

Virpi Väänänen

Käytettävyys ylläpitoprojektissa

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Tietotekniikan koulutusohjelma

Insinöörityö

18.11.2013

Tekijä Otsikko	Virpi Väänänen Käytettävyys ylläpitoprojektissa
Sivumäärä Aika	35 sivua + 6 liitettä 25.11.2013
Tutkinto	insinööri (AMK)
Koulutusohjelma	tietotekniikan koulutusohjelma
Suuntautumisvaihtoehto	ohjelmistotuotannon suuntautumisvaihtoehto
Ohjaaja	yliopettaja Jaana Holvikivi
<p>Ohjelmistoja ja tuotteita muutetaan vielä senkin jälkeen kun ne on otettu tuotantokäyttöön. Ylläpitovaiheessa myös käytettävyyden pitää säilyä ennallaan tai jopa parantua. Tämän työn tavoitteena on selvittää, miten se on mahdollista. Lisäksi pohditaan myös sitä, kuinka ikäväksi ja hankalaksi koetusta ylläpitotyöstä saisi helpompaa ja miellyttävämpää.</p> <p>Vaikka käytettävyystutkimuksen menetelmät onkin tehty uusien ohjelmistojen kehitystä ajatellen, useita näistä menetelmistä voi soveltaa myös ylläpitoon. Ennen kaikkea kannattaa soveltaa menetelmiä, joissa on käyttäjä mukana. Tällaisia ovat esimerkiksi monet käyttäjäkeskeisen suunnittelun menetelmät. Ylläpitoprojektille kertyy myös tietoa käyttäjistä. Sitä voidaan myös hyödyntää käytettävyyttä parannettaessa.</p> <p>26 käytettävyysasiantuntijaa vastasi kyselyyn, jolla pyrittiin selvittämään, ovatko he työskennelleet jo tuotantokäytössä olevien tuotteiden parissa ja miten he suhtautuvat ylläpitovaiheen ohjelmistojen käytettävyyden tutkimiseen. Melkein kaikki vastaajat olivat työskennelleet jo tuotantokäytössä olevan tuotteen parissa monissa erilaisissa tilanteissa. Lähes kaikki olivat sitä mieltä, että tuotantokäytössä olevan tuotteen käytettävyyttä kannattaa tutkia ja että ylläpitotiimiläisillä tulisi olla perusymmärrys käytettävyysasioista.</p> <p>135 ylläpitotiimiläiselle lähetettiin kutsu osallistua kyselyyn, jonka avulla selvitettiin ylläpitotyötä haittaavia asioita. 66 heistä vastasi. Heiltä kysyttiin asioista, jotka haittaavat heidän työskentelyään. Työtä haittaavat asiat näyttäisivät riippuvan projektista tai henkilöstä, ei ollut mitään yhtä ja ainoaa asiaa, joka olisi häirinnyt kaikkia. Sen sijaan selkeä enemmistö vastaajista koki tuntevansa asiakkaansa ja koki, että sisäinen kommunikaatio toimii hyvin. Näyttäisi myös siltä, että dokumentaation laatu korreloisi muistikuorman kanssa: mitä helpompi dokumentaatio, sitä enemmän muistettavaa.</p> <p>Ohjelmiston käytettävyys ja ylläpitotyön miellyttävyys eivät ole keskenään ristiriidassa. Esimerkiksi hyvä dokumentaatio parantaa kumpaakin. Käytettävyyden ylläpitäminen on tärkeää ja siinä onnistuu parhaiten motivoitunut ylläpitotiimi, jota tarvittaessa avustaa käytettävyysasiantuntija.</p>	
Avainsanat	käytettävyys, ylläpitotyö, ylläpitotyön ergonomia

Author Title	Virpi Väänänen Usability in maintenance projects
Number of Pages Date	35 pages + 6 appendices 25 November 2013
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Information Technology
Specialisation option	Software Engineering
Instructor	Jaana Holvikivi, Principal Lecturer
<p>Software changes in maintenance phase, but the usability must remain the same. The purpose of the study described in this thesis was to investigate usability specialists' role in the maintenance phase and to find out why maintenance work is difficult and boring.</p> <p>To address the first question, 26 specialists answered a questionnaire that was made to investigate what kind of maintenance experience and attitudes usability specialists have. 23 of them had worked in the field of maintenance. Majority of the answerers thought that preserving the usability in the maintenance phase is important. A usability specialist should join the maintenance team when a large software change is to be made. The maintenance team should have some basic knowledge about usability.</p> <p>Another questionnaire was sent to 135 maintenance team members about disturbing things in their work. 66 of them answered. The answers show a clear negative correlation between the quality of documentation and memory load. Another correlation, a positive one, was found between the number of meetings and how useless many answerers think meetings are. Maintenance team members know their customers' business and processes and think that communication with the customer works well.</p> <p>The results of this study show that maintenance specialists are interested in working on maintenance projects. In addition, some issues that might make maintenance work easier were found. For example, some issues, such as documentation, ease the work and increase the level of usability.</p>	
Keywords	Usability, maintenance, ergonomics of maintenance work

Sisälllys

1	Johdanto	1
2	Ylläpitoprojekti	1
3	Käytettävyys ja ergonomia	3
4	Käytettävyys projektin ylläpitovaiheessa	7
4.1	Käyttäjakeskeinen suunnittelu ylläpitoprojektissa	7
4.2	Heuristiikat	9
4.3	Muita menetelmiä	13
4.4	Ylläpidon käytettävyys ja käytettävyysasiantuntijat	13
4.5	Käytettävyysasiantuntijoiden käyttö ylläpitoprojekteissa	14
4.6	Ylläpitotiimin mahdollisuudet vaikuttaa käytettävyyteen	18
5	Ylläpitotyön käytettävyys ja ergonomia	19
5.1	Ylläpitotyön mahdollisia ongelmakohtia	19
5.2	Työtyytyväisyys	22
5.3	Ylläpitotyön ergonomia	24
6	Yhteenveto	32
	Lähteet	34

Liitteet

- Liite 1. Kysely käytettävyysasiantuntijoille suomeksi
- Liite 2. Kysely käytettävyysasiantuntijoille englanniksi
- Liite 3. Kysely ylläpitoprojektin henkilöille suomeksi
- Liite 4. Kysely ylläpitoprojektin henkilöille englanniksi
- Liite 5. Käytettävyysasiantuntijoiden kyselyn vastaukset (Excel Spreadsheet)
- Liite 6. Ylläpitotiimiläisten kyselyn vastaukset (Excel Spreadsheet)

1 Johdanto

Kun uusi ohjelmisto on saatu onnistuneesti tuotantokäyttöön, työ sen parissa ei suinkaan lopu. Alkaa ylläpito- ja jatkokehitysvaihe. Vaikkei ohjelmistoon olisikaan enää tarkoitus tehdä suuria muutoksia, pienemmät muutokset voivat olla välttämättömiä. Tällaiset muutokset voivat johtua esimerkiksi asiakkaan liiketoiminnasta, lainsäädännöstä tai muusta toimintaympäristön muutoksesta.

Miten ohjelmiston käytettävyys säilyy ylläpitovaiheessa? Voiko sitä jopa kehittää? Millaisissa tilanteissa käytettävyysammattilaiset ovat olleet mukana ylläpitoprojekteissa? Miten jokainen ylläpitoprojektin jäsen voi vaikuttaa ohjelmiston käytettävyyteen?

Vaikka ylläpito- ja jatkokehitystyötä onkin paljon, se ei ole tietoteknisen alan halutuinta työtä. Käytettävät työvälineet voivat olla vanhoja ja hankalan tuntuksia. Toisen kehittäjän tekemästä koodista voi olla vaikea saada tolkkua, siihen on hankala tehdä muutoksia. Ylläpitoon liittyy myös erilaisten virhetilanteiden hallinta ja niistä toipuminen, tietojen korjailu. Millaiset asiat voisivat tehdä ylläpityöstä ergonomisempaa?

Näihin kysymyksiin etsitään vastauksia kahden kyselytutkimuksen avulla. Lisäksi pohdiskellaan, kuinka ylläpitiimin jäsenet voisivat ottaa huomioon käytettävyysnäkökohdat työssään. Ennen kaikkea pohdinnan kohteena on legacy-järjestelmän eli suuren asiakkaan käyttöön räätälöidyn järjestelmän käytettävyys. Tällaisia ohjelmistoja ei ole tarkoitettu massamyyntiin. Esimerkkejä tällaisista ohjelmistoista voisivat olla laskutus- tai asiakashallintajärjestelmä.

2 Ylläpitoprojekti

Ajatellaan tilannetta, jossa ohjelmisto on otettu tuotantokäyttöön vuosia sitten. Periaatteessa tilanne on stabiili: ohjelmisto toimii riittävän hyvin. Mutta ulkoinen maailma on jatkuvassa muutostilassa. Lainsäädäntö, kuten Suomen liittyminen euroalueeseen, saattaa aiheuttaa muutostarvetta. Yritys, joka ohjelmistoa käyttää, voi myös kokea myllerryksiä: yritys saattaa ostaa muita yrityksiä tai osa sen liiketoiminnasta saatetaan myydä, yrityksen sisällä saattaa tapahtua organisaatiomuutoksia. Yrityksen liiketoiminta voi muuttua: myyntiin voi tulla uusia tuotteita, jotka käyttäytyvät jotenkin eri tavalla

kuin aiemmat. Yrityksessä voidaan ottaa käyttöön uusia tietojärjestelmiä, jotka vaativat rajapintojen rakentamista. Tämän lisäksi laitteisto, jossa ohjelmisto pyörii, ikääntyy koko ajan ja jossain vaiheessa se pitää uusia. Uusimisen yhteydessä voi käydä niin, että osa aiemmista teknisistä ratkaisuista pitää korvata toisilla. Ohjelmistolisenssit vanhentuvat, vanhoja tietokantaversioita ei enää ylläpidetä, vanhat ratkaisut eivät sovi yhteen uuden laitteiston kanssa. Jopa yrityksen logon vaihtuminen saattaa olla asia, joka vaatii muutoksia yrityksen tietojärjestelmiin.

Ylläpitotyöhön kuuluu myös virhetilanteiden hallinta ja korjaus. Ohjelmiston käyttäjä on kyennyt tekemään virheellisen toimenpiteen, josta ohjelmisto ei enää itse kykenekään toipumaan, vaan ulkopuolinen apu on tarpeen. Korjaustoimenpiteet voivat olla tietokantapäivityksiä tai tiedostojen käsittelyä, mutta joissain tapauksissa ohjelmamuutokset saattavat olla tarpeen.

Ylläpitotiimin tehtäviä ovat [1, s. 509]:

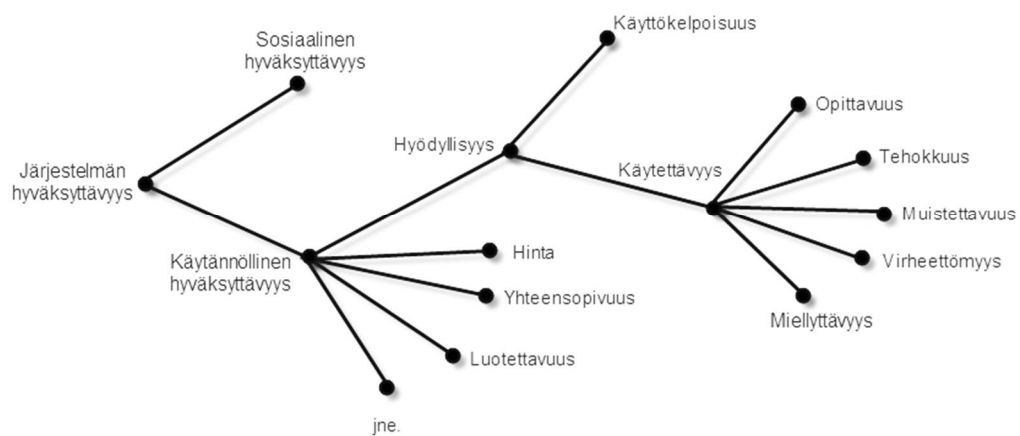
- järjestelmän ymmärtäminen
- tiedon haku dokumentaatiosta
- dokumenttien pitäminen ajan tasalla
- nykytoiminnallisuuden muuttaminen uusia vaatimuksia vastaaviksi
- uusien toimintojen lisääminen järjestelmään
- ongelmien ja virhetilanteiden syyn selvitys
- virheiden korjaus
- asiakastuki
- suunnittelu- ja koodikomponenttien uudelleenrakennus, uudelleenkirjoitus ja poistaminen (jos ovat tarpeettomia)
- muutoshallinta.

Voisi ajatella, ettei ylläpitoprojekti ole oikeasti projekti, kun sillä ei ole etukäteen päätettyä loppuaikaa. Se on aina toistaiseksi voimassa. Käytän kuitenkin sanaa ”ylläpitoprojekti” kuvaamaan kokonaisuutta, joka muodostuu ylläpitotiimistä, sen tekemästä työstä ja muista ylläpidettävään ohjelmistoon liittyvistä asioista. Monesti tehdään niin, että isoista muutoksista, kuten laitteiston uusimista tai tietojärjestelmien sulauttamisesta, tehdään oma projektinsa. Tällainen jatkokehitystyö ei kuitenkaan luonteensa puolesta

juuri eroa ylläpidosta ja käytännöt vaihtelevat. Yleensä ylläpitytyöhön liittyy ainakin pienimuotoista jatkokehitystä.

3 Käytettävyys ja ergonomia

Käytettävyys on tuotteen ominaisuus, joka kuvaa sitä, kuinka sujuvasti käyttäjä käyttää tuotteen ominaisuuksia päästäkseen haluamaansa lopputulokseen [2, s. 13]. Käytettävyys koostuu viidestä eri osa-alueesta: opittavuudesta, tehokkuudesta, muistettavuudesta, virheettömyydestä ja tyytyväisyydestä. Kuvassa 1 on esitetty järjestelmän ominaisuushierarkia.



Kuva 1. Järjestelmän käytettävyys on osa hyväksyttävyyttä ja hyödyllisyyttä ja se koostuu opittavuudesta, tehokkuudesta, muistettavuudesta, virheettömyydestä ja miellyttävyydestä [3, s. 26]. Toisinaan, kuten standardissa ISO 9241-11, myös käyttökelpoisuus lasketaan kuuluvaksi käytettävyyteen [4, s.105].

Järjestelmän tulisi olla helposti opittavissa. Käyttäjien pitäisi pystyä nopeasti tekemään järjestelmällä töitään. Yleensä ihmiset eivät opettele koko järjestelmää läpikotaisesti, vaan ryhtyvät töihin heti kun osaavat tarpeeksi.

Järjestelmän tehokkuudesta kertoo se, kuinka hyvin kokenut käyttäjä tuntee järjestelmän. Tehokkuus on sidoksissa opittavuuteen: kokeneen käyttäjän tehokkuus on yleensä korkeampi, jos järjestelmän oppiminen on vaikeampaa.

Muistettavuus liittyy erityisesti järjestelmän satunnaiskäyttäjiin. Heidän ei enää tarvitse opetella käyttämään järjestelmää alusta alkaen, vaan heidän pitää palauttaa mieliinsä sen käyttö. Myös lomalta tai muulta pitkältä vapaalta palaavat työntekijät kohtaavat saman tilanteen: he eivät ole käyttäneet järjestelmää pitkään aikaan ja nyt heidän tulisi taas alkaa tehdä työtä.

Ehkä vaatimus järjestelmän virheettömyydestä on liian kova, mutta järjestelmää käytettäessä tulisi syntyä mahdollisimman vähän virhetilanteita ja ne eivät saisi aiheuttaa täydellistä katastrofia. Tyytyväisyys puolestaan on järjestelmän käyttäjän kokemus: miltä hänestä tuntui käyttää järjestelmää? Tunsiko hän saavansa jotain aikaiseksi? Oliko kokemus turhauttava? Pystyikö hän tekemään ne asiat, jotka hänen piti tehdä? [3, s. 21–35.]

Käytettävyys voidaan nähdä myös osana ohjelmiston laatua. Tämä tarkastelutapa tuo hyvin esiin käytettävyyden kehittämisen hyödyt. Koska laatuun voidaan nähdä kuuluvan myös sellaisia tekijöitä kuten ylläpidettävyys ja joustavuus, käytettävyyden näkeminen osana laatua sopii hyvin ylläpitoprojektille. Laatutekijöitä on lueteltu taulukossa 1.

Taulukko 1. Ohjelmiston laatutekijöiden määrittely [5, s. 4–5].

Ominaisuus	Kuvaus
Virheettömyys	Kuinka hyvin ohjelmisto vastaa määrittelyjä ja täyttää käyttäjän tarpeet?
Luotettavuus	Kuinka hyvin voidaan olettaa ohjelmiston suorittavan tehtävänsä annetulla tarkkuudella?
Tehokkuus	Kuinka paljon ohjelmiston toimenpiteet vaativat koodia ja laskentatehoa?
Turvallisuus	Kuinka helposti voidaan varmistaa, etteivät ulkopuoliset ihmiset pääse käsiksi ohjelmiston sisältämiin tietoihin?
Käytettävyys	Kuinka helposti käyttäjä kykenee oppimaan ohjelmiston käytön?
Ylläpidettävyys	Kuinka helposti ohjelmiston virheitä pystyy korjaamaan?
Testattavuus	Kuinka helposti ohjelmistoa voi testata, jotta pystytään varmistumaan sen toiminnasta?
Joustavuus	Kuinka helposti ohjelmistoon pystyy tekemään muutoksia?
Siirrettävyys	Kuinka helposti on mahdollista siirtää ohjelmisto toimimaan toisella alustalla? Voiko ohjelmistoa käyttää toiselta päätelaitteelta?
Uudelleenkäytettävyys	Voidaanko ohjelmiston osia käyttää muissa ohjelmistoissa?
Liitettävyys	Kuinka helppoa on liittää järjestelmä muihin järjestelmiin?

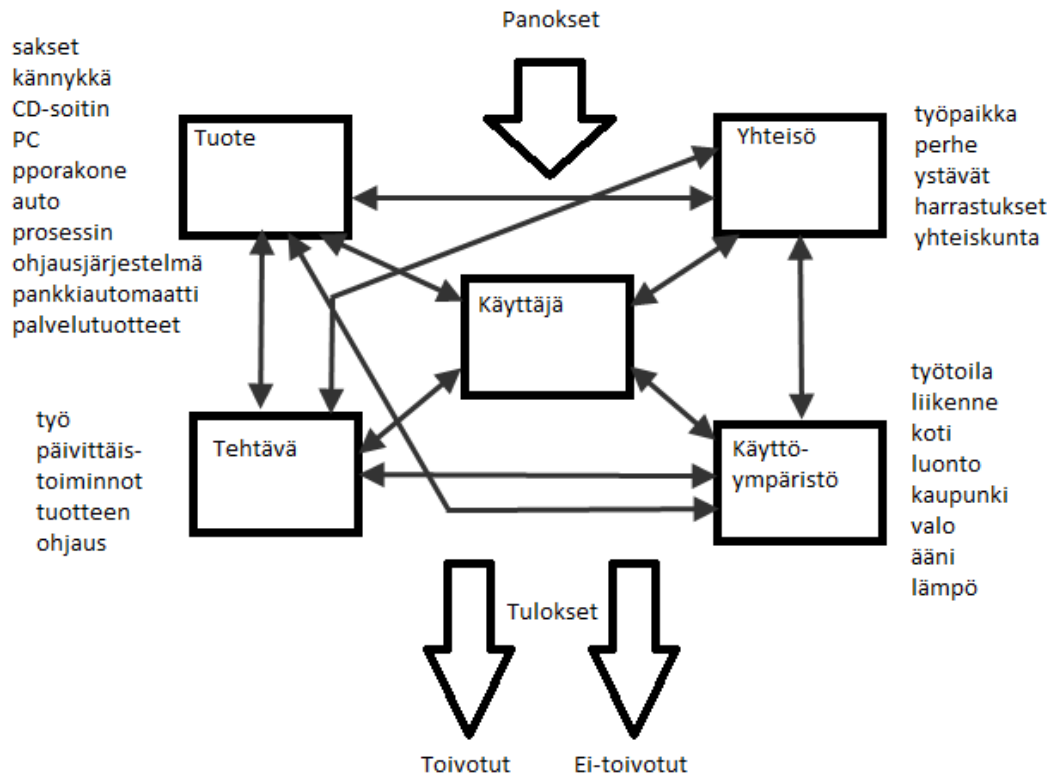
Myös ISO 9126 -laatustandardi näkee käytettävyyden osana laatua. Standardin mukaan käytettävyys koostuu ymmärrettävyydestä, opittavuudesta ja toimivuudesta. Sa-

man standardin mukaan ylläpidettävyys koostuu jäsennettävyydestä, muutettavuudesta, vakaudesta ja testattavuudesta.

Käyttäjäkeskeinen suunnittelu ja User Experience, UX, ovat hyvin läheistä sukua käytettävyydestutkimukselle.

Sana "ergonomia" pohjautuu kahteen kreikan kielen sanaan: "ergos", joka tarkoittaa työtä ja "nomos", joka tarkoittaa lakia. Ergonomiaa voisi siis ajatella tieteenä, joka pyrkii löytämään lakeja työlle. Ergonomia on käytettävyydestutkimusta laajempi ja vanhempi tieteenala. Ergonomiatutkimus sai alkunsa toisen maailmansodan aikana, kun kävi ilmi, että lentäjillä oli vaikeuksia hallita pommikoneiden monimutkaisia laitteita. Ensimmäiset ergonomiatutkijat olivat psykologeja, jotka pyrkivät selvittämään, miten mittarit ja ohjauslaitteet tulisi sijoittaa lentokoneiden ohjaamoissa. [4, s. 18.] Kokonaisuutta, jossa ihminen työskentelee (esimerkiksi lentokoneen ohjaamo, jossa on erilaisia mittareita ja muita laitteita), kommunikoi muiden kanssa, käyttää välineitä tai viettää vapaa-aikaa, kutsutaan toimintajärjestelmäksi. Ergonomia siis tutkii ihmisen ja toimintajärjestelmän muiden osien välistä vuorovaikutusta. [6, s. 15.]

Ensimmäinen mielikuva ergonomiasta liittyy monelle hyvään työskentelyasentoon ja työturvallisuuteen. Helposti voi tulla sellainen tunne, ettei ergonomialla ole mitään tekemistä tietoteknisen työn kanssa. Mutta tämä ei ole koko totuus. Kun ergonomian periaatteet otetaan huomioon suunnittelutyössä, pyritään siihen, että käyttäjään kohdistuva henkinen ja fyysinen paine olisi mahdollisimman pieni. Tuotteen, esimerkiksi ohjelmiston, kehitysvälineen tai työnohjausjärjestelmän, tulisi olla sellainen, että se sopii mahdollisimman hyvin yhteen ihmisten tarpeiden, kykyjen ja rajoitusten kanssa. Ihmisen ja koneen välinen rajapinta suunnitellaan mahdollisimman helposti ymmärrettäväksi. Käyttäjän työrytmi ei saisi riippua koneen tyójaksotuksesta. Ohjaimet tulee järjestellä ergonomisesti ja niistä pitää tehdä helposti tunnistettavia, ettei niiden käyttäminen aiheuta lisäriskiä. Suunnittelussa pidetään huolta myös siitä, että käyttöliittymä sopii yhteen ihmisen havaintokyvyn kanssa. [6, s. 15–16.] Tuote optimoidaan toimintajärjestelmään sopivaksi kuten kuvassa 2 esitetään.



Kuva 2. Järjestelmän komponenttien tasapainomalli, jossa tuote optimoidaan toimintojärjestelmäkokonaisuuteen sopivaksi [6, s. 17].

Ergonomian tutkimus jaetaan kolmeen alueeseen. Fyysinen ergonomia tutkii muun muassa työasentoja ja liikeratoja, se soveltaa fysiologiaa ja antropometriaa. Monet ihmiset ymmärtävät ergonomian juuri tällaisena, hyvien istuma-asentojen tutkimisena. Kognitiivisen ergonomian tutkimuskohteena on inhimillinen virhe. Halutaan selvittää, minkä takia virheitä syntyy ja miten niitä voisi vähentää. Tämä ergonomian osa-alue on lähellä käytettävyystudkimusta. Kolmas ergonomian osa-alue on organisatorinen ergonomia. Se tutkii työntekijää institutionaalisessa ja kulttuurisessa kontekstissa. Kysymys on työn mielekkyydestä, hyvinvoinnista ja sitoutumisesta, työnteon ergonomiasta. [4, s. 19.]

Ohjelmisto on ergonominen, kun se soveltuu tehtävän suorittamiseen. Ergonominen ohjelmisto ei ole liian monimutkainen. Käyttäjää ei rasiteta turhalla informaatiolla. Tehtävän pystyy suorittamaan tehokkaasti. Ohjelmiston on myös oltava helposti hallittavissa. Ohjelmistossa käytetään käyttäjän kieltä. Virheitä pyritään välttämään: toimenpiteet voidaan keskeyttää ja menetetyt tiedot tarvittaessa palauttaa. Virheviestit tulevat oike-

aan aikaan. Järjestelmä antaa käyttäjälle sellaisen tunteen, että käyttäjä on itse vastuussa tekemisistään. Esimerkiksi näppäinpainallukset tulostuvat näytölle heti kun käyttäjä on näppäintä painanut. Järjestelmä ei vakoile käyttäjää. Jos jotain tietoja käyttäjän toimista halutaan kuitenkin tallentaa, siitä on kerrottava käyttäjälle. [7, s. 603.]

4 Käytettävyys projektin ylläpitovaiheessa

Miten voi vaikuttaa ylläpitovaiheeseen siirtyneen ohjelmiston käytettävyyteen? Ylläpidossa oleva ohjelmisto on ainakin käyttökelpoinen, se on tuotantokäytössä ja käyttäjät saavat sillä tuloksia aikaan. Se täyttää tarkoituksensa. Mutta voisiko ohjelmistosta tehdä käyttäjille miellyttävämmän? Ainakin täytyy pitää huoli siitä, etteivät tehtävät muutokset heikennä käytettävyyttä.

4.1 Käyttäjäkeskeinen suunnittelu ylläpitoprojektissa

Käytettävyyttä voidaan arvioida monilla erilaisilla tavoilla, jotka katsovat kohdettaan vähän erilaisesta näkökulmasta. Esimerkiksi monia taulukossa 2 esitettyjä käyttäjäkeskeisen suunnittelun menetelmiä voidaan käyttää tutkittaessa jo tuotantokäytössä olevan ohjelmiston käytettävyyttä.

Taulukko 2. Käyttäjakeskeisen suunnittelun menetelmiä (ISO/TR 16982 2002) [4, s. 111].

Menetelmä	Ovatko käyttäjät mukana?	Kuvaus
Käyttäjien tarkkailu	Kyllä	Havainnoidaan käyttäjien toimintaa (oletetussa) käyttöympäristössä.
Suorituksiin liittyvät mittaukset	Kyllä	Kerätään määrällistä tietoa tuotteen käytöstä.
Kriittisten tapahtumien analyysi	Kyllä	Hyvien ja huonojen käyttötilanteiden systemaattinen identifiointi ja kerääminen.
Kyselyt	Kyllä	Laajalta joukolta käyttäjiä kerätään tietoa tuotteesta ja sen käytöstä.
Haastattelut	Kyllä	Kerätään käyttäjiltä syvällistä tietoa tuotteesta ja sen käytöstä.
Ääneen ajattelu	Kyllä	Käytetään käyttäjätestauksessa. Pyydetään käyttäjää sanomaan ääneen, mitä hän ajattelee tuotteesta ja sen käytöstä.
Yhteistyössä tapahtuva suunnittelu ja arviointi	Kyllä	Tuotteen suunnitteluun osallistuvat henkilöt ja käyttäjät kerääntyvät yhteen suunnittelemaan tuotetta tai arvioimaan sitä.
Luovat menetelmät	Ehkä	Luovia menetelmiä käytetään työpaikoissa tai vastaavissa, menetelmillä kehitetään uusia tuotepiirteitä.
Dokumenttien analyysi	Ei	Asiantuntijat käyvät läpi tuotedokumentaation esimerkiksi käyttöliittymän osalta.
Mallipohjaiset analyysit	Ei	Ennustetaan käyttäjien toimintaa malleilla, jotka kuvaavat tuotteen käyttöä.
Asiantuntija-arvioinnit	Ei	Käytettävyydasiantuntijat arvioivat tuotetta käyttäen heuristiikkasääntöjä.
Automaattiset arvioinnit	Ei	Algoritmi pohjainen automaattinen analyysi tuotteen toiminnasta tietyssä tilanteessa.

Kun ohjelmisto on ylläpitovaiheesta, sillä on oikeita käyttäjiä, joilla on näkemystä siitä, miten hyvin ohjelmisto vastaa heidän tarpeisiinsa. Ylläpito- ja jatkokehitysvaiheen käytettävyyden parantamisessa kannattaa suosia juuri sellaisia menetelmiä, joissa voidaan hyödyntää käyttäjien tietoa. Monissa käyttäjakeskeisen suunnittelun menetelmistä ovat käyttäjät mukana. Näistä menetelmistä osa soveltuu hyvin jo tuotantokäytössä olevan ohjelmiston käytettävyyden ylläpitämiseen ja parantamiseen. Edellä esitetyn taulukon menetelmistä varsinkin kyselyt, haastattelut sekä käyttäjien tarkkailu oikeassa käyttöympäristössä, mahdollisesti niin, että käyttäjä samaan aikaan kertoo ääneen ajatuksistaan, voisivat olla kaikkein sopivimpia menetelmiä. Myöskään käytettävyydestestauksia ei pidä unohtaa.

Todelliset ongelmatilanteet voivat olla sellaisia, joita muun kuin käyttäjän on todella vaikea huomata. Varsinaiset käyttäjät käyttävät tuotantoympäristöä eri tavalla kuin kehittäjät ja testaajat kehitys- ja testiympäristöä. Oma paraskaan arvaus ei ole riittävän hyvä. Onko käyttäjillä täsmälleen samanlainen laite käytössään kuin testaajilla? Jos ei ole, käyttöliittymä voi näyttää tai tuntua aivan erilaiselta. Joskus ohjelmiston käyttö saattaa vaatia myös muita ohjelmia. Onko käyttäjillä ne käytössään? Kyse voi olla esimerkiksi tietyistä tiedostonsiirtotyökalusta. Jos käyttäjällä ei ole sitä käytössään, tiedostonsiirtoratkaisu ei voi pohjautua tämän työkalun käyttöön. Miten käyttäjä tekee tilaukset, puhuuko käyttäjä puhelimesta asiakkaan kanssa samalla kun käyttää järjestelmää? Tällöin järjestelmän nopea vasteaika on hyvin tärkeä, ettei asiakkaan tarvitse odotella turhaan. Myös ohityöskentely on mielenkiintoinen ilmiö. Täytyykö käyttäjän kirjoittaa jotakin muistilapulle, jotta voi sitten syöttää tiedon seuraavalle näytölle? Täytyykö hänen välillä käydä hakemassa jotain tietoa toisesta järjestelmästä? Kannattaa selvittää, voitaisiinko tieto välittää seuraavalle näytölle automaattisesti ja voitaisiinko järjestelmien välille rakentaa automaattinen rajapinta. Jos käyttäjien tarkkailu on mahdollonta esimerkiksi salassapitosopimusten vuoksi, käyttäjiä voi haastatella tai heille voi lähettää kyselyitä koskien ohjelmiston käyttöä.

Käytettävyydesteillä pyritään selvittämään, kuinka tehokkaasti, helposti ja mukavasti ohjelmistoa pystytään käyttämään. Testin koehenkilö, joka edustaa mahdollisimman hyvin sovelluksen oikeita käyttäjiä, tekee sovelluksella etukäteen määrättyjä tehtäviä. Testistä saadaan tietoa tarkkailemalla koehenkilön toimia. Testin suoritus voidaan esimerkiksi videoida ja testin valvoja voi kirjoittaa muistiinpanoja testin sujumisesta. Koehenkilöä voidaan pyytää ajattelemaan ääneen, mitä hän on tekemässä. Lisäksi testin jälkeen koehenkilöitä voidaan haastatella. Käytettävyydestausta on hyvin tärkeä tehdä uusille sovelluksille, mutta jos ylläpitovaiheessa olevaan ohjelmistoon aiotaan tehdä suuria muutoksia, sille kannattaa tehdä käytettävyydestausta ennen muutosten määrittelyä. Näin voidaan varmistaa, ettei uuteen versioon tule mukaan niitä vikoja, jotka tekivät vanhemman version käytöstä hankalaa. Uuden version käytettävyyden on tietysti myös oltava parempi kuin vanhan.

4.2 Heuristiikat

Heuristiikat ovat sääntöjä ja ohjeita, joita käytettävyydeltään hyvän käyttöliittymän tulisi noudattaa [2, s. 47]. Heuristiikkoja, kuten taulukossa 3 esitettyä Nielsenin 10 kohdan

listaa, voidaan hyvin käyttää myös tutkittaessa valmiin tuotteen käytettävyyttä. Joukko ihmisiä (yleensä 3–6 henkilöä), joilla on mielellään kokemusta käytettävyydestä tai sovellusalueesta, käyttää arvioitavaa tuotetta. Arvioijan ei välttämättä tarvitse edes tehdä ohjelmistolla mitään oikeita työtehtäviä vaan vain verrata näkemäänsä heuristiikkoihin. Kun kaikki arvioijat ovat käyneet järjestelmän läpi, he kerääntyvät yhteen keskustelemaan löytämistään ongelmista ja tekevät yhteenvedon. Lopputulokseksi saadaan lista käytettävyysspuutteista. Arviointi ei ota kantaa siihen, miten virheet tulisi korjata. [2, s. 48–49.]

Taulukko 3. Nielsenin heuristiikat [3, s. 20; 2, s. 49–66].

Heuristiikka	Kuvaus
Yksinkertainen ja luonnollinen vuorovaikutus käyttäjän kanssa	Käyttöliittymässä ei tulisi olla turhaa tekstiä, joka vaikeuttaa tärkeän tiedon havaitsemista. Kaikkien tietojen pitäisi olla luonnollisessa ja loogisessa järjestyksessä. Oikea tieto on oikeassa paikassa oikeaan aikaan.
Käyttäjän kieli	Vuorovaikutuksessa käyttäjän kanssa pitää käyttää käyttäjän kieltä. Käytettyjen termien tulisi olla normaalia arkikieltä. Teknistä ammattikieltä tulee välttää.
Käyttäjän muistin kuormitus tulee minimoida	Käyttöliittymä ei saisi olla sellainen, että käyttäjän pitäisi muistaa, mitä tietoja on aikaisemmissa vaiheissa antanut. Myös leikkaa ja liimaa -toiminto on hyvä keino muistikuorman pienentämiseksi. Ohjeiden pitäisi olla koko ajan helposti saatavissa. Jos jokin tieto tulee syöttää jossain muodossa (esimerkiksi puhelinnumero suuntanumero ja puhelinnumero toisistaan väliviivalla erotettuna), haluttu formaatti tulee esittää käyttäjälle.
Yhdenmukaisuus	Koko käyttöliittymän tulisi käyttäytyä samalla tavalla. Samoihin asioihin tulee viitata aina samoilla sanoilla.
Palaute	Järjestelmän pitäisi antaa käyttäjälle kunnollista reaaliaikaista palautetta. Esimerkiksi jos käyttäjä on syöttänyt virheellisen arvon (esimerkiksi syntymäajan käyttäjä on 13) johonkin lomakkeen kenttään, tästä tulisi kertoa käyttäjälle heti eikä vatsa kun koko lomake on jo täytetty.
Selkeästi merkityt poistumistiet	Käyttäjä saattaa erehdyksessä joutua johonkin sellaiseen käyttöliittymän osaan, mihin hänen ei ollut tarkoitus mennä. Tällöin hänen tulisi päästä helposti pois väärästä paikasta. Nykyään perumistointo on niin yleisesti käytössä, että sellaisenkin on syytä olla olemassa, jos se vain on järkevää.
Oikopolut, tehokas työskentely	Jos järjestelmä on sellainen, että tottumaton käyttäjä oppii käyttämään sitä heti, siihen on syytä lisätä työskentelyä tehostavia oikopolkuja kokeneempia käyttäjiä varten. Oikopolut voivat olla esimerkiksi tiettyjä näppäinyhdistelmiä tai hiiren kaksoisklikkauksia, jolla pääsee etenemään nopeammin.
Selkeät ja ymmärrettävät virheilmoitukset	Virheilmoitukset eivät saisi olla vain pelkkiä koodeja, vaan ilmoitusten tekstien tulisi kertoa, mitä on tapahtunut ja mitä pitäisi tehdä seuraavaksi. Virheilmoitukset eivät saa syytellä käyttäjää tapahtuneesta. Virheilmoitus ei saa olla liian yleisluonteinen, vaan sen pitää käsitellä juuri sitä tilannetta, jossa virhe on tapahtunut.
Virhetilanteiden estäminen	Käyttöliittymää suunniteltaessa kannattaa miettiä, missä tilanteissa virheitä voi tapahtua ja yrittää estää niiden syntyä. Esimerkiksi jos käyttöliittymän kenttään saa syöttää vain numeroita, voidaan estää muiden merkkien kirjoittaminen siihen.
Ohjeet ja dokumentaatio	Käyttöliittymä on dokumentoitu ja siitä on olemassa käyttöohjeet sekä avustustoiminnot.

Kaikki Nielsenin listan kohdat eivät sovellu yhtä hyvin tuotannossa olevien ohjelmistojen ylläpitoon ja jatkokehitykseen. Ehkä tärkeimpiä kohtia ovat yhdenmukaisuus, selkeät virheilmoitukset ja dokumentaatio.

Yhtenäisyys edellyttää, että järjestelmässä on yksi yleinen tapa hoitaa asioita. Käyttäjän kannalta on selkeää, jos käyttöliittymän näytöillä on yhteinen ulkonäkö ja esimerkiksi painikkeet ovat näytöillä aina samassa järjestyksessä. Jos järjestelmässä käy-

tään komentoja, saman tehtävän pitäisi onnistua joka paikassa samalla komennolla, esimerkiksi tulostuksen PRINT-komennolla. Funktionäppäinten toimintojen tulisi myös olla samat. Standardit koskevat myös väritystä: jos jokin tietty väri tarkoittaa jossain tilanteessa jotain erityistä, sen pitäisi tarkoittaa joka paikassa samaa asiaa. On myös sellaisia standardeja, jotka ovat yleisesti käytössä, esimerkiksi kuvan 3 harmaata painiketta ei voi painaa. Muutoksia tehtäessä tulee pitää huoli, että standardien noudattamista jatketaan. Samalla olisi myös hyvä korjata mahdolliset standardipuutokset ja -virheet.



Kuva 3. Save-painikkeen teksti on harmaa, sitä ei siis voi valita [10, s. 9–10]. Cancel-painikkeella on standardinmukainen muistikas, alleviivattu C-kirjain [10, s. 19].

Toisinaan on myös hyvä selvittää, millaisia muita järjestelmiä käytetään yhdessä tarkasteltavan järjestelmän kanssa. Toisinaan järjestelmät saattavat vaikuttaa hyvin samanlaisilta ja niissä toimitaan periaatteessa samalla tavalla, mutta jokin toimintatapa on erilainen. Muutama vuosi sitten olin mukana ylläpitoprojektissa, joka huolehti kahdesta vanhasta järjestelmästä. Järjestelmiä käyttivät osin samat ihmiset. Molemmissa on samantapainen merkkipohjainen käyttöliittymä. Käyttöliittymässä osa toiminnoista oli piilotettu funktionäppäinten taakse ja osa suoritettiin kirjoittamalla komento komentokenttään. Kaikki muut funktionäppäimet toimivat samalla tavalla molemmissa järjestelmissä, mutta toisessa järjestelmässä siirryttiin komentokenttään painamalla funktionäppäintä F10 ja toisessa sivu alas -näppäintä. Pieniä toiminnallisia eroja kahdessa samankaltaisessa järjestelmässä on hyvin vaikea muistaa [11, s. 203–204]. Ehkä järjestelmät saataisiin pienin muutoksin toimimaan samalla tavalla

Muutosten yhteydessä saattaa olla tarpeen luoda uusia virheilmoituksia ja muita huomautuksia. Niidenkin muotoilun pitäisi noudattaa aikaisempaa käytäntöä ja olla ennen kaikkea selkeitä. Käyttäjän tulee ymmärtää, mitä on tapahtunut ja mitä pitää tehdä. Virheilmoituksen ja muun huomautuksen pitää erottua toisistaan. Ilmoitusten pitää olla kirjoitettu käyttäjän eikä ohjelmoijan kielellä. Tosin parhaat virheilmoitukset hyödyttävät sekä käyttäjää että ylläpitäjää.

Käytettävyyden kannalta oleellista on, että käyttäjä tietää, miten hänen haluamansa asiat voi järjestelmässä tehdä. Täydellisen hyvä järjestelmä ei vaadi käyttöohjeita, käyttäjälle on itsestään selvää, miten missäkin tilanteessa toimitaan. Monesti tällaista tilannetta pidetään käytettävyyden ideaalina, mutta se soveltuu ehkä paremminkin verkkosivujen tapaukseen. Niiden käyttäjähän on usein aloittelija ja haluaa tehdä kohtuullisen yksinkertaisia toimenpiteitä. Monimutkainen liike-elämän järjestelmä on väkisininkin epäselvempi, ja käyttöohjeet ovat tarpeen. Ennen kaikkea käyttöohjeita tulee ylläpitää. Niihin pitää kirjata muutokset ja uudet ominaisuudet, että ne olisivat aina ajan tasalla ja käyttäjät voisivat hyötyä niistä.

4.3 Muita menetelmiä

Prototyypityksessä valmistetaan suunnitellusta tuotteesta prototyyppi ennen varsinaisen tuotteen valmistuksen aloittamista. Prototyypillä ei vielä oikeasti voi tehdä mitään, mutta siitä saa hieman näkemystä siihen, miltä oikean tuotteen käyttäminen tuntuisi. Tällainen prototyyppi annetaan sitten tulevien käyttäjien kokeiltavaksi. Prototyypitys sopii parhaiten tilanteeseen, jossa ollaan tekemässä uutta tuotetta, mutta jo tuotantokäytössä olevan ohjelmiston muutoksista voi tehdä malleja ja testata niitä ennen toteutusta. Näin käyttäjät voivat päästä esimerkiksi arvioimaan etukäteen käyttöliittymän uuden näytön toimivuutta.

Ylläpitovaiheessa olevasta ohjelmistosta voidaan kerätä paljon käyttäjä- ja käyttötietoa. Asiakastuki tietää, millaisiin ongelmiin käyttäjät ovat törmänneet ohjelmistoa käyttäessään ja mitä he tekivät ongelmatilanteissa. Käyttäjät osaavat usein antaa parannusehdotuksia ohjelmistoon. Kerätystä käyttäjätiedosta on hyötyä myöhemminkin, kun suunnitellaan muutoksia ohjelmistoon tai mietitään sen korvaamista.

On myös mahdollista hankkia ohjelmistoon liittyvää tietämystä käyttämällä ohjelmaa tai sen kilpailijoita aktiivisesti [8, s. 84].

4.4 Ylläpidon käytettävyys ja käytettävyysasiantuntijat

Käytettävyysasiantuntijat työskentelevät enimmäkseen uusien projektien parissa. Ylläpito- ja tukitehtävät ovat sellaisia ohjelmistoprojektin vaiheita, joissa käytettävyysasian-

tuntijat ovat harvoin mukana. Parmit K. Chilana, Andrew J. Ko ja Jacob O. Wobbrock Washingtonin yliopistosta sekä Tovi Grossman ja George Fitzmaurice Autodesk Researchista lähettivät kyselyn 333 käytettävyyssasiantuntijalle ja kysyivät heidän osallistumisestaan ylläpitoprojekteihin. Kyselyyn vastaajista suurin osa työskenteli täysipäiväisesti. Vastanneista yli puolet oli työskennellyt käytettävyyssasiantuntijana alle seitsemän vuotta. Ylivoimaisesti suurin osa vastaajista oli Pohjois-Amerikasta. [9.]

Kun ohjelmistotuote, jonka suunnittelussa käytettävyyssasiantuntija on ollut mukana, otetaan tuotantokäyttöön, käytettävyyssasiantuntija siirtyy useimmiten työskentelemään tuotteen seuraavan version tai jonkin toisen tuotteen parissa. Vain käyttäytyvyys- tutkimuksia ja käyttölokien analysointia tehdään ylläpitovaiheessa enemmän kuin ennen tuotantoon ottoa. Voisi kuvitella, että käytettävyyssasiantuntijoista olisi hyötyä erityisesti käyttäjätietoa käsiteltäessä, ja jotkut tutkimuksen vastaajista olivatkin sitä mieltä, että heidän olisi pitänyt päästä työskentelemään läheisemmin asiakkaan kanssa. Mahdolliset ongelmakohtat olisivat selvinneet nopeammin. Käyttäjä ei välttämättä halua tehdä tukitkettiä jokaisesta pienestä jutusta, joka hieman haittaa työntekoa.

4.5 Käytettävyyssasiantuntijoiden käyttö ylläpitoprojekteissa

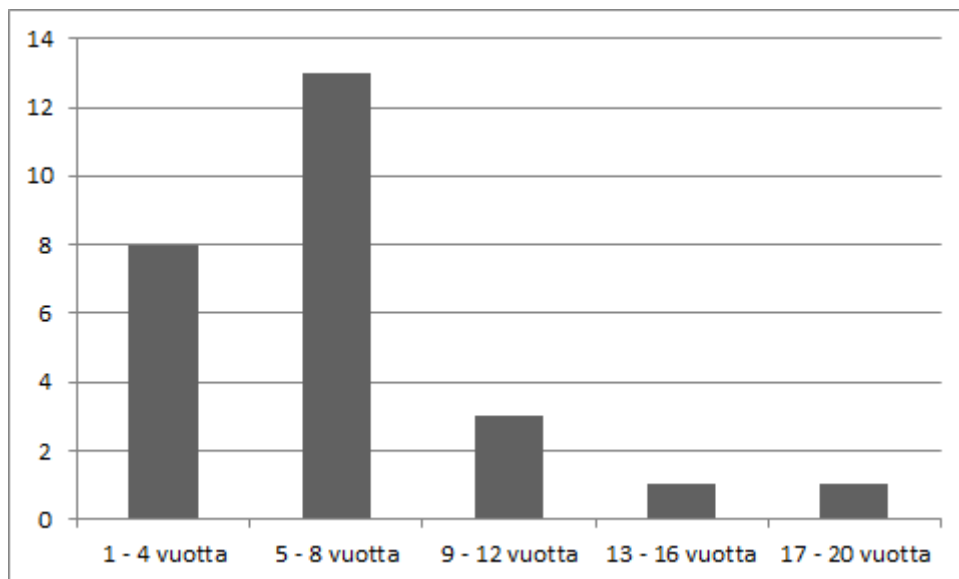
Edellisessä luvussa mainittu Chilanan, Kon, Wobbrockin, Grossmanin ja Fitzmauricen tutkimus keskittyy tutkimaan tilannetta, jossa käytettävyyssasiantuntijat ovat olleet mukana suunnittelemassa järjestelmää, joka sitten otetaan tuotantokäyttöön ja osa käytettävyyssasiantuntijoista jatkaa järjestelmän ylläpidon parissa. Käytettävyyssasiantuntija voi myös tulla mukaan projektiin, joka on jo ylläpitovaiheessa. Millaisessa tilanteessa näin voisi käydä?

Käytettävyyssasiantuntijoiden kysely toteutettiin käyttämällä e-lomake-palvelua. Kyselyn vastausaika oli 9.10.2013–28.10.2013. Kyselyn vastaajat ovat löytyneet enimmäkseen sosiaalisen median ja tuttavaverkoston kautta. On siis mahdotonta sanoa, kuinka suu- relle ihmismäärälle kysely alun perin lähetettiin. Kyselystä on sekä suomen- että eng- lanninkielinen versio. Molemmat kyselylomakkeet ovat liitteenä.

Kyselyyn vastasi 26 käytettävyyssasiantuntijaa. Vastaajista 23 eli 88,5 % on osallistunut käytettävyyssasiantuntijatyöhön, jonka kohteena on jo tuotantokäytössä oleva fyysinen tuote, ohjelmisto tai nettisivu. Kyselykutsussa oli mainittu tuotantokäytössä olevien tuot-

teiden parissa työskenteleminen, joten vastaajiksi valikoitui lähinnä tuotantokäytöstä kiinnostuneita asiantuntijoita. Tutkimus ei siis anna todenmukaista kuvaa siitä, kuinka yleistä on käytettävyyssasiantuntijoiden käyttö jatkokehityksessä. Vastanneiden kokonaismäärä on myös varsin pieni, joten tuloksista ei voi tehdä tilastollisia johtopäätöksiä käytettävyyssasiantuntijoiden suhteen. Chilanen, Kon, Wobbrockin, Grossmanin ja Fitzmauricen tutkimuksessa 50,9 % vastaajista oli mukana projektissa tuotteen tuotannon jälkeenkin [9].

Vastaajat olivat työskennelleet käytettävyyssasiantuntijoina hyvin erimittaisia aikoja. Pisimpään työskennellyt oli toiminut käytettävyyssasiantuntijana 17 vuotta, mutta mukaan tutkimukseen osui myös vain vuoden alalla työskennellyt. Työskentelyajan keskiarvo oli 6,2 vuotta, mediaani 6 vuotta ja keskihajonta 3,5. Kuva 4 havainnollistaa vastaajien työkokemusta.



Kuva 4. Vastaajien työkokemus käytettävyyssasiantuntijoina.

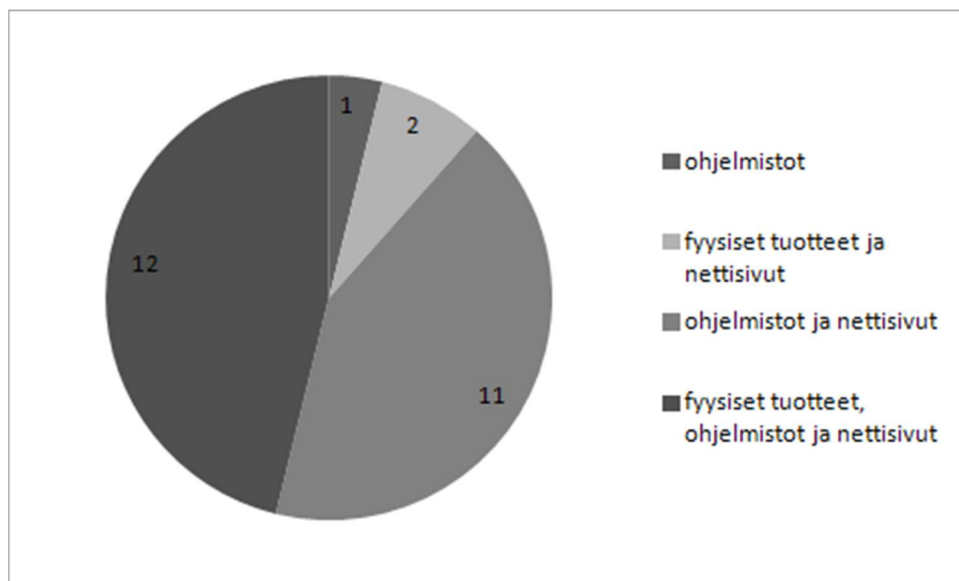
Suurin osa vastaajista (19) oli päätenyt käytettävyyssasiantuntijan tehtäviin suorittamalla käytettävyyssakursseja osana tutkintoaan. Kaksi vastaajaa oli käynyt muita käytettävyyssakursseja ja viisi oli oppinut käytettävyyssasiantuntijaksi tekemällä työtä (taulukko 4). Kun tarkastellaan vain näitä seitsemää vastaajaa, jotka eivät ole saaneet käytettävyysopetusta osana tutkintoaan, huomataan, että heidän työkokemuksensa keskiarvo on 8,4 vuotta kun se 19 opetusta saaneella on 5,4 vuotta. Koska vastaajien lukumäärä on hyvin pieni, ei voida testata tilastollisia menetelmiä käyttäen, poikkeako käytettävyysopetusta saaneiden työkokemusvuosien määrä opetusta saamattomien työko-

muksesta. On esimerkiksi mahdotonta määrittellä aineiston luokkarajat χ^2 -yhteensopivuustestiä varten niin, että odotettujen frekvenssien arvot olisivat riittävän suuret.

Taulukko 4. Käytettävyysopetusta osana tutkintoon saaneiden ja muuten alalle päätyneiden työkokemus.

Työkokemuksen pituus	Osana tutkintoa	Muuten alalle päätyneet
1–4 vuotta	7	1
5–8 vuotta	9	4
9–12 vuotta	3	0
13–16 vuotta	0	1
17–20 vuotta	0	1

12 vastaajaa on työskennellyt sekä fyysisten tuotteiden, ohjelmistojen että nettisivujen käytettävyyden parissa. 11 vastaajaa on työskennellyt ohjelmistojen ja nettisivujen käytettävyyden parissa. Kuva 5 kertoo tarkemmin, millaisten tehtävien parissa käytettävyysasiantuntijat ovat työskennelleet.



Kuva 5. Asiantuntijoiden työtehtävät.

Ainakin vastaajiksi valikoitunut joukko käytettävyysasiantuntijoita näkee, että myös jo tuotantokäytössä olevan tuotteen käytettävyyden tutkiminen ja parantaminen on tärkeää. Vastaajista vain kaksi oli sitä mieltä, että tuotantokäytössä olevan tuotteen käytettävyyttä on turha tutkia ja 24 oli eri mieltä. 22 vastaajaa on sitä mieltä, että ylläpidosta vastaavilla henkilöillä tulisi olla perusymmärtämys käytettävyysasioista, jotta he voivat

ylläpitää myös tuotteen käytettävyyttä. Yksi vastaaja on eri mieltä ja kolme ei osannut sanoa. Vastaajista 25 on sitä mieltä, että jos ylläpidettävään tuotteeseen tehdään merkittäviä muutoksia, olisi hyvä ottaa erillinen käytettävyyssasiantuntija mukaan projektiin. Yksikään vastaajista ei ole tästä eri mieltä, mutta yksi ei osannut sanoa. 22 vastaajaa on sitä mieltä, että käytettävyyssasiantuntijan käytön tarve ylläpitoprojektissa riippuu tilanteesta. Yksi vastaaja on tästä eri mieltä ja kolme ei osannut sanoa.

23 vastaajaa oli työskennellyt jo tuotantokäytössä olevan tuotteen parissa. He olivat päätyneet mukaan tutkimaan tuotteiden käytettävyyttä monin erilaisin tavoin. Kannattaa huomata, että vastaajat ovat saattaneet olla mukana monessa eri projektissa. 18 vastaajaa osallistui käytettävyyssasiantuntijana tuotteen kehitysprojektiin ja jatkoi projektissa vielä silloin, kun tuote oli jo otettu tuotantokäyttöön. Kymmenen vastaajaa oli päätenyt mukaan tilanteessa, jossa jokin toinen yritys oli tehnyt tuotteen, ja yritys, jossa vastaaja oli töissä, ryhtyi ylläpitämään sitä ja tässä yhteydessä tarvittiin käytettävyyssasiantuntijan apua. 16 vastaajaa oli mukana käytettävyyssasiantuntijana tilanteessa jossa tuotteeseen oli suunnitteilla isompi muutos, jonka yhteydessä päätettiin tutkia tuotteen käytettävyyttä. 14 tapauksessa asiakas oli ollut tyytymätön tuotteen käytettävyyteen. Lisäksi viisi vastaajaa kertoo päätyneensä työskentelemään jo tuotantokäytössä olevien tuotteiden parissa muilla tavoin. Eräs vastaaja kertoo vaihtaneensa työpaikkaa ja päätyneensä näin työskentelemään uudelle yritykselle vanhan mutta itselle uuden tuotteen kanssa. Toisessa tapauksessa vastaaja oli pyydetty mukaan jo 10 vuotta koodaajavetoisesti kehitetyn tuotteen käytettävyyttä parantamaan. Eräs vastaajista muistuttaa, että varsinkin nettisivujen tapauksessa halutaan toisinaan uudistaa yleisilmettä ja käytettävyyssasiantuntijaa tarvitaan varmistamaan, ettei käytettävyys kärsi. Käytettävyyssasiantuntijat voivat myös proaktiivisesti osoittaa asiakkaalle käytettävyysongelmia ja päätyä näin parantamaan jo tuotantokäytössä olevan tuotteen käytettävyydestä.

Mutta millainen vaikutus käytettävyyssasiantuntijoiden ehdotuksilla on, kun on kyse tuotantokäytössä olevasta tuotteesta? 11 vastaajista oli varmoja siitä, että tuotteeseen on tehty heidän ehdotustensa perusteella käytettävyyttä parantavia muutoksia. Yksi vastaajista oli kommentoinut tätä kertomalla, että hän on mukana myös ylläpitoprojektissa ja voi valita, mitkä muutokset tehdään. 10 vastaajista oli sitä mieltä, että heidän ehdotustensa perusteella on tehty ainakin jonkin verran muutoksia. Yksi vastaaja oli epäileväinen ja vastasi, käytettävyyttä parantavia muutoksia ei varmaankaan ole tehty. Yksi vastaaja sanoi, ettei tiedä. Lisäksi kysymykseen oli vastannut virheellisesti kaksi sel-

laista vastaajaa, jotka eivät olleet osallistuneet tuotantokäytössä olevan tuotteen käytettävyydestutkimukseen.

Koska kyselyyn tuli vain 26 vastausta, tulosten perusteella ei voi tehdä kovin pitkälle vietyjä johtopäätöksiä. Vaikuttaa kuitenkin siltä, että käytettävyyssasiantuntijat pitäisivät tuotteen käytettävyyden tutkimista ja parantamista tärkeänä myös silloin, kun tuote on jo tuotantokäytössä. Tällaista työtä myös todella tehdään ja monessa erilaisessa tilanteessa.

4.6 Ylläpitotiimin mahdollisuudet vaikuttaa käytettävyyteen

Vaikkei ylläpitotiimiin kuuluisikaan käytettävyyssasiantuntijoita, tiimiläiset voivat silti ylläpitää järjestelmän käytettävyyttä. Jos järjestelmässä on standardeja, joiden mukaan on toimittu, niiden mukaan tulee toimia jatkossakin. Uusia virheilmoituksia kirjoitettaessa edelleenkin kannattaa miettiä sitä, kuinka hyvin teksti kertoo käyttäjälle, mitä on tapahtunut ja miten käyttäjän pitää nyt toimia. Kun järjestelmää muutetaan, ohjeita ja muuta dokumentaatiota tulee päivittää niin että se on ajan tasalla. Soveltamalla Nielsenin listaa ylläpitotiimi pystyy ainakin säilyttämään järjestelmän käytettävyyden ennallaan vaikka ohjelmistoon tehtäisiinkin muutoksia.

Ylläpitäjät tuntevat ylläpitämänsä järjestelmän. Kuitenkin ylläpitäjät käyttävät testatesaana ja kokeillessaan ohjelmistoa eri tavalla kuin varsinaiset käyttäjät. Oikea käyttäjä hakee esimerkiksi tietyn asiakkaan ja tilaa asiakkaan haluaman tuotteen. Tilaus menee koko tilausputken läpi ja toimitetaan asiakkaalle fyysisesti. Tilaukseen saattaa liittyä esimerkiksi sopimuspapereita, jotka skannataan. Kun ylläpitäjä käyttää ohjelmistoa, hän valitsee jonkun asiakkaan testiympäristöstä ja tilaa tuotteen. Testiympäristö on tuotantoympäristöä vaatimattomampi. Tuotetta ei toimiteta asiakkaalle oikeasti. Vaikka ylläpitäjä voikin havaita paljon ongelmakohtia, jotain jää aina havaitsematta ja jotkut asiat voivat olla ongelmia ylläpitäjille, mutta eivät oikeille käyttäjille. Ylläpitäjä myös suhtautuu ohjelmistoon eri tavalla kuin tavallinen käyttäjä, koska hänellä erilainen kokemus ohjelmistosta ja hän tuntee sen työnsä kohteena, ei niinkään työkaluna.

5 Ylläpitotyön käytettävyys ja ergonomia

5.1 Ylläpitotyön mahdollisia ongelmakohtia

Organisatorinen ergonomia on kiinnostunut sellaisista asioista kuten työprosessit ja työmotivaatio. Siinä on kyse teknisen ja sosiaalisen järjestelmän yhteensovittamisesta. Organisatorinen ergonomia on hyvin tärkeä, kun mietitään työkokonaisuuksia tai henkilöstön yhteistyötä tai sitä, miten tuotantoa voisi kehittää. [12.] Ylläpitotyön kehittäminen toimivammaksi on suurelta osin juuri organisatorisen ergonomian kehittämistä projektissa. Organisatorisen ergonomian piiriin kuuluvia ongelmia ovat esimerkiksi epäselvät työprosessit tai yleisesti projektityöskentelyyn liittyvät ongelmat. Myös kommunikaatio-ongelmat voidaan usein laskea organisatorisen ergonomian alaan kuuluviksi.

Ylläpitotyön käytettävyydessä ja ergonomiassa on monia ongelmakohtia. Ne voivat liittyä projektityöskentelyyn ja prosesseihin, ylläpitoympäristöön ja ohjelmistoihin, kommunikointiin ja tiedonsiirtoon, dokumentointiin tai muistamiseen.

Nykyään yhä useampi projekti on kansainvälinen eikä kommunikointi omalla äidinkielellä ole mahdollista kaikkien projektin henkilöiden kanssa. Usein projektin työntekijät saattavat jopa työskennellä eri maissa. Tällöin henkilökohtainen kommunikointi kasvokkain on mahdotonta, vaan on käytettävä muita välineitä, kuten puhelinta, sähköpostia, pikaviestejä tai video- tai virtuaalivideopalveluita. Vaikka erilaisista välineistä onkin hyötyä, kasvokkain kommunikoinnissa saattaa välittyä sellaista tietoa, joka muuten jäisi puuttumaan. Samoin käytetty kieli vaikuttaa kommunikaation laatuun, ihmisillä on suurempi sanavarasto omalla äidinkielellään ja enemmän keinoja kuvata asioita. Myös kulttuuritaustalla voi olla merkitystä, yllättävän usein tietojärjestelmissä käsitellään kulttuurisidonnaisia asioita. Esimerkiksi suomalaiset tietävät kyllä, mistä henkilötunnuksen kuusi ensimmäistä merkkiä tulee, mutta muualta kotoisin olevalle yhteys syntymäpäivään ei olekaan yhtä selvä.

Monesti ylläpitoprojektissa työskentelee usean eri toimittajan työntekijöitä. Esimerkiksi asiakastuki saattaa olla eri toimittajalla kuin jatkokehitys. Tämä aiheuttaa ongelmia, jos eri osapuolille on epäselvää, mitä toisen yhtiön työntekijöille saa kertoa ja miten ja mitkä asiat ovat kenenkin vastuulla. Vastuukysymyksissä voi tulla ongelmia myös asiakkaan kanssa. Ongelmat saattavat tulla esiin esimerkiksi tilanteessa, jossa ylläpitotiimi-

läinen huomaa virheilmoituksen, josta raportointi kuuluisi asiakkaan tai toisen toimittajan vastuulle. Toisaalta on paha astua toisen varpaille, toisaalta virhetapaustakaan ei pidä jättää korjaamatta.

Yksittäisille isoille asiakkaille räätälöityjen suurten ohjelmistojen ylläpitoa haittaa myös, jos ylläpitotiimillä ei ole käsitystä asiakkaan liiketoiminnasta ja prosesseista. On vaikea tukea käyttäjiä, jos ei ole mitään käsitystä siitä, mitä käyttäjät oikeastaan tekevät ja mitä kaikkia muita ohjelmistoja he käyttävät työssään. Varsinkin käyttäjätuki on tällaisissa tilanteissa mahdotonta. Liiketoiminnan ja prosessien tuntemisella on vaikutus myös ohjelmiston käytettävyyteen, liiketoimintaprosessit ovat osa käyttäjätietoa ja käyttäjän tunteminen puolestaan on edellytys toimivan ja miellyttävän ohjelmiston luomiseksi.

Ylläpitotiimiläiset voivat jakaa tietoa toisilleen ja saada informaatiota projektin tilasta muun muassa erilaisissa sisäisissä tai asiakkaan kanssa järjestettävissä palaverissa. Toisaalta palaverit voivat aiheuttaa monenlaisia ongelmia ylläpitotyöhön. Palavereja voi olla liikaa, jolloin ne syövät työaika eivätkä tiimiläiset ehdi tehdä tarvittavia oikeita työtehtäviä. Toisinaan palaverit voivat olla turhia, jos niissä ei puhuta tärkeistä asioista eikä tehdä tarvittavia päätöksiä. Kuitenkin ylläpitotiimiläisten on hyvä tietää projektin yleisestä tilanteesta ja tulevista suuntaviivoista, ja palaverit ovat väline, jolla tällaista tietoa voi jakaa.

Ohjelmiston dokumentaatiossa voi olla monenlaisia puutteita. Tekninen dokumentaatio, järjestelmän käyttöohje tai ylläpito-ohje saattaa puuttua kokonaan. Olemassa olevassa dokumentaatiossa saattaa olla puutteita, esimerkiksi jotain yksittäistä ominaisuutta ei käsitellä ollenkaan. Dokumentaatio saattaa olla myös vanhentunutta jos sitä ei ylläpidetä. Pahimmassa tapauksessa dokumentaatio on kyllä olemassa, mutta siihen ei enää pääse käsiksi. Se on saatettu tehdä ohjelmalla, joka ei enää ole käytössä tai se on voitu tallettaa tallennusvälineelle, jota ei enää käytetä.

Ylläpidon kannalta on tärkeää, että ohjelmistoon tehtävät muutokset on määritelty riittävän selvästi ja huolellisesti. Muutoksen toteuttajan on kyettävä ymmärtämään, mitä hänen on tarkoitus tehdä ja mielellään myös, mitä hyötyä muutoksesta katsotaan olevan. Puutteelliset määritykset aiheuttavat turhaa työtä. Valitettavan usein käy myös niin, ettei muutosta ole ajateltu loppuun asti ja vaikka se onkin toteutettu täysin oikein, se aiheuttaa jossain muualla ongelmia.

Työvälineet voivat aiheuttaa monenlaisia ongelmia ylläpitotyöhön. Ylläpitotiimiläisiltä saattaa puuttua ohjelmia tai välineitä, joilla he pääsisivät tutustumaan projektimateriaaliin. Esimerkiksi kaavioita on saatettu piirtää työkaluilla, joita ei enää saa mistään. Valitun ohjelmiston pitää tukea työntekoa. Esimerkiksi versionhallintaohjelman tulisi valvoa sitä, ettei kaksi käyttäjää voi muuttaa samaa ohjelmakomponenttia yhtä aikaa. Tärkeää tietoa voi olla tallessa levykkeillä, ja yhtäkkiä havahdutaan tilanteeseen, jossa yhdesäkään tietokoneessa ei enää ole levykeasemaa. Tarvittava toiminto saattaa myös yksinkertaisesti puuttua. Esimerkiksi Windowsissa ei ole välinettä, jolla voisi etsiä näppärästi merkkijonoa useista tekstitiedostoista yhtä aikaa, jos tekstitiedostot ovat jotenkin poikkeuksellisia, esimerkiksi c-kielisiä ohjelmätiedostoja. On myös mahdollista, että ylläpitotiimiläisillä on käytössään juuri sellaisia välineitä, mitä he tarvitsevat, mutta he eivät osaa käyttää niitä tai eivät tiedä, mihin niitä voidaan käyttää.

Maksulliset ohjelmat ja lisenssit muodostavat yhden ongelmakohtan. Toisinaan ylläpitotyön kannalta olisi hyvä käyttää maksullista ohjelmaa, mutta sellaista ei anneta työntekijöiden käyttöön kustannussyistä ja joudutaan käyttämään ilmaisia ohjelmia, jotka soveltuvat huonommin tarvittaviin tehtäviin. Toisinaan taas ohjelmalisenssejä ei riitä kaikille yhtäaikaiseen käyttöön ja tärkeää työaikaa menee hukkaan odotellessa lisenssin vapautumista.

Joissain tapauksissa ylläpitoa joudutaan tekemään eri ympäristössä kuin missä muu työskentely tapahtuu. Ympäristö voi olla esimerkiksi jonkinlainen virtuaalikone, jonka kautta pääsee asiakkaan verkkoon. Joskus fyysinenkin kone saattaa olla tarpeen. Esimerkiksi viitisen vuotta sitten työskentelin ylläpitoprojektissa, jossa järjestelmän käyttöliittymän ylläpito oli mahdollista vain Windows NT -ympäristössä. Yrityksessä oli muuten siirrytty Windows XP:n käyttöön, mutta käyttöliittymän ylläpidon vuoksi työtoverillani ja minulla oli poikkeusluvalla Windows NT -koneet. Jos koneessa oli jotain ongelmia, lähituki ei ollut valmis auttamaan.

Myös se, kuinka ylläpidettävä järjestelmä on toteutettu, vaikuttaa siihen, kuinka helppoa sitä on ylläpitää. Jos arkkitehtuuri on hyvin monimutkainen ja tehty vaikeasti hahmotettavaksi, ylläpito on hankalaa. Yleinen oletus on, että on aina helpompaa ylläpitää itse tehtyä ohjelmakoodia kuin jonkun toisen kirjoittamaa.

Monesti ylläpitoprojektin henkilöistä saattaa tuntua, että kaikenlaiset standardit ja tavat toimia hankaloittavat työtä. Ne rajoittavat mahdollisia toimintatapoja ja valintoja. Toi-

saalta yhteiset tavat toimia helpottavat muiden tekemien muutosten ymmärtämistä. Jos esimerkiksi projektissa on sovittu, miten ohjelmakoodi kommentoidaan ja nimetään ja minne lähdekoodi sijoitetaan, ylläpitäjän on paljon helpompaa löytää jokin ohjelma ja ymmärtää, mitä se tekee.

Oppimisprosessissa ihminen tallettaa asian muistiinsa ja liittää sen mielekkääksi kokonaisuudeksi muun muistamansa kanssa. Oppimisprosessi vaatii toistoja, samojen asioiden tekemistä yhä uudelleen ja uudelleen. Toisinaan ylläpitotyössä tulee kuitenkin eteen asioita, joita tehdään harvoin. Jos tällaiset tehtävät ovat hyvin monimutkaisia ja sisältävät paljon itse tehtävän suoritukseen liittymätöntä työtä, on vaarana, että jotain unohtuu. Ajatellaan esimerkiksi tilannetta, jossa käyttöliittymä- ja ohjelmamuutokset pitää dokumentoida järjestelmään, mutta dokumentointi tapahtuu hieman eri tavalla riippuen siitä, kummanlaisesta muutoksesta on kyse. Jos ei tee jatkuvasti muutoksia kyseiseen järjestelmään, toimintatapaa, jossa hieman erilaisissa tilanteissa toimitaan hyvin erilaisilla tavoilla voi olla hyvin vaikea muistaa. Ohjeistus auttaa asiassa, jos ohjeita malttaa seurata. Käytetyn välineen, toimintatavan tai prosessin yhdenmukaisuus helpottaa asioiden muistamista ja toiminnan oppimista. Uutta välinettä oppii käyttämään varmemmin, jos se on mahdollisimman samanlainen kuin vanha.

On hyvin tyydyttävää tehdä hyvin ja huolellisesti toteutettua järjestelmää, jonka käytöstä ymmärtää olevan käyttäjille hyötyä. Tavallaan siis ohjelmiston käytettävyys lisää ylläpitotiimiläisten työhyvinvointia.

5.2 Työtyytyväisyys

Ergonomia, myös organisatorinen ergonomia, vaikuttaa työntekijöiden työtyytyväisyyteen. Usein työtyytyväisyyden tutkimisessa käytetään Hertzbergin motivaatiohygieniateoriaa. Teoria on jo melko vanha ja sitä on kritisoitu muun muassa siitä, että se sopii työtyytyväisyyden tutkimiseen ainoastaan hyvinvoivissa länsimaissa, joissa korostetaan yksilöä ja hänen saavutuksiaan ja nähdään työ henkilökohtaisena saavutuksena eikä yhteisön yhteisenä ponnistuksena. [7, s. 677.]

Hertzbergin motivaatio-hygieniateorian mukaan työlle itselle ominaiset motivaattorit vaikuttavat työtyytyväisyyteen. Työn ulkoiset hygieniatekijät sen sijaan vaikuttavat työtyytymättömyyteen. Hygieniatekijöitä voisi verrata hygieniaan lääketieteellisessä mie-

lessä. Kun hygienian taso on heikko, sairaudet pääsevät leviämään, mutta yleinen terveystilanne paranee, kun hygienian taso kohenee. Jos hygieniataso on jo varsin hyvä, sen parantaminen vielä entuudestaan ei kuitenkaan enää vaikuta sairastavuuteen millään tavalla. Ihan samaa voi soveltaa työolosuhteisiin. Kun työolot ovat huonot, työntekijät ovat tyytymättömiä. Hyvät työolot eivät saa työntekijöitä pitämään työstään enempää. Esimerkiksi palkka on hygieniatekijä: työntekijät ovat tyytymättömiä liian alhaiseen palkkaan, mutta palkankorotus ei motivoi pitkään. Työn sisäiset asiat, motivaattorit, vaikuttavat siihen, kuinka paljon työntekijät työstään pitävät. Tällaisia tekijöitä ovat esimerkiksi saavutukset, vastuu, uralla etenemisen mahdollisuus ja henkinen kasvu. [7, s. 676.] Motivaatio- ja hygieniatekijöitä on lueteltu taulukossa 5.

Taulukko 5. Työn motivaatio- ja hygieniatekijöitä [7, s. 676].

Hygieniatekijöitä	Motivaattoreita
Hallinto	Saavutukset
Valvonta	Työ itsessään
Suhde esimieheen	Vastuu
Työolosuhteet	Kehittyminen
Palkka	Henkinen kasvu
Turvallisuus	

Hertzbergin idea on nimenomaan, että motivaattorit ja hygieniatekijät ovat toisistaan erillisiä tekijöitä. Hän on myös sitä mieltä, että tyytyväisyys ja tyytymättömyys eivät ole toistensa vastakohtia vaan paremminkin eri ulottuvuuksia. Niinpä se, jos ihminen ei ole tyytyväinen työhönsä (koska motivaattoritekijöitä puuttuu) ei tarkoita sitä, että hän olisi tyytymätön työhönsä (hygieniatekijöitä huonolla tolalla). [7, s. 676.]

Hertzbergin jaottelussa ergonomia ja käytettävyys ovat selvästi hygieniatekijöitä. Surkea ergonomia ja huono käytettävyys saavat työntekijät tyytymättömiksi, mutta hyvä ergonomia ja käytettävyys eivät saa ketään pitämään työstään.

Hertzbergin teoriaa on usein kritisoitu myös siitä, että se näkee tyytyväisyyden tai tyytymättömyyden lähteenä vain työn eikä kiinnitä mitään huomiota työntekijään itseensä, hänen odotuksiinsa tai kulttuurisiin ja sosiaalisiin tekijöihin. Entä jos ihmiset eivät odota työltä kiinnostavuutta eivätkä koe tyytymättömyyttä, jos työ on ikävää? Entä jos ihmiset ovatkin kiinnostuneempia perheistään, ystävistään ja harrastuksistaan kuin työstään ja kokevat, että suurimmat saavutukset saavutetaan jossain muualla? [7, s. 677.]

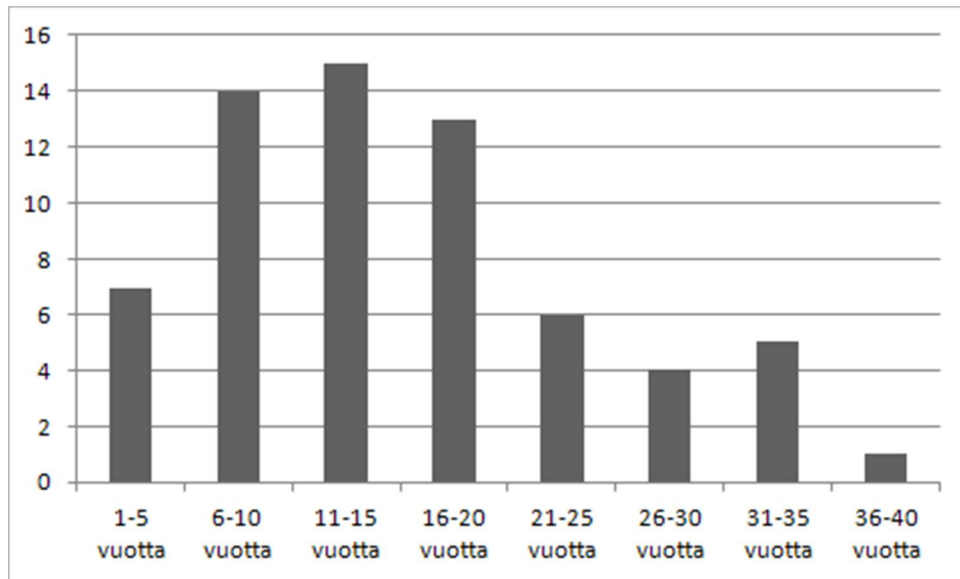
5.3 Ylläpitotyön ergonomia

135 ylläpito-, käyttäjätuki- ja jatkokehitystehtävissä toimivalle henkilölle lähetettiin 4. ja 7.10.2013 sähköpostilla kutsu osallistua ylläpitotyökokemusta ja työn sujuvuutta käsittelevään kyselyyn. Kysely oli toteutettu e-lomake-palvelun kautta ja sen vastausaika oli 4.10.2013–18.10.2013. Kaikki kutsun saaneet työskentelevät saman yrityksen palveluksessa. Osa henkilöistä on suomalaisia, osa (14) intialaisia. Suurin osa henkilöistä toimii teleoperaattoreiden ohjelmistojen ylläpitoprojekteissa, loput metsäteollisuudessa (10) ja muilla toimialoilla. Kaikki intialaiset työskentelevät teleoperaattorien ohjelmistojen ylläpitoprojekteissa. Suomalaiset henkilöt työskentelevät lähinnä pääkaupunkiseudulla ja Kuopiossa. Suomenkielinen kyselylomake on liitteessä 3, englanninkielinen liitteessä 4.

Ohjelmistot, joita kyselyn kohderyhmä ylläpitää ja tukee, ovat hyvin erikokoisia. Joissakin tapauksissa ylläpito vaatii vain muutaman henkilön, jotka ylläpitävät samaan aikaan useampaakin järjestelmää. Toisissa tapauksissa ylläpitoprojektiin voi kuulua yli kymmenen henkeä. Ohjelmistot ovat eri-ikäisiä, vanhimmat niistä ovat peräisin 1980-luvulta. Osassa tapauksista ylläpidosta, jatkokehityksestä ja käyttäjätuesta vastaavat henkilöt istuvat kaikki samoissa tiloissa. Joissakin tapauksissa osa vastuullisista työskentelee muissa tiloissa, mahdollisesti jopa eri maassa tai eri yhtiön palveluksessa. Intialaiset, joille lähetin kyselyn, työskentelevät ainakin osittain suomalaisten kanssa.

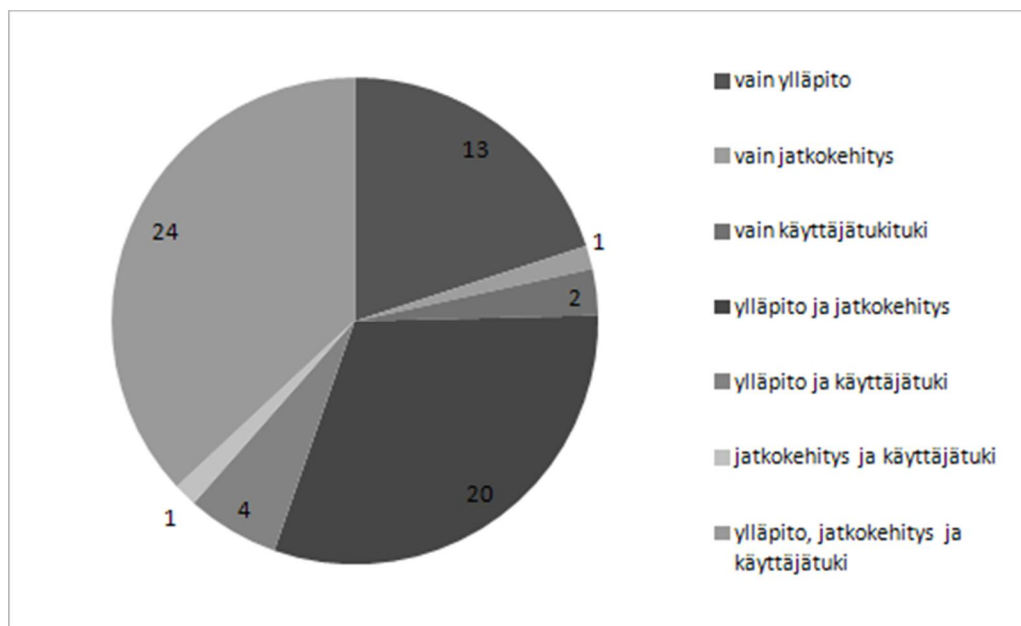
Kyselyyn vastasi yhteensä 65 henkilöä, vastausprosentti on siis 48,1 %. 58 vastanneista oli Suomesta ja 7 Intiasta. Vastanneista 51 toimi teleoperaattoreiden ohjelmistojen ylläpitoprojekteissa, 6 metsäteollisuudessa ja 8 muilla toimialoilla.

Vastaajilla on hyvin erimittainen kokemus ylläpitotyöstä, kuten kuvasta 6 nähdään. Kaksi vastaajista on työskennellyt ylläpito-, jatkokehitys ja käyttäjätukitehtävissä vasta kaksi vuotta, yksi on työskennellyt 39 vuotta. Työkokemuksen keskiarvo on 15,9 vuotta, mediaani 15 vuotta ja keskihajonta 9,1. Jos tarkastellaan vain intialaisia työntekijöitä, ylläpitotyökokemuksen keskiarvo on 5,9 vuotta, mediaani 6 vuotta ja keskihajonta 1,2. χ^2 -yhteensopivuustestiä ei voi käyttää sen testaamiseen, jakautuuko suomalaisten ja intialaisten vastaajien työkokemus samalla tavalla. Luokkarajoja on mahdotonta määrittää niin, että odotettujen frekvenssien arvot olisivat riittävän suuret.



Kuva 6. Vastaajien ylläpitotyökokemus.

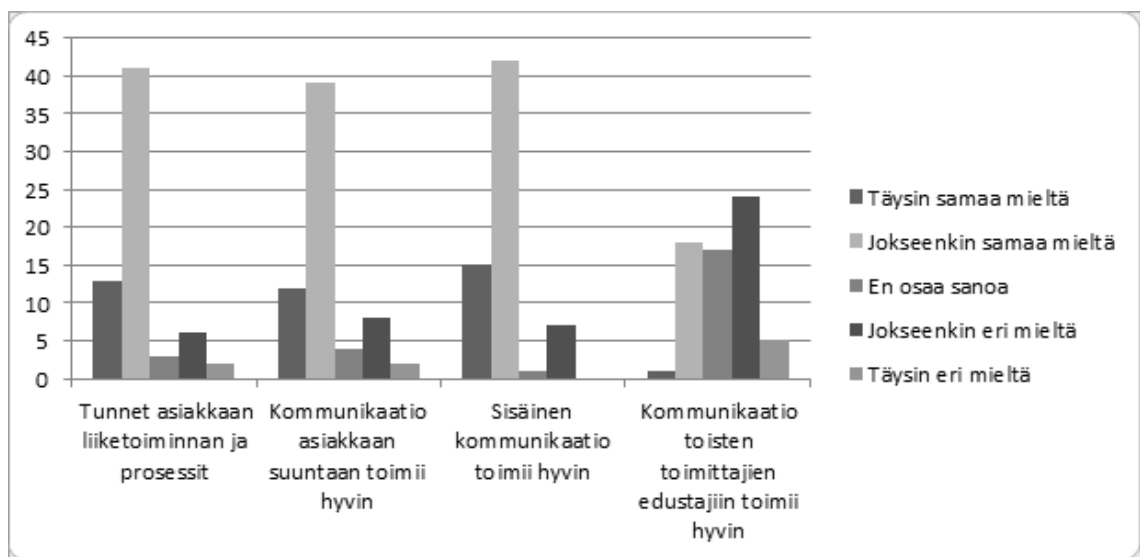
Suurin osa (24) vastanneista tekee sekä ylläpito-, jatkokehitys- että käyttäjätukitehtäviä. 20 vastaajaa tekee ylläpito- ja jatkokehitystehtäviä, ja 13 tekee vain ylläpitotehtäviä. Työtehtäviä selventää kuva 7.



Kuva 7. Vastaajien työtehtävät.

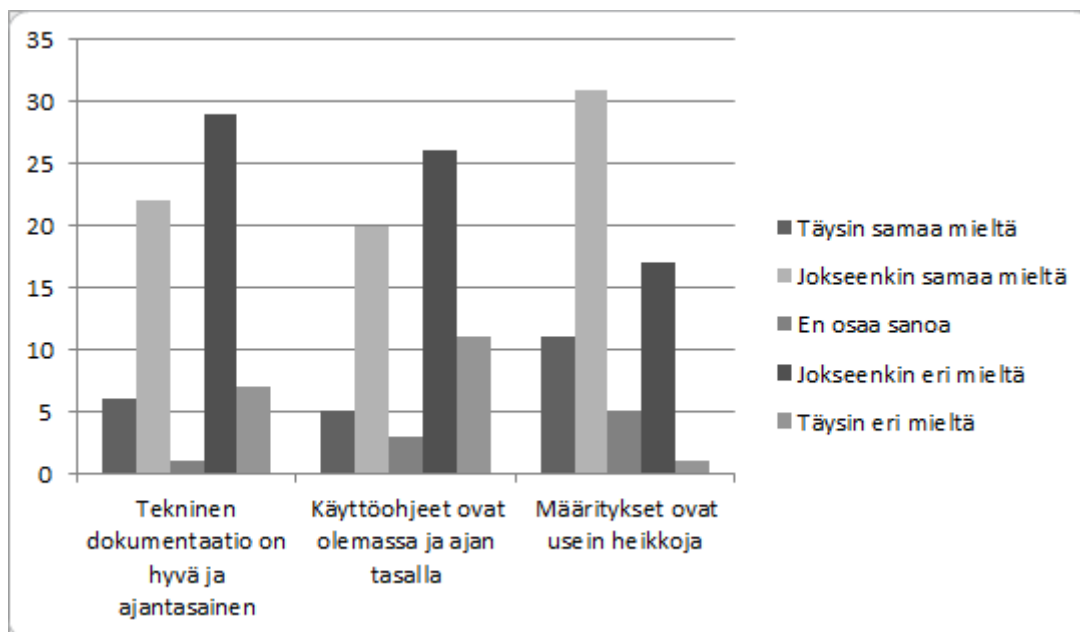
Ylläpitotiimi tuntee asiakkaansa. 54 vastaajaa oli täysin tai jokseenkin samaa mieltä kuin väite "Tunnet asiakkaan liiketoiminnan ja prosessit". 51 vastaajaa oli täysin tai jokseenkin samaa mieltä kuin väite "Kommunikaatio asiakkaan suuntaan toimii hyvin".

Myös sisäinen kommunikaatio toimii hyvin, siitä oli täysin tai jokseenkin samaa mieltä 57 vastaajaa. Ongelmakohta on sen sijaan kommunikaatio toisten toimittajien suuntaan. 19 vastaajaa oli sitä mieltä, että se toimii täysin tai jokseenkin hyvin. 29 vastaajaa oli jokseenkin tai täysin eri mieltä väitteestä ”Kommunikaatio toisten toimittajien suuntaan toimii hyvin”. Kannattaa myös huomata, että 17 vastaajaa ei osannut vastata kysymykseen, heistä merkittävä osa ei ole varmaankaan koskaan työskennellyt monitoimittajaprojekteissa. Muut toimittajat ovat tietysti aivan omanlaisensa ongelmatilanne: yhtä aikaa on pysyttävä yhteistyöhön asiakkaan hyväksi, mutta muiden toimittajien edustajat ovat silti kilpailijoita. Kuva 8 kertoo, miten vastaajat ovat vastanneet kommunikaatiota ja asiakasta koskeviin kysymyksiin.



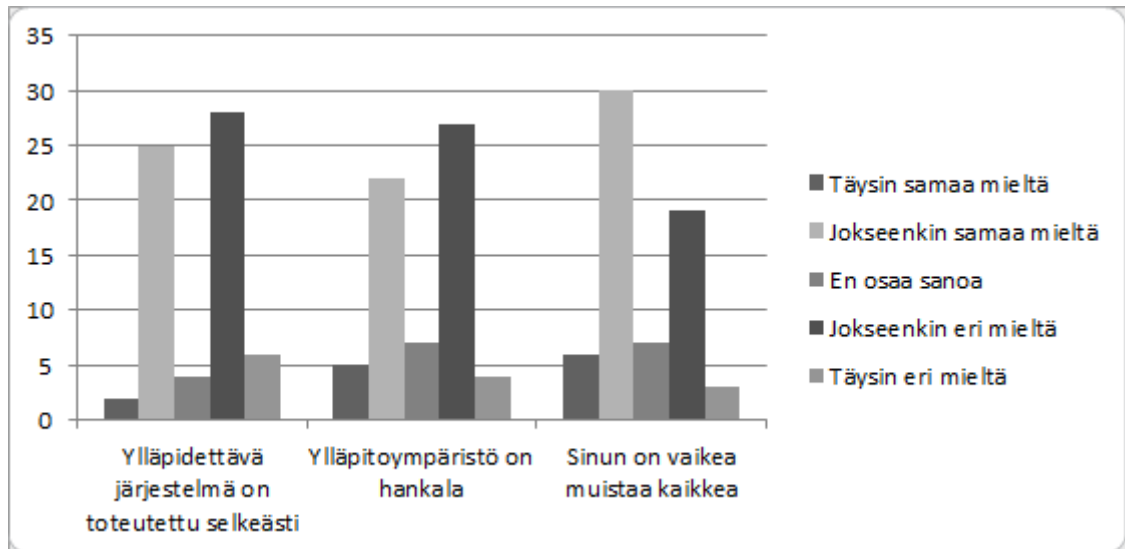
Kuva 8. Vastaukset asiakkaaseen ja kommunikaatioon liittyviin kysymyksiin.

Heikot määritykset näyttäisivät olevan yleinen ongelma. 44 vastaajista oli täysin tai jokseenkin sitä mieltä, että määritykset ovat usein heikkoja. Myös dokumentaatioon, sekä tekniseen dokumentaatioon että käyttöohjeisiin, kannattaisi kiinnittää huomiota. Väitteestä ”Tekninen dokumentaatio on hyvä ja ajantasainen” oli jokseenkin tai täysin eri mieltä 36 vastaajaa ja väitteestä ”Käyttöohjeet ovat olemassa ja ajan tasalla” 37 vastaajaa. Kuva 9 kertoo, miten näihin kysymyksiin vastattiin.



Kuva 9. Vastaukset kysymyksiin teknisestä dokumentaatiosta, käyttöohjeiden olemassaolosta ja määritysten laadusta.

Ylläpitotyötä pidetään usein hankalana, koska on hankalampaa koskea jonkun toisen tekemään koodiin, ymmärtää sen logiikkaa ja sovittaa omat muutoksensa siihen saumattomasti. Väitteestä ”Ylläpidettävä järjestelmä on toteutettu selkeästi” oli 27 vastaajaa jokseenkin tai täysin samaa mieltä ja 34 täysin tai jokseenkin eri mieltä. Toisaalta 27 vastaajaa oli täysin tai jokseenkin samaa mieltä väitteestä ”Ylläpitoympäristö on hankala” ja 31 jokseenkin tai täysin eri mieltä. Kokemus ylläpitotyöstä yleensä ja erityisesti ylläpidettävästä järjestelmästä auttaa. Näitä tuloksia havainnollistaa kuva 10.



Kuva 10. Ylläpidettävään järjestelmään, ylläpitoympäristöön ja muistamisen vaikeuteen liittyvien kysymysten vastaukset.

Osa vastaajista on työskennellyt ylläpito tehtävissä kymmeniä vuosia. Osa vastaajista toimii tehtävissä, joissa he joutuvat huolehtimaan useiden erilaisten pienempien järjestelmien ylläpidosta ja käyttäjätuessa. Toiset taas voivat keskittyä täysin yhteen suureen järjestelmään ja vaikkapa vain tiettyyn osaan sitä. 36 vastaajaa oli jokseenkin tai täysin samaa mieltä väitteestä ”Sinun on vaikea muistaa kaikkea”. 22 vastaajaa oli väitteestä täysin tai jokseenkin eri mieltä. Käyttöohjeet ja dokumentaatio auttavat muistamisessa. 44 vastaajista oli sitä mieltä, että joko tekninen dokumentaatio tai käyttöohjeet ovat puutteellisia, ja 25 näistä 44:stä koki, että heidän on vaikea muistaa kaikkea. 23 niistä 36:sta, jotka kokivat, että on vaikea muistaa kaikkea, oli sitä mieltä, että sekä tekninen dokumentaatio että käyttöohjeet ovat puutteellisia.

Korreloivatko heikko tekninen dokumentaatio ja muistamisvaikeudet keskenään? Lasketaan ensiksi Pearsonin korrelaatiokerroin kaavalla

$$r_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 (y_i - \bar{y})^2}} \quad [13, \text{s. 635}]$$

jossa n on otoskoko (tässä tapauksessa 65), x_i on i :nnen vastaajan vastus kysymykseen muistamisen vaikeudesta, \bar{x} on vastausten keskiarvo ja y_i ja \bar{y} vastaavasti i :s vastaus kysymykseen teknisestä dokumentaatiosta ja vastausten keskiarvo. Monivalintatehtävän vastaukset on koodattu numeroiksi: 1 tarkoittaa täysin eri mieltä ja 5 täysin samaa mieltä.

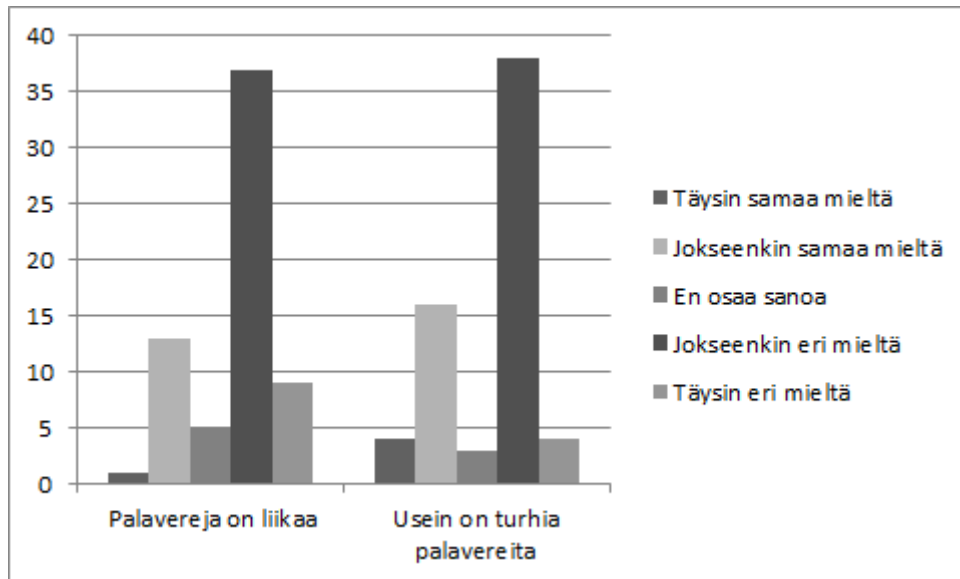
Väitteiden ”Tekninen dokumentaatio on hyvä ja ajantasainen” ja ”Sinun on vaikea muistaa kaikkea” vastausten välinen Pearsonin korrelaatiokerroin r_t on -0,504. Tehdään nollahypoteesi, etteivät dokumentaation taso ja muistamisvaikeudet korreloi keskenään ja vastakkainen hypoteesi, että niiden välillä on negatiivinen korrelaatio. Lasketaan testisuure t_t kaavalla:

$$t_t = \frac{r_t \sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r_t^2}} \quad [13, \text{s. 636}]$$

Sijoittamalla luvut kaavaan saadaan testisuureeksi $t_t = -4,634$. Vapausasteluku on $65 - 2 = 63$. Katsotaan taulukosta [14, s. 2] Studentin t-jakauman kriittinen arvo vapausaste-luvulla 60, joka on lähin taulukoitu arvo, ja 5 % merkitsevyytasolla, kun testi on yksisuuntainen. Kriittinen arvo $t_{0,05} = 1,671$, joka on selvästi pienempi kuin 4,634. Tekni-sen dokumentaation hyvyden ja muistamisvaikeuksien välillä on selvä negatiivinen korrelaatio, siis mitä heikommalla tolalla dokumentaatio on, sitä vaikeampi on muistaa asioita.

Vastaavasti väitteiden ”Käyttöohjeet ovat olemassa ja ajan tasalla” ja ”Sinun on vaikea muistaa kaikkea” vastausten välinen Pearsonin korrelaatiokerroin r_k on -0,242. Tällöin testisuureksi t_k tulee -1,983. Näyttäisi siltä, että käyttöohjeiden hyvyden ja muistamis-vaikeuksien välillä olisi myös selvä negatiivinen korrelaatio.

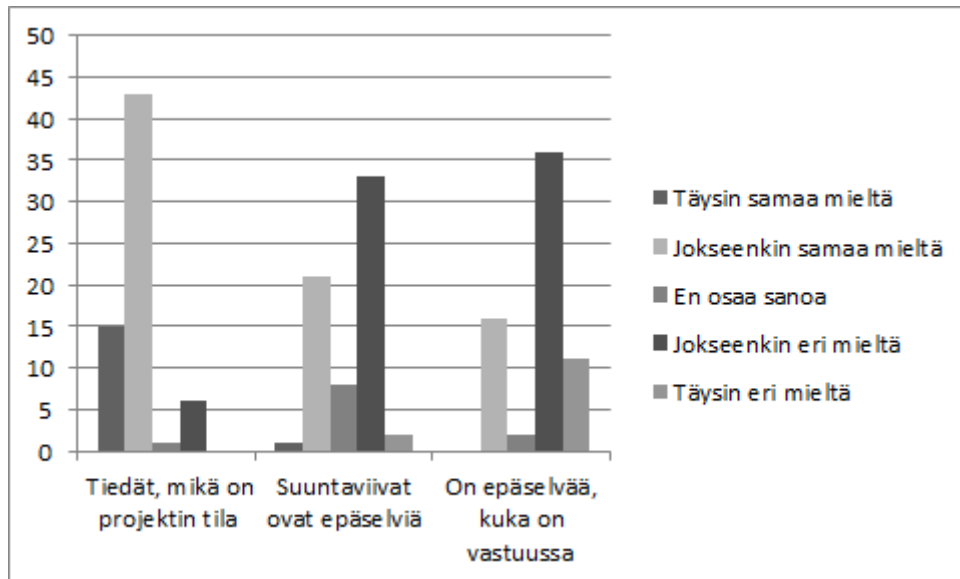
Vastaajien käsityksiä palavereiden määrästä ja tarpeellisuudesta havainnollistaa kuva 11. 14 vastaajaa oli täysin tai jokseenkin samaa mieltä kuin väite ”Palavereja on liikaa” ja 20 kuin väite ”Usein on turhia palavereita”. Suurimmasta osasta palavereita ei kuitenkaan tuntunut olevan liikaa ja ne tuntuivat tarpeellisilta. Kannattaa kuitenkin huoma-ta, että 11 vastaajaa oli täysin tai jokseenkin samaa mieltä molemmista väitteistä.



Kuva 11. Palavereihin liittyvien kysymysten vastaukset.

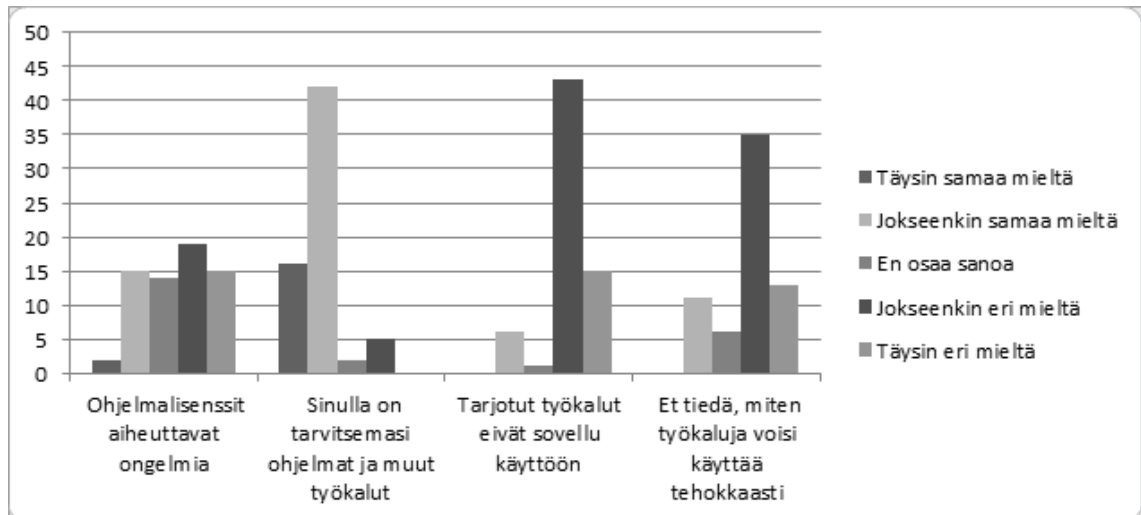
Katsotaan Pearsonin korrelaatiokerrointa ja Studentin t-jakaumaa käyttämällä, onko väitteiden "Palavereja on liikaa" ja "Usein on turhia palavereita" välillä positiivinen riippuvuus. Pearsonin korrelaatiokerroin $r_p = 0,620$ ja testisuure $t_p = 6,278$. Kriittinen arvo 5 % merkitsevyystasolla yksisuuntaisessa testissä on $t_{0,05} = 1,671$, joka on selvästi pienempi kuin 6,278. Väitteiden välillä on siis selvä positiivinen korrelaatio.

Vastaajat tuntuvat olevan hyvin perillä projektin yleisestä tilasta. 58 vastaajaa oli täysin tai jokseenkin samaa mieltä kuin väite "Tiedät, mikä on projektin tila". Myöskään vastuukysymykset eivät aiheuta vastaajille suurempia ongelmia. 47 vastaajaa on täysin tai jokseenkin eri mieltä kuin väite "On epäselvää, kuka on vastuussa". Sen sijaan tulevaisuuden hahmottaminen on hieman vaikeampaa. 22 vastaajaa on täysin tai jokseenkin samaa mieltä ja 35 täysin tai jokseenkin eri mieltä kuin väite "Suuntaviivat ovat epäselviä". Vastaukset näihin kysymyksiin ovat kuvassa 12.



Kuva 12. Projektin tilaan, suuntaviivoihin ja vastuuseen liittyvien kysymysten vastaukset.

Näyttäisi myös siltä, etteivät työkalut aiheuta suurempia ongelmia. 58 vastaajaa on täysin tai jokseenkin samaa mieltä kuin väite ”Sinulla on tarvitsemasi ohjelmat ja muut työkalut”. Väitteen ”Tarjotut työkalut eivät sovellu käyttöön” kanssa täysin tai jokseenkin eri mieltä on 58 vastaajaa ja väitteen ”Et tiedä, miten työkaluja voisi käyttää tehokkaasti” kanssa 48 vastaajaa. Ohjelmalisenssit ovat hieman ongelmallisempia. 17 vastaajaa oli täysin tai jokseenkin samaa mieltä kuin väite ”Ohjelmalisenssit aiheuttavat ongelmia”. Toisaalta 34 vastaajaa oli täysin tai jokseenkin eri mieltä kuin kyseinen väite. Lisenssit voivat olla kyllä sellainen asia, joka aiheuttaa ongelmia toisissa projekteissa ja toisissa ei, riippuen siitä, millaisia välineitä projekteissa käytetään. Näiden kysymysten vastaukset ovat kuvassa 13.



Kuva 13. Työkaluihin ja lisensseihin liittyvät vastaukset.

Kannattaa muistaa, että kysely on lähetetty vain yhden yrityksen työntekijöille. Suurin osa kyselyn vastaajista työskentelee Suomessa Telecom-alan ylläpitoprojekteissa. Perusjoukko on varsin pieni. Niinpä on vaikea sanoa, kuinka hyvin saatuja tuloksia voidaan yleistää. Ne ovat paremminkin esimerkinomaisia, mutta voivat antaa ajattelemisen aihetta projekteissa työskenteleville.

6 Yhteenveto

Ylläpidettävän ohjelmiston käytettävyys ja itse ylläpityön ergonomia eivät ole toisistaan erillisiä asioita, vaan ne kulkevat usein käsi kädessä. Asiakkaan tunteminen helpottaa varsinkin käyttäjätuessa toimimista, toisaalta asiakkaan tunteminen auttaa ymmärtämään, miten ohjelmistoa käytetään ja miten sitä voisi käyttää vielä paremmin. Teknisestä dokumentaatiosta ja käyttöohjeista on hyötyä, kun suunnitellaan ratkaisuja, jotka ovat linjassa ohjelmiston aikaisemman toiminnan kanssa. Toisaalta dokumentaatiosta on hyötyä, kun ohjelmia kehitetään ja virhetilanteita selvitetään. Selkeät virheilmoitukset auttavat sekä käyttäjää että käyttäjätukea selvittämään virhetilanteita.

Usein ylläpitoprojekteissa käytettävyyden ylläpito jää kuitenkin tiimiläisten omaksi huoleksi. Tällöin on tärkeää, että tiimiläisillä on käsitys siitä, miten ohjelmiston käytettävyyttä voi ylläpitää ja jopa parantaa. Myös käytettävyydsiantuntijat näkevät tärkeänä, että kaikilla ylläpitoprojektiin osallistuvilla olisi jonkinlaisia käytettävyydestaitoja.

Kuitenkin on kaikkein tärkeintä, että ohjelmistolla voi tehdä sitä mitä sillä halutaan tehdä. Aina isolle asiakkaalle räätälöidystä monimutkaisesta ohjelmistosta ei voi tehdä samanaikaisesti helppoa, mukavaa ja käyttökelpoista, ja silloin kuitenkin käyttökelpoisuus on tärkein kriteeri.

Lähteet

- 1 Pfleeger Shari Lawrence, Atlee Joanne M. 2006. Software Engineering Theory and Practice Third Edition. Upper Saddle River: Pearson Education International.
- 2 Kuutti Wille. 2003. Käytettävyys, suunnittelu ja arviointi. Helsinki: Talentum.
- 3 Nielsen Jakob. 1993. Usability Engineering. San Diego: Academic Press.
- 4 Oulasvirta Antti (toim.). 2011. Ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutus. Helsinki: Gaudeamus Helsinki University Press.
- 5 Cavano Joseph P., McCall James A. Framework for the Measurement of Software Quality. Verkkodokumentti. <http://www-public.it-sudpa-ris.eu/~gibson/Teaching/CSC7302/ReadingMaterial/CavanoMcCall78.pdf>. Luettu 13.6.2013.
- 6 Väyrynen Seppo, Nevala Nina, Päivinen Minna. 2004. Ergonomia ja käytettävyys suunnittelussa. Helsinki: Teknologiateollisuus ry.
- 7 Bridger R. S. 2009. Introduction to Ergonomics. Boca Raton: CRC Press.
- 8 Hyysalo Sampsa. 2009. Käyttäjä tuotekehityksessä Tieto, tutkimus ja menetelmät. Helsinki: Taideteollinen korkeakoulu
- 9 Chilana Parmit K., Ko Andrew J, Wobbrok Jacob O., Grossmann Tovi, Fitzmaurice George. Post-Deployment Usability: A Survey of Current Practices. Verkkodokumentti. <http://faculty.washington.edu/ajko/papers/Chilana2011PostDeploymentUsability.pdf>. Luettu 10.10.2012.
- 10 Weinschenk Susan, Yeo Sarah C. Guidelines for Enterprise-Wide GUI Design. Verkkodokumentti. <http://www.deepslovely.com/HFE%20resources/Enterprise%20Wide%20Guideline.pdf>. Luettu 5.6.2013.
- 11 Sinkkonen Irmeli, Kuoppala Hannu, Parkkinen Jarmo, Vastamäki Raino. 2002. Käytettävyiden psykologia. Helsinki: IT Press
- 12 Mitä ergonomia on? Verkkodokumentti. Työterveyslaitos. http://www.ttl.fi/fi/ergonomia/mita_ergonomia_on/Sivut/default.aspx. Luettu 8.8.2013.

- 13 Vasama Pyry-Matti, Vartia Yrjö. 1980. Johdatus tilastotieteeseen osa II. Helsinki: Gaudeamus
- 14 Herva Aslak, Vartia Yrjö, Vasama Pyry-Matti. 1988. Tilastollisia taulukoita. Helsinki: Gaudeamus

Kysely käytettävyyssasiantuntijoille suomeksi

Kuinka monta vuotta olet työskennellyt käytettävyyssasioiden (käytettävyyssasiantuntijana, User Experience tms.) parissa?

Olet käytettävyyssasiantuntijaurasi aikana (rasti kaikki sopivat vaihtoehdot))

- työskennellyt fyysisten tuotteiden (esim. matkapuhelin) parissa
- työskennellyt ohjelmistojen (esim. laskutusjärjestelmä) parissa
- työskennellyt nettisivujen parissa

Miten päädyit käytettävyyssasiantuntijaksi? Valitse seuraavista yksi, joka parhaiten kuvaa tilannettasi.

- Osallistuit käytettävyyssaksseille tai vastaavalle yliopistossa tai ammattikorkeakoulussa, jossa suoritit tutkintoa
- Osallistuit käytettävyyssaksseille tai vastaavalle avoimessa yliopistossa tai ammattikorkeakoulussa
- Olet osallistunut muuhun alan koulutukseen
- Olet oppinut käytettävyyssasioita muun tietoteknisen työn ohessa

Seuraavissa kysymyksissä "tuote" tarkoittaa joko fyysistä tuotetta, ohjelmistoa tai nettisivustoa.

Mitä mieltä olet seuraavista käytettävyyttä ja jo tuotantokäytössä olevaa tuotetta koskevista väitteistä?

	samaa mieltä	eri mieltä	ei osaa sanoa
Tuotantokäytössä olevan tuotteen käytettävyyttä on turha tutkia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ylläpidosta vastaavilla henkilöillä tulisi olla perusymmärtä-	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

mys käytettävyyssasioista, jotta he voivat ylläpitää myös tuotteen käytettävyyttä

Jos ylläpidettävään tuotteeseen tehdään merkittäviä muutoksia, olisi hyvä ottaa erillinen käytettävyyssiantuntija mukaan projektiin

Käytettävyyssiantuntijan käytön tarve ylläpitoprojektissa riippuu tilanteesta

Oletko työskennellyt käytettävyyssiantuntijana jo tuotantokäytössä olevan tuotteen parissa?

- kyllä
- ei

Vastaa loppuihin kysymyksiin vain, jos olet työskennellyt käytettävyyssiantuntijana jo tuotantokäytössä olevan tuotteen parissa.

Millaisissa tilanteissa olet työskennellyt jo tuotantokäytössä olevan tuotteen parissa? Rasti kaikki sopivat vaihtoehdot.

- Osallistuit käytettävyyssiantuntijana tuotteen kehitysprojektiin ja jatkoit projektissa vielä silloin, kun tuote oli jo otettu tuotantokäyttöön
- Jokin toinen yritys oli tehnyt tuotteen ja yritys, jossa olit töissä, ryhtyi ylläpitämään sitä ja tässä yhteydessä tarvittiin käytettävyyssiantuntijan apua
- Tuotteeseen oli suunnitteilla isompi muutos, jonka yhteydessä päätettiin tutkia tuotteen käytettävyyttä
- Asiakkaat olivat tyytymättömiä tuotteen käytettävyyteen
- Muu tilanne

Jos valitsit edellisessä kohdassa "Muu tilanne", millaisesta tilanteesta oli kyse?

Tiedätkö, tehtiinkö tuotteeseen ehdotustesi perusteella käytettävyyttä parantavia muutoksia? Valitse yksi parhaiten kaikkia tilanteita kuvaava valinta.

- Kyllä
- Kyllä, ainakin jotakin
- Ei varmaankaan
- Ei
- Et tiedä

Kysely käytettävyyksiantuntijoille englanniksi

How many years have you worked as a usability specialist or in user experience area?

While working as a usability specialist, you have (you can choose several)

- worked with products like mobile phones
- worked with software systems like billing systems
- worked with web pages

How did you become a usability specialist? Please, choose one of the following, the one that describes best your situation.

- You have done usability studies at your university
- You have participated to a usability course in Open University, not as a part of your degree
- You have participated to other usability courses
- You have learned about usability while working in IT

In following questions, "product" can mean a real product, a software system or a web page.

Below, there are some sentences about usability and maintenance. How do think about them?

agree disagree can't
say

It is unnecessary to make any usability research if the product is already in use

People working in maintenance projects should have some knowledge of usability so that they can maintain the usability as well

When large changes to the product that is in the maintenance

phase are planned, a usability specialist should join the team

Having a usability specialist in a maintenance project might be a good idea, but it depends the situation



Have you worked as a usability specialist with a product that is already in maintenance phase?

- yes
- no

Please, answer the questions below only if you answered "yes" the question above.

In what kind of situations have you worked with a product that is in maintenance phase? You can choose several.

- You were working as a usability specialist in the development project and you continued when the production use started
- Another company has made the product and your company started to maintain it and in this process, help of a usability specialist was needed
- A large change was planned and in that situation a usability research was needed
- Customers were dissatisfied with the usability
- Other reason

If you choose "other reason" above, could you please describe the situation?

A rectangular text input field with a vertical scrollbar on the right side and horizontal scrollbars at the bottom, intended for the user to describe the situation.

Do you know if some changes to the product according to what you suggested? Please, choose one answer that describes best all the cases.

- Yes
- Yes, at least something

- I don't think so
- No
- I don't know

Kysely ylläpitotiimiläisille suomeksi

Kuinka monta vuotta olet työskennellyt ylläpito-, käyttäjätuki- ja jatkokehitystehtävissä?

Millä seuraavista toiminta-alueista työskentelet? Valitse yksi.

- Metsäteollisuus
- Telecom
- Muu

Miten määrittelisit tehtäväalueesi? Voit valita useita.

- Teen ylläpitotehtäviä
- Teen jatkokehitystä
- Teen käyttäjätukea

Oletko ollut mukana alun perin kehittämässä järjestelmää, jonka ylläpitoprojektissa nyt olet mukana?

- Kyllä
- Ei
- Kyllä, osin tai jotakin useasta järjestelmästä

Alla on lueteltu väittämiä, jotka vaikuttavat siihen, miten helppoa tai vaikeaa ylläpitotyö on. Miten koet niiden toteutuvan työssäsi?

	Täysin eri mieltä	Jokseenkin eri mieltä	En osaa sanoa	Jokseenkin samaa mieltä	Täysin samaa mieltä
Tekninen dokumentaatio on hyvä ja ajantasainen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Käyttöohjeet ovat olemassa ja ajan tasalla	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Määritykset ovat usein heikkoja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Palavereja on liikaa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Usein on turhia palavereita	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tiedät, mikä on projektin tila	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Suuntaviivat ovat epäselviä	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tunnet asiakkaan liiketoiminnan ja prosessit	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ohjelmalisenssit aiheuttavat ongelmia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sinulla on tarvitsemasi ohjelmat ja muut työkalut	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tarjotut työkalut eivät sovellu käyttöön	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Et tiedä, miten työkaluja voisi käyttää tehokkaasti	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
On epäselvää, kuka on vastuussa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ylläpidettävä järjestelmä on toteutettu selkeästi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ylläpitoympäristö on hankala	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sinun on vaikea muistaa kaikkea	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kommunikaatio asiakkaan suuntaan toimii hyvin	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sisäinen kommunikaatio toimii hyvin	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kommunikaatio toisten toimittajien edustajiin toimii hyvin	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Kysely ylläpitotiimiläisille englanniksi

How many years have you worked in different maintenance, user support or continuous development projects?

In which of these fields do you work? Please, choose one.

- Forestry
- Telecom
- Other

What kind of tasks are you doing? You can choose several.

- Maintenance
- Continuous development
- User support

Have you participated the development project of the system that you are maintaining now?

- Yes
- No
- Party, or in some of several systems

Below here there are some sentences that describe how easy or difficult maintenance work is. How do you feel about them? How do you find your work?

	Strongly disagree	Disagree	I can't say	Agree	Strongly agree
Technical documentation is good and it is maintained	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

- | | | | | | |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| A user guide exists and it is maintained | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Often the definitions are poor | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| There are too many meetings | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Many meetings are unnecessary | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| You know the situation of the project | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| The guidelines aren't clear | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| You know customer's business and processes | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Program licences cause problems | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| You have all the programs and tools that you need | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Tools that you have are not suitable for your needs | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| You don't know how you can use your tools efficiently | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| You don't know who is responsible | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| The system that you are maintaining is made so that it is clear | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| The maintenance environment is difficult to handle | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| You have difficulties to remember everything | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Communication with customer works well | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Internal communication works well | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Communication with other suppliers works well | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Kuinka mo	työskennel	työskennel	työskennel	Osallistuit	Osallistuit	Olet osallis
5 x	x	x	x	x		
6 x	x	x	x	x		
6 x	x	x	x			x
3 x	x	x	x	x		
2	x	x				
4 x		x	x	x		
14 x	x	x				
8	x	x	x	x		
4	x	x	x	x		

			Kuinka mon	Millä seuraavista toiminta-alueista	Miten määr		
			työskennelly	työskentelet? Valitse yksi			
			käyttäjätuki- ja jatkokehity stehtävissä				
Tall.id	Tallennusa	Rinnakkais?		Metsäteolli	Telecom	Muu	Teen ylläpi
2	4.10.13 15	alkuperäinen	30		x		x
3	4.10.13 15	alkuperäinen	15		x		x
4	4.10.13 15	alkuperäinen	13		x		x
5	4.10.13 15	alkuperäinen	17		x		x
6	4.10.13 15	alkuperäinen	4		x		x
7	4.10.13 15	alkuperäinen	6			x	x
8	4.10.13 15	alkuperäinen	13		x		x
9	4.10.13 15	alkuperäinen	13		x		x
10	4.10.13 15	alkuperäinen	33		x		x
11	4.10.13 16	alkuperäinen	33		x		
12	7.10.13 07	alkuperäinen	15		x		x
13	7.10.13 07	alkuperäinen	35		x		x
14	7.10.13 08	alkuperäinen	2		x		x