



**LAUREA**  
AMMATTIKORKEAKOULU  
*Yhdessä enemmän*

# Käytettävyytutkimus Motorola WT4090- päätelaitteelle Case: UPS Finland

Abucar, Ibrahim

2015 Laurea Kerava

Laurea-ammattikorkeakoulu  
Laurea Kerava

Käytettävyytutkimus Motorola WT4090-päätelaitteelle  
Case: UPS Finland

Ibrahim Osman Abucar  
Tietojenkäsittelyn koulutusohjelma  
Opinnäytetyö  
Huhtikuu, 2015

Ibrahim Abucar

**Käytettävyystudkimus Motorola WT4090-päätelaitteelle  
Case: UPS Finland**

Vuosi 2015 Sivumäärä 48

---

Tämän opinnäytetyön aiheena on käytettävyystudkimus UPS:n käyttämään Motorola WT4090-päätelaitteelle. Tutkimuksen päätarkoituksena oli tutkia, mitä käytettävyyssongelmia esiintyy päätelaitteen käytössä. Tutkimuksen toisena tarkoituksena oli selvittää, miten laitteen pääkäyttäjät suhtautuvat laitteeseen. Tutkimus aloitettiin teoriaosuudella, jossa haluttiin selvittää, mitä tutkimusmenetelmiä voidaan mahdollisesti käyttää käytettävyyssongelmien selvittämiseen. Tutkimus oli laadullinen, eli kvalitatiivinen tutkimus, jossa tiedonkeruumenetelminä käytettiin kyselymenetelmää, haastattelumenetelmää ja havainnointimenetelmää.

Kyselyyn osallistui kuusi työntekijää, jotka käyttivät laitetta päivittäin työsuorituksen tukena. Kyselyyn osallistujat olivat iältään 20-30 vuotiaita ja heillä oli erilaiset koulutustaustat. Kyselyyn osallistui sekä vanhoja että uusia työntekijöitä. Kysely pyrittiin pitämään mahdollisimman lyhyenä ja ytimekkäänä. Kysely luotiin e-lomake-ohjelmalla. Kyselyn vastausten yhteenvedossa käytettiin Googlen lomaketyökalua. Kyselyn tärkeimmät vastaukset otettiin tarkempaan tarkasteluun opinnäytetyössä.

Päätelaitteen käytettävyyttä arvioitiin Nielsenin heuristisella arvioinnilla. Arvioinnin tueksi käytiin läpi Nielsenin listan kymmenen kohtaa. Löydetyt käytettävyyssongelmat lokeroitiin Nielsenin kehittämään viisiportaiseen vakavuusluokitukseen. Arviointia suoritettiin asiantuntijan roolissa ilman laitteen todellista käyttäjää.

Ennen varsinaista testiä suoritettiin pilottitesti, jonka tarkoituksena oli selvittää testipaikan soveltuvuutta käytettävyyss testiin. Pilottitestin jälkeen testitehtäviä muokattiin hieman, jotta oikeassa testitilanteessa ei syntyisi ongelmia. Käytettävyyss testi toteutettiin oikeassa käyttöympäristössä, jossa testikäyttäjät suorittivat ennalta määrättyjä tehtäviä. Osa tehtävistä oli helppoja ja osa vaikeita. Käytettävyyss testi aloitettiin helpoilla tehtävillä ja lopuksi siirryttiin vaikeampiin tehtäviin. Löydetyt vakavat käytettävyyssongelmat suositellaan korjattavaksi välittömästi. Pienet käytettävyyssongelmat suositellaan korjattavaksi pidemmällä aikajänteellä.

Asiasanat: käytettävyys, käytettävyyss testi, heuristinen arviointi, haastattelu, kysely

Ibrahim Abucar

**Usability Research for Motorola WT4090 terminal  
Case: UPS Finland**

Year	2015	Pages	48
------	------	-------	----

---

The subject of this thesis is usability testing for the Motorola WT4090-terminal device. The terminal device is used by UPS workers in the terminal area. The main purpose of this thesis was to discover what kind of usability problems are encountered when the terminal device is used by end-users. The second purpose of this thesis was to determine how the device's end-users welcomed new devices in the terminal area. The purpose of the theory part in this thesis was to determine what kind of research method can be used to find out usability problems.

The research method of this thesis was selected to be qualitative, in which data was collected by using three different data collection methods. The data was collected by using a survey method, an interview method and an observation method. In the survey part there were six participants, who were real end-users of the device. The survey participants were between the ages of 18-31, whom had different educational backgrounds. The survey was intended to be simple and short for the survey takers and was made by using an e-form application.

The usability of the terminal device was evaluated by using the Nielsen heuristic evaluation. Usability problems that were found by using heuristic evaluation was compartmentalized into five severity scales. The evaluation was carried out as an expert role without a real device end-user. Before the actual usability test, a pilot test was performed with one user, who was an actual real user of the terminal device. The purpose of pilot test was to determine the suitability of the usability testing in the testing environment. After the pilot test, test tasks were modified a bit in order to correct usability problems on usability testing.

The usability test was carried out in a real environment. Test users performed pre-defined tasks and started with simple tasks, and then moved to more complex tasks. Serious Usability problems that were found on usability testing and heuristic evaluation must be fixed and small usability problems are recommended to be fixed when there is time.

Keywords: Usability, usability testing, heuristic evaluation, survey, interview

## Sisällys

1	Johdanto.....	6
1.1	Toimeksiantaja .....	6
1.2	Tutkimusongelma .....	7
1.3	Tutkimuksen kulku ja rajaus .....	7
1.4	Tutkimuksen rajaus .....	8
2	Tutkimusmenetelmä.....	8
2.1	Kyselylomaketutkimus.....	9
2.2	Haastattelumenetelmä.....	11
2.3	Ääneenajattelu .....	15
2.4	Katseenseuranta.....	16
2.5	Havainnointimenetelmä.....	16
2.6	Tutkimuksen reliaabelius ja validius.....	18
3	Käytettävyys ja sen testaaminen.....	19
3.1	Testauksen tarkoitus ja testissä ratkaistavat kysymykset .....	22
3.2	Käyttäjryhmät ja toimintatavat testissä .....	22
3.3	Testitehtävät.....	23
3.4	Testausympäristö ja -välineistö.....	23
3.5	Testitapahtuman tarkkailu ja testin alku- ja lopputoimet.....	24
3.6	Testauksessa kerätyn aineiston analysointi ja raportointi .....	25
3.6.1	Aineiston esiprosessointi ja analysointi .....	25
3.6.2	Käytettävyysraportin laadinta .....	26
4	Nielsenin heuristinen arviointi.....	27
5	Käytettävyystestin ja loppuhaastattelun tulokset .....	30
6	Heuristinen arviointi ja sen tulokset .....	31
6.1	Pienet käytettävyysongelmat .....	32
6.2	Suuret käytettävyysongelmat .....	33
7	Kyselytutkimuksen tulokset ja tärkeimmät kysymykset.....	34
8	Pohdinta .....	38
	Lähteet .....	40
	Kuviot .....	41
	Taulukot .....	42
	Liitteet.....	43

## 1 Johdanto

Viime vuonna UPS:n varastoterminaaliiin tuli Motorola WT4090-päätelaite, jossa on oheislaitteena Motorola RS507-viivakoodilukija. Viivakoodilukija kykenee lukemaan 1D- ja 2D-viivakoodeja. Motorola WT4090-päätelaite hankittiin taloon viime vuonna vanhan laitteen tilalle, joka ei soveltunut enää yrityksen tarpeisiin. Edellinen päätelaite oli myös Motorolan valmistama, mutta päätelaitteen oheislaitteesta puuttui yksi merkittävä ominaisuus, 2D-lukutekniikka. 2D-lukutekniikka helpottaa viivakoodin lukemista huomattavasti.

Uuden päätelaitteen käyttöönottovaiheessa sain idean opinnäytetyöaiheeseen, koska huomasin, että uusi päätelaite poikkesi huomattavasti edellisestä mallista ja sen käyttämä sovellus oli erilainen verrattuna vanhaan. Päätelaitteen avulla lähetyksen tietyn tyyppisiä tietoja voidaan tallentaa järjestelmään, jolloin tiedonkulku eri sidosryhmien välillä helpottuu.

Osallistuin viime vuonna opintojaksolle, joka käsitteli käytettävyyttä ja erilaisia tutkimusmenetelmiä. Opintojakso oli mielenkiintoinen ja kurssilla käsitellyt aiheet jäivät hyvin mieleen. Tästä syystä opinnäytetyön aiheeksi tuli käytettävyystudkimuksen teko uudelle päätelaitteelle. Opinnäytetyön tarkoituksena oli saada selville, mitä käytettävyyso ongelmia laitteen käytössä muodostuu ja missä osa-alueissa oli onnistuttu uuden laitteen hankinnassa. Opinnäytetyössä käytettiin kvalitatiivista tutkimusmenetelmää.

### 1.1 Toimeksiantaja

Opinnäytetyön toimeksiantajana toimi UPS (United Parcel Service), joka on yksi maailman suurimmista kuljetus- ja logistiikka-alalla toimivista yrityksistä. Yrityksessä työskentelee tällä hetkellä noin 395 000 työntekijää maailmanlaajuisesti. Yritys omistaa noin 237 rahtilentokonetta ja vuokraa noin 300 rahtilentokonetta muilta toimijoilta. UPS käsittelee päivittäin noin 16,9 miljoonaa pakettia ja asiakirjaa maailmanlaajuisesti. Yritys toimii noin 220 maassa ja alueissa. Yrityksen avainpalveluita ovat huolintapalvelut, kansainvälisen kaupan hallinta, tulielvityspalvelut sekä kuljetus- ja jakelupalvelut; ilma-, maa- ja meriteitse. Yrityksen muita palveluita ovat muun muassa huoltolaitteiden kuljetus, tekninen huolto ja konfigurointi, toimitusketjun suunnittelu sekä palautustavaroiden hallinta.

## 1.2 Tutkimusongelma

Tässä tutkimuksessa tutkimusongelmana on päätelaitteen käytettävyys, eli mitkä ominaisuudet päätelaitteessa ja päätelaitteen oheislaitteessa täyttävät hyvän käytettävyyden kriteerit ja mitkä ominaisuudet eivät täytä hyvän käytettävyyden kriteerejä. Tutkimusongelma pyritään ratkaisemaan käytettävyydestillä ja Nielsenin heuristisella arvioinnilla.

Näillä tutkimuskysymyksillä pyritään saamaan vastauksia tutkimusongelmaan:

1. Miten uusi laite on soveltunut työtilanteisiin?
2. Mitkä osa-alueet aiheuttavat kriittisiä käytettävyysongelmia?
3. Onko laite lisännyt työskentelytehokkuutta?
4. Onko laitteen tuoma uudistus vähentänyt virhetilanteita?
5. Onko laite luotettava?
6. Onko laitteen käyttöliittymä helposti opittavissa?
7. Onko laite yleisesti hyväksytty pääkäyttäjien keskuudessa?
8. Soveltuuko laite työskentely-ympäristöön?

## 1.3 Tutkimuksen kulku ja rajaus

Opinnäytetyöni rakentuu siten, että teoriaosuudessa esitellään tutkimuksessa käytettävä tutkimusmenetelmä eli laadullinen menetelmä. Teoriaosuudessa halutaan myös ymmärtää, miten toisistaan mahdollisesti poikkeavat tiedonhankintamenetelmät soveltuvat käytettävyys-tutkimukseen. Tutkimuksen aineistoa kerätään rinnakkaisilla tiedonhankintamenetelmillä, jotka ovat: kysely-, haastattelu- ja havainnointimenetelmät.

Opinnäytetyöni toisessa osassa tutkitaan laitteen käytettävyyttä heuristisen arvioinnin avulla. Arvioinnin aikana käytetään Nielsenin listaa arvioinnin tukena. Arviointia suoritetaan ilman laitteen pääkäyttäjää. (Ovaska, Aula & Majaranta 2005, 19.)

Opinnäytetyön kolmannessa osassa päätelaitteen käyttäjien mielipiteitä tutkitaan kyselylomakkeen avulla. Kyselyyn valitaan vanhoja ja uusia työntekijöitä, jotka ovat päätelaitteen todellisia käyttäjiä. Kyselylomaketutkimuksen tarkoituksena on oppia tuntemaan käyttäjiä. Kyselylomakkeessa kysytään lähinnä kyselyyn vastaajien taustatietoja; ikää, sukupuolta ja koulutustaustaa. Kysely yritetään pitää mahdollisimman lyhyenä, yksinkertaisena ja suoraviivaisena.

Varsinaiseen käytettävyydestiin valittiin neljä testikäyttäjää, jotka olivat laitteen todellisia pääkäyttäjiä. Käytettävyydestin osallistajat valittiin seuraavien väittämien vastausten perusteella: ”mielestäni päätelaitteen käyttö sopii varasto-olosuhteisiin, mielestäni päätelaitetta on yksinkertaista käyttää, mielestäni päätelaite ilmoittaa virhetilanteista, mielestäni päätelaite ilmoittaa, miten virhetilanteista pääsee pois.” Näiden väittämien avulla muodostettiin käytettävyydestiin testitehtäviä. ”mielestäni päätelaite ilmoittaa, miten virhetilanteista pääsee pois”-väittämässä oli vastausten perusteella suuria eroavaisuuksia, joten päätin ottaa vastaajia, jotka olivat väittämän kanssa samaa mieltä sekä vastaajia, jotka olivat väittämää vastaan. Käytettävyydesti toteutettiin tammikuussa 2015. Ennen varsinaista testiä tehtiin pilotitesti yhdellä pääkäyttäjällä. Pilottitestin tarkoituksena oli varmistaa käytettävyydestin toimivuus sekä testausympäristön sopivuus käytettävyydestiin.

Käytettävyydestin jälkeen osallistajat haastateltiin. Haastattelun tarkoituksena oli selvittää osallistujilta, miten testitehtävien teko sujui ja mitä haasteita testihenkilö kohtasi testin aikana. Haastattelu pyrittiin pitämään mahdollisimman lyhyenä. Haastattelun toisena tarkoituksena oli saada selville testikäyttäjien mielteitä uudesta laitteesta sekä se, miten laite on soveltunut varsinaiseen työympäristöön. Haastatteluun osallistuvat henkilöt saivat myös tuoda muita ajatuksiaan esille.

#### 1.4 Tutkimuksen rajaus

Opinnäytetyö rajattiin siten, että tutkimus koski ainoastaan päätelaitteen käytettävyyttä. Tutkimuksessa ei tutkittu päätelaitteen muotoilun käytettävyyttä. Tutkimuksen ulkopuolelle jätettiin myös päätelaitteen käyttöjärjestelmä, mutta päätelaitteen sovellus, jota pääkäyttäjät käyttävät työsuorituksen tukena otettiin tutkimuksen kohteeksi.

## 2 Tutkimusmenetelmä

Tässä opinnäytetyössä käytetään laadullisia menetelmiä, jossa tiedonkeruumenetelminä toimii kysely-, haastattelu- ja havainnointimenetelmät. Laadullista tutkimustapaa käytettiin tässä työssä, koska haluttiin löytää ja paljastaa päätelaitteen ominaisuuksia, jotka ovat onnistuneita käytettävyydeltään, sekä löytää ominaisuuksia, jotka aiheuttavat ongelmia työtilanteessa. Laadullinen lähestymistapa sopii parhaiten tähän tutkimukseen, koska tutkimuksessa haluttiin ymmärtää päätelaitteen käytettävyyttä, josta ei tiedetä paljon. Käytettävyydestiin osallistuvat henkilöt haluttiin valita kyselytutkimuksen perusteella. Tutkimuksen tietojenkeruusuudessa, esim. loppuhaastattelussa kysymykset haluttiin olevan avoimia, jossa vastaajat ovat käytettävyydestiin osallistuneita testihenkilöitä. Tutkimuksessa haluttiin myös olevan mahdollista palata aikaisempiin vaiheisiin, jos oli tarvetta. Tutkimuksen tuloksia haluttiin ku-

vailla ei-numeerisesti ja havainnollistaa tuloksia kirjoituksena. Näiden kriteerien takia tutkimusmenetelmäksi valittiin laadullinen menetelmä.

Kvalitatiivinen tutkimus eli laadullinen tutkimus on menetelmäsuuntaus, joka koostuu toisista mahdollisesti poikkeavista tutkimusmenetelmistä. Menetelmän lähtökohtana on todellisen elämän kuvaaminen. Menetelmässä pyritään ymmärtämään tutkittavaa ilmiötä, johon sisältyy ajatus, että todellisuus on moninainen. Hirsjärven, Remeksen ja Sajavaaran (2007) mukaan Kvalitatiivisessa tutkimuksessa pyritään tutkimaan kohdetta mahdollisimman kokonaisvaltaisesti. Kvalitatiivisen tutkimuksen tarkoituksena on löytää ja paljastaa tosiasioita, eikä vaan todentaa jo olemassa olevia väittämiä. Menetelmä käytetään silloin kun halutaan ymmärtää ilmiötä, josta ei tiedetä paljon. (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2007, 157-162.)

## 2.1 Kyselylomaketutkimus

Kyselylomaketutkimus on yksi aineistonkeruumenetelmistä, jota on pidetty erityisenä menetelmänä 1930-luvulta alkaen. Kyselytutkimuksen avulla tutkija kerää arvokasta tietoa vastaajien arvoista, asenteista, uskomuksista ja mielipiteistä. Menetelmän suosion syytä on pidetty 1920-luvulla tilastollisten menetelmien lisääntymisenä tutkimustulosten analysoinnissa, erityisesti Yhdysvalloissa. Kyselytutkimusta voidaan käyttää osana muita aineistonkeruumenetelmiä tai ainoana aineistonkeruumenetelmänä. Kyselylomaketutkimuksen lopullinen onnistuminen riippuu tutkittavasta kohteesta ja taustalla olevasta teoriasta. (Aaltola & Valli 2007, 102-105; Hirsjärvi ym. 2007, 186-199; Ovaska ym. 2005, 17-19.)

Kyselyn laadinta vaatii huolellista alkusuunnittelua, kyselyn muokkausta tarpeen mukaan ja toistuvaa lomakkeen arviointia ja testausta. Kysymysten muotoilu vaatii erityistä huolellisuutta, koska ne aiheuttavat eniten virheitä tutkimustuloksiin. Vastaja voi esimerkiksi tulkita kysymykset eri tavalla kuin mitä kysymysten laatija on tarkoittanut. Tämä seikka voi pahimmassa tapauksessa vääristää tutkimustuloksia, jolloin tulosten luotettavuus kärsii huomattavasti. (Ovaska ym. 2005, 17.)

Huolellisesti tehdyt tutkimuskysymykset luovat vahvan pohjan tutkimuksen onnistumiselle. Ennen kuin kyselyä aletaan laatia, on syytä arvioida, onko tutkimuksen tavoitteet saavutettavissa pelkästään kyselylomaketutkimuksen avulla, vai kannattaako kyselylomaketutkimuksen tueksi käyttää myös muita menetelmiä. Kyselytutkimukseen menevään aikaan vaikuttaa seuraavat seikat: analysointimenetelmän ja vastaajien valinta, lomakkeen toteutustapa, sekä analysoinnissa menevä aika. Kysymykset tulee tehdä yksiselitteisiksi, eivätkä ne saa olla johdattelevia, jolloin tutkimustulos saattaa vääristyä. (Aaltola ym. 2007, 102-105; Ovaska ym. 2005, 17-18.)

Kyselyn toteutustapa riippuu tutkimuksen tarkoituksesta sekä tutkittavasta kohteesta. Kyselylomakkeen suunnitteluun on olemassa laajat ohjeet, joiden avulla voidaan varmistaa kyselyn luotettavuus ja sen pätevyys. Kyselylomaketutkimukseen on olemassa valmiita standardisoituja lomakkeita, jotka mittaavat tutkittavan kohteen yleisiä ominaisuuksia. Valmiit lomakkeet eivät välttämättä sovellu yksittäisen ohjelmiston tai laitteen ominaisuuksien arvioinnissa. On otettava huomioon, että suurin osa valmiista lomakkeista ovat englanninkielisiä, joten tämä seikka voi aiheuttaa selviä rajoituksia lomakkeiden käyttöön. (Ovaska ym. 2005, 17-22.)

Kyselytutkimuksen aineistonkeruun voi toteuttaa eri tavoin. Kyselyn laatija voi olla paikalla kyselyn aikana tai vastaaja voi olla yksin, esimerkiksi kotonaan. Vastaaja voi myös suorittaa kyselyn valvonnan alaisena. Kysely voi olla massakysely tai yksittäinen kysely, johon vastataan kirjeitse tai sähköpostin avulla. Kyselylomaketutkimuksen osallistujien määrä pystytään pienellä resurssien nostolla lisäämään tutkimuksen aikana. Vaikka osallistujien lisääminen ei aiheuta resurssien kasvamista suurella määrällä, on syytä ottaa huomioon, että tutkimuksen osallistujien määrän kasvattaminen ei takaa tutkimuksen onnistumista ja voi jopa haitata tutkimuksen etenemistä sekä tavoitteita. (Ovaska ym. 2005, 17-32.)

Useimmiten ensimmäiset kysymykset kyselytutkimuksessa ovat taustakysymyksiä, joissa kysytään vastaajan sukupuolta, ikää ja koulutusta. Näiden kysymysten tarkoituksena on toimia niin sanottuina lämmittelykysymyksinä, joiden avulla vastaaja pääsee vähitellen mukaan kyselytutkimukseen. Lämmittelykysymysten tarkoitus on synnyttää luottamus tutkijan sekä tutkittavan välillä. Ennen kuin kysymyksiä aletaan laatia, on syytä numeroida vastausvaihtoehtoja, jolloin vastaukset ovat helpompia syöttää tilasto-ohjelmaan. Taustakysymysten jälkeen tulevat niin sanotut helpot kysymykset, joiden tarkoitus on johdatella arempiin kysymyksiin. Viimeisessä vaiheessa eli jäähdyttelyvaiheessa tulevat kysymykset, joihin on helppo vastata. Toinen vaihtoehto on sijoittaa taustakysymykset viimeisiksi, jolloin vastaaja pystyy vastaamaan helppoihin kysymyksiin loppuvaiheessa. (Aaltola ym. 2007, 102-105; Ovaska ym. 2005, 24-33.)

Lomakkeen pituus on yksi oleellinen tekijä, kun mitataan kysymysten mielekkyyttä, joten on suositeltavaa käyttää aikaa lomakkeen pituuden säätelyyn. Liian pitkä lomake voi tuottaa motivaatio-ongelmia vastaajalle, jolloin vastaaja saattaa nähdä parhaakseen luopua vastaamasta kysymyksiin ollenkaan tai vastata kysymyksiin ilman suurempaa pohdintaa. Tämä voi vaikuttaa vastausten luotettavuuteen. Ennen kuin aletaan selvittää tutkimukseen liittyviä oleellisia kysymyksiä, on lomakkeesta pystyttävä osoittamaan kyselyn tärkeys vastaajalle. On otettava huomioon kysymysten mielekkyys vastaajan näkökulmasta. Vierasperäisten sanojen käyttö on suositeltava rajoittaa tutkimuskysymyksissä, sillä vierasperäiset sanat voivat saada tutkijan tuntumaan etäiseltä ja vastaaja voi jättää vastaamatta arkoihin kysymyksiin. Kysymykset ja

vastausvaihtoehdot on suositeltavaa muuttaa henkilökohtaiseen muotoon, jolloin vastaaminen tuntuu luonnollisemmalta sekä henkilökohtaisemmalta. (Aaltola ym. 2007, 105-106.)

## 2.2 Haastattelumenetelmä

Haastattelu on yksi käytetyimmistä tiedonhankinnan menetelmistä. Menetelmän suosio perustuu pitkälti siihen, että sen käytössä syntynyttä aineiston keruuta pystytään säätelemään joustavasti. Haastattelua käytetään tilanteessa, jossa halutaan tietää, mitä joku ajattelee jostain asiasta. Tämä käy kaikista helpommin kysymällä henkilöltä suoraan asiasta. Haastattelu on keskustelutilanne, jossa kysymykset ovat mietittynä etukäteen ja harkitusti. Haastattelu eroaa tavallisesta keskustelusta siten, että haastattelutilanteessa keskustelun aihetta sekä kulkua ohjaa haastattelija eikä vastaaja. Haastattelumenetelmät voidaan jakaa kolmeen eri haastattelutyyppeihin, jotka ovat lomakehaastattelu, teemahaastattelu ja avoin haastattelu. (Hirsjärvi ym. 2007, 200-203.)

Hirsjärven ja Hurmeen (2001) mukaan lomakehaastattelumenetelmä on käytetyin haastattelumenetelmä. Lomakehaastattelussa kysymykset ovat ennakkoon määritellyjä, jossa haastattelija esittää valmiit kysymykset suullisesti ja kirjaa vastaukset lomakkeeseen. Taulukossa 1, kun haastattelutyyppejä vertaillaan keskenään, ovat kysymykset lomakehaastattelussa muodoltaan kiinteitä ja kysymysalue on tiukasti määritelty. Lomakehaastattelussa osallistujamäärä on suuri, mutta kustannukset ovat melko pieniä. Työmäärä analyysivaiheessa on melko pieni, kun haastattelutyypiksi valitaan lomakehaastattelu. Tutkijan paneutuminen voi olla vähäistä ja saatu tieto on melko pintapuolinen. (Ovaska ym. 2005, 38-42.)

Lomakehaastattelu on helppo ja nopea toteuttaa, mutta kysymysten luominen ja lomakkeen laatiminen on haasteellista ja aikaa vievää. Menetelmän käyttöä suositellaan silloin kun tutkija tietää suurin piirtein minkälaisia vastauksia voidaan saada haastateltavalta. Tämän tiedon perusteella tutkija pystyy muodostamaan selkeästi tärkeitä kysymyksiä sekä vastausvaihtoehtoja haastateltavalle. Hirsjärven ja Hurmeen (2001, 47- 48) mukaan menetelmästä saa parhaiten kaiken hyödyn irti, kun tutkimuksen tavoitteet ovat ymmärrettävissä ja tärkeimmät kysymykset voidaan tunnistaa. Lomakehaastattelussa kysymykset ovat yleensä niin sanottuja suljettuja kysymyksiä, jossa kysymykset ovat lyhyitä, kiinteitä ja selvästi muotoiltuja. Suljetut kysymykset voivat tuottaa ongelmia, koska ne ovat kaikille haastateltaville samat. Tämä saattaa tehdä haastateltavalle vaikeammaksi tuoda omia näkemyksiään esille liittyen tutkittavaan aiheeseen. (Hirsjärvi, Hurme 2001, 47-48; Ovaska ym. 2005, 38-42.)

Avoim haastattelu on vapaamuotoisin menetelmä, jossa kysymykset ovat avoimia. Kyseistä haastattelumenetelmää voidaan verrata tavalliseen keskusteluun, jossa aihe on valmiiksi määritelty. Taulukossa 1, kun haastattelutyyppejä vertaillaan keskenään, avoimessa menetelmässä kysymykset ovat muodoltaan vapaita ja kysymysalue on vapaa. Osallistujamäärä on melko pieni, kun valitaan haastattelutyypiksi avoin haastattelumenetelmä. Kustannus yksikköä kohden on melko suuri ja työmäärä analyysivaiheessa on suuri. Tutkijan paneutuminen on suuri ja saatu tieto on syvä. Avoimessa haastattelussa saadut vastaukset sisältävät usein rikasta materiaalia. Haasteena haastattelijalle on ohjata haastattelutilanne siten, että oikeisiin kysymyksiin saadaan vastauksia. Avoimessa haastattelussa haastatteliija voi saada vastauksia myös kysymyksiin, joihin ei ole suoraan kysynyt kysymystä. (Hirsjärvi ym. 2007, 204-205; Ovaska ym. 2005, 38-42.)

Avoim haastattelumenetelmä sopii parhaiten tilanteeseen, jossa haastatellaan erilaisia henkilöitä, joilla on erilaiset kokemukset haastattelun aiheesta. Erikssonin (1986) mukaan menetelmä sopii parhaiten tilanteeseen, jossa kysytään arkaluontoisia asioita tai tapahtumia haastateltavan menneisyydestä, joihin on muuten vaikeaa saada vastauksia toisia menetelmiä käyttäen. Avoimessa haastattelussa haastateltavan on mahdollista vastata kysymyksiin omin sanoin, jolloin haastateltava pystyy tuomaan omia näkemyksiään esille liittyen haastattelun aiheeseen. Samalla vastaaja voi tuoda esille aiheita, jotka hän kokee tärkeiksi. Vastaukset ovat myös totuudenmukaisempia kuin mitä ne olisivat muita menetelmiä käyttäen. Vastausten perusteella haastatteliija voi tilanteen vaatiessa kysyä lisäkysymyksiä edellisten vastausten perusteella. (Ovaska ym. 2005, 38-42.)

Teemahaastattelu on avoimen haastattelun ja lomakehaastattelun välimuoto, joka etenee ennakkoon määriteltyjen kysymysten mukaan. Taulukossa 1, kun haastattelutyyppejä vertaillaan keskenään, teemahaastattelussa kysymykset ovat muodoltaan vapaita ja kysymysalue on vapaa. Osallistujamäärä on pieni, kun haastattelutyypiksi valitaan teemahaastattelu. Teemahaastattelussa kustannus yksikköä kohden on suuri ja työmäärä analyysivaiheessa on suuri. Tutkijan paneutuminen on suuri ja saatu tieto on syvä. Haastattelutilanteessa voidaan käyttää avoimia sekä suljettuja kysymyksiä. Teemahaastattelussa aihepiirit ovat kaikille samat, mutta kaikkien kanssa ei välttämättä keskustella samoista aiheista, eikä samassa järjestyksessä. Tämä seikka erottaa teemahaastattelun avoimesta haastattelusta. Menetelmä sopii samoihin tilanteisiin kuin avoin haastattelu. Taulukossa 1 on vertailtu haastattelutyyppejä keskenään. (Hirsjärvi ym. 2007, 203-204; Ovaska ym. 2005, 39-40.)

	Lomakehaastattelu	Teemahaastattelu	Avoin haastattelu
Kysymysten muotoilu	Kiinteä	Suosituskysymyksiä	Vapaa
Kysymysalue	Tiukasti määritelty	Pääpiirteittäin määritel	Vapaa
Osallistujamäärä	Suuri	Melko pieni	Pieni
Kustannus yksikköä kohden	Pienuhko	Suurehko	Suurehko
Työmäärä analyysivaiheessa	Melko pieni	Suuri	Suuri
Tutkijan paneutuminen	Voi olla pieni	Välttämättä suuri	Välttämättä suuri
Saatu tieto	Pintapuolinen	Syvä	Syvä

Taulukko 1: Haastattelutyypien vertailu (Hirsjärvi, Hurme, 1995, 36).

Hirsjärvi ym. (2007) mukaan haastattelua voidaan toteuttaa joko yksilö- tai ryhmähaastatteluna, joista yksilöhaastattelu on käytetyin haastattelutyyppi.

Yksilöhaastattelussa pyritään haastattelemaan haastateltavia yksi kerrallaan, jolloin muut haastateltavat eivät kykene vaikuttamaan yksilön antamiin vastauksiin. Tutkimuksessa on syytä arvioida, onko yksilön eristäminen muilta haastateltavilta tutkimuksen kannalta kannattavaa. (Hirsjärvi ym. 2007, 205-207; Ovaska ym. 2005, 40-42.)

Yksilöhaastattelua voidaan toteuttaa joko kasvokkain tai puhelinhaastatteluna.

Puhelinhaastattelua käytetään silloin kuin henkilöä ei pysty olemaan läsnä fyysisesti tai on pitkät etäisyydet haastateltavan ja haastattelijan välillä. Puhelinhaastattelussa kehonkieltä ei pystytä tarkkailemaan, jolloin haastattelutilanteesta ei saada yhtä paljon irti kuin fyysisesti tapahtuvassa haastattelussa. (Ovaska ym. 2005, 40-42.)

Ryhmähaastattelu sopii usein silloin, kun haastatellaan suuria ryhmiä, joilla on joitakin yhteistä, esimerkiksi työpaikka tai koululaitos. Menetelmää käytetään myös silloin, kun vastaajat ovat kiinnostuneet muiden ryhmän jäsenten mielipiteistä. Menetelmää voidaan käyttää silloin, kun ryhmän sisällä on erilaiset näkemykset ja mielipiteet haastattelun aiheesta. (Hirsjärvi ym. 2007, 205-207; Ovaska ym. 2005, 40-41.)

Ryhmähaastattelussa ryhmän koko on syytä ottaa huomioon, kun haastattelua toteutetaan. Sopiva ryhmän koko on noin 4-6 henkilöä, jos se nauhoitetaan. Enemmän kuin kuusi haastateltavaa voi tuottaa ongelmia myöhemmässä analysoinnissa, kun nauhoituksia käydään läpi. Äänet saattavat sekoittaa toisiinsa ja äänityksestä voi olla vaikea saada selkoa. Tiedon saannin nopeutta pidetään suurena etuna ryhmähaastattelussa verrattuna yksilöhaastatteluun. Ryhmähaastattelussa syntyy myös enemmän keskustelua sekä vastaväitteitä haastateltavien välillä. Tämä voi olla positiivinen asia, jos tutkija haluaa herättää keskustelua haastateltavien välillä. (Anttila 2006, 195-196; Hirsjärvi ym. 2007, 204-206.)

Moilasen (1995, 8) mukaan ryhmähaastattelu jaetaan neljään tyyppiin, jotka ovat: kartoittava lähestymistapa, kliininen arviointi, fenomenologinen lähestymistapa sekä yhteisön kehittäminen ja arviointi. (Ovaska ym. 2005, 41-43.)

Ryhmähaastattelussa on kehitetty alalajeja, joista tunnetuimmat ovat: parihaastattelu ja täsmäryhmähaastattelu. Parihaastattelua käytetään esimerkiksi perhetutkimuksessa, jossa haastattelija havainnoi keskustelutilannetta ja kerää tarvitsemansa tiedot muistiin myöhempää analysointia varten. Täsmäryhmähaastattelua tunnetaan myös nimellä fokusryhmähaastattelu. Nielsenin (1993) mukaan fokusryhmähaastattelua käytetään silloin, kun arvioidaan käyttäjän tarpeita ja tunteita. (Ovaska ym. 2005, 40-41.)

Fokusryhmähaastattelua voidaan käyttää ennen järjestelmän suunnittelua sekä sen jälkeen, kunhan pidetään huoli siitä, että järjestelmää on käytetty jonkin aikaa.

Fokusryhmähaastattelussa haastattelukysymykset ovat valmiiksi mietittyjä. Haastattelija ohjaa keskustelua haastattelukysymysten avulla. (Ovaska ym. 2005, 40-41.)

Haastattelussa, kuten muissakin tutkimusmenetelmissä, on sekä hyviä että huonoja puolia, jotka tuottavat sekä onnistumisia että haasteita. Haastattelumenetelmän vahvuutena on pidetty sen joustavuutta. Haastattelussa kysymykset eivät paljastu etukäteen haastateltavalle, jolloin ehkäistään haastateltavan äkillistä muutosta kysymysten vastauksiin. Keskustelunomainen haastattelumenetelmä eli avoin haastattelu tarjoaa vapaamman kommunikoinnin haastateltavan kanssa, jolloin on mahdollista kysyä lisäkysymyksiä, joita ei suunnitteluvaiheessa tullut mieleen. (Ovaska ym. 2005, 38-42.)

Haastattelumenetelmän käyttö voi tuottaa haasteita, jotka vaikeuttavat tai vääristävät tutkimusta. Haasteena voidaan pitää haastattelukysymysten laadintaa. Niitä laatiessa voi mennä paljon aikaa, joka on muusta toiminnasta pois. Haastelijan pitää pyrkiä eliminoimaan johdattelevat kysymykset, jottei tutkimustulos vääristyisi.

Haastattelijan tulee ohjata haastattelutilannetta. Lomakehaastattelun ongelmana pidetään haastattelukysymyksiä, joita ei voi enää muuttaa tai muokata haastattelun edetessä. Haastattelutilanteen äkillinen keskeytys voi kiinnittää haastateltavan huomion muihin asioihin, jotka eivät liity haastattelutilanteeseen. Tämän takia haastattelijan on hyvä pitää puhelimet äänettömällä ja minimoida muut mahdolliset häiriötekijät, jotta haastattelutilanne olisi rauhallinen. (Ovaska ym. 2005, 41-43.)

Vastausten paikkansapitävyyttä on vaikeaa arvioida, koska haastateltava voi yrittää vastata kysymyksiin sosiaalisten normien mukaan, eikä halua erottua joukosta. Haastateltava voi yrittää antaa itsestään hyvän kuvan haastattelijalle. Väärin ymmärretyt kysymykset tuottavat

paljon haasteita. Haastattelukysymykset tulisikin pyrkiä kirjoittamaan siten, että ne ovat yksiselitteisiä, eivätkä sisällä vierasperäisiä sanoja. Haastattelun paikan valinta, haastateltavien valinta ja haastattelun toteutus alusta loppuun voi viedä paljon aikaa, jos haastattelun suunnitteluun ei ole käytetty riittävästi aikaa. (Ovaska ym. 2005, 41-43.)

Tulosten analysointi sekä raportointi tuloksista ovat aikaa vieviä vaiheita, koska valmiita malleja ei ole tarjolla laajasti. Tämän vuoksi tutkimus saattaa pitkittyä ja kallistua. Hirvijärven (2001) mukaan erilaisten tutkimusmenetelmien käyttö vie paljon aikaa ja resursseja, joka näkyy viimeistään siinä vaiheessa, kun tuloksia aletaan analysoida ja tutkimuksen loppuun vieminen vie enemmän työtunteja, kuin yhtä menetelmää käyttäen. (Ovaska ym. 2005, 43.)

Haastattelun toteutus alusta loppuun pitää suunnitella etukäteen, jolloin se helpottaa loppuvaiheessa tehtävää analysointivaihetta. Haastattelun toteutusaika on oleellinen asia, joka vaikuttaa haastateltavan vastauksiin merkittävästi. Haastattelu olisikin parasta pitää silloin, kun ihminen on virkeimmillään. Näin saadaan huomattavasti tarkempaa tietoa haastattelun aiheesta.

Hirsijärven (207, 193-194) mukaan joustavuuden ansioista aineiston keruuta on mahdollista säädellä tilanteen mukaisesti ja vastaajaa myötäillen, jolloin aineistoa on mahdollista täydentää myöhemmin, jos tilanne niin vaatii. Omin sanoin vastaaminen voi luoda luottamuksen haastateltavan ja haastattelijan välille, jolloin haastattelijalla voi tutkia arkoja ja vaikeita aiheita. Joidenkin asiantuntijoiden mielestä kyselymenetelmä sopii paremmin, kun ollaan tekemisissä arkojen tai vaikeiden aiheiden kanssa, koska siinä voi vastata nimettömästi. (Hirsjärvi ym. 2007, 204-207; Ovaska ym. 2005, 42.)

### 2.3 Ääneenajattelu

Ääneenajattelumenetelmä on tiedonkeruutapa, jossa testikäyttäjää pyydetään ajattelemaan ääneen testitehtävän suorituksen aikana. Menetelmä on kehitetty introspektiomenetelmästä, jota käytettiin 1900-luvun alkupuolella. Ääneenajattelumenetelmää käytetään silloin kun halutaan saada enemmän tietoa käyttäjien mentaalimalleista ja testattavan tuotteen ongelmakohdista. Mentaalimallin avulla ihminen pystyy luomaan selityksen, miten asiat toimivat todellisuudessa. Ääneenajattelumenetelmä sopii parhaiten silloin, kun testattava laite on siinä kunnossa, että se on riittävän laadukas todellista käyttöä varten. Menetelmän avulla saadaan kerättyä suhteellisen pienellä ihmismäärällä suurta laadullista aineistoa. Menetelmää käytetään yleensä iteratiivisen testauksen osana. Ääneenajattelun avulla tutkija pyrkii selvittämään, minkälaisia ajatuksia käyttäjällä on tuotteesta. (Ovaska ym. 2005, 209.)

## 2.4 Katseenseuranta

Katseenseuranta on tiedonkeruumenetelmä, jonka avulla voidaan seurata käyttäjän silmäliikettä. Ensimmäinen silmänliikettä tutkiva koe suoritettiin Louis Émile Javalin toimesta vuonna 1878. Menetelmän avulla kerätään tietoa siitä, mihin laitteen osaan tarkkavaisuus kohdistuu. Lehtisen (2005) mukaan katseenseurannalla voidaan havaita tilanteet, joissa käyttäjä katsoo tiettyä www-sivua tai näyttökuvaa odotettua pidempää löytämättä kohdetta, esimerkiksi painiketta, jolla saadaan tietty toiminto aikaseksi. (Ovaska ym. 2005, 223.)

Katseenseurannan avulla pystytään tukemaan tietoa, joka on saatu kerättyä muita menetelmiä käyttäen esimerkiksi käytettävyydestauksen ohella. Lehtisen (2005) mukaan katseenseurantamenetelmän avulla voidaan saada lisää tietoa käyttäjän tietoisista ja tiedostamattomista prosesseista vuorovaikutustilanteessa. Katseenseurantamenetelmän heikkoutena voidaan pitää seurantalaitteen kömpelyyttä ja laitteen kalleutta. Katseenseurantalaitteen kehittyessä laitetta voidaan käyttää luonnollisemmassa käyttöympäristössä, jolloin testiä ei tarvitse pitää enää laboratorio-olosuhteissa. (Ovaska ym. 2005, 223.)

## 2.5 Havainnointimenetelmä

Kysely- ja haastattelumenetelmää käytetään silloin kun halutaan tietää, mitä henkilöt ajattelevat, tuntevat ja uskovat. Menetelmien avulla saadaan tärkeä tietoa, mitä kohdehenkilöt havaitsevat, mitä ympärillä tapahtuu. Menetelmien avulla ei kuitenkaan saada tietoa, mitä todella tapahtuu. (Hirsjärvi ym. 2007, 207.)

Havainnointimenetelmä on aineistonhankintamenetelmä, jota käytetään todellisen elämän ja maailman tutkimisessa. Sitä on pidetty luonnollisena menetelmänä, josta puuttuu keinotekoisuus, mutta tämä ei koske laboratorio-olosuhteissa tehtyä tutkimusta. Hirsjärven ym. (2007) mukaan havainnointimenetelmän avulla saadaan tietoa, toimivatko henkilöt niin kuin he sanovat toimivansa. Menetelmä sopii parhaiten kvalitatiiviseen tutkimukseen. (Hirsjärvi ym. 2007, 208.)

Hirsjärven ym. (2007) mukaan havainnoinnin avulla voidaan saada välitöntä tietoa yksilöiden, ryhmien tai organisaation toiminnasta ja käyttäytymisestä. Näitä seikkoja on pidetty havainnointimenetelmän suurena valttina ja vahvuutena. Menetelmää käytetään esimerkiksi kun tutkitaan henkilöä, jolla on kielellisiä vaikeuksia tai tutkittava kohde ei halua kertoa kaikkea suoraan haastattelijalle. (Hirsjärvi ym. 2007, 208.)

Havainnointimenetelmän läpivienti on työlästä ja aikaa vievää. Tämän takia asiantuntijoiden mukaan kysely- ja haastattelumenetelmät ovat osittain syrjäyttäneet sen. Menetelmää on kritisoitu siksi, että havainnoija voi häiritä tutkimustilannetta ja pahimmassa tapauksessa muuttaa tutkimuksen kulkua. Tätä ongelmaa voidaan yrittää ratkaista siten, että havainnoija vierailee tutkimusympäristössä monta kertaa etukäteen, jolloin haastateltavat tottuvat havainnoijaan, eikä havainnoijan läsnäolo vaikuta tutkimukseen kulkuun merkittävästi. Hirsjärvi ym. (2007) on todennut taulukossa 2, että havainnointia voidaan jakaa kahteen tyyppiin, jotka ovat: systemaattinen havainnointi ja osallistuva havainnointi. Taulukossa 2 on esitelty havainnointi lajien eroavaisuuksia. (Hirsjärvi ym. 2007, 208.)

Havainnoinnin lajit	
Systemaattinen havainnointi	Osallistuva havainnointi
Systemaattista	Vapaasti tilanteessa muotoutuvaa
jäsenneltyä	Havainnoija ryhmän toimintaan osallistuvaa
Havainnoija ulkopuolinen toimija	

Taulukko 2: Havainnoinnin lajit (Hirsjärvi ym. 2007, 209).

Systemaattinen havainnointi on systemaattista, jäsenneltyä ja jossa havainnoijana toimii ulkopuolinen henkilö. Systemaattinen havainnointi tehdään yleensä tarkasti rajatussa laboratorio- ja tutkimushuoneessa. Systemaattinen havainnointi on ollut esimerkiksi kasvatustieteellisissä tutkimuksissa käytetyin havainnoinnin muoto. Systemaattisen havainnoin aikana laaditaan luokitteluteemoja ja niitä käytetään asiantuntevasti. Systemaattinen havainnointi vaatii koulutusta, koska ilman koulutusta havainnoija ei osaa välttämättä laatia luokitteluteemoja. Tärkeää on, että havainnoijat luokittelevat valittuja kohteita samalla tavalla. Hirsjärven ym. (2007) mukaan Systemaattisen havainnoinnin ongelmana pidetään erityisesti sitä, miten kehitetään luokittelusysteemejä, jotka ovat kyllin hienojakoisia, mutta kuitenkin sellaisia, että luokat ovat toisensa poissulkevia. (Hirsjärvi ym. 2007, 210.)

Systemaattisen havainnoinnin tukena käytetään erilaisia apukeinoja. Yksi käytettävistä apukeinoista on ”tsekkauslistat”, joihin on lueteltu piirteet, jotka täytyy merkata listaan, jos ne esiintyvät havainnoinnin aikana. Havainnoijan tehtäviin kuuluu merkitä listaan, jos listassa nimetty piirre ilmenee jonkin ajanjakson kuluessa sekä kuinka monta kertaa tietty piirre ilmenee havainnoinnin aikana. Hirsjärven ym. (2007) mukaan havainnointimenetelmää käytettäessä on tärkeää muistaa, että tutkija pitää erillään havainnot ja omat tulkintansa näistä havainnoista. Osallistuvan havainnoinnin aikana tutkijan on tarkoitus osallistua tutkittavaan tilanteeseen siten, että tutkija osallistuu aktiivisesti havainnoimalla kohdetta tutkittavien ehtojilla. Tämä kuitenkin koetaan eettisesti ongelmalliseksi, koska tutkijan pitää pyrkiä tutkimaan ilmiöitä luonnollisessa tilanteessa objektiivisesti osallistumatta tilanteeseen. (Hirsjärvi ym. 2007, 210-212.)

## 2.6 Tutkimuksen reliabelius ja validius

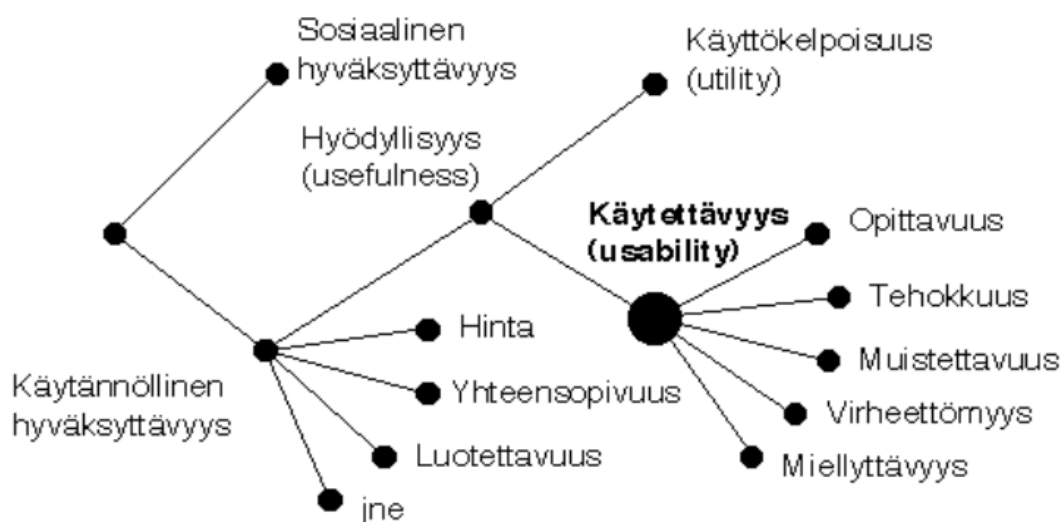
Tutkimuksen aikana on äärimmäisen tärkeä välttää virheitä, jotka heikentävät tutkimuksen luotettavuutta ja pätevyyttä. Tutkimuksen reliabelius tarkoittaa mittaustulosten toistettavuutta, jolla mitataan saadaanko samoja tuloksia eri mittauskerroilla. Tutkimuksen reliabelius voidaan pitää hyvänä, jos esim. tutkimuksen ulkopuolinen arvioija saa samanlaisen tuloksen, minkä tutkimuksen alkuperäinen tutkija on saanut. (Hirsjärvi ym. 2007, 210-212.)

Tässä työssä tutkimuksen reliabeliutta on pidetty hyvänä, koska tutkimuksen tuloksia on mitattu moneen kertaan ja samoihin tuloksiin on päädytty jokaisella tutkimuskerralla. Esimerkkinä voidaan pitää tutkimuksen kyselylomakeosuudessa, jossa olin paikalla koko kyselyn ajan. Kyselyn aikana vastaajia kehoitettiin kysymään lisäkysymyksiä, jos vastaaja epäili vähänkin, että ei ymmärrä kysymystä. Näin ollen vastaajilla oli mahdollisuus kysyä minulta lisäkysymyksiä liittyen kyselyn kysymyksiin, jolloin kyselyn vastaukset olivat todenmukaisia. Esimerkkinä voidaan pitää päätelaitetta, joka oli tutkimuksen kohde. Osa vastaajista ei tiennyt, mikä päätelaite on, jolloin selitin heille, mikä päätelaite on ja mitä sillä tehdään. Tämä johtui siitä, että vastaajat kutsuvat päätelaitetta toisella nimellä eli ”skanneriksi”. Otin myös päätelaitteen mukaan kyselyyn, jolloin vastaajilla oli parempi käsitys koko laitteesta. Kaikilta kyselyyn osallistuneilta henkilöiltä kysyttiin samoja kysymyksiä samassa järjestyksessä. Tutkimuksen aikana vastaajille kerrottiin moneen kertaan, että tutkimuksen kohde ei ole vastaaja, vaan päätelaite ja sen oheislaite. (Hirsjärvi ym. 2007, 210-212.)

Tutkimuksen validius eli pätevyys on tutkimuksen arviointiin liittyvä käsite. Hirsjärven ym. (2007) mukaan validius tarkoittaa mittarin tai tutkimusmenetelmän kykyä mitata juuri sitä, mitä on tarkoituskin mitata. Tutkimuksen pätevyyttä voidaan pitää hyvänä, jos esim. kyselyyn vastanneet henkilöt ymmärtävät kysymyksen samalla tavalla kuin kysymyksen laatia. Tässä tutkimuksessa käytettiin useita aineistonkeruumenetelmiä, joista saatiin samanlaisia tuloksia. Esim. kyselyssä ja haastatteluosuudessa vastaajilla oli samanlaisia näkemyksiä liittyen päätelaitteeseen. Heuristisessa arvioinnissa löytyi samanlaisia käytettävyysoongelmia kuin käytettävyydestissä. Löytyneet käytettävyysongelmat tulivat ilmi tutkimuksen aikana moneen kertaan eri menetelmiä käyttäen. Vaikka kyselyyn osallistui vain kuusi vastaajaa ja käytettävyydestiin neljä henkilöä, voidaan silti tutkimustuloksia pitää luotettavina. Vastaajat vastasivat tutkimuksen kohteen, eli päätelaitteen, todellisia käyttäjiä, joilla oli erilaiset koulutustaustat ja osa heistä oli käyttänyt laitetta pitkän ja osa lyhyen ajan. (Hirsjärvi ym. 2007, 210-212.)

### 3 Käytettävyys ja sen testaaminen

Käytettävyys on tuotteen ominaisuus, joka kuvaa kuinka sujuvasti tuotteen käyttäjä osaa käyttää tuotetta päästäkseen haluamaansa päämäärään. Käytettävyyden osatekijöitä Nielsen (1993) luokittelee viiteen eri lokeroon, joka on havainnollistettu kuviossa 1. Käytettävyyden osatekijöitä ovat helppo opittavuus, tehokkuus, muistettavuus, virheiden vähäinen määrä ja käyttäjän subjektiivinen tyytyväisyys. (Kuutti 2003, 13; Ovaska ym. 2005, 3-4.)



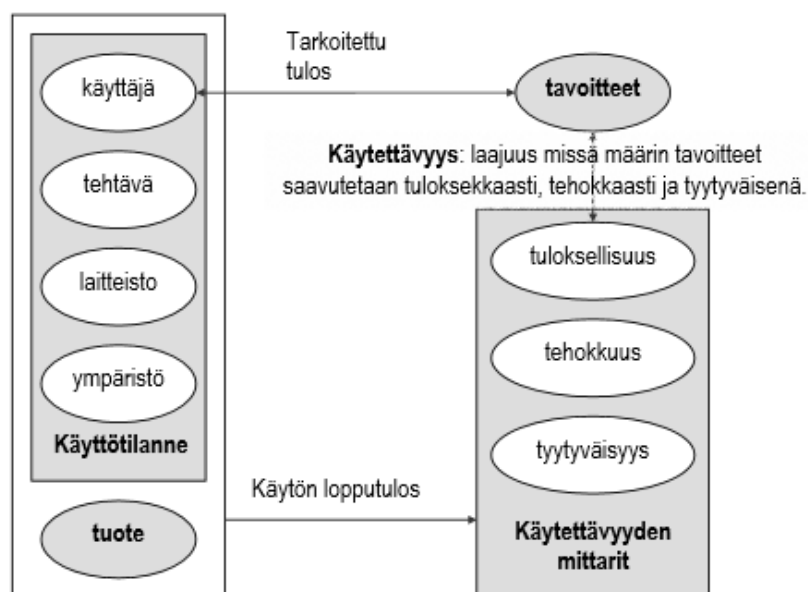
Kuvio 1: Käytettävyyden osatekijöitä (Nielsen, 1993).

Opittavuudella tarkoitetaan kuinka hyvin käyttäjä pystyy omaksumaan tuotteen perustoiminnot. Tehokkuudella tarkoitetaan kuinka tehokkaasti käyttäjä pystyy soveltamaan oppimansa asiat. Muistettavuudella tarkoitetaan kuinka hyvin käyttäjä, joka käyttää tuotetta harvoin tai tuotteen käytössä on ollut pitkä tauko, muistaa edelleen perustoiminnot tuotteesta. Virheiden määrällä tarkoitetaan kuinka paljon virheitä käyttäjä tekee tuotetta käyttäessään ja kuinka käyttäjä suhtautuu virheisiin. Käyttäjän subjektiivisella tyytyväisyydellä tarkoitetaan käyttäjän omakohtaisia ajatuksia tuotteesta ja siitä, onko tuotetta miellyttävä käyttää. (Ovaska ym. 2005, 3-4.)

Kansainvälinen standardointijärjestö, ISO, määrittelee käytettävyyttä kokonaisuudeksi, joka kuvaa, miten hyvin laitteella saavutetaan halutut tavoitteet käyttäjän kannalta. Mutta on muistettava, ettei käytettävyys riipu aina käyttäjästä tai käyttäjän ominaisuudesta. Tämän lisäksi käytettävyyteen vaikuttaa myös tehtävän laatu, laitteisto, käyttötilanne ja käyttöympäristö. (Ovaska ym. 2005, 4-5.)

Käytettävyyttä määritellään ISO 9241-11 -standardin mukaan siten, miten hyvin käyttäjä saavuttaa haluamansa tavoitteen tuloksellisesti, tehokkaasti ja tyydyttävällä tavalla.

Tuloksellisuudella tarkoitetaan, miten hyvin ja tarkoin käyttäjä saavuttaa haluamansa tavoitteensa. Tehokkuudella tarkoitetaan, miten paljon käyttäjä kuluttaa käytettävissä olevia resursseja saavuttaakseen haluamansa tuloksen. Tyytyväisyydellä tarkoitetaan, kuinka sujuvasti käyttäjä hallitsee laitteen käytön ja kokeeko käyttäjä laitteen käytössä tyytyväisyyttä, sekä saavuttaako käyttäjä haluamansa tuloksen laitetta käyttäessään. Kuviossa 2 on havainnollistettu ISO 9241-11 -standardia käsiterakenteen avulla. (Ovaska ym. 2005, 4-5.)



Kuvio 2: Käytettävyyden käsiterakenne: ISO 9241-11 (Ovaska ym. 2005, 4.)

Käytettävyydestaus on käytettävyyden arvioinnin menetelmä, jonka tarkoituksena on selvittää käytettävyyso ongelmia, jotka ilmenevät tuotetta käytettäessä.

Käytettävyydestausen tarkoituksena ei ole pelkästään tuoda esille käytettävyyteen liittyviä ongelmia, vaan myös tuoda esille käytettävyydestausen kohteena olevan tuotteen ominaisuuksia, jotka ovat käytettävyyden kannalta onnistuneita. Onnistuneen käytettävyydestausen edellytyksenä on, että testikäyttäjät edustavat testattavan kohteen todellisia käyttäjäryhmiä tai loppukäyttäjää. (Ovaska ym. 2005, 187.)

Rubin (1994) on määritellyt käytettävyydestausen siten, että käytettävyydestaus on prosessi, jossa tuotteen käyttäjien avulla arvioidaan, missä määrin tuote täyttää tietyt käytettävyydskriteerit. Rubinin (1994) mukaan käytettävyydestaus eroaa muista menetelmistä siten, että siitä puuttuu kaikki menetelmät, joissa ei vaadita kohderyhmän edustajan läsnäoloa tutkimuksen aikana. Käytettävyydestausen kohteena olevasta tuotteesta saadaan oleellista tietoa tarkkailemalla tai havainnoimalla testikäyttäjää. (Ovaska ym. 2005, 187; Rubin 1994, 4.)

Testaukseen osallistuvien henkilömäärä voi olla yksi tai satoja henkilöitä. Testihenkilöiden lukumäärä riippuu testauksen kohteesta sekä käytettävyydestä varatusta budjetista. Harvoin käytettävyydestä osallistuu enemmän kuin muutama henkilö, koska liian monen testihenkilön käyttäminen vie paljon työtunteja ja resursseja. Tämä riippuu tietysti tutkimuksen kohteesta sekä tutkimukseen varatusta budjetista. (Ovaska ym. 2005, 188-192.)

Testaustilanne toteutetaan siten, että paikalla on testauksen suorittaja sekä yhdestä kolmeen tarkkailijaa. Tarkkailijat toimivat muun muassa teknisinä tarkkailijoina, havainnoitsijoina ja testivalvojina. Testihenkilö suorittaa annetut testitehtävät ympäristössä, joka vastaa oikeaa käyttötilanneympäristöä. Käyttötilanneympäristö on tärkeä, kun halutaan tutkia, miten jokin laite tai järjestelmä soveltuu tiettyyn ympäristöön. (Ovaska ym. 2005, 192.)

Ihanteellisimpien tulosten saamiseksi, on suositeltavaa, että testitilanne pidetään oikeassa käyttöympäristössä, jolloin testi on mahdollisimman todentuntuinen ja vastaa oikeaa käyttötilannetta. Testitilanteen jälkeen kertyy monenlaista tietoa testattavasta tuotteesta. Tieto on saatavilla muun muassa tehdyistä muistiinpanoista, havainnointivälineistä, kuten esimerkiksi kuvanauhoituksesta, joka toimii pääasiallisena lähteenä aineiston analysoinnissa, jos nauhoitteesta on kirjoitettu loki. (Ovaska ym. 2005, 192.)

Käytettävyydestä tutkimuksen ensisijaisena tarkoituksena on parantaa tuotetta, eikä vaan tuoda ongelmakohtia esille, jotka vaativat korjaustoimenpiteitä. Yritykset haluavat tehdä mahdollisimman paljon voittoa tuotteesta, eivätkä halua käyttää liian paljon aikaa, rahaa ja henkilöresursseja käytettävyydestä tutkimukseen, jossa löydetään vain kosmeettinen käytettävyysongelma. Täten on suositeltavaa käyttää tietty aika- ja rahamäärä käytettävyysongelmien tutkimukseen, jonka avulla löydetään ne kriittisimmät ongelmat, joita korjaamalla tuotteen käytettävyys paranee. Tuotetta voidaan joko testata kokonaan tai vain osaa tuotteesta. Käytettävyydestä tutkimusta voidaan soveltaa esimerkiksi tietokoneohjelmiin tai kulutuselektronikkaan. Testin laatijan kannattaa alkuvaiheessa pohtia, onko käytettävyydestä tutkimus paras mahdollinen menetelmä tähän tilanteeseen, vai voidaanko muita menetelmiä käyttäen saada parempia tuloksia. Alkuvaiheen suunnitteluun kuuluu myös selkeän tavoitteen laatiminen ja ajankäytön suunnittelu. (Ovaska ym. 2005, 189-192.)

Ensimmäisessä vaiheessa, ennen kuin käytettävyydestä tutkimusta aletaan tekemään, on suositeltavaa miettiä tarkoin, miksi kohteen käytettävyyttä testataan ja mitä osa-alueita kohteesta testataan. Suunnittelijan on myös syytä pohtia testauksen tarkoitus ja mitkä ovat ne kysymykset, joiden avulla saadaan vastauksia, kun käytettävyydestä suoritetaan. Näiden lisäksi suunnittelijan on suositeltavaa pohtia, mitkä ovat testissä mitattavat käytettävyydestä tavoitteet, miten oikeita käyttäjiä tunnistetaan ja mitä toimintatapoja testin aikana noudatetaan. Koskisen (2005) mukaan Käytettävyydestä tavoitteeksi ei esim. voida laittaa

”Onko tuote käytettävä?” tai ”Onko tuote valmis julkaistavaksi?”, koska nämä kysymykset ovat vaikeasti mitattavissa, eivätkä ne ole tarpeeksi tarkkoja. Lopuksi suunnittelijan pitää osata laatia oikeanlaisia testitehtäviä, joilla käytettävyysoongelmia löydetään. (Ovaska ym. 2005, 189-200.)

Testausympäristön valitseminen on äärimmäisen tärkeä osa käytettävyydestin laadinnassa, koska testausympäristön on suositeltava olla testin kohteen oikea käyttöympäristö, jolloin testin tulokset ovat mahdollisimman luotettavia. Testauksessa käytettävät välineet, esim. havainnointivälineet on suositeltavaa testata ennen varsinaista testiä. Testin aika tapahtuva tarkkailu on suunniteltava etukäteen, jolloin ei jää mitään huomioimatta. Lopuksi testin suunnittelijat on mietittävä tarkoin, miten testissä syntyvät tulokset kerätään, miten raportointia laaditaan ja millä tavoin raporttia esitetään esim. testin kohteena olevan laitteen kehittäjälle tai testin tilaajalle. (Ovaska ym. 2005, 189-200.)

### 3.1 Testauksen tarkoitus ja testissä ratkaistavat kysymykset

Testin tarkoitus on hyvä selvittää hyvissä ajoin ennen testin tekoa. Testin tarkoituksena voi olla esimerkiksi se, että tuote on uusi ja halutaan testata tuotteen käytettävyyttä ennen kuin tuotetta myydään loppukäyttäjille. Toinen syy voi olla se, että tuotteen käytössä on ilmennyt vakavia käytettävyysoongelmia käyttäjälle, joita halutaan poistaa. Kolmas vaihtoehto voi olla se, että jo olemassa olevaan tuotteeseen halutaan lisätä uusia ominaisuuksia, jolloin halutaan selvittää, vaikuttaako uudet ominaisuudet tuotteen käytettävyyteen. (Ovaska ym. 2005, 189.)

Kun testauksen tarkoitus on saatu selvitettyä, voidaan siirtyä seuraavaan vaiheeseen, jossa mietitään, mitkä tuotteen ominaisuudet tuottavat käytettävyysoongelmia. Näiden ongelmien ratkaiseminen voidaan laittaa testauksen tavoitteeksi. Koskisen (2005) mukaan kysymyksiä, joihin halutaan saada vastauksia käytettävyydestin avulla, voivat olla esimerkiksi ”ymmärtääkö käyttäjä kaikkien painikkeiden tarkoituksen ilman ohjeita”, ”Toimivatko kaksi käyttäjäryhmää samalla tavalla painikkeiden kanssa?”. (Ovaska ym. 2005, 189.)

### 3.2 Käyttäjäryhmät ja toimintatavat testissä

Kun käytettävyytutkimusta tehdään, on äärimmäisen tärkeää tunnistaa oikeat käyttäjäryhmät, jotka ovat tuotteen loppukäyttäjii. Esimerkiksi jos tutkitaan sovellusta, jonka pääkäyttäjä on atk-tukihenkilö, on luonnollista valita atk-tukihenkilö testikäyttäjäksi, eikä esimerkiksi esimies, sihteeri tai joku muu henkilöstöstä. (Ovaska ym. 2005, 190.) Käytettävyytutkimuksen tekeminen on monen prosessin vaihe, jota on suunniteltava tarkkaan ja ajan kanssa. Yksi prosessin vaihe on luoda testaussuunnitelma, jonka tarkoituksena on selvittää, miten testi ylipäätään järjestetään ja mitä toimintatapoja käyttäen testistä

saadaan kerättyä aineistoa, joka selvittää käytettävyysongelman lähteen ja auttaa testausraportin laatimisessa. Siinä vaiheessa, kun testaus suunnitelma on tehty, voidaan päättää mitä metodeja ja materiaaleja testaus tilanteessa käytetään. (Ovaska ym. 2005, 190.)

### 3.3 Testitehtävät

Testitehtävien suunnittelu on kriittinen vaihe käytettävyystudkimuksessa, jonka päätarkoituksena on ohjeistaa testihenkilöä tekemään jokin tietty toiminto testattavalla laitteella. Nielsenin (1994) mukaan testitehtävien on edustettava mahdollisimman hyvin palvelun tai laitteen käyttötapaa ja niiden tulee kattaa hyvin käyttöliittymän kaikkein tärkeimmät osat. Tehtävien suunnitteluvaiheessa suunnittelijan pitää miettiä, miten käyttäjän pitäisi toimia testitilanteessa ja miten testikäyttäjä saa testin suoritettua hyväksytysti. (Ovaska ym. 2005, 190-191.)

Nielsen ohjeistaa testitehtävien suunnittelun niin, että ne ovat mahdollisimman lyhyitä. Lyhyet testitehtävät helpottavat testin suoritusta annetuissa aikarajoissa. Lyhyet testitehtävät vähentävät testihenkilön muistin kuormitusta, ne ovat ytimekkäitä, eivätkä vie paljon aikaa. Suunnittelijan pitää kuitenkin yrittää välttää liian lyhyitä testitehtäviä, jotta ne eivät muuttuisi liian triviaaleiksi. Hyvä testitehtävä on ymmärrettävä ja yksiselitteinen, joka on kirjoitettu selkokielellä. Ensimmäinen tehtävä on niin sanottu nollatehtävä, joka on mahdollisimman helppo ja nopea suorittaa ja joka on suunniteltu niin, että jokainen voi siitä suoriutua. (Ovaska ym. 2005, 190-190.)

### 3.4 Testausympäristö ja -välineistö

Rubin(1994) mukaan ihanteellinen paikka käytettävyydestin tekemiseen on paikka, joka muistuttaa mahdollisimman paljon laitteen oikeaa käyttöympäristöä. Testitilan pitää olla ajoissa valittuna ennen kuin testiä aletaan suorittaa. Testauksessa käytettävät sovellukset pitää olla asennettuna ja niiden toimivuus testattuna. Mikäli käytettävyydestiä tehdään ulkotiloissa, niin on huolehdittava testissä käytettävien havainnointivälineiden soveltuvuus ulkotiloihin. (Ovaska ym. 2005, 191.)

Kun on varmistettu, että kaikki on kunnossa ja tarvittavat laitteet ovat saatavilla ja toimivia, niin on aika tehdä pilottitesti, jossa tehdään käyttäjätesti jollekin koehenkilölle. Pilottitestin tarkoituksena on varmistaa testitilan, laitteiston ja suunnitelman toimivuutta ja yhteensopivuutta keskenään, jolloin vältytään yllättäviltä ongelmilta, jotka hidastavat testin kulkua. (Kuutti 2003, 72.)

### 3.5 Testitapahtuman tarkkailu ja testin alku- ja lopputoimet

Testitilanteessa tarkkailijoilla on erilaiset roolit, joiden tehtävät eroavat toisistaan. Tarkkailija, joka jakaa ohjeita testihenkilölle kutsutaan yleensä moderaattoriksi (valvoja), joka on myös ainoa, joka saa puuttua testin kulkuun. Testivalvojan lisäksi testissä on mukana tekninen tarkkailija, joka käyttää havainnointivälineistöä sekä teknistä laitteistoa. Lisäksi on muita tarkkailijoita, joiden tehtävänä on tarkkailla testikäyttäjää, puuttumatta testiin. (Ovaska ym. 2005, 192.)

Ennen varsinaista testiä, testin järjestäjän on soveliaista olla paikalla hyvissä ajoin, jolloin varmistetaan se, että testiä suoritetaan ajallaan, eikä synny tilannetta, jossa testihenkilöt ovat samaan aikaan paikalla. Testitilanteen pitää järjestää siten, että testin alkuvalmistelut ovat testikäyttäjälle näkymättömissä ja ajoissa saapuneille testikäyttäjille on olemassa erilliset odotustilat kuin testin järjestäjille. Barnumin (2002) mukaan testikäyttäjää ei pidä päästää katselemaan testin alkuvalmisteluita, sillä se saattaa tehdä käyttäjän hermostuneeksi. Testihenkilön hermostuneisuus saattaa vaikuttaa testituloksiin merkittävästi. Hermostuneisuutta voidaan yrittää lieventää siten, että testihenkilölle esittäytyään, jutellaan tulevasta testistä ja täytetään esitietolomakkeita, jolloin voidaan välttyä ikäviltä tilanteilta. (Ovaska ym. 2005, 192-193.)

Käyttäjälle voidaan esitellä alkutoimena testauspaikka ja testauksessa käytettävät laitteet. Samalla esitellään tarkkailijat, myös ne ketkä ovat käyttäjälle näkymättömissä. Käyttäjää kannattaa muistuttaa hyvissä ajoin, että tutkimuksen kohteena on laite, eikä käyttäjä itse. Testin aikana ohjaajan on hyvä unohtaa tulevat tulokset hetkeksi ja keskittyä testitilanteeseen. Jos ohjaajalla on ennakkokäsitykset siitä, millaisia tuloksia saataisiin, voi testin tulokset vääristyä. (Ovaska ym. 2005, 192-193.)

Ennen varsinaista testiä käyttäjille on kerrottava, jos testaustilanne vaatii nauhoitusta. Nauhoituslupa voi olla yksinkertaisimmillaan dokumentti, jossa käyttäjälle on kerrottu kirjallisesti, että testitapahtumaa nauhoitetaan. Nauhoitusluvan allekirjoitushetkellä käyttäjälle tulee kertoa myös, miksi testitapahtuma nauhoitetaan ja mitä tallenteelle tehdään tutkimuksen jälkeen. Testihenkilölle on asiaankuuluvaa ilmoittaa, että testi voidaan keskeyttää, jos käyttäjästä tuntuu siltä. (Ovaska ym. 2005, 192-193.)

Testin aikana tehdyt muistiinpanot ja nauhoitukset tulevat suureen tarpeeseen aineiston myöhemmässä vaiheessa tehtävässä analysoinnissa. Testin ohjaajalla on oltava olemassa esitietolomake, jossa on testin kannalta merkittävää tietoa käyttäjistä. Esitietolomakkeessa voi olla esimerkiksi käyttäjän ikä, sukupuoli, kokemus ja testauksen mahdolliset rajoittavat tekijät kuten heikko näkökyky tai värisokeus. (Ovaska ym. 2005, 192-193.)

Testin suorituksen jälkeen on aika kerätä tietoa käyttäjien yksilöllisistä tuntemuksista, joka onnistuu esimerkiksi kyselylomakemenetelmää käyttäen tai perinteistä haastattelumenetelmää käyttäen. Kun käyttäjästä on kerätty tarpeellinen tieto, on aika kiittää käyttäjää ja ilmoittaa, kuinka tärkeä käyttäjän panos oli testin kannalta. (Ovaska ym. 2005, 196.)

### 3.6 Testauksessa kerätyn aineiston analysointi ja raportointi

Rubin (1994) on jakanut käytettävyyseraportin valmistumisprosessin neljään osaan:

1. Aineiston esiprosessointi
2. Aineiston analysointi
3. Korjausehdotusten muodostaminen
4. Loppuraportin tuottaminen ja tulosten esittäminen

#### 3.6.1 Aineiston esiprosessointi ja analysointi

Aineiston esiprosessoinnin tarkoituksena on kerätä kaikki kerätyt aineistot yhteen, jolloin tulosten analysointi myöhemmässä vaiheessa on vaivattomampaa. Suoraan mitattavissa olevat asiat on suositeltavaa kerätä yhteen ja muodostaa niistä taulukoita ja kuvioita. Suoraan mitattavat asioita voivat esimerkiksi olla: ”virheiden määrä, tehtävien suoritus aika ja tehtyjen toimintojen määrä.” (Ovaska ym. 2005, 197.)

Aineiston analysointi ei ole pelkästään yhteenvetojen koostamista raakadatasta, vaikka siitä pystyy suoraan näkemään, mitä tavoitteita ei ole saavutettu. Analysointi sisältää myös havaintojen syvempää tutkimusta. Analysointi aloitetaan yleensä kriittisimmistä ongelmista ja pienet käytettävyysongelmat on hyvä jättää loppuvaiheessa ratkaistavaksi. (Ovaska ym. 2005, 198.)

Testin aikana kerätyt ääni- ja videonauhoitteet tulevat tässä vaiheessa tarpeeseen, sillä jos testiä analysoidaan pelkästään muistiinpanojen ja tarkkailijoiden varassa, niin suuri määrä raakadataa jää hyödyntämättä analysointivaiheessa. Tämän seikan välttämiseksi on hyvä pitää lokikirjaa, jossa on kerätty mielekkäällä tarkkuudella testitilanteesta tapahtuneet asiat. Näin esimerkiksi tiettyjen tapahtumien etsiminen videonauhoitteesta on huomattavasti helpompaa. (Ovaska ym. 2005, 197-198.)

Testitilanteen nauhoitusta analysoitaessa on suotavaa kiinnittää huomiota, miten testihenkilö tehtävän suorittaa. Jos tehtävää suoritetaan siten, että testitehtävän suoritus tapa koetaan

ongelmalliseksi, vaikka se suoritettiin onnistuneesti, voi se olla selvä merkki käytettävyysoongelmasta jota pitää pyrkiä korjaamaan. Käytettävyysoongelmaksi voidaan luokitella esimerkiksi se, jos testitehtävän tekijä suorittaa testin vaikeamman kautta, eikä käytä oikopolkuja, joilla voidaan suorittaa tietty toiminto helpommin ja nopeammin. (Ovaska ym. 2005, 197-198.)

Käytettävyysongelmien priorisointi on tärkeä tehtävä, sillä kaikkia ongelmia ei voida korjata samanaikaisesti. Tämän takia on suositeltavaa käyttää Nielsenin(1993) kehittämä luokitteluasteikkoa. Luokitteluasteikko on neljä tai viisi eri vakavuusastetta sisältävä lista. (Ovaska ym. 2005, 198.)

### 3.6.2 Käytettävyyseraportin laadinta

Kun ongelmat ja niiden aiheuttajat on löydetty, on aika muodostaa korjausehdotuksia. Korjausehdotukset aloitetaan yleensä vakavimmista ongelmista, jotka haittaavat tuotteen käyttöä huomattavasti. Ongelmia aiheuttavat kohdat on paikallistettava tarkasti ja niihin tulee etsiä parempia toteutustapoja, jotka vähentävät tai eliminoivat kokonaan käytettävyyso ongelmia. (Ovaska ym. 2005, 199.)

Kun ongelmat on paikallistettu ja korjausehdotukset tehty, on aika siirtyä käytettävyyseraportin laadintaan. Käytettävyyseraportti on dokumentti, jonka pääasiallisena tehtävänä on tukea testattavan tuotteen kehitystyötä. Hyvin laaditun dokumentin perusteella kehittäjän on helppo korjata tuotteen huonosti toimivat osat. Dokumentti pitää laatia siten, että raportin lukija pystyy ymmärtämään testin pääkohdat pelkästään raporttia lukemalla. Rubin(1994) ohjeistaa raportin laatijaa kirjoittamaan raportin siten, että siinä on selkeä johdanto, varsinainen asia ja johtopäätökset sisältävä osa. Raportin pitää myös sisältää osan, jossa on selostettu testikäytännöt, jossa on kerrottu käytetyistä menetelmistä millä tietoa kerättiin. (Ovaska ym. 2005, 199-200.)

Raportin alkuosa sisältää selonteon, missä on kerrottu, miksi käytettävyyseraportti tehtiin ja miten siihen valmistauduttiin. Alkuosaan on hyvä mainita, mitä löydöksiä havaittiin testauksen aikana ja mitä hyötyä testauksessa oli. Raportin keskiosassa sisältää selonteon, mitä testin aikana tapahtui, jonka jälkeen siirrytään raportin loppuosaan, jossa on kerrottu, mitä testauksen perusteella voidaan sanoa tuotteen toimivuudesta ja mitä suosituksia annetaan tuotteen käytölle. Raportin loppuvaiheeseen on suositeltavaa lisätä liitteenä esimerkiksi käytetyt lomakkeet, joita raportin lukija voi katsoa, jos on tarvetta. (Ovaska ym. 2005, 200.)

#### 4 Nielsenin heuristinen arviointi

Riihiaho (2013) maininnut artikkelissaan, että heuristisessa arvioinnissa on neljä vaihetta, joita on suositeltavaa noudattaa, kun arviointia suoritetaan. Arvioinnin vaiheita ovat: ”järjestelmän läpikäynti yksitellen, tulosten yhdistäminen yhdeksi kokonaisuudeksi, käytettävyyssongelmien lokerointi vakavuusasteisiin, keskustelu ja ideointi.” (Riihiaho 2013, 3.)

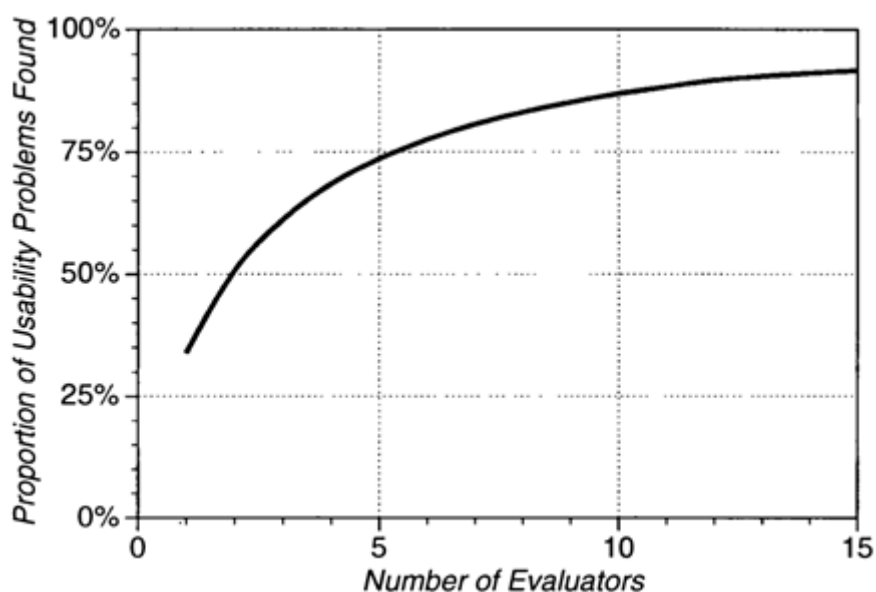
Nielsenin heuristinen arviointi on yksi yleisimmistä asiantuntija-arvioinneista, jota käytetään tuotteen arvioinnin tukena, kun arvioidaan tuotteen käytettävyyttä. Heuristinen arviointi on käytettävyyssarvioinnin menetelmä, jonka tarkoituksena on löytää tuotteesta käytettävyyssongelmia. Arviointi tehdään useimmiten kokemuksen perusteella ilman käyttäjää. Nielsenin heuristinen arviointilista syntyi Jakob Nielsenin ja Rolf Molichin käytettävyyden tutkimus- ja konsultointityön tuloksena. Nielsenin kehittämää arviointilistaa käytetään heuristisen arvioinnin tukena. Arviointi tunnetaan nykyisin paremmin nimellä Nielsenin lista. (Ovaska ym. 2005, 113.)

Nielsenin mukaan arviointilista toimii parhaiten silloin, kun löydettyjä käytettävyyssongelmia pitää selittää ja kuvailla sanoin. Nielsenin lista sisältää nykyään kymmenen kohtaa, joiden avulla on tarkoitus kuvailla jo löydettyjä käytettävyyssongelmia mahdollisimman tarkasti ja hyvin. Taulukossa 3 on esitelty tarkemmin Nielsenin listan kymmenen kohtaa, joita on suositeltavaa käyttää arvioinnin tukena, kun arviointia suoritetaan. (Ovaska ym.2005,113.)

<b>Palvelun näkyvyys</b>	<b>Käytön joustavuus ja tehokkuus</b>
Käyttäjälle pitäisi aina näkyä, missä kohdassa palvelussa käyttäjä on sekä palvelun reaaliaikainen tila.	Järjestelmän käyttö pitäisi olla joustavaa ja tehokasta kokeneille sekä kokemattomalle käyttäjälle. Laitteella pitäisi olla mahdollista käyttää oikopolkuja tietyn tyyppisen toiminnon nopeuttamiseksi.
<b>Palvelun ja tosielämän vastaavuus</b>	<b>Esteettinen ja minimalistinen suunnittelu</b>
Järjestelmän pitäisi olla suunniteltu siten, että viestit ja toiminnot ovat tarkoittavat aina samoja asioita. Laitteen pitäisi olla suunniteltu siten, että se käyttää olemassa olevia standardeja.	Järjestelmän ruudulta pitäisi näkyä ne elementit, jotka ilmaisevat halutut toiminnot ja tyylit. Epäolennaisen tiedon näkyvyyttä pitää rajoittaa.
<b>Käyttäjän kontrolli ja vapaus</b>	<b>Virheiden tunnistaminen, ilmoittaminen ja korjaaminen</b>
Käyttäjällä pitäisi olla mahdollisuus perua tai korjata virheellisiä valintoja nopeasti ja vaivatta. Käyttäjällä pitäisi olla mahdollista palata takaisin alkutilaan virhetilanteen sattuessa. Järjestelmän ei pitäisi tehdä häiritseviä toimintoja ilman käyttäjän lupaa	Virheilmoituksessa pitäisi näkyä mitä tapahtui virhetilanteessa, miksi tapahtui ja miten sitä voidaan korjata ja välttää ensi kerralla. Virhetilanteista pitäisi kertoa neutraalilla tavalla käyttäjälle.
<b>Yhteneväisyys ja standardit</b>	<b>Opastus ja ohjeistus</b>
Järjestelmän pitäisi olla suunniteltu siten, että viestit ja toiminnot ovat tarkoittavat aina samoja asioita. Laitteen pitäisi olla suunniteltu siten, että se käyttää olemassa olevia standardeja.	Opastusta ja ohjeistusta pitäisi olla aina saatavilla ja helposti etsittävässä. Ohjeistukset pitäisi olla myös lyhyitä ja helposti ymmärrettävissä.
<b>Virheiden estäminen</b>	<b>Tunnistaminen mieluummin kuin muistaminen</b>
Järjestelmän pitäisi tunnistaa virhetilanteen ja informoida käyttäjälle virheestä, ennen kun se tapahtuu uudelleen.	Tärkeimpien toimintojen pitää olla aina näkyvissä. Tämä pätee myös silloin kun siirrytään toiselle välilehdelle.

Taulukko 3: Nielsenin listan kymmenen kohtaa (Mielonen, Hintikka, 1998.)

Kuviossa 3 tulee ilmi, että yksittäinen asiantuntija löytää noin 35 % käytettävyysongelmista, kun suoritetaan heuristista arviointia. Tämän seikan takia on suositeltavaa käyttää 3-5 asiantuntijaa, kun suoritetaan heuristista arviointia. Suurikaan määrä erilaisten asiantuntijoiden käyttöä ei aina takaa sitä, että kaikkia käytettävyysongelmia löydettäisiin. Kuviossa 3 on kuvailtu heuristisen arvioinnin avulla löydetyt ongelmat suhteessa arvioijien määrään. (Ovaska ym. 2005, 114-115.)



Kuvio 3: Heuristisen arvioinnin avulla löydetyt ongelmat suhteessa arvioijien määrään (Nielsen 1993, 156.)

Arvioinnin pitää tapahtua siten, että asiantuntijat tekevät arvioinnin yksitellen kommunikoiden keskenään, jolloin vältytään siltä, että asiantuntijat saisivat vaikutteita ja ennakkotietoja toisiltaan. Kun arvioinnit on suoritettu, asiantuntijat voivat kommunikoida keskenään löytämistään käytettävyysongelmista. (Ovaska ym. 2005, 115.)

Arvioinnissa menee aikaa kohteesta riippuen noin 1-2 tuntia. Nielsen(1994) suosittelee, että arviointi suoritetaan kahteen kertaan, jolloin ensimmäisellä kerralla saadaan yleiskuva laitteesta ja toisella kerralla voidaan keskittyä yksityiskohtiin. Arvioija voi itse päättää miten ja missä järjestyksessä arviointia suoritetaan. Arvioija voi itse myös päättää kuinka monta kertaa arviointi tehdään. Nielsenin listaa on suositeltavaa käyttää arvioinnin tukena. (Ovaska ym. 2005, 115.)

Arviointia voi suorittaa itsenäisesti, jolloin löydökset suositellaan kirjattavaksi lomakkeeseen. Lomakkeessa pitää ilmetä, mikä ongelma on ja mitä heuristiikan sääntöä ongelma rikkoo. Nielsenin mukaan toinen tapa suorittaa arviointia on ääneen puhuminen ja sanelulaitteen käyttö. Arvioinnin jälkeen on aika kirjata löydökset yhteen listaan, jos arviointia suorittaa useampi asiantuntija. Kun asiantuntijat ovat saaneet löydöksen kerättyä yhteen, voidaan siirtyä seuraavaan vaiheeseen. Seuraavassa vaiheessa löydetyt ongelmat luokitellaan vakavuusasteisiin. Löytyneet ongelmat voidaan jakaa viiteen vakavuusasteikkoon. Jos aikaa on vähän käytettävissä, on suositeltava aloittaa korjaustoimenpiteet vakavimmista ja siirtyä sen jälkeen vähemmän vakaviin ongelmiin. (Ovaska ym. 2005, 115.)

## 5 Käytettävyydestin ja loppuhaastattelun tulokset

Käytettävyydestiä suoritettiin laitteen oikeassa käyttöympäristössä. Käytettävyydestin aikana hyödynnettiin Rubenin (1994) laatimaa ohjeistusta, joka on seuraavanlainen: ”hanki tarpeeksesi testikäyttäjiä, ole yhdenmukainen, varmista, että testikäyttäjän ominaisuudet todella vastaavat käyttäjäryhmää, huomioi kaikki poikkeamat testissä, pidä tarkat tavoitteet mielessäsi, tee pilottitesti, pidä tapahtuma yksinkertaisena, tee testausympäristöstä niin realistinen kuin on mahdollista.” (Ovaska ym. 2005, 190.)

Ennen testiä suoritettiin pilottitesti, jonka tarkoituksena on varmistaa testin toimivuus. Käytettävyydestiin osallistui neljä henkilöä, jotka tekivät testin valvonnan alaisena. Testiä suoritettiin kolmena eri päivänä. Käytettävyydesti kesti noin 45 min. Testihenkilöt valittiin kyselytutkimuksen perusteella. Käytettävyydestiin valittiin sekä vanhoja että uusia työntekijöitä, joilla oli erilaiset koulutustaustat. Kaikki testiin valitut henkilöt, eivät olleet ennen testiä osallistuneet käytettävyydestiin. Tämän vuoksi selitin heille, minkä takia testiä tehdään ja mitä hyötyä siitä on. Olisin halunnut, että testiä suorittaisi mahdollisimman monta työntekijää, mutta tämä ei ollut mahdollista työntekijöiden työkiireiden takia. Yritin suhtautua käytettävyydestiin neutraalisti parhaani mukaan, puuttumatta testin kulkuun millään tavalla. Tämä oli erittäin haastavaa, koska olen aikaisemmin työskennellyt terminaalipuolella ja käyttänyt päätelaitetta päivittäin. Kehotin testihenkilöitä ajattelemaan ääneen. Testin suorituspaikka oli ongelmallinen, koska se sijaitsi terminaalipuolella, jossa on paljon liikennettä. Tämä saattoi häiritä testihenkilöiden keskittymistä testiin.

Käytettävyydestin suoritusta arvioitiin seuraavilla kriteereillä:

- Kuinka paljon virheitä testihenkilö teki testitehtävän aikana?
- Tarvitsiko testihenkilöä ohjeistuksia testin aikana?
- Saiko testihenkilö testitehtävän suoritettua hyväksytysti?

Käytettävyydestitutkimus oli kokonaisuudessa onnistunut ja sain paljon lisätietoa laitteen käytöstä aiheutuvista käytettävyysongelmista, esim. päätelaitteen ja käsiskannerin yhteysongelma, joka esiintyi joka toisella testitilanteessa. Testihenkilöt suoriutuivat testitehtävistä pääasiassa hyvin. Osalla testihenkilöistä oli vaikeuksia suoriutua joistakin tehtävistä, esim. tehtävistä, jossa pyydettiin säätämään päätelaitteen äänenvoimakkuutta, näytön kirkkautta ja näppäimistön kirkkautta. Käytettävyydestin tulokset löytyvät liitteestä 4, johon on merkitty kaikki käytettävyydestiin osallistuneiden henkilöiden tulokset. Testin jälkeen testihenkilöt vastasivat loppuhaastatteluun, jossa kysyttiin testiin liittyvistä asioista. Loppuhaastattelussa kävi ilmi, että osa testitehtävien suorittajista olisi kaivannut lisäohjeistuksia ja apua testin suorittamisen aikana. Testitehtävien yksi arvioinnin kohde oli juuri avun pyytäminen. Avun

antaminen oli tietenkin hankalaa, koska yritin mahdollisimman vähän puuttua testintilanteeseen, jotta testin luotettavuus ei kärsisi.

Suurimmaksi käytettävyysongelmaksi muodostui päätelaitteen virheiden tunnistaminen, ilmoittaminen ja korjaaminen. Virheiden ilmoitustapa oli hyvin yksinkertainen, eikä siitä oikein saanut selville, mistä virhe voisi johtua tai miten sen voidaan korjata. Toinen ongelma liittyi käsiskannerin yhdistämiseen päätelaitteeseen Bluetoothin avulla. Yhdistäminen ei aina onnistunut, eikä päätelaite löytänyt käsiskanneria. Ongelman sai yleensä ohitettua käynnistämällä päätelaite uudelleen ja yhdistämällä käsiskanneri manuaalisesti. Tämä hidasti merkittävästi laitteen käyttöönottoa. Päätelaitteen akunkesto sai kiitosta kestävydestä, mutta käsiskannerin akun kesto oli huomattavasti heikompi kuin päätelaitteen, kesto. Tämä oli yksi suurimmista ongelmista, joka tuli ilmi heuristista arviointia suorittaessa, käytettävyydestä sekä loppuhaastattelussa.

Loppuhaastattelussa kysyttiin lähinnä testin onnistumista ja testihenkilöiden mielteitä testistä sekä testin kohteena olevasta päätelaitteesta. Haastatteluprosessi oli haastava, koska haastateltavat olivat vähäsanaisia, eivätkä oikein halunneet kertoa suoraan asioista. Yritin mahdollisimman paljon rohkaista haastateltavia kertomaan omista mielipiteistään ja kehoitin heitä avautumaan mahdollisimman paljon. Haastattelutilanteessa tuli pitkälti samoja käytettävyysongelmia esille, jotka tulivat ilmi heuristista arviointia suorittaessa sekä käytettävyydestä. Loppuhaastattelussa kävi ilmi se, että osa käytettävyydestä osallistuneista testihenkilöistä olisi tarvinnut lisäohjeistusta testin suorittamiseksi. Tämä oli haasteellista, koska yritin välttää liika osallistumasta testitilanteeseen.

## 6 Heuristinen arviointi ja sen tulokset

Heuristinen arviointi tapahtui käytettävyydestin suunnitteluvaiheessa, koska haluttiin tietää etukäteen, mitä käytettävyysongelmia testihenkilöt tulevat kohtaamaan käytettävyydestin aikana. Arviointia suoritin yksin ilman päätelaitteen pääkäyttäjiä. Arvioinnin aikana olin asiantuntijan roolissa. Arvioinnin aikana käytettiin Nielsenin listaa arvioinnin tukena. Heuristista arviointia suorittaessa käytettiin kahta vakavuusluokitusta, jotka olivat: pieni käytettävyysongelma ja suuri käytettävyysongelma. Arvioinnin aikana löytyi vakavia käytettävyysongelmia, jotka rajoittavat laitteen käyttöä. Vakavat käytettävyysongelmat suosittelen korjattaviksi. Pienet ongelmat suositellaan korjattaviksi, kun ehditään.

Nielsenin (1994) suosittelee arvioinnin aikana käytettäväksi viisiportaista asteikkoa, kun käytettävyysoongelmia luokitellaan. Asteikot ovat seuraavanlaiset:

0. Kyseessä ei ole käytettävyysongelma
1. Kosmeettinen käytettävyysongelma, korjataan, jos on aikaa.
2. Pieni käytettävyysongelma, haittaa käyttöä, korjataan.
3. Suuri käytettävyysongelma, vaikeuttaa käyttöä merkittävästi, korjataan heti.
4. Katastrofaalinen käytettävyysongelma, ongelma on korjattava.

### 6.1 Pienet käytettävyysongelmat

Taulukossa 4 esitetään pienet käytettävyysongelmat, jotka haittaavat päätelaitteen käyttöä, mutta eivät vaikeuta päätelaitteen käyttöä merkittäväksi (kts. Taulukko 4). Päätelaitetta voidaan käyttää havaituista ongelmista huolimatta. Havaitut ongelmat suositellaan korjattavaksi pidemmällä aikajänteellä.

Vakavuus	Havaittu käytettävyysongelma	Luokitus
3	Palvelun tilan näkyvyys	
	Kun laitteen sisällä navigoidaan, niin käyttäjälle ei ilmene, missä kohdassa palvelussa ollaan.	
3	Käyttäjän kontrolli ja vapaus	
	Päätelaitteen käyttöliittymässä liikkuminen on jouduttava noudattamaan pakollisia reittejä, eikä pikavalintaa ole käytettävissä. Tämän seikan takia joudutaan käyttämään hankalia näppäinyhdistelmiä saavuttaakseen tietyt tilan palvelun sisällä.	
3	Palvelun näkyvyys	
	Skannerin akun varauksen tila on useamman välilehden alla, mutta laitteen oman akun varaus näkyy koko ajan laitteessa.	
3	Käytön joustavuus ja tehokkuus	
	Ajoittain kun lähetyksiä skannataan, niin lähetysten skannausten välissä on pientä viivettä, joka kestää noin 5-10 sekuntia.	

Taulukko 4: Pienet käytettävyysongelmat

## 6.2 Suuret käytettävyysoingelmat

Taulukossa 5 esitetään suuret käytettävyysoingelmat, jotka haittaavat päätelaitteen käyttöä merkittävästi. Havaitut oingelmat aiheuttavat suuria oingelmia laitteen käytössä (kts. Taulukko 5). Nämä havaitut käytettävyysoingelmat suositellaan korjattavaksi välittömästi.

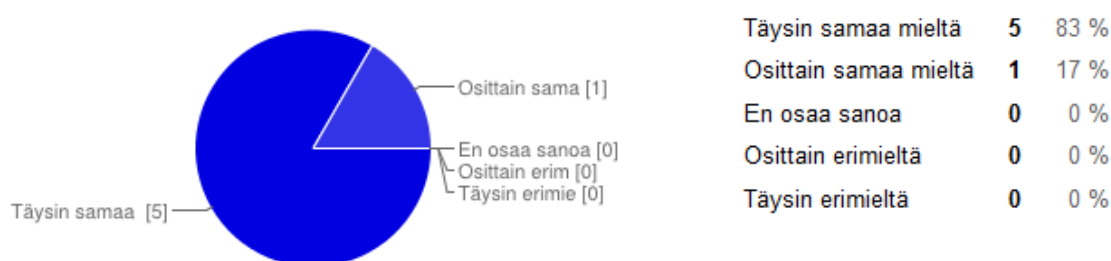
Vakavuus luokitus	Havaittu käytettävyysoingelma
4	<b>Virheiden estäminen.</b> Kun lähetyksiä skannataan laiteella positio-viivakoodin alle, niin laite ei aina hälytä, jos lähetystä on skannattu väärään paikkaan, vaan laite skannaa automaattisesti lähetyksen väärään paikkaan. Tietyissä tapauksessa laite kuitenkin varoittaa jos lähetystä skannataan väärään pisteeseen, jolloin laite antaa oikean pisteen tiedot. Päätelaite ei kuitenkaan osaa korjata virhettä itsenäisesti, vaan lähetystä joudutaan manuaalisesti skannaamaan uudelleen oikeaan positio -viivakoodin alle. Tämä onnistuu vain silloin kun positio on valmiiksi auki.
4	<b>Virhetilanteiden tunnistaminen, ilmoittaminen ja korjaaminen.</b> Kun lähetyksiä skannataan poikkeustilan alle, niin poikkeus -välilehteen mentäessä laite hälyttää heti invalide exception code-varoituksen ilman, että syöttää väärän poikkeuskoodin. Tämä aiheuttaa hämmennystä käyttäjälle.
4	<b>Virhetilanteiden tunnistaminen, ilmoittaminen ja korjaaminen.</b> Kun laite antaa virheilmoituksen, niin laite ei anna minkäänlaisia ohjeita virheiden välttämiseksi tai korjaamiseksi.
4	<b>Käyttäjän kontrolli ja vapaus.</b> Kun siirrytään ”lähetyksen skannaus”-välilehteen, eikä ole mitään positiota auki, laite antaa varoituksen ja heittää takaisin alkuvalikkoon. Laite ei anna mahdollisuutta avata positiota virheen jälkeen.
4	<b>Virhetilanteiden tunnistaminen, ilmoittaminen ja korjaaminen.</b> Kun laite antaa ”lähetystä ei löydy”-tietokannasta varoituksen, niin laite ei kerro mistä virhe johtuu, vaan se pitää itse selvittää. Virhe ei aina johdu siitä, että lähetystä ei löydy järjestelmästä, vaan voi johtua muistakin syistä.
4	<b>Virhetilanteiden tunnistaminen, ilmoittaminen ja korjaaminen.</b> Päätelaitteen ja käsiskannerin yhteys katkeilee, eikä laite osaa yhdistää takaisin, vaan se joudutaan yhdistämään manuaalisesti.
4	<b>Virheiden estäminen</b> Kun skanneri-osaa yhdistetään päätelaitteeseen, niin yhdistys ei aina toimi, vaan välillä joudutaan käynnistämään uudelleen ja yrittämään yhdistämistä.
4	<b>Käytön joustavuus ja tehokkuus</b> Yhdistämisessä menee liikaa aikaa silloin, kun yhdistetään manuaalisesti. Aina ei yhdistä manuaalisesti, vaan joudutaan taas yrittämään uudelleen.

Taulukko 5: Suuret käytettävyysoingelmat

## 7 Kyselytutkimuksen tulokset ja tärkeimmät kysymykset

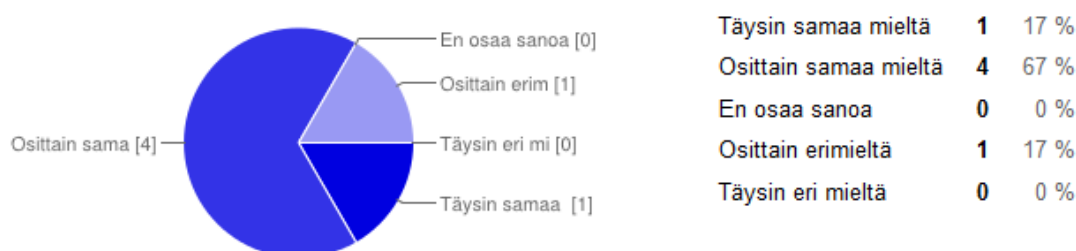
Kyselytutkimukseen vastasi kuusi henkilöä, jotka työskentelevät terminaalipuolella. Kyselyyn vastanneet henkilöt olivat päätelaitteen todellisia pääkäyttäjiä. Kyselyyn osallistui sekä uusia että vanhoja työntekijöitä. Kysely tehtiin e-lomake-ohjelmistolla, jossa kysymysten yhteenvedossa käytettiin Googlen lomaketyökalua. Seuraavissa kuvioissa on avattu kyselyn tärkeimmät kysymykset.

Kuvioissa 4 suurin osa vastaajista oli sitä mieltä, että päätelaitteella kirjautuminen on helppoa. Tämä saattoi johtua siitä, että kirjautumistapaa on helpotettu merkittävästi laitteen päivityksen yhteydessä. Osa vastaajista kiittelivät siitä, että kirjautuminen on helpompaa aikaisempaan verrattuna (Kuvio 4).



Kuvio 4: Mielestäni päätelaitteella on helppo kirjautua sisään.

Kuviossa 5 tulee ilmi, että suurin osa vastaajista oli sitä mieltä, että laite sopii varasto-olosuhteisiin, mutta yksi vastaajista oli osittain eri mieltä siitä, että päätelaite sopii varasto-olosuhteisiin. Käytettävyydestin aikana havaitsin, että osa testihenkilöistä, jotka vastasivat tähän kyseiseen kyselyyn, käsittelivät päätelaitetta huolimattomasti, eivätkä käyttäneet päätelaitteelle tarkoitettua suojakotelo. Suojakotelon tarkoituksena on suojata päätelaitetta naarmuilta ja iskuilta (Kuvio 5).



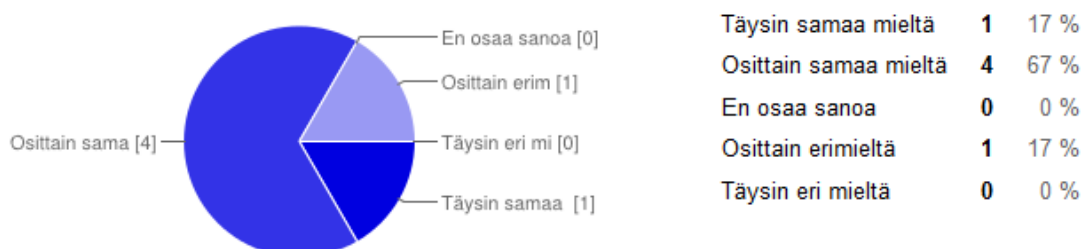
Kuvio 5: Mielestäni päätelaitteen käyttö sopii varasto-olosuhteisiin.

Suurin osa vastaajista oli sitä mieltä, että on saanut tarpeeksi koulutusta laitteen käyttöä varten, mutta yksi vastaajista oli osittain erimieltä siitä, että on saanut tarpeeksi koulutusta laitteen käyttöä varten. Tämä käy ilmi kuviossa 6. Tämä saattaa johtua siitä, että vastaaja on ollut talossa vähän aikaa, eikä ole saanut vielä kaikkia koulutuksia. Osa kyselyyn vastanneista oli käyttänyt päätelaitetta varsin vähän aikaa (Kuvio 6).



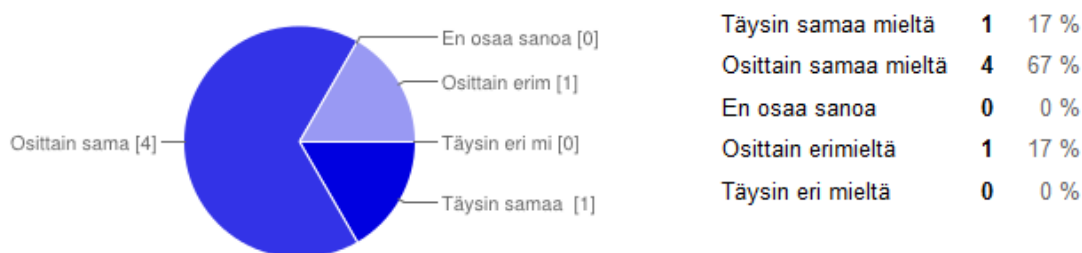
Kuvio 6: Mielestäni minulle on annettu koulutusta päätelaitteen käyttöä varten.

Suurin osa vastaajista oli sitä mieltä, että päätelaitetta on yksinkertaista käyttää. Kuviossa 7 tulee ilmi, että yksi vastaaja oli osittain eri mieltä siitä, että päätelaitetta on yksinkertaista käyttää (Kuvio 7).



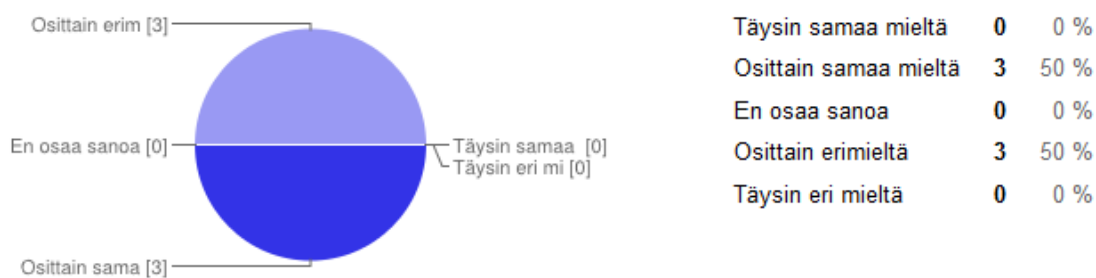
Kuvio 7: Mielestäni päätelaitetta on yksinkertaista käyttää.

Kuviossa 8 suurin osa vastaajista koki, että päälaite ilmoittaa virheistä asiaankuuluvasti, mutta yksi oli osittain erimieltä (Kuvio 8).



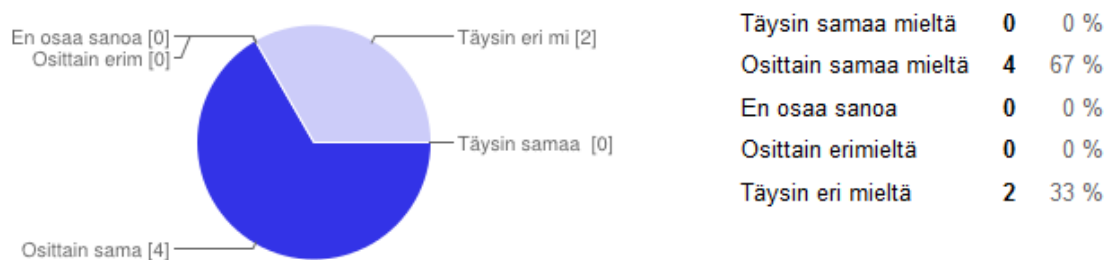
Kuvio 8: Mielestäni päätelaite ilmoittaa virhetilanteista.

Kuviossa 9 huomaa selkeästi, etteivät vastaukset ole yhdenmukaisia. Puolet vastaajista oli sitä mieltä, että päätelaite ilmoittaa, miten virhetilanteista pääsee pois. Toinen puoli vastaajista olivat osittain eri mieltä siitä, että päätelaite ilmoittaa, miten virhetilanteista pääsee pois. Tämä tuli myös ilmi heuristista arviointia tehdessä. Päätelaite ilmoitti virheistä yleisesti, mutta ei tarkentanut, mistä virhetilanne voi johtua tai miten virhettä voidaan korjata (Kuvio 9).



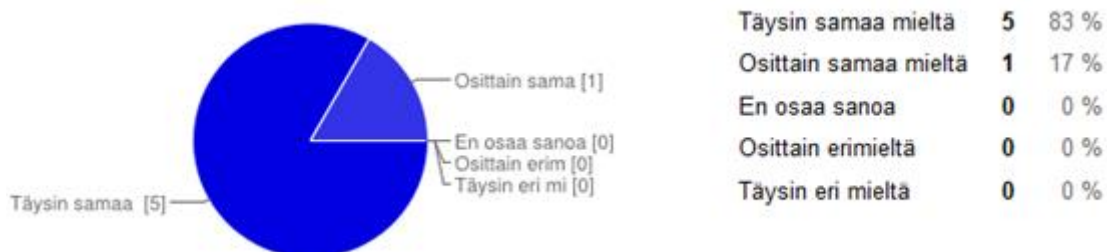
Kuvio 9: Mielestäni päätelaite ilmoittaa, miten virhetilanteista pääsee pois.

Kuviossa 10 tulee selvästi esille ristiriitaisuuksia, koskien sitä, onko päätelaitteen valikko selkeä. Vastaajista neljä oli osittain sitä mieltä, että päätelaitteen valikko on selkeä. Loput vastaajista olivat täysin eri mieltä siitä, että päätelaitteen valikko on selkeä (Kuvio 10).



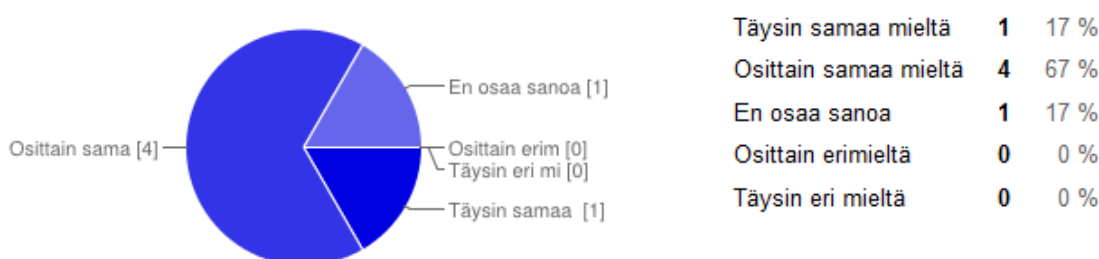
Kuvio 10: Mielestäni päätelaitteen valikko on selkeä.

Kuviossa 11 tuli ilmi, että suurin osa vastaajista oli sitä mieltä, että päätelaitetta on mukava käyttää. Tämä johtuu selkeästi siitä, että päätelaitteen käyttöjärjestelmä on tehty yksinkertaisesti ja selkeästi. Päätelaitteen ohjelmistosta on karsittu turhat asiat pois (Kuvio 11).



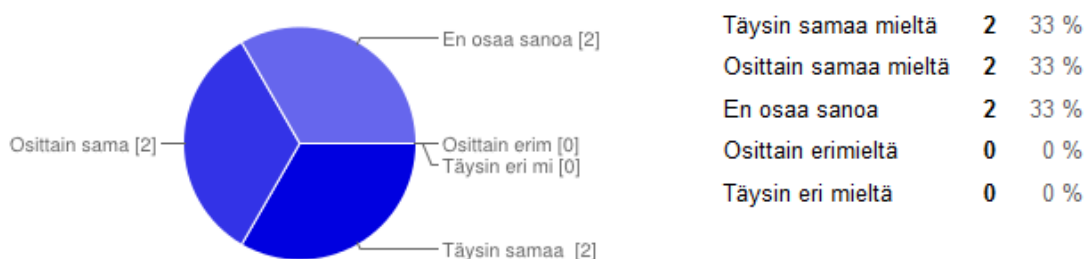
Kuvio 11: Mielestäni päätelaitetta on mukava käyttää.

Kuviossa 12 suurin osa vastaajista oli sitä mieltä, että ohjelmiston sisällä on helppo navigoida, mutta yksi vastaajista ei osannut vastata kysymykseen. Tämä saattaa johtua siitä, että vastaaja ei ymmärtänyt, mitä kysymyksellä hain (Kuvio 12).



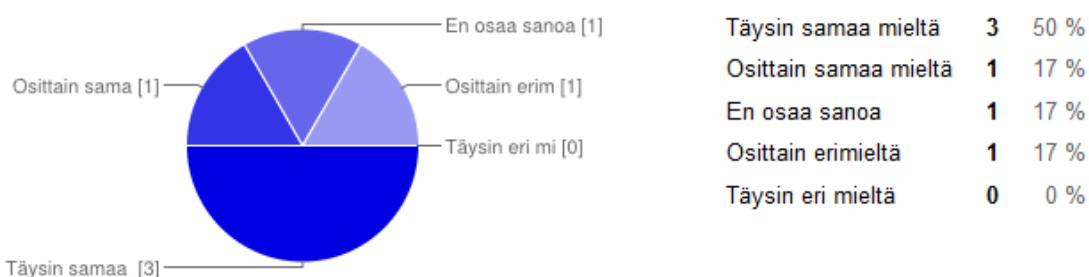
Kuvio 12: Mielestäni päätelaitteen käyttöliittymän sisällä on helppo navigoida.

Kuviossa 13 tuli vastaan henkilöitä, jotka eivät osanneet sanoa kysymykseen mitään. Tämä saattaa johtua siitä, että vastaajat ovat käyttäneet päätelaitetta varsin vähän aikaa, eivätkä kokeneet, että osaavat vastata kysymykseen selkeästi. Käytettävyytutkimusta tehdessä yksi testihenkilöistä mainitsi siitä, että akku voi välillä heikentyä merkittävästi varsinkin, jos se ei ole täyteen ladattu käyttöönottaessa (Kuvio 13).



Kuvio 13: Mielestäni päätelaitteen akku on kestävä.

Kuviossa 14 tulee selkeästi esille se, että vastaukset eivät olleet täysin yhdenmukaisia. Mutta suurin osa vastaajista oli sitä mieltä, että päätelaitteessa näkyvät ne elementit, jotka ilmaisevat halutut toiminnot. Yksi vastaajista ei osannut sanoa mitään kysymykseen ja yksi oli osittain erimieltä (Kuvio 14).



Kuvio 14: Mielestäni päätelaitteen ruudulla näkyvät ne elementit, jotka ilmaisevat halutut toiminnot.

## 8 Pohdinta

Tämä käytettävyystudkimus oli ensimmäinen kerta, kun tein käytettävyydestä yksin alusta loppuun. Kyselytutkimuksen kysymysten laadinta oli aikaa vievää ja vaivalloista, ja jouduin muokkaamaan niitä moneen kertaan. Kyselyn analysointi oli suhteellisen työläs prosessi, koska kyselyä tehtiin e-lomake-ohjelmistolla ja vastausten yhteenvedossa käytettiin Googlen lomaketyökalua. Ohjelmistot eivät osanneet keskustella toistensa kanssa ja jouduin syöttämään jokaisen vastauksen uudelleen Googlen ohjelmistoon. Tämän olisi voinut tietoenkin välttää tekemällä ja analysoimalla kyselyn yhdellä ohjelmistolla.

Käytettävyydestä oli kutakuinkin onnistunut prosessi, vaikka siihen ei valitettavasti saatu tarpeeksi testihenkilöitä suorittamaan testitehtäviä. Tämä johtui työkiireistä, joihin en itse voinut vaikuttaa. Testissä kohtasin samoja ongelmia, jotka ilmenivät heuristista arviointia suorittaessa. Testin onnistumiseen vaikutti se, että se järjestettiin oikeassa käyttöympäristössä. Toisaalta testausympäristö ei ollut ihanteellinen paikka testin suorittamiseen, koska testi pidettiin terminaalipuolella jossa on paljon liikennettä ja melua. Tämä häiritsi testihenkilön keskittymistä, mutta oikea käyttöympäristö on kuitenkin paras paikka järjestää testi. Laboratorio-olosuhteissa testin tulokset eivät olisi olleet luotettavia. Tutkimuksen luotettavuutta voidaan pitää melko hyvänä, koska suurin osa löydetyistä käytettävyysongelmista ilmeni samalla tavalla käytettävyytestauksessa, heuristista arviointia tehdessä ja loppuhaastattelussa.

Uuden päätelaitteen hankinta oli kokonaisuudessa onnistunut. Päätelaite helpotti huomattavasti lähetystietojen tallentamista järjestelmään. Päätelaitteen käyttöliittymä oli yksinkertainen ja helppo oppia käyttämään. Testihenkilöt kiittelivät laitteen tuomaa uudistusta, joka

helpotti työn tekemistä hektisessä työympäristössä. Opinnäytetyö oli loppujen lopuksi täyteen prosessi, jossa samalla sai oppia uusia asioita sekä kerrata koko opiskeluajan opiskelemiaan asioita. Koko prosessin läpivienti oli tuskallinen, mutta opettavainen.

## Lähteet

Aaltola, J., Valli, R. 2007. Ikkunoita tutkimusmetodeihin 1. Juva: WS Bookwell Oy.

Anttila, P. 2006. Tutkiva toiminta ja ilmaisu, teos, tekeminen. 2. painos. Hamina: Akatiimi.

Eriksson, P. 1986. Kysely ja haastattelu - ohjeita empiirisen tutkimusaineiston hankinnasta aine- ja syventävien opintojen seminaarilaisille. Tampere: Tampereen yliopisto.

Hirsjärvi, S. Remes, S. Sajavaara, P. 2007. Tutki ja kirjoita. 13. painos. Keuruu: Otavan Kirjanpaino Oy.

Hirvijärvi, S. & Hurme, H. 2001. Tutkimushaastattelu. Helsinki: Yliopistopaino.

Kuutti, W 2003. Käytettävyys, suunnittelu ja arviointi. Talentum Media OY/Korkeakoulu-sarja. Saarijärvi: Gummerus Kirjapaino OY.

Moilanen, L. 1995. Ryhmähaastattelu työyhteisössä - tiedonkeruun ja vaikuttamisen väline. Helsinki: MIKTOR.

Nielsen, J. 1993. Usability Engineering. London: Academic Press.

Rubin, J. 1994 Handbook of Usability Testing. New York: John Wiley & Sons, Inc.

Ovaska, S., Aula, A. & Majaranta, P. (toim.) 2005. Käytettävyystutkimuksen menetelmät. Tietojenkäsittelytieteiden laitos, Tampereen yliopisto. Tampere: Juvenes Print.

### Sähköiset lähteet:

Mielonen, S. & Hintikka, K, A. 1998. Web-palveluiden käytettävyys ja tuotanto. Heuristisen arvioinnin muistilista. Viitattu 13.12.2014.

<http://www.uiah.fi/mediastudio/survey4/liitea1.html>

Riihiaho, S. 2013. Käytettävyyden arviointi ilman käyttäjiä. Viitattu 24.2.2015.

<http://www.soberit.hut.fi/T-121/T-121.600/asiantuntija-arviot.pdf>

## Kuviot

Kuvio 1: Käytettävyyden osatekijöitä (Nielsen, 1993). .....	19
Kuvio 2: Käytettävyyden käsite rakenne: ISO 9241-11 (Ovaska ym. 2005, 4.) .....	20
Kuvio 3: Heuristisen arvioinnin avulla löydetty ongelmat suhteessa arvioijien määrään (Nielsen .....	29
Kuvio 4: Mielestäni päätelaitteella on helppo kirjautua sisään.....	34
Kuvio 5: Mielestäni päätelaitteen käyttö sopii varasto-olosuhteisiin. ....	34
Kuvio 6: Mielestäni minulle on annettu koulutusta päätelaitteen käyttöä varten. ....	35
Kuvio 7: Mielestäni päätelaitetta on yksinkertaista käyttää. ....	35
Kuvio 8: Mielestäni päätelaite ilmoittaa virhetilanteista. ....	36
Kuvio 9: Mielestäni päätelaite ilmoittaa, miten virhetilanteista pääsee pois. ....	36
Kuvio 10: Mielestäni päätelaitteen valikko on selkeä. ....	36
Kuvio 11: Mielestäni päätelaitetta on mukava käyttää. ....	37
Kuvio 12: Mielestäni päätelaitteen käyttöliittymän sisällä on helppo navigoida. ....	37
Kuvio 13: Mielestäni päätelaitteen akku on kestävä.....	37
Kuvio 14: Mielestäni päätelaitteen ruudulla näkyvät elementit, jotka ilmaisevat halutut toiminnot. ....	38

## Taulukot

Taulukko 1: Haastattelutyypien vertailu (Hirsjärvi, Hurme, 1995, 36). .....	13
Taulukko 2: Havainnoinnin lajit (Hirsjärvi ym. 2007, 209). .....	17
Taulukko 3: Nielsenin listan kymmenen kohtaa (Mielonen, Hintikka, 1998.) .....	28
Taulukko 4: Pienet käytettävyysongelmat .....	32
Taulukko 5: Suuret käytettävyysongelmat .....	33

## Liitteet

Liite 1: Kyselylomake .....	44
Liite 2: Haastattelukysymykset.....	47
Liite 3: Testitehtävät .....	47
Liite 4: Käytettävyydestin tulokset .....	48

Liite 1: Kyselylomake

Nimi:

Ikä:

Koulutustausta:

Peruskoulu  Ammattikoulu  Lukio  Ammattikorkeakoulu  Yliopisto

Kuinka kauan olet työskennellyt UPS:llä:

1-3  3-5  5-10

Missä kaikissa varaston työpisteissä olet työskennellyt:

Domestic  Smart  Bybass  Purkaus  Lastaus  lentorahtilastaus  Smalls

Oletko työskentelyn UPS:llä silloin kun vanha skanneri oli vielä käytössä:

Kyllä  Ei

Kuinka usein käytät skanneria työsuorituksen tukena:

Päivittäin  Viikoittain  Kuukausittain  Harvemmin  En ole käyttänyt vielä

Mielestäni laitteella on helppo kirjautua sisään:

Täysin samaa mieltä  Osittain samaa mieltä  En osaa sanoa  Osittain erimieltä  Täysin eri mieltä

Mielestäni laite käyttö sopii varasto-olosuhteisiin:

Täysin samaa mieltä  Osittain samaa mieltä  En osaa sanoa  Osittain erimieltä  Täysin eri mieltä

Mielestäni minulle on annettu koulutusta laitteen käyttöä varten:

Täysin samaa mieltä  Osittain samaa mieltä  En osaa sanoa  Osittain erimieltä  Täysin eri mieltä

Mielestäni laite on yksinkertaista käyttää:

Täysin samaa mieltä  Osittain samaa mieltä  En osaa sanoa  Osittain erimieltä  Täysin eri mieltä

Mielestäni laite ilmoittaa virhetilanteista:

Täysin samaa mieltä  Osittain samaa mieltä  En osaa sanoa  Osittain erimieltä  Täysin eri mieltä

Mielestäni laite ilmoittaa, miten virhetilanteista pääsee pois:

Täysin samaa mieltä  Osittain samaa mieltä  En osaa sanoa  Osittain erimieltä  Täysin eri mieltä

Mielestäni laite antaa hyviä korjausehdotuksia virhetilanteen sattuessa:

Täysin samaa mieltä  Osittain samaa mieltä  En osaa sanoa  Osittain erimieltä  Täysin eri mieltä

Mielestäni laitteella pystyy peruuttamaan virhetilanteita:

Täysin samaa mieltä  Osittain samaa mieltä  En osaa sanoa  Osittain erimieltä  Täysin eri mieltä

Mielestäni laitetta on mukava käyttää:

Täysin samaa mieltä  Osittain samaa mieltä  En osaa sanoa  Osittain erimieltä  Täysin eri mieltä

Mielestäni laite käyttö on lisännyt työskentelytehokkuutta:

Täysin samaa mieltä  Osittain samaa mieltä  En osaa sanoa  Osittain erimieltä  Täysin eri mieltä

Mielestäni laitteen käyttöliittymän sisällä on helppo navigoida:

Täysin samaa mieltä  Osittain samaa mieltä  En osaa sanoa  Osittain erimieltä  Täysin eri mieltä

Mielestäni laitteen akku on kestävä:

Täysin samaa mieltä  Osittain samaa mieltä  En osaa sanoa  Osittain erimieltä  Täysin eri mieltä

Mielestäni laitteen akku on helposti vaihdettavissa:

Täysin samaa mieltä  Osittain samaa mieltä  En osaa sanoa  Osittain erimieltä  Täysin eri mieltä

Mielestäni laite kestää normaalin kulutuksen:

Täysin samaa mieltä  Osittain samaa mieltä  En osaa sanoa  Osittain erimieltä  Täysin eri mieltä

Mielestäni laite rikkoutuu helposti:

Täysin samaa mieltä  Osittain samaa mieltä  En osaa sanoa  Osittain erimieltä  Täysin eri mieltä

Mielestäni laite on sopivan kokoinen:

Täysin samaa mieltä  Osittain samaa mieltä  En osaa sanoa  Osittain erimieltä  Täysin eri mieltä

Mielestäni laitteen signaali on riittävä kaikissa työpisteissä:

Täysin samaa mieltä  Osittain samaa mieltä  En osaa sanoa  Osittain erimieltä  Täysin eri mieltä

Mielestäni laite on helppo yhdistää käsiskanneriin:

Täysin samaa mieltä  Osittain samaa mieltä  En osaa sanoa  Osittain erimieltä  Täysin eri mieltä

Mielestäni laite osaa yhdistää takaisin käsiskanneriin, jos yhteys katkeaa:

Täysin samaa mieltä  Osittain samaa mieltä  En osaa sanoa  Osittain erimieltä  Täysin eri mieltä

Mielestäni laitteen ruudulla näkyy ne elementit, jotka ilmaisevat halutut toiminnot:

Täysin samaa mieltä  Osittain samaa mieltä  En osaa sanoa  Osittain erimieltä  Täysin eri mieltä

Mielestäni laitteen tärkeimmät toiminnot on aina näkyvissä käyttöliittymässä: Täysin samaa mieltä  Osittain samaa mieltä  En osaa sanoa  Osittain erimieltä  Täysin eri mieltä

## Liite 2: Haastattelukysymykset

1. Miten mielestäsi testitehtävistä suoriuduit?
2. Miten käytettävyytestaus soveltui testiympäristöön?
3. Vastasiko testiympäristö oikeata käyttöympäristöä?
4. Oletko aikaisemmin osallistunut käytettävyystudkimukseen?
5. Olivatko testitehtävät teidän mielestä liian vaikeita ymmärtää?
6. Olivatko teidän mielestä testitehtävät vaikeita suorittaa?
7. Olitko mielestäsi tarvinnut lisäohjeistusta testauksen suorituksen aikana?
8. Kohtasitko käytettävyyteen liittyviä ongelmia testin aikana?
9. Haluatko kysyä vielä lisäkysymyksiä testaukseen liittyen?
10. Muita kysymyksiä, jotka eivät liity testaukseen?
11. Haluatko tuoda vielä esille käytettävyyso ongelmia, jotka olet kohdannut laitteen käytäessä?

## Liite 3: Testitehtävät

1. Hae päätelaite kopista.
2. Liitä akku päätelaitteeseen.
3. Liitä akku käsiskanneriin.
4. Yhdistä päätelaite Bluetooth-yhteyden avulla käsiskanneriin.
5. Irrota käsiskannerin akku ja uudelleen yhdistä käsiskanneri manuaalisesti päätelaitteeseen
6. Kirjautu järjestelmään omilla käyttäjätunnuksilla.
7. Säädä laitteen äänenvoimakkuutta.
8. Säädä laitteen näppäimistön kirkkautta.
9. Säädä laitteen näytön kirkkautta.
10. Avaa työpisteen sinetti päätelaitteella.
11. Skannaa lähetys järjestelmään käsiskannerilla avulla.
12. Tarkista onko lähetys skannattu järjestelmään päätelaitteen avulla.
13. Kerro kuka on viimeiseksi skannatut lähetyksen järjestelmään päätelaitteen avulla.
14. Sulje työpisteen sinetti.
15. Tarkista skannausten määrä päätelaitteella.
16. Skannaa työpisteelle jäänyt lähetys varastokoodin alle.
17. Skannaa varastolle jäänyt lähetys poikkeuskoodin alle.
18. Uudelleenkäynnistä päätelaite näppäinyhdistelmää käyttäen
19. Uudelleenkäynnistä päätelaite manuaalisesti

## Liite 4: Käytettävyydestin tulokset

	Kuinka paljon virheitä testihenkilö teki testitehtävän aikana?			
	0, 1, 2, 3, 4...			
	Tarvitsiko testihenkilöä ohjeistuksia testin aikana?			
	Tarvi: KYLLÄ   Ei tarvinnut: EI			
	Saiko testihenkilö testitehtävän suoritettua hyväksytysti?			
	Sai: A   Ei saanut: B			
	Testihenkilö 1	Testihenkilö 2	Testihenkilö 3	Testihenkilö 4
Testitehtävä 1	0, EI, A	0, EI, A	0, EI, A	0, EI, A
Testitehtävä 2	0, EI, A	0, EI, A	0, EI, A	0, EI, A
Testitehtävä 3	0, EI, A	0, EI, A	0, EI, A	0, EI, A
Testitehtävä 4	0, EI, A	0, EI, A	0, EI, A	0, EI, A
Testitehtävä 5	0, EI, A	0, EI, A	0, EI, A	0, EI, A
Testitehtävä 6	0, EI, A	0, EI, A	0, EI, A	0, EI, A
Testitehtävä 7	2, KYLLÄ, A	0, KYLLÄ, B	1, KYLLÄ, A	3, KYLLÄ, A
Testitehtävä 8	1, KYLLÄ, A	2, KYLLÄ, A	3, KYLLÄ, A	2, KYLLÄ, A
Testitehtävä 9	0, KYLLÄ, B	0, KYLLÄ, B	0, KYLLÄ, B	0, KYLLÄ, B
Testitehtävä 10	0, EI, A	0, EI, A	0, EI, A	0, EI, A
Testitehtävä 11	0, EI, A	0, EI, A	0, EI, A	0, EI, A
Testitehtävä 12	0, EI, A	0, EI, A	0, EI, A	0, EI, A
Testitehtävä 13	0, KYLLÄ, B	0, KYLLÄ, B	0, KYLLÄ, B	0, KYLLÄ, B
Testitehtävä 14	0, EI, A	0, EI, A	0, EI, A	0, EI, A
Testitehtävä 15	0, EI, A	0, EI, A	0, EI, A	0, EI, A
Testitehtävä 16	0, EI, A	0, EI, A	0, EI, A	0, EI, A
Testitehtävä 17	0, EI, A	0, EI, A	0, EI, A	0, EI, A
Testitehtävä 18	0, EI, A	2, KYLLÄ, A	0, EI, A	1, KYLLÄ, A
Testitehtävä 19	0, EI, A	0, EI, A	0, EI, A	0, EI, A