

HELSINGIN KAUPPAKORKEAKOULU
Johtamisen laitos



KÄYTETTÄVYYDEN KEHITTÄMISPROSESSIN UUDISTAMINEN
ISOLLE OHJELMISTOTALOLLE

Tietojärjestelmätiede
Pro Gradu –tutkielma
Minna Alanne 70065-8
Syksy 2002

Hyväksytty Johtamisen laitoksen johtajan päätöksellä ____ / ____ 200__
arvosanalla _____

TIIVISTELMÄ

Viime vuosina keskustelu tietojärjestelmien soveltuvuudesta käyttäjilleen on noussut merkittävässä määrin esille. Organisaatiot ovat alkaneet kiinnittää huomiota siihen, kuinka tietojärjestelmiä pystyttäisiin hyödyntämään ydinprosessien tukemiseen entistä paremmin. Tekniikka on kehittynyt koko ajan, mutta käyttäjien tuottavuus ei ole kasvanut samaa vauhtia kuin tekniikan kehittymisestä sen olisi voinut olettaa kasvavan.

Käytettävyyden kehittäminen on laadunvarmistuskeino, jolla pyritään tehostamaan järjestelmäkehitysprosessia ja järjestelmän käyttöä sekä pienentämään muutosvastarintaa järjestelmää käyttöönotettaessa. Käytettävyyden kehittämisestä hyötyvät siis sekä kehittäjäorganisaatio että käyttäjäorganisaatio. Käytettävyyttä ei voida lisätä järjestelmään yksittäisellä toimenpiteellä vaan käytettävyyden kehittäminen on prosessi, joka alkaa järjestelmäkehityksen alussa ja jatkuu läpi järjestelmän koko elinkaaren. Tällä tavoin muutostarpeet tulevat esille aikaisessa vaiheessa, jolloin muutoksia voidaan vielä tehdä kustannustehokkaasti.

Käytettävyydeltään korkeatasoinen järjestelmä sopii tietyille käyttäjille tietyssä käyttöympäristössä suoritettavien tiettyjen tehtävien tekemiseen siten, että järjestelmän käyttö on tuloksellista ja tehokasta sekä tuottaa tyytyväisyyttä. Järjestelmä tukee tällöin käyttäjän työtä työhön hyvin soveltuvalla tavalla, joten käyttäjä pystyy keskittymään työssään olennaisiin asioihin sen sijaan, että hänen täytyisi keskittyä järjestelmän toiminnallisuuden ymmärtämiseen.

Kirjallisuustutkimuksen, Novossa tekemiä haastattelujen sekä Novon systeemytöohjeiden pohjalta kehitin Novolle uudistetun käytettävyyden kehittämisprosessin. Uudistetussa käytettävyyden kehittämisprosessissa käytettävyyden kehittämisen toimet suunnitellaan projekti-kohtaisesti, jotta käytettävyyden kehittämisestä saadaan tehokasta hyvinkin erityyppisissä projekteissa. Käytettävyyssuunnitelmassa määritellään, mitä käytettävyyden kehittämisen toimia missäkin projektin vaiheessa tehdään, mitä menetelmiä käytetään ja ketkä kyseisten toimien suorittamiseen osallistuvat. Käytettävyyssuunnitelman laatimisen jälkeen tutustutaan käyttäjien työhön, minkä pohjalta kuvataan käyttäjäryhmät ja käyttötapaukset. Seuraavaksi määritellään järjestelmän käytettävyyksivaatimukset. Käyttöliittymän hahmottelu aloitetaan piirtämällä navigaatiokartta ja tekemällä paperiprototyyppi, minkä jälkeen arvioidaan paperiprototyypin käytettävyyttä. Käyttöliittymän ulkoasun hahmottelussa ja suunnittelussa korostetaan iteratiivista kehittämistä eli suunnitelmien arvioinnin ja palautteen perusteella suunnitelmien kehittämisen toistamista peräkkäin. Uudistetussa käytettävyyden kehittämisprosessissa käytettävyyden arviointeja tulisi tehdä vähintään kaksi, joista ainakin jälkimmäinen käyttäjien kanssa.

Käytettävyyden kehittämisen tehostamiseksi suosittelen paitsi ottamaan käyttöön uudistetun käytettävyyden kehittämisprosessin myös kiinnittämään huomiota muutoksenhallintaan, organisaatiossa olevan käytettävyyksosaamisen hyödyntämiseen, käytettävyyden kehittämistä tukeviin välineisiin ja yleisen käytettävyyksitietämyksen lisäämiseen.

Avainsanat: käytettävyys, käytettävyyden kehittäminen, käyttäjäkeskeinen tuotekehitys, ohjelmistotuotanto, itsenäiskäyttö, muutosvastarinta

ABSTRACT

In the course of the last few years, the discussion about how well information systems support their users' work has intensified significantly. Organizations have started paying more attention to how core business processes can better be supported by information systems. Technology is constantly developing, but the productivity of users has not increased as expected in proportion to the level of technical development.

Usability engineering is a quality assurance methodology which helps making software engineering processes more effective, improve technology acceptance when introducing new information systems and make the use of information systems more effective. Both the developer organization and the user organization benefit from usability engineering. Usability cannot be added to an information system at the end of development project. On the contrary, usability engineering is a process which starts in the beginning of an information system development project and continues throughout the system's whole lifecycle. This means that the required changes are noticed in an early stage and can be implemented cost-effectively.

An information system with high level of usability fits its users for specified tasks in a specified context so that the information system can be used with effectiveness, efficiency and satisfaction. The information system supports its users' work and allows them to concentrate on the essential instead of concentrating on understanding the way the system works.

I developed a new user-centred design process for Novo with the help of available research literature, interviews in Novo, and through familiarising myself with software development instructions of the company. In the new process each task is planned for every project individually so that usability engineering is effective in all different types of projects. The tasks to be done, along with the methods to be used and the people performing the tasks in different stages of the project are specified in a usability plan. After writing the usability plan, the next step is to become familiar with the users' work. This helps to describe groups of users and use cases. These procedures are followed by the specification of the usability requirements. The actual design of the user interface is begun by drawing a navigation map followed by making a paper prototype and an evaluation of its usability. When designing a user interface the most important aspect is iterative design: cycles of planning, evaluating and developing according to feed back are repeated several times in a row. In the new user-centred design process there should be at least two usability evaluations. At least the second should be done with users.

In order to make usability engineering as effective as possible, it is recommended that along with the launch of the new user-centred design process, attention should also be paid to change management, usability knowledge, as well as, the skills and their use in the organization, technology supporting usability engineering and making usability engineering better known in the organization.

Keywords: usability, usability engineering, user-centred design, software engineering, end-user computing, technology acceptance

ESIPUHE

Tämän tutkielman tekeminen oli rikas ja opettavainen kokemus. Minulle oli suuri yllätys, kuinka pölyiset sekä tietokantojen sopukoista metsästämani artikkelit ja teokset voivat hetkittäin hävittää ajantajuni kokonaan ja saada minut lukitsemaan korvani ympärilläni tapahtuvilta asioilta. En ollut aikaisemmin edes ajatellut tutkijan uraa yhtenä mahdollisuutena, mutta nyt se tuntuu realistiselta vaihtoehdolta. Tutkielman laatiminen ikään kuin avasi minulle uusia ovia. Löysin itseni useammin kuin kerran posket innostuksesta punaisina syventymässä lähdeoteeseen tai -artikkeliin etsimässä sopivaa yhtymäkohtaa tai näkökulmaa mieltäni askarruttaneeseen kysymykseen. Oli antoisaa etsiä ja yhdistää tietoa, kokeilla omia rajojaan tieteellisen tiedon parissa ja kokea kutkuttavia ahaa-elämyksiä.

Tutkielman tekemisen oppimisprosessi ei olisi muodostunut näin antoisaksi kokemukseksi ilman niiden monien ihmisten apua ja tukea, jotka ovat kanssani tänä aikana ajatuksiaan vaihtaneet. He ovat kannustaneet ja tukeneet minua sekä ennen kaikkea kyseenalaistaneet käsityksiäni, mikä on auttanut minua johdattamaan ajatuksiani uusille hedelmällisille poluille.

Haluan kiittää ohjaajaani ja tutkielmani tarkastajaa professori Matti Rossia kommentteista ja ajatuksista, joita tutkielmani hänessä herätti. Tutkielmani laatimisen viime metreillä saadut kommentit auttoivat minua terävöittämään ajatuksiani ja saamaan tutkielmaani sellaisen sävyn, jota olin jo jonkin aikaa ehtinyt etsiä. Kiitän professori Tomi Dahlbergia tutkielmani komentoimisesta ja professori Timo Jokelaa tutkielmani tarkastamisesta.

Haluan kiittää myös novolaisia, joiden kanssa olen saanut työskennellä. Esimieheni Eija Rantanen tuki työni etenemistä, kannusti ja antoi mahdollisuuden itsenäiseen työskentelyyn sekä vastuunottoon. Heljä Keskitalo auttoi ryhdistämään tekstiäni ja valotti minulle käytännön systeemyön saloja. Menetelmäkehityksikössä ja Novo Usability Teamissä työskentelevät ihmiset tukivat ja kannustivat minua sekä loivat ilmapiirin, jossa oli miellyttävää työskennellä.

Teknillisen korkeakoulun käytettävyyshemisä olivat oppimisprosessissani avainasemassa. He mahdollistivat käytettävyyssaiheiset opintoni ja ottivat kauppatieteilijän joukkoonsa pohtimaan ja tutkimaan käytettävyyttä. Erityisesti haluan kiittää Sirpa Riihiahoa mielenkiintoisista keskusteluista ja siitä kaikesta aikaasäästelemättömästä tuesta, jota olen saanut. Marko Niemistä kiitän moniin mieltäni askarruttaneisiin kysymyksiin vastaamisesta. Kiitokset kuuluvat myös kaikille muille käytettävyyshemisille, assistenteille ja kurssitovereille, jotka ovat pohtineet kanssani käytettävyyteen liittyviä näkemyksiä ja kokemuksia.

Läheisiäni ja sukulaisia haluan kiittää siitä, että he ovat tukeneet minua pienestä pitäen sekä kannustaneet minua asettamaan itselleni päämääriä ja saavuttamaan niitä. Tuskinpa isä ja äiti vielä ala-asteella ollessani ymmärsivät, mitä kaikkea tietokoneen kotiin hankkimisesta saattaakaan seurata. Ehkäpä ne muutamat ala-asteella kirjoitetut koodin pätkät johtivat siihen, että olen onnellisesti päätymässä tietojärjestelmien pariin työskentelemään. Kiitokset kuuluvat niin isälle, äidille kuin veljelleni Tuomakselle. Serkkuani Anttia kiitän englanninkielisen tiivistelmän tarkasta ja perusteellisesta komentoimisesta.

Sydämellinen kiitos tutkielmani laatimisen tukemisesta kuuluu rakkaalleni Vesalle, joka jaksoi kommentoida ja oikolukea tekstiäni, vaikka en aina heti jaksanutkaan avoimin mielin ottaa kaikkia kommentteja vastaan. Kiitän häntä siitä, että sain toisinaan uppoutua tutkielmani kirjoittamiseen ja jättää arkiset puuhat hänen harteilleen. Ennen kaikkea kiitän Vesaa siitä, että hän esitteli minulle käytettävyyden, vaikka tuskin meistä kumpikaan tuolloin vielä arvasi, kuinka paljon käytettävyys minua lopulta kiinnostaisi.

SISÄLLYSLUETTELO

Nimiösivu.....	i
Tiivistelmä	ii
Abstract.....	iii
Esipuhe.....	iv
Sisällysluettelo	v
Kuvaluettelo	vii
Taulukkoluettelo	vii
Käytetyt termit ja lyhenteet.....	viii
1 JOHDANTO	1
1.1 TUTKIELMAN TAVOITTEET JA RAJAUKSET	4
1.2 AIKAISEMMAT TUTKIMUKSET	5
1.3 TUTKIELMAN SISÄLTÖ.....	6
2 TAUSTAA	8
2.1 NOVOMALLI	8
2.1.1 SofMet.....	9
2.2 TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN.....	9
2.3 KÄYTETTÄVYYDEN KEHITTÄMISEN NYKYTILA NOVOSSA	11
3 MITÄ KÄYTETTÄVYYS ON.....	12
3.1 KÄYTETTÄVYYDEN HISTORIA	13
3.2 KÄYTETTÄVYYS JÄRJESTELMÄN OMINAISUUTENA	14
3.3 KÄYTTÄJÄN JA JÄRJESTELMÄN VUOROVAIKUTUS	16
4 KÄYTETTÄVYYDEN KEHITTÄMINEN	20
4.1 KÄYTETTÄVYYS JA TIETOJENKÄSITTELYTOIMINNAN ONNISTUNEISUUS	23
4.2 MIKSI KÄYTETTÄVYYTTÄ KANNATTAA KEHITTÄÄ	26
4.2.1 Miksi käytettävyys ja käytettävyyden kehittäminen ovat tärkeitä kehittäjäorganisaatiolle.....	28
4.2.2 Miksi käytettävyys ja käytettävyyden kehittäminen ovat tärkeitä käyttäjäorganisaatiolle.....	32
4.3 EDELLYTYKSET MENESTYKSEKÄÄLLE KÄYTETTÄVYYDEN KEHITTÄMISELLE	36
4.4 HYÖTY-KUSTANNUSANALYYSI.....	38
4.5 KÄYTETTÄVYYDEN KEHITTÄMINEN PROSESSINA	42

4.5.1	Käytettävyyden kehittämisprosessi	43
4.5.2	Käytettävyyden kehittämisen suunnittelu	46
4.5.3	Käyttäjä- ja tehtäväanalyysin tekeminen.....	47
4.5.4	Käytettävyysvaatimusten määrittely	52
4.5.5	Käyttöliittymän ulkoasun suunnittelu ja käytettävyyden arviointi	52
5	KÄYTETTÄVYYDEN KEHITTÄMISEN TÄRKEIMMÄT MENETELMÄT	56
5.1	KYSELY	56
5.2	HAASTATTELU	58
5.3	FOKUS-RYHMÄ	62
5.4	KONTEKSTUAALINEN TUTKIMUS	63
5.5	KÄYTTÄJIEN ESITYKSET TYÖSTÄÄN	68
5.6	HEURISTINEN ARVIOINTI	71
5.7	KOGNITIIVINEN LÄPIKÄYNTI	73
5.8	RYHMÄLÄPIKÄYNTI	76
5.9	KÄYTETTÄVYYSTESTI	79
6	UUDISTETTU KÄYTETTÄVYYDEN KEHITTÄMISPROSESSI NOVOLLE.....	87
6.1	UUDISTETUN KÄYTETTÄVYYDEN KEHITTÄMISPROSESSIN TEHTÄVÄT.....	88
6.1.1	Käytettävyyden huomioonottaminen – Käytettävyysuunnitelman laatiminen...	90
6.1.2	Käytettävyyden huomioonottaminen – Käyttäjien työhön tutustuminen.....	91
6.1.3	Toiminnallisuuden mallintaminen – Käyttäjärühmien ja käyttötapausten kuvaaminen	93
6.1.4	Vaatimusten kuvaaminen – Käytettävyysvaatimusten määrittelemine.....	94
6.1.5	Käytettävyyden huomioonottamisen tarkentaminen – Käytettävyysuunnitelman tarkentaminen	95
6.1.6	Käytettävyyden huomioonottamisen tarkentaminen – Käyttäjien työhön tutustuminen	96
6.1.7	Käyttöliittymän mallintaminen – Navigaatiokartta ja paperiprototyyppi	96
6.1.8	Käyttöliittymän suunnitteleminen	97
6.1.9	Käytettävyyden arvioiminen	97
6.1.10	Palautteen kerääminen.....	99
6.2	OHJEITA JA SUOSITUKSIA KÄYTETTÄVYYDEN KEHITTÄMISEN TEHOSTAMISEKSI	100
6.2.1	Muutoksenhallinta.....	100
6.2.2	Käytettävyysosaaminen.....	101
6.2.3	Käytettävyyden kehittämistä tukevat välineet.....	104
6.2.4	Yleisen käytettävyystietouden lisääminen	105
6.3	TUTKIMUKSEN JATKO.....	107
7	YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET	109
	LÄHTEET	113

KUVALUETTELO

Kuva 1	Järjestelmän hyväksyttävyyden tekijät.....	15
Kuva 2	Toiminnan seitsemän vaiheen malli.....	16
Kuva 3	Suunnittelumalli, käyttäjän malli ja järjestelmäkuva.....	18
Kuva 4	Mahdollisten muutosten määrä ja niiden toteuttamisen kustannukset ajan funktiona.....	29
Kuva 5	ISO 13407 –standardin määrittelemät käytettävyyden kehittämisen toiminnot ja niiden järjestys järjestelmäkehitysprojektissa.....	43
Kuva 6	Käytettävyyden kehittämisen vaiheet.....	45
Kuva 7	Tyypillinen pienen käytettävyydlaboratorion pohjapiirustus.....	83
Kuva 8	Novossa käytössä oleva vesiputousmalli.....	87
Kuva 9	Uudistetun käytettävyyden kehittämisprosessin tehtävät.....	89

TAULUKKOLUETTELO

Taulukko 1	Käytettävyyden kehittämisen hyödyt kehittäjäorganisaatiolle.....	32
Taulukko 2	Käytettävyyden kehittämisen hyödyt käyttäjäorganisaatiolle.....	36
Taulukko 3	Menestyksekkään käytettävyyden kehittämisen edellytykset.....	38
Taulukko 4	Käytettävyyden kehittämisen kustannuksia.....	39
Taulukko 5	Käytettävyyden kehittämisen rahallisia hyötyjä.....	40
Taulukko 6	Käytettävyyden kehittämisen vaiheet tämän tutkielman näkökulmasta.....	45
Taulukko 7	Kysely tiivistetysti.....	56
Taulukko 8	Haastattelu tiivistetysti.....	58
Taulukko 9	Fokus-ryhmä tiivistetysti.....	62
Taulukko 10	Kontekstuaalinen tutkimus tiivistetysti.....	64
Taulukko 11	Käyttäjien esitykset työstään tiivistetysti.....	69
Taulukko 12	Heuristinen arviointi tiivistetysti.....	72
Taulukko 13	Kognitiivinen läpikäynti tiivistetysti.....	74
Taulukko 14	Ryhmäläpikäynti tiivistetysti.....	77
Taulukko 15	Käytettävyydesti tiivistetysti.....	79

KÄYTETYT TERMIT JA LYHENTEET

Antropologia	Tiede, joka tutkii kulttuuria eli kaikkia niitä tekijöitä, jotka tekevät ihmisestä ihmisen ja erottavat tämän muusta luonnosta.
COCOMO	Constructive Cost Model. Boehmin kehittämä malli ohjelmistokehitysprojektin kustannusten etukäteen arvioimiseksi.
Ergonomia	Tietoa ja toimintaa, jonka avulla työ, työpaikat, työvälineet, tuotteet ja työympäristö sovitetaan fysiologian, lääketieteen, psykologian ja organisaatiopsykologian keinoin ihmisen edellytysten ja vaatimusten mukaisiksi.
Etnografinen tutkimus	Antropologian tutkimusmenetelmä, jossa tutkija toimii ja elää ihmisten omassa ympäristössä ollen välillä hyvin intensiivisesti toiminnassa mukana ja välillä tarkkaillen tapahtumia ulkopuolisen silmin.
Hallintakokemus	Kokemus, joka koostuu odotetusta kyvystä tuottaa toivottu ja välttää ei-toivottu tapahtuma, käsitetyistä keinoista tai syistä, jotka tuottavat tietyn lopputuloksen sekä odotuksista kyetä toteuttamaan kyseisiä keinoja tai hallitsemaan kyseisten tapahtumien syitä.
Ihmiskeskeinen suunnittelu	Käyttäjakeskeinen suunnittelu, katso käyttäjakeskeinen tuotekehitys.
Iteratiivinen kehittäminen	Kehitettävää järjestelmää arvioidaan ja parannetaan arvioinnilla saatujen tulosten perusteella. Arvioinnin ja parantamisen kierroksia toistetaan useita kertoja peräkkäin.
Iteroida	Arvioinnin ja parantamisen kierroksia toistetaan useita kertoja peräkkäin. Katso myös iteratiivinen kehittäminen.
Itsenäiskäyttö	Kaikki käyttäjän työ, jossa keskeisenä tekijänä on mikrotietokoneen käyttö.
Järjestelmä	Tietojärjestelmä, ohjelmisto tai laite, jossa on käyttöliittymä.
Kognitiivinen kuormitus	Ihmisen lyhytkestoisen muistin ja tarkkaavaisuuden suhteellisen lyhytaikainen tiedonkäsittelykyvyn kuormitus.
Kognitiivinen psykologia	Psykologian osa-alue, joka tutkii ihmisen tiedon käsittelyä.
Korkean tason prototyyppi	Prototyyppi, joka mallintaa järjestelmän toimintoja tarkasti, laajasti ja syvällisesti.
Käyttäjakeskeinen tuotekehitys ..	Tuotekehitystapa, jossa käytettävyys ja käytettävyyden kehittäminen ovat keskeisessä roolissa.
Käytettävyyden kehittäminen	Kaikki ne toimet, joiden avulla järjestelmien käytettävyyttä pyritään parantamaan (engl. usability engineering)
Käyttökonteksti	Se fyysinen ja sosiaalinen ympäristö, jossa järjestelmää käytetään. Sisältää myös käyttäjät, tehtävät, laitteet, ohjelmistot ja materiaalit.

Käyttöliittymäsuunnittelu	Prosessi, jossa suunnitellaan käyttäjän ja laitteen välistä vuorovaikutusta. Ei siis tarkoita yksinomaan käyttöliittymän ulkoasun suunnittelua.
Matalan tason prototyyppi	Prototyyppi, joka mallintaa järjestelmän ulkonäköä suhteellisen pintapuolisesti.
Novomalli.....	Systeemityön ja projektityön menetelmä, joka kuvaa Novon toimintatapaa systeemityöhankkeissa ja projektityössä. Menetelmä sisältää työohjeet tietojärjestelmän kehittämisen eri vaiheisiin sekä projektityöhön.
Ohjelmisto	Tietokoneen toimintaa määrätehtävässä ohjaava sarja käskyjä sekä siihen liittyvät käyttöliittymä, dokumentit ja ohjeet.
Osallistuva suunnittelu	Skandinaavisen koulukunnan tutkima järjestelmäkehitystapa, jossa käyttäjät ovat mukana varsinaisessa suunnittelutyössä.
Paperiprototyyppi.....	Paperikuvia kehitettävästä käyttöliittymästä. Jokaisessa kuvassa järjestelmä on tietyssä tilassa, ja yleensä kuvatut tilat muodostavat toimenpideketjun.
Retoriikka	Puhetaito; suullista, kirjallista ja non-verbaalista vaikuttamista.
Skenaario	Kehystarina, jonka avulla lukija voi samaistua käyttötilanteeseen.
SofMet.....	Novomallin systeemityöohjeistus.
Sosiaalinen etäisyys	Niiden ominaisuuksien määrä, jotka kaksi ihmistä jakavat. Mitä enemmän ihmisillä on yhteisiä ominaisuuksia, sitä enemmän heillä on vuorovaikutusta ja sitä pienempi heidän välinen sosiaalinen etäisyytensä on. Määrällisen tai laadullisen vuorovaikutuksen vähetessä sosiaalinen etäisyys kasvaa.
Sosiaalipsykologia	Psykologian osa-alue, joka tutkii yksilön ja ympäristön välisiä suhteita ja ihmisten sosiaalista toimintaa.
Tietohallinto	Organisaation tietoresurssien hyväksikäytön suunnittelua ja johtamista.
TTF.....	Task Technology Fit. Kuvastaa tehtävän vaatimusten, käyttäjän kykyjen ja teknologian tarjoaman toiminnallisuuden yhteensopivuutta.
Vesiputousmalli.....	Lineaarinen vaihejakomalli, jossa järjestelmäkehitysprojektin vaiheet on jaettu selkeisiin peräkkäisiin kokonaisuuksiin. Yleensä voidaan erottaa määrittely-, suunnittelu- ja toteutusvaiheet.

1 JOHDANTO

Ohjelmistojen kehittäminen on ollut haaste tietokoneiden historian alusta asti (Nickerson & Landauer 1997, 5). Tietokoneiden alkuaikoina suurin osa käyttäjistä oli ohjelmoijia, sillä jos tietokonetta halusi käyttää, ohjelmat oli kirjoitettava itse (Nickerson & Landauer 1997, 5). Tietokoneiden käyttäjät olivat valmiita panostamaan aikaa ja rahaa tietokoneiden käytön opettelemiseen. Tietokoneiden halpenemisen ja ohjelmointikielien sekä käyttöjärjestelmien kehittymisen myötä ohjelmoinnin ja tietokoneiden käytön luonne on muuttunut. Nykyisin suurin osa tietokoneiden käyttäjistä on tavallisia ihmisiä, jotka käyttävät valmiina kaupan hyllyltä ostettuja ohjelmistoja. Tehokkaat ohjelmistojen kehittämisen työkalut ja menetelmät ovat mahdollistaneet yhä isompien ja monimutkaisempien ohjelmistojen toteuttamisen (Nickerson & Landauer 1997, 5). Ohjelmistojen kehittäminen on kuitenkin edelleen haaste, sillä niiden kehittämiseksi tarvittava aika ja kustannukset aliarvioidaan jatkuvasti (Gibbs 1994, 72-76).

Ohjelmistoilla on neljä erityispiirrettä, jotka erottavat ne perinteisistä rakennuskohteista: monimutkaisuus, yhteensopivuus, muunnettavuus ja näkymättömyys (Brooks 1987, 11-12). Ohjelmistoissa on hyvin harvoin kahta samanlaista osaa, ja ohjelmistojen monimutkaisuus kasvaa nopeammin kuin ohjelmistojen koko. Uusien ohjelmistojen tulee sopia yhteen jo kehitettyjen ohjelmistojen kanssa. Ohjelmistoihin kohdistuvien muutospaineiden kustannukset eivät ole havaittavissa samalla tavalla kuin rakennuksiin kohdistuvien muutospaineiden kustannukset. Ja koska ohjelmistot ovat näkymättömiä, on suunnitteluideoista ja -ratkaisusta kommunikointi vaikeaa, mikä lisää väärinymmärrysten syntymisen mahdollisuutta. Nämä erityispiirteet tekevät ohjelmistojen kehittämisestä haastavampaa ja vaikeampaa kuin perinteisten rakennusten tai tietokonelaitteistojen rakentamisesta (Brooks 1987, 11-12). Ohjelmistojen erityispiirteet aiheuttavat myös sen, ettei ohjelmistojen kehittämiseen ole olemassa tai odotettavissa yhtä kaikki ongelmat ja haasteet selvittävää ratkaisua (Brooks 1987, 10).

Organisaatio, joka käyttää tietojärjestelmiä liiketoiminnassaan, pyrkii niiden avulla tehostamaan liiketoimintaansa. Käyttäjäorganisaation tavoitteet tietojärjestelmien hyödyntämisessä liittyvät organisaation liiketoiminnallisiin tavoitteisiin. Organisaatioiden tietojärjestelmille asettamia tavoitteita ovat muun muassa: (Turban ym. 1999, 5)

- suurten numeeristen tietojen nopea ja tehokas käsittelyminen
- nopean, oikean ja ajantasaisen sekä halvan kommunikoinnin tarjoaminen organisaatioiden sisällä ja välillä
- valtavien tietomäärien tallentaminen siten, että tietoon on helppo pääsy ja tieto mahtuu pieneen tilaan
- nopea ja halpa pääsy tietoihin maailmanlaajuisesti
- ryhmätyöskentelyn tehokkuuden ja tuloksellisuuden parantaminen riippumatta siitä, työskentelevätkö ihmiset fyysisesti yhdessä vai useammassa paikassa
- ihmismielelle haasteellisen tiedon esittäminen selkeästi
- puoliautomaattisten ja manuaalisten liiketoimintaprosessien automatisoiminen
- tiedon syöttämisen ja muokkaamisen nopeuttaminen
- kaikkien edellä lueteltujen asioiden toteuttaminen edullisemmin kuin manuaalisesti tehtyinä

Ohjelmiston laatua ja soveltuvuutta niihin tehtäviin, joihin ohjelmisto hankitaan, on vaikea arvioida etukäteen. Organisaatiot etsivät ostopäätöksensä tueksi enemmän tietoa kuin kuluttajat (Bunn ym. 2001, 60), mutta sekään ei takaa tietojärjestelmien soveltuvuutta käyttäjäorganisaation tarpeisiin. Teetettäessä räätälöity ohjelmisto luotetaan yleensä kehittäjäorganisaation asiantuntemukseen ja osaamiseen kehittää juuri halutunlainen ohjelmisto. Tällöin voi ongelmaksi muodostua se, että kehittäjäorganisaatiolle ei ole aina täysin selvää, millainen ohjelmisto halutaan eikä kehitettävän ohjelmiston avulla ratkaistavaa ongelmaa useinkaan ole käyttäjäorganisaatiossa mietitty vaatimusmäärittelyä varten riittävällä tarkkuudella (Brooks 1987, 17). Tähän vaikuttaa se, että käyttäjäorganisaatiossa ei välttämättä ole riittävää osaamista ja tietämystä kehitettävän ohjelmiston määrittelyyn. Vaatimusten määrittelyä hankaloittaa myös monimutkaisen ohjelmiston toiminnan ja dynamiikan hahmottamisen vaikeus (Brooks 1987, 17). Toivekuvaa kehitettävästä ohjelmistosta ei ehkä vain yksinkertaisesti osata pukea sanoiksi siten, että kehittäjäorganisaation edustajat ymmärtäisivät sen oikein. Kommunikointivaikeudet ja väärinymmärrykset värjättävät useita ohjelmistoprojekteja. Lopputuloksena voi huonossa tapauksessa olla ohjelmisto, joka on täysin tarpeeton käyttäjäorganisaatiolle tai vain juuri ja juuri soveltuu tarkoitukseensa.

Käyttäjäorganisaatiolle on tyypillisesti tärkeää, että ohjelmisto on valmis käyttöönotettavaksi suunnitelmien mukaisessa aikataulussa. Viiveet voivat merkittävästi haitata liiketoimintaa. Koska kehitettävä ohjelmisto tulee ihmisten käyttöön, liittyy siihen myös inhimillisiä tavoitteita. Organisaatiossa työskentelevillä on oma tahtonsa. He eivät ole koneita, jotka toimivat aina niin kuin heidän toivotaan tai oletetaan toimivan. Heidän käyttäytymistään ohjaavat monet sosiaaliset ja psykologiset tekijät, jotka tekevät henkilöstöjohtamisesta haasteellista. Muutokset työympäristössä, kuten uuden järjestelmän käyttöönotto, voivat

aiheuttaa muutosvastarintaa. Ei riitä, että hankitaan uusi järjestelmä, vaan työntekijät on saatava myös käyttämään sitä. Lisäksi, jotta järjestelmäinvestointi olisi kannattava, tulisi järjestelmän käytön olla tehokasta ja tuloksellista. On aiheellista kysyä, voitaisiinko jo etukäteen tutkia ja varmistaa, että kehitettävästä järjestelmästä tulee olemaan hyötyä, sitä tullaan käyttämään ja sen käyttö tulee olemaan sekä tehokasta että tuloksellista.

Perinteisillä ohjelmistokehityksen työkaluilla ja toimintatavoilla on pystytty parantamaan ohjelmistokehitysprosessia harmittavan vähän (Vredenburg ym. 2002, 471). Ohjelmistojen kehittämisen haasteiden voittamiseen ei olekaan yhtä hopealuotia, vaan ratkaisu koostuu monista osatekijöistä. Käyttäjakeskeisen tuotekehityksen menetelmien avulla voidaan jo ohjelmistokehityksen alusta asti varmistaa, että kehitettävä ohjelmisto vastaa käyttäjäorganisaation tarpeita. Tämä edesauttaa projektia pysymään paremmin aikataulussaan ja budjetissaan. Käyttäjakeskeisessä tuotekehityksessä selvitetään ensin, minkälaisesta järjestelmästä käyttäjien työ todella hyötyy, ja sen jälkeen koko kehitystyön ajan varmistetaan, että järjestelmästä todella tulee sellainen.

Käytettävyyden kehittäminen on laadunvarmistuskeino, jonka merkitys liiketoiminnan menestystekijänä on viime aikoina noussut esille. Monet yritykset ovat ymmärtäneet järjestelmien käytettävyyden kehittämisen merkityksen ja alkaneet kehittää käytettävyyttä (Vredenburg ym. 2002, 473). Lisäksi yhä useampi yritys on alkanut tarjota käytettävyyssiantuntijapalveluja ulkopuolisille yrityksille. Käytettävyyteen ja käytettävyyden kehittämiseen liittyviä asioita on tutkittu tieteellisesti jo pitkään, mutta liike-elämässä on vielä monia tahoja, jotka eivät ole ymmärtäneet käytettävyyden kehittämisen tarpeellisuutta.

1.1 TUTKIELMAN TAVOITTEET JA RAJAUKSET

Tämän tutkielman konstruktiiviset tavoitteet ovat:

- Esitellä käytettävyys, käytettävyyden kehittäminen ja käytettävyyden kehittämisen tärkeimmät menetelmät niin tarkasti, että esittelyjen perusteella on mahdollista käytännössä kehittää käytettävyyttä.
- Luoda Novolle uudistettu käytettävyyden kehittämisprosessi.

Tutkielman tutkimuskysymykset valittiin siten, että vastaukset niihin luovat edellytykset tutkielman konstruktiivisten tavoitteiden saavuttamiselle. Tutkielman tutkimuskysymykset ovat:

- Mitä käytettävyys on?
- Mitä käytettävyyden kehittäminen on?
- Millä menetelmillä käytettävyyttä kehitetään?

Tutkielmassa tarkastellaan käytettävyyden kehittämistä yksittäisen järjestelmäkehitysprojektin näkökulmasta. Organisaatioon jo kerätyn tietämyksen hyödyntäminen ja projektin päätteeksi tehtävä tiedon jakaminen jätetään tarkastelematta.

Käytettävyys ja käytettävyyden kehittäminen pyritään esittelemään siten, että tiedot ovat yleistettävissä minkä tahansa järjestelmän kehittämiseen, ei yksinomaan ohjelmistojen kehittämiseen. Joissakin tutkielman osissa käytettävyyden kehittämistä pohditaan kuitenkin nimenomaan ohjelmistotuotannon näkökulmasta. Tällöin kehitettävästä järjestelmästä on käytetty nimitystä ohjelmisto.

Tutkielmassa käytettävyyteen ja käytettävyyden kehittämiseen on pyritty ottamaan mukaan tarkastelunäkökulma, joka pohjautuu liiketaloustieteisiin ja tietojenkäsittelytoiminnan onnistuneisuuteen. Tässä näkökulmassa olennaisena osana on se, miksi käytettävyyttä kannattaa kehittää, ja millaisia edellytyksiä menestyksekkäälle käytettävyyden kehittämiseen on olemassa.

Empiriaosuudessa esitellään uudistettu käytettävyyden kehittämisprosessi Novolle. Liikesalaisuuksien takia käytettävyyden kehittämisen nykytilaa ja nykyistä käytettävyyden kehittämisprosessia ei ole esitelty kattavasti. Myös osa uudistusten perusteluista on samasta syystä jätetty raportoimatta. Tutkielmassa on otettu kantaa myös siihen, mitä Novossa uudistetun käytettävyyden kehittämisprosessin käyttöönottamisen lisäksi kannattaa käytettävyyden kehittämisen tehostamiseksi tehdä.

Tutkielmassa ei tarkastella prosessimalleja eikä niiden soveltuvuutta käytettävyyden kehittämiseen. Tutkielmassa ei tarkastella myöskään käyttöliittymäelementtien valintaa. Ihmisen muistin rakenne ja toiminta sekä virheiden psykologia on samoin rajattu tarkastelualan ulkopuolelle. Havaitsemista käsitellään osana ihmisen toimintaa, mutta sitä ei esitellä syvällisesti erillisenä kokonaisuutena. Tutkielman lähteissä on tietoa myös mainituista tarkastelun ulkopuolelle jätetyistä aiheista.

1.2 AIKAISEMMAT TUTKIMUKSET

Tässä tutkielmassa yhdistyy kolme erilaista näkökulmaa tietotekniikan kehittämiseen ja hyödyntämiseen organisaatioissa: käytettävyyden, ohjelmistotuotannon ja tietojenkäsittelytoiminnan onnistuneisuuden näkökulmat. Tutkielman laatijan tiedossa ei ole vastaavaa toista tutkimusta, jossa nämä näkökulmat olisi yhdistetty. Tietoa tutkimuksista on etsitty itsenäisesti sekä kysymällä monilta muilta käytettävyyteen perehtyneiltä henkilöiltä.

Tässä tutkielmassa esille nostetut käytettävyyteen liittyvät asiat pohjautuvat alan perustutkimukseen, jota on tehty suhteellisen paljon 1980-luvun alkupuolelta alkaen (CHI Conference Proceedings 1982-2002, Helander 1988; Nielsen 1993). Alan julkaisuista löytyy tietoa käytettävyyden kehittämisprosesseista eli siitä, millaisin toimin pystytään kehittämään käytettävyydeltään korkeatasoisia järjestelmiä. Ne julkaisut, joihin tutkielman laatija on tutustunut, ovat olleet käytettävyyden kehittämisen näkökulmasta laadittuja eikä niissä juurikaan ole otettu kantaa siihen, kuinka prosessit kannattaa sovittaa osaksi ohjelmistokehitysprosessia. Koko kehitysprosessin kuvaavat julkaisut ovat usein yleisluontoisempia (esimerkiksi Ulrich & Eppinger 2000). Lisäksi sitä, miksi nimenomaan käytettävyyden kehittäminen olisi tärkeää, ei useinkaan ole käsitelty samassa yhteydessä tai perusteltu huolellisesti eikä käytettävyyden kehittämisen merkitystä ole tällä nimellä pohdittu tietojenkäsittelytoiminnan onnistuneisuuden kannalta.

Koska tutkielman laatimisen yhtenä tavoitteena on uudistaa Novon käytettävyyden kehittämisprosessi, painottuu joissakin tutkielman osissa ohjelmistotuotannon näkökulma. Tältä osin aikaisempaan tutkimukseen kuuluu erityisesti vaatimusmäärittelyä käsittelevä tutkimus, jossa otetaan kantaa siihen, millä tavalla vaatimusmäärittely tulisi tehdä, millaisiin asioihin siinä tulisi kiinnittää huomiota ja kuinka vaatimusmäärittely vaikuttaa koko ohjelmistokehitysprosessiin. Käytettävyytieteen ja vaatimusmäärittelyyn liittyvän tutkimuksen osalta on löydettävissä selkeä yhtymäkohta, joka tämän hetkisestä kehityksestä

päätellen tulee vielä entisestään vahvistumaan. Tutkielman laatija ei kuitenkaan ole löytänyt tutkimusta, jossa olisi suoraan otettu kantaa siihen, millä tavoin käytettävyyden kehittäminen vaikuttaa muun muassa Brooks (1987, 10-19) esiin nostamiin haasteellisiin ohjelmistotuotannon ongelmiin, vaikka käytettävyyden kehittämisen keinoin näihin ongelmiin pystytään selvästi vaikuttamaan. Tutkimus, jota aiheesta on olemassa, ei suoraan nimeä käytettävyyttä ja käytettävyyden kehittämistä, vaan lähestyy asiaa yleisluontoisemmin.

Tietojenkäsittelytoiminnan onnistuneisuuden aikaisemmissa tutkimuksissa on pyritty selvittämään, mitkä tekijät organisaatioissa vaikuttavat tietojenkäsittelytoiminnan onnistuneisuuteen. Tutkimuksissa ei juurikaan ole otettu huomioon sitä, kuinka järjestelmän laadulla ja sen osatekijöillä tai tavalla, jolla järjestelmiä kehitetään, voitaisiin vaikuttaa tietojenkäsittelytoiminnan onnistuneisuuteen. Järjestelmätoimittajia on tutkimuksissa yleensä pidetty ulkopuolisena tahona, jonka toimintaan ei juurikaan voida vaikuttaa. Tietojenkäsittelytoiminnan onnistuneisuuteen vaikuttavat tekijät on pyritty löytämään oman organisaation sisältä, jolloin parhaimmiksi keinoiksi edistää tietojenkäsittelytoiminnan onnistuneisuutta on nähty tiedottaminen ja käyttäjien kouluttaminen. Poikkeuksena voidaan mainita skandinaavisen koulukunnan tutkima osallistuva suunnittelu, jossa painotetaan käyttäjien aktiivista ja luovaa osallistumista suunnitteluprosessiin (Kyng 1994, 3).

1.3 TUTKIELMAN SISÄLTÖ

Tutkielma koostuu kirjallisuustutkimuksesta ja empiriaosuudesta. Kirjallisuustutkimuksessa selvitetään, mitä käytettävyys on, mitä käytettävyyden kehittäminen on ja millä menetelmillä käytettävyyttä kehitetään. Empiriaosuudessa esitellään kirjallisuustutkimuksen, Novossa tekemiä haastattelujen ja systeemyöohjeiden pohjalta luotu uudistettu käytettävyyden kehittämisprosessi.

Luvussa kaksi kerrotaan tutkielman laatimisen taustoista. Novo, Novomalli ja SofMet esitellään lyhyesti. Tämän jälkeen kerrotaan tutkimuksen toteuttamiseen liittyvistä asioista. Myös Novon käytettävyyden kehittämisen nykytila kuvataan lyhyesti.

Luvut kolme, neljä ja viisi ovat tutkielman kirjallisuustutkimusosuuksia. Luvussa kolme esitellään, mitä käytettävyys on. Käytettävyyden historia kuvataan lyhyesti, minkä jälkeen kerrotaan käytettävyydestä järjestelmän ominaisuutena sekä kuinka käytettävyys vaikuttaa käyttäjän ja järjestelmän väliseen vuorovaikutukseen.

Luku neljä keskittyy käsittelemään käytettävyyden kehittämistä. Ensiksi asiaa käsitellään yleisesti, minkä jälkeen kerrotaan käytettävyyden ja tietojenkäsittelytoiminnan onnistuneisuuden yhtymäkohdasta. Tämän jälkeen esitellään syyt, joiden vuoksi käytettävyyttä kannattaa kehittää. Syitä käytettävyyden kehittämisen tärkeydelle on tarkasteltu ensiksi kehittäjäorganisaation ja sitten käyttäjäorganisaation näkökulmasta. Edellytyksiä käytettävyyden menestyksekkäälle kehittämiselle käsitellään käytettävyyden kehittämisen syiden jälkeen. Hyöty-kustannusanalyysi esitellään tapana vertailla käytettävyyden kehittämisen taloudellisia hyötyjä ja kustannuksia. Käytettävyyden kehittäminen käydään läpi vielä prosessinäkökulmasta, jossa esitellään käytettävyyden kehittämisen eri vaiheet. Luvussa viisi esitellään käytettävyyden kehittämisen tärkeimmät menetelmät.

Luku kuusi on tutkielman empiriaosuus. Siinä esitellään uudistettu käytettävyyden kehittämisprosessi, joka tämän tutkielman laatimisen tuloksena on syntynyt. Tämän jälkeen esitetään suosituksia, kuinka uudistettu käytettävyyden kehittämisprosessi kannattaa ottaa käyttöön ja millaisiin asioihin kiinnittää huomiota silloin, kun käytettävyyden kehittämisprosessia uudistetaan.

Tutkielman lopuksi luvussa seitsemän kootaan tutkielman keskeinen sisältö yhteen tutkielman johtopäätöksiksi.

2 TAUSTAA

Novo toimii yritysten välisillä markkinoilla tarjoten yrityksille ja julkisen hallinnon organisaatioille tietotekniikan kokonaispalveluja. Päämarkkina-alueellaan Suomessa Novon liiketoiminta-alueita ovat ohjelmistopalvelut, tietotekniikan käyttö- ja verkkopalvelut sekä laitepalvelut. Novon historia lasketaan alkaneeksi vuonna 1972, jolloin Kunnallistieto Oy merkittiin kaupparekisteriin. Kunnallistieto ja PTK-tietokeskus fuusioituivat vuonna 1990 ja vuonna 1997 Novo Group -nimi otettiin käyttöön pörssiin listautumisen yhteydessä.

Vuonna 2001 Novon liikevaihto oli 295 miljoonaa euroa ja työntekijöitä oli noin 2300. Novon päämarkkina-alueen, Suomen, lisäksi Novolla on toimintaa kuudessa muussa maassa: Iso-Britanniassa, Saksassa, Hollannissa, Virossa, Kiinassa ja Yhdysvalloissa. Vuonna 2001 ulkomaan toimintojen osuus liikevaihdosta oli noin 6,9 prosenttia.

Novo-konsernissa on kolme liiketoimintadivisioonaa, jotka ovat: Infraratkaisut, Ohjelmistotuoteratkaisut ja Asiakaskohtaiset ratkaisut. Infraratkaisut-divisioona myy käyttö-, verkko- ja asiantuntijapalveluita sekä laitteiden, järjestelmien ja valmisohjelmistojen lisenssejä. Ohjelmistotuoteratkaisut-divisioonan liiketoiminta koostuu ohjelmistotuotteiden kehittämisestä, ylläpitämisestä ja markkinoinnista talouden-, henkilöstön- ja toiminnan-ohjaukseen sekä viestintään. Asiakaskohtaiset ratkaisut –divisioonassa suunnitellaan ja toteutetaan asiakaskohtaisia järjestelmiä sekä tarjotaan asiakaskohtaisiin ratkaisuihin liittyvää konsultointia Suomessa. Tämän tutkielman laatimisen tuloksena syntynyt uudistettu käytettävyyden kehittämisprosessi on tarkoitettu Ohjelmistotuoteratkaisut- ja Asiakaskohtaiset-ratkaisut-divisioonien ohjelmistoprojektien käyttöön.

2.1 NOVOMALLI

Novon ohjelmistokehitysprojektit käyttävät kehitystyössään Novomallia, joka on Novon virallinen työskentelytapa. Novomalli tarjoaa systeemi- ja projektityömenetelmät Novo-konsernin liiketoiminta-alueiden tarpeisiin. Systeemityöohjeet eli SofMet sisältää yksityiskohtaiset ohjeet siitä, millaisia tehtäviä missäkin ohjelmistokehitysprosessin vaiheessa tulee tehdä, sekä siitä, millaisia lopputuloksia tulee syntyä ja tarjoaa valmiit pohjadokumentit lopputulosten dokumentointia varten. Projektityöohjeista löytyvät ohjeet projektityön läpivientiin ja ohjaukseen. Novomallin tarkoituksena on yhdenmukaistaa projekti- ja systeemityökäytäntöjä sekä sitoa projekti- ja systeemityökäytännöt osaksi Novon laatu-

järjestelmää. Novomallin kehittämistä ja tukipalveluita johtaa Novomallin ohjausryhmä. Novomallin ohjausryhmän toimeenpanevana elimenä on menetelmäkehitysyksikkö, jonka tehtävänä on suunnitella ja toteuttaa Novomallin ohjausryhmässä sovitut kehittämistoimet.

2.1.1 SofMet

SofMet tarjoaa systeemityöohjeet Novon projekteille. Ohjeet ovat yksityiskohtaisia, mutta kuitenkin sovitettavissa kunkin projektin tarpeisiin. Projektia suunniteltaessa SofMetin prosessikartan avulla ohjeista kootaan tarkoituksenmukainen kokonaisuus kyseistä projektia varten. Osa ohjeiden mukaisista tehtävistä on pakollisia kaikissa projekteissa, mutta osa tehtävistä voi olla valinnaisia projektin luonteen mukaan. Tehtävien laajuus ja tarkkuustaso voivat vaihdella eri prosesseissa. Yleisimmin käytetty ohjelmistokehityksen projektimalli on vesiputousmalli. SofMetin ohjeet ja toimintamallit ovat ohjelmistokehitysprojektin selkäranka, jonka ympärille varsinainen projekti rakentuu.

2.2 TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN

Novomallin ohjausryhmä on käynnistänyt projektin käytettävyyden kehittämisen tehostamiseksi. Projektin tueksi Novoon on perustettu Novo Usability Team, johon on koottu käytettävyyden eri osa-alueiden asiantuntijoita eri puolilta Novoa. Projektin alussa pääpaino on kahdella lopputyöllä, joista toinen on tämä käytettävyyteen ja käytettävyyden kehittämiseen yleisellä tasolla keskittyvä pro gradu -tutkielma ja toinen Novon tämän hetkisen käytettävyydskypsyyden tutkimiseen keskittyvä diplomityö.

Tutkielman laatijan tehtävänä on ollut kehittää Novon käytettävyyden kehittämisprosessia ja integroida kehittämistyön tuloksena syntyneet ohjeet osaksi SofMetia. Lisäksi tehtävänä on ollut parantaa SofMetin sisällön käytettävyyttä yleisesti. Pääpaino on ollut käytettävyyden kehittämisprosessin uudistamisessa. Uudistettu käytettävyyden kehittämisprosessi on pyritty tekemään sellaiseksi, ettei sen käyttöönotto vaadi kaikkien prosessien uudistamista.

Tutkielma laadittiin kesäkuukausien aikana kesätyön ohessa Novon menetelmäkehitysyksikössä. Tutkielman laatija ei ollut aikaisemmin työskennellyt Novon palveluksessa, joten Novon toimintatavat eivät olleet tuttuja entuudestaan. Kesällä projektit elivät hiljaiseloa ja monet henkilöt olivat kesälomilla. Käytettävyyden kehittämisen periaatteiden mukaisesti prosesseihin olisi kannattanut tutustua tarkkailemalla projektien etenemistä ja tehtävien

läpiviemistä. Projektityön tarkkailuun ei kuitenkaan ollut mahdollisuutta johtuen ajankohdasta ja tutkielman laatimiseen käytössä olleesta lyhyestä ajanjaksosta.

Novon prosesseihin tutustuttiin haastattelemalla seitsemää ohjelmistokehityksen eri vaiheissa ja tehtävissä aktiivisesti mukana ollutta henkilöä. Keskimäärin tunnin mittaisten haastattelujen lisäksi käytössä oli projekteissa syntyneitä dokumentteja ja SofMetin tarjoamat systeemyöohjeet. Koska tutkielman laatija ei ennestään tuntenut Novossa työskenteleviä ihmisiä eikä toimintatapoja, turvaututtiin haastateltavien valinnassa esimiehen ja työkavereiden apuun. Tällä oli oma vaikutuksensa tutkimusaineiston laatuun, sillä haastateltavat eivät muodostaneet aivan edustavaa otosta, vaan heidän toimintatapansa ja käsityksensä Novon toiminnasta olivat sellaisia, jotka voitiin esitellä uudelle työntekijälle. Haastateltavien valintaprosessin vaikutuksia pyrittiin vähentämään kysymällä myös haastateltavilta, ketä heidän mielestään asiaan liittyen kannattaisi haastatella ja valitsemalla osa haastateltavista juuri näiden suositusten perusteella.

Tutkielman laatija sai käytännön kosketuksen Novossa projektityöhön ja käyttöliittymäsuunnitteluun tekemällä käytettävyyden arviointeja erään projektin käyttöliittymäsuunnitelmille. Arvioitavana oli paperiprototyyppi, korkean tason prototyyppi ja ohjelmiston edellinen, silloin käytössä ollut versio. Käytettävyyden arviointimenetelminä käytettiin heuristista arviointia ja kognitiivista läpikäyntiä, jotka suoritettiin limittäin. Tämä yksittäinen projektitoiminnassa mukana oleminen käytettävyyden arvioimiseksi antoi lisänäkemyksiä siitä, millaisia asioita Novossa käyttöliittymäsuunnittelussa tulee vastaan, ja siitä, kuinka asioita käytännössä tehdään. Tutkielman laatimisen edetessä tutkielman laatijalla on ollut mahdollisuus päästä pintapuolisesti näkemään käytettävyyden kehittämiseksi tehtävää työtä myös muutamassa muussa projektissa.

Prosesseihin tutustuminen on ollut tärkeä osa työnkuvaa, sillä käytettävyyden kehittämisen tehostamiseksi tehtävän työn tulee sopia Novon tapaan toimia. Erilaiset käytettävyyden kehittämisen aktiviteetit on sovitettava Novomallin mukaisiksi, jotta ne palvelisivat Novoa parhaalla mahdollisella tavalla. Tämä on ollut mielekäs lähestymistapa myös siksi, että Novomalli on saanut paljon positiivista palautetta käytettävyydestään. Uudistetun käytettävyyden kehittämisprosessin tehtävät ja ohjeet tehtävien tekemiselle sovitetaan kontekstiinsa käytettävyyden periaatteiden mukaisesti. On tärkeää, että käytettävyyteen liittyvät ohjeet löytyvät samasta paikasta muiden ohjeiden kanssa, jotta ohjeissa suositellut

tehtävät siirtyisivät myös käytäntöön. Uudistetun käytettävyyden kehittämisprosessin pohjaksi on kaikkien edellä mainittujen syiden takia otettu SofMet.

2.3 KÄYTETTÄVYYDEN KEHITTÄMISEN NYKYTILA NOVOSSA

Novossa on käytettävyydestä ja käytettävyyden kehittämisestä kiinnostuneita ihmisiä, joilla on käytettävyydestä ja -osaamista. Käytettävyys ei aiheena ole Novossa uusi, mutta käytettävyyden kehittämiseksi tehtävä työ ei menetelmäkehityksikössä työskentelevien mielestä ole sillä tasolla, jolla sen haluttaisiin olevan. SofMetissa on ohjeita käytettävyyden näkökulman huomioonottamiseksi ja käytettävyyden kehittämiseksi, mutta ohjeiden mukaiset toimet eivät ole siirtyneet käytäntöön. Koska käytettävyys koetaan Novossa tärkeäksi tekijäksi, halutaan siihen panostaa. Käytettävyyden kehittämisen tehostamiseen haluttiin mukaan uusia ihmisiä, joilla ei ole aikaisempaa tietämystä ja tuntemusta Novon tavasta toimia ja jotka eivät tunne SofMetin historiaa liian läheisesti. Ulkopuolinen näkemys on tärkeää, sillä menetelmäkehityksikössä pidempään työskennelleet tuntevat ”järjestelmän rakenteen” liian hyvin, mistä johtuen heidän suunnittelijan mallinsa on hyvin voimakas (mentaaliset mallit esitellään luvussa 3.3). Ulkopuolinen pystyy tarkastelemaan tilannetta käyttäjän näkökulmasta ja täydentämään sekä korjaamaan käytettävyyden kehittämisprosessia siten, että sen tarjoama järjestelmäkuva olisi lähempänä käyttäjän mallia.

Novon ohjelmistokehitysprojekteissa on aina mukana asiakkaan edustajia. Eri projekteissa on käytössä erityisiä asiakasraateja, pilotointikumppaneita ja yksittäisistä asiakkaan edustajista koottuja projektiryhmiä. Tällöin samat käyttäjät ovat mukana projektin alusta loppuun, mikä ei ole paras mahdollinen tilanne käytettävyyden kehittämisen kannalta. Kun asiakas on mukana koko projektin ajan, hän ehtii tutustua ohjelmiston rakenteeseen liian hyvin, jolloin hän ei enää pysty tarkastelemaan ohjelmistoa käyttäjän mallin pohjalta. Eri käyttäjäryhmien mukana olemisen tärkeys on ymmärretty, mutta käyttäjien osallistumista ohjelmistokehitykseen pystyttäisiin hyödyntämään nykyistä huomattavasti tehokkaammin.

Tarkastelluista dokumenteista ja haastatteluista päätellen ohjeiden käyttäjille ei aina ole ollut selvää miten ja miksi joitakin asioita tulee tehdä. Käytettävyyttä ja käytettävyyden kehittämistä ei tunneta riittävän laajasti, että aikaisempien ohjeiden mukaan osattaisiin toimia halutulla tavalla. Uusissa ohjeissa painotetaan perusasioita ja selkeitä tavoitteiden kuvauksia, jotta käytettävyyttä ennestään tuntemattomatkin osaisivat ottaa käytettävyyden näkökulman halutulla tavalla huomioon.

3 MITÄ KÄYTETTÄVYYS ON

Käytettävyyden yleisesti hyväksytty määritelmä on esitetty standardissa ISO 9241-11 ”Näyttöpäätteillä tehtävän toimistotyön ergonomiset vaatimukset. Osa 11: Käytettävyyden määrittely ja arviointi”:

Käytettävyys: Laajuus, johon saakka tietyt käyttäjät voivat käyttää tuotetta tietyssä käyttötilanteessa saavuttaakseen tiettyjä tavoitteita tuloksellisesti, tehokkaasti ja tyytyväisinä.

Käytettävyys tarkoittaa siis sitä, kuinka hyvin järjestelmä sopii käyttäjälleen ja tukee tämän järjestelmällä suorittamia tehtäviä. Järjestelmän on samalla oltava tehokas ja miellyttävä käyttää, jotta se olisi käytettävyydeltään korkeatasoinen.

Standardin ISO 9126 vanhassa versiossa ”Informaatioteknologia – Ohjelmistotuotteen arviointi – Laadulle tunnusomaiset piirteet ja ohjeet niiden käytölle” käytettävyys määritellään ohjelmistotuotteen laadun yhdeksi tekijäksi. Käytettävyys koostuu standardin mukaan sellaisista alitekijöistä, jotka vaikuttavat ohjelmiston käytön vaatimien ponnistusten määrään ja käyttäjien yksilölliseen arvioon ohjelmistosta. Standardin uudemmassa versiossa ISO 9126-1 ”Ohjelmistotuotanto – Tuotteen laatu – Osa 1: Laatumalli” määrittelyä on tarkennettu:

Käytettävyys: Ohjelmistotuotteen ymmärrettävyys, opittavuus, toiminnan hallittavuus ja miellyttävyys tietyissä olosuhteissa käytettynä.

Ohjelmistotuotteen tulee lisäksi mukautua käytettävyyden määritelmiin ja standardeihin ollakseen käytettävyydeltään korkeatasoinen. Käytettävyyden alitekijöihin vaikuttavat muut laadun tekijät ja niiden alitekijät. Esimerkiksi toiminnallisuuden, luotettavuuden ja tehokkuuden todetaan vaikuttavan käytettävyyteen, mutta ne on standardin tarkoituksen takia määritelty laadun tekijöiksi kuten käytettävyyskin.

Tunnettu ja hyvänä pidetty käytettävyyden määritelmä on Jakob Nielsenin (1993, 26) määritelmä, jonka mukaan käytettävyys koostuu viidestä käytettävyyden tekijästä: opittavuudesta, tehokkuudesta, muistettavuudesta, virheettömyydestä ja tyytyväisyydestä. Seuraavassa Nielsenin kuvaus määritelmänsä mukaisista käytettävyyden tekijöistä:

Opittavuus: Järjestelmän tulisi olla helppo oppia, jotta käyttäjä pystyy nopeasti aloittamaan järjestelmän käytön ja saamaan sen avulla töitä tehtyä.

Tehokkuus: Järjestelmän tulisi olla tehokas käyttää, jotta käyttäjä voi opittuaan järjestelmän käytön saavuttaa korkean tuottavuuden tason.

Muistettavuus: Järjestelmän tulisi olla helppo muistaa, jotta satunnainen käyttäjä pystyisi ilman uudelleenopettelua palaamaan käyttämään järjestelmää oltuaan käyttämättä sitä jonkin aikaa.

Virheet: Järjestelmässä tulisi olla alhainen virhetaso, jotta käyttäjät tekisivät vain vähän virheitä sitä käyttäessään, ja vaikka tekisivätkin virheitä, he selviäisivät virheistä helposti. Edelleen, katastrofaalisia virheitä ei saisi tapahtua.

Tyytyväisyys: Järjestelmän tulisi olla miellyttävä käyttää, jotta käyttäjät olisivat tyytyväisiä järjestelmän käyttöön ja pitäisivät siitä.

3.1 KÄYTETTÄVYYDEN HISTORIA

Faulknerin (2000, 6) selvityksen mukaan käytettävyyden ensimmäisenä määritelmänä voidaan pitää R. B. Millerin vuonna 1971 tekemää lausuntoa, joka pohjautui käytön helppouteen. Ensimmäisen yksityiskohtaisen ja tarkan määritelmän käytettävyydelle esitti Shackel vuonna 1981, ja sitä muotoilivat edelleen Bennett vuonna 1984 ja Shackel uudelleen vuosina 1986 ja 1990. Tällöin määrittely pohjautui käytön tehokkuuteen, opittavuuteen, joustavuuteen ja asenteeseen. (Faulkner 2000, 6)

Käytettävyyden kehittäminen on suhteellisen nuori tutkimusalue, jolla on varsin poikkitieteelliset juuret (Marcus 2002, 31). Idea oman tieteellisen käytettävyydosaston perustamisesta osaksi Association for Computing Machinery:a (ACM) syntyi vuonna 1978, kun sosiaali- ja käyttäytymistieteiden tutkijat alkoivat kiinnittää huomiota tietokoneiden käyttöön omassa työssään (SIGCHI 1996). Kun tietojenkäsittely yleistyi yliopistoissa ja tutkimuskeskuksissa, heräsi kiinnostus ihmisen ja tietokoneen välistä vuorovaikutusta kohtaan myös tietojenkäsittelyn ammattilaisten keskuudessa (SIGCHI 1996). Vuonna 1982 kiinnostuksen kasvettua perustettiin The ACM Special Interest Group on Computer-Human Interaction (ACM SIGCHI), jonka erikoistumisalueiksi määriteltiin: (SIGCHI 1996)

- keskittyminen ihmisen piirteisiin vuorovaikutusprosessissa
- ihmisen suorituksen tarkkaileminen ja arvioiminen
- erilaisten suunnitteluratkaisujen tekeminen käyttöliittymän parantamiseksi
- tietotekniikan ja käyttäytymistieteen ammattilaisten sekä loppukäyttäjien välisen kommunikoinnin parantaminen erilaisin menetelmin

ACM SIGCHI:n perustamisen jälkeen käytettävyyteen liittyviä tieteellisiä tutkimustuloksia alettiin julkaista laajasti. Alaan ovat vuosien varrella vaikuttaneet muutkin tahot kuin ACM SIGCHI, joten käytettävyydelle ei varsinaisesti ole määriteltävissä yhtä tiettyä syntyhetkeä. Alalla on nykyään olemassa useita omia konferenssejaan ja oma professuurinsa useissa yliopistoissa ympäri maailman, joten käytettävyyden voidaan katsoa vakiinnuttaneen

asemansa tieteellisessä yhteisössä. Keskeisin käytettävyyteen liittyviä tutkimustuloksia julkistava taho on ACM SIGCHI:n vuosittain järjestämä konferenssi Conference on Human Factors in Computing (CHI), jossa kuluvana vuonna 2002 juhlittiin SIGCHI:n kahdetta-kymmenettä toimintavuotta (Marcus 2002, 31).

Käytettävyys on saanut vaikutteita muun muassa kognitiivisesta psykologiasta ja sosiaali-psykologiasta, antropologiasta, ergonomiasta, retoriikasta, tietotekniikasta ja osallistuvan suunnittelun käytännöstä (Preece 1994, 37-43; Hackos & Redish 1998, 14-18). Preece (1994, 38) mukaan merkittävimpiä käytettävyyteen vaikuttaneita aloja ovat tietotekniikka, kognitiivinen psykologia, sosiaali- ja organisaatiopsykologia sekä ergonomia ja ihmisen piirteiden tutkimus. Hackos ja Redish (1998, 14-18) näkevät muun muassa antropologian, kognitiivisen psykologian ja retoriikan vaikutukset tärkeinä. Seuraavassa on heidän kuvauksensa mukainen lyhyt esittely näiden alojen vaikutuksista käytettävyyden kehittämiseen.

Antropologian tutkimuksille on tyypillistä, että tutkittavasta henkilöstä ja hänen toiminnastaan halutaan saada mahdollisimman monipuolinen ja syvälinen kuva (Hackos & Redish 1998, 14). Tämän takia antropologiassa käytetään laadullisia tutkimusmenetelmiä, joilla saadaan paljon tarkkaa yksityiskohtaista tietoa. Käytettävyyden kehittämisessä käyttäjien tarkkaileminen näiden omassa työympäristössään pohjautuu antropologian etnografiseen tutkimukseen (Hackos & Redish 1998, 14). Kognitiivinen psykologia puolestaan keskittyy tutkimaan, kuinka ihminen oppii ja ajattelee. Kognitiivisen psykologian piiristä on omaksuttu ajatus, että käyttäjä on aktiivinen ja hänen käyttäytymiseensä ja ajatteluunsa vaikuttavat paljon hänen aikaisemmat kokemuksensa, minkä takia käyttäytymistä on hyvin vaikea ennustaa (Hackos & Redish 1998, 15). Retoriikkaan perustuu ajatus, että käyttäjät tulee tuntea, heidän kanssaan on osattava kommunikoida heidän tavallaan ja näiden periaatteiden noudattamiseksi kannattaa käyttää erilaisia ohjeita (Hackos & Redish 1998, 16).

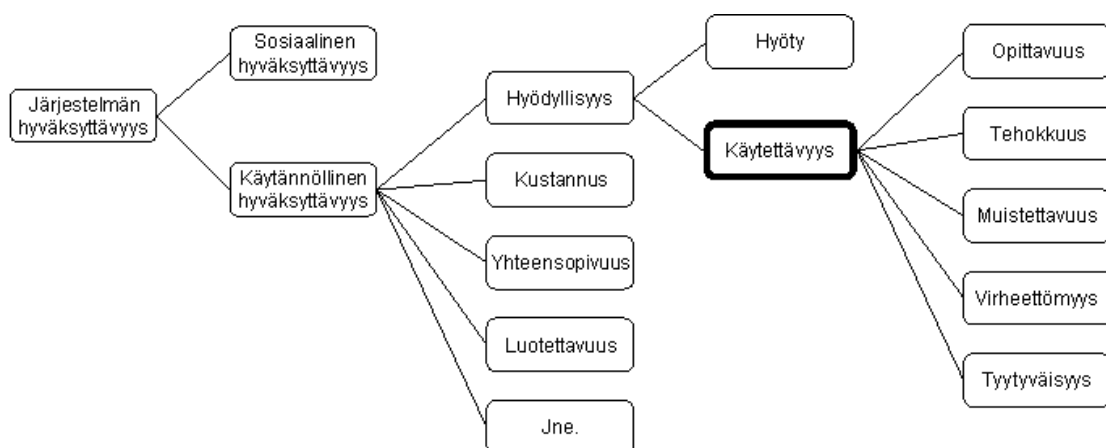
3.2 KÄYTETTÄVYYS JÄRJESTELMÄN OMINAISUUTENA

Käytettävyys on yksi järjestelmän ominaisuus, mutta siihen vaikuttavat aina monet eri tekijät. Eri käytettävyystekijöiden tärkeys vaihtelee tilanteesta ja järjestelmästä riippuen. Shneiderman (1998, 14) toteaa, että järjevä suunnittelu jollekin käyttäjäryhmälle voi olla sopimatonta toiselle käyttäjäryhmälle ja toisaalta tehokas suunnittelu yhdelle tehtäväjoukolle voi olla tehoton toiselle tehtäväjoukolle. Cooper (1995, 16-17) vertaa käyttöliittymää huonekalujen sijoitteluun. Ilman tietoa siitä, millaiseen tilaan huonekalut on sijoiteltu, on

vaikea sanoa, onko ne sijoitettu hyvin (Cooper 1995, 16). Konteksti on siis tärkeä tekijä. Samalla tavalla käyttöliittymän laatu riippuu esimerkiksi siitä, kuinka käyttöliittymää käytetään, ketkä sitä käyttävät, kuinka usein, kuinka kauan ja kuinka tärkeitä käytön kannalta muun muassa yhtenäisyys ja opittavuus ovat (Cooper 1995, 17). Tavoitteena ei siis ole tehdä kaikista toiminnoista helppoja. Suunnittelija, jonka mielestä helppo opittavuus on kaiken tavoite, on vain joskus oikeassa, sillä suunnittelun tavoite riippuu käyttäjän tavoitteista (Cooper 1995, 17).

Jos ajatellaan esimerkiksi puhelinvaihteen hoitajia, ei heidän tärkein tavoitteensa puhelinjärjestelmän käyttämisessä ole helppo opittavuus vaan tehokkuus ja nopeus, jolla he pystyvät yhdistämään puheluja. Opittavuus on tärkeää siinä mielessä, että työntekijät ovat tyytyväisempiä ja vaihtuvuus kestää pienempänä, joten sekä tehokkuus että opittavuus tulisi ottaa huomioon. On kuitenkin itsestään selvää, että puhelun käsittelyn tehokkuus on tärkeämpää kuin opittavuus ja tarvittaessa opittavuudesta voidaan joustaa. Järjestelmä, joka pakottaisi käyttäjän tekemään puhelun yhdistämisen vaihe vaiheelta ohjeistaen jokaisen vaiheen, saisi käyttäjän turhautumaan hänen opittuaan järjestelmän käytön. (Cooper 1995, 17)

Nielsen (1993, 25) on pohtinut käytettävyyden suhdetta muihin tuotteen ominaisuuksiin. Hän määrittelee käytettävyyden yhdeksi järjestelmän hyväksyttävyyden tekijäksi. Kuvassa 1 on esitetty järjestelmän hyväksyttävyyden tekijät Nielsenin mukaan.



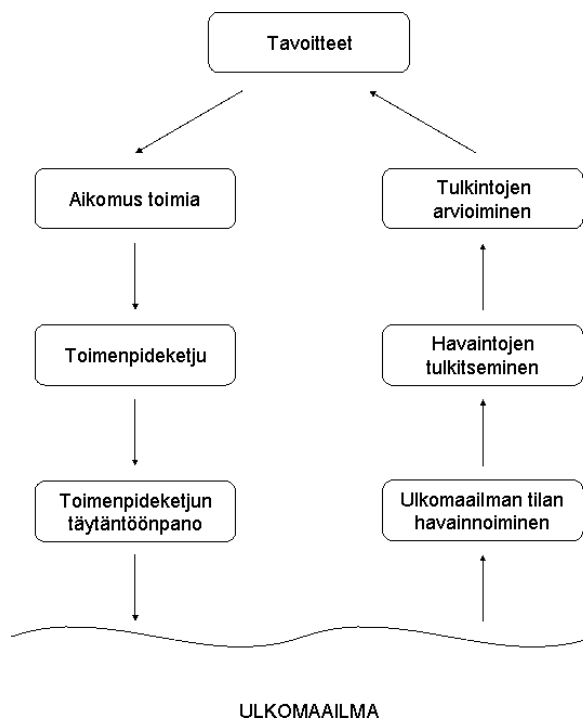
Kuva 1 Järjestelmän hyväksyttävyyden tekijät (Nielsen 1993, 25)

Yhteenvetona Nielsenin pohdintoista voi sanoa, että käytettävyys on perustavanlaatuinen hyväksyttävyyden tekijä, jota ilman järjestelmä ei voi olla hyödyllinen, ja käytettävyys tulisi aina käsitellä huolellisesti järjestelmiä suunniteltaessa. (katso myös luku 4.1 Käytettävyys ja tietojenkäsittelytoiminnan onnistuneisuus ja luku 4.2 Miksi käytettävyyttä kannattaa kehittää)

3.3 KÄYTTÄJÄN JA JÄRJESTELMÄN VUOROVAIKUTUS

Tietokoneohjelma on ihmisen viesti koneelle. Jäykkä rakenne ja tarkat määrytykset ovat kaikki olemassa tehdäkseen ihmisen tarkoituksen selväksi tyhmälle koneelle. Mutta kirjoitetulla ohjelmalla on myös toinen puoli, joka kertoo tarinansa ihmiskäyttäjälle. (Brooks 1975, 164)

Käyttötilanteessa käyttäjä ja järjestelmä ovat jatkuvassa vuorovaikutuksessa keskenään käyttöliittymän toimiessa vuorovaikutusrajapintana käyttäjän ja järjestelmän välillä. Järjestelmäsuunnittelussa ei suunnitella vain järjestelmää, vaan koko käyttötilannetta. On varottava ettei käyttäjä muutu suunnittelun edetessä vain yhdeksi tekniseksi komponentiksi, vaan hänen inhimilliset piirteensä ja käytettävyyksvaatimuksensa muistetaan sekä otetaan suunnittelussa huomioon. Normanin (1989, 265) mukaan käyttäjakeskeisessä suunnittelussa varmistetaan, että käyttäjä pystyy päättämään, mitä hänen milloinkin tulee tehdä ja että käyttäjä tietää, mitä milläkin hetkellä tapahtuu. Apua käyttäjän toiminnan ymmärtämiseen antaa muun muassa Normanin toiminnan seitsemän vaiheen malli (kuva 2).



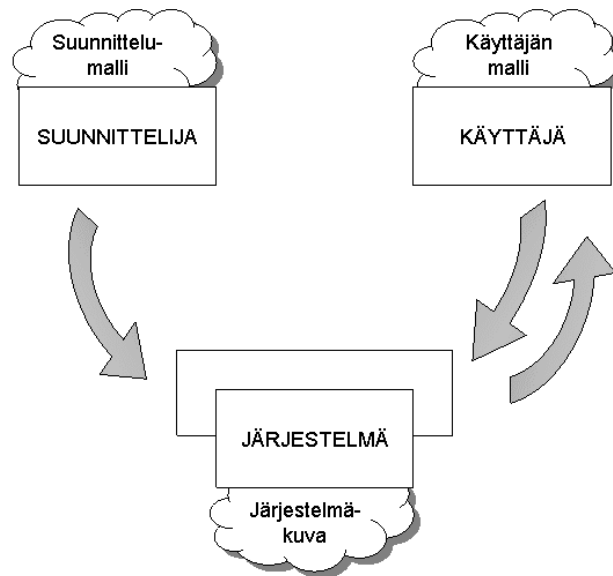
Kuva 2 Toiminnan seitsemän vaiheen malli (Norman 1989, 76)

Ihmisen toiminta koostuu Normanin (1989, 75) mukaan kahdesta asiasta: jonkin asian tekemisestä ja tarkastamisesta. Hän käyttää näistä nimityksiä täytäntöönpano ja arviointi. Toiminnan seitsemän vaiheen mallin lähtökohtana on, että ulkomaailmaa havainnoimalla on syntynyt tavoite, halu saavuttaa jokin päämäärä. Kun tavoite on syntynyt, muutetaan usein

epämääräisesti ilmaistut tavoitteet aikomuksiksi, jotka ovat täsmällisiä ilmauksia siitä, mitä pitää tehdä (Norman 1989, 75). Aikomukset toimia muutetaan edelleen sisäisiksi käskyiksi, jotka muodostavat toimenpideketjun (Norman 1989, 76). Tämän toimenpideketjun täytäntöönpano toteuttaa aikomuksen (Norman 1989, 76). Kun ihminen on toteuttanut aikomuksensa, hän havainnoi ympäristöään ja tulkitsee tekemänsä havainnot. Havainnoista tehtyjen tulkintojen perusteella ihminen muodostaa uusia tavoitteita ja aikomuksia, jotka hän voi toteuttaa. Toiminnan seitsemän vaiheen malli on kehä, jossa vaiheet jatkuvasti seuraavat toisiaan. Mallin vaiheet eivät välttämättä ole irrallisia kokonaisuuksia, vaan jokin toiminta voi vaatia lukuisia toimenpideketjuja ja jokin toiminta voi kestää jopa päiviä (Norman 1989, 78).

Toiminnan seitsemän vaiheen mallin avulla suunnittelija voi välttää täytäntöönpanoon ja arviointiin liittyviä ongelmia. Norman (1989, 79) puhuu täytäntöönpanon ja arvioinnin kuiluista. Täytäntöönpanon kuilulla tarkoitetaan käyttäjän aikomusten ja järjestelmän tarjoamien toimenpiteiden välistä eroa eli sitä, kuinka hyvin järjestelmän tarjoamat toimenpiteet vastaavat käyttäjän aikomuksia (Norman 1989, 81). Arvioinnin kuilu liittyy järjestelmän tarjoamaan fyysiseen kuvaan, jota käyttäjä voi havainnoida. Jos järjestelmä tarjoaa tilastaan riittävästi sellaista tietoa, joka on helposti havaittavissa ja tulkittavissa siten, että se vastaa käyttäjän käsitystä järjestelmästä, on arvioinnin kuilu pieni (Norman 1989, 82). Suunnittelijan tulisi varmistua siitä, että täytäntöönpanon ja arvioinnin kuiluja ei pääsisi syntymään.

Käyttäjän tulkintoihin tapahtumista vaikuttavat merkittävästi hänen mentaaliset mallinsa. Niillä tarkoitetaan ihmisen tapaa mallintaa prosesseja omassa mielessään (Allen 1997, 49). Mentaaliset mallit ovat kokemisen ja oppimisen avulla syntyneitä ymmärrystä tai uskomusta esimerkiksi siitä, miten esineet toimivat, asiat tapahtuvat ja ihmiset käyttäytyvät (Norman 1989, 63). Ne perustuvat tietoihin, jotka voivat olla todenperäisiä tai kuvitteellisia, naiiveja tai tieteellisiä (Norman 1989, 63). Mentaalisten malliensa avulla käyttäjä pystyy ennakoimaan ja ennustamaan, mitä jossakin tilanteessa hänen uskoakseen tulee tapahtumaan (Allen 1997, 50). Ne luovat perustan käyttäjän tarkoituksenmukaiselle toiminnalle (Carroll & Olson 1988, 45).



Kuva 3 Suunnittelumalli, käyttäjän malli ja järjestelmäkuva (Norman 1989, 35)

Mentaaliset mallit ovat tärkeässä roolissa erilaisia järjestelmiä ja laitteita suunniteltaessa. Tällöin suunnittelutilanteessa on kolme oleellista osapuolta: suunnittelumalli, käyttäjän malli ja järjestelmäkuva (kuva 3). Käyttäjät muodostavat järjestelmästä mentaalisen mallin, käyttäjän mallin, tulkitsemalla järjestelmän toimintaa järjestelmäkuvan välityksellä ollessaan vuorovaikutuksessa järjestelmän kanssa (Norman 1989, 35). Käyttäjän malli on käyttäjän tulkinta järjestelmän toiminnasta. Se ratkaisee, mitä käyttäjä järjestelmästä ja sen toiminnasta ymmärtää. Suunnittelija muodostaa oman mentaalisen mallinsa, suunnittelumallin, järjestelmäntuntemuksensa pohjalta. Hän tyypillisesti olettaa, että käyttäjän malli vastaa suunnittelumallia (Norman 1989, 35). Näin ei kuitenkaan yleensä ole, vaan suunnittelumalli ja käyttäjän malli ovat suunnittelijan ja käyttäjän erilaisista lähtökohdista johtuen hyvinkin erilaiset. Suunnittelija luo järjestelmäkuvan eli laitteen fyysisen rakenteen, näkyvän osan, johon kuuluvat myös ohjeet ja merkinnät (Norman 1989, 35). Suunnittelija ja käyttäjä eivät kommunikoi toisilleen suoraan vaan järjestelmäkuvan kautta (Norman 1989, 35).

Suunnittelija pyrkii varmistamaan, että järjestelmä luo toiminnallaan sellaisen järjestelmäkuvan, joka ilmentää joka suhteessa oikeaa mentaalista mallia (Norman 1989, 267). Käyttäjän on pystyttävä järjestelmäkuvan avulla muodostamaan mielekäs käyttäjän malli. Ihannetapauksessa käyttäjän malli ja suunnittelumalli ovat suhteellisen samanlaiset. Järjestelmäkuvasta ei kuitenkaan kannata yrittää tehdä sellaista, että käyttäjän mallista muodostuisi täydellinen ja tarkka kopio suunnittelumallista (Cooper 1995, 30). Riittää, että käyttäjän malli mahdollistaa käyttäjän tehokkaan työskentelyn järjestelmän avulla (Cooper 1995, 30).

Esimerkiksi joitakin vuosia sitten monet ei-tekniset henkilöt luulivat, että tietokoneen sydän on näytössä, josta he havainnoivat tietokoneen toimintaa ja tehtävien etenemistä (Cooper 1995, 31). Tällä väärinkäsityksellä ei kuitenkaan ollut merkitystä järjestelmän käytön kannalta, joten sen oikaisemiseen ei ole ollut järkevää panostaa (Cooper 1995, 31).

Mikäli järjestelmäkuva on hyvin sekava ja huonosti suunniteltu, on järjestelmän käyttäminen hankalaa (Norman 1989, 35). Käyttäjä voi tällöin luoda hyvin vääränlaisen käyttäjän mallin, sillä kaikki hänen järjestelmätietoutensa perustuu järjestelmäkuvaan (Norman 1989, 267-268). Kun käyttöliittymä on suunniteltu hyvin ja järjestelmäkuva on selkeä, pystyy käyttäjä keskittymään oman työnsä tärkeisiin piirteisiin sen sijaan, että hänen täytyisi koko ajan pohtia, kuinka järjestelmä toimii ja miten hänen tulisi sitä käyttää (Harrison ym. 1994, 213). Käyttöliittymästä tulee hyvän suunnittelun tuloksena näkymätön, kuten mukaansatempaavan romaanin lauseista ja lauserakenteista romaanin tarinaan eläytyvälle lukijalle (Cooper 1995, 135).

4 KÄYTETTÄVYYDEN KEHITTÄMINEN

Käytettävyyden kehittämällä tarkoitetaan niitä toimenpiteitä, joiden avulla laitteiden ja järjestelmien käytettävyyttä pyritään parantamaan. Toisin sanoen teknologioista pyritään saamaan esiin niiden parhaat puolet ja ominaisuudet (VTT 2002, 6-8). Käytettävyyden kehittämisen perustana voidaan pitää käytettävyyden arviointia, joka voi kohdistua sekä jo olemassa oleviin että vasta suunnitteilla oleviin järjestelmiin. Käytettävyyden arvioinnin avulla saadaan selville järjestelmien käytön ongelmakohdat, jotka kaipaavat parantamista.

Nielsen (1993, 10) on kiteyttänyt käytettävyyden kehittämisen ajatuksen kymmenen iskulauseen muotoon. Ne auttavat ymmärtämään, mistä käytettävyyden kehittämisessä on kyse. Käytettävyysasiantuntijan tehtävänä on valita painopisteet ja lähestymistavat näiden iskulauseiden osoittamien käytettävyyden kehittämisen periaatteiden välillä. Iskulauseiden avulla voi lisäksi pyrkiä ennaltaehkäisemään käytettävyyden kehittämisestä järjestelmäkehityksessä helposti syntyviä väärinkäsityksiä ja vääriä toimintatapoja. Seuraavassa Nielsenin kymmenen iskulausetta selityksineen:

Paraskaan arvauksesi ei riitä

Optimaalista käyttöliittymää ei pystytä suunnittelemaan yksinomaan hyviin arvauksiin perustuen. Suurella todennäköisyydellä käyttäjät käyttäytyvät ja käyttävät käyttöliittymää toisin kuin suunnittelijat ovat arvanneet. Parhaaseen lopputulokseen päästään silloin, kun suunnittelu pohjautuu todellisten käyttäjien ja heidän tehtäviensä tuntemiseen ja ymmärtämiseen. Käyttöliittymän parantaminen käytettävyyden arviointien tulosten perusteella ei ole häpeäksi tai osoitus suunnittelijoiden ammattitaidon puutteesta, vaan on ennemminkin osoitus käytettävyyksyydestä. (Nielsen 1993, 10)

Käyttäjä on aina oikeassa

Kokemuksen perusteella voidaan sanoa, että kaikissa suunniteltavissa käyttöliittymissä on joitakin käytettävyyso ongelmia. Suunnitelmiin tulee jättää mahdollisuus käyttöliittymän muokkaamiseen ja korjaamiseen käyttäjäkokemusten perusteella. Käyttäjät eivät ole tyhmiä eikä heidän käyttöongelmiinsa saisi suhtautua siten, että he eivät vain ole yrittäneet tarpeeksi. (Nielsen 1993, 11)

Käyttäjä ei ole aina oikeassa

Käyttäjiltä ei voida suoraan kysyä, mitä he haluavat ja mistä he pitäisivät, sillä he eivät useinkaan tiedä, mikä olisi heille parasta. Käyttäjien on hyvin vaikea ennustaa, kuinka he

toimivat sellaisten tulevaisuuden laitteiden kanssa, joista heillä ei ole kokemusta. Jos käyttäjältä kysytään hänen mielipidettään jostain laitteesta tai ominaisuudesta, hän ei välttämättä osoita minkäänlaista kiinnostusta tai innostuneisuutta sitä kohtaan, mutta käyttäessään samaa laitetta käytettävyydestessään hän saattaa olla hyvin kiinnostunut ja innostunut laitteesta. (Nielsen 1993, 11)

Käyttäjät eivät ole suunnittelijoita

Tutkimukset ovat osoittaneet, etteivät noviisikäyttäjät personoi käyttöliittymiään, vaikka heillä olisi käytössään siihen tarvittavat välineet. Siksi noviisikäyttäjille tulisi tarjota valmis käyttöliittymä, joka on sovitettu heidän toimintaansa. Kokeneet käyttäjät käyttävät personointiominaisuuksia, mutta tällöinkin personointi saattaa aiheuttaa enemmän harmia kuin hyötyä. Personointiominaisuudet lisäävät järjestelmän monimutkaisuutta ja käyttäjän kognitiivista kuormitusta. Jos käyttäjät personoivat käyttöliittymiään paljon, ovat käyttöliittymät keskenään hyvin erilaisia, mikä vaikeuttaa avun saamista muilta käyttäjiltä. (Nielsen 1993, 12)

Suunnittelijat eivät ole käyttäjiä

Suunnittelijoilla on suuri houkutus luottaa omaan intuitioonsa käyttöliittymän suunnittelussa. He kyllä muistuttavat todellisia käyttäjiä, mutta ovat todellisuudessa kuitenkin hyvin erilaisia verrattuna käyttäjiin. Suunnittelijoilla on paljon kokemusta sekä innostuneisuutta tietokoneisiin liittyen ja he tuntevat suunniteltavan järjestelmän rakenteen. Järjestelmän rakenteen tunteminen on kuin yksisuuntainen katu: jo opittua tietoa on lähes mahdotonta poisoppia. Rakenteen tunteminen auttaa suunnittelijoita selviämään järjestelmän käytössä monimutkaisistakin tehtävistä ongelmista ja näkemään järjestelmästä siitä puuttuvia tiedon palasia. Siksi suunnittelijan on mahdotonta tietää, onko jokin asia käyttöliittymässä esitetty riittävän selkeästi noviisikäyttäjälle. (Nielsen 1993, 13)

Johtajat eivät ole käyttäjiä

Monet johtoportaan henkilöt ovat huomanneet, että käytettävyydestä on kehittymässä yksi merkittävimmistä kilpailutekijöistä. Käytettävyys lisää merkittävästi monien tuotteiden hyötyä käyttäjille. Asian huonona puolena on se, että johtajat saattavat yrittää vaikuttaa käyttöliittymien suunnitelmiin. Heidän tulisi ymmärtää, etteivät he ole käyttäjiä sen enempää kuin suunnittelijakaan. Heidän näkemyksensä ja tapansa toimia ovat hyvin erilaisia verrattuna todellisiin käyttäjiin. Poikkeuksena tästä ovat toki johtoportaan käyttöön tarkoitettut järjestelmät, kuten päätöksenteontukijärjestelmät. (Nielsen 1993, 14)

Vähemmän on enemmän

Eräs houkutteleva ratkaisu voisi olla ottaa mukaan kaikki mieleen tulevat ominaisuudet ja toiminnot. Tämä ei kuitenkaan ole hyvä ratkaisu, sillä jokainen yksittäinen käyttöliittymän elementti lisää käyttäjän kognitiivista kuormitusta. Käyttäjä joutuu miettimään, pitäisikö kyseistä elementtiä käyttää vai ei. Usein pieni määrä vaihtoehtoja tarkoittaa hyvää käytettävyyttä, sillä tällöin käyttäjän kaikki huomio kiinnittyy niihin muutamiin toimintoihin, joita käyttöliittymässä on, eikä ylimääräisiä elementtejä ole kilpailemassa huomiosta. (Nielsen 1993, 15)

Pienet asiat merkitsevät

Ero hyvän ja huonon käytettävyyden välillä on usein hyvinkin pienistä yksityiskohdista kiinni. Sen takia järjestelmäkehityksessä tarvitaan systemaattista käytettävyyden kehittämiseen tähtäviä töitä, jonka avulla pienetkin yksityiskohdat pystytään havaitsemaan ja korjaamaan. (Nielsen 1993, 15)

Aputoiminnot eivät auta

Usein käyttötuesta ja ohjeista ei ole käyttäjälle juurikaan hyötyä. Tämä johtuu siitä, että käyttäjät eivät useinkaan löydä ohjeista tarvitsemaansa tietoa, ja vaikka löytäisivätkin, niin ohjeet joskus johtavat heitä harhaan. Käyttöohjeiden tekeminen ei oikeuta suunnittelemaan monimutkaista käyttöliittymää. Parempi vaihtoehto on, että käyttöohjetta ei tarvita, vaan käyttäjä voi aloittaa järjestelmän käytön ilman ohjeita. Käytettävyys ei ole kuorrutus, jonka voi levittää peittämään huonosti suunnitellun järjestelmän edes loistokkaiden käyttöohjeiden avulla. (Nielsen 1993, 16)

Käytettävyyden kehittäminen on prosessi

Käytettävyyttä ei voi kehittää vain listaamalla, mitä hyvä käytettävyys on. On olemassa monia seikkoja, jotka joskus parantavat ja joskus huonontavat järjestelmän käytettävyyttä. Kuvaukset hyvästä käytettävyydestä olisivat osittain keskenään ristiriitaisia ja niitä joutuisi muuttamaan niin paljon tilanteen mukaan, että kuvaukset olisivat loppujen lopuksi hyödyttömiä. Siksi käytettävyyden kehittäminen on prosessi. Prosessina käytettävyyden kehittämisessä samat neuvot käyvät kaikkien käyttöliittymien suunnitteluun. Jokaisessa projektissa on omat erityispiirteensä ja kehitettävät käyttöliittymät ovat hyvin erinäköisiä, mutta toimet, joilla on mahdollista päästä hyviin tuloksiin käytettävyyden kehittämisessä, ovat suhteellisen samanlaiset. (Nielsen 1993, 16)

Nielsenin kymmenen iskulauseen mukaan käytettävyyden kehittäminen on tasapainon löytämistä usean eri näkökulman ja painopisteen välillä. Käyttäjiä tulisi kuunnella, mutta he eivät kuitenkaan ole aina oikeassa. Käyttäjien kanssa suunnitteluratkaisuista keskusteltaessa on osattava erottaa toisistaan mielipiteet ja järjestelmällä suoritettaviin tehtäviin liittyvä asiantuntemus. Suunnittelijoiden näkemyksiäkin tulee oikeissa tilanteissa osata kyseenalaistaa ja ymmärtää se, että he tuntevat järjestelmän sisäisen rakenteen, jolloin heidän on lähes mahdotonta tarkastella kehitettävää järjestelmää ulkopuolisen silmin. Poisoppimisen mahdottomuus koskee samalla tavoin käytettävyydsiantuntijoita. Heidän tulee muistaa noudattaa näitä mainittuja periaatteita myös omalla kohdallaan. Järjestelmäkehityksessä mukana olevat on saatava ymmärtämään, että käytettävyyden kehittäminen on kokonaisvaltainen prosessi, jossa pienetkin asiat vaikuttavat. Käyttäjille ei tule antaa liikaa mahdollisuuksia itse päättää käyttämistään järjestelmistä, vaan suunnittelijoiden tulee tehdä päätökset hienovaraisesti käyttäjien tarpeet riittävästi huomioon ottaen.

4.1 KÄYTETTÄVYYS JA TIETOJENKÄSITTELYTOIMINNAN ONNISTUNEISUUS

Mikrotietokoneiden käyttö on kasvanut voimakkaasti 1980-luvun alkupuolelta alkaen. Tämä on tuonut tietohallinnon johtamiselle uusia haasteita (McLean & Kappelman 1993, 153). Vuosituhannen vaihteessa käytännössä jokaisella tietotyötä tekevällä suomalaisella on ollut käytössään mikrotietokone (Leino 2001, 18). Toimistotyön luonne on muuttunut valtavasti verrattuna 1980-luvun puoliväliin, jolloin vielä käytettiin kirjoituskoneita, kalvot laadittiin tusseilla ja viestintä tapahtui puhelimen, faksin ja kirjeiden välityksellä. Mikrotietokoneen käytöstä on tullut toimistotyötä tekevien työn hallitseva osa (Leino 2001, 17). Jokaisen tulee hallita mikrotietokoneen käyttö oman ammattitaitonsa lisäksi.

Itsenäiskäytöllä tarkoitetaan kaikkea peruskäyttäjän tietojenkäsittelyä, jonka keskeisenä osana on mikrotietokoneen käyttö (Leino 2001, 50). Itsenäiskäytön voimakas lisääntyminen 1980-luvun lopulla nosti sen merkittäväksi tietohallinnon johtamisen osa-alueeksi (Leino 2001, 73). Merkittävä näkökulma itsenäiskäytön johtamiseen on piilokustannusajattelu, jonka mukaan mikron käytöstä aiheutuu muitakin kustannuksia kuin hankintakustannus (Leino 2001, 71).

Mikron käytön kokonaiskustannukset koostuvat Turun kauppakorkeakoulussa tehdyn tutkimuksen mukaan pääomakustannuksista 15%, teknisestä tuesta 21%, hallintokustannuksista 4% ja käyttäjän kustannuksista 60% (Leino 2001, 72). Kolme jälkimmäistä

kustannusta ovat kulunutta työaika. Merkittävin osuus on käyttäjän kustannuksilla eli kustannuksilla, jotka aiheutuvat niistä mikron käyttöön liittyvistä toimista, jotka eivät kuulu käyttäjän varsinaiseen työhön. Muut tutkimukset tukevat käyttäjän kustannusten suurta osuutta. Käyttäjän työajan hukka muodostuu tulostamisesta ja tiedostojen käsittelystä 30%, ohjelmien opettelusta ja työtoverituesta 28%, sovellusten puutteellisen integroinnin aiheuttamasta uudelleen syötöstä 20% sekä muista syistä 21% (Leino 2001, 71-72).

Organisaatioiden tavoitteena on ollut kasvattaa tuottavuuttaan tehostamalla työskentelyä tietotekniikan hyväksikäytön avulla. Tuottavuus ei kuitenkaan ole kasvanut niin paljon kuin tietotekniikkainvestointeja tehtäessä on oletettu. Itse asiassa tietotyöläisten tuottavuuden kasvu on hidastunut (Roach 1991, 85-86). Ilmiötä kutsutaan tietotekniikan tuottavuuden paradoksiksi (Brynjolfsson 1993, 67). Sitä on tutkittu 1990-luvulla paljon, koska organisaatioilla on ollut tarve tietää, kuinka tietojenkäsittelytoiminnassa on onnistuttu (Leino 2001, 89-95). Onnistuneisuuden mittaaminen ei kuitenkaan ole helppoa eivätkä onnistuneisuuden syyt yksiselitteisiä, joten tietojenkäsittelytoiminnan onnistuneisuuden tutkimuksen piiriin on syntynyt monta tutkimushaaraa. Onnistuneisuutta selitetään muun muassa tukiorganisaation toiminnalla, sovelluksen informaation laadulla, käyttäjien osaamisen ja osallistumisen tunteella, käytön helppoudella, koetulla hyödyllisyydellä ja järjestelmän laadulla (Leino 2001, 234-257).

Tässä tutkielmassa tietojenkäsittelytoiminnan onnistuneisuutta tarkastellaan lähinnä yhden tuoreen selityksen, tohtori Timo Leinon selityksen, pohjalta. Leinon (2001, 256-257) mukaan onnistuminen perustuu kolmeen tekijään: käyttäjien riittävään tyytyväisyyteen, välineiden riittävään käyttämiseen ja riittävän korkeaan TTF-arvoon (Task Technology Fit). TTF-arvo kuvaa työtehtävien ja niiden suorittamiseen käytettävän tekniikan yhteensopivuuden tasoa (Goodhue & Thompson 1995, 216-218). Käyttäjien riittävällä tyytyväisyydellä Leino tarkoittaa sitä, että käyttäjien tyytyväisyys työvälineisiin vaikuttaa käyttäjien suoritustasoon. Käyttäjien suoritustasoa saadaan nostettua vähentämällä käytön ongelmia, jolloin työmotivaatio kasvaa ja työsuoritukset paranevat. Välineiden riittävällä käyttämisellä Leino tarkoittaa sitä, että tietotekniikasta ei ole hyötyä, jos sitä ei käytetä riittävän laajasti ja tarkoitettulla tavalla. Riittävän korkealla TTF-arvolla eli työtehtävien ja tekniikan yhteensopivuudella Leino tarkoittaa sitä, että hyötyjä ei saavuteta käyttämällä työtehtäviin huonosti sopivaa tekniikkaa. Huonosti työtehtäviin sopiva tekniikka hidastaa työtä ja aiheuttaa sen tekemiseen virheitä, mikä laskee tuottavuutta. TTF-arvoa nostamalla käyttäjien

suoritusastoa pystytään nostamaan etenkin silloin, kun välineiden käytön määrä on riittävä (Leino 2001, 257).

Leino painottaa, että tietohallinnon johtamisen kannalta on tärkeää, että käyttäjät ovat tyytyväisiä, ja heidän työvälineensä tukevat heidän työtehtäviään. Keinoksi tähän tavoitteeseen pääsemiseksi Leino suosittaa tutkimuksessaan käyttäjien koulutukseen panostamista (Leino 2001, 275-280). Tämä on mielestäni perusteltu kannanotto, mutta se antaa keinoista hieman vääristyneen kuvan vapauttamalla tietojärjestelmien kehittäjät vastuusta kehittää sellaisia tietojärjestelmiä, joihin käyttäjät ovat tyytyväisiä ja jotka tukevat hyvin käyttäjien työtehtäviä. Tietojenkäsittelytoiminnan onnistuneisuuden tutkimuksen esille nostamat onnistumiseen johtavat tekijät ovat samoja kuin tekijät, joihin käytettävyyden kehittämisellä pyritään. Leinon määrittelemistä onnistuneisuuden tekijöistä käyttäjien tyytyväisyys ja TTF-arvo ovat kuin suoraan käytettävyyden määritelmästä. Standardissa ISO 9241-11 järjestelmän käytettävyys määritellään juuri siten, kuinka hyvin järjestelmä sopii tietyille käyttäjille, tietyssä tilanteessa suoritettaviin tiettyihin tehtäviin (luku 3). Määritelmässä nostetaan järjestelmän käytettävyyden arviointikriteereiksi, hyvin samaan tapaan kuin tietojenkäsittelytoiminnan onnistuneisuuden tutkimuksessakin, kolme tekijää: tuloksellisuus, tehokkuus ja tyytyväisyys. Standardi ISO 9126 määrittelee puolestaan käytettävyyden yhdeksi laadun tekijäksi (luku 3). Standardin ISO 13407 mukaan käytettävyyden kehittämisen perusedellytys on käyttäjien huomioonottaminen järjestelmäkehityksessä (luku 4.5). Molemmat näistä asioista, sekä laatu että käyttäjien huomioonottaminen järjestelmäkehityksessä, on nostettu esille myös tietojenkäsittelytoiminnan onnistuneisuuden tutkimuksessa (Delone & McLean 1992; Lawrence & Low 1993).

Tietojenkäsittelytoiminnan onnistuneisuuden tutkimuksessa esille nousevat asiat ovat hyvin samankaltaisia kuin mihin käytettävyyden kehittämisessä keskitytään. Tutkimusalat lähestyvät samaa asiaa erilaisista näkökulmista, ja päätyvät hyvin samankaltaisiin tuloksiin. Tutkimusaloilla on hyvin selvä liittymäkohta toisiinsa. Onkin mielenkiintoista, että näiden kahden tieteenalan välillä ei kuitenkaan tunnu olevan juuri ollenkaan vuorovaikutusta. Käytettävyyssaiheisissa julkaisuissa ei tunnuta hyödyntävän tietojenkäsittelytoiminnan onnistuneisuuden tutkimustuloksia, eikä tietojenkäsittelytoiminnan onnistuneisuuden tutkimuksen piirissä ole merkittävässä määrin tutkittu eikä tunnustettu käytettävyyden eikä käytettävyyden kehittämisen merkitystä. Davis (1989, 335) jäi artikkelissaan jo vuonna 1989 mielenkiinnolla odottamaan, mitä käytettävyyteen liittyvällä tutkimuksella on tarjottavanaan

tietojenkäsittelytoiminnan onnistuneisuuden tutkimukselle, mutta aihe tuntuu kuitenkin myöhemmin jääneen tutkimushaaran mielenkiinnonkohteiden ulkopuolelle. Davis ym. (1989, 1000) sekä Venkatesh ja Davis (2000, 200) toivovat tulevaisuudessa tehtävän tutkimuksen löytävän keinoja mitata järjestelmän menestystä luotettavasti mahdollisimman aikaisessa suunnittelun vaiheessa. Käytettävyyden kehittämisessä pyritään käytettävyyden luotettavaan mittaamiseen aikaisessa suunnittelun vaiheessa, ja siihen pääsemiseksi on löydetty tehokkaita keinoja. Koska tietojenkäsittelytoiminnan onnistuneisuudessa pyritään suurelta osin samaan kuin käytettävyydessä, voidaan sanoa, että Venkateshin ja Davisin toive on suurelta osin täyttnyt. Käytettävyyden kehittämisen menetelmien avulla järjestelmä saadaan vastaamaan paremmin käyttäjiensä tarpeita ja näin edesautetaan järjestelmän menestyksen saavuttamista. Vaikuttaa siltä, että tietojenkäsittelytoiminnan onnistuneisuuden tutkimuksen piirissä käytettävyyden merkitystä ei ole ymmärretty. Käytettävyys on liitetty vain käytön helppouteen (Davis 1989, 334; Gardner III & Rozell 2000, 117-118). Todellisuudessa käytettävyys on paljon moninaisempi asia ja se on yhteydessä moniin edellä mainittuihin samoihin tekijöihin, joihin tietojenkäsittelytoiminnan onnistuneisuuden tutkimuksessa keskitytään.

Ilman syvällisempää perehtymistä molempien tieteenalojen tutkimukseen on vaikea todentaa tieteellisesti käsittelevätkö alat täysin samoja tekijöitä. Voidaan kuitenkin todeta, että tavoitteet, joihin käytettävyyden kehittämisellä pyritään, tukevat tietohallinnon pyrkimyksiä itsenäiskäytön johtamisessa. Käytännön työelämässä osa asiakkaista osaa jo vaatia ohjelmistotaloilta järjestelmiä, joissa käytettävyyden kehittämiseen on panostettu. Asiakkailta tuleva kysyntä ja käytettävyyden ilmeinen vaikutus itsenäiskäyttöön ja itsenäiskäytön johtamiseen ovat painavia syitä panostaa käytettävyystietouden levittämiseen ja käytettävyyden kehittämiseen. Seuraavassa luvussa käsitellään vielä erikseen niitä syitä, joiden vuoksi käytettävyyttä kannattaa kehittää.

4.2 MIKSI KÄYTETTÄVYYTTÄ KANNATTAÄ KEHITTÄÄ

Käytettävyyden kehittämisellä voidaan saavuttaa hyötyjä laaja-alaisesti. Näistä tärkeimpiä lienevät taloudelliset ja sosiaaliset hyödyt. Standardissa ISO 13407 luetellaan hyötyjä, joita käytettävyyden kehittämisellä voidaan saavuttaa:

- Järjestelmiä, joissa on hyvä käytettävyys, on helpompi ymmärtää ja käyttää, mikä vähentää koulutus- ja tukikustannuksia.
- Käytettävyys lisää käyttäjien tyytyväisyyttä ja vähentää epämukavuutta sekä stressiä.
- Samalla käyttäjien tuottavuus ja organisaatioiden operatiivinen tehokkuus paranevat.
- Käytettävyys lisää järjestelmien laatua, järjestelmät vetoavat käyttäjiin ja järjestelmät voivat tarjota kilpailuedun.

Järjestelmän käytettävyyden kehittämisen kokonaisuhyötyä arvioitaessa tulee tarkastella järjestelmän koko elinkaarta mukaan lukien määrittely, suunnittelu, toteutus, tukitoiminnot, käyttö ja ylläpito (ISO 13407). Koska nämä vaiheet jakautuvat liike-elämässä tyypillisesti kahden tai useamman organisaation välille, tarkastellaan tässä tutkielmassa erikseen sitä, miksi järjestelmän käytettävyys ja käytettävyyden kehittäminen ovat tärkeitä kehittäjäorganisaatiolle ja sitä, miksi järjestelmän käytettävyys ja käytettävyyden kehittäminen ovat tärkeitä käyttäjäorganisaatiolle. Jos järjestelmiä kehitetään oman organisaation tarpeisiin, kohdistuvat kaikki hyödyt luonnollisesti samalle organisaatiolle, jolloin käytettävyyden kehittämisellä saavutettavat hyödyt kumuloituvat.

Saavutettavat hyödyt eivät ole ainoa syy käytettävyyden kehittämiseksi, vaan siihen on myös velvoite: Euroopan neuvosto on säätänyt direktiivin näyttöpäätetyölle asetettavista vähimmäisvaatimuksista. Käyttäjien turvallisuuden takaamiseksi ja terveyden suojelemiseksi työnantajan tulee huolehtia siitä, että suunnitellessaan, valitessaan, ottaessaan käyttöön tai muuttaessaan ohjelmistoa sekä suunnitellessaan tehtäviä, joissa käytetään näyttöpäätettä, noudatetaan seuraavia periaatteita: (Euroopan neuvosto 1990)

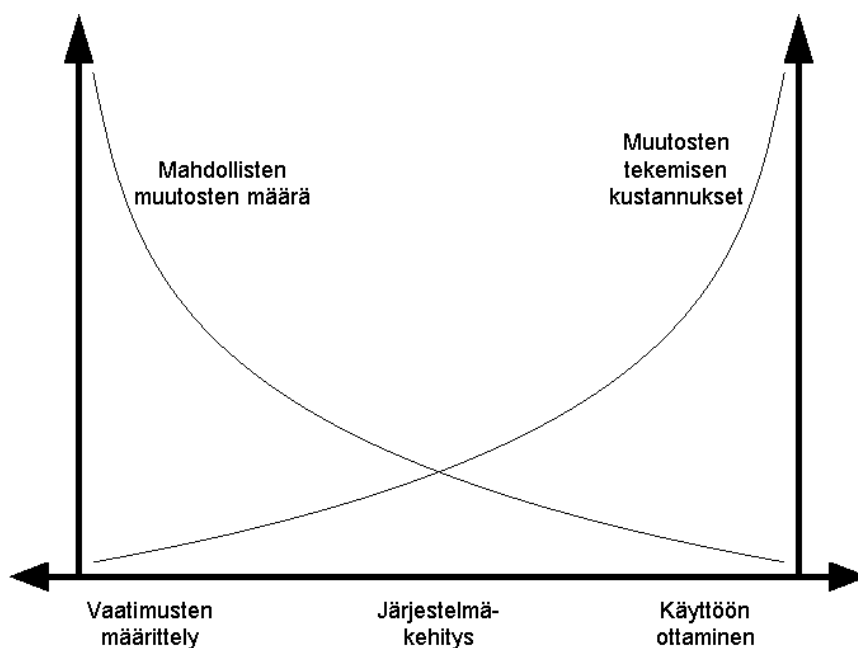
- a) ohjelmiston on sovittava tehtävään;
- b) ohjelmiston on oltava helppo käyttää ja, jos se on tarkoituksenmukaista, sovitettavissa käyttäjän tiedon tai kokemuksen tasoon; mitään määrän tai laadun valvontakeinoa ei saa käyttää työntekijöiden tietämättä;
- c) järjestelmien on annettava työntekijöille palautetta heidän suorituksistaan;
- d) järjestelmien on näytettävä tieto sellaisessa muodossa ja sellaisella nopeudella, jota käyttäjä pystyy seuraamaan;
- e) ohjelmistoergonomian periaatteita on noudatettava varsinkin ihmisen suorittamassa tietojenkäsittelyssä.

Koska direktiivissä mainitut periaatteet ovat käytettävyyden kehittämisen periaatteiden mukaisia ja kuvastavat hyvää käytettävyyttä, voidaan katsoa, että lainsäädäntö velvoittaa työnantajan huolehtimaan siitä, että työntekijöiden käytössä olevien järjestelmien käytettävyys on riittävällä tasolla.

4.2.1 Miksi käytettävyys ja käytettävyyden kehittäminen ovat tärkeitä kehittäjäorganisaatiolle

Kun kehittäjäorganisaatiossa on tehty päätös järjestelmän kehittämisestä, aloittaa vaatimusmäärittely usein varsinaisen kehittämistyön. Kaikista vaikeimpana vaiheena järjestelmien kehittämisessä pidetään juuri vaatimusmäärittelyä eli sen päättämistä, millainen järjestelmä tarkalleen ottaen halutaan kehittää (Brooks 1987, 17; Hofmann & Lehner 2001, 58). Vaatimusmäärittely on suurin yksittäinen syy järjestelmäkehitysprojektien epäonnistumiseen (Hofmann & Lehner 2001, 58-65). Menestyksekkäimpiä järjestelmäkehitysprojekteja ovat sellaiset, joissa asiakkaat ja käyttäjät ovat mukana vaatimusten määrittelyssä (Hofmann & Lehner 2001, 58-65). Käyttäjien tarpeiden ymmärtäminen nähdään usein järjestelmäkehityksen menestystekijänä. Käyttäjien tarpeiden ymmärtäminen on erityisen tärkeää järjestelmäkehitysprojektin alussa, kun järjestelmälle määritellään vaatimuksia (Kujala 2002, 9). Usein vaatimuksista keskustelemiseen ja palavereihin kuluu paljon aikaa ja yhteisymmärrykseen vaatimuksista päästään vasta suhteellisen myöhään (Anderson ym. 2001, 48). Käyttäjien luona kentällä vierailamalla ja tekemällä käyttäjäkuvauksia vierailujen pohjalta, voidaan vaatimuksista keskustelemiseen ja vaatimusmäärittelyn palavereihin käytettyä aikaa vähentää (Anderson ym. 2001, 48-49). Vaatimusmäärittelyn avulla pyritään siihen, että järjestelmä tehtäisiin heti ensimmäisellä kerralla oikein eikä työvaiheita jouduttaisi tekemään useaan kertaan tai järjestelmää korjailemaan vielä projektin viime metreillä (Regnell 1999, 11).

Jo suunnittelun alkuvaiheessa huonoksi todettu ja toiseen vaihdettu ominaisuus säästää suunnittelun ja toteutuksen resursseja sekä ehkäisee suunnittelijoiden turhautumista (Sinkkonen ym. 2002, 22). On arvioitu, että jos yhden korjauksen tekeminen järjestelmään maksaa määrittelyvaiheessa yhden yksikön, maksaa saman korjauksen tekeminen suunnittelu- ja toteutusvaiheessa 1,5-6 yksikköä ja ylläpitovaiheessa markkinoille lanseeraamisen jälkeen 60-100 yksikköä (Karat 1994a, 48). Toisen tutkimuksen mukaan se, että virheet havaitaan ja korjataan ylläpitovaiheessa voi olla jopa 200 kertaa kalliimpaa kuin se, että virheet olisi havaittu ja korjattu jo vaatimusmäärittelyn aikana (Davis 1993, 25-26). Huolellisesti tehty vaatimusmäärittely tulee paljon halvemmaksi kuin järjestelmän kehittäminen myöhemmin useiden iteraatiokierrosten avulla. Kuva 4 havainnollistaa mahdollisten muutosten ja kustannusten muuttumista ajan funktiona. Mitä myöhäisempi vaihe järjestelmäkehitysprosessissa on menossa, sitä pienemmät ovat mahdollisuudet muutoksiin ja sitä kalliimpia muutokset ovat toteuttaa. (Ehrlich & Rohn 1994, 80)



Kuva 4 Mahdollisten muutosten määrä ja niiden toteuttamisen kustannukset ajan funktiona (Ehrlich & Rohn 1994, 80)

Huolellisesti tehty vaatimusmäärittely luo pohjan asiakkaan ja toimittajan väliselle sopimukselle dokumentoimalla järjestelmän ominaisuudet ja toiminnot sekä sen, kuinka järjestelmän tulisi toimia (IEEE Std 830-1993, iii). Dokumentaation avulla rajoitetaan mahdollisten suunnitteluratkaisujen määrää ottamatta kantaa siihen, millaisilla suunnitteluratkaisuilla järjestelmä tullaan toteuttamaan (IEEE Std 830-1993, 5). Asiakas voi käydä vaatimusmäärittelyn läpi todetakseen, vastaako järjestelmä hänen tarpeitaan (IEEE Std 830-1993, iii). Jotta asiakas pystyisi ymmärtämään, mitä vaatimusmäärittelyssä todella sanotaan ja millainen kehitettävästä järjestelmästä dokumentin perusteella tulee, on vaatimusmäärittely oltava dokumentoituna asiakkaan ymmärtämässä muodossa. Tällöin asiakas pystyy jo aikaisessa vaiheessa kertomaan, jos järjestelmä ei vastaa hänen tarpeitaan ja tarkentamaan, mitä muutoksia vaatimusmäärittelyyn tulisi tehdä, jotta järjestelmä saataisiin hänen tarpeitaan vastaavaksi (IEEE Std 830-1993, iii). Tämä säästää rahaa ja kaikkien osapuolten aikaa myöhemmin projektissa.

Käyttöliittymälle asetettavat vaatimukset tulisi määritellä mitattavaan muotoon kuten muutkin järjestelmän vaatimukset (IEEE Std 830-1993, 13). Näin päästään yhteisymmärrykseen sekä kehitettävän järjestelmän vaatimuksista että niiden täyttymisen arviointikriteereistä heti prosessin alussa. Väärinkäsitysten ja myöhemmin ilmenevien korjaustarpeiden väheneminen lisäksi tehostavat järjestelmäkehitystä sekä helpottavat aikataulujen ja kustannusten arviointia (IEEE Std 830-1993, iii).

Käytettävyyden arvioinnit luonnosten ja prototyyppien avulla aikaisessa suunnittelun vaiheessa vähentävät järjestelmäkehityskustannuksia merkittävästi ja lyhentävät kehitysprosessiin kuluvaan aikaan (Karat 1994a, 48). Kehitysprosessin tehostuminen säästää kehittäjäorganisaation resursseja ja voi sen lisäksi lisätä järjestelmän myyntiä sekä kasvattaa tuottoja (Karat 1994a, 49). Koska käytettävyys vaikuttaa järjestelmän laatuun, on käytettävyydeltään hyviä järjestelmiä helpompi myydä. Kaikkia käyttäjäorganisaatiolle koituvia hyötyjä, kuten pienempää muutosvastarintaa ja järjestelmän käyttämisen tehokkuutta, voidaan käyttää myyntiargumentteina. Eräässä yrityksessä järjestelmän kaksikymmentä vakavinta käytettävyysongelmaa selvitettiin ja korjattiin, mikä nosti myyntiä kahdeksankymmentä prosenttia (Ehrlich & Rohn 1994, 94). Markkinat hyväksyvät ja omaksuvat käytettävyydeltään hyvät järjestelmät nopeammin kuin käytettävyydeltään huonot järjestelmät (Karat 1994a, 49). On laskettu, että nopea markkinoiden hyväksyntä voi lisätä tuottoja kymmenellä prosentilla, mikä vastaa tuotteen lanseeraamista markkinoille kolme kuukautta etuajassa (Karat 1994a, 49).

Järjestelmien tuotereklamaatiot koskevat yleensä joitakin tiettyjä ominaisuuksia ja toimintoja. Tällaiset reklamaatiot ovat usein ilmentymiä järjestelmän käytettävyyden ongelmista, vaikka ongelman syyksi ei yleensä käytettävyyttä mainitakaan (Mauro 1994, 130). Jos yleisimmin reklamoitavat ominaisuudet ja toiminnot olisivat järjestelmässä kunnossa, tuotereklamaatioita tulisi huomattavasti vähemmän. Tuotereklamaatiot sisältävät lähes poikkeuksetta tietoa niistä toiminnoista ja ominaisuuksista, joiden käytettävyyden kehittämiseen organisaation kannattaa panostaa (Mauro 1994, 130). Toisaalta käytettävyyden kehittämisen menetelmillä ominaisuudet ja toiminnot, jotka aiheuttaisivat myöhemmin reklamaatioita, voidaan huomata ja todistaa reklamaatioita aiheuttaviksi jo siinä vaiheessa järjestelmäkehitysprosessia, kun ne voidaan vielä korjata edullisesti. Kun järjestelmien käytettävyyttä kehitetään ja myytävät järjestelmät tulevat käytettävyydeltään korkeatasoisiksi, saadaan tuotereklamaatiot vähenemään.

On arvioitu, että uuden asiakkaan hankkiminen on kuluttajamarkkinoilla kuusi kertaa kalliimpaa kuin vanhan asiakkaan säilyttäminen (Peter ym. 1999, 353). Ero on yritysten välisillä markkinoilla todennäköisesti vieläkin suurempi. Koska uusien asiakkaiden hankkiminen on kalliimpaa kuin vanhojen säilyttäminen, tulisi yrityksen kilpailukykyä säilyttääkseen tarjota nykyisille asiakkailleen järjestelmiä, jotka vastaavat vähintään keskimääräistä laatutasoa markkinoilla. Käytettävyyttä arvostetaan ja käytettävyyden kehittämistä vaaditaan liike-elämässä aikaisempaa enemmän. Lisääntyneen käytettävyyden kehittämisen

ansioista keskimääräisen laatutason odotusarvo on noussut, joten on tärkeää, että toimittaja aloittaa käytettävyyden kehittämisen hyvissä ajoin, sillä muuten asiakkailta on houkutus vaihtaa toimittajaa sellaiseen, jonka kehittämät järjestelmät ovat käytettävyydeltään korkeatasoisia. Myös laadun vaihtelu vaikuttaa ostopäätökseen (Gans 2002, 217), joten on tärkeää, että järjestelmien laatu ja näin myös käytettävyys yhtenä laadun osatekijänä, on korkeatasoista eikä vaihtelua esiinny enempää kuin markkinoilla keskimäärin. Käytettävyyden osalta tähän päästään luomalla ja vakiinnuttamalla yrityksen toimintatapaan toimivat käytettävyyden kehittämisen prosessit. Jos kilpailevat toimittajat tarjoavat laadultaan korkeatasoisempia tuotteita edullisesti, madaltaa se huomattavasti ostajan kynnystä vaihtaa toimittajaa (Wathne ym. 2001, 60).

Laadukas lopputuote antaa selkeän kilpailuedun markkinoilla. Monimutkaisen uuden tuotteen ostaminen tuntuu usein ensimmäisellä kerralla vaikealta ja ostopäätöksessä turvaututaan tuttavien suosituksiin tai hyvään tuuriin. Ostopäätöksen tukena ei ole tällöin vielä konkreettista tietoa siitä, kuinka hyvin tuote sopii käyttötarkoitukseensa. Tämän takia asiakkaat eivät ehkä osaa arvostaa käytettävyydeltään hyvää tuotetta ensimmäisellä kerralla, mutta sen jälkeen kyllä. Tyytyväiset asiakkaat ostavat mielellään saman valmistajan tuotteen jatkossakin ja säästävät näin itsensä etsimisen vaivalta (Ehrlich & Rohn 1994, 95). Tyytymättömät asiakkaat puolestaan eivät kovin helposti saman valmistajan tuotetta osta, vaikka tuotteen uuteen versioon olisikin tehty merkittäviä muutoksia (Ehrlich & Rohn 1994, 95). Asiakkaat myös levittävät sanaa tuotteista ja siitä, kuinka he ovat kokeneet tuotteen käytön. On arvioitu, että tyytyväinen asiakas vaikuttaa neljään muuhun ihmiseen ja tyytymätön asiakas kehottaa kymmentä muuta ihmistä välttämään tuotetta (Ehrlich & Rohn 1994, 95).

Modernin ohjelmistotuotannon ajattelumallin mukaan laadukkaita tuotteita saadaan, kun tuotteita kehitetään laadukkaiden toimintatapojen avulla (Haikala & Märijärvi 2000, 36). Ohjelmiston laatu syntyy samalla kun ohjelmistoa tehdään, sitä ei voida lisätä jälkikäteen. Tähän ajatusmalliin perustuvat laatusertifikaatit, jotka osoittavat yrityksellä olevan standardin mukainen laatujärjestelmä eli standardin mukaiset laadukkaat toimintatavat (Haikala & Märijärvi 2000, 36-37). Tunnusomaista laatujärjestelmälle on toiminnan tunnistettavuus ja jäljitettävyys. Laatujärjestelmien arviointiin on olemassa monia standardeja, mutta ISO 9001 -standardi on niistä tärkein (Haikala & Märijärvi 2000, 37; ISO 9001).

Käytettävyyden kehittäminen parantaa laatujärjestelmää ja organisaation mahdollisuuksia saada tai säilyttää saamansa laatusertifikaatti. Kun käytettävyyttä kehitetään läpi järjestelmän koko elinkaaren, paranevat toiminnan tunnistettavuus ja jäljitettävyyys, jotka ovat laatujärjestelmälle tunnusomaisia piirteitä.

Taulukkoon 1 on koottu tässä luvussa esitellyt käytettävyyden kehittämisen hyödyt kehittäjäorganisaatiolle.

Taulukko 1 Käytettävyyden kehittämisen hyödyt kehittäjäorganisaatiolle

<p>Vaatimusmäärittelyn tukena on tutkittua tietoa mielipiteiden sijaan</p> <ul style="list-style-type: none">- Käyttöliittymän piirteistä palaverissa keskustelemiseen käytetty aika vähenee- Kehitettävän järjestelmän ominaisuuksista sopiminen asiakkaan kanssa helpottuu <p>Käytettävyysongelmat havaitaan riittävän aikaisin</p> <ul style="list-style-type: none">- Käytettävyysongelmat on mahdollista korjata- Käytettävyysongelmien korjaaminen ei tule liian kalliiksi- Suunnittelun resursseja säästetään, kun samaa työtä ei tarvitse tehdä kahteen kertaan- Säästetään mielipahalta ja turhautumiselta- Parhaimmassa tapauksessa kehityskustannuksissa säästetään ja kehitysaika lyhenee <p>Tuotereklamaatiot vähenevät</p> <p>Laatu paranee käytettävyyden osalta</p> <ul style="list-style-type: none">- Sitouttaa nykyisiä asiakkaita- Luo selkeän kilpailuedun markkinoilla- Luo monia myyntiargumentteja lisää → kasvattaa myyntiä- Vahvistaa laatujärjestelmää, jolloin paremmat mahdollisuudet saada/säilyttää laatusertifikaatti

4.2.2 Miksi käytettävyys ja käytettävyyden kehittäminen ovat tärkeitä käyttäjäorganisaatiolle

Tutkittaessa käyttäjien järjestelmäkehitysprosessiin osallistumisen vaikutusta käyttäjien tyytyväisyyteen, on todettu, että käyttäjän osallistumisen tunne korreloi käyttäjän tyytyväisyyden kanssa (Lawrence & Low 1993, 204). On siis hyvä, jos käyttäjät voivat osallistua kehitysprosessiin ja tuntea, että heidän osallistumisellaan on vaikutusta. Kun käytettävyyttä arvioidaan käyttäjien kanssa, tarjoutuu heille mahdollisuus päästä suoraan vaikuttamaan kehitettävään järjestelmään. Samalla he tuntevat osallistuvansa järjestelmäkehitykseen, mikä edesauttaa heidän tyytyväisyyttään. Toisessa tutkimuksessa käyttäjien osallistumisen järjestelmäkehitykseen on havaittu vaikuttavan suoraan itsenäiskäytön tehokkuuteen (Doll & Torokzadeh 1989, 1168). Tyytyväisyyden ja toteutuvan käyttömäärän välillä on todettu olevan merkittävä positiivinen vaikutus (Kim ym. 1998, 18). Käyttäjän osallistumisen tunteella on

positiivinen vaikutus myös helppokäyttöisyyden ja hyödyllisyyden tunteisiin (Gefen & Keil 1998, 43), jotka vaikuttavat toteutuvaan käytön määrään.

Koska käyttäjien tunteet helppokäyttöisyydestä ja hyödyllisyydestä vaikuttavat toteutuvaan käytön määrään (Davis ym. 1989, 997), ovat ne tärkeitä tekijöitä työn tehostamisen kannalta. Ennen kuin käyttäjät pääsevät kokeilemaan järjestelmää, perustuvat käsitykset mielipiteisiin ja uskomuksiin (Hartwick & Barki 1994, 445). Jos käyttäjät eivät pidä käyttöön otettavaa järjestelmää helppokäyttöisenä ja hyödyllisenä, jää käytön määrä alhaiseksi. Käyttäjän saama ensivaikutelma järjestelmästä vaikuttaa merkittävästi myös myöhempään hyväksymiseen ja käyttömäärään (Davis ym. 1989, 1000). Muutosvastarinta välineiden käyttöönottoa ja käyttämistä kohtaan johtaakin helposti siihen, että tietotekniikan tarjoamat hyödyt jäävät saavuttamatta (Davis 1989, 319). Kun käyttäjä ottaa käyttöön uuden järjestelmän, hän keskittyy aluksi opettelemaan uusia ominaisuuksia ja ratkaisemaan ongelmia (Heikkilä 1995, 161). Kun käyttäjä hallitsee järjestelmän paremmin, lisääntyy tehokas käyttöaika ja järjestelmän sopivuus tehtävään tulee merkittävämmäksi (Heikkilä 1995, 161). Helppokäyttöisyyden tunteen merkitys korostuu käyttöönoton alkuvaiheessa pienentyen oppimisprosessin edetessä (Davis ym. 1989, 998). Hyödyllisyyden tunne on alusta asti tärkeä, mutta sen merkitys voimistuu ajan kuluessa (Davis ym. 1989, 998). Hyödyllisyyden tunne syntyy tällöin omakohtaisen kokemuksen kautta ja siihen vaikuttavat järjestelmän sopivuus työhön, tulosten laatu ja koettu helppokäyttöisyys (Venkatesh & Davis 2000, 190-192).

Käytettävyydeltään korkeatasoiset järjestelmät ovat helppokäyttöisiä ja sopivat tehtäviinsä. Näin järjestelmät tukevat itsenäiskäytön tehokkuuden kannalta tärkeiden tunteiden syntymistä käyttäjissä läpi koko oppimisprosessin. Järjestelmän käyttöönottovaiheessa käyttäjä kokee järjestelmän helppokäyttöisyyden. Myöhemmin järjestelmän käyttötaitojen kartuttua järjestelmän sopivuus tehtäväänsä vahvistaa tunnetta järjestelmän hyödyllisyydestä. Koska käyttäjä on voinut osallistua järjestelmän kehittämiseen, on se edesauttanut tyytyväisyyden, helppokäyttöisyyden ja hyödyllisyyden tunteiden syntymistä alusta alkaen. Järjestelmän kehittämiseen osallistuneet käyttäjät puhuvat järjestelmästä työympäristössään ja levittävät tietoutta sen helppokäyttöisyydestä ja hyödyllisyydestä jo ennen järjestelmän käyttöönottoa. Käyttäjien muutosvastarinta vähenee ja käytön määrä voi saavuttaa sellaisen tason, että tietotekniikan tarjoamat hyödyt on mahdollista saavuttaa.

Yleisluontoisempi näkemys tietokoneen käytöstä ja siihen vaikuttavista tekijöistä liittyy hallintakokemukseen. Kun ihminen on vuorovaikutuksessa ympäristönsä kanssa ja käyttää

tietokoneita, hänellä on luontainen tarve kokea itsensä tehokkaaksi (Tuomivaara 2000, 32). Jotta ihminen kokisi itsensä tehokkaaksi, hän tavoittelee kokemusta hallinnasta. Myönteinen kokemus hallinnasta motivoi ja edistää tietokoneen käyttöä (Tuomivaara 2000, 36; Davis ym. 1989, 997). Positiivinen hallintakokemus luo mielihyvää, ja hallinnan menetys koetaan epämiellyttäväksi, joskus jopa musertavaksi (Tuomivaara 2000, 32). Käyttäjä tuntee olonsa hyvin epämukavaksi esimerkiksi silloin, kun tietokone antaa epäselviä ja yllättäviä virheilmoituksia (Cooper 1995, 427). Positiivinen hallintakokemus syntyy silloin, kun ihminen pystyy ymmärtämään omien toimenpiteidensä vaikutuksen käyttötapauksessa. Selkeä järjestelmäkuva edesauttaa toimenpiteiden vaikutuksen ymmärtämistä (Norman 1989, 267). Mitä vähemmän käyttäjien tarvitsee keskittää energiaansa ja työtehoaan järjestelmän käyttämiseen, sitä enemmän he voivat käyttää työpanostaan muihin tehtäviin ja siten päästä niissä parempiin suorituksiin (Radner & Rothschild 1975, 360). Positiivinen hallintakokemus edistää työhön sitoutumista ja lisää työtyytyväisyyttä (Tuomivaara 2000, 36). Tällöin tietokoneen työkäyttö koetaan mielekkääksi tavaksi hoitaa työtehtäviä, mikä edistää myös käyttäjän pyrkimyksiä kehittää itseään (Tuomivaara 2000, 36).

Jos käyttäjä joutuu työskentelemään huonosti suunnitellun käyttöliittymän kanssa päivittäin, hän sekä turhautuu että stressaantuu ja tehokasta työaikaa menee hukkaan (Sinkkonen ym. 2002, 291). Erään suomalaisen pankin puhelinkonttorin asiakaspalvelussa tehtiin samanaikaisesti käytettävyyden arviointia ja Työterveyslaitoksen tutkimusta. Tutkimuksissa paljastui, että ainoa yhteinen tekijä pahasti stressaantuneilla toimihenkilöillä oli heidän työvälineidensä huono käytettävyys (Sinkkonen ym. 2002, 291). Erityisesti stressiä aiheutti tiedon etsiminen järjestelmästä asiakkaan odottaessa puhelimesta silloin, kun etsittävää tietoa ei löytynyt, vaikka toimihenkilö tiesi tiedon olevan järjestelmässä (Sinkkonen ym. 2002, 291).

Käytettävyydeltään korkeatasoinen järjestelmä vähentää tarvittavan koulutuksen määrää. Jotta käyttäjät pystyisivät hyödyntämään tietotekniikkaa omassa työssään, tulee käyttötaitojen olla riittävällä tasolla (Leino 2001, 83). Taitojen parantamiseksi käyttäjille tarjotaan koulutusta ja käyttöohjeita, joiden oikeaa ja tarpeita vastaavaa muotoa vasta opetellaan (Leino 2002, 83). Pienissä yrityksissä koulutus jää usein työntekijöiden omalle vastuulle, sillä resurssit eivät riitä koulutuksen järjestämiseen, ja ulkopuolinen koulutus on liian kallista (Leino 2001, 84-85). Kun tarvittavan koulutuksen määrää saadaan vähennettyä, tulee käyttötaitojen ylläpitämisestä helpompaa ja edullisempaa, jolloin pienemmilläkin yrityksillä voi olla mahdollisuus kouluttaa käyttäjiä. Silloin, kun järjestelmän helppo opittavuus on käytettä-

vyuden tekijöistä tärkein, ei koulutusta välttämättä tarvita ollenkaan, eikä käyttöongelmia ilmene siinä määrin kuin niitä ilman käytettävyyden kehittämistä ilmenisi.

Jos käytettävyyden kehittämisen periaatteiden mukaan kehitetyn järjestelmän koulutustarve olisi yhden tunnin, voisi ilman käytettävyyden kehittämistä rakennetulla vastaavalla järjestelmällä koulutustarve olla yhden viikon (Karat 1994a, 50). Eräässä tutkimuksessa käytettävyyden kehittämiseen panostamisella säästettiin käyttöohjeen uudelleen tulostamisen ja jakelun yhden vuoden kustannukset \$40 000 (Karat 1994a, 50). Toisessa tutkimuksessa käytettävyyden kehittämisen seurauksena ei enää tarvittu kymmenen tunnin koulutusta. Tästä aiheutui \$140 000 säästöt, joissa ei ole mukana niiden henkilöiden työajan säästöä, jotka koulutukseen olisivat osallistuneet (Karat 1994a, 50).

Käyttötuen tarjoaminen on yleensä kallista (Ehrlich & Rohn 1994, 95). Jos järjestelmän käytettävyyttä ei kehitetä, voivat mahdolliset käytettävyysoingelmat kostautua teknisen tuen ja asiakaspalvelun tarpeen voimakkaana lisääntymisenä (Nielsen 1993, 83). Jos yksittäisen järjestelmän käyttäjille tarjottavan henkilökohtaisen tuen määrä kasvaa suureksi, voi järjestelmä aiheuttaa yritykselle hyötyjä suuremmat kustannukset (Nielsen 1993, 83).

Eräässä yrityksessä harhaanjohtavat ja epäselvät virheilmoitukset aiheuttivat melkein neljäkymmentä prosenttia kaikista tukipalveluun tulleista puheluista (Ehrlich & Rohn 1994, 95-96). Jokainen näistä puheluista maksoi yritykselle keskimäärin \$100. Microsoftilla yksi ominaisuus Word-tekstinkäsittelyohjelmassa aiheutti enemmän soittoja tukipalveluun kuin mikään muu ominaisuus. Asiakas keskusteli keskimäärin 45 minuuttia teknisen tuen kanssa ennen kuin asia oli selvinnyt riittävästi (Ehrlich & Rohn 1994, 96). Käytettävyydestien ja ongelmien tunnistamisen seurauksena ominaisuutta muutettiin seuraavassa Wordin versiossa. Tukipalveluun tulleiden puheluiden määrä pieneni merkittävästi ja aiheutti merkittävät säästöt Microsoftille (Ehrlich & Rohn 1994, 96).

Opittava, muistettava, tehokas, virheetön ja miellyttävä järjestelmä, jossa asiat on esitetty käyttäjän ymmärtämällä tavalla, vähentää käyttäjien tukipalveluiden tarvetta. Käyttäjien työaikaa ei kulu työkavereilta kysymiseen ja neuvojen vastaanottamiseen tai tukipalveluun soittamiseen. Vähäinen tuen tarve voi edesauttaa edullisen tukipalvelusopimuksen solmimista tai ainakin vähentää kalliin aikaperustaisen tukipalvelun käyttötarvetta. Se, kuka vähentyneestä käyttötuen tarpeesta hyötyy, riippuu niistä sopimuksista, joita järjestelmän käyttötuesta on tehty. Se voi olla kehittäjäorganisaatio itse, käyttäjäorganisaatio tai molemmat.

Taulukkoon 2 on koottu tässä luvussa esiteltyt käytettävyyden kehittämisen hyödyt käyttäjäorganisaatiolle.

Taulukko 2 Käytettävyyden kehittämisen hyödyt käyttäjäorganisaatiolle

Järjestelmän käyttöönotto helpottuu

- Muutosvastarinta vähenee, koska käyttäjät osallistuvat järjestelmäkehitykseen ja levittävät sanaa helppokäyttöisestä ja hyödyllisestä järjestelmästä
- Muutosvastarinta vähenee, koska järjestelmä koetaan helppokäyttöiseksi ja hyödylliseksi ensimmäisestä käyttökerrasta lähtien.

Järjestelmän käyttö tehostuu

- Virheiden määrä vähenee, jolloin omien ja toisten virheiden korjaamiseen ei tarvitse käyttää aikaa
- Käyttäjät ovat motivoituneempia käyttämään järjestelmää ja kehittämään itseään käyttäjinä
- Järjestelmän käyttömäärä kasvaa
- Sairaspoissaolot voivat vähentyä ylimääräisen stressin vähenemisen myötä
- Tarvittavan koulutuksen määrä vähenee
- Tukipalvelujen tarve vähenee

4.3 EDELLYTYKSET MENESTYKSEKÄÄLLE KÄYTETTÄVYYDEN KEHITTÄMISELLE

Jotta käytettävyyttä pystyttäisiin kehittämään tehokkaasti ja tuloksellisesti, tulisi organisaatiossa olla käytettävyyteen ja sen kehittämiseen perehtyneitä henkilöitä. Heillä tulisi olla riittävät tiedot ja taidot erilaisista käytettävyyden kehittämisen menetelmistä ja työkaluista (Jokela 2001, 52). Lisäksi yksittäisten projektien tulisi pystyä hyödyntämään yrityksessä olevaa käytettävyyden osaamista (Jokela 2001, 57). Ilman perusteellista tietämystä käytettävyydestä ja käytettävyyden kehittämisestä voi hyväkin yritys kehittää käytettävyyttä olla tulokseton ja varatut resurssit voivat mennä hukkaan. Tietojen ja taitojen lisäksi tarvitaan tarkoituksenmukaiset välineet tukemaan käytettävyyden kehittämistä (Jokela 2001, 56). Projekteilla ja käytettävyyden asiantuntijoilla tulisi olla käytettävissään esimerkiksi prototyyppien rakentamiseen tarvittavia työkaluja ja tilarakennetta käytettävyyden kehittämisen eri toimille kuten käytettävyydesteille. Käytettävissä oleva osaaminen ja välineet määräävät, kuinka tehokkaasti ja tuloksellisesti organisaatiossa pystytään käytettävyyttä kehittämään. Käytettävyyttä ei voida saada korkeammalle tasolle kuin mihin osaaminen ja välineet riittävät (Jokela 2001, 57). Ne siis määräävät maksimitason saavutettavissa olevalle käytettävyydelle.

Käytettävyyden osaaminen ja käytettävyyden kehittämistä tukevat välineet eivät yksinään riitä takaamaan menestyksekkästä käytettävyyden kehittämisestä. Käytettävyydeltään korkeatasoisten

järjestelmien kehittäminen riippuu paljon myös siitä, tukeeko projektijohto käytettävyyden kehittämistä, ja siitä, löytyykö käytettävyyden kehittämiseen aikaa sekä ihmisiä (Jokela 2001, 57). Erilaiset ohjeet ja projektiryhmän käytettävyyden tuntemus tehostavat käytettävyyden kehittämisestä (Jokela 2001, 57). Projektijohdon ja -ryhmän on hyvä tietää, mistä käytettävyyden kehittämisessä on kyse ja millaisia hyötyjä sen avulla voidaan saavuttaa, koska käytettävyyden kehittäminen siirtää järjestelmäkehitysprosessin painopistettä vaatimusmäärittelyyn. Jos nämä hyödyt eivät ole esimerkiksi suunnittelijoiden tiedossa, voi käytettävyyden kehittäminen aiheuttaa heissä turhautumista, kun he eivät ymmärrä, miksi vaatimusmäärittelyyn käytetään aiempaa enemmän aikaa (Jokela 2001, 57). Käytettävyyden kehittämisen toteuttaminen määrää pitkälti sen, kuinka korkeatasoinen kehitettävästä järjestelmästä käytettävyydeltään tulee (Jokela 2001, 57).

Kun järjestelmäkehitysprojekteissa aloitetaan käytettävyyden kehittäminen, vaatii se uusien tehtävien läpiviemistä ja uusien erityistaitojen ottamista mukaan projekteihin (Jokela 2001, 53). Projektipäälliköt kokevat käytettävyyden kehittämisen uusien tehtävien johdosta helposti rasitteeksi, joka vain hidastaa projektin etenemistä ja kasvattaa budjettia. Jos järjestelmäkehitystä tarkastellaan pidemmällä aikavälillä, on käytettävyyden kehittämisen todettu vähentävän kehityskustannuksia ja lyhentävän järjestelmäkehitykseen käytettävää aikaa (Jokela 2001, 53). Painopiste siirtyy vaatimusmäärittelyyn vähentäen myöhemmin esille tulevia muutostarpeita. Pitkän aikavälin hyödyistä huolimatta projektijohtoa voi olla vaikea saada vakuuttuneeksi käytettävyyden kehittämisen tärkeydestä, varsinkin jos käytettävyydeltään korkeatasoisten järjestelmien kehittämisestä ei saa minkäänlaista tunnustusta (Jokela 2001, 53).

On tärkeää, että yritysjohto tukee käytettävyyden kehittämistä ja kannustaa käytettävyydeltään korkeatasoisten tuotteiden kehittämistä (Anderson ym. 2001, 52; Jokela 2001, 52-57). Tukemisen tulee olla konkreettista eikä vain positiiviseen sävyyn käytettävyydestä puhumista. Yritysjohton tulisi asettaa selkeitä mitattavia vaatimuksia ja tavoitteita käytettävyyden kehittämiselle, seurata markkinoiden kilpailutilannetta käytettävyyden näkökulmasta ja huolehtia, että yrityksellä on riittävä osaaminen ja välineet käytettävyyden kehittämiseen (Jokela 2001, 57). Jos yritysjohto ei tue käytettävyyden kehittämistä, vaihtelee käytettävyyden kehittämisen rooli projektikohtaisesti (Jokela 2001, 57). Tällöin käytettävyyden kehittäminen riippuu projektijohdon sekä -ryhmän asenteesta ja sitoutumisesta, olettaen, että osaaminen ja teknologia käytettävyyden kehittämiseksi ovat olemassa. Johdon

sitoutuminen käytettävyyden kehittämiseen vaikuttaa merkittävästi myös käytettävyysosaamisen hankkimiseen ja ylläpitämiseen yrityksessä. Ilman riittävää osaamista on epätodennäköistä, että onnistuttaisiin kehittämään käytettävyyttä menestyksekkäästi. Jotta päätös käytettävyyden kehittämisestä siirtyisi myös käytäntöön eikä vaihtelisi ääri­laidasta toiseen projektikohtaisesti, tulisi yritys­johdon selkeiden mitattavien tavoitteiden lisäksi kannustaa projekteja saavuttamaan asetetut tavoitteet esimerkiksi palkitsemisjärjestelmän avulla (Jokela 2001, 54)

Taulukkoon 3 on koottu tässä luvussa esitellyt edellytykset menestyksekkäälle käytettävyyden kehittämiselle.

Taulukko 3 Menestyksekkään käytettävyyden kehittämisen edellytykset

Riittävän laaja ja monipuolinen käytettävyysosaaminen

- Organisaatiossa on oltava käytettävyy­sasiantuntijoita, joiden tietotaito on projektien käytettävissä
- Yleinen käytettävyy­stietämys tehostaa käytettävyyden kehittämistä

Riittävät välineet tukemaan käytettävyyden kehittämistä

- Tila käytettävyyden kehittämistä varten
- Tietojen tallennus- ja analysointivälineitä

Projektijohdon tuki

- Käytettävyyden kehittämiseen varataan aikaa ja ihmisiä
- Projekteissa suoritetaan uusia tehtäviä ja hankitaan erityistaitoja

Yritys­johdon tuki

- Konkreettisia mitattavia tavoitteita käytettävyyden kehittämiselle
- Käytettävyyden kehittämistä kannustettava esimerkiksi palkitsemisjärjestelmän avulla
- Huolehdittava, että organisaatiossa on riittävä osaaminen ja teknologia käytettävyyden kehittämiseksi
- Kilpailutilanteen seuraaminen ja strategioiden luominen siten, että käytettävyyden kehittäminen otetaan huomioon

4.4 HYÖTY-KUSTANNUSANALYYSI

Käytettävyyden kehittäminen ei ole ainoastaan juuri ja juuri kannattavaa, vaan yleensä saavutettavat hyödyt ovat kustannuksia suuremmat (Bias & Mayhew 1994, xiv). Arvioitaessa yksittäisten projektien osalta sitä, millaisia taloudellisia hyötyjä käytettävyyden kehittämisellä on saavutettavissa, ja sitä, millaisia kustannuksia siitä aiheutuu, voidaan apuna käyttää hyöty-kustannusanalyysiä.

Hyöty-kustannusanalyysissä vertaillaan hyötyjä ja kustannuksia, joita käytettävyyden kehittämisestä arvioidaan aiheutuvan. Kustannusten arvioimiseksi päätetään ensiksi, millaisia tehtäviä käytettävyyden kehittämiseksi aiotaan tehdä (Mayhew & Mantei 1994, 15). Tämän jälkeen tehtävät jaetaan pienemmiksi kokonaisuuksiksi ja niiden aiheuttamat kustannukset arvioidaan (Mayhew & Mantei 1994, 16). Arvioinnit perustuvat käytettävyyteen perehtyneiden ja käytettävyyden kehittämisessä tietyssä yrityksessä mukana olleiden näkemyksiin ja kokemuksiin. Hyötyjen laskeminen tapahtuu samalla periaatteella kuin kustannusten arviointi (Mayhew & Mantei 1994, 20). Kun hyöty- ja kustannusarvioita vertaillaan, voidaan todeta, kuinka suuri ero hyötyjen ja kustannusten välillä on, ja onko ero positiivinen vai negatiivinen. Tässä yhteydessä esitettävän esimerkin kokonaiskustannusten suuruutta ei tule säikähtää, sillä käytettävyyttä voidaan kehittää jo huomattavasti pienemmillä kustannuksilla (Nielsen 1993, 5; 17). Käytettävyyden kehittämiseen panostaminen tulee suhteuttaa organisaation järjestelmäkehitysprojektien määrän, laajuuden ja moninaisuuden mukaan (Nielsen 1993, 5).

Taulukossa 4 on esitetty esimerkkinä erään projektin käytettävyyden kehittämiseksi tehty työn kustannusarvio. Projektikohtaisten käytettävyyden kehittämisen tehtävien lisäksi kustannusarviossa ovat mukana kertaluonteiset kustannukset käytettävyydelaboratorion perustamisesta sekä prototyyppien rakentamista varten ostetusta ohjelmistosta (Mayhew & Mantei 1994, 17).

Taulukko 4 Käytettävyyden kehittämisen kustannuksia (Mayhew & Mantei 1994, 17)

Käytettävyyden kehittämisen tehtävä / tekniikka	Kustannus / Tekniikka	Määrä / Tekniikka	Yhteensä
Käytettävyydelaboratorion perustaminen	\$20 000	1	\$20 000
Käyttäjäkuvausten tekeminen			
Käyttäjien haastattelut	\$2 425	2	\$4 850
Tehtävänälyysi			
Käyttäjien haastattelut	\$2 425	4	\$9 700
Käyttäjäkysely	\$6 000	1	\$6 000
Käytön tutkimus	\$6 220	1	\$6 220
Suunnittelu			
Tyyliopas	\$16 800	1	\$16 800
Simulointitesti	\$6 220	3	\$18 660
Prototyyppiohjelman ostaminen	\$15 600	1	\$15 600
Prototyyppin rakentaminen	\$5 600	1	\$5 600
Prototyyppitestausta			
Prototyyppin testaaminen	\$6 220	3	\$18 660
Prototyyppin muuttaminen	\$280	20	\$5 600
Järjestelmän käyttöliittymän testaus			
Prototyyppin testaaminen	\$6 220	3	\$18 660
Prototyyppin muuttaminen	\$280	20	\$5 600
Käyttöliittymän arviointi			
Käyttäjäkysely	\$6 000	1	\$6 000
Käyttäjien haastattelut	\$2 425	3	\$7 275
Käytön tutkimus	\$6 220	1	\$6 220
		Yhteensä	\$171 445

Kustannukset käyttäjien haastatteluihin on laskettu seuraavalla tavalla:

10 haastattelua, jotka ovat kestoaltaan 1 tunti, \$25/tunti	\$250
Haastattelija, \$35/tunti:	
16 tuntia haastattelun suunnittelua	\$560
10 tuntia haastattelemista	\$350
28 tuntia tulosten analysointia	\$980
3 avustavaa henkilöä, jokainen 5 tuntia, \$15/tunti	\$225
Videokasetit	\$60
Yhteensä	\$2425

Taulukko 5 esittelee käytettävyyden kehittämisen hyödyt kehittäjäorganisaatiolle. Hyödyt näkyvät erikseen organisaation sisäiselle kehittäjäorganisaatiolle ja myynnistä vastuussa olevalle kehittäjäorganisaatiolle. Järjestelmän käyttöäksi on arvioitu viisi vuotta. (Mayhew & Mantei 1994, 20-28)

Taulukko 5 Käytettävyyden kehittämisen rahallisia hyötyjä (Mayhew & Mantei 1994, 24; 27)

Sisäinen kehittäjäorganisaatio	Hyöty / Vuosi	Vuosien määrä	Yhteensä
Parantunut käyttäjien tuottavuus	\$23 958	5	\$119 790
Pienentyneet koulutuskustannukset	\$25 000	1	\$25 000
Vähentyneet käyttäjävirheet	\$9 580	5	\$47 900
Säästöt aikaisessa ohjelmistokehitysvaiheessa tehdyistä muutoksista	\$16 800	1	\$16 800
		Yhteensä	\$209 490
Myynnistä vastuussa oleva kehittäjäorganisaatio	Hyöty / Vuosi	Vuosien määrä	Yhteensä
Kasvanut myynti	\$62 500	1	\$62 500
Vähentynyt käyttötuen määrä	\$46 667	5	\$233 335
Vähentynyt tarjottavan koulutuksen määrä	\$280 000	1	\$280 000
Säästöt aikaisessa ohjelmistokehitysvaiheessa tehdyistä muutoksista	\$16 800	1	\$16 800
		Yhteensä	\$592 635

Hyödyt käyttäjien parantuneesta tuottavuudesta on laskettu seuraavalla tavalla:

250 käyttäjää

60 näyttöä päivässä

230 päivää vuodessa

keskimääräinen tuntipalkka \$25

aika/näyttö vähenee yhden sekunnin

250 käyttäjää X 60 näyttöä X 230 päivää X 1/3600 tuntia X \$25 = \$23 958 vuodessa

Sekunnin säästö yhdellä näytöllä eli minuutin säästö päivässä yksittäisen työntekijän työajassa aiheuttaa jo huomattavan kustannusten vähenemisen. Laskelmasta puuttuu vielä se hyöty, joka voidaan saavuttaa, kun työntekijä pystyy käyttämään säästämänsä ajan tehokkaasti tuloksellisen työn tekemiseen. (Mayhew & Mantei 1994, 21)

Koulutustarpeen vähenemisen rahallinen arvo on laskettu seuraavalla tavalla:

250 käyttäjää

Keskimääräinen tuntipalkka \$25

Tyypillinen yhden viikon koulutusaika vähenee 10% tai 4 tuntia

$250 \text{ käyttäjää} \times 4 \text{ tuntia} \times \$25 = \$25\,000$

Laskelmassa on huomioitu vain käyttäjän työhön käyttämän ajan lisääntyminen. Koulutuksen suorien kustannusten säästöä ei laskelmassa ole otettu huomioon. (Mayhew & Mantei 1994, 22)

Kun käytettävyyden kehittämisen arvioituja hyötyjä ja kustannuksia vertaillaan, huomataan että kustannukset \$171 445 ovat pienemmät kuin kehittäjäorganisaation saavutettavissa olevat hyödyt \$209 490 tai \$592 635. Hyödyt ovat esimerkkitapauksessa joko \$38 045 tai \$421 190 suuremmat kuin kustannukset. On merkillepantavaa, että kustannuksissa on mukana kaksi kertaluontoista kustannuserää, jotka siis maksavat itsensä takaisin jo yksittäisessä projektissa, jossa käytettävyyttä kehitetään.

Esitelty hyöty-kustannusarvio on yksinkertaisin tapa laskea hyötyjä ja kustannuksia käytettävyyden kehittämiseksi. Hyötyjä ja kustannuksia voidaan arvioida tarkemminkin, jolloin hyötyjen laskemisessa otetaan huomioon myös investointien takaisinmaksuaika ja korkotasot (Karat 1994a, 60). Tällöin tulevaisuuden kassavirrat muunnetaan nykyhetken arvoksi eli nettonykyarvoksi (NPV, Net Present Value). Nettonykyarvon lisäksi laskelmissa voidaan käyttää sisäistä tuottoastetta (IRR, Internal Rate of Return) sekä esittää kustannus- ja hyötyarvioiden tulokset muunnettuna pääoman sisäiseksi tuottoasteeksi (ROI, Return On Investment), jolloin ne ovat paremmin vertailtavissa yrityksen muiden hyöty- ja kustannusarvioiden kanssa (Karat 1994a, 36; 63). Näiden laskutapojen avulla voidaan ottaa huomioon muun muassa järjestelmäkehitysprojektin muuttuvat olosuhteet. Hyöty-kustannusanalyysin laskemiseen on lisäksi kehitetty COCOMO:n kaltaisia laskumenetelmiä, jotka pohjautuvat prototyypiohjelmistojen käyttämiseen (Mantei & Teorey 1988, 428-439).

4.5 KÄYTETTÄVYYDEN KEHITTÄMINEN PROSESSINA

Nielsenin (1993, 16) käytettävyyden kehittämisen kymmenennessä iskulauseessa todetaan, että käytettävyyden kehittäminen on prosessi (Nielsenin iskulauseet esitellään luvussa 4). Hän tarkoittaa tällä sitä, että käytettävyyttä ei voi lisätä jo kehitetyn järjestelmän päälle yksittäisellä toimenpiteellä, vaan käytettävyyttä on kehitettävä läpi järjestelmäkehitysprosessin. Usein käytettävyyden kehittäminen jätetään projektin loppuvaiheeseen, jolloin tarvittavien muutosten tekeminen on liian kallista toteutettavaksi (Anderson ym. 2001, 46). Gould ja Lewis esittivät vuonna 1985 käytettävyyden kehittämisen pääperiaatteiksi aikaisen keskittymisen käyttäjiin ja tehtäviin, empiirisen mittaamisen ja iteratiivisen kehittämisen (Gould & Lewis 1985, 300-302). Nuo periaatteet ovat pohjana nykyisin suositeltavalle käytettävyyden kehittämisen prosessille. Periaatteita on tosin ajan kuluessa tarkennettu ja niiden tueksi on kehitetty käytännön ohjeita (Gould ym. 1997, 233-241; Mayhew 1999, 1-5). Nykyisin suositeltava käytettävyyden kehittämisen prosessi on esitetty standardissa ISO 13407. Sen mukaan käytettävyyden kehittämisen periaatteet ovat:

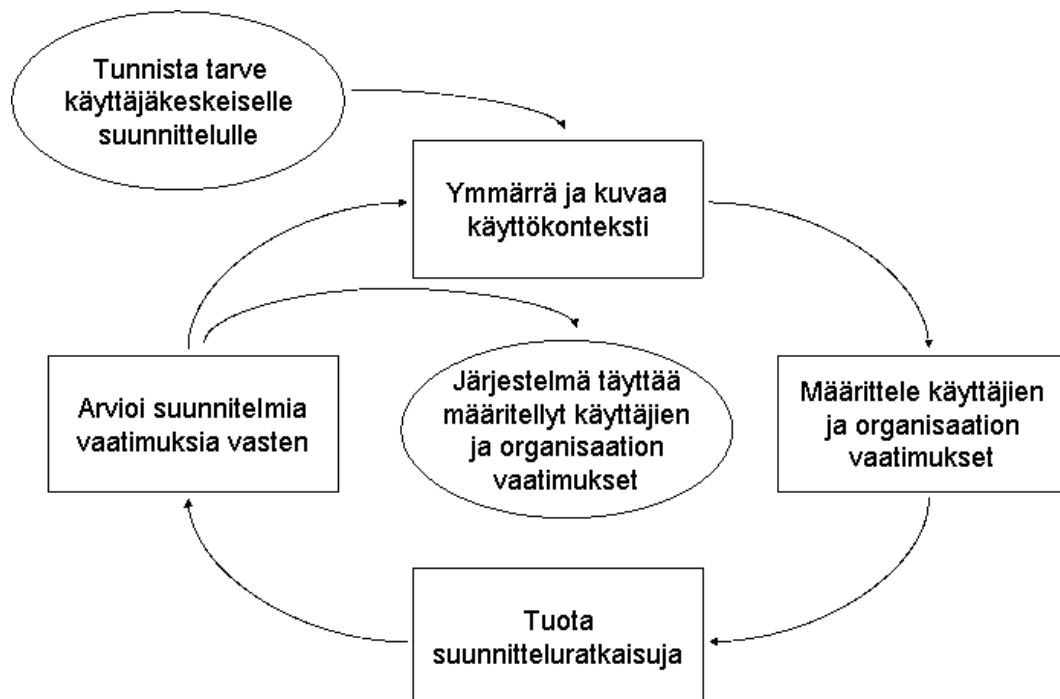
1. Käyttäjien aktiivinen huomioonottaminen sekä käyttäjä- ja tehtävävaatimusten ymmärtäminen
2. Toimintojen mielekäs jako teknologian ja käyttäjän välillä (käyttäjälle jätettävien tehtävien tulisi muodostaa mielekkäitä kokonaisuuksia)
3. Suunnitteluratkaisujen iteratiivinen kehittäminen (suunnitteluratkaisujen kehittämisessä tarvitaan käyttäjän antamaa palautetta, jonka pohjalta suunnitelmia kehitetään)
4. Monialainen suunnittelu (suunnittelussa tarvitaan monen eri alan osaamista ja taitoja)

Vaikka käytettävyyden kehittämisen periaatteet muistuttavat paljon osallistuvan suunnittelun periaatteita ja aloilla on samoja tavoitteita, on tärkeää ymmärtää, että käyttäjien osallistuminen ja huomioonottaminen suunnittelussa toteutetaan näillä aloilla eri tavalla. Osallistuvassa suunnittelussa painotetaan käyttäjien aikaista ja jatkuvaa sekä aktiivista, luovaa osallistumista suunnitteluprosessiin (Kyng 1994, 3). Käytettävyyden kehittämisessä käyttäjät ovat mukana yksittäisissä käytettävyyden kehittämisen toimissa, kuten käytettävyyden arvioinneissa, mutta he eivät osallistu aktiivisesti suunnitteluprosessiin. Jos käyttäjä on aktiivisesti mukana suunnitteluprosessissa, hän näkee ja oppii järjestelmän sisäisen rakenteen, jolloin hänen mentaalinen mallinsa on lähempänä suunnittelumallia kuin käyttäjän mallia (mentaaliset mallit esitellään luvussa 3.3). Käyttäjä ei tämän takia enää pysty näkemään

käyttöliittymää samalla tavalla kuin tavallinen käyttäjä, joka ei tunne järjestelmän sisäistä rakennetta.

4.5.1 Käytettävyyden kehittämisprosessi

Standardissa ISO 13407 ”Vuorovaikutteisten järjestelmien ihmiskeskeinen suunnittelu-prosessi” käytettävyyden kehittäminen kuvataan nelivaiheisena prosessina, joka alkaa projektin ensimmäisiltä metreiltä ja jatkuu iteratiivisesti läpi koko järjestelmäkehitysprojektin, aina siihen saakka kunnes asetetut vaatimukset täyttyvät. Kuvassa 5 näkyvät standardin määrittelemät käytettävyyden kehittämisen toiminnot: ymmärrä ja määrittele käyttökonteksti, määrittele käyttäjä- ja organisaatiovaatimukset, tuota suunnitteluratkaisuja ja arvioi suunnitelmia vaatimuksia vasten.



Kuva 5 ISO 13407 –standardin määrittelemät käytettävyyden kehittämisen toiminnot ja niiden järjestys järjestelmäkehitysprojektissa

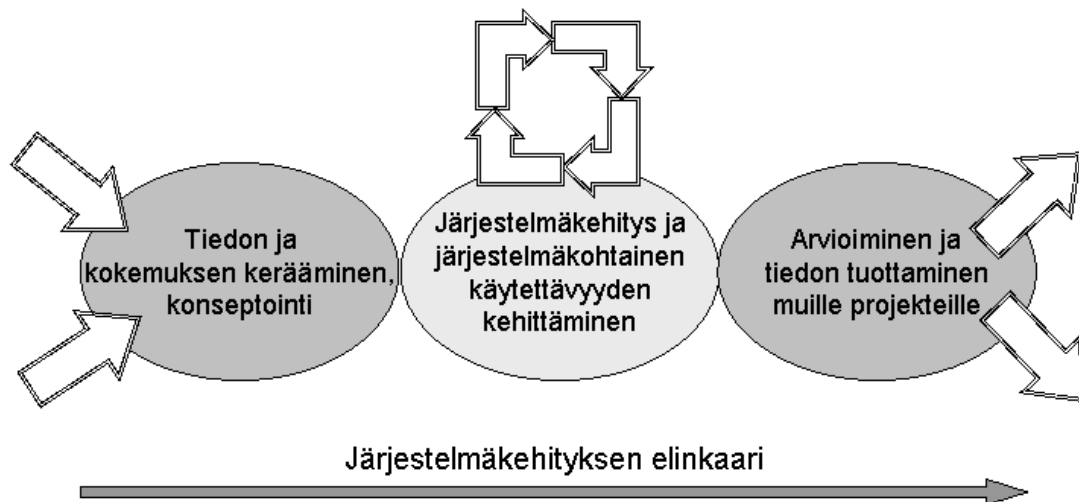
Käyttökontekstilla tarkoitetaan käyttötilanteen ympäristöä ja siinä läsnä olevia asioita. Siihen kuuluvat erityisesti kehitettävän järjestelmän tulevat käyttäjät, tehtävät, joita järjestelmällä tullaan suorittamaan, sekä järjestelmän käytön fyysinen ja sosiaalinen ympäristö (ISO 13407). Ympäristöön voivat kuulua esimerkiksi työn kannalta relevantit standardit, mahdollinen paikallisverkko, työhuone, huonekalut, lämpötila, kosteus, työhön vaikuttavat laitteet ja säädökset, työtottumukset sekä yrityksen organisatorinen rakenne ja asenteet.

Käyttäjä- ja organisaatiovaatimusten määrittelyllä tarkoitetaan sitä prosessia, jossa määritellään järjestelmälle asetettavat käytettävyyden- ja organisaatioiden, esimerkiksi käyttäjä- ja kehittäjäorganisaation, tavoitteista johtuvat vaatimukset (ISO 13407). Vaatimukset tulee priorisoida, jotta tiedetään tavoitteiden tärkeysjärjestys. Samalla itse asiassa dokumentoidaan projektin arvomaailma. Käytettävyydenvaatimukset tulee määrittellä selittäen, miksi eri vaatimukset on asetettu. Tämän lisäksi ne tulee jalostaa mitattavaan muotoon, jotta niitä voidaan käyttää mittareina arvioitaessa, täyttääkö järjestelmä sille asetetut käytettävyydenvaatimukset (ISO 13407). Käytettävyydenvaatimukset on hyvä vielä hyväksyttävä käyttäjillä tai heidän edustajillaan (ISO 13407).

Suunnitteluratkaisuja tuotettaessa kannattaa hyödyntää paras nykytietämys. Ideoinnissa kannattaa käyttää monialaista tiimiä, jolloin työhön saadaan mukaan monen alan osaamista (ISO 13407). Lupaavien suunnitteluratkaisujen käytettävyyttä arvioidaan nopeilla asiantuntijamenetelmillä, esimerkiksi heuristisella arvioinnilla. Kaikkein lupaavimpia suunnitteluratkaisuja havainnollistetaan tekemällä niistä eritasoisia prototyyppisiä ja testaamalla prototyyppisiä todellisten käyttäjien avulla (ISO 13407). Käyttäjiltä saadun palautteen perusteella suunnitteluratkaisuja parannetaan ja kehitetään iteratiivisesti. Iteratiivinen kehittäminen tulisi hallita, jotta vaatimusten jäljitettävyyden säilyisi. Tämä vaatii sitä, että tehdyt arvoinnit ja niistä saatu palaute dokumentoidaan (ISO 13407). Myös palautteen perusteella tehdyt muutokset ja ylipäänsä se, kuinka käytettävyydenvaatimusten täytyminen on pyritty takaamaan, tulisi dokumentoida. Suunnitelmia tulisi arvioida asetettuja vaatimuksia vasten läpi koko järjestelmän elinkaaren (ISO 13407). Arviointien tavoitteena on elinkaaren vaiheesta riippuen tarjota palautetta suunnitelmien parantamiseksi, tarkistaa täyttyvätkö käyttäjä- ja organisaatiovaatimukset tai tarkastella järjestelmän käyttöä pitkällä tähtäimellä. Arvioinnit tulee suunnitella huolella etukäteen ja, jotta iteratiivista kehittämistä pystyttäisiin hyödyntämään mahdollisimman tehokkaasti, tallentaa ja raportoida systemaattisesti (ISO 13407).

Käytettävyyden kehittäminen järjestelmäkehitysprojektissa on prosessi, kuten edellä on kuvattu. Käytettävyyden kehittämisprosessi ei saisi kuitenkaan rajoittua olemaan yksittäisen projektin toiminto, vaan sen tulisi olla projektien rajat ylittävä jatkuva prosessi (Ketola 2000, 149-161). Sillä tavalla prosessi edistää eri projektien välisten synergiaetujen hyödyntämistä ja organisaation keräämän kokemuksen hyväksikäyttöä.

Käytettävyyden kehittämisen toiminnot projektin sisällä voidaan jakaa karkeasti kolmeen osaan: tiedon keruu, suunnittelu ja järjestelmäkohtainen käytettävyyden kehittäminen sekä tiedon jakaminen (kuva 6). Kun kerätty tietämys on hyvin dokumentoitu jakamista varten, on sitä helppo hyödyntää toisissa projekteissa ja myös saman tuotteen myöhemmissä versioissa.



Kuva 6 Käytettävyyden kehittämisen vaiheet (Ketola 2002, 123)

Taulukossa 6 on esitetty käytettävyyden kehittämisen vaiheet tämän tutkielman näkökulmasta. Seuraavissa luvuissa esitellään käytettävyyden kehittämisen suunnittelu, tiedon kerääminen järjestelmäkehityksen pohjaksi, käytettävyyksivaatimusten määrittely sekä käyttöliittymän ulkoasun suunnittelu ja käytettävyyden arviointi.

Taulukko 6 Käytettävyyden kehittämisen vaiheet tämän tutkielman näkökulmasta

Käytettävyyden kehittämisen suunnittelu

- Suunnitellaan mitä, miten ja milloin käytettävyyden kehittämiseksi tehdään

Käyttäjä- ja tehtäväanalyysin tekeminen

- Tutkitaan käyttäjiä, järjestelmällä suoritettavia tehtäviä ja käyttökontekstia
- Muodostetaan käyttäjäryhmät ja kuvataan ne
- Kuvataan järjestelmällä suoritettavat tehtävät arkikielellä

Käytettävyyksivaatimusten määrittely

- Määritellään käytettävyyksivaatimukset mitattavaan muotoon

Käyttöliittymän ulkoasun suunnittelu ja käytettävyyden arviointi

- Käyttöliittymäsuunnitelmia kehitetään iteratiivisesti kunnes käytettävyyksivaatimukset täyttyvät

4.5.2 Käytettävyyden kehittämisen suunnittelu

Koska kehitettävät järjestelmät ovat monimutkaisia ja aikataulut tiukkoja, vaatii järjestelmäkehitysprojekti, samoin kuin käytettävyyden kehittäminen, onnistuakseen huolellista suunnittelua (Ketola 2002, 88). Pitkä suunnittelujakso mahdollistaa hyvän suunnittelun ja tehokkaan suunnitelmien mukaisen tehtävien suorittamisen (Premkumar & King 1994, 95). Projektin ja käytettävyyden kehittämisen menestykseen vaikuttavat huolellisen suunnittelun lisäksi tehtävien priorisointi, riskien hallinta, kommunikoinnin tehokkuus ja tehtävien oikea-aikainen suorittaminen (Ketola 2002, 88). Käytettävyyden kehittämisen suunnitteleminen projektikohtaisesti yksittäisten käytettävyyden kehittämisen toimien suunnittelemisen sijaan tukee käytettävyyden kehittämiselle asetettuja tavoitteita. Kun käytettävyyden kehittämisestä on sovittu suunnitelman laatimisen yhteydessä, on yksittäisten käytettävyyden kehittämisen tehtävien suorittaminen helpompaa (Anderson ym. 2001, 52). Suunnitelman avulla käytettävyyssiantuntijat saavat tarvitsemansa resurssit käytettävyyden kehittämiseen (Ketola 2002, 98). Ilman suunnittelua käytettävyyden kehittäminen jää helposti reaktiiviseksi toiminnaksi proaktiivisen sijaan. Tällöin käytettävyyttä kehitetään reagoitina ilmenneisiin ongelmiin eikä ongelmia vältetä jo alusta saakka ennalta ehkäisevänä toimintana (Ketola 2002, 88). Parhaimmillaan oikea-aikaisella käytettävyyden kehittämisellä tuetaan koko projektin toimintaa: esimerkiksi projektin johtamista sekä järjestelmäsuunnittelua ja -toteutusta (Ketola 2002, 88).

Kun suunnitelma käytettävyyden kehittämisestä eli käytettävyyssuunnitelma on tehty, tulisi se integroida osaksi projektisuunnitelmaa (Mayhew 1999, 437). Käytettävyyssuunnitelmasta tulisi käydä ilmi erilaiset käytettävyyden kehittämiseen liittyvät tehtävät, niihin tarvittavat resurssit, budjetti ja aikataulu (Mayhew 1999, 437). Ideaalisin tilanne on se, että käytettävyyssuunnitelma tehdään yhtä aikaa varsinaisen projektisuunnitelman kanssa. Samanaikaisesti tehtynä suunnitelmat pääsevät vaikuttamaan toisiinsa. Projektisuunnitelmassa osataan kaikissa tarpeellisissa kohdissa ottaa huomioon käytettävyyden kehittäminen ja käytettävyyden kehittäminen voidaan alusta asti mitoittaa vastaamaan projektin tarpeita. Käytettävyyden kehittäminen tulisikin aina sovittaa mukaan järjestelmäkehitysprosessiin, jotta ei turhaan tehtäisi joitakin tehtäviä kahteen kertaan ja kaikki tarpeelliset tehtävät tulisivat tehtyä oikea-aikaisesti eivätkä, kuten valitettavan usein käy, liian myöhään. Käytettävyyssuunnitelmaa laadittaessa kannattaa muistaa, että vähäinkin käytettävyyden kehittäminen on parempi kuin sen unohtaminen kokonaan (Nielsen 1993, 17). Joskus käytettävyyssuunnitelmasta kannattaa tehdä myös muutama vaihtoehtoinen versio ja antaa ne projektijohtolle vertailtavaksi

hyötyjen ja kustannusten osalta (luku 4.4 Hyöty-kustannusanalyysi) (Mayhew 1999, 26). Näin projektijohto pystyy paremmin arvioimaan valittavan käytettävyyssuunnitelman taloudellisia vaikutuksia.

4.5.3 Käyttäjä- ja tehtäväanalyysin tekeminen

Jotta pystytään varmistamaan, että kehitetään käyttäjilleen ja käyttökonteksteihinsa sopivia järjestelmiä, tulee olennaisena osana järjestelmäkehitystä olla käyttäjien tavoitteiden ja tehtävien ymmärtäminen sekä niiden olosuhteiden tunteminen, joissa työtä tehdään (Hackos & Redish 1998, 1). Käyttäjiin ja heidän työhönsä tutustumista kutsutaan käyttäjä- ja tehtäväanalyysin tekemiseksi. Analyysi kannattaa tehdä aivan järjestelmäkehitysprojektin alussa, jotta analyysin tulokset olisivat käytettävissä jo projektin yksityiskohtia suunniteltaessa ja projektin määrittelyvaiheessa (Hackos & Redish 1998, 9-11).

Käyttäjä- ja tehtäväanalyysissä tutkittavat asiat

Käyttäjistä selvitetään ne piirteet, jotka olennaisesti vaikuttavat heidän tapansa käyttää erilaisia järjestelmiä ja erityisesti kehitettävää järjestelmää (Hackos & Redish 1998, 23). Tällaisia piirteitä ovat esimerkiksi ikä, tietotekniset taidot, koulutus, kokemus, asema työympäristössä ja harrastukset (Hackos & Redish 1998, 32). Yksittäisten piirteiden lisäksi pyritään muodostamaan kokonaiskuva käyttäjien toiminnasta sekä heidän arvo- ja ajatusmaailmastaan. Tällöin selvitetään esimerkiksi, kuinka käyttäjät suhtautuvat omaan työhönsä, työtovereihinsa ja työvälineisiinsä, millaista sanastoa he käyttävät, kuinka paljon työnkuva on muuttunut vuosien aikana ja liittyykö työn tekemiseen huomioonotettavia kulttuurisidonnaisia tekijöitä, jotka voivat liittyä joko kansallisiin tai yrityskulttuureihin (Hackos & Redish 1998, 35-50).

Tehtävistä selvitetään, kuinka usein ne toistuvat, kuinka kriittisiä ne ovat ja kuinka kauan aikaa niiden suorittamiseen kuluu (Hackos & Redish 1998, 66). Työstä kokonaisuutena pyritään selvittämään sen rakenne ja luonne sekä tavoitteet, joita käyttäjillä on tai tulisi olla työnsä tekemiseen liittyen (Hackos & Redish 1998, 54-65). Tehtäviä analysoidaan sekä yksittäisten työtehtävien suorittamisen että läpi organisaation etenevien työketjujen kannalta. Vastuunjako, käyttäjien kokemus kyseisen järjestelmän käytöstä sekä kokemustason muuttuminen ajan kuluessa otetaan myös huomioon.

Yksittäisten työtehtävien suorittamista tutkittaessa selvitetään, kuinka käyttäjät työtään tekevät ja millaisista vaiheista työ koostuu (Hackos & Redish 1998, 65). Lisäksi selvitetään

käyttäjien työskentelytavan valintaan vaikuttavat tekijät sekä se, millaiset asiat aiheuttavat ongelmia, ja se, kuinka käyttäjät ratkovat kohtaamiaan ongelmia (Hackos & Redish 1998, 57-59). Esimerkiksi, jos työntekijä joutuu keskeyttämään työnsä usein, on mietittävä, kuinka siirtymistä takaisin työn pariin voitaisiin helpottaa. Käyttäjän toiminnan ymmärtämisessä voi apuna käyttää Normanin toiminnan seitsemän vaiheen mallia (katso luku 3.3).

Läpi organisaation eteneviä työketjuja tutkittaessa selvitetään, millaisiin osatehtäviin työnkulku jakautuu, missä järjestyksessä osatehtäviä suoritetaan, kuinka monta ihmistä yhteen työketjuun osallistuu, millaisista tehtävistä yksittäisen työntekijän päivät täyttyvät sekä millaisia vaiheita yksittäisen tehtävän suorittamiseen liittyy (Hackos & Redish 1998, 61-65). Työn rakenteesta ja luonteesta pyritään löytämään kohtia, joita kehitettävällä järjestelmällä voitaisiin tehostaa.

Käyttökontekstista selvitetään se fyysinen ja sosiaalinen ympäristö, jossa käyttäjä työskentelee. Käytettävät laitteistot ja ihmiset, joiden kanssa työskennellään, ovat erittäin tärkeä osa käyttökontekstia. Kehitettävien järjestelmien on sovittava käyttökontekstiinsa, jotta niiden hyödyntäminen olisi mahdollista ja niitä todella käytettäisiin. (Hackos & Redish 1998, 91)

Fyysisessä käyttöympäristössä työskentelyyn käytettävissä oleva tila on hyvin merkittävä. Jos työpiste on ahdas, ei siinä välttämättä ole tilaa esimerkiksi ohjekirjoille tai niiden lukemiselle (Hackos & Redish 1998, 93). Melu voi joskus aiheuttaa keskittymisvaikeuksia tai se voi tehdä keskustelemisen mahdottomaksi. Valoisuus, lämpötila, kosteus ja likaisuus ovat myös merkillepantavia fyysisen käyttöympäristön ominaisuuksia.

Sosiaaliseen käyttöympäristöön kuuluvat kaikki sosiaaliset tekijät, jotka ovat läsnä käyttötilanteessa (Hackos & Redish 1998, 94). Tällaisia tekijöitä ovat esimerkiksi ihmiset jonottamassa vuoroaan käyttäjän edessä tai asiakas puhelimesta odottamassa käyttäjän vastausta kiireiseen kysymykseen. Nämä ihmiset luovat käyttäjälle paineita selviytyä järjestelmän käytöstä nopeasti ja tehokkaasti. Järjestelmäkehityksessä tulisikin ottaa huomioon esimerkiksi se, onko työtovereiden tuki saatavilla vai onko työilmapiiri sellainen, ettei tietoa haluta jakaa. Sosiaalisen ympäristön merkittäviä tekijöitä jo mainittujen lisäksi ovat muun muassa hierarkiarakenne, työtovereiden keskusteluallttius töiden lomassa, ihmisten fyysinen sijoittuminen toimistossa avokonttoreihin ja työhuoneisiin, työntekijöiden määrä, etätyöskentelyn yleisyys, asiakaskäynnit sekä asiakkaiden ja työntekijöiden välinen suhde (Hackos & Redish 1998, 95). Sosiaaliseen ympäristöön liittyvät tekijät ovat erityisen tärkeitä

kehittäessä järjestelmiä ryhmätyöskentelyyn. Ryhmän ominaisuudet vaikuttavat merkittävästi paitsi ryhmän sisäisen työskentelyyn, myös uuden teknologian omaksumiseen (Olson & Olson 1997, 1440).

Käyttäjä- ja tehtäväanalyysin suorittaminen

Kun käyttäjä- ja tehtäväanalyysiä tehdään, selvitetään ensimmäiseksi, ketä käyttäjät ovat. Mayhew (1999, 35-65) suosittelee tällöin tekemään kyselyn tai haastattelemaan käyttäjät hyvin tuntevia henkilöitä. Näin yksinkertaiseen kysymykseen saadaan luotettavia vastauksia mahdollisimman helposti. Varsinainen käyttäjä- ja tehtäväanalyysi puolestaan on moniulotteinen asia ja vaatii siksi laadullisen tutkimusmenetelmän (Hackos & Redish 1998, 7-8). Käyttäjä- ja tehtäväanalyysi kannattaa tehdä tarkkailemalla käyttäjiä heidän omassa työympäristössään. Kenttätutkimuksia, joihin kontekstuaalinen tutkimus kuuluu, pidetään tärkeimpinä käytettävyyden kehittämisen menetelminä (Vredenburg ym. 2002, 475). Menetelmä esitellään tarkemmin luvussa 5.4. Jos yritetään päästä helpolla ja kysytään käyttäjiltä itseltään käyttäjä- ja tehtäväanalyysissä tarvittavia tietoja, ei vastausten avulla yleensä päästä niin syvälliseen ymmärtämiseen kuin olisi tarpeellista. Käyttäjiltä suoraan asioita kysyttäessä vastaukset ovat yleensä puutteellisia tai vääristyneitä. Heidän omat arvionsa käytöstä ja sen vaikutuksista eivät välttämättä vastaa todellisuutta eikä niitä siksi tulisi käyttää päätöksenteon tukena (Goodhue ym. 2000, 96). Kyselyjen, haastattelujen ja fokus-ryhmien hyvät ja huonot puolet on kuvattu tarkemmin menetelmien esittelyn yhteydessä luvuissa 5.1, 5.2 ja 5.3.

Käyttäjä- ja tehtäväanalyysissä kerätyn tiedon esittäminen

Jotta käyttäjä- ja tehtäväanalyysin avulla kerätty tieto olisi hyödynnettävissä järjestelmäkehitysprojektissa, on kerätyt tiedot esitettävä projektiryhmälle mielekkäällä tavalla. Suunnittelun kannalta oleellisten asioiden tulisi olla selkeästi esillä ja kaikkien projektiryhmän jäsenten ymmärrettävissä. Tiedot käyttäjistä ja tehtävistä kannattaa ilmaista siten, että todellisen käyttötilanteen kuvittelemisen on mahdollisimman helppoa. Ilman havainnollistavia kuvauksia käyttäjästä, hänen tehtävistään ja tavoitteistaan käyttäjä muuttuu suunnittelijan mielessä helposti jossakin järjestelmäkehityksen vaiheessa mitäänsanomattomaksi laatikoksi, jonka inhimillisiä ominaisuuksia ei muisteta (Sinkkonen ym. 2002, 50).

Järjestelmän tulevista käyttäjistä muodostetaan käyttäjäryhmiä heidän järjestelmällä suorittamiensa tehtävien ja järjestelmälle asettamiensa tavoitteiden perusteella. Vaikka

järjestelmän tulevat käyttäjät olisivatkin hyvin heterogeeninen tai laaja ryhmä, kannattaa käyttäjät silti määrittellä huolella (Gould ym. 1997, 235). Ilman käyttäjien tarkkaa määrittelyä päätös siitä, kenelle ollaan suunnittelemassa, jää avoimeksi liian pitkäksi aikaa, jolloin suunnitteluratkaisuista ja -ideoista tulee todennäköisemmin sellaisia, jotka eivät vastaa käyttäjien tarpeita (Gould ym. 1997, 235-236).

Jokaiselle käyttäjäryhmälle kannattaa kehittää kuvitteellinen henkilöahmo edustamaan käyttäjäryhmää (Sinkkonen ym. 2002, 50). Henkilöahmon luominen helpottaa projekti-ryhmän jäseniä muistamaan, että käyttäjä on ”ihminen, joka elää ihmisen ympäristössä, hänelläkin on perhe, pää aina joskus kipeänä ja kurja pomo” (Sinkkonen ym. 2002, 50). On paljon helpompaa kuvitella, kuinka tomera ensihoitaja Tuomas suoriutuisi potilastietojen päivittämistehtävästä kuin kuinka ”keskiverto” keskussairaalan hoitaja suoriutuisi siitä. Henkilöahmosta on hyvä kuvata tyypilliset ominaisuudet kuten nimi, ikä, tietotekninen osaaminen, kokemus ja harrastukset (Sinkkonen ym. 2002, 50). Järjestelmän tulevien käyttäjien havainnollistamiseksi voidaan jokaisen käyttäjäryhmän henkilöahmosta piirtää kuva tai etsiä häntä kuvaava valokuva. Suunnitteluprosessin ajan tiedot ja kuvat näistä kuvitteellisista käyttäjistä ovat projektissa kunnia-asemassa näkyvillä projektin omalla ilmoitustaululla ja aina johonkin käyttäjäryhmään viitattaessa käytetään käyttäjäryhmän oman henkilöahmon nimeä (Sinkkonen ym. 2002, 50). Näin hän kulkee mukana läpi koko järjestelmäkehitysprojektin muistuttaen edustamansa käyttäjäryhmän tarpeista.

Tehtäväkuvaukset esitetään toiminta- tai käyttötarinoina eli skenaarioina. Keinosen (2000, 208) mukaan skenaario kuvaa ihmiset, jotka käyttävät tuotetta, ympäristön, jossa tuotetta käytetään, tavat käyttää tuotetta, sen toiminnot ja käyttäjilleen tarjoaman hyödyn. Tuote voidaan kuvata tai piilottaa se, ja antaa luodun kontekstin puhua (Keinonen 2000, 208). Skenaario voidaan kirjoittaa pieneksi tarinaksi, kuvata vaikka sarjakuvan, elokuvan tai multimedian avulla tai dramatisoida kahden minuutin näytelmäksi (Sinkkonen ym. 2002, 35). Olipa kuvaustapa mikä tahansa, tulisi tieto esittää arkikielellä (Sinkkonen ym. 2002, 35). Jos tieto esitetään sillä kielellä ja tavalla, jonka järjestelmän kehittäjät ja ohjelmoijat ovat oppineet opiskellessaan tai ammattiaan oppiessaan, jäävät heidän käyttämänsä erikoistermit helposti mukaan lopulliseen suunnitelmaan ja koko tuotteen käyttöliittymään heikentäen tuotteen käytettävyyttä (Sinkkonen ym. 2002, 35). Arkikielellä kuvattujen tehtäväkuvausten etuna on parempi terminologia lopullisessa tuotteessa ja käyttäjien mahdollisuus tarkastaa syntyvät tulokset (Sinkkonen ym. 2002, 36). Arkikielen käyttäminen mahdollistaa lisäksi

tarkastamaan tarjottujen toimintojen mielekkyyden eri käyttötilanteissa ja käyttöympäristöissä (Sinkkonen ym. 2002, 36). Skenaarioita voidaan käyttää apuna kehitettävälle järjestelmälle määriteltävien vaatimusten tunnistamisessa tai erilaisia toimintaratkaisuja voidaan vertailla useamman samasta tilanteesta kirjoitetun skenaarion avulla (Sinkkonen ym. 2002, 38-39). Skenaariot voivat myös auttaa tunnistamaan muita saman järjestelmän suunnitteluun liittyviä skenaarioita.

Seuraava esimerkkiskenaario kertoo 27-vuotiaasta Pietarista, Teknillisen korkeakoulun ohjelmointi-kurssin assistentista, jonka ohjaamat laskuharjoitukset ovat juuri alkamassa. Kyseinen skenaario liittyy WWW-pohjaisen ATK-luokkien varausjärjestelmän kehittämiseen. (Tikkala ym. 2002, mukaillen)

Pietari istuu ATK-luokassa ja odottelee opiskelijoita saapuvaksi kerraten vielä mielessään suunnittelemaansa ohjelmaa tulevalle laskuharjoitukselle. Luokassa ei ole vielä ketään tutunnäköisiä henkilöitä, mutta toisaalta kello on vasta kymmentä yli ja opiskelijat eivät tunnetusti ikinä ole aikaisessa.

Kun harjoitusten pitäisi jo alkaa, eikä vielääkään ala näkyä kurssin opiskelijoita, alkaa Pietari hiljalleen hermostua. Jokin tässä ei nyt täsmää. Pietari nousee, kävelee ovelle ja tarkastaa ovesta luokan numeron. Hiljalleen hänen mieleensä alkaa nousta ikävä epäily.

Pietari käynnistää tietokoneessaan WWW-selaimen ja siirtyy nopeasti ATK-keskuksen sivuston kautta varausjärjestelmän sivulle. Sisäänkirjautumista ei tarvita, koska Pietarilla on vain yksi asia tarkastettavanaan. Ilman sisäänkirjautumista järjestelmän pelkkään selaukseen tarkoitettu käyttöliittymä on yksinkertaisempi sisältäen vähemmän toimintoja, joten oman kurssin sivu löytyy ja avautuu nopeasti. Kurssin varauksista kertovaa listaa selatessaan totuus paljastuu ja Pietari poistuu kohti sitä luokkaa, jossa hänen oikeasti pitäisi olla, miettien minkä syyn myöhästymiselleen esittäisi.

Esimerkin skenaariossa on mukana joitakin toteutukseen liittyviä ominaisuuksia. Niitä voidaan käyttää vertailussa muiden samasta käyttötilanteesta kirjoitettujen skenaarioiden kanssa tai siinä esitetyt ratkaisut voivat olla herättämässä uusia suunnitteluideoita saman asian toteuttamiseksi. Skenaariosta on tunnistettavissa järjestelmän käyttämiseen liittyviä vaatimuksia. Esimerkiksi tiedot kussakin luokassa pidettävistä laskuharjoituksista ja luennoista tulisi voida hakea kurssitunnuksen perusteella. Yksi vaatimus voisi olla myös luokkien sijainnin osoittava kartta: Entä jos Pietari ei olisi muistanut sen luokan sijaintia, jossa hänen pitäisi olla? Onko hänelle itsestään selvää, että varausjärjestelmä on ATK-keskuksen sivujen alla, jotta hän ylipäänsä pystyy tarkistamaan, missä luokassa hänen tulisi olla?

4.5.4 Käytettävyyksvaatimusten määrittely

Järjestelmäkehitysprojektissa käytettävyyden kehittämislle tulee asettaa selkeät tavoitteet (Mayhew 1999, 123). Näitä tavoitteita kutsutaan käytettävyyksvaatimuksiksi ja ne toimivat ohjenuorana projektin käytettävyyksyölle. Käytettävyyksvaatimukset määritellään käyttäjä- ja tehtäväänalyysien sekä organisaation vaatimusten pohjalta (ISO 13407). Käytettävyyksvaatimukset tulee määritellä mitattavaan muotoon, esimerkiksi ”varaosan tilaaminen ei saa kestää kauempaa kuin 30 sekuntia”, jotta niitä voidaan suoraan käyttää kriteereinä järjestelmän kehittämisen aikaisissa käytettävyyden arvioinneissa ja järjestelmän hyväksymistestauksessa. Vaatimukset priorisoidaan, jotta ne olisivat helpommin hallittavissa (Mayhew 1999, 131).

4.5.5 Käyttöliittymän ulkoasun suunnittelu ja käytettävyyden arviointi

Jos Ernest Hemingway, James Michener, Neil Simon, Frank Lloyd Wright ja Pablo Picasso eivät onnistuneet ensimmäisellä kerralla, mikä saa sinut uskomaan, että sinä onnistuisit? (Heckel 1984, 133)

Käyttöliittymän ulkoasun suunnittelun yleisohje on, että suunnitteluratkaisuja tulisi testata ja kehittää iteratiivisesti (ISO 13407). Käytettävyyden arvioinnin ja suunnitteluratkaisujen kehittämisen vaiheiden tulisi vuorotella peräkkäin, kunnes käytettävyyksvaatimukset täyttyvät (ISO 13407).

Käytettävyyden arvioinnilla tarkoitetaan sitä prosessia, jolla tutkitaan, kuinka hyvin jokin järjestelmä tai tuote täyttää sille asetetut käytettävyyksvaatimukset (Karat 1997, 692). Käytettävyyden arvioinnin menetelmät voidaan jakaa arviointimenetelmiin ilman käyttäjiä ja arviointimenetelmiin käyttäjien kanssa (Karat 1994, 203). Arviointimenetelmiä ilman käyttäjiä kutsutaan asiantuntijamenetelmiksi. Kummankinlaiset arviointimenetelmät ovat hyödyllisiä eikä kumpikaan tulisi jättää hyödyntämättä kehitettäessä järjestelmän käytettävyyttä. Käytettävyyden kehittämisen alalla yleisesti hyväksytty periaate on, että käytettävyydeltään hyviä järjestelmiä pystytään kehittämään, kun käyttäjät ovat mukana järjestelmäkehityksessä (Kujala 2002, 9). Mitä aikaisemmassa vaiheessa käyttäjät otetaan mukaan, sitä suurempia hyötyjä käytettävyyden kehittämislle voidaan saavuttaa, sillä mitä myöhemmissä vaiheessa virheet havaitaan, sitä kalliimpia ne ovat korjata (Kujala 2002, 9).

Käytettävyyden kehittämisen menetelmien ja menetelmien käyttötapojen valinta tulee tehdä huolella, jotta työ ei menisi hukkaan. Jos halutaan tietää, mitä mieltä käyttäjät ovat käyttöliittymästä ja heille näytetään käyttöliittymän kuvaa, ei käyttäjien vastauksista ole juuri

mitään hyötyä (Nielsen 2001). Heidän vastauksensa perustuvat tällöin lähes yksinomaan käyttöliittymän ulkonäköön, eivät sen toimintaan. Pelkän ulkonäön perusteella muodostuneet mielipiteet eivät yleensä vastaa käytön perusteella tehtyjä päätelmiä. Nielsenin ja Levyn tekemässä tutkimuksessa korrelaatio käytön ja kerrotun mielipiteen välillä oli vain 0,44 (Nielsen 2001). Käyttäjien mielipidettä jostakin toiminnosta tai ominaisuudesta tulisikin kysyä vain silloin, kun käyttäjät ovat itse päässeet käyttämään ja kokeilemaan järjestelmää sekä ovat saaneet kunnolla tuntumaa siihen, kuinka hyvin järjestelmä tukee heidän toimintaansa (Nielsen 2001).

Sopivan suunnitteluvaiheen löytäminen käytettävyyden arvioinnille käyttäjien kanssa on haasteellista, sillä tuolloin käyttäjien on jo pystyttävä arvioimaan järjestelmää ja suunnittelijoiden on vielä oltava valmiita tekemään muutoksia käyttäjiltä saadun palautteen perusteella (Riihiaho 2002, 23). Liian usein käyttäjien mielipidettä kysytään vasta järjestelmän ollessa jo valmis tai kun toiminnallinen prototyyppi on suurella vaivalla kehitetty, eikä muutoksia enää haluta tehdä (Riihiaho 2002, 23). Aikaisessa suunnittelun vaiheessa tehdyt prototyypit tukevat hyvin vaihtoehtoisten suunnitelmien arviointia ja suunnitelmien iteratiivista parantamista (Rudd ym. 1996, 76-85).

Matalan tason prototyyppien kehittäminen on halpaa ja nopeaa (Rudd ym. 1996, 79), joten niiden käyttäminen ei vaadi kovin paljon resursseja. Matalan tason prototyyppien, kuten paperiprototyyppien, avulla on todettu löydettävän käytettävyysongelmia yhtä tehokkaasti kuin korkean tason prototyypeillä (Virzi ym. 1996, 236). Matalan tason prototyypejä voidaan tämän takia hyödyntää käytettävyyden arvioinnissa myös myöhemmissä suunnittelun vaiheissa. Saattaa kuitenkin olla järkevämpää käyttää myöhemmissä suunnittelun vaiheissa korkeamman tason prototyypejä, sillä niillä voidaan paremmin mallintaa käyttöliittymän ajoituksia ja käytön tuntua.

Matalan tason prototyyppien käyttämisellä suunnittelun alkuvaiheessa on se merkittävä etu verrattuna korkean tason prototyyppien käyttämiseen, että käyttäjät eivät tällöin luule kehitettävän järjestelmän olevan lähes valmis, kuten korkean tason prototyypejä käytettäessä helposti käy (Rudd ym. 1996, 82). Jos käyttäjä luulee järjestelmän olevan lähes valmis, hän helposti keskittyy arvioimaan käyttöliittymän pieniä yksityiskohtia ja ulkonäköseikkoja sen sijaan, että hän arvioisi järjestelmän toiminnallisuutta ja käyttöliittymän tietojen tarpeellisuutta, mikä olisi tärkeää suunnittelun kannalta etenkin suunnittelun alkuvaiheessa. Alku-

vaiheessa on parempi käyttää rautalankamalleja ja vapaalla kädellä piirrettyjä kuvia kuin hienoja korkean tason prototyyppejä.

Korkean tason prototyypeillekin on paikkansa. Esimerkiksi värejä, fontteja ja kuvia valittaessa, markkinointitarkoituksissa ja koulutusmateriaaleja kirjoitettaessa korkean tason prototyypit tarjoavat paremman perustan kuin paperiprototyypit, koska ne voivat olla lähes identtisen näköisiä valmiin käyttöliittymän kanssa (Virzi ym. 1996, 242). Korkean tason prototyyppien kehittäminen on yleensä kallista, aikaavievää ja ohjelmointitaitoja vaativaa (Rudd ym. 82). Virzi ym. (1996, 241) toteavatkin etteivät olisi kuluttaneet oman projektinsa aikaa ja resursseja korkean tason prototyyppien kehittämiseen, jos olisivat tienneet omat tutkimustuloksensa aiemmin. He olisivat arvioineet suunnitelmien käytettävyyttä ainoastaan matalan tason prototyyppien avulla hyödyntäen ääneen ajattelua (esitellään luvussa 5.9) (Virzi ym. 1996, 241).

Käytettävyyden arviointi ilman käyttäjiä

Tärkeimpiä käytettävyyden arviointimenetelmiä ilman käyttäjiä eli asiantuntijamenetelmiä ovat heuristinen arviointi ja kognitiivinen läpikäynti, jotka esitellään myöhemmin käytettävyyden kehittämisen menetelmien esittelyn yhteydessä luvussa 5. Asiantuntija-arviot ovat nopeita ja edullisia toteuttaa, koska niitä varten ei tarvita prototyyppejä, joiden kehittäminen voi olla kallista ja aikaavievää. Asiantuntijamenetelmiä voidaan käyttää suunnittelun tukena osana käyttöliittymäsuunnittelua jo silloin, kun käyttöliittymästä on olemassa vain karkeita luonnoksia. Asiantuntijamenetelmien heikkoutena on se, että niissä käyttäjien tai käyttöympäristöjen huomioonottaminen perustuu ajatuksiin ja oletuksiin, joissa on aina mahdollisuus virheisiin. Tulosten tasoon vaikuttavat arvioijan tiedot, taidot ja kokemus. Näiden heikkouksien välttäminen on oleellista arvioitaessa lopulliseksi aiottua käyttöliittymää projektin loppuvaiheessa. Silloin käytettävyyttä kannattaakin arvioida oikeiden käyttäjien kanssa muilla menetelmillä.

Käytettävyyden arviointi käyttäjien kanssa

Tärkeimpiä käytettävyyden arviointimenetelmiä käyttäjien kanssa ovat ryhmäläpikäynti ja käytettävyydesti, jotka esitellään myöhemmin käytettävyyden kehittämisen menetelmien esittelyn yhteydessä luvussa 5. Käyttäjien kanssa käytettävyyttä arvioitaessa etuna on, että nähdään todella, kuinka järjestelmä soveltuu todellisille käyttäjille ja järjestelmällä suoritettaviin tehtäviin. Käyttäjien kanssa arvioimisen heikkoutena on sen kalleus, sillä sitä

varten tulee tehdä joko matalan tai korkean tason prototyyppi, se vaatii tyypillisesti usean henkilön työpanosta ja se on suhteellisen aikaavievää.

Järjestelmän kehitysprojektin viimeisenkin käytettävyyden arvioinnin jälkeen tulee projektissa varata aikaa tarpeellisten muutosten tekemiselle. Jos käytettävyyttä on kehitetty tarkoituksenmukaisella tavalla projektin alusta lähtien, ei loppuvaiheen käytettävyydesteissä yleensä enää paljastu kovin suuria ja hankalia muutostarpeita (Mayhew 1999, 341). Pienet muutokset ovat kuitenkin tyypillisesti tarpeellisia, jotta tiukat käytettävyyksvaatimukset täyttyisivät ja järjestelmä voitaisiin katsoa hyväksytyksi. Jos käytettävyydestä projektin loppuvaiheessa on ensimmäinen käytettävyyden arviointi, ovat löydetty käytettävyysongelmat yleensä moninaisia ja muutostarpeet suuria. Usein tällaisessa tilanteessa käy niin, että tarvittavat muutokset ovat liian suuria ja kalliita toteuttaa, joten vain joitakin korjauksia tehdään pahimpien virheiden paikkaamiseksi. Tällöin ei kuitenkaan enää saavuteta tavoiteltua käytettävyyden tasoa, johon olisi todennäköisesti päästy kokonaisvaltaisella käytettävyyden kehittämisellä. Jos käytettävyyden kehittäminen unohdetaan järjestelmäkehitysprojektissa kokonaan, testaavat käyttäjät järjestelmän joka tapauksessa ottaessaan sen käyttöön. Riippuen järjestelmän kehittäjän ja käyttäjän suhteesta voi seurauksena tällöin olla esimerkiksi kilpailukyvyyn lasku, asiakkaan menettäminen, hukattu työaika tai suuret koulutus- ja tukikustannukset. Käytettävyyden kehittämisen hyötyjä tarkastellaan luvussa 4.2.

Kun järjestelmä otetaan käyttöön, kannattaa käyttäjiltä kerätä palautetta (Mayhew 1999, 353). Käyttäjiltä saatu palaute on tärkeää tulevaisuuden projektien lähtötietoina. Uusien järjestelmäversioiden luomisessa on suureksi hyödyksi tieto siitä, kuinka käyttäjät ovat kokeneet vanhan version käytön ja millaisia ajatuksia heillä on sen parantamiseksi. Palautteen kerääminen on tärkeää myös kokonaan uusien järjestelmien kehittämisen kannalta. Sen avulla voidaan kartuttaa yleistä käytettävyydetietämystä yrityksessä. Palautteen keräämismenetelmäksi voidaan valita mikä tahansa luvussa 5 esitellyistä menetelmistä. Palautteen keräämiselle asetetut tavoitteet ja käytössä olevat resurssit vaikuttavat siihen, mikä tai mitkä menetelmistä antavat hyödyllisimmät tiedot jatkoa ajatellen.

5 KÄYTETTÄVYYDEN KEHITTÄMISEN TÄRKEIMMÄT MENETELMÄT

Käytettävyyden kehittämiseen on kehitetty useita erilaisia menetelmiä. Tässä luvussa esitellään yleisimpien ja tunnetuimpien menetelmien perusmuodot. Käytännössä eri menetelmistä käytetään useita eri variaatioita, joiden nimitykset vaihtelevat. Menetelmät on esitelty niin tarkasti, että esittelyn perusteella on mahdollista käytännössä kehittää käytettävyyttä. Kunkin menetelmän keskeisimmät piirteet on koottu menetelmäesittelyn yhteydessä esitettävään taulukkoon.

5.1 KYSELY

Kyselyllä (survey) tarkoitetaan lomakkeen avulla tehtävää tutkimusta. Siinä esitetään kirjallisesti tai suullisesti joukko kysymyksiä valitulle rajatulle ihmisjoukolle. Tutkimuksen tarkoitus ja tavoitteet määrittelevät, millaisia kysymykset ovat ja kenelle kysely osoitetaan.

Taulukko 7 Kysely tiivistetysti

Kysely	
Milloin ?	- Vaatimusmäärittelyn alussa - Kehitettävän järjestelmän käyttöönoton jälkeen
Tavoite on:	- Selvittää, ketkä ovat käyttäjiä ja millaisia he ovat - Palautteen kerääminen käyttäjiltä tulevaisuuden projekteja varten
Kuka tekee/ Ketkä osallistuvat ?	- Toimittajan edustajat - Asiakkaan edustajat
Miten ?	Toimittajan edustajat valmistelevat asiakkaan edustajille esitettävän kyselyn. Toimittajan tai asiakkaan edustajat valmistelevat käyttäjille järjestelmän käyttöönoton jälkeen tehtävän kyselyn. Kyselyn kohderyhmän laajuus riippuu tavoitteesta ja järjestelmän laajuudesta.
Tutkimuskerran kesto:	0,5 - 1,5 tuntia
Huomioitavaa:	Käytettävyyden kehittämisen kannalta kyselyyn tutkimusmenetelmänä liittyy monia huonoja puolia verrattuna esimerkiksi kontekstuaaliseen tutkimukseen.

Kyselytutkimus tulee suunnitella huolella, jotta se todella mittaisi sitä, mitä tutkimuksella halutaan mitattavan. Kyselyssä käy hyvin helposti niin, että vastaajat vastaavat eri asiaan kuin kysyjät ovat tarkoittaneet kysyä. Esimerkiksi kysyttäessä, onko taloudessanne mikro, voi osa

vastaajista ajatella mikron tarkoittavan mikroaaltouunia ja osa tietokonetta. Huonossa tapauksessa väärästä asiasta kertovat vastaukset vielä näyttävät järkeviltä kysytyinkin asian vastauksiksi, jolloin vastausten perusteella tehdään vääriä tulkintoja. Kyselyn onnistumiseen vaikuttavat eniten se, kenelle kysely osoitetaan ja millainen itse kyselylomake on. Kyselylomake tulisi testata ennen varsinaista kyselyä ja korjata saadun palautteen perusteella. Tutkimuksen suunnitteluun ja lomakkeen laatimiseen kuluu yleensä noin 70 % koko tutkimusajasta (Jyrinki 1977, 41).

Lomakkeen alkuun kannattaa sijoittaa helppoja, ei-uhkaavia johdantokysymyksiä, joista asteittain siirrytään vaikeampiin ja arkaluonteisempiin kysymyksiin (Jyrinki 1977, 103). Näin varmistetaan se, että vastaaja pääsee hyvään vastausvireeseen ja se, että tämä tapahtuu ennen kuin vastaajan on aika vastata vaikeisiin ja arkaluonteisiin kysymyksiin. Kyselyn alkupuolelle on suositeltavaa sijoittaa myös tärkeitä kysymyksiä (Jyrinki 1977, 103), koska kyselyn alussa vastaaja jaksaa vastata kaikkein parhaiten ja vastaukset ovat tarkkoja. Henkilötietoja ei kannata kysyä lomakkeen alussa (Jyrinki 1977, 103), ettei vastaaja pitäydy vastatessaan liikaa henkilötietojensa määräämässä roolissa. Lomakkeelle tulisi jättää riittävät marginaalit ja kyselylomakkeen tulisi olla riittävän lyhyt. Mitä pidempi kyselylomake on, sitä pienemmäksi kyselyn vastausprosentti jää.

Kyselyn hyvät ja huonot puolet

Kyselytutkimus on edullinen tutkimusmenetelmä ja sen avulla on helppo saavuttaa suuri määrä ihmisiä. Tutkijan persoona ei vaikuta tuloksiin ja vastaaja tuntee henkilöllisyytensä paremmin suojatuksi, mikä voi edesauttaa joihinkin kysymyksiin vastaamista (Jyrinki 1977, 25). Vastaajalla on myös aikaa pohtia ja tarkistaa vastauksiaan. Kyselyn huonona puolena on, että kysymysten määrän täytyy olla pienempi kuin haastattelussa eikä tutkijalla ole mahdollisuutta antaa lisäselvitystä vaikeissa kysymyksissä (Jyrinki 1977, 25). Yksi merkittävä huono puoli kyselyssä on vastaamattomuus eli se, että merkittävä osa kyselylomakkeen saaneista jättää vastaamatta siihen (Jyrinki 1977, 27). Huonoa tässä on se, että vastaamatta jättävät tapaavat olla tietynlaisia ihmisiä ja vastaajat taas tietynlaisia erilaisia ihmisiä. Tästä aiheutuu saatujen vastausten selektiivisyyttä, joka saattaa vääristää tutkimuksen tuloksia.

Kysely on lähes poikkeuksetta kvantitatiivinen tutkimus eli siinä pyritään tutkimaan laajaa tutkittavien joukkoa ja hyväksytään se, että tutkimuksessa saatava tieto ei välttämättä ole kovin laadullista. Tämä asettaa omat rajoitteensa menetelmän hyödyntämiselle käytettä-

vyöden kehittämisessä, jossa pienet yksityiskohdat ovat yleensä ratkaisevia. Kvalitatiivisessa tutkimuksessa pyritään keskittymään pieneen määrään tutkimuskohteita ja tutkimaan niitä mahdollisimman syvällisesti. Esimerkiksi kontekstuaalinen tutkimus on lähes poikkeuksetta kvalitatiivinen tutkimus. Käytettävyyden kehittämisessä painopiste on kvalitatiivisessa tutkimuksessa, koska käytettävyyden kehittämisessä keskitytään kehittämään järjestelmiä tiettyjen käyttäjien tietyissä tilanteissa suoritettavia tiettyjä tehtäviä varten. Tällöin tarvitaan syvällistä ja tarkkaa tietoa käyttäjistä.

5.2 HAASTATTELU

Haastattelu (interview) on ennalta suunniteltu vuorovaikutustilanne, joka tähtää tiedon keräämiseen. Haastattelua verrataan usein jokapäiväiseen vuorovaikutusprosessiin, keskusteluun (Hirsjärvi & Hurme 2000, 42), koska siihen liittyy hyvin samantyyppisiä piirteitä. Toisaalta erottaviakin piirteitä on: haastattelu on ennalta suunniteltu, sillä on päämäärä ja ihmiset ovat toisilleen yleensä entuudestaan tuntemattomia.

Taulukko 8 Haastattelu tiivistetysti

Haastattelu	
Milloin ?	- Vaatimusmäärittelyn alussa - Kehitettävän järjestelmän käyttöönoton jälkeen
Tavoite on:	- Selvittää ketkä ovat käyttäjiä - Palautteen kerääminen käyttäjiltä tulevaisuuden projekteja varten
Kuka tekee/ Ketkä osallistuvat ?	- Toimittajan edustajat - Asiakkaan edustajat
Miten ?	Toimittajan edustajat haastattelevat asiakkaan edustajia ja käyttäjiä. Haastateltavien määrä riippuu tavoitteesta ja järjestelmän laajuudesta.
Tutkimuskerran kesto:	0,5 - 1,5 tuntia
Huomioitavaa:	Käytettävyyden kehittämisen kannalta haastatteluun tutkimusmenetelmänä liittyy monia huonoja puolia verrattuna esimerkiksi kontekstuaaliseen tutkimukseen.

Haastattelu voi olla joko strukturoitu (yhdenmukainen), puolistrukturoitu (suunnattu) tai strukturoimaton (vapaamuotoinen) (Jyrinki 1977, 8; Hirsjärvi & Hurme 2000, 43). Strukturoidussa haastattelussa kysymysten muoto ja järjestys on täysin ennalta määrätty (Hirsjärvi & Hurme 2000, 44). Sitä käytetään esimerkiksi markkinointitutkimuksissa tai puhelinhaastatteluissa, joilla kerätään faktatietoa. Strukturoimattomassa haastattelussa haastattelija esittää

avoimia kysymyksiä ja pyrkii syventämään haastateltavien vastauksia sekä rakentamaan haastattelun jatkon niiden perusteella (Hirsjärvi & Hurme 2000, 45). Keskustelu haastateltavan kanssa etenee luontevasti tilanteen mukaan (Jyrinki 1977, 8). Strukturoimatonta haastattelua käytetään esimerkiksi kliinisen psykologian ja sosiologian tutkimuksissa. Puolistrukturoitu haastattelu on strukturoidun ja strukturoimattoman haastattelun välimuoto. Siinä kysymysten muotoa ja järjestystä on pohdittu ennalta, mutta haastattelija voi välillä antaa haastateltavien vastausten ohjata keskustelua ja rakentaa haastattelun jatkoa vastausten perusteella.

Haastattelututkimus tulee suunnitella yhtä huolellisesti kuin kyselytutkimuskin, vaikka siinä haastattelija voikin tarkentaa ja korjata kysymystä, jos huomaa haastateltavan ymmärtäneen kysymyksen väärin. Tutkimuksen tarkoitus ja tavoitteet vaikuttavat siihen, ketä kannattaa haastatella, kuinka haastateltavat valitaan ja kuinka strukturoituna haastattelut kannattaa pitää. Tarkoitus ja tavoitteet vaikuttavat myös siihen, millä tavalla haastattelu toteutetaan. Yleisin tapa on haastatella yhtä henkilöä kerrallaan, mutta joskus parihaastattelu tai ryhmähaastattelu voi olla hyödyllisempi tapa suorittaa haastattelu (Hirsjärvi & Hurme 2000, 61). Käytettävyyden kehittämisen yhteydessä ryhmähaastattelusta käytetään yleensä nimitystä fokusryhmä. Fokus-ryhmää käsitellään erikseen luvussa 5.3.

Haastatteluun osallistumisen tulee olla vapaaehtoista. Ketään ei saisi pakottaa haastateltavaksi, koska sellainen voi vääristää haastattelun tuloksia. Haastateltaviin kannattaa ottaa henkilökohtaisesti yhteyttä, kun heitä pyydetään haastateltaviksi ja muistaa selventää seuraavat seikat: (Jyrinki 1977, 17)

- Kuka tutkimusta suorittaa
- Miksi kyseinen henkilö on valittu haastateltavaksi
- Mikä on tutkimuksen tarkoitus
- Tutkimuksen luottamuksellisuus
- Yhteistyö on vapaaehtoista, mutta toivottavaa
- Haastattelun arvioitu kesto

Kyselyyn verrattuna haastattelussa on etuna se, että tutkija voi selventää sanamuotoja, oikaista väärinkäsityksiä ja antaa lisäselvitystä vaikeisiin kysymyksiin (Jyrinki 1977, 11). Haastattelun etuna on myös se, että haastateltava ei voi tutustua kysymyksiin etukäteen, joten myöhemmin esitettävät kysymykset eivät vaikuta aiempien kysymysten vastauksiin. Koska haastattelu on vuorovaikutustilanne, vaikuttavat haastatteluun fyysiset, sosiaaliset ja kommu-

nikaatioon liittyvät tekijät (Jyrinki 1977, 14). Tällä voi olla vaikutusta haastattelussa saataviin vastauksiin.

Haastattelua suunniteltaessa tulisi ottaa huomioon ympäristö, jossa haastattelu suoritetaan, haastattelijan ja haastateltavan vireystila, sairaus, masennus sekä ulkonäköön ja pukeutumiseen liittyvät tekijät, ja tarpeen mukaan pyrkiä minimoimaan niiden vaikutukset kerättävään tutkimusaineistoon. Myös sosiaaliset tekijät, muun muassa haastatteluosapuolten tausta ja sosiaalinen etäisyys, tulisi ottaa huomioon. Esimerkiksi osapuolten valtasuhteilla ja sukupuolella voi olla vaikutusta haastattelun luonteeseen (Alasuutari 1999, 146-147). Haastateltava pyrkii yleensä muodostamaan jonkinlaisen käsityksen siitä, mihin kysymyksillä pyritään, mikä on koko tutkimuksen tarkoitus ja mitkä asiat ovat kysymysten taustalla olevan tutkimuksen kannalta oleellisia (Alasuutari 1999, 149). Jos tutkimuksen tarkoitusperät eivät ole haastateltavalle selvät, saattaa hän vielä kysyäkin, mitä esitetyllä kysymyksellä tarkoitetaan (Alasuutari 1999, 150). Haastateltava saattaa sen jälkeen pyrkiä antamaan sosiaalisesti hyväksyttäviä ja odotusten mukaisia vastauksia, sellaisia, joita hän olettaa haastattelijan odottavan tai haluavan (Jyrinki 1977, 129).

Haastattelussa on vaarana, että haastattelija vaikuttaa omilla tulkinnoillaan ja käsityksillään tutkimustuloksiin (Jyrinki 1977, 13). Hänen tulisikin pyrkiä tulkitsemaan haastateltavan verbaalisia ja ei-verbaalisia ilmauksia mahdollisimman irrallaan omista mentaalisisista malleistaan ja ennakko-odotuksistaan eikä tulkita ymmärtävänsä tutkittavia liian nopeasti (mentaaliset mallit esitellään luvussa 3.3). Jos haastattelija tulkitsee ymmärtävänsä haastateltavaa, voi tämä saada hänet lopettamaan lisäkysymysten esittämisen liian aikaisin ja sitä kautta huonontamaan haastatteluilla saatavan tutkimusaineiston laatua (Alasuutari 1999, 148).

Koska haastateltavat saattavat pyrkiä antamaan odotusten mukaisia vastauksia, eivät vastaukset aina ole totuudenmukaisia. Tämä koskee haastattelujen ohella myös kyselyitä. Esimerkiksi kysyttäessä, kuinka kauan käyttäjät etsivät tietoa ohjekirjasta ennen kuin soittavat käyttäjätukeen, ovat vastaukseksi saadut ajat yleensä todellisuutta pidempiä (Nielsen 1993, 214). Käyttäjät tietävät, että heidän tulisi yrittää ratkaista ongelma itse ennen yhteydenottoa käyttäjätukeen, joten he arvioivat ajan todellisuutta pidemmäksi. Kyselyt ja haastattelut ovat epäsuoria tutkimusmenetelmiä, joten käyttöliittymien tutkimiseen sovellettuina ne eivät anna suoraa tietoa käyttöliittymistä, vaan siitä, millaisia mielipiteitä käyttäjillä on käyttöliittymistä (Nielsen 1993, 209). On eri asia tietää, mitä käyttäjät tekevät ja mitä käyttäjät itse uskovat tekevänsä. Tarkkailemalla käyttäjää saadaan luotettavampia tuloksia kuin kysymällä häneltä

itseltään (Ehrlich & Rohn 1994, 81). Toisaalta vastausten hyödyllisyyteen vaikuttaa se, milloin käyttäjä on viimeksi käyttänyt järjestelmää, jota kysymykset koskevat. Vastaukset ovat yleensä hyödyllisempiä, jos järjestelmän käytöstä ei ole kulunut kovin pitkää aikaa (Nielsen 1993, 209). Lisäksi käyttäjät eivät aina tiedä, mikä on suunnittelun kannalta tärkeää, joten heiltä jää haastattelussa helposti kertomatta joitakin suunnittelulle merkityksellisiä asioita (Butler 1996, 30). Käyttäjillä on lisäksi taipumus syyttää itseään virheistä, jos suoritettava tehtävä vaikuttaa yksinkertaiselta tai vähäpätöiseltä (Norman 1989, 58).

Norman kertoo arvioineensa suuren tietokoneyrityksen upouutta tuotetta, jossa return- ja enter-näppäimillä oli eroa. Jos painoi väärää näppäintä, niin muutaman edellisen minuutin työ tuhoutui peruuttamattomasti. Normanin raportoidessa ongelmaa suunnittelijalle, suunnittelija ei heti ottanut ongelmaa vakavasti. Suunnittelija alkoi selvittää näppäinten toimintaa ja ihmetellä, miksi Norman ei ollut lukenut käyttöohjetta. Norman oli kyllä lukenut käyttöohjeen ja ymmärsi näppäinten toiminnan, mutta kokeneena konekirjoittajana hän oli automaattisesti painanut return-näppäintä useaan kertaan enter-näppäimen sijaan. Näppäimillä oli samantapaiset toiminnot ja ne sijaitsivat lähekkäin. Vaikka yhtiön sihteerit olivat käyttäneet tietokonetta jo usean kuukauden ajan, Norman oli ensimmäinen joka valitti asiasta. Kun sihteereiltä kysyttiin virheellisestä näppäimen painamisesta, he kertoivat sitä tapahtuvan usein. Vaikka heitä oli pyydetty ilmoittamaan kaikista laitteen käytössä ilmenneistä ongelmista, kukaan heistä ei ollut ilmoittanut tätä asiaa. Sihteerit ilmoittivat ongelmista tunnollisesti, jos järjestelmä lakkasi toimimasta tai teki jotakin omituista. Tällaisen näppäinvirheen kohdalla he kuitenkin syyttivät itseään, sillä heille oli kerrottu, kuinka järjestelmä toimii. (Norman 1989, 59)

Haastattelun merkitystä käytettävyyden kehittämisessä vähentää se, etteivät käyttäjät aina itse tiedä, mikä heille on parhaaksi. Ei-tekniset henkilöt eivät välttämättä pysty ajattelemaan erilaisia teknisiä ratkaisuja ja yhdistämään niitä käyttämänsä järjestelmän tavoitteisiin. Jos heiltä kysytään parannusehdotuksia nykyiseen järjestelmään, saattavat he kertoa esimerkiksi, minkä värinenä jokin painike näyttäisi paremmalta. Parannusehdotukset eivät siis ehkä pohjautu syvälliseen tehtävien suorittamisen helpottamiseen ja tehostamiseen tähtäävään pohdintaan, vaan saattavat ennemminkin olla pinnallisesti pohdittuja ehdotuksia pinnallisesti pohdituista ongelmista. Tällöin käyttäjien ehdotuksia ja näkemyksiä liikaa painottamalla uudesta järjestelmästä voisi tulla lähes nykyisen kaltainen eikä mahdollisia prosessi-uudistuksia tulisi toteutettua.

Haastattelun hyvät ja huonot puolet

Yksi haastattelun huonoista puolista on se, että haastateltavat pyrkivät usein antamaan odotusten mukaisia sosiaalisesti hyväksyttäviä vastauksia, jolloin vastaukset eivät välttämättä ole totuuden mukaisia. On eri asia tietää, mitä käyttäjät kertovat tekevänsä kuin tietää, mitä he todellisuudessa tekevät. Lisäksi joitakin tärkeitä asioita voi jäädä tulematta esille, koska käyttäjät eivät yleensä tiedä, mitkä seikat ovat suunnittelun kannalta olennaisia. Haastattelun hyvänä puolena voidaan pitää sitä, että haastattelija pystyy tarvittaessa selventämään sanamuotoja ja esittämään lisäkysymyksiä. Haastattelu on tutkimusmenetelmänä kyselyä joustavampi sekä suhteellisen edullinen ja nopea tutkimusmenetelmä.

5.3 FOKUS-RYHMÄ

Fokus-ryhmällä (focus group) tarkoitetaan ryhmää ihmisiä, jotka kutsutaan keskustelemaan etukäteen valitusta aiheesta. Tässä tutkielmassa fokus-ryhmä esitellään käytettävyyden kehittämisen näkökulmasta. Ryhmän kooksi suositellaan kuudesta kymmeneen ihmistä. Jos keskustelijoiden määrä jää alle kuuden, on vaarana, että keskustelua ei synny tarpeeksi (Caplan 1990, 528). Jos taas keskustelijoiden määrä on yli kymmenen, on vaarana, että keskustelua on liikaa, ja kaikki eivät saa sanottua sanottavaansa (Caplan 1990, 528). Fokus-ryhmää kannattaa käyttää suunnittelun alkuvaiheessa käyttäjiin ja heidän työtehtäviinsä tutustumiseksi ja kehitetyn järjestelmän käyttöönoton jälkeen palautteen keräämiseksi. Suositus on, että fokus-ryhmätapaamisen kesto olisi korkeintaan kaksi tuntia.

Taulukko 9 Fokus-ryhmä tiivistetysti

Fokus-ryhmä	
Milloin ?	- Vaatimusmäärittelyn alussa - Kehitettävän järjestelmän käyttöönoton jälkeen
Tavoite on:	- Käyttäjiin ja heidän työtehtäviinsä tutustuminen - Palautteen kerääminen käyttäjiltä tulevaisuuden projekteja varten
Kuka tekee / Ketkä osallistuvat ?	- 1 käytettävyyteen perehtynyt toimittajan edustaja - 6-10 käyttäjää
Miten ?	Asiakkaan edustajat kutsutaan yhteen keskustelemaan etukäteen valitusta aiheesta. Toimittajan edustaja ohjaa keskustelua mahdollisimman huomaamattomasti.
Tutkimuskerran kesto:	Korkeintaan 2 tuntia
Huomioitavaa:	Ei ole varsinainen käytettävyyden kehittämisen menetelmä.

Keskustelijoiden kannalta keskustelun tulisi sujua vapaasti ja ilman selkeää rakennetta (Nielsen 1993, 214). Ohjaajan tehtävänä on ohjata keskustelun kulkua etukäteen suunniteltujen aiheiden ja asetettujen tavoitteiden mukaan. Ohjaamisen tulisi tapahtua mahdollisimman huomaamattomasti, jotta se ei vaikuttaisi keskustelijoiden ideoiden ja kommenttien kertomiseen niitä vähentävästi. Ohjaajan tulee huolehtia, ettei yksittäinen keskustelija pääse dominoimaan keskustelua vaan hiljaisemmatkin keskustelijat saavat mahdollisuuden kertoa mielipiteensä (Nielsen 1993, 215). On tärkeää, että fokus-ryhmän ilmapiiri rohkaisee osallistujia ilmaisemaan omat mielipiteensä. Esimerkiksi lyhyt esittelykiertos fokus-ryhmän alussa voi auttaa sopivan ilmapiirin luomisessa (Caplan 1990, 529).

Fokus-ryhmän hyvät ja huonot puolet

Fokus-ryhmän etu verrattuna haastatteluun on toisten keskustelijoiden vaikutus keskustelun etenemiseen. Keskustelijat saavat toisensa kommentoimaan asioita spontaanisti ja tuomaan esille enemmän ajatuksiaan kuin haastattelussa (Nielsen 1993, 214). Ryhmässä mielipiteitä ja kannanottoja kommentoidaan monesta näkökulmasta ja näin saadaan monipuolisempaa tietoa osallistujien mielipiteistä. Fokus-ryhmä soveltuu hyvin myös esimerkiksi ryhmädynamiikan ja organisatoristen tekijöiden tutkimiseen.

Keskustelun ilmapiirin muodostuminen epäedulliseksi ja jonkin keskusteluaiheen painottuminen liikaa saattaa vaikuttaa fokus-ryhmän tulosten laatua heikentävästi. Fokus-ryhmiä kannattaa yleensä pitää useampia, jotta yksittäisten fokus-ryhmien tulosten mahdollinen painottuminen huomattaisiin (Nielsen 1993, 215). Ohjaajan taito johdatella keskustelua on olennaisen tärkeää, jotta tutkimus onnistuisi. Koska fokus-ryhmässä käyttäjiltä kysytään heidän mielipiteitään, liittyvät menetelmän käyttöön käyttöliittymän parantamisessa samat ongelmat kuin kyselyyn ja haastatteluun (esitellään luvuissa 5.1 ja 5.2) (Nielsen 1993, 215).

5.4 KONTEKSTUAALINEN TUTKIMUS

Kontekstuaalinen tutkimus (contextual inquiry) on kenttätutkimusmenetelmä, jonka perusajatuksena on mennä sinne missä käyttäjä työskentelee, tarkkailla käyttäjää hänen työskennellessään ja keskustella työstä hänen kanssaan (Beyer & Holzblatt 1998, 41). Menetelmän avulla saadaan tietoa työn rakenteesta ja ääneen lausumattomista työhön liittyvistä asioista, jotka ovat olennaisia järjestelmän suunnittelun kannalta (Beyer & Holtzblatt 1998, 37).

Kontekstuaalisen tutkimuksen perustana on neljä periaatetta, jotka ohjaavat menetelmän käyttöä. Nämä peruseriaatteet ovat konteksti, kumppanuus, tulkinta ja fokus (Beyer & Holtzblatt 1998, 37-38). Kontekstuaalista tutkimusta käytetään aivan järjestelmäkehityksen alkumetreillä pohjaksi vaatimusmäärittelyssä tarvittaville tehtävä- ja käyttäjäanalyysille, joiden pohjalta kehitettävä järjestelmä toteutetaan.

Taulukko 10 Kontekstuaalinen tutkimus tiivistetysti

Kontekstuaalinen tutkimus	
Milloin ?	- Vaatimusmäärittelyn alussa
Tavoite on:	- Käyttäjiin ja heidän työtehtäviinsä tutustuminen
Kuka tekee / Ketkä osallistuvat ?	- 1-3 käytettävyyssiantuntijaa, suunnittelijaa, määrittelijää - 3-5 käyttäjää
Miten ?	Toimittajan edustajat menevät tarkkailemaan käyttäjien työtä näiden omaan työympäristöön.
Tutkimuskerran kesto:	2 - 2,5 tuntia käyttäjää kohden
Huomioitavaa:	Kontekstuaalinen tutkimus on tutkimustulosten laadun ja luotettavuuden kannalta paras menetelmä käyttäjiin ja heidän työtehtäviinsä tutustumiseen.

Konteksti

Kontekstin periaatteella tarkoitetaan sitä, että työtä mennään seuraamaan sinne, missä sitä tehdään. Tällä tavoin kerätään tietoa meneillään olevasta työstä käyttäjien muistinvaraisen tiedon sijaan. Ero on suuri, sillä ihmiset ovat tottuneet kuvailemaan tapahtumia ja toimia tiivistäen (Beyer & Holzblatt 1998, 47). Vain pienet lapset kertovat joka ikisen yksityiskohdan, kun heitä pyydetään kertomaan jostakin asiasta. Kontekstissa kerätty tieto ei ole abstraktia, vaan konkreettista. Kun ihmiset kertovat työstään, he tyypillisesti kertovat, kuinka asioita yleensä tehdään, eivätkä niinkään sitä, kuinka jollakin yksittäisellä kerralla asiat tehtiin. Ihmisille on helpompaa yleistää useita tapahtumia yhdeksi kokonaisuudeksi kuin kertoa yhdestä kerrasta todella syvällisesti pienetkin yksityiskohdat (Beyer & Holzblatt 1998, 48). Tämä on luonnollista, sillä tarkat yksityiskohdat eivät edes jää ihmisille muistiin, etenkin, jos he eivät työn tekemisen hetkellä pidä niitä oleellisina ja erityisesti havainnoi niitä.

Koska käyttäjät eivät aina ymmärrä, mitkä seikat voivat olla suunnittelun kannalta oleellisia (Butler 1996, 30), he eivät muistaisi ja pystyisi kertomaan kaikkia suunnittelun kannalta

oleellisia asioita, vaikka erityisesti yrittäisivätkin työtään tehdessään havainnoida niitä. Jos tietoa kerättäisiin vain haastattelemalla työn suorittajia ilman kontekstia, työhön liittyvät asiat jäisivät tutkijalta näkemättä. Osa asioista jäisi myös kuulematta, sillä konteksti helpottaa asioiden muistamista, havainnollistamista ja selittämistä, joten kontekstissa käyttäjät kertovat asiat paremmin (Beyer & Holzblatt 1998, 41-51).

Kumppanuus

Kumppanuuden periaate auttaa tutkijaa ymmärtämään tarkkailtavaa työtä. Ainoa, joka voi henkilökohtaisesti tietää työhön liittyvät asiat, on se, joka työtä oikeasti tekee eli käyttäjä (Beyer & Holzblatt 1998, 51). Perinteisessä haastattelussa tutkimustilanteen valta on liaksi tutkijalla. Jotta valta jakautuisi tutkimustilanteessa tutkimusta edistäen, kontekstuaalisessa tutkimuksessa pyritään luomaan mestari-oppipoika –suhde, jossa käyttäjä on mestari ja tutkija on oppipoika (Beyer & Holzblatt 1998, 51). Kun käyttäjä tekee tai sanoo jotakin sellaista, mitä tutkija ei ymmärrä tai mihin tutkija haluaa lisäselvitystä, voi tutkija keskeyttää käyttäjän ja kysyä häneltä asiasta. Kysymysten tarkoituksena on paitsi antaa tutkijalle lisäselvyys asiasta myös ohjata käyttäjää kertomaan niitä asioita, joita tutkija haluaa kuulla.

Haastattelija-haastateltava, samoin kuin asiantuntija-aloittelija –asettelua, tulisi välttää, sillä tutkijan tarkoituksena ei ole saada vastauksia listalliseen kysymyksiä tai vastata itse moniin kysymyksiin (Beyer & Holzblatt 1998, 55). Isäntä-vieras –asettelu voi myös tehdä tutkimuksen suorittamisen hankalaksi, koska yleensä vieraat ovat kohteliaita eivätkä uteliaita, jollainen tutkijan on tarkoituksenmukaista olla, jotta työn tekemiseen liittyvistä asioista saataisiin mahdollisimman tarkka ja täydellinen käsitys (Beyer & Holzblatt 1998, 56). On siis pyrittävä mahdollisimman tiiviiseen kumppanuuteen, jossa käyttäjän ja tutkijan rooleissa otetaan huomioon realiteetit eli käyttäjä on tutkittavan työn osaaja, ja tutkija, vaikka onkin oman alansa asiantuntija, on tutkittavan työn osalta opastettava ja tarkkailija. Sekä tutkijalle että tarkkailtavalle on hyödyksi, että tutkimustilanteesta saadaan mahdollisimman luonnollinen, avoin, intiimi ja luottamuksellinen, jotta kaikki hyödyllinen tieto saadaan mukaan järjestelmäkehitykseen.

Tulkinta

Tulkinnan periaatteen avulla tutkimustulokset pyritään saamaan mahdollisimman totuudenmukaisiksi. Tutkimustuloksiksi eivät riitä pelkät havainnot käyttäjän työstä (Beyer & Holzblatt 1998, 56). Käyttäjän sanomiset on huomioitava ja osattava lisäksi tulkita oikein sekä sovittaa oikealla tavalla työstä tehtyihin havaintoihin. Tutkijan tulee pyrkiä löytämään

merkitykset käyttäjän sanojen ja työn takaa. Tutkijan tulee ilmaista omia tulkintojaan ja havaintojaan tutkimuksen aikana ja antaa näin käyttäjälle mahdollisuus oikaista ja muokata tutkijan tulkintoja ja suoritettavasta työstä muodostamaa kuvaa (Beyer & Holzblatt 1998, 58). Tutkijan tulee kuunnella tarkasti kuinka käyttäjä reagoi hänen esittämiinsä kysymyksiin ja ajatuksiin. Tutkijan on tärkeää muistaa, että sanat eivät ole ainoa tapa viestiä, vaan myös elekieli sisältää tärkeitä viestejä (Beyer & Holzblatt 1998, 59-60).

Fokus

Fokuksen periaate painottaa näkökulmaa, jonka tutkija ottaa tarkkaillessaan suoritettavaa työtä (Beyer & Holzblatt 1998, 61). Tutkijan näkökulma eli fokus kuvaa, millaisista asioista hän haluaa tietoa ja mistä ei. Fokuksensa avulla tutkija ohjaa keskustelua haluttuun suuntaan ottamatta liikaa johtajan roolia (Beyer & Holzblatt 1998, 61). Kun tutkijalla on selkeä fokus, hän saa tutkimuksellaan tarkempaa tietoa eikä aika kulu vähemmän tärkeiden asioiden läpikäymiseen. Toisaalta fokus ei saa sulkea silmiä huomaamasta ennalta odottamattomia työhön liittyviä piirteitä. Tutkijan tulisi kyseenalaistaa omat ennakkokäsityksensä työn suorittamisesta (Beyer & Holzblatt 1998, 64).

Kontekstuaalisen tutkimuksen rakenne

Hyvä kontekstuaalinen tutkimus kestää yleensä kahdesta kolmeen tuntiin (Beyer & Holzblatt 1998, 64). Tänä aikana käyttäjä tekee työtään ja keskustelee siitä välillä tutkijan kanssa. Tutkimuksen tarkan rytmin määrää käyttäjä ja hänen suorittamansa työ (Beyer & Holzblatt 1998, 64). Tutkimus kannattaa kuitenkin pyrkiä jakamaan neljään osaan, jotka ovat: tavanomainen haastattelu, siirtymävaihe, varsinainen kontekstuaalinen haastattelu ja yhteen-veto. Jakaminen selkiyttää tutkimuksen rakennetta, edistää oikeanlaisen ilmapiirin syntymistä ja varmistaa tutkimuksen tavoitteiden saavuttamista.

TAVANOMAINEN HAASTATTELU

Käyttäjää haastatellaan tavanomaisesti käyden läpi muun muassa henkilötiedot, koulutus, työkokemus ja työhön sekä tehtävään liittyvät taustatiedot. Ensin tutkijan tulee kuitenkin esittäytyä ja kertoa fokuksestaan, jotta käyttäjä tietää, mitkä asiat tutkijaa kiinnostavat ja mistä työn suorittaminen kannattaa aloittaa (Beyer & Holzblatt 1998, 64). Tutkijan kannattaa kertoa myös se, että hän on tarkkailemassa suoritettavaa työtä eikä arvioimassa käyttäjää, sekä se, että hän on riippuvainen käyttäjän avusta työn ja sen rakenteen ymmärtämisessä sekä väärinymmärrysten oikaisemisessa (Beyer & Holzblatt 1998, 65). Käyttäjälle tulisi mahdollisuuksien mukaan luvata, että tutkimuksen tiedot pidetään luottamuksellisina.

Tutkimustilanteen nauhoittamiselle tulisi pyytää lupa ennen mahdollisen nauhoittamisen aloittamista. Tämän vaiheen ei tulisi kestää viittätoista minuuttia pidempään (Beyer & Holzblatt 1998, 65).

SIIRTYMÄVAIHE

Jotta koko tutkimus ei kuluisi tavanomaisena haastatteluna, tarvitaan siirtymävaihe, jonka aikana tavanomaisen haastattelun pelisäännöt heitetään romukoppaan ja tutkimustilanteessa otetaan käyttöön kokonaan uudet pelisäännöt. On oleellista, että tämä kerrotaan käyttäjälle selvästi (Beyer & Holzblatt 1998, 65). Käyttäjälle kerrotaan, että hän alkaa tehdä työtään normaalisti, ja tutkija alkaa seurata ja havainnoida sivusta esittäen tarvittaessa tarkentavia kysymyksiä. Siirtymävaiheen tulisi kestää noin kolmekymmentä sekuntia. Jos siirtymää ei tehdä riittävän selvästi, on vaarana, että koko tutkimus kuluu tavanomaisena haastatteluna (Beyer & Holzblatt 1998, 65).

VARSINAINEN KONTEKSTUAALINEN HAASTATTELU

Tarkkailtava aloittaa työnsä tekemisen ja tutkija alkaa seurata vierestä esittäen välillä kysymyksiä (Beyer & Holzblatt 1998, 65). Jos kysymykset tulevat huonoon aikaan, voi käyttäjä pyytää tutkijaa odottamaan hetkisen. Tutkija on oppipoika, joka seuraa työtä mielenkiinnolla, esittäen kysymyksiä ja ehdottaen erilaisia tulkintoja työn suorittamisesta. Jos käyttäjä eksyy pois tutkijan fokuksen piiristä, johdattelee tutkija kysymyksillään käyttäjän kertomaan niistä asioista, jotka häntä kiinnostavat (Beyer & Holzblatt 1998, 65). Tutkija on utelias ja kyselee esimerkiksi sitä, mitä käyttäjälle tullut puhelu käsitteli. Hän tekee omia muistiinpanojaan ja piirtää asioita, jotka eivät tule käymään ilmi muista tallenteista. Jos työn kulkuun kuuluu käyttäjän piipahtaminen jossakin, tutkija lähtee mukaan (Beyer & Holzblatt 1998, 65). Ja jos joku tulee ovelle ja huomattuaan tutkimuksen olevan käynnissä aikoo kääntyä pois, niin tutkija kutsuu hänet sisään ja pyytää häntä esittämään asiaansa (Beyer & Holzblatt 1998, 65). Tämän tyyppiset keskeytykset vaikuttavat reaali maailmassa käyttäjän työhön, joten tutkijan on hyvä nähdä, kuinka ne todella vaikuttavat. Työn lomassa voidaan pitää tauko, jos sellainen on tarpeen tai tarkkailtava ehdottaa sellaista. Kontekstuaalisen tutkimuksen peruseräiteiden: konteksti, kumppanuus, tulkinta ja fokus, tulisi ohjata tutkijan käyttäytymistä erityisesti varsinaisen kontekstuaalisen haastattelun aikana (Beyer & Holzblatt 1998, 66). Tämän vaiheen kestoksi suositellaan yhdestä ja puolesta tunnista kahteen tuntia.

YHTEENVETO

Haastattelun lopussa tutkija tekee yhteenvedon havainnoistaan. Hän kertoo, kuinka on ymmärtänyt tarkkailemansa työn rakenteen ja sen, miten työ sijoittuu suhteessa koko organisaatioon (Beyer & Holzblatt 1998, 66). Yhteenvedon tarkoituksena ei ole toistaa työn etenemisen tapahtumia, vaan nostaa esille tutkijan tulkinnot työn tärkeimmistä piirteistä, niin käyttäjän kuin koko organisaationkin kannalta (Beyer & Holzblatt 1998, 66). Tämä on käyttäjän viimeinen ja paras mahdollisuus oikaista ja täydentää tutkijan näkemystä työstä. Yhteenvedoon suositellaan käytettäväksi noin viisitoista minuuttia (Beyer & Holzblatt 1998, 66).

Kontekstuaalisen tutkimuksen hyvät ja huonot puolet

Kontekstuaalisen tutkimuksen huono puoli on sen raskaus. Menetelmän käyttö on aikaavievää ja sen avulla aineistoa syntyy paljon. Kerätyn aineiston käsittely ja analysointi on yleensä aikaa vievää ja haastavaa. Kontekstuaalisen tutkimuksen tärkeimpänä vahvuutena on se, että siinä päästään näkemään käyttäjän todellinen työskentely todellisessa työympäristössä. Vain todellisessa työympäristössä on mahdollista samalla kertaa nähdä kaikki käyttäjän työhön vaikuttavat tekijät. Todellisessa työtilanteessa ja työympäristössä käyttäjä myös muistaa työhönsä liittyvät asiat parhaiten ja näin mahdollisimman moni suunnittelun kannalta olennainen seikka nousee esiin.

5.5 KÄYTTÄJIEN ESITYKSET TYÖSTÄÄN

Käyttäjien esityksillä työstään (usability roundtable) pyritään saamaan tietoa heidän työtavoistaan sekä toiminnoista ja ominaisuuksista, joita he työssään käyttävät (Butler 1996, 23). Menetelmän tavoitteet ovat samanlaiset kuin kontekstuaalisessa tutkimuksessa. Käyttäjien esitykset työstään on kehitetty Lotuksen tuotekehityksessä kontekstuaalisen tutkimuksen pohjalta vastaamaan paremmin Lotuksen tuotekehityksen tarpeita. Suurin ero kontekstuaaliseen tutkimukseen verrattuna on se, että käyttäjät tulevat esittelemään työtään suunnittelijoiden luokse eikä päinvastoin. Käyttäjät kertovat suunnittelijoille työstään ja ottavat palaveriin mukaansa työvälineitä tai näytteitä, jotka liittyvät heidän työhönsä (Butler & Tahir 1996, 249). Tapaamiseen, jossa käyttäjät esittelevät työtään, osallistuu yleensä kerrallaan 1-2 käyttäjää ja 2-8 suunnittelijaa sekä yksi käytettävyyssiantuntija (Butler 1996, 26-27).

Taulukko 11 Käyttäjien esitykset työstään tiivistetysti

Käyttäjien esitykset työstään	
Milloin ?	- Vaatimusmäärittelyn alussa
Tavoite on:	- Käyttäjiin, työtehtäviin ja työtilanteisiin tutustuminen
Kuka tekee / Ketkä osallistuvat ?	- 2-8 suunnittelijaa tai määrittelijää - 1 käytettävyyssiantuntija (toimii tilaisuuden vetäjänä) - 1-2 käyttäjää kerrallaan
Miten ?	Käyttäjät tulevat pitämään esityksiä omasta työstään suunnittelijoiden luokse. Käytettävyyssiantuntija ja suunnittelijat pohtivat etukäteen, mistä asioista he ainakin haluavat saada tietoa ja mitä kysymyksiä he ainakin haluavat esittää.
Tutkimuskerran kesto:	1 - 1,5 tuntia
Huomioitavaa:	Ei ole yhtä laadukas menetelmä kuin kontekstuaalinen tutkimus, mutta on huomattavasti kevyempi.

Ennen kuin käyttäjiä pyydetään esittelemään työtään, projektiryhmä miettii, millaista tietoa projektissa tarvitaan (Butler 1996, 25). Tarpeiden pohjalta päätetään, millaisia käyttäjiä pyydetään esittelemään työtään. Etukäteen määritellään ne asiat käyttäjien työssä ja työtilanteissa, joista ainakin halutaan tietoa ja ne kysymykset, jotka ainakin halutaan esittää käyttäjille. Projektiryhmä päättää, kuinka monta käyttäjää tarvitaan ja määrittelee aikataulun esitysten pitämiseksi. Kun tavoitteet on asetettu ja suunnitelma tehty, ottaa projektiryhmä yhteyttä tuleviin käyttäjiin. Yhteyttä otettaessa heitä yleensä haastatellaan ja kysellään tarkemmin heidän työstään (Butler 1996, 26). Tällä jatkoselvityksellä pyritään varmistamaan, että käyttäjät ja heidän työnsä vastaavat sitä, mistä projektiryhmä haluaa lisätietoa. Käyttäjien valinnassa kiinnitetään huomiota myös siihen, kuinka selvästi käyttäjä pystyy kuvailemaan ja kertomaan työhönsä liittyviä asioita sekä siihen, pystyykö käyttäjä tuomaan mukanaan näytteitä työstään. Käyttäjälle kerrotaan etukäteen, mikä hänen esityksensä tarkoitus ja luonne tulevat olemaan (Butler 1996, 26). Menetelmän hyödyllisyyden kannalta on tärkeää, että käyttäjä tietää etukäteen asennoitua ja valmistautua esitykseensä oikein.

Lotuksella käyttäjät pitävät esityksiä työstään avoimessa tilassa, joka on tarpeeksi avara ja rento ja jonne on vapaa pääsy (Butler 1996, 25). Tilasta ja ilmapiiristä pyritään luomaan sellainen, että käyttäjän työstä syntyisi mahdollisimman vapaata ja vilkasta keskustelua. Sekä tilaisuuden ohjaajana toimiva käytettävyyssiantuntija että suunnittelijat ovat valmistelleet etukäteen kysymyksiä tapaamista varten (Butler 1996, 27). Kun käyttäjä kertoo työstään,

voivat ohjaaja ja suunnittelijat esittää omia kysymyksiään. Etukäteen valmistellut kysymykset tehostavat käyttäjien esitysten avulla saatavaa tietoa, sillä kysymykset yleensä innostavat käyttäjää kertomaan enemmän omasta työstään ja pitävät keskustelun oleellisissa asioissa. Käyttäjän omasta työstään mukanaan tuomien esimerkkien on kuitenkin tarkoitus johtaa keskustelua (Butler & Tahir 1996, 255). Jotta tilaisuus olisi käyttäjälle miellyttävämpi, voidaan heitä houkutella ottamaan työkaverinsa mukaan (Butler 1996, 26). Tällöin projektiryhmälle tarjoutuu mahdollisuus kuulla toisenkin henkilön näkemyksiä suoritettavasta työstä ja siinä tarvittavista välineistä. Huoneessa, jossa käyttäjät pitävät esityksiä työstään, tulee olla valmiina tietokone, johon on mahdollisuuksien mukaan asennettu työssä tarvittavat ohjelmistot ja jolla käyttäjän mahdollisesti mukanaan tuomia tiedostoja voidaan tarkastella (Butler 1996, 27). Kaikkien tietojen ei kuitenkaan tarvitse olla sähköisessä muodossa, vaan myös lomakkeet ja muut työhön liittyvät esimerkit ovat hyviä esiteltäviksi. Suunnittelijoiden kynnystä tulla katsomaan käyttäjien esityksiä työstään on madallettu sillä, että kiireisimmät suunnittelijat voivat tulla vaikka vain hetkeksi kuuntelemaan ja lähteä sitten jatkamaan omia töitään eikä menetelmä vaadi suunnittelijoilta yhtä paljon resursseja kuin esimerkiksi kontekstuaalinen tutkimus (esitellään luvussa 5.4).

Menetelmällä saataviin tuloksiin vaikuttavat merkittävästi ohjaajan kokemus ja taito vastaavien menetelmien käytöstä. Kaikkien osallistujien ei tarvitse olla koko aikaa paikalla, vaan kiireisimmät suunnittelijat voivat tulla vaikka vain hetkeksi kuuntelemaan ja lähteä sitten jatkamaan omia töitään (Butler 1996, 30). Tulosten kannalta on oleellista, että suunnittelijat muistavat, että he eivät saa liikaa neuvoa ja tuoda omia ajatuksiaan sekä ehdotuksiaan julki, vaan heidän pitää keskittyä kuuntelemaan käyttäjää ja esittämään lisäkysymyksiä. Tämä johtuu siitä, että hyvin helposti informaation suunta muuttuu niin, että suunnittelijat neuvovat käyttäjää ja käyttäjät kuuntelevat (Butler 1996, 30). Käyttäjien esitysten hyödyntämiseen tiedonhankintamenetelmänä kannattaa soveltaa kontekstuaalisen tutkimuksen neljästä peruseriaatteesta kolmea: kumppanuutta, tulkintaa ja fokusta.

Käyttäjän esityksen aikana ohjaaja tekee muistiinpanoja keskustelun kulusta (Butler 1996, 27). Tilaisuuden jälkeen hän kirjoittaa raportin, josta selviävät keskustelun kulun pääpiirteet, tärkeimmät havainnot ja työssä käytettävien järjestelmien yleiskuvaus (Butler 1996, 27). Usein käyttäjä voi jättää joitakin mukanaan tuomia työhönsä liittyviä tiedostoja projektiryhmän käyttöön. Nämä tiedostot tallennetaan ohjaajan kirjoittaman raportin kanssa tietokantaan, jossa ne ovat kaikkien ryhmän jäsenten ja suunnittelijoiden käytettävissä (Butler

1996, 27-28). Koska käyttäjä joutuu tulemaan suunnittelijoiden luokse ja käyttämään omaa aikaansa työnsä esittelemiseen, maksetaan hänelle yleensä pieni korvaus vaivan palkaksi.

Käyttäjien esitykset työstään –menetelmän hyvät ja huonot puolet

Koska käyttäjien esitykset työstään tapahtuvat siellä, missä suunnittelijat työskentelevät, ei menetelmä tarjoa mahdollisuutta nähdä käyttäjien työympäristöä ja kaikkia siinä vaikuttavia tekijöitä. Tämän takia menetelmän avulla saatavat tulokset eivät ole yhtä syvällisiä, täydellisiä ja laadukkaita kuin kontekstuaalisen tutkimuksen avulla saatavat tulokset. Käyttäjien esitykset työstään -menetelmän etuna on sen keveys. Menetelmä säästää suunnittelijoiden resursseja, sillä heidän ei tarvitse nähdä vaivaa lähteäkseen käyttäjien luokse, vaan käyttäjät tulevat heidän luokseen. Tämä on piirre, josta erityisesti suunnittelijat pitävät. Menetelmän avulla saadaan tarkempaa ja kattavampaa tietoa käyttäjien työstä kuin yksinomaan haastatteleamalla heitä.

5.6 HEURISTINEN ARVIOINTI

Heuristinen arviointi (heuristic evaluation) on asiantuntijamenetelmä, jossa kehitettävää käyttöliittymää verrataan yleisesti hyvänä pidettyyn suunnittelusäännöstyöhön, heuristiikkaan (Nielsen 1995, 377). Heuristinen arviointi on kustannustehokas ja nopea tapa arvioida kehitettävän järjestelmän käytettävyyttä. Menetelmä sopii erityisesti suunnittelun alkuvaiheiden arviointimenetelmäksi, sillä heuristista arviointia voidaan käyttää jo käyttöliittymäluonnosten ja paperiprototyyppien avulla (Nielsen 1993, 159). Tämän takia sen avulla voidaan helposti suorittaa useampia iterointikiertoja.

Taulukko 12 Heuristinen arviointi tiivistetysti

Heuristinen arviointi	
Milloin ?	- Projektin alussa, kun ensimmäiset käyttöliittymähahmotelmat ovat valmiit - Koko projektin ajan muiden menetelmien tukena
Tavoite on:	- Sellaisten käytettävyysohjelmien löytäminen, jotka rikkovat hyviksi havaittuja käytettävyyden periaatteita - Palautteen antaminen suunnittelijoille
Kuka tekee / Ketkä osallistuvat ?	- 3 - n käytettävyyteen enemmän tai vähemmän perehtynyttä toimittajan edustajaa
Miten ?	Toimittajan edustajat arvioivat käyttöliittymähahmotelmien käytettävyyttä yleisesti hyvänä pidettyä heuristiikkaa eli suunnittelusäännöstöä vasten.
Tutkimuskerran kesto:	noin 10 minuuttia/näkymä
Huomioitavaa:	On edullinen ja nopea käytettävyyden arvioinnin menetelmä, jossa hyödynnetään ihmisten tietotaitoa ja jota ei tulisi jättää käyttämättä käytettävyyttä arvioitaessa.

On suositeltavaa, että heuristisia arviointeja tekevät ainakin käytettävyyden asiantuntijat, mutta monissa tapauksissa arvioijina voivat toimivat myös muut, kuten sovellusalueen asiantuntijat (Nielsen 1992, 373). Arvioijien määräksi suositellaan vähintään kolme, mielellään viisi (Nielsen & Landauer 1993, 212). Tämän määrän on todettu olevan kustannustehokkain. Kannattaa kuitenkin muistaa, että jo yhdenkin arvioijan suorittama heuristinen arviointi on parempi kuin ei arviointia ollenkaan. Arvioijat käyvät itsenäisesti käyttöliittymän vähintään kahteen kertaan läpi (Nielsen 1993, 158). Ensimmäisellä kerralla arvioidaan käyttöliittymän yleisiä asioita ja toisella kerralla yksityiskohtia. Kun arvioijat ovat kirjanneet ylös löytämänsä käytettävyysohjelmat, he käyvät löydöksensä yhdessä läpi. Löydetyt käytettävyysohjelmat kootaan yhteen raportiksi, jossa jokaisen ongelman kohdalla kerrotaan, mitä heuristiikkaa se rikkoo.

Tunnettu ja laajasti käytetty heuristiikka on Nielsenin ja Molichin (Nielsen 1993, 20) kehittämä kymmenenkohtainen heuristiikka, joka soveltuu erityisesti tietokoneohjelmistojen käyttöliittymien arviointiin.

Yksinkertainen ja luonnollinen vuoropuhelu: Vuoropuhelut eivät saisi sisältää tarpeetonta tai harvoin tarvittavaa tietoa. Jokainen ylimääräinen vuoropuhelun tieto kilpailee tärkeiden tietojen kanssa ja vähentää niiden suhteellista näkyvyyttä. Kaiken tiedon tulisi näkyä luonnollisessa ja loogisessa järjestyksessä.

Puhu käyttäjän kieltä: Vuoropuhelussa tulisi käyttää käyttäjälle tuttuja sanoja, sanontoja ja konsepteja eikä järjestelmäorientoituneita termejä.

Minimoi käyttäjän muistikuorma: Käyttäjä ei saisi joutua muistamaan tietoa yhdestä vuoropuhelun kohdasta toiseen vuoropuhelun kohtaan. Järjestelmän käyttöohjeiden tulisi olla näkyvillä tai helposti saatavilla, kun niitä tarvitaan.

Yhtenäisyys: Käyttäjät eivät saisi joutua miettimään, tarkoittavatko jotkin sanat, tilanteet tai toiminnot samaa asiaa.

Palaute: Järjestelmän tulisi koko ajan pitää käyttäjä selvillä siitä, mitä on tapahtumassa, antamalla palautetta riittävän paljon ja riittävän nopeasti.

Selvästi merkityt poistumistiet: Käyttäjät valitsevat usein järjestelmän toimintoja erehdyksessä ja tarvitsevat selkeästi merkityt ”häätäpoistumistiet” päästäkseen pois ei-toivotuista tiloista ilman pitkiä vuoropuheluita.

Oikotiet: Kiihdyttimet – aloittelevalle käyttäjälle näkymättömät – voivat usein nopeuttaa asiantuntijakäyttäjien työtä niin, että järjestelmä pystyy palvelemaan sekä aloittelevia että kokeneita käyttäjiä.

Hyvät virheilmoitukset: Virheilmoitusten tulisi olla tavallista kieltä (ei koodeja), määrittää tarkasti ongelma ja ehdottaa rakentavasti ratkaisua.

Estä virheet: Jopa parempi kuin hyvät virheilmoitukset on huolellinen suunnittelu, joka ehkäisee ongelmia syntymästä ensinkään.

Aputoiminto ja dokumentaatio: Vaikka on parempi, että järjestelmää voi käyttää ilman dokumentaatiota, voi olla tarpeellista tarjota aputoiminto ja dokumentaatio. Sellaisen tiedon tulisi olla helposti etsittävässä, olla fokuoitu käyttäjän tehtäviin, luetella konkreettiset suoritettavat vaiheet, eikä se saisi olla kovin iso.

Heuristisen arvioinnin hyvät ja huonot puolet

Huonona puolena heuristisen arvioinnin käytössä on se, että käytettävyyden arviointi perustuu ainoastaan asiantuntijoiden näkemukseen. Koska käyttäjät ja todelliset tehtävät, joita järjestelmällä tehdään, eivät ole mukana arvioinnissa, voi osa käyttäjien työn kannalta tärkeistä asioista jäädä tulematta ilmi. Käytettävyyttä tulisi asiantuntijamenetelmien lisäksi arvioida myöhemmissä vaiheissa myös todellisten käyttäjien kanssa. Menetelmän suurimmat edut ovat sen edullisuus ja nopeus. Koska sitä voidaan käyttää jo hyvin aikaisista projektin vaiheista alkaen, voidaan käytettävyyso ongelmia löytää jo käyttöliittymähahmotelmien tekovaiheessa silloin, kun muutosten tekeminen ei vielä ole kallista.

5.7 KOGNITIIVINEN LÄPIKÄYNTI

Kognitiivinen läpikäynti (cognitive walkthrough) on asiantuntijamenetelmä, joka keskittyy löytämään opittavuuteen liittyviä käytettävyyso ongelmia (Wharton ym. 1994, 105). Menetelmää voidaan käyttää siitä vaiheesta lähtien, kun käyttöliittymästä on olemassa

prototyyppejä kuten paperiprototyyppejä tai prototyyppejä, jossa on näennäistoiminnallisuutta tai täysin toimiva prototyyppi. Arvioijien suositeltavana määrä on 3-5, sillä tämän määrän on todettu olevan kustannustehokkain (Nielsen & Landauer 1993, 212). Koska menetelmä keskittyy lähinnä yhden käytettävyyden tekijän, opittavuuden, arvioimiseen, tulisi kognitiivisen läpikäynnin tukena käyttää myös muita käytettävyyden arvioinnin menetelmiä.

Taulukko 13 Kognitiivinen läpikäynti tiivistetysti

Kognitiivinen läpikäynti	
Milloin ?	- Projektin alussa, kun käyttöliittymähahmotelmien avulla on mahdollista käydä läpi järjestelmällä suoritettavia tehtäviä - Koko projektin ajan muiden menetelmien tukena
Tavoite on:	- Opittavuutta haittaavien käytettävyyssongelmien löytäminen
Kuka tekee / Ketkä osallistuvat ?	- 2-3 käytettävyyteen perehtynyttä toimittajan edustajaa
Miten ?	Toimittajan edustajat samaistuvat käyttäjien rooliin ja kuvittelevat, miten käyttäjät suorittaisivat tehtäviä käyttöliittymähahmotelmissa kuvatulla käyttöliittymällä. He pohtivat kussakin tehtävien suorittamisen vaiheessa tiettyjä opittavuuden kannalta oleellisia asioita.
Tutkimuskerran kesto:	noin 10 minuuttia/näkymä
Huomioitavaa:	Käyttäjiiin samaistuminen ei saa korvata käytettävyyden arviointia todellisten käyttäjien kanssa.

Kognitiivinen läpikäynti perustuu siihen, että käyttäjät opettelevat uuden järjestelmän käytön mieluummin kokeilemalla järjestelmää kuin käyttämällä paljon aikaa ohjekirjan lukemiseen tai muodolliseen koulutukseen (Wharton ym. 1994, 105). Useimmiten käyttäjät haluavat kokonaan ohittaa järjestelmän käytön varsinaisen opettelemisen ja opettelevat järjestelmän käyttöä omien työtehtäviensä kautta eli etsivät järjestelmästä tavan hoitaa asia silloin, kun heille tulee omassa työssään todellinen tarve hoitaa asia.

Kognitiivisessa läpikäynnissä arvioijat samaistuvat käyttäjien rooliin ja pohtivat, kuinka erilaiset käyttäjät suoriutuisivat tehtävistään järjestelmän avulla. Kognitiivisessa läpikäynnissä ikään kuin roolipelataan läpi erilaisia käyttötappauksia. Hyväksi avuksi kognitiivisessa läpikäynnissä ovat määrittelyvaiheessa tehdyt käyttötappauskuvaukset eli kuvaukset kehitettävän järjestelmän käyttöympäristöstä ja sillä suoritettavista tehtävistä. Läpikäynti

voidaan tehdä joko ryhmissä tai itsenäisesti. Rakenteeltaan kognitiivinen läpikäynti on kaksivaiheinen. Vaiheet ovat valmistelu- ja analyysivaihe.

Kognitiivisen läpikäynnin rakenne

VALMISTELUVAIHE

Valmisteluvaiheessa arvioijat käyvät yhdessä läpi asiat, jotka muodostavat kognitiivisen läpikäynnin lähtötilanteen: käyttäjäryhmät, järjestelmällä suoritettavat tehtävät, kuhunkin tehtävään kuuluvat vaiheet ja läpikäytävän käyttöliittymän (Wharton ym. 1994, 109-111). Sen jälkeen he valitsevat läpi käytävät tehtävät. Yleensä kognitiivisen läpikäynnin avulla ei käydä läpi kaikkia järjestelmällä suoritettavia tehtäviä, vaan niistä valitaan edustava otos (Wharton ym. 1994, 110). Läpi käytäviksi valitaan ainakin kaikki kriittiset ja usein toistuvat tehtävät. Läpi käytävät tehtävät kuvataan vaiheittain sen mukaan, millainen käsitys eri käyttäjillä on tehtävän suorittamisesta ennen kuin he ovat opetelleet käyttöliittymän käytön. Lisäksi tehtävät kuvataan vaiheittain sen mukaan, miten järjestelmä tukee niiden suorittamista (Wharton ym. 1994, 110). Jos arvioitavana on matalan tason prototyyppi, tulee käyttöliittymään liittyvät oletukset tehdä selviksi kaikille arvioijille.

ANALYYSIVAIHE

Analyysivaiheessa käyttöliittymän opittavuus arvioidaan valittujen tehtävien osalta käymällä läpi valittujen tehtävien suorittaminen yksi kerrallaan. Jokainen tehtävä käydään läpi kunkin käyttäjän kannalta vaihe vaiheelta ja jokaisessa vaiheessa pyritään kertomaan, mitä käyttäjä valitsee tekevänsä ja miksi käyttäjä valitsee tekevänsä niin (Wharton ym. 1994, 111). Arvioija samaistuu käyttäjän rooliin valmisteluvaiheessa kuvattujen käyttäjätietojen ja käyttäjän ennakkokäsitysten perusteella, ja pyrkii ymmärtämään, millainen olisi käyttäjän ongelmanratkaisuprosessi arvioitavan käyttöliittymän äärellä. Arvioija kysyy itseltään mielessään jokaisen tehtävän vaiheen kohdalla neljää kysymystä: (Wharton ym. 1994, 112)

Onko käyttäjän tavoite oikea?

Huomaako käyttäjä, että oikea ratkaisu on saatavilla?

Yhdistääkö käyttäjä tarjotun ratkaisun tavoitteeseensa?

Jos oikea ratkaisu on valittu, huomaako käyttäjä, että valinta oli oikea ja vie kohti tavoitetta?

Kysymyksiä ei ole välttämätöntä käyttää, mutta ne ovat osoittautuneet hyväksi avuksi arvioijille heidän yrittäessään hahmottaa käyttäjän ongelmanratkaisuprosessia.

On suositeltavaa, että kognitiivinen läpikäynti kuvataan videonauhalle, jos arviointi suoritetaan ryhmässä (Wharton ym. 1994, 113). Tällöin videonauhalla voidaan tarkistaa, millaisia parannusehdotuksia ja kommentteja arvioinnin aikana syntyi. Videonauha helpottaa myös löydettyjen opittavuuden ongelmien paikantamisessa.

Kognitiivisen läpikäynnin hyvät ja huonot puolet

Kognitiivisen läpikäynnin huonoja puolia ovat sen keskittyminen lähes ainoastaan opittavuuden arviointiin sekä se, että käyttäjien käyttäytyminen on kuviteltua, jolloin arvioinneissa on aina mahdollisuus virheisiin. Arvioijien kokemus käytettävyydestä ja käytettävyyteen perehtyneisyys on edellytys menetelmän menestykselle käytölle. Menetelmän suurimmat edut ovat sen edullisuus ja nopeus verrattuna käyttäjien kanssa tehtäviin käytettävyyden arviointeihin. Menetelmä on kuitenkin hieman heuristista arviointia raskaampi, sillä se vaatii enemmän valmistelua kuin heuristinen arviointi ja tehtävien käyminen läpi yksityiskohtaisesti usean käyttäjän kannalta vie enemmän aikaa kuin heuristiikkojen tarkistaminen näyttökohtaisesti. Lisäksi arvioijat yrittävät kognitiivisessa läpikäynnissä samaistua käyttäjien rooliin syvällisesti, mikä on vaikeaa ja saatetaan kokea jopa raskaaksi.

5.8 RYHMÄLÄPIKÄYNTI

Ryhmäläpikäynti (pluralistic usability walkthrough) on menetelmä, joka saattaa suunnittelijat, käytettävyyssiantuntijat ja käyttäjät saman pöydän ääreen (Bias 1994, 65). Ryhmäläpikäyntiä voidaan käyttää siitä vaiheesta alkaen, kun järjestelmästä on olemassa paperiprototyyppi (Bias 1994, 65). Sopiva kokoonpano ryhmäläpikäynnille on 2-3 käyttäjää, 1-2 järjestelmäsuunnittelijaa ja 2 käytettävyyssiantuntijaa (Riihiaho 2002, 26).

Ryhmäläpikäynti on alun perin Biasin IBM:llä kehittämä käytettävyyden arviointimenetelmä (Bias 1994, 63-76). Teknisessä korkeakoulussa menetelmää on kehitetty eteenpäin, jotta alkuperäisen ryhmäläpikäynnin ongelmat vältettäisiin. Tässä yhteydessä esitellään ryhmäläpikäynnin Teknisessä korkeakoulussa paranneltu versio, jonka suurin ero alkuperäiseen menetelmään verrattuna on asiantuntija-arvioinnin jättäminen pois ryhmäläpikäyntitilaisuudesta (Riihiaho 2002, 24). Näin ryhmäläpikäynti on saatu muistuttamaan enemmän käytettävyydestä ja käyttäjille ja heidän kommentteilleen on saatu annettua enemmän huomiota.

Taulukko 14 Ryhmäläpikäynti tiivistetysti

Ryhmäläpikäynti	
Milloin ?	- Kun käyttöliittymästä on olemassa paperiprototyyppi
Tavoite on:	- Käytettävyysohjelmien löytäminen - Suunnittelijoiden tutustuttaminen käyttäjiin ja heidän ajattelutapaansa - Korjausratkaisujen synnyttäminen ja nopean palautteen saaminen niihin
Kuka tekee / Ketkä osallistuvat ?	- 1-2 suunnittelijaa - 2 käytettävyyssiantuntijaa - 2-3 käyttäjää
Miten ?	Käyttäjät, suunnittelijat ja käytettävyyssiantuntijat kokoontuvat saman pöydän ääreen suorittamaan tehtäviä järjestelmän paperiprototyypillä. Kukin miettii ensin itsenäisesti, miten suorittaisi tehtävän järjestelmällä ja piirtää ratkaisunsa paperiprototyyppiin. Sen jälkeen ratkaisuisista keskustellaan yhdessä.
Tutkimuskerran kesto:	Korkeintaan 2 tuntia
Huomioitavaa:	On hyödyllinen suunnittelijoita aktivoiva käytettävyyden arvioinnin menetelmä todellisten käyttäjien kanssa Ei kuitenkaan täysin korvaa käytettävyydestiä.

Ryhmäläpikäynnissä kaikki osallistujat samaistuvat käyttäjien rooliin (Bias 1994, 65). Osallistujien on tarkoitus käydä käyttöliittymää läpi kullekin jaettujen näyttöjen paperikopioiden avulla (Bias 1994, 65). Yksi käytettävyyssiantuntija toimii ryhmäläpikäynnin ohjaajana ja hän auttaa käyttäjiä löytämään kulloinkin tarvittavan näytön, jos he eivät itse löydä sitä (Riihiaho 2002, 24-25). Toinen käytettävyyssiantuntija voi tarkkailla käyttäjien reaktioita ja esittää käyttäjille mahdollisia tarkentavia kysymyksiä (Riihiaho 2002, 24-25). Yhden järjestelmäsuunnittelijan kannattaa toimia “kävelevänä ohjekirjana”, sillä yleensä siinä suunnitteluprojektin vaiheessa, kun ryhmäläpikäyntiä tehdään, järjestelmän käyttöohjetta ei ole vielä kirjoitettu (Riihiaho 2002, 23). Käyttäjät voivat kysyä neuvoa tältä järjestelmäsuunnittelijalta siinä tilanteessa, jossa he normaalisti etsisivät ohjetta ohjekirjasta (Riihiaho 2002, 23).

Aluksi ohjaaja selvittää kaikille osallistujille ryhmäläpikäynnin perusajatuksen, ryhmäläpikäynnin säännöt ja sen, miten ryhmäläpikäynnissä toimitaan (Riihiaho 2002, 25). Sitten osallistujille jaetaan paperikopiot suunnitelluista järjestelmän näytöistä, jotka muodostavat useita mahdollisia ratkaisupolkuja seuraavan tehtävän suorittamiseksi (Riihiaho 2002, 25). Ohjaaja antaa tehtävän koko ryhmälle, ja jokainen pohtii omissa tahdissaan, miten suorittaisi

sen järjestelmällä. Kukin käyttäjä kirjoittaa jokaiseen omassa ratkaisussaan käyttämäänsä näytön paperikopioon, mitä siinä näytössä tekisi (Riihiaho 2002, 25). Jotta menetelmän avulla saataisiin mahdollisimman paljon tietoa, tulisi toimintaratkaisut kirjoittaa mahdollisimman yksityiskohtaisesti (Bias 1994, 65). Suunnittelijat käyvät tehtävät läpi lähinnä säilyttääkseen tilaisuudessa oikeanlaisen käyttäjakeskeisen ilmapiirin ja palauttaakseen mieleensä kaikki yksittäisen tehtävän suorittamiseen tarvittavat vaiheet (Riihiaho 2002, 25).

Kun kaikki ovat kirjoittaneet omat ratkaisunsa näyttöjen paperikopioihin, esittävät ensin käyttäjät omat toimintaratkaisunsa tehtävän suorittamiseksi (Riihiaho 2002, 25). Ohjaaja pyytää yleensä hiljaisinta käyttäjää aloittamaan, jotta hänenkin kommenttinsa saataisiin kokonaisuudessaan kuuluviin (Riihiaho 2002, 25). Tämän jälkeen käytettävyyssiantuntijat ja järjestelmäsuunnittelijat kertovat omat ratkaisunsa eli ne ratkaisut, joita järjestelmä tukee. Sitten keskustellaan erilaisista ratkaisuista ja siitä, miksi niihin on päädytty. On tärkeää, että järjestelmäsuunnittelijoita on valmisteltu tilaisuuteen niin, että he varovat kommentoimasta niin voimakkaasti, että saisivat käyttäjät varomaan sanomisiaan (Bias 1994, 68). Järjestyksellä, jossa ratkaisuja esitetään, on tärkeä merkitys. Käyttäjien täytyy antaa kertoa omat ratkaisunsa ennen kuin järjestelmän tukemat ratkaisut käydään läpi, jotta he uskaltaisivat vapaasti kertoa omista ratkaisuistaan ja syistä, miksi ovat ratkaisuihinsa päätyneet. Eräs ryhmäläpikäynnin erityisistä hyödyistä on se, että sen avulla voidaan saada tietoa myös ratkaisuista, jotka käyttäjä löytää vahingossa onnekkaan arvauksen perusteella (Riihiaho 2002, 24). Käytettävyystesteissä onnekkaan arvauksen perusteella löydetty ratkaisut eivät yleensä tule esille.

Ryhmäläpikäynnin hyvät ja huonot puolet

Ryhmäläpikäynnin huonoja puolia ovat se, että käyttötilanne ei yleensä vastaa järjestelmän todellista käyttötilannetta, sekä se, että ryhmäläpikäyntiin sopii vain paperiprototyyppi eikä siinä siten voida hyödyntää korkeamman tason prototyyppien suurempaa prototypisointikykyä. Menetelmän etuna on todellisilta käyttäjiltä saatavan palautteen lisäksi suunnittelijoiden ja käyttäjien välisen kommunikaation syntyminen. Suunnittelijat pääsevät näkemään käyttäjiä ja keskustelemaan suunnitelmista heidän kanssaan, ja käyttäjät pääsevät esittämään ajatuksiaan suoraan suunnittelijoille. Ryhmäläpikäyntitilaisuudessa suunnittelijat tyypillisesti saavat ratkaisuideoita löydettyjen käytettävyysongelmien ratkaisemiseksi, ja voivat saman tien saada käyttäjiltä palautetta niihin.

5.9 KÄYTETTÄVYYSTESTI

Käytettävyydestä (usability test) järjestelmän todellisten käyttäjien kanssa on käytettävyyden arvioinnin perusmenetelmä (Nielsen 1993, 165). Se tarjoaa luotettavaa ja tarkkaa tietoa siitä, kuinka todelliset käyttäjät käyttävät järjestelmää ja mitkä ovat järjestelmän käytettävyyden ongelmakohdat. Menetelmän tulosten luotettavuus ja tarkkuus tekevät käytettävyydestä miltei korvaamattoman käytettävyyden kehittämisessä. Muita käytettävyyden arvioinnin menetelmiä kannattaa käyttää käytettävyydestin ohella täydentävän lisätiedon keräämiseksi järjestelmän käytettävyydestä (Nielsen 1993, 207).

Käytettävyydestiin kutsutaan yleensä kolmesta viiteen testikäyttäjää. Tämän on todettu olevan kustannustehokkain testikäyttäjien määrä riippuen järjestelmässä olevien käytettävyyso Ongelmien määrästä ja vakavuudesta (Virzi 1992, 462-463; Nielsen & Landauer 1993, 212). Testiin kutsutaan usein kuitenkin yksi tai kaksi testikäyttäjää tätä enemmän, jos halutaan varmistaa löydettävien käytettävyyso Ongelmien riittävä kattavuus.

Taulukko 15 Käytettävyydestä tiivistetysti

Käytettävyydestä	
Milloin ?	- Kun käyttöliittymästä on olemassa matalan tai korkean tason prototyyppi
Tavoite on:	- Käytettävyyso Ongelmien löytäminen
Kuka tekee / Ketkä osallistuvat ?	- 1-3 toimittajan edustajaa, joista vähintään yksi on perehtynyt käytettävyyteen - 3-5 testikäyttäjää
Miten ?	Käyttäjät suorittavat järjestelmällä todellisia tehtäviä valvotuissa olosuhteissa. Yksi toimittajan edustaja ohjaa testiä ja loput auttavat testissä esiin tulevien tietojen tallentamisessa.
Tutkimuskerran kesto:	1 - 2 tuntia
Huomioitavaa:	On käytettävyyden arvioinnin perusmenetelmä. Muita menetelmiä voidaan käyttää täydentämään käytettävyydestien avulla saatavaa tietoa. On tilanteita, joissa menetelmää ei voida korvata muilla menetelmillä.

Käytettävyydestin suorittajan ammattitaito vaikuttaa tulosten kelpoisuuteen eli siihen mittaako testi todella sitä, mitä sen halutaan mittaavan (Nielsen 1993, 179-180). Testin ohjaajan tulisikin tuntea ja ymmärtää käytettävyydestin suorittamiseen liittyvät asiat hyvin. Testikäyttäjien tulisi edustaa kehitettävän järjestelmän todellisia käyttäjiä ja testitehtävien

järjestelmällä suoritettavia todellisia tehtäviä (Nielsen 1993, 169). Myös aika- ja sosiaalisten tekijöiden vaikutus tulee ymmärtää ja osata ottaa huomioon, jotta niiden vaikutukset käytettävyydestin tuloksiin pystyttäisiin minimoimaan.

Käytettävyydestiä varten tulee laatia testisuunnitelma ja määritellä testin tavoitteet (Nielsen 1993, 170). Testisuunnitelmassa käydään läpi kaikki testiin liittyvät käytännön asiat kuten, missä testi suoritetaan, ketkä ovat testikäyttäjinä, kuinka testikäyttäjät hankitaan, kuinka monta testikäyttäjää tarvitaan, ketkä toimivat testin järjestäjinä ja mitä tietoa testillä halutaan kerätä. Testisuunnitelmaan kannattaa liittää testibudjetti, josta ilmenevät testin muuttuvat ja kiinteät kustannukset (Nielsen 1993, 172). Ennen varsinaisia käytettävyydestejä testijärjestelyt tulee pyrkiä testaamaan pilottitestin avulla, jotta saataisiin varmuus testitehtävien laadusta ja selvyys testiin kuluva ajasta (Nielsen 1993, 174). Pilottitestikäyttäjän tulisi kuulua mahdollisuuksien mukaan samaan käyttäjäryhmään kuin varsinaiset testikäyttäjät.

Käytettävyydestin rakenne

Käytettävyydestitilaisuuteen kuuluu neljä vaihetta: valmistelu, esittely, varsinainen käytettävyydesti ja yhteenveto (Nielsen 1993, 187).

VALMISTELU

Valmisteluvaiheessa testin järjestäjät valmistelevat testihuoneen ja varmistavat, että kaikki tarvittavat välineet ovat kunnossa (Nielsen 1993, 187). Puhelin ja mahdollinen näytönsäästäjä kytketään pois päältä (Nielsen 1993, 187). Testin ohjaajan on myös hyvä muistaa ottaa omasta kännykästään virta pois päältä. Mahdollinen puhelimen soiminen ei ainoastaan keskeytä testin kulkua, vaan voi myös merkittävässä määrin aiheuttaa häiriötä teknisiin tallennuslaitteisiin. Valmisteluvaiheen tulisi olla suoritettuna ennen testikäyttäjän saapumista (Nielsen 1993, 187).

ESITTELY

Kun testikäyttäjä on saapunut paikalle, testin ohjaaja esittelee hänelle testattavan järjestelmän ja painottaa, että testissä testataan nimenomaan järjestelmää eikä käyttäjää (Nielsen 1993, 188). Testikäyttäjälle esitellään myös se, kuinka testi tallennetaan, testiä seuraavat ihmiset ja tekninen huone, jos käytettävyydesti pidetään käytettävyydelaboratoriossa. Lisäksi testikäyttäjälle kerrotaan, että hän voi keskeyttää ja lopettaa testin missä vaiheessa hyvänsä, jos hänestä tuntuu siltä. Jos testissä hyödynnetään ääneen ajattelua (esitellään luvussa 5.9),

selvitetään testikäyttäjälle kyseinen menetelmä (Nielsen 1993, 189). Esittelyvaiheen lopussa vielä varmistetaan, että kaikkiin käyttäjän kysymyksiin on vastattu (Nielsen 1993, 189).

VARSINAINEN KÄYTETTÄVYYSTESTI

Varsinainen käytettävyydesti alkaa sillä, että ohjaaja antaa testikäyttäjälle ensimmäisen testitehtävän sekä suullisesti että paperilla (Nielsen 1993, 186). Ensimmäisen testitehtävän, samoin kuin viimeisen testitehtävän, tulisi olla helppoja, jotta käyttäjälle testin alussa syntyisi, ja testin jälkeen jäisi, onnistumisen tunne (Nielsen 1993, 187). Liian vaikea ensimmäinen testitehtävä voi saada testikäyttäjän lukkoon ja näin vaarantaa koko testin onnistumisen. Testitehtävät luetaan ääneen ja ojennetaan myös paperille kirjoitettuina testikäyttäjälle, jotta tämä voi tehtävän suorittaessaan tarvittaessa tarkistaa tehtävänantoon liittyviä yksityiskohtia. Testin ohjaaja ei yleensä puutu tehtävien suorittamiseen, vaan pyrkii olemaan taka-alalla kommunikoiden vain silloin, kun siihen ilmenee tarvetta (Nielsen 1993, 190). Ohjaaja ei saisi millään tavoin ilmaista omia mielipiteitään testitehtävien suorittamisesta. Hän saa auttaa testikäyttäjää eteenpäin ainoastaan silloin, kun tämä ei keksi mitään keinoa, jolla voisi jatkaa tehtävän suorittamista. Jos useat henkilöt seuraavat testiä, vain yksi heistä saa toimia testin ohjaajana ja muiden tulee olla visusti hiljaa (Nielsen 1993, 190). Jos muille tulee tarve kysyä tai kommentoida, he voivat kysyä ja kommentoida testin jälkeen tai mahdollisella testitauolla (Nielsen 1993, 191). Tällä pyritään välttämään testikäyttäjän tukalaa tilannetta, jossa hän ei oikein tiedä, ketä kuunnella ja kenelle vastailla.

YHTEENVETO

Varsinaisen käytettävyydestin jälkeen testissä esiin tulleet käytettävyysongelmat vedetään yhteen, jotta testikäyttäjä voi esittää niihin kommentteja ja mahdollisia parannusehdotuksia (Nielsen 1993, 184). Tässä vaiheessa testin ohjaaja voi kysyä lisätietoja testin aikaisista tapahtumista, jotka eivät vielä testin aikana tulleet hänelle aivan selviksi (Nielsen 1993, 191). Testin päätteeksi testikäyttäjää kiitetään, hänen kerrotaan auttaneen merkittävästi järjestelmän kehittämisessä ja hänelle annetaan lahja kiitokseksi testiin osallistumisesta.

Eettiset tekijät

Ihmiset ovat uteliaita, persoonallisia, tuntevia ja virheitä tekeviä. Nämä ominaisuudet eivät muutu, kun ihminen alkaa käyttää tietokonetta (Sinkkonen ym. 2002, 33). Inhimilliset tekijät tulee ottaa huomioon käytettävyydestejä järjestettäessä. Käytettävyydesti ei saa tuntua testikäyttäjältä loukkaavalle eikä käyttäjä saa kokea oloaan sietämättömän ahdistuneeksi. Testin ohjaajan tulee parhaansa mukaan pyrkiä tekemään testikäyttäjän olo mukavaksi.

Testikäyttäjän tietoisuus siitä, että hänen toimiaan seurataan, jopa mahdollisesti tallennetaan, saa käyttäjän helposti tuntemaan olonsa epävarmaksi (Nielsen 1993, 181). Käyttäjän virheille ei pitäisi missään tapauksessa nauraa, eikä käyttäjälle saisi viestiä tämän toimivan liian hitaasti (Nielsen 1993, 182). Yleensä käytettävyydestin ohjaajan ei tulisi puuttua testitehtävien suorittamiseen, vaan antaa käyttäjän löytää itse oikeat ratkaisut vastaantuleviin ongelmiin (Nielsen 1993, 183). Käytettävyydestiä seuraavien ihmisten lukumäärä kannattaa pitää mahdollisimman pienenä, eikä testikäyttäjän esimiesten tulisi antaa seurata testiä. Testin tulokset on raportoitava siten, ettei yksittäisiä testikäyttäjiä voi tunnistaa ja tulokset tulisi kokonaisuudessaan pitää tiukan luottamuksellisina. Seuraavassa Nielsenin laatima muistilista eettisten asioiden huomioonottamiseksi käytettävyydestejä järjestettäessä: (Nielsen 1993, 184)

Ennen varsinaista testiä:

Valmistele kaikki valmiiksi ennen käyttäjän tuloa.

Kerro käyttäjälle, että testissä testataan järjestelmää eikä käyttäjää.

Huomauta, että testattava järjestelmä on uusi, testaamaton ja voi sisältää virheitä.

Kerro, että käyttäjä voi keskeyttää testin milloin haluaa.

Selitä kaikki tallennusjärjestelmät ja miten testiä seurataan.

Kerro käyttäjälle, että testitulokset pidetään tiukan luottamuksellisina.

Varmista, että olet vastannut kaikkiin käyttäjän kysymyksiin ennen testiä.

Testin aikana:

Yritä antaa käyttäjälle onnistumisen kokemus testin alussa.

Ojenna testitehtävät yksi kerrallaan.

Pidä yllä vapautunutta ilmapiiriä testihuoneessa, tarjoa kahvia ja/tai pidä taukoja.

Vältä keskeytyksiä: Sulje ovi ja laita siihen ilmoituslappu. Kytke puhelin pois käytöstä.

Älä koskaan millään tavalla viestitä, että käyttäjä tekee virheitä tai on liian hidas.

Minimoi testiä seuraavien ihmisten lukumäärä.

Älä anna käyttäjän esimiesten seurata testiä.

Jos tarpeen, anna testin ohjaajan lopettaa testi, jos testi tulee liian epämiellyttäväksi.

Testin jälkeen:

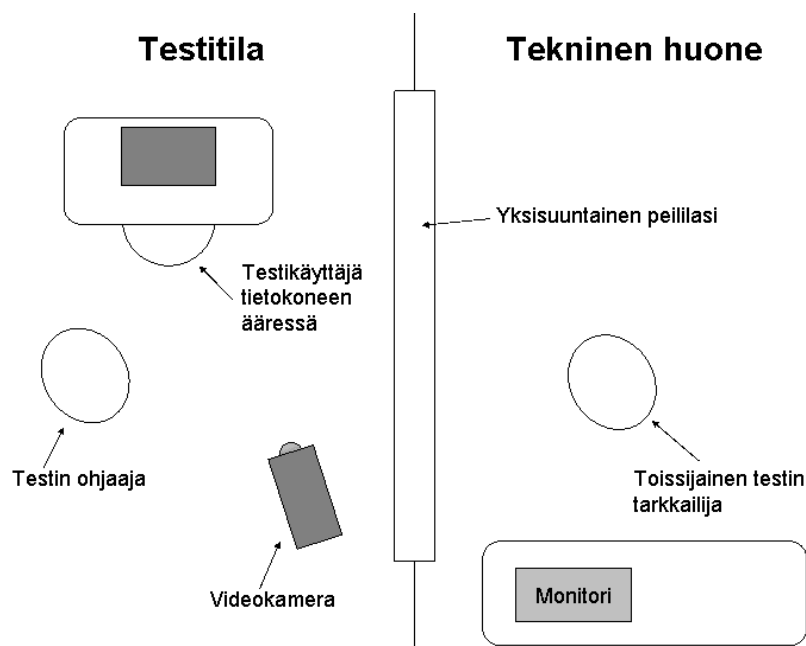
Lopeta sanomalla, että käyttäjä on auttanut sinua löytämään parantamisen kohteita.

Älä koskaan raportoi tuloksia sellaisella tavalla, että yksittäiset käyttäjät voidaan tunnistaa.

Näytä videonauhoja tutkimusryhmän ulkopuolisille vain käyttäjän luvalla.

Käytettävyydestipaikka

Käytettävyydesti voidaan järjestää käytettävyydelaboratoriossa, käytettävyydestiä varten valmistellussa huoneessa tai kehitettävän järjestelmän todellisessa käyttöympäristössä. Käytettävyydelaboratorio on käytettävyydestejä varten rakennettu tila (Nielsen 1993, 200). Se koostuu testitilasta ja teknisestä huoneesta, joiden välissä on yksisuuntainen peililasi (Hix & Hartson 1993, 331-332). Molemmissa huoneissa tulisi olla erillinen ovi, jotta teknisestä tilasta voidaan poistua ja sinne voidaan tulla huomaamattomasti myös käytettävyydestin aikana. Kuvassa 7 on esitetty tyypillinen pienen käytettävyydelaboratorion pohjapiirustus. Olisi parempi, jos teknisessä tilassa oleva pöytä olisi sijoitettu peililasin eteen siten, että toissijainen tarkkailija voisi seurata käytettävyydestiä yhtä aikaa kuvaruudulta ja lasin läpi ilman että hänen tarvitsee kääntyä ympäri. Käytettävyydestiä varten valmisteltu huone on tavallinen toimistohuone, joka on tilapäisesti tai pysyvästi valmisteltu käytettävyydestiä varten. Järjestelmän todellinen käyttöympäristö on kehitettävän järjestelmän tulevien käyttäjien työympäristö eli se tila ja paikka, jossa he järjestelmää sen valmistuttua tulevat käyttämään.



Kuva 7 Tyypillinen pienen käytettävyydelaboratorion pohjapiirustus (Hix & Hartson 1993, 333)

Monet käytettävyydestit pidetään käytettävyysslaboratorioissa, mutta testattavasta tuotteesta riippuu, mikä ympäristöstä on paras. Jos yrityksellä on käytössään käytettävyysslaboratorio, on se monessa mielessä ongelmattomin vaihtoehto. Käytettävyysslaboratorio lisää käytettävyyden kehittämisen näkyvyyttä ja kannustaa tekemään käytettävyydestejä (Nielsen 1993, 202-205). Testikäyttäjä ja testin ohjaaja voivat olla rauhassa testitilassa, vaikka testiä seuraamassa olisikin useita ihmisiä teknisessä huoneessa. Suunnittelijat voivat teknisestä huoneesta seurata, kuinka käyttäjät selviytyvät heidän suunnittelemiensa käyttöliittymien käytöstä, ja nähdä omin silmin, mitkä käyttöliittymien ratkaisut tuottavat käyttäjille vaikeuksia. Käytettävyydestiä seuraamalla moni skeptisesti käytettävyyden kehittämiseen ja käytettävyydesteihin suhtautunut on muuttanut mielipidettään ja todennut, kuinka paljon hyötyä käytettävyyden kehittämisestä voi järjestelmäkehitysprojekteille olla (Purvis ym. 1994, 115).

Kun käytettävyyden kehittämistä varten on oma tilansa, ei käytettävyydestien aikataulujen kanssa tule vaikeuksia (Nielsen 1993, 202). Testit eivät tällöin myöskään häiritse muuta työntekoa, eivätkä testit häiriinny ulkopuolisista tekijöistä (Nielsen 1993, 202). Käytettävyysslaboratorion varusteisiin kuuluu yleensä tietokoneen lisäksi muutama videokamera, joiden avulla saadaan kuvattua yleiskuvaa sekä kohdennettua kuvaa esimerkiksi näppäimistöä, kuvaruudusta tai ohjekirjasta (Nielsen 1993, 203). Yleensä kamerat ovat kauko-ohjattavia, jolloin ohjaamisen voi hoitaa teknisestä huoneesta häiritsemättä käynnissä olevaa käytettävyydestiä (Nielsen 1993, 203). Joissakin käytettävyysslaboratorioissa on lisäksi silmänliikekamera sekä tarpeen mukaan muita tallennus- ja tiedonkäsittelylaitteita. Vähin varustus, jonka avulla käytettävyydestin voi suorittaa, on pieni muistilehtiö (Nielsen 1993, 202).

Koska käytettävyysslaboratorio ei ole kehitettävän järjestelmän todellinen käyttöympäristö, ei testitilanne ole käytettävyysslaboratoriossa täysin luonnollinen. Jotta testitilan vaikutus testin tuloksiin saataisiin minimoitua, voidaan tunnelma käytettävyysslaboratoriossa yrittää saada todellista käyttöympäristöä vastaavaksi esimerkiksi sisustuksen, valaistuksen ja äänimaailman avulla. Yleensä käytettävyysslaboratoriot pyritään sisustamaan todellista käyttöympäristöä vastaavaksi tai, jos käytettävyysslaboratoriota käytetään monien erilaisten ja erilaisissa käyttöympäristöissä käytettävien järjestelmien testauspaikkana, mahdollisimman neutraaleiksi. Sisustukseen otetaan usein mukaan kodinomaisia elementtejä, kuten sohva,

matto, viherkasveja tai tauluja, koska niillä tilan ilmapiiri saadaan rennommaksi, mikä auttaa käyttäjien mahdollisen testijännityksen laukaisemisessa.

Käytettävyydestin hyvät ja huonot puolet

Käytettävyydestin huonona puolena voidaan pitää sen raskautta. Käytettävyydestit vaativat huolellista suunnittelua, testien läpi vieminen vaatii aikaa ja vaivaa, ja menetelmän avulla kerättävä tieto käsitellään ja analysoidaan aikaavievän perusteellisesti, jotta kaikki huomionarvoiset asiat tulisivat ilmi. Lisäksi tutkimustulokset yleensä vielä raportoidaan perusteellisesti. Menetelmän etuna on se, että sen avulla saadaan luotettavaa ja tarkkaa tietoa siitä, kuinka järjestelmän todelliset käyttäjät pystyvät käyttämään järjestelmää. Menetelmän avulla saatavassa tiedossa ei ole epävarmuutta samalla tavalla kuin esimerkiksi asiantuntija-menetelmin saatavassa tiedossa.

Ääneen ajattelu

Ääneen ajattelua eli omien ajatusten sanomista ääneen on perinteisesti käytetty psykologisten tutkimusten tutkimusmenetelmänä, mutta sitä käytetään enenevässä määrin myös käyttöliittymien arvioinnissa (Nielsen 1993, 195). Ääneen ajattelu on yksi arvokkaimmista käytettävyyden kehittämisen menetelmistä (Nielsen 1993, 195). Sen tavoitteena on saada proseduraalista eli menettelytapoihin liittyvää tietoa siitä, kuinka käyttäjät käyttävät työvälineitä, ja siitä, miten esimerkiksi erilaiset uskomukset, teoriat ja taidot ohjaavat työvälineiden käyttöä (Kujala & Mäntylä 2000, 4). Kun toiminnoista tulee rutiininomaisia eikä niiden suorittaminen enää vaadi suurta huomiota, voi toimintojen kuvaileminen ääneen olla vaikeaa (Kujala & Mäntylä 2000, 4). Silloin tehokas tapa kerätä tietoa ääneen ajattelun avulla on antaa tutkittavalle joitakin ongelmia ratkaistavakseen ja pyytää tätä ajattelemaan ääneen ongelmia ratkaistessaan (Kujala & Mäntylä 2000, 4).

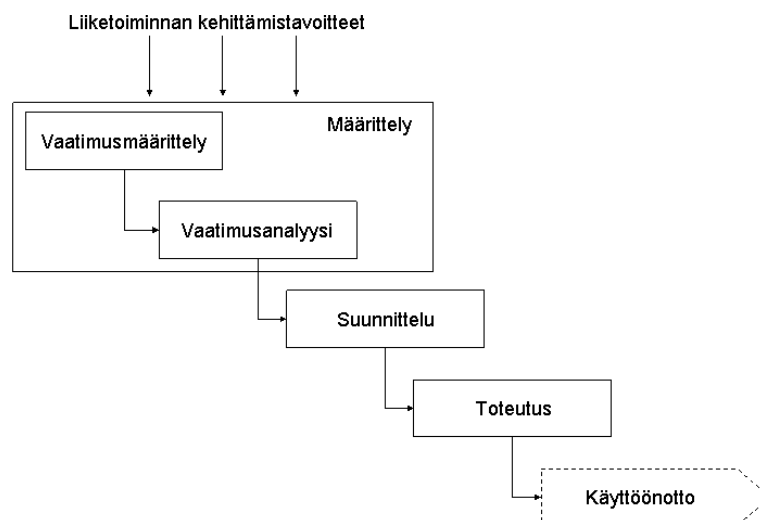
Käytettävyydesteissä ääneen ajattelua käytetään siten, että testikäyttäjää pyydetään käyttämään järjestelmää ja samalla jatkuvasti kertomaan ajatuksiaan ääneen. Tällä tavalla saadaan tietää, mihin testikäyttäjän huomio kulloinkin keskittyy, miten hän tulkitsee käyttöliittymän signaalit ja kuinka hän mielessään ratkoo testitehtäviin liittyviä ongelmia (Nielsen 1993, 195). Tällöin huomataan, jos testikäyttäjän ongelmanratkaisutapa eroaa siitä ongelmanratkaisutavasta, jota järjestelmä tukee, ja saadaan viitteitä siitä, millaista ongelmanratkaisutapaa järjestelmän tulisi mahdollisesti tukea sekä siitä, millaisia signaaleja järjestelmän tulisi käyttäjälle antaa. Useimmista ihmisistä ääneen ajattelu tuntuu luonnottomalle ja heidän on vaikeaa jatkuvasti pitää yllä puheen virtaa omista ajatuksistaan

(Nielsen 1993, 196). Puheen virran loppumisen syynä tosin usein on se, että suoritettava testitehtävä vaatii niin paljon käyttäjän huomiota ja pohdintaa, että puhumiselle ei enää riitä tarpeeksi huomiota. Ääneen ajattelu voi vaikuttaa testin tuloksia vääristävästi hidastamalla käyttöä normaalista ja saaden testikäyttäjän keskittymään käyttöliittymän käyttöön paremmin kuin ilman ääneen ajattelua (Nielsen 1993, 196).

Jotta ääneen ajattelu saataisiin onnistumaan halutulla tavalla, tulee käytettävyydestin ohjaajan parhaansa mukaan auttaa testikäyttäjää menetelmän omaksumisessa. Ohjaaja voi esimerkiksi näyttää lyhyen videon ääneen ajattelu –menetelmän käytöstä ennen testiä tai itse näyttää esimerkkiä, kuinka ääneen ajattelu tapahtuisi jonkin arkisen toiminnon yhteydessä (Nielsen 1993, 197). Testin aikana ohjaaja voi esittää tarkentavia kysymyksiä silloin, kun testikäyttäjä on selkeästi pysähtynyt miettimään jotakin asiaa, eikä muista kertoa ajatuksiaan ääneen (Nielsen 1993, 197).

6 UUDISTETTU KÄYTETTÄVYYDEN KEHITTÄMISPROSESSI NOVOLLE

Uudistettu käytettävyyden kehittämisprosessi Novolle on joukko käytettävyyden kehittämisen toimia, jotka on integroitu Novomalliin. Novomallissa oli jo mukana käytettävyyden kehittämisen prosessi, joka uudistettiin siten, että käyttäjakeskeisen tuotekehityksen tavoitteet täyttyvät aiempaa paremmin. Koska Novossa yleisimmin käytetty ohjelmistokehityksen projektimalli on vesiputousmalli, uudistettiin käytettävyyden kehittämisprosessi ensin vesiputousmallisen projektin ohjeistukseen. Kuva 8 esittää Novossa käytössä olevan vesiputousmallisen projektin vaiheita. Kukin vaihe sisältää lisäksi joukon erikseen määriteltyjä tehtäviä. Tässä tutkielmassa keskitytään käsittelemään niitä tehtäviä, jotka ovat keskeisiä käytettävyyden kehittämisprosessissa. Projekti alkaa määrittelyvaiheella, joka on jaettu kahteen osaan: vaatimusmäärittelyyn ja vaatimusanalyysiin. Jaon tarkoituksena on saada projektimalli tukemaan niitäkin ohjelmistokehitysprojekteja, joissa jokin toinen osapuoli on tehnyt vaatimusmäärittelyn ja ohjelmistokehitys on vasta tämän jälkeen siirtynyt Novon tehtäväksi. Jos Novo ei ole tehnyt vaatimusmäärittelyä, täytyy vaatimukset saattaa sille tasolle, jota Novomallin suunnitteluvaiheen tehtävät edellyttävät. Tämä tapahtuu käymällä läpi vaatimusanalyysin tehtävät, jolloin tehtävien tekemisen yhteydessä tarvittavia tietoja tarkennetaan riittävälle tasolle. Jos Novo on tehnyt vaatimusmäärittelyn, ovat vaatimukset jo alun perin Novon edellyttämällä tasolla, eikä vaatimuksia siten enää tarvitse erikseen muokata vaan ainoastaan analysoida vaatimusanalyysissä. Projektin määrittelyvaihetta seuraavat suunnittelu-, toteutus- ja käyttöönottovaiheet.



Kuva 8 Novossa käytössä oleva vesiputousmalli

Uudistettaessa käytettävyyden kehittämisprosessia myös eri vaiheiden tehtäviä on muokattu. Seuraavassa on lueteltu uudistetun vesiputousmallisen projektin tehtäviä vaiheittain.

Uudistetun vesiputousmallisen projektin vaatimusmäärittelyn tehtävät ovat: 1) toimintaympäristön kuvaaminen, 2) käytettävyyden huomioonottaminen, 3) sanaston kokoaminen, 4) toiminnallisuuden mallintaminen, 5) vaatimusten kuvaaminen, 6) tietosisällön mallintaminen ja 7) vaatimusmäärittelyn katselmoiminen.

Uudistetun vesiputousmallisen projektin vaatimusanalyysin tehtävät ovat: 1) toiminnallisuuden analysoiminen, 2) käytettävyyden huomioonottamisen tarkentaminen, 3) tietosisällön analysoiminen, 4) käyttöliittymän mallintaminen, 5) testauksen yleinen suunnitteleminen ja 6) vaatimusanalyysin katselmoiminen.

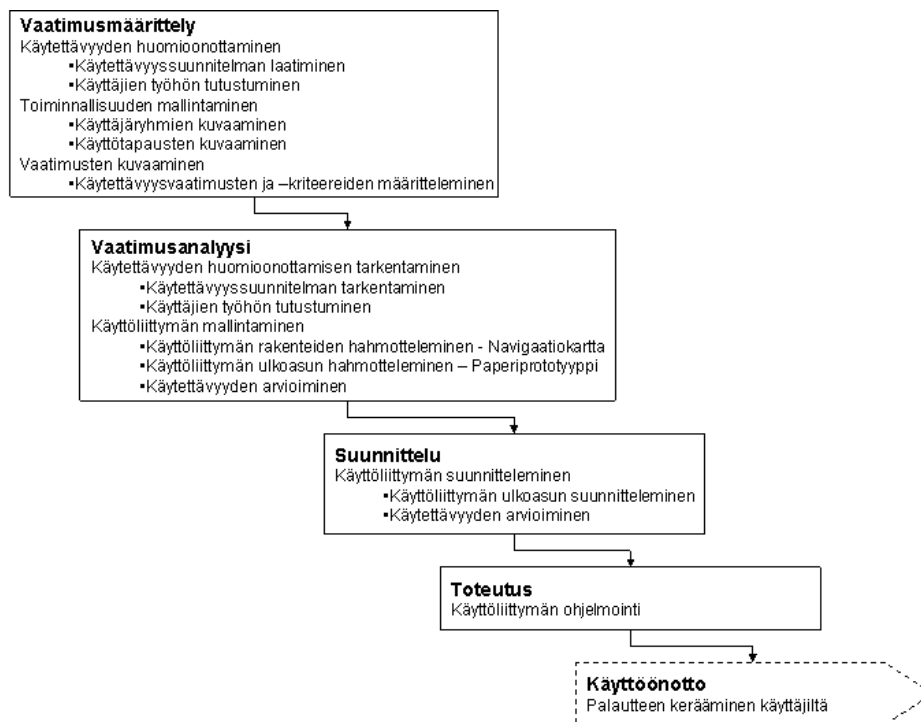
Uudistetun vesiputousmallisen projektin suunnitteluvaiheen tehtävät ovat: 1) arkkitehtuurin suunnitteleminen, 2) käyttöliittymän suunnitteleminen, 3) tietokannan suunnitteleminen, 4) ohjelmiston suunnitteleminen, 5) testauksen suunnitteleminen ja 6) suunnittelun katselmoiminen.

Uudistetun vesiputousmallisen projektin toteutusvaiheen tehtävät ovat: 1) arkkitehtuurin ja kehitysympäristön toteuttaminen, 2) käyttöohjeiden toteuttaminen, 3) tietokannan toteuttaminen, 4) ohjelmiston toteuttaminen, 5) testauksen toteuttaminen ja 6) toteutuksen katselmoiminen.

6.1 UUDISTETUN KÄYTETTÄVYYDEN KEHITTÄMISPROSESSIN TEHTÄVÄT

Uudistettaessa käytettävyyden kehittämisprosessi vesiputousmallisen projektin ohjeistukseen ohjeistuksen vanhat tehtävät pyrittiin pitämään mahdollisimman samanlaisina kuin ne aikaisemminkin olivat. Näin minimoitiin uudistuksen aiheuttamat muutokset toimintatapoihin. Johtoajatus oli, että käytettävyyden kehittämisprosessi integroidaan osaksi novolaisille jo tutuksi tulleita tehtäviä ja toimintatapoja. Suurin muutos aiempaan verrattuna oli ”käytettävyyden huomioonottaminen” –tehtävän lisääminen vaatimusmäärittelyyn ja vaatimusanalyysiin. Muita merkittäviä muutoksia olivat joidenkin vaatimusmäärittelyn tehtävien järjestyksen vaihtaminen ja tehtävien painopisteiden muuttaminen siten, että ne tukisivat paremmin käytettävyyden kehittämistä ja noudattaisivat paremmin käyttäjäkeskeisen suunnittelun periaatteita sekä toimintatapoja.

Kuvassa 9 on esitetty uudistetun käytettävyyden kehittämisprosessin tehtävät Novossa käytössä olevan vesiputousmallin vaihejon mukaisesti.



Kuva 9 Uudistetun käytettävyyden kehittämisprosessin tehtävät

Jotta käytettävyyden näkökulman huomioinnonottaminen olisi helpompaa myös käytettävyyteen syvästi perehtymättömille, on jokaisen tehtävän käytettävyydelliset tavoitteet pyritty tuomaan yksiselitteisesti esille tehtävän kuvauksessa. Tällä pyritään myöskin siihen, että jokainen projektiryhmäläinen tietäisi tarkkaan, mitä häneltä ja hänen suorittamaltaan tehtävältä vaaditaan ja kuinka tehtävän läpivieminen vaikuttaa koko ohjelmistokehitysprojektiin. Kun projektiryhmäläinen tietää tavoitteet pystyy hän tarvittaessa käyttämään omaa luovuuttaan ja asiantuntemustaan tavoitteiden saavuttamiseksi, eikä vain seuraa konemaisesti ohjeistusta, joka ei kuitenkaan sovi parhaalla mahdollisella tavalla kaikkiin tilanteisiin. Periaate on jotakuinkin sama kuin käyttäjien tehtäväanalyysissä, jolla selvitetään käyttäjien tavoitteet ohjelmistolla suoritettavien tehtävien osalta. Kun tavoitteet ovat tarkkaan selvillä, pystytään ohjelmisto suunnittelemaan paremmin käyttäjien tarpeita vastaavaksi. Lisäksi tietyissä ohjelmistokehityksen vaiheissa ohjeistetaan tehtävän tekijää ottamaan yhteyttä käytettävyyden asiantuntijoihin, jotka voivat tämän jälkeen olla auttamassa oikean näkökulman esiin nostamisessa tai kertomassa, millä tavalla harkinnan alla olevat vaihtoehdot tulisivat vaikuttamaan valmiin ohjelmiston käytettävyyteen.

6.1.1 Käytettävyyden huomioonottaminen – Käytettävyyssuunnitelman laatiminen

Jokaisessa projektissa kannattaa laatia erillinen käytettävyyssuunnitelma, joka määrää, mitä ja milloin käytettävyyden kehittämiseksi tehdään, ja mihin käytettävyyden kehittämisellä pyritään. Siten käytettävyyden kehittäminen on hallittua ja kaikki käytännön kannalta oleelliset toimet tulevat esiin ja pohditaan tarpeeksi aikaisin, että niihin ehditään valmistautua ja ne osataan toteuttaa oikea-aikaisesti. Käytettävyyssuunnitelman laatiminen on vaatimusmäärittelyn ”käytettävyyden huomioonottaminen” -tehtävän ensimmäinen osatehtävä. Toinen ”käytettävyyden huomioonottaminen” -tehtävän osatehtävä on käyttäjien työhön tutustuminen, joka esitellään erikseen luvussa 6.1.2.

Käytettävyyden kehittämisen mahdollistamat hyödyt ovat paremmin saavutettavissa silloin, kun käytettävyyden kehittäminen on proaktiivista eli käytettävyyttä kehitetään ennaltaehkäisevästi jo ennen kuin huono käytettävyys tai sen aiheuttamat vaikeudet ja ongelmat ilmenevät.

Koska Novossa halutaan, että käytettävyys ja käytettävyyden kehittäminen saavat projekteissa aiempaa näkyvämmän roolin, on käytettävyyssuunnitelma erittäin tärkeä. Käytettävyyssuunnitelma nostaa käytettävyyden perinteisesti suunniteltavien projektin asioiden rinnalle. Sen ansiosta kaikki projektin henkilöt tietävät, että käytettävyyden kehittäminen on yksi tärkeä osa ohjelmistokehitysprojektia eivätkä niin helposti unohda ottaa tai jätä ottamatta käytettävyyttä huomioon silloin, kun se on tarpeen. Kun käytettävyyssuunnitelma laaditaan projektin alkuvaiheissa ja käytettävyyden kehittämiseksi tehtävästä työstä sovitaan etukäteen, on käytettävyyden kehittämisen toimien suorittaminen varmempaa ja helpompaa.

Kullekin projektille sopivien käytettävyyden kehittämisen menetelmien valitseminen on tärkeä käytettävyyden kehittämisprosessin ominaisuus Novossa. Novossa Ohjelmistotuoteratkaisut ja Asiakaskohtaiset ratkaisut -divisioonat tekevät erityyppisiä projekteja, joten projektien tarpeet käytettävyyden kehittämiseksi vaihtelevat paljon. Osa ohjelmistokehitysprojekteista kehittää massiivisia tuhansille käyttäjille tarkoitettuja ohjelmistoja, osa puolestaan pieniä vain muutamille käyttäjille tarkoitettuja ohjelmistoja. Osa ohjelmistokehitysprojekteista kehittää tietylle asiakkaalle räätälöidyn ohjelmiston, osa puolestaan kehittää ohjelmiston kokonaisuudelle toimialalle. Osa projekteista kehittää täysin uuden ohjelmiston, osaa kehittää uuden version jo olemassa olevasta ohjelmistosta. Kaikille näille projekteille on tärkeää, että käytettävyyttä kehitetään tarkoituksenmukaisesti ja tehokkaasti.

Eri projekteissa tarkoituksenmukaisuus ja tehokkuus tarkoittavat kuitenkin eri asioita. Kaikille projekteille sopiva käytettävyyden kehittämisprosessi ei siis voi olla yksityiskohtainen ja käytettävät menetelmät tarkkaan määräävä, vaan siinä on oltava mahdollisuus toimintatapojen sopeuttamiselle projektin tarpeita vastaaviksi. Sen tulee nimensä mukaisesti kuvata prosessi ja jättää toteutustavat tapauskohtaisesti päätettäväksi.

Käytettävyyssuunnitelma voidaan laatia jo aivan projektin alussa. Novon tapauksessa se suositellaan laadittavaksi viimeistään määrittelyn alkuvaiheessa toimintaympäristön kuvaamisen jälkeen. Toimintaympäristön kuvaaminen käynnistää määrittelyn ja selkiyttää projektin raamit. Toimintaympäristön kuvaaminen on novolaisille tuttua, joten projekti saadaan käynnistettyä vanhaan tuttuun toimivaan tapaan. Kun määrittely on lähtenyt liikkeelle ja projektin raamit ovat selkiytyneet, on sopivampi aika laatia tarkoituksenmukainen käytettävyyssuunnitelma.

Käytettävyyssuunnitelman laatiminen kannattaa aloittaa siitä, että projektipäällikkö ja käytettävyyteen perehtynyt henkilö tapaavat ja keskustelevat projektikohtaisista tavoitteista, joita käytettävyyden kehittämiseksi halutaan asettaa. Näiden tavoitteiden pohjalta sovitaan suoritettavat käytettävyyden kehittämisen toimet ja valitaan käytettävät käytettävyyden kehittämisen menetelmät projektin tavoitteiden mukaisiksi. Valittavien menetelmien tulee tukea toisiaan, joten menetelmiä ei kannata valita yksitellen vaan niitä kannattaa vertailla kokonaisuutena. Jos käytettävyyden kehittämisessä mennään siitä, missä aita on matalin, menevät käytettävyyden kehittämiseen varatut resurssit yleensä hukkaan. Kun resursseja on vähän käytettävissä, on erityisen tärkeää, että resurssit käytetään tehokkaasti. Esimerkiksi tutkittaessa käyttäjiä saadaan samoilla resursseilla huomattavasti syvällisempää ja tarkempaa tietoa silloin, kun kolmen käyttäjän haastattelemisen sijaan käydään tarkkailemassa kahden käyttäjän työtä. Tai jos tiukkojen aikataulujen ja resurssipulan takia käytettävyyden kehittämisestä halutaan hieman joustaa, kannattaa tällöin keventää suunniteltuja käytettävyyden arvioinnin menetelmiä sen sijaan, että arviointien määrää vähennettäisiin esimerkiksi kolmesta kahteen. Yhtä tärkeää on, että valittuja menetelmiä todella osataan käyttää ja painottaa niissä oikeita asioita sekä näkökulmia.

6.1.2 Käytettävyyden huomioonottaminen – Käyttäjien työhön tutustuminen

Käyttäjien työhön tutustuminen on ”käytettävyyden huomioonottaminen” -tehtävän toinen osatehtävä. Se suoritetaan käytettävyyssuunnitelman laatimisen jälkeen. Ohjelmistokehitys-

projekti on tuolloin käynnistetty toimintaympäristön kuvaamisella ja käytettävyyssuunnitelmaan on kirjattu käytettävyyden kehittämiseksi tehtävät toimet ja käytettävät menetelmät sekä käytettävyyden kehittämisen tavoitteet.

Määrittelyvaiheen aloittaneessa toimintaympäristön kuvaukseen liittyvästä sidosryhmäkuvauksesta selviää muun muassa keitä käyttäjät ovat. Toimintaympäristön kuvauksesta selviää myös karkealla tasolla käyttäjien työympäristön ja työn piirteet sekä niihin liittyvät prosessit. Toimintaympäristön kuvauksessa on lisäksi jo tehty käyttäjien alustava jako käyttäjäryhmiin. Toimintaympäristön kuvauksen tuttua ja toimivaa kokonaisuutta ei haluttu hajottaa uudistettaessa käytettävyyden kehittämisprosessia. Käyttäjien työhön voitaisiin kyllä tutustua heti sidosryhmäkuvauksen valmistuttua, mutta koska samalla on totuttu tekemään karkea kuvaus myös muista toimintaympäristöön liittyvistä asioista, kannattaa jatkossakin toimia niin. Karkean toimintaympäristön kuvauksen tekeminen sysää samalla projektin kunnolla käyntiin eikä uudistettu käytettävyyden kehittämisprosessi pääse hidastamaan projektin käynnistymistä.

Menetelmäksi käyttäjien työhön tutustumiseen suositellaan kontekstuaalista tutkimusta ja käyttäjien esitykset työstään –menetelmää. Nämä menetelmät esitellään luvuissa 5.4 ja 5.5. Myös kyselyt ja haastattelut soveltuvat tarkoitukseen, mutta niitä ei suositella ainakaan ainoiksi menetelmiksi, koska niillä ei saada tarkkaa ensikäden tietoa käyttäjistä, heidän työstään ja työympäristöistään (katso luvut 5.1 ja 5.2). Kontekstuaalinen tutkimus on käytettävyyden kehittämisen perusmenetelmä, jonka käyttämistä suositellaan monissa vaatimusmäärittelyä, käytettävyyttä ja käytettävyyden kehittämistä käsittelevissä julkaisuissa (Kujala 2002; Vredenburg 2002; Beyer & Holtzblatt 1998). Novomallissa halutaan kuitenkin tarjota myös vaihtoehtoinen kevyempi menetelmä. Koska Lotuksella käyttäjien esitykset työstään on todettu hyväksi vaihtoehdoksi kontekstuaaliselle tutkimukselle, on se valittu vaihtoehtoiseksi menetelmäksi myös Novossa. Menetelmiä voidaan käyttää erikseen tai yhdessä. Käyttäjien esitykset työstään voivat esimerkiksi toimia ”siltana” laadukkaamman ja raskaamman kontekstuaalisen tutkimuksen käyttöön. Tai kun kontekstuaalisella tutkimuksella on saatu hyvä kuva kontekstista, voidaan lisätietoa käyttäjien työstä hankkia kevyemmällä käyttäjien esitykset työstään –menetelmällä.

Käytettävän menetelmän tai menetelmien valinta tehdään käytettävyyssuunnitelmaa laadittaessa, jolloin käytettävyyteen perehtynyt henkilö on mukana avustamassa valinnassa ja jakamassa tietämyksensä molempien menetelmien hyvistä ja huonoista puolista.

Tulevaisuudessa organisatorisen käytettävyystietämyksen lisääntyessä myös muita vaihtoehtoisia menetelmiä voidaan käyttää. Projektikohtaisesti suunnitelmaa laadittaessa päätetään myös se, kuinka monen käyttäjän työhön tutustutaan. Pääsääntönä voidaan pitää 3-5 käyttäjän työhön tutustumista, mutta määrää voidaan muuttaa projektin tarpeiden mukaan. Jos kehitettävällä ohjelmistolla on paljon erilaisia käyttäjäryhmiä, joiden tarpeet tulisi ottaa huomioon laajasti, voidaan tutustua useammankin käyttäjän työhön. Tällöin täytyy kuitenkin olla varovainen, ettei käyttäjien työhön tutustuminen muodostu liian raskaaksi ja kalliiksi.

Käyttäjän työhön tutustumisella kerätään tietoa käyttäjiin, heidän työhönsä ja työympäristöihinsä liittyvistä asioista, jotka vaikuttavat kehitettävään ohjelmistoon. Kerätyn tiedon avulla tarkennetaan jo aiemmin tehtyä toimintaympäristön kuvausta. Myös sanaston kokoaminen käyttöliittymää varten ja toiminnallisuuden mallintaminen pohjautuvat käyttäjien työhön tutustumiseen.

Sanaston kokoamiseksi käyttäjien puheista kerätään termejä, jotka helpottavat myöhemmin käyttöliittymään valittavien sanojen ja termien valitsemista. Samaan sanastoon kerätään myös teknisiltä asiantuntijoilta teknisiä termejä projektityöskentelyn tarpeisiin, mutta ne pidetään erillään käyttäjien sanastosta. Sanastoa hyödynnetään myöhemmin muun muassa erilaisten koodistojen valitsemisessa ja käyttäjän käyttöohjeiden kirjoittamisessa.

6.1.3 Toiminnallisuuden mallintaminen – Käyttäjäryhmien ja käyttötapausten kuvaaminen

Vaatimusmäärittelyn ”toiminnallisuuden mallintaminen” -tehtävällä tarkoitetaan käyttäjäryhmien tarkkaa määrittelyä sekä käyttäjäryhmäkuvausten ja käyttötapauskuvausten laatimista. Käyttäjäryhmien alustava jako on tehty jo projektin aloittaneessa toimintaympäristön mallintamisessa, mutta toiminnallisuuden mallintamisessa sitä tarkennetaan käyttäjien työhön tutustumisella saatujen tietojen avulla. Käyttäjäryhmät jaetaan mahdollisesti aiempaa useammiksi ryhmiksi tai yhdistellään isommiksi kokonaisuuksiksi. Jokaisesta käyttäjäryhmästä ja käyttäjäryhmän tavoitteista ohjelmiston suhteen tehdään tarkka kuvaus. Näitä kuvauksia kutsutaan käyttäjäryhmien kuvauksiksi. Jokaiselle käyttäjäryhmälle luodaan myös oma sen tyypillistä tai oleellisin osin karrikoitua edustajaa kuvaava henkilöhaahmonsa, joka helpottaa ryhmän huomioonottamista myöhemmässä käytettävyyden kehittämisessä. Kun käyttäjäryhmät on kuvattu, kuvataan myös heidän ohjelmistolla suorittamansa tehtävät. Näitä kuvauksia kutsutaan käyttötapausiksi. Tehtävät kuvataan käyttötapausina, koska ne on todettu hyväksi tavaksi kuvata ohjelmistolla suoritettavia tehtäviä ja tämä kuvaustapa on jo

aikaisemmin ollut käytössä Novossa. Kuvaaminen suoritetaan niin, että tehtävät kootaan käyttötapauskaavioon, minkä jälkeen jokainen käyttötapaus kuvataan sanallisesti käyttäjän näkökulmasta. Käyttötapauskuvauksesta selviää, kuka tehtävän suorittaa ja millä tavalla sekä millaisten vaiheiden kautta tehtävä tulee suoritetuksi.

6.1.4 Vaatimusten kuvaaminen – Käytettävyyksivaatimusten määrittelyminen

Vaatimusmäärittelyn ”vaatimusten kuvaaminen” –tehtävällä tarkoitetaan kehitettävälle ohjelmistolle ja ohjelmistokehitysprojektille asetettavien vaatimusten määrittelymistä ja kuvaamista. Käytettävyyden kehittämissuorituksen kannalta vaatimusten kuvaamisen oleellisin osa on kehitettävän ohjelmiston käytettävyyksivaatimusten määrittelyminen ja kuvaaminen. Käytettävyyksivaatimukset tulee määrittellä ohjelmistokehitysprojektin muiden vaatimusten kanssa samanaikaisesti, sillä ne ovat yhtä tärkeitä projektille kuin muutkin vaatimukset. Novon uudistetussa käytettävyyden kehittämissuorituksissa käytettävyyksivaatimuksia kerätään samalla tavalla kuin muitakin vaatimuksia ”vaatimusten kuvaaminen” -tehtävää edeltävien vaatimusmäärittelyn tehtävien aikana. Ohjeissa ”vaatimusten kuvaaminen” -tehtävä on sijoitettu vasta toiminnallisuuden mallintamisen jälkeen. Tällä varmistetaan, että projektihenkilöstöllä on vaatimuksia määrittelyssä hyvä käsitys käyttäjien työstä. Lisäksi vaatimusten määrittelyn apuna ovat tällöin tarkasti kuvatut käyttötapaukset, joista on mahdollisesti löydettävissä ennalta tunnistamattomiakin vaatimuksia.

Käytettävyyksivaatimusten määrittelyminen on jaettu kahteen vaiheeseen: varsinaisten käytettävyyksivaatimusten määrittelyyn ja niistä johdettavien käytettävyyksivaatimusten määrittelyyn. Kun käytettävyyksivaatimukset on määritetty samalla tavalla kuin ohjelmistokehitysprojektin muutkin vaatimukset, johdetaan käytettävyyksivaatimuksista käytettävyyksivaatimukset. Käytettävyyksivaatimukset kuvaavat käytettävyyksivaatimukset mitattavassa muodossa. Käytettävyyksivaatimukset soveltuvat siten käytettäväksi ohjelmiston hyväksymiskriteereinä käytettävyyden osalta. Käytettävyyksivaatimuksille määritellään prioriteetit ja ne asetetaan tärkeysjärjestykseen. On tärkeää, että käytettävyyksivaatimusten määrittelystä selviää, mitä käytettävyyden osatekijöitä kehitettävässä ohjelmistossa tulee painottaa ja minkä osatekijöiden kohdalla voidaan tarvittaessa joustaa. Esimerkiksi opittavuus ja tehokkuus ovat tyypillisesti sellaisia käytettävyyden tekijöitä, joista toisen kohdalla joudutaan tinkimään toisen kustannuksella, koska tyypillisesti toista kehitettäessä toinen kärsii.

Koska hyvien käytettävyyksivaatimusten määrittely on haastavaa ja käytettävyyttä tuntemattomille jopa lähes mahdotonta, suositellaan käytettävyyksivaatimusten määrittelyssä tiivistä yhteistyötä määrittelijöiden ja käytettävyyteen perehtyneiden henkilöiden välillä.

6.1.5 Käytettävyyden huomioonottamisen tarkentaminen – Käytettävyyssuunnitelman tarkentaminen

”Käytettävyyden huomioonottamisen tarkentaminen” on vaatimusanalyysin toinen tehtävä. Koska käytettävyyssuunnitelma laaditaan jo vaatimusmäärittelyn toisena tehtävänä, ei projektilla ole tällöin vielä tiedossaan kaikkia käytettävyyden kehittämiseen vaikuttavia tekijöitä. Käyttäjiin, käyttäjien työhön, käytettävyyksivaatimukseen ja erilaisiin prosessikuvauksiin saadaan tarkennusta vasta muiden vaatimusmäärittelyn tehtävien avulla. Tämän takia käytettävyyssuunnitelmaa tarkennetaan vaatimusanalyysin toisena tehtävänä. Tällöin voidaan varmistaa alustavien käytettävyyssuunnitelmien tarkoituksenmukaisuus ja tehdä suunnitelmista yksityiskohtaisempia. On kuitenkin tärkeää, että alustava käytettävyyssuunnitelma laaditaan jo vaatimusmäärittelyssä, jolloin käytettävyyssuunnitelmaa pystytään hyödyntämään vaatimusmäärittelyn muissa tehtävissä. Käytettävyyssuunnitelman tietoja tarvitaan käyttäjien työhön tutustumisessa, joka luo pohjan toiminnallisuuden mallintamiselle ja vaatimusten määrittelylle. Käytettävyyssuunnitelman tekeminen aikaisessa vaiheessa projektia on tärkeää myös siksi, että käytettävyyden kehittämiseksi varattaisiin riittävästi resursseja. Käytettävyyden kehittäminen vaatii etenkin työaikaresursseja, joiden varaaminen myöhemmin projektissa aikataulujen mahdollisesti venyttyä on hankalaa.

Jos käytettävyyssuunnitelma halutaan laatia yhdellä kertaa, tulisi se laatia jo vaatimusmäärittelyssä eikä vasta vaatimusanalyysissä. Tämä johtuu siitä, että tärkein pohjatyö käytettävyyden kehittämiseksi tehdään vaatimusmäärittelyssä. Jos käyttäjistä ja heidän tehtävistään ja tehtäväkohtaisista tavoitteistaan ei hankita tarpeeksi kattavaa ja syvällistä tietoa heti ohjelmistokehitysprojektin alussa, ei käytettävyyden kehittämisellä myöhemmissä projektin vaiheissa pystytä korvaamaan puuttuvaa tietoa eivätkä kaikki käytettävyyden kehittämisen mahdollistamat edut ole enää projektin saavutettavissa.

Käytettävyyssuunnitelman tarkentaminen osana vaatimusanalyysiä korostaa käytettävyyden kehittämisen tärkeyttä myös niissä tilanteissa, joissa jokin toinen osapuoli on tehnyt vaatimusmäärittelyn ja ohjelmistokehityksen vasta tämän jälkeen siirtynyt Novon tehtäväksi. Vaikka toinen osapuoli olisikin vaatimusmäärittelyssä suunnitellut käytettävyyden kehittämisen osaksi ohjelmistokehitystä, kannattaa käytettävyyden kehittäminen käydä vielä perusteellisesti

läpi. Tällöin tulee laatia SofMetin ohjeistuksen mukainen käytettävyyssuunnitelma, jotta käytettävyyden kehittämistä saataisiin niin tehokasta kuin mahdollista.

6.1.6 Käytettävyyden huomioonottamisen tarkentaminen – Käyttäjien työhön tutustuminen

Jos vaatimusmäärittely on tehnyt joku muu taho kuin Novo, tutustutaan käyttäjien työhön vaatimusanalyysin toisena tehtävänä heti käytettävyyssuunnitelman tarkentamisen jälkeen. On tärkeää, että käyttäjien työhön ei jätetä tutustumatta, sillä muuten ohjelmistokehityksen käyttäjakeskeisyys kyseenalaistuu. Vähintäänkin tulee varmistua siitä, että vaatimusmäärittelyn tekijä on tutustunut käyttäjien työhön ja vaatimusmäärittelystä ilmenevät tiedot ovat luotettavia. ”Käyttäjien työhön tutustuminen” –tehtävän tarkempi kuvaus on esitelty luvussa 6.1.2 Käytettävyyden huomioonottaminen – Käyttäjien työhön tutustuminen.

6.1.7 Käyttöliittymän mallintaminen – Navigaatiokartta ja paperiprototyyppi

Vaatimusanalyysin ”käyttöliittymän mallintaminen” –tehtävässä luodaan sovelluskohtainen käyttöliittymästandardi nykyisen käytettävyyden kehittämisprosessin mukaan, hahmotellaan käyttöliittymän rakenne ja ulkoasu sekä arvioidaan käyttöliittymähahmotelmien käytettävyyttä vähintään kerran. Sovelluskohtainen käyttöliittymästandardi tarkoittaa sitä, että ohjelmistolle määritellään oma säännöstö siitä, miten yleisimmät käyttöliittymäelementit ohjelmistossa esitetään ja miten ne toimivat. Sovelluskohtaista käyttöliittymästandardia voidaan työstää samaan aikaan muiden ”käyttöliittymän mallintaminen” –tehtävän osatehtävien kanssa. Käytettävyyden arvioiminen osana Novon käytettävyyden kehittämisprosessia kuvataan erikseen luvussa 6.1.9.

Käyttöliittymän mallintamisessa kaikki sillä hetkellä tunnistettavissa olevat käyttöliittymän osat hahmotellaan navigaatiokartaksi, josta selviävät käyttöliittymän näytöt ja niiden väliset siirtymät. Navigaatiokarttaa käytetään, jotta käyttöliittymästä saataisiin kokonaiskuva ja yksittäisten näyttöjen hahmotteleminen ja toimintojen jakaminen näyttöjen välillä pystyttäisiin tekemään mahdollisimman tehokkaasti. Navigaatiokartta helpottaa myöhemmin käytettävyyden arviointia ja järjestelmätestausta.

Käyttöliittymän ulkonäköä hahmoteltaessa käyttöliittymästä tehdään mahdollisuuksien mukaan yksi matalan tason prototyyppi, esimerkiksi paperiprototyyppi. Paperiprototyyppi on nopea ja helppo tehdä, ja sen avulla voidaan tehokkaasti arvioida tehtyjen käyttöliittymä-

hahmotelmien käytettävyyttä. Paperiprototyypin käyttämisessä on etuna se, että käyttöliittymä ei näytä valmiille, joten käyttäjät keskittyvät arvioimaan sen kuvaamaa toiminnallisuutta pienten yksityiskohtien sijaan. Jos kaikki toiminnallisuus ei näy paperiprototyypistä päällepäin, voidaan toiminnot kirjoittaa tekstinä paperiprototyypiin. Käytettävyyden arviointia varten paperiprototyypin näytöistä kannattaa olla muutama kopio ilman selventäviä tekstejä. Kun käytettävyyttä on arvioitu, parannetaan hahmotelmia saadun palautteen perusteella.

Uudessa käytettävyyden kehittämisprosessissa käyttöliittymän hahmottelemista on kevennetty saadun palautteen perusteella. Lisäksi mallintamisen korostamisen sijaan uudessa käytettävyyden kehittämisprosessissa korostetaan käytettävyyden iteratiivista kehittämistä. Paperiprototyyppien käyttämisellä sekä kevennetään käyttöliittymän hahmottelemista että tuetaan iteratiivista kehittämistä. Iteratiivisen kehittämisen edesauttamiseksi on erityisesti käyttöliittymän alustavien hahmotelmien tekemisen oltava helppoa ja nopeaa, jotta hahmotelmien korjaamiseen palautteen perusteella ei kuluisi liikaa suunnittelun resursseja ja aikaa.

6.1.8 Käyttöliittymän suunnitleminen

Suunnitteluvaiheessa suunnitellaan käyttöliittymän lopullinen rakenne ja ulkoasu siten, että suunnitelmien pohjalta käyttöliittymän toteuttaminen on mahdollista. Käyttöliittymän suunnitteleminen lisäksi tarvittaessa tarkennetaan sovelluskohtaista käyttöliittymästandardia ja käytettävyyttä arvioidaan vähintään kerran.

Myös suunnitteluvaiheessa on mahdollista tehdä paperiprototyyppi, sillä sen avulla löydetään käytettävyysoongelmia yhtä tehokkaasti kuin korkean tason prototyypeilläkin. Riippuu paljon kehitettävästä ohjelmistosta, millä tavalla suunnitteluvaiheen näytöt kannattaa esittää. Kun näytöt on suunniteltu, arvioidaan niiden käytettävyyttä vähintään kerran ja suunnitelmia korjataan saadun palautteen perusteella. Iteraatiokierroksia tehdään vähintään käytettävyyssuunnitelmassa määritelty määrä.

6.1.9 Käytettävyyden arvioiminen

Novon uudistetun käytettävyyden kehittämisprosessin alussa Novomallin vaatimusmäärittelyn "käytettävyyden huomioonottaminen" –tehtävässä laaditaan projektikohtainen käytettävyyssuunnitelma, josta selviää, mitä ja milloin käytettävyyden kehittämiseksi tulee projektissa tehdä. Oleellinen osa käytettävyyssuunnitelmaa on projektissa suoritettavien käytettävyyden

arviointien suunnittelu ja iteraatiokierrosten määrästä päättäminen. Käytettävyyden arvioinneista päätetään, milloin kyseinen arviointi tehdään, mitä menetelmää käytetään ja millä tavalla valittua menetelmää sovelletaan. Nämä määrittelyt tehdään projektikohtaisesti, sillä käytettävyyden arvioinnin tarpeet vaihtelevat paljon projekteittain. Menetelmän soveltamisella tarkoitetaan esimerkiksi käyttäjien kanssa käytettävyyttä arvioitaessa testeihin kutsuttavien testikäyttäjien määrää, testien taltioimisessa käytettäviä tallennusmenetelmiä ja testien raportoimistapoja. Uudistetussa käytettävyyden kehittämissuorituksissa suositellaan jokaiseen ohjelmistokehitysprojektiin vähintään kahta käytettävyyden arviointia projektin laajuudesta riippumatta. Käytettävyyden arviointi on käytettävyyden kehittämisen perusta, joka ei saisi jäädä vain projektin lopussa tehtäväksi hienosäädöksi

Käytettävyyttä tulisi arvioida vähintään yhden kerran vaatimusanalyysin aikana, kun käyttöliittymästä on tehty ensimmäiset hahmotelmat ja etsitään käyttöliittymän suuria linjoja. Tässä vaiheessa suurienkin linjojen muutoksia on vielä helppo tehdä, myöhemmin se ei useinkaan enää ole käytännössä mahdollista. Menetelmäksi suositellaan ensisijaisesti asiantuntija-menetelmää eli heuristista arviointia tai kognitiivista läpikäyntiä. Myös ryhmäläpikäynti ja käytettävyydesti ovat mahdollisia, mutta nämä menetelmät ovat asiantuntija-arvioiteja raskaampia toteuttaa. Niitä varten tarvitaan käyttöliittymästä prototyyppi, jollaiseksi käy ryhmäläpikäynnin tapauksessa vain paperiprototyyppi, joten kynnyksen käytettävyyden arviointiin käyttäjien kanssa on suurempi kuin kynnyksen asiantuntija-arviointien käyttöön. Heuristinen arviointi on nopea ja helppo arviointimenetelmä eikä sitä siksi kannattaisi koskaan jättää hyödyntämättä käytettävyyttä arvioitaessa. Kognitiivinen läpikäynti ei ole aivan yhtä nopea ja helppo arviointimenetelmä. Lisäksi se keskittyy lähinnä yhden käytettävyyden tekijän, opittavuuden, arvioimiseen, mutta on hyödyllinen menetelmä erityisesti tärkeimpien järjestelmän toimintojen arvioimiseen. Käytännössä asiantuntija-arviot muodostuvat usein itsestään heuristisen arvioinnin ja kognitiivisen läpikäynnin yhdistelmiksi (Riihiahho 2000, 86-87).

Käytettävyyttä tulisi arvioida vähintään yhden kerran myös suunnitteluvaiheessa, kun käyttöliittymän suuret linjat on valittu ja käyttöliittymän yksityiskohtien säätäminen kuntoon on ajankohtaista. Menetelmäksi suositellaan ensisijaisesti käytettävyydestiä (luku 5.9). Myös ryhmäläpikäynti (luku 5.8), heuristinen arviointi (luku 5.6) ja kognitiivinen läpikäynti (luku 5.7) ovat mahdollisia. Yleensä käytettävyyttä arvioidaan käytettävyyden kehittämisen loppuvaiheissa käytettävyydestin avulla, sillä se on käytettävyyden arvioinnin luotettava ja tarkka

perusmenetelmä. Sen avulla saadaan tietoa ohjelmiston todellisten käyttäjien ongelmista käyttöliittymän käytössä. Jos iteraatiokierroksia tehdään suunnitteluvaiheessa useampia, kannattaa harkita muiden käytettävyydestiä kevyempien vaihtoehtoisten käytettävyyden arvioinnin menetelmien hyödyntämistä esimerkiksi käytettävyydestiä edeltävällä iteraatiokierroksella.

Jos projektissa suoritetaan vähimmäissuosituksen mukaiset kaksi käytettävyyden arviointia, kannattaa vähintään jälkimmäinen arviointi toteuttaa käyttäjien kanssa. Ensimmäinen arvioinnista voi olla vaatimusanalyysivaiheessa ilman käyttäjiä tehtävä käytettävyyden arviointi ja toinen suunnitteluvaiheessa käyttäjien kanssa tehtävä käytettävyyden arviointi. Näin vaatimusanalyysivaiheessa, jolloin haetaan käyttöliittymän suuria linjoja, käytettävyyden arviointi on epätarkempi, mutta kevyt, jotta se saataisiin tehtyä nopeasti pienin ponnisteluin. Menetelmän keveyden on tarkoitus tällöin kannustaa tekemään toinen ja kolmaskin vastaava käytettävyyden arviointi eli kehittämään käyttöliittymäsuunnitelmia iteratiivisesti. Suunnitteluvaiheeseen, jolloin käyttöliittymän suuret linjat ovat jo löytyneet ja yksityiskohtien hiominen on ajankohtaista, käytettävyyden arviointi puolestaan on tarkempi ja raskaampi. Tarkoitus on nähdä todellisten käyttäjien työskentelyä ohjelmistolla ja saada esiin sellaiset todellisten käyttäjien ongelmat, joita ei ole osattu ennustaa.

6.1.10 Palautteen kerääminen

Jotta ohjelmiston käytettävyyden kehittäminen jatkuisi ohjelmiston koko elinkaaren läpi ja käytettävyydestietämystä kerättäisiin tehokkaasti, tulee käyttäjiltä kerätä palautetta myös ohjelmiston käyttöönoton jälkeen. Usein palautetta kerätään haastattelemalla käyttäjiä tai järjestämällä fokus-ryhmiä. Menetelmäksi palautteen keräämiseen sopivat kuitenkin kaikki luvussa 5 esitellyt menetelmät. Samoin kuin käyttäjien työhön tutustuttaessa, menetelmän valinta vaikuttaa paljon saatavien tietojen kattavuuteen ja syvällisyyteen. Kontekstuaalisella tutkimuksella saataisiin kaikista parhaimmat tiedot käyttäjistä ja heidän työstään, mutta usein palautteen keräämiseksi riittävät kontekstuaalista tutkimusta kevyemmät menetelmät. Projektin koon ja kehitetyn ohjelmiston sekä tulossa olevien ohjelmistokehitysprojektien tarpeiden mukaan kannattaa miettiä, mikä tai mitkä menetelmät ovat tässä vaiheessa hyötykustannussuhteiltaan parhaimmat. Jos jostain täytyy tinkiä, niin mieluummin kannattaa tinkiä projektin jälkeisestä palautteen keräämisestä kuin projektin alussa tapahtuvasta käyttäjien työhön tutustumisesta.

6.2 OHJEITA JA SUOSITUKSIA KÄYTETTÄVYYDEN KEHITTÄMISEN TEHOSTAMISEKSI

Jotta edellä esitellyn uudistetun käytettävyyden kehittämisprosessin mahdollistamat hyödyt voitaisiin saavuttaa, tulee kehittäjäorganisaatiossa varmistaa, että edellytykset menestyksekkäälle käytettävyyden kehittämiselle täyttyvät. Edellytykset menestyksekkäälle käytettävyyden kehittämiselle on esitetty luvussa 4.3, joten niitä ei enää käydä tässä läpi, vaan esitetään täydentäviä ja yhteenvetäviä ohjeita sekä suosituksia uudistetun käytettävyyden kehittämisprosessin käyttöönottamiseksi. Novossa on jo toteutettu osa tässä luvussa esitettävistä suosituksista, mutta käytettävyyden kehittämisprosessin käyttöönottoon liittyvät ohjeet ja suositukset esitetään kuitenkin kokonaisuudessaan, jotta lukijalle syntyisi selkeä kokonaiskuva asioista, joita käytettävyyden kehittämisprosessin käyttöönottamiseen usein liittyy.

6.2.1 Muutoksenhallinta

Kun halutaan aloittaa käytettävyyden kehittäminen osana ohjelmistokehitystä tai muuttaa käytössä ollutta käytettävyyden kehittämisprosessia merkittävästi, se tarkoittaa käytännössä nykyisten prosessien ja nykyisen prosessiajattelun uudistamista. Muutoksia on todennäköisesti tarpeen tehdä muuallakin organisaatiossa kuin vain ohjelmistokehityksen tehtäviin ja toimintatapoihin. Jotta käytettävyyden kehittämisellä olisi organisaation tuki takanaan, tulisi käyttäjäkeskeisyyden ja laadun parantamisen ajatus saada vietyä läpi koko organisaatiossa.

Käytettävyyden kehittämisen tehostamiseksi tehtävät muutokset kannattaa hallita (Bloomer & Croft 1997, 25), jotta käytettävyydestä ja käytettävyyden kehittämisestä syntyisi mahdollisimman aikaisessa vaiheessa selkeä kokonaiskuva koko organisaatiolle. Kokonaiskuvan syntyminen ja säilyminen ovat kriittisiä tekijöitä käytettävyyden kehittämisen menestyksekkäälle onnistumiselle (Anderson ym. 2001, 52). Muutosten hallitsemiseksi tulisi käytettävyyden kehittämisen tehostamiselle laatia sekä pitkän että lyhyen aikavälin strategia (Bloomer & Croft 1997, 25). Muutoksenhallinnan avulla monet pienet yksittäiset toimet käytettävyyden kehittämisen tehostamiseksi eivät kiihdy pienuuttaan. Yhtenevillä toimintatavoilla samaan tavoitteeseen pyrkien ne muodostavat kokonaisuuden, jossa pienet yksittäiset toimet ovat enemmän kuin osiensa summa eli syntyy synergiaetuja. Muutoksen aikaansaamisessa myös koulutuksen ja johdon tuen on todettu olevan ensiarvoisen tärkeää (Anderson ym. 2001, 47).

6.2.2 Käytettävyysoasaaminen

Käytettävyysoasaaminen organisaatioissa voidaan joko keskittää yhdeksi sisäiseksi palveluyksiköksi, hajauttaa projektitiimeihin tai yhdistää sekä keskitetyn että hajautetun ratkaisun piirteitä (Borgholm & Madsen 1999, 92). Tässä tutkielmassa esitellyn uudistetun käytettävyyden kehittämisprosessin käyttöönottamiseksi suositellaan muodostettavan keskitetty käytettävyysoyksikkö, jonka tukena projekteissa on muita käytettävyyteen perehtyneitä henkilöitä, niin kutsuttuja käytettävyysomentoreita. Novossa on käynnistynyt laaja mentorointia edistävä hanke, joten käytettävyyden kehittämisen tehostamisessa on perusteltua käyttää samaa organisaatiossa muutenkin käytettäväksi suositeltavaa toimintamallia.

Keskitetyssä käytettävyysoyksikössä tulisi alkuvaiheessa olla vähintään kaksi, mielellään neljä, kokopäiväistä käytettävyysoasiantuntijaa eli käytettävyyden kehittämiseen syvällisesti perehtynyttä henkilöä. Alkuvaiheessa pienikin motivoitunut käytettävyysoyksikkö pystyy saamaan toiminnan alkuun, jos käytettävyyden kehittämisellä on organisaation tuki takanaan. Jatkossa tehokkaaseen käytettävyyden kehittämiseen tarvitaan Novon kokoisessa ohjelmistotalossa enemmän käytettävyysoasiantuntijoita. Kannattaa ottaa huomioon, että käyttöliittymän käytettävyyden arviointi sitoo yleensä kaksi käytettävyysoasiantuntijaa joksikin aikaa vain siihen tehtävään. Tämän lisäksi jollakulla tulisi olla aikaa osallistua varsinaiseen projektityöhön, vastata tuleviin kyselyihin, työstää käytettävyysoasiantuntijain materiaalia tarjouksiin, suunnitella ja mahdollisesti jo tehdä seuraavaa käytettävyyden arviointia. Käytettävyysoyksikön koko kannattaa toiminnan käynnistyttyä kasvattaa vastaamaan organisaation todellisia tarpeita. Resurssien tarpeesta saadaan tarkkaa tietoa vasta toiminnan käynnistyttyä ja tehostuessa.

Keskitetyssä käytettävyysoyksikössä käytettävyysoasiantuntijat pystyvät vaihtamaan tietoja keskenään ja yhdistämään voimavaransa. Tämä on tärkeää ainakin käytettävyyden kehittämisen tehostamisen alkuvaiheessa, jotta käytettävyyden kehittämisen tehostaminen saataisiin kunnolla käyntiin. Käytettävyysoyksikössä työskenteleville tulisi tarjota mahdollisuus ylläpitää tietotaitoaan ja hankkia lisää käytettävyysoasiantuntijain ja -osaamista. Käytännössä tämä tarkoittaa mahdollisuutta osallistua alan seminaareihin ja kursseille, käytettävyysoalan keskeisten lehtien tilaamista sekä riittävän laajaa käytettävyysoasiantuntijain kirjakokoelmaa. On tärkeää, että tiedonlähteet ovat helposti saatavilla. Näin käytettävyysoasiantuntijat voivat hyödyntää tietoa tehokkaasti ja voivat suositella erilaisia kirjoja, lehtiä ja artikkeleita myös käytettävyysoyksikön ulkopuolisille.

Käytettävyyssyksikössä tulisi olla edustettuna monenlaista osaamista, sillä käytettävyys yhdistää useita eri aloja ja käytettävyyden kehittämiseksi on hyötyä monialaisesta osaamisesta. On tärkeää, ettei käytettävyyteen perehtyneiden eri alojen edustajien välillä ole organisatorisia rajoja. Koska käytettävyyden kehittämisessä tarvittavat eri alojen edustajat puhuvat erilaisista taustoistaan johtuen hieman eri tavalla, vaatii heidän välisensä kommunikointi aina oman orientoitumisensa. Käytettävyyssihmisten on helpompi ylittää organisatorisia rajoja oman ammattialansa suuntaan käytettävyyssyksiköstä kuin ammattialansa edustajien muodostamasta yksiköstä käytettävyyssiantuntijoiden suuntaan. Kun eri alojen käytettävyyssiantuntijat ovat samassa käytettävyyssyksikössä, on kommunikointi kitkatonta eikä käytettävyyden kehittämiseen käytettävää aikaa tarvitse perustella usealle eri esimiehelle. Käytettävyyssyksikön monialaisen osaamisen avulla pyritään myös osaltaan välttämään käytettävyysosaamisen liiallista henkilöitymistä.

Valittaessa työntekijöitä käytettävyyssyksiköihin kiinnitetään yleensä osaamisalueen lisäksi huomiota myös sosiaalisiin taitoihin ja kykyyn tulla toimeen monenlaisten ihmisten kanssa. Käytettävyyssiantuntijoiden tulee pystyä kommunikoimaan sekä käyttäjien, suunnittelijoiden, markkinoinnin että johdon edustajien kanssa. Eräänä tärkeänä käytettävyyssiantuntijoiden tehtävänä pidetään sillan rakentamista käyttäjien ja suunnittelijoiden välisen kommunikoinnin kuilun yli (Borgholm & Madsen 1999, 91). Käytettävyyssiantuntijoiden tulee pyrkiä luomaan yhteistyösuhteet organisaation eri yksiköiden kanssa. Usein esimerkiksi organisaation markkinointiosastolla on sellaista tietämystä, jota voidaan suoraan hyödyntää käytettävyyden kehittämisessä (Hackos & Redish 1998, 17). Lisäksi käytettävyyden kehittämistyössä tarvitaan organisaation sisäisten eri yksiköiden tukea ja apua.

Kaikkea käytettävyyden kehittämiseen liittyvää toimintaa ei suositella keskitettävän käytettävyyssyksikköön, koska on todettu, että yleinen käytettävyystietämys laajemmin organisaatiossa lisää käytettävyyden kehittämisen tehokkuutta. Käytettävyyssyksikön käytettävyyssiantuntijat ovat mukana ohjelmistokehitystyössä, mutta heidän tarkoituksensa ei ole tuottaa projekteille ainoastaan valmiita palveluita, vaan myös tukea ja ohjata projektin muita jäseniä käytettävyyden näkökulman huomioonottamisessa ja käytettävyyden kehittämisessä.

Vaikka käytettävyyssiantuntijat ovat avustamassa projektissa, tulee projektin sisältä nimetä henkilö, jonka vastuulla käytettävyyden kehittäminen on. Ketään ei kuitenkaan tule pakottaa projektin käytettävyysvastuulliseksi, vaan projekteihin tulee aina pyrkiä ottamaan mukaan vähintään yksi henkilö, joka on kiinnostunut käytettävyydestä tai vähintäänkin suhtautuu

käytettävyyden kehittämiseen myönteisesti. Käytettävyyssasiantuntija toimii tällöin käytettävyyssmentorina projektin käytettävyyssvastuulliselle ohjaten ja neuvoen tätä. Projektin käytettävyyssvastuullisen ensimmäisissä käytettävyyssvastuullisissa projekteissa käytettävyyssasiantuntijat voivat olla hyvinkin tiiviisti mukana käytettävyyden kehittämisen jokaisessa vaiheessa. Myöhemmin projektin käytettävyyssvastuullinen ei enää tarvitse yhtä paljon tukea ja ohjausta vaan voi toimia itsenäisesti. Käytettävyyssosaamisen karttuessa hänestä itsestään tulee käytettävyyssmentori, joka voi ohjata ja opastaa muita.

Käytettävyyssmentoreiden määrä tulisi ajan myötä kasvattaa sellaiseksi, että kaikkiin meneillään oleviin projekteihin riittäisi aina vähintään yksi käytettävyyssmentori. Koska käytettävyyssmentorit eivät välttämättä ole käytettävyyssasiantuntijoita, tulee heidän tukeaan edelleen olla keskitetty käytettävyyssyksikkö, jonka puoleen käytettävyyssmentorit voivat kääntyä silloin, kun heillä on jotakin kysyttävää. Osa kriittisistä käytettävyyden kehittämisen toimista, kuten vaativat käytettävyyden arvioinnit, kannattaa keskittää ja toteuttaa tiiviissä yhteistyössä käytettävyyssyksikön asiantuntijoiden ja projektin käytettävyyssmentoreiden kesken. Käytettävyyssmentoreiden tärkeä tehtävä on tuoda käytettävyyssnäkökulma projekteihin mukaan mahdollisimman aikaisessa vaiheessa ja tuoda käytettävyyden merkitys esille silloin, kun se muulta projektihenkilöstöltä tuntuu unohtuvan.

Käytettävyyssyksikkö ja käytettävyyssasiantuntijat ovat tarpeellisia, vaikka käytettävyyssietämys organisaatiossa kasvaisikin suureksi. Tiedon hankkiminen, tiedon ylläpitäminen ja käytettävyyssmentoreiden tukeminen on tällöinkin tehokkainta toteuttaa keskitetysti käytettävyyssyksikön ja käytettävyyssasiantuntijoiden avulla. Käytettävyyssasiantuntijat ovat vihkiytyneet käytettävyyssajattelulle ja käytettävyyden kehittämiselle, mutta käytettävyyssmentorit eivät välttämättä ole. Keskitetyn käytettävyyssyksikön avulla taataan käytettävyyden kehittämisen jatkuminen. Käytettävyyden kehittäminen pelkkien käytettävyyssmentoreiden varassa todennäköisesti toimisi aikansa, mutta loppuisi jonkin ajan kuluttua. Käytettävyyssasiantuntijoiden avulla pystytään viemään eteenpäin organisaation käytettävyyden kehittämistä, kehittämään organisaation omaan toimintaan parhaiten sopivia ja tarpeita parhaiten vastaavia käytettävyyden kehittämisen menetelmiä. Käytettävyyssasiantuntijat pystyvät myös vastaamaan asiakkailta tuleviin haasteisiin parhaalla mahdollisella tavalla. Toisaalta käytettävyyssmentorit ja yleinen käytettävyyssietämys organisaatiossa edesauttavat merkittävässä määrin käytettävyyden kehittämisen tehokkuutta ja esillä pysymistä.

6.2.3 Käytettävyyden kehittämistä tukevat välineet

Vaikka välineet ja menetit eivät olekaan käytettävyyden kehittämisen itsetarkoitus, voidaan niiden avulla helpottaa ja tehostaa käytettävyyden kehittämiseksi tehtävää työtä sekä edesauttaa menetelmien kustannustehokkuutta. Käytettävyydsasiantuntijoilla, käytettävyydsmentoreilla ja tilanteen mukaan myös muilla käytettävyyden kehittämiseen osallistuvilla tulisi olla käytettävissään käytettävyyden kehittämistä tukevia apuvälineitä.

Jotta käytettävyyden kehittämistä voidaan kehittää tehokkaasti, tulisi käytettävyyden kehittämistä varten varata jokin tila. Tilan pitäisi olla sellainen, että siellä voidaan suorittaa käytettävyyden arviointeja ja säilyttää käytettävyyden kehittämiseen liittyviä esineitä ja tavaroita. Tilan ei välttämättä tarvitse olla käytettävyydslaboratorio, vaan se voi myös olla tavallinen toimistohuone, joka on varattu käytettävyyden kehittämiseksi. Isossa ohjelmistotalossa, jossa tarve käytettävyydskestien tekemiseen on suuri, kannattaa kuitenkin vakavasti harkita käytettävyydslaboratorion rakentamista. Käytettävyydslaboratoriossa suunnittelijoiden on mahdollista päästä itse seuraamaan, kuinka käyttäjä heidän suunnitteleman ohjelmiston kanssa pärjää ilman että seuraaminen vaikuttaa itse testin kulkuun. Käytettävyyden kehittämiseksi varatun tilan tulee olla rauhallinen, jotta siellä voidaan keskittyä käytettävyyden kehittämiseen, kuten käytettävyyden arviointeihin. Jos tilassa on tarkoitus tehdä käytettävyydskestejä, kannattaa tila sisustaa kodikkaasti. Näin testikäyttäjälle mukavan, rennon ilmapiirin luominen on helpompaa ja mahdollinen testikäyttäjien jännitystä ja tilanteen epäluonnollisuus vähenee. Esimerkiksi sohva ja viherkasvit auttavat toimistohuoneen kodikkuuden luomisessa.

Tilan lisäksi käytettävyyden kehittämistä tukemaan tarvitaan joitakin teknisiä laitteita. Erilaisten käytettävyyden arviointien sekä käyttäjä- ja tehtäväanalyysien tekemiseen tarvitaan tallennuslaitteita, jotta kaikkia havaintoja ei tarvitse heti kirjoittaa ylös. Käytettävyyden arviointeja ja käyttäjien työhön tutustumista voidaan analysoida syvällisemmin ja tarkemmin, jos kerätty aineisto on tallennettu esimerkiksi videonauhalle. Nauhoitettua käytettävyydskestiä voidaan lisäksi näyttää suunnittelijoille ja projektiryhmälle havainnollistamaan sitä, kuinka käyttäjä ohjelmiston kanssa toimii. Alkuvaiheessa olisi suositeltavaa, että käytettävyydsyksikön käytettävissä olisi ainakin videokamera käytettävyydskestejä varten, digitaalikamera käyttäjien työhön tutustumista varten ja jokin tallennuslaite, kuten MiniDisc, äänen tallentamista varten. Äänen tallennuslaitetta tarvitaan erityisesti tilanteissa, joissa muunlainen tallentaminen ei ole mahdollista. Myöhemmässä vaiheessa teknisten apuvälineiden määrä kannattaa lisätä vastaamaan käytettävyydsyksikön todellisia tarpeita. Esimerkiksi kerätyn

tiedon analysointia varten saattaa olla järkevää joko ostaa tai kehittää jokin analysointia tehostava ohjelmisto.

Käytettävyyden alalla on vakiintunut käytäntö kiittää käytettävyyden arviointiin osallistuneita käyttäjiä antamalla heille pieni lahja käytettävyyden arvioinnin päätteeksi. Käytettävyydsryhmällä tulisi olla resurssit lahjojen hankkimiseen ja niiden antamiseen käyttäjille käytettävyyden arviointien yhteydessä. Lahjan tarkoituksena ei ole houkutella käyttäjiä osallistumaan käytettävyyden arviointiin, vaan ilahduttaa käyttäjää arvioinnin päätteeksi ja vahvistaa käyttäjän tunnetta siitä, että hänestä todella oli apua ohjelmistokehityksessä. Lahjaa ei suositella annettavaksi rahana eivätkä yrityksen tavanomaiset mainoslahjat ole myöskään toivottavia. Lahjan ei kuitenkaan tarvitse olla kallis ja hieno, sillä sen merkitys on enemmän symbolinen kuin rahallinen. Lahja voi olla esimerkiksi jokin käyttöesine, se voi liittyä yrityksen toimialaan tai vaikkapa käyttäjien harrastuksiin. Arvoltaan lahja voi olla noin 15-20 euroa ja se tulisi voida antaa käyttäjälle heti käytettävyyden arvioinnin päätteeksi henkilökohtaisesti. Lahjan merkitys menee hukkaan, jos lahja toimitetaan käyttäjälle vasta jälkikäteen.

6.2.4 Yleisen käytettävyydetiedon lisääminen

Käytettävyyssyksikön perustamisen ja käytettävyydmentoroinnin tueksi tarvitaan yleisen käytettävyydetiedon levittämistä organisaatiossa. Yleinen käytettävyydetietämys on tärkeää, jotta käytettävyyden kehittäminen olisi tehokasta ja käytettävyyden kehittämistä ei jätettäisi liian myöhäiseen ohjelmistokehitysvaiheeseen.

Käytettävyyden tulisi näkyä organisaation strategiassa ja käytettävyyden kehittämisellä tulisi olla ylimmän johdon tuki. Käytettävyydetietämyksen levittämistä helpottaa, jos käytettävyydsasiantuntijat löytävät johtoportaan jonkun, joka ymmärtää käytettävyyden kehittämisen tärkeyden ja hänet saadaan ajamaan asiaa eteenpäin (Bloomer & Croft 1997, 19).

Käytettävyydetiedon levittämisessä viestit kannattaa räätälöidä kuulijoidensa mukaan. Käytettävyydsasiantuntijoiden tulisi muistaa, että kaikkia ei tarvitse saada ajattelemaan käytettävyydestä samalla tavalla kuin he itse ajattelevat, vaan riittää, että kuulijat saadaan jollakin heille tärkeällä argumentilla suhtautumaan käytettävyyteen myönteisesti ja kehittämään käytettävyyttä. Käytettävyydestä ei saisi saarnata, vaan kertoa kohderyhmän kannalta merkityksellisiä asioita ja näkökulmia. Harhaluulojen korjaaminen ja skeptisyyden voittaminen ovat merkittäviä osa-alueita käytettävyydetiedon levittämisessä. Paras tapa

käytettävyydestiedon levittämiseen on saada kuulijat itse kokemaan, mitä käytettävyyden kehittäminen on (Bloomer & Croft 1997, 24). Esimerkiksi suunnittelijoiden olisi hyvä päästä näkemään käytettävyydestejä, joissa käyttäjät yrittävät selviytyä testitehtävistä suunnittelijoiden itsensä kehittämän käyttöliittymän avulla. On tärkeää tuoda esille, että käytettävyyden kehittäminen ei ole ristiriidassa nykyisten liiketoimintatavoitteiden kanssa, vaan se todella tehostaa ohjelmistokehitysprosessia ja tuo lisää kilpailukykyä (Bloomer & Croft 1997, 21).

Yksi mahdollisuus käytettävyyden kehittämisen tärkeyden havainnollistamiseen organisaatiossa on etsiä esimerkki organisaation sisältä. Sitten esimerkkiohjelmiston käytettävyyttä tutkitaan mittaamalla, kuinka paljon käyttäjien aikaa menee hukkaan heidän ihmetellessään ohjelmiston toimintaa siinä olevien käytettävyysongelmien takia. Käytettävyydsiantuntijat voivat esimerkiksi pyytää muutamaa käyttäjää seuraamaan viikon ajan, kuinka paljon aikaa heiltä kuluu joidenkin tiettyjen toimintojen suorittamiseen. Toinen vaihtoehto voisi olla tarkkailla muutamaa käyttäjää näiden työskennellessä ja itse seurata heidän ajankäyttöään tai järjestää käytettävyydesti. Toimintojen suorittamiseen tarvittavan ajan selvittämisen lisäksi ohjelmistolle tehdään käytettävyyden arviointi asiantuntijamenetelmin, ellei tietoa nykyisestä ajankäytöstä ole saatu käytettävyydestin avulla. Käytettävyyden arvioinnin avulla löydetään ohjelmiston käytettävyysongelmat, jotka voidaan luokitella niiden vakavuuden mukaan. Käytettävyydsiantuntijat voivat tämän jälkeen arvioida, kuinka paljon ohjelmiston käyttö nopeutuisi, jos merkittävimmät käytettävyysongelmat korjattaisiin, ja mitä korjausten tekeminen maksaisi. Tämän jälkeen tehdään hyöty-kustannusanalyysi ja yleensä tulokset puhuvat käytettävyyden kehittämisen puolesta. Olisi kuitenkin suotavaa, että organisaation ylin johto ymmärtäisi käytettävyyden kehittämisen merkityksen ilmeikään tämän tyyppistä todistelua, sillä jonkin käytössä olevan ohjelmiston ajanhukan tutkimiseen käytetyt resurssit voitaisiin käyttää tuottavammin jonkin sillä hetkellä meneillään olevan ohjelmistokehitysprojektin käytettävyyden kehittämisessä. Johdon kannattaisi uskoa ilman todistelua, että hyöty-kustannusanalyysin kohteeksi joutumassa olleen ohjelmiston käytettävyysongelmat kannattaa korjata.

Jotta käytettävyyden kehittäminen tukisi parhaiten liiketoimintatavoitteiden saavuttamista, tulisi se integroida osaksi ohjelmistokehitysprosessia (Anderson ym. 2001, 47). Ohjelmistokehitysprojekteissa käytettävyyden kehittäminen tulisi automaattisesti ottaa osaksi ohjelmistokehitystä eikä tarjota sitä asiakkaille mahdollisena lisätoimintona, josta asiakas

joutuu maksamaan lisää. Tällä hetkellä käytettävyyssiasiantuntijapalveluiden tarjoaminen lisäpalveluna on vielä mahdollista, mutta siihen liittyy myös suuria riskejä. Asiakkaat näkevät, että organisaatiossa ei kehitetä käytettävyyttä perusteellisesti osana tavanomaista ohjelmistokehitystä ja kääntyvät kilpailijoiden puoleen, jotka tarjoavat käytettävyyssiasiantuntijapalvelut osana tavanomaista ohjelmistokehitystä ilman erillisiä kustannuksia. Jos asiakas vain tyytyy hylkäämään käytettävyyssiasiantuntijapalvelut ja saa lopputuloksena ohjelmiston, joka ei ole käytettävyydeltään kovin korkeatasoinen, voi kehittäjäorganisaatio todeta, että asiakas ei valinnut käytettävyyssiasiantuntijapalveluita, vaikka niitä tarjottiin. Lyhyellä aikavälillä tämäkin saattaa toimia, mutta pidemmän päälle asiakastyytyväisyys laskee ja kehittäjäorganisaatio altistaa itsensä turhaan asiakkaan menettämislle. Lisäksi kannattaa muistaa, että kehittäjäorganisaatio hyötyisi itsekin käytettävyyden kehittämisestä.

6.3 TUTKIMUKSEN JATKO

Uudistetun käytettävyyden kehittämisprosessin kehittäminen oli toinen tämän tutkielman konstruktiivisista tavoitteista. Koska tutkielman laatiminen kuuluu osana laajempaan käytettävyyden kehittämisen tehostamiseen pyrkivään projektiin, ei tutkimus pääty uudistetun käytettävyyden kehittämisprosessin ensimmäisen version valmistumiseen. Seuraavaksi Novossa etsitään sopiva pilotointiprojekti, jonka avulla käytettävyyden kehittämisprosessi käytettävyydestataan. Käytettävyydestauksen piiriin kuuluu paitsi uudistettu käytettävyyden kehittämisprosessi, myös käytettävyyden kehittämisprosessin tueksi laaditut ohjeet ja pohjadokumentit sekä SofMetin systeemyöohjeet yleisesti.

Pilotointiprojekti pyritään löytämään mahdollisimman pian vielä vuoden 2002 aikana. Projektissa työskennellään uudistetun käytettävyyden kehittämisprosessin mukaisesti ja projektin etenemistä seurataan. Ennen pilotointiprojektin käynnistymistä käytettävyydestaus ja erilaiset seurantamenetelmät sekä tavoitteet pilotointiprojektille ja käytettävyydestaukselle suunnitellaan huolellisesti, jotta niistä saataisiin mahdollisimman paljon hyödyllistä tietoa. Kerätyn tiedon ja saadun palautteen perusteella käytettävyyden kehittämisprosessia tehostetaan ja prosessin tueksi laadittuja ohjeita sekä pohjadokumentteja parannetaan. Pilotointiprojektin toteuttamisessa eli uudistetun käytettävyyden kehittämisprosessin käytettävyydestutkimuksessa noudatetaan käytettävyyden kehittämisen periaatteita. Projekti-työskentelyä pyritään seuraamaan havainnoimalla erilaisten tehtävien suorittamista projektin alusta asti. Kaikkia projektiin osallistuvia eritaustaisia henkilöitä kuullaan ja tehtäviä pyritään

mahdollisuuksien mukaan kehittämään iteratiivisesti projektin aikana, jolloin uudistuksiin voidaan saada saman tien palautetta.

Yleinen käytettävyystietämyksen levittäminen jatkuu Novossa käytettävyyden kehittämisen tehostamiseen tähtäävän projektin puitteissa. Käytettävyyssaiheisten opinnäytetöiden antia pyritään hyödyntämään tiedottamisessa mahdollisimman tehokkaasti ja tietoa levitetään erilaisten tietoisikujen avulla. Kun pilotointiprojekti on saatu päätökseen ja saadun palautteen mukaiset parannukset käytettävyyden kehittämisprosessiin ja sitä tukeviin ohjeisiin on tehty, julkistetaan käytettävyyden kehittämisprosessi koko Novossa, jolloin kaikkien projektien on mahdollista alkaa työskennellä sen mukaisesti.

Käytettävyyssryhmän toimintaa pyritään kehittämään siten, että se voisi yhä paremmin tukea kaikkia Novon ohjelmistokehitysprojekteja. Pilotointiprojektin käynnistyttyä ja käytettävyyden kehittämiseksi tehtävän työn tehostuessa novolaisilta saatava palaute on keskeisessä roolissa käytettävyyssryhmän toimintaa kehitettäessä.

7 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Viime vuosina keskustelu tietojärjestelmien soveltuvuudesta käyttäjilleen on noussut merkittävässä määrin esille. Organisaatiot ovat alkaneet kiinnittää huomiota siihen, kuinka tietojärjestelmiä pystyttäisiin hyödyntämään ydinprosessien tukemiseen entistä paremmin. Tekniikka on kehittynyt koko ajan, mutta käyttäjien tuottavuus ei ole kasvanut samaa vauhtia kuin tekniikan kehittymisestä sen olisi voinut olettaa kasvavan.

Tässä tutkielmassa selvitettiin, mitä käytettävyys ja käytettävyyden kehittäminen ovat sekä millä menetelmillä käytettävyyttä kehitetään. Esittelyt kirjoitettiin niin tarkasti, että niiden perusteella on mahdollista käytännössä kehittää käytettävyyttä. Kirjallisuustutkimuksen ja Novossa tehtyjen haastattelujen sekä Novon systeemyöohjeisiin perehtymisen pohjalta Novolle kehitettiin uudistettu käytettävyyden kehittämisprosessi.

Käytettävyydeltään korkeatasoinen järjestelmä sopii tietyille käyttäjille tietyssä käyttöympäristössä suoritettavien tiettyjen tehtävien tekemiseen siten, että järjestelmän käyttö on tuloksellista ja tehokasta sekä tuottaa tyytyväisyyttä. Käytettävyys on järjestelmän yksi hyväksyttävyyden tekijä, joka tulisi aina käsitellä järjestelmiä suunniteltaessa. Eri käytettävyystekijöiden tärkeys vaihtelee käyttäjistä ja käyttökontekstista riippuen. Aina suunnittelun tavoitteena ei ole kehittää mahdollisimman helppokäyttöistä järjestelmää, vaan esimerkiksi tehokkuus voi olla huomattavasti tärkeämpi tekijä. Käyttöliittymä on käyttäjän ja järjestelmän välinen vuorovaikutusrajapinta, jonka avulla käyttäjä tulkitsee järjestelmän toimintaa. Koska suunnittelija tuntee järjestelmän sisäisen rakenteen, näkee ja tulkitsee hän järjestelmän toimintaa eri tavalla kuin käyttäjä. Tämän takia ammattitaitoinen, kokenut suunnittelijakin tarvitsee suunnittelunsa tueksi muiden ihmisten ja käyttäjien antamaa palautetta.

Käytettävyyden kehittäminen on laadunvarmistuskeino, jolla pyritään tehostamaan järjestelmäkehitysprosessia ja järjestelmän käyttöä sekä pienentämään muutosvastarintaa järjestelmää käyttöönotettaessa. Käytettävyyden kehittämisestä hyötyvät sekä kehittäjäorganisaatio että käyttäjäorganisaatio. Käytettävyyttä ei voida lisätä järjestelmään yksittäisellä toimenpiteellä vaan käytettävyyden kehittäminen on prosessi, joka alkaa järjestelmäkehityksen alussa ja jatkuu läpi järjestelmän koko elinkaaren. Tällä tavoin muutostarpeet tulevat esille aikaisessa vaiheessa, jolloin muutoksia voidaan vielä tehdä kustannustehokkaasti. Käytettävyydeltään korkeatasoinen järjestelmä tukee käyttäjissä hyödyllisyyden ja helppokäyttöisyyden tunteiden syntymistä. Käyttäjät tuntevat hallitsevansa järjestelmää, jolloin he käyttävät järjestelmää

mielellään ja käytön määrä kasvaa. Käyttäjäorganisaation kannalta tämä näkyy järjestelmän käytön tehostumisena ja tietojenkäsittelytoiminnan onnistuneisuutena. Edellytyksinä käytettävyyden kehittämiseksi voidaan pitää riittävää käytettävyyden osaamista ja johdon tukea. Organisaatiossa on oltava resursseja käytettävyyden kehittämiseen ja projekteja tulee konkreettisesti kannustaa käytettävyydeltään korkeatasoisten järjestelmien kehittämiseen.

Tärkeimmät käytettävyyden kehittämisen menetelmät ovat: kysely, haastattelu, fokus-ryhmä, kontekstuaalinen tutkimus, käyttäjien esitykset työstään, heuristinen arviointi, kognitiivinen läpikäynti, ryhmäläpikäynti ja käytettävyydesti. Käytettävyyden kehittämisen menetelmiä, joilla arvioidaan käytettävyyttä, kutsutaan käytettävyyden arvioinnin menetelmiksi. Ne voidaan jakaa arviointimenetelmiin ilman käyttäjiä ja käyttäjien kanssa. Käytettävyyden arviointimenetelmiä ilman käyttäjiä kutsutaan asiantuntijamenetelmiksi. Heuristinen arviointi ja kognitiivinen läpikäynti ovat tärkeimmät asiantuntijamenetelmät. Ryhmäläpikäynti ja käytettävyydesti ovat puolestaan tärkeimmät käytettävyyden arvioinnin menetelmät käyttäjien kanssa.

Kirjallisuustutkimuksen, Novossa tekemiä haastattelujen sekä Novon systeemyöohjeiden pohjalta kehitin Novolle uudistetun käytettävyyden kehittämisprosessin. Uudistetussa käytettävyyden kehittämisprosessissa käytettävyyden kehittämisen toimet suunnitellaan projekti-kohtaisesti, jotta käytettävyyden kehittämisestä saadaan tehokasta hyvinkin erityyppisissä projekteissa. Käytettävyyssuunnitelmassa määritellään, mitä käytettävyyden kehittämisen toimia missäkin projektin vaiheessa tehdään, mitä menetelmiä käytetään ja ketkä kyseisten toimien suorittamiseen osallistuvat. Käytettävyyssuunnitelman laatimisen jälkeen tutustutaan käyttäjien työhön. Kun käyttäjien työhön on tutustuttu, laaditaan kerätyn tiedon pohjalta käyttäjäryhmät, käyttäjäryhmä- ja käyttötapauskuvaukset. Tämän jälkeen järjestelmälle määritellään käytettävyyksivaatimukset. Käyttöliittymän hahmottelu aloitetaan piirtämällä navigaatiokartta ja tekemällä paperiprototyyppi, minkä jälkeen arvioidaan paperiprototyypin käytettävyyttä. Käyttöliittymän ulkoasun hahmottelussa ja suunnittelussa korostetaan iteratiivista kehittämistä eli suunnitelmien arvioinnin ja palautteen perusteella suunnitelmien kehittämisen toistamista peräkkäin. Uudistetussa käytettävyyden kehittämisprosessissa käytettävyyden arviointeja tulisi tehdä vähintään kaksi, joista ainakin jälkimmäinen käyttäjien kanssa.

Tutkielmaa laadittaessa ilmeni selkeä tarve lisätutkimukselle. Käytettävyyden ja käytettävyyden kehittämisen taloudellisia vaikutuksia ei ole juurikaan tutkittu liike-elämän näkö-

kulmasta. Tutkimustietoa ei löytynyt myöskään siitä, mitkä tekijät ovat vaikuttaneet käytettävyyden kehittämisen hitaaseen omaksumiseen organisaatioissa tai mitkä käytettävyyden kehittämisen vaikutuksista ovat niitä, jotka organisaatioiden ylin johto kokee tärkeimmiksi. Mahdollisia tutkimusaiheita edellä mainittujen lisäksi voisivat olla esimerkiksi: käytettävyyden kehittämisen organisatorinen sijoittaminen eli se, millä tavalla organisoituna käytettävyyden kehittämisessä päästään parhaimpiin tuloksiin ja mitkä tekijät tähän vaikuttavat, mistä erilaisista käytettävyydetutkimuksen näkökulmista liiketaloustieteellistä näkökulmaa käytettävyyteen on lähestytty, millaista johtamista käytettävyyden menestyksellä kehittäminen vaatii ja millä tavalla käytettävyys hyvin yksityiskohtaisesti tutkittuna vaikuttaa järjestelmien omaksumiseen ja käytön tehostumiseen. Muutamia mainintoja ja joitakin tuloksia mainituista aiheista löytyy, mutta ei tarkkoja tieteellisiä tutkimustuloksia, joissa aihetta olisi käsitelty nimenomaan käytettävyys -nimellä. Tutkimustulosten puuttumiseen on monia mahdollisia syitä, joista ilmeisin on käytettävyyden kehittämisen taloudellisten vaikutusten tutkimisen haasteellisuus. Haasteellista tutkiminen on siksi, että käytettävyys ja käytettävyyden kehittäminen eivät ole järjestelmästä tai projektista helposti erotettavissa olevia kokonaisuuksia, vaan ne vaikuttavat moneen asiaan ja niihin vaikuttaa aina monta eri tekijää.

Kirjallisuustutkimuksen perusteella vaikuttaa siltä, että käytettävyyteen liittyviä asioita ei ole osattu asettaa katsomaan oikealla tavalla liike-elämän näkökulmasta ja esittää asioita liike-elämässä työskentelevien ymmärtämässä muodossa. Kohderyhmän tarpeita ja arvomaailmaa ei ehkä ole osattu ottaa riittävästi huomioon. Käytettävyyteen perehtyneet painottavat helposti liikaa käyttäjien hyvinvointia ja taloudelliset laskelmat käytettävyyden kehittämisen kannattavuuden tukemiseksi ovat liian yksinkertaisia saadakseen liike-elämän ihmisiä vakuuttuneiksi. Tietojärjestelmätieteen ja käytettävyyden yhdistää kuitenkin esimerkiksi tietojenkäsittelytoiminnan onnistuneisuuden tutkimus, joskaan näiden kahden tutkimushaaran kohtaamista ei tutkielman laatijan tietojen mukaan ole aikaisemmin nostettu esille. Tietojenkäsittelytoiminnan onnistuneisuuden tutkimuksessa on tutkittu samoja tekijöitä, joihin käytettävyyden kehittämisessä pyritään, mutta suoraan käytettävyyden merkitystä ei ole tutkittu. Esimerkiksi osallistuvan suunnittelun tutkimustulokset eivät alojen erilaisuuden vuoksi ole kaikilta osin suoraan sovellettavissa. Olisi erittäin hyödyllistä, että käytettävyyttä ja käytettävyyden kehittämistä tutkittaisiin myös liiketaloustieteellisestä tai tietojärjestelmätieteen näkökulmasta. Liiketaloustieteellisillä tutkimusalueilla kuten markkinoinnilla, viestinnällä, organisaatioiden ja johtamisen tutkimuksella sekä tietojärjestelmätieteellä, olisi paljon annettavaa

käytettävyyden tutkimukselle ja vastaavasti liiketaloustieteen ja tietojärjestelmätieteen tutkimuksissa voitaisiin hyödyntää sitä tietämystä, jota käytettävyyteen liittyvissä tutkimuksissa on kerätty. Tällaisella tutkimustietojen ristiin hyödyntämisellä voitaisiin tehokkaammin käyttää jo olemassa olevaa tietämystä ja löytää lisää mielenkiintoisia tutkimusaiheita eikä jo tutkittua aihetta tarvitsisi tutkia uudelleen vain sen takia, että eri tutkimushaaroissa samoista asioista puhutaan eri nimillä.

Tällä hetkellä käytettävyys vaikuttaa olevan kilpailukeino, mutta tilanne voi muuttua joidenkin vuosien kuluessa sellaiseksi, että vain käytettävyydeltään korkeatasoiset järjestelmät käyvät kaupaksi. Käytettävyyden kehittämisestä saattaa jossakin vaiheessa muodostua elinehto ohjelmistoja kehittäville organisaatioille. Markkinat kypsyvät hitaasti, mutta käytettävyydestä ja osaamisen kerääminen organisaatioon on samoin hidasta. Vaikka markkinat antavatkin vielä jonkinlaisen mahdollisuuden tulokselliseen liiketoimintaan ilman käytettävyyden kehittämistä, kannattaa käytettävyyttä alkaa kehittää pikkuhiljaa. Organisaatioon on hyvä saada kerättyä käytettävyydestä ja -osaamista ennen kuin käytettävyydestä ehtii muodostua elinehto ohjelmistotaloille. Jo nyt osa asiakkaista vaatii käytettävyyden kehittämistä osana järjestelmäkehitystä ja silloin, kun asiakkaille ei enää kelpaa muu kuin käytettävyydeltään korkeatasoinen järjestelmä, on käytettävyyden kehittämisen opetteleminen auttamattomasti myöhässä. Ohjelmistotalon oman edun mukaista on, että käytettävyyden kehittämiseen ehtii muodostua rutiini ja alkeellisimmat virheet vältetään. Tällöin oman organisaation ja asiakkaiden tarpeiden mukaan pystytään valitsemaan ja räätälöimään kehitettävän järjestelmän kannalta tehokkaimmat käytettävyyden kehittämisen menetelmät.

LÄHTEET

Alasuutari, Pertti. 1999. *Laadullinen tutkimus*. Osuuskunta Vastapaino, Tampere. 317 s. ISBN 951-768-055-4.

Allen, Robert B. 1997. Mental Models and User Models. Teoksessa Helander, Martin & Landauer, Thomas & Prabhu, Prasad (toim.) *Handbook of Human-Computer Interaction*. 2nd Revised edition. Elsevier Science B.V., Amsterdam. s. 49-63. ISBN 0-444-81862-6.

Anderson, Jean & Fleek, Francie & Garrity, Kathi & Drake, Fred. 2001. Integrating Usability Techniques into Software Development. *IEEE Software*. 18:1. s. 46-53. ISSN 0740-7459.

Beyer, Hugh & Holtzblatt, Karen. 1998. *Contextual Design: Defining Customer-Centered Systems*. Morgan Kaufmann Publishers, San Francisco. 472 s. ISBN 1-55860-411-1.

Bias, Randolph G. 1994. The Pluralistic Usability Walkthrough: Coordinated Empathies. Teoksessa Nielsen, Jakob & Mack, Robert L. (toim.) *Usability Inspection Methods*. John Wiley & Sons, New York. s. 63-76. ISBN 0-471-01877-5.

Bias, Randolph G. & Mayhew, Deborah J. 1994. *Cost-Justifying Usability*. Academic Press, Boston/New York, USA. 334 s. ISBN 0-12-095810-4.

Bloomer, Sarah & Croft, Rachel. 1997. Pitching Usability to Your Organization. *Interactions*. 4:6. s. 18-26. ISSN 1072-5520.

Borgholm, Thea & Madsen, Kim Halskov. 1999. Cooperative Usability Practices. *Communications of the ACM*. 42:5. s. 91-97. ISSN 0001-0782.

Brooks, Frederick P., Jr. 1975. *The Mythical Man-Month*. Essays on Software Engineering. Addison-Wesley, Reading, MA. 195 s. ISBN 0-201-00650-2.

Brooks, Frederick P., Jr. 1987. No Silver Bullet: Essence and Accidents of Software Engineering. *IEEE Computer*. 20:4, s. 10-19. ISSN 0018-9162.

Brynjolfsson, Erik. The Productivity Paradox of Information Technology. *Communications of the ACM*. 36:12. s. 67-77. ISSN 0001-0782.

Bunn, Michele D. & Butaney, Gul T. & Hoffman, Nicole P. 2001 An Empirical Model of Professional Buyers' Search Effort. *Journal of Business-to-Business Marketing*. 8:4. s. 55-81. ISSN 0885-4734.

Butler, Mary B. 1996. Getting to Know Your Users: Usability Roundtables at Lotus Development. *Interactions*. 3:1, s. 23-30. ISSN 1072-5220.

Butler, Mary B. & Tahir, Marie. 1996. Bringing the Users' Work to Us: Usability Roundtables at Lotus Development. *Field Methods Casebook for Software Design*. s. 249-267. ISBN 0-471-14967-5.

Caplan, Stanley. 1990. Using Focus Group Methodology for Ergonomic Design. *Ergonomics*. 33:5. s. 527-533. ISSN 0014-0139.

- Carroll, John M. & Olson, Judith Reitman. 1988. Mental Models in Human-Computer Interaction. Teoksessa Helander, Martin (toim.) *Handbook of Human-Computer Interaction*. Elsevier Science B.V., Amsterdam. s. 45-65. ISBN 0-444-88673-7.
- Cooper, Alan. 1995. *About Face: The Essentials of User Interface Design*. IDG Books Worldwide, Foster City, CA. 580 s. ISBN 1-56884-322-4.
- Davis, Alan M. 1993. *Software Requirements Objects, Functions, and States*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs. 521 s. ISBN 0-13-562174-7.
- Davis, Fred D. 1989. Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. *MIS Quarterly*, September 1989, s. 319-339. ISSN 0276-7783.
- Davis, Fred D. & Bagozzi, Richard P. & Warshaw, Paul R. 1989. User Acceptance of Computer Technology: A Comparison of Two Theoretical Models. *Management Science*. 35:8. s. 982-1003. ISSN 0025-1909.
- Delone, William H. & McLean, Ephraim R. 1992. Information Systems Success: The Quest for the Dependent Variable. *Information Systems Research*. 3:1. s. 60-95. ISSN 1047-7047.
- Doll, William J. & Torkzadeh, Gholamreza. 1989. A Discrepancy Model of End-User Computing Involvement. *Management Science*. 35:10. s. 1151-1171. ISSN 0025-1909.
- Ehrlich, Kate & Rohn, Janice A. 1994. Cost Justification of Usability Engineering: A Vendor's Perspective. Teoksessa Bias, Randolph G. & Mayhew, Deborah J. (toim.) *Cost-Justifying Usability*. Academic Press, Boston/New York, USA. s. 73-110. ISBN 0-12-095810-4.
- Euroopan neuvosto. 1990. 31990L0270 *Neuvoston direktiivi 90/270/ETY*, annettu 29. päivänä toukokuuta 1990, turvallisuutta ja terveyttä varten näyttöpäätetyölle asetettavista vähimmäisvaatimuksista (viides direktiivin 89/391/ETY 16 artiklan 1 kohdassa tarkoitettu erityisdirektiivi). Virallinen lehti nro L 156, 21/06/1990 s. 0014 – 0018, Suomenk. erityispainos Alue 5 Nide 4 s. 0203, Ruotsink. erityispainos Alue 5 Nide 4 s. 0203.
- Faulkner, Kristine. 2000. *Usability Engineering*. Palgrave, New York. 244 s. ISBN 0-333-77321-7.
- Gans, Noah. 2002. Customer Loyalty and Supplier Quality Competition. *Management Science*. 48:2. s. 207-221. ISSN 0025-1909.
- Gardner III, William L. & Rozell, Elizabeth J. 2000. Computer Efficacy: Determinants, Consequences, and Malleability. *The Journal of High Technology Management Research*. 11:1. s. 109-136. ISSN 1047-8310.
- Gefen, David & Keil, Mark. 1998. The Impact of Developer Responsiveness on Perceptions of Usefulness and Ease of Use: An extension of the Technology Acceptance Model. *The Data Base for Advances in Information Systems*. 29:2. s. 35-49. ISSN 0095-0033.
- Gibbs, W. Wayt. 1994. Software's Chronic Crisis. *Scientific American*. 271:3. s. 72-81. ISSN 0036-8733.

- Goodhue, Dale L. & Klein, Barbara D. & March, Salvatore T. 2000. User Evaluation of Information System as Surrogates for Objective Performance. *Information & Management*, 38. s. 87-101. ISSN 0378-7206.
- Goodhue, Dale L. & Thompson, Ronald L. 1995. Task-Technology Fit and Individual Performance. *MIS Quarterly*. 19:2. s. 213-236. ISSN 0276-7783.
- Gould, John & Lewis, Clayton. 1985. Designing for Usability: Key Principles and What Designers Think. *Communications of the ACM*. 28:3. s. 300-311. ISSN 0001-0782.
- Gould, John D. & Boeis, Stephen J. & Ukelson, Jacob. 1997. How to Design Usable Systems. Teoksessa Helander, Martin & Landauer, Thomas & Prabhu, Prasad (toim.) *Handbook of Human-Computer Interaction*. 2nd Revised edition. Elsevier Science B.V., Amsterdam. s. 231-254. ISBN 0-444-81862-6.
- Hackos, JoAnn T. & Redish, Janice C. 1998. *User and Task Analysis for Interface Design*. New York. John Wiley & Sons, Inc. 488 s. ISBN 0-471-17831-4.
- Haikala, Ilkka & Märijärvi, Jukka. 2000. *Ohjelmistotuotanto*. Seitsemäs uudistettu painos. Satku – Kauppakaari Oy, Helsinki. 414 s. ISBN 951-762-769-6.
- Harrison, Mary C. & Henneman, Richard L. & Blatt, Louis A. 1994. Design of a Human Factors Cost-Justification Tool. Teoksessa Bias, Randolph G. & Mayhew, Deborah J. (toim.) *Cost-Justifying Usability*. Academic Press, Boston/New York, USA. s. 203-241. ISBN 0-12-095810-4.
- Hartwick, Jon & Barki, Henri. 1994. Explaining the Role of User Participation in Information System Use. *Management Science*. 40:4. s. 440-465. ISSN 0025-1909.
- Heckel, Paul. 1984. *The Elements of Friendly Software Design*. Warner Books, New York. 205 s. ISBN 0-446-38040-7.
- Heikkilä, Jukka. 1995. *The Diffusion of a Learning Intensive Technology into Organizations. The Case of Personal Computing*. Helsingin kauppakorkeakoulun julkaisuja. A-104. 233 s. ISBN 951-702-870-9.
- Helander, Martin (toim.). 1988. *Handbook of Human-Computer Interaction*. Elsevier Science Publishers B.V., Amsterdam. 1167 s. ISBN 0-444-88673-7.
- Hirsjärvi, Sirkka & Hurme, Helena. 2000. *Tutkimushaastattelu: Teemahaastattelun teoria ja käytäntö*. Yliopistopaino, Helsinki. 213 s. ISBN 951-570-458-8.
- Hix, Deborah & Hartson, H. Rex. 1993. *Developing User Interfaces. Ensuring Usability Through Product & Process*. John Wiley & Sons, New York. 381 s. ISBN 0-471-57813-4.
- Hofmann, Hubert F. & Lehner Franz. 2001. Requirements Engineering as a Success Factor in Software Projects. *IEEE Software*. 18:4. s. 58-66. ISSN 0740-7459.
- IEEE Std 830-1993. 1993. *IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specifications*. Software Engineering Standards Committee of the IEEE Computer Society. 26 s. ISBN 1-55937-395-4.

- ISO/FDIS 9001:2000(E). 2000. *Quality management systems – Requirements*. International Organization for Standardization, Geneva.
- ISO/IEC 9126:1991(E). 1991. *Information technology – Software product evaluation – Quality characteristics and guidelines for their use*. International Organization for Standardization and International Electrotechnical Commission. Geneva.
- ISO/IEC 9126-1:2001(E). 2001. *Software engineering – Product quality – Part 1: Quality model*. International Organization for Standardization and International Electrotechnical Commission. Geneva.
- ISO 9241-11:1998(E). 1998. *Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) – Part 11: Guidance on usability*. International Organization for Standardization, Geneva.
- ISO 13407:1999(E). 1999. *Human-centered design processes for interactive systems*. International Organization for Standardization, Geneva.
- Jokela, Timo. 2001. *Assessment of User-Centred Design Processes as a Basis for Improvement Action: An Experimental Study in Industrial Settings*. Oulu University Press, Oulu. 166 s. ISSN 0355-3191.
- Jyrinki, Erkki. 1977. *Kysely ja haastattelu tutkimuksessa*. Oy Gaudeamus Ab, Vaasa. 159 s. ISBN 951-662-186-4.
- Karat, Clare-Marie. 1994a. A Business Case Approach to Usability Cost Justification. Teoksessa Bias, Randolph G. & Mayhew, Deborah J. (toim.) *Cost-Justifying Usability*. Academic Press, Boston/New York, USA. s. 45-70. ISBN 0-12-095810-4.
- Karat, Clare-Marie. 1994b. A Comparison of User Interface Evaluation Methods. Teoksessa Nielsen, Jakob & Mack, Robert L. (toim.) *Usability Inspection Methods*. s. 203-233. ISBN 0-471-01877-5.
- Karat, John. 1997. User-Centered Software Evaluation Methodologies. Teoksessa Helander, Martin & Landauer, Thomas & Prabhu, Prasad (toim.) *Handbook of Human-Computer Interaction*. 2nd Revised edition. Elsevier Science B.V., Amsterdam. s. 689-704. ISBN 0-444-81862-6.
- Keinonen, Turkka. 2000. Pieniä tarinoita pienistä puhelimista. Teoksessa Keinonen, Turkka (toim.) *Miten käytettävyys muotoillaan?* Taideteollinen korkeakoulu, Helsinki. s. 207-220. ISBN 951-558-067-6.
- Ketola, Pekka. 2000. Concurrent Usability Engineering. Teoksessa McDonald, Sharon & Waern, Yvonne & Cockton, Gilbert. (toim.) *People and Computers XIV - Usability or Else, Proceedings of HCI 2000*. Springer, Sunderland, U.K. s. 149-161. ISBN 1-85233-318-9.
- Ketola, Pekka. 2002. *Integrating Usability with Concurrent Engineering in Mobile Phone Development*. Tietojenkäsittelytieteiden laitoksen sarja A-2002-5. Tampereen yliopisto, Tampere. 144 s. ISBN 951-44-5359-x, ISSN 1457-2060.

- Kim, Changki & Suh, Kunsoo & Lee, Jinjoo. 1998. Utilization and User Satisfaction in End-User Computing: A Task Contingency Model. *Information Resources Management Journal*, 11:4. s. 11-24. ISSN 1040-1628.
- Kujala, Sari & Mäntylä, Martti. 2000. Studying Users for Developing Usable and Useful Products. Teoksessa *Proceedings of 1st Nordic Conference on Computer-Human Interaction* (Stockholm, Sweden, 23-25 October). s. 1-11. Elektroninen julkaisu.
- Kujala, Sari. 2002. *User Studies: A Practical Approach to User Involvement for Gathering User Needs and Requirements*. Acta Polytechnica Scandinavica, Mathematics and Computing Series No. 116. Espoo: the Finnish Academies of Technology. 61 s. ISBN 951-666-599-3
- Kyng, Morten. 1994. Scandinavian Design: Users in Product Development. Teoksessa *CHI '94 Conference Proceedings on Human Factors in Computing Systems: "Celebrating Interdependence"*. s. 3-9. ISBN 0-89791-650-6.
- Lawrence, Michael & Low, Graham. 1993. Exploring Individual User Satisfaction Within User-Led Development. *MIS Quarterly*. 17:2. s. 195-208. ISSN 0276-7783.
- Leino, Timo. 2001. *Itsenäiskäytön johtaminen tietohallinnon osa-alueena*. Turun kauppakorkeakoulun julkaisuja. Sarja A-9:2001. Kirjapaino Grafia Oy, Turku. 309 s. ISBN 951-564-069-5.
- Mantei, Marilyn M. & Teorey, Toby J. 1988. Cost/Benefit analysis for Incorporating Human Factors in the Software Lifecycle. *Communications of the ACM*. 31:4. s. 428-439. ISSN 0001-0782.
- Marcus, Aaron. 2002. CHI as a Cross-Tribal Community. *Interactions*. 9:4. ISSN 1072-5520.
- Mauro, Charles R. 1994. Cost-Justifying Usability in a Contractor Company. Teoksessa Bias, Randolph G. & Mayhew, Deborah J. (toim.) *Cost-Justifying Usability*. Academic Press, Boston/New York, USA. s.123-142. ISBN 0-12-095810-4.
- Mayhew, Deborah J. 1999. *Usability Engineering Life-Cycle: A Practitioner's Handbook for User Interface Design*. Morgan Kaufmann Publishers, San Francisco, California, USA. 542 s. ISBN 1-55860-561-4.
- Mayhew, Deborah J. & Mantei, Marilyn. 1994. A Basic Framework for Cost-Justifying Usability Engineering. Teoksessa Bias, Randolph G. & Mayhew, Deborah J. (toim.) *Cost-Justifying Usability*. Academic Press, Boston/New York, USA. s. 9-43. ISBN 0-12-095810-4.
- McLean, Ephraim R. & Kappelman, Leon A. 1993. The Convergence of Organizational and End-User Computing. *Journal of Management Information Systems*. 9:3. s. 145-155. ISSN 0742-1222.
- Nickerson, Raymond & Landauer, Thomas K. 1997. Human-Computer Interaction: Background and Issues. Teoksessa Helander, Martin & Landauer, Thomas & Prabhu, Prasad (toim.) *Handbook of Human-Computer Interaction*. 2nd Revised edition. Elsevier Science B.V., Amsterdam. s. 3-31. ISBN 0-444-81862-6.

- Nielsen, Jakob. 1992. Finding Usability Problems Through Heuristic Evaluation. Teoksessa *CHI '92 Conference Proceedings on Human Factors in Computing*. ACM Press, New York. s. 373-380. ISBN 0-89791-513-5.
- Nielsen, Jakob. 1993. *Usability Engineering*. AP Professional, Boston. 362 s. ISBN 0-12-518406-9.
- Nielsen, Jakob. 1995. Usability Inspection Methods. Teoksessa *CHI '95 Conference Companion on Human Factors in Computing Systems*. ACM Press, New York. s. 377-378. ISBN 0-89791-755-3.
- Nielsen, Jakob. (online) 2001. Jakob Nielsen's Alertbox, 5.8.2001: First Rule of Usability? Don't Listen to Users. [Viitattu 14.11.2002]. Saatavissa: <http://www.useit.com/alertbox/20010805.html>
- Nielsen, Jakob & Landauer, Thomas K. 1993. A Mathematical Model of the Finding of Usability Problems. Teoksessa *INTERCHI '93 Proceedings of the Conference on Human Factors in Computing Systems*. Addison-Wesley Longman Publishing, Boston. s. 206-213. ISBN 0-201-58884-6.
- Norman, Donald A. 1989. *Miten avata mahdottomia ovia?*. Weilin+Göös, Jyväskylä. 328 s. ISBN 951-35-4677-2.
- Olson, Gary M. & Olson, Judith S. 1997. Research on Computer Supported Cooperative Work. Teoksessa Helander, Martin & Landauer, Thomas & Prabhu, Prasad (toim.) *Handbook of Human-Computer Interaction*. 2nd Revised edition. Elsevier Science B.V., Amsterdam. s. 1433-1456. ISBN 0-444-81862-6.
- Peter, Paul J. & Olson, Jerry C. & Gunert, Klaus G. 1999. *Consumer Behaviour and Marketing Strategy*. McGraw-Hill, London. 526 s. ISBN 0-256-22529-X.
- Preece, Jenny & Rogers, Yvonne & Sharp, Helen & Benyon, David & Holland, Simon & Carey, Tom. 1994. *Human-Computer Interaction*. Addison-Wesley, Harlow. 775 s. ISBN 0-201-62769-8.
- Premkumar, Prem G. & King, William R. 1994. Organizational Characteristics and Information Systems Planning: An Empirical Study. *Information Systems Research*. 5:2. s. 75-109. ISSN 1047-7047.
- Purvis, Cynthia J. R. & Czerwinski, Mary & Weiler, Paul. 1994. The Human Factors Group at Compaq Computer Corporation. Teoksessa Wiklund, Michael E. (toim.) *Usability In Practice, How Companies Develop User-Friendly Products*. AP Professional, Cambridge. s. 111-145. ISBN 0-12-751250-0.
- Radner, Roy & Rothschild, Michael. 1975. On the Allocation of Effort. *Journal of Economic Theory*. 10. s. 358-376. ISSN 0022-0531.
- Regnell, Björn. 1999. *Requirements Engineering with Use Cases – a Basis for Software Development*. Lund University, Lund. 42 s. ISSN 1101-3931.
- Riihiahho, Sirpa. 2002. The Pluralistic Usability Walk-Through Method. *Ergonomics in Design*. 10:3. s. 23-27. ISSN 1064-8046.

- Riihiahio, Sirpa. 2000. *Experiences with Usability Evaluation Methods*. Lisentiate's thesis, Helsinki University of Technology, Department of Computer Science and Engineering. 113 s.
- Roach, Stephen. 1991. Services Under Siege – The Restructuring Imperative. *Harvard Business Review*. 69:5. s. 82-91. ISSN 0017-8012.
- Rudd, Jim & Stern, Ken & Isensee, Scott. 1996. Low vs. High-Fidelity Prototyping Debate. *Interactions*. 3:1. s. 76-85. ISSN 1072-5520.
- Shneiderman, Ben. 1998. *Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction*. Addison-Wesley, Reading, MA. 639 s. ISBN 0-201-69497-2.
- SIGCHI. (online) 1996. *The SIGCHI Bulletin*. SIGCHI: The Early Years. 28:1. [Viitattu 14.11.2002]. Saatavissa: <http://sigchi.org/bulletin/1996.1/borman.html>.
- Sinkkonen, Irmeli & Kuoppala, Hannu & Parkkinen, Jarmo & Vastamäki, Raino. 2002. *Käytettävyyden psykologia*. IT Press, Helsinki. 343 s. ISBN 951-826-574-7.
- Tikkala, Juho & Kekkonen, Jari & Alanne, Minna. 2002. *WWW-pohjainen varausjärjestelmä-harjoitustyön vaatimusmäärittely*. Teknillinen korkeakoulu, Tietojenkäsittelyopin laboratorio.
- Tuomivaara, Seppo. 2000. *Vapaa-ajan ja työn tietokonesuhteet ja käyttöhalukkuusmallit*. Acta Electronica Universitatis Tampereensis 28. Tampereen yliopistopaino Oy Juvenes Print, Tampere. 89 s. ISBN 951-44-4801-4.
- Turban, Efraim & McLean, Ephraim & Wetherbe, James. 1999. *Information Technology for Management. Making Connections for Strategic Advantage*. John Wiley & Sons, New York. 791 s. ISBN 0-471-17898-5.
- Ulrich, K.T. & Eppinger, S.D. 1995. *Product Design and Development*. McGraw-Hill International Editions. 289 s. ISBN 0-07-116993-8.
- Venkatesh, Viswanath & Davis, Fred D. 2000. A Theoretical Extension of the Technology Acceptance Model: Four Longitudinal Field Studies. *Management Science*. 46:2. s. 186-204. ISSN 0025-1909.
- Virzi, Robert A. 1992. Refining the Test Phase of Usability Evaluation: How many Subjects Is Enough? *Human Factors*. 34:4. s. 457-468. ISSN 0018-7208.
- Virzi, Robert A. & Sokolov, Jeffrey L. & Karis, Demetrios. 1996. Usability Problem Identification Using both Low- and High Fidelity Prototypes. Teoksessa *CHI '96 Conference Proceedings on Human Factors in Computing Systems*. ACM Press, New York, NY, USA. s. 236-243. ISBN 0-89791-777-4.
- Vredenburg, Karel & Mao, Ji-Ye & Smith, Paul W. & Carey, Tom. 2002. A Survey of User-Centered Design Practice. Teoksessa *CHI '02 Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems: Changing our world, changing ourselves*. ACM Press, New York, NY, USA. s. 471-478. ISBN 1-58113-453-3.
- VTT's customer magazine, March 2002. Face-to-Face. The Quest for User-Friendly IT Products. *VTT Horizons*. VTT, Espoo. s. 6-8. ISSN 1235-127X.

Wathne, Kenneth H. & Biong, Harald & Heide, Jan B. 2001. Choise of Supplier in Embedded Markets: Relationship and Marketing Program Effects. *Journal of Marketing*. 65. s. 54-66. ISSN 0022-2429.

Wharton, Cathleen & Rieman, John & Clayton, Lewis & Polson, Peter. 1994. The Cognitive Walkthrough Method: A Practitioner's Guide. Teoksessa Nielsen, Jakob & Mack, Robert L. (toim.) *Usability Inspection Methods*. John Wiley & Sons, New York. s. 105 - 140. ISBN 0-471-01877-5.