

**Petteri Häkkinen**

**SUUNNITTELURATKAISUJEN TUOTTAMINEN  
JA ARVIOINTI NOSTURIN  
HUOLTOKÄYTTÖLIITTYMÄSSÄ**

**Sähkötekniikan korkeakoulu**

Diplomityö, joka on jätetty opinnäytteenä tarkastettavaksi diplomi-insinöörin tutkintoa varten Espoossa 17.5.2013.

**Työn valvoja:**

Dosentti Timo Korhonen

**Työn ohjaaja:**

Diplomi-insinööri Esa Helteenvuori



**Aalto-yliopisto**  
Sähkötekniikan  
korkeakoulu

Tekijä: Petteri Häkkinen

Työn nimi: Suunnitteluratkaisujen tuottaminen ja arviointi nosturin huoltokäyttöliittymässä

Päivämäärä: 17.5.2013

Kieli: suomi

Sivumäärä: 9 + 92 + 12

Tietoliikenne- ja tietoverkkotekniikan laitos

Professori: Tietoliikennetekniikka

Koodi: S-72

Työn valvoja: Dosentti Timo Korhonen

Työn ohjaaja: Diplomi-insinööri Esa Helteenvuori

Tässä työssä tutkitaan suunnitteluratkaisujen tuottamista ja arviointia nostureissa käytettävien graafisten käyttöliittymien suunnittelun tueksi. Tutkimus pohjautuu logiikkaohjatun siltanosturin huoltokäyttöliittymän kehitykseen. Työn tavoitteena on toimivan prosessin kehittäminen suunnitteluratkaisujen tuottamiseen ja arviointiin ottaen samalla huomioon resurssit, jotka tehtävässä käyttöliittymäsuunnittelussa on käytettävissä. Tärkeitä selvitettäviä asioita ovat, millaista käyttäjätietoa suunnittelun tueksi tarvitaan, kuinka suunnitteluratkaisuja voidaan tuottaa ja miten niitä tulee arvioida.

Teoriaosuudessa käydään läpi työn kannalta olennaista teoreettista taustaa ja käsitteitä sekä tutustutaan työssä käytettyihin tutkimusmenetelmiin. Esitelyihin tutkimusmenetelmiin kuuluvat erilaiset suunnittelumenetelmät, prototyypit ja arviointitavat. Käytännön osuudessa puolestaan on erotettavissa kolme erillistä kokonaisuutta: käyttäjätiedon ja käyttäjävaatimusten määrittely, ohjatun siltanosturin huoltokäyttöliittymässä olevien ohjattujen toimintojen suunnittelu sekä nostureiden graafisiin käyttöliittymiin sopivien suunnitteluperiaatteiden kokoaminen.

Työn tulokset johdettiin sekä teoriaosuuden että käytännön osuuden kautta. Käyttäjätiedon tärkeimmiksi osa-alueiksi tunnistettiin kuvaukset käyttäjistä, käyttöympäristöstä ja työtehtävistä sekä käyttötapausten kirjaaminen. Näistä voidaan johtaa edelleen suunnittelua vahvemmin tukevia käyttäjäpersoonia ja käyttöskenaarioita. Koska olemassa olevat suunnitteluperiaatteet eivät tuntuneet täysin sopivan nostureiden graafisten käyttöliittymien suunnitteluun, luotiin työssä omat suunnitteluperiaatteet, joita voidaan käyttää apuna sekä suunnittelussa että arvioinnissa. Työssä onnistuttiin myös luomaan resurssit huomioon ottava prosessi suunnitteluratkaisujen tuottamiseen ja arviointiin. Prosessi pitää sisällään eriasteisia prototyyppejä, arviointimenetelmiä sekä välitavoitteita, jotka pitäisi olla aina täytetty ennen siirtymistä prosessissa eteenpäin.

Avainsanat: graafinen käyttöliittymä, käyttöliittymäsuunnittelu, käytettävyys, käyttökokemus, käyttäjätieto, prototyyppi, arviointi, siltanosturi

Author: Petteri Häkkinen

Title: Creation and evaluation of design solutions in crane's service user interface

Date: 17.5.2013

Language: Finnish

Number of pages: 9 + 92 + 12

Department of Communications and Networking

Professorship: Communications Engineering

Code: S-72

Supervisor: Adjunct Professor Timo Korhonen

Advisor: Master of Science Esa Helteenvuori

This thesis studies the creation and evaluation of design solutions in cranes' graphical user interfaces. The study is based on the development of a service user interface for an electric overhead travelling crane. The aim of the study is to create a process model for the creation and evaluation of the design solutions. Important parts of the study are what kind of user information is relevant for user interface design, how the design solutions can be created, and how they should be evaluated.

In the theory part theoretical background and research methods are introduced. The research methods involve different kinds of design methods, prototypes and evaluation methods. From the empirical part three different sections can be recognized. The sections are the needed user information, the development of the service user interface, and the creation of design principles that work properly with the graphical user interfaces of cranes.

The results of the thesis are based both on the theory and on the empirical part. The most important areas of user information are descriptions of the users, the use environment, the work tasks, and the use cases. When using these four as a base user personas and use scenarios can be created later on. Existing design principles did not seem to work perfectly with cranes' graphical user interfaces so a new set of principles was created in the thesis. The created principles are useful when creating design solutions and also when evaluating them. Also a process for the creation and evaluation of design solutions was successfully created. The process includes prototypes from different levels, evaluation methods, and goals for the different phases of the process. One goal should always be fulfilled before going forward to the next phase of the process.

Keywords: graphical user interface, user interface design, usability, user experience, user information, prototype, evaluation, electric overhead travelling crane

## Esipuhe

Tämä diplomityö on tehty Konecranesilla syksyn 2012 ja kevään 2013 välillä nostureiden graafisten käyttöliittymien suunnittelun tueksi. Kiitokset Timo Sorsalle mahdollisuudesta tehdä tämä työ Konecranesilla ja saamastani vapaudesta muokata työn aiheesta itseäni kiinnostava. Kiitos myös työn aikana saamastani palautteesta.

Työn ohjauksesta ja opastavasta palautteesta haluan kiittää Esa Helteenvuorta. Viikoittaiset keskustelumme ohjasivat työtä oikeaan suuntaan ja antoivat aina uutta ajattelemisen aihetta. Kiitos myös työn valvojalle Timo Korhoselle arvokkaista kommentteista etenkin työn loppuvaiheessa.

Suuret kiitokset ja arvostukseni haluan osoittaa perheelleni läpi kouluvuosien ja koko opiskeluajan jatkuneesta tuesta ja kannustuksesta. Ilman teitä ja kannustustanne omien valintojeni toteuttamiseen en välttämättä olisi päätenyt juuri tähän, missä tällä hetkellä olen. Olen oppinut teiltä paljon. Erityiskiitokset haluan osoittaa myös Marikalle, joka päivä päivältä inspiroi minua suoriutumaan kaikesta, mitä teen.

Lopuksi haluan lausua vielä kiitokset kaikille, jotka ovat olleet apuna ja vaikuttamassa tämän työn syntymiseen sekä tukenani opintojeni eri vaiheissa.

Hyvinkää, 17.5.2013

Petteri Häkkinen

## Sisällysluettelo

Tiivistelmä .....	ii
Tiivistelmä englanniksi .....	iii
Esipuhe .....	iv
Sisällysluettelo .....	v
Kuvat .....	vii
Lyhenteet ja käsitteet .....	viii
1 Johdanto .....	1
1.1 Tutkimuksen taustaa .....	1
1.2 Tavoite ja tutkimuskysymykset .....	2
1.3 Työn rakenne .....	4
2 Lähtökohdat tutkimukselle .....	5
2.1 Tämänhetkinen käyttöliittymäsuunnittelu .....	5
2.2 Logiikkaohjattu siltanosturi .....	6
3 Käyttäjakeskeisyys ja käyttöliittymien suunnittelu .....	10
3.1 Käyttäjakeskeinen suunnittelu .....	10
3.1.1 Käyttäjakeskeisen suunnittelun aktiviteetit .....	11
3.1.2 Perusteluja puolesta ja vastaan .....	13
3.1.3 Kehittyminen viime vuosikymmenen aikana .....	14
3.2 Käytettävyys .....	16
3.2.1 Määritelmiä .....	16
3.2.2 Mikä tekee järjestelmästä vaikean käyttää? .....	19
3.2.3 Mikä tekee järjestelmästä käytettävän? .....	21
3.3 Käyttökokemus .....	22
3.3.1 Määritelmiä .....	22
3.3.2 Käyttökokemus käytön eri vaiheissa .....	23
3.4 Käyttöliittymien suunnittelu .....	23
3.4.1 Vuorovaikutussuunnittelu .....	25
3.4.2 Suunnitteluohjeistot .....	26
4 Tutkimusmenetelmät .....	28
4.1 Käyttäjätieto .....	28
4.2 Menetelmiä suunnitteluun .....	29
4.2.1 Kontekstuaalinen suunnittelu .....	30
4.2.2 Osallistuva suunnittelu .....	32
4.2.3 Skenaariopohjainen suunnittelu .....	33

4.2.4	Rinnakkainen suunnittelu .....	35
4.2.5	Iteratiivinen suunnittelu.....	36
4.3	Prototyypin käyttö.....	37
4.3.1	Luonnokset .....	39
4.3.2	Karkeat prototyypit .....	41
4.3.3	Toiminnalliset prototyypit.....	43
4.4	Käyttäjakeskeinen arviointi .....	43
4.4.1	Asiantuntija-arviot.....	44
4.4.2	Käytettävyydestä .....	47
4.5	Järjestelmän käytettävyyssmittaus.....	50
4.6	Julkaisun jälkeinen seuranta .....	51
5	Käytännön osuus.....	52
5.1	Lomakkeet käyttäjätiedon keräämiseen .....	52
5.2	Ohjattujen toimintojen suunnitteluratkaisujen tuottaminen ja arviointi .....	56
5.2.1	Ohjattu toiminto vaunun paikanmääritykseen.....	56
5.2.2	Ohjattu toiminto kourun heilunnan eston määrittämiseen.....	59
5.2.3	Ohjattu toiminto paikoituspaikkojen asettamiseen.....	61
5.3	Järjestelmän käytettävyyssmittaus koulutustilaisuuksissa .....	64
5.4	Suunnitteluperiaatteet nostureiden graafisiin käyttöliittymiin ja ohjattuja toimintoja tarkentava ohjeistus .....	66
6	Tulokset .....	69
6.1	Käyttäjätieto ja vaatimukset.....	70
6.2	Suunnittelumenetelmien käyttö .....	73
6.3	Prototyypin käyttö ja arviointi .....	75
6.4	Validointi .....	77
6.5	Julkaisun jälkeinen seuranta .....	78
6.6	Tutkimuskysymyksiin vastaaminen.....	79
7	Pohdinta ja johtopäätökset.....	83
	Viitteet .....	89
	Liite A: Lomakkeet käyttäjätiedon keräämistä varten.....	93
	Liite B: Suunnitteluratkaisujen tuottamisen ja arvioinnin prosessi nostureiden graafisten käyttöliittymien suunnittelussa. ....	104

## Kuvat

Kuva 1: Suunnitteluprosessin osat (muokattu (Tognazzini, 2012) pohjalta).....	3
Kuva 2: Logiikkaohjattu siltanosturi (Konecranes Oyj, 2013).....	7
Kuva 3: Huoltokäyttöliittymän etusivu.....	8
Kuva 4: Käyttäjakeskeisen suunnittelun aktiviteetit ISO 9241-210 –standardissa (2010)...	11
Kuva 5: Gribbonsin (2013) viime vuosikymmenen aikana tunnistamat kaksi suurta muutosta käyttäjakeskeisessä suunnittelussa.....	14
Kuva 6: Käytettävyyden tekijät ja niiden väliset suhteet (ISO 9241-11, 1998). ....	17
Kuva 7: Käyttökokemus käytön eri vaiheissa (Roto;ym., 2011). ....	23
Kuva 8: Kontekstuaalisen suunnittelun vaiheet (Beyer;ym., 1998). ....	31
Kuva 9: Skenaariopohjaisen suunnittelun vaiheet (Rosson;ym., 2001). ....	34
Kuva 10: Rinnakkainen ja iteratiivinen suunnittelu samassa projektissa (Nielsen, 1993). ..	36
Kuva 11: Vertikaalinen ja horisontaalinen prototyyppi (Nielsen, 1993). ....	38
Kuva 12: Luonnoksen ja prototyypin välinen jatkumo (Buxton, 2007). ....	40
Kuva 13: Käyttäjien hyväksymä laatutaso (muokattu (Huhtala;ym., 2009) pohjalta). ....	44
Kuva 14: Heuristisessa arvioinnissa löydettyjen käytettävyysohjelmien osuus suhteessa arvioijien lukumäärään (Nielsen, 1993). ....	45
Kuva 15: Näkymä toimistolla järjestetyssä käytettävyydestä käytetystä vaunun paikanmäärityksen ohjatun toiminnon prototyypistä. ....	57
Kuva 16: Näkymä koulutusnosturilla järjestetyssä käytettävyydestä käytetystä vaunun paikanmäärityksen ohjatuista toiminnosta. ....	58
Kuva 17: Näkymä toimistolla järjestetyssä käytettävyydestä käytetystä koukun heilunnan eston määritykseen tarkoitettua ohjatun toiminnon prototyypistä. ....	60
Kuva 18: Näkymä koulutusnosturilla testatusta koukun heilunnan eston määrityksen ohjatuista toiminnosta.....	61
Kuva 19: Paikoituspisteiden asettaminen ilman ohjattua toimintaa.....	62
Kuva 20: Paikoituspisteiden esittämistapa ohjatussa toiminnossa. ....	63
Kuva 21: Paikoituspisteiden koordinaattien asetus ohjatussa toiminnossa. ....	64
Kuva 22: Esimerkinäkymä suunnitteluohjeita noudattavasta ohjatuista toiminnosta.....	68
Kuva 23: Suunnitteluratkaisujen tuottamisen ja arvioinnin prosessi nostureiden graafisten käyttöliittymien suunnittelussa (suurempi kuva liitteessä B).....	70
Kuva 24: Työpisteiden etäisyyden merkitys viikoittaiseen kommunikaatioon (Huhtala;ym., 2009).....	75
Kuva 25: SWOT-analyysi diplomityöstä.....	87

## **Lyhenteet ja käsitteet**

### **Graafinen käyttöliittymä**

Kuviin, tekstiin ja muihin elementteihin perustuva järjestelmän osa, jonka kautta järjestelmää käytetään.

### **ISO**

International Organization of Standardization, kansainvälinen standardisointiorganisaatio.

### **Käytettävyys**

Käytettävyys mittaa sitä, miten hyvin määrätyt käyttäjät voivat käyttää tuotetta määrättyssä käyttötilanteessa saavuttaakseen määritetyt tavoitteet tuloksellisesti, tehokkaasti ja miellyttävästi. (ISO 9241-210, 2010)

### **Käyttäjakeskeinen suunnittelu**

Suunnittelutapa, jossa huomio kohdistetaan järjestelmän käyttöön ja käyttäjien tarpeisiin. (ISO 9241-210, 2010)

### **Käyttökokemus**

Henkilön havainnot ja vasteet, jotka ovat seurausta järjestelmän käytöstä tai sen aiotusta käytöstä. (ISO 9241-210, 2010)

### **Käyttäjäpersoonaa**

Selkeästi määritelty kuvaus käyttäjästä, jolle on annettu identiteetti. (Pruitt;ym., 2006)

### **Käyttäjätieto**

Käyttäjistä ja käyttöliittymän käytöstä kerättävä tieto, jota käytetään suunnittelun tukena.

### **Käyttöskenaario**

Käyttöskenaario kuvaa käyttäjän suorittamaa tehtävää tietyssä käyttöympäristössä. (Benyon;ym., 2005)

### **Prototyyppi**

Suunnittelunaikainen esimerkki siitä, millainen kehitettävä järjestelmä voisi olla. (Arnowitz;ym., 2007)



**Siltanosturi**

Nosturi, joka koostuu kiskojen varassa liikkuvasta sillasta sekä eri määrästä vaunuja ja nostimia. (Konecranes Oyj, 2013)

**SWOT-analyysi**

SWOT-analyysi (strengths, weaknesses, opportunities, threats) on nelikenttämalli, jossa kirjataan ylös analysoitavan asian vahvuudet, heikkoudet, mahdollisuudet ja uhat. (Hill;ym., 1997)

**Vuorovaikutussuunnittelu**

Käyttäjän ja järjestelmän välisen kommunikation suunnittelu.

# 1 Johdanto

Käyttäessään tietoteknisiä järjestelmiä käyttäjät monesti hämmästyvät ja tuntevat itsensä jopa turhautuneiksi. He tekevät virheitä ja järjestelmä ei toimi heidän haluamallaan tavalla. Mietittäessä, mikä saa käyttäjät tekemään näitä käytönaikaisia virheitä, kaadetaan syy usein heidän niskaansa. Aiheutuneet virheet eivät kuitenkaan ole täysin käyttäjien syytä, vaan myös järjestelmän suunnittelulla on osuutensa asiaan. Normanin (2002) mukaan käyttäjän tehdessä virheitä on järjestelmä suunniteltu virheitä aiheuttavaksi.

Kun järjestelmä ei toimi loogisesti, on käyttäjän syyttäminen käyttövirheistä helppo ratkaisu. Oikeanlaisen suunnittelun avulla näitä käyttövirheitä voidaan kuitenkin saada vähennettyä, ellei jopa kokonaan poistettua. Suunnittelun avulla pystytään vaikuttamaan järjestelmän ominaisuuksiin sekä siihen, millainen kuva käyttäjälle järjestelmän käytöstä jää. Jotta suunnittelussa osataan ottaa huomioon käytön kannalta tärkeät asiat, on käyttöliittymien suunnitteluun tärkeä panostaa.

Tämä diplomityö on tehty Konecranesille nostureissa olevien graafisten käyttöliittymien kehitystyön tueksi. Työn ensimmäisessä luvussa käydään läpi diplomityön taustaa ja työn syntyyn vaikuttaneita tekijöitä. Luvussa esitellään työn tavoite sekä tutkimuskysymykset, joihin työssä etsitään vastauksia. Lopuksi luodaan vielä katsaus diplomityön rakenteeseen eli siihen, mitä työn muut luvut pitävät sisällään.

## 1.1 Tutkimuksen taustaa

Nostureista eivät ensimmäisenä tule mieleen niissä olevat ohjelmistot ja graafiset käyttöliittymät vaan ehkä ennemminkin teräspalkit, koukut ja raskaat kuormat. Tänä päivänä nostureihin on saatavilla suuri joukko erilaisia kehittyneitä ominaisuuksia, jotka vaativat taakseen toimivia ohjelmistoja sekä käyttöliittymiä, joiden kautta esittää asiat. Muun muassa älykkäiden paikoitusominaisuuksien käyttöönotto ja asettaminen vaativat selkeän käyttöliittymän, jonka kautta oikeat parametrit saadaan syötettyä mahdollisimman kätevästi.

Nosturityypistä riippuen niissä olevia graafisia käyttöliittymiä voidaan käyttää ajattaessa nosturia, tehtäessä erilaisia huoltotoimenpiteitä tai otettaessa nosturia käyttöön. Käyttäjät ovat siis pääasiassa nosturikuskeja sekä huoltoasentajia, joiden tietotekninen osaaminen ei

aina välttämättä ole paras mahdollinen. Osaamisen taso on eräs tärkeä tekijä, joka täytyy ottaa huomioon käyttöliittymiä suunniteltaessa.

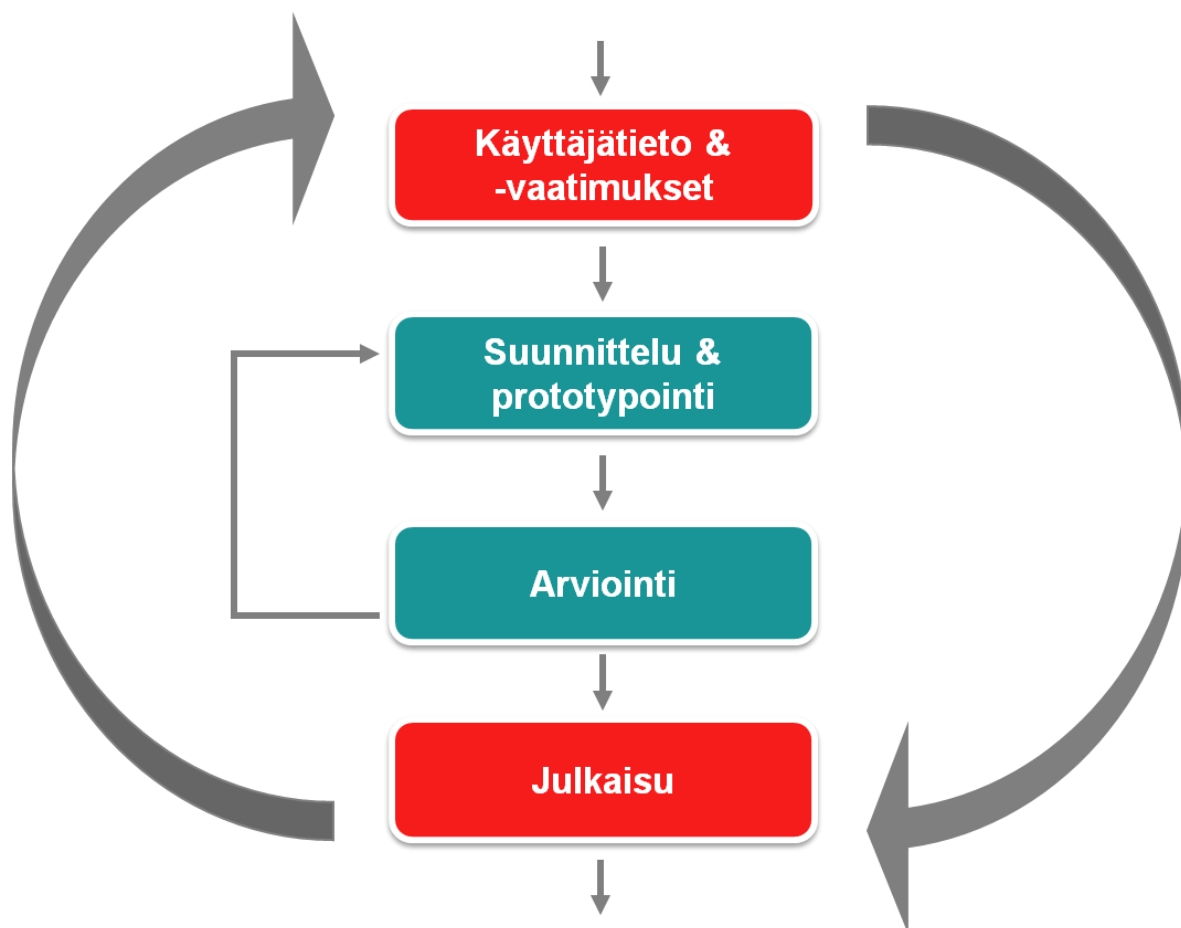
Käyttäjakeskeistä suunnittelua hyödynnetään monissa yrityksissä. Valitettavan usein kuitenkin käyttäjakeskeinen suunnittelu ja käytettävyyden huomioiminen alkaa käytettävyydestä ja myös loppuu käytettävyydestä (Courage;ym., 2005). Käytettävyydestä ohella käytetään usein erilaisia suunnitteluohjeita. Nämä eivät kuitenkaan yksistään riitä, vaan on tärkeää tuntea myös käyttäjä, käyttöympäristö ja käyttäjävaatimukset.

Konecranesilla käyttäjakeskeisyys ja käyttäjien huomioiminen ovat mukana suunnittelutyössä. Käyttäjältä saatavan tiedon tuoma lisäarvo tuotekehitykselle on huomioitu ja käyttäjiä hyödynnetään sekä käyttäjätiedon keräämisessä että käytettävyydesteissä. Aina ei ole kuitenkaan täysin selvää, mitä menetelmiä nostureiden graafisten käyttöliittymien suunnittelussa voitaisiin käyttää. Tämän työn tarkoitus on osaltaan auttaa valitsemaan graafisiin käyttöliittymiin kehitykseen sopivia suunnittelu- ja arviointitapoja.

## ***1.2 Tavoite ja tutkimuskysymykset***

Työn tarkoituksen voi tiivistetysti sanoa olevan toimivan prosessin kehittäminen nostureiden graafisten käyttöliittymien suunnitteluratkaisujen tuottamiseen ja arviointiin. Suunnitteluprosessin tärkeimmät osat, joiden tarkempaan määrittelyyn tässä työssä keskitytään, on esitetty Kuva 1.

Työn teoriaosuudessa on kerätty yhteen suunnitteluratkaisujen tuottamiseen ja arviointiin oleellisesti liittyviä asioita. Käytännön osuudessa puolestaan on kerätty käyttäjätietoa, tuotettu suunnitteluratkaisuja sekä arvioitu tuotettuja ratkaisuja. Tavoitteena on ollut tarkastella sekä teoriaosuuden että käytännön osuuden kautta eri suunnittelumenetelmien, prototyyppien ja arviointitapojen soveltuvuutta Konecranesilla tehtävään graafisten käyttöliittymien suunnitteluun. Tarkastelun pohjalta on pyritty valitsemaan käyttöliittymäsuunnittelussa käytettävissä olevat resurssit huomioonottava suunnitteluprosessi.



Kuva 1: Suunnitteluprosessin osat (muokattu (Tognazzini, 2012) pohjalta).

Diplomityöllä on kolme pääasiallista tutkimuskysymystä, joihin työn aikana haetaan vastauksia. Vastausten selvittämisessä toimii esimerkkiprojektina logiikkaohjatun siltanosturin käyttöönottoon ja huollon vianhakuun tarkoitetun huoltokäyttöliittymän kehitys. Tutkimuskysymykset ovat yhdistettävissä kolmeen eri osa-alueeseen, jotka ovat käyttäjien vaatimukset, käytettävät suunnittelumenetelmät ja laadun arviointi (Kuva 1). Työssä pyritään vastaamaan seuraaviin kysymyksiin, jotka on esitetty siinä järjestyksessä kuin ne graafisia käyttöliittymiä suunniteltaessa nousevat esiin:

1. Käyttäjien vaatimukset: Millaista käyttäjätietoa graafisten käyttöliittymien kehityksen tueksi tarvitaan?

Tarvittavan käyttäjätiedon selvittämisessä mielenkiintoista on, missä muodossa tieto tulisi esittää, jotta se tukisi graafisten käyttöliittymien kehitystä mahdollisimman hyvin. Käyttäjätiedon kanssa tiiviisti yhteydessä ovat myös käyttäjävaatimukset.

Käyttjävaatimuksista on tarpeen tutkia, miten ne tulisi esittää, jotta ne tukisivat suunnitteluratkaisujen tuottamista.

2. Menetelmät: Millaisia prosesseja ja menetelmiä suunnitteluratkaisujen tuottamisessa tulisi käyttää?

Suunnitteluratkaisujen tuottamiseen on olemassa lukuisia prosesseja ja menetelmiä. Eri tilanteisiin sopivat erilaiset menetelmät. Tilanteesta riippuen toiset menetelmät voivat olla tilanteeseen liian raskaita ja toiset taas mahdollisesti liian suppeita. Tarkoituksena on löytää tehtävään suunnittelutyöhön oikeat prosessit ja menetelmät ottaen samalla huomioon käytettävissä olevat resurssit.

3. Laadun arviointi: Miten tuotettuja suunnitteluratkaisuja tulisi arvioida?

Tuotettujen suunnitteluratkaisujen arviointia tutkittaessa oleellista on, millaisia arviointimenetelmiä ratkaisujen arvioinnissa tulisi käyttää missäkin suunnittelun vaiheessa, jotta toivottu laatu saavutetaan. Arviointien perusteella tehdään usein muutoksia ja käyttöliittymä kehittyy jatkuvasti. Loputtomiin arviointia ja muutosten tekemistä ei voida kuitenkaan jatkaa ja pohdittavaksi jääkin, missä vaiheessa ja millä perusteella suunnittelun iteraatio tulisi pysäyttää.

### **1.3 Työn rakenne**

Diplomityö jakaantuu seitsemään eri lukuun. Luvussa kaksi on esitelty tämänhetkistä tilannetta Konecranesilla tehtävässä käyttöliittymäkehityksessä sekä kuvaus käytännön osuudessa esimerkkinä toimivasta nosturista ja tämän huoltokäyttöliittymästä. Luvut kolme ja neljä muodostavat työn teoreettisen osan. Luvussa kolme käydään läpi työn kannalta oleellista teoreettista taustaa ja käsitteitä. Luku neljä puolestaan keskittyy tutkimusmenetelmien teoriaan.

Viides ja kuudes luku muodostavat työn käytännön osuuden. Viidennessä luvussa käydään läpi työn kulku ja kuudennessa esitellään työn tulokset ja vastataan tutkimuskysymyksiin. Työn seitsemäs ja samalla viimeinen luku pitää sisällään pohdintaosuuden ja johtopäätökset liittyen tehtyyn työhön, sen tuloksiin ja tulevaisuudennäkymiin.

## **2 Lähtökohdat tutkimukselle**

Käyttöliittymää on hankala lähteä suunnittelemaan tuntematta taustoja sen takana. Uuden luominen alkaakin usein nykytilanteeseen tutustumisella ja käyttäjätiedon keräämisellä. Aloittamalla suunnitteluprosessi käyttäjätiedon keräämisellä ja käyttäjävaatimusten määrittämisellä otetaan yksi askel lähemmäksi käyttäjäkeskeisyyden tuomista mukaan suunnittelu- ja kehitystyöhön (Rigby, 2007).

Tässä työssä pyritään osaltaan etsimään ja löytämään käyttöliittymien suunnittelu- ja kehitystyöhön sopivia käyttäjäkeskeisiä toimintatapoja. Toimintatapoja tarkastellaan projektissa, jossa logiikkaohjatun siltanosturin huoltokäyttöliittymää uudistetaan luomalla uusia ohjattuja toimintoja nosturin käyttöönnoton helpottamiseksi.

Tässä luvussa käydään läpi tutkimuksen lähtökohtia. Ensin tarkastellaan tämänhetkistä tilannetta tehtävässä käyttöliittymäkehityksessä. Nykytilannetta tarkasteltaessa sivutaan tällä hetkellä tapahtuvaa kehitystyötä sekä työtapoja. Tämän jälkeen tutustutaan työn käytännön osuudessa esiintyvään nosturiin. Nosturin perusominaisuuksien lisäksi on esitelty nosturissa oleva huoltokäyttöliittymä.

### ***2.1 Tämänhetkinen käyttöliittymäsuunnittelu***

Tämänhetkisessä käyttöliittymäsuunnittelussa Konecranesilla suunnitellaan ja toteutetaan graafisia käyttöliittymiä useille erilaisille nostureille. Nosturityypistä riippuen toteutettavat käyttöliittymät voivat olla esimerkiksi kosketusnäyttö- tai web-sovelluksia. Tehtävä käyttöliittymäsuunnittelu voi koskea täysin uusia käyttöliittymiä, vanhojen käyttöliittymien uudistuksia tai uusien ominaisuuksien lisäämistä jo olemassa oleviin käyttöliittymiin.

Graafisten käyttöliittymien suunnittelutyössä on mukana alle kymmenen henkilöä, jotka työskentelevät eri projektien parissa. Kaikilla suunnittelutyöhön osallistuvilla on omat tapansa tehdä suunnittelutyötä. Turhan usein suunnittelutyötä tunnutaan tekevän yksin omissa huoneissa, eikä tuotoksia näytetä muille kovin aikaisessa vaiheessa. Miettimällä tehtävää suunnittelutyötä uudestaan, voidaan suunnittelun toimintatapoja saada mahdollisesti tehostettua. Suunnittelutyötä voisi selkeyttää, jos tiedossa olisi, millaista tietoa suunnittelun aloittamiseksi tarvitaan, millaisia prototyyppejä voidaan missäkin vaiheessa tehdä ja miten luotuja prototyyppejä voidaan arvioida.

Tehtävät suunnitteluratkaisut pyritään pohjaamaan käyttäjiltä saatuun tietoon, mutta liian usein ratkaisut syntyvät kuitenkin suunnittelijoiden omien olettamusten ja arvausten perusteella. Suunnitteluun on käytettävissä resursseja, jotka pitää vain osata kohdistaa oikein. Resurssien kohdennukseen liittyen toimintatavat ja menetelmät, joita voitaisiin käyttää, eivät ole aina täysin tiedossa. Koska käyttöliittymiä suunnitellaan useille erilaisille nostureille, nousee välillä esiin myös tilanteita, joissa kukaan suunnittelijoista ei ole koskaan nähnyt kyseessä olevaa nosturia omin silmin. Todellisten käyttäjien saaminen suunnittelun avuksi tuottaa myös toisinaan hankaluuksia. Lähimmät todelliset käyttäjät saattavat olla toisella puolella maapalloa, eikä heitä ole helppo tavoittaa.

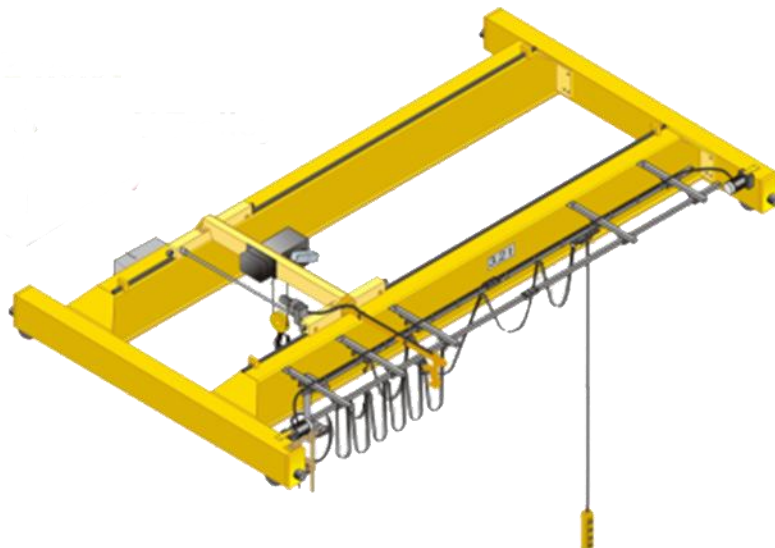
Konecranesilla on olemassa oleva prosessimalli tuotekehityksen tueksi (Konecranes Oyj, 2013), mutta se on kuitenkin lähinnä tarkoitettu laajoille ja pitkäkestoisille tuotekehitysprojekteille. Prosessi on vesiputouksmallin kaltainen sisältäen tuotekehityksen eri vaiheet. Se alkaa selvitystutkimuksesta ja jatkuu vaihe vaiheelta eteenpäin. Prosessi on kuitenkin hyvin raskas pienemmille projekteille, eikä sovi kovin hyvin graafisten käyttöliittymien suunnitteluun juuri raskautensa takia sekä iteratiivisen luonteen puuttumisen vuoksi. Selkeiden toimintatapojen tiedostaminen nimenomaan graafisten käyttöliittymien suunnitteluun, voisi tehostaa suunnittelutyötä.

Monesti suunnittelutyötä ohjaavat aikarajat, joiden mukaan käyttöliittymän tulee yksinkertaisesti olla valmis tietyssä päivänä. Tiukat aikarajat selittyvät osittain eri tekijöiden summasta, sillä esimerkiksi logiikkaohjatuissa nostureissa käyttöliittymän lisäksi myös muun järjestelmän tulee olla samanaikaisesti valmis. Usein näistä aikarajoista on kuitenkin mahdollista joustaa, mikäli syyt ovat painavat. Sitä, milloin käyttöliittymä on valmis julkaistavaksi, tuntuu tällä hetkellä ohjaavan sen toiminnallisuuksien toimivuus. Toiminnallisuuksien lisäksi käyttöliittymän julkaisuvalmiuteen pitäisi vaikuttaa määritellyt käyttäjävaatimukset. Kun määritellyt käyttäjävaatimukset on täytetty, voidaan käyttöliittymän katsoa toimivan sen todellisten käyttäjien käyttämänä sille tarkoitetuissa tehtävissä.

## ***2.2 Logiikkaohjattu siltanosturi***

Logiikkaohjattuja siltanostureita (Kuva 2) käytetään laajalti eri teollisuuden aloilla ympäri maailmaa. Nostureita voi olla käytössä niin varastohalleissa kuin öljynjalostamoissakin. Tässä työssä esiintyvä logiikkaohjattu siltanosturi on varustettu niin sanotuilla älykkäillä ominaisuuksilla. Älykkäitä ominaisuuksia ovat esimerkiksi koukun heilunnan esto ja

automaattinen ajo ennalta asetettuihin paikoituspisteisiin. Jotta älykkäitä ominaisuuksia on mahdollista ottaa käyttöön, vaaditaan käyttöliittymä, jonka kautta asetuksessa olennaiset parametrit voidaan asettaa.



**Kuva 2: Logiikkaohjattu siltanosturi (Konecranes Oyj, 2013).**

Nimensä mukaisesti logiikkaohjattu siltanosturi sisältää ohjelmoitavan logiikan, jota käytetään nosturin automaatiassa. Ohjelmoitava logiikka on pieni tietokone, joka tulo- ja lähtöliitäntöjensä kautta saa tietoa nosturin tilasta ja voi ohjata sitä. Yleiskäytössä olevaan tietokoneeseen verrattuna ohjelmoitava logiikka muun muassa kestää paremmin suuria lämpötiloja sekä sähköisiä häiriöitä ja on näin ollen soveltuvampi valinta nosturikäyttöön.

Eri ympäristöihin ja erilaisia käyttötarkoituksia varten siltanostureita voidaan toimittaa eri osilla varustettuina. Tämän työn logiikkaohjatussa siltanosturissa voi sillan siirtokoneistoja, vaunuja ja nostokoneistoja olla joko yksi tai kaksi kappaletta. Myös kannatinpalkkeja, joissa vaunut ovat kiinni, voi olla yksi tai kaksi kappaletta tilanteesta riippuen. Esimerkiksi tilanteessa, jossa täytyy nostaa suurikokoisia taakkoja, voi vaunuja ja nostokoneistoja olla kaksi. Nostettaessa taakkaa kahdesta eri pisteestä on sitä helpompi hallita.

Nosturin ohjaus tapahtuu joko radio-ohjaimella tai nosturissa kiinni olevalla riippuohjaimella. Nosturista riippuva ohjain pakottaa nosturia ohjaavan henkilön liikkumaan jatkuvasti nosturin mukana nosturin ollessa liikkeessä. Älykkäillä ominaisuuksilla varustetussa logiikkaohjatussa nosturissa riippuohjain on useimmiten vain varavaihtoehtona, sillä kaikkien älykkäiden ominaisuuksien käyttö ei onnistu sitä



käyttämällä. Radio-ohjainta käytettäessä ei nosturia ohjaavan henkilön tarvitse liikkua jatkuvasti nosturin mukana, sillä radio-ohjaimella nosturia pystytään ohjaamaan pitkänkin matkan päästä. Radio-ohjaimia on saatavilla joko vipuohjaimin tai painonapein varustettuina. Vipuohtainten avulla nosturille saadaan annettua portaattomia liikekäskyjä, kun taas painonapeilla ollaan rajoitettuja useimmiten kahteen eri nopeuteen.

Tässä työssä esiintyvä logiikkaohjattu siltanosturi sisältää huoltokäyttöliittymän (Kuva 3), jota käytetään apuna käyttöönottoilanteissa sekä huoltoilanteissa. Huoltokäyttöliittymälle voidaan tunnistaa neljä pääasiallista käyttötapausta: nosturin käyttöönotto, vianhaku, nosturin ominaisuuksien muokkaaminen sekä määräaikaishuolto. Nosturin käyttöönottoa on tekemässä useimmiten kokenut huollon spesialisti, mutta muissa käyttötapauksissa käyttäjänä voi olla kuka tahansa kyseisen huoltopiirin huoltoasentaja.

Active status 15.02.2007 06:04:35

Trolley I		Trolley II	
Hoist A1 load	0 t	Hoist B1 load	0 t
Hoist A1 position	0 mm	Hoist B1 position	0 mm
Trolley E1 position	1092 mm	Trolley F1 position	10685 mm
Bridge H1 position	40000 mm		
Bridge H2 position	40000 mm		
Hoist sum load	0 t		
Crane	Off		
Control place	HBC spectrum A (End positioning)		

Start time	Class ID	Description	FC1	FC2	ExtText
12.02.2007 09:48:29	Event 52	Power Supply O - Radio Emergency Stop Pressed - Crane On Not Accepted			
12.02.2007 09:48:29	Event 69	Selections V - Wireless connection active			
12.02.2007 09:48:29	Fault 62	Selections V - Radio Receiver Fieldbus Failure. node-ID 49			
12.02.2007 09:48:29	Fault 63	Selections V - Radio Receiver Fieldbus Failure. node-ID 48			
12.02.2007 11:04:46	Fault 80	Selections V - Target and End position parametrized in use			
12.02.2007 09:48:29	Fault 340	Bridge H1 - Position Measuring laser Fieldbus Failure			
12.02.2007 09:48:29	Fault 380	Bridge H2 - Position Measuring laser Fieldbus Failure			

**Kuva 3: Huoltokäyttöliittymän etusivu.**

Käyttötapauksista nosturin käyttöönotto tapahtuu kerran nosturin elinkaaren aikana, mutta muut voivat toistua useamminkin. Huoltokäyttöliittymän täytyy olla siis selkeä ja johdonmukainen, jotta huoltoasentajat eivät joudu tilanteisiin, joissa he pelkäävät tekevänsä käyttöliittymällä jotain väärin.

Huoltokäyttöliittymä pitää sisällään sekä toimintoja, jotka ovat välttämättömiä nosturin toiminnan kannalta, että toimintoja, jotka helpottavat ja ovat apuna eri käyttötapauksissa. Lisäksi huoltokäyttöliittymän kautta saadaan selville paljon olennaista tietoa nosturin käyttöön liittyen. Huoltokäyttöliittymän etusivulle on pyritty keräämään olennaisia, usein tarvittavia tietoja. Etusivu sisältää tiedot nosturin kunnosta, aktiiviset paikka- ja kuormatiedot sekä listan aktiivisista hälytyksistä. Muita huoltokäyttöliittymästä löytyviä ominaisuuksia ovat lista aiemmin sattuneista hälytyksistä, vianhaun aputoiminnot, laaja joukko monitoroitavia, muuttuvia tietoja nosturin käyttöön liittyen, asetussivut nosturin eri ominaisuuksille sekä mahdollisuus lisätä dokumentteja käyttöliittymän kautta ladattavaksi.

### 3 Käyttäjakeskeisyys ja käyttöliittymien suunnittelu

Donald A. Norman (2011) on leikkisästi todennut teknologian olevan ”uutta, joka ei toimi kovin hyvin, tai toimii mystisesti, tuntemattomalla tavalla”. Hän myös kummastelee, kuinka ihmiset käyttävät viikkoja, kuukausia tai jopa vuosia esimerkiksi autolla ajon tai jonkin instrumentin soiton opettelemiseen, mutta valittavat jouduttuaan opettelemaan uuden teknologian käyttöä vain 15 minuutin ajan. Onneksi käyttöliittymiin voidaan kuitenkin vaikuttaa paljolti sillä, kuinka ne on suunniteltu. Suunnitteluun panostamalla käyttöliittymien käytettävyyttä ja käyttökokemusta pystytään parantamaan ja myös uuden järjestelmän opetteluun kuluvaan aikaan pienentämään.

Tässä luvussa käydään läpi nostureiden graafisten käyttöliittymien kehityksen kannalta olennaista teoreettista taustaa ja käsitteitä. Luvussa perehdytään käyttäjakeskeisen suunnittelun periaatteisiin, käytettävyyteen sekä käyttökokemukseen. Lopuksi luodaan vielä katsaus käyttöliittymien suunnitteluun yleisesti.

#### 3.1 Käyttäjakeskeinen suunnittelu

Käyttäjakeskeisessä suunnittelussa suunnittelun pohjana on systemaattinen käyttäjätiedon keruu (Hyysalo, 2009). Käyttäjätiedon keruun lisäksi tärkeässä osassa ovat myös käytettävyyssalan tietämys ja menetelmät. Kansainvälisen standardointiorganisaation ISO 9241-210 –standardissa (2010) käyttäjakeskeinen suunnittelu on määritelty seuraavasti:

*”Järjestelmäsuunnittelun ja -kehityksen lähestymistapa, jonka tavoitteena on tehdä järjestelmät käytettävyydeltään paremmiksi kohdistamalla huomio järjestelmän käyttöön sekä soveltamalla ergonomian ja käytettävyyssalan tietämystä ja tekniikoita.”*

Käytännössä tämä tarkoittaa standardin mukaan sitä, että käyttäjakeskeisessä suunnittelussa tulisi aina noudattaa seuraavia periaatteita:

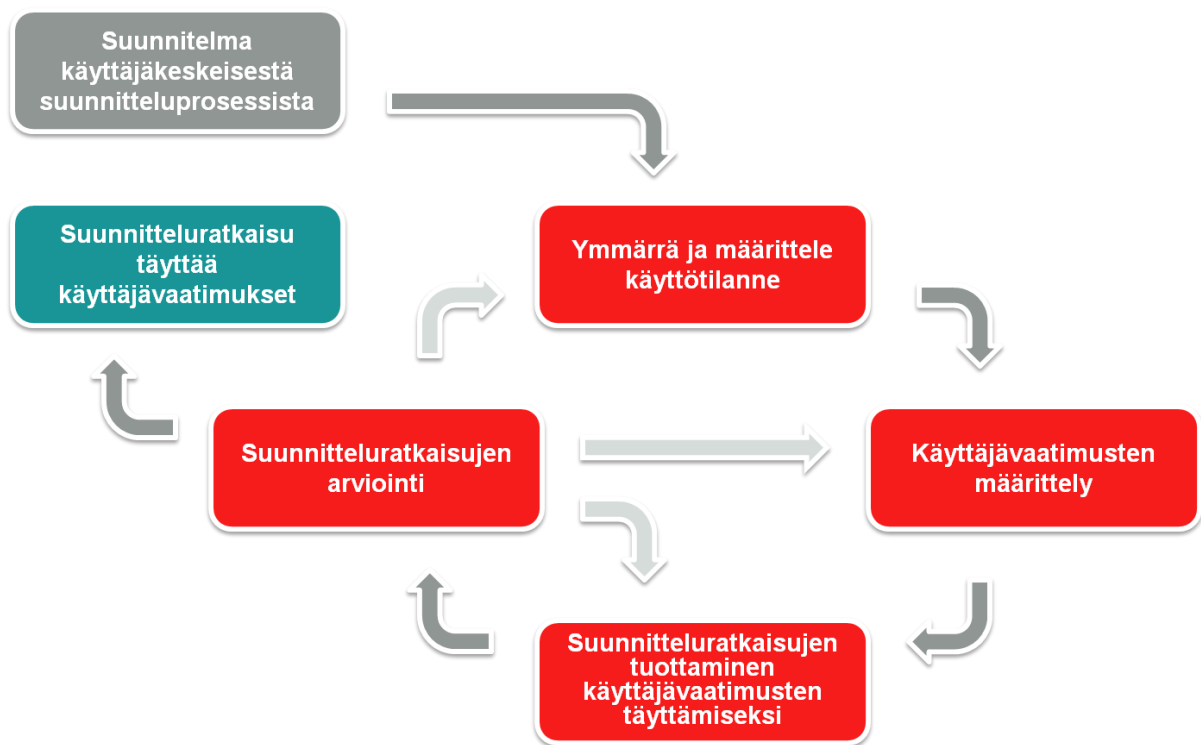
- Suunnittelu perustuu käyttäjien, tehtävien ja ympäristöjen selkeään ymmärtämiseen.
- Käyttäjät ovat mukana koko suunnittelun ja kehityksen ajan.
- Käyttäjakeskeinen arviointi ohjaa ja tarkentaa suunnittelua.
- Prosessi on iteratiivinen.
- Suunnittelu kohdistuu käyttäjäkokemukseen kokonaisuutena.
- Suunnittelutiimillä on monialaisia taitoja ja näkökulmia.

### 3.1.1 Käyttäjakeskeisen suunnittelun aktiviteetit

ISO 9241-210 –standardin (2010) mukaan käyttäjakeskeisen suunnittelun käyttöönottoa koskevan päätöksenteon jälkeen täytyy vuorovaikutuksellisen järjestelmän suunnittelussa tapahtua neljä toisiinsa liittyvää käyttäjakeskeistä aktiviteettia:

- käyttötilanteen ymmärtäminen ja määrittely
- käyttäjävaatimusten määrittely
- suunnitteluratkaisujen tuottaminen
- suunnitteluratkaisujen arviointi.

Näiden aktiviteettien väliset vaikutussuhteet on esitetty Kuva 4.



Kuva 4: Käyttäjakeskeisen suunnittelun aktiviteetit ISO 9241-210 –standardissa (2010).

Käyttötilanteen määrittelyyn tulisi kuvata ensinnäkin, ketkä ovat järjestelmän käyttäjiä. Yhdelläkin järjestelmällä voi olla useita eri käyttäjäryhmiä, joiden piirteet eroavat toisistaan. Käyttäjien piirteistä on hyvä tunnistaa muun muassa käyttäjien tiedot, taidot ja kokemus kyseiseen järjestelmään tai samankaltaisiin järjestelmiin liittyen (Faulkner, 2000).

Olellisesti käyttötilanteen määrittelyyn kuuluvat myös käyttäjien tavoitteet ja järjestelmällä suoritettavat tehtävät. Suoritettavissa tehtävissä kiintoisaa on muun muassa, miten ja kuinka usein tehtävät suoritetaan. Luonnollisesti ympäristö on myös mukana käyttötilanteessa. Ympäristöstä voidaan tunnistaa tekninen ympäristö (laitteisto), fyysinen ympäristö (tila) sekä sosiaalinen ja kulttuurinen ympäristö (käytännöt, asenteet) (ISO 9241-210, 2010). Käyttötilanteen määrittelyvaiheessa kaikki edelliset tulee kuvata yksityiskohtaisesti, jotta käyttötilanteen määrittely tukisi seuraavia aktiviteettivaiheita.

Käyttäjävaatimusten määrittelyllä luodaan perusta sille, että vuorovaikutteiset järjestelmät voivat täyttää käyttäjien tarpeet. Määrittely sisältää tulevan käyttötilanteen, käyttäjätarpeista ja käyttötilanteesta johdetut vaatimukset, oleelliset standardien ja ohjeistojen vaatimukset, käytettävyyksivaatimukset ja -tavoitteet sekä organisaation vaatimuksista johdetut käyttäjään vaikuttavat vaatimukset. Käyttäjävaatimusten tulisi olla määritelty niin, että vaatimusten täyttymistä on mahdollista myöhemmin testata. (ISO 9241-210, 2010)

Suunnitteluratkaisujen tuottaminen tapahtuu käyttötilanteen ja käyttäjävaatimusten kuvausten perusteella. Oikeaoppinen suunnitteluratkaisujen tuottaminen ottaa käyttäjäkokemuksen huomioon ja täyttää käyttäjävaatimukset. Ratkaisut tulisi konkretisoida esimerkiksi prototyyppien avulla ja tarvittaessa muuttaa käyttäjäkeskeisen arvioinnin perusteella. Tärkeää on myös saattaa suunnitteluratkaisut toteutuksesta vastuussa olevien tietoon. (ISO 9241-210, 2010)

Suunnitteluratkaisujen arviointi toteutetaan käyttämällä käyttäjäkeskeistä arviointia eli arviointia, joka perustuu käyttäjän näkökulmaan. Arviointi suoritetaan usein joko käyttäjätestauksena tai ohjeisiin ja vaatimuksiin perustuvana tarkastuspohjaisena arviointina. Käyttäjätestauksessa suositellaan, että käyttäjät pääsisivät itse testaamaan suoritettavia tehtäviä sen sijaan, että heille vain näytettäisiin suunniteltuja ratkaisuja. Tarkastuspohjaisen arvioinnin suorittavat useimmiten käytettävyyksiantuntijat. Tämä tapahtuu usein ennen käyttäjätestausta, jotta suurimmat ongelmat saadaan korjattua jo ennen käyttäjätestauksen aloittamista. (ISO 9241-210, 2010)

### 3.1.2 Perusteluja puolesta ja vastaan

Käyttäjakeskeistä suunnittelua kohtaan on esitetty perusteluja sekä sen puolesta että sitä vastaan. Göransson, Gulliksen ja Boivie (2003) ovat käyneet läpi syitä, miksi käyttäjakeskeistä suunnittelua ei ole otettu käyttöön tai miksi siitä ei ole pidetty:

- Käyttäjakeskeinen suunnittelu vaatii etukäteisinvestointeja, jotka on sidottu epävarmoihin tuottoihin.
- Usein ajatellaan, että käyttäjien mukaan ottaminen on kallista ja siitä on vain vähän hyötyä.
- Kiireisissä aikatauluissa käytettävyystekijät jätetään ensimmäisinä pois.
- Uudet työtavat aiheuttavat vastarintaa.
- Käyttäjakeskeinen suunnittelu on vain löyhä kokoelma eri menetelmiä.
- Käyttäjätutkimuksissa sekoitetaan helposti toisiinsa, mitä käyttäjät haluavat ja mitä he todella tarvitsevat.

Usein perusteluissa käyttäjakeskeistä suunnittelua vastaan toistuvat samat teemat suunnittelun kalleudesta sekä siitä, että käyttäjakeskeistä suunnittelua käyttämällä ei kuitenkaan saavutettaisi käyttäjien mielestä muita parempia järjestelmiä. Perusteluja käyttäjakeskeisen suunnittelun hyötyjen puolesta on puolestaan esitetty muun muassa ISO 9241-210 -standardissa (2010). Standardissa kuvataan käyttäjakeskeisen suunnittelun menetelmien käytön hyötyjä seuraavasti:

- Menetelmien käyttö lisää käyttäjien tuottavuutta sekä organisaation toimintatehokkuutta.
- Järjestelmät ovat helpompia ymmärtää ja käyttää, ja vähentävät siten koulutus- ja tukikustannuksia.
- Järjestelmät ovat käytettävyydeltään parempia kyvyiltään erilaisille ihmisille, ja parantavat siten esteettömyyttä.
- Menetelmien käyttö parantaa käyttäjäkokemusta.
- Menetelmien käyttö vähentää epämukavuutta ja stressiä.
- Menetelmien käyttö synnyttää kilpailuetua esimerkiksi parantamalla mielikuvaa tuotemerkestä.
- Menetelmien käyttö tukee kestäväen kehityksen tavoitteita.

### 3.1.3 Kehittyminen viime vuosikymmenen aikana

Ympäröivän maailman kehittyessä täytyy myös käyttäjakeskeisen suunnittelun vastata muuttuviin tarpeisiin. Perustekniikat käyttäjakeskeisessä suunnittelussa pysyvät edelleen samoina, mutta keskittymisen kohteet vaihtuvat ympäröivässä maailmassa tapahtuvan tuotekehityksen ja kehitettävien järjestelmien tyyppin mukaan.

Gribbons (2013) on tunnistanut käyttäjakeskeisessä suunnittelussa kaksi muutosta viimeisen vuosikymmenen aikana (Kuva 5). Ensimmäinen muutos oli siirtyminen käytettävyydelle ja hyödyllisyydelle omistautumisesta kohti käyttökokemusta. Yhtenä suurena vaikuttavana tekijänä tähän muutokseen oli mobiiliteknologian ja sosiaalisten yhteisöjen aseman vahvistuminen. Järjestelmiä on jo pitkän aikaa voitu mainostaa hyvällä käytettävyydellä, mutta nyt myös käyttökokemus voitiin nostaa samanlaiseksi laatuargumentiksi. Kun käytettävyydelle omistautumisen aikakautena haluttiin löytää virheet mahdollisimman nopeasti, nousi käyttökokemuksen myötä enemmänkin esiin halu löytää onnistuneet ratkaisut mahdollisimman nopeasti.

Toinen Gribbonsin tunnistama muutos oli siirtyminen käyttökokemuksesta kohti käyttökokemuksen ja innovaation risteyskohtaa. Jatkuvat tuoteinnovaatiot, joissa uusia tuotteita kehitetään yksi toisensa perään, vaikuttivat vahvasti tähän muutokseen. Uuden muutoksen myötä kaikkia resursseja ei enää suunnata olemassa olevaan tuotekehitykseen, vaan yhä enemmän keskitytään käyttäjien tarpeisiin, joita he eivät edes itse tiedä olevan olemassa. Olemalla läheisessä yhteydessä käyttäjiin voidaan tunnistaa tulevia mahdollisuuksia tuotekehityksen saralla.



Kuva 5: Gribbonsin (2013) viime vuosikymmenen aikana tunnistamat kaksi suurta muutosta käyttäjakeskeisessä suunnittelussa.

Viime vuosina keskustelun kohteeksi on myös noussut käyttäjakeskeisyys sosiaalisen median palveluiden tuottamisessa. Sosiaalinen media on ajanut käyttäjakeskeisyyttä tuotekehityksessä taka-alalle, sillä monien sosiaalisen media palveluiden kehitys ei ole lähtenyt liikkeelle käyttäjakeskeistä suunnittelua hyödyntämällä. Kehityksen lähtökohtana on enemmänkin ollut ajatus, että palvelu suunnitellaan itselle sopivaksi. Kuitenkin myös sosiaalisen median palveluiden kehittäjät ovat palkanneet käyttökokesuunnittelijoita ja käytettävyyssalan asiantuntijoita tutkimaan palveluiden käyttäjiä. (Johnson, 2013)

Holzapfelin (2008) mukaan sosiaalisen median palveluiden luomiseen ei välttämättä tarvita käyttäjakeskeisten tekniikoiden hyödyntämistä, sillä palveluita luodaan useimmiten omiin tarpeisiin, jolloin tuntemus käyttäjistä on lähtökohtaisesti hyvä. Kilpailun ollessa kovaa halutaan sosiaalisen median palvelut saada nopeasti käyttöön. Tässä käyttäjakeskeiset suunnittelutavat voivat toimia hidasteena. Holzapfelin mukaan aikaisen vaiheen prototyypit voidaan korvata julkaisemalla sosiaalisen median palvelu nopeasti ja hyödyntämällä tämän jälkeen käyttäjiltä saatavia kommentteja. Vaikka käyttäjakeskeisyys ei ole vaatimus menestymisen takana, näkee Holzapfel sen edelleen olennaisena osana myös sosiaalisen median palveluiden kehitystä. Tulevaisuudessa hänen mukaansa käyttäjätieto sekä käytettävyydestä tulevat korostumaan entistä enemmän.

Tarkasteltaessa nosturimaailman suhdetta käyttäjakeskeisen suunnittelun viimeaikaiseen kehitykseen ja trendeihin nähdään käyttäjakeskeisten tekniikoiden hyödyntäminen edelleen olennaisena osana kehitystyötä. Käytettävyys, hyödyllisyys ja käyttökokesu ovat kaikki tärkeitä tekijöitä nostureiden graafisissa käyttöliittymissä. Toisin kuin esimerkiksi mobiilialan tuotteissa ja sosiaalisen median palveluissa on nostureiden graafisten käyttöliittymien julkaisutahti melko hidask. Huoltoliittymän käyttö ei ole huollon edustajien päivittäistä työtä, eikä käyttöliittymän toivota olevan joka käyttökerralla erilainen. Käyttöliittymiä ei voida myöskään suunnitella omiin tarpeisiin, eikä beta-versioiden julkaisu palautteen saamiseksi ole mahdollista. Kun huoltokäyttöliittymää käytetään asiakkaan luona, täytyy sen toiminnasta olla täysi varmuus.

Nosturimaailman mukanaan tuomat vaatimukset puoltavat siis käyttäjakeskeisten tekniikoiden pitämistä mukana suunnittelutyössä sen alusta loppuun. Kuten Holzapfel ennusti sosiaalisen median palveluiden kanssa, tulevat käyttäjätieto ja käytettävyydestä varmasti olemaan tärkeässä osassa myös nostureiden graafisten käyttöliittymien kehityksessä. Lisäksi entistä vahvempi panostaminen käyttökokesuun ja tulevien



tuotekehitysmahdollisuuksien tunnistaminen olemalla läheisessä yhteydessä käyttäjiin nousevat yhä tärkeämmiksi tekijöiksi tulevaisuudessa.

## **3.2 Käytettävyys**

Käytettävyys on ominaisuus, joka monilla tuotteilla on, mutta vielä useammilta puuttuu (Rubin;ym., 2008). Monesti käytettävyyteen kiinnitetään huomiota siinä vaiheessa, kun sen huomataan olevan huono tai jopa puuttuvan täysin. Hyvään käytettävyyteen kiinnitetään harvemmin huomiota, sillä silloin tuotteet toimivat niin kuin niiden on tarkoituskin.

Tietotekniikan käytön ongelmilla on todettu olevan suuri laskeva vaikutus suomalaisten yritysten tehokkuuteen. Tutkimusten mukaan kahdeksan prosenttia työntekijöiden kokonaistyöajasta kuluu tietotekniikan aiheuttamiin ongelmiin ja niiden hoitamiseen. Viikossa tämä tarkoittaa yli kolmea tuntia työajasta. Työorganisaatiolle ja kansantaloudelle menetetty työaika puolestaan tarkoittaa suuria rahallisia kustannuksia. (Tietotekniikan liitto;ym., 2003)

Huono käytettävyys heijastuu ongelmina siis monille muillekin tahoille kuin vain käyttäjälle. Käyttäjälle huono käytettävyys aiheuttaa ennen kaikkea tyytymättömyyttä käytettävää järjestelmään kohtaan. Mikäli käytettävyysongelmat toistuvat usein, ovat vaikutukseltaan suuria tai esiintyvät lähes joka käyttäjällä, voidaan niitä pitää vakavina ongelmina (Nielsen;ym., 2006). Vaikka kiinnostus käytettävyyttä kohtaan näkyy kasvaneen huomattavasti vuosien varrella (Leventhal;ym., 2008), tuntuu markkinoilla olevan edelleen todella paljon käytettävyydeltään ala-arvoisia järjestelmiä.

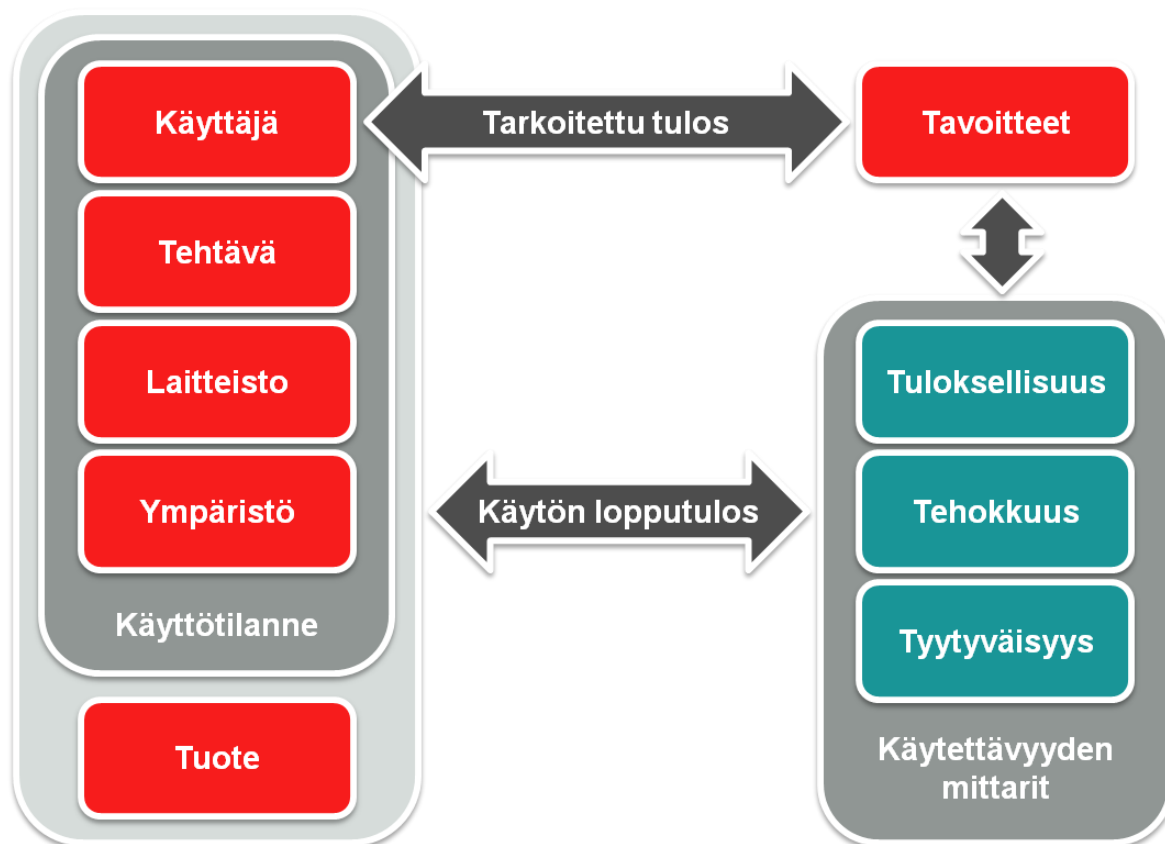
### **3.2.1 Määritelmiä**

ISO 9241-11 –standardissa (1998) käytettävyys on esitetty seuraavasti:

*”Mitta, miten hyvin määrätyt käyttäjät voivat käyttää tuotetta määrätyssä käyttötilanteessa saavuttaakseen määritetyt tavoitteet tuloksellisesti, tehokkaasti ja miellyttävästi.”*

Standardissa erotetaan kolme käytettävyyden mittaria. Tuloksellisuus yhdistää käyttäjän tavoitteet siihen, miten tarkasti ja täydellisesti ne voidaan suorittaa. Tehokkuus puolestaan vertaa saavutettua tuloksellisuustasoa käytettyihin voimavaroihin. Tyytyväisyys taas mittaa

käyttäjien asennetta järjestelmän käyttöön. Kuva 6 on esitetty käytettävyyden määrittämiseen tarvittavat tekijät ja näiden väliset suhteet.



Kuva 6: Käytettävyyden tekijät ja niiden väliset suhteet (ISO 9241-11, 1998).

Luultavasti eniten huomiota saanut käytettävyyden määritelmä on kuitenkin Nielsenin (1993) luoma käytettävyyden jakaminen viiteen eri osa-alueeseen. Hän katsoo käytettävyyden koostuvan opittavuudesta, tehokkuudesta, muistettavuudesta, virheiden vähyydestä ja miellyttävyydestä.

**Opittavuutta** voidaan pitää ainakin jossain määrin tärkeimpänä käytettävyyden osa-alueena, sillä monesti käyttäjien ensimmäiset kokemukset uusista järjestelmistä koostuvat nimenomaan juuri käytön opettelusta. Järjestelmän täytyy olla helposti opittava, jotta aiottu käyttö päästään aloittamaan nopeasti.

**Tehokkuudella** viitataan siihen, että opittuaan käyttämään järjestelmää, on käyttäjän mahdollista käyttää sitä tuotteliaasti ja saavuttaa sen kautta korkea tuotantokyky. Ollakseen käytettävä tulee järjestelmän käytön voida olla tehokasta.

**Muistettavuudella** tarkoitetaan, että käyttäjän ei tarvitse opetella järjestelmän käyttöä alusta asti uudestaan, kun käytössä on ollut taukoa. Järjestelmän pariin on siis helppo palata pidemmänkin tauon jälkeen.

**Virheiden vähyys** on järjestelmissä tärkeää. Käytön aikana tapahtuvien virheiden määrä pitäisi olla mahdollisimman pieni ja katastrofaalisia virheitä ei saisi ilmetä lainkaan. Jos virheitä kuitenkin tapahtuu, käyttäjän pitää päästä niistä eteenpäin mahdollisimman pienellä vaivalla.

**Miellyttävyys** kuvastaa järjestelmän käytön mukavuutta. Järjestelmän pitäisi olla niin miellyttävä käyttää, että käyttäjät ovat tyytyväisiä sitä käyttäessään.

Antti Wiio (2004) puolestaan näkee, että käytettävyydeltään hyvä järjestelmä on

- ymmärrettävä
- vaivaton
- kattava
- esteettisesti miellyttävä.

Ymmärrettävästä järjestelmästä on helppo päätellä, mitä sillä voi tehdä. Helppoa on myös päätellä, kuinka käyttäjä pääsee haluamaansa lopputulokseen. Vaivaton järjestelmä antaa käyttäjän suoriutua tehtävistään mahdollisimman yksinkertaisella ja myös nopealla tavalla. Kun järjestelmä on kattava, tarjoaa se kaikki tarpeelliset toiminnot ja tiedot sen tarpeen, johon järjestelmä on suunniteltu, täyttämiseksi. Esteettisesti miellyttävä järjestelmä puolestaan viestittää käyttäjälle laatua ja osaamista. (Wiio, 2004)

Wiion määritelmä käytettävyydestä näyttää eroavan hiukan Nielsenin käytettävyyden osa-alueista. Wiio kuitenkin sisällyttää osan Nielsenin käytettävyyden osa-alueista omaan määritelmäänsä. Jos sovellus on ymmärrettävä, on se myös helppo oppia. Ymmärrettävyys ja opittavuus ovat näin lähes sama asia. Tehokkuus puolestaan on Wiion mukaan yksi vaivattomuuden ilmenemismuoto ja sitä voidaankin pitää vaivattomuuden alalajina.

### 3.2.2 Mikä tekee järjestelmästä vaikean käyttää?

Verkkokauppa, josta ei löydä haluamaansa tietoa. Pesukone, jota käyttääkseen tarvitsee aina kaivaa esille käyttöohje. Esimerkkejä huonosta käytettävyydestä on lukuisia. Shneidermanin (2003) mukaan käytettävyydeltään huonoja tuotteita valmistetaan niin kauan kuin kuluttajat tekevät kauppaa niitä valmistavien yritysten kanssa.

Järjestelmien huonoon käytettävyyteen johtavia syitä voi olla useita. Rubin ja Chisnell (2008) ovat tunnistaneet viisi syytä, jotka vaikuttavat siihen, että järjestelmistä syntyy vaikeasti käytettäviä:

- Suunnittelu keskittyy laitteistoon tai järjestelmään.
- Kohderyhmät muuttuvat ja laajenevat.
- Käytettävien järjestelmien suunnittelu on vaikeaa.
- Suunnitteluorganisaatio ei aina toimi yhtenäisesti.
- Suunnittelu ja toteutus eivät aina täsmää.

Koska järjestelmille täytyy aina lopulta luoda tekninen ratkaisu, saattaa suunnittelun painopiste helposti olla laitteistossa tai itse järjestelmässä järjestelmän käyttäjien sijaan (Wiio, 2004). Tätä perustellaan monesti sillä, että käyttäjien on helpompi sopeutua järjestelmän vaatimukseen kuin järjestelmän käyttäjien vaatimukseen. Perinteisesti järjestelmiä kehittävät ohjelmoijat ovat olleet omiaan ratkaisemaan teknisiä ongelmia, kun taas kommunikointi käyttäjien kanssa tarkoittaa heille astumista oman mukavuusalueen ulkopuolelle. (Rubin;ym., 2008) Käyttäjiä ja käyttöä koskeva tieto on kuitenkin avainasemassa järjestelmien suunnittelussa (Hyysalo, 2009). Jos käyttäjiä ei tunneta, ei järjestelmästä saada juuri heidän vaatimuksiaan vastaavaa.

Tietokonepohjaisten järjestelmien alkuperäiset käyttäjät olivat alan asiantuntijoita ja järjestelmiä suunniteltiin lähinnä omien kollegoiden tarpeeseen. Käytettävyysongelmat eivät heitä häirinneet, sillä osa käyttönautintoa oli päästä itse muokkaamaan järjestelmää toimivampaan suuntaan. Tänä päivänä edellisen kaltainen ajattelutapa ei enää toimi. Käyttäjryhmät ovat laajentuneet ja muuttuvat jatkuvasti. Käyttäjillä ei ole aiemmankaltaista tietoteknistä osaamista ja he odottavat, että heidän hankkimansa järjestelmät toimivat sellaisinaan. (Rubin;ym., 2008)

Käytettävien järjestelmien suunnittelu on vaikeaa, mutta silti monet organisaatiot tuntuvat ajattelevan järjestelmistään tulevan käytettävyydeltään hyviä, kunhan suunniteltaessa muistetaan vain ajatella ”terveen järjen” kautta. Tämä ajattelutapa tuo mukanaan paljon arvauksia, jotka voivat olla vaarallisia käytettävyyden kannalta. Jokaisella organisaation jäsenellä on oma mielipiteensä käytettävyydestä ja siitä, kuinka hyvä käytettävyys saavutetaan. Kun on aika arvioida käytettävyyttä, ei keinoja arviointiin löydykään. (Rubin;ym., 2008) Vaarallisen suuri osa suunnittelijoista ei ole koskaan tavannut saati keskustellut suunnittelemiensa tuotteiden todellisten käyttäjien kanssa (Shneiderman, 2003). Käytettävien järjestelmien luonti on hankalaa ilman kommunikointia käyttäjien kanssa, puhumattakaan siitä, jos suunnittelijat eivät edes tunnista käytettävyyteen vaikuttavia tekijöitä.

Suunnitteluorganisaatio pitää usein sisällään joukon asiantuntijoita omine lähestymistapoineen tuotekehitykseen. Valitettavan usein tämä joukko ei toimi yhtenäisesti, mikä näkyy myös lopputuotteissa. Ratkaisuna tähän monet organisaatiot ovat jakaneet tuotekehityksen osiin. Esimerkiksi käyttöliittymän, teknisen tuen ja käyttöohjeiden parissa työskentelevät eri henkilöt. Tässä tilanteessa ongelmat syntyvät usein huonosta kommunikaatiosta eri osa-alueiden välillä. Ulkopuolelta katsottuna tuotekehitys näyttää siltä, kuin meneillään olisi kolme toisistaan erillistä projektia. Käyttäjä kuitenkin odottaa käyttämänsä järjestelmän toimivan aina yhtenä kokonaisuutena riippumatta siitä, miten se on suunniteltu tai toteutettu. Testatessa järjestelmää tuleekin ottaa erityisesti huomioon, kuinka järjestelmä toimii kokonaisuutena. (Rubin;ym., 2008) Vaikka eri osa-alueet toimisivatkin itsenäisesti omina kokonaisuuksinaan, ei tämä kuitenkaan takaa, että koko järjestelmä täyttäisi käyttäjän tarpeet.

Käyttöliittymien suunnittelu ja tekninen toteutus ovat kaksi eri asiaa, jotka vaativat tekijöiltään erilaisia taitoja (Rubin;ym., 2008). Henkilötasolla taidot suunnittelun ja toteutuksen kohdalla eivät usein ole tasapainossa. Käyttäjryhmien laajentumisen myötä voidaan erityisesti tarpeen suunnittelutaitoja kohtaan nähdä kasvaneen. Wiio (2004) puhuu osaajista ja asiantuntijoista. Osaajat ovat henkilöitä, jotka pystyvät tuottamaan ratkaisuja ja asiantuntijat henkilöitä, jotka kykenevät arvioimaan perustellusti muiden ratkaisuja. Osaajilla tiedoissa ja taidoissa voi olla aukkoja, mutta he voivat päästä silti pitkälle lahjakkuutensa ansiosta. Asiantuntijoiden puolestaan täytyy tietää ja ymmärtää paljon, eikä aukkoja voi juurikaan olla. Monialaisella kehitysorganisaatiolla pystytään vaikuttamaan siihen, että kaikki tarvittavat tiedot ja taidot löytyvät organisaation sisältä.

### 3.2.3 Mikä tekee järjestelmästä käytettävän?

Siihen, mikä tekee järjestelmästä käytettävän, ei ole olemassa yksiselitteistä vastausta. Käytettävyyteen voidaan kuitenkin vaikuttaa monilla eri tekijöillä, joista tärkeimpänä nousee esiin itse käyttäjä. Rubin ja Chisnell (2008) painottavat käyttäjäkeskeistä suunnittelua ja erityisesti sen kolmea periaatetta:

- aikainen keskittyminen käyttäjiin ja heidän tekemiseensä
- käytön arviointi ja mittaus
- iteratiivinen suunnittelu.

Käyttäjien tunnistamisen ja kategorisoinnin lisäksi suotavaa on suora kontakti käyttäjien ja suunnittelijoiden välillä koko kehitysprojektin ajan. Järjestelmän käyttöä tulee arvioida todellisten käyttäjien kanssa aivan suunnitteluprosessin alkuvaiheesta lähtien. Arviointien perusteella järjestelmään täytyy olla varautunut tekemään muutoksia useaan otteeseen. (Rubin;ym., 2008)

Göransson, Gulliksen ja Boivie (2003) ovat vahvasti sitä mieltä, että käytettävyyden suurempi huomioiminen ohjelmistokehityksessä auttaisi kaventamaan käyttäjäkeskeisen suunnittelun ja ohjelmistokehityksen välillä sijaitsevaa kuilua. Käytettävyyttä saadaan heidän johtopäätöstensä mukaan parannettua monin tavoin:

- Käytettävyyden työkalut, tekniikat ja menetöt otetaan vahvemmin mukaan ohjelmistokehitykseen.
- Käytettävyydsiantuntijoiden täytyy oppia ohjelmoinnista sen verran, että he ymmärtävät tilannekohtaiset mahdollisuudet ja rajoitukset.
- Ohjelmoijien täytyy vastavuoroisesti oppia käytettävyyden ja käyttäjäkeskeisyyden periaatteet.
- Käyttäjät ovat sitoutuneesti osallistuneet suunnitteluun.
- Suunnittelussa käytetään prototyypppejä ja skenaarioita.
- Kehitysprosessissa on varattuna aikaa interaktiosuunnittelulle.
- Kehitystiimi sisältää eri taustat omaavia jäseniä, joiden yhteistyö ja keskinäinen kommunikointi toimivat.

### **3.3 Käyttökokemus**

Muutamien viime vuosien ajan käyttäjäkeskeisen suunnittelun trendi on ollut käyttökokemuksessa. Aiemmin riitti, että järjestelmää on helppo käyttää, mutta nykyisin halutaan enemmänkin vaikuttaa käyttökokemukseen. Käyttökokemus on vallannut jalansijaa niin järjestelmien suunnittelussa kuin arvioinnissakin. Sen määrittelemine ei kuitenkaan ole aina niin yksinkertaista.

#### **3.3.1 Määritelmiä**

Käyttökokemus on määritelty monissa eri lähteissä usein eri sanoin. Välillä käyttökokemuksen määritelmiä tuntuu olevan yhtä monta kuin sen määrittelijöitäkin. Verrattaessa käyttökokemusta ja käytettävyyttä termeinä, huomataan niitä toisinaan käytettävän lähes synonyyminä toisilleen. Näissä tapauksissa käyttökokemus tuntuu esiintyvän ikään kuin trendikkäämpänä terminä käytettävyydelle. Toisinaan käyttökokemus nähdään käytettävyyden osana (Bevan, 2008) ja toisinaan puolestaan käytettävyys käyttökokemuksen osana (Stewart, 2008) (Morville, 2004).

ISO 9241-210 -standardissa (2010) käyttökokemuksen määritelmä on seuraava:

*”Henkilön havainnot ja vasteet, jotka ovat seurausta tuotteen, järjestelmän tai palvelun käytöstä ja/tai ennakoidusta käytöstä.”*

Standardin mukaan käyttökokemus sisältää kaikki käyttäjien käyttäytymiset, aikaansaannokset, tunteet, uskomukset, mieltymykset sekä fyysiset ja psyykkiset vasteet. Nämä voivat ilmetä niin käytön aikana kuin ennen tai jälkeen käytön.

Hassenzahl (2008) puolestaan rajaa käyttökokemuksen vain käytön aikaiseksi. Hän määrittelee käyttökokemuksen olevan hetkellinen, pääasiassa hyvän ja pahan väliä arvioiva tunne, joka syntyy tuotetta tai palvelua käytettäessä. Tarkasteltaessa käyttökokemuksen määritelmiä laajemmalti, huomataan Hassenzahlin jäävän näkemyksenä kanssa vähemmistöön. Useimmiten käyttökokemuksen nähdään käsittävän ajanjaksot niin ennen käyttöä, käytön aikana kuin käytön jälkeenkin.

### 3.3.2 Käyttökokemus käytön eri vaiheissa

Vaikka suuri osa käyttökokemuksesta syntyykin järjestelmän käytön aikana, ei tämä kuitenkaan kata kaikkia käyttökokemuksen osa-alueita (Roto;ym., 2011). Kokemuksia järjestelmää kohtaan syntyy jo ennen käytön aloittamista sekä myös varsinaisen käytön lopettamisen jälkeen. Nämä kokemukset voivat syntyä esimerkiksi nähtyjen mainosten tai muiden käyttäjien kanssa käytyjen keskustelujen perusteella.

Käyttökokemukseen voidaan keskittyä eri syistä käytön eri vaiheissa. Toisinaan halutaan tietää, mitä käyttäjä kokee nimenomaan käytön aikana ja toisinaan esimerkiksi, millaiset käyttäjän kokemukset pidemmän ajanjakson aikana ovat. Tämän vuoksi käyttökokemusta on yritetty jakaa osiin, jotka ovat näkyvissä Kuva 7.



Kuva 7: Käyttökokemus käytön eri vaiheissa (Roto;ym., 2011).

Hetkellinen käyttökokemus viittaa tuntemuksiin tai tiettyyn muutokseen käytön aikana, kun taas jaksoittainen käyttökokemus käytön jälkeiseen arvioon tietystä käyttötilanteesta. Kasautuva käyttökokemus puolestaan tarkastelee järjestelmää kokonaisuutena, kun järjestelmää on käytetty jo jonkin aikaa ja käyttökertoja on kertynyt useampia. Oletettu käyttökokemus voi periaatteessa viitata mihin tahansa käytön vaiheeseen, sillä kokemusta on mahdollista kuvitella käytön missä vaiheessa tahansa. Usein oletetulla käyttökokemuksella kuitenkin viitataan ennen käyttöä tapahtuvaan tulevan kokemuksen kuvitteluun (Roto;ym., 2011).

### 3.4 Käyttöliittymien suunnittelu

Tänä päivänä on hankala saada myydyksi järjestelmiä, joissa käytettävyystekijöitä ei ole otettu lainkaan huomioon. Käyttöliittymissä käytettävyys on erityisen tärkeässä osassa, sillä useimmiten käyttäjät näkevät järjestelmistä vain käyttöliittymän, eivätkä muuta



järjestelmää sen takana. Toisinaan yleinen mielipide tuntuu olevan, että hyvä käytettävyys luodaan käyttöliittymän viimeistelyvaiheessa (Wiio, 2004). Hyvän käytettävyyden saavuttaminen vaatii kuitenkin paljon enemmän kuin vain loppusilauksen antamisen käyttöliittymälle. Käyttöliittymän suunnitteluun onkin syytä panostaa ja huomioida käytettävyystekijät läpi koko suunnitteluprosessin.

Muutaman viime vuosikymmenen aikana käyttöliittymien suunnitteluun on alettu kiinnittää entistä enemmän huomiota. Verrattaessa esimerkiksi PC-tietokoneiden tekstipohjaista komentoliittymällä varustettua MS-DOS -käyttöjärjestelmää tämän päivän Windows-käyttöjärjestelmiin nähdään vuosien varrella tapahtuneen huomattavaa kehitystä. Osittain kehitystä voidaan selittää laitteiston ja sovellusten kasvaneilla vaatimuksilla.

Leventhal ja Barnes (2008) tunnistavat kolme syytä käyttöliittymiä kohtaan kasvaneelle kiinnostukselle. Käyttöliittymille annetun huomion kasvuun ovat vaikuttaneet erityisesti

- muutokset laitteistossa
- käyttäjien erilaisuus
- sovellusten monimuotoisuus.

Muutokset laitteistossa näkyvät paitsi kasvaneessa suoritustehossa ja pienemmässä fyysisessä koossa myös ennen kaikkea laitteiston kustannuksissa. Aikana, jolloin laitteistokustannukset veivät suurimman osan projektien kustannuksista, ei käyttöliittymiin panostettu juurikaan. ”Hyvän” ohjelman tunnisti siitä, että se pystyi maksimoimaan laitteiston käytön. Nykyään laitteiston suuret suoritustehot, korkearesoluutioiset näytöt ja erilaiset ohjaustavat (hiiri, puheentunnistus jne.) vaativat käyttöliittymiltä enemmän kuin ennen. (Leventhal;ym., 2008)

1960-luvulla ohjelmistojen käyttäjät olivat alan asiantuntijoita. Heidän täytyikin olla, sillä ohjelmien kanssa kommunikointi vaati ohjelmointikielten hallintaa. Nykyisin käyttöliittymät suunnitellaan täysin eri lähtökohdista, sillä suurin osa käyttäjistä ei ole ohjelmoinnin ammattilaisia. Nykykäyttäjät odottavat käyttöliittymien olevan helppokäyttöisiä ja vakaita. (Leventhal;ym., 2008) Mikäli näin ei ole, on helppo vaihtaa kilpailevaan tuotteeseen.

Sovellusten kohdalla kehitys on ollut suurta ja muuttunut yhä enemmän avoimempaan suuntaan. Sovellukset, jotka olivat aiemmin esimerkiksi vain asevoimien käytössä,

saattavat olla tänä päivänä helposti kaikkien saatavilla (muun muassa lentosimulaattorit). Avoimuuden lisäksi sovellusten tarjonta on monipuolistunut huomattavasti. Tänä päivänä erilaisten sovellusten avulla voidaan hoitaa niin laskujen maksaminen, musiikin kuuntelu kuin lentolippujen varaaminenkin. Monipuolistumisen myötä käyttöliittymiin ja erityisesti niiden vuorovaikutukseen käyttäjien kanssa täytyy kiinnittää yhä enemmän huomiota.

### 3.4.1 Vuorovaikutussuunnittelu

Automatisoitujen järjestelmien suunnittelua on tutkittu paljon, samaten kuin vuorovaikutusta näiden järjestelmien ja niitä työkseen käyttävien henkilöiden välillä. Mielenkiintoinen aihe, joka ei ole kuitenkaan ollut laajemman tutkimuksen kohteena, on käyttäjien, joilla ei ole kokemusta tietyistä järjestelmistä, ja heidän harvoin käyttämiensä järjestelmien välinen suhde. Tällaisissa tilanteissa käytön oppiminen ei ole aina helppoa. Normanin (2007) mukaan oppiminen tapahtuukin pala palalta kokeilun ja virheiden kautta.

Suunnittelun avuksi on luotu erinäisiä ohjeistoja ja periaatteita, joita hyödyntäen vuorovaikutuksesta käyttäjän ja käyttöliittymän välillä voidaan tehdä mielekkäämpää. Norman (2002) sanoo vuorovaikutussuunnittelun periaatteiden olevan yksinkertaisia. Hän on luonut seitsemän periaatetta, joiden avulla vaikeatkin tehtävät muuttuvat helpoiksi:

- Käytä hyväksi sekä yleistä tietoa että käyttäjien omaa olemassa olevaa tietoa.
- Yksinkertaista tehtävien rakenne.
- Tee asiat näkyviksi.
- Tee kytkennät oikein (tekoa seuraa toiminto).
- Käytä rajoituksia.
- Suunnittele myös virhetilanteet.
- Kun muu ei toimi, standardoi.

Vuorovaikutussuunnittelun tarkoituksena on, että käyttäjille on jatkuvasti selvää, mitä tehdä seuraavaksi ja mitä järjestelmässä milläkin hetkellä tapahtuu. Suunnittelussa tulisi hyödyntää ihmisten luonnollisia ominaisuuksia sekä heille luonnollisia rajoituksia. Käyttöliittymän pitäisi toimia mahdollisimman pitkälti ilman erillisiä ohjeita. Jos ohjeita tai opastusta tarvitaan, tulisi niiden olla yksinkertaisia ja kerrasta opittavia. Mikäli selityksen jälkeen käyttäjä on edelleen ymmällään, on suunnittelu mennyt pieleen. (Norman, 2002)

Myös Shneiderman (2005) on luonut periaatteita käyttöliittymien suunnittelua varten. Hänen kahdeksan kultaista sääntöään tarjoavat hyvän lähtökohdan vuorovaikutteisten käyttöliittymien suunnitteluun:

- Pyri yhtenäisyyteen toimintatavoissa.
- Tarjoa tottuneille käyttäjille mahdollisuus käyttää oikopolkuja.
- Tarjoa informatiivista palautetta.
- Suunnittele dialogeja, jotka johtavat lopputulokseen.
- Tarjoa yksinkertaista virheenkäsittelyä.
- Salli toimintojen helppo peruminen.
- Anna käyttäjälle kontrolli.
- Rajoita lyhytkestoisen muistin kuormitusta.

Shneiderman sanoo sääntöjensä toimivan lähinnä periaatteina suunnittelulle ja että niitä onkin tarkoitus soveltaa, hienosäätää ja tarkentaa aina tilanteen mukaan. Periaatteet ovat suunnitteluohjeistoja laajempia ja näin ollen myös monesti ohjeistoja helpommin omaksuttavissa. Tarkempi määrittely ja selvennys tapahtuvat sitten aina projektikohtaisesti.

### 3.4.2 Suunnitteluohjeistot

Käyttöliittymien suunnittelussa suunnitteluohjeistoja käytetään usein tarkastuslistoina. Kun suunnittelussa on toimittu ohjeiden mukaan, pitäisi myös lopputuloksen olla hyvä. Mikäli käyttäjien toimia ja vaatimuksia ei ole kuitenkaan ymmärretty, ei suunnitteluohjeistojenkaan seuraaminen pelasta tilannetta. Ilman käyttäjien vaatimusten tuntemista on hankala suunnitella heitä miellyttäviä ja heille hyödyllisiä käyttöliittymiä.

Monet yritykset ovat luoneet omaan käyttöönsä suunnitteluohjeistoja. Osa näistä ohjeistoista on vapaasti kaikkien nähtävissä ja osa vain yritysten omana tietonaan. Avoimuus suunnitteluohjeistojen jakamisessa antaa tietoa yritysten käyttämistä työtavoista yrityksen ulkopuolelle, mutta voi myös tuoda positiivista julkisuutta. Eräs tunnettu laajalle levinnyt suunnitteluohjeisto on IBM:n 11-kohtainen ohjeisto (IBM, 2001):

- Yksinkertaisuus: Älä tee kompromisseja käytettävyyden suhteen.
- Tuki: Anna käyttäjälle kontrolli ja tarjoa ennakoivaa apua.
- Tuttuus: Käytä hyväksi käyttäjän aikaisempia tietoja.

- Itsestänselvyys: Tee objekteista ja niiden kontroleista näkyviä ja intuitiivisia.
- Kannustavuus: Tee toiminnoista odotuksenmukaisia ja peruutettavia.
- Tyytyväisyys: Luo edistymisen ja aikaansaamisen tunne.
- Saatavuus: Kaikkien objektien täytyy olla näkyvillä koko ajan.
- Turvallisuus: Pidä käyttäjä poissa ongelmatilanteista.
- Monikäyttöisyys: Tue vaihtoehtoisia vuorovaikutusmahdollisuuksia.
- Persoonallisuus: Salli käyttäjien muunnella käyttöliittymää.
- Samankaltaisuus: Luo hyvä visuaalinen ilme.

Visuaalisen ilmeen suunnittelussa käytetään monesti myös ohjeistoja. Ne eivät kuitenkaan useinkaan ota kantaa käyttöliittymän ja käyttäjän väliseen vuorovaikutukseen, siihen kuinka käyttöliittymä kommunikoi käyttäjän suuntaan tai siihen, kuinka se reagoi käyttäjän toimiin. Tämän vuoksi käyttöliittymille tarvitaan omat ohjeistonsa. Käyttöliittymien suunnitteluohjeistojen tavoitteena onkin ottaa kantaa vuorovaikutussuhteeseen ja ehkäistä käytettävyyssongelmia. (Arnowitz;ym., 2007)

Yritysten omien suunnitteluohjeistojen lisäksi lukuisia ohjeistuksia on esitetty alan kirjallisuudessa. Esimerkiksi Arnowitz, Arent ja Berger (2007) ovat luoneet omat suosituksensa asioista, jotka tulisi ottaa huomioon käyttöliittymiä suunniteltaessa:

- sisällön asteittainen paljastaminen
- tehokkuus
- Fittsin laki (Fitts;ym., 1964)
- opittavuus
- käyttäjän kielen puhuminen
- tarpeellisten toimintojen ja kenttien selvä näyttäminen käyttäjälle
- mahdollisten tulevien käännösversioiden huomioinen
- saavutettavuus
- kontrollin tunne on käyttäjillä
- käyttäjän muistitaakan minimointi
- tyytyväisyys.

## 4 Tutkimusmenetelmät

Usein käyttöliittymissä ja niiden suunnittelussa pyritään yksinkertaisuuteen. ”Yksinkertainen on kaunista” ja ”vähemmän on enemmän” kuuluvat tunnetut sanonnatkin. Monesti käyttöliittymien suunnittelussa yksinkertaisuus toimii, mutta tärkeämpää on kuitenkin suunnitella käyttöliittymä toimivaksi sen todellisille käyttäjille. Erityisesti teollisuuden alalla käyttöliittymä sisältöineen voi vaikuttaa alaa tuntemattomalle monimutkaiselta, mutta olla pääasiallisille käyttäjäryhmälle hyvinkin selkeä.

Esimerkkinä jossakin määrin liiallisesta yksinkertaistamisesta tai supistamisesta toimii tiedostojen uudelleennimeäminen Unix-käyttöjärjestelmässä. Unix ei tarjoa erillistä toimintoa tiedostojen uudelleennimeämiselle vaan sen sijaan käytetään tiedostojen siirtämiseen tarkoitettua toimintoa. Tiedosto siirretään uudelleen kansioon, jossa se jo sijaitsee, jolloin tiedostolle voidaan antaa uusi nimi ja samalla vanha tiedosto tuhoutuu. Ongelmia kuitenkin syntyy, koska käyttäjät ovat tottuneet näkemään tiedoston siirron ja nimeämisen erillisinä toimintoina. (Johnson, 2000)

Tässä luvussa tutustutaan ensin käyttöliittymien suunnittelutyötä tukevaan käyttäjätietoon ja tämän jälkeen erilaisiin suunnittelumenetelmiin, joita suunnittelussa on mahdollista käyttää. Luvussa käydään myös läpi eriasteisten prototyyppien käyttöä suunnittelun apuna sekä perehdytään siihen, miten luotuja prototyyppisiä voidaan arvioida. Arvioinnin osalta sivutaan myös jo julkaistun käyttöliittymän arviointia.

### 4.1 Käyttäjätieto

Käyttäjien täydellistä mallintamista voi pitää lähes mahdottomana ja ylipäänsä käyttäjien mallintamista hankalana ja kalliina. Vielä kalliimmaksi tulee kuitenkin järjestelmä, joka on suunniteltu lähtökohtaisesti väärin, koska käsitys käyttäjistä on ollut alusta alkaen väärä. (Kuutti, 2003) Käyttäjien ja käyttötilanteiden tuntemiseen tulee siis panostaa heti suunnittelun alkuvaiheista lähtien. On hankala sanoa, milloin käyttäjistä on kerätty tarpeeksi tietoa, mutta mikään ei estä keräämästä lisää ja tarkentamasta kerättyä tietoa suunnittelun aikana.

Ollakseen hyödyllinen tulee käyttöliittymän sisältää käyttäjiensä tarvitsemat ominaisuudet. Jos tätä tavoitetta ei ole täytetty, on lopputuloksena todennäköisesti tyytymättömiä käyttäjiä. Suunniteltaessa käyttöliittymiä suunnittelijat luulevat usein ymmärtävänsä, mitä

käyttäjät tarvitsevat, koska he ovat kuulleet tämän muilta tahoilta. Muilta tahoilta tuleva tieto käyttäjistä ei aina ole kuitenkaan todellista, sillä se ei tule käyttäjiltä itseltään. Ymmärtääkseen todella käyttäjien tarpeet ja näkemykset tulee suunnittelijoiden keskustella todellisten loppukäyttäjien kanssa. Kun vaatimukset nousevat käyttäjiltä itseltään, voidaan niitä hyödyntäen luoda käyttäjien tarpeet täyttävä käyttöliittymä. (Courage;ym., 2005)

Eri lähteissä on käsitelty tekijöitä, joita suunnittelua varten kerätyn käyttäjätiedon tulisi sisältää. Kuutti (2003) painottaa käyttäjätiedossa käyttäjän mallintamista. Hänen mukaansa tulee kerätä tarkat kuvaukset käyttäjistä ja näiden tavoitteista sekä luoda kerättyjen kuvausten pohjalta käyttäjäpersoonia. Lisäksi käyttäjän toimia voidaan mallintaa käyttötapausten, toimintatarinoiden ja käyttötarinoiden kautta.

Righ ja James (2007) puolestaan näkevät käyttäjätiedon hieman laajempaan kokonaisuutena. Heidän mukaansa on tärkeää selvittää pääkäyttäjryhmät ja näiden ominaispiirteet sekä luoda pääkäyttäjryhmistä käyttäjäprofiileita. Analyysi käyttöympäristöstä, yleiskatsaus järjestelmän toiminnallisuuksista, listat sekä kaikista että vain tärkeimmistä käyttötapauksista sekä käyttöskenaariot ovat myös selvitettävien asioiden joukossa. Lisäksi he painottavat, että käyttöliittymän pääsuunnittelijan tulisi olla aina mukana käyttäjätiedon keräämisessä. Näin tuotetut ratkaisut perustuvat omiin havaintoihin, eivätkä muodostu välikäsien kautta kulkeneista tulkinnoista.

Käyttäjätiedon ja käyttäjävaatimusten painoarvo on suunnittelutyössä huomattava. Niiden huomioiminen tarjoaa suunnittelijoille lisätietoa suunnitteluratkaisujen tuottamiseen sekä auttaa arvioimaan ratkaisuja käyttäjien näkökulmasta (Courage;ym., 2005). Käyttäjätietoa kerätessä on hyvä päästä todelliseen käyttöympäristöön, jossa käyttäjiä voidaan haastatella ja heidän työtään havainnoida. Kuten Kuuttikin (2003) on todennut: ”*Vähintä, mitä suunnittelija voi tehdä, on vieraillla käyttäjän luona tuotteen luontaisella käyttöpaikalla ja tutkia mihin ja miten käyttäjä kyseistä tuotetta käyttäisi.*”

## **4.2 Menetelmiä suunnitteluun**

Menetelmiä käyttöliittymien suunnitteluun on lukuisia. Toiset menetelmät ohjaavat ja ottavat tarkasti kantaa suunnittelun kulkuun, kun taas toiset toimivat lähinnä yleisohjeina kertoen, kuinka suunnittelu voisi edetä. Eräs tärkeä tekijä, jonka perusteella menetelmät voidaan erottaa toisistaan, on käyttäjien osallistumisen taso. Käyttäjät voivat olla mukana

suunnitteluprosessissa esimerkiksi vain testaamisessa tai jopa suunnitteluryhmän täysivaltaisina jäseninä.

Suunnittelutyötä on mahdollista tehdä niin yksin, kaksin kuin suuremmassakin ryhmässä. Yksilö- ja ryhmätyötä voidaan yhdistää esimerkiksi suunnittelemalla ensin yksin ja käymällä tämän jälkeen suunnitelmat ryhmässä läpi tai ideoimalla ensin ryhmässä, minkä jälkeen joku piirtää yksin ideat puhtaaksi. Yksi mahdollisuus on myös järjestää työpaja, josta saadaan yleensä paljon tuloksia melko lyhyessä ajassa. Jotta työpajasta saadaan suurin mahdollinen hyöty irti, täytyy sen kulku suunnitella hyvin ennakkoon.

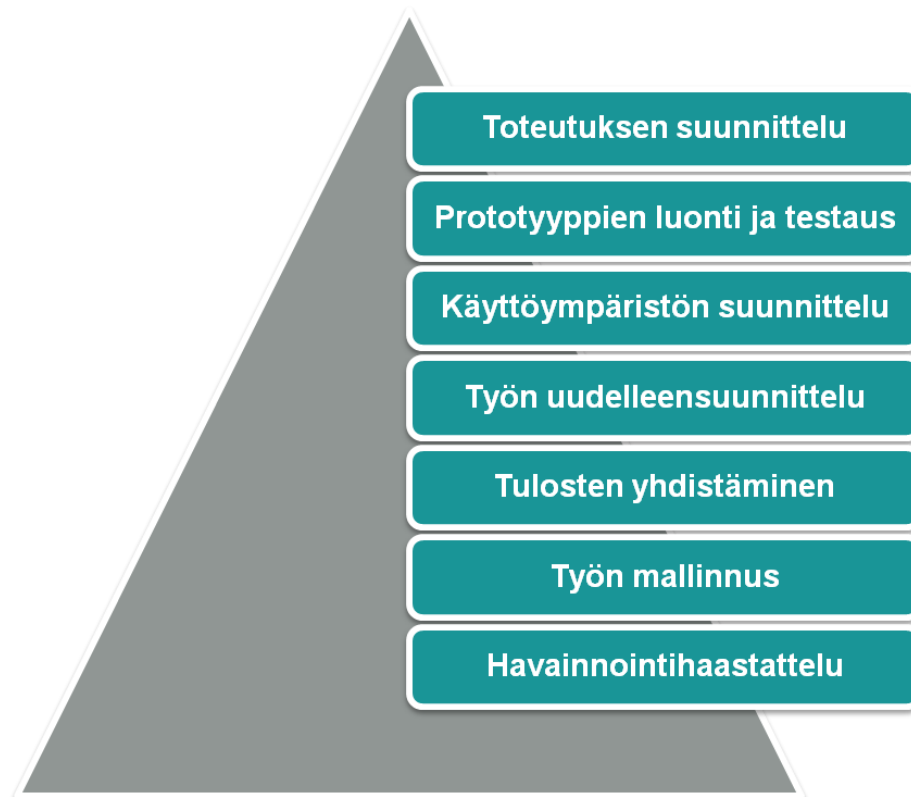
Monesti käyttöön otettavat suunnittelumenetelmät ovat yhdistelmiä eri menetelmistä. Jokin tietty menetelmä ei välttämättä sovi käyttöön juuri sellaisenaan, mutta mikään ei estä soveltamasta ja yhdistelemästä osia eri menetelmistä. Näin saadaan kasattua kokonaisuus, joka on sopiva juuri omiin toimintatapoihin ja resursseihin. Seuraavassa on esitelty lyhyesti joitakin menetelmä käyttöliittymien suunnitteluun liittyen. Menetelmät on valittu sen perusteella, että ne voisivat soveltua myös nostureiden graafisten käyttöliittymien suunnitteluun.

#### **4.2.1 Kontekstuaalinen suunnittelu**

Kontekstuaalinen suunnittelu on menetelmä, joka tarjoaa lähestymistavan järjestelmien suunnitteluun. Se kerää yhteen käyttäjakeskeisiä tekniikoita muodostaen näistä suunnitteluun sopivan kokonaisuuden. Kontekstuaalisessa suunnittelussa päätöksenteon pääkriteereinä ovat käyttäjiltä saadut tiedot. (Beyer;ym., 1998) Menetelmä koostuu seitsemästä eri vaiheesta, jotka suoritetaan järjestyksessä (Kuva 8).

**Havainnointihaastattelu** on tekniikka käyttäjätiedon keräämiseen. Siinä käyttäjää haastatellaan hänen normaalissa työympäristössään ja samalla havainnoidaan, kuinka hän työskentelyn aikana käyttäytyy. Havainnointihaastatteluja seuraa kerätyn tiedon tulkinta suunnitteluryhmän sisällä. Tiedon tulkinnan tarkoituksena on saada muodostettua yhteinen näkemys tutkituista käyttäjistä.

**Työn mallinnuksessa** kerätty tieto laitetaan konkreettiseen muotoon. Työtä mallinnetaan viiden eri mallin avulla. Mallit käsittelevät käyttäjää, käyttöympäristöä ja käyttötilannetta eri näkökulmista. Jokainen malli muodostaa oman kokonaisuutensa keskittyen omaan näkökulmaansa. Lisäksi malleista saadaan selville kokonaiskuva työn rakenteesta.



Kuva 8: Kontekstuaalisen suunnittelun vaiheet (Beyer;ym., 1998).

**Tulosten yhdistämisessä** yksittäisiltä käyttäjiltä kerättyä tietoa hyödyntäen luodaan työnkuvasta yksi malli, joka kuvastaa koko käyttäjäpopulaatiota. Tämä tehdään käyttämällä affiniteettidiagrammia. Tiedon tulkinnan aikana syntyneet yksittäiset havainnot kerätään paperilapuille ja ryhmitellään niiden sisällön mukaan. Ryhmittelyn avulla voidaan tunnistaa havaintojen välisiä yhteyksiä ja työn kannalta tärkeitä tekijöitä.

**Työn uudelleensuunnittelussa** työn tekemiseen kehitetään parempia tapoja ja mietitään, kuinka näitä tapoja voitaisiin hyödyntää. Työn uudelleensuunnitteluun kuuluvat visiointi sekä kuvakäsikirjoituksen tekeminen. Visioinnin aikana organisaation rakenteeseen ja tapoihin mietitään uusia näkökulmia. Kuvakäsikirjoituksen avulla puolestaan määritellään, miten käyttäjät työskentelevät uuden vision mukaisesti ja huolehditaan, että kaikki työn mallinnuksen näkökulmat on otettu huomioon.

**Käyttöympäristön suunnittelun** avulla voidaan varmistaa, että käyttöliittymän rakenne on sopiva käyttäjille. Se auttaa määrittämään, missä julkaisuversiossa pitäisi julkaista mitään ominaisuuksia sekä hallitsemaan työnjakoa eri kehitysryhmien välillä. Käyttöympäristön



suunnittelu näyttää, kuinka järjestelmän osat tukevat käyttäjän työtä, mitä toiminnallisuuksia osissa on ja kuinka osat ovat yhteydessä järjestelmän muiden osien kanssa.

**Prototyyppien luonti ja testaus** toteutetaan paperiprototyyppien avulla. Useat paperiprototyypit ja testauskierrokset tuovat varmuutta suunnittelun onnistumiselle ennen kuin on tarvinnut kirjoittaa yhtäkään riviä koodia. Paperiprototyypit ovat hyviä järjestelmän rakenteen toimivuuden selvittämiseen ja arvioinnin tulokset ohjaavat käyttöliittymän yksityiskohtaisempaa suunnittelua.

**Toteutuksen suunnittelu** on kontekstuaalisen suunnittelun viimeinen vaihe. Siinä suunnitellaan, kuinka järjestelmä tullaan todella toteuttamaan ja taataan, että järjestelmä tukee suunniteltuja työtapoja.

Kontekstuaalinen suunnittelu on suunnittelumenetelmänä melko pitkäkestoinen ja vie paljon työtunteja. Sitä voidaan pitää melko työläänä verrattuna moniin muihin suunnittelumenetelmiin. Nostureissa graafiset käyttöliittymät ovat vain pieni osa kokonaisuutta ja kun menetelmän käyttö vaatii paljon resursseja, voi se jäädä helposti käyttämättä. Välillä käyttäjien sisällyttämiseksi osaksi suunnittelua ei tunnu olevan tarpeeksi aikaa. Ratkaisuna tähän on kontekstuaalisesta suunnittelusta luotu myös nopeampia ja lyhytkestoisempia versioita (Holtzblatt;ym., 2005). Näissä versioissa on pyritty löytämään paras mahdollinen kompromissi tekniikoiden suhteen ottaen huomioon käytettävissä oleva aika.

#### **4.2.2 Osallistuva suunnittelu**

Osallistuvan suunnittelun tavoitteena on saada käyttäjät vahvasti mukaan suunnitteluprosessiin, jotta heidän asiantuntemustaan pystytään hyödyntämään (Kaasinen;ym., 2007). Käyttäjien tuleminen osaksi suunnitteluryhmää ja läheinen yhteistyö suunnittelijoiden kanssa rikkovat myös perinteistä jakoa käyttäjiin ja suunnittelijoihin (Leventhal;ym., 2008). Käyttäjiä ei siis nähdä vain tutkimuksen kohteena, vaan he ovat mukana suunnitteluryhmän jäseninä uusien ratkaisujen määrittelemisessä.

Osallistuvan suunnittelun käyttöä voidaan perustella sillä, että käyttäjien lähempi osallistuminen suunnitteluun tuo tarkempaa tietoa käytöstä sekä antaa myös käyttäjille mahdollisuuden vaikuttaa suunnittelun tuloksina syntyviin ratkaisuihin. Menetelmänä

osallistuvan suunnittelun käyttö voi kuitenkin olla kallista sekä hidastaa kehitysprosessia. (Shneiderman;ym., 2005)

Käyttäjien osallistuminen suunnitteluun ei aina ole yksinkertaista. Käyttäjät tulisi saada sitoutettua suunnitteluprosessiin, mutta kuitenkin heidän ei toivottaisi alkavan ajatella samoin kuin suunnittelijat. Jos käyttäjät tulevat liian tutuksi suunniteltavan järjestelmän kanssa, voidaan heidän suunnittelulle antamansa lisäarvon nähdä alenevan (Nielsen, 1993). Myöskään käyttäjien löytäminen ei ole aina helppoa, sillä esimerkiksi nosturimaailmassa lähimmät suunniteltavan käyttöliittymän todelliset käyttäjät saattavat työskennellä tuhansien kilometrien päässä suunnitteluryhmästä.

### **4.2.3 Skenaariopohjainen suunnittelu**

Nimensä mukaisesti skenaariopohjainen suunnittelu pohjautuu skenaarioihin eli hahmotelmiin tai ennusteisiin, jotka perustuvat tiettyihin oletuksiin. Useimmiten skenaariot on esitetty tarinamuodossa, jotta niissä esitetyt asiat on helppo hahmottaa. Skenaariopohjainen suunnittelu voidaan jakaa pääpiirteittäin kolmeen eri vaiheeseen, jotka ovat analysointi, suunnittelu sekä prototyyppi ja arviointi (Kuva 9). Skenaarioita käytetään apuna niin analysoitaessa vaatimuksia, luotaessa uusia suunnitelmia kuin toteutettaessa prototyyppiä ja arviointia.

Analysointivaiheessa ongelmatilanteista luodaan skenaarioita, jotka sisältävät käyttäjien tärkeimmät ominaisuudet, heidän tyypillisimmät työtehtävänsä, heidän käyttämänsä työvälineet sekä organisaatioon liittyvän kontekstin. Nämä tekijät selvitetään haastatteleamalla käyttäjiä, tekemällä käyttäjätutkimuksia vallitsevasta tilanteesta sekä ideoimalla yhdessä käyttäjien ja suunnittelijoiden kesken. Analysointivaiheessa skenaarioiden tärkein merkitys on toimia keskustelun herättäjinä. (Rosson;ym., 2001) Kun yksi ongelmatapaus on kirjoitettu tarinamuotoon herättää se keskustelua, jonka aikana usein tulee ilmi myös muita ongelmia tai vaihtoehtoisia toimintatapoja.

Skenaariopohjaisen suunnittelun suunnitteluvaiheessa luodaan kolmen tyyppisiä skenaarioita. Ensin luodaan aktiviteettiskenaarioita, jotka kuvaavat niitä ominaisuuksia, joita käyttäjät järjestelmästä etsivät. Aktiviteettiskenaariot keskittyvät puhtaasti toiminnallisuuteen, eivätkä ota kantaa tarkkoihin yksityiskohtiin esimerkiksi siitä, miltä järjestelmän tulisi näyttää. Seuraavaksi aktiviteettiskenaarioista jalostetaan informaatiokenaarioita. Ne sisältävät yksityiskohtaista tietoa siitä, millaista informaatiota

järjestelmä käyttäjille tarjoaa. Viimeisenä suunnitteluvaiheessa luodaan vuorovaikutusskenaarioita. Ne kuvaavat yksityiskohtaisesti käyttäjän toimia ja järjestelmän käyttäjälle antamaa palautetta. (Rosson;ym., 2001) Jokaista uutta luotavaa suunnittelun tuotosta varten ei kuitenkaan tarvitse aina luoda uutta konkreettista skenaariota. Suunnittelijat voivat myös kuvitella mielessään uudet tekijät sisältävän skenaarion, joka auttaa arvioimaan mahdollista suunnittelun tuotosta. (Benyon;ym., 2005)



Kuva 9: Skenaariopohjaisen suunnittelun vaiheet (Rosson;ym., 2001).

Skenaariopohjaisessa suunnittelussa oletuksena on, että luotuja suunnitteluratkaisuja arvioidaan jatkuvasti. Arviointi suoritetaan useimmiten prototyyppien avulla. Prototyyppien taso voi vaihdella aktiviteettiskenaarioita kuvaavista karkeista luonnoksista aina vuorovaikutusskenaarioita kuvaaviin toiminnallisiin prototyyppisiin. Arvioinnissa on erotettavissa kaksi eri lopputuloksiin pyrkivää päämäärää. Formatiivinen arviointi tapahtuu suunnittelun aikana ja ohjaa suunnittelua eteenpäin. Siinä tähdätään prototyypin

kehittämiseen, eikä niinkään mittaamaan koko käyttöliittymän käytettävyyttä. Summatiivinen arviointi puolestaan hakee vahvistusta koko käyttöliittymälle. Siinä katsotaan, onko käytettävyyssäärittelyssä asetetut tavoitteet täytetty ja onko käyttöliittymä suunnitellun kaltainen. Skenaariot ohjaavat arviointia käytettävyyssäärittelyn kautta. Kun skenaariot tarkentuvat eri vaiheissa, tarkentuu myös käytettävyyssäärittelyä koostuva käytettävyyssäärittely. (Rosson;ym., 2001)

Skenaarioiden käyttö sopii suunnittelumenetelmiin, sillä niitä voidaan hyödyntää suunnitteluprosessin kaikissa vaiheissa. Niiden käyttö mahdollistaa kuvauksen ympäristön muutoksesta kattaen niin tekniikan kuin käyttäjätkin. Skenaariot ovat avoimia ja niiden avulla pystytään tukemaan monialaista keskustelua ja esittämään asiat useimpien ymmärtämällä tavalla. (Kaasinen;ym., 2007)

#### **4.2.4 Rinnakkainen suunnittelu**

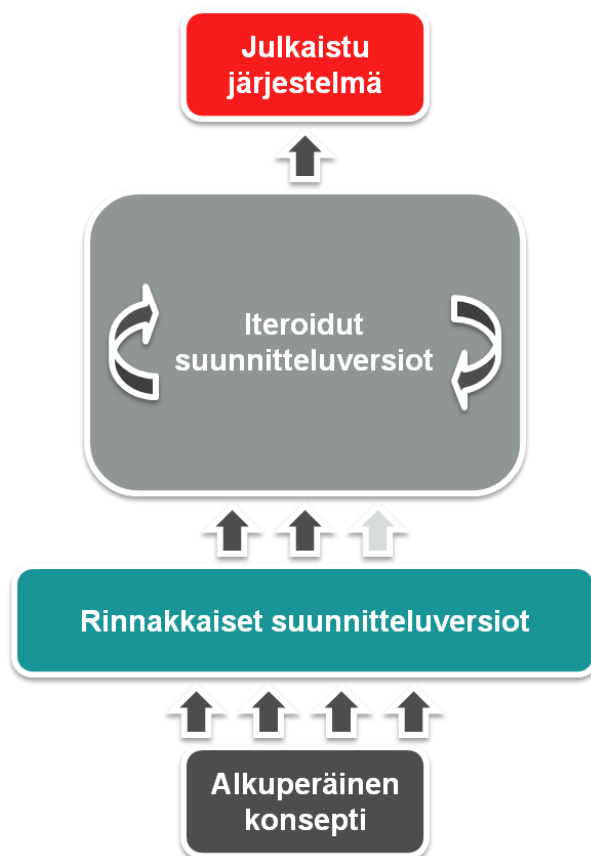
Rinnakkaista suunnittelua käytetään usein suunnitteluprosessin alkuvaiheessa. Suunnittelijat työstävät itsenäisesti ensimmäiset luonnoksensa, jonka jälkeen yhdessä voidaan päättää, miltä pohjalta jatketaan eteenpäin. Sopivana määränä suunnittelijoita pidetään kolmea tai neljää. Heidän ei tulisi keskustella luonnoksistaan toistensa kanssa ennen kuin kaikki ovat valmiita esittelemään omansa. Näin luonnoksiin ei tule vaikutteita toisilta suunnittelijoilta. (Nielsen, 1993)

Rinnakkaisen suunnittelun tavoitteena on siis tuoda esille useampia vaihtoehtoisia ratkaisuja ennen kuin päädytään yhteen tiettyyn, jota lähdetään kehittämään eteenpäin (Nielsen, 1993). Usein vaihtoehtoiset ratkaisut on toteutettu eri tavoin tai ainakin ratkaisujen yksityiskohdat poikkeavat toisistaan. Näistä ratkaisuista pystytään poimimaan parhaat palat ja jalostamaan versio, jonka kehitystä jatketaan. Jos versioissa on useampia täysin erilaisia, mutta toimivilta vaikuttavia ratkaisuja, voi olla järkevää kehittää useampaakin ratkaisua eteenpäin. Esimerkiksi tekemällä prototyypit ja testaamalla voidaan todeta, mitkä ratkaisuista todella toimivat ja mitkä eivät.

Rinnakkaisessa suunnittelussa saadaan melko pienellä vaivalla luotua joukko ratkaisuehdotuksia. Kun toimimattomat ratkaisut hylätään jo heti alkuvaiheessa, ei resursseja tarvitse uhrata esimerkiksi prototyyppien luomiseen näistä ratkaisumalleista. Rinnakkainen suunnittelu sopii erityisesti projekteihin, joissa järjestelmä täytyy saada julkaistua nopealla aikataululla (Nielsen;ym., 1996). Usean suunnittelijan samanaikainen

työskentely ratkaisumallien parissa saattaa kuitenkin tuoda lisäkustannuksia. Lisäkustannukset syntyvät käytettäessä aikaa joka tapauksessa käyttämättä jäävien ratkaisumallien työstämiseen.

Kuva 10 on kuvattu suunnitteluprojektissa tapahtuvaa rinnakkaista ja iteratiivista suunnitteluprosessia. Kuvan kaltaisessa tilanteessa alussa tapahtuvan rinnakkaisen suunnittelun jälkeen kehitystä jatketaan parantamalla tuotettuja versioita entisestään luomalla prototyyppejä ja arvioimalla niitä.



Kuva 10: Rinnakkainen ja iteratiivinen suunnittelu samassa projektissa (Nielsen, 1993).

#### 4.2.5 Iteratiivinen suunnittelu

Suunnittelun aikana suunnittelun kohde monesti tarkentuu ja muuttuu, ja eri kehitysvaiheita toistetaan useampaankin kertaan. Yksisuuntaisten vaiheiden sijasta suunnittelusta tulee sarja iteratiivisia syklejä. (Kaasinen;ym., 2007) Iteratiivisessa suunnittelussa suunnittelua toistetaan niin, että jokaisen kierroksen lopputulos on aina seuraavan kierroksen lähtökohta.

Suunnittelukierroksissa käytetään usein prototyyppejä, joita arvioidaan julkaistavalle järjestelmälle asetettuja tavoitteita vasten.

Iteratiivisessa suunnittelussa suunnittelukierrosten määrää ei ole mitenkään rajoitettu. Kierroksia voidaan jatkaa, kunnes järjestelmä on valmis julkaistavaksi (Courage;ym., 2005). Mitä useampia kierroksia on, sitä pidempään koko kehitysprosessi luonnollisesti kestää. Suunnittelussa on suotavaa kuitenkin tehdä vähintään kolme kierrosta. Parannettaessa järjestelmän yhtä osa-aluetta saattaa se vaikuttaa järjestelmän muihin osiin käytettävyyttä huonontavasti. Tämän takia myös parannukset tulisi aina testata. Kaikki parannukset eivät myöskään aina synny ensimmäisellä kerralla, joten lisäkierrosten määrä on perusteltavissa tälläkin tavalla. (Nielsen, 1993)

Luonnollisesti iterointia ei voida jatkaa loputtomiin, eikä siinä olisi toisaalta myöskään mitään järkeä. Järjestelmistä löytyy jatkuvasti pientä korjattavaa ja parannettavaa, mutta jossain vaiheessa julkaisu tulee kuitenkin ajankohtaiseksi. Virheiden korjaamisen kuluva aika ja kustannukset vaikuttavat tehtävään päätöksentekoon, korjataanko virheet vai ei (Nielsen, 1993). Toisinaan virheet ovat tiedossa, mutta niitä ei pidetä niin suurina, ettei järjestelmää voitaisi joka tapauksessa julkaista. Kehitystyö harvemmin päättyy täysin järjestelmän julkaisuun, joten virheitä voidaan korjata myös tulevaisuissa päivityksissä. Monesti tarkka julkaisupäivä on tiedossa ja järjestelmä on yksinkertaisesti julkaistava tänä päivänä, ellei jokin todella dramaattinen seikka sitä estä. Kehitysprosesseihin on kuitenkin saatava mukaan jatkuvan kehityksen näkökulma, jossa järjestelmää kehitetään huomioiden sekä uudet tarpeet ja vaatimukset että jo tehdyt suunnittelu- ja toteutusratkaisut (Kaasinen;ym., 2007).

Iteratiivista suunnittelua käytettäessä ei jokaista pientä muutosta ole aina järkevää testata oikeilla käyttäjillä (Nielsen, 1993). Todellisten käyttäjien saaminen paikalle on monesti hankalaa, kun taas testattavat muutokset voivat olla pieniä ja niitä tulee usein. Tällöin voi olla parempi testata ensin esimerkiksi asiantuntija-arviomenetelmillä. Näin suurimmat ongelmat on saatu poistettua jo ennen käyttäjien luokse menemistä. Suuret muutokset kuitenkin on hyvä testata aina käyttäjillä, mikäli tämä vain on mahdollista.

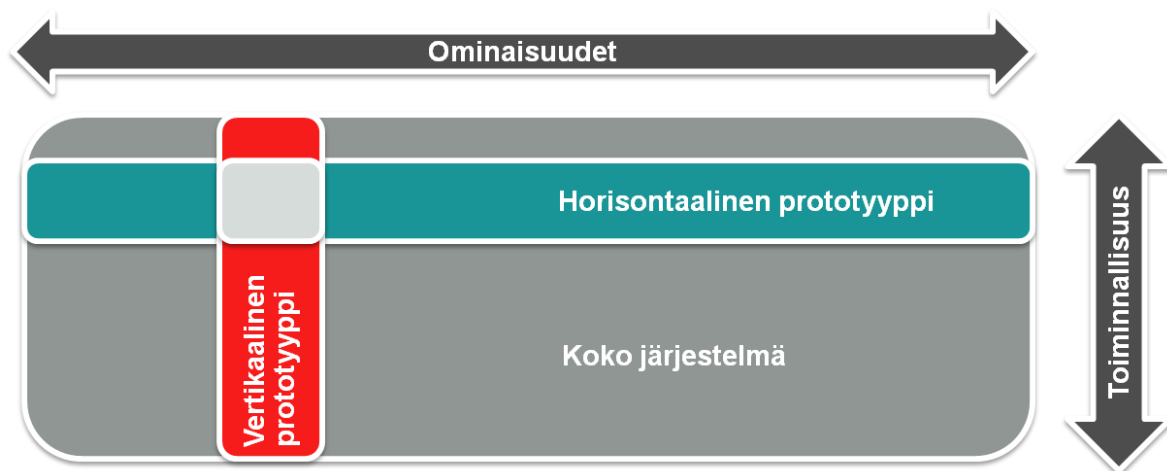
### **4.3 Prototyyppien käyttö**

Käyttöliittymän toteutusta ei pitäisi tehdä heti ensimmäisten käyttöliittymäsuunnitelmien perusteella, vaan suunnitellut ratkaisut on hyvä arvioida ensin prototyyppien avulla

(Nielsen, 1993). Prototyyppi on suunnittelunaikainen esimerkki siitä, millainen kehitettävä järjestelmä voisi olla. Se tekee todeksi järjestelmän tai jonkin sen osan, jolloin järjestelmää päästään testaamaan (Arnowitz;ym., 2007). Prototyypit mahdollistavat vuorovaikutuksen käyttäjän ja järjestelmän välillä, mikä on tärkeää testausvaiheessa. Suunnittelun eri vaiheisiin sekä eri osa-alueiden testaamiseen on olemassa erilaisia prototyyppejä.

Prototyyppien käytön perusajatuksena on säästää kehitystyössä aikaa ja rahaa luomalla järjestelmästä testattavia versioita ennen julkaistavan version luomista (Nielsen, 1993). Säästöt syntyvät prototyyppien ollessa lopullista järjestelmää rajoitetumpia ominaisuuksien määrän tai ominaisuuksien toimivuuden tason mukaan katsottuna. Prototyyppien toteutukseen käytetään usein myös lopullisen järjestelmän tekoon verrattuna yksinkertaisempaa tekotapaa.

Prototyyppiä, jossa ominaisuuksien määrää on rajoitettu, kutsutaan vertikaaliseksi prototyyppiä ja prototyyppiä, jossa ominaisuuksien toimivuuden tasoa on rajoitettu, puolestaan horisontaaliseksi prototyyppiä (Kuva 11). Vertikaalisella prototyyppillä voidaan testata vain osaa järjestelmästä, mutta tätä osaa voidaan testata syvemmin käyttämällä oikeita järjestelmällä suoritettavia tehtäviä. Horisontaalisella prototyyppillä ei pystytä suorittamaan oikeita tehtäviä, mutta sen avulla saadaan muodostettua kokonaiskuva järjestelmästä sekä testattua navigoinnin toimivuutta. (Nielsen, 1993) Monesti luodut prototyypit ovat yhdistelmiä vertikaalisesta ja horisontaalisesta sisältäen sekä toimivampia että toimimattomampia ominaisuuksia.



Kuva 11: Vertikaalinen ja horisontaalinen prototyyppi (Nielsen, 1993).

Kustannusten säästön lisäksi prototyypin käytöllä on huomattu olevan lukuisia muitakin hyötyjä. Kun suunnitellut ratkaisut esitetään käyttäjille prototyypin kautta, ovat ratkaisut heille ymmärrettävässä muodossa. Prototyypin avulla voidaan parantaa vuorovaikutusta käyttäjän ja järjestelmän välillä, minkä myötä järjestelmä saadaan vastaamaan paremmin käyttäjän tarpeita. Tätä kautta järjestelmien on nähty tulevan helpommin opittaviksi ja käytettäviksi. Myös itse järjestelmän toteutukseen saadaan uutta informaatiota prototyypin käytön kautta. Toteutus saadaan mahdollisesti tehtyä helpommalla tavalla kirjoittamalla vähemmän koodia vähemmällä vaivalla kuin mitä oli aluksi ajateltu. (Leventhal;ym., 2008)

Prototyyppi on siis tarkoitettu vain ehdotukseksi lopullisesta järjestelmästä ja on olemassa lähinnä testaamista varten. Tämä täytyisi muistaa, kun aletaan tehdä julkaistavaa versiota järjestelmästä. Prototyypissä ei välttämättä ole lainkaan hyödynnettävää koodia, koska sitä ei ole tarkoitettukaan lopulliseksi versioksi. Käytetyt tekotavat voivat olla monimutkaisia ja vaikka järjestelmä saataisiinkin todella toimimaan, saattaa sen ylläpito pidemmän päälle käydä mahdottomaksi. Viisaampaa on heittää prototyyppi suosiolla pois, eikä yrittää rakentaa lopullista tuotetta prototyypin päälle, ellei näin ole heti alusta lähtien suunniteltu. (Kuutti, 2003)

Prototyypit voidaan jakaa esimerkiksi karkeisiin ja toiminnallisiin prototyypeihin sen mukaan, kuinka ne on tehty ja mitä niillä pystytään tekemään. Karkeat ja toiminnalliset prototyypit sopivat suunnittelun eri vaiheisiin ja niiden avulla pystytään arvioimaan eri osaluokkia. Karkeista prototyypeistä ei ehkä löydetä niin paljon virheitä kuin toiminnallisista prototyypeistä, mutta niiden tekeminen ei vaadi läheskään yhtä paljon resursseja kuin toiminnallisten prototyypin.

### **4.3.1 Luonnokset**

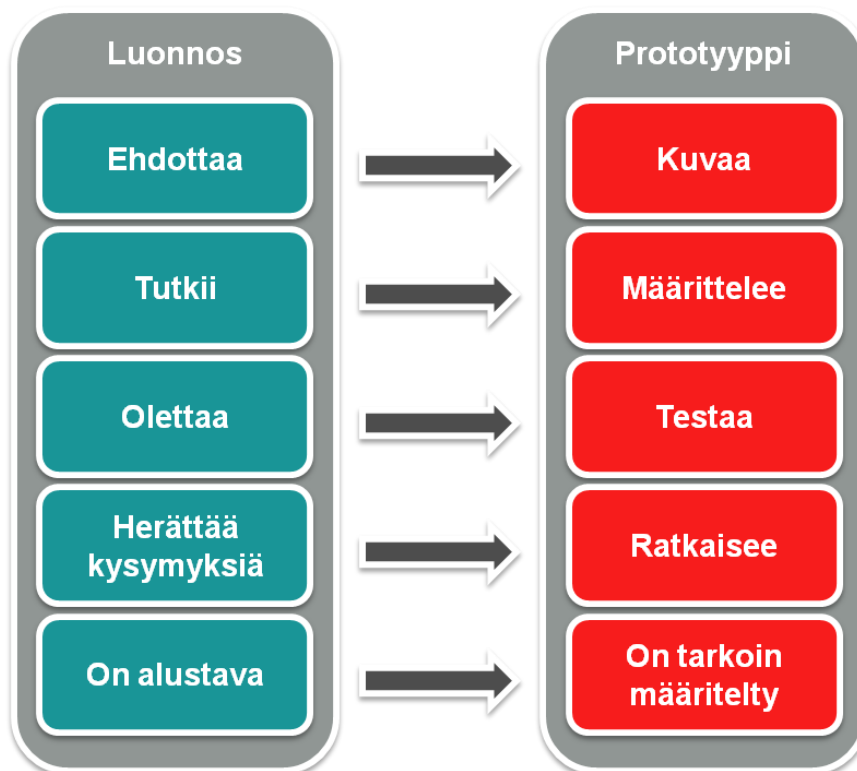
Graafisten käyttöliittymien suunnittelussa luonnoksia voidaan tehdä mm. käyttöliittymän eri sivujen näkymistä sekä käyttöliittymän ja käyttäjän välisestä vuorovaikutuksesta. Luonnoksia käytetään suunnittelun alkuvaiheessa kuvaamaan ensimmäisiä ajateltuja ratkaisumalleja. Useimmiten ne tehdään nopeasti paperille piirtämällä ja niitä on helppo tuottaa useita lyhyessäkin ajassa.

Luonnokset ovat paitsi nopeita myös hyvin halpoja tehdä, sillä ne eivät vaadi yksityiskohtaisia suunnitelmia tai toiminnallisuutta. Luonnokset sisältävät vain vähän



yksityiskohtia ja enemmänkin ehdottavat ja tutkivat erilaisia ratkaisumalleja kuin auttavat vahvistamaan niitä (Buxton, 2007). Luonnoksia tehdessä usein ensimmäiset pari ideaa ovat jotain jo aiemmin suunniteltua tai muualla nähtyä. Luonnoksia tehdessä on kuitenkin hyvä pakottaa itsensä tekemään hiukan useampia versioita. Monesti nimittäin juuri neljäs tai viides idea voi olla jo jotain täysin uutta ja mielenkiintoista (Unger;ym., 2009).

Toisinaan luonnoksia pidetään karkeina prototyyppeinä. Buxton (2007) on tästä kuitenkin täysin eri mieltä. Hänen mukaansa luonnokset ja prototyypit ovat molemmat osa suunnittelua, mutta palvelevat eri tarkoituksia. Ne keskittyvät suunnittelun eri vaiheisiin. Luonnokset kuuluvat aikaisempaan vaiheeseen, jossa ideoita ja ajatuksia luodaan, kun taas prototyypit sijoittuvat myöhempään vaiheeseen, jossa ideat muokkautuvat ja jalostuvat kohti lopullista ratkaisua. Luonnokset muodostavat siis ikään kuin jatkumon prototyyppien kanssa. Ne voidaan nähdä peräkkäisinä osioina, jotka ovat mukana käyttöliittymien suunnittelussa. Kuva 12 on esitetty, kuinka luonnokset ja prototyypit eroavat toisistaan. Kuvan nuolet kuvastavat jatkumoa luonnosten ja prototyyppien välillä.



Kuva 12: Luonnoksen ja prototyypin välinen jatkumo (Buxton, 2007).

Tärkeitä tekijöitä luonnosten ja prototyyppien välisessä suhteessa ovat kustannukset, käytettävä aika, lukumäärä ja kertakäyttöisyys. Prototyyppeihin investoidaan yleisesti ottaen luonnoksia enemmän sekä aikaa että rahaa, vaikka lukumäärällisesti niitä tuotetaan luonnoksia vähemmän. Luonnokset nähdään helpommin myös kertakäyttöisinä, kun taas prototyyppejä kehitetään eteenpäin kohti lopullista versiota. (Buxton, 2007)

### 4.3.2 Karkeat prototyypit

Karkea prototyyppi on prototyyppi, jossa toimintojen sekä käyttäjän ja käyttöliittymän välisen vuorovaikutuksen määrää on rajoitettu. Karkeat prototyypit yleensä luodaan melko nopeasti ja luonteensa vuoksi niitä on helppo muokata jopa testitilanteiden välissä. Erityisen hyödyllisiä ne ovat aikaisessa vaiheessa suunnittelua juuri nopeutensa takia. Toisinaan karkeiden prototyyppien tarkastelu auttaa käyttäjiä ilmaisemaan, mitä he haluavat ja tarvitsevat. (Leventhal;ym., 2008)

Karkeat prototyypit keskittyvät enemmän laajaan kuvaan kuin yksityiskohtiin. Niiden avulla saadaan tietoa mm. sisällön ja navigaatorakenteen toimivuudesta. Koska karkeiden prototyyppien tekeminen on nopeaa, voidaan niiden avulla kuvata useampiakin alustavia suunnitteluratkaisuja vähällä vaivalla. (Benyon;ym., 2005)

Potentiaaliset häiritteijät karkeiden prototyyppien käytössä liittyvät yksityiskohtien puuttumiseen ja rajoittuneeseen vuorovaikutukseen käyttäjän ja prototyypin välillä (Leventhal;ym., 2008). Yksityiskohtien puuttuessa voi prototyypin tekijä tai testitapahtuman pitäjä joutua keksimään puuttuvat yksityiskohdat ja selittämään näitä käyttäjälle. Tällä on heti vaikutusta käyttäjän kokemukseen prototyypistä. Mikäli vuorovaikutus on liian rajoittunutta, saattaa käyttäjä prototyypin kokeilemisen sijasta tyytyä vain katselemaan prototyyppiä, jolloin ei saada käytön kannalta todellista kuvaa.

Karkeita prototyyppejä voidaan jakaa eri ryhmiin esimerkiksi sen mukaan, kuinka ne on tehty. Eniten käytettyjä karkeita prototyyppejä ovat paperiprototyypit sekä karkeat digitaaliset prototyypit.

Paperiprototyyppi on helppo, nopea ja edullinen valmistaa muihin prototyyppeihin verrattuna. Koska valmistaminen ei vaadi minkäänlaisia ohjelmointitaitoja, voi paperiprototyyppejä tehdä ihan jokainen. (Kuutti, 2003) Vähimmillään paperiprototyyppien tekemiseen ei tarvita kuin kynä ja paperia.

Paperiprototyyppien teko on joustavaa. Prototyyppejä voidaan tehdä nopeasti useita ja niitä on myös helppo muokata esimerkiksi käyttäjiltä testitilanteessa saadun palautteen myötä. Paperiprototyypit sijoittuvat suunnittelun alkuvaiheeseen ennen kuin kehitystyöhön on vielä ehditty panostaa suuria summia. Suunnittelun alkuvaiheessa muutoksia voidaan tehdä helposti ja paperiprototyyppien avulla ne saadaan myös helposti testattua. Muutosten tekeminen paperiprototyyppisiin käy kätevästi, mutta muutettavien sivujen määrän kasvaessa, kasvaa myös muutoksiin kuluva aika. Tässä tilanteessa siirtyminen digitaalisiin prototyyppisiin voikin olla hyödyllistä. (Unger;ym., 2009)

Karkea digitaalinen prototyyppi on tehty paperin sijasta digitaaliseen muotoon. Se sopii tilanteisiin, joissa prototyypiltä vaaditaan hiukan paperiprototyyppiä enemmän toiminnallisuutta, sillä sen avulla voidaan esittää, kuinka vuorovaikutus käyttöliittymässä toimii ja miltä käyttöliittymän osat todellisuudessa näyttävät (Unger;ym., 2009). Tämä tapahtuu antamalla käyttäjälle mahdollisuus syöttää rajoitetusti dataa sekä tekemällä osa käyttöliittymän sisältämistä ominaisuuksista toimiviksi (Leventhal;ym., 2008).

Oikean näköisen digitaalisessa muodossa olevan prototyypin lisäksi voi karkea digitaalinen prototyyppi olla myös niin sanottu rautalankamalli. Rautalankamalli on yksinkertaistettu näkymä sisällöstä. Siinä on esitetty käyttöliittymän sisältö oikeine paikkoineen, mutta ei ole otettu vielä kantaa väreihin, typografiaan tai ylipäänsä koko graafiseen ilmeeseen (Brown, 2011). Siihen, kuinka yksityiskohtaista prototyyppiä lähdetään tekemään, vaikuttaa kolme seikkaa (Unger;ym., 2009):

- Kuinka paljon aikaa prototyypin tekemiseen on käytettävissä?
- Ketä varten ja mihin tarkoitukseen prototyyppi tehdään?
- Mitä resursseja prototyypin tekemiseen on käytettävissä?

Käytettävissä oleva aika vaikuttaa siihen, tehdäänkö rautalankamalli vai mahdollisesti todellisen käyttöliittymän näköinen prototyyppi. Se, millainen prototyypin pitäisi olla, mitä siinä esitetään ja kuinka tarkasti sisältö esitetään, riippuu siitä, kenelle ja mihin tarkoitukseen prototyyppi tehdään. Testattaessa esimerkiksi painikkeiden ja tekstiosuuksien sijainteja, voi rautalankamalli olla tilanteeseen täysin riittävä. Prototyypin tekotapaan vaikuttaa se, mitä resursseja tekemiseen on käytettävissä. Mahdollisia tapoja ovat mm. HTML-, Flash- tai PowerPoint-demojen tekeminen.

### 4.3.3 Toiminnalliset prototyypit

Toiminnallinen prototyyppi on käyttöliittymästä julkaistavaa versiota lähinnä oleva prototyypin muoto (Kuutti, 2003). Se näyttää julkaistavalta käyttöliittymältä ja toimiikin samalla tavalla. Usein toiminnallinen prototyyppi on kuitenkin tehty eri tekotapaa käyttäen kuin julkaistava käyttöliittymä. Prototyypissä ei välttämättä ole mietitty tarkkaan esimerkiksi käyttöliittymän ylläpitoa.

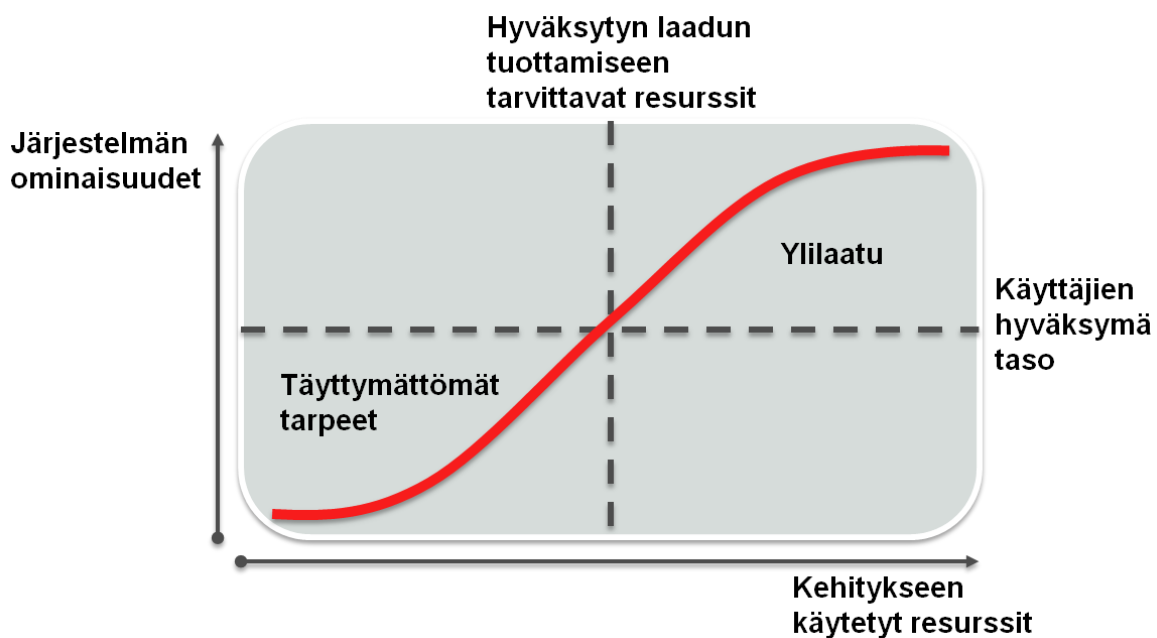
Toiminnalliset prototyypit ovat hyödyllisiä yksityiskohtaisessa arvioinnissa. Niitä voidaan käyttää esimerkiksi käytettävyydesteissä selvitetäessä, oppivatko käyttäjät käyttöliittymän toiminnot jonkin tietyn aikaikkunan sisällä. (Benyon;ym., 2005) Koska toiminnalliset prototyypit on tehty yksityiskohtaisesti ja tulevan käyttöliittymän näköiseksi, voidaan niitä käyttää myös markkinoitaessa ja esiteltäessä käyttöliittymää. Prototyypin avulla voidaan myös hakea esimerkiksi asiakkaalta viimeinen hyväksyntä ennen julkaistavan käyttöliittymän toteutukseen siirtymistä.

Karkeisiin prototyyppihin verrattuna toiminnallisten prototyyppien teko vaatii huomattavasti enemmän resursseja, niin ajallisesti kuin työpanoksenkin suhteen (Leventhal;ym., 2008). Suurin ongelma toiminnallisissa prototyypeissä on, että ne ovat liiankin oikean näköisiä. Ihmiset uskovat niihin ja ajattelevat kaiken prototyypin sisällön olevan todellista. Mikäli jotkin yksityiskohdat eivät vastaakaan todellista tilannetta, saattavat käyttäjät hämmentyä. Toiminnalliset prototyypit myös vihjaavat, että kaikki, mitä prototyypissä nähdään, on toteutettavissa lopulliseen versioon. Koska tekotavat ovat usein erilaiset prototyypin ja lopullisen version välillä, saattaa ristiriitoja näiden välillä ilmetä. Kaikkea prototyypissä esitettyä ei välttämättä olekaan mahdollista toteuttaa samassa muodossa lopulliseen julkaistavaan käyttöliittymään. (Benyon;ym., 2005)

## 4.4 Käyttäjäkeskeinen arviointi

Käyttäjäkeskeisen arvioinnin suorittamiseen on olemassa useita eri menetelmiä. Osassa menetelmistä arviointi suoritetaan käyttäjien avulla ja osassa arvioinnin suorittavat käytettävyyssiantuntijat. Arviointia voidaan tehdä käyttöliittymien suunnittelun ja kehityksen missä vaiheessa tahansa ja arvioida voidaan niin ensimmäisiä luonnoksia, prototyyppejä kuin jo julkaistuja käyttöliittymiäkin. Luonnosten ja prototyyppien arvioinnit tehdään useimmiten suunnittelun tueksi. Valmiita käyttöliittymiä arvioitaessa arvioinnin tuloksia hyödynnetään päivityksiä tehdessä tai jopa kokonaan uusia käyttöliittymiä suunniteltaessa.

Arvioinnissa saadaan kerättyä suuri määrä informaatiota. Ennen arvioinnin suorittamista kannattaakin miettiä, mihin arvioinnilla pyritään ja millainen laatutaso käyttöliittymällä ylipäänsä halutaan saavuttaa. Usein ajatellaan, että on erityisen tärkeä tuottaa mahdollisimman hyvää laatua, vaikka käyttäjät tosiasiallisesti voisivat tyytyä yksinkertaisesti heidän tarpeensa täyttämään käyttöliittymään (Kuva 13). Yksinkertaisia tapoja halutun laatutason määrittämiseen ovat sallittujen rajojen määrittäminen käyttöön kuluvalle suoritusajalle tai virheiden määrälle (Kuutti, 2003). Monesti laatua halutaan kuitenkin määrittää tarkemmin esimerkiksi virheiden tai ongelmatilanteiden vakavuuden ja esiintymistiheyden kautta sekä asetettujen käyttäjävaatimusten toteutumisen perusteella.



Kuva 13: Käyttäjien hyväksymä laatutaso (muokattu (Huhtala;ym., 2009) pohjalta).

Kaksi paljon käytettyä lähestymistapaa käyttäjäkeskeiseen arviointiin ovat erilaisiin ohjeistoihin, heuristiikkoihin ja käyttäjävaatimuksiin perustuva tarkastuspohjainen arviointi sekä käyttäjäpohjainen testaus (ISO 9241-210, 2010). Seuraavassa tarkastellaan hiukan lähemmin asiantuntija-arvioita sekä käytettävyydestä.

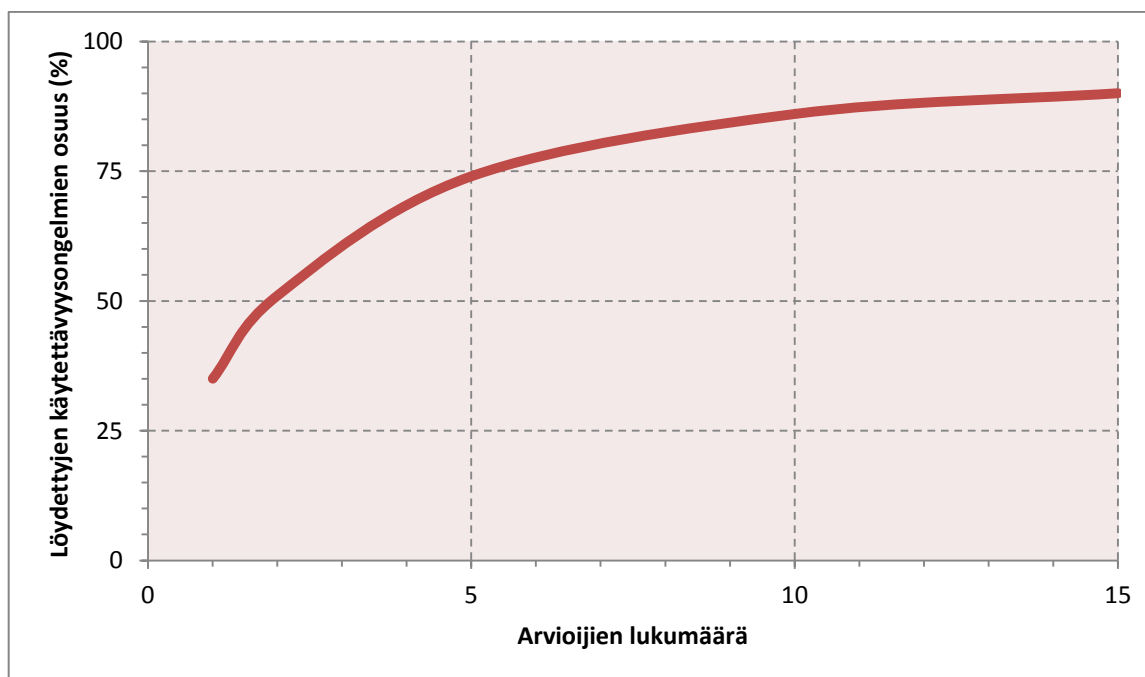
#### 4.4.1 Asiantuntija-arviot

Luonnollinen aloitus arvioinnille on kysyä käyttöliittymästä palautetta omilta kollegoilta (Shneiderman;ym., 2005). Kollegat ovat helppo vaihtoehto saada palautetta nopeasti, mikä

on toisinaan tärkeää. Tarkemmin suunnitelluilla asiantuntija-arvioilla saavutetaan kuitenkin tehokkaampia tuloksia arvioinnin suhteen kuin vain pikaisesti palautetta kysymällä.

Asiantuntija-arvioita voidaan suorittaa missä vaiheessa suunnittelua tahansa. Monesti arviointi saatetaan tehdä ennen käytettävyydestä suurimpien ongelmien poistamiseksi, jolloin käytettävyydestä ei kulu turhaan aikaa kaikista selkeimpien ongelmien ratkomiseen (ISO 9241-210, 2010). Asiantuntija-arviointi on myös käytettävyydestä nopeampi ja yksinkertaisempi toteuttaa, sillä esimerkiksi käyttäjien rekrytointia testitilanteeseen ei tarvitse tehdä.

Ihannetapauksessa asiantuntija-arvion suorittavat käytettävyyssiantuntijat. He perustavat arviointinsa aiempaan kokemukseensa käyttäjien kohtaamista ongelmista sekä käytettävyysohjeistojen ja standardien tuntemukseensa. (ISO 9241-210, 2010). Nielsenin (1993) mukaan esimerkiksi heuristisessa arvioinnissa yksi arvioija löytää käytettävyysongelmista noin 35 % (Kuva 14). Viidellä arvioijalla päästään noin 75 % tulokseen, jonka jälkeen arvioijien lukumäärän kasvaminen ei enää kasvata löydettyjen ongelmien lukumäärää yhtä suuresti. Arviointia tehdessä kannattaa siis harkita, mikä on saavutettava hyöty suhteessa käytettäviin resursseihin.



Kuva 14: Heuristisessa arvioinnissa löydettyjen käytettävyysongelmien osuus suhteessa arvioijien lukumäärään (Nielsen, 1993).

Tapoja asiantuntija-arvion suorittamiseen on useita. Arvio voidaan suorittaa muun muassa vertaamalla käyttöliittymän yhtenäisyyttä muihin tuoteperheen käyttöliittymiin, kognitiivisen läpikäynnin avulla tai tarkastelemalla käyttöliittymää erilaisten heuristiikoiden tai ohjeiden kautta (Shneiderman;ym., 2005). Vertailussa muihin tuoteperheen käyttöliittymiin voidaan esimerkiksi tarkastaa, että toiminnot toimivat samalla tavalla ja löytyvät samoista paikoista, fontit ja värimaailma ovat yhteneväiset sekä, että käytetyt termit eivät eroa toisistaan.

Kognitiivisessa läpikäynnissä asiantuntijat asettavat itsensä käyttäjän rooliin arviointia tehdessään. He suorittavat käyttöliittymällä samoja tehtäviä, joiden suorittamiseen käyttäjät käyttöliittymää käyttävät. Tyypillisimmistä käyttötilanteista on hyvä aloittaa, mutta kognitiivisessa läpikäynnissä tulisi käydä läpi myös harvemmin esille tulevia tilanteita, jotka ovat kuitenkin käytön kannalta kriittisiä (Shneiderman;ym., 2005). Kognitiivista läpikäyntiä voidaan suorittaa niin paperiprototyypeille kuin kehittyneemmillekin prototyypeille.

Tarkastuspohjainen asiantuntija-arvio voidaan toteuttaa esimerkiksi jo aiemmin esiteltyjen Normanin vuorovaikutussuunnittelun periaatteiden tai Shneidermanin kahdeksan kultaisen säännön avulla. Myös tarkastelun toteuttaminen erilaisten suunnitteluohjeistojen pohjalta on mahdollista. Luultavasti tunnetuin tarkastuspohjaisen asiantuntija-arvion menetelmä on kuitenkin tarkastella käyttöliittymää Nielsenin (1993) (1995) käytettävyysheuristiikoita vastaan.

Tarkasteltaessa käyttöliittymää heuristiikoiden avulla on pääajatuksena saada selville, mitkä tekijät käyttöliittymässä ovat hyviä ja mitkä vaativat vielä lisähuomiota (Nielsen, 1993). Heuristiikat ovat tässä hyödyksi, sillä ne auttavat tarkastelemaan käyttöliittymää järjestelmällisesti eri näkökulmista. Heuristisen arvioinnin aikaan arvioijat käyvät itsenäisesti käyttöliittymää läpi useita kertoja ja tarkastelevat sen osia ja toimintaa heuristiikoita vasten. Nielsenin luomat kymmenen käytettävyysheuristiikkaa ovat:

- järjestelmän tilan näkyvyys
- järjestelmän ja tosielämän vastaavuus
- käyttäjän kontrolli ja vapaus
- yhteneväisyys ja standardit
- virheiden estäminen
- tunnistaminen ennemmin kuin muistaminen

- käytön joustavuus ja tehokkuus
- esteettinen ja minimalistinen suunnittelu
- virhetilanteiden tunnistaminen, ilmoittaminen ja korjaaminen
- opastus ja ohjeistus.

#### 4.4.2 Käytettävyydesti

Käyttäjii voidaan hyödyntää testauksen kaikissa vaiheissa. Varhaisessa vaiheessa heille voidaan näyttää luonnoksia ja pyytää arvioimaan niitä suhteessa todelliseen käyttötilanteeseen. Prototyyppejä testattaessa käyttäjien tulisi kuitenkin aina päästä itse suorittamaan tehtäviä prototyypeillä. (ISO 9241-210, 2010) Tällöin puhutaan käytettävyydestä. Esimerkiksi nosturin huoltokäyttöliittymää voidaan testata käyttäjillä eri vaiheissa hyödyntämällä eriasteisia prototyyppejä ja antamalla käyttäjien suorittaa näillä todellisia käyttötehtäviä.

Käytettävyydestien perimmäinen tavoite on tuottaa tietoa suunnittelun tueksi. Testeistä saatavan tiedon avulla voidaan mm. varmistua, onko järjestelmä käyttäjilleen hyödyllinen, helppo oppia ja miellyttävä käyttää. (Rubin;ym., 2008) Käytettävyydestiin osallistuvien käyttäjien määrää ei ole määrätty missään, vaan käyttäjien lukumäärä määräytyy aina kulloinkin käytettävissä olevien resurssien mukaan. Nielsenin (1993) tutkimusten mukaan paras hyötysuhde kustannuksiin nähden saavutetaan kolmella käyttäjällä. Periaatteessa testejä voi kuitenkin jatkaa niin pitkään kuin jokaisesta lisäkäyttäjistä saatava hyöty on suurempi kuin hänestä aiheutuvat kustannukset.

Ennen käytettävyydestien suorittamisesta tulisi aina suorittaa pilottitesti, jossa suunnitellun testin toimivuus testataan. Pilottitesti tulee suorittaa niin aikaisessa vaiheessa, että tarpeen vaatiessa käytettävyydestin muuttamiseen on vielä aikaa (Shneiderman;ym., 2005). Useimmiten yksi tai kaksi testihenkilöä riittää pilottitestiin. Jos testin kohde on kuitenkin hyvin laaja, saattaa olla, että pilottitestejä joudutaan tekemään useampia. Pilottitestiin avulla voidaan selvittää esimerkiksi ovatko testitehtäviin annetut ohjeet tarpeeksi selkeitä ja onko tehtävien suorittamiseen varattu tarpeeksi aikaa. (Nielsen, 1993)

Käytettävyydestiin liittyviä tekijöitä voidaan ryhmitellä sen mukaan sijoittuvatko ne aikaan ennen testiä, ovatko ne testitilanteeseen kuuluvia tekijöitä vai tapahtuvatko ne testin jälkeen.



### **Alkuvalmistelut**

Ennen käytettävyydestin alkua tulee testiä varten luoda testisuunnitelma. Testisuunnitelma sisältää ainakin perustiedot testistä (milloin ja missä testi suoritetaan, mitä testataan), testin tavoitteet, tiedot käyttäjistä sekä testissä suoritettavat testitehtävät (Brown, 2011). Lisäksi testisuunnitelmaan voidaan lisätä testin pitäjää varten erilaisia ohjeita sekä vinkkejä, mihin kiinnittää huomiota testitilanteen aikana. Brownin (2011) mukaan hyvä testisuunnitelma vastaa kolmeen kysymykseen: mihin testillä pyritään, kuinka testi suoritetaan sekä mitä käyttäjät tekevät testin aikana?

Testihenkilöiden rekrytoinnissa tärkeintä on, että he edustavat mahdollisimman hyvin järjestelmän todellisia käyttäjiä. Mikäli käytettävyydestiin osallistuvia testihenkilöitä on vain vähän, tulisi heidän edustaa keskimääräisiä käyttäjiä. (Nielsen, 1993) Jos taas testiin osallistuvia käyttäjiä on paljon, voivat he edustaa eri käyttäjäryhmiä ja näiden osia. Tällöin eri käyttäjistä saadaan kokonaisvaltaisempi kuva.

Käytettävyydestin suunnitteluun kuuluu myös päätös siitä, suoritetaanko testin aikana alkukyselyä ja loppuhaastattelua. Alkukyselyn avulla voidaan selvittää käyttäjien odotuksia ja kokemuksia ennen kuin he ovat nähneet testattavaa käyttöliittymää ja loppuhaastattelulla puolestaan käyttäjien käsityksiä käyttöliittymästä, esiin tulleita ongelmakohtia sekä mahdollisia kehitysehdotuksia (Brown, 2011). Jos alkukysely ja loppuhaastattelu ovat osana käytettävyydestiä, tulee ne olla suunniteltuina ennen testitilannetta.

### **Käytettävyydestin kulku**

Käytettävyydestissä käyttäjät tulevat paikalle ja osallistuvat testiin useimmiten yksitellen. Ennen käyttäjien saapumista testiympäristö tulee valmistella testiin sopivaksi ja kaikki tarvittava materiaali tulee olla saatavilla. Käyttäjien saapuessa paikalle annetaan heille lyhyt esittely testin tarkoituksesta ja kulusta. Erityisen tärkeää on saada käyttäjille tunne, että testissä ei olla arvioimassa heidän osaamistaan, vaan arvioinnin kohteena on nimenomaan testattavana oleva käyttöliittymä. Esittelyn jälkeen käyttäjät vastaavat alkukyselyyn, joka voi olla toteutettu joko kyselylomakkeena tai vaihtoehtoisesti testin pitäjä kyselee kysymykset suullisesti.

Käyttäjän suorittaessa testisuunnitelmassa määriteltyjä tehtäviä on testin pitäjien tehtävänä havainnoida hänen toimintaansa. Testin pitäjien tulisi pidättäytyä keskustelemasta käyttäjän

kanssa ja neuvomasta häntä tehtävien suorittamisen aikana (Nielsen, 1993). Ohjeistusta ei tule antaa tehtävien aikana, ellei tehtävän suoritus uhkaa päättyä ennenaikaisesti ilman lisäohjeistusta. Tehtäviä tehdessään käyttäjiä on hyvä kannustaa ajattelemaan ääneen eli kertomaan koko ajan, mitä he tekevät ja ajattelevat milläkin hetkellä. Ääneen ajattelu auttaa testin pitäjiä ymmärtämään, miten käyttäjät näkevät käyttöliittymän ja missä kohtaa käyttöliittymää mahdolliset ongelmakohdat sijaitsevat (Nielsen, 1993). Shneiderman (2005) muistuttaa testitehtävien videoinnin tärkeydestä. Videot ovat arvokkaita tarkasteltaessa testin kulkua jälkikäteen sekä näytettäessä tapahtumia henkilöille, jotka eivät olleet läsnä käytettävyydestä pidettäessä. Videoiden läpikäyminen on kuitenkin todella aikaa vievää, joten omien muistiinpanojen tekeminen testin aikana on erityisen tärkeää. Mikäli muistiinpanoissa esiintyy jotain tarkennusta vaativaa, voidaan tämä kohta käydä uudestaan läpi videolta.

Testitehtävien suorittamisen jälkeen edessä on vielä loppuhaastattelu. Loppuhaastattelun aikana testin pitäjä esittää käyttäjälle kysymyksiä käyttöliittymään ja testitehtävien suorittamiseen liittyen. Haastattelun aikana voidaan esimerkiksi käydä läpi testin aikana kirjattuja testitehtäviin liittyviä käyttäjän reaktioita. Loppuhaastattelussa testin pitäjä ja käyttäjä voivat myös käydä yhdessä uudestaan läpi käyttöliittymän näkymiä ja keskustella niihin liittyvistä huomioista.

### **Raportointi**

Käytettävyydestin pitämisen jälkeen vuorossa on raportin teko testin aikana selvinneistä asioista. Testin jälkeen tehtävä raportti pitää sisällään testin aikana tehdyt löydökset ja havainnot sekä myös mahdolliset kehitysehdotukset (Brown, 2011). Raportissa tärkeää on esittää asiat niin, että ne ovat ymmärrettäviä myös henkilöille, jotka eivät ole olleet mukana testitilanteessa.

Tyypillisin käytettävyydesteistä tehtävän raportin muoto on kirjallinen raportti. Kirjallisen raportin teossa voi käyttää hyödyksi testisuunnitelmaa, johon on tehtävittäin kerätty havainnot testitilanteesta. Ikävänä puolena kirjallisessa raportissa on monesti sen pituus. Kirjalliset raportit venyvät usein monta kymmentä sivua pitkiksi, jolloin kaikki eivät enää jaksaa ja ehdi lukea raporttia läpi. Etenkin pitkissä raporteissa tiivistelmän tekeminen olennaisimmista löydöksistä nousee tärkeään rooliin.

Kirjallisen raportin asemasta löydökset, havainnot ja kehitysehdotukset voidaan ilmaista myös esityksenä. Henkilö, joka on ollut mukana pitämässä käytettävyydestä, voi luoda

testitilanteesta muutaman kalvon esityksen ja esittää havaintonsa muille. Esitys tulisi pitää pian testin jälkeen, jotta testitilanne on vielä kirkkaana muistissa. Aikaa vievin, mutta samalla myös tehokkain tapa testitulosten raportointiin muulle suunnitteluryhmälle on kutsua ryhmä mukaan käytettävyydestiin. Mikään raportti ei ole tulosten siirtämisessä eteenpäin yhtä tehokas kuin omakohtainen havainnointi.

#### **4.5 Järjestelmän käytettävyyssmittaus**

Järjestelmän käytettävyyssmittauksen avulla voidaan mitata järjestelmien tai käyttöliittymien käytettävyyttä ja opittavuutta. Kyseessä on kymmenestä väittämästä koostuva kysely, jonka väittämiin vastataan Likert-asteikon mukaisesti asteikolla 1-5 sillä perusteella, ollaanko väittämien kanssa samaa vai eri mieltä (Brooke, 1986). Brooken (1986) mukaan järjestelmän käytettävyyssmittaus tulisi suorittaa siinä vaiheessa, kun käyttäjät ovat päässeet käyttämään arvioitavaa järjestelmää, mutta käyttötilannetta koskevaa keskustelua järjestelmän käytöstä ei ole vielä käyty. Kyselyssä käytettävät kymmenen väittämää ovat:

1. Olen sitä mieltä, että haluaisin käyttää tätä järjestelmää säännöllisesti.
2. Mielestäni järjestelmä oli tarpeettoman monimutkainen.
3. Järjestelmää oli mielestäni helppo käyttää.
4. Luulen, että tarvitsisin kokeneen käyttäjän apua voidakseni käyttää järjestelmää.
5. Mielestäni järjestelmän eri toiminnot oli liitetty hyvin yhteen.
6. Mielestäni järjestelmässä oli liikaa epä johdonmukaisuutta.
7. Kuvittelisin, että useimmat oppivat järjestelmän käytön erittäin nopeasti.
8. Mielestäni järjestelmä oli hyvin vaivalloinen käyttää.
9. Tunsin oloni hyvin varmaksi järjestelmää käyttäessäni.
10. Minun piti opetella paljon uusia asioita ennen kuin järjestelmän käyttö alkoi sujua.

Kyselyyn vastatessa on tärkeää, että käyttäjät vastaavat jokaiseen kohtaan. Vastausten perusteella lasketaan 0-100 välille sijoittuva pistelukema, joka antaa kuvan järjestelmän toimivuudesta käyttäjien mielestä. Mitä korkeampi pistemäärä on, sitä valmiimpana järjestelmää voidaan pitää. Käyttäjät arvioivat jokaisen väittämän asteikolla 1-5. Pistelukemaa laskettaessa käyttäjien antamat arvosanat skaalataan 0-4 välille. Parittomien väittämien arvosanoista vähennetään yksi ja parillisten väittämien kohdalla arvosana vähennetään luvusta viisi. Saadut pisteet lasketaan yhteen ja kerrotaan luvulla 2,5, jolloin saatu pistelukema osuu 0-100 välille. (Brooke, 1986)

Tarkasteltaessa eri järjestelmille tehtyjen järjestelmän käytettävyyssmittauksien tuloksia on pistelukemien keskiarvoksi saatu 68. Järjestelmiä, joiden pistelukema on suurempi kuin 68, voidaan pitää siis keskiarvoa parempina ja vastaavasti alle 68 pistettä saaneita keskiarvoa heikompina järjestelminä. (Sauro, 2011) Haluttaessa nopea arvio järjestelmän käytettävyydestä ja opittavuudesta on järjestelmän käytettävyyssmittaus toimiva menetelmä. Se on nopea toteuttaa ja kyselyn avulla saadaan arvio, kuinka valmis järjestelmä on tai voidaanko järjestelmää ylipäänsä vielä julkaista. Saatuja pistelukemia voidaan myös verrata eri versioiden välillä ja näin ollen nähdä, onko toivottua kehitystä tapahtunut.

#### **4.6 Julkaisun jälkeinen seuranta**

Julkaisun jälkeinen palautteen keruu käyttöliittymästä on olennainen osa käyttäjakeskeistä suunnittelua. Suunnittelu- ja kehitystyö ei siis pääty käyttöliittymän julkaisuun, vaan jatkuu läpi koko käyttöliittymän elinkaaren. Julkaistua versiota voidaan ajatella ikään kuin prototyyppinä tulevia versioita varten, sillä kerättyä tietoa käytetään hyödyksi nimenomaan seuraavia versioita ja päivityksiä tehdessä (Nielsen, 1993). Julkaisun jälkeisessä seurannassa kerättyä tietoa voidaan käyttää hyödyksi myös muita tulevia käyttöliittymiä suunniteltaessa.

Julkaisun jälkeisessä seurannassa voidaan käyttää samoja menetelmiä kuin käyttäjätiedon keräämisessä eli esimerkiksi haastatteluja, kyselyitä ja havainnointia. Tutkimusten kautta saadaan selville, miten käyttöliittymää todella käytetään sen oikeassa käyttöympäristössä. (Nielsen, 1993) Pidempiaikaisella arvioinnilla nähdään vuorovaikutteisen käyttöliittymän kanssa työskentelyn vaikutuksia, joita ei pystytä näkemään ennen kuin käyttöliittymä on ollut käytössä jo jonkin aikaa (ISO 9241-210, 2010). Arvioinnin myötä esille tulleet korjattavat tekijät voidaan sitten korjata seuraavassa tulevassa päivityksessä.

Toisinaan on tapana suorittaa seuranta-arviointi esimerkiksi puolen vuoden tai vuoden päästä julkaisusta. Tässä seurannassa voidaan järjestelmän puolelta testata esimerkiksi järjestelmän suorituskykyä. Muita tarkasteltavia asioita voivat olla käyttäjätarpeiden täyttyminen ja se, olivatko käyttäjävaatimukset oikein määriteltyjä. (ISO 9241-210, 2010)

## 5 Käytännön osuus

Graafisia käyttöliittymiä uudistettaessa ja parannettaessa on tärkeää tuntea lähtötilanne eli käyttöliittymän senhetkinen versio. Arvioimalla lähtötilannetta pystytään näkemään, mitkä asiat käyttöliittymässä kaipaavat lisähuomiota. Uudistuksilla voidaan pyrkiä parantamaan esimerkiksi käyttöliittymän ulkoasua, käytettävyyttä tai sitä, kuinka asiat on käyttöliittymän sisällä esitetty. Uudistuksen jälkeen käyttöliittymää voidaan verrata aikaisempaan versioon ja nähdä, onko toivottua edistystä tapahtunut.

Tässä luvussa on esitelty työn käytännön osuus. Käytännön osuudessa on erotettavissa kolme erillistä kokonaisuutta: käyttäjätiedon ja käyttäjävaatimusten määrittely, logiikkaohjatun siltanosturin huoltokäyttöliittymässä olevien ohjattujen toimintojen suunnittelu sekä nostureiden graafisiin käyttöliittymiin sopivien suunnitteluperiaatteiden kokoaminen. Ensin luvussa käydään läpi suunnitteluprosessissa alkuvaiheeseen kohdistuvat käyttäjätiedon kerääminen ja käyttäjävaatimusten määrittely. Tämän jälkeen paneudutaan huoltokäyttöliittymän ohjattujen toimintojen suunnitteluun, toteutukseen ja arviointiin. Luvun lopussa esitellään kootut suunnitteluperiaatteet. Käytännön työstä johdetut tulokset on puolestaan esitelty seuraavassa luvussa.

### 5.1 Lomakkeet käyttäjätiedon keräämiseen

Tässä työssä on etsitty vastausta siihen, millaista käyttäjätietoa suunnittelun tueksi tarvitaan. Tämän selvittämiseksi käyttäjätietoa on kerätty nosturin todelliseen käyttöympäristöön suuntautuneilla käyttäjävierailuilla sekä nosturin käyttöönottokoulutuksissa. Ennen käyttäjävierailujen tekemistä oli pohdittava, millaista käyttäjätietoa suunnittelun tueksi tulisi kerätä ja missä muodossa tieto tulisi esittää. Tarkoituksena oli siis kerätä suunnittelua tukevaa tietoa esitettynä muodossa, jossa sitä pystytään hyödyntämään käyttöliittymien suunnittelussa mahdollisimman hyvin.

Kerättävän käyttäjätiedon kohdalla päädyttiin vierailuille mukaan otettaviin lomakkeisiin, joista voidaan katsoa, mihin tekijöihin vierailun aikana tulisi kiinnittää huomiota. Lomakkeisiin päädyttiin, sillä niiden avulla pystytään sekä perehtymään tärkeisiin käyttäjätiedon osa-alueisiin että kirjaamaan havainnot yhteen ja samaan paikkaan. Lomakkeissa on esitetty rintarinnan asiat, joihin kiinnittää huomiota, sekä tilat, joihin kirjata omat havainnot. Lomakkeet on pyritty pitämään lyhyinä, yhden tai kahden sivun mittaisina, jotta ne toimisivat kompaktina pakettina.

Käyttäjävierailun aikana lomakkeiden avulla kerättävää tietoa ovat kuvaus käyttäjästä ja tämän tavoitteista, kuvaus käyttöympäristöstä, tieto työtehtävistä sekä käyttötapausten erittelemine. Lomakkeiden ensimmäisissä versioissa oli vain otsikoita, joiden alle kirjata havainnot. Esimerkiksi käyttäjän kuvauksen alla oli otsikot: työnkuva, kokemus, tietotekniset taidot jne. Vain otsikkotasolla olevat lomakkeet eivät kuitenkaan antaneet tarpeeksi tietoa, mihin asioihin pitäisi tosiasiasa kiinnittää huomiota.

Seuraavassa vaiheessa otsikoida tarkennettiin ja ryhmiteltiin järkevämmiin. Otsikoiden alle lisättiin tarkennuksia ja esimerkkejä, joiden avulla on helpompi ymmärtää, mitä tekijöitä vierailun aikana tulisi selvittää. Tarkoituksena lomakkeilla on, että niitä pystyisi hyödyntämään kuka tahansa käyttäjävierailulle lähtevä työntekijä. Vaikka vierailulle lähtevä henkilö ei olisi ennen tehnyt käyttäjätutkimusta, näkee lomakkeiden avulla, mihin tekijöihin ainakin tulee vierailun aikana kiinnittää huomiota. Tarkennusten kanssa lomakkeet toimivat tässäkin tarkoituksessa ja ne voidaan periaatteessa antaa mukaan kenelle tahansa.

Liitteessä A on nähtävissä lomakkeiden sisältö kokonaisuudessaan. Seuraavassa esitellään kuitenkin pääpiirteittäin, mitä käyttäjävierailuille mukaan otettavat käyttäjätiedon keruuta varten luodut lomakkeet pitävät sisällään.

### **Tarkka kuvaus käyttäjästä ja tämän tavoitteista**

Kuvaukset käyttäjistä antavat tietoa siitä, keitä käyttöliittymän käyttäjät oikein ovat, millaiset heidän taustansa ovat ja mitä he ajattelevat työstään. Luodessa kuvausta käyttäjistä on tärkeää päästä sekä keskustelemaan heidän kanssaan että havainnoimaan heidän työskentelyään. Yksittäisiä kohtia käyttäjän kuvauksessa ovat käyttäjän demografisten tietojen lisäksi mm. käyttäjän kokemus huollosta ja käyttöönnotosta sekä käyttäjän työssään kohtaamat haasteet.

### **Käyttöympäristö**

Käyttöympäristön tarkastelu voidaan jakaa kahtia fyysiseen ja sosiaaliseen ympäristöön. Fyysinen ympäristö pitää sisällään, millainen käyttäjiä ympäröivä tila on. Sosiaalinen ympäristö puolestaan pitää sisällään sosiaaliset tekijät, kuten esimerkiksi vuorovaikutuksen muihin työntekijöihin. Sekä fyysisessä että sosiaalisessa ympäristössä otetaan huomioon myös ympäristöstä johtuvat, työn kannalta olennaiset häiriötekijät.

## **Työtehtävät**

Työtehtävien tarkastelu kerää yhteen tyypillisimmät työtehtävät ja paneutuu niihin hieman syvemmin. Mielenkiintoista on muun muassa, mitä työtehtävät pitävät sisällään, kuinka niitä tehdään ja miten haastavia työtehtävät ovat. Lisäksi työtehtävien tarkasteluun kuuluu myös kuvaus siitä, mitä kaikkea tyypillinen työpäivä pitää sisällään.

## **Käyttötapaukset, joista tulevat esiin tarpeet**

Käyttötapaukset kuvaavat käyttäjän ja järjestelmän välistä vuorovaikutusta. Niistä käy ilmi, kuinka järjestelmää käytetään. Käyttötapauksessa sekä käyttäjän että järjestelmän suorittamat aktiviteetit on kuvattu. (Benyon;ym., 2005) Lomakkeissa kirjataan ensin perustiedot käyttötapauksesta, jonka jälkeen käydään läpi käyttötapausten kulku.

Luodut lomakkeet sisältävät oleellista käyttäjätietoa. Käyttävierailulla voi kuitenkin olla tarpeen myös paneutua yksityiskohtaisemmin tapauskohtaisiin tekijöihin. Nämä tapauskohtaiset havainnointikohteet tulee aina miettiä erikseen samoin kuin käyttäjille esitettävät tapauskohtaiset haastattelukysymykset. Vierailun aikana on myös tärkeää valokuvata ja videoida tapahtumia mahdollisimman paljon, mikäli tämä vain on mahdollista. Kuvat ja videot toimivat muistin tukena, ja niiden kautta pystytään tarkastamaan myöhemmin, miltä esimerkiksi käyttöympäristö todella näytti.

Käyttävierailua valmistellessa kävi ilmi, että käyttäjätiedon keräämiseen luodut lomakkeet eivät ole kovin käteviä vierailun aikana kokonsa ja etenkin niiden vaatiman edestakaisen sivujen kääntämisen takia. Lomakkeiden vierailulle mukaan ottamisen sijaan parempi ratkaisu onkin tutustua lomakkeiden sisältöön ennen vierailua ja ottaa vierailulle mukaan vain yhden sivun mittainen lomakkeiden sisällöstä koostettu muistilista, luettelo tärkeimmistä haastattelukysymyksistä sekä muistiinpanovälineet. Vierailun aikana tehtyjen muistiinpanojen pohjalta lomakkeet pystytään täyttämään heti vierailun jälkeen. Kun lomakkeet täytetään heti vierailun jälkeen, ovat tehdyt havainnot vielä tuoreina muistissa ja samalla omat muistiinpanot tulee käytyä ainakin kertaalleen läpi. Tällä tavalla käytettynä lomakkeet toimivat hyvin ja käyttäjätieto on kerätty jäseneltynä yhteen paikkaan.

Vierailun aikana kerätty käyttäjätieto on arvokasta tietoa, jota voidaan hyödyntää käyttöliittymiä suunniteltaessa. Kerättyä käyttäjätietoa voidaan kuitenkin jalostaa myös suunnittelua paremmin tukeviin muotoihin. Kerättyjen käyttäjäkuvausten perusteella voidaan luoda käyttäjäpersoonia ja käyttötapausten pohjalta käyttöskenaarioita.

Käyttäjäpersoonalle ja käyttöskenaariolle luodut pohjat on esitetty kokonaisuudessaan liitteessä A.

### **Käyttäjäpersoona**

Kuvauksia käyttäjistä voi kertyä lukuisia, jolloin niiden kaikkien pitäminen mukana suunnitteluvaiheessa käy haastavaksi. Käyttäjäkuvauksista voidaan tunnistaa yhteisiä tekijöitä ja niiden perusteella yhdistää kuvauksia käyttäjäpersooniksi (Pruitt;ym., 2006). Käyttäjäpersoonassa käyttäjälle on annettu identiteetti. Usein on helpompi suunnitella nimettyjen ja tunnettujen henkilöiden tarpeisiin kuin esimerkiksi käyttäjäkuvaukselle numero yksi. Käyttäjäpersoona pitää sisällään mm. lyhyen kuvauksen käyttäjästä, käyttäjän työtehtävät sekä käyttäjän mieltymykset työnteossa.

Logiikkaohjatun siltanosturin huoltokäyttöliittymän pääasialliset käyttäjät ovat huoltoasentajia ja huollon spesialisteja. Näistä huoltokäyttöliittymän pääkäyttäjäksi tunnistettiin huollon spesialisti, sillä nykyisellään he ovat henkilöitä, jotka huolehtivat nosturin käyttöönnotosta ja ovat mukana etenkin haastavissa vikatilanteissa. Huollon specialistista luotiin käyttäjäpersoona, joka on esitelty työn tuloksissa luvussa 6.1. Tämä käyttäjäpersoona auttaa hahmottamaan, millainen huoltokäyttöliittymän tyypillinen käyttäjä on ja millaisia vaatimuksia hänellä on käyttöliittymää kohtaan.

### **Käyttöskenaario**

Käyttöskenaariota voidaan ajatella ikään kuin pidemmälle vietynä käyttötapauksena. Siinä mukana on käyttäjä (esimerkiksi luotu käyttäjäpersoona), jonka toiminta esitetään tarinamuodossa. Käyttöskenaario voi olla tekstimuodon sijaan esitetty myös esimerkiksi sarjakuvamuodossa. Käyttöskenaariot toimivat suunnittelussa, sillä niiden avulla voidaan todella kuvitella ja nähdä, millainen käyttötilanne on. Käyttäjävierailun aikana kerätyn käyttäjätiedon perusteella luotiin käyttöskenaarioita, jotka kattoivat kaikki tärkeimmät käyttötapaukset. Käyttöskenaariot eroavat käyttötapauksista siinä, että ne kertovat myös toiminnan taustoja. Käyttöskenaariossa on kuvattu, mitkä tekijät johtivat käyttötapauksen syntyyn ja miksi käyttäjä toimii juuri toimimallaan tavalla.

Käyttäjätiedon pohjalta voidaan luoda käyttäjävaatimuksia sekä asettaa vaatimustaso, joka käyttöliittymän täytyy saavuttaa ennen kuin se on valmis julkaistavaksi. Erityisen hyödyllisiä vaatimusten ja vaatimustason luonnissa ovat käyttäjäpersoona ja käyttöskenaariot. Käyttäjävaatimusten on tärkeä olla konkreettisia, jotta niihin voidaan palata suunnittelun missä vaiheessa tahansa. Konkreettisia vaatimuksia vasten on helppo



tarkastaa, onko vaatimukset täytetty vai ei. Vaatimustasona voidaan pitää esimerkiksi sitä, että käyttöliittymä toimii käyttäjäpersoonilla kaikissa käyttöskenaarioiden tilanteissa.

## ***5.2 Ohjattujen toimintojen suunnitteluratkaisujen tuottaminen ja arviointi***

Logiikkaohjatun siltanosturin käyttöönottoa varten on sen huoltokäyttöliittymään luotu ohjattuja toimintoja. Aiemmin käyttöönotossa tehtävä asetusten määrittäminen tapahtui parametrilistojen kautta. Jokainen parametri jouduttiin syöttämään käsin ja käyttöönotomanuaalista täytyi tarkastaa, kuinka oikea arvo kyseiselle parametrille saadaan selville. Ohjatut toiminnot ovat vaihtoehtoinen tapa käyttöönoton tekemiselle. Ne kertovat selkeiden ohjeistusten kautta, mitä käyttäjän tulee missäkin vaiheessa tehdä ja huolehtivat muun muassa tarvittavista laskutoimituksista käyttäjän puolesta.

Ohjattuja toimintoja lähdettiin suunnittelemaan, jotta käyttöönoton tekemisestä saataisiin käyttäjälle helpompaa ja mukavampaa. Niiden avulla käyttöönottoon kuluva aikaa pystytään myös lyhentämään. Kun nykyisin käyttöönoton tekijät ovat pääasiassa kokeneita huollon spesialisteja, on tulevaisuuden toivetta, että käyttöönoton voisivat tehdä myös paikalliset huoltoasentajat. Ohjattujen toimintojen avulla pyritään auttamaan ja tukemaan tämän toivettilan toteutumista.

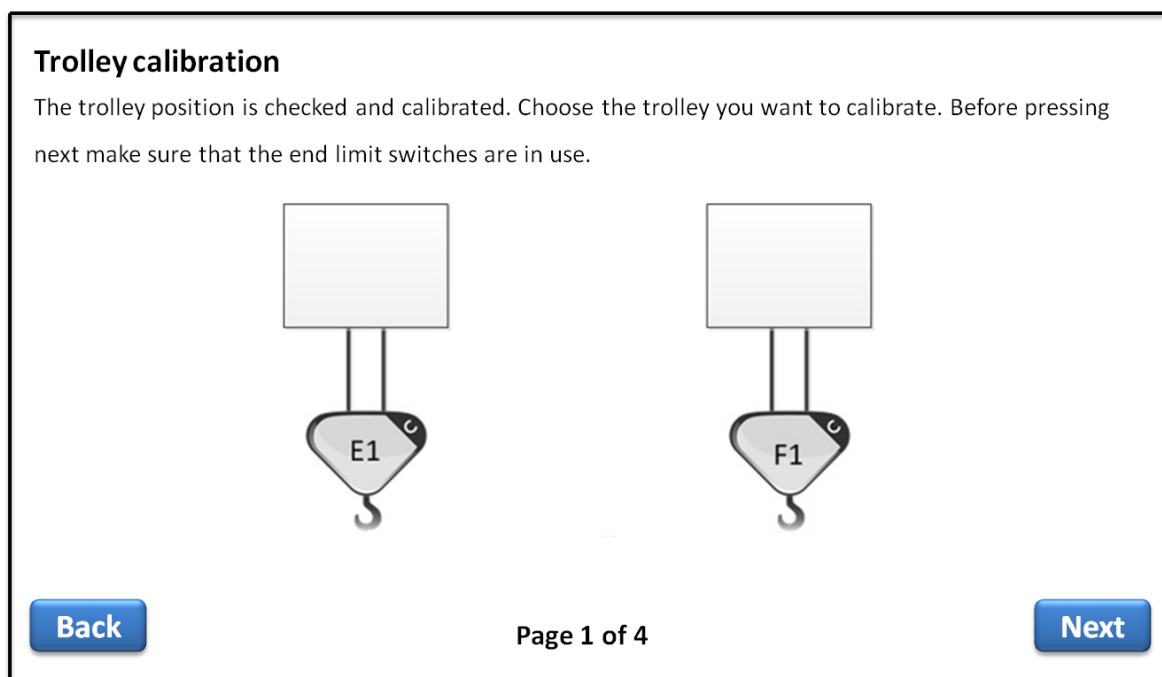
### **5.2.1 Ohjattu toiminto vaunun paikanmääritykseen**

Vaunun paikanmäärityksen ohjatun toiminnon suunnittelu lähti liikkeelle tutkimalla ja perehtymällä, kuinka paikanmääritys tapahtuu ilman ohjattua toimintoa. Paikanmääritys sisältää paljon vaunun ajoa sekä käyttöönottajan itse tekemiään laskutoimituksia. Etenkin näihin tekijöihin ohjatulla toiminnolla voidaan vaikuttaa. Ohjatussa toiminnossa täytyy olla selkeät ohjeet, jotta vaunun ajo saadaan varmasti tapahtumaan oikein. Käyttöönottajan ei myöskään tule joutua tekemään laskutoimituksia itse, koska ne ovat otollisia paikkoja virheille. Ohjattu toiminto voi helposti suorittaa tarvittavat laskutoimitukset käyttöönottajan puolesta.

Kun paikanmäärityksen vaiheet olivat selkeät, oli aika aloittaa luonnosten tekeminen. Ensimmäiset luonnokset tehtiin kynää ja paperia käyttämällä. Aluksi vaunun paikanmääritys oli jaettu kahteen eri ohjattuun toimintoon. Ohjatuista toiminnoista tehtiin

ensin staattiset digitaaliset prototyypit ja tämän jälkeen osittain toiminnalliset prototyypit, joissa kaikki napit olivat painettavia. Nämä prototyypit tehtiin PowerPointia käyttäen.

Osittain toiminnalliselle prototyypille (Kuva 15) järjestettiin ensimmäinen käytettävyydestä toimistolla. Testiin osallistui kaksi henkilöä, joista toiselle huoltokäyttöliittymä oli osittain tuttu ja toiselle ei lainkaan. Testissä prototyyppiä käytettiin kannettavalla tietokoneella ja liikkuvat nosturin osat oli simuloitu paperilapuina.



Kuva 15: Näkymä toimistolla järjestetyssä käytettävyydestä käytetystä vaunun paikanmäärityksen ohjatun toiminnon prototyypistä.

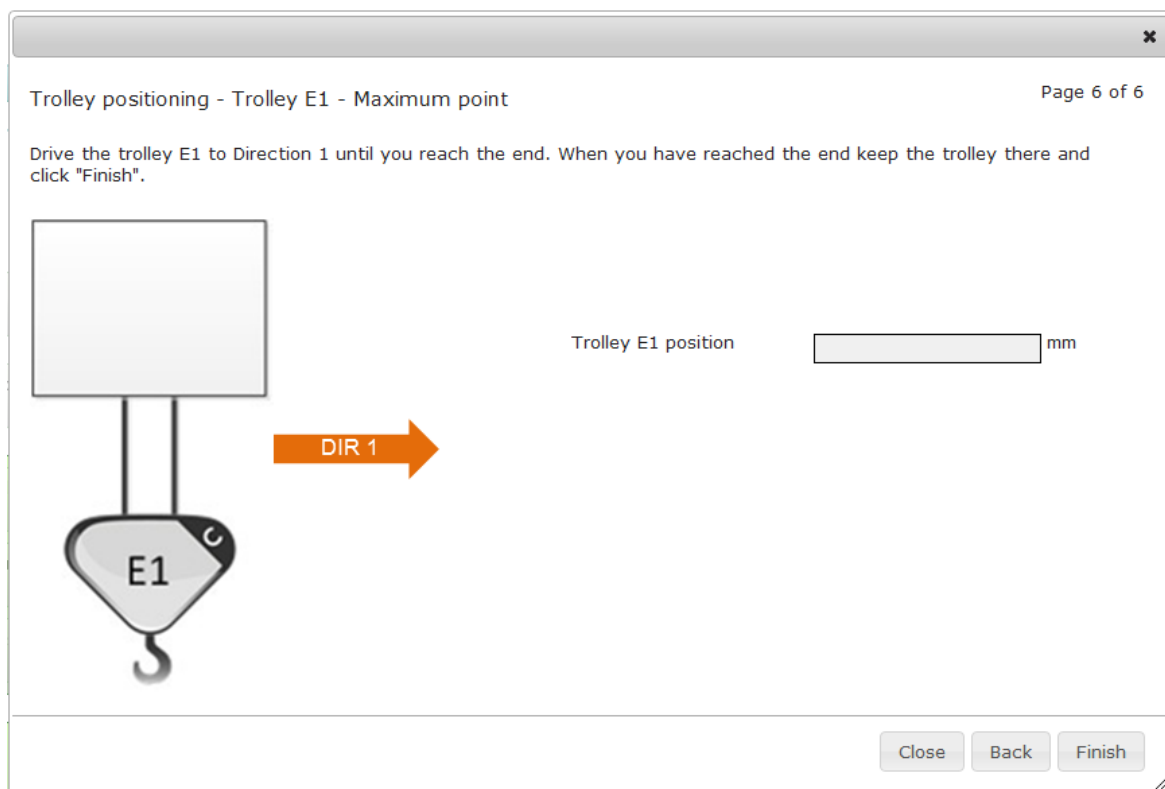
Testissä kävi ilmi, että ajateltu toimintalogiikka ei ollut täysin selkeä. Muutamia oleellisia muutoksia oli tehtävä testin tulosten perusteella. Aiempi kahden ohjatun toiminnon jako suunniteltiin uudestaan niin, että kaikki tehtävät tapahtuvat samassa ohjatussa toiminnossa ja samalla myös tehtävien tekotapaa muutettiin loogisemmaksi. Aiemmin vaunu valittiin ensimmäisellä sivulla, mutta selkeämmäksi osoittautui, että jokaiselle vaunulle on oma ohjattu toimintonsa. Lisäksi sivuilla olevat ohjeistukset olivat paikoitellen sekavia ja vaativat uudelleenmuotoilua.

Kun testin perusteella ilmenneet tarvittavat muutokset oli korjattu, tehtiin ohjatusta toiminnosta toimiva versio koulutusnosturille. Koulutusnosturi on oikea, täysin toimiva nosturi, joka on koulutuskäytössä ja näin ollen helposti käytettävissä myös erilaisiin

testeihin. Koulutusnosturilla pidettyjen omien testien perusteella ohjatun toiminnon sivuilla olevia kuvia hiottiin, minkä jälkeen järjestettiin käytettävyydesti huoltokäyttöliittymän todellisille käyttäjille.

Koulutusnosturilla järjestettyyn käytettävyydestiin osallistui kaksi huoltoasentajaa, joille huoltokäyttöliittymä ei ollut ennestään tuttu. He käyttivät ohjattua toimintoa (Kuva 16) kannettavalta tietokoneelta ja ajoivat nosturia radio-ohjaimen kautta. Testin aikana huoltoasentajia pyydettiin ajattelemaan ääneen ja heidän toimintaansa havainnoitiin. Ennen testiä huoltoasentajat täyttivät alkukyselyn ja testin jälkeen heille pidettiin vielä loppuhaastattelu. Kaikki puhe nauhoitettiin, jotta siihen oli mahdollista palata myöhemmin tarpeen vaatiessa.

Testin perusteella ohjattuun toimintoon tehtiin enää pieniä selventäviä muutoksia. Muutokset kohdistuivat kuviin ja teksteihin. Testissä ohjattujen toimintojen sisältämille tehtäville ja niiden esitystapojen toimivuudelle saatiin vahvistus. Koska käytettävyydestissä testattu ohjattu toiminto oli jo käytössä oikeassa nosturissa, oli se helppo lisätä huoltokäyttöliittymän julkaistavaan versioon.



**Kuva 16:** Näkymä koulutusnosturilla järjestetyssä käytettävyydestissä käytetystä vaunun paikanmäärityksen ohjatusta toiminnosta.

## 5.2.2 Ohjattu toiminto koukun heilunnan eston määrittämiseen

Tapa koukun heilunnan eston määrittämiseen oli melko monimutkainen, joten ohjatun toiminnon suunnittelu katsottiin tärkeäksi. Ennen ohjattua toimintoa heilunnan esto määritettiin mittaamalla koukun heilahdusaikaa, vertaamalla mitattua aikaa järjestelmän ilmoittamaan aikaan ja säätämällä korjausarvoa niin kauan, kunnes mitattu aika ja järjestelmän ilmoittama aika vastasivat toisiaan. Korjausarvoa jouduttiin usein säätämään useita kertoja ennen kuin ajat saatiin vastaamaan toisiaan.

Koukun heilunnan eston määrittämisen helpottamiseksi haluttiin ohjattu toiminto, jossa käyttöönottajän täytyy syöttää järjestelmään vain yksi arvo kertaalleen. Tällainen yksinkertaisempi määrittäystapa oli jo käytössä toisessa nosturissa, joten se päätettiin ottaa malliksi myös nyt suunniteltavaan ohjattuun toimintoon. Toisessa nosturissa mitataan kymmeneen heilahdukseen kulunut aika, joka syötetään järjestelmään. Järjestelmä huolehtii tämän jälkeen kaikkien muiden tarpeellisten arvojen laskemisesta.

Koska toisen nosturin valmis toiminto oli suunnittelun pohjana, lähdettiin luonnosta tekemänä suoraan digitaaliseen muotoon PowerPointin avulla. Kun ensimmäinen versio oli tehty, katsottiin se neljän hengen voimin yhdessä läpi. Katselmuksessa esiin tulleiden kommenttien pohjalta PowerPoint-prototyypiin päätettiin tehdä joitakin muutoksia. Tekstejä hiottiin ja sivuilla, joissa täytyy tehdä useampi kuin yksi asia, jaettiin teksti numeroituihin kohtiin. Numeroinnin avulla käyttöönottaja hahmottaa selkeämmin, mitä hänen tulee tehdä. Myös sivuilla oleviin kuviin tehtiin pieniä muutoksia, jotta eri sivut eroaisivat selkeämmin toisistaan.

Kun muutokset oli saatu tehtyä, tehtiin prototyypistä osittain toimiva versio (Kuva 17). Prototyypin kaikki napit tehtiin painettaviksi, jonka jälkeen ohjattu toiminto oli mahdollista navigoida oikeassa järjestyksessä läpi. Osittain toimivalla prototyypillä järjestettiin toimistolla käytettävyytestit, joihin osallistui neljä henkilöä. Kenelläkään heistä ei ollut aiempaa kokemusta kyseisen toiminnallisuuden määrittämisestä.

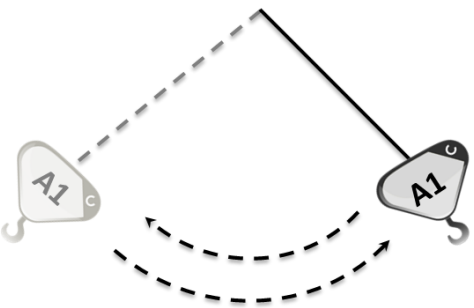
Testissä ohjattua toimintoa käytettiin kannettavalta tietokoneelta ja nosturina toimi nosturin pienoismalli. Tärkeässä osassa käytettävyytestissä oli koukun asettaminen heilumaan, mikä oli mahdollista tehdä nosturin pienoismallilla. Ensin koukku piti asettaa heilumaan vaunun liikesuunnan mukaisesti ja tämän jälkeen sillan liikesuunnan mukaisesti. Kaikki

testihenkilöt saivat määritettyä koukun heilunnan eston testatun ohjatun toiminnon avulla. Yksi testihenkilöistä laittoi kuitenkin ensin koukun heilumaan väärään suuntaan, mutta tajusi virheensä seuraavassa vaiheessa. Syyksi hän mainitsi, ettei jaksanut lukea ohjetekstejä kokonaisuudessaan läpi. Testihenkilöt kertoivat testin aikana jatkuvasti, mitä ovat tekemässä ja testin jälkeen heidän kanssaan käytiin ohjattu toiminto vielä kertaalleen läpi keskustelun kautta.

X

### Sway control – Hoist A1 – Bridge movement direction

1. Release the hook swinging to bridge movement direction from your head level and measure the time of ten full (forth and back) swings.
2. Enter the time to 'Bridge dir swing time' field.



10x

Bridge dir swing time  s

Page 5 of 6

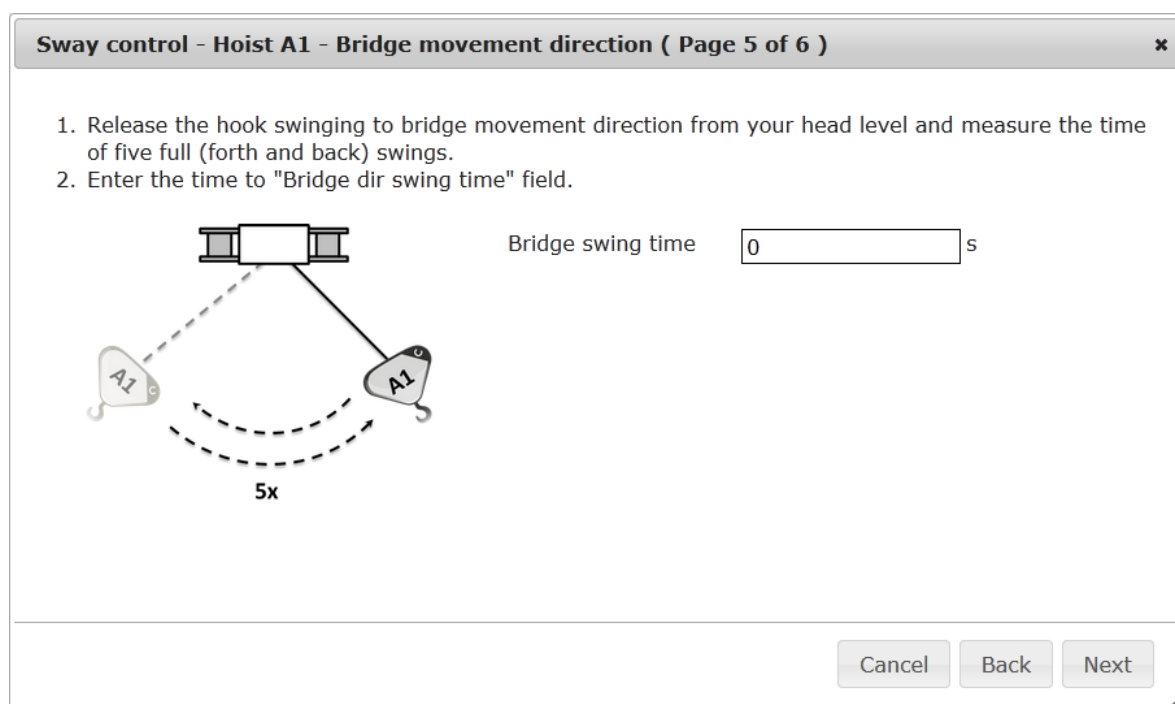
Back
Next

Kuva 17: Näkymä toimistolla järjestetyssä käytettävyydestissä käytetystä koukun heilunnan eston määrittämiseen tarkoitettua ohjattua toiminnon prototyypistä.

Koukun laitto heilumaan väärään suuntaan on mahdollista tapahtua myös oikeassa käyttöönottilanteessa asiakkaan luona. Nyt tähän puututtiin jo suunnitteluvaiheessa vaihtamalla sivulla oleva kuva muotoon, josta heilumissuunta käy ilmi. Saadun palautteen myötä myös mitattujen heilahdusten määrä vaihtui kymmenestä viiteen. Kymmenen heilahdusta katsottiin liian pitkäksi ajaksi.

Käytettävyydestin muutosten perusteella ohjattua toiminnosta tehtiin toimiva versio (Kuva 18), jota päästiin testaamaan koulutusnosturilla. Koulutusnosturin avulla saatiin testattua, että uusi tapa määrittää koukun heilunnan esto toimi käytännössä.

Seuraavana vaiheena koukun heilunnan eston määrittämisen ohjatun toiminnon kanssa on järjestää käytettävyydestit huoltokäyttöliittymän todellisilla käyttäjillä eli joko huoltoasentajilla tai huollon spesialisteilla. Heidän työnsä kiireisen laadun ja huoltotapausten mahdottoman ennustettavuuden takia heitä on hankala saada tulemaan paikalle useaan kertaan. Näin ollen käytettävyyysteihin halutaan ottaa samalla kertaa testattavaksi myös muutama muu uusi ohjattu toiminto.



Kuva 18: Näkymä koulutusnosturilla testatusta koukun heilunnan eston määrittämisen ohjatusta toiminnosta.

### 5.2.3 Ohjattu toiminto paikoituspisteiden asettamiseen

Huoltokäyttöliittymän kautta asetettavien paikoituspisteiden avulla mahdollistetaan nosturin automaattinen ajo ennalta tunnettuihin paikkoihin nosturin liikkuma-alueen sisällä. Paikoituspisteiden asettaminen tapahtuu syöttämällä kunkin paikoituspisteen koordinaatit niille varattuihin kenttiin. Koska eri paikoituspisteitä on asetettavissa yli sata kappaletta, tulee ne sisältävästä sivusta hyvin pitkä (Kuva 19). Ohjatun toiminnon kautta haluttiin luoda tapa paikoituspisteiden havainnollisemmalle esittämiselle sekä yksinkertaisemmalle asettamiselle.

Suunnittelun pohjaksi otettiin jälleen toisessa nosturissa käytössä ollut ohjattu toiminto. Tämän pohjalta ensimmäiset luonnokset tulevasta ohjatusta toiminnosta ideoitiin kolmen

hengen voimin. Luonnoksista tehtiin paperiprototyyppejä, joilla testattiin lukuisten paikoituspisteiden esitystapaa. Toisessa nosturissa näytön koko oli rajoittava tekijä, mutta nyt suunniteltavassa toiminnossa ei rajoituksia näytön koon suhteen ollut. Tämä avasi enemmän mahdollisuuksia valittavalle paikoituspisteiden esitystavalle.

**Target coordinates**

**Target coordinates A0**

Hoist target	<input type="text" value="1000"/>	mm
Trolley target	<input type="text" value="3000"/>	mm
Bridge target	<input type="text" value="5000"/>	mm
Travelling height	<input type="text" value="0"/>	mm
Travelling order mode	<input type="text" value="Bridge and trolley simultaneo"/>	

**Target coordinates A1**

Hoist target	<input type="text" value="-100000"/>	mm
Trolley target	<input type="text" value="-100000"/>	mm
Bridge target	<input type="text" value="-100000"/>	mm
Travelling height	<input type="text" value="0"/>	mm
Travelling order mode	<input type="text" value="Bridge and trolley simultaneo"/>	

**Target coordinates A2**

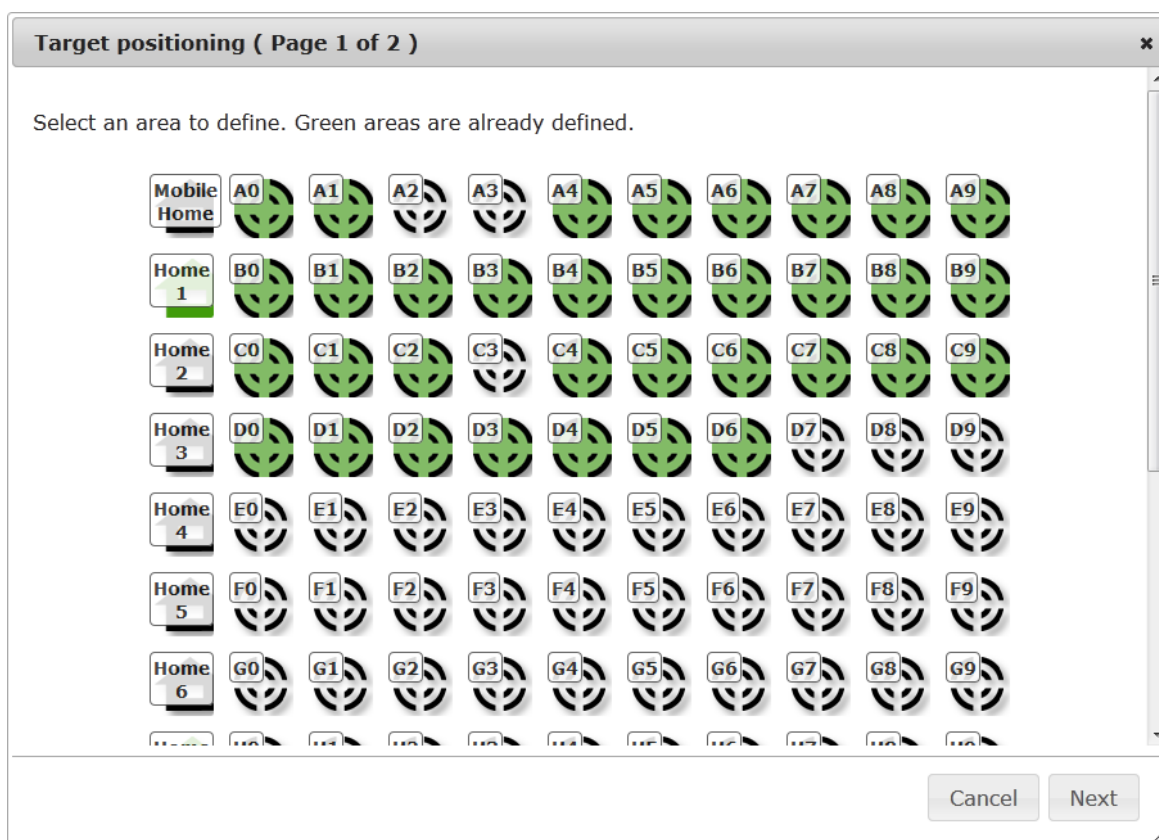
Hoist target	<input type="text" value="-100000"/>	mm
Trolley target	<input type="text" value="-100000"/>	mm
Bridge target	<input type="text" value="-100000"/>	mm
Travelling height	<input type="text" value="0"/>	mm
Travelling order mode	<input type="text" value="Bridge and trolley simultaneo"/>	

**Target coordinates A3**

Hoist target	<input type="text" value="-100000"/>	mm
--------------	--------------------------------------	----

**Kuva 19: Paikoituspisteiden asettaminen ilman ohjattua toimintoa.**

Paperiprototyyppien pohjalta suunnitelmat laitettiin digitaaliseen muotoon ja kiireisen aikataulun takia toteutettiin saman tien koulutusnosturilla toimiva versio (Kuva 20). Luodusta versiosta saadaan havainnollisempi kuva siitä, mitkä paikoituspisteet on jo asetettu ja mitkä ei.

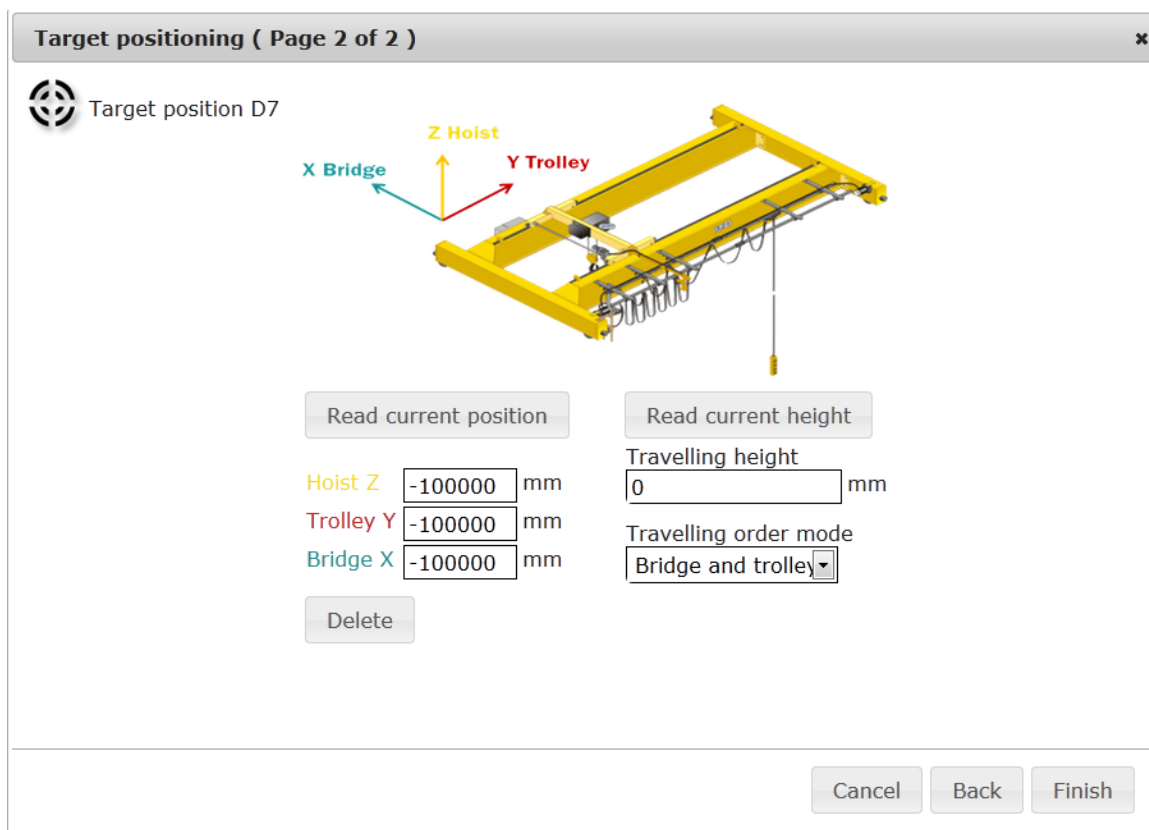


Kuva 20: Paikoituspisteiden esittämistapa ohjatussa toiminnossa.

Asetettavan paikoituspisteen valinnan jälkeen koordinaatit voi syöttää samalla tavalla kuin ennenkin. Lisänä aikaisempaan asetustapaan on tuotu kuva, jonka avulla pyritään tuomaan käyttöönottajalle selkeämmin esiin, mikä asetettavien koordinaattien suhde on nosturiin nähden (Kuva 21).

Ohjatun toiminnon toimivuus on testattu koulutusnosturilla. Kuten heilunnan eston määrittämisen kanssa, on myös paikoituspisteiden asettamisen kanssa seuraava vaihe testata ohjattua toimintoa huoltokäyttöliittymän todellisten käyttäjien kanssa. Molemmat ohjatut toiminnot on mahdollista testata saman käytettävyydestin aikana.





Kuva 21: Paikoituspisteiden koordinaattien asetus ohjatussa toiminnossa.

### 5.3 Järjestelmän käytettävyyssmittaus koulutustilaisuuksissa

Kuten muihinkin nostureihin, myös logiikkaohjattuun siltanosturiin järjestetään aika ajoin koulutuksia huoltoasentajille ja huollon spesialisteille. Tämän työn yhteydessä tarkastellut kaksi koulutusta olivat kolmen päivän mittaisia käyttöönottokoulutuksia, jotka tapahtuivat oikeita nostureita käyttäen. Koulutuksissa käytiin läpi huoltokäyttöliittymän toiminnot sekä otettiin nosturi käyttöön huoltokäyttöliittymän avulla. Koulutukseen osallistuvat henkilöt eivät olleet aiemmin nähneet kyseistä huoltokäyttöliittymää ja käyttivät sitä koulutuksen aikana ensimmäistä kertaa. Koulutuksen aikana heidän toimintaansa havainnoitiin ja heidän antamansa palaute ja kommentit kerättiin talteen. Koulutuksen lopussa koulutukseen osallistuneet henkilöt täyttivät järjestelmän käytettävyyssmittaus -kyselyn.

Kahden tarkkaillun koulutustilaisuuden välillä kului aikaa noin puoli vuotta. Ensimmäiseen koulutukseen osallistui yhdeksän henkilöä, joiden työnkuva oli pitää itse koulutuksia. Kyseessä oli siis huollon kouluttajien koulutus. Toiseen koulutukseen osallistui kuusi huollon spesialistia. He ovat henkilöitä, jotka ovat myös asiakkaiden luona tekemässä

käyttöönottoja. Molemmissa koulutuksissa osallistujia oli kirjava joukko niin iän kuin kansalaisuudenkin perusteella tarkasteltuna. Huoltokäyttöliittymän ominaisuuksia tarkasteltaessa suurin ero oli, että ensimmäisen koulutuksen aikana ei huoltokäyttöliittymä sisältänyt lainkaan ohjattuja toimintoja. Jälkimmäisessä koulutuksessa puolestaan osa ohjatuista toiminnoista oli jo mukana.

Järjestelmän käytettävyyssmittauksen tuloksena ensimmäisestä koulutuksesta saatiin osallistujien pistelukemien keskiarvoksi 62. Tämä oli ensimmäinen kerta, kun kyseiselle huoltokäyttöliittymälle suoritettiin järjestelmän käytettävyyssmittausta. Koulutuksen aikaan huoltokäyttöliittymässä tiedettiin olevan joitakin epäkohtia, joten saatu tulos oli odotettu. Saatu tulos toimii myös vertailukohtana jatkossa suoritettaviin järjestelmän käytettävyyssmittauksiin.

Jälkimmäisessä koulutuksessa tehdyssä järjestelmän käytettävyyssmittauksessa tulosten keskiarvoksi saatiin 86. Osittain tulosten suurta eroa voi selittää pienellä otoksella sekä kulttuurieroilla. Jälkimmäisessä koulutuksessa, josta saatu pistelukema oli parempi, oli mukana huollon spesialisteja Aasiasta ja yleisesti ottaen tuntuikin, että heillä oli suurempi halu miellyttää ja vastata kysymyksiin positiivisesti. Osaltaan eroa voi myös selittää eroilla kouluttajien ja huollon specialistien välillä. Kouluttajat suhtautuivat järjestelmään kriittisemmin työnkuvansa puolesta kuin huollon specialistit. Jälkimmäisessä järjestelmän käytettävyyssmittauksessa kaikkien yksittäisten henkilöiden antamat pistelukemat olivat kuitenkin suurempia kuin ensimmäisessä koulutuksessa saatu pistelukemien keskiarvo, joten positiivista kehitystä voidaan nähdä tapahtuneen.

Vaikka otos oli pieni, voidaan kyselyn tuloksista sekä koulutuksen aikana saadun suullisen palautteen kautta vetää johtopäätös, että huoltokäyttöliittymän kehitys kulkee oikeaan suuntaan, ja että ohjatut toiminnot auttavat tekemään käyttöönotosta käyttäjälle miellyttävämmän. Tämä kannustaa jatkamaan kehitystä yhä enemmän ohjattujen toimintojen suuntaan, kuten oli aiottukin.

Järjestelmän käytettävyyssmittaus on helppo ja nopea tapa arvioida järjestelmää sekä kerätä palautetta havainnoinnin ja keskusteluiden kautta saatavan palautteen lisäksi. Järjestelmän käytettävyyssmittauksia on hyvä suorittaa koulutusten yhteydessä, sillä ne ovat oivallisia tilaisuuksia tavata kerralla suurempi joukko huoltokäyttöliittymän todellisia käyttäjiä. Tulevaisuudessa järjestelmän käytettävyyssmittauksen avulla tehtävää arviointia voisi

laajentaa tehtäväksi myös huoltoasentajiin ja huollon spesialisteihin, jotka ovat tehneet käyttöönottoja huoltokäyttöliittymän avulla jo jonkin aikaa.

#### ***5.4 Suunnitteluperiaatteet nostureiden graafisiin käyttöliittymiin ja ohjattuja toimintoja tarkentava ohjeistus***

Tässä työssä esitetyt Normanin vuorovaikutussuunnittelun periaatteet (luku 3.4.1), Shneidermanin kahdeksan kultaista sääntöä käyttöliittymien suunnitteluun (luku 3.4.1), IBM:n suunnitteluohjeisto (luku 3.4.2), Arnowitzin, Arentin ja Bergerin suositukset asioista, jotka tulisi ottaa huomioon käyttöliittymiä suunniteltaessa (luku 3.4.2) sekä Nielsenin käytettävyyshuristiikat (luku 4.3.1) toimivat hyvinä periaatteina, ohjeina sekä vertailukohteina niin suunnitteluratkaisuja tuottaessa kuin niitä arvioitaessakin. Ne ovat kuitenkin melko yleisluontoisia, eivätkä mitkään niistä tunnu sopivan täysin tilanteeseen, jossa kyseessä on nosturin sisällään pitämä graafinen käyttöliittymä.

Koska mikään olemassa olevista ohjeistoista tai periaatelistoista ei tuntunut sellaisenaan luontevalta, luotiin nostureiden graafisten käyttöliittymien suunnitteluun omat suunnitteluperiaatteet. Periaatteet on koottu hyödyntäen tässä työssä aiemmin esiteltyjä ohjeistoja, periaatteita ja huristiikoita sekä pohtien, mikä nostureissa olevien graafisten käyttöliittymien suunnittelussa on olennaista. Luodut kymmenen suunnitteluperiaatetta ovat seuraavat:

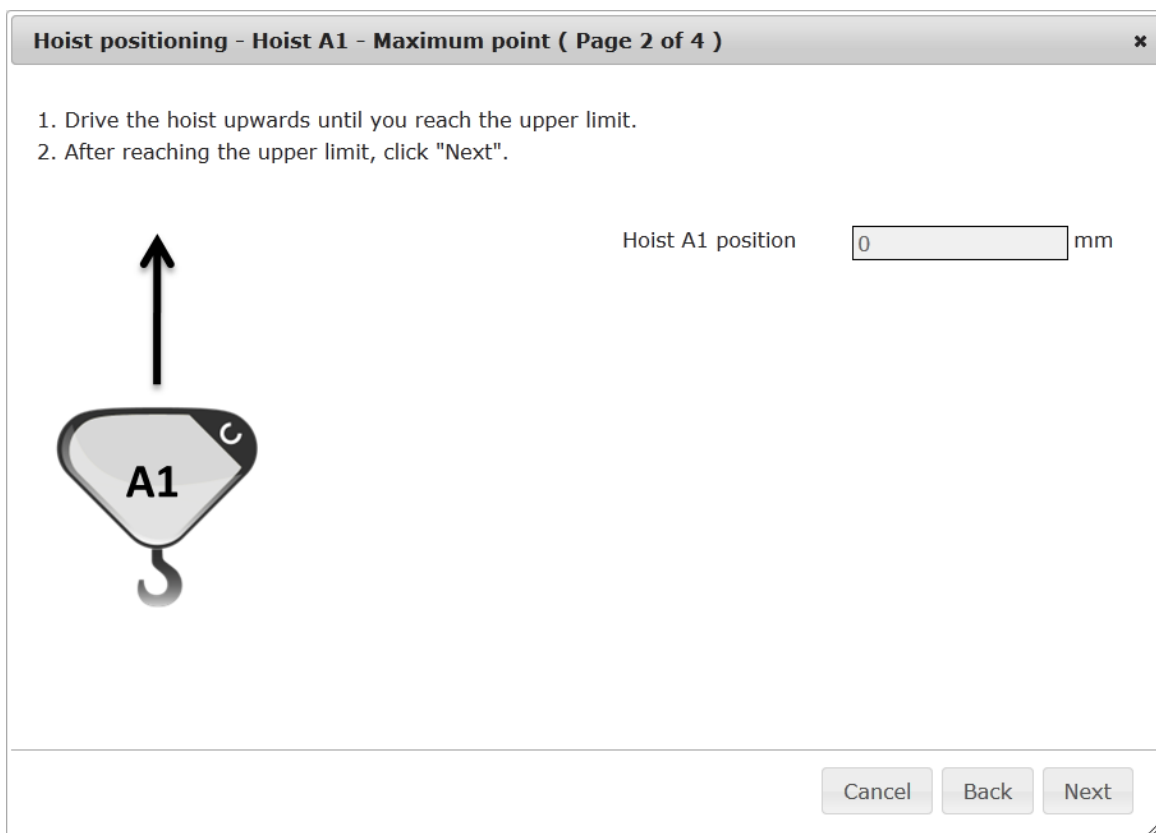
- Yksinkertaisuus: Tee tehtävistä yksinkertaisia, äläkä suostu kompromisseihin käytettävyyden suhteen.
- Näkyvyys: Tee toiminnoista näkyviä ja intuitiivisia.
- Yhtenäisyys: Pyri yhtenäisyyteen toimintatavoissa niin käyttöliittymän sisällä kuin myös eri käyttöliittymien välillä.
- Palaute: Pidä käyttäjä tyytyväisenä luomalla edistymisen ja aikaansaamisen tunne tarjoamalla informatiivista palautetta.
- Kontrolli: Tarjoa käyttäjälle tunne kontrollista ja vapaudesta.
- Tehokkuus: Tee käytöstä joustavaa ja tehokasta.
- Dialogi: Suunnittele lopputulokseen johtavia dialogeja ja varmista, että tekoa seuraa aina toiminto.
- Rajoitukset: Käytä rajoituksia estämään virheitä ja pitämään käyttäjä pois ongelmatilanteista.

- Tunnistaminen: Minimoi käyttäjän muistitavaksi käyttämällä kuvia ja tilanteeseen sopivia termejä.
- Vaihtoehtoisuus: Tue vaihtoehtoisia vuorovaikutusmahdollisuuksia tarjoamalla tottuneille käyttäjille mahdollisuus oikopolkuihin.

Luodut suunnitteluperiaatteet ovat edelleen melko yleisellä tasolla, mutta ne soveltuvat käytettäviksi nostureiden graafisten käyttöliittymien suunnittelussa. Suunnitteluperiaatteista käytiin keskustelua, onko niitä mahdollista arvottaa eli laittaa järjestykseen sen mukaan, mikä niiden tärkeysaste on. Arvottaminen osoittautui melko hankalaksi, mutta suunnitteluperiaatteet on nyt esitetty järjestyksessä, joka heijastaa niiden tärkeyttä niin hyvin kuin mahdollista. Mikäli periaatteiden välille syntyy ristiriitoja, joudutaan tilannekohtaisesti arvioimaan, voidaanko jotain periaatetta suosia jonkin toisen kustannuksella. Suunnitteluperiaatteiden jäädessä melko yleisluontoisiksi, luotiin myös käyttöliittymissä mukana oleville ohjatuille toiminnoille kuusi konkreettista ohjetta:

- Ohjattujen toimintojen rakenne noudattaa samaa kaavaa (ensin johdanto, jossa kerrotaan, mistä ominaisuudessa on kyse, sitten toiminnot ja lopuksi asetetun ominaisuuden testaus).
- Sivujen sommittelu on yhtenäinen.
- Jokainen sivu pitää sisällään tiedon siitä, montako sivua ohjattu toiminto kokonaisuudessaan sisältää ja monennellako sivulla ollaan menossa.
- Yhdellä sivulla on esitetty vain yksi suoritettava toiminto.
- Toiminnot on esitetty sekä kuvin että tekstein.
- Kuvien ja tekstien välillä ei ole ristiriitoja.

Ohjeiden mukaan toimittaessa saadaan ohjatuista toiminnoista luotua yhtenäinen kuva. Tällöin käyttäjän on myös helpompi hahmottaa toimintojen sisältö ja nähdä, mitä hänen odotetaan missäkin vaiheessa tekevän. Kuva 22 on esitetty näkymä ohjeiden mukaan toteutetusta ohjatusta toiminnosta.



**Kuva 22: Esimerkinäkymä suunnitteluohjeita noudattavasta ohjatusta toiminnosta.**

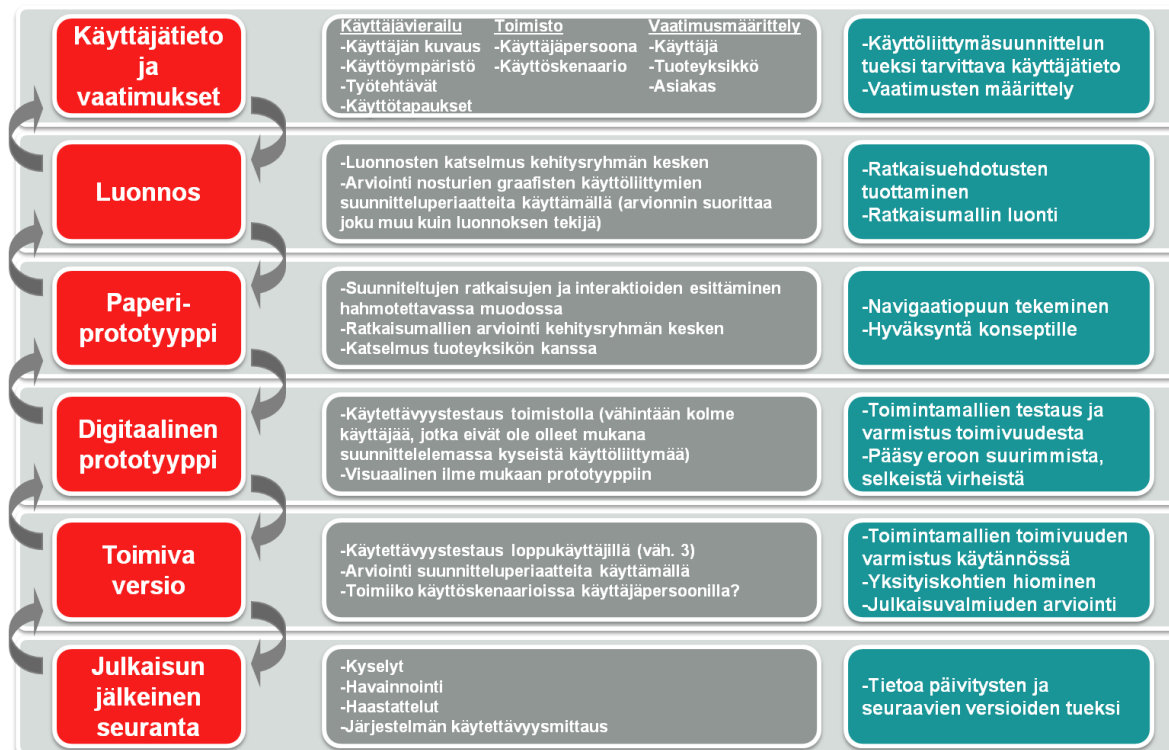
## 6 Tulokset

Suunniteltavista graafisista käyttöliittymistä halutaan saada hyviä sekä käytettävyydeltään että käyttökokemuksen kannalta. Pelkkä hyvä käytettävyys ei riitä, sillä se ei takaa, että käyttäjien on miellyttävä käyttää suunniteltua käyttöliittymää ja että käyttö on hyödyllistä. Käyttäjät ovat ihmisiä, joille sekä rationaaliset että emotionaaliset ominaisuudet ovat tärkeitä. Tämän takia myös hyvä käyttökokemus nousee tärkeään osaan.

Tässä luvussa on esitetty työn tulokset ja vastattu tutkimuskysymyksiin. Tuloksissa on paneuduttu sekä käyttäjätietoon että suunnitteluratkaisujen tuottamiseen ja arviointiin. Tuloksissa näkyy, että käytettävissä olevia resursseja tulee hyödyntää mahdollisimman kattavasti. Yleistettäessä tuloksia täytyy kuitenkin ottaa huomioon myös käytetyt resurssit. Esimerkiksi koulutusnosturia ei ole aina kaikissa tilanteissa käytettävissä. Tämä tarkoittaa, että esimerkiksi käytettävyydestien järjestämiseen täytyy keksiä jokin muu paikka.

Työn tärkeimpänä tuloksena voidaan pitää suunnitteluratkaisujen tuottamiseen ja arviointiin luotua prosessia (Kuva 23). Luotu prosessi pohjautuu pitkälti huoltokäyttöliittymän ohjattujen toimintojen suunnittelussa ja kehityksessä esille tulleisiin seikkoihin. Ohjattuja toimintoja suunniteltaessa käytettiin hyödyksi erilaisia suunnittelutapoja, prototyyppejä ja arviointimenetelmiä, joista tunnistettiin toimivia käytäntöjä. Näitä hyväksi havaittuja, toimivia käytäntöjä yhdistellen oli mahdollista luoda suunnitteluprosessi, joka on soveltuva Konecranesilla tehtävään nostureiden graafisten käyttöliittymien suunnittelutyöhön.

Erilaisten prototyyppien ja arviointitapojen lisäksi luodussa prosessissa ovat mukana myös suunnittelun tueksi tarvittava käyttäjätieto sekä käyttöliittymän julkaisun jälkeinen seuranta. Käyttäjätiedon ja julkaisun jälkeisen seurannan lisäksi prosessin vaiheet muodostuvat eriasteisista prototyypeistä. Jokaiselle eri vaiheelle on asetettu omat välitavoitteensa, jotka tulisi olla täytettyinä aina ennen siirtymistä seuraavaan vaiheeseen. Luotu prosessi on iteratiivinen ja iteraatiokierroksia yhdenkin vaiheen sisällä voi tulla useita. Tarkemmin prosessin eri vaiheiden sisältöä on käyty läpi tämän luvun seuraavissa kappaleissa.



Kuva 23: Suunnitteluratkaisujen tuottamisen ja arvioinnin prosessi nostureiden graafisten käyttöliittymien suunnittelussa (suurempi kuva liitteessä B).

## 6.1 Käyttäjätieto ja vaatimukset

Ennen käyttäjätiedon keräämistä on oleellista pyrkiä saamaan mahdollisimman hyvä kuva nosturista, jolle käyttöliittymää suunnitellaan. Tähän luo toisinaan lisähaastetta se, että kaikki käyttöliittymän suunnitteluun osallistuvat henkilöt eivät ole välttämättä nähneet kyseessä olevaa nosturia omin silmin, eikä aina ole tiedossa, miten kaikki nosturin toiminnot toimivat. Nosturin toiminnallisuuksien ymmärtäminen on olennaista käyttöliittymäsuunnittelun kannalta, sillä toiminnallisuuksia asetetaan ja monitoroidaan usein juuri suunniteltavan käyttöliittymän kautta.

Nosturin toiminnallisuuksiin liittyviä epätietoisuuksia pystytään tarkentamaan käyttäjätietoa kerätessä. Käyttäjätietoa kerätään nimenomaan suunnittelun tueksi. Sen keräämisessä on tärkeää olla yhteydessä loppukäyttäjien kanssa, eikä tyytyä välikäsien kautta saatuun tietoon. Kun tieto kulkee eri henkilöiden kautta, liittyy siihen mukaan aina myös näiden henkilöiden omia tulkintoja. Tämän takia on parempi, että käyttöliittymää suunnittelevat henkilöt tai ainakin osa heistä on mukana käyttäjätiedon keräämisessä.

Loppukäyttäjiä tulee aina pyrkiä päästä tutkimaan heidän todellisessa työympäristössään, jolloin nähdään, mihin ja miten he käyttöliittymää käyttäisivät.

Käyttäjävierailun aikana suunnittelutyön kannalta olennaista kerättävää käyttäjätietoa ovat kuvaukset käyttäjistä, kuvaus käyttöympäristöstä, käyttäjien työtehtävien erittely sekä eri käyttötapausten tunnistaminen. Näiden sisällään pitämän tiedon tarkempi erittely on esitetty liitteen A lomakkeissa. Lomakkeisiin kannattaa tutustua ennen vierailun tekemistä, jotta tietää, mihin tekijöihin vierailun aikana tulisi ainakin kiinnittää huomiota. Lomakkeiden täyttö puolestaan kannattaa tehdä heti vierailun jälkeen, jolloin omat muistiinpanot tulee heti kerrattua ja niissä oleva tieto jäsenneltyä.

Kerätty käyttäjätieto on arvokasta suunnittelutyötä varten, mutta sitä voidaan myös jalostaa suunnittelua paremmin tukeviin muotoihin. Käyttäjien kuvausten perusteella voidaan luoda käyttäjäpersoonia ja erityisesti käyttötapausten pohjalta käyttöskenaarioita. Käyttäjäpersoonien ja käyttöskenaarioiden pohjalta nähdään, kenelle ja millaisiin tilanteisiin käyttöliittymää oikein ollaan suunnittelemassa.

Käyttäjätiedon pohjalta voidaan johtaa myös käyttäjävaatimukset. Käyttäjävaatimusten lisäksi vaatimusmäärittelyssä tulee ottaa huomioon käyttöliittymän toiminnalliset vaatimukset sekä kyseisen nosturin ohjelmistosta vastaavalla tuoteyksiköllä ja nosturin tilanneella asiakkaalla käyttöliittymää kohtaan olevat vaatimukset. Vaatimusten tulee olla kirjattu ylös sellaisessa muodossa, että niihin pystytään palaamaan arviointivaiheessa. Yleisenä vaatimuksena voidaan pitää sitä, että käyttöliittymän tulee toimia määritellyillä käyttäjäpersoonilla määritellyissä käyttöskenaarioissa.

Kerättyä käyttäjätietoa voidaan esitellä eri tavoin. Käyttäjätiedosta voidaan tehdä raportti, otettuja kuvia ja videoita voidaan näyttää muille tai kerätystä käyttäjätiedosta voidaan kertoa suullisesti. Kaikista havainnollistavinta kuitenkin on, että käyttöliittymän suunnittelusta vastaavat henkilöt ovat itse mukana keräämässä tarvittavaa käyttäjätietoa. Näin he voivat muodostaa itse vahvemman käsityksen siitä, mitä käyttäjät ovat, millainen käyttöympäristö on ja mitkä ovat oleellimmat käyttötapaukset.

Huoltokäyttöliittymän pääasialliset käyttäjät ovat joko kokeneita huollon spesialisteja tai huoltoasentajia, joiden osaamistaso voi vaihdella. Myös käyttäjien demografiset tiedot vaihtelevat suuresti. Huollon spesialistien ja huoltoasentajien iät voivat vaihdella, he saattavat tulla mistä päin maailmaa tahansa ja heidän taustansa ja koulutuksensa voi olla



erilainen. He kaikki ovat kuitenkin saaneet koulutuksen työhönsä ja huollon spesialistit vielä erilaisia lisäkoulutuksia. Vaikka etenkin huollon spesialistit ovat kokeneita nostureiden kanssa, ei se kuitenkaan tarkoita, että he olisivat kokeneita tietoteknisten järjestelmien kanssa.

Huoltokäyttöliittymään liittyen voidaan tunnistaa myös muita käyttäjäryhmiä, jotka saattavat ainakin välillisesti olla yhteyksissä huoltokäyttöliittymän kanssa. Tällaisia käyttäjäryhmiä ovat nosturioperaattorit, tehtaanjohtajat ja vuoropäälliköt, nosturien myyntihenkilöstö, huoltoasentajien kouluttajat sekä eri tarkastusviranomaiset. Näille toissijaisille käyttäjäryhmille voi löytyä mielenkiintoista tietoa huoltokäyttöliittymästä, mutta käyttöliittymän käyttö ei kuitenkaan ole osa heidän työnkuvaansa.

Huoltokäyttöliittymää kehitettäessä kannattaa kaikki mahdolliset keskustelut huollon edustajien kanssa käyttää hyödyksi. Huoltokäyttöliittymää käytetään ympäri maailmaa, joten tilaisuudet, joissa on tavattavissa huoltoasentajia ja huollon spesialisteja eri maista, kannattaa todella hyödyntää. Hyviä tilaisuuksia heidän tapaamiseen ja heidän toimintatapojensa havainnointiin ovat koulutustilaisuudet. Huoltoasentajien ja huollon spesialistien kanssa voi olla haastava päästä tekemisiin heidän työnsä liikkuvan luonteen takia, mutta koulutustilaisuuksissa heitä tapaa useita yhdellä kertaa. Useimmiten koulutuksiin osallistuvat huollon edustajat tulevat juuri eri puolilta maailmaa. Tämän työn aikana huoltokäyttöliittymän pääasiallisia käyttäjiä on haastateltu ja heidän työskentelyään havainnoitu juuri huollon spesialisteille järjestetyissä koulutustilaisuuksissa. Koulutustilaisuuksista kerätyn tiedon perusteella on luotu alla esitetty käyttäjäpersoonaa huoltokäyttöliittymän tyypillisestä käyttäjästä. Tässä tapauksessa kyse on nimenomaan käyttöönottoa tekevästä huollon spesialistista.

<b>Käyttäjäpersoonaa</b>		
Nimi	Reima	Kuva
Ikä	37	
Lyhyt kuvaus käyttäjästä	Reima on työskennellyt neljä vuotta huollon spesialistina. Ennen siirtymistään huollon spesialistiksi hän työskenteli viisi vuotta huoltoasentajana huoltaen nostureita eri asiakkaiden luona. Nykyisessä työnkuvassaan Reima joutuu käyttämään tietokonetta, mikä tuotti hänelle suuria vaikeuksia etenkin työn alkuvaiheessa.	

Työtehtävät	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erialaisten nostureiden käyttöönotto.</li> <li>• Vianhaku ja korjaus vaativissa vikatilanteissa.</li> <li>• Huoltoasentajien teknisenä tukena toimiminen.</li> </ul>
Tavoitteet käyttöliittymällä	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suoriutuminen käyttöönotosta helpommin.</li> <li>• Avunsaanti vianhaussa.</li> <li>• Käyttöliittymän hyödyntäminen työssä on uutta, sillä suurin osa työstä on edelleen mekaanista.</li> </ul>
Omat mieltymykset työnteossa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Osaan työtehtävistä on syntynyt omat rutiinit, joiden mukaan toimitaan.</li> <li>• Mikäli uusiin työtehtäviin on saatavilla ohjeet, noudatetaan niitä kirjaimellisesti.</li> <li>• Työt hoidetaan kunnialla, mutta mitään ylimääräistä ei tehdä ilman, että joku pyytää.</li> </ul>
Mikä työssä on tärkeää?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Työn vaihtelevuus.</li> <li>• Työssä tulee eteen uusia työtehtäviä ja erityyppisiä nostureita.</li> </ul>

## 6.2 Suunnittelumenetelmien käyttö

Eri suunnittelumenetelmien käyttöä mietittäessä tärkeiksi tekijöiksi nousevat menetelmien käytöstä saatava hyöty sekä niiden käyttöön kuluva aika ja resurssit. Koska aikaa ja resursseja on käytettävissä vain rajallinen määrä, täytyy käytettävien suunnittelumenetelmien tarjota suunnittelutyölle tai sen tuloksille lisähyötyä.

Käytäessä läpi tässä työssä esiteltyjä suunnitteluratkaisuja kävi ilmi, että osan niistä käyttö vaatii suurta ajallista panostusta. Kaikissa suunnittelumenetelmissä on omat hyvät puolensa ja vahvuutensa, mutta mietittäessä suunnittelutyöhön käytettävissä olevia resursseja ei mikään menetelmä noussut ylitse muiden niin, että se täytyisi ottaa heti käyttöön. Sopivampi ratkaisu onkin nostaa menetelmistä esiin niiden vahvoja puolia, hyödyntää niitä tehtävässä suunnittelutyössä sekä painottaa erityisesti yhteistyön merkitystä. Yhteistyön merkitys on suuri, sillä yksin työskennellessään omia näkemyksiään ryhtyy helposti suosimaan ja vaihtoehtoisille ratkaisumalleille sokeutuu.

Kontekstuaalinen suunnittelu osoittautui käytettävissä oleviin resursseihin nähden hyvin raskaaksi. Sen mukaan toimiminen veisi paljon aikaa ja vaikka sen avulla saataisiinkin varmasti muodostettua kattava kuva, johon pohjata tehtävät suunnitteluratkaisut, tuntui

turhalta edes yrittää ottaa käyttöön mitään näin raskasta menetelmää. Hyvin todennäköisesti menetelmä jäisi alun jälkeen käyttämättä, koska kaikkien vaiheiden perusteelliseen suorittamiseen ei yksinkertaisesti löytyisi aikaa.

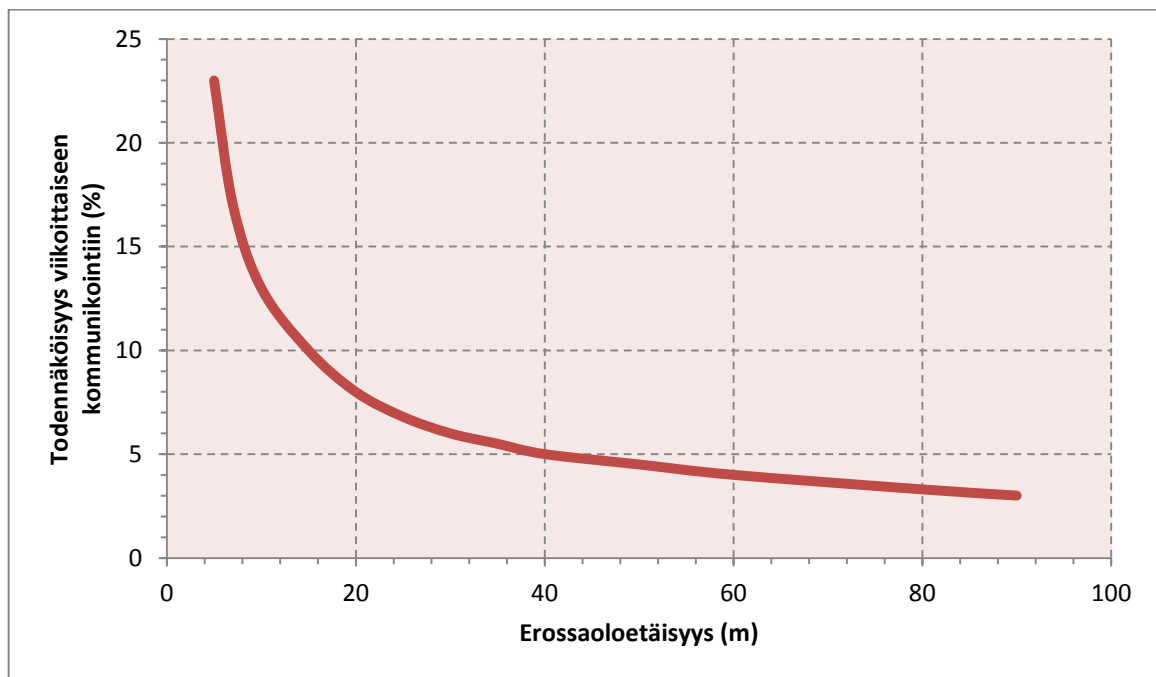
Osallistuvassa suunnittelussa käyttäjien vahvempi osallistuminen suunnitteluprosessiin vaikuttaa ajatuksena mielekkäältä. Etenkin nosturin huoltokäyttöliittymää suunniteltaessa käyttäjien osallistuminen suunnitteluun suunnitteluryhmän jäsenenä osoittautuu kuitenkin todella hankalaksi. Huoltomiehiä on hankala saada paikalle heidän työnsä kiireisen luonteen ja paikkasidonnaisuuden puuttumisen takia. Toisinaan lähimmät tiettyä nosturia huoltavat huoltomiehet saattavat sijaita monen tuhannen kilometrin päässä. Järkevämmältä vaikuttaa huoltomiesten kattavampi hyödyntäminen arvioinnin osana, jolloin heiltä saadaan arvokasta tietoa koskien tuotettuja suunnitteluratkaisuja.

Skenaariopohjainen suunnittelu sisältää hyviä ajatuksia skenaarioiden käytöstä suunnittelussa. Skenaarioiden jalostuessa suunnittelun myötä, saadaan niiden avulla muodostettua suunnittelun edetessä yhä tarkempi kuva käyttöliittymän käytöstä ja siihen liittyvistä tekijöistä (Rosson;ym., 2001). Erityisesti skenaarioiden käyttöä voisi hyödyntää käyttötilanteiden mallintamisessa ja arvioitaessa, täyttääkö käyttöliittymä sille määritellyt käyttäjävaatimukset.

Rinnakkaisessa suunnittelussa useiden erilaisten versioiden tekeminen samasta asiasta eri henkilöiden toimesta voisi myös olla kokeilemisen arvoista. Tärkeämmäksi nousee kuitenkin yhteistyön painottaminen läpi koko suunnittelun, eikä vain sen alkuvaiheessa. Vaihtoehtoisten ratkaisumallien muodostaminen yhdessä suunnittelijoiden kesken tuo uusia näkemyksiä, sillä usein suunnittelijoille luontevin vaihtoehto ei kuitenkaan ole loppukäyttäjille toimivin. Yhteistyön toimivuutta voidaan parantaa sillä, että käyttöliittymän suunnittelussa osallisina olevat henkilöt työskentelevät lähellä toisiaan. Työpisteiden välisellä etäisyydellä on selvä yhteys henkilöiden väliseen kommunikointiin (Kuva 24).

Iteratiivinen suunnittelu sopii hyvin graafisten käyttöliittymien suunnitteluun nimenomaan iteratiivisen luonteensa vuoksi. Suunnitteluprosessissa on useita vaiheita, joita voidaan toistaa kunnes asetetut välitavoitteet on saavutettu ja ollaan valmiita siirtymään seuraavaan vaiheeseen. Vaikka iteratiivisuuden kohdalla voidaankin puhua jatkuvasta kehityksestä, täytyy iteraatio kuitenkin jossain vaiheessa pysäyttää. Asetetut tavoitteet vaikuttavat siihen,

millä perustein iteraatio voidaan pysäyttää ja käyttöliittymän katsoa olevan valmis julkaistavaksi.



Kuva 24: Työpiesteiden etäisyyden merkitys viikoittaiseen kommunikaatioon (Huhtala;ym., 2009).

### 6.3 Prototyyppien käyttö ja arviointi

Eriasteisten prototyyppien käyttöä ja niiden arviointia tulee suosia käyttöliittymäsuunnittelun aikana. Suunnittelun eri vaiheissa voidaan käyttää erilaisia prototyyppisiä ja niitä voidaan arvioida eri arviointitapoja käyttämällä. Iteratiivisen prosessin myötä käyttöliittymää saadaan kehitettyä vaihe vaiheelta kohti asetettuja tavoitteita. Arvioitaessa tarpeeksi aikaisen vaiheen prototyyppisiä ja tekemällä muutokset arviointien perusteella säästetään sekä aikaa että rahaa, kun muutoksia ei täydy ryhtyä tekemään jo valmiille käyttöliittymälle.

Prototyyppien osalta suunnittelu alkaa luonnosten teolla. Luonnoksia on hyvä tehdä muutamastakin eri ratkaisumallista, joita voidaan tarkastella yhdessä muutaman hengen kehitysryhmän kesken. Osa suunnittelijoista saattaa ajatella, ettei asiantuntija-arvioiden tekemiselle ole tarvetta, koska käytettävyysheuristiikat ovat heille tuttuja ja iskostuneina heidän mieliinsä. Vaikka käytettävyysheuristiikat voivat olla vahvasti mukana suunnittelijoiden ajattelussa, ei se silti poista tarvetta asiantuntija-arvioiden tekemiselle.

Tehdyt luonnokset on hyvä antaa asiantuntija-arvioon toisen henkilön arvioitavaksi, koska omien ratkaisumallien arvioinnissa omat mieltymykset ovat joka tapauksessa aina taustalla. Luonnosten arviointiin voidaan käyttää luotuja nostureiden graafisten käyttöliittymien suunnitteluun tarkoitettuja suunnitteluperiaatteita.

Luonnosten jälkeen siirrytään paperiprototyyppeihin. Paperiprototyypit on hyvä käydä läpi yhdessä vastaavan tuoteyksikön kanssa ja hakea niiden avulla hyväksyntä konseptille. Esimerkiksi huoltokäyttöliittymän tapauksessa paperiprototyypit voidaan käydä läpi huollon edustajien kanssa ja kuulla heidän näkemyksensä ajateltuun konseptiin ja ratkaisumalleihin. Paperiprototyyppien avulla ideat saadaan esitettyä niiden oikeassa muodossa ilman, että esimerkiksi grafiikoihin tarvitsee vielä ottaa lainkaan kantaa. Paperiprototyyppien tekemisen yhteydessä tulee myös tehdä navigaatiopuu käyttöliittymälle.

Kun konseptille on saatu hyväksyntä, on aika tehdä tietokoneella digitaalisessa muodossa oleva prototyyppi. Vaihtoehtoisesti konseptin hyväksyttämiseen voidaan käyttää myös tätä prototyyppiä. Hyvä vaihtoehto prototyypin tekemiseen on esimerkiksi PowerPoint, sillä sen avulla tehdyn prototyypin muokkaaminen on nopeaa ja prototyyppiin voidaan sisällyttää myös toiminnallisuutta painikkeiden toiminnallisuuden myötä. Digitaalisen prototyypin avulla saadaan testattua ja varmistettua ajateltujen ratkaisumallien toimivuus. Ratkaisumallien toimivuuden arviointiin soveltuva keino on suorittaa käytettävyytestausta toimistolla. Käytettävyytesteihin tulisi saada ainakin kolme osallistujaa, jolloin tuloksissa saatetaan nähdä jo samojen ongelmakohtien toistumista. Digitaalista prototyyppiä arvioimalla päästään eroon selkeimmistä suurista virheistä. Kun seuraavassa vaiheessa testataan loppukäyttäjillä, ei aikaa tarvitse enää käyttää näiden jo itsestään selvien virheiden läpikäyntiin. Loppukäyttäjien aikaa ei haluta tuhjata kaikista selkeimpien virheiden selvittämiseen, sillä heidän saamisensa paikan päälle nosturin graafisia käyttöliittymiä testattaessa ei aina ole niin yksinkertaista.

Toimistolla pidetyissä käytettävyytesteissä ilmenneiden ongelmakohtien ja epä johdonmukaisuuksien korjausten jälkeen voidaan alkaa rakentaa toimivaa versiota käyttöliittymästä. Tätä toimivaa versiota testataan todellisilla loppukäyttäjillä. Mahdollisuuksien mukaan käytettävyytestit tulee järjestää mahdollisimman lähellä todellista käyttöympäristöä olevassa paikassa. Esimerkiksi huoltokäyttöliittymän tapauksessa koulutusnosturi oli omiaan käytettävyytestien järjestämiseen. Kuten toimistollakin pidetyissä testeissä, on käytettävyytestiin osallistuvia loppukäyttäjiä hyvä

olla vähintään kolme kappaletta. Käytettävyydestien kautta voidaan varmistaa ajateltujen toimintamallien toimivuus käytännössä sekä hioa käyttöliittymän sisältämiä yksityiskohtia. Muutoksia tehdessä täytyy muistaa, että myös tehdyt muutokset tulee aina testata. Kaikkien muutosten testaamiseen ei tarvitse järjestää uusia käytettävyydestestejä, vaan testaaminen esimerkiksi toimistolla voi riittää. Ennen käyttöliittymän julkaisua tulee varmistaa, että asetetut vaatimukset on täytetty. Käyttöliittymän tulee toimia määritellyissä käyttöskenaarioissa käyttäjäpersoonilla ja käyttöliittymän toteutuksen tulee olla suunnitteluperiaatteiden mukainen.

Suunnittelutyössä usein kiireen aiheuttama paine ajaa aloittamaan lopullisen käyttöliittymän toteutuksen heti, kun pienikin osa suunnitelmista on valmiina. Suunnittelun alkuvaiheeseen, jolloin riviäkään koodia ei ole vielä kirjoitettu, tulisi kuitenkin panostaa nykyistä enemmän. Tällöin muutosten tekeminen on vielä suhteellisen yksinkertaista, kun taas myöhemmissä vaiheissa kynnys tehdä muutoksia kasvaa. Koska myöhemmissä vaiheissa muutosten tekeminen on hidasta ja kallista, saatetaan ne jättää helposti joko kokonaan tai ainakin osittain tekemättä. Prototyypin käytön ja niiden arvioinnin avulla suunnittelun alkuvaiheeseen pystytään panostamaan ja suunnittelutyön suunnitelmallisesta etenemisestä huolehtimaan.

## **6.4 Validointi**

Validoinnissa tarkastetaan, täyttääkö suunniteltu käyttöliittymä sille asetetut laatuvaatimukset. Asetettuja vaatimuksia voivat olla niin toiminnalliset vaatimukset kuin asiakas- ja käyttäjävaatimuksetkin. Vaatimuksissa on tärkeää, että ne esitetään muodossa, jossa niihin pystytään myöhemmin palaamaan ja käyttöliittymästä tarkastamaan, onko vaatimukset täytetty. Tällaisia konkreettisia vaatimuksia voivat olla esimerkiksi käyttöliittymän avulla jostakin tietystä tehtävästä suoriutuminen määrättyssä ajassa tai että neljä käyttäjää viidestä suoriutuu käytöstä täysin ongelmitta.

Vaatimusten lopullista täyttymistä voi helpottaa, kun suunnittelun eri vaiheissa asetetaan välitavoitteita, jotka tulee saavuttaa aina ennen seuraavaan vaiheeseen siirtymistä. Esimerkiksi tuoteyksikön hyväksyntä konseptille on tärkeä saada ennen kuin käyttöliittymää lähdetään toteuttamaan lopullisessa muodossaan. Vaikka tuoteyksiköllä ei olisikaan ollut vaatimuksia käyttöliittymää kohtaan projektin alussa, saattaa niitä ilmaantua projektin edetessä. Näiden vaatimusten huomioiminen on paljon helpompaa suunnittelun aikana kuin käyttöliittymän jo ollessa valmis.

Kun käyttöliittymä täyttää kaikki sille asetetut vaatimukset, on se valmis julkaistavaksi. Tällöin käyttöliittymän tulee toimia käyttäjätiedon pohjalta määritellyissä käytöskenaarioissa käyttöliittymän käyttäjiä kuvaavilla käyttäjäpersoonilla. Lisäksi ennen julkaisua tarkistetaan, että käyttöliittymä on nostureiden graafisten käyttöliittymien suunnitteluun luotujen suunnitteluperiaatteiden mukainen.

Huoltokäyttöliittymän ohjattujen toimintojen laatua mietittäessä tärkeiksi tekijöiksi nousivat käyttöönnoton selkeyttäminen ja helpottaminen. Koska käyttöönnotto on toiminnallisuksiensa suhteen kriittinen toimenpide, tulee sen olla mahdollisimman selkeä käyttöönnoton tekijälle. Käyttöönnoton selkeyttäminen ja helpottaminen eivät kuitenkaan ole mitattavina tekijöinä kaikista helpoimpia selvittää. Huoltokäyttöliittymän kieli on englanti ja sen käyttäjät tulevat eri kulttuureista. Ohjattujen toimintojen selkeyttämäksi sisältö haluttiin esittää englanninkielisten tekstien lisäksi myös kuvin. Käyttöönnottilanteessa tehtävät virheet voivat olla kohtalokkaita nosturia käytettäessä, joten niitä halutaan välttää viimeiseen asti. Ohjattuja toimintoja testattaessa otettiin lähtökohdaksi, että virheitä ei saisi ilmetä. Mikäli käyttäjille tapahtui käytönaikaisia virheitä, selvitettiin niiden syyt ja tehtiin niiden pohjalta tarvittavat korjaukset. Huoltokäyttöliittymän ohjattujen toimintojen laatua arvioitiin tarkastuspohjaisen arvioinnin, järjestelmän käytettävyyksmittauksen sekä käytettävyydestien kautta.

## **6.5 Julkaisun jälkeinen seuranta**

Käyttöliittymän suunnittelu- ja kehitystyö ei pääty käyttöliittymän julkaisuun, vaan julkaisun jälkeen tulee palautteen keruun käyttöliittymän käytöstä jatkoa. Mahdollisuuksien mukaan käytön seuranta tulee tehdä aktiivisesti. Osa käyttöön liittyvistä tiedoista on mahdollista saada selville vasta, kun käyttöliittymä on ollut jo jonkin aikaa aktiivisessa käytössä oikeassa käyttöympäristössään. Nämä tiedot ovat hyödyksi käyttöliittymän seuraavia versioita ja päivityksiä tehtäessä ja niitä pitäisi saada hyödynnettyä suunnittelun tukena nykyistä enemmän. Käyttöliittymän suunnitteluvaiheeseen tulisikin sisällyttää suunnitelma siitä, milloin ja millä tavoin julkaisun jälkeistä seuranta toteutetaan.

Julkaisun jälkeiseen seurantaan voidaan käyttää samoja menetelmiä kuin suunnitteluratkaisujen arviointiin ja käyttäjätiedon keräämiseen. Erilaiset kyselyt toimivat myös etänä toteutettuina, mutta yksityiskohtaista palautetta haluttaessa on hyvä päästä

haastattelemaan käyttäjiä ja havainnoimaan oikeita käyttötilanteita käyttöliittymän todellisessa käyttöympäristössä.

Järjestelmän käytettävyyksmittausta voidaan myös käyttää julkaisun jälkeisessä seurannassa. Sillä saadaan lukema käyttöliittymän käytettävyydelle ja opittavuudelle. Kun mittaus suoritetaan eri versioilla, saadaan käsitys siitä, onko käyttöliittymä kehittynyt haluttuun suuntaan. Suorittaessa järjestelmän käytettävyyksmittausta juuri käyttöliittymään tutustuneille sekä sitä jo jonkin aikaa käyttäneille huollon edustajille nähdään, kuinka hyvin käyttöliittymän ajateltu käyttö on opittu.

## **6.6 Tutkimuskysymyksiin vastaaminen**

Työssä asetetut kolme tutkimuskysymystä määriteltiin työn ensimmäisessä luvussa. Teorian kautta tutkimusmenetelmiin tutustumisen, käyttäjätiedon keräämisen sekä huoltokäyttöliittymän suunnitteluratkaisujen tuottamisen ja arvioinnin jälkeen on aika vastata asetettuihin tutkimuskysymyksiin. Tutkimuskysymyksiin vastauksia haettaessa on otettu huomioon käyttöliittymäsuunnittelussa käytettävissä olevat resurssit eli muun muassa käytettävissä oleva aika, kehitystyöhön osallistuvien henkilöiden lukumäärä sekä mahdollisuudet käyttäjien hyödyntämiseen suunnittelutyön aikana.

1. Käyttäjien vaatimukset: Millaista käyttäjätietoa tarvitaan graafisten käyttöliittymien kehityksen tueksi?

Sekä teorian että käytännön kautta kävi hyvin selväksi, että käyttäjätieto on tarpeellista graafisten käyttöliittymien suunnittelun tukena. Lukuisissa käytettävyyksalan teoksissa ja tutkimuksissa painotetaan käyttäjätiedon merkitystä. Kerätessä käyttäjätietoa huoltokäyttöliittymän käyttöön liittyen nähtiin tiedon toimivan vahvasti suunnittelun tukena. Suunnitteluratkaisuja pystyttiin tekemään kerätyn käyttäjätiedon pohjalta, ja tehtyjä ratkaisuja oli helppo perustella käyttäjätietoon vedoten.

Käyttäjätiedossa tärkeitä selvitettäviä asioita ovat kuvaukset käyttäjistä, käyttöympäristön määrittely (fyysinen ja sosiaalinen ympäristö), työtehtävien erittely sekä käyttötapauksen kuvaaminen. Käyttäjätiedon kerääminen tapahtuu esimerkiksi havainnoinnin ja haastattelujen kautta. Todenmukaisinta tietoa saadaan, kun käyttäjiä päästään tutkimaan heidän todellisessa työympäristössään. Tällöin nähdään, mihin ja miten he suunnittelun kohteena olevaa käyttöliittymää käyttäisivät.



Kerättyä käyttäjätietoa voidaan jalostaa eteenpäin graafisten käyttöliittymien kehitystä paremmin tukeviin muotoihin. Käyttäjien kuvauksista saadaan luotua käyttäjäpersoonia ja erityisesti käyttötapausten pohjalta käyttöskenaarioita. Käyttäjäpersoonassa käyttäjälle annetaan identiteetti, sillä usein suunnittelu on helpompaa nimettyjen ja tunnettujen henkilöiden tarpeisiin kuin käyttäjäkuvauksille. Käyttöskenaariot puolestaan toimivat hyvin suunnittelussa, sillä niiden avulla voidaan kuvitella ja nähdä, millainen käyttötilanne on.

Käyttäjätietoa voidaan hyödyntää myös vaatimusmäärittelyssä. Kun määritellyt vaatimukset on täytetty, on käyttöliittymä valmis julkaistavaksi. Usein tämä tarkoittaa tilannetta, jossa käyttöliittymä toimii määritellyissä käyttöskenaarioissa käyttöliittymän loppukäyttäjää kuvaavien käyttäjäpersoonien käyttämänä.

## 2. Menetelmät: Millaisia prosesseja ja menetelmiä suunnitteluratkaisujen tuottamisessa tulisi käyttää?

Tässä työssä tarkastelluista suunnittelumenetelmistä mikään ei noussut täysin ylitse muiden mietittäessä nostureiden graafisten käyttöliittymien suunnittelua ja suunnittelutyössä käytössä olevia resursseja. Kaikissa tarkastelluissa suunnittelumenetelmissä on omat hyvät puolensa ja tehtävän käyttöliittymäsuunnittelun tarpeisiin järkevämmältä tuntuukin yhdistää eri menetelmien osia ja korostaa niiden hyviä puolia. Muun muassa käyttäjätiedon merkitys ja suunnittelun alkuvaiheeseen panostaminen nousevat tässä kohtaa esiin.

Tärkeä esiin nouseva tekijä suunnittelutyössä on myös yhteistyön merkitys. Yhteistyön merkitystä tulee korostaa, jotta suunnittelu ei jää vain yksin työskentelyksi. Yksin työskennellessään sokeutuu helposti vaihtoehtoisille ratkaisumalleille ja ryhtyy suosimaan omia ensimmäisenä esille tulleita näkemyksiään. Tämän takia on erityisen tärkeää, että tehtyjä luonnoksia näytetään jo aikaisessa vaiheessa muille suunnittelutyöhön osallistuville henkilöille.

Tässä työssä kehitettiin oma prosessi suunnitteluratkaisujen tuottamiseen ja arviointiin nostureiden graafisten käyttöliittymien suunnittelussa. Prosessissa otetaan kantaa kerättävän käyttäjätiedon, prototyyppien käytön ja niiden arvioinnin suhteen siihen, kuinka suunnitteluratkaisuja tulisi tuottaa ja arvioida. Käyttäjätiedon sekä prototyyppien käytön ja arvioinnin lisäksi prosessiin on otettu mukaan käyttöliittymän julkaisun jälkeinen seuranta,

jota ei sovi unohtaa suunnitteluprosessista. Prosessi on esitetty kokonaisuudessaan liitteessä B.

### 3. Laadun arviointi: Miten tuotettuja suunnitteluratkaisuja tulisi arvioida?

Suunnitteluratkaisujen arvioinnissa avainasemassa ovat erilaiset prototyypit ja arviointitavat. Suunnittelun aikana vaatimuksille voidaan asettaa välitavoitteita, jotka tulee olla täytettyinä ennen seuraavaan vaiheeseen siirtymistä. Välitavoitteiden avulla määritellään, mitä esimerkiksi paperiprototyyppien avulla halutaan saada selville. Paperiprototyyppien avulla ei edes pyritä tekemään lopullisen näköistä käyttöliittymää, vaan tavoitteena on testata muun muassa konseptin toimivuutta ja hakea tuoteyksikön hyväksyntä ajatellulle konseptille. Suunnittelun jakamista välitavoitteisiin prototyyppien ja arviointitapojen avulla tukee myös tosiasia, että nostureiden kanssa nousee toisinaan esiin tekijöitä, joita on hyvin hankala havaita ennen kuin käyttöliittymää päästään testaamaan oikealla nosturilla. Vaikka suunnitellut ratkaisut näyttäisivät toimivan teoriassa, saattavat esimerkiksi nosturin mekaaniset ratkaisut olla toimivuuden esteenä.

Suunnitteluratkaisujen tuottamiseen ja arviointiin luotu prosessi perehtyy siihen, millaisia prototyyppisiä suunnittelun missäkin vaiheessa voidaan käyttää, ja miten näitä voidaan arvioida. Käyttäjätiedon keruun jälkeen lähdetään liikkeelle luonnosten teolla. Luonnoksia on hyvä tehdä muutamastakin eri ratkaisumallista ja katsoa ne läpi muutaman hengen voimin. Tehdyt luonnokset voi antaa luotujen suunnitteluperiaatteiden pohjalta tehtävään asiantuntija-arvioon toiselle henkilölle.

Luonnosten jälkeen siirrytään paperiprototyyppisiin, joiden avulla haetaan hyväksyntä ajatellulle konseptille. Esimerkiksi huoltokäyttöliittymän tapauksessa ajateltu konsepti voidaan käydä läpi huollon edustajien kanssa. Kun konseptille on saatu hyväksyntä, tehdään käyttöliittymästä digitaalinen prototyyppi. Digitaalisen prototyypin avulla testataan ajatellut toimintamallit ja haetaan niiden toimivuudelle varmistus. Tätä varten pidetään toimistolla käytettävyydestejä, joilla pyritään pääsemään eroon suurimmista käyttöliittymän sisältämistä selkeistä virheistä.

Kun esille tulleet virheet on korjattu, tehdään käyttöliittymästä toimiva versio, jolle voidaan järjestää käytävyydesti käyttöliittymän todellisilla loppukäyttäjillä. Huoltokäyttöliittymän tapauksessa oivallinen paikka käytettävyysteille oli koulutusnosturi, sillä kyseessä on oikea nosturi, joka sijaitsee todellista käyttöympäristöä kuvastavassa tehdashallissa. Koska

koulutusnosturi on käytettävissä, kannattaa sitä hyödyntää entistä enemmän käytettävyytestauksessa sekä suunnittelutyössä mukana olevien työntekijöiden että huollon edustajien kanssa. Käytettävyydestauksen tarkoituksena on varmistaa toimintamallien toimivuus käytännössä sekä hioa käyttöliittymän yksityiskohtia. Tehtävät muutokset tulee aina testata, mutta tätä varten ei välttämättä tarvitse järjestää uutta käytettävyydestä, vaan tehdyt muutokset voidaan arvioida myös toimistolla. Muutosten testauksen jälkeen tarkastetaan, täytyvätkö käyttöliittymälle asetetut vaatimukset, toimiiko käyttöliittymä määritellyissä käyttöskenaarioissa loppukäyttäjiä kuvastavilla käyttäjäpersoonilla ja onko toteutus luotujen suunnitteluperiaatteiden mukainen. Mikäli ehdot täyttyvät, voidaan käyttöliittymää pitää valmiina julkaistavaksi.

## 7 Pohdinta ja johtopäätökset

Tässä työssä on tutkittu sitä, kuinka suunnitteluratkaisujen tuottaminen ja arviointi voivat nostureiden graafisten käyttöliittymien suunnittelussa edetä. Näkemyksiä tähän voi olla vaihtoehtoisia, mutta tässä työssä esitetyt tulokset pohjautuvat työssä tarkasteltuun teoriaan sekä käytännön osuudessa tehtyihin havaintoihin. Esitettyjä tuloksia luotaessa on otettu samalla huomioon myös käyttöliittymäsuunnitteluun käytössä olevat resurssit. Esimerkiksi käytettävissä oleva aika vaikuttaa tapoihin tehdä suunnittelutyötä. Lisäksi mikäli loppukäyttäjien rekrytoinnissa kohdataan haasteita, kannattaa heitä hyödyntää ennemmin myöhemmässä vaiheessa tehtävässä arvioinnissa aikaisempien vaiheiden sijaan. Suunnittelun myöhemmässä vaiheessa loppukäyttäjiltä saatavat kommentit ovat hyvin arvokkaita, kun taas aiemmassa vaiheessa myös ilman loppukäyttäjiä tehtävällä arvioinnilla on mahdollista saavuttaa hyviä tuloksia.

Työn tavoitteiden asettaminen ja aiheen rajaus tarkentuivat työn edetessä. Jo työtä aloitettaessa oli selvää, että työn aihe koskee nimenomaan suunnitteluratkaisujen tuottamista ja arviointia nostureiden graafisissa käyttöliittymissä. Koska käyttäjätiedon nähtiin vaikuttavan oleellisesti suunnitteluratkaisujen tuottamiseen, otettiin työn aihepiiriin mukaan myös se, millaista käyttäjätietoa suunnittelun tueksi tarvitaan. Se, miten käyttäjätieto kerätään, rajattiin tämän työn ulkopuolelle. Aiheeseen liittyvät vahvasti myös käyttäjävaatimukset. Käyttäjävaatimusten tarkempi määrittely rajattiin kuitenkin myös työn ulkopuolelle ja työssä sivutaankin vain, millaisia käyttäjävaatimusten pitäisi olla suunnittelua hyödyttääkseen. Käyttäjätiedon keräämistä ja käyttäjävaatimusten määrittelyä ei tässä työssä tarkasteltu tarkemmin, sillä työssä haluttiin keskittyä erityisesti suunnitteluratkaisujen arviointiin. Käyttäjätiedon kerääminen ja käyttäjävaatimusten määrittäminen ovat niin laajoja aihepiirejä, että niiden käsittelystä voisi tehdä kokonaan oman diplomityön.

Työn teoriaosuuteen otettiin mukaan aiheen kannalta olennaista tietoa liittyen työn teoreettiseen taustaan ja käytettyihin tutkimusmenetelmiin. Teoreettisen taustan käsittely lähti liikkeelle peruskäsitteiden, kuten käytettävyyden ja käyttökokemuksen määrittelystä ja piti sisällään myös käyttäjäkeskeisen suunnittelun ja käyttöliittymäsuunnittelun periaatteita. Teoreettinen tausta pyrittiin pitämään melko lyhyenä, mutta kuitenkin suhteellisen kattavana, jotta myös aihepiiriä hieman heikommin tuntevat käyttöliittymäsuunnitteluun osallistuvat työntekijät pystyvät tutustumaan työn sisältöön. Tutkimusmenetelmistä työssä käsiteltiin niitä, jotka olivat olennaisia työssä tehdyn käytännön osuuden kannalta.

Työssä esiteltyjä suunnittelumenetelmiä ei kaikkia kokeiltu käytännön suunnittelutyössä tämän työn aikana. Työn tulosten kannalta tällä ei kuitenkaan ole suurta merkitystä, sillä menetelmiin tutustuttiin kattavasti teorian ja osittain myös käytännön kautta. Lisäksi menetelmät purettiin pienempiin osiin ja niistä tunnistettiin hyödyllisimmät osat, joita hyödynnettiin myös käytännön suunnittelutyössä. Mikäli kaikkia suunnittelumenetelmiä olisi käytetty osana suunnittelutyötä, olisi se vaatinut huomattavan paljon aikaa, eikä resursseja tähän ollut. Yksi tärkeä osatekijä tässä työssä oli käytettävissä olevien resurssien huomioiminen, mikä myös tuki päätöstä laittaa tekijät menetelmien tutkimisen sisällä tärkeysjärjestykseen. Suunnittelumenetelmistä skenaariopohjainen suunnittelu jäi erityisesti mieleen ja se voisi olla kokonaisuutena myös kokeilemisen arvoinen, sillä tämän työn aikana skenaarioiden käyttö on nähty arvokkaaksi osaksi käyttäjäliittymäsuunnittelua. Kun skenaariot tarkentuvat matkan varrella, muodostuu niistä yhä tarkempi kuva käyttäjäliittymän käytöstä. Kuvan tarkentuessa havaitaan skenaarioista myös selkeämmin käyttäjävaatimukset, jotka käyttäjäliittymän tulee täyttää.

Käyttäjätiedon keruuta varten tässä työssä luodut lomakkeet syntyivät sekä teorian että käytännön pohjalta. Lomakkeiden käyttöä testattiin käyttäjävierailun aikana ja ainakin omassa käytössä ne toimivat mainiosti. Lomakkeiden avulla nähdään, millaista tietoa käyttäjävierailun aikana tulisi kerätä ja tieto saadaan jäseneltyä yhteen paikkaan. Tämän työn lisäksi lomakkeet olivat myös käytössä tiedonkeruun apuna eräässä toisessa käyttäjäliittymäsuunnitteluprojektissa. Tästä projektista lomakkeiden käytöstä saatiin arvokasta tietoa, jonka pohjalta niitä myös kehitettiin eteenpäin. Lomakkeet tuntuvat toimivan käytössä myös henkilöillä, jotka eivät ole tottuneita käyttäjätiedon keräämiseen. Tämä on hyvä, sillä se oli yksi lomakkeille asetetuista tavoitteista. Muita tavoitteita lomakkeille olivat, että niistä nähdään, millainen käyttäjätieto on oleellista käyttäjäliittymien suunnittelua varten ja että lomakkeiden avulla tiedetään, mihin käyttäjävierailun aikana tulisi kiinnittää huomiota. Jotta lomakkeiden toimivuudesta päästäisiin täyteen varmuuteen, täytyy niiden käyttöä jatkaa käyttäjävierailuita tehdessä. Lomakkeissa on varmasti vielä kehitettävää ja käytön kautta saatavan palautteen myötä voidaan niitä jalostaa edelleen eteenpäin yhä toimivampaan suuntaan.

Työn aikana todettiin, että olemassa olevat suunnitteluohjeet, -periaatteet ja käytettävyyshauristiikat eivät sellaisinaan ole täysin sopivia nostureiden graafisiin käyttäjäliittymiin. Tämän vuoksi päätettiin luoda osin työssä esiteltyjen periaatteiden ja ohjeiden pohjalta omat nostureiden graafisiin käyttäjäliittymiin soveltuvat

suunnitteluperiaatteet. Loppujen lopuksi luodut periaatteet jäivät melko yleiselle tasolle, mutta ne soveltuvat käytettäväksi niin suunnittelun tukena kuin arvioinnissakin. Suunnitteluperiaatteiden asettaminen tärkeysjärjestykseen osoittautui haastavaksi tehtäväksi ja toisaalta mietittiin, onko se edes hyödyllistä. Periaatteet päädyttiin kuitenkin lopulta esittämään tärkeysjärjestyksessä, vaikka tosiasiansa voikin olla hankala sanoa, voidaanko jotakin suunnitteluperiaatetta suosia toisten kustannuksella. Luoduista nostureiden graafisten käyttöliittymien suunnitteluun soveltuvista suunnitteluperiaatteista saatu palaute on ollut positiivista ja niiden luominen nähtiin tarpeellisena. Suunnitteluperiaatteiden luomisen myötä keskusteluun nousi, pitäisikö myös muihin nostureihin liittyviin suunnittelutöihin luoda omia tapauskohtaisia suunnitteluperiaatteitaan.

Tärkeimpään osaan työssä nousi pohtiminen, millaisia prototyyppejä käyttöliittymäsuunnittelussa tulisi luoda suunnittelun missäkin vaiheessa ja miten tuotettuja suunnitteluratkaisuja tulisi arvioida näissä suunnittelun eri vaiheissa. Prototyypin luomisessa tärkeää on, että niiden sisältämien yksityiskohtien taso on suhteessa arvioitaviin tekijöihin. Jos jo hyvin aikaisessa vaiheessa panostetaan todella yksityiskohtaisesti toimivaan prototyyppiin, voi tästä seurata myöhemmin haluttomuutta prototyyppissä esitettyjen suunnitteluratkaisujen muuttamiseen. Suunnitteluratkaisujen tuottamiseen ja arviointiin luotu prosessi jaettiin vaiheisiin, joissa annetaan suositukset jokaisessa vaiheessa käytettäviin prototyyppeihin ja arviointitapoihin. Lisäksi jokaiseen vaiheeseen on liitetty välitavoitteita, jotka tulisi täyttää ennen siirtymistä prosessin seuraavaan vaiheeseen. Iteratiivisen luonteen myötä yhden vaiheen sisällä voi olla useampia suunnittelukierroksia ja eri vaiheiden välillä voidaan tarpeen vaatiessa liikkua myös taaksepäin.

Luodun suunnitteluprosessin lisäksi suunnittelutyössä tulee noudattaa käyttäjakeskeisen suunnittelun periaatteita. Käyttäjakeskeisen suunnittelun periaatteet (ISO 9241-210, 2010) auttavat kohdistamaan huomion käyttöliittymien käyttöön, minkä kautta käyttöliittymien käytettävyyttä ja käyttökokemusta pystytään parantamaan. Sekä luodussa suunnitteluprosessissa että käyttäjakeskeisen suunnittelun periaatteissa suunnitteluprosessi on iteratiivinen, ja käyttäjakeskeinen arviointi ohjaa ja tarkentaa suunnittelua.

Arviointipuolella tässä työssä keskityttiin melko pitkälti tuotettujen suunnitteluratkaisujen käytettävyyden arviointiin. Arviointimenetelmistä luotuun prosessiin on sisällytetty sekä asiantuntija-arvioita että käytettävyydestejä. Käytettävyyden lisäksi arvioinnissa keskitytään jonkin verran myös käyttökokemuksen arviointiin esimerkiksi käytettävyydesteissä ja suunnitteluperiaatteissa. Mietittäessä arviointia tulevaisuudessa

käyttäjäkeskeisen suunnittelun viimeaikaisten trendien kautta voi käyttökokemuksen arvioinnille olla hyvä uhrata enemmänkin aikaa. Pelkkä hyvä käytettävyyys ei tarkoita, että käyttöliittymän käyttö välttämättä takaisi käyttäjälleen myös hyvän käyttökokemuksen. Käyttökokemuksen osalta käyttöliittymälle voi esimerkiksi asettaa käyttökokemustavoitteita, joiden toteutumista on mahdollista arvioida.

Työn alussa määriteltiin kolme tutkimuskysymystä, joihin työn kuluessa haettiin vastauksia. Kysymykset ikään kuin kiteyttivät sen, mitä työllä ollaan hakemassa. Ne liittyvät työn tärkeimpiin aiheisiin eli käyttäjien vaatimuksiin, käytettäviin suunnittelumenetelmiin sekä laadun arviointiin. Vastausten hakeminen asetettuihin kysymyksiin ohjasi työn etenemistä ja esti työn liiallisen laajenemisen. Työn aikana kaikkiin kolmeen tutkimuskysymykseen onnistuttiin löytämään vastaukset.

Kuva 25 on esitetty SWOT-analyysi tähän työhön liittyen. SWOT-analyysissä on otettu huomioon työn vahvuudet, heikkoudet, mahdollisuudet ja uhat. Mietittäessä tulevaisuudessa tehtävää käyttöliittymäsuunnittelua tulisi etenkin esitettyjen mahdollisuuksien toteutumiseen pyrkiä. Samanaikaisesti esitettyjen uhkien todennäköisyyttä saadaan pienennettyä.

Paikoitellen työssä käytetyt viitteet ovat yli kymmenen vuotta vanhoja, jolloin voidaan miettiä, ovatko ne vielä relevantteja vai onko kehitys jo ajanut niiden ohitse. Tässä työssä mukana oleva vanha lähdeaineisto on kuitenkin valittu tarkoituksenmukaisesti. Mukana on työn aiheeseen liittyviä perusteoksia, joiden sisältöä voidaan yhä edelleen pitää tarkoituksenmukaisena (esimerkiksi Jakob Nielsenin Usability Engineering vuodelta 1993). Tutkimusmenetelmiä esiteltäessä on haluttu käyttää alkuperäisiä, vanhoja lähteitä, vaikka samaa asiaa on saatettu käsitellä myös uudemmissa teoksissa tai artikkeleissa. Näissä tapauksissa on katsottu tärkeämmäksi tuoda esille, mistä tutkimusmenetelmä on alun perin lähtöisin.

Huoltokäyttöliittymän käyttäjät tulevat eri puolilta maailmaa, joten kulttuurierot käyttäjien välillä voivat olla huomattavia. Tämä voi vaikuttaa siihen, että suunniteltuja ratkaisuja ei ymmärretä kaikkialla samalla tavalla. Myös esimerkiksi mitta- ja painoyksiköiden kanssa voi tulla sekaannusta, kun kaikkialla SI-järjestelmän mukaiset yksiköt eivät ole käytössä. Kulttuurieroja pyrittiin huomioimaan tässä työssä tekemällä käyttäjätutkimusta Suomessa tilaisuuksissa, joissa paikalla oli huollon edustajia eri puolilta maailmaa. Näin kulttuurieroista saatiin edes jonkinlainen kuva, vaikka tutkimusta ei tehtykään useissa eri

maissa. Pohdittaessa, millaista käyttäjätietoa kehityksen tueksi tarvitaan, sijoittui yksi käyttäjävierailu kuitenkin Intiaan. Vierailu auttoi ymmärtämään, että kulttuurisidonnaisuus on todella olemassa. Samalla vierailu todisti, että luodut lomakkeet käyttäjätiedon keruuseen toimivat myös Suomen ulkopuolella. Suuret kulttuurierot voivat kuitenkin olla uhka tulevaisuudessa ja on mahdollista, että suunnitteluratkaisujen kanssa joudutaan tekemään kompromisseja otettaessa huomioon eri kulttuuritekijöitä.



Kuva 25: SWOT-analyysi diplomityöstä.

Kaiken kaikkiaan työn lopputulosta voidaan pitää onnistuneena. Kaikkiin esitettyihin tutkimuskysymyksiin löydettiin vastaukset ja tehty tutkimus täytti sille asetetut tavoitteet varsin hyvin. Työssä onnistuttiin määrittämään käyttöliittymäsuunnittelussa käytettävissä olevat resurssit huomioiva, toimiva prosessi suunnitteluratkaisujen tuottamiseen ja arviointiin. Työn lopputulosta voidaan pitää merkittävänä, sillä luotua prosessia on tarkoitus soveltaa tehtävässä käyttöliittymäsuunnittelussa, eikä se näin ollen jää vain



pöytälaatikkoon pölyttymään. Kun työn tuloksia pilotoidaan tulevissa käyttöliittymäsuunnitteluprojekteissa, tulee niiden toimivuus testattua myös käytännössä. Se, kuinka työn tulokset ja luotu prosessi otetaan vastaan käytännön suunnittelutyössä, jää tulevaisuudessa nähtäväksi. Tulosten osista, kuten esimerkiksi luoduista suunnitteluperiaatteista, saatu palaute on kuitenkin ollut hyvin positiivista.

## Viitteet

- Arnowitz, Jonathan; Arent, Michael ja Berger, Nevin. 2007.** *Effective Prototyping for Software Makers*. San Francisco: Morgan Kaufmann, 2007.
- Benyon, David; Turner, Phil ja Turner, Susan. 2005.** *Designing Interactive Systems: People, Activities, Contexts, Technology*. Harlow: Pearson Education Limited, 2005.
- Bevan, Nigel. 2008.** *UX, Usability and ISO Standards*. [Online] 2008. [Viitattu: 31.10.2012] Syntynyt 6.4.2008 järjestetyn UXEM-työpajan (aiheena Now Let's Do It in Practice: User Experience Evaluation Methods in Product Development) pohjalta. [http://www.cs.tut.fi/ihte/CHI08\\_workshop/papers/Bevan\\_UXEM\\_CHI08\\_06April08.pdf](http://www.cs.tut.fi/ihte/CHI08_workshop/papers/Bevan_UXEM_CHI08_06April08.pdf).
- Beyer, Hugh ja Holtzblatt, Karen. 1998.** *Contextual Design: Defining Customer-Centered Systems*. San Francisco: Morgan Kaufmann, 1998.
- Brooke, John. 1986.** *SUS - A quick and dirty usability scale*. [Online] 1986. [Viitattu: 16.1.2013] <http://hell.meiert.org/core/pdf/sus.pdf>.
- Brown, Dan M. 2011.** *Communicating Design: Developing Web Site Documentation for Design and Planning*. 2. painos. Berkeley: New Riders, 2011.
- Buxton, Bill. 2007.** *Sketching User Experiences: Getting the Design Right and the Right Design*. San Francisco: Morgan Kaufmann, 2007.
- Courage, Catherine ja Baxter, Kathy. 2005.** *Understanding Your Users: A practical guide to user requirements*. San Francisco: Morgan Kaufmann, 2005.
- Faulkner, Kristine. 2000.** *Usability Engineering*. Hampshire: Palgrave, 2000.
- Fitts, Paul M. ja Peterson, James R. 1964.** *Information Capacity of Discrete Motor Responses*. *Journal of Experimental Psychology*. 1964, vuosik. 67, nro 2.
- Göransson, Bengt; Gulliksen, Jan ja Boivie, Inger. 2003.** *The Usability Design Process - Integrating User-centered Systems Design in the Software Development Process*. *Software Process Improvement and Practice*. 2003, vuosik. 8, nro 2, ss. 111-131.

**Gribbons, William. 2013.** *The Four Waves of User-Centered Design*. UX Magazine. [Online] 29.1.2013. [Viitattu: 18.4.2013] <http://uxmag.com/articles/the-four-waves-of-user-centered-design>.

**Hassenzahl, Marc. 2008.** *User Experience (UX): Towards an experiential perspective on product quality*. [Online] 2008. [Viitattu: 31.10.2012] <http://www.marc-hassenzahl.de/pdfs/hassenzahl-ihm08.pdf>.

**Hill, Terry ja Westbrook, Roy. 1997.** *SWOT analysis: It's time for a product recall*. Long Range Planning. 1997, vuosik. 30, nro 1, ss. 46-52.

**Holtzblatt, Karen; Burns Wendell, Jessamyn ja Wood, Shelley. 2005.** *Rapid Contextual Design: A How-To Guide to Key Techniques for User-Centered Design*. San Francisco: Morgan Kaufmann, 2005.

**Holzappel, Nicolas. 2008.** *User-Centred Design and the User-Driven Web*. Lontoo: MA Interactive Media, 2008.

**Huhtala, Petri ja Pulkkinen, Antti. 2009.** *Tuotettavuuden kehittäminen - Parempi tuotteisto useasta näkökulmasta*. Helsinki: Teknologiateollisuus ry, 2009.

**Hyysalo, Sampsa. 2009.** *Käyttjä tuotekehityksessä*. Helsinki: Taideteollinen korkeakoulu, 2009.

**IBM. 2001.** *Ease of Use. Design Principles*. [Online] 2001. [Viitattu: 5.11.2012] <http://www.global-media.org/neome/docs/PDF%27s/02%20-%20other/ibm%20design.pdf>.

**ISO 9241-11. 1998.** *Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) - Part 11: Guidance on usability*. International Organization for Standardization, 1998.

**ISO 9241-210. 2010.** *Ergonomics of human-system interaction - Part 210: Human-centred design for interactive systems (ISO 9241-210:2010)*. International Organization for Standardization, 2010.

**Johnson, Jeff. 2000.** *GUI Bloopers: Don'ts and Do's for Software Developers and Web Designers*. San Francisco: Morgan Kaufmann, 2000.

- Johnson, Mikael. 2013.** *How Social Media Changes User-Centred Design*. Helsinki: Aalto-yliopisto, 2013.
- Kaasinen, Eija ja Norros, Leena. 2007.** *Älykkäiden ympäristöjen suunnittelu: Kohti ekologista systeemiajattelua*. Helsinki: Teknologiateollisuus ry, 2007.
- Konecranes Oyj. 2013.** *Sisäinen materiaali yrityksen intranetistä*. Hyvinkää, 2013.
- Kuutti, Wille. 2003.** *Käytettävyys, suunnittelu ja arviointi*. Helsinki: Talentum, 2003.
- Leventhal, Laura ja Barnes, Julie. 2008.** *Usability Engineering: Process, Products and Examples*. New Jersey: Pearson Education Inc., 2008.
- Morville, Peter. 2004.** *User Experience Design*. Semantic Studios. [Online] 21.6.2004. [Viitattu: 1.11.2012] <http://semanticstudios.com/publications/semantics/000029.php>.
- Nielsen, Jakob. 1995.** *10 Usability Heuristics*. [Online] 1.1.1995. [Viitattu: 16.1.2013] <http://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>.
- Nielsen, Jakob ja Faber, Jan Maurits. 1996.** *Improving System Usability Through Parallel Design*. IEEE Computer. 1996, vuosik. 29, nro 2.
- Nielsen, Jakob ja Loranger, Hoa. 2006.** *Prioritizing Web Usability*. Berkeley: New Riders, 2006.
- Nielsen, Jakob. 1993.** *Usability Engineering*. San Diego: Morgan Kaufmann, 1993.
- Norman, Donald A. 2011.** *Living with Complexity*. Cambridge: MIT Press, 2011.
- Norman, Donald A. 2007.** *The Design of Future Things*. New York: Basic Books, 2007.
- Norman, Donald A. 2002.** *The Design of Everyday Things*. 2. painos. New York: Basic Books, 2002.
- Pruitt, John S. ja Adlin, Tamara. 2006.** *The Persona Lifecycle: Keeping people in mind throughout product design*. San Francisco: Morgan Kaufmann, 2006.
- Righ, Carol ja James, Janice. 2007.** *User-Centered Design Stories: Real-World UCD Case Studies*. San Francisco: Morgan Kaufmann, 2007.

- Rosson, Mary Beth ja Carroll, John M. 2001.** *Usability Engineering: Scenario-Based Development of Human-Computer Interaction*. San Francisco: Morgan Kaufmann, 2001.
- Roto, Virpi; ym. 2011.** *User Experience White Paper: Bringing clarity to the concept of user experience*. [Online] 11.2.2011. [Viitattu: 8.10.2012] Syntynyt 15.-18.9.2010 järjestetyn Dagstuhlin seminaarin (aiheena Demarcating User Experience) pohjalta. <http://www.allaboutux.org/files/UX-WhitePaper.pdf>.
- Rubin, Jeffrey ja Chisnell, Dana. 2008.** *Handbook of Usability Testing: How to Plan, Design and Conduct Effective Tests*. 2. Indianapolis: Wiley Publishing Inc., 2008.
- Sauro, Jeff. 2011.** *Measuring Usability with the System Usability Scale (SUS)*. Measuring Usability. [Online] 2.2.2011. [Viitattu: 16.1.2013] <http://www.measuringusability.com/sus.php>.
- Shneiderman, Ben ja Plaisant, Catherine. 2005.** *Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction*. 4. painos. Boston: Pearson Education, Inc, 2005.
- Shneiderman, Ben. 2003.** *Leonardo's Laptop: Human needs and the new computing technologies*. Massachusetts: MIT Press, 2003.
- Stewart, Tom. 2008.** *Usability or User Experience - What's the difference?* [Online] 2008. [Viitattu: 31.10.2012] <http://www.system-concepts.com/articles/usability-articles/2008/usability-or-user-experience-whats-the-difference.html?searched=usability+or+user+experience>.
- Tietotekniikan liitto ja Cap Gemini Ernst & Young. 2003.** *Tietotekniikan käytön ongelmat suomalaisilla työpaikoilla*. 2003.
- Tognazzini, Bruce. 2012.** *Interaction Design*. Materiaali Lontoon Usability Weekin koulutuksesta. Lontoo: Nielsen Norman Group, 2012.
- Unger, Russ ja Chandler, Carolyn. 2009.** *A Project Guide to UX Design: For user experience designers in the field or in the making*. Berkeley: New Riders, 2009.
- Wiio, Antti. 2004.** *Käyttäjätavallisen sovelluksen suunnittelu*. Helsinki: Edita Publishing Oy, 2004.

## Liite A: Lomakkeet käyttäjätiedon keräämistä varten

<b>Kuvaus käyttäjästä</b>	
<b>Paikka, päivämäärä</b>	
<b>Ikä</b>	
<b>Työnkuva</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ammattinimike</li> <li>• Mitä työ pitää sisällään?</li> </ul>	
<b>Kokemus</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nostureista</li> <li>• Huollosta</li> <li>• Käyttöönotosta</li> </ul>	
<b>Tietotekniset taidot</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Minkälainen puhelin käytössä?</li> <li>• Tietokoneen &amp; tablet-tietokoneen käyttö <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Miten usein?</li> <li>○ Mihin käyttää?</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Nosturin käytön osuus päivittäisestä työajasta</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Onko pääasiallista työtä vai harvoin tehtävää?</li> </ul>	
<b>Työhön saatu koulutus</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Millaista koulutusta tai opastusta on saatu?</li> <li>• Kesto</li> </ul>	

<b>Tavoitteet</b> <b>käyttöliittymällä</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Mihin käytetään?</li><li>• Missä käyttöliittymä on avuksi?</li></ul>	
<b>Erikoistarpeet</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Silmälasit, suojalasit, työhanskat jne.</li></ul>	
<b>Haasteet työssä</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Mikä työssä on haastavaa?</li><li>• Mikä siitä tekee haastavaa?</li></ul>	
<b>Mistä pitää työssään?</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Miksi?</li></ul>	
<b>Mistä ei pidä työssään?</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Miksi?</li></ul>	

## Käyttöympäristö

<b>Fyysinen ympäristö</b> <b>Paikka, päivämäärä</b>	
<b>Ulkona / sisällä</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Missä työskennellään?</li> <li>• Missä nosturi sijaitsee?</li> </ul>	
<b>Sääolosuhteet</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vaihtelevuus</li> <li>• Millaisille sääolosuhteille työympäristö altistuu?</li> </ul>	
<b>Lämpötila</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kylmä?</li> <li>• Kuuma?</li> </ul>	
<b>Melutaso</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hiljaista?</li> <li>• Meluisaa?</li> <li>• Mitä ääniä kuuluu?</li> </ul>	
<b>Siisteys</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Työpisteessä, ympäristössä</li> <li>• Tavarain määrä</li> <li>• Onko likaista?</li> </ul>	
<b>Valoisuus</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Häikäisekö aurinko?</li> <li>• Keinovalot?</li> <li>• Kuinka hämärää on?</li> </ul>	



<b>Tilan määrä</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Ahdasta?</li><li>• Tilavaa?</li></ul>	
<b>Työskentelyasento</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Seisten?</li><li>• Istuen?</li><li>• Täytyykö kurotella?</li><li>• Näkyvyys?</li></ul>	
<b>Häiriötekijät</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Esim. äänet, ahtaus, tiedon puute, keskeytykset</li></ul>	
<b>Työpiste</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Mitä pitää sisällään?</li><li>• Mitä kytкимиä työn aikana käytetään?</li><li>• Mistä etsitään tietoa?</li><li>• Mitä tietoa?</li><li>• Tukeeko työpiste työntekoa?</li></ul>	

<b>Sosiaalinen ympäristö</b>	
<b>Paikka, päivämäärä</b>	
<b>Muut työntekijät tilassa</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tehdäänkö töitä yksin vai yhdessä?</li> <li>• Onko tilassa muita?</li> </ul>	
<b>Avunsaannin mahdollisuus</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manuaalit, opastus muilta työntekijöiltä jne.</li> </ul>	
<b>Vuorovaikutus muihin työntekijöihin työnteon aikana</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Keskustelu muiden kanssa</li> <li>• Työskentely muiden kanssa</li> </ul>	
<b>Vuorovaikutus koneisiin ja järjestelmiin työnteon aikana</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Käytettävät laitteet</li> </ul>	
<b>Häiriötekijät</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Esim. muiden keskustelu, avun puuttuminen, keskeytykset</li> </ul>	

<b>Työtehtävät</b> <b>Paikka, päivämäärä</b>	
<b>Tyypillisimmät työtehtävät</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Mitkä ovat tyypillisimpiä työtehtäviä?</b></li> </ul>	
<b>Työtehtävien haastavuus</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Kuinka haastavia?</b></li> <li>• <b>Mikä niistä tekee haastavia?</b></li> </ul>	
<b>Vaiheiden määrä</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Kuinka pitkiä työtehtävät ovat?</b></li> <li>• <b>Mitä vaiheita ne sisältävät?</b></li> </ul>	
<b>Toistuvuus</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Kuinka usein työtehtävät toistuvat?</b></li> </ul>	
<b>Tuleeko kesken työtehtävien keskeytyksiä?</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Millaisia?</b></li> </ul>	

<p><b>Nosturin käyttö työtehtävissä</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Kuinka suuressa roolissa nosturi on?</b></li> </ul>	
<p><b>Tehdäänkö töitä yksin vai yhdessä?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Ketkä osallistuvat työtehtäviin?</b></li> </ul>	
<p><b>Yhteydenpito muihin työtehtävien aikana</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Ollaanko kontaktissa muihin?</b></li> <li>• <b>Miten?</b></li> </ul>	
<p><b>Tyypillinen työpäivä</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Mitä tyypilliseen työpäivään kuuluu?</b></li> <li>• <b>Nouseeko esiin esim. kiireisiä ajanjaksoja?</b></li> </ul>	
<p><b>Työn sisältämät riskit</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Käyttäjän kokemat vaaratilanteet</b></li> </ul>	

<b>Käyttötapaus:</b>	
<b>Käyttäjä</b>	
<b>Kuvaus käyttötapauksesta</b>	
<b>Esivaatimukset käyttötapaukselle</b>	
<b>Käyttötapauksen toistuvuus</b>	
<b>Kulku (ensisijainen / vaihtoehtoinen)</b>	
<b>Graafisten käyttöliittymien osuus käyttötapauksessa</b>	

<b>Käyttäjäpersoona</b>		
<b>Nimi</b>		Kuva
<b>Ikä</b>		
<b>Lyhyt kuvaus käyttäjästä</b>		
<b>Työtehtävät</b>		
<b>Tavoitteet käyttöliittymällä</b>		
<b>Omat mieltymykset työnteossa</b>		
<b>Mikä työssä on tärkeää?</b>		

<b>Skenaario</b>	
<b>Nimi</b>	
<b>Käyttäjät</b>	
<b>Toiminnot</b>	
<b>Käyttöympäristö</b>	
<b>Käytetty teknologia</b>	
<b>Perusteet skenaariolle</b>	

<b>Skenaario</b>	
------------------	--



## Liite B: Suunnitteluratkaisujen tuottamisen ja arvioinnin prosessi nostureiden graafisten käyttöliittymien suunnittelussa.

