

Jari Varsaluoma

SKENAARIOT MOBIILILAITTEEN KÄYTETTÄVYYDEN  
HEURISTISESSA ARVIOINNISSA

Tietojenkäsittelytieteen  
pro gradu -tutkielma  
6.3.2008

Jyväskylän yliopisto  
Tietojenkäsittelytieteiden laitos  
Jyväskylä

# TIIVISTELMÄ

Varsaluoma, Jari Tapio

Skenaariot mobiililaitteen käytettävyyden heuristisessa arvioinnissa

Jari Varsaluoma (toim.)

Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto 2008.

164 s.

Pro gradu -tutkielma

Heuristinen arviointi ja käytettävyydestaus kuuluvat suosituimpiin käytettävyydetutkimuksen menetelmiin. Mobiililaitteiden yleistymisen on vaatinut näiden perinteisten menetelmien uudistamista, sillä mobiililaitteen vaihtelevat käyttökontekstit voivat erota merkittävästi pöytätietokoneiden vastaavista. Heuristista arviointia on kritisoitu paljon sen tehottomuudesta, kuten suuresta väärin ennakoitien määrästä. Menetelmän halpa ja nopea toteutus on kuitenkin tehnyt siitä suosittua erityisesti yritysmaailmassa. Heuristista arviointia onkin syytä kehittää huomioimaan paremmin mobiililaitteen erilaiset käyttötilanteet. Heuristiikkoja muokkaamalla ja kirjoitettujen käyttöskenaarioiden avulla on jo saatu lupaavia tuloksia.

Tässä tutkimuksessa mobiililaitteen heuristisen arvioinnin avuksi otettiin aitoa käyttötilannetta kuvaavat skenaariot. Aiemmistä tutkimustuloksista poiketen skenaarioiden ei havaittu auttavan käytettävyydsiantuntijoita ennakoimaan enempää oikeita tai vähempää vääriä ongelmia kuin perinteisellä heuristisella arvioinnilla. Asiantuntijoiden väliset erot oikeiden ja väärin ennakoitien suhteen olivat suuremmat skenaarioita käyttävässä ryhmässä kuin perinteistä heuristista arviointia käyttäneessä kontrolliryhmässä. Skenaarioiden käyttö saattaa näin ollen vaikeuttaa arviointia. Erilaisten skenaarioiden mahdollisesti tuomista hyödyistä ja heuristisen arvioinnin onnistumiseen vaikuttavista tekijöistä tarvitaan tulevaisuudessa lisää tutkimusta.

AVAINSANAT: Heuristinen arviointi, käytettävyydestaus, käyttökonteksti, mobiililaitte, skenaario, väärät ennakoinnit.

## ABSTRACT

Varsaluoma, Jari Tapio

Scenarios in the heuristic evaluation of mobile device's usability

Jari Varsaluoma

Jyväskylä: University of Jyväskylä 2008.

164 p.

Master of Science thesis

Both heuristic evaluation and usability testing are one of the most popular methods in usability studies. As mobile devices are becoming more common, there has been a requirement for renewal of these methods. This is because the mobile devices' context of use can differ greatly from the use of personal computers'. Heuristic evaluation has been criticised a lot for its inefficiency, partly because of a great number of false positives. Nevertheless, cheap and fast execution of this evaluation method has made it popular especially among industrial enterprises. Therefore heuristic evaluation should be developed to pay more attention to different use situations of mobile device. By reworking existing heuristics and using written use scenarios, there have already been some promising results.

The study used scenarios describing real use situations to aid the heuristic evaluation of a specific mobile device. Results differ from a previously conducted study, as the scenarios didn't help usability experts predict more real problems or less false positives than with traditional heuristic evaluation. Within the group utilising predefined scenarios, there were a larger number of differences between right predicted problems and false positives, than within the group not using scenarios. Therefore scenarios might make evaluation more difficult. In future there is a need for more research regarding possible benefits of different scenarios and factors that affect the outcome of heuristic evaluation.

**KEY WORDS:** Heuristic evaluation, usability testing, context of use, mobile device, scenario, false positives

# SISÄLLYS

1. JOHDANTO.....	7
2 IHMISEN JA TIETOKONEEN VUOROVAIKUTUS.....	10
2.1 Mitä on ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutus?.....	10
2.2 Käytettävyys.....	11
2.3 Lähestymistapoja ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutuksen tutkimukseen.....	13
2.3.1 Käyttäjäpsykologia.....	13
2.3.2 Käytettävyystutkimus.....	14
2.4 Yhteenveto ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutuksesta.....	16
3 KÄYTETTÄVYYSTESTAUS.....	18
3.1 Mitä on käytettävyystestaus?.....	18
3.2 Käytettävyystestauksen tiedonkeruumetodeja.....	20
3.2.1 Ääneen ajattelu.....	20
3.2.2 Videokuvaus.....	21
3.3 Käytettävyystestauksen tuloksiin vaikuttavia tekijöitä.....	22
3.4 Yhteenveto käytettävyystestauksesta.....	24
4. HEURISTINEN ARVIOINTI.....	27
4.1 Mitä on heuristinen arviointi?.....	27
4.2 Nielsenin heuristiikat.....	28
4.3 Kritiikkiä heuristiselle arvioinnille.....	29
4.4 Yhteenveto heuristisesta arvioinnista.....	32
5. MOBIILILAITTEIDEN KÄYTETTÄVYYSTUTKIMUS.....	35
5.1 Mobiiliuden haasteita käytettävyystutkimukselle.....	35
5.2 Mobiililaitteiden testaus kentällä.....	39
5.3 Mobiililaitteiden heuristinen arviointi.....	41
5.3.1 Heuristiikkoja mobiililaitteille.....	41
5.3.2 Skenaariot ja aito ympäristö arvioinnin tukena.....	41
5.4 Yhteenveto mobiililaitteiden käytettävyystutkimuksesta.....	42
6. TUTKIMUS SKENAARIOIDEN KÄYTÖSTÄ MOBIILILAITTEEN KÄYTETTÄVYYDEN HEURISTISESSA ARVIOINNISSA.....	45
6.1 Tutkimuksen lähtökohdat ja tavoitteet.....	45

6.2 Aiemmat vastaavat tutkimukset .....	46
6.2.1 Heuristinen arviointi ja väärät ennakoinnit .....	46
6.2.2 Skenaariot ja käyttäjän rooliin eläytyminen .....	48
6.3 Tutkimuksen rajoitteet.....	49
6.3.1 Edustava otos käyttäjäryhmästä .....	49
6.3.2 Realistisen käyttötilanteen simulointi.....	50
6.3.3 Ennakoitujen käytettävyysohjelmien todentaminen.....	52
6.4 Tutkimusmenetelmät .....	53
6.4.1 Tutkimusmenetelmät: Käytettävyysohjelmien.....	56
6.4.2 Tutkimusmenetelmät: Heuristiset arvioinnit .....	59
6.5 Tutkimuksen kulku: Käytettävyysohjelmien.....	61
6.6 Tutkimuksen kulku: Heuristiset arvioinnit .....	64
6.7 Tutkimuksen tulokset .....	64
6.7.1 Käytettävyysohjelmien tulokset .....	65
6.7.2 Heurististen arviointien tulokset.....	67
6.7.3 Oikeat, väärät ja todentamattomat ongelmat .....	68
6.7.4 Ongelmien vakavuus .....	71
6.7.5 Asiantuntijoiden taustatekijöiden vaikutus tuloksiin.....	74
6.7.6 Heuristiikkien käyttö .....	74
6.7.7 Ongelmakuvaukset .....	75
6.7.8 Väärät ennakoinnit.....	75
6.7.9 Pelkästään käytettävyysohjelmien havaitut ongelmat .....	76
6.9 Tulosten analysointi .....	76
6.9.1 Vaikuttavatko skenaariot mobiililaitteen heuristisen arvioinnin tuloksiin? ..	76
6.9.2 Väärin ennakoitujen käytettävyysohjelmien.....	77
6.9.3 Ennakoimattomat ja todentamattomat ongelmat.....	78
6.9.4 Ongelman vakavuus ja heuristiikat .....	78
6.9.5 Erot asiantuntijoiden välillä .....	79
6.9.6 Mobiililaitteen testaus kentällä .....	79
6.10 Yhteenveto tutkimuksesta.....	80
7. JOHTOPÄÄTÖKSET .....	82
Kiitokset .....	84

LIITE 1. Skenaariot

LIITE 2. Käytettävyydestin miellyttävyysskysely

LIITE 3. Käytettävyydestin esikysely

LIITE 4. Puhelinmallien käyttökokeuskysely

LIITE 5. Käytettävyyssongelmien raportointilomake

LIITE 6. Heurististen arviointien esikysely

LIITE 7. Kontrolliryhmän tehtävälista

LIITE 8. Käytettävyydestissä kirjatut havainnot

LIITE 9. Käytettävyydestissä havaitut käytettävyyssongelmat

LIITE 10. Käytettävyydestissä esitetyt positiiviset kommentit

## 1. JOHDANTO

Ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutuksen tutkimus on monitieteellinen tieteenala, joka tutkii ihmisiä, tietokoneita ja näiden keskinäistä vuorovaikutusta (Dix ym. 1998, XV). Alalla erilaisia lähestymistapoja edustavat psykologian teorioihin pohjautuva käyttäjäpsykologia ja empiiriseen tutkimukseen pohjautuva käytettävyystudkimus (Saariluoma 2004). Käytettävyystudkimuksen menetelmien käyttö on suosittua teollisuuden yrityksissä (Nielsen 1993; Nielsen ja Mack 1994; Rosenbaum ym. 2000; Shneiderman ja Plaisant 2005) ja näkökulma on valittu myös tämän tutkimuksen lähestymistavaksi.

Mobiililaitteiden nopea kehitys luo jatkuvasti uusia haasteita käytettävyystudkimukselle. Perinteiset, pääasiassa pöytätietokoneille suunnitellut käytettävyyden tutkimusmenetelmät, kuten käytettävyydtestaus ja heuristinen arviointi, eivät sellaisenaan kykene huomioimaan kaikkia mobiililaitteen monipuolisen käyttökontekstin tekijöitä (Dey 2000; Dongsong ja Boonlit 2005; Bertini ym. 2006). Heuristinen arviointi on laajalti käytetty (Rosenbaum ym. 2000), mutta myös runsaasti kritisoitu (Cockton ja Woolrych 2001; Law ja Hvannberg 2004; Po ym. 2004; Saariluoma 2004; Hvannberg ym. 2007) käytettävyyden arviointimenetelmä, jossa asiantuntija tarkastelee tuotetta ja etsii siitä käytettävyysongelmia tarkistuslistan perusteella. Menetelmän ongelmana on muun muassa sen tapa jättää käyttökonteksti huomiotta, mikä korostuu erityisesti mobiililaitteilla (Bertini ym. 2006). Arviointimenetelmän tehokkuus on myös kyseenalainen, sillä sen avulla voidaan ainoastaan ennustaa ongelmia, joita käyttäjät saattavat kohdata lopullisen tuotteen kanssa (Cockton ja Woolrych 2001).

Heuristisen arvioinnin tehokkuuden ja luotettavuuden parantamiseksi arvioijien tekemien väärin ennakoitien määrää on pyrittävä vähentämään. On myös tutkittava mahdollisuuksia parantaa menetelmän kontekstisidonnaisuutta mobiililaitteiden suhteen. Samalla on pyrittävä säilyttämään menetelmän ansiot, joita ovat nopea, halpa ja helppo toteutus (Nielsen ja Mack 1994; Law ja Hvannberg 2002).

Aiemmin heuristista arviointia on pyritty kehittämään muun muassa käyttötilanteita kuvaavilla skenaarioilla. Kirjoitettujen skenaarioiden on havaittu auttavan arvioijia tarkastelemaan tuotetta enemmän käyttäjän näkökulmasta (Po ym. 2004). Samassa yhteydessä ei ole tutkittu arvioijien tekemiä vääriä ennakoiteja, joiden perusteella voidaan arvioida menetelmän luotettavuutta. Luotettavuutta voidaan mitata todentamalla arvioijien ennakoimat käytettävyysoingelmat aidoilla käyttäjillä laitteen käytettävyydestä (Cockton ja Woolrych 2001).

Tutkimuksen tavoite on laajentaa aiempaa tietopohjaa siitä, miten skenaarioiden käyttö vaikuttaa mobiililaitteen heuristisen arvioinnin toteutukseen ja ennakoituihin käytettävyysoingelmiin. Tulosten luotettavuuden parantamiseksi toteutetaan mobiililaitteelle ennakoita käytettävyydestä, johon heuristisen arvioinnin tuloksia voidaan verrata. Samalla tutkitaan, millaisia vääriä ennakoiteja heuristisessa arvioinnissa mahdollisesti tehdään. Tutkimusmetodeja ovat analyttinen heuristinen arviointi ja empiirinen käytettävyydestä. Heuristisen arvioinnin suorittaa kaksi asiantuntijoiden ryhmää, joista toinen käyttää skenaarioita ja toinen toimii kontrolliryhmänä. Ryhmien ennakoimia käytettävyysoingelmia verrataan käytettävyydestä havaittuihin ongelmiin, jotta saadaan selville oikeiden ja väärin ennakoitien lukumäärät.

Tulosten perusteella skenaariot eivät auttaneet asiantuntijoita tekemään enempää oikeita tai vähempää vääriä ennakoiteja. Tulos on ristiriidassa aiemman vastaavan tutkimuksen kanssa (Po ym. 2004). Skenaarioiden arvellaan vaikeuttavan arvioijien suoritusta, sillä erot arvioijien välillä olivat lievästi suurempia kuin kontrolliryhmässä. Käytettyjen vakavuusasteikkojen tulosten ei havaittu olevan yhteydessä ongelmien todellisten esiintymismäärien kanssa. Ongelmien todellisten esiintymismäärien ennakointi on selvästi vaikeaa.

Tulevaisuudessa tarvitaan lisää tutkimusta skenaarioiden hyödyntämismahdollisuuksista arvioinnin tukena sekä useista muista tekijöistä, jotka voivat vaikuttaa arvioinnin tulokseen. Tavoitteena on edelleen parantaa runsaasti käytetyn heuristisen arvioinnin luotettavuutta.



Tutkimuksen kirjallisuusosuus aloitetaan luvusta 2 yleiskuvalla ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutuksen tutkimuskentästä. Luvussa esitellään erilaiset lähestymistavat ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutuksen tutkimukseen sekä valitaan tässä tutkimuksessa käytetty lähestymistapa eli käytettävyystudkimus.

Luvussa 3 esitellään tutkimuksessa käytettävä käytettävyydestauksen metodi sekä tiedonkeruumetodit ääneen ajattelu ja videokuvauus. Metodeja tarkastellaan kriittisesti aiempien tutkimustulosten pohjalta. Luvussa 4 käsitellään heuristista arviointia ja menetelmän vastaanottamaa kritiikkiä.

Luvussa 5 tarkastellaan edellä kuvattuja metodeja mobiiliteknologian näkökulmasta ja nostetaan esille haasteita, joita mobiilius tuo käytettävyystudkimukseen. Samalla pohjustetaan seuraavasta luvusta alkavaa tutkimusosuutta.

Luvussa 6 kuvataan toteutettu tutkimus skenaarioiden käytöstä mobiililaitteen heuristisessa arvioinnissa. Luvun päätteeksi esitetään tutkimuksen tulokset ja tulosten analysointi. Luku 7 sisältää yhteenvedon tutkielman sisällöstä ja pohdintaa jatkotutkimusaiheista. Kiitokset, lähdeluettelo ja liitteet löytyvät tutkielman lopusta.

## 2 IHMISEN JA TIETOKONEEN VUOROVAIKUTUS

Luvun tavoitteena on luoda yleiskuva ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutuksen tutkimuksesta. Luvussa määritellään tieteenalan olennainen termi käytettävyys ja nostetaan esille kaksi erilaista lähestymistapaa ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutuksen tutkimukseen: käyttäjäpsykologia ja käytettävyystutkimus. Lopuksi esitetään tutkimukselle valittu lähestymistapa ja luvun yhteenveto.

### 2.1 Mitä on ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutus?

*Ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutus* (engl. HCI, human-computer interaction) voidaan laajasti ottaen kuvata tieteenalana, joka ”käsittelee ihmisen käyttöön tarkoitettujen interaktiivisten tietokonejärjestelmien suunnittelua, arviointia ja toteutusta sekä tutkii näitä ympäröiviä merkittäviä ilmiöitä” (ACM SIGCHI 1996). Yksinkertaisemmin määritelmän mukaan ala on ”tutkimus ihmisistä, tietotekniikasta ja tavasta millä nämä vaikuttavat toisiinsa” (Dix ym. 1998, XV). Tiedeyhteisössä hyväksyttyä tarkkaa määritelmää ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutukselle ei vielä ole (ACM SIGCHI 1996).

Ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutus on laaja, monitieteellinen tieteenala. Erityisesti sellaiset tutkimusalueet kuin tietotekniikka, kognitiivinen psykologia, sosiaalipsykologia ja ergonomia edistävät ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutuksen tutkimusta. Muita merkittäviä aihealueita ovat keinoäly, lingvistiikka, filosofia, sosiologia ja antropologia sekä insinöörityö ja suunnittelu. (Preece ym. 1994).

Tietotekniikan kehitys asettaa jatkuvasti uusia haasteita ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutuksen tutkimukselle. Mobiililaitteet ja niin sanotut päälle puettavat laitteet ovat esimerkkejä viime vuosien aikana nopeasti kehittyneistä teknologioista, joiden vuorovaikutuksen tutkiminen on asettanut haasteita tutkijoille. (Lehikoinen 2002).

Lähtökohtana kaikessa ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutusta käsittelevässä tutkimuksessa on, että ihmisen tarpeet, kyvyt ja mieltymykset eri asioiden hoitamiseen otetaan huomioon järjestelmien suunnittelussa ja toteutuksessa. Ihmisen ei pitäisi joutua

muuttamaan toimintatapojaan sopiakseen ”muottiin”, jota tietokonejärjestelmä edustaa. (Preece ym. 1994).

Käytettävyys on olennainen termi ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutuksessa. Hyvän käytettävyyden saavuttamiseksi alan asiantuntijat pyrkivät **ymmärtämään** tekijöitä, jotka määrittävät ihmisten tavan käyttää tietotekniikkaa tehokkaasti. Tämän ymmärryksen perusteella pyritään **kehittämään** työkaluja ja tekniikoita, joiden avulla suunnittelijat voivat varmistaa, että kehitetyt järjestelmät ovat soveltuvia siihen, mihin ihmiset tulevat niitä käyttämään. Tavoitteena on **saavuttaa** vaikuttava, tehokas ja turvallinen vuorovaikutus sekä yksittäisiä käyttäjiä että ryhmiä koskevissa ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutustilanteissa. (Preece ym. 1994). Ennen kuin käsitellään täsmällisemmin alalla vallitsevia lähestymistapoja, esitetään muutamia käytettävyyden määritelmiä.

## 2.2 Käytettävyys

Yleisesti ottaen *käytettävyys* (engl. usability) tarkoittaa, miten helppoa tuotetta on käyttää (McNamara ja Kirakowski 2005). Käytettävyys on ominaisuus, joka voi olla osa minkä tahansa laitteen tai esineen, kuten ulko-oven tai vesihanauksen, käyttöliittymää (Kuutti 2003). Tässä tutkimuksessa käytettävyyttä tarkastellaan ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutuksen näkökulmasta.

Monissa yksityiskohtaisissa määritelmissä käytettävyys on kuvattu useasta osa-alueesta koostuvaksi. Shackelin (1991) mukaan käytettävyyteen liittyviä tekijöitä ovat tehokkuus, opittavuus, joustavuus ja asenne. Luultavasti tunnetuin määritelmä käytettävyydelle on Nielsenin (1993, 26) viisi käytettävyySPIIRRETTÄ (kirjoittajan suomennos):

- *Opittavuus*: Järjestelmän oppimisen pitäisi olla helppoa, jotta käyttäjä voi nopeasti ottaa järjestelmän hyötykäyttöön.
- *Tehokkuus*: Järjestelmän pitäisi olla tehokas käyttää, jotta käyttäjä voi saavuttaa hyvän tuottokyvyn opittuaan käyttämään järjestelmää.
- *Muistettavuus*: Järjestelmän pitäisi olla helposti muistettava, jotta satunnainen käyttäjä voi palata sen pariin helposti ilman, että hänen täytyy opetella järjestelmän käyttö kokonaan uudelleen.

- *Virheet*: Järjestelmän virheiden määrän pitäisi olla pieni. Tällöin käyttäjät tekevät mahdollisimman vähän virheitä ja niistä toipuminen on helppoa. Katastrofaalisia virheitä ei saa esiintyä.
- *Tyytyväisyys*: Järjestelmän pitäisi olla miellyttävä käyttää, jotta käyttäjät ovat tyytyväisiä sitä käyttäessään, pitävät siitä.

Useissa käytettävyyden määritelmässä esiintyvät termit vaikuttavuus, tehokkuus ja tyytyväisyys. *Vaikuttavuus* (engl. effectiveness) tarkoittaa, missä määrin ja millä tarkkuudella käyttäjä saavuttaa tavoitteensa. *Tehokkuus* (engl. efficiency) tarkoittaa tehdyn työn määrää suhteutettuna saavutettuihin tavoitteisiin. *Tyytyväisyys* (engl. satisfaction) tarkoittaa tuotteen käytön mukavuutta ja hyväksyttävyyttä tavoitteiden saavuttamisessa. (ISO 9241-11 1998).

Vaikuttavuus, tehokkuus ja tyytyväisyys esiintyvät myös Jordanin (1998, 11-16) määritelmässä käytettävyydelle, jonka viisi komponenttia esitetään tässä suomennettuna:

- *Arvattavuus*: Se vaikuttavuus, tehokkuus ja tyytyväisyys, jolla tietyt käyttäjät voivat suorittaa määrättyjä tehtäviä tietyllä tuotteella ensimmäisellä kerralla.
- *Opittavuus*: Se vaikuttavuus, tehokkuus ja tyytyväisyys, jolla tietyt käyttäjät voivat saavuttaa kelvollisen tuloksen määrättyissä tehtävissä tuotteella, kun he ovat tehneet tehtävät kerran aikaisemmin.
- *Kokeneen käyttäjän tehokkuus*: Se vaikuttavuus, tehokkuus ja tyytyväisyys, jolla tietyt kokeneet käyttäjät voivat suorittaa määrättyjä tehtäviä tuotteella.
- *Järjestelmän potentiaali*: Se optimaalinen vaikuttavuuden, tehokkuuden ja tyytyväisyyden taso, jolla olisi mahdollista suorittaa määrättyjä tehtäviä tuotteella.
- *Uudelleenkäytettävyys*: Se vaikuttavuus, tehokkuus ja tyytyväisyys, jolla tietyt käyttäjät voivat suorittaa määrättyjä tehtäviä tietyllä tuotteella, kun tehtävien tekemisestä on kulunut suhteellisen pitkä aika.

Nykyään käytettävyyttä määriteltäessä viitataan ehkä useimmin ISO 9241-11 (1998) standardiin (Jokela ym. 2003). Standardin määritelmän mukaan käytettävyys kertoo, ”missä määrin käyttäjät pystyvät käyttämään tuotetta saavuttaakseen tietyt

tavoitteet vaikuttavasti, tehokkaasti ja tyytyväisesti tietyssä käyttökontekstissa” (ISO 9241-11 1998).

### 2.3 Lähestymistapoja ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutuksen tutkimukseen

Käyttäjäpsykologia ja käytettävyystudkimus tarjoavat kaksi erilaista näkökulmaa ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutuksen tutkimukseen. Merkittävä ero ajattelutapojen välillä on, että *käyttäjäpsykologia* tutkii **ihmisen** piirteitä ja ominaisuuksia tämän käyttäessä laitetta, kun taas *käytettävyystudkimus* pyrkii pääasiassa testaamisen kautta kartoittamaan **laitteessa** piileviä käytettävyysoongelmia. Lähestymistavan valinnalla on merkitystä, kun pohditaan millaisiin kysymyksiin lähestymistavan pohjalta saatavalla tiedolla on mahdollista saada vastauksia. (Saariluoma 2004).

#### 2.3.1 Käyttäjäpsykologia

Käyttäjäpsykologia keskittää huomionsa ihmiseen ja niihin ihmisen ominaisuuksiin, joiden avulla järjestelmää käyttävää ihmistä voidaan määritellä. Käyttäjäpsykologian tavoitteena on kehittää psykologista ihmiskuvaa siten, että ihmisen ominaisuudet käytettävyyseratkaisuja tehtäessä voidaan ottaa huomioon jo järjestelmän suunnitteluvaiheessa. Perustavoitteena on ymmärtää, miten ihminen toimii laitteita käyttäessään. (Saariluoma 2004).

Käyttäjäpsykologiassa analysoidaan ihmistä, minkä takia tietoa vuorovaikutuksen tutkimiseen voidaan testaamisen sijaan hakea perinteisen psykologian ja sen tieteenalojen, kuten kognitiivisen psykologian teorioista ja käsitteistä. Teoriat voivat käsitellä esimerkiksi ihmisen tapaa muistaa, havainnoida ja ymmärtää asioita (Oulasvirta ja Saariluoma 2004; Niemelä 2003). Saariluoman (2004) mukaan ”käyttäjäpsykologinen ajattelu perustuu ihmisen psykologisiin ominaisuuksiin ja ihmistä käyttötilanteessa ohjaaviin lainalaisuuksiin”. Näiden psyykkisten lainalaisuuksien selvittäminen auttaa ymmärtämään, miten ihminen toimii käyttäjänä. (Saariluoma 2004).

Psykologian tietojen ja tekniikoiden tuominen ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutuksen tutkimukseen tarjoaa uuden näkökulman esimerkiksi käyttöliittymien suunnitteluun.

Psykologian tutkijoilla on mahdollisuus vaikuttaa dramaattisesti tähän tärkeään ja laajasti käytössä olevaan teknologiaan. (Shneiderman ja Plaisant 2005).

Käyttäjäpsykologiaa ei käsitellä tarkemmin tämän tutkimuksen puitteissa, mutta se haluttiin nostaa esille uutena ajattelutapana ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutuksen tutkimuksessa.

### **2.3.2 Käytettävyystudkimus**

Käytettävyystudkimuksen painopiste on järjestelmien ja niiden käyttöliittymien kehittämisessä ihmiselle sopivammiksi. Lähestymistavassa tarkastellaan olemassa olevia laiteratkaisuja sekä prototyyppisiä ja pyritään käyttöliittymätestauksen avulla paikallistamaan järjestelmässä olevia käytettävyyso ongelmia. (Saariluoma 2004).

*Käytettävyyso ngelmana* voidaan pitää sellaista käyttöliittymän piirrettä, joka heikentää järjestelmän käytettävyyttä loppukäyttäjän kannalta. Yleistäen käytettävyyso ngelmaksi voidaan laskea mikä tahansa sellainen suunnittelun piirre, jossa muutos voi johtaa parempaan käytettävyyteen. (Nielsen ja Mack 1994). Käytettävyyso ngelmia voidaan pitää suunnitteluvirheinä, jotka voidaan välttää tai korjata vain, jos ne huomataan ajoissa tai niitä ei tehdä ollenkaan (Ketola 2002).

Käytettävyyso ngelmien korjaamisen priorisointiin voidaan käyttää erilaisia *vakavuusasteikkoja*, joiden avulla tutkija määrittelee ongelman vaikutusta tuotteen käytettävyyteen. Nielsenin (1993) mukaan vakavuutta voidaan perustella esimerkiksi ongelman vaikutuksella käyttäjiin ja ongelman esiintymistiheydellä. Tässä tutkimuksessa käytetään kahta Nielsenin esittämää vakavuusasteikkoa, minkä lisäksi ongelmien vakavuutta arvioidaan objektiivisesti sen esiintymistiheyden mukaan.

Käytettävyystudkimuksen lähestymistapa näkyy erityisesti yritysmaailmassa, sillä testaamisesta on tullut oleellinen osa järjestelmien kehitysprojekteja (Nielsen 1993; Nielsen ja Mack 1994; Shneiderman ja Plaisant 2005). Käytettävyystudkimuksen menetelmän valinta riippuu siitä, missä vaiheessa tuotteen suunnitteluprosessia ollaan ja minkälaista tietoa halutaan. Testauksen tavoitteena voi olla esimerkiksi

käytettävyysohjelmien paikallistaminen, oletettujen ongelmien varmentaminen tai suunnitteluvaihtoehtojen vertaileminen. (Parush 2001).

Rossonin ja Carrollin (2002) mukaan käytettävyytutkimuksen menetit voidaan jakaa analyttisiin ja empiirisiin. *Analyttiset menetit* keskittyvät järjestelmän mallintamiseen ja analysointiin, tavoitteena ennakoita laitteen oikeaa käyttötilannetta. *Empiiriset menetit* keräävät tietoa laitteen käytöstä oikeilla käyttäjillä esimerkiksi havainnoinnin avulla. (Rosson ja Carroll 2002).

Tässä tutkimuksessa käytetyistä metodeista analyttisellä heuristisella arvioinnilla pyritään ennakoimaan mahdollisia käytettävyysohjelmia ja empiiristä käytettävyydestä käytetään ongelmien todentamiseen ja uusien löytämiseen. Menetelmät esitellään tarkemmin seuraavissa luvuissa. Käytettävyytutkimukselle on olemassa runsaasti muitakin tutkimusmenetelmiä, kuten prototyyppiointi, standardit ja mentaaliset mallit (Parush 2001), mutta näitä ei käsitellä tämän tutkimuksen puitteissa. Osittain samoja tutkimusmenetelmiä käytetään myös käyttäjäpsykologian tutkimuksessa (Saariluoma 2004).

Yksi lähestymistapa järjestelmien suunnitteluun ja testaukseen on käyttää skenaarioita. *Skenaario* on todellinen tai fiktiivinen kertomus ihmisistä ja heidän toiminnastaan, sisältäen erilaisia henkilöitä, tapahtumia, tuotteita ja ympäristöjä (Rosson ja Carroll 2002; Preece ym. 1994). Skenaariot voivat auttaa suunnittelijoita uusien suunnitteluideoiden tutkimisessa ja niiden vaikutusten arvioinnissa tietyissä konkreettisissa tilanteissa (Preece ym. 1994). Nardin (1992) mielestä hyvä skenaario on uskottava, mielenkiintoinen, yksinkertainen ja merkittävä liiketoiminnan kannalta. Skenaarioita voidaan käyttää sekä käytettävyydestä (Rosson ja Carroll 2002) että heuristisen arvioinnin yhteydessä (Po ym. 2004). Tässä tutkimuksessa painopiste on skenaarioiden käytöllä heuristisessa arvioinnissa. Aiheesta on julkaistu melko vähän tutkimustuloksia ja tulosten luotettavuudessa nähdään myös vajavuuksia (katso luku 6.2.2).

Tutkimuksessa hyödynnettävät käytettävyydestauksen ja heuristisen arvioinnin menetelmät edustavat käytettävyystudkimuksen lähestymistapaa. Tutkimus pohjautuu pääasiassa käytettävyystudkimuksen alan näkemyksiin, mutta menetelmiä käsittelevissä osioissa voidaan esittää kritiikkiä myös käyttäjäpsykologian tutkimuksen näkökulmasta.

#### **2.4 Yhteenveto ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutuksesta**

Ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutus on monitieteellinen tieteenala, joka tutkii ”ihmistä, tietotekniikkaa ja tapaa millä nämä vaikuttavat toisiinta” (Dix ym. 1998, XV).

Tietotekniikan ja viime vuosina erityisesti mobiiliteknologian kehitys on tuonut uusia haasteita ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutuksen tutkimukselle (Lehikoinen 2002).

Käytettävyys on oleellinen termi ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutusta tutkittaessa. Laitteen käytettävyys on käyttöliittymän ominaisuus, joka kertoo, miten helppoa laitetta on käyttää (McNamara ja Kirakowski 2005). Käytettävyys on usein määritelty koostuvaksi useasta osa-alueesta, kuten Nielsenin (1993) tai Jordanin (1998) viisi käytettävyyspiirrettä. Tänä päivänä ehkä käytetyin (Jokela ym. 2003) määritelmä käytettävyydelle on esitetty standardissa ISO 9241-11 (1998): ”Käytettävyys kertoo, missä määrin käyttäjät pystyvät käyttämään tuotetta saavuttaakseen tietyt tavoitteet vaikuttavasti, tehokkaasti ja tyytyväisesti tietyssä käyttökontekstissa”.

Käyttäjäpsykologia ja käytettävyystudkimus ovat kaksi näkökulmaa ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutuksen tutkimukseen. Käyttäjäpsykologian tutkimus keskittyy ihmiseen ja ihmisen ominaisuuksiin tämän käyttäessä laitteita. Käytettävyystudkimus tutkii itse laitteita ja pohtii miten niiden käytettävyyttä voisi parantaa.

Käyttäjäpsykologiassa analysoidaan ihmistä ja siinä voidaan hyödyntää esimerkiksi psykologian alojen tutkimustuloksia. Käyttäjäpsykologia tarjoaa uuden näkökulman ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutuksen tutkimukseen. (Saariluoma 2004).

Tämä tutkimus lähestyy aihetta pääasiassa käytettävyystudkimuksen näkökulmasta, aiheen ollessa vahvasti testauspainotteinen. Testaus on tyypillinen osa järjestelmän kehitysprojektia, kun etsitään laitteessa tai sen prototyypissä olevia käytettävyysongelmia (Nielsen 1993; Nielsen ja Mack 1994; Shneiderman ja Plaisant



2005). Tässä tutkimuksessa analyyttistä heuristisen arvioinnin metodia käytetään mobiililaitteen käytettävyysongelmien ennakointiin ja empiiristä käytettävyydestä ongelmien varmentamiseen ja uusien löytämiseen. Tutkimuksen painopiste on skenaarioiden käytössä arvioinnin tukena.

Luvussa annettiin yleiskuva ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutuksen tutkimuksesta ja sen lähestymistavoista. Tutkimukselle valitun lähestymistavan esittelyn jälkeen on syytä tarkastella yksityiskohtaisemmin tutkimuksessa käytettäviä menetelmiä. Seuraavissa luvuissa esitellään käytettävyystudkimuksen menetelmät käytettävyydestä ja heuristinen arviointi sekä niihin kohdistuvaa kritiikkiä.

## 3 KÄYTETTÄVYYSTESTAUS

Luvussa esitellään lyhyesti käytettävyystudkimuksessa laajasti käytetty käytettävyydestauksen menetelmä. Samalla tarkastellaan kahta käytettävyydestauksen yhteydessä usein hyödynnettyä tiedonkeruumetodia: ääneen ajattelua ja videokuvausta. Tämän jälkeen pohditaan käytettävyydestauksen tuloksiin vaikuttavia tekijöitä aiempien tutkimusten perusteella. Luvun keskeiset havainnot kootaan yhteenvetoon.

### 3.1 Mitä on käytettävyydestaus?

Nielsenin (1993) mukaan *käytettävyydestaus* (engl. usability testing) aidoilla käyttäjillä on olennaisin tapa arvioida käytettävyyttä. Käytettävyydestaus on empiirinen metodi, sillä sen avulla voidaan havainnoimalla saada suoraa tietoa siitä, miten ihmiset käyttävät laitteita ja mitä ongelmia he voivat kohdata käyttöjärjestelmän kanssa (Rosson ja Carroll 2002; Nielsen 1993). Dumas ja Redish (1994) esittävät viisi ominaispiirrettä, jotka koskevat kaikkia käytettävyydestejä: (1) tärkein päämäärä on parantaa tuotteen käytettävyyttä, (2) koehenkilöt edustavat oikeita käyttäjiä, (3) koehenkilöt tekevät oikeita tehtäviä, (4) testaaja tarkkailee ja kirjaa muistiin mitä koehenkilöt tekevät ja sanovat sekä (5) testaaja analysoi aineiston, määrittää oikeat ongelmat ja tekee ehdotuksia ongelmien korjaamiseksi.

Käytettävyydestaus muistuttaa paljon yhteiskuntatieteiden tutkimusta, mutta Dumas ja Redish (1994) huomauttavat eroavaisuuksista, joita on menetelmien välillä. Ensinnäkin käytettävyydestauksen tavoite on etsiä käytettävyysongelmia, ei tutkia tietyn ilmiön olemassaoloa. Otokoot ovat myös suhteellisen pieniä, minkä takia tulosten yleistettävyys on huono. Toiseksi koehenkilöt pyritään valitsemaan tuotteen tulevasta käyttäjäkunnasta ja niistä, jotka ovat helposti saatavilla. Tieteellisessä tutkimuksessa koehenkilöt sen sijaan valitaan yleensä sattumanvaraisesti tietystä populaatiosta. Kolmanneksi koetilanteessa vaikuttavien muuttujien kontrollointi ei ole mahdollista samalla tasolla kuin tieteellisessä tutkimuksessa. Tutkittaessa käyttöliittymää voi käyttäjän kohtaama ongelma johtua monesta eri tekijästä. Ongelman identifiointi voi vaatia kvalitatiivisen eli laadullisen ja kvantitatiivisen eli määrällisen tiedon yhdistämistä. Testaaja liittyy aiemman osaamisensa ihmisen ja tietokoneen

vuorovaikutuksen tutkimuksesta koetilanteessa tehtyihin havaintoihin ja kvantitatiiviseen aineistoon. Neljänneksi tulosten analysoinnissa painotetaan tieteellistä tutkimusta enemmän havaintoihin ja koehenkilöiden kommentteihin perustuvaa aineistoa. Viidenneksi tilastotieteen menetelmät soveltuvat harvoin hyvin käytettävyydestin tulosten analysointiin. Yhteenvedon voidaan todeta, että koetilanteen fyysinen asetelma ja kerättävä aineisto ovat käytettävyydestauksessa ja tieteellisessä tutkimuksessa samanlaisia, mutta muilta osin menetelmien erot ovat selkeämmät. (Dumas ja Redish 1994).

Kuten kaikessa testauksessa, myös käytettävyydestauksessa on huomioitava testin reliabiliteetti ja validiteetti. *Reliabiliteetti* eli luotettavuus kertoo, että testi on toistettavissa samoin tuloksin. *Validiteetti* eli oikeellisuus tarkoittaa, että tulokset todellakin vastaavat sitä, mitä tutkija on halunnut testattavan. (Nielsen 1993).

Käytettävyydestauksen tuloksiin voi vaikuttaa monta eri tekijää, minkä takia hyvän reliabiliteetin ja validiteetin saavuttaminen voi olla ongelmallista. Tuloksiin vaikuttavia tekijöitä käsitellään luvussa 3.3.

Ennen käytettävyydestin suunnittelua on pohdittava, mihin kysymyksiin halutaan vastauksia. Onko tavoitteena esimerkiksi tutkia, miten uudet käyttäjät oppivat laitteen perustoiminnot vai miten kokeneet käyttäjät osaavat käyttää edistyneempiä toimintoja? Kun testin tavoitteet on määritelty, päätetään sopivat koehenkilöt. Koehenkilöiden tulisi edustaa mahdollisimman hyvin laitteen tulevia käyttäjiä esimerkiksi iän, käyttökokemuksen ja koulutuksen suhteen. Tarvittaessa koehenkilöitä voidaan jakaa alaryhmiin näiden erilaisten ominaisuuksien perusteella. Testin koetehtävät kannattaa suunnitella siten, että niiden avulla voidaan kartoittaa mahdollisimman paljon käytettävyysongelmia tai testata ominaisuuksia, joiden toiminnasta ollaan huolissaan. Tehtävien on syytä olla sellaisia, joita käyttäjät oikeasti laitteella tekevät. Koetilanteessa tehtävät voidaan esittää koehenkilölle kirjoitettuna skenaarioina. Hyvä skenaario on lyhyt, yksiselitteinen ja kirjoitettu käyttäjän kielellä. (Dumas ja Redish 1994).

## 3.2 Käytettävyydestauksen tiedonkeruumetodeja

Käytettävyydestestissä testaja pysyy yleensä taka-alalla ja välttää puuttumista koehenkilön toimintaan. Testaja tarkkailee koehenkilön vuorovaikutusta laitteen kanssa tehden havainnoistaan muistiinpanoja myöhempää analysointia varten. Tässä tutkimuksessa käytetään havainnoinnin lisäksi kahta käytettävyydestauksessa runsaasti hyödynnettyä tiedonkeruumenetelmää: ääneen ajattelua ja videokuvausta. Tarkastellaan seuraavaksi näitä menetelmiä ja niiden käyttöä käytettävyydestauksessa.

### 3.2.1 Ääneen ajattelu

Yksi tärkeimmistä käytettävyydestauksessa käytettävistä tiedonkeruumetodeista on *ääneen ajattelu* (engl. think-aloud). Lewisin (1982) esittelemässä metodissa koehenkilö käyttää järjestelmää ja kertoo samalla ääneen, mitä on kulloinkin tekemässä. Tällä tavoin testajan on mahdollista ymmärtää, miten koehenkilö käsittää järjestelmän toiminnan. Suoran palautteen ansiosta on helpompi tunnistaa käyttäjän kohtaamat ongelmatilanteet. Ääneen ajattelu soveltuu hyvin monipuolisen kvalitatiivisen tiedon keräämiseen. Testajan täytyy kuitenkin suhtautua kriittisesti koehenkilöiden esittämiin parannusehdotuksiin järjestelmästä. On tärkeämpää keskittyä siihen, mitä koehenkilö tekee ongelmatilanteessa kuin siihen, mitä hän kertoo ratkaisuksi ongelmaan. (Nielsen 1993).

Ääneen ajattelun validiteettia eli oikeellisuutta ja reliabiliteettia eli luotettavuutta on viime vuosina kyseenalaistettu. Rameyn ym. (2006) ääneen ajattelua koskevassa paneelikeskustelussa esitettiin kritiikkiä metodia kohtaan. Paneelissa nostettiin esille kolme ääneen ajattelun ongelmaa. Ensinnäkin, ääneen ajattelun vaikutuksesta koehenkilön suorituksiin ollaan vielä epävarmoja, sillä ajatusten pukeminen sanoiksi voi haitata keskittymistä ja viedä koehenkilön huomion meneillään olevasta tehtävästä. Lisäksi omien toimien kuvaamisen vaatima vaiva voi vaikuttaa siihen, millä tavalla koehenkilö suorittaa tehtäviä. Toiseksi, menetelmää käytetään hyvinkin erilaisin tavoin eri tutkijoiden toimesta. Dumas (Ramey ym. 2006) esittää ongelmaksi tutkijoiden erilaiset tavat puuttua koehenkilöiden toimintaan testin aikana, minkä lisäksi ääneen ajattelemisen ohjeistuksessa on eroja. Nämä seikat käyvät ilmi esimerkiksi Nørgaardin ja Hornbækin (2006) tutkimuksessa. Rameyn ja Borenin (Ramey ym. 2006) mielestä

ääneen ajattelua hyödyntäviä tutkimustuloksia on tämän takia myös hankala verrata toisiinsa ja metodin opettaminen uusille tutkijoille vaikeutuu. Kolmanneksi, empiirisesti ääneen ajattelun toimintaa on tutkittu käytettävyystudkimuksessa vain vähän. Suurin osa ääneen ajattelun tutkimuksesta keskittyy käytettävyydestaamiseen. Tämä oletettavasti heikentää tutkimuksista tehtyjen johtopäätösten yleistettävyyttä.

Boren (Ramey ym. 2006) suosittelee noudattamaan eräänlaista keskitietä ääneen ajattelun metodia hyödynnettäessä. Ei ole syytä tyytyä tutkimusmetodeiltaan epäpäteviin testituloksiin vain sillä perusteella, että käytettävyystudkimuksen menetelmät ovat joka tapauksessa niin sanottuja ”pikainen ja likainen” -metodeja. Toinen ääripää on pyrkimys liialliseen tieteelliseen tarkkuuteen, sillä harvoilla tuotteen kehitykseen tähtäävillä käytettävyysteisteillä on tieteellisiä päämääriä. Testitulokset ovat myös yleensä sopimattomia tilastolliseen analyysiin. Tällainen ajatusmalli johtaakin siihen, että testaaja on erittäin haluton opastamaan koehenkilöä testin aikana, jotta ei vaikuttaisi testituloksiin. Borenin mielestä tutkijan täytyy ymmärtää, että hän vaikuttaa toiminnallaan testin tuloksiin ja niiden luotettavuuteen. Joissakin tilanteissa testaajan on jopa syytä puuttua koehenkilön toimiin, jonkin erityisen tärkeän tiedon saamiseksi, vaikka tällä olisikin vaikutusta koehenkilön suoritukseen. Boren toivookin tulevaisuudessa tutkimusta siitä, milloin ja miten testaajan on syytä olla aktiivinen ja milloin on parempi vain seurata hiljaa sivusta. (Ramey ym. 2006).

### **3.2.2 Videokuvaus**

Videokuvausta on pitkään käytetty tapana kerätä tietoa testitilanteesta, mikä käy ilmi jo Mackayn ja Tatarin (1989) raportista. Nykyään videokuvaus on helppo järjestää tietokoneiden ja digitaalisten videokameroiden avulla. Videolle voidaan tallentaa käytettävän järjestelmän lisäksi esimerkiksi koehenkilön liikkeet ja kasvonilmeet. Videon analysointi vie yleensä paljon aikaa, mutta helpottaa huomattavasti tutkijan työtä, koska kaikkia huomioita ei yleensä ehdi kirjata muistiin kokeen aikana.

Videokuvausta käytetään yleisesti käytettävyydestaauksessa ja esimerkiksi Kjeldskov ja Stage (2004), Betiol ja Cybis (2005) sekä Nielsen ym. (2006) ovat hyödyntäneet videokuvausta mobiililaitteiden käytettävyystudkimuksissa. Videokuvauksen toteutus on

kenttäolosuhteissa selvästi vaikeampaa kuin laboratoriotutkimuksissa. Tämä on haaste erityisesti mobiililaitteita testattaessa. Videokuvauksen käyttöä mobiililaitteiden käytettävyydestä käsitellään tarkemmin luvussa 5.

### 3.3 Käytettävyydestä tuloksiin vaikuttavia tekijöitä

Käytettävyydestä sopiva koehenkilöiden määrä on ollut väittelyä herättänyt aihe käytettävyydestä tutkijoiden keskuudessa yli vuosikymmenen ajan. Nielsenin ja Landauerin (1993) ja Nielsenin (2000) mukaan viisi koehenkilöä voi löytää noin 80 % käytettävyysongelmista. Väitettä ovat kritisoineet muun muassa Hvannberg ym. (2007), Lindgaard ja Chattratichart (2007), Parkkola ja Saariluoma (2006), Barnum ym. (2003) sekä Faulkner (2003), jonka tutkimuksessa viiden koehenkilön ryhmät löysivät havaituista käytettävyysongelmista parhaimmillaan lähes 100 %, mutta huonoimmillaan keskimäärin 55 %. Kymmenen koehenkilön ryhmät löysivät käytettävyysongelmista vähintään 82 % ja 15 koehenkilön ryhmät vähintään 90 %. Nostamalla koehenkilöiden määrää viidestä kymmeneen voidaan siis saada jo huomattavasti varmempia tuloksia. Vaikka viisi koehenkilöä voi kuulostaa hyvälle kehitysprojektin budjetin kannalta, saattaa huomaamatta jääneiden käytettävyysongelmien korjaaminen koitua myöhemmin kalliiksi.

Käytettävyysongelmien subjektiivisen luonteen huomioon ottaen niiden laskemisen ongelmana on se, että on mahdotonta varmuudella löytää 100 % esimerkiksi tietokoneohjelmistossa olevista käytettävyysongelmista. Lisäksi jos löydetäisiin 90 % kaikista käytettävyysongelmista, voivat jäljelle jääneet 10 % olla vakavia. (Cockton ja Woolrych 2001).

Koehenkilöiden lukumäärän lisäksi testituloksiin on todettu vaikuttavan ainakin koehenkilöiden tiedot ja taidot, kokeen tavoitteet, tehtäväsuunnittelu, yksilöiden väliset erot, ongelmien vertailuperusteet, tiedonkeruumetodit, testattava järjestelmä ja käytettävyydestäajan taidot (Lindgaard ja Chattratichart 2007). *Arvioijan vaikutuksesta* puhuttaessa tarkoitetaan tilannetta, jossa samaa käytettävyyden arviointimenetelmää hyödyntävät tutkijat tekevät erilaisia löytöjä arvioidessaan samaa järjestelmää (Hertzum ja Jacobsen 2001). Tutkimuksissa on myös todettu, että eri arvioijat voivat tulkita

löytämänsä käytettävyysongelmat eri tavalla ja antaa samoille ongelmille erilaisia vakavuusasteita (Nielsen 1993; Cockton ja Woolrych 2001; Bailey 2005).

Hertzumin ja Jacobsenin (2001) tutkimuksessa kahden eri arvioijan yksimielisyys havainnoista vaihteli keskiarvoltaan välillä 5 % - 65 %. Kaikissa arvioinneissa tarkasteltiin samaa järjestelmää ja käytettiin jotain kolmesta suosituimmasta käytettävyyden arviointimenetelmästä: kognitiivista läpikäyntiä, heuristista arviointia tai ääneen ajattelua hyödyntävää käytettävyydestä. Kirjoittajat pitivät huolestuttavana sitä, että arvioijan vaikutus ilmeni merkittävänä kaikilla tutkimusmetodeilla. Syinä suuriin eroihin pidettiin epämääräisyyttä tavoiteanalyseissä, arviointimenetelmissä ja ongelmien vertailuperusteissa. *Tavoiteanalyysin* tulisi sisältää selkeät ja perustellut tavoitteet arvioinnille ja huolellisesti valitut tehtävät (Lindgaard ja Chattrichart 2007). Arvioijan vaikutusta ei pystytä kokonaan eliminoimaan, joten yksinkertaisin tapa kontrolloida sitä on ottaa useampi arvioija mukaan arviointia tehtäessä, jolloin he voivat itse huomioida eriävien havaintojensa laadun ja määrän (Hertzum ja Jacobsen 2001).

Nørgaard ja Hornbæk (2006) ovat todenneet, että usein testitilanteissa käytännön toimet eroavat annetuista teorioista. He teettivät käytettävyystudijoilla 14 ääneen ajattelua hyödyntävää tutkimussessiota, joissa tarkkailtiin tutkijoiden toimintaa. Kävi ilmi, että tutkijat hakevat usein koehenkilöiltä varmistusta jo tietämiinsä ongelmiin. Monet tutkijoiden tekemistä kysymyksistä eivät myöskään tähdänneet koehenkilön kokemien ongelmien ymmärtämiseen, vaan mahdollisten ongelmien ennustamiseen. Nørgaard ja Hornbæk (2006) kehottavatkin tutkijoita huolellisuuteen kysymysten asettelussa.

Lindgaard ja Chattrichart (2007) käsittelevät tutkimuksessaan koehenkilöiden ja koetehtävien lukumäärän vaikutusta löydettyihin ongelmiin. He vertailivat yhdeksän eri ryhmän käytettävyydestä tuloksia keskenään. Kaikki ryhmät käyttivät ääneen ajattelua ja testasivat samaa www-sivua. Ryhmien välillä oli vaihtelua koehenkilöiden lukumäärässä ja taustoissa sekä koetehtävien määrässä, pituudessa ja sisällössä. Tutkimuksessa havaittiin, että löydettyjen vakavien ongelmien lukumäärä ei ollut riippuvainen koehenkilöiden lukumäärästä, mutta korreloi koetehtävien lukumäärän kanssa. Lisäksi ryhmien löytämien uusien vakavien ongelmien määrä korreloi

merkittävästi koetehtävien määrän kanssa. Uusiksi ongelmiksi luokiteltiin sellaiset ongelmat, joita ei havaittu yhdessäkään muussa ryhmässä. Tulosten perusteella voidaan päätellä, että kattava koetehtävien suunnittelu ja taustoiltaan erilaisten koehenkilöiden käyttäminen on tuloksellisempaa kuin koehenkilöiden lukumäärän kasvattaminen. Tulevaisuudessa on syytä siirtää huomio koetehtävien laatuun ja koehenkilöiden taustoihin pelkän koehenkilöiden määrän tarkastelun sijaan. (Lindgaard ja Chattratchart 2007).

### **3.4 Yhteenveto käytettävyydestä**

Käytettävyydestä on ehkä varmin tapa arvioida tuotteen käytettävyyttä, sillä sen avulla voidaan havainnoida suoraan, miten ihmiset käyttävät laitetta (Nielsen 1993). Käytettävyydestä tärkein päämäärä on parantaa tuotteen käytettävyyttä käytettävyyso ongelmia karsimalla. Käytettävyydestä muistuttaa perinteistä tieteellistä tutkimusta, mutta menetelmien välillä on selkeitä eroja. (Dumas ja Redish 1994). Testauksessa on kuitenkin syytä pyrkiä hyvään reliabiliteettiin ja validiteettiin, vaikka tämä ei aina ole mahdollista.

Yleensä testaus toteutetaan ryhmällä käyttäjiä, jotka suorittavat testitettäviä laboratorioissa tai kentällä. Käytettävyydestä aikana usein käytettyjä tiedonkeruun metodeja ovat ääneen ajattelu ja videokuvaus. Ääneen ajattelu on luultavasti arvokkain yksittäinen tiedonkeruun menetelmä ja soveltuu hyvin kvalitatiivisen tiedon keräämiseen. (Nielsen 1993).

Ääneen ajattelua on kritisoitu siksi, että sen vaikutuksesta koehenkilön suoritukseen ei olla täysin varmoja. Omien toimien kuvaaminen sanoiksi saattaa vaikuttaa koehenkilön tapaan toimia. Tutkijoiden tavat käyttää ääneen ajattelua ja ohjeistaa koehenkilöä voivat myös erota toisistaan. Lisäksi ääneen ajattelua on tutkittu empiirisesti vain vähän. Tutkija vaikuttaa aina toimillaan koetilanteeseen, mutta tulevaisuudessa olisi syytä tutkia, millaisissa tilanteissa koehenkilön toimintaan on oikeasti syytä puuttua. (Ramey ym. 2006).



Sopiva koehenkilöiden määrä aiheuttaa vielä yli kymmenen vuoden jälkeen keskustelua. Useat tutkimukset ovat kuitenkin osoittaneet, että tarvitaan enemmän kuin viisi koehenkilöä, jos halutaan löytää noin 80 % ”kaikista” käytettävyysongelmista. Kymmenen koehenkilöä antaa jo huomattavasti varmempia tuloksia. (Nielsen ja Landauer 1993; Nielsen 2000; Hvannberg ym. 2007; Lindgaard ja Chattrachart 2007; Parkkola ja Saariluoma 2006; Barnum ym. 2003; Faulkner 2003).

Arvioijan vaikutuksella on havaittu olevan merkittävä vaikutus käytettävyydestin tuloksiin, sillä kahden arvioijan mielipiteet samasta järjestelmästä samalla tutkimusmenetelmällä voivat vaihdella keskimäärin jopa 5 % - 65 % (Lindgaard ja Chattrachart 2007). Eri arvioijat voivat myös antaa samoille ongelmille eri vakavuusasteita (Nielsen 1993; Cockton ja Woolrych 2001; Bailey 2005). Tärkeisiin tutkimuksiin on suositeltavaa ottaa mukaan useampi arvioija tuloksien vertailun mahdollistamiseksi (Hertzum ja Jacobsen 2001).

Testituloksiin vaikuttaviksi tekijöiksi on havaittu myös koehenkilöiden tiedot ja taidot, kokeen tavoitteet, tehtäväsuunnittelu, yksilöiden väliset erot, ongelmien vertailuperusteet, tiedonkeruumenetelmät, testattava järjestelmä ja käytettävyydestaajan taidot. Tulevissa tutkimuksissa on syytä siirtää huomio testitehtävien kattavuuteen ja koehenkilöiden taustoihin, pelkän koehenkilöiden lukumäärän tarkastelun sijaan (Lindgaard ja Chattrachart 2007).

On huolestuttavaa, että ehkä varmimpana menetelmänä pidetyn käytettävyydestaustuksen luotettavuuteen vaikuttaa niin moni edellä mainittu tekijä. Jokainen testaus on omalla tavallaan uniikki, mikä tekee niiden suorasta vertailusta ongelmallista. Constantinen (2003) mukaan käytettävyydestaustaus vaikuttaakin olevan erittäin vaihteleva osaamisalue, jossa tulokset riippuvat siitä, kuka testaa mitä ja millä protokollalla, minkälaisen koehenkilöiden kanssa. Niin epätieteelliseltä kuin edellinen kuulostaakin, ei käytettävyydestaustuksen tarpeellisuutta voida kiistää, sillä käytettävyysongelmien karsiminen tekee laitteista loppukäyttäjälle miellyttävämpiä ja turvallisempia käyttää.

Luvussa käsiteltiin käytettävyydestä ja kahta sen yhteydessä käytettävää tiedonkeruumetodia. Käytettävyydestä tarkasteltiin kriittisesti nostamalla esille tutkimustuloksia menetelmän tuloksiin vaikuttavista tekijöistä. Seuraavassa luvussa käsitellään tarkemmin tutkimuksen aiheena olevaa heuristista arviointia, joka on yksi käytetyimpiä arviointimenetelmiä (Rosenbaum ym. 2000), kun ennakoitaan tuotteen käytettävyysoongelmia. Heuristista arviointia ja sen tehokkuutta on myös kritisoitu runsaasti tiedeyhteisössä.

## 4. HEURISTINEN ARVIOINTI

Luvussa esitellään tutkimuksen aiheena oleva heuristisen arvioinnin menetelmä ja Nielsenin heuristiikat. Heuristista arviointia tarkastellaan kriittisesti useiden siitä tehtyjen tutkimusten valossa. Tutkimukset joihin viitataan koskevat pääasiassa Nielsenin heuristiikkoja. Luvun tärkeimmät kohdat esitetään yhteenvedossa.

### 4.1 Mitä on heuristinen arviointi?

*Heuristisessa arvioinnissa* (engl. heuristic evaluation) käytettävyyssiantuntija tarkastelee järjestelmää siinä olevien käytettävyyso Ongelmien havaitsemiseksi. Yleensä arvioinnin suorittaa ryhmä asiantuntijoita, joilla voi olla ennestään kokemusta tutkittavasta järjestelmästä tai käytetyistä heuristiikoista. (Nielsen ja Mack 1994). Heuristinen arviointi on *analyttinen metodi*, sillä sen avulla saadaan ainoastaan asiantuntijan tekemiä oletuksia järjestelmässä olevista käytettävyyso Ongelmista (Rosson ja Carroll 2002).

Heuristinen arviointi perustuu *heuristiikkoihin*, jotka ovat säännöistä tai ohjeista koostuvia listoja, joita tulisi noudattaa käytettävyydeltään hyvän käyttöliittymän suunnittelussa. Erilaisia listoja on olemassa runsaasti kaikenlaisten käyttöliittymien arviointiin tarkoitetuista aina tietyille osa-alueille räätälöityihin heuristiikkoihin. (Kuutti 2003).

Monet varhaisimmista heuristiikoista käsittivät useita satoja erilaisia sääntöjä, minkä takia niiden muistaminen ja noudattaminen arvioinnin aikana oli epäkäytännöllistä. Lähes tuhannen kohdan listojen sijaan ovat käytössä yleistyneet kevyemmät, noin kymmenen kohdan säännöt. (Kuutti 2003). Nielsenin kymmenen kohdan heuristiikat (Nielsen ja Mack 1994) ja Shneidermanin ”Kahdeksan kultaista sääntöä dialogin suunnittelussa” (Shneiderman ja Plaisant 2005) ovat tunnettuja esimerkkejä tällaisista säännöstöistä.

Tässä tutkimuksessa ollaan kiinnostuneita erityisesti Nielsenin heuristiikoista (Nielsen ja Mack 1994), eikä muita heuristiikkoja käsitellä tarkemmin. Käydään seuraavaksi läpi Nielsenin heuristiikkojen kymmenen kohtaa.

#### 4.2 Nielsenin heuristiikat

*Nielsenin heuristiikat* käsittävät kymmenen kohdan tarkistuslistan, jota voidaan käyttää apuna suoritettaessa heuristista arviointia järjestelmälle. Nielsen ja Molich (1990) kehittivät alkuperäiset heuristiikat ja Nielsen esitteli parannetun version heuristiikoista teoksessa Nielsen ja Mack (1994).

Seuraavassa listassa kirjoittajan suomentamat Nielsenin heuristiikat julkaisusta Nielsen ja Mack (1994, 30) sisältäen myöhemmin päivitetyn kohdan 5 (Nielsen 2005):

1. *Järjestelmän näkyvyys:* Käyttäjillä täytyy aina olla tieto siitä, mitä järjestelmä on kulloinkin tekemässä. Tämä vaatii järjestelmältä järkevää palautetta sopivin aikavälein.
2. *Yhtenevyys järjestelmän ja oikean maailman välillä:* Järjestelmässä on käytettävä käyttäjän ymmärtämää kieltä. Sanojen, lauseiden ja konseptien täytyy olla käyttäjille tuttuja. Tieto on esitettävä luonnollisesti ja loogisessa järjestyksessä, reaali maailman yleisiä sääntöjä noudattaen.
3. *Käyttäjän kontrolli ja vapaus:* Käyttäjät tekevät usein virheitä ja tarvitsevat helpon tavan palata takaisin virhettä edeltävään tilaan. Toimintoja täytyy olla mahdollista peruuttaa ja tehdä uudelleen.
4. *Yhtenevyys ja standardit:* Käyttäjille ei saa jäädä epäselväksi, milloin erilaiset sanat, tilanteet ja toiminnot tarkoittavat samaa asiaa. Laitealustan yleisiä sääntöjä on seurattava.
5. *Virheiden ennaltaehkäisy:* Hyviä virheilmoituksia parempaa on huolellinen suunnittelu, jotta virhetilanteita ei sattuisi lainkaan. Eliminoi virheiltä tilanteet tai tarkista ne ja esitä käyttäjälle varmistusmahdollisuus ennen kuin he valitsevat toiminnon.
6. *Mieluummin tunnistaminen kuin muistaminen:* Objektien, toimintojen ja valintamahdollisuuksien täytyy olla näkyviä. Käyttäjää ei saisi vaatia

muistamaan yhdessä dialogin osassa esiintyvää tietoa dialogin toiseen osaan. Käyttöohjeiden tulisi olla näkyvissä tai tarvittaessa helposti saavutettavissa.

7. *Käytön joustavuus ja tehokkuus:* Kokeneet käyttäjät voivat nopeuttaa vuorovaikutusta aloitteleville käyttäjille näkymättömillä oikoteillä. Järjestelmän käytön on sovelluttava tästä huolimatta kummallekin käyttäjäryhmälle. Käyttäjillä täytyy olla mahdollisuus muokata itse oikoteitä.
8. *Esteettinen ja minimalistinen suunnittelu:* Dialogeissa ei pidä esittää turhaa tai harvoin tarvittavaa tietoa, sillä ylimääräinen tieto vie huomion pois tärkeistä asioista ja heikentää niiden näkyvyyttä.
9. *Auta käyttäjiä huomaamaan, analysoimaan ja toipumaan virhetilanteista:* Virhetilanteet tulee ilmoittaa selkokielellä, ei koodeilla. Käyttäjille on kerrottava tarkalleen, mikä virhe on kyseessä ja mahdollinen ratkaisu ongelmaan.
10. *Ohjeet ja dokumentaatio:* Ohjelman tulisi olla niin helppo käyttää, ettei dokumentaatiota tarvita. Mikäli ohjeille on tarvetta, on ohjelmassa oltava työkalu tiedon helppoon etsimiseen ja tarvittavat toimenpiteet on esitettävä askel kerrallaan. Ohjeiden tulee liittyä käyttäjän järjestelmällä tekemiin tehtäviin eikä dokumentaatio saa olla liian laaja.

### 4.3 Kritiikkiä heuristiselle arvioinnille

Heuristinen arviointi on suosittu käytettävyyden arviointimenetelmä. Rosenbaumin ym. (2000) eri organisaatioiden palveluksessa oleville käytettävyydsalan asiantuntijoille tekemässä kyselyssä heuristinen arviointi osoittautui eniten käytetyksi menetelmäksi. Tätä pidetään yllättävänä, sillä heuristinen arviointi on saanut osakseen runsaasti kritiikkiä koskien sen tehokkuutta ja luotettavuutta muihin käytettävyyden tutkimusmenetelmiin nähden. Tarkastellaan seuraavaksi pääasiassa Nielsenin heuristiikkoihin perustuvan heuristisen arvioinnin ansioita ja menetelmään kohdistuvaa kritiikkiä.

Teoksessa Nielsen ja Mack (1994) Nielsen toteaa, että heuristinen arviointi on käytettävyydetutkimuksen metodina suhteellisen nopea oppia, helppo käyttää ja halpa toteuttaa. Menetelmän opettelu vaatii keskimäärin puolen päivän seminaarin, arviointisession suorittaminen yleensä yhden päivän ja toteutus maksaa sen verran, kuin

rahaa halutaan käyttää. Heuristinen arviointi ei myöskään vaadi koehenkilöitä, joiden löytämiseen voi kulua aikaa ja rahaa. Helpon toteutuksen vuoksi menetelmä sopii Nielsenin mukaan käytettäväksi suunnitteluprosessin eri vaiheissa, esimerkiksi tuotteen ollessa vasta prototyyppi. Lawin ja Hvannbergin (2002) tutkimus tukee myös väitteitä, että heuristisen arvioinnin toteutus on suhteellisen nopeaa ja edullista.

Nielsen pitää heuristista arviointia niin sanottuna ”tarjousmetodina” käytettävyytutkimuksessa ja huomauttaakin, että heuristinen arviointi ei takaa sitä, että kaikki käytettävyysongelmat löydettäisiin (Nielsen ja Mack 1994). Heuristisen arvioinnin tehokkuutta havaita käytettävyysongelmia pidetäänkin yleisesti heikkona. Menetelmää ovat kritisoineet muun muassa Cockton ja Woolrych (2001), Law ja Hvannberg (2004), Po ym. (2004), Saariluoma (2004) sekä Hvannberg ym. (2007). Simeral ja Branaghan (1997) ovat todenneet, että heuristinen arviointi ei anna juurikaan tietoa havaitun ongelman laajuudesta tai vakavuudesta.

Psykologian näkökulmasta heuristisen arvioinnin menetelmä ei ole luotettava, sillä se perustuu *introspektioon* eli itsehavainnointiin. Järjestelmän tunteva asiantuntija ei välttämättä pysty asettumaan käyttäjän asemaan ja kuvittelemaan, mitä ongelmia uusi käyttäjä voi kohdata laitteen kanssa. (Saariluoma 2004).

Po ym. (2004) huomauttavat, että heuristisen arvioinnin onnistuminen riippuu paljolti käytettävyytutkijan taidosta soveltaa Nielsenin heuristiikkoja, sillä monet niistä ovat varsin yleisluonteisia. Yksi hyvin yleisluonteinen heuristiikka, jonka Greenberg ym. (1999) nostavat esille, on ”virheiden ennaltaehkäisy”. Hvannbergin ym. (2007) tutkimuksesta käy ilmi, että arvioijat voivat löytää myös sellaisia ongelmia, joille he eivät osaa nimetä sopivaa heuristiikkaa. Heuristiikat toimivat siis vain yleisohjeena käytettävyyden arvioinnissa, eikä yleispäteviä heuristiikkoja ole vielä olemassa. Tutkijan harteille jää ohjeiden oikea soveltaminen tilannekohtaisesti.

Heuristisen arvioinnin määrittelyn väljyydestä ja tulkinnanvaraisuudesta johtuen korostuu arvioijan vaikutus tuloksiin. Nielsen (1992) osoitti, että heuristisessa arvioinnissa arvioijien koulutustaso ja perehtyneisyys arvioitavaan järjestelmään

vaikuttavat löytyneiden käytettävyyso Ongelmien määrään ja laatuun. Myöhemmin Jacobsen ym. (1998) sekä Hertzum ja Jacobsen (2001) osoittivat, että arvioijien vaikutus on merkittävä tekijä myös muissa käytettävyystudkimuksen menetelmissä, kuten käytettävyystestauksessa. Nielsenin (1993) mukaan eri arvioijat löytävät yleensä erilaisia ongelmia, minkä takia on suositeltavaa käyttää useampaa eri arvioijaa.

Hertzumin ym. (2002) tutkimuksessa 11 käytettävyyssiantuntijaa arvioi www-sivua, minkä jälkeen he tapasivat ryhmissä ja keskustelivat havainnoistaan. Samojen havaittujen ongelmien keskiarvo keiden tahansa kahden arvioijan välillä oli vain 9 %, mutta silti arvioijat olivat mielestään olleet hyvin yksimielisiä. Tutkijat ovatkin huolissaan siitä, etteivät lähes samaa mieltä olleet kollegat usko ylimääräisten arvioijien tuomaan hyötyyn. Arvioijien vaikutus tulisi siten pysymään uhkana arviointimenetelmien luotettavuudelle tulevaisuudessakin (Hertzum ym. 2002).

Hertzumin ja Jacobsenin (2001) mukaan arvioijien lukumäärän kasvattaminen lisää arvioijien vaikutusta, jolloin heuristisen arvioinnin luotettavuus voi laskea, mutta erilaisten löytyneiden ongelmien lukumäärä yleensä lisääntyy. Suurempi määrä havaittuja ongelmia vaikuttaa heuristisen arvioinnin oikeellisuuteen, sillä ei voida varmuudella tietää, mitkä ongelmista ovat tosia myös tuotteen aidossa käyttötilanteessa (Hertzum ja Jacobsen 2001).

Arviointimenetelmät ennakoivat ongelmia ja keskittyvät pääasiassa ongelmien syihin, eikä niinkään niiden seurauksiin, kuten käytettävyystestaus tekee. Tämän takia heuristinen arviointi voi johtaa *väärin ennakoituihin ongelmiin* (engl. false positive). Suuri määrä väärin ennakoituja ongelmia vaikuttaa negatiivisesti heuristisen arvioinnin vahvuuksiin, sillä väärin ennakoitujen karsiminen vaatii ylimääräisiä resursseja ja heikentää käytettävyyssiantuntijoiden uskottavuutta. (Cockton ja Woolrych 2001). Väärin ennakoitujen määrää on pyrittävä vähentämään, jotta arviointimenetelmän oikeellisuus paranisi.

Heuristinen arviointi toteutetaan tyypillisesti koelaboratoriossa, minkä takia arvioija ei välttämättä löydä käyttökontekstiin sidonnaisia käytettävyyso Ongelmia. *Käyttökontekstiin*

kuuluvat Deyn (2000) mukaan sijainti, infrastruktuuri (palvelin, verkkoyhteydet, ohjelmistot), käyttäjä, ympäristö, ympäröivät oliot (ihmiset, laitteet, objektit) ja aika (päivämäärä, vuorokaudenaika, vuodenaika). Nielsenin (Nielsen ja Mack 1994) mukaan vahvasti käyttöympäristöön liittyvät käytettävyysongelmat saattavat jäädä heuristisessa arvioinnissa huomaamatta, koska arvioijalla ei ole tarpeeksi kokemusta järjestelmän käyttöympäristöstä. Menetelmää on pyritty kehittämään erityisesti mobiililaitteiden arviointia koskien (Bertini ym. 2006). Mobiililaitteiden heuristista arviointia käsitellään tarkemmin luvussa 5.3.

#### **4.4 Yhteenveto heuristisesta arvioinnista**

Heuristinen arviointi perustuu heuristiikkoihin, jotka ovat sääntölistoja, joita käytettävyydeltään hyvän käyttöliittymän tulisi noudattaa (Kuutti 2003). Nielsenin heuristiikkoihin (Nielsen ja Mack 1994) perustuva heuristinen arviointi on ehkä eniten hyödynnetty käytettävyyden arvioinnin menetelmä (Rosenbaum ym. 2000). Nielsenin heuristiikat on kymmenen kohdan tarkistuslista, jonka perusteella käytettävyydsiantuntijat voivat ennakoida järjestelmän sisältämiä käytettävyysongelmia. Heuristista arviointia pidetään nopeana ja halpana käytettävyytutkimuksen metodina, mikä saattaa selittää sen suosion eri organisaatioiden käytössä (Nielsen ja Mack 1994; Law ja Hvannberg 2002; Rosenbaum ym. 2000).

Heuristisen arvioinnin tehokkuutta pidetään alhaisena (Cockton ja Woolrych 2001; Law ja Hvannberg 2004; Po ym. 2004; Hvannberg ym. 2007), eikä menetelmä anna paljon tietoa havaittujen käytettävyysongelmiensa vakavuudesta (Simeral ja Branaghan 1997). Arvioijan taidot soveltaa heuristiikkoja vaikuttavat havaittujen ongelmien löytämiseen (Po ym. 2004), mikäli ongelmalle sopivaa heuristiikkaa edes löytyy (Hvannberg ym. 2007).

Heuristinen arviointi ainoastaan ennakoi mahdollisia ongelmia, minkä takia menetelmällä voidaan tehdä vääriä oletuksia. Väärin ennakoitujen ongelmien karsiminen on edellytys menetelmän oikeellisuuden parantamiselle (Cockton ja



Woolrych 2001). Heuristinen arviointi ei huomioi laitteen käyttökontekstia, mikä voi olla yksi syy vääriin oletuksiin (Nielsen ja Mack 1994; Bertini ym. 2006).

Seuraavaan taulukkoon (TAULUKKO 1) on koottu heuristisen arvioinnin tuloksiin vaikuttavia tekijöitä menetelmää koskevan kirjallisuuden pohjalta. Taulukkoon on myös lisätty tekijöitä, kuten motivaatio ja vireystila, joiden vaikutusta mittaavia tutkimuksia ei ole kirjoittajan tiedossa. Tekijöiden välisten riippuvuussuhteiden tutkiminen voi olla myös mielenkiintoista. Voiko esimerkiksi arviointisession pituus vaikuttaa arvioijan motivaatioon tai vireystilaan ja näkyykö tämä ennakoituissa käytettävyyssongelmissa?

TAULUKKO 1. Heuristisen arvioinnin tuloksiin mahdollisesti vaikuttavia tekijöitä. Viitteen sisältäviä tekijöitä on käsitelty kirjallisuudessa ja loput ovat kirjoittajan esittämiä.

MENETELMÄ	ARVIOIJA	ARVIOINNIN KOHDE	YMPÄRISTÖ
Arvioijien lukumäärä <sup>1</sup>	Koulutustaso <sup>7</sup>	Käyttökonteksti <sup>10</sup>	Laboratorio vs. aito ympäristö <sup>11</sup>
Käytetyt heuristiikat <sup>2</sup>	Heuristiikkojen tuntemus <sup>8</sup>	Käyttötarkoitus (huvi- vs. työkäyttö)?	
Tehtävien valinta <sup>3</sup>	Järjestelmän tuntemus <sup>7</sup>		
Raportointimenetelmä <sup>4</sup>	Järjestelmän käyttöympäristön tuntemus <sup>9</sup>	Tuotteen valmiusaste (prototyyppi vs. julkaisuvalmis tuote)?	
Skenaariot <sup>5</sup>	Käyttäjien tuntemus?		
Arviointisessioiden lukumäärä <sup>6</sup>	Motivaatio?		
Arviointisession pituus <sup>6</sup>	Vireystila?		

<sup>1</sup> Nielsen 1993; Hertzum ja Jacobsen 2001; Hertzum ym. 2002. <sup>2</sup> Bertini ym. 2006; Hvannberg ym. 2007. <sup>3</sup> Cockton ja Woolrych 2001. <sup>4</sup> Cockton ja Woolrych 2001; Hvannberg ym. 2007. <sup>5</sup> Nielsen ja Mack 1994; Po ym. 2004. <sup>6</sup> Hvannberg ym. 2007. <sup>7</sup> Nielsen 1992. <sup>8</sup> Greenberg ym. 1999; Po ym. 2004. <sup>9</sup> Nielsen ja Mack 1994. <sup>10</sup> Dey 2000. <sup>11</sup> Po ym. 2004.

Taulukosta nähdään, että heuristisen arvioinnin tuloksiin vaikuttaa monta tekijää, joiden kontrolloiminen on haaste tutkijoille. Ottaen huomioon heuristisen arvioinnin suhteellisen tehottomuuden sekä kyseenalaisen luotettavuuden ja oikeellisuuden, on hämmentävää, että menetelmä on niin laajasti käytössä. Ilmeisesti nopea ja halpa toteutus sekä oppimisen helppous tekevät menetelmästä houkuttelevan, minkä lisäksi sitä voidaan käyttää projektin kaikissa eri vaiheissa. Laajasta käyttäjäkunnasta johtuen on tarpeen pyrkiä parantamaan heuristisen arvioinnin luotettavuutta ja oikeellisuutta. Vähemmän tehokkaan arviointimenetelmän käyttäminen on suositeltavampi vaihtoehto kuin mahdollisten käytettävyysongelmien sivuuttaminen kokonaan.

Tämä luku käsitteli heuristista arviointia ja erityisesti Nielsenin heuristiikkojen käyttöä. Luvussa esitettiin sekä menetelmän puolesta puhuvia että menetelmän luotettavuutta ja oikeellisuutta kritisoivia tutkimustuloksia. Käytettävyystudkimuksen menetelmiä on tähän mennessä käsitelty lähinnä yleisellä tasolla, esiteltyjen tutkimusten keskittyessä pöytä tietokoneiden ja niiden sovellusten käytettävyyden tutkimiseen. Seuraavassa luvussa käytettävyystudkimusta ja sen menetelmiä tarkastellaan mobiililaitteiden näkökulmasta. Mobiililaitteet ovat asettaneet perinteiset käytettävyystudkimuksen menetelmät uuteen testiin. Erityisesti käyttökontekstin parempi huomioiminen on mobiililaitteiden käytettävyyden arvioinnissa tärkeää (Bertini ym. 2006) ja kontekstin huomioiminen onkin yksi heuristisen arvioinnin heikkouksia (Po ym. 2004; Ji ym. 2006). Tarkastellaan seuraavaksi millaisia haasteita mobiilius on tuonut käytettävyystudkimukselle.

## 5. MOBIILILAITTEIDEN KÄYTETTÄVYYSTUTKIMUS

Luvussa luodaan katsaus siihen, miten mobiililaitteiden käytettävyystudkimus eroaa perinteisestä, lähinnä pöytätietokoneille suunnatusta käytettävyystudkimuksesta. Samalla käydään läpi haasteita, joita mobiilius tuo testaustilanteisiin erityisesti tiedonkeruun osalta. Tarkastellaan myös millaista on mobiililaitteen testaus aidossa ympäristössä. Lopuksi nostetaan esille muutamia relevantteja tutkimuksia mobiililaitteiden heuristisesta arvioinnista ja alustetaan tutkimusosuutta käsittelemällä skenaarioiden merkitystä heuristisessa arvioinnissa. Yhteenvedossa kootaan luvun tärkeimmät havainnot.

### 5.1 Mobiiliuden haasteita käytettävyystudkimukselle

Mobiililaitteiden, kuten matkapuhelinten, kehitys on ollut nopeaa viime vuosikymmenen aikana. Yksinkertaisesta puhelimesta on tullut monipuolinen multimedialaite, jolla voi muun muassa lähettää multimediatiedostoja, kuunnella MP3-musiikkia ja ottaa digitaalisia valokuvia. (Ji ym. 2006). Mobiililaitteiden koko pienenee samalla, kun ominaisuuksia vaaditaan entistä enemmän. Ihmisen näkökyky ja käden mittasuhteet eivät kuitenkaan muutu. Laitteen fyysiset ominaisuudet, kuten pieni näyttö ja näppäimistö erottavat osaltaan mobiililaitteen käytettävyystudkimuksen tietokonejärjestelmistä (Wichansky 2000). Dongsong ja Boonlit (2005) luettelevat mobiililaitteen käytettävyystudkimuksen haasteiksi myös seuraavia tekijöitä: mobiilit kontekstit, verkkoyhteydet, erilaiset näyttöresoluutiot, rajoittunut prosessointiteho ja tiedonsyötön menetelmät.

Wichanskyn (2000) mukaan mobiililaitteiden käyttötilanteet vaativat usein jaettava tarkkaavaisuutta, kuten matkapuhelimeen puhuminen autoa ajaessa. Tämän kognitiivisen tekijän vaikutuksen tutkiminen on yksi haaste mobiililaitteiden käytettävyystudkimuksessa. Oulasvirta ym. (2005) tutkivat jaettava tarkkaavaisuutta koehenkilön käytettäessä mobiililaitetta www-sivujen selailuun erilaisissa realistisissa ympäristöissä. Tutkimus osoitti, että ympäristö ja sen tapahtumat vaikuttavat merkittävästi siihen, miten usein koehenkilö vaihtaa tarkkaavaisuuden kohdetta ja kuinka pitkään huomio keskittyy yhteen kohteeseen.

Ympäristön lisäksi käyttökontekstiin kuuluvat ainakin sijainti, infrastruktuuri, käyttäjä, ympäröivät olennot ja aika (Dey 2000). Näiden tekijöiden huomioiminen tekee mobiililaitteiden käytettävyydestä selvästi pöytätietokoneita vaikeampaa. Bertinin ym. (2006) mukaan pöytätietokoneiden sovellusten arviointiin käytetty mittari tehtävien suorittamisesta tehokkaasti ja nopeasti sopii huonosti mobiililaitteille, koska niiden käyttöön liittyy tiettyä ennalta arvaamattomuutta ja epästabiiliutta. Bertini ym. korostavatkin, että realistinen käyttökonteksti tai sen simulointi on mobiililaitteilla nykyään entistä tärkeämmässä roolissa.

Tiedonkeruu mobiililaitetta tutkittaessa voi olla koetilanteessa hankalaa. Testaajia kiinnostaa tietää, miten koehenkilö käsittelee tutkittavaa laitetta ja mitä laitteen näytöllä tapahtuu. Usein halutaan tarkkailla myös käyttäjän kasvoniilmeitä ja erityisesti vuorovaikutusta ympäristön kanssa (Oulasvirta ym. 2005). Tämä vaatii koetilanteen kuvaamista videolle, mutta laadukkaan videokuvan saaminen mobiililaitteen pienestä näytöstä ja näppäimistöä on erityisesti kenttäolosuhteissa ongelmallista. Kjeldskov ja Stage (2004) ovat käytännössä todenneet, että videokuvasta on vaikea saada riittävän tarkkaa, jos koehenkilö käyttää mobiililaitetta esimerkiksi kävellessään ja tutkija joutuu kuvaamaan laitetta kädessä pidettävällä videokameralla. Videokameran kanssa liikkuva tutkija voi myös vaikuttaa ympäröivien ihmisten ja koehenkilön käyttäytymiseen, mikä tekee koetilanteesta epärealistisen (Isomursu ym. 2004).

Viime vuosina on kehitetty erilaisia videokameran korvaavia kuvausjärjestelmiä, joiden avulla voidaan seurata samanaikaisesti esimerkiksi testattavaa mobiililaitetta, käyttäjän kasvoja ja lähiympäristöä. Lyons ja Starner (2001) rakensivat tutkimuksessaan laitteiston, jonka tarkoitus on tallentaa kuva ja ääni käyttäjän havaitsemalla tavalla. Minikameralla varustetut lasit kuvaavat näkymän käyttäjän perspektiivistä tarvittavan tallennuslaitteiston ollessa käyttäjän päällä olevissa liiveissä (KUVA 1).



KUVA 1. Liivit, joiden sisältämä laitteisto tallentaa videokuvan käyttäjän perspektiivistä. (Lyons ja Starner 2001).

Oulasvirta ym. (2005) tutkivat huomion suuntaamista koehenkilön käyttäessä mobiililaitetta kenttäolosuhteissa. Koetilanne taltioitiin neljällä minikameralla ja videokuvat yhdistettiin yhdeksi kuvaksi koehenkilön repussa kantamalla laitteistolla (KUVA 2).

Schusteritsch ym. (2007) kuvaavat tutkimuksessaan, miten he kehittivät ja testasivat erilaisia mobiililaitteen käytettävyydestä soveltuvia tallennusjärjestelmiä. Lopputuloksena oli suoraan mobiililaitteeseen kiinnitettävä kamerapidike erikseen vaihdettavalla kiinnitysmekanismilla (KUVA 3). Schusteritschin ym. (2007) mukaan järjestelmä on soveltunut lähes kaikkiin testaustilanteisiin.



KUVA 2. Kameran kuvaavat ympäristöä, koehenkilön kasvoja ja puhelimen näyttöä. Tallennuslaitteisto on koehenkilön repussa. Neljän kameran lähettämä kuva yhdistetään reaaliajassa yhdeksi kuvaksi. (Oulasvirta ym. 2005).



KUVA 3. Vaihdettava kiinnitysmekanismi mahdollistaa minikameroiden kiinnittämisen erilaisiin mobiililaitteisiin. Kameran kuvaavat mobiililaitteen näyttöä ja näppäimistöä. Kolmas kamera voidaan kiinnittää kuvaamaan koehenkilön kasvoniilmeitä. (Schusteritsch ym. 2007).

Minikameroiden lisäksi on muitakin tapoja kerätä reaaliaikaista tietoa mobiililaitteiden kenttätestauksessa. On esimerkiksi olemassa sovelluksia, jotka kaappaavat kuvan suoraan mobiililaitteen näytöltä ja lähettävät sen langattomasti tietokoneelle (mobileways.de). Tällöin ei tarvita häiritseviä ja laitteen tasapainoa muuttavia kameroita, mutta ei nähdä myöskään, miten koehenkilö käyttää näppäimiä. Froehlichin ym. (2007) MyExperience-järjestelmä sekä kerää automaattisesti tietoa mobiililaitteen tilasta että pyytää tietyissä tilanteissa käyttäjältä palautetta. Ongelmana mobiililaitteille asennettavissa sovelluksissa on, että ne voivat hidastaa laitteen normaalia toimintaa. Mobiililaitteille suunniteltuja tiedonkeruusovelluksia kehitetään jatkuvasti ja niiden käyttökelpoisuus aidossa käyttöympäristössä tulee epäilemättä kasvamaan.

Kontrolloiduissa laboratorio-olosuhteissa tiedonkeruu on huomattavasti helpompaa kuin kentällä, joten miksi tutkijat näkevät vaivaa kenttätestauksen toteuttamiseksi? Tarkastellaan seuraavaksi mobiililaitteen kenttätestauksen haasteita ja syitä siihen, miksi testausta halutaan tehdä myös realistisessa käyttöympäristössä.

## **5.2 Mobiililaitteiden testaus kentällä**

Dongsong ja Boonlit (2005) esittävät Beckin ym. (2003) tutkimukseen nojaten kolme pääasiallista kenttätutkimuksen ongelmaa. Ensinnäkin, mobiililaitteen käyttökontekstin huomioivan ympäristön valinta voi olla monimutkaista. Toiseksi, erilaisten arviointimenetelmien, kuten tarkkailun ja ääneen ajattelun, käyttö kentällä on hankalaa. Kolmanneksi, koehenkilön liikkumisesta ja muuttuvasta ympäristöstä johtuen laadukkaan tiedon kerääminen testitapahtumasta on vaikeaa. Mobiililaitteen kenttätutkimuksessa onkin ennakoita asetettava raamit käyttökontekstille, kuten koehenkilön fyysiselle liikkumiselle, ympäristölle sekä ympäristön äänitasolle ja valaistukselle. (Dongsong ja Boonlit 2005).

Kenttätestauksessa on syytä varautua takaiskuihin, kuten huonoon säähän, koehenkilöiden tai testaushenkilökunnan puuttumiseen sekä laitteiden toimintaongelmiin ja rikkoutumiseen. Ylimääräiset akut on hyvä olla mukana sekä arvioitaville laitteille että testausvälineille. Joskus voi olla syytä hankkia koehenkilöille vakuutus vahinkojen varalta. (Kaasinen 2005).

Laboratorio- ja kenttätutkimuksen eroja on käsitelty tutkimuksissa jo useita vuosia ja mobiililaitteiden yleistymisen on pitänyt aiheen pinnalla. Nielsenin ym. (2006) mukaan tulokset aiemmista tutkimuksista ovat olleet ristiriitaisia. Esimerkiksi Abowd ja Mynatt (2000) sekä Brewster (2002) tukevat väitettä, että mobiililaitteen testaaminen vaatii realistisen käyttöympäristön. Kjeldskovin ym. (2004) ja Kaikkosen ym. (2005) tutkimuksissa osoitetaan kuitenkin, että laboratorio-oloissa voidaan löytää samanlaisia käytettävyysoongelmia kuin kentällä.

Nielsen ym. (2006) esittävät yhdeksi mahdolliseksi syyksi erilaisiin tuloksiin sen, että usein tiedonkeruumenetelmät ovat erilaisia laboratoriossa ja kentällä. He tekivät empiirisen tutkimuksen, jossa testattiin matkapuhelimeen liitettävän viivakoodilukijan käytettävyyttä. Koe tehtiin sekä laboratorio- että kenttäolosuhteissa käyttäen samanlaisia tiedonkeruumenetelmiä. Kenttätutkimuksessa havaittiin merkitsevästi enemmän ongelmia, minkä lisäksi vain 42 % ongelmista löydettiin molemmilla menetelmillä. Tämä vahvistaa aiempia tutkimustuloksia siitä, että löytääkseen suurimman osan ongelmista kannattaa koe tehdä molemmissa ympäristöissä (Pirhonen ym. 2002) ja eri arvioijat voivat löytää erilaisia ongelmia (Hertzum ja Jacobsen 2001). (Nielsen ym. 2006).

Vaikka tutkimustuloksissa esiintyy ristiriitaisuuksia, niin varsin usein kenttäolosuhteissa havaitaan sellaisia kontekstiriippuvaisia käytettävyysoongelmia, joita ei voida havaita laboratoriossa (Betioli ja Cybis 2005; Duh ym. 2006). Kenttätutkimuksen toteuttaminen on siis perusteltua, jos halutaan löytää mahdollisimman monta käytettävyysongelmaa.

Laboratoriotestauksen vaatima työmäärä on yleensä pieni verrattuna testaukseen kentällä, mikä voi selittää kenttätutkimusten harvinaisuuden. Kjeldskovin ja Grahamin (2003) tekemässä kirjallisuuskatsauksessa vain 19 % mobiililaitteiden käytettävyyden arviointiin liittyvistä tutkimuksista toteutettiin aidossa ympäristössä, 10 % oli kyselytutkimuksia ja 71 % toteutettiin laboratoriossa. Laboratoriotutkimusten yleisyyden takia on syytä tutkia, miten voidaan parantaa niiden mahdollisuuksia havaita kontekstisidonnaisia käytettävyysoongelmia. Erityisesti tarve koskee paljon käytettyjä arviointimenetelmiä, kuten heuristista arviointia.



### 5.3 Mobiililaitteiden heuristinen arviointi

Mobiililaitteita arvioitaessa korostuu laitteen käyttökontekstin huomioiminen, mikä on yksi heuristisen arvioinnin heikkouksia (Po ym. 2004; Ji ym. 2006). Menetelmää on pyritty kehittämään monin eri tavoin viime vuosien aikana, esimerkkeinä Bertinin ym. (2006) mobiiliheuristiikat, Jin ym. (2006) matkapuhelimen käyttöliittymän tarkistuslista ja Pon ym. (2004) käyttöskenaariot.

#### 5.3.1 Heuristiikkoja mobiililaitteille

Bertinin ym. (2006) tutkimuksessa kolme käytettävyystudkijaa muodosti kahdeksan ulkopuolisen tutkijan avustuksella Nielsenin heuristiikkojen pohjalta mobiililaitteen käyttökontekstin paremmin huomioivat *mobiiliheuristiikat*. Vertailevassa kokeessa mobiiliheuristiikoilla löydettiin useampia keskitason käytettävyyssongelmia, kun taas heuristinen arviointi paljasti enemmän kosmeettisia ja vakavia ongelmia. Bertini ym. suosittelevat mobiiliheuristiikkojen käyttöä Nielsenin heuristiikkojen jälkeen, sillä molemmilla havaittiin myös uniikkeja eli sellaisia ongelmia, jotka havaittiin vain yhdellä menetelmistä.

Ji ym. (2006) kehittivät tutkimuksessaan yleisen tarkistuslistan, jonka avulla voidaan havaita erityisesti matkapuhelimen käyttöliittymän käytettävyyssongelmia.

Tutkimuksessa tarkistuslistan avulla löydettiin noin 90 % niistä käytettävyyssongelmista, jotka havaittiin myös käytettävyysestillä. Jin ym. mukaan tarkistuslista voi parantaa perinteistä heuristisen arvioinnin menetelmää ja täydentää käytettävyysestistä.

#### 5.3.2 Skenaariot ja aito ympäristö arvioinnin tukena

Po ym. (2004) liittivät Nielsenin heuristiikkoihin käyttöskenaarioita ja teettivät mobiililaitteen arvoinnit myös aidossa ympäristössä. Pon ym. laboratoriossa suoritettava *heuristinen läpikäynti* (engl. heuristic walkthrough) yhdisti heuristisen arvioinnin ja valmiit käyttöskenaariot. *Kontekstuaalinen läpikäynti* (engl. contextual walkthrough) sisälsi heuristisen läpikäynnin kentällä, jolloin sekä skenaariot että aito ympäristö muistuttivat arvioijaa käyttökontekstista. Skenaariot auttoivat arvioijia löytämään tavallista heuristista arviointia enemmän kriittisiä käytettävyyssongelmia ja

tarkastelemaan tuotetta myös käyttäjän näkökulmasta. Skenaarioilla voitiin myös suunnata arvioijan huomio tiettyihin järjestelmän osa-alueisiin. Kontekstuaalisissa läpikäynnissä arvioijien vieminen kentälle paljasti muutamia uniikkeja ongelmia, mutta ei näyttänyt tuovan tarpeeksi lisäarvoa tutkimukselle, kun verrattiin siihen vaadittua aikaa, koulutustarvetta ja ympäristöä laboratoriotutkimukseen. (Po ym. 2004).

Po ym. (2004) eivät huomioi tutkimuksessaan arvioijien mahdollisesti tekemiä vääriä ennakoiteja, minkä takia tulosten luotettavuus on kyseenalainen. Mikäli heuristisen läpikäynnin paremmuus heuristiseen arviointiin verrattuna halutaan todistaa, on heuristisella läpikäynnillä ennakoitujen ongelmien ilmeneminen havaittava myös aidossa käyttötilanteessa. Väärien ennakointien määrä on yksi tapa mitata arviointimenetelmän laatua. Pelkkien löydettyjen ongelmien prosenttimäärän tarkastelun sijaan on kuitenkin tärkeämpää tutkia, millaisia ongelmia arviointimenetelmä havaitsee ja millaisia ei (Cockton ja Woolrych 2001).

#### **5.4 Yhteenveto mobiililaitteiden käytettävyystudkimuksesta**

Mobiililaitteiden nopea kehitys on vaatinut myös käytettävyystudkimuksen menetelmien jatkuvaa kehitystä mobiililaitteiden ominaisuuksia vastaaviksi. Lähinnä pöytätietokoneille suunniteltuja käytettävyystudkimuksen menetelmiä on muokattu huomioimaan paremmin mobiililaitteiden erilaiset ominaisuudet ja monipuolinen käyttök konteksti. Haasteellista mobiililaitteen käytettävyystudkimuksesta tekee muun muassa jaettu tarkkaavaisuus (Wichansky 2000; Oulasvirta ym. 2005), käyttök kontekstin vaikutukset (Dey 2000; Bertini ym. 2006) ja tiedonkeruumenetelmien, kuten videokuvauksen käyttö (Kjeldskov ja Stage 2004; Isomursu ym. 2004; Oulasvirta ym. 2005).

Eriyisiä kenttäolosuhteisiin sopivia kuvausjärjestelmiä on kehitetty useita, sillä tavallisen videokameran käyttö kentällä voi olla riittämätöntä ja vaikuttaa kokeen suoritukseen (Kjeldskov ja Stage 2004; Isomursu ym. 2004). Tallennuslaitteisto voidaan piilottaa esimerkiksi koehenkilön päälle puettaviin liiveihin (Lyons ja Starner 2001) tai selkäreppuun (Oulasvirta ym. 2005). Minikameroita voidaan kiinnittää suoraan mobiililaitteeseen tai koehenkilön asusteisiin (Oulasvirta ym. 2005; Schusteritsch ym.

2007). On myös olemassa sovelluksia, jotka kaappaavat kuvan suoraan mobiililaitteen näytöltä (mobileways.de) tai joiden avulla voidaan kerätä sekä määrällistä tietoa automaattisesti laitteesta että laadullista palautetta käyttäjältä (Froehlich ym. 2007). Mobiililaitteiden käytettävyydetutkimukseen tarkoitettuja tiedonkeruusovelluksia kehitetään jatkuvasti.

Kenttätutkimuksen kolme pääasiallista ongelmaa ovat sopivan ympäristön valinta, arviointimenetelmien käyttäminen onnistuneesti ja laadukkaan tiedon kerääminen testitapahtumasta (Dongsong ja Boonlit 2005; Beck ym. 2003). Laboratorio- ja kenttätutkimuksia vertailevien tutkimusten tulokset ovat ristiriitaisia (Nielsen ym. 2006). Joidenkin tutkijoiden mielestä mobiililaitteen testaaminen vaatii realistisen ympäristön (Abowd ja Mynatt 2000; Brewster 2002), mutta toisten tutkimusten mukaan laboratorio-oloissa löydetään samanlaisia käytettävyysongelmia kuin kentällä (Kjeldskov ym. 2004; Kaikkonen ym. 2005). Nielsenin (2006) tutkimus osoittaa, että käytettäessä samoja tiedonkeruumenetelmiä voidaan kentällä havaita enemmän vakavia käytettävyysongelmia kuin laboratoriossa, mutta vähän yli puolet ongelmista saatetaan löytää vain jommalla kummalla metodilla. Tämä tukee väittämiä, joiden mukaan eri arvioijat havaitsevat erilaisia ongelmia (Hertzum ja Jacobsen 2001) ja löytääkseen suurimman osan ongelmista kannattaa koe tehdä sekä aidossa ympäristössä että laboratoriossa (Pirhonen ym. 2002).

Kenttäolosuhteissa voidaan havaita tiettyjä kontekstiriippuvaisia käytettävyysongelmia, joita on ehkä mahdotonta löytää laboratoriossa (Betiol ja Cybis 2005; Duh ym. 2006). Helpommin toteutettavat laboratoriotutkimukset ovat kuitenkin huomattavasti yleisempiä mobiililaitteilla (Kjeldskov ja Graham 2003), mikä on yksi peruste tutkia mahdollisuutta parantaa laboratoriossa käytettävien menetelmien, kuten heuristisen arvioinnin, laatua.

Mobiililaitteiden heuristisen arvioinnin kehittämiseksi on tehty paljon tutkimustyötä. Käyttökontekstin huomioimiseksi on Nielsenin heuristiikkojen pohjalta kehitetty esimerkiksi mobiiliheuristiikat (Bertini ym. 2006) ja matkapuhelimen käyttöliittymän tarkistuslista (Ji ym. 2006). Po ym. (2004) saivat käyttöskenaarioiden avulla parempia

tuloksia heuristisesta arvioinnista, mutta tutkimuksessa ei huomioitu mahdollisia vääriä ennakoiteja, joiden perusteella voidaan arvioida arviointimenetelmän laatua (Cockton ja Woolrych 2001).

Tässä luvussa aiemmin käsiteltyjä käytettävyystudkimuksen menetelmiä tarkasteltiin mobiililaitteiden tutkimuksen näkökulmasta. Esille nostettiin uusia haasteita, joita mobiililaitteen testauksessa on tullut vastaan laitteen ominaisuuksien, käyttökontekstin, tiedonkeruumenetelmien ja kenttätestauksen osalta. Heuristista arviointia käsiteltiin mobiililaitteen arvioinnin näkökulmasta ja esitettiin, miten skenaarioita on hyödynnetty aiemmin mobiililaitteen käytettävyyden arvioinnissa. Seuraavassa luvussa kuvataan toteutettu tutkimus, jonka tavoitteena on tutkia skenaarioiden vaikutusta mobiililaitteen heuristisen arvioinnin laatuun. Lähtökohtana on Pon ym. (2004) tutkimus skenaarioiden käytöstä heuristisessa arvioinnissa.

## 6. TUTKIMUS SKENAARIOIDEN KÄYTÖSTÄ MOBIILILAITTEEN KÄYTETTÄVYYDEN HEURISTISESSA ARVIOINNISSA

Luvussa kuvataan tutkimus skenaarioiden vaikutuksesta mobiililaitteen heuristiseen arviointiin, minkä tutkimiseksi toteutettiin myös empiirinen käytettävyydestaus. Luku aloitetaan kuvauksella tutkimuksen lähtökohdista, tavoitteista ja rajoitteista. Seuraavaksi tarkastellaan aiempia tutkimustuloksia ja kuvataan tarkemmin käytetyt tutkimusmenetelmät. Tutkimuksen kulun selostamisen jälkeen siirrytään tulosten esittelyyn ja analysointiin. Luvun päättää yhteenveto tutkimuksen sisällöstä.

### 6.1 Tutkimuksen lähtökohdat ja tavoitteet

Heuristinen arviointi on organisaatioissa runsaasti käytetty käytettävyydetutkimuksen menetelmä (Rosenbaum ym. 2000). Menetelmän suosio perustuu oletettavasti sen suhteellisen helppoon oppimiseen, nopeaan ja halpaan toteutukseen sekä käyttömahdollisuuksiin toteutusprojektin eri vaiheissa (Nielsen ja Mack 1994; Law ja Hvannberg 2002). Heuristisen arvioinnin tehokkuus loppukäyttäjään vaikuttavien käytettävyyssongelmien löytämisessä on usein osoittautunut heikoksi, johtuen ehkä monista arviointiin vaikuttavista tekijöistä (katso luku 4.4, TAULUKKO 1) ja väärin ennakoitujen mahdollisuuksien (Hertzum ja Jacobsen 2001; Cockton ja Woolrych 2001). Mobiililaitteiden monipuolinen käyttökonteksti voi tehdä heuristisen arvioinnin käytöstä entistä tehottomampaa (katso luku 5.3). Tutkimuksen lähtökohtana on tarve kehittää mobiililaitteiden heuristista arviointia. Tämä tarve voidaan todeta viime vuosien tutkimuksia tarkasteltaessa (katso luvut 4.3 ja 5.3).

Tutkimuksen tavoitteena on tutkia, millainen vaikutus skenaarioiden käytöllä on käytettävyyssiantuntijoiden suorittaman mobiililaitteen heuristisen arvioinnin toteuttamiseen ja tuloksiin. Tutkimusmenetelmänä on analyttinen heuristisen arvioinnin menetelmä, jonka tuloksena ennakoitujen käytettävyyssongelmien pyritään todentamaan empiiristä käytettävyydestaustuksen menetelmää käyttäen. Tutkimus pohjautuu osittain Pon ym. (2004) tutkimukseen, jossa käytetään skenaarioita mobiililaitteen heuristisen

arvioinnin tukena. Yhtenä tavoitteena on täydentää Pon ym. tutkimusta tarkastelemalla ennakoitujen käytettävyyssongelmien esiintymistä myös laitteen aidossa käyttötilanteessa.

Heuristisen arvioinnin suorittaa kaksi asiantuntijoiden ryhmää, joista toinen käyttää skenaarioita ja toinen ei, jälkimmäisen toimiessa kontrolliryhmänä. Tutkimusote on pääasiassa kvalitatiivinen, sillä käytettävyyssongelmia tarkastellaan arvioijien kirjoittamien kuvausten ja kirjoittajan käytettävyyssitestissä tekemien havaintojen perusteella. Skenaarioiden käytön vaikutusta mitataan myös määrällisesti vertailemalla arviointiryhmien ennakoimien käytettävyyssongelmien sekä väärin ennakoitien määriä ja vakavuusasteita. Lisäksi tarkastellaan käytettävyyssitestauksessa mahdollisesti löytyviä uusia ongelmia, joita ei ennakoita heuristisessa arvioinnissa.

Tutkimuksen tavoitteena on saada vastaukset seuraaviin kysymyksiin:

- Vaikuttavatko skenaariot mobiililaitteen heuristisessa arvioinnissa ennakoitujen käytettävyyssongelmien määrään ja laatuun?
- Millaisia vääriä ennakoiteja arvioijat tekevät, kun suoritetaan mobiililaitteen heuristinen arviointi skenaarioilla tai ilman skenaarioita?
- Millaisia ovat ne aitoa käyttötilannetta simuloivassa käytettävyyssitestauksessa havaitut käytettävyyssongelmat, joita ei ennakoita heuristisessa arvioinnissa?

## **6.2 Aiemmat vastaavat tutkimukset**

Tarkastellaan seuraavaksi aiempia tutkimuksia, joissa aiheena ovat heuristisen arvioinnin laadun parantaminen, väärin ennakoitien todentaminen ja skenaarioiden käyttö käytettävyyssitestauksessa.

### **6.2.1 Heuristinen arviointi ja väärät ennakoinnit**

Vääristä ennakoinneista heuristisessa arvioinnissa ovat viime vuosina kirjoittaneet muun muassa Cockton ja Woolrych (2001) sekä Hvannberg ym. (2007). Cocktonin ja Woolrychin (2001) tutkimuksessa 99 arvioijaa toimi ryhmissä ja suoritti heuristisen arvioinnin piirto-ohjelmalle. Väärin ennakoitien paljastamiseksi toteutettiin käytettävyyssitestaus laboratoriossa 16 käyttäjällä. Testitehtävät suunniteltiin kattamaan

arvioinnin perusteella ennakoidut ongelmat. Tulokset vahvistavat aiempia tutkimustuloksia siitä, että heuristiikat eivät tue mahdollisten käytettävyysongelmien paljastumista. 65 % arvioituista ongelmista osoittautui vääriksi käytettävyydestin perusteella. Heuristiikoista ei näytä olevan juurikaan apua, kun analysoidaan, mitkä todennäköisistä ongelmista tulisi eliminoida tai hyväksyä. (Cockton ja Woolrych 2001).

Hvannbergin ym. (2007) tutkimuksessa arvioidaan EducaNext-nimisen ([www.educanext.org](http://www.educanext.org)) web-portaalin käytettävyyttä. Sivustolle tehtiin heuristiset arvoinnit viiden arvioijan ryhmissä käyttäen kahta erilaista joukkoa heuristiikkoja, joista toisena olivat Nielsenin heuristiikat. Ennakoitujen ongelmien perusteella suunniteltiin kahdeksan tehtäväskenaariota, joita käytettiin 10 koehenkilön käytettävyydesteissä laboratorio-olosuhteissa. Käytettävyydestien tavoitteena oli paljastaa väärin ennakoidut ongelmat. Heuristisen arvioinnin tehoa pidettiin alhaisena, sillä vähemmän kuin puolet arvioijien ennakoimista ongelmista voitiin todeta käytettävyydesteissä. Lisäksi lähes 60 % käyttäjien kohtaamista ongelmista jäi arvioijilta havaitsematta. (Hvannberg ym. 2007).

Edellä esitellyissä tutkimuksissa väärin ongelmien määrää ja laatua kartoitetaan teettämällä järjestelmälle käytettävyydestaus arvioinnin jälkeen. Tässä tutkimuksessa käytettävyydesti toteutetaan kuitenkin ennen heuristisia arviointeja, koska kirjoittaja analysoi käytettävyydestin tulokset itse ja pyrkii välttämään tilannetta, jossa tieto heuristisen arvioinnin tuloksista vaikuttaisi kirjoittajan tapaan tarkastella käytettävyydestistä saatavaa aineistoa. Käänteinen koejärjestys voi johtaa tilanteeseen, jossa arvioijat tarkastelevat laitteesta toimintoja, joita koehenkilöt eivät ole käytettävyydestissä kokeilleet. Tämä mahdollisuus pyritään minimoimaan käyttämällä sekä käytettävyydestissä että heuristisessa arvioinnissa samoja kirjoitettuja tehtäväskenaarioita. Kontrolliryhmän asiantuntijat eivät käytä skenaarioita vaan heitä varten tehdään yksinkertainen lista laitteen arvioitavista ominaisuuksista. Lista ei sisällä vihjeitä käyttäjistä tai käyttötilanteista. Aihetta käsitellään tarkemmin tutkimuksen rajoitteiden yhteydessä luvussa 6.3.3.

## 6.2.2 Skenaariot ja käyttäjän rooliin eläytyminen

Merkittävin vastaava tutkimus on Pon ym. (2004), jossa skenaarioita käytettiin Nielsenin heuristiikkojen lisänä arvioitaessa mobiililaitteen käytettävyyttä.

Skenaarioiden avulla ennakoitiin tavallista heuristista arviointia enemmän kriittisiä käytettävyysongelmia ja voitiin suunnata arvioijan huomio tiettyihin järjestelmän osaluokkiin. Skenaarioita käyttäneiden arvioijien uskottiin tarkastelevan laitetta enemmän käyttäjän asemasta, sillä ennakoitujen ongelmien näkökulma painottui tuotteen käyttöön eikä sen teknisiin ominaisuuksiin. Pon ym. tutkimuksen perusteella skenaariot voivat parantaa heuristisen arvioinnin laatua, mutta tutkimustulosten luotettavuuden parantamiseksi ennakoitujen ongelmien tulisi todentaa käytettävyydestä. Tässä tutkimuksessa pyritään huomioimaan oikeassa käyttötilanteessa ilmenevät ongelmat.

Lindgaardin ja Chattrichartin (2007) tutkimuksessa vertailtiin yhdeksän eri ryhmän tekemiä käytettävyydestä, joissa testattiin samaa hotellin www-sivustoa. Erityisesti kiinnitettiin huomiota koehenkilöiden taustoihin ja koetehtävien määrään. Yksi ryhmistä antoi koehenkilöille kuviteltavan persoonan testitehtävien lisäksi. Siitä huolimatta, että koehenkilöiden taustat olivat samankaltaisia ja testitehtävien lukumäärä keskitasoa, olivat kyseisen ryhmän tulokset odotettua paremmat. Persoonan antaminen saattoi asettaa koehenkilöt paremmin oikean käyttäjän asemaan, minkä takia he suorittivat testitehtävät oikean käyttäjän tavoin. Kohderyhmän käyttäjien esittämisen on todettu johtavan parempiin tuloksiin myös Chattrichartin ja Jordanin (2003) tutkimuksessa. (Lindgaard ja Chattrichart 2007).

Edellä kuvatut tutkimukset viittaavat siihen, että skenaarioita käyttämällä ja käyttäjän rooliin eläytymällä saatetaan saada parempia tuloksia, kun tutkitaan laitteen käytettävyyttä. Mahdollisten väärin ennakoitujen määrää ei Pon ym. (2004) tutkimuksesta selviä, minkä takia tämä tutkimus keskittyy myös väärin ennakoitujen löytämiseen, tavoitteena saada luotettavampaa tietoa skenaarioiden ja käyttäjän rooliin eläytymisen vaikutuksista heuristiseen arviointiin. Erona Pon ym. tutkimukseen arvioijat käyttävät yhteistä käytettävyysongelmien raportointikaavaketta. Lisäksi kontrolliryhmän tekemässä arvioinnissa asiantuntijoita ohjataan tarkastelemaan vain



tiettyjä laitteen ominaisuuksia, kun taas Pon ym. tutkimuksessa arvioijat saivat ilmeisen vapaasti tutkia koko laitetta.

### **6.3 Tutkimuksen rajoitteet**

Tutkimuksella on kolme pääasiallista rajoitetta, jotka johtuvat tutkimusalueen rajaamisesta, käytettävissä olevista resursseista ja itse tutkimusmetodeista.

Ensimmäinen rajoite liittyy edustavan otoksen saamiseen mobiililaitteen käyttäjäryhmästä ja toinen realistisen käyttötilanteen simulointiin. Kolmantena rajoitteena nähdään sellaiset ennakoituvat käytettävyysongelmat, joita ei voida todentaa käytettävyysongelmissa oikeiksi tai vääriksi.

#### **6.3.1 Edustava otos käyttäjäryhmästä**

Tutkimuksessa käytetään Nokian N95-älypuhelinia (<http://www.nokia.fi/A4312179>), joka esitellään tarkemmin luvussa 6.4. Käytettävyysongelmaan valitaan 10 koehenkilöä, mitä pidetään yleisesti riittävänä määränä käytettävyysongelmia etsittäessä (katso luku 3.3). Käytettävyysongelmaselle tyypillistä, suhteellisen pientä koehenkilöiden määrää ajatellen edustavan otoksen saaminen N95:n laajasta käyttäjäryhmästä on ongelma. Edessä on valintatilanne, jossa voidaan joko keskittyä tutkimaan rajattua käyttäjäryhmää (esimerkiksi yliopisto-opiskelijat) tai pyrkiä edustavaan otokseen N95:n koko käyttäjäryhmästä.

Tässä tutkimuksessa otos käyttäjäryhmästä rajataan yliopisto-opiskelijoihin, joiden ikäjakauma on noin 20-30 vuotta. Koko käyttäjäryhmää tutkivaa otosta ei pidetä mielekkäänä, sillä se vaatisi tarkoin valitut koehenkilöt, joille kullekin pitäisi kehittää henkilökohtainen käyttöskenaario. Kun otos rajataan opiskelijoihin, voidaan kaikkien skenaarioiden roolihenkilöt, tapahtumaympäristöt ja tehtävät sijoittaa yliopistokontekstiin. Eläytyminen toisen opiskelijan rooliin tutussa kontekstissa on oletettavasti luontevampaa kuin eläytyminen esimerkiksi eläkeläisen rooliin vanhainkotiin sijoittuvassa skenaariossa. Käyttötilanteen realismin tason uskotaan paranevan, kun koehenkilön ei tarvitse eläytyä itselleen vieraaseen rooliin tai ympäristöön. Sama koehenkilö voi tehdä jokaisen skenaarion, jolloin saadaan samalla koehenkilömäärällä laajempi aineisto.

Koehenkilön aiemmat tiedot voivat vaikuttaa käytettävyydestin tuloksiin (Lindgaard ja Chattrachart 2007). Käytettävyydestiin pyritään valitsemaan opiskelijoita, joilla on vaihtelevasti aiempaa käyttökokemusta vastaavista puhelinmalleista. Tällä tavoin voidaan tarkastella, millaisia käytettävyysoongelmia uudet käyttäjät kohtaavat kokeneempiin käyttäjiin verrattuna.

Yhtenä tutkimuksen rajoitteena pidetään koehenkilöiden ja skenaarioiden kuvaamien roolihenkilöiden edustamaa otosta N95:n käyttäjäryhmästä. Otos rajoittuu yliopisto-opiskelijoihin, mutta N95:n kohderyhmä on epäilemättä laajempi kuin mitä opiskelijat edustavat. Tulosten tarkastelun kannalta on kuitenkin huomioitava, että kontrolliryhmän suorittamassa heuristisessa arvioinnissa ei arvioijille anneta mitään vihjeitä käyttäjäryhmästä.

### **6.3.2 Realistisen käyttötilanteen simulointi**

Mobiililaitteen kenttätutkimus paljastaa usein erityisesti käyttökontekstiin liittyviä ongelmia (Betiol ja Cybis 2005; Duh ym. 2006), joten pyrittäessä realistisen käyttötilanteen simulointiin käytettävyydestaus on perusteltua tehdä kentällä.

Realistisin asetelma N95:n käytettävyysongelmien havainnoinnin kannalta olisi aito käyttötilanne, jossa loppukäyttäjä käyttää laitetta saavuttaakseen tavoittelemansa päämäärän laitteen aidossa käyttökontekstissa. Käytettävyydestauksessa on kuitenkin mahdotonta saavuttaa täysin luonnollista käyttötilannetta, sillä jo pelkkä tietoisuus koetilanteesta voi vaikuttaa koehenkilön käyttäytymiseen. Tunnettu esimerkki tästä on *Hawthorne-efekti*, jonka perusteella tarkkailtava henkilö voi pyrkiä suoriutumaan koetilanteessa tehokkaammin kuin normaalisti (Macefield 2007). Macefieldin mukaan Hawthorne-efektin vaikutusta voidaan käytettävyydestutkimuksessa välttää esimerkiksi käyttämällä ääneen ajattelua ja vertailun mahdollistavaa kontrolliryhmää.

Koetilanteessa testitehtävät ovat usein keksittyjä, eikä koehenkilöllä siten ehkä ole samanlaista tarvetta niiden toteuttamiseen kuin laitteen aidossa käyttötilanteessa. Tässä tutkimuksessa aitoa käyttötilannetta pyritään simuloimaan toteuttamalla käytettävyydestaus aidossa käyttöympäristössä laboratoriotestauksen sijaan. Realismin

tasoa pyritään nostamaan kirjoitettujen skenaarioiden avulla. Skenaarion tarkoituksena on antaa käytettävyydestin koehenkilölle ja heuristisessa arvioinnissa asiantuntijalle rooli kuviteltuna käyttäjänä, tässä tapauksessa yliopisto-opiskelijana. Skenaariossa kuvataan tilanne, jossa opiskelijalla esiintyy tarve käyttää laitetta tietyn päämäärän saavuttamiseksi. On kuitenkin koehenkilöstä tai arvioijasta itsestään kiinni, kuinka hän eläytyy annettuun skenaarioon.

Skenaarioiden sisältöä rajoittavat N95:n testattavien ominaisuuksien valinta (katso luku 6.4), sopivan testausympäristön löytäminen sekä koehenkilöiden saatavuus.

Käytettävyydestauksen ja samalla skenaarioiden ympäristönä toimii Jyväskylän yliopisto, koehenkilöiden ollessa yliopisto-opiskelijoita. Koejärjestelyjen toteuttaminen ja koehenkilöiden saaminen paikalle koetaan helpommaksi, kun kaikki käyttötilanteet simuloidaan yliopiston alueella, eikä testausympäristöstä toiseen siirtymiseen kulu paljon aikaa. Yliopistokonteksti on myös kirjoittajalle tuttu, mikä helpottaa realististen skenaarioiden kehittämistä.

Yliopistomiljöön valinta asettaa rajoituksia skenaarioiden tapahtumaympäristöille, mutta toisaalta kampusalueella on riittävästi erilaisia ympäristöjä kuten ravintola, toimisto ja ulkoalueet. Vaihtoehtoisia ympäristöjä voisivat olla esimerkiksi kävelykatu, kahvila, yökerho ja joukkoliikennevälineet. Mukana kulkevan mobiililaitteen käyttötilanteet ovat kuitenkin niin lukemattomat, että testauksen mielekkyyden kannalta koeympäristöjen rajaaminen on välttämätöntä.

Tutkimuksen skenaariot rajataan tilanteisiin, joissa ei ole suoraa vuorovaikutusta muiden ihmisten kanssa. Vuorovaikutustilanteiden simulointi vaatii useampia testajia tai esimerkiksi avustavia näyttelijöitä. Tässä tutkimuksessa sosiaalisen kontekstin merkitystä voidaan havainnoida vain siinä suhteessa, että osa käyttötilanteista sijoittuu julkisiin ympäristöihin, kuten ravintolaan ja kävelytielle.

Realistiseen käyttötilanteeseen voivat vaikuttaa myös käytetyt tiedonkeruumetodit. Tässä tutkimuksessa käytettävyydestauksessa käytetään havainnoinnin apuna ääneen ajattelua (katso luku 3.2.1) ja videokuvausta (katso luvut 3.2.2 ja 5.1). Ääneen

ajatteluun saattaa vaikuttaa siihen, miten koehenkilö suorittaa koetehtäviä. Koehenkilö voi myös kokea ääneen ajattelun kiusalliseksi, kun koetilanne viedään aitoon ympäristöön. Ääneen ajattelun avulla voidaan kuitenkin saada runsaasti laadullista tietoa koehenkilön kohtaamista käytettävyysongelmista ja koehenkilön tavasta hahmottaa mobiililaitteen toimintaa.

Videokuvaus toteutetaan kannettavalla mini DV videokameralla ja kuvankaappausohjelmalla. Videokameraa käyttää testiapulainen, joka kuvaa koehenkilöä kauempaa, tarkoituksenaan tallentaa tämän eleet, ilmeet ja vuorovaikutus ympäristön kanssa. N95:een asennettu kuvankaappausohjelma lähettää kuvankaappausdataa kannettavalle tietokoneelle bluetooth-yhteyttä käyttäen. Alkuperäinen tarkoitus oli käyttää mobiililaitteeseen kiinnitettävää minikameraa, joka kuvaisi näytön lisäksi näppäimistöä. Tästä kuitenkin luovuttiin, koska minikameralle ei saatu ulkotiloissa liikuteltavaa virtalähdettä. Mobiililaitteella toimiva ohjelma ei ole minikameran tavoin koehenkilön tiellä eikä vaikuta mobiililaitteen balanssiin, minkä lisäksi kaapattu videokuva saadaan tallennettua suoraan tietokoneelle. Ohjelmallista vaihtoehtoa voidaan pitää käyttötilanteen kannalta luonnollisempana kuin käyttäjälle näkyvää minikameraa.

Videokamera voi vaikuttaa koetilanteen realismiin siten, että ympäröivät ihmiset välttelevät kameran kanssa liikkuvaa ryhmää (vrt. Isomursu ym. 2004) ja koehenkilö voi muuttaa käyttäytymistään, koska tietää häntä kuvattavan. Videokuvaus koetaan kuitenkin kokeen kulun tarkastelun ja käytettävyysongelmien havainnoinnin kannalta niin hyödylliseksi, että menetelmä otetaan mukaan kenttätestaukseen.

Yhteenvedona voidaan todeta seuraavien tekijöiden rajoittavan käytettävyydestissä simuloitujen käyttötapausten autenttisuutta: skenaarioiden sisältö, koehenkilöiden eläytyminen skenaarioihin ja käytetyt tiedonkeruumetodit.

### **6.3.3 Ennakoitujen käytettävyysongelmien todentaminen**

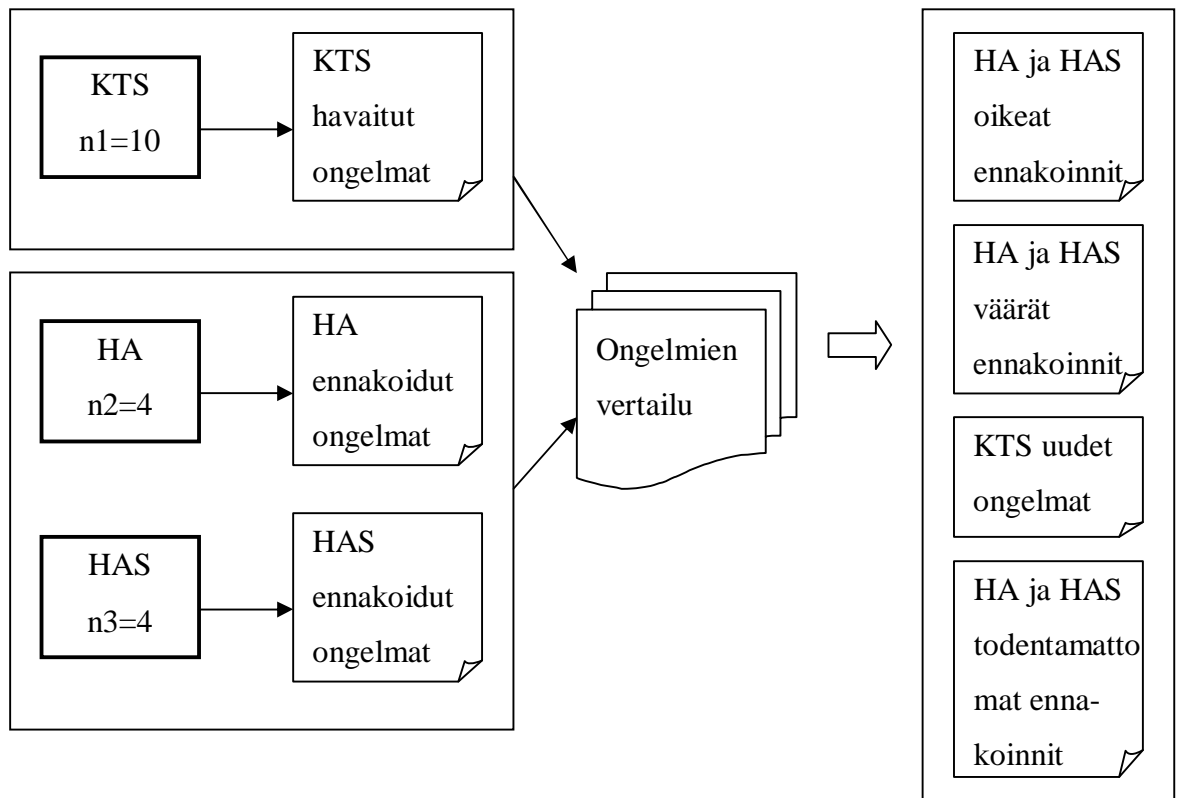
Heuristisessa arvioinnissa ennakoitujen käytettävyysongelman todentaminen on mahdollista vain, jos käytettävyydestissä koehenkilö käyttää järjestelmän samaa

toimintoa, kuin missä arvioija uskoo ongelman ilmaantuvan. Yksi tapa varmistaa tämä, on muodostaa käytettävyydestin tehtävät heuristisen arvioinnin tulosten perusteella, kuten Cockton ja Woolrych (2001) ovat tehneet. Tässä tutkimuksessa käytettävyydestin tehtävät sisältävät skenaariot suunnitellaan kuitenkin ennen heuristista arviointia, koska arvioinnissa käytetään samoja skenaarioita. On mahdollista, että arvioijat ennakoivat laitteesta ongelmia sellaisista toiminnoista, joita koehenkilöt eivät edes kokeile käytettävyydestissä. Näin voi käydä erityisesti heuristisen arvioinnin kontrolliryhmässä, jossa ei käytetä skenaarioita.

Ylimääräisten ennakointien välttämiseksi kontrolliryhmän arvioijat saavat listan niistä N95:n toiminnoista, joita heidän tulee tarkastella. Listan sisältämien toimintojen on tarkoitus vastata skenaarioissa käytettyjä toimintoja, mutta ilman vihjeitä käyttäjistä tai käyttötilanteista. Heuristisessa arvioinnissa esiintyvät ennakoinnit, joita ei voida todentaa käytettävyydestin tuloksista, erotetaan tulosten analysoinnin yhteydessä omaksi joukokseen.

#### **6.4 Tutkimusmenetelmät**

Tutkimus sisältää kolme koeasetelmaa: koehenkilöiden tekemä käytettävyydestaus skenaarioita käyttäen (KTS), käytettävyydesiantuntijoiden muodostaman kontrolliryhmän tekemä heuristinen arviointi (HA) ja käytettävyydesiantuntijoiden muodostaman koeryhmän tekemä heuristinen arviointi skenaarioita käyttäen (HAS). Tutkimuksen rakenne esitetään seuraavassa kuviossa (KUVIO 1). Käytettävyydestaus ja sen tulosten analysointi tehdään ennen heurististen arviointien toteutusta, koska asiantuntijoiden tekemät ennakoinnit käytettävyydesongelmista saattavat vaikuttaa siihen, miten kirjoittaja tarkastelee käytettävyydestissä esille tulevia ongelmia.



KUVIO 1. Kuvaus tutkimuksen rakenteesta. Kymmenen koehenkilön (n1) käytettävyydestauksen (KTS) tuloksena saadaan lista N95:n käyttötilanteissa havaituista ongelmista. Asiantuntijaryhmien (n2 ja n3) suorittama heuristinen arviointi (HA) ja heuristinen arviointi skenaarioilla (HAS) tuottavat listat arvioijien ennakoimista ongelmista. Listoja vertailemalla voidaan arvioida eri menetelmien tehokkuutta.

Käytettävyydestauksen ja heurististen arviointien ongelmalistaaja vertailemalla muodostetaan neljä lopullista ongelmalistaaja: oikeat ennakoinnit, väärät ennakoinnit, uudet ongelmat ja todentamattomat ennakoinnit. Oikeat ennakoinnit ovat arvioijien ennakoimia ongelmia, joiden vaikutuksen kirjoittaja voi jollain vakavuustasolla todentaa havainnoimalla koehenkilöitä käytettävyydestutkimuksessa. Väärät ennakoinnit ovat vastaavasti ennakoituja ongelmia, joiden ei havaita vaikuttavan koehenkilöiden toimintaan käytettävyydestestissä. Uudet ongelmat ovat sellaisia käytettävyydestestissä esille tulevia ongelmia, joita yksikään HA- tai HAS-ryhmien asiantuntijoista ei ennakoitunut.

Todentamattomiksi ennakkoinneiksi luetaan ennakoidut ongelmat, jotka liittyvät sellaisiin N95:n toimintoihin, joita ei käytettävyydestissä yksikään koehenkilö käytä. Todentamattomien ennakointien vaikutusta käyttäjän toimintaan ei voida arvioida.

Tutkimuksessa käytetään Nokian N95-älypuhelinta (<http://www.nokia.fi/A4312179>). N95 valittiin, koska se on valmis, markkinoilla jo julkaistu tuote (eikä esimerkiksi prototyyppi), edustaa uutta mobiiliteknologiaa ja sisältää runsaasti vaihtoehtoisia testattavia ominaisuuksia. N95 käyttää aiemmista älypuhelimista tuttua Series 60 -käyttöjärjestelmää (<http://www.s60.com/life>). Täten on mahdollista saada mukaan koehenkilöitä, joilla on ennestään kokemusta vastaavasta käyttöjärjestelmästä tai aiemmasta Series 40 -järjestelmästä. Tehtävissä tarvittavat tiedot syötetään ennakolta, mutta muilta osin tutkimuksessa käytettävä N95 on tehdasasetuksissa. Käytetty ohjelmistoversio on V 20.0.012 22-10-07 RM-159.

Tutkimukseen valittavien N95:n toimintojen ja sovellusten haluttiin olevan sellaisia, joita käytetään usein ja myös ulkoilmassa. Skenaariot (LIITE 1) sisältävät seuraavat tehtävät: puhelun soittaminen (skenaariot 1 ja 2), teksti- ja multimediamviestin lähetyk (skenaariot 1 ja 4), kalenterimerkinnän tekeminen (skenaariot 1, 2 ja 3), kuvan ottaminen kameralla (skenaariot 1 ja 4), kuvan poisto galleriasta (skenaario 1) sekä kartan käyttö osoitteen etsintään, palvelujen hakemiseen ja reitinsuunnitteluun (skenaariot 1, 2 ja 3). Tehtävät sisältävät runsaasti näppäimistön käyttöä ja laitteen pitämistä eri asennoissa, mikä mahdollistaa myös ergonomisten ominaisuuksien tarkastelun.

Ensimmäinen skenaario suoritetaan käytettävyysslaboratoriossa ja koetilanne muistuttaa perinteistä käytettävyydestiä. Tavoitteena on tutustuttaa koehenkilö laitteen erilaisiin ominaisuuksiin rauhallisessa ympäristössä. Skenaarion tehtävät on tarkoitettu helpoiksi ja niissä käydään läpi toimintoja, joita käytetään monipuolisemmin myöhemmissä skenaarioissa. Toinen skenaario toteutetaan yliopiston parkkipaikalla, jossa tavoitteena on simuloida käyttötilannetta ulkoilmassa. Kolmas skenaario sijoittuu opiskelijaravintolaan, jossa luodaan realistinen käyttötilanne ravintolakontekstissa. Ravintolan meteli ja ympäröivät ihmiset voivat vaikuttaa tehtävien suoritukseen.

Viimeinen skenaario sijoittuu järvenrannalla kulkevalle kävelytielle ja skenaariossa pyritään tuomaan käyttökontekstin vaikutus koetilanteeseen liikkumisen, ympäröivien ihmisten ja sääolojen muodossa. Ulkona toteutetuissa skenaarioissa tehtävät luetaan koehenkilölle ääneen, jotta koehenkilön kädet pysyvät vapaana. Muissa skenaarioissa istutaan pöydän ääressä ja koehenkilö lukee tehtävät itse.

#### **6.4.1 Tutkimusmenetelmät: Käytettävyydestä**

Käytettävyydestä löydettyjä käytettävyysohjelmat perustuvat subjektiivisiin havaintoihin koetaltiointien pohjalta. Havainnot luokitellaan lipsahduksiin ja ongelmiin. *Lipsahdus* on nopeasti korjattava, koehenkilön vahingossa ja tahtomattaan tekemä virhe, kuten kirjoitusvirhe tekstiä kirjoitettaessa tai useamman painikkeen painaminen samanaikaisesti. *Ongelmiksi* luokitellaan muut koehenkilön tekemät virheet, jotka eivät ole lipsahduksia. Väärä valinta valikossa, pitkä miettimistauko tai koehenkilön esittämä negatiivinen kommentti tulkitaan ongelmaksi. Kommentteja kerätään kokeen aikana ääneen ajattelun menetelmällä sekä lopussa tehtävän miellyttävyysselvityksen (LIITE 2) ja lyhyen haastattelun avulla. Tehtäviin kuluvan ajan mittaamiseksi koehenkilöä pyydetään ilmoittamaan ääneen jokaisen tehtävän aloitus- ja lopetushetki.

Käytettävyysohjelmit lasketaan niiden toistot samalla koehenkilöllä ja kaikilla koehenkilöillä. Ongelman toistojen määrä toimii objektiivisena mittarina kun arvioidaan ohjelman vakavuutta. Ongelmakohtia laskettaessa huomioidaan virheiden lisäksi käyttäjien esittämät kommentit, jotka voidaan luokitella subjektiivisiksi. (Dumas ja Redish 1994).

Käytettävyysohjelmit raportoinnissa hyödynnetään Howarthin ym. (2007) esittämää menetelmää, joka on kehitetty erityisesti aloitteleville käytettävyydestutkijoille. Aineistosta tehdyistä yksittäisistä havainnoista etsitään samankaltaisuuksia ja niistä muodostetaan käytettävyysohjelmit. Ohjelmit voidaan edelleen yhdistää korkeamman tason käytettävyysohjelmit.

Kirjoittaja suorittaa yksin kaikkien koevideoiden arvioinnin, jotta arviointiperusteet pysyvät mahdollisimman samanlaisina (Dumas ja Redish 1994). Kirjoittajan



havaintoihin perustuvat ongelmat esitetään tutkimuksen liitteenä. Tällä tavoin pyritään huomioimaan arvioijan vaikutus (katso luku 3.3) tuloksiin. Kuvaukset mahdollistavat paitsi kirjoittajan päättelyketjun seuraamisen myös eriävien tulkintojen tekemisen aineistosta, sillä tunnetusti eri käytettävyystudkijat tekevät erilaisia löytöjä samasta aineistosta (Nielsen 1993; Cockton ja Woolrych 2001; Hertzum ja Jacobsen 2001; Bailey 2005).

Ennen käytettävyydestin koehenkilöiden valintaa toteutettiin kaksi pilottitestää. Pilottitestien perusteella muokattiin skenaarioiden sisältöä ja järjestystä siten, että testi oli mahdollista suorittaa lyhyemmässä ajassa ja testin puolivälissä saataisiin verkkovirtaa mukana kulkevalle laitteistolle. Ensimmäisen skenaarion alkuun varattiin koehenkilölle hetki aikaa tutustua N95:n käyttöohjeisiin. Pilottitesteissä havaittiin, että kuvaus käyttötilanteesta ja annetusta roolista unohtuu, kun koehenkilö keskittyy tekemään tehtäviä. Vaikka koehenkilöt eivät kiinnittäisikään huomiota kuvauksiin tehtävien aikana, edustavat he opiskelijoina skenaarioissa luonnehdittuja henkilöitä. Mielenkiintoista onkin nähdä, mikä merkitys kuvauksilla on heuristisen arvioinnin tekijöille.

*Koehenkilöt.* Käytettävyydestaukseen valittiin sähköpostitse tehdyn esikyselyn (LIITE 3) perusteella 10 koehenkilöä yli 30 ehdokkaasta. Kahdelle koehenkilölle tuli este ja heidän tilalleen valittiin uudet koehenkilöt. Kaikki koehenkilöt olivat Jyväskylän yliopiston opiskelijoita.

Koehenkilöistä kuusi oli naisia ja neljä miehiä. Ikäjakauma oli 20-28 vuotta keskiarvon ollessa 23,7 ja keskihajonnan 2,54 vuotta. Kaikilla oli vähintään viisi vuotta kokemusta matkapuhelinten käytöstä (TAULUKKO 2). Kenelläkään ei ollut aiempaa käyttökokemusta testattavasta N95-puhelimesta. Yli puolet koehenkilöistä (6) ei ollut aiemmin kokeillut testipuhelinta vastaavaa Series 60 -sarjan puhelinta. Koehenkilöistä kahdella oli vähintään vuoden käyttökokemus kyseisen sarjan puhelimista. Kun huomioitiin myös Series 40 -malliset puhelimet, oli koeryhmässä sekä kokemattomia käyttäjiä (4) että vähintään vuoden käyttökokemuksen omaavia (4).

TAULUKKO 2. Käytettävyydestin koehenkilöiden kokemus matkapuhelimista yleensä, Series 60 sekä Series 40 ja 60 -malleista.

		N=10	N%
Matkapuhelinten käyttökokemus	Ei ollenkaan	0	0%
	Alle vuoden	0	0%
	1-5 vuotta	0	0%
	5-10 vuotta	8	80%
	Yli 10 vuotta	2	20%
Series 60 -puhelinten käyttökokemus	Ei ollenkaan	6	60%
	Olen joskus kokeillut	2	20%
	Alle vuosi	0	0%
	1-3 vuotta	1	10%
	Yli 3 vuotta	1	10%
Series 40 tai 60 -puhelinten käyttökokemus	Ei ollenkaan	4	40%
	Olen joskus kokeillut	1	10%
	Alle vuosi	1	10%
	1-5 vuotta	4	40%
	Yli 5 vuotta	0	0%

*Materiaali.* Sähköpostitse tehdyssä esikyselyssä kartoitettiin koehenkilöiden taustatietoja ja kokemusta matkapuhelimien käytöstä (LIITE 3). Valittujen koehenkilöiden taustatietojen perusteella muokattiin lopullisten skenaarioiden (LIITE 1) roolihenkilöiden kuvauksia vastaamaan koehenkilöitä. Tämä tarkoitti pääasiassa roolihenkilöiden iän ja pääaineen muuttamista koehenkilöiden enemmistöä vastaaviksi. N95:ttä vastaavien puhelinmallien käyttökokemuksen tutkimiseksi tehtiin kyselylomake sekä lista olemassa olevista puhelinmalleista (LIITE 4). Kokeen loppuun suunniteltiin miellyttävyysskysely subjektiivisten mieltymysten kartoittamiseksi (LIITE 2).

Kokeessa käytettiin tallennuslaitteina videokameraa ja kannettavaa tietokonetta. Ulkona toteutetuissa skenaarioissa koehenkilö piti selässään reppua, jonne tietokone laitettiin. Tietokoneeseen liitetyn mikrofonin avulla koehenkilön puhe saatiin tallennettua meluisassakin ympäristössä. Osallistujat palkittiin elokuvalipulla.

#### 6.4.2 Tutkimusmenetelmät: Heuristiset arvioinnit

Kontrolliryhmä (HA) käytti heuristista arviointia ja koeryhmä (HAS) skenaarioita heuristisen arvioinnin lisäksi. HAS-ryhmän arvioijille annettiin samat käyttöskenaariot kuin käytettävyydestin koehenkilöille (LIITE 1). Kontrolliryhmässä HA käytettiin tehtävälistaa (LIITE 7), jonka tarkoitus oli varmistaa, että molemmissa ryhmissä arvioidaan laitteen samoja toimintoja.

Asiantuntijoille annettiin maksimissaan kolme tuntia aikaa tarkastella mobiililaitetta. Tavoitteena oli kirjata ylös kaikki sellaiset käytettävyysongelmat, joiden arvioijat uskoivat vaikuttavan laitteen käyttöön. Käytettävyysongelmien kirjaamiseen käytettiin ennalta suunniteltua raportointilomaketta (LIITE 5).

Asiantuntijat määrittivät ennakoimilleen käytettävyysongelmille vakavuusasteen kahden Nielsenin (1993) esittämän vakavuusasteikon perusteella. Asteikkoja käytettiin sellaisenaan, lukuun ottamatta toisena olevaa nelikenttä-asteikkoa, johon vaaka-akselille lisättiin ongelman esiintymistiheyden lisäksi ongelman sinnikkyys (LIITE 5). *Sinnikkyys* kuvaa saman ongelman toistuvaa esiintymistä samalla käyttäjällä.

*Koehenkilöt.* Heuristiset arvioinnit suoritti kahdeksan käytettävyyden asiantuntijaa, jotka jaettiin kahteen neljän hengen ryhmään. Vertailukelpoisuuden parantamiseksi ryhmät muodostettiin sähköpostilla tehdyn esikyselyn perusteella (LIITE 6). Yksi asiantuntija joutui perumaan osallistumisensa, mutta hänen tilalleen saatiin varalla ollut henkilö. Kokeeseen osallistui arvioijia sekä oppilaitoksista että yrityksistä.

Asiantuntijoista neljä oli miehiä ja neljä naisia. Molempiin arviointiryhmiin sijoittui kaksi miestä ja kaksi naista. HA-ryhmässä osallistujien ikäjakauma oli 29-45 vuotta, keskiarvon ollessa 38,5 ja keskihajonnan 7,51 vuotta. HAS-ryhmässä ikäjakauma oli 29-42 vuotta, keskiarvon ollessa 35,75 ja keskihajonnan 5,38 vuotta.

HA-ryhmässä oli koulutustasoltaan kolme maisteria ja yksi tohtori. HAS-ryhmässä oli kolme maisteria ja yksi diplomi-insinööri. Yhtä HAS-ryhmän arvioijaa lukuun ottamatta kaikilla oli vähintään kolme vuotta kokemusta käytettävyyosalta. Seuraava taulukko

kuvaa koeryhmäkohtaisesti asiantuntijoiden taustoja, kuten aiempaa arviointikokemusta sekä heuristiikkojen tuntemusta (TAULUKKO 3).

TAULUKKO 3. Heuristiset arvioinnit suorittaneiden asiantuntijoiden taustatekijät ryhmäkohtaisesti esitettynä.

		Heuristinen arviointi (HA)	Heuristinen arviointi skenaarioilla (HAS)
		N=4	N=4
Työkokemus käytettävyyosalta	Alle vuoden	0	0
	1-3 vuotta	0	1
	3-8 vuotta	2	3
	Yli 8 vuotta	2	0
Kokemus aiemmista asiantuntija-arvioinneista	Ei lainkaan	0	0
	1-2 kertaa	0	0
	3-5 kertaa	0	2
	6-10 kertaa	2	0
Kokemus heuristisista arvioinneista mobiililaitteille	Yli 10 kertaa	2	2
	Ei lainkaan	1	1
	1-2 kertaa	1	2
	3-5 kertaa	0	1
Nielsenin heuristiikkojen tuntemus	6-10 kertaa	2	0
	Yli 10 kertaa	0	0
	En tunne lainkaan	0	0
	Melko huonosti	0	0
Matkapuhelinten käyttökokemus	Melko hyvin	0	1
	Erittäin hyvin	4	3
	Ei ollenkaan	0	0
	Alle vuosi	0	0
	1-5 vuotta	0	0
Series 60 -puhelinten käyttökokemus	5-10 vuotta	1	2
	Yli 10 vuotta	3	2
	Ei ollenkaan	1	0
	Olen joskus kokeillut	0	1
	Alle vuosi	0	1
Series 40 tai 60 -puhelinten käyttökokemus	1-3 vuotta	1	2
	Yli 3 vuotta	2	0
	Ei ollenkaan	1	0
	Olen joskus kokeillut	0	0
	Alle vuosi	0	0
	1-5 vuotta	3	4
	Yli 5 vuotta	0	0

HAS-ryhmän asiantuntijoiden työkokemus käytettävyyssalalta, arviointikokemus sekä mobiililaitteilla että yleensä ja Nielsenin heuristiikkojen tuntemus oli lievästi alhaisempi kuin kontrolliryhmän. Käyttökokemus aiemmista Series 60 ja 40 -malleista jakaantui ryhmissä melko tasaisesti. Ainoana mainittavana erona oli yksi HA-ryhmän asiantuntija, jolla ei ollut aiempaa kokemusta vastaavista puhelinmalleista. Molemmissa ryhmissä oli myös yksi arvioija, jolla oli useamman kuukauden ajalta henkilökohtaista käyttökokemusta N95-puhelimesta.

*Materiaali.* Arviointisession alussa tehtiin sama kysely kuin käytettävyysestissä (LIITE 4). Arvioinnin oheismateriaaliksi tulostettiin Nielsenin heuristiikat (Nielsen ja Mack 1994, 30) sekä englanniksi että kirjoittajan suomentamana. Ennakoitujen käytettävyysohjelmien analysoinnin helpottamiseksi molemmissa ryhmissä käytettiin yhteistä käytettävyysohjelmien raportointikaavaketta (LIITE 5), joka perustui Cocktonin ja Woolrychin (2001) käyttämään kaavakkeeseen. Cocktonin ja Woolrychin mukaan kaavake parantaa ennakoitien laatua, sillä se pakottaa arvioijan pohtimaan myös ongelman mahdollisia vaikutuksia. Ongelmasta pyydettiin esittämään lyhyt kuvaus, oletetut vaikutukset ja mahdollinen käyttökonteksti. Arvioijan tuli myös antaa ongelmalle vakavuusaste kahdella eri asteikolla ja luetella mahdollisesti rikotut Nielsenin heuristiikat. Palkkioksi kokeeseen osallistumisesta varattiin jokaiselle arvioijalle kaksi elokuvalippua.

## **6.5 Tutkimuksen kulku: Käytettävyysestaus**

Käytettävyysestetit toteutettiin kahden viikon aikana marraskuussa 2007. Koehenkilön saavuttua käytettävyysslaboratorioon kerrattiin kokeen sisältö. Koehenkilölle kerrottiin palkkio osallistumisesta, kokeesta syntyvän materiaalin käyttötarkoitus ja esiteltiin ääneen ajattelemisen menetelmä. Koehenkilöä kehoitettiin eläytymään annettuihin rooleihin ja käyttötilanteisiin parhaan kykynsä mukaan. Ennen kokeen alkua koehenkilö täytti kyselylomakkeen (LIITE 4), jolla kartoitettiin aiempaa kokemusta vastaavista puhelinmalleista. Videokameraa käyttävä tutkimusavustaja kuvasi kaikki koetilanteet.

N95:n näytön tapahtumat ja koehenkilön puhe tallennettiin myös kannettavalle tietokoneelle.

Ensimmäinen skenaario tehtiin käytettävyysslaboratoriossa (KUVA 4). Skenaarion jälkeen koehenkilölle puettiin reppu, jossa oli kannettava tietokone koehenkilön puheen ja N95:n näytön taltiointia varten. Toista skenaariota varten siirryttiin ulos parkkipaikalle (KUVA 5). Kolmas skenaario tapahtui opiskelijaravintolassa (KUVA 6) ja viimeisessä skenaariossa koehenkilö käveli järven viereistä kävelytieta (KUVA 7). Lopuksi palattiin käytettävyysslaboratorioon, jossa koehenkilö täytti miellyttävyysskyselyn. Kysely käytiin vielä koehenkilön kanssa läpi ja tarvittaessa kysyttiin tarkentavia kommentteja. Keskustelu tallennettiin mp3-soittimella.

Videomateriaalia syntyi yhteensä noin 15 tuntia. Analysoinnin helpottamiseksi kaksi videokuvaa liitettiin tietokoneella yhtenäiseksi videoksi, josta oli mahdollista tarkastella samanaikaisesti mobiililaitteen näytön tapahtumia ja koehenkilön käyttäytymistä (KUVA 8). Videokuvassa täytyi säilyttää riittävä tarkkuustaso, mikä teki sen työstämisestä tietokoneella hidasta. Ennen kuin yksittäistä koevideota pääsi analysoimaan, saattoi sen editointi kestää puoli vuorokautta. Videoeditointiin voikin suositella laskentateholtaan mahdollisimman tehokasta tietokonetta.



KUVA 4. Ensimmäinen skenaario käytettävyysslaboratoriossa. Koehenkilö sai käyttää ohjekirjoja apunaan.



KUVA 5. Toinen skenaario parkkipaikalla. Kylmällä säällä ja hansikkaat kädessä laitteen käsittelystä tuli haastavampaa.



KUVA 6. Kolmas skenaario meluisassa opiskelijaravintolassa.



KUVA 7. Viimeinen skenaario kävelytiellä järven rannalla. Röntäsateella koehenkilöä ja laitteistoa suojattiin sateenvarjolla.



KUVA 8. Lopullisessa koevideossa oli yhdistetty N95:n näytöltä kaapattu videokuva ja videokameralla taltioitu kuva. Ratkaisu teki koetapahtumien seuraamisesta helppoa.

Valmiiden videoiden perusteella kirjattiin ylös kaikki koehenkilöiden tehtäväkohtaiset ajat, virheet, ongelmatilanteet ja kommentit. Ongelmatilanteisiin liittyvät kommentit

auttoivat käyttäjän tavoitteiden hahmottamisessa. Positiiviset kommentit laitteen ominaisuuksista huomioitiin. Videoiden läpikäynti oli tarkkuutta vaativaa, hidasta ja yksitoikkoista työtä. Yksittäisen koevideon läpikäynti saattoi kestää useita tunteja riippuen esiintyvien ongelmien määrästä.

## **6.6 Tutkimuksen kulku: Heuristiset arvioinnit**

Heuristiset arvioinnit toteutettiin kahden viikon aikana tammikuussa 2008. Koemateriaali lähetettiin osallistujille sähköpostitse vähintään kaksi päivää ennen arviointia. Materiaali sisälsi käytettävyysongelmien raportointilomakkeen mallin (LIITE 5) sekä Nielsenin heuristiikat.

Asiantuntijat suorittivat arvioinnit joko käytettävyysohjelmiensa tai hiljaisessa kokoushuoneessa. Yksi arviointisessio jouduttiin toteuttamaan avoimessa tilassa oppilaitoksen käytävällä, mikä kuitenkin osoittautui suhteellisen rauhalliseksi ympäristöksi.

Esittelyjen jälkeen arviointisessio aloitettiin lyhyellä käyttökokeuskyselyllä Series 60 ja Series 40 -mallien puhelimista (LIITE 4). Tämän jälkeen käytiin läpi käytettävyysohjelmiensa raportointilomake ja siten varmistettiin, että arvioija ymmärsi jokaisen kohdan lomakkeesta. Seuraavaksi arvioijalle annettiin joko käyttöskenaariot (LIITE 1) tai tehtävälista (LIITE 7), arviointiryhmästä riippuen. Arviointiin sai käyttää maksimissaan kolme tuntia, mutta yksikään asiantuntija ei käyttänyt koko varattua aikaa. Kirjoittaja oli arvioinnin aikana laitteen asiantuntijan roolissa ja arvioija sai vapaasti esittää kysymyksiä N95:n toimintaan liittyen, mikäli koki sen tarpeelliseksi. Arviointisessio päätettiin, kun arvioija ilmaisi olevansa valmis.

## **6.7 Tutkimuksen tulokset**

Tutkimuksen tuloksista esitetään ensin käytettävyysohjelmiensa ja sitten heuristisen arvioinnin tulokset. Lopuksi esitetään käytettävyysohjelmiensa ja heuristisen arvioinnin tulosten vertailu.



### 6.7.1 Käytettävyydestauksen tulokset

Yksittäisiä havaintoja lipsahduksista ja ongelmista tehtiin yhteensä 290 (LIITE 8). Howarthin ym. (2007) menetelmää seuraten havainnot luokiteltiin ensin 80 erilliseksi käytettävyysongelmaksi, jotka edelleen yhdistettiin 65 lopulliseksi käytettävyysongelmaksi (LIITE 9). Näistä 10 luokiteltiin lipsahduksiksi ja 55 ongelmiksi. Uniikkeja käytettävyysongelmia, eli enintään yhdellä koehenkilöllä esiintyviä, oli 36. Testissä kirjattiin 11 positiivista kommenttia, jotka liittyivät mobiililaitteessa 10 erilaiseen ominaisuuteen (LIITE 10).

Lopullisia käytettävyysongelmia havaittiin keskimäärin 16,3 koehenkilöä kohti, kun jätettiin huomioimatta saman ongelman toistot samalla koehenkilöllä. Toistot mukaan lukien ongelmia löytyi keskimäärin 27,9 koehenkilöä kohti. Uniikkeja, vain yhden koehenkilön kohdalla havaittuja käytettävyysongelmia löytyi keskimäärin 3,6 koehenkilöä kohti. Tarkat havaintomäärät on esitetty taulukossa 4.

TAULUKKO 4. Koehenkilöiden kohdalla havaitut käytettävyysongelmat lopullisista 65 ongelmasta. Taulukkoon on laskettu lukumäärät samalla koehenkilöllä vähintään kerran esiintyvistä ongelmista ilman toistoja ja toistojen kanssa. Uniikit käytettävyysongelmat tarkoittavat ongelmia, jotka havaittiin ainoastaan kyseisen koehenkilön kohdalla.

Koehenkilö	Havaitut käytettävyysongelmat ilman toistoja	Havaitut käytettävyysongelmat toistot mukaan lukien	Uniikit käytettävyysongelmat
1	14	20	1
2	15	20	1
3	19	47	5
4	15	23	4
5	27	47	11
6	17	28	4
7	23	47	6

(jatkuu)

TAULUKKO 4. (jatkuu)

8	11	14	1
9	9	12	1
10	13	21	2

Taulukkoon 5 on koottu käytettävyydestin päätteeksi tehdyn miellyttävyysskyselyn tulokset. Tulosten perusteella käyttäjät kokivat vaikeimmiksi toiminnoiksi kameran ja kartan käytön, korkeimman keskiarvon sijoituessa asteikon puoliväliin arvolla 3. Koehenkilöiden välillä mielipiteet vaihtelivat parhaan eli alimman keskiarvon ollessa 1 (koehenkilö 8) ja suurimman 3 (koehenkilö 7). Huomioitavaa on, että koehenkilöllä 8 oli yli kolmen vuoden käyttökokemus Series 60 -puhelimista, kun taas koehenkilöllä 7 ei ollut kokemusta edes Series 40 -mallin laitteista.

Vaikuttaako aiempi käyttökokemus mielipiteisiin laitteen käytettävyydestä? Ei-parametrisille testeille tarkoitettu Spearmanin korrelaatiokerroin ei osoittanut merkitsevää yhteyttä koehenkilöiden mobiililaitteen ( $r=0,044$ ;  $p>0,05$ ), Series 60 -puhelinten ( $r=-0,307$ ;  $p>0,05$ ) tai Series 40 ja 60 -puhelinten ( $r=-0,033$ ;  $p>0,05$ ) käyttökokemuksen sekä miellyttävyysskyselyn keskiarvojen välillä. Ainut kyseisillä mittareilla havaittu merkitsevä yhteys ilmeni koehenkilöiden Series 60 -puhelimen käyttökokemuksen ja käytön oppimisen välillä ( $r=-0,654$ ;  $p=0,04$ ). Korrelaatio on merkitsevästi negatiivinen, mikä viittaa siihen, että uudet käyttäjä kokivat N95-puhelimen oppimisen helpoksi, kun taas aiempaa käyttökokemusta omaavat kokivat laitteen käytön oppimisen vaikeaksi. Aiempi vastaavan laitteen käyttökokemus saattaa siis haitata uuden laitteen eroavaisuuksien nopeaa oppimista.

TAULUKKO 5. Miellyttävyysskyselyn tulokset. Asteikko on välillä 1-5, jossa 1 tarkoittaa helppoa/miellyttävää ja 5 vaikeaa/epämiellyttävää.

Koe- henkilö	1. Käyttäminen kokonaisuudessaan	2. Käytön oppi- minen	3. Osoitekirja ja soittaminen	4. Teksti- ja multimedia- viesti	5. Kameran käyttö	6. Kartan käyttö	7. Miellyttä- vyys	Keski- arvo
1	2	1	1	1	3	2	2	1,71
2	3	2	1	2	4	4	4	2,86
3	3	2	1	1	4	4	2	2,43
4	2	3	1	2	2	3	2	2,14
5	2	2	1	1	3	1	2	1,71
6	3	2	1	1	4	3	3	2,43
7	4	3	3	4	2	3	2	3,00
8	1	1	1	1	1	1	1	1,00
9	2	2	1	1	4	2	2	2,00
10	3	2	1	2	3	3	2	2,29
<b>Keski- arvo</b>	<b>2,50</b>	<b>2,00</b>	<b>1,20</b>	<b>1,60</b>	<b>3,00</b>	<b>2,60</b>	<b>2,20</b>	

### 6.7.2 Heurististen arviointien tulokset

HA-ryhmässä raportoitiin yhteensä 51 ongelmaa, keskiarvon ollessa 12,75 ongelmaa arvioijaa kohden keskihajonnalla 1,71. HAS-ryhmässä raportoitiin 47 ongelmaa keskiarvon ollessa 11,75 ja keskihajonnan 2,87. Parametristen testien oletukset täyttyivät, jolloin oli mahdollista käyttää riippumattomien otosten t-testiä. T-testin perusteella ryhmien välillä ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa raportoiduissa ongelmissa ( $t=0,599$ ;  $p>0,05$ ).

HA-ryhmässä asiantuntijat käyttivät arviointiin keskimäärin 110 minuuttia keskihajonnan ollessa 33 minuuttia. HAS-ryhmässä aikaa kului keskimäärin 107 minuuttia keskihajonnan ollessa 44 minuuttia. Parametristen testien oletukset eivät täyttyneet ja Mann-Whitney testin perusteella ryhmien väliset ajat eivät eronneet tilastollisesti merkitsevästi ( $Z=-0,438$ ; tarkka  $p>0,05$ ).

### 6.7.3 Oikeat, väärät ja todentamattomat ongelmat

Arvioijien raportoimia käytettävyysoongelmia tarkasteltaessa havaittiin, että yhdessä raportointilomakkeessa saatettiin viitata useampaan käytettävyydestissä havaittuun ongelmaan. Tällöin oikein ennakoitun ongelman vakavuusasteet ja heuristiikat liitettiin kaikkiin sitä vastaaviin ongelmiin. Muutamassa tapauksessa myös useampi saman arvioijan raportoima ongelma liittyi yhteen käytettävyydestin ongelmaan. Näissä tapauksissa raportoidut ongelmat laskettiin yhdeksi oikein ennakoituksi ongelmaksi. Samaan ongelmaan liittyvistä vakavuusasteista laskettiin keskiarvot.

Lopulliset ryhmä- ja arvioijakohtaisesti ennakoitun oikeat, väärät ja todentamattomat käytettävyysongelmat on esitetty taulukossa 6. HA-ryhmä näyttää suoriutuneen hieman HAS-ryhmää paremmin oikeiden ja väärin ennakointien lukumäärän perusteella. Parametristen testien oletukset täyttyivät, jolloin ryhmiä voitiin vertailla riippumattomien otosten t-testillä. Ryhmien välillä ei havaittu tilastollisesti merkitseviä eroja oikeiden ( $t=0,822$ ;  $p>0,05$ ), väärin ( $t=-0,878$ ;  $p>0,05$ ) tai todentamattomien ( $t=0,293$ ;  $p>0,05$ ) ennakointien määrässä. Ryhmien sisällä oli kuitenkin nähtävissä selkeitä eroja oikeiden ja väärin ennakointien määrässä. Tämä osoittaa, että asiantuntijan valinta voi merkittävästi vaikuttaa arvioinnin onnistumiseen.

On perusteltua tarkastella arvioijien tekemiä oikeita ennakoiteja siten, että vertailuaineistosta poistetaan kaikki käytettävyydestin uniikit eli ainoastaan yhdellä koehenkilöllä havaitut ongelmat. Jäljelle jääviä käytettävyysoongelmia voidaan pitää niiden esiintymistiheyden perusteella vakavampina ja niiden ennakointia tarpeellisempana kuin uniikkien ongelmien. Ryhmien eroja voidaan tarkastella poistamalla uniikkien lisäksi myös lipsahduksiksi luokitellut ongelmat.

TAULUKKO 6. Asiantuntijoiden oikeat, väärät ja todentamattomat ennakoinnit, kun vertailupohjana käytetään käytettävyydestissä havaittuja ongelmia.

	Asiantuntija	Oikeat ennakoinnit	Väärät ennakoinnit	Todentamattomat ennakoinnit
HA	1	10	1	3
	2	5	2	3
	3	8	1	2
	4	7	4	0
Yhteensä		30	8	8
Keskiarvo		7,5	2	2
Keskihajonta		2,082	1,414	1,414
HAS	5	5	5	3
	6	7	7	1
	7	9	0	1
	8	4	2	2
Yhteensä		25	14	7
Keskiarvo		6,25	3,5	1,75
Keskihajonta		2,217	3,109	0,957

HA-ryhmässä tehtiin keskimäärin enemmän oikeita ennakoiteja, kun ei huomioitu käytettävyydestissä uniikkeja ongelmia (TAULUKKO 7). Parametrinen testien oletukset täyttyivät, kun ryhmiä verrattiin ilman uniikkeja ongelmia. Keskiarvojen erot osoittautuivat riippumattomien otosten t-testissä tilastollisesti merkitseviksi ( $t=2,782$ ;  $p=0,032$ ), minkä perusteella skenaarioiden käyttö voi vaikeuttaa yleisimpien ongelmien ennakoimista. Kun myös lipsahdukset jätettiin huomiotta, parametrinen testien oletukset eivät täytyneet. Mann-Whitney testi ei osoittanut merkitsevää eroa ryhmien välillä ( $Z=-1,348$ ; tarkka  $p>0,05$ ).

TAULUKKO 7. Asiantuntijoiden oikeat ennakoinnit, kun vertailupohjana käytetään käytettävyydestissä havaittuja ongelmia pois lukien uniikit ja lipsahdukset.

	Asiantuntija	Oikeat ennakoinnit ilman uniikkeja	Oikeat ennakoinnit ilman uniikkeja ja lipsahduksia
	1	7	7
HA	2	5	5
	3	6	5
	4	5	3
	Yhteensä	23	20
Keskiarvo		5,75	5
Keskihajonta		0,957	1,633
	5	3	3
HAS	6	4	4
	7	5	4
	8	4	4
	Yhteensä	16	15
Keskiarvo		4	3,75
Keskihajonta		0,816	0,5

Tarkastellaan, kummassa ryhmässä onnistuttiin ennakoimaan paremmin vakavia ongelmia, kun vakavuutta mitataan ongelman esiintymismäärän perusteella käytettävyydestissä. Oikeista ennakoinneista poistettiin lipsahdukset, jolloin HA-ryhmään jäi 15 ja HAS-ryhmään 16 ongelmaa. Toistot huomioiden oli HA-ryhmän ennakoimien ongelmien esiintymien keskiarvo 5,13 ja keskihajonta 3,603. HAS-ryhmässä keskiarvo oli 4,44 ja keskihajonta 3,881. HA-ryhmässä ennakoitiin keskimäärin hieman enemmän toistuvia ongelmia, mutta Mann-Whitney testin perusteella ero ei ollut merkitsevä ( $Z=-0,722$ ; tarkka  $p>0,05$ ). Kun toistoja ei huomioitu,

oli HA-ryhmän keskiarvo 3,93 ja keskihajonta 2,282. HAS-ryhmän keskiarvo oli 3,5 ja keskihajonta 2,53. Edelleen HA-ryhmän tulos oli parempi, mutta ei merkitsevästi ( $Z=-0,604$ ; tarkka  $p>0,05$ ).

Tarkastellaan lopullisista oikein ennakoituista ongelmista sellaisia, jotka havaittiin vain jommassa kummassa ryhmässä. HA-ryhmässä ennakoitiin oikein 10 ja HAS-ryhmässä seitsemän sellaista ongelmaa, joita ei ennakoitu toisessa ryhmässä. Näistä uniikkeista ongelmista lipsahduksia oli HA-ryhmässä kolme. Lipsahdukset poistettiin ja vertailtiin jäljelle jäävien ongelmien esiintymismääriä käytettävyydestä.

Huomioiden toistot samalla koehenkilöllä oli HA-ryhmässä uniikkien ongelmien esiintymismäärien keskiarvo 2,71 ja keskihajonta 1,496. HAS-ryhmässä keskiarvo oli 1,71 ja keskihajonta 1,113. HA-ryhmässä havaitut uniikit ongelmat olivat esiintymismäärien perusteella vakavampia kuin HAS-ryhmässä, mutta Mann-Whitney testi ei osoita merkitsevää eroa ( $Z=-1,34$ ; tarkka  $p>0,05$ ). Ilman toistoja HA-ryhmän keskiarvo oli 2,29 ja keskihajonta 1,496. HA-ryhmän keskiarvo oli 1,71 ja keskihajonta 1,113. Kuten edellä HA-ryhmän uniikit ongelmat esiintyivät käyttäjillä keskimäärin useammin, mutta merkitsevää eroa ei ollut ( $Z=-1,15$ ; tarkka  $p>0,05$ ).

#### **6.7.4 Ongelmien vakavuus**

Millaisia vakavuusasteita asiantuntijat antoivat ongelmille Nielsenin vakavuusasteikkoa käyttäen? Huomioidaan ensin kaikki raportoidut ongelmat sellaisenaan ilman, että tarkistetaan ennakoitujen ongelmien oikeellisuutta tai päällekkäisyyksiä samalla arvioijalla. Käytetään raportointilomakkeen vakavuusasteikkoa I (kts. LIITE 5). Ryhmät suoriutuivat raportoitujen ongelmien vakavuuden perusteella lähes yhtä hyvin (TAULUKKO 8). HA-ryhmässä raportoitiin hieman enemmän merkittäviä käytettävyysongelmia ja HAS-ryhmässä luokiteltiin yksi ongelma käytettävyysskatastrofiksi. Jos oletetaan, että kaikki arvioijien raportoimat ongelmat olivat oikeita, suoriutui HA-ryhmä hieman paremmin paljastaen lukumäärällisesti ja suhteellisesti enemmän merkittäviä ongelmia.

TAULUKKO 8. Arviointiryhmissä ongelmille annetut vakavuusasteet Nielsenin vakavuusasteikon I mukaan, kun lasketaan kaikki raportoidut ongelmat. Ongelmien päällekkäisyyksiä ei ole tarkistettu.

Ongelman vakavuus	HA		HAS	
	n	n %	n	n %
Kosmeettinen	11	21,6	10	21,3
Pieni	21	41,2	22	46,8
Merkittävä	19	37,3	14	29,8
Katastrofi	0	0	1	2,1
Yhteensä	51	100	47	100

Poistetaan aineistosta väärät ja todentamattomat ongelmat ja tarkastellaan vakavuusasteikon I käyttöä oikein ennakoitujen ongelmien osalta ilman, että ongelmien päällekkäisyyksiä tarkistetaan (TAULUKKO 9). Oikein raportoitujen ongelmien lukumäärän perusteella HA-ryhmä suoriutui paremmin 35 ongelman kohdalla. HAS-ryhmän raportoiduista ongelmista 26 oli oikeita. Asiantuntijoiden antamien vakavuusasteiden perusteella HA-ryhmässä raportoitiin suhteessa enemmän merkittäviä käytettävyyso ongelmia (40 %) kuin HAS-ryhmässä (26,9 %). Tämän perusteella skenaarioita käytettäessä asiantuntijat eivät ennakoineet yhtä paljon merkittäviä ongelmia tai eivät pidä ennakoimiaan ongelmia yhtä vakavina.

Tutkitaan, miten oikein ennakoituille ongelmille annetut vakavuusasteet korreloivat ongelmien esiintymismäärien kanssa käytettävyydestä. Tarkastellaan yhteyttä sekä huomioiden ongelman toistot samalla koehenkilöllä että ilman toistoja. Päällekkäisyydet poistetaan ja saman ryhmän arvioijien samalle ongelmalle antamista vakavuusasteista lasketaan keskiarvot. Vakavuusasteikosta II, joka esitettiin nelikenttänä (katso LIITE 5), lasketaan ongelmalle keskiarvo erikseen x- ja y-akseleilta sekä akseleiden keskiarvojen yhteinen keskiarvo. X-akseli kuvaa ongelman esiintymistiheyttä eri käyttäjillä tai sinnikkyyttä samalla käyttäjällä ja y-akseli ongelman vaikutusta käyttäjään.



TAULUKKO 9. Arviointiryhmissä ongelmille annetut vakavuusasteet Nielsenin I vakavuusasteikon mukaan, kun lasketaan vain oikein ennakoitavat ongelmat. Ongelmien päällekkäisyyksiä ei ole tarkistettu.

Ongelman vakavuus	HA		HAS	
	n	n %	n	n %
Kosmeettinen	8	22,9	5	19,2
Pieni	13	37,1	13	50
Merkittävä	14	40	7	26,9
Katastrofi	0	0	1	3,8
Yhteensä	35	100	26	100

Parametristen testien oletukset eivät täyttyneet, joten yhteyksiä tutkittiin Spearmanin korrelaatiokertoimella. Kummassakaan arviointiryhmässä ei havaittu merkitsevää yhteyttä vakavuusasteen I keskiarvojen ja ongelmien esiintymismäärien kanssa.

Vakavuusasteikon II x-akselin (ongelman esiintymistiheys tai sinnikkyys) keskiarvojen korrelaatiokerroin oli lievästi negatiivinen molemmissa ryhmissä sekä ongelmien toistojen kanssa että ilman toistoja. Korrelaatiokerroin muuttui molemmissa ryhmissä edelleen negatiivisemmaksi, kun aineistosta poistettiin lipsahdukset. Kyseisen vakavuusasteikon käyttö vastasi siis huonosti käytettävyydestin tuloksia. Yksikään korrelaatioista ei ollut merkitsevä.

Vakavuusasteikon II y-akselin (ongelman vaikutus käyttäjään) keskiarvot eivät HA-ryhmässä korreloineet käytettävyysongelmien esiintymien kanssa. HAS-ryhmässä havaittiin merkitsevä yhteys toistojen kanssa ( $r=0,485$ ;  $p=0,035$ ) ja ilman toistoja ( $r=0,47$ ;  $p=0,042$ ). Kun lipsahduksia ei laskettu, oli ero entistä merkitsevempi sekä toistojen kanssa ( $r=0,606$ ;  $p=0,013$ ) että ilman ( $r=0,587$ ;  $p=0,017$ ). Skenaarioita käytävässä ryhmässä arvioitu ongelman keskimääräinen vaikutus käyttäjään oli siis yhteydessä ongelman todelliseen esiintymismäärään.

Kun laskettiin ongelmakohtaisesti vakavuusasteikon II x- ja y-akseleiden keskiarvojen keskiarvo, ei kummassakaan ryhmässä havaittu merkitseviä korrelaatioita ongelmien esiintymisten kanssa.

### **6.7.5 Asiantuntijoiden taustatekijöiden vaikutus tuloksiin**

Kaikkien kahdeksan asiantuntijan taustatekijöiden ja ennakoitujen oikeiden, väärin tai todentamattomien ongelmien välillä ei havaittu merkitseviä korrelaatioita, kun tarkasteltiin käytettävyydestin ongelmia uniikkien kanssa ja ilman. Kun käytettävyydestin uniikit ongelmat ja lipsahdukset jätettiin huomiotta, havaittiin Spearmanin korrelaatiokertoimella merkitsevä yhteys oikein ennakoitujen ongelmien ja matkapuhelinten käyttökokemuksen välillä ( $r=0,76$ ;  $p=0,029$ ). Arvioijan käyttökokemus matkapuhelimista saattaa vaikuttaa mobiililaitteen yleisimpien ja vakavimpien ongelmien ennakkointiin.

Arvioijien taustatekijöiden yhteyttä oikeisiin, väärin ja todentamattomiin ennakkointeihin tutkittiin myös ryhmittäin. HAS-ryhmässä havaittiin Spearmanin korrelaatiokertoimella täysin lineaarinen yhteys käytettävyyssalan työkokemuksen ja oikein ennakoitujen ongelmien välillä, kun ei huomioitu uniikkeja ongelmia eikä lipsahduksia ( $r=1$ ;  $p<0,001$ ). Muita merkitseviä korrelaatioita ei havaittu.

### **6.7.6 Heuristiikkojen käyttö**

Heuristiikkojen käytössä ei havaittu yhteyttä arvioijien välillä, sillä samaan käytettävyydestin ongelmaan liitetyn ennakoitujen ongelmien kohdalla lähes jokainen arvioija oli valinnut erilaiset rikutut heuristiikat. Heuristiikkojen vertailua vaikeutti se, että samassa raportointilomakkeessa saatettiin viitata useampaan eri käytettävyysongelmaan. Kolmen eri ongelmien kohdalla arvioijat olivat epäilleet, onko valittu heuristiikka sopiva ja yhden ongelmien kohdalla arvioija jätti heuristiikan valitsematta. Tämä osoittaa, että Nielsenin heuristiikat eivät sellaisenaan välttämättä vastaa kaikkia asiantuntijoiden mobiililaitteelle ennakoimia käytettävyysongelmia.

### 6.7.7 Ongelmakuvaukset

Tarkastellaan seuraavaksi, miten eri ryhmissä asiantuntijat ovat kuvailleet raportoitujen ongelmien käyttök konteksteja ja vaikutuksia. Käyttäjän aikaisempi kokemus laitteesta nousi ongelmakuvauksissa usein esille. HA-ryhmän 51 ongelmakuvauksesta 39,2 % (20) ja HAS-ryhmän 47 kuvauksesta 27,7 % (13) viittasi uuteen käyttötilanteeseen tai aikaisemman kokemuksen puutteeseen.

Ongelman kontekstin kuvaukset olivat hyvin yleisluonteisia, kuten ”ensimmäiset käyttökerrat”, ”kaikissa tilanteissa” tai ”kokematon käyttäjä”. Esimerkkikontekstin keksiminen mobiililaitteelle on selvästi vaikeaa. HA-ryhmässä 2 kuvausta liittyi aikaan kuten ”kiire” ja 4 kuvausta paikkaan kuten ”kun ei tiedä paikkakuntaa”. Paikkaan liittyvistä kuvauksista 3 liittyi kartan toimintaan ja 1 kalenterin käynnistämiseen. HAS-ryhmässä 3 kontekstia liittyi aikaan ja 6 paikkaan, kuten ”matkalla kohteeseen”, ”hälyinen kahvila” tai ”luonto”. Paikkakonteksteista 3 liittyi karttaan, 2 kameraan ja 1 tekstinsyöttöön. Lisäksi kahdessa kuvauksessa arvioija oli viitannut suoraan skenaarion tehtävään. Skenaariot näyttäisivät antavan arvioijalle hieman enemmän vihjeitä mahdollisista käyttök konteksteista.

### 6.7.8 Väärät ennakoinnit

Millaisia vääriä ennakoiteja eri ryhmissä tehtiin? HA-ryhmän 8 väärästä ongelmasta 4 liittyi käyttäjän taitojen aliarviointiin tietyn toiminnon käytön suhteen, 2 liittyi riittämättömään palautteen saamiseen, 1 liialliseen automatisointiin (näppäinlukon nopea aktivointi) ja 1 kartan riittämättömään tarkkuuteen. HAS-ryhmässä vääriä ennakoiteja oli 14. Näistä 9 liittyi jossain määrin käyttäjän taitojen aliarviointiin, 2 riittämättömään ohjeistukseen, 2 toimintojen liialliseen automatisointiin ja 1 johtui pääasiassa siitä, että arvioija ei tuntenut laitetta riittävän hyvin, mutta ongelma liittyi myös käyttäjän taitojen aliarviointiin. Suurin osa vääristä ennakoinneista johtui siis käyttäjän taitojen aliarvioimisesta. Käyttäjien aiemman käyttökokemuksen vaikutuksen arviointi on selvästi haasteellista.

### **6.7.9 Pelkästään käytettävyydestissä havaitut ongelmat**

Millaisia käytettävyysoongelmia ei ennakoitu heuristisissa arvioinneissa? Yksin käytettävyydestissä havaittuja ongelmia oli yhteensä 35, joista 25 oli uniikkeja eli havaittiin vain yhdellä käyttäjällä. Ongelmista 9 liittyi toimintojen nimeämiseen, 7 käyttäjän toimista annettuun palautteeseen, 7 valikkorakenteisiin, 4 näppäinten toimintaan, 3 totutuista käytänteistä poikkeamiseen, 2 muotoiluun, 1 ohjeisiin, 1 toimintojen automatisointiin ja 1 luokiteltiin järjestelmäviaksi. Kaksi uniikkia ongelmaa oli sellaisia, joiden havaitseminen johtui koehenkilön aiemmin tekemästä virheestä. Koehenkilö käänsi puhelimen näytön vahingossa sivuttain, mikä ei kuulunut koetettavaan, mutta paljasti laitteesta uusia käytettävyysoongelmia.

Suoraan käyttökontekstiin liittyviä käytettävyysoongelmia jäi arvioijilta löytämättä vain kaksi. Näistä ensimmäinen oli kuitenkin liitetty osaksi ensimmäistä käytettävyydestin käytettävyysongelmaa (katso LIITE 9), eli ”näppäinten käyttö voi vaikeutua hanskat kädessä kylmällä säällä”. Toinen oli käytettävyysongelma 45 eli ”kirkas auringonvalo vaikeuttaa ruudun katsomista”.

## **6.9 Tulosten analysointi**

Tuloksista esitetään ensin tutkimuskysymysten kannalta kiinnostavimmat ja näiden jälkeen pohditaan muiden tulosten merkitystä.

### **6.9.1 Vaikuttavatko skenaariot mobiililaitteen heuristisen arvioinnin tuloksiin?**

Tutkimustulosten perusteella skenaarioiden käyttö voi vähentää heuristisessa arvioinnissa oikeiden ennakointien määrää. Tämä todettiin erityisesti useammin kuin kerran esiintyvien ongelmien kohdalla. Skenaariot ehkä häiritsevät arvioinnin suorittamista, sillä arvioijat joutuvat käsittelemään enemmän tietoa lukiessaan kuvauksia käyttötilanteista. Tällöin arvioijat eivät voi keskittyä laitteen tutkimiseen omakohtaisesti, kuten perinteisessä heuristisessa arvioinnissa. Yllättäen skenaarioita käytettäessä voidaan tehdä yhtä paljon vääriä ennakoiteja kuin ilman niitä, vaikka skenaariot vastaisivatkin aitoja käyttötilanteita, joihin ennakoituja ongelmia verrataan.

Tulokset eivät tue Pon ym. (2004) tutkimuksen tuloksia, joiden mukaan mobiililaitteen heuristisessa arvioinnissa voidaan skenaarioiden avulla ennakoida enemmän kriittisiä käytettävyyssongelmia kuin ilman skenaarioita. Erona Pon ym. tutkimukseen tavallista heuristista arviointia käyttävät asiantuntijat saivat listan laitteen arvioitavista ominaisuuksista. Pon ym. koeasetelmassa heuristista arviointia käyttävät asiantuntijat saivat vapaasti tarkastella testattavaa laitetta, millä saattoi olla vaikutusta tuloksiin. Tämän tutkimuksen perusteella vaikuttaa siltä, että yksinkertainen lista arvioitavista ominaisuuksista toimii asiantuntijoiden kannalta yhtä tehokkaana apuna kuin käyttökontekstia kuvaavat skenaariot.

Pon ym. (2004) ja tämän tutkimuksen tulosten väliset erot voivat osaltaan johtua erilaisista käyttöskenaarioista, testattavasta laitteesta sekä tavasta määrittää ongelmien vakavuudet. Pon ym. tutkimuksessa asiantuntijat määrittivät ongelman vakavuuden. Tässä tutkimuksessa vakavuus määriteltiin asiantuntijoiden lisäksi ongelman todellisen esiintymismäärän perusteella, mitä voidaan pitää objektiivisempänä mittarina. Lopuksi on huomioitava, että kummassakin tutkimuksessa asiantuntijaryhmien koko oli suhteellisen pieni (4 arvioijaa ryhmää kohti), mikä heikentää tulosten yleistettävyyttä.

### **6.9.2 Väärin ennakoitua käytettävyyssongelmat**

Skenaarioiden käyttö vaikuttaa lisäävän väärin ennakoitujen mahdollisuutta, mutta ei merkitsevästi. Skenaarioita käyttävän koeryhmän asiantuntijoiden välillä oli enemmän eroja väärissä ennakoinneissa (keskihajonta = 3,109) kuin kontrolliryhmässä (keskihajonta = 1,414). Asiantuntijoiden väliset erot saattoivat tulla selkeämmin esille, kun heuristiseen arviointiin lisättiin ylimääräisiä skenaarioita, joiden käyttöön asiantuntijat eivät ole tottuneet.

Vääristä ennakoinneista suurin osa liittyi käyttäjän taitojen aliarviointiin. Käyttäjän kokemuksen huomiointi käytettävyyssongelmia ennakoitaessa on nähtävästi vaikeaa mobiililaitteen kohdalla. Tämä saattaa johtua laitteen vaihtelevista käyttäjäryhmistä ja käyttökontekstista. Heuristisen arvioinnin toteuttamista voisi helpottaa, jos arvioijan tulisi huomioida esimerkiksi vain uudet käyttäjät. Toisaalta tämä voi vähentää mahdollisten ennakoitujen ongelmien määrää. Tässä tutkimuksessa asiantuntijoiden tuli

huomioida sekä uudet että kokeneemmat käyttäjät, mikä teki arvioinnista haasteellista, koska suurimmalla osalla arvioijista ei ollut aiempaa kokemusta laitteesta.

### **6.9.3 Ennakoimattomat ja todentamattomat ongelmat**

Käytettävyydestissä havaittiin 35 ongelmaa, joita ei ennakoitu arviointiryhmissä. Suurin osa ongelmista liittyi toimintojen nimeämiseen, käyttäjälle annettuun palautteeseen ja valikkorakenteisiin. Vahvasti käyttökontekstiin liittyviä ongelmia jäi asiantuntijoilta löytämättä vain kaksi. Tämä perusteella aito ympäristö ei tuonut käytettyihin skenaarioihin paljon lisäarvoa, kun huomioidaan kenttätestauksen vaatimat resurssit.

Asiantuntijat raportoivat yhteensä 15 ongelmaa, joita ei voitu todentaa käytettävyydestin tulosten perusteella. Sekä käytettävyydestissä että heuristisissa arvioinneissa löydettiin ongelmia, joita ei toisella menetelmällä havaittu. Useamman menetelmän käyttö on siis suositeltavaa, jos halutaan löytää mahdollisimman paljon käytettävyysongelmia. Menetelmien monipuolista käyttöä kannattavat myös muun muassa Parush (2001) ja Fu ym. (2002).

### **6.9.4 Ongelman vakavuus ja heuristiikat**

Asiantuntijoiden ongelmille antamat vakavuusasteet eivät osoittautuneet yhteneviksi ongelmien esiintymismäärien kanssa. Yllättävää oli Nielsenin vakavuusasteikon II (katso LIITE 5) tulos, jossa ennakoidun ongelman esiintymistiheys korreloi lievän negatiivisesti, muttei merkitsevästi ongelman todellisen esiintymismäärän kanssa. Asiantuntijat saattoivat ajatella ongelman esiintymistiheyttä tai toistuvuutta pidemmällä aikavälillä, kuin muutaman tunnin käytettävyydestin aikana ongelmasta ilmeni. Käytetty kaksiportainen mittari ei siis soveltunut kyseiseen vertailuun.

Skenaarioita käyttäneen ryhmän vakavuusasteikolla II antama arvio ongelman vaikutuksesta käyttäjään korreloi merkitsevästi ongelman todellisen esiintymismäärän kanssa. Asiantuntijoiden oletus ongelman vaikutuksesta käyttäjään näyttää siis liittyvän ongelman todellisiin esiintymismääriin, kun käytetään Nielsenin kaksiportaista mittaria.

Eri arvioijat antoivat samalle ongelmalle erilaisia vakavuusasteita ja valitsivat erilaisia heuristiikoita. Tämä arvioijan vaikutukseksi kutsuttu ilmiö on todettu myös useassa aiemmassa tutkimuksessa (Cockton ja Woolrych 2001; Hertzum ja Jacobsen 2001; Bailey 2005). Kuten Hvannberg ym. (2007) ovat todenneet aiemmin, ennakoivat arvioijat myös sellaisia ongelmia, joille eivät löytäneet täysin sopivaa heuristiikkaa tai heuristiikkaa lainkaan.

### **6.9.5 Erot asiantuntijoiden välillä**

Asiantuntijoiden taustatekijöiden ja oikein tai väärin ennakoitujen ongelmien välillä ei havaittu merkitseviä korrelaatioita muuten kuin matkapuhelimen käyttökokemuksen kohdalla. Kuitenkin jokaisella arvioijalla oli vähintään 5 vuotta kokemusta matkapuhelimesta, minkä takia kokemuksen puutteen vaikutusta ei voida osoittaa luotettavasti.

Skenaarioita käyttävässä ryhmässä havaittiin käytettävyyssalan työkokemuksen korreloivan oikeiden ennakoitujen lukumäärän kanssa, kun vertailuaineistosta poistettiin uniikit ongelmat ja lipsahdukset. Käytetyn mittarin perusteella kolmella arvioijalla oli työkokemusta 3-8 vuotta ja yhdellä 1-3 vuotta. Suurempi ja enemmän vaihtelua sisältävä otos antaisi luotettavamman tuloksen työkokemuksen vaikutuksesta. Ilman skenaarioita arvioinnin suorittaneessa ryhmässä työkokemuksen ei havaittu vaikuttavan merkitsevästi ennakoituihin ongelmiin. Tämän pienen otoksen perusteella ei siis voida luotettavasti päätellä, kuinka arvioijan koulutus tai aiempi arviointikokemus vaikuttaa heuristisen arvioinnin onnistumiseen.

### **6.9.6 Mobiililaitteen testaus kentällä**

Kenttätestauksessa suurimmat vastoinkäymiset aiheutti laitteisto, kun bluetooth-yhteys katkeili puhelimen ja tietokoneen välillä tai videokameran akusta loppui virta. Nämä aiheuttivat ylimääräisiä taukoja kokeen aikana, mikä osaltaan heikensi käyttötilanteen autenttisuutta. Myös huono sää teki testitilanteesta välillä haastavan. Samoista kenttätestauksen yllätyksistä on kertonut aiemmin Kaasinen (2005).

Käytettävyydestestissä koetilanteen taltioiminen videolle vaati huolelliset ennakkojärjestelyt. Puhelimen näytön tapahtumien taltioiminen päätettiin toteuttaa kuvankaappausohjelmalla, joten käyttäjän näppäinpainalluksia ei näkynyt videolla. Painallusten näkemisestä olisi ollut apua videoita analysoitaessa. Puhelimeen kiinnitettävää minikameraa ei kuitenkaan haluttu käyttää, koska se olisi häirinnyt liikaa laitteen luonnollista käsittelyä. Erillinen videokamera esimerkiksi koehenkilön päähän kiinnitettynä voisi tuottaa riittävän tarkan kuvan näppäinpainalluksista ilman, että itse laitteen käsittely häiriintyy.

### **6.10 Yhteenveto tutkimuksesta**

Tämä luku käsitteli tutkimusta skenaarioiden käytöstä N95-puhelimen heuristisessa arvioinnissa. Tutkimus aloitettiin mobiililaitteen käytettävyydestestauksella, jonka tuloksia käytettiin vertailupohjana asiantuntija-arviointien tuloksia tarkasteltaessa. Asiantuntijat jaettiin kahteen neljän hengen ryhmään. Koeryhmä käytti heuristisen arvioinnin apuna kirjoitettuja käyttöskenaarioita, jotka vastasivat käytettävyydestin tehtäviä. Kontrolliryhmä sai listan laitteen ominaisuuksista, joita heidän tuli arvioida.

Skenaarioita käyttävässä ryhmässä ennakoitiin keskimäärin vähemmän oikeita ongelmia ja tehtiin enemmän vääriä ennakoiteja. Käytetyn tutkimusasetelman perusteella ei siis voi suositella skenaarioiden käyttöä heuristisen arvioinnin tukena, jos tavoitteena on ennakoida mahdollisimman paljon oikeita käytettävyysongelmia. Tulos on ristiriidassa aiemman tutkimustuloksen kanssa (Po ym. 2004). Tutkimusten toteutustavoissa on kuitenkin eroja, jotka voivat vaikuttaa tuloksiin.

Käytettävyydestestauksella ja heuristisilla arvioinneilla löydettiin erilaisia ongelmia, joten menetelmien yhteiskäyttö on suositeltavaa. Arvioijien samoille ongelmille valitsemat vakavuusasteet ja heuristiikat vaihtelivat arvioijien välillä. Arvioijan vaikutus on todettu myös useissa aiemmissa tutkimuksissa (Cockton ja Woolrych 2001; Hertzum ja Jacobsen 2001; Bailey 2005).



Kaasisen (2005) esittämiä kenttätestauksen ongelmia kohdattiin myös tämän tutkimuksen kohdalla. Rätäsade, laitteiston ongelmat ja kesken kokeen ehtyneet kameran akut tekivät testauksesta haasteellista.

Luvun tavoitteena oli kuvata toteutettu tutkimus skenaarioiden käytöstä mobiililaitetta arvioitaessa. Tutkimuksesta kuvattiin tausta, aiemmat vastaavat tutkimukset ja tutkimuksen rajoitteet. Lisäksi esitettiin tutkimuksen rakenne ja toteutus, oleelliset tulokset ja tulosten analysointi. Seuraavassa luvussa luodaan yhteenveto koko tutkielman sisällöstä ja pohditaan tulosten perusteella mahdollisia jatkotutkimusaiheita.

## 7. JOHTOPÄÄTÖKSET

Tutkimuksessa käytettiin suosittuja käytettävyystudkimuksen menetelmiä, käyttäjien kanssa tehtyä käytettävyydestausta ja asiantuntijoiden suorittamaa heuristista arviointia. Tavoitteena oli tutkia, miten aidosta käyttötilanteesta muistuttavat skenaariot vaikuttavat mobiililaitteen heuristiseen arviointiin. Alun perin pöytätietokoneille suunnitelluissa testausmenetelmissä ei ole huomioitu mobiililaitteiden vaihtelevaa käyttökontekstia. Kirjoitettujen skenaarioiden oli tarkoitus antaa heuristisen arvioinnin suorittajalle vihjeitä aidosta käyttötilanteesta. Oletuksena oli, että laitteen käyttökontekstin tunteva arvioija osaa ennakoida samoja ongelmia, joita laitteen käyttäjä oikeasti kohtaa. Samalla arvioija voisi paremmin välttää väärin tehtyjä ennakoita, mikä on yksi kriteeri arviointimenetelmän luotettavuudelle.

Tutkimus toteutettiin kahdessa osassa. Käytettävyydestauksessa kymmenen koehenkilöä suoritti skenaarioissa kuvatut tehtävät aidossa käyttöympäristössä. Testien perusteella havaittiin mobiililaitteesta 65 käytettävyysongelmaa. Seuraavaksi kaksi neljän hengen asiantuntijaryhmää suoritti mobiililaitteelle heuristisen arvioinnin. Toinen ryhmä (HAS) käytti samoja käyttöskenaarioita kuin käytettävyydestin koehenkilöt ja kontrolliryhmä (HA) sai listan laitteen arvioitavista toiminnoista. Ryhmien tuloksia verrattiin käytettävyydestin tuloksiin.

Tulosten perusteella skenaarioiden käyttö voi vähentää oikein ennakoitujen ja lisätä väärin ennakoitujen ongelmien määrää tavalliseen heuristiseen arviointiin verrattuna. Saattaa olla, että asiantuntijat eivät ole tottuneet käyttämään skenaarioita arvioinnin tukena, jolloin arvioijien väliset erot tulevat selkeämmin esille. Väitteen tueksi tarvittaisiin suuremmalla otoksella tehtyjä tutkimuksia, jotka sisältäisivät esimerkiksi asiantuntijoiden haastatteluja. Tutkimustulos on myös ristiriidassa aiemman tutkimuksen kanssa (Po ym. 2004). Aihe vaatii lisää tutkimusta, jossa huomioidaan tarkemmin skenaarioiden sisältö ja esimerkiksi sosiaalisen käyttökontekstin vaikutukset, jotka ovat matkapuhelimella oleellisissa roolissa.

Heuristisen arvioinnin onnistumiseen vaikuttavat monet eri tekijät, joista oleellisten kartoittaminen ja kontrolloiminen tekee menetelmän arvioinnista vaikeaa. Miten esimerkiksi arvioijan motivaatio tai vireystila on yhteydessä arvioinnin tuloksiin? Vaikuttaako arvioinnista saatava palkkio suoritettuun arviointiin? Mikä merkitys on arvioitavan tuotteen käyttötarkoituksella (huvi- tai työkäyttö) tai valmiusasteella (prototyyppi tai valmis tuote)? Entä miten arviointiin käytetty aika vaikuttaa tuloksiin, jos arviointi-istunnot toteutettaisiin esimerkiksi useammassa erässä eri päivien aikana? Johtaako loppukäyttäjien työskentelytapojen tuntemus erilaisiin arviointituloksiin?

Jatkossa on syytä tutkia lisää erilaisten skenaarioiden tai käyttökontekstien vaikutusta heuristiseen arviointiin. Mobiililaitteen käyttäjäryhmät ja käyttötilanteet tarjoavat loputtomasti vaihtoehtoja erilaisiin tutkimusasetelmiin. Kritiikistään huolimatta heuristinen arviointi on yksi teollisuuden käytetyimpiä arviointimenetelmiä, minkä takia sen kehittäminen nähdään tarpeelliseksi.

## Kiitokset

Haluan kiittää hyvistä neuvoista ja opastuksesta ohjaajiani Pertti Saariluomaa ja Pauli Bratticoa Jyväskylän yliopistolta sekä Pekka Ketolaa Nokialta. Kiitokset myös Nokian Tuomo Sippolalle avusta käytännön järjestelyiden ja laitehankintojen kanssa. Tutkimuksen toteutuksen osalta haluan kiittää Roni Laukkarista ja Paavo Kyppöä kuvauksesta sekä Ravintola Piaton henkilökuntaa koeympäristön tarjoamisesta. Suurkiitos kaikille käytettävyydestin koehenkilöille ja arvioinnit suorittaneille asiantuntijoille. Kiitos Tiina Krogdahlille huolellisesta tutkielman oikoluvusta ja Pål Krogdahlille käänösavusta. Lopuksi haluan kiittää perhettäni. Kiitän isääni Karia ja veljeäni Jukkaa kaikesta tuesta ja kannustuksesta tutkimuksen toteutuksen aikana. Rakkaimmat kiitokset osoitan avopuolisolleni Piialle paitsi kuvausavusta kokeen aikana, ennen kaikkea päivittäisestä kannustuksesta ja tuesta koko tutkielman ajan.

## LÄHDELUETTELO

Abowd G. D. & Mynatt E. D. 2000. Charting past, present, and future research in ubiquitous computing. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction (TOCHI)* 7(1), Special issue on human-computer interaction in the new millennium, Part 1, 29-58. ACM Press.

Bailey B. 2005. Judging the Severity of Usability Issues on Web Sites: This Doesn't Work [online]. Usability.gov [viitattu 6.3.2008]. Saatavilla [www-muodossa.com](http://www.muodossa.com): <<http://usability.gov/pubs/102005news.html>>

Barnum C., Bevan N., Cockton G., Nielsen J., Spool J. & Wixon D. 2003. The "Magic Number 5": It Is Enough for Web Testing? Conference on Human Factors in Computing Systems CHI '03 extended abstracts on Human factors in computing systems. Ft. Lauderdale, Florida, USA. ACM Press, 698-699.

Beck E. T., Christiansen M. K., Kjeldskov J., Kolbe N. & Stage J. 2003. Experimental Evaluation of Techniques for Usability Testing of Mobile Systems in a Laboratory Setting, OzCHI 2003. Brisbane, Australia. November 26-28, 2003. CHISIG, 106-115.

Bertini E., Gabrielli S. & Kimani S. 2006. Appropriating and Assessing Heuristics for Mobile Computing. Teoksessa Celentano A. (toim.) Proceedings of the working conference on Advanced visual interfaces 2006. Venezia, Italy. May 23-26, 2006. ACM Press, 119-126.

Betiol A. H. & Cybis W. A. 2005. Usability Testing of Mobile Devices: A Comparison of Three Approaches. INTERACT 2005, LNCS 3585. IFIP International Federation for Information Processing, 470-481.

Brewster S. 2002. Overcoming the Lack of Screen Space on Mobile Computers *Personal and Ubiquitous Computing* 6(3), 188-205. Springer-Verlag.

Chattratchart J. & Jordan P. W. 2003. Simulating 'Lived' User Experience – Virtual Immersion and Inclusive Design. Teoksessa Rauterberg M., Menozzi M. & Wesson J. (toim.) Human-Computer Interaction -- INTERACT'03: IFIP TC13 International Conference on Human-Computer Interaction. Zurich, Switzerland. September 1-5, 2003. IOS Press, 721-724.

Cockton G. & Woolrych A. 2001. Understanding Inspection Methods: Lessons from an Assessment of Heuristic Evaluation. Joint Proceedings of HCI 2001 and IHM 2001: People and Computers XV. 171-192.

Constantine L. 2003. CHI 2003 Feature: Testing... 1 2 3 4 5 ... Testing... [online]. Usabilitynews.com [viitattu 6.3.2008]. Saatavilla [www-muodossa: <http://www.usabilitynews.com/news/article1058.asp>](http://www.usabilitynews.com/news/article1058.asp)

Dey A. K. 2000. Providing Architectural Support for Building Context-Aware Applications. Georgia Institute of Technology.

Dix A., Finlay J., Abowd G. & Russell B. 1998. Human-Computer Interaction, second edition. Prentice Hall.

Dongsong Z. & Boonlit A. 2005. Challenges, Methodologies, and Issues in the Usability Testing of Mobile Applications. International Journal of Human-Computer Interaction 18(3), 293-308. Lawrence Erlbaum Associates.

Duh H. B-L., Tan G. C. B. & Chen V. H. 2006. Usability Evaluation for Mobile Device: A Comparison of Laboratory and Field Tests. Teoksessa Nieminen M. & Røykkee M. (toim.) ACM International Conference Proceeding Series; Vol. 159. Proceedings of the 8th conference on Human-computer interaction with mobile devices and services 2006. Helsinki, Finland. September 12-15, 2006. ACM Press, 181-186.

Dumas J.S. & Redish J.C. 1994. A practical guide to usability testing. Ablex Publishing Corporation.

Froehlich J., Chen M. Y., Consolvo S., Harrison B & Landay J. A. 2007. MyExperience: A System for In situ Tracing and Capturing of User Feedback on Mobile Phones. Teoksessa Knightly E. W. (toim.) International Conference On Mobile Systems, Applications And Services, Proceedings of the 5th international conference on Mobile systems, applications and services 2007. San Juan, Puerto Rico. June 11-13, 2007. ACM Press, 57-70.

Fu L., Salvendy G., & Turley L. 2002. Effectiveness of user testing and heuristic evaluation as a function of performance classification. *Behaviour & Information Technology* 21(2), 137-143. Taylor & Francis.

Hertzum M. & Jacobsen N.E. 2001. The evaluator effect: A chilling fact about usability evaluation methods. *International Journal of Human-Computer Interaction* 13(4), 421-443. Lawrence Erlbaum Associates.

Hertzum M., Jacobsen N. E. & Molich R. 2002. Usability inspections by groups of specialists: perceived agreement in spite of disparate observations. Teoksessa Terveen L. & Wixon D. (toim.) Conference on Human Factors in Computing Systems, CHI '02 extended abstracts on Human factors in computing systems. Minneapolis, Minnesota, USA. April 20-25, 2002. ACM Press, 662-663.

Hewett T. T., Baecker R., Card S., Carey T., Gasen J., Mantei M., Perlman G., Strong G. & Verplank W. 1996. Curricula for Human-Computer Interaction [online]. ACM SIGCHI [viitattu 6.3.2008]. Saatavilla [www-muodossa:](http://www.muodossa.org) <<http://sigchi.org/cdg/index.html>>

Howarth J., Andre S. T. & Hartson R. 2007. A Structured Process for Transforming Usability Data into Usability Information. *Journal of Usability Studies* 3(1), 7-23. Usability Professionals' Association.

Hvannberg E. T., Law E. L. & Lárusdóttir M. K. 2007. Heuristic evaluation: Comparing ways of finding and reporting usability problems. *Interacting with Computers* 19(2), 225-240. Netherlands: Elsevier Science.

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

Isomursu M., Kuutti K. & Väinämö S. 2004. Experience clip: method for user participation and evaluation of mobile concepts. Teoksessa Clement A. & Besselaar P. (toim.) *Proceedings of the eighth conference on Participatory design: Artful integration: interweaving media, materials and practices - Volume 1*. Toronto, Ontario, Canada. July 27-31, 2004. ACM Press, 83-92.

Jacobsen N. E., Hertzum M. & John. B. E. 1998. The Evaluator Effect in Usability Tests. Teoksessa Karat C. & Lund A. (toim.) *Conference on Human Factors in Computing Systems, CHI 98 conference summary on Human factors in computing systems*. Los Angeles, California, United States. ACM Press, 255-256.

Ji Y. G., Park J. H., Lee C. & Yun M. H. 2006. A Usability Checklist for the Usability Evaluation of Mobile Phone User Interface. *International Journal of Human-Computer Interaction* 20(3), 207-231. Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

Jokela T., Iivari N., Matero J. & Karukka M. 2003. The standard of user-centered design and the standard definition of usability: analyzing ISO 13407 against ISO 9241-11. Teoksessa Sieckenius de Souza C. & Sánchez A. (toim.) *ACM International Conference Proceeding Series; Vol. 46, Proceedings of the Latin American conference on Human-computer interaction*. Rio de Janeiro, Brazil. August 17-20, 2003. ACM Press. 53-60.

Jordan P. W. 1998. *An Introduction to Usability*. Taylor & Francis.



Kaasinen E. 2005. User acceptance of mobile services - value, ease of use, trust and ease of adoption. Tampereen teknillinen yliopisto, Tietotekniikan väitöskirja.

Kaikkonen A., Kekäläinen A., Cankar M., Kallio T. & Kankainen A. 2005. Usability Testing of Mobile Applications: A Comparison between Laboratory and Field Testing. *Journal of Usability Studies* 1(1), 4-17.

Ketola P. 2002. Integrating Usability with Concurrent Engineering in Mobile Phone. Tampereen yliopisto, Tietojenkäsittelytieteiden väitöskirja.

Kjeldskov J. & Graham C. 2003. A Review of Mobile HCI Research Methods. Teoksessa Chittaro L. (toim.) *Human-Computer Interaction with Mobile Devices and Services*, 5th International Symposium, Mobile HCI 2003. Udine, Italy. September 8-11, 2003. Springer Verlag, 317-335.

Kjeldskov J., Skov M. B., Als B. S. & Høegh R. T. 2004. Is it Worth the Hassle? Exploring the Added Value of Evaluating the Usability of Context-Aware Mobile Systems in the Field. Teoksessa Brewster S. & Dunlop M. (toim.) *Proceedings of Mobile HCI 2004 : Lecture Notes in Computer Science (LNCS)*. Springer-Verlag, 61-73.

Kjeldskov J. & Stage J. 2004. New techniques for usability evaluation of mobile systems. *International Journal of Human-Computer Studies* 60(5-6), 599-620. Elsevier.

Kuutti W. 2003. *Käytettävyys, suunnittelu ja arviointi*. Talentum.

Law E. L. & Hvannberg E. T. 2002. Complementarity and convergence of heuristic evaluation and usability test: A case study of UNIVERSAL brokerage platform. *Proceedings of the Second Nordic Conference on Human-Computer Interaction*. Århus, Denmark. October 19-23. New York: ACM Press, 71-80.

Law E. L. & Hvannberg E. T. 2004. Analysis of Strategies for Improving and Estimating the Effectiveness of Heuristic Evaluation. Teoksessa Raisamo Roope (toim.) ACM International Conference Proceeding Series; Vol. 82. Proceedings of the third Nordic conference on Human-computer interaction 2004. Tampere, Finland. October 23-27, 2004. ACM Press, 241-250.

Lehikoinen J. 2002. Interacting with Wearable Computers: Techniques and Their Application in Wayfinding Using Digital Maps. Tampereen yliopisto, Tietojenkäsittelytieteiden väitöskirja.

Lewis C. 1982. Using the 'thinking-aloud' method in cognitive interface design. Research Report RC9265, IBM T. J. Watson Research Center, Yorktown Heights, NY.

Lindgaard G. & Chattratchart J. 2007. Usability testing: what have we overlooked? Teoksessa Rosson M. B. & Gilmore D. (toim.) Conference on Human Factors in Computing Systems, Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems. San Jose, California, USA. April 28-May 03, 2007. ACM Press, 1415-1424.

Lyons K. & Starner T. 2001. Mobile Capture for Wearable Computer Usability Testing. iswc, p. 69, Teoksessa Tröster G. (toim.) Fifth International Symposium on Wearable Computers (ISWC'01). Zurich, Switzerland. October 08-09, 2001. IEEE Computer Society, 69-76.

Macefield R. 2007. Usability Studies and the Hawthorne Effect. Journal of Usability Studies 2(3), 145-154. UPA.

Mackay W. E. & Tatar D. G. 1989. INTRODUCTION TO THE SPECIAL ISSUE ON VIDEO AS A RESEARCH AND DESIGN TOOL. ACM SIGCHI Bulletin 21(2), 48-50.

McNamara N. & Kirakowski J. 2005. Defining Usability: Quality of Use or Quality of Experience? Teoksessa Professional Communication Conference, 2005. IPCC 2005. Proceedings. International. Limerick, Ireland. July 10-13, 2005. 200-204.

mobileways.de Remote S60 [viitattu 3.6.2008]. <<http://mobileways.de/M/1/3/0/>>

Nardi B. A. 1992. The use of scenarios in design. ACM SIGCHI Bulletin 24(4), 13-14. ACM Press.

Nielsen C. M., Overgaard M., Pedersen M. B., Stage J. & Stenild S. 2006. It's worth the hassle!: the added value of evaluating the usability of mobile systems in the field. Teoksessa Mørch A., Morgan K., Bratteteig T., Ghosh G. & Svanaes D. (toim.) ACM International Conference Proceeding Series; Vol. 189, Proceedings of the 4th Nordic conference on Human-computer interaction: changing roles. Oslo, Norway. October 14-18, 2006. ACM Press, 272-280.

Nielsen J. 1992. Finding usability problems through heuristic evaluation. Teoksessa Bauersfeld P., Bennett J. & Lynch G. (toim.) Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems. Monterey, California, United States, May 03-07. ACM Press, 373-380.

Nielsen J. 1993. Usability Engineering. Academic Press.

Nielsen J. 2000. Why You Only Need to Test With 5 Users [online]. Alertbox [viitattu 6.3.2008]. Saatavilla [www-muodossa: <http://www.useit.com/alertbox/20000319.html>](http://www.useit.com/alertbox/20000319.html)

Nielsen J. 2005. Ten Usability Heuristics [online, viitattu 6.3.2008]. Saatavilla [www-muodossa: <http://www.useit.com/papers/heuristic/heuristic\\_list.html>](http://www.useit.com/papers/heuristic/heuristic_list.html)

Nielsen J. & Landauer T. K. 1993. A mathematical model of the finding of usability problems. Teoksessa Ashlund S., Mullet K., Henderson A., Hollnagel E. & White T.

(toim.) Proceedings of ACM INTERCHI'93 conference. Amsterdam, The Netherlands. April 24-29. ACM Press, 206-213.

Nielsen J. & Mack R. L. 1994. Usability inspection methods. John Wiley & Sons, Inc.

Nielsen J. & Molich R. 1990. Heuristic Evaluation of User Interfaces. Teoksessa Chew C. J. & Whiteside J. (toim.) Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems: Empowering people. Seattle, Washington, United States. April 01-05. ACM Press, 249-256.

Niemelä M. 2003. Visual Search in Graphical Interfaces: a User Psychological Approach. Jyväskylän yliopisto, tietojenkäsittelytieteiden väitöskirja.

Nørgaard M. & Hornbæk K. 2006. What Do Usability Evaluators Do in Practice? An Explorative Study of Think-Aloud Testing. Teoksessa Carroll J. M., Bødker S. & Coughlin J. (toim.) Symposium on Designing Interactive Systems. Proceedings of the 6th ACM conference on Designing Interactive systems 2006. University Park, PA, USA. June 26-28, 2006. ACM Press, 209-218.

Oulasvirta A. & Saariluoma P. 2004. Long-term working memory and interrupting messages in human-computer interaction. Behavior and Information Technology 23(1), 53-64. Taylor & Francis.

Oulasvirta A., Tamminen S., Roto V. & Kuorelahti J. 2005. Interaction in 4-second bursts: the fragmented nature of attentional resources in mobile HCI. Teoksessa Zhai S. & Kellogg W. (toim.) Conference on Human Factors in Computing Systems. Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems. Portland, Oregon, USA. April 02-07, 2005. ACM Press, 919-928.

Parkkola H. & Saariluoma P. 2006. Would Ten Participants Be Enough in Designing of New Services? Teoksessa Ruth A. (toim.) Quality and Impact of Qualitative Research. Proceedings of the 3rd International Conference on Qualitative Research in IT & IT in

Qualitative Research. Brisbane, Australia. November 27-29. Institute for Integrated and Intelligent Systems, 86-93.

Parush A. 2001. Whiteboard: usability design and testing. *Interactions* 8(5), 13-17. ACM Press.

Pirhonen A., Brewster S. & Holguin C. 2002. Gestural and audio metaphors as a means of control for mobile devices. Teoksessa Wixon D. (toim.) Conference on Human Factors in Computing Systems, Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems: Changing our world, changing ourselves. Minneapolis, Minnesota, USA. April 20-25, 2002. ACM Press, 291-298.

Po S., Howard S., Vetere F. & Skov B. M. 2004. Heuristic Evaluation and Mobile Usability: Bridging the Realism Gap. Teoksessa Brewster S. & Dunlop M. (toim.) MobileHCI 2004, LNCS 3160. Berlin, Heidelberg. Springer-Verlag, 49-60.

Preece J., Rogers Y., Sharp H., Benyon D., Holland S. & Carey T. 1994. *Human-Computer Interaction*. Addison-Wesley.

Ramey J., Boren T., Cuddihy E., Guan Z., Haak van den M. J. & De Jong M. D. T. 2006. Does Think Aloud Work? How Do We Know? Teoksessa Olson G. & Jeffries R. (toim.) Conference on Human Factors in Computing Systems. CHI '06 extended abstracts on Human factors in computing systems 2006. Montréal, Québec, Canada. April 22-27, 2006. ACM Press, 45-48.

Rosenbaum S., Rohn A. J. & Humburg J. 2000. A Toolkit for Strategic Usability: Results from Workshops, Panels, and Surveys. Teoksessa Turner t. & Szwillus G. (toim.) Proceedings of ACM CHI 2000 Conference on Human Factors in Computing Systems 2000. The Hague, The Netherlands. ACM Press, 337-344.

Rosson M. B. & Carroll J. M. 2002. *Usability Engineering: Scenario-Based Development of Human-Computer Interaction*. Morgan Kaufmann Publishers.

Saariluoma P. 2004. Käyttäjäpsykologia - ihmisen ja koneen vuorovaikutuksen uusi ajattelutapa. WSOY.

Schusteritsch R., Wei C. Y. & LaRosa M. 2007. Towards the perfect infrastructure for usability testing on mobile devices. Teoksessa Rosson M. B. & Gilmore D. (toim.) Conference on Human Factors in Computing Systems, CHI '07 extended abstracts on Human factors in computing systems. San Jose, CA, USA April 28 - May 03, 2007. ACM Press, 1839-1844.

Shackel B. 1991. Usability - context, framework, definition, design and evaluation. Teoksessa Shackel B. ja Richardson S. J. (toim.) Human factors for informatics usability. Cambridge University Press. 21-37.

Shneiderman B. & Plaisant C. 2005. Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction (4<sup>th</sup> Edition). Addison-Wesley.

Simeral E. J. & Branaghan R. J. 1997. A comparative analysis of heuristic and usability evaluation methods. Proceedings of Society for Technical Communication 44th Annual Conference. Toronto, Canada. May 11-14, 1997. 307-309.

Wichansky A. M. 2000. Usability testing in 2000 and beyond. Teoksessa Ergonomics, 2000. Taylor & Francis, 43(7), 998-1006.

Käytettävyydestissä ja heuristisissa arvioinneissa käytetyt skenaariot.

LIITE 1

***Sano tehtävännumero ääneen kun aloitat tehtävän.  
Muista ajatella ääneen tehtävien aikana!  
Sano aina kun tehtävä on mielestäsi valmis.***

Ilpo, 27 v, filosofian opiskelija

Olet Ilpo, 27 vuotta. Opiskelet filosofiaa yhteiskuntatieteiden tiedekunnassa Jyväskylän yliopistossa. Olet osallistunut käytettävyydestiin, jossa pääset testaamaan Nokian N95-puhelinta. Istut pienessä käytettävyydelaboratoriossa ja odottelet jännittyneenä kokeen alkua.

Ennen aloittamista voit käyttää n. 5 minuuttia N95:n ohjekirjojen tutkimiseen. Voit käyttää ohjekirjoja vapaasti myös tehtävien aikana.

Kun tunnet olevasi valmis, kerrot että voit aloittaa ensimmäisen tehtävän.

***Tehtävä 1***

Sinun tulee soittaa osoitekirjassa olevaan **Soittotesti**-numeroon. Puheluun ei vastata, joten katkaise puhelu kahden soittoäänien jälkeen.

***Tehtävä 2***

Kirjoita tekstiviesti: ”Hei! Olen koekaniini ;)” ja lähetä se **Viestitesti**-numeroon.

Sinua pyydetään vielä tutustumaan puhelimen eri toimintoihin.

***Tehtävä 3***

Käynnistä *Kalenteri* ja tee kokousmerkintä ylihuomiselle. Kirjoita aiheeksi **Kokous**, paikaksi **Agora**, alkamisaika **9:00** ja päättymisaika **10:00**.

***Tehtävä 4***

Käynnistä *Pääkamera*. Siirry videotilaan (videokamera) ja takaisin kuvatilaan (kamera). Zoomaa kameralla johonkin kohteeseen ja ota valokuva. Palaa kuvatilaan ja sulje *kamera*. Sulje kameran linssinsuojus.

***Tehtävä 5***

Käynnistä *Galleria* ja poista edellä ottamasi valokuva. Sulje *Galleria*.

***Tehtävä 6***

Käynnistä *Kartat*. Etsi kartalta osoite ”Salonsuo 3” postinumerolla ”13430”. Tarkenna kuvaa niin lähelle kuin mahdollista. Sulje *Kartat* ja palaa valmiustilaan/alkuvalikkoon.

*Sano tehtävännumero ääneen kun aloitat tehtävän.  
Muista ajatella ääneen tehtävien aikana!  
Sano aina kun tehtävä on mielestäsi valmis.*

Kaisa, 22 v, englannin kielen aineenopettaja opiskelija

Olet Kaisa, 22 vuotta. Opiskelet englannin kielen aineenopettajaksi Jyväskylän yliopiston humanistisessa tiedekunnassa. Olet muuttanut Jyväskylään vasta äskettäin, etkä tunne kaupunkia vielä kovinkaan hyvin. Nyt odotat yliopiston viereisellä parkkipaikalla ystävääsi Jenniä, jonka kanssa olet menossa ostoksille ja sen jälkeen syömään. Ulkona on syksyisen viileää ja tylsistyneenä odottamiseen näppäilet kännykkääsi.

Vanhempasi ovat tulossa kyläilemään viikonloppuna ja päätät tehdä siitä kalenteriin merkinnän.

### **Tehtävä 1**

Käynnistät kalenterin ja lisäät seuraavalle lauantaille uuden **tehtävän** aiheena ”**Vanhemmat kylään, siivoa!**”. Asetat hälytyksen samalle päivälle klo 9:30.

Haluat tietää mitä ruokailupaikkoja Jyväskylän keskustasta löytyy.

### **Tehtävä 2**

Käynnistät *Kartat*. Paikallistat sijaintisi GPS:n avulla tai etsimällä kartalta osoitteen **Mattilanniemi 2, Jyväskylä**.

Haet Jyväskylän keskustasta sopivia **ravintoloita** toiminnolla *Etsi paikka Lähellä* tai *Hae Lähellä*..

Valitset sopivalta kuulostavan ravintolan **Kauppakadulta** ja tarkistat sen sijainnin kartalta. Zoomaat kuvan niin lähelle kuin saat.

Tämän jälkeen suljet *Kartan*.

Jenniä ei vielä näy ja alat ihmetellä missä hän viipyy.

### **Tehtävä 3**

Päätät soittaa Jennille. Etsit osoitekirjasta Jennin nimen ja soitat.

Jenni sulkee luurin ja syy selviääkin pian, sillä Jenni saapuu autolla muutaman sekunnin soittosi jälkeen.



*Sano tehtävännumero ääneen kun aloitat tehtävän.  
Muista ajatella ääneen tehtävien aikana!  
Sano aina kun tehtävä on mielestäsi valmis.*

Johanna, 25 v, tietojärjestelmätieteiden opiskelija

Olet Johanna, 25-vuotta. Opiskelet tietojärjestelmätieteitä informaatioteknologian tiedekunnassa. On perjantai-iltapäivä ja istut opiskelijaravintolassa. Ympärilläsi on paljon muita ihmisiä ja ruokailuvälineiden kilinää. Odottelet pikkusiskoasi luennolta, sillä olette lähdessä ajamaan Tampereelle ystäväsi Katin tupaantuliaisiin.

Odotellessasi mietit ensiviikon ohjelmaa ja muistat, että sinulla on palaveri graduohjaajan kanssa ensi maanantaina. Päätät tehdä heti merkinnän puhelimesi kalenteriin.

### **Tehtävä 1**

Käynnistät *kalenterin*. Valitset kalenterista ensi maanantain ja uuden **kokousmerkinnän**. Aihe on **Gradu**, paikkana **Ag2**, alkamisaika **11:15**, päättymisaika **12:00**, alkamis- ja päättymispäivä on **ensi maanantai**. Hälytystä tai muita asetuksia et tarvitse. Tallennat merkinnän ja suljet kalenterin.

Siskollasi kestää vielä hetken, joten päätät suunnitella valmiiksi ajoreitin Katin uuteen kotiin.

### **Tehtävä 2**

Käynnistät *Kartat*. Reitin lähtöpaikaksi haluat ottaa *GPS-sijainnin*, mutta jos tämä ei onnistu, niin asetat lähtöpaikaksi **Mattilanniemi 2, Jyväskylä**. Et muista ulkoa reitin kohdetta eli Katin uutta osoitetta, mutta muistat Katin lähettäneen sinulle tekstiviestin, josta katuosoite näkyy.

Sulkematta reitinsuunnittelua siirryt *Viestit* valikkoon ja etsit saapuneista viesteistä Katilta tulleen viestin, jossa on osoite. Painat osoitteen mieleesi, palaat reitinsuunnitteluun ja kirjoitat tarvittavat osoitetiedot reitin kohteeksi. Sinulle riittää, että pääset oikealle Tampereen kadulle.

Kun lähtöpaikka ja kohde ovat oikein, valitset toiminnon *Näytä reitti*. Odotat kunnes kulkureitti näkyy ruudulla. *Kulkureitti*-välilehdellä kelaat nopeasti ajo-ohjeen alusta loppuun.

### **Tehtävä 3**

Tarkistat vielä *yhteenvedo*-välilehdeltä arvioidun matka-ajan, kun kulkutapana on auto.

Kun tiedät suunnilleen kauanko matka kestää, suljet *kartan*. Suljet myös liukukannen.

Kohta näetkin siskosi, joka astuu ravintolan ovesta sisään. Oli jo aikakin!

*Sano tehtävännumero ääneen kun aloitat tehtävän.  
Muista ajatella ääneen tehtävien aikana!  
Sano aina kun tehtävä on mielestäsi valmis.*

Sami, 20 v, fysiikan opiskelija

Olet Sami, ensimmäisen vuoden fysiikan opiskelija Jyväskylän yliopiston matemaattisluonnontieteellisessä tiedekunnassa. Täytit viime viikolla 20 vuotta ja sait vanhemmiltasi syntymäpäivälahjaksi uuden N95-puhelimen. Olet juuri palaamassa kotiisi yliopistolta ja kävelet Jyväsjärven vieressä kulkevaa kävelytietä pitkin. Ohitsesi kulkee jatkuvasti muita kävelijöitä ja pyöräilijöitä. Sinulla ei ole kuitenkaan kiirettä ja viileästä säästä huolimatta haluat kokeilla uutta N95-puhelintasi.

Päätät ottaa maisemakuvia järvestä samalla kun **kävelet rauhallisesti** eteenpäin. Pysähdyt aina ottaessasi valokuvan.

### **Tehtävä 1**

Käynnistä puhelimen kameran.

Otat yhden kuvan järvelle päin ja palaat takaisin kameratilaan.

Vaihdat asetuksen **Näkymät** kohtaan **Maisema**.

Otat taas yhden kuvan ja palaat takaisin kameratilaan.

Vaihdat asetuksen **Valkotasapaino** kohtaan **Pilvinen**.

Tarkennat zoomilla johonkin kohteeseen järven toisella puolen ja otat kuvan. Palaat takaisin kameratilaan.

### **Tehtävä 2**

Haluat palauttaa kameran asetukset takaisin alkuperäisiksi. Etsit kameran valinnoista toiminnon, joka palauttaa kameran oletusasetukset yhdellä kertaa.

Keksit, että voisit lähettää kuvaviestin tyttöystävällesi Emmille Helsinkiin!

### **Tehtävä 3**

Otat vielä yhden hyvän maisemakuvan ja liität sen multimediamiestiin.

Viestin vastaanottajaksi etsit osoitekirjasta **Emmin**.

Viestin aiheeksi kirjoitat ”**Moi!**” ja kuvan ylle kirjoitat ”**Terkkuja :)**”.

Lähetät viestin.

Lopuksi suljet linssinsuojuksen ja liukukannen.

Tyytyväisenä jatkat kotimatkaa.

Käytettävyydestin lopuksi tehty miellyttävyysskysely.

LIITE 2

## Miellyttävyysskysely – Käytettävyystestaus

---

Ympyröi mielestäsi sopiva vaihtoehto

### 1. Laitteen käyttäminen oli kokonaisuudessaan...?

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Helppoa	Melko helppoa	Ei helppoa eikä vaikeaa	Melko vaikeaa	Vaikeaa

Miksi? \_\_\_\_\_

### 2. Laitteen käytön oppiminen oli...?

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Helppoa	Melko helppoa	Ei helppoa eikä vaikeaa	Melko vaikeaa	Vaikeaa

Miksi? \_\_\_\_\_

### 3. Nimen haku osoitekirjasta ja puhelun soittaminen?

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Helppoa	Melko helppoa	Ei helppoa eikä vaikeaa	Melko vaikeaa	Vaikeaa

Miksi? \_\_\_\_\_

### 4. Teksti ja- multimediaviestin lähetys?

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Helppoa	Melko helppoa	Ei helppoa eikä vaikeaa	Melko vaikeaa	Vaikeaa

Miksi? \_\_\_\_\_

### 5. Kameran käyttö?

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Helppoa	Melko helppoa	Ei helppoa eikä vaikeaa	Melko vaikeaa	Vaikeaa

Miksi? \_\_\_\_\_

### 6. Kartan käyttö?

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Helppoa	Melko helppoa	Ei helppoa eikä vaikeaa	Melko vaikeaa	Vaikeaa

Miksi? \_\_\_\_\_

KÄÄNNÄ

**7. Laitteen käyttö oli mielestäni...**

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Miellyttävää	Melko miellyttävää	Ei miellyttävää eikä epämiellyttävää	Melko epämiellyttävää	Epämiellyttävää

**Miksi?** \_\_\_\_\_

**Kiitos osallistumisestasi!**

Käytettävyydestin koehenkilöiden valintaa varten tehty sähköpostikysely.

LIITE 3

Esikysely

Minulle sopivat koepäivät ja ajat (12.11-19.11, klo 10-12 tai klo 14-16  
(perjantaina klo 13-15)):

Nimi:

Sukupuoli: Mies / Nainen

Syntymävuosi:

Sähköpostiosoite:

Puhelinnumero (kokeen siirtämisen varalta):

1. Koulutus

1.1 Tiedekunta ja suuntautumisvaihtoehto:

1.2 Opiskelujen aloittamisvuosi:

2. Matkapuhelinten käyttökokemus

2.1 Miten paljon sinulla on käyttökokemusta matkapuhelimista? (pyyhi väärät vaihtoehdot)

Ei ollenkaan / alle vuosi / 1-5 vuotta / 5-10 vuotta / yli 10 vuotta

2.2 Mitä erilaisia matkapuhelinmalleja olet käyttänyt, mainitse vähintään kolme uusinta  
(malli/valmistaja).

---

Käytettävyydestin ja arviointien alussa tehty kysely aiempien puhelinmallien käyttökokemuksista. Muistamista helpottamaan tehtiin lista olemassa olevista Series 60 -puhelimista ja Series 40 -puhelinten käyttöliittymistä.

## Series 60 ja 40 puhelinten käyttökokemus – Käytettävyysestaus

---

Vastauksesi esikyselyssä:
---------------------------

### 1. Series 60 puhelinten käyttökokemus (Katso lista Series 60 puhelimista)

1.1 Miten paljon sinulla on käyttökokemusta Series 60 käyttöliittymällä varustetuista puhelimista?

Ei ollenkaan / Olen joskus kokeillut / Alle vuosi / 1-3 vuotta / Yli 3 vuotta

1.2 Mitä S60-sarjan puhelimia olet käyttänyt?

---

### 2. Nokian puhelinmallien käyttökokemus (Katso kuvia Series 40 puhelinten käyttöliittymistä)

2.1 Miten paljon sinulla on käyttökokemusta kuvia vastaavista Nokian puhelinten käyttöliittymistä (Series 40 tai uudemmat)?

Ei ollenkaan / Olen joskus kokeillut / Alle vuosi / 1-5 vuotta / Yli 5 vuotta

## Eurooppalaiset Series 60 puhelimet

					
<b>LG KS10</b>	<b>Nokia 3230</b>	<b>Nokia 3250</b>	<b>Nokia 3650</b>	<b>Nokia 3660</b>	<b>Nokia 5500 Sport</b>
					
<b>Nokia 5700</b>	<b>Nokia 6110 Navigator</b>	<b>Nokia 6120</b>	<b>Nokia 6121</b>	<b>Nokia 6260</b>	<b>Nokia 6290</b>
					
<b>Nokia 6600</b>	<b>Nokia 6630</b>	<b>Nokia 6680</b>	<b>Nokia 6681</b>	<b>Nokia 7610</b>	<b>Nokia 7650</b>
					
<b>Nokia E50</b>	<b>Nokia E51</b>	<b>Nokia E60</b>	<b>Nokia E61</b>	<b>Nokia E61i</b>	<b>Nokia E65</b>
					
<b>Nokia E70</b>	<b>Nokia E90</b>	<b>Nokia N70</b>	<b>Nokia N71</b>	<b>Nokia N73</b>	<b>Nokia N76</b>
					
<b>Nokia N77</b>	<b>Nokia N80</b>	<b>Nokia N81</b>	<b>Nokia N81 8GB</b>	<b>Nokia N90</b>	<b>Nokia N91</b>
					
<b>Nokia N92</b>	<b>Nokia N93</b>	<b>Nokia N93i</b>	<b>Nokia N95</b>	<b>Nokia N95 8GB</b>	<b>Nokia N-Gage</b>

JATKUU...

 <p><b>Nokia N-Gage QD</b></p>	 <p><b>Panasonic X700</b></p>	 <p><b>Samsung SGH - D720</b></p>	 <p><b>Samsung SGH-D730</b></p>	 <p><b>Samsung SGH-i520</b></p>	 <p><b>Siemens SX1</b></p>
---	--	--	--	--	---

**Nokian Series 40 käyttöliittymä**



The image displays four screenshots of the Nokia Series 40 user interface. The first screenshot shows the 'Messages' screen with icons for messages, calendar, and other functions, with 'Select' and 'Exit' options at the bottom. The second screenshot shows the 'Gallery' screen with a grid of application icons, a clock showing 16:32, and 'Options', 'Select', and 'Exit' options at the bottom. The third screenshot is a similar 'Gallery' screen with a clock showing 14:46 and 'Options', 'Select', and 'Exit' options. The fourth screenshot is a larger 'Gallery' screen with a clock showing 14:46 and 'Options', 'Select', and 'Exit' options.



## 1. Käytettävyyssongelma

Lyhyt kuvaus:

Ongelman todennäköiset vaikutukset:

Missä kontekstissa (käyttöympäristö tai -tilanne):

Oletetut syyt ongelmalle:

Ongelman vakavuus I:	
Luokitus	Kuvaus
1	Vain kosmeettinen ongelma. Ei tarvitse korjata, mikäli projektissa ei ole ylimääräistä aikaa.
2	Pieni käytettävyyssongelma. Tämän korjaamisella on alhainen prioriteetti.
3	Merkittävä käytettävyyssongelma. Tärkeää korjata, joten korkea prioriteetti.
4	Käytettävyyssongelma katastrofi. Korjaus on välttämätöntä ennen kuin tuote voidaan julkaista.

Ongelman vakavuus II (alleviivaa tai korosta)		Ongelman esiintymistiheys tai sinnikkyys käyttäjillä	
		<i>Pieni</i>	<i>Suuri</i>
<b>Ongelman vaikutus sen kohtaaviin käyttäjiin.</b>	<i>Lievä</i>	Matala vakavuus	Keskkitason vakavuus
	<i>Merkittävä</i>	Keskkitason vakavuus	Korkea vakavuus

Rikotut heuristiikat:

1. Järjestelmän näkyvyys / Visibility of system status
2. Yhtenevyys järjestelmän ja oikean maailman välillä / Match between system and the real world
3. Käyttäjän kontrolli ja vapaus / User control and freedom
4. Yhtenevyys ja standardit / Consistency and standards
5. Virheiden ennaltaehkäisy / Error prevention
6. Mieluummin tunnistaminen kuin muistaminen / Recognition rather than recall
7. Käytön tehokkuus ja joustavuus / Flexibility and efficiency of use
8. Esteettinen ja minimalistinen suunnittelu / Aesthetic and minimalist design
9. Auta käyttäjiä huomaamaan, analysoimaan ja toipumaan virhetilanteista / Help users recognize, diagnose, and recover from errors
10. Ohjeet ja dokumentaatio / Help and documentation

## Esikysely - Heuristinen arviointi

Nimi: Puhelinnumero:

Sukupuoli: Mies / Nainen Syntymävuosi:

## 1. Koulutus ja työkokemus

1.1 Koulutustasosi? Korkein suoritettu tai meneillään oleva.

1.2 Tämänhetkinen toimenkuvasi tai ammattinimikkeesi?

1.3 Työkokemuksesi käytettävyyosalta?

alle vuoden / 1-3 vuotta / 3-8 vuotta / yli 8 vuotta

## 2. Arviointikokemus

2.1 Kuinka monta kertaa olet tehnyt asiantuntija-arviointeja tai heuristisia arviointeja laitteille tai järjestelmille?

en lainkaan / 1-2 kertaa / 3-5 kertaa / 6-10 kertaa / yli 10 kertaa

2.2 Kuinka monta kertaa olet tehnyt heuristisia arviointeja mobiililaitteille, kuten matkapuhelimille?

en lainkaan / 1-2 kertaa / 3-5 kertaa / 6-10 kertaa / yli 10 kertaa

2.3 Miten hyvin tunnet entuudestaan Jakob Nielsenin heuristiikat?

en tunne lainkaan / melko huonosti / melko hyvin / erittäin hyvin

## 3. Matkapuhelinten käyttökokemus

3.1 Miten paljon sinulla on käyttökokemusta matkapuhelimista?

Ei ollenkaan / alle vuosi / 1-5 vuotta / 5-10 vuotta / yli 10 vuotta

3.2 Mainitse kolme viimeisintä matkapuhelinmallia joita olet käyttänyt (malli ja valmistaja)

## N95-laitteen arvioitavat toiminnot

### Osoitekirja

- Käynnistä osoitekirja
- Etsi nimi osoitekirjasta ja soita (voit käyttää esim. numeroa Soittotesti)

### Tekstiviesti

- Aloita uuden viestin kirjoitus
- Kirjoita tekstiviesti, joka sisältää kirjaimia ja erikoismerkkejä. Kirjoita sekä automaattisella tekstinsyötöllä että ilman.
- Lähetä viesti Viestitesti-numeroon
- Lue saapuneista viesteistä ”Katin” lähettämä viesti.

### Kalenteri

- Käynnistä Kalenteri
- Lisää kokousmerkintä jollekin lähipäivälle. Aseta aihe, paikka sekä alkamis- ja päättymisaika.
- Lisää tehtävä jollekin lähipäivälle. Aseta aihe ja hälytys.

### Pääkamera

- Käynnistä pääkamera
- Siirry videotilan ja kuvatilan välillä
- Zoomaa
- Ota kuva ja palaa kameratilaan
- Vaihda Näkymät-asetusta
- Vaihda Valkotasapainoa
- Palauta kameran oletusasetukset valinnoista löytyvällä toiminnolla

### Multimediaviesti

- Ota kuva kameralla ja liitä se multimediaviestiin
- Etsi viestiin vastaanottaja (esim Viestitesti)
- Kirjoita multimediaviestille aihe ja tekstiä kuvan ylle
- Lähetä viesti Viestitesti-numeroon

### Galleria

- Käynnistä Galleria
- Poista valokuva galleriasta

### Kartat

- Käynnistä Kartat
- Etsi kartalta katuosoite (esim Mattilanniemi 2, Jyväskylä). Etsi osoitteita käyttäen sekä postinumeroa että postitoimipaikkaa.
- Tarkenna kartalla kuvaa niin lähelle kuin saat
- Paikallista sijaintisi GPS:n avulla
- Etsi lähialueelta ravintoloita toiminnolla Etsi paikka->Lähellä. Tarkista sijainti kartalta.
- Suunnittele ajoreitti kahden osoitteen välille. Käy reitti läpi Kulkureitti-välilehdellä. Tarkista arvioitu matka-aika autolla Yhteenvedo-välilehdeltä.
- Siirry Kartat-sovelluksesta Viesteihin ja takaisin ilman, että suljet Kartat-sovellusta välillä

Käytettävyydestestauksessa kirjatut havainnot. Havainnot on lueteltu kronologisessa järjestyksessä, jolloin samaan ongelmaan liittyvien merkintöjen välissä saattaa olla muita havaintoja.

Koeh lö	Sken aario	Teht ävä	Osatehtävän tavoite	Osatehtävän kokonaisaika (hh:mm:ss)	Käyttäjän toimien kuvaus	Käyttäjän kommentit	Tyyppi (Lipsahdus/ Ongelma/ Kommentti)
1	1	2	Kirjoita 1. tekstiviesti	0:01:39	Näppäilyvirhe sanaan "olen". Huomaa virheen vasta kirjoitettuaan koko lauseen. Huomaa, että C-näppäin pyyhkii.	"C:stä näköjään pyyhkii. Meinasin painaa väärästä. Tämä on vähän erilainen kuin mun oma puhelin"	Lipsahdus
1	1	2	Kirjoita 1. tekstiviesti	0:01:39	Etsii valmista hymiötä Valinnat-valikosta	"Tää olikin vaikea tämä hymiö. Omassa puhelimesta tekee valmiiksi nämä kaikki."	Ongelma
1	1	2	Kirjoita 1. tekstiviesti	0:01:39	Kirjoittaa hymiötä.	"Hyvä että käytetyt merkit jäävät muistiin."	Positiivinen kommentti
1	1	4	Siirry videotilaan	0:00:00	Käyttäjä siirtyy videotilaan ja huomaa videokamera-ikonin.	"Nyt näkyy video, mutta ei ole hajuakaan ottaako videokuvaa vai ei."	Ongelma
1	1	4	Siirry kuvatilaan	0:00:35	Käyttäjä ei ensin huomaa, että valikon kuvatila tarkoittaa kameratilaa. Sulki videokameran Poistuvainnalla. Käynnisti videokameran uudelleen ja huomasi kuvatilan valikossa.		Ongelma
1	1	4	Zoomaa kameralla (1)	0:02:32	Painelee ylälaidan zoominäppäimiä, mutta ei pidä pohjassa riittävän kauan, jotta zoomi toimisi. Ruudulla välähtää zoomipalkki ja valikko tulee takaisin. Käyttäjä alkaa etsiä zoomia reunan valikosta. Käyttäjä sulkee kameran ja liukukannen.		Ongelma

1	1	4	Zoomaa kameralla (1)	0:02:32	Avaa liukukannen ja painelee kameranäppäintä, mutta ei pidä pohjassa tarpeeksi pitkään, jotta kamera käynnistyisi. Käynnistää kameran valikosta.	"Jos näitä painaa (kameranäppäin) niin mun puhelimessa se menee automaattisesti kameraan."	Ongelma
1	1	4	Zoomaa kameralla (1)	0:02:32	Painelee jälleen ylälaidan zoominäppäimiä, mutta ei pidä pohjassa riittävän kauan tai zoomaa väärään suuntaan. Huomaa zoomipalkin ja ihmettelee miksei mitään tapahdu. Lukee puhelimen Ohjeta. Aikoo vain ottaa kuvan ja keksiikin miten zoomi toimii.	"Ymmärtäisin että nämä on zoominäppäimet, mutta kun niitä painaa se ei tee mitään. Näyttää tuollaisen plusmiinus-jutskan"	Ongelma
1	1	5	Käynnistä Galleria	0:00:42	Kuvat ja videot -valikossa luki "ei kuvia tai videoita" ja käyttäjä poistui ennen kuin kuvat ehtivät latautua. Kaikki tiedostot -valikko näytti kuvat. heti. Palattuaan Kuviin ja videoihin käyttäjä ihmetteli, miksi kuvat eivät näkyneet aiemmin.	"Nythän se täällä näkyy. Mitä tää äsken höpötti?"	Ongelma
1	1	6	Etsi kartalta osoite	0:01:28	Kirjoitti postinumeron katsomatta näyttöä ja kenttään tulikin kirjaimia. Huomasi, että näppäimiä täytyi pitää pohjassa.		Lipsahdus
1	2	1	Lisää uusi tehtävä	0:00:30	Näppäilyvirhe sanaan "kylään"		Lipsahdus
1	2	1	Lisää uusi tehtävä	0:00:30	Yritti asettaa hälytyksen ensin Valinnat-painikkeesta, mutta valikon kautta sitä ei voinut tehdä.		Ongelma
1	3	1	Lisää uusi kokousmerkintä	0:00:41	Kirjoitti "Ag" ja lisäsi "2" perään, jolloin pikakirjoitus antoi "Ai2". Ei huomannut virhettä, kun jatkoi eteenpäin.		Lipsahdus

1	3	2	Aseta reitin lähtöpaikka	0:02:21	Etsii reitinsuunnitteluun sopivaa valintaa Etsi paikka -valikosta ja palaa kartalle. Selaa lisäpalvelut ja kartan asetukset. Löysi Ohjeesta kohdan Reitti kohteeseen. Tutki Etsi paikka -valikkoa ja palasi kartalle. Otti GPS-sijainnin.	"Mä menin ohjeeseen, koska en osaa tehdä vielä reittiä"	Ongelma
1	3	2	Aseta reitin lähtöpaikka	0:02:21	Valitsi ensin Reitti kohteeseen, jolloin lähtöpaikka tuli kohteeksi. Palasi kartalle ja valitsi Reitti kohteesta, jolloin lähtöpaikka tuli oikein.		Ongelma
1	3	2	Sulkematta Karttaa siirry Viestit-valikkoon	0:00:33	Sulki kartan lopetusnäppäimestä mennessään Viesteihin.	"Mä suljin tän punaisesta luurista ja toivon, että se kartta jäi sinne auki"	Ongelma
1	3	2	Palaat reitinsuunnitteluun		Kartta oli tallentanut tilaneen sulkemisenkin jälkeen.	"Jes! No niin..."	Positiivinen kommentti
1	4	1	Käynnistät kameran (2)	0:00:27	Kävellessään valitsi ensin vahingossa Profiilit ja sitten Osoitekirjan valmiustilan valikosta.	"Oho! Nyt menin ihan väärään paikkaan."	Lipsahdus
1	4	1	Vaihdat asetuksen Näkymät	0:01:01	Etsii Näkymät-asetusta kameran asetuksista ja palaa kuvatilaan. Etsii toistamiseen Näkymät-asetusta kameran asetuksista, lukee otsikot tarkkaan, palaa kuvatilaan		Ongelma
1	4	1	Vaihdat asetuksen Näkymät	0:01:01	Huomaa kameran sivuvalikon oikeassa reunassa. Painaa ensin sivulle päin, jolloin zoomipalkki vilahtaa ruudussa.		Lipsahdus
1	4	1	Vaihdat asetuksen Näkymät	0:01:01	Pitää ikoneja pieninä. Löytää Näkymät-kohdan.	"Tuolla ne on, onpa pienet. Miten pääsen niihin käsiksi (ikonit)?"	Ongelma
1	4	1	Zoomaa kameralla (2)	0:00:13	Zoomasi ensin väärään suuntaan (yläreunan zoomipainikkeilla)	"Oho, väärään suuntaan."	Lipsahdus

1	4	3	Liitä kuva multimediaviestiin	0:00:29	Etsii ensin toimintoa kuvan liittämiseksi multimediaviestiin kuvan esikatselun Valinnoista. Huomaa sitten kirje-ikonin reunan pikavalikossa.	"Sitä ei ehkä voikaan tehdä tästä (esikatselusta)"	Ongelma
2	1	2	Kirjoita 1. tekstiviesti	0:01:22	Kirjoitusvirhe sanaan "Hei". Korjasi heti.		Lipsahdus
2	1	2	Kirjoita 1. tekstiviesti	0:01:22	Käyttäjä kirjoittaa hymiötä. Kirjoitusvirhe hymiöön, mutta huomasi virheen.	"Mä laitan sit yksitellen...kai olis valmiinakin jostain löytynyt (hymiöitä)."	Ongelma
2	1	4	Käynnistä pääkamera	0:06:01	Kokeili käynnistää kameraa heti kameranapista, mutta totesi, että mitään ei tapahtunut. Linssinsuojus on kiinni. Etsii kameraa multimediavalikosta. Palaa valmiustilaan ja selaa sen vaihtoehtoja. Alkaa kokeilla eri näppäimiä.	"Onkohan oma nappi sille. Ehkä tuolla? Ei siitä tapahdu mitään. Painelen kaikkia nappeja."	Ongelma
2	1	4	Käynnistä pääkamera	0:06:01	Painaa gallerianappia ja tulee galleriaan. Yllättyy. Palaa taaksepäin ja huomaa olleensa Galleriassa. Palaa valmiustilaan.	"Oho! Mikähän tämä on? Voi herranjestas. Ai se oli joku galleria."	Ongelma
2	1	4	Käynnistä pääkamera	0:06:01	Painelee kameranäppäintä. Mitään ei tapahdu. Etsii uudelleen multimediavalikosta.	"En mä kyllä löydä kameraa tästä vehkeestä. Tuossa on kameran kuva (kameranäppäin)."	Ongelma
2	1	4	Käynnistä pääkamera	0:06:01	Avaa videokeskuksen. Valikko lataa niin kauan, että käyttäjä poistuu valikosta juuri kun valinnat välähtävät ruudulla. Palaa takaisin ja toteaa, ettei sieltä löydy kameraa. Selaa valikkoa hetken ja ottaa ohjekirjan.	"Ei näy mitään...tuliko sieltä joku? Jaa tää lataa näin pitkään. Ei se o tääkään."	Ongelma



2	1	4	Käynnistä pääkamera	0:06:01	Lukee ohjeista, että linssinsuojus aukeaa "käynnistyskytkimen avulla". Painelee kameranäppäintä, mutta mitään ei tapahdu.	"Jaa toi (kameranäppäin)? Ei siitä mitään tapahdu."	Ongelma
2	1	4	Käynnistä pääkamera	0:06:01	Pyörittelee puhelinta, aukaisee ja sulkee kannen. Avaa linssinsuojuksen, mutta painaa galleriapainiketta ennen kuin kamera ehtii käynnistyä. Menee gallerian Valintoihin ja selaa ne läpi etsiessään kameraa. Poistuu galleriasta ja löytää kameran.	"No nyt löyty kamera. Mitä tässä tapahtui?"	Ongelma
2	1	4	Siirry takaisin kuvatilaan	0:00:19	Yritti painaa valintanäppäintä, mutta painoi samalla selausnäppäintä alas, jolloin tuli väärä valinta.	"Oho. Nyt mä painoin väärää."	Lipsahdus
2	1	5	Käynnistä Galleria	0:00:44	Yritti käynnistää gallerian kameranäppäimestä, koska luuli aiemmin käynnistäneensä sen samasta painikkeesta. Mitään ei tapahtunut, koska linssinsuojus oli kiinni. Käynnistää Gallerian multimediavalikosta.	"No sehän (galleria) tuli kun painoin täältä...eikö tullu?"	Ongelma
2	1	6	Etsi kartalta osoite	0:01:48	Kirjoittaa Karttaan kadunnumeroa. Meinas kirjoittaa numeron myös Katu kohdan loppuun, mutta pyyhki sen heti.	"...tohon (Numero) tulee varmaan kadunnumero...aika hämäävästi ennen katua."	Ongelma
2	1	6	Etsi kartalta osoite	0:01:48	Painoi Takaisin, kun yritti pyyhkiä katunumeron.	"Nyt painoin väärää nappia"	Lipsahdus
2	1	6	Tarkenna kuvaa lähelle	0:00:55	Painelee ensin selausnäppäimiä kun yrittää tarkentaa. Avaa Valinnat, selaa läpi ja palaa takaisin. Palaa valintoihin ja löytää kohdan Lähennä.		Ongelma

2	3	2	Sulkematta Karttaa siirry Viestit-valikkoon	0:01:50	Ei tiedä miten Kartasta voi poistua sulkematta sitä. Sulkee kartan Poistu-valinnalla ja käynnistää sen heti uusiksi. Siirtyy Kartalta näppäimellä multimedialvalikkoon, mistä ei Viestit-valikkoa löydy. Poistuu ja palautuu kartalle.	Ongelma
2	3	2	Sulkematta Karttaa siirry Viestit-valikkoon	0:01:50	Sulkee kartan Poistu-valinnalla.	Ongelma
2	3	2	Sulkematta Karttaa siirry Viestit-valikkoon	0:01:50	Haluaa lukea saapuneita viestejä ja valitsee valmiustilasta Uusi tekstiviesti-ikonin. Palaa takaisin valmiustilaan.	Ongelma
2	3	2	Kirjoita osoitetiedot reitin kohteeksi	0:01:45	Miettii, miten reitinsuunnittelu aloitetaan. Käy Etsi paikka-valikossa ja poistuu sieltä. Palaa takaisin ja menee Osoite-näkymään.	Ongelma
2	3	2	Kirjoita osoitetiedot reitin kohteeksi	0:01:45	Painoi Takaisin, kun yritti pyyhkiä katunumeroa. Palautui kartalle.	Lipsahdus
2	3	2	Aseta reitin lähtöpaikka	0:01:05	Sama pikakirjoitusvirhe kahdesti peräkkäin sanaan "Mattilanniemi".	Lipsahdus
2	3	2	Aseta reitin lähtöpaikka	0:01:05	Laittoi katunumeron myös Katu-kenttään, jolloin tuloksia ei löytynyt. Huomaa virheen ja korjaa sen.	Ongelma
3	1	1	Avaa näppäinlukko	0:00:34	Käyttäjät yrittää avata näppäinlukkoa kannen ollessa kiinni. Painelee näppäimiä useaan kertaan, kunnes lukko aukeaa.	Ongelma
3	1	1	Avaa osoitekirja	0:00:14	Käyttäjät menee valmiustilassa Uusiin viesteihin, kun piti mennä Osoitekirjaan. Näppäilyvirhe valintanäppäimillä.	Lipsahdus

3	1	1	Soita Soittotesti- numeroon	0:01:25	Osoitekirjassa käyttäjä löytää Soittotestin, mutta ei tiedä millä painikkeella soitetaan. Painaa valintapainiketta, joka avaa Soittotesti-numeron tiedot. Käyttäjä ei ymmärrä, että Äänipuhelu valikossa tarkoittaa perinteistä puhelua. Palaa takaisin.	Ongelma
3	1	1	Soita Soittotesti- numeroon	0:01:25	Käyttäjä painaa samanaikaisesti kahta painiketta, joista toinen on Valikko-näppäin. Käyttäjä joutuu päävalikkoon, josta valitsee osoitekirjan.	Lipsahdus
3	1	1	Soita Soittotesti- numeroon	0:01:25	Käyttäjä avaa Soittotestin valikon, mutta palaa takaisin valitsematta Äänipuhelua. Löytää soittopainikkeen.	"En tiedä pitäiskö mun valita tuo äänipuhelu?" Ongelma
3	1	2	Avaa liukukansi	0:03:05	Käyttäjä miettii, miten kirjainnäppäimet saa esiin. Pyörittelee laitetta pari minuuttia ja yrittää avata liukukantta.	"Mä en tiedä missä on ne kirjainnäppäimet. Aukeeko ne jostain tästä?" Ongelma
3	1	2	Avaa liukukansi	0:03:05	Käynnistää vahingossa Gallerian pikanäppäimestä. Selaa valikkoa ja poistuu galleriasta.	"Tähän tuli joku tällainen..." Lipsahdus
3	1	2	Avaa liukukansi	0:03:05	Käyttäjä jatkaa liukukannen avausyrityksiä ja käynnistää vahingossa Gallerian uudelleen. Keksii samalla, miten liukukansi aukeaa. Poistuu galleriasta viestin kirjoitukseen.	Lipsahdus
3	1	2	Kirjoita 1. tekstiviesti	0:01:51	Käyttäjä yrittää siirtää kursoria oikealle, painaa vahingossa useampaa painiketta ja siirtyy multimediavalikkoon.	Lipsahdus
3	1	2	Kirjoita 1. tekstiviesti	0:01:51	Käyttäjä kirjoittaa viestiä ja lisää eteen myös lainausmerkin ("). Sana alkaakin tällöin pienellä kirjaimella. Huomaa virheen ja pyyhkiessä painaa vahingossa Sulje-painiketta.	Lipsahdus
3	1	2	Kirjoita 1. tekstiviesti	0:01:51	Yrittää pyyhkiä uudelleen lopetusnäppäimestä, joka viekin valmiustilaan.	Lipsahdus

3	1	2	Kirjoita 1. tekstiviesti	0:01:51	Valitsee vastaanottajaa uusiksi, mutta painaa samalla oikealle selausnäppäimestä, jolloin ryhmät-välilehti tulee näkyviin. Palaa takaisin painamalla peruutuspainiketta kahdesti ja sulkee viestin. Avaa viestin uudelleen.	"Pitää aloittaa alusta kun meni pois tuosta."	Lipsahdus
3	1	3	Käynnistä Kalenteri	0:00:31	Käyttäjä etsii Kalenteria ensin Työkaluista. Huomaa pian, että se löytyy myös valmiustilasta.		Ongelma
3	1	4	Käynnistä pääkamera	0:11:15	Käyttäjä pyörittelee puhelinta, painelee sivunäppäimiä ja käynnistää gallerian. Selaa gallerian sivuvalikkoa, palaa taaksepäin ja selaa kuvia. Selaa valikoita ja palaa valmiustilaan. Tutkii pikakuvakkeet. Menee päävalikkoon ja käynnistää gallerian.	"Onkohan se joku näistä (sivupainikkeista) vai joku tuossa näytöllä? Tää (galleria) ei ole varmaan oikea paikka. Näkyy kuvia ja videoita, mutten tiedä miten pääsee videotilaan."	Ongelma
3	1	4	Käynnistä pääkamera	0:11:15	Painelee kamerapainiketta ja siirtää liukukannen multimediatilaan. Siirtää kannen takaisin. Avaa Videokeskuksen. Palaa valmiustilaan ja siirtää liukukannen multimediatilaan. Käyttäjää rohkaistaan lukemaan ohjekirjaa.	"Tuossa (kamerapainike) on mun mielestä semmonen videokameran kuva. Täältä (videokeskus) voi varmaan selata niitä videoita mitä on tehny? "	Ongelma
3	1	4	Käynnistä pääkamera	0:11:15	Käyttäjä lukee ohjekirjaa. Kokeilee kamerapainiketta. Huomaa, että puhelimessa on 2 kameraa. Keksii, että linssinsuojuksen viereinen kytkin liikkuu ja käynnistää kameran.	"...linssinsuojus käynnistyskytkimen avulla..Mä en kyllä saa tuosta ohjeesta selvää. Miten kytkimen avulla saa kameran päälle?"	Ongelma

3	1	4	Siirry videotilaan	0:00:58	Käyttäjä ei tiedä, onko kamera käynnistyessään kuva- vai videotilassa, vaikka huomaakin kameraikonin. Sivupalikon "vaihda videotilaan" perusteella käyttäjä päätteli olevansa kuvatilassa.	"(Nyt on) videotilassa ilmeisesti, jos tuo merkki yläkulmassa on...onko tää nyt sitten kuvatilassa? Ilmeisesti."	Ongelma
3	1	6	Etsi kartalta osoite	0:07:47	Käyttäjä yritti pyyhkiä osoitenumeroa ja painoi vahingossa Takaisin,		Lipsahdus
3	1	6	Etsi kartalta osoite	0:07:47	Käyttäjä yritti pyyhkiä osoitenumeroa ja painoi lopetusnäppäintä, jolloin Kartta sulkeutui.		Lipsahdus
3	1	6	Etsi kartalta osoite	0:07:47	Käyttäjä yrittää kirjoittaa uutta osoitenumeroa vanhan päälle, mutta numero tuleeikin rivin alkuun. Pyyhkiessä painaa Takaisin, jolloin palaa kartalle.		Lipsahdus
3	1	6	Etsi kartalta osoite	0:07:47	Kirjoittaa postinumeron katunumerolle varattuun kenttään. Laittaa katunumeron Kadun perään. Huomaa, että postinumerolle on oma paikka ja pyyhkii Numero-kohdan.	"Ilmeisesti numero on siis postinumero...mä jätän sen nyt tyhjäksi kun on erikseen paikka postinumerolle"	Ongelma
3	1	6	Etsi kartalta osoite	0:07:47	Kirjoitusvirhe postinumerokohtaan. Yritti pyyhkiä ja painoi Takaisin, jolloin siirtyi kartalle.	"Nyt se meni kokonaan pois."	Lipsahdus
3	1	6	Etsi kartalta osoite	0:07:47	Sama virhe toistui heti Katu-kentässä.		Lipsahdus
3	1	6	Etsi kartalta osoite	0:07:47	Etsii ja löytää osoitteen, mutta huomaa unohtaneensa katunumeron. Laittaa sen kadun perään, jolloin tuloksia ei löydy.		Ongelma

3	1	6	Etsi kartalta osoite	0:07:47	Kokeilee siirtää postinumeron Numero-kohtaan. Saa virheilmoituksen "kirjoita vähintään 2 merkkiä", koska postinumero-kenttä on tyhjä. Käyttäjä ei tiedä mitä kenttää tarkoitetaan.	"Kirjoita vähintään 2 merkkiä? Mihinkä pitäis kirjoittaa? Mä en tiedä mitä numero-kohtaan pitäis kirjoittaa."	Ongelma
3	1	6	Etsi kartalta osoite	0:07:47	Kirjoitusvirhe postinumero-kohtaan. Yritti pyyhkiä ja painoi Takaisin, jolloin siirtyi kartalle.		Lipsahdus
3	1	6	Etsi kartalta osoite	0:07:47	Käyttäjä jättää Numero-kohdan tyhjäksi ja hakee osoitteen.	"Tuloksia löytyi, kun ei ollut tuota numeroa. Kokeilen...en nyt tiedä onko se tuo osoite?"	Ongelma
3	1	6	Etsi kartalta osoite	0:07:47	Käyttäjä valitsi Hae läheltä, kun piti valita Etsi paikka.		Ongelma
3	1	6	Tarkenna kuvaa lähelle	0:06:35	Käyttäjä selaa valikkoa Kartan zoomia etsiessään. Kokeilee valintanäppäimiä. Ottaa ohjekirjan ja löytää ohjeen zoomipainikkeelle.		Ongelma
3	1	6	Tarkenna kuvaa lähelle	0:06:35	Käyttäjä etsii kartalta oikeaa katunumeroa. Painaa vahingossa multimediavalikko-nlppäintä.		Lipsahdus
3	1	6	Tarkenna kuvaa lähelle	0:06:35	Keksii, että numero-kohtaan tulee katunumero. Löytää oikean osoitteen.	"Tuohon numero-kohtaan pitää laittaa katunumero. Jotenkin hämäs, yleensä kirjoitetaan loppuun"	Ongelma
3	2	1	Lisää uusi tehtävä	0:02:18	Yritti asettaa hälytyksen ensin Valinnat-painikkeesta, mutta valikon kautta sitä ei voinut tehdä.		Ongelma
3	2	1	Lisää uusi tehtävä	0:02:18	Yritti asettaa hälytystä ja painoi vahingossa Valmis-painiketta.		Lipsahdus
3	2	1	Lisää uusi tehtävä	0:02:18	Etsii hälytyksen asettamista uudelleen valikosta.		Ongelma

3	2	1	Lisää uusi tehtävä	0:02:18	Kirjoittaa hälytyksen kellonaikaa ja painaa vahingossa multimediavalikko-nappia.	Lipsahdus	
3	2	2	Paikallista sijaintisi	0:01:04	Aikoo etsiä ensin osoitteen, mutta painaa väärää painiketta ja palaa kartalle. Käyttää sittenkin GPS:ää.	"Mä etsin sen tällä osoitteella, kun mä sitä käytin jo...en tiedä onko tällä GPS:llä paikannettu jo. En o ihan varma."	Lipsahdus
3	3	1	Lisää uusi kokousmerkintä	0:01:17	Pikakirjoitus ehdottaa paikaksi väärää nimeä ja käyttäjä yrittää pyyhkiä. Painaa vahingossa Valmis.	"Eei! Mä tallensin sen."	Lipsahdus
3	3	2	Sulkematta Karttaa siirry Viestit-valikkoon	0:00:47	Käyttäjä poistui Kartasta päävalikko-näppäimellä. Palasi Karttaan varmistamaan sulkeutuiko se vai ei.	"Mä en tiedä suljinko sitä (karttaa). Ilmeisesti en."	Ongelma
3	3	2	Kirjoita osoitetiedot reitin kohteeksi	0:10:01	Käyttäjä aikoo käyttää GPS-paikkaa reitin lähtöpaikkana, mutta palaa kartalle katsomaan miksi sijainti liikkuu. Etsii osoitteen perusteella lähtöpaikan. Tämän jälkeen valitsee uudelleen GPS-sijainnin.	"Tää karttakuva liikkuu ihan kummallisesti...(pudi stelee päätä) mä oon nyt vähän sekasin..."	Ongelma
3	3	2	Kirjoita osoitetiedot reitin kohteeksi	0:10:01	Sulkee kartan ja käynnistää uudelleen.	"Mä aloitan nyt ihan alusta."	Ongelma
3	3	2	Kirjoita osoitetiedot reitin kohteeksi	0:10:01	Käyttäjä saa lähtöpaikan osoitteen oikein, muttei muista kohdetta. Poistuu reitinsuunnittelusta ja palaa sinne takaisin. Ei ole varma, miten reitinsuunnitteluun saa lähtö ja kohdepaikan.		Ongelma
3	3	2	Kirjoita osoitetiedot reitin kohteeksi	0:10:01	Kirjoitusvirhe kadunnimeen. Pyyhkiessä painaa Takaisin.		Lipsahdus

3	3	2	Kirjoita osoitetiedot reitin kohteeksi	0:10:01	Käyttäjä asettaa reitin kohteen etsimällä ensin osoitteen, mutta lähtöpaikka on taas tyhjä. Käyttäjä ei huomaa, että lähtöpaikan tai kohteen valintaan pääsee valitsemalla tyhjän kentän. Käyttäjä palaa takaisin kartalle.	"En saa ikinä laitettua tuota toista (reittikohdetta) tuohon. En tiedä miten se pitäis..."	Ongelma
3	3	2	Kirjoita osoitetiedot reitin kohteeksi	0:10:01	Käyttäjä syöttää lähtöpaikan osoitteen, etsii sen kartalta ja asettaa lähtöpaikaksi, jolloin kohde on taas tyhjä. Käyttäjä huomaa, että kohteesta voi avata uuden valikon. Asettaa ensin kohteeksikin lähtöpaikan.	"Ilmeisesti tähän pitää kirjoittaa se Tampereen osoite."	Ongelma
3	3	2	Kirjoita osoitetiedot reitin kohteeksi	0:10:01	Käyttäjä pyyhkii katunumeron ennen hakua, jolloin tuloksia ei löydy.		Ongelma
3	3	2	Kirjoita osoitetiedot reitin kohteeksi	0:10:01	Käyttäjä aikoo etsiä osoitteen, mutta poistuu, sulkee Kartan ja aloittaa alusta.	"Mä aloitan taas alusta."	Ongelma
3	3	2	Kirjoita osoitetiedot reitin kohteeksi	0:10:01	Kirjoittaa kohteen osoitetta, mutta painaa Takaisin. Käyttäjä käy tarkistamassa osoitteen Viesteistä.		Lipsahdus
3	3	2	Kirjoita osoitetiedot reitin kohteeksi	0:10:01	Kirjoittaa osoitetta, ja painaa jälleen Takaisin, kun yrittää pyyhkiä.		Lipsahdus
3	4	1	Vaihdat asetuksen Näkymät	0:03:34	Käyttäjä kelaat kameran sivuvalikon läpi ja juuri kun Näkymät-kohdan nimi liukuu esiin hän siirtyy kameran valikkoon. Kokeilee zoomia. Siirtyy pois kamerasta päävalikkoon ja palaa kameraan. Tutkii Asetukset-valikon.	"Mä en tiiä missä se on...nyt mä menin pois siitä (kamera)tilasta."	Ongelma



3	4	1	Vaihdat asetuksen Näkymät	0:03:34	Osoitin on valmiiksi Näkymät- kohdassa, mutta käyttäjä ei tiedä sitä, koska nimi ei tule esiin. Kelaa sivuvalikon läpi ja huomaa Näkymät-kohdan.	"Aa, tuossa on näkymät."	Ongelma
3	4	2	Palauta kameran asetukset	0:01:26	Käyttäjää painaa vahingossa multimedialavain- näppäintä selatessaan kameran sivuvalikkoa.		Lipsahdus
3	4	2	Palauta kameran asetukset	0:01:26	Tekee saman näppäinvirheen uudelleen.		Lipsahdus
3	4	2	Palauta kameran asetukset	0:01:26	Tekee saman näppäinvirheen uudelleen.	"Mä painan aina vahingossa tuota yhtä näppäintä."	Lipsahdus
3	4	2	Palauta kameran asetukset	0:01:26	Tekee saman näppäinvirheen uudelleen.	"En tiedä tuleeko se näistä kuvakkeista vai jostakin muualta."	Lipsahdus
3	4	3	Ota maisemakuva (4)	0:00:56	Käyttäjää vaihtaa lapasta kädestä toiseen. Zoomaa poispäin ja siirtyy vahingossa takaisin valmiustilaan. Paalaa kameraan ja ottaa kuvan.	"Sormet ei toimi kun on niin jäässä."	Lipsahdus
3	4	3	Kirjoita multimediala- sti	0:00:47	Kirjoitusvirhe "Moi!" sanaan. Kylmä ilma hankaloittaa kirjoitusta.	"Mä en pysty kirjoittamaan! (kylmä)"	Lipsahdus
3	4	3	Kirjoita multimediala- sti	0:00:47	Painaa multimedialavain- painiketta, kun yrittää painaa valintapainiketta.		Lipsahdus
4	1	3	Käynnistä Kalenteri	0:01:08	Käyttäjää aikoo etsiä kalenteria Työkaluista, mutta avaakin Valinnat-valikon, jonka selaa läpi ja sulkee. Lukee ohjekirjaa. Löytää kalenterin sovelluksista.	"Oliskohan kalenteri täällä työkaluissa? Ei vissiin..."	Ongelma
4	1	4	Siirry videotilaan	0:00:24	Käyttäjää lukee ohjekirjasta, että videotilaan siirrytään valitsemalla aktiiviselta työkaluriviltä videotila. Termit eivät vaikuta käyttäjälle ensikuulemalta tutuilta.	"Mikä on aktiivinen työkalurivi?"	Ongelma

4	1	4	Palaa kuvatilaan	0:01:00	Käyttäjä ei huomaa "Takaisin" valintaa otetun kuvan ylälaudassa. Kelaat sivuvalikko ja Valinnat-valikko ja painaakin lopetusnäppäintä, joka vie valmiustilaan. Sulkee linssinsuojuksen.	"Miten nyt palaan kuvatilaan? En tiedä palasinko kuvatilaan, mutta kameran osasin sulkea."	Ongelma
4	1	5	Käynnistä Galleria	0:00:32	Valitsee valmiustilassa erehdyksessä Osoitekirjan, kun piti mennä päävalikkoon.	"Taas mä menin osoitekirjaan, vaikka piti mennä valikkoon."	Lipsahdus
4	1	6	Etsi kartalta osoite	0:02:36	Painaa Kartan osoitetta pyyhkiessä lopetusnäppäintä ja joutuu valmiustilaan.	"No nyt minä vahingossa painoin itteni pois täältä. Hmp. Niin C.stä lähtee pois. Meikäläinen painaa punaista luuria."	Lipsahdus
4	1	6	Etsi kartalta osoite	0:02:36	Käyttäjä yrittää kirjoittaa postinumeron, mutta kenttään tulee kirjaimia. Huomaa virheen.	"Ai tässä on kirjaimia, vaikka pitää laittaa postinumero."	Lipsahdus
4	1	6	Tarkenna kuvaa lähelle	0:01:27	Käyttäjä yrittää zoomata Kartalla ensin selausnäppäimillä. Etsii valikosta, mutta ei avaa Kartan asetukset-valikkoa, josta zoomi löytyy. Lukee ohjekirjasta. Löytää toisella yrityksellä.		Ongelma
4	2	1	Lisää uusi tehtävä	0:02:44	Tekee kirjoitusvirheen kirjoittaessaan hanskat kädessä.	"Ei millään tekis mieli ottaa hanskoja pois, kun on näin kylmä."	Lipsahdus
4	2	1	Lisää uusi tehtävä	0:02:44	Etsii painiketta, joka poistaa ennakoivan tekstinsyötön, painaa ensin tähteä (*). Kokeilee kirjoittaa tekstinsyöttö päällä.	"Mistä saikaan tuon ennakoivan tekstinsyötön pois? Osaisinkohan kirjoittaa...kyllä se näköjään ymmärtää."	Lipsahdus

4	2	1	Lisää uusi tehtävä	0:02:44	Yrittää lisätä pilkkua, mutta laittaakin kaksi pistettä, koska ennakoiva tekstinsyöttö on päällä.	Lipsahdus	
4	2	1	Lisää uusi tehtävä	0:02:44	Pyyhkiessä tekstiä painaakin Valmis.	"No, nyt se tallensi sen. Eikä se ole vielä oikein."	Lipsahdus
4	2	1	Lisää uusi tehtävä	0:02:44	Yritti asettaa hälytyksen ensin Valinnat-painikkeesta, mutta valikon kautta sitä ei voinut tehdä.	Ongelma	
4	2	2	Käynnistä Kartat	0:00:16	Käyttäjä painaa itsensä Osoitekirjaan, kun yritti mennä päävalikkoon. Hanskat kädessä.	"Taas minä menin tuonne osoitekirjaan."	Lipsahdus
4	2	2	Paikallista sijaintisi	0:01:28	Käyttäjä painaa vahingossa lopetusnäppäintä kirjoittaessaan tekstiä hanskat kädessä.	"En taida uskaltaa sinne GPS:n mennä, joten etin sen osoitteen. No, ei osunut oikealle näppäimelle."	Lipsahdus
4	2	2	Etsi sopivia ravintoloita	0:01:05	Käyttäjä ei tiedä, mitä eroa on valikon Avaa ja Hae -toiminnoilla	"Laitanko avaa vai hae? Kokeillaan avaa."	Ongelma
4	3	1	Lisää uusi kokousmerkintä	0:01:12	Pyyhkiessä tekstiä painaakin Valmis.	Lipsahdus	
4	3	2	Aseta reitin lähtöpaikka	0:02:49	GPS löytää ensin oikean paikan, mutta siirtyy sitten keskelle moottoritietä. Käyttäjä ihmettelee tapahtunutta. Kelaa karttaa ja etsii alkuperäistä osoitetta. Sulkee karttasovelluksen ja aikoo yrittää uudelleen.	"Minne tämä nyt meni? Tää hävis jonnekin ihan muualle."	Ongelma
4	3	2	Aseta reitin lähtöpaikka	0:02:49	Valmiustilassa menee vahingossa Viesit-valikkoon, yrittäessään mennä päävalikkoon.	Lipsahdus	

4	3	2	Aseta reitin lähtöpaikka	0:02:49	Etsii GPS-sijainnin, mutta sijainti näyttää väärään paikkaan.	"Miksi se heittää mut keskelle moottoritietä? Etsin osoitteen."	Ongelma
4	3	2	Sulkematta Karttaa siirry Viestit-valikkoon	0:01:47	Käyttäjä ei ymmärrä, miten Kartalta pääsee pois ilman, että sen sulkee. Etsii valkoista jotain tällaista toimintoa. Sulkee kartan lopetusnäppäimestä.	"Miten minä saan sulkematta reitinsuunnittelua? No ehkä se tallensi tuonne, kun se sanoi, että se tallentaa jotain."	Ongelma
4	3	2	Sulkematta Karttaa siirry Viestit-valikkoon	0:01:47	Valmiustilassa menee vahingossa Viesit-valikkoon, yrittäessään mennä päävalikkoon.		Lipsahdus
4	3	2	Kirjoita osoitetiedot reitin kohteeksi	0:01:28	Ennakoiva tekstinsyöttö ei ollut päällä, kun käyttäjä kirjoitti katua. Huomasi kirjoitettuaan pari merkkiä.		Lipsahdus
4	4	2	Palauta kameran asetukset	0:00:50	Käyttäjä palauttaa asetukset kahdesti, koska ei ole varma palautuivatko ne. Ilmoitus olisi tarpeen.	"Palautuikohan ne nyt?"	Ongelma
4	4	3	Kirjoita multimediaviestit	0:00:57	Käyttäjä painaa multimediavalikkoa yrittäessään siirtyä oikealle. (Hanskat kädessä)	"Eei, mä painoin väärää nappia. Tää hävis jonnekin."	Lipsahdus
5	1	1	Soita Soittotesti-numeroon	0:02:02	Painaa vahingossa kaiuttimen päälle, kun yrittää lopettaa puhelun. Kokeilee seuraavaksi lopetusnäppäimestä.		Lipsahdus
5	1	2	Kirjoita 1. tekstiviesti	0:04:11	Käyttäjä miettii miten Vast.ott.-kentästä pääsee viestin kirjoitukseen. Painaa Valinnat-valikkoa. Huomaa sitten siirtyä alaspäin.	"Hm. Nyt mä oon jumissa tässä lähettäjässä."	Ongelma
5	1	2	Kirjoita 1. tekstiviesti	0:04:11	Käyttäjä yrittää pyyhkiä tekstiä. Painaa valintanäppäimestä Sulje.	"Mistä se pyyhkii?"	Lipsahdus

5	1	2	Kirjoita 1. tekstiviesti	0:04:11	Käyttäjät yrittää pyyhkiä uudelleen. Painaa lopetusnäppäintä.	"No nyt mä menin kokonaan siitä pois. Mennään sitten taas alusta."	Lipsahdus
5	1	2	Kirjoita 1. tekstiviesti	0:04:11	Kirjoitusvirhe sanaan "olen".		Lipsahdus
5	1	2	Kirjoita 1. tekstiviesti	0:04:11	Etsii valmista hymiötä Valinnat-valikosta.	"Hymiö? Onko täällä sellaista valikkoa valmiina, niin kuin jossain vanhoissa?"	Ongelma
5	1	2	Kirjoita 1. tekstiviesti	0:04:11	Lähetin viestin ja miettii noin 5 sekuntia. Ei ole varma, lähtikö viesti.	"No, se varmaan lähetti sen."	Ongelma
5	1	3	Tee kokousmerkintä	0:01:29	Kirjoitusvirhe sanaan "kokous".		Lipsahdus
5	1	3	Tee kokousmerkintä	0:01:29	Pyyhkiessä tekstiä painaakin Valmis, jolloin keskeneräinen merkintä tallentuu.	"Oho."	Lipsahdus
5	1	3	Tee kokousmerkintä	0:01:29	Käyttäjät saa kokousmerkinnän valmiiksi.	"Se oli ehkä jopa helpompaa kuin tekstiviesti."	Positiivinen kommentti
5	1	4	Käynnistä pääkamera	0:12:24	Käynnistää kameran Sovelluksista, jolloin kakkoskamera käynnistyy. Siirtyy video- ja kuvatilaan. Kun pitäisi zoomata, huomaa, että linssinsuojus on kiinni. Kokeilee aukeaako linssinsuojus zoominäppäintä painamalla.	"Eikös linssinsuojus ole kiinni. Aukeeko se tuosta painamalla. Ei. Pitääkö se mekaanisesti sitten avata?"	Ongelma
5	1	4	Käynnistä pääkamera	0:12:24	Kokeilee varovasti avata linssinsuojusta käsin, mutta ei avaa. Lukee ohjekirjaa. Käy multimediasivustossa.	"Onks nää (zoomi) jotkut ääninapit?"	Ongelma

5	1	4	Käynnistä pääkamera	0:12:24	Ohjekirjassa lukee "avaa linssinsuojus käynnistyskytkimen avulla." Käyttäjä painaa kerran lyhyesti kameranäppäintä, mutta mitään ei tapahdu. Kamera menee valmiustilaan. Käyttäjä kokeilee kameranäppäintä uudelleen.	"Voit ottaa pääkameran käyttöön avaamalla linssinsuojuksen kameran käynnistyskytkimen avulla. Okei..."	Ongelma
5	1	4	Käynnistä pääkamera	0:12:24	Siirtyy galleria-näppäimestä Galleriaan kakkoskameran ollessa päällä. Näyttö kääntyy sivuttain, vaikka kakkoskameran käytössä puhelin pidetään pystysuunnassa. Näyttö pysyy sivuttain myös valikoissa, ellei liukukantta sulje.		Ongelma
5	1	4	Käynnistä pääkamera	0:12:24	Käyttäjä lukee ohjekirjaa. Pyörittelee puhelinta, aikoo ottaa kuvan, mutta ihmettelee kun kakkoskamera näyttää vain hänen suuntaansa. Painaa gallerianäppäintä uudelleen. Palaa kameraan, kokeilee molempia näppäimiä ja siirtyy takaisin galleriaan.	"Ota kuva painamalla kuvausnäppäintä. Tässä on kameran kuva. Tuleekohan se (kuva) nyt musta vai tuosta seinästä? Miten mä saan sen toiselle puolelle? Luukun aukaisemalla...jom masta kummasta napista. Se menee vaan galleriaan."	Ongelma
5	1	4	Käynnistä pääkamera	0:12:24	Käyttäjä miettii, mitä ohjekirjan "käynnistyskytkin" tarkoittaa. Kokeilee kameranäppäintä, josta ei tapahdu mitään.	"...kameran käynnistyskytkimen avulla? Onko tämä nyt käynnistyskytkin? Ei ollu..."	Ongelma

5	1	4	Käynnistä pääkamera	0:12:24	Käyttäjä lukee puhelimen Ohjeet, joissa neuvotaan avaamaan takakannen linssinsuojus. Käyttäjä tekee näin, mutta tämä sulkee vain Ohjeet, eikä vie pääkameraan. Käyttäjä ihmettelee turhautuneena, miksei pääkamera käynnisty.	"No, avataan sitten mekaanisesti. Oliskohan pitänyt tehdä alunperinkin? Edelleen minä oon siinä, eikä seinä!"	Ongelma
5	1	4	Käynnistä pääkamera	0:12:24	Todellisuudessa pääkamera käynnistyi kakkoskameran ja Ohjeiden taustalle, mutta ei tullut esiin, koska Ohjeet-sovellus oli aktiivinen. Kamera menee valmiustilaan käyttäjän lukiessa ohjekirjaa. Käyttäjä kokeilee kameranäppäintä, josta ei tapahdu mitään.		Ongelma
5	1	4	Käynnistä pääkamera	0:12:24	Painaa Poistu, joka sulkee kakkoskameran ja tuo Ohjeet-sovelluksen esiin. Käyttäjä luuli poistuvansa vain valmiustilasta. Käyttäjä sulkee Ohjeet, jolloin taustalla ollut pääkamera tulee esiin.	"Poistu valmiustilasta. (Lukee ohjeita ja sulkee ne). Oh! Nyt se on siellä toisella puolella! En tunne ansainneeni tätä. Kuvittelin, että tämä olisi automaattinen tämä linssinsuojus."	Ongelma
5	1	5	Palaa valmiustilaan		Käyttäjä palaa Galleriasta valmiustilaan painelemalla Poistu/Takaisin-painiketta ja painaa sitä kerran liikaa käynnistäen Soittimen.	"Oho. Nyt olin avaamassa ilmeisesti soitinta."	Lipsahdus
5	1	6	Käynnistä Kartat	0:01:02	Käyttäjä valitsee päävalikosta Kartat, mutta painaa Poistu. Näyttö on jäänyt sivuttain, mikä voi vaikeuttaa näppäinten käyttöä. Käyttäjä joutuu takaisin valmiustilaan ja ihmettelee. Käynnistää Kartat uudelleen päävalikosta.	"Mitähän nää kuvat tässä tarkoittaa...uusi tekstiviesti, osoitekirja, siis mitä? Mähän halusin karttoihin!"	Lipsahdus

5	1	6	Käynnistä Kartat	0:01:02	Käyttäjä on päävalikossa, kun latauksessa oleva akku tulee täyteen. Kuuluu piippaus ja käyttäjä ihmettelee painoiko hän jotain väärin.	"Hm? Painoinko mä jotain väärää?"	Ongelma
5	1	6	Etsi kartalta osoite	0:04:30	Kirjoittaa Numero-kohtaan ensin postinumeron. Huomaa virheen, kun tulee postinumero-kohtaan.		Ongelma
5	1	6	Etsi kartalta osoite	0:04:30	Kirjoittaa osoitetietoja karttaan, mutta joutuu jatkuvasti kääntämään puhelinta, koska näytön tiedot ovat sivuttain. Ei tiedä, miten näytön saisi oikein päin.	"Tää on vähän hämäävä, kun tätä täytyy kieputella tälleen."	Ongelma
5	1	6	Etsi kartalta osoite	0:04:30	Käyttäjä painaa selausnäppäintä ylöspäin, kun yrittää painaa oikealle.	"Höh. Mä painan koko ajan väärään suuntaan."	Lipsahdus
5	1	6	Etsi kartalta osoite	0:04:30	Käyttäjä painaa selausnäppäintä alaspäin, kun yrittää painaa oikealle. Joutuu kääntelemään puhelinta sivuttain.	"Höh, nyt olen jo maassa menossa. Mä en saa noita nuolijuttuja menemään oikein."	Lipsahdus
5	1	6	Etsi kartalta osoite	0:04:30	Sama virhe toistuu.		Lipsahdus
5	1	6	Etsi kartalta osoite	0:04:30	Sama virhe toistuu.		Lipsahdus
5	1	6	Etsi kartalta osoite	0:04:30	Käyttäjä painaa selausnäppäintä ylöspäin, kun yrittää painaa oikealle. Kääntelee puhelinta.	"Eih, nyt mä oon siellä numerossa."	Lipsahdus
5	1	6	Etsi kartalta osoite	0:04:30	Sama virhe toistuu.		Lipsahdus
5	1	6	Etsi kartalta osoite	0:04:30	Käyttäjä yrittää kirjoittaa postinumeroa, mutta kenttään tulee kirjaimia. Huomaa virheen.	"No ei. Sinne tuli jotain epämääräisiä merkkejä. Pitää painaa pidempään."	Lipsahdus



5	1	6	Tarkenna kuvaa lähelle	0:04:24	Käyttäjä tarkentaa kahdesti kartan asetuksista. Näyttö on sivuttain ja pikanappia tarkennukselle (*) ei kerrota, vaikka näppäimet ovat esillä. Kokeilee lähentää selausnäppäimillä. Selaa hetken ohjekirjaa, mutta ei löydä tietoa. Tarkentaa valikon kautta.	Ongelma	
5	2	1	Lisää uusi tehtävä	0:02:20	Kirjoitusvirhe sanaan "vanhemmat". Hanskat kädessä.	Lipsahdus	
5	2	1	Lisää uusi tehtävä	0:02:20	Kirjoitusvirhe sanaan "kylään". Hanskat kädessä.	Lipsahdus	
5	2	1	Lisää uusi tehtävä	0:02:20	Etsii huutomerkkiä ensin Valinnat-valikosta.	"...sehän tuli, ehkä...ei valinnoista ainakaan. Peruuta."	Lipsahdus
5	2	2	Zoomaa kuvaa lähelle	0:00:33	Kartalla painaa vahingossa multimedialvalikkoon. Hanskat kädessä.	"Ei nyt mä painoin jotain huonoa. Poistu, mee takasi pliis. Joo."	Lipsahdus
5	2	2	Zoomaa kuvaa lähelle	0:00:33	Huomaa pikanäppäimen zoomille Kartan asetuksissa.	"Ai se tarjoo jotain näppäintä, loistavaa!"	Positiivinen kommentti
5	3	1	Käynnistä Kalenteri	0:00:37	Painaa vahingossa valintänäppäintä, kun piti mennä päävalikkoon valmiustilasta.	"Menin vahingossa Viesteihin."	Lipsahdus
5	3	2	Käynnistä Kartat	0:00:15	Käyttäjä toteaa, että auringonvalo häiritsee ruudun katsomista.	"Auringonvalossa ei nää ihan hirveen hyvin, mutta..."	Ongelma
5	3	2	Sulkematta Karttaa siirry Viestit-valikkoon	0:01:24	Käyttäjä ei ymmärrä, miten Kartalta pääsee pois ilman, että sen sulkee. Etsii valkoista ja ohjeista tällaista toimintoa. Kokeilee sitten päävalikonäppäintä.	"Sulkematta? Jos mä kokeilen tästä valikkonäppäimestä."	Ongelma

5	3	2	Kirjoita osoitetiedot reitin kohteeksi	0:04:14	Käyttäjä ei tiedä, että raitinsuunnittelun aloittamiseksi täytyy kohde asettaa lähtöpaikaksi. Etsii reitinsuunnittelua valikoista. Käy päävalikossa ja palaa kartalle. Huomaa reitti kohteeseen -valinnan valikossa. Asettaa lähtöpaikan ensin kohteeksi.	"Onkohan tämä kartta sama asia kuin se reitinsuunnittelu?"	Ongelma
5	3	2	Kirjoita osoitetiedot reitin kohteeksi	0:04:14	Käyttäjä yrittää kirjoittaa reittiä ensin suoraan Mihin-kohtaan. Huomaa sitten, että valikosta täytyy valita osoite.	"Mä haluaisin kirjoittaa jotain, mutta se ei pyyhi sitä."	Ongelma
5	3	2	Kirjoita osoitetiedot reitin kohteeksi	0:04:14	Kirjoitusvirhe sanaan "rauhaniementie".		Lipsahdus
5	3	2	Kirjoita osoitetiedot reitin kohteeksi	0:04:14	Kirjoitusvirhe sanaan "Tampere".		Lipsahdus
5	3	3	Yhteenveto-välilehdeltä matka-aika	0:01:10	Käyttäjä etsii Yhteenveto-välilehteä ensin Valinnoista pariin otteeseen. Huomaa sitten painaa oikealle.	"Tuolla ylhäällä on kulkureitti, mut miten mä nyt sinne pääsen? Mistä mä nyt yhteenvedon löytäisin? Tuossa."	Ongelma
5	4	1	Käynnistä pääkamera	0:00:34	Käynnistää valmiustilassa Osoitekirjan, kun yritti mennä päävalikkoon. Hanskat kädessä.		Lipsahdus
5	4	1	Vaihdat asetuksen Näkymät	0:02:53	Käyttäjä etsii Näkymät-toimintoa asetuksista kahteen otteeseen. Ei huomaa selata reunan kuvakkeita. Painaa sivulle, jolloin zoomipalkki tulee esiin, mikä estää liikkumasta pystysuunnassa, kun käyttäjä painaa heti ylös ja alas. Etsii uudelleen asetuksista.	"...sivulle, ylös, alas, ei."	Ongelma

5	4	1	Vaihdat asetuksen Näkymät	0:02:53	Käyttäjä sulkee kameran, valitessaan Poistu, kun yrittää (ilmeisesti) saada zoomipalkkia pois näkyvistä.	"Poistu...mentiin vahingossa sinne asti takaisin näköjään."	Lipsahdus
5	4	1	Vaihdat asetuksen Valkotasapain o	0:01:31	Käyttäjä kelaat läpi reunavalikon esillä olevat, etsiättään valkotasapainoa. Huomaa sitten, että valikko jatkuu alaspäin.	"Aa, se löytyy tuolta alempaa."	Ongelma
5	4	1	Zoomaa kameralla (2)	0:00:51	Kokeilee yläreunan zoominäppäimiä, jolloin zoomipalkki vilahtaa ruudussa. Ei pidä tämän jälkeen pohjassa tarpeeksi kauan. Löytää sitten zoomin selausnäppäimistä.	"Nää oli ne musiikkijutut ilmeisesti vaan. Jotain täs kyllä tapahtuu. Jotain siihen tuli, mistä se tuli?"	Ongelma
5	4	1	Palauta kameran asetukset	0:01:06	Käyttäjä painaa useampaa selausnäppäintä samanaikaisesti ja käynnistää videotilan. Hanskat kädessä.	"Nyt mentiin videotilaan vahingossa."	Lipsahdus
5	4	3	Kirjoita multimediavie sti	0:01:02	Kirjoitusvirhe sanaan "moi!". Hanskat kädessä.		Lipsahdus
6	1	2	Kirjoita 1. tekstiviesti	0:02:19	Näppäilyvirhe sanaan "olen".		Lipsahdus
6	1	2	Kirjoita 1. tekstiviesti	0:02:19	Yrittää ensin pyyhkiä Sulje- valintapainikkeella. Huomaa sitten C-näppäimen.	"Tässä onkin erikseen tuo poispyyhintänapul a."	Lipsahdus
6	1	2	Kirjoita 1. tekstiviesti	0:02:19	Käyttäjä saa tekstiviestin valmiiksi.	"Se oli ainakin helppoa."	Positiivinen kommentti
6	1	3	Käynnistä Kalenteri	0:01:17	Käyttäjä etsii Kalenteria ensin Työkaluista. Löytää sen sitten sovelluksista.	"Ei se varmaan työkaluissa ole. Eikä varmaan sovelluksissa. Eiku löytyi se."	Ongelma

6	1	4	Käynnistä pääkamera	0:03:37	Käyttäjä käynnistää kakkoskameran sovelluksista. Ruutuun tulee teksti "Odottamaton virhe. Katkaise virta ja käynnistä laite uudelleen." Puhelin käynnistetään käyttäjälle uudelleen kahdesti ja sitten pääkamera laitetaan käyttäjälle päälle.	"Odottamaton virhe? Teinkö mä jotain väärin?"	Ongelma
6	1	4	Ota kuva	0:03:48	Käyttäjä miettii, millä näppäimellä otetaan kuva. Puhelin on pystysuunnassa. Etsii valinnoista ja kokeilee valintanäppäintä. Lukee puhelimen Ohjeet.	"Millä näppäimellä se ottaa kuvan? Katon ohjeista...vai jaksanko kokeilla kaikki näppäimet."	Ongelma
6	1	4	Ota kuva	0:03:48	Puhelimen ohjeissa käsketään ottamaan kuva painamalla "kuvausnäppäintä". Tämä ei auta käyttäjää kun hän ei tiedä missä näppäin on.	"Ota kuva painamalla kuvausnäppäintä. Sehän autoikin paljon."	Ongelma
6	1	4	Ota kuva	0:03:48	Käyttäjä kokeilee päävalikkonäppäintä, multimedialikkoon sekä numeronäppäimiä. Lukee ohjekirjaa ja huomaa kuvan avulla, että kuvausnäppäin on laitteen kyljessä.	"Olisko tämä? Eii. Pitää keksiä miten tällä otetaan kuva."	Ongelma
6	1	6	Käynnistä Kartat	0:00:19	Käyttäjä painaa valintanäppäintä, joka vie osoitekirjaan. Yritti mennä päävalikkoon.		Lipsahdus
6	1	6	Etsi kartalta osoite	0:03:07	Käyttäjä yrittää pyyhkiä tekstiä ja painaa valintanäppäimestä Takaisin.	"Apua, nyt mä poistuin. Käytän ihan väärin näitä näppäimiä."	Lipsahdus
6	1	6	Etsi kartalta osoite	0:03:07	Käyttäjä kirjoittaa postinumeron, mutta kenttään tuleekin kirjaimia. Huomaa virheen kirjoitettuaan.		Lipsahdus
6	1	6	Etsi kartalta osoite	0:03:07	Käyttäjä yrittää pyyhkiä tekstiä ja painaa Takaisin.	"Ei taas..."	Lipsahdus

6	1	6	Etsi kartalta osoite	0:03:07	Käyttäjä yrittää palauttaa etsityn paikan tiedot Äskeinen-valikosta, mutta tietoja ei löydy koska osoitteen kirjoitus jäi kesken. Palatessaan osoitevalikkoon käyttäjä joutuu kirjoittamaan tiedot uudelleen.	"No, aloitetaan sitten uudestaan..."	Ongelma
6	1	6	Etsi kartalta osoite	0:03:07	Painaa useampaa numeronäppäintä samanaikaisesti kirjoittaessaan osoitetta.		Lipsahdus
6	2	1	Lisää uusi tehtävä	0:01:18	Kirjoitusvirhe sanaan "vanhemmat".		Lipsahdus
6	2	1	Lisää uusi tehtävä	0:01:18	Kirjoitusvirhe sanaan "kylään".		Lipsahdus
6	2	1	Lisää uusi tehtävä	0:01:18	Yritti asettaa hälytyksen ensin Valinnat-painikkeesta, mutta valikon kautta sitä ei voinut tehdä.		Ongelma
6	2	1	Lisää uusi tehtävä	0:01:18	Yrittää tallettaa tehtävän ensin Valinnoista, mutta ei löydä sopivaa valintaa. Käyttäjä ei tiedä, että tehtävä tallentuu automaattisesti, jos kalenterista poistuu. Käyttäjä huomaa Valmis-valinnan.		Ongelma
6	2	2	Zoomaa kuvaa lähelle	0:00:09	Kokeilee zoomata ensin selausnäppäimillä. Muistaa sitten tähden.		Lipsahdus
6	3	2	Aseta reitin lähtöpaikka	0:02:09	Käyttäjä etsii GPS-sijainnin, mutta ei tiedä miten reitinsuunnittelu aloitetaan. Etsii Kartan asetuksista. Päättää hakea sitten kohteen osoitteen Viesteistä.	"Miten tähän saa tän reitinsuunnittelun? Ei kai se ihan automaattisesti tule? En tiedä."	Ongelma
6	3	2	Kirjoita osoitetiedot reitin kohteeksi	0:03:58	Käyttäjä ymmärtää, että sovelluksia voi olla auki useampia, mutta ei tiedä miten niiden välillä voi liikkua.	"Miten tällä voi selata sovelluksia? Ilmeisesti ne jää auki, jos niitä ei sulje."	Ongelma

6	3	2	Kirjoita osoitetiedot reitin kohteeksi	0:03:58	Käyttäjä palaa Karttaan, mutta miettii edelleen, mistä reitinsuunnittelu aloitetaan. Etsii Lisäpalveluista ja Oppaista.	"En kyllä tiedä miten tässä pääsis reitinsuunnitteluun. Mitähän noista oppaista tulee? Ei mitään."	Ongelma
6	3	2	Kirjoita osoitetiedot reitin kohteeksi	0:03:58	GPS siirtyy keskelle järveä. Käyttäjä on ihmeissään.	"En tiedä mihin olen joutunut. Olen näköjään jossain järvessä."	Ongelma
6	3	2	Kirjoita osoitetiedot reitin kohteeksi	0:03:58	Kirjoitusvirhe sanaan "Tampere".		Lipsahdus
6	3	2	Yhteenveto-välilehdeltä matka-aika	0:00:57	Käyttäjä etsii Yhteenveto-välilehteä ensin Valinnoista. Huomaa sitten painaa oikealle.		Ongelma
6	4	1	Käynnistät kameran (2)	0:00:40	Käynnistää vahingossa osoitekirjan, yrittäessään mennä päävalikkoon.	"Apua, en muista enää yhtään."	Lipsahdus
6	4	1	Käynnistät kameran (2)	0:00:40	Kakkoskamera ilmoittaa jälleen odottamattomasta virheestä. Käyttäjää neuvotaan avaamaan linssinsuojus.		Ongelma
6	4	1	Vaihdat asetuksen Näkymät	0:01:23	Etsii Näkymät-asetusta ensin kameran asetuksista. Löytää sen selaamalla reuna-ikonit läpi.		Ongelma
6	4	1	Vaihdat asetuksen Näkymät	0:01:23	Käyttäjä yrittää valita Näkymät-toimintoa, mutta painaa selausnäppäintä sivulle, jolloin zoomi-palkki vilahtaa ruudussa. Kokeilee valintapainiketta, joka vie asetuksiin. Löytää sitten oikean painikkeen.	"No nyt mä löysin sen mutta mitenkähän...noni!"	Lipsahdus
6	4	1	Vaihdat asetuksen Valkotasapaino	0:00:34	Käyttäjä yrittää valita Valkotasapaino-toimintoa, mutta painaa selausnäppäintä sivulle, jolloin zoomi-palkki vilahtaa ruudussa.		Lipsahdus
6	4	1	Zoomaa kameralla (2)	0:00:22	Käyttäjä zoomaa ensin väärään suuntaan. Huomaa virheen välittömästi.		Lipsahdus

6	4	2	Palauta kameran asetukset	0:01:02	Käyttäjä painaa päävalikko-näppäintä yrittäessään liikkua valikossa. Lapanen kädessä.	Lipsahdus	
6	4	3	Liitä kuva multimediaviestiin	0:01:07	Käyttäjä ei huomaa kirjekuori-ikonia kuvan otettuaan. Etsii valinnoista toimintoa lähettää kuva. Siirtyy sitten viesteihin.	"En tiedä. Se on varmaan siellä galleriassa. Jos mä meen viesteihin."	Ongelma
7	1	1	Avaa liukukansi	0:00:47	Käyttäjä pyörittelee puhelinta ja yrittää avata liukukantta ottamalla kiinni liukukannen sivuilta. Puolen minuutin päästä saa liukukannen auki ensin multimediatilaan ja sitten toiseen suuntaan.	"En o koskaan käyttäny kamerakännykkää. En tiedä miten tämä avataan. Ehkä olis pitänyt lukea ohjekirjasta."	Ongelma
7	1	1	Avaa osoitekirja	0:00:45	Käyttäjä opettelee näppäimiä ja painaa valintapainiketta, joka avaa viestit. Peruuttaa ja yrittää mennä osoitekirjaan, mutta painaa uudelleen samaa painiketta. Palaa valmiustilaan ja huomaa, että selausnäppäimillä liikutaan.	"Mitenkähän tässä liikutaan?"	Lipsahdus
7	1	2	Kirjoita 1. tekstiviesti	0:06:44	Käyttäjä yrittää päästä tekstiviesteihin. Painaa oikeaa valintapainiketta ja käynnistää Soittimen. Palaa takaisin.	"Mä menin johonkin ihan väärään paikkaan."	Lipsahdus
7	1	2	Kirjoita 1. tekstiviesti	0:06:44	Huomaa viestikuvakkeen, mutta painaa jälleen valintapainiketta, joka avaa Soittimen.	"Tuossahan on viestikuvake...jos mä vaan osaisin liikkua tällä."	Lipsahdus
7	1	2	Kirjoita 1. tekstiviesti	0:06:44	Käyttäjä painaa, ilmeisesti vahingossa, Suljepainiketta vastaanottajan valinnan jälkeen.		Lipsahdus
7	1	2	Kirjoita 1. tekstiviesti	0:06:44	Käyttäjä ei tiedä, että vastaanottajan valinnan jälkeen pitää siirtyä alaspäin viestin kirjoitukselle varattuun kenttään. Yrittää ensin kirjoittaa vast. ott.-kenttään.	"Miten mä pääsen kirjoittamaan sitä?"	Ongelma

7	1	2	Kirjoita 1. tekstiviesti	0:06:44	Yrittää pyyhkiä tekstiä ensin valintanäppäimestä.	Lipsahdus	
7	1	2	Kirjoita 1. tekstiviesti	0:06:44	Yrittää päästä viestin kirjoitukseen. Etsii valinnoista ja kokeilee muokkausnäppäintä. Lukee aloitusopasta ja sitten puhelimen Ohjeet. Löytää kohdan selaamisesta, mutta ei tiedä, miten selataan. Lukee ohjekirjaa.	"Ja tää on ihan nurinkurista, että ensin valitaan vastaanottaja ja sitten kirjoitetaan. Voi ei, ei tämmöisen takia pitäisi ottaa ohjekirjaa esille. Selaa viestikenttään? Mutta tää ei kerro miten selata."	Ongelma
7	1	2	Kirjoita 1. tekstiviesti	0:06:44	Kokeilee muokkausnäppäintä ja multimediasäätöä. Käyttäjä lisää viestipohjan, jolloin pääsee tekstikenttään ja pyyhkii viestin. Selausnäppäimiä käyttäjä ei käytä.	"Miten tässä tekstikentässä liikutaan? Mä lisäsin tänne viestipohjan."	Ongelma
7	1	2	Kirjoita 1. tekstiviesti	0:06:44	Käyttäjä painaa viestissä Sulje, koska on tottunut, että siitä pyyhitään tms. omassa puhelimessa.	"Koko ajan painaa automaattisesti sitä näppäintä, mistä omassa puhelimessa kirjoitettaisiin."	Lipsahdus
7	1	2	Kirjoita 1. tekstiviesti	0:06:44	Kirjoitusvirhe sanaan "hei". Käyttäjä haluaa poistaa ennustavan tekstinsyötön ja löytää ohjekirjasta neuvon.	"Tässä on joku automaattinen viestinkirjoitus. Se pitäis osata ottaa pois."	Lipsahdus
7	1	2	Kirjoita 1. tekstiviesti	0:06:44	Yrittää pyyhkiä tekstiä valintanäppäimestä.	Lipsahdus	
7	1	3	Tee kokousmerkintä	0:01:20	Kirjoitusvirhe sanaan "kokous".	Lipsahdus	



7	1	4	Käynnistä pääkamera	0:01:26	Käyttäjä katsoo ohjekirjasta puhelimen kuvaa. Kokeilee ensimmäiseksi kamerapainiketta, mutta mitään ei tapahdu. Ihmettelee ohjetta käynnistyskytkimestä.	"Käynnistyskytkin? Eihän se voi olla tässä! Ilmeisesti se oli sitten."	Ongelma
7	1	4	Siirry kuvatilaan	0:00:34	Reunaikonit ovat poissa ja käyttäjä painelee selausnäppäimiä joka suuntaan yrittäessään päästä valikkoon. Huomaa sitten valinnat-kohdan, joka ilmestyy.	"Jostain täältä se tuli..."	Ongelma
7	1	4	Palaa kuvatilaan	0:00:47	Käyttäjä yrittää palata kuvatilaan, mutta valitsee valikosta Poistu, joka sulkee kameran.	"Oho. Poistuin vähän liikaa."	Ongelma
7	1	5	Käynnistä Galleria	0:02:03	Käyttäjä selaa valmiustilan ikoneja etsiessään galleriaa. Lukee ohjekirjaa ja löytää päävalikon.	"Aijaa, täällä oli vaikka mitä lisää."	Ongelma
7	1	6	Etsi kartalta osoite	0:09:24	Käyttäjä kirjoittaa numero-kenttään ensin postinumeron ja katunumeron katu-kentän loppuun.	"Numero? Aijaa mä laitoin ihan väärään kohtaan tuon numeron."	Ongelma
7	1	6	Etsi kartalta osoite	0:09:24	Käyttäjä tekee näppäilyvirheen postinumeroon ja poistaa vahingossa koko rivin pyyhkiessään.	"Äh, nyt se jo poistu."	Lipsahdus
7	1	6	Etsi kartalta osoite	0:09:24	Käyttäjä siirtyy postitoimipaikka-kentästä numero-kenttään ja painelee samaa numeronäppäintä useamman kerran, koska ei huomaa, että kenttään voi laittaa vakiona vain numeroita.		Lipsahdus

7	1	6	Etsi kartalta osoite	0:09:24	Käyttäjä hakee osoitetta ilman postinumeroa ja saa ilmoituksen "kirjoita vähintään 2 merkkiä." Alkaa epäillä että on väärässä paikassa. Lukee Ohjeet ja huomaa, että postinumero kenttä on pakollinen.	"Oonkohän mä ihan väärässä paikassa...pitäiskö aloittaa alusta?"	Ongelma
7	1	6	Etsi kartalta osoite	0:09:24	Hakee kahdella postinumerolla. Pyyhkii numero-kentän ja hakee. Siirtyy kartalle ja lukee Ohjeet. Lukee ohjekirjaa. Ihmettelee numero-kenttää ja keksii, että siihen tulee katunumero.	"Kyllä se (osoite) on oikein. Mä oon täällä kartoissa. Mitä tästä muka puuttuu? Numero, mikä numero? Ai mä laitoin sen tuohon, voi ei..."	Ongelma
7	1	6	Etsi kartalta osoite	0:09:24	Käyttäjä kirjoittaa numero-kenttään ja painelee samaa numeronäppäintä useamman kerran, koska ei huomaa, että kenttään voi laittaa vakiona vain numeroita.		Lipsahdus
7	2	1	Käynnistä Kalenteri	0:00:56	Käyttäjä etsii kalenteria valmiustilassa. Painaa soitonäppäintä. Lukitsee vahingossa näppäimet. Käynnistää osoitekirjan.	"Voi ei, jossain täällä se on..."	Ongelma
7	2	1	Lisää uusi tehtävä	0:02:07	Käyttäjä ei tiedä, että tehtävä lisätään Uusi merkintä-valikosta. Etsii tehtävänäkymästä, joka on tyhjä.		Ongelma
7	2	1	Lisää uusi tehtävä	0:02:07	Kirjoitusvirhe sanaan "vanhemmat".		Lipsahdus
7	2	1	Lisää uusi tehtävä	0:02:07	Kirjoitusvirhe sanaan "siivoa".		Lipsahdus
7	3	1	Lisää uusi kokousmerkintä	0:02:15	Käyttäjä laittaa kokoukselle väärän päivämäärän ja palaa muuttamaan sen. Joutuu laskemaan viikonpäiviä, koska aloittaa merkinnän teon nykyisestä päivästä.	"Miten mä nyt pääsen muuttamaan sen?"	Ongelma

7	3	2	Sulkematta Karttaa siirry Viestit-valikkoon	0:03:06	Käyttäjä ei tiedä, miten Viesteihin siirrytään reitinsuunnittelua sulkematta. Etsii valinnoista toimintoa ja lukee Ohjeet. Sulkee lopulta Kartan ja menee viesteihin.	"Sulkematta reitinsuunnittelua? Miten tätä voi olla sulkematta? En osaa mennä viesteihin poistumatta tästä palvelusta. Tallentaakohan tämä?"	Ongelma
7	3	2	Sulkematta Karttaa siirry Viestit-valikkoon	0:03:06	Käyttäjä yrittää mennä Uusi tekstiviesti-ikonista.		Ongelma
7	3	2	Kirjoita osoitetiedot reitin kohteeksi	0:03:35	Yrittää kirjoittaa suoraan Reitti-valikon Mihin-kohtaan. Avaa valikon, mutta ei huomaa Osoite-kohtaa. Yrittää kirjoittaa edelleen ja huomaa sitten Osoite-valinnan.	"Se ei ala kirjoittaa tähän. Miksei se tee mitään merkintöjä? Osoite, no niinpä tietysti."	Ongelma
7	3	2	Kirjoita osoitetiedot reitin kohteeksi	0:03:35	Yrittää pyyhkiä katunumeroa ja painaa Takaisin.	"Ääh. Palasin vahingossa takaisin."	Lipsahdus
7	3	2	Kirjoita osoitetiedot reitin kohteeksi	0:03:35	Kirjoitusvirhe sanaan "rauhaniementie".		Lipsahdus
7	3	2	Kirjoita osoitetiedot reitin kohteeksi	0:03:35	Kirjoitusvirhe sanaan "rauhaniementie".		Lipsahdus
7	3	2	Kirjoita osoitetiedot reitin kohteeksi	0:03:35	Kirjoitusvirhe sanaan "rauhaniementie".		Lipsahdus
7	4	1	Palaa kuvatilaan	0:00:28	Käyttäjä etsii kahdesti valinnoista tapaa palata kuvatilaan. Valitsee Poistu, joka sulkeekin kameran.	"Poistu?"	Ongelma

7	4	1	Vaihdat asetuksen Näkymät	0:03:15	Käyttäjä yrittää selata sivupalikkaa, mutta valitseekin Poistu.	"Äh, nyt mä poistu siitä."	Lipsahdus
7	4	1	Vaihdat asetuksen Näkymät	0:03:15	Yrittäessään käynnistää kameraa uudelleen linssinsuojuksen avulla, käyttäjä painelee valintanäppäimiä pitäessään puhelinta sivuttain.		Lipsahdus
7	4	1	Vaihdat asetuksen Näkymät	0:03:15	Käyttäjä etsii Näkymät-toimintoa ensin asetuksista.		Ongelma
7	4	1	Vaihdat asetuksen Näkymät	0:03:15	Asetuksissa liikkeessään käyttäjä painaa vahingossa multimedianaäppäintä.	"Mä en nyt selvästikään pysy täällä kamerassa."	Lipsahdus
7	4	1	Vaihdat asetuksen Näkymät	0:03:15	Käyttäjä yrittää päästä multimedialavalikosta takaisin kameraan ja painaa gallerianaäppäintä.		Ongelma
7	4	1	Vaihdat asetuksen Näkymät	0:03:15	Käyttäjä poistuu galleriasta, mutta kokeilee gallerianaäppäintä uudelleen. Tutkii esitetyn kuvan sivupalikkaa. Lopulta sulkee linssinsuojuksen ja avaa sen, jolloin kamera käynnistyy.	"Mä teen näin jos mä pääsen siihen kuvaustilaan"	Ongelma
7	4	1	Palaa kuvatilaan	0:00:26	Käyttäjä ei huomaa Takaisin valintaa vaan selaa valikkaa. Ei halua poistua kamerasta, joten kokeilee gallerianaäppäintä, mutta se vie galleriaan. Sulkee linssin ja avaa uudelleen.	"Mä en tiedä mitään muuta keinoa päästä kameratilaan kun tän (linssinsuojuksen sulkeminen ja avaus)."	Ongelma
7	4	1	Zoomaa kameralla (2)	0:00:39	Käyttäjä painelee zoomia, mutta zoomipalkki vain vilahtaa ruudussa. Ei pidä pohjassa tai paina tarpeeksi kovaa.	"Zoomi. Höh, miksei se...?"	Ongelma
7	4	3	Liitä kuva multimediatelevisi- on näyttöön	0:00:46	Etsii ensin valinnoista tapaa liittää kuva multimediatelevisi- on näyttöön.		Ongelma

7	4	3	Lisää vastaanottaja	0:06:17	Käyttäjä ei huomaa painaa keskimmäistä selausnäppäintä vaan etsii valinnoista. Ei huomaa Lisää vastaanottaja-valintaa. Etsii ehkä "osoitekirjaa".	"Tää ei meekkään automaattisesti. etsimään niitä tästä. Mä en saa kirjoittaa tähän vaan sitä nimeä?"	Ongelma
7	4	3	Lisää vastaanottaja	0:06:17	Käyttäjä siirtyy päävalikkoon ja käy kopioimassa Emmin numeron osoitekirjasta leikepöydälle. Etsii kesken jäänyttä viestiä Viestit->Luonnokset-valikosta ja Uusi tekstiviesti valikosta. Käynnistää gallerian näppäimestä ja liittää kuvan viestiin uudelleen.	"Häviskö se (viesti) nyt? Kiva jos se olis säilynyt täällä. Missähän se olis? Kamerassa? Mullon leikepöydällä numero. Tässä ei ole ctrl+v:tä."	Ongelma
7	4	3	Lisää vastaanottaja	0:06:17	Sulkee vahingossa viestinkirjoituksen lopetusnäppäimestä.	"Äh, nyt se vaan poisti mut sieltä!"	Lipsahdus
7	4	3	Lisää vastaanottaja	0:06:17	Galleriassa etsii ensin lähetä-toimintoa valinnoista kun yrittää liittää kuvaa multimediamiestiin.		Ongelma
8	1	2	Kirjoita 1. tekstiviesti	0:01:00	Kirjoitusvirhe sanaan "kaniini".		Lipsahdus
8	1	3	Käynnistä Kalenteri	0:00:52	Etsii kalenteria ensin Työkaluista.		Ongelma
8	1	4	Käynnistä pääkamera	0:00:46	Etsii kameraa ensin Työkaluista.		Ongelma
8	1	4	Käynnistä pääkamera	0:00:46	Kameran käynnistys melko intuitiivista. Samaten zoomi.	"Sekin oli lopulta melko intuitiivista. Sama kuin zoomi. Ei tarvinnut kaivaa ohjekirjaa."	Positiivinen kommentti
8	1	4	Ota kuva	0:00:37	Yrittää ensin ottaa kuvaa keskimmäisellä selausnapilla. Huomaa sitten kuvausnapin.	"Löytyihän se kuvausnappikin."	Ongelma
8	1	6	Etsi kartalta osoite	0:01:46	Yrittää pyyhkiä numeroa ensin oikealla valintanäppäimellä.		Lipsahdus

8	1	6	Etsi kartalta osoite	0:01:46	Käyttäjä ei huomaa, että postinumerokentässä on tekstinsyöttö vakiona päällä. Yrittää kirjoittaa numeroita ja kenttään tulee kirjaimia.		Lipsahdus
8	1	6	Etsi kartalta osoite	0:01:46	Yrittää pyyhkiä oikealla valintanäppäimellä.	"Aiheuttaa hieman ongelmia kun tuo hyppää oikeasta softkeystä suoraan takaisin, kun on tottunu sillä ite pyyhkimään tekstiä."	Lipsahdus
8	1	6	Tarkenna kuvaa lähelle	0:00:24	Yrittää zoomata kartan kuvaa ensin selausnäppäimillä.		Ongelma
8	1	6	Tarkenna kuvaa lähelle	0:00:24	Käyttäjä huomaa pikanäppäimen kartan zoomille valikossa.	"Tuo on ihan mukava feature että se kertoi tuon pikanäppäimen valikossa."	Positiivinen kommentti
8	2	1	Lisää uusi tehtävä	0:00:33	Kirjoitusvirhe sanaan "siivoa".		Lipsahdus
8	3	2	Aseta reitin lähtöpaikka	0:02:05	Käyttäjä etsii reitinsuunnittelua valikosta ja katsoo myös Kartan asetukset. Valitsee Käytä tätä paikkaa valikosta Reitti kohteeseen, jolloin pääsee reitinsuunnitteluun, mutta kohteeksi tulee väärä paikka, koska käyttäjä ei vielä etsinyt kohdetta.		Ongelma
8	3	2	Sulkematta Karttaa siirry Viestit-valikkoon	0:00:20	Käyttäjä valitsee Uusi tekstiviesti -ikonin yrittäessään päästä viesteihin.		Ongelma
8	4	1	Käynnistä pääkamera	0:00:08	Käyttäjä huomaa, että kamera käynnistyy automaattisesti, kun linssinsuojuksen avaa.	"Käynnistyisiköhän se suoraan tästä? Kyllä, on se hieno peli."	Positiivinen kommentti
8	4	1	Palaa kuvatilaan	0:00:29	Käyttäjä yrittää palata kuvatilaan, mutta valitsee valikosta Poistu, joka sulkee kameran.	"Hmm. No ei mennytäkään sillä. Ei o tietenkään päälläkään enää."	Ongelma

8	4	1	Vaihdat asetuksen Näkymät	0:00:47	Käyttäjä etsii Näkymät-kohtaa ensin asetuksista.	"Näkymä, mistä mä nyt semmoisen löydän?"	Ongelma
8	4	1	Zoomaa kameralla (2)	0:00:24	Yrittää ensin zoomata tähdestä (*) kuten kartassa.	"Ai niin tässä ei ollutkaan sama zoomi kuin kartassa."	Ongelma
9	1	1	Soita Soittotesti- numeroon	0:00:40	Käyttäjä yrittää soittaa osoitekirjan numeroon ja painaa multimedianaappaintä.	"Eii, nyt meni ihan väärin."	Lipsahdus
9	1	2	Kirjoita 1. tekstiviesti	0:01:55	Kirjoitusvirhe sanaan "olen".		Lipsahdus
9	1	2	Kirjoita 1. tekstiviesti	0:01:55	Yrittää pyyhkiä vasemmalla valintapainikkeella.	"Nyt on taas vähän hakusessa, kun ei ole käyttänyt tällaista. Miten tää pyyhkii? Eii, meni väärä."	Lipsahdus
9	1	4	Käynnistä pääkamera	0:10:15	Käyttäjä löytää kamerapainikkeen meilkein heti. Painelee sitä, mutta mitään ei tapahdu. Sulkee ja avaa liukukannen. Lukee hetken ohjekirjaa. Kokeilee galleria-painiketta, palaa valmiustilaan ja selaa ikonit.	"Pääkamera? Se on varmaan täällä jokin ihmeellinen namiska. Tuolla vois olla. Eei. Pitäiskö olla näin (kansi kiinni)? Miten tää voi olla näin vaikeeta?"	Ongelma
9	1	4	Käynnistä pääkamera	0:10:15	Käynnistää gallerian uusiksi ja etsii valinnoista. Lukee taas ohjekirjaa.		Ongelma
9	1	4	Käynnistä pääkamera	0:10:15	Huomaa ohjekirjassa kohdan "käynnistä kamera avaamalla linssinsuojus käynnistyskytkimen avulla". Kokeilee painella kamerapainiketta ja ihmettelee, miksi linssi ei aukea. Alkaa turhautua.	"Noin. Ei se siitä hirveästi itsestään ainakaan aukea vaikka painelis kuinka. En osaa käynnistää koko kameraa. Tuosta se ohjeenkin mukaan pitäis lähteä."	Ongelma

9	1	4	Käynnistä pääkamera	0:10:15	Käyttäjä huomaa linssinsuojuksen avauskytkimen, mutta ei usko, että siihen pitäisi koskea.	"Tuo ei o varmaan mitään mitä ite pitäis pyöritellä tuommainen".	Ongelma
9	1	4	Käynnistä pääkamera	0:10:15	Käyttäjä käynnistää vahingossa soittimen oikeasta valintanäppäimestä.	"Nyt menin johonkin ihan väärään paikkaan. Mä en yksinkertaisesti saa tätä kameraa päälle!"	Lipsahdus
9	1	4	Käynnistä pääkamera	0:10:15	Käyttäjä painelee edelleen kameranäppäintä. Menee galleriaan, avaa ja sulkee liukukantta. Lukee ohjekirjaa edelleen. Alkaa ärsyyntyä.	"Pitäiskö mun olla galleriassa, että mä saan sen päälle? Minä en ymmärrä yhtään. Tuo näppäin ei niinku ollenkaan toimi. En onnistu käynnistämään mitään pääkameraa!"	Ongelma
9	1	4	Käynnistä pääkamera	0:10:15	Lukee aloittaja opasta. Kokeilee multimediavalikkoa ja käy videokeskuksessa.	"Katotaan nyt täältä jos mä pääsisin jostain (nauraa). Ei tää pitäis olla niin vaikea käyttää, ihan yksinkertaista."	Ongelma
9	1	4	Käynnistä pääkamera	0:10:15	Siirtää liukukannen multimediatilaan. Lukee ohjeista kohdan käynnistyskytkimestä. Kokeilee kytkintä ja saakin kameran päälle.	"Olisko nyt jotain uudenlaista? Ei. Mä varmaan rikon tän jos mä ite meen...no ei. Nyt on kyllä mun mielestä huonot ohjeet. En olis uskaltanut ikinä koskea tommoseen."	Ongelma



9	1	4	Zoomaa kameralla (1)	0:01:39	Käyttäjä etsii kameran zoomia sivuvalikosta. Lukee sitten ohjekirjaa. Kokeilee painella yläreunan zoominäppäimiä, mutta ei pidä pohjassa tarpeeksi pitkään. Löytää pian selauspainikkeen zoomin.	"Mistähän tässä zoomataan? Mä oon aina huono ohjeita lukemaan. Kannattaa vissiin lukea, kun en osannu."	Ongelma
9	1	6	Etsi kartalta osoite	0:05:13	Kirjoittaa postinumeron katunumerolle varattuun kenttään. Laittaa katunumeron Kadun perään. Jättää postinumero-kentän tyhjäksi. Siirtää postinumeron oikeaan kohtaan, mutta katunumero on edelleen kadun perässä. Etsii ilman katunumeroa.	"Katunumero on oikein...kokeillaan uudestaan. En mä nyt sitten oikein osannu käyttää."	Ongelma
9	1	6	Etsi kartalta osoite	0:05:13	Käyttäjä löytää oikean kadun ja kokeilee vielä lisätä numeron kadun perään, mutta "tuloksia ei löydy". Jättää katunumeron laittamatta. Etsii oikean kohdan kartalla liikkumalla.	"En mä nyt jostain syystä osaa hakea suoraan tuota kolmosta. Käy se näinkin."	Ongelma
9	1	6	Sulje Kartat	0:00:21	Käyttäjä sulkee kartan lopetusnäppäimestä ja maapallon kuva vilahtaa ruudulla. Käyttäjälle jää epäselväksi, sulkeutuiko Kartta vai ei.	"Sulkikikohan se kartat sieltä vai ei?"	Ongelma
9	3	2	Kirjoita osoitetiedot reitin kohteeksi	0:01:40	Kirjoittaa katunumeron kadun perään. Numero-kenttä jää tyhjäksi. Tuloksia ei tällöin löydy. Poistaa katunumeron ja valitsee löytyneistä kahdesta toisen.	"En osannut ainakaan tuota 21:stä syöttää tuohon. Sama kuin edellä ettei se tuota kadun numeroa jostain syystä löytäny. En tiedä teinkö jotain väärin vai ei."	Ongelma

9	4	1	Zoomaa kameralla (2)	0:00:31	Käyttäjä painelee ylälaidan zoominappeja, mutta ei pidä pohjassa. Käyttää valintapainikkeiden zoomia.	"Missäs se zoomi taas olikaan? Tuossa. En tiedä onko tää oikeen tää zoomi. En taida tätä zoomia osata käyttää ollenkaan."	Ongelma
10	1	2	Kirjoita 1. tekstiviesti	0:04:59	Käyttäjä alkaa kirjoittaa viestiä Vast. ott. kenttään.	"Tää on vähän hämäävä, että ensin valitaan vastaanottaja. Mun kännykässä kirjoitetaan ensin viesti."	Ongelma
10	1	2	Kirjoita 1. tekstiviesti	0:04:59	Käyttäjä lähettää viestin vahingossa ilman tekstiä, valitsemalla Lähetä. Ei heti ymmärrä, että pitäisi siirtyä alaspäin.	"Nyt siitä lähti viesti, mutten mä mitään kirjoittanu...Jaha, tässä on systeemi tälleen et vastaanottaja ylös ja viesti alas."	Ongelma
10	1	2	Kirjoita 1. tekstiviesti	0:04:59	Käyttäjä etsii valmiita hymiöitä valikosta.	"Onkos täällä näitä hymiöitä valmiina? Ei taida olla."	Ongelma
10	1	3	Käynnistä Kalenteri	0:01:03	Käyttäjä valitsee kalenterin valikosta Kokous-merkinnän.	"Tuolta löytyy näppärästi tommosella sivunuolella tommonen lista."	Positiivinen kommentti
10	1	4	Käynnistä pääkamera	0:03:20	Kokeilee ensin avata linssinsuojusta, mutta jäykän kytkimen takia jättää sen tekemättä. Huomaa kamerapainikkeen, mutta siitä ei tapahdu mitään. Käynnistää gallerian.	"Varmaan käynnistyy jotenkin, täältä vedetään linssistä suojus pois. Ei. Tuossa on kameran kuva. Galleria."	Ongelma

10	1	4	Käynnistä pääkamera	0:03:20	Etsii kameraa valmiustilasta. Käynnistää soittimen. Menee multimediavalikkoon. Etsii videokeskuksesta. Lukee ohjeet. Huomaa kohdan linssinsuojuksesta ja avaa linssin.	"Olisko se videokeskuksessa? Ei. Kun mikään ei auta, turvaudutaan ohjeeseen. Nonii, nyt suojus hävis."	Ongelma
10	1	6	Etsi kartalta osoite	0:08:37	Käyttäjä kirjoittaa postinumeron ensin numero-kohtaan ja katunumeron kadun perään. Kirjoittaa postinumeron myös postinumero-kenttään, mutta ei saa hakutuloksia. Tyhjä numero-kentän, mutta ei saa tuloksia. Poistaa postinumeron. Lukee ohjekirjaa.	"Mikäköhän tämä numero tässä on? Kyllä tässä pitäis olla kaikki oikein. Tuloksia ei löydy?"	Ongelma
10	1	6	Etsi kartalta osoite	0:08:37	Kirjoitusvirhe postinumeroon.		Lipsahdus
10	1	6	Etsi kartalta osoite	0:08:37	Käyttäjä yrittää pyyhkiä yhtä merkkiä, mutta pyyhkiikin vahingossa koko sanan painaessaan selausnäppäintä ensin vasemmalle.		Lipsahdus
10	1	6	Etsi kartalta osoite	0:08:37	Yrittää pyyhkiä tekstiä ja painaa multimedianäppäintä. Pitää näppäinten sijoittelua liian tiukkana.	"Oho. Vähän on näppäimer pienellä alueella tässä, meinaa tulla virhepainalluksia väkisinkin."	Lipsahdus
10	1	6	Etsi kartalta osoite	0:08:37	Lukee puhelimen ohjeet. Poistaa kadun nimen ja etsii pelkällä postinumerolla. Kirjoittaa taas kadun ja numeron sen perään, jolloin tuloksia ei löydy. Poistaa numeron ja löytää kadun. Ei löydä oikeaa numeroa.	"Ei tuosta nyt kolmesta löytynyt, mutta tie löytyi oikeasta paikasta ilmeisesti."	Ongelma
10	1	6	Etsi kartalta osoite	0:08:37	Kirjoitusvirhe sanaan "salonsuo".		Lipsahdus
10	1	6	Tarkenna kuvaa lähelle	0:00:28	Kokeilee zoomata kartalla ensin selausnäppäimillä.	"Tuolla liikkuu näköjään."	Ongelma

10	1	6	Tarkenna kuvaa lähelle	0:00:28	Kokeilee zoomata kartalla kameran zoomi- /äänenvoimakkuusnäppäimillä.	"Olisko noilla zoominäppäimillä?"	Ongelma
10	2	2	Paikallista sijaintisi	0:01:12	Käyttäjä yrittää etsiä sijaintinsa Käytä tätä paikkaa -valikon valinnoilla, kuten hae läheltä ja navigoi kohteeseen. Ei huomaa käyttää Etsi paikka-valikkoa.	"Käytä tätä paikkaa, katsotaan mitä löytyy. Hae läheltä? Navigoikos se nyt kohteeseen?"	Ongelma
10	3	1	Käynnistä Kalenteri	0:00:39	Käyttäjä huomaa että näppäinlukko aukeaa kun liukukannen avaa.	"Näköjään näppäinlukko aukeaa kun tuon lompsauttaa auki. Se on ihan näppärää."	Positiivinen kommentti
10	3	2	Aseta reitin lähtöpaikka	0:03:15	Käyttäjä liikkuu ensin kartalla mattilanniemeen ja etsii sen jälkeen osoitetta. Kirjoitusvirhe sanaan "mattilanniemi 2"		Lipsahdus
10	3	2	Aseta reitin lähtöpaikka	0:03:15	Kirjoittaa katunumeron kadun perään. Numero-kenttä jää tyhjäksi. Tuloksia ei tällöin löydy. Poistaa katunumeron ja valitsee löytyneistä kahdesta jälkimmäisen.	"Ei löydy tuloksia. Onhan täällä maat ja alueet oikein. Otetaan numero pois. Kumpikohan se näistä (kahdesta) on?"	Ongelma
10	3	2	Aseta reitin lähtöpaikka	0:03:15	Kirjoitusvirhe sanaan "Jyväskylä"		Lipsahdus
10	3	2	Sulkematta Karttaa siirry Viestit-valikkoon	0:03:13	Etsii valinnoista toimintoa jolla poistua viesteihin sammuttamatta karttaa. Löytää Reitti kohteesta -valinnan. Katso oppaat valinnan. Etsii Viestejä valinnoista. Kokeilee multimedianaäppäintä ja sitten päävalikonäppäintä ja löytää viestit.	"Kokeillaanpa poistua. En halua kuitenkaan lopettaa. Etsi paikka. Mitenkähän tästä nyt pääsee niihin viesteihin? Tuossa olis reitti kohteesta. Oppaasta, mistä oppaasta? Onkohan tässä joku pikanäppäin jolla sinne pääsis?"	Ongelma

10	3	2	Kirjoita osoitetiedot reitin kohteeksi	0:02:02	Etsii osoitteen ilman katunumeroa. Luulee ensin, että sama paikka tuli lähtö ja maalipaikaksi, mutta huomaa sitten, että kyseessä oli hakutulokset. Valitsee toisen löytyneistä.	"Miksi siinä on se sama mesta (lähtö ja maalipaikkana)? Eiku se pitää valita. Se on varmaan sitä yhtä ja samaa...otetaan ensimmäinen tuosta."	Ongelma
10	4	1	Käynnistä pääkamera	0:00:33	Käyttäjä ei muista mistä kamera käynnistettiin. Etsii multimediavalikon videokeskuksesta. Muistaa sitten, että linssinsuojus piti avata.	"Videokeskus. Ai niin piti avata tästä tämä linssi."	Ongelma
10	4	2	Palauta kameran asetukset	0:00:47	Käyttäjä ei ole varma, palautuivatko kameran asetukset. Palauttaa asetukset uudelleen.	"Palauttikohan se ne? Tarkistetaan vielä."	Ongelma
10	4	3	Kirjoita multimediaviesti	0:00:56	Kirjoitusvirhe sanaan "moi!".		Lipsahdus

## Käytettävyydestissä havaitut käytettävyysongelmat ja havaintojen lukumäärät.

LIITE 9

On gel ma ID	Toiminto	Tyyppi	Käytettävyysongelma	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	Yhte ensä	Unii kki
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	Tekstin kirjoitus	Lipsah dus	Käyttäjä tekee näppäilyvirheitä numeronäppäimillä kirjoittaessaan. Virheitä sattuu sekä automaattisella että tavallisella tekstinsyötöllä. Nopea kirjoittaja voi kirjoittaa väärä sanoja. Näppäinten käyttö voi vaikeutua hanskat kädessä kylmällä säällä. Suurempi numeronäppäimistö ehkä vähentäisi virheitä.	3	2	1	2	7	5	8	2	1	6	37	EI
2	Tekstin kirjoitus	Ongel ma	Käyttäjä on tottunut, että hymiöt löytyvät valmiina ja etsii niitä valikosta. Hymiöitä ei kuitenkaan ole valmiina.	1	1			1					1	4	EI
3	Videotila	Ongel ma	Ensikertalainen käyttäjä on epävarma onko kamera kuvatilassa vai videotilassa. Ikoni yksinään ei välttämättä riitä. Tekstivihje voisi auttaa.	1	1									2	EI
4	Kamera	Ongel ma	Uusi käyttäjä ei välttämättä ymmärrä, että termillä kuvatila tarkoitetaan kameratilaa. Käyttäjä etsii valikosta ensin kameraan liittyvää termiä.	1										1	KYL LÄ
5	Kamera/ Näppäim et	Ongel ma	Kameran zoomauspainikkeet eivät toimi yhdenmukaisesti, sillä ylälaidan zoomipainiketta on pidettävä pohjassa, mutta selausnäppäin zoomaa välittömästi. Ensikertalainen voi zoomata helposti väärään suuntaan, eikä välttämättä edes huomaa tätä, jos zoomi on valmiiksi maksimissaan. Zoomi vaatisi ruudulle lisävihjeen zoomauksen suunnasta.	2				1	1	1		2		7	EI

6	Kamera	Ongelma	Kamerapainike ei anna palautetta sitä painettaessa, jos linssinsuojus on kiinni tai jos painiketta painaa vain lyhyesti. Käyttäjä ei ole tottunut linssinsuojuksen avaamiseen käsin. Kytkin on jäykkä ja sen näköinen, että ensikertalainen ei uskalla kääntää sitä. Kamerapainikkeen toiminta ei ole yhdenmukaista muiden kanssa, koska sitä on pidettävä pohjassa, jotta kamera käynnistyisi. Hankalaa käyttäjille, jotka ovat tottuneet kameran käynnistykseen yhdellä painalluksella. Hämäävästi viereinen galleria-näppäin käynnistää gallerian välittömästi. Jos käyttäjä käynnistää kakkoskameran sovelluksista, ei hän tiedä, miten pääkameraan siirrytään.	1	2	1		2		1		1	1	9	EI
7	Galleria/ Videokeskus	Ongelma	Valikoiden kuvien tai ikonien (esim. Videokeskus, Galleria) lataaminen voi olla liian hidasta, jolloin ensikertalainen käyttäjä ei malta odottaa vaan siirtyy pois valikosta. Galleriassa ruudulla voi viipyä ensin viesti, ettei muistissa ole kuvia tai videoita, vaikka niitä on.	1	1									2	EI
8	Kartta	Lipsahdus	Osoitteenhaussa useat teksti- ja numerokentät voivat johtaa kirjoitusvirheisiin uusilla käyttäjillä. Postitoimipaikka/postinumerokenttä on virhealtis, jos käyttäjä haluaa kirjoittaa numeron, mutta kentässä on tekstinsyöttö vakiona. Erilliset kentät ehkä poistaisivat ongelman.	1			1	1	1	2	1			7	EI

9	Kalenteri	Ongelma	Käyttäjä ei tiedä, että uuden tehtävän asetuksen Valinnat eivät riipu sillä hetkellä korostetusta kentästä. Tehtävähälytystä ei voiden kautta asettaa, vaan se asetetaan suoraan valintanäppimestä.	1		1	1		1				4	EI
10	Kartta	Ongelma	Käyttäjä ei ymmärrä, että reitinsuunnittelun aloittamiseksi täytyy ensin etsiä kartalta kohde, joka valitaan reitin lähtö- tai maalipaikaksi. Käyttäjä etsii valikoista reitinsuunnittelu-toimintoa. Reitinsuunnittelun aloittaminen vaatii ehkä liian monta askelta. Kokematon käyttäjä voi turhautua niin, että käynnistää Kartan uudelleen.	1	1	2		1	1		1		7	EI
11	Kartta	Ongelma	Käyttäjä voi sekoittaa termit Reitti kohteeseen/Reitti kohteesta. Kyseessä voi olla lipsahdus tai lukuvirhe.	1				1					2	EI
12	Näppäimet/Kartta	Ongelma	Käyttäjä ei tiedä, miten liikkua sovellusten välillä ja ilman, että niitä sulkee. Päävalikon painike voi löytyä, mutta harva keksii pitää sitä pohjassa, jolloin näkisi käynnissä olevat sovellukset. Esimerkiksi Kartassa käyttäjä etsii poistumistapaa Valinnoista tai Sulkee kartan lopetusnäppäimestä tai Poistu-valinnalla. Yksi käyttäjä siirtyy Kartasta päävalikkoon, mutta palaa tarkistamaan sulkeutuiko kartta vai ei. Useamman samanaikaisen sovelluksen toimiminen on käyttäjälle epäselvää.	1	1	1	1	1	1	1		1	8	EI





16	Ohjekirja /Kamera	Ongelma	Ohjekirjan "avaa linssinsuojus käynnistyskytkimen avulla" ei ole tarpeeksi selkeä. Käyttäjä luulee, että käynnistyskytkimellä tarkoitetaan kameranäppäintä, joka avaisi linssinsuojuksen automaattisesti.	1	1		1			1		4	EI	
17	Galleria/ Kamera/ Näppäimet	Ongelma	Käyttäjä sekoittaa yläreunan kamera- ja galleriapainikkeet ja yrittää käynnistää Galleriaa kamerapainikkeesta tai päinvastoin. Kameran käynnistyessä linssinsuojuksesta uusi käyttäjä voi kokeilla painaa samalla Galleria-painiketta, jolloin pääkamera käynnistyy Gallerian taustalle. Käyttäjä ihmettelee kun kamera on auki poistuttaessa Galleriasta.	2					3			5	EI	
18	Kartta	Ongelma	Käyttäjä ei tiedä, mitä Kartan Numero-kohtaan laitetaan. Jättää joko kentän tyhjäksi, kirjoittaa katunumeron kadun perään tai postinumeron Numero-kohtaan. Numero-kentän voisi nimetä kuvaavammin esim. Katunumeroksi , siirtää Katu-kentän jälkeen tai poistaa kokonaan, sillä yleensä katunumero kirjoitetaan kadun perään tai ainakin sen jälkeen. Virheilmoituksessa "kirjoita vähintään 2 merkkiä" pitäisi mainita mitä kenttää tarkoitetaan.	2	3		1		1		2	3	12	EI
19	Näppäimet/ Tekstin kirjoitus	Lipsahdus	Käyttäjä yrittää pyyhkiä tekstiä väärällä painikkeella, joko Lopetusnäppäimestä tai jommasta kummasta valintapainikkeesta. Käyttäjä on tottunut, että valintapainikkeella on toinen merkitys omassa puhelimessa.	2	12	3	3	3	4	2	1	1	31	EI

20	<b>Kartta/ Näppäimet</b>	<b>Ongelma</b>	Käyttäjä kokeilee ensin lähentää kartalla kuvaa selausäppäimistä. Oikea painike saattaa löytyä vasta parilla katsomiskerralla Kartan asetuksista tai viimeistään ohjeiden avulla.	1	1	1	1	1	1	6	EI
21	<b>Valmius tila</b>	<b>Ongelma</b>	Käyttäjä yrittää päästä Viestit-valikkoon lukemaan viestejä valmiustilan Uusi tekstiviesti-ikonista. Ikoni yksinään vihjaa viesteihin, eikä kokematon käyttäjä huomaa että se vie suoraan uuteen tekstiviestiin.	1			1	1		3	EI
22	<b>Näppäin lukko</b>	<b>Ongelma</b>	Käyttäjä ei saa näppäinlukkoa auki. Ohjeet avaamiselle eivät ehkä ole riittävät.		1					1	KYLÄ
23	<b>Puhelu</b>	<b>Ongelma</b>	Käyttäjä ei ymmärrä, että valikosta löytyvä Äänipuhelu tarkoittaa tavallista puhelua. Vihreä soittopainike ei ole selviö uudelle käyttäjälle.		1					1	KYLÄ
24	<b>Liukukansi</b>	<b>Ongelma</b>	Käyttäjä ei tiedä, miten liukukannen saa auki. Yrittää avata reunoista. Laite itsessään ei ehkä anna kokemattomalle käyttäjälle riittävästi vihjeitä siitä, miten liukukansi aukeaa.		1		1			2	EI
25	<b>Kalenteri /Valmius tila/ Kamera</b>	<b>Ongelma</b>	Käyttäjä ei tiedä, mistä valikosta kalenteri tai kamera löytyy. Valikot Työkalut ja Sovellukset eivät eroa riittävästi, jotta käyttäjä arvaisi mitä niistä löytyy. Valmiustilassa yksi käyttäjä ei muista, mistä kalenteri löytyi ja kokeilee soittopainiketta ja käynnistää osoitekirjan. Valmiustilassa kalenteri pitäisi olla selkeämmin esillä, sillä käyttäjä ei ymmärrä selata alaspäin.		1	1	1	1	2	6	EI

26	Kartta	Ongelma	Käyttäjät valitsevat Kartassa ensiksi Hae läheltä, eikä Esti paikka, mikä olisi oikea. Valintojen nimet muistuttavat liikaa toisiaan, eivätkä anna uudelle käyttäjälle riittävästi tietoa mihin ne liittyvät ennen kuin valikon avaa.	1						1	KYLÄ
27	Kartta	Ongelma	GPS:n toiminta aiheuttaa hämmennystä, kun sijaintia etsitään jatkuvasti uudelleen. GPS voi yhtäkkiä siirtyä väärään paikkaan, kun sitä käyttää sisätilassa.	1	1		1			3	EI
28	Kartta	Ongelma	Käyttäjät ei huomaa, että reitinsuunnittelussa voi asettaa lähtöpaikan tai kohteen valitsemalla sitä kuvaavan kentän valikossa. Käyttäjät palaa kartalle etsimään osoitteen, jolloin aiemmin etsitty lähtöpaikka tai kohde katoaa. Tyhjä kenttä ei näytä siltä, että sen voisi valita. Kerran asetettu kohde voisi myös tallentua, vaikka reitinsuunnittelusta palaisi takaisin kartalle.	1						1	KYLÄ
29	Ohjekirja /Kamera	Ongelma	Käyttäjät ei ymmärrä, että ohjekirjan "Aktiivinen työkalurivi" tarkoittaa Kamerassa oikean reunan sivuvalikkoa. Termin yhteyteen tarvittaisiin kuva tai erilainen kuvaus.		1					1	KYLÄ
30	Kamera	Ongelma	Uusi käyttäjät ei osaa palata kuvatilaan otettuaan kuvan. Sulkee kameran lopetusnäppäimestä, valikon Poistu-valinnalla tai painaa galleria-näppäintä. Takaisin-valinta ei ehkä ole riittävän näkyvä.		1		3	1		5	EI
31	Ennakoi va tekstin syöttö	Lipsahdus	Käyttäjät ei tiedä/muista mikä on pikanäppäin ennakoi valille tekstinsyötölle. Kokeilee virheellisesti tähteä (*).		1					1	KYLÄ

32	Kartta	Ongelma	Käyttäjä ei tiedä, mitä eroa on Kartan valikon Avaa ja Hae -toiminnoilla. Valinnat pitäisi nimetä kuvaavammin.	1					1	KYLÄ
33	Ennakoi va tekstinsy öttö	Lipsah dus	Käyttäjä ei huomaa, että ennakoiva tekstinsyöttö on pois päältä kun hän alkaa kirjoittaa katua. Kirjoittaa kuin se olisi käytössä. Käyttäjä on tottunut kirjoittamaan ilman ennakoivaa tekstinsyöttöä. Vaikka tekstinsyötön tilalle on oma ikoni, ei käyttäjä välttämättä kiinnitä siihen huomiota, ennen kuin alkaa kirjoittaa.	1					1	KYLÄ
34	Kamera	Ongelma	Käyttäjä ei ole varma, palautuivatko kameran oletusasetukset. Palauttaa asetukset uudelleen. Asetusten palautuksesta tarvitaan selkeä palaute järjestelmältä, esim. Ilmoitus ruudulla.	1			1		2	EI
35	Tekstivie sti	Ongelma	Uusi käyttäjä ei tiedä, että viestin vastaanottajan valinnan jälkeen pitää siirtyä alaspäin kirjoittamaan viestiä. Käyttäjät etsivät Valikosta, kokeilevat valintanäppäimiä ja muita näppäimiä. Yksi käyttäjä ei huomaa käyttää selausnäppäimiä lainkaan, vaan lisää viestipohjan. Yksi lähettää viestin tyhjänä. Joko automaattinen siirtyminen viestikenttään vastaanottajan valinnan jälkeen tai vihje liikkua alaspäin poistaisi ongelman.	1	1		1		3	EI
36	Tekstivie sti	Ongelma	Käyttäjälle voi jäädä epäselväksi lähtikö viesti vai ei. Käyttäjä ei ehkä myöskään huomaa tai ymmärrä viestin lähetystä kuvaavaa ikonia, joka ilmestyy lähetyksen ajaksi.	1					1	KYLÄ

37	Galleria	Ongelma	Jos Gallerian käynnistää pikanäppäimestä kakkoskameran ollessa käytössä, kääntyy näyttö sivuttain ja pysyy sivuttain, vaikka käyttäjä sulkisi gallerian ja kakkoskameran. Kuitenkin käyttäjä pitää puhelinta pystysuunnassa käyttäessään kakkoskameraa.							1						1	KYL LÄ
38	Kamera	Ongelma	Jos käyttäjä on kakkoskamerassa ja avaa linssinsuojuksen Ohjeet-sovelluksen ollessa auki, ei käyttäjä siirry pääkameraan (kuten ohjeissa kerrotaan) vaan Ohjeet sulkeutuvat. Pääkamera käynnistyy taustalle ja tulee esiin, kun kakkoskameran ja ohjeet sulkee.							1						1	KYL LÄ
39	Valmiustila	Lipsahdus	Käyttäjä painaa valintapainiketta kerran liikaa peruuttaessaan valmiustilaan ja käynnistää soittimen. Peruutuspainikkeen toiminta muuttuu valmiustilassa, mitä nopea käyttäjä ei ehdi huomata.							1						1	KYL LÄ
40	Akun lataus	Ongelma	Akun latauksen tullessa valmiiksi kuuluu piippaus, muttei tule mitään ilmoitusta, jolloin käyttäjä ihmettelee, tekikö hän virhepainalluksen.							1						1	KYL LÄ
41	Galleria	Ongelma	Käyttäjä ei tiedä tullessa galleriä-näppäimestä Galleriaan, ennen kuin poistuu sieltä ja huomaa Galleria-otsikon.	1												1	KYL LÄ
42	Näppäimet	Ongelma	Käyttäjä ei tiedä, miten näytön saisi käännettyä. Numeronäppäinten käyttö on hankalaa näytön ollessa sivuttain, koska puhelinta pitää jatkuvasti käänellä.							1						1	KYL LÄ

43	Kartta	Ongelma	Näytön ollessa sivuttain, ei kartan asetuksissa kerrota pikanäppäintä tarkennukselle, vaikka näppäimet ovat käytössä. Käyttäjä kokeilee selausnäppäimiä. Joutuu lähentämään valikon kautta useita kertoja, koska ei tiedä pikanäppäintä.	1					1	KYLÄ
44	Tekstin kirjoitus	Lipsahdus	Käyttäjä ei muista mistä erikoismerkit löytyivät (huutomerkki). Etsii ensin Valinnat-valikosta, mutta ei löydä sieltä apua.	1					1	KYLÄ
45	Näyttö	Ongelma	Kirkas auringonvalo vaikeuttaa ruudun katsomista.	1					1	KYLÄ
46	Kartta	Ongelma	Uusi käyttäjä yrittää kirjoittaa reittiä ensin suoraan Mihin-kohtaan. Huomaa sitten, että valikosta täytyy valita osoite. Tyhjä Mistä/Mihin-kenttä muistuttaa kenttää, johon voi kirjoittaa suoraan.	1	1				2	EI
47	Kartta	Ongelma	Käyttäjä ei tiedä, mistä reitin yhteenveto-välilehti löytyy. Ei huomaa siirtyä sivulle, vaan etsii ensin valinnoista.	1	1				2	EI
48	Kamera	Lipsahdus	Käyttäjä sulkee kameran yrittäessään saada zoomipalkkia pois näkyvistä ja sivuvalikkoa näkyviin. Käyttäjä ei tiedä, että sivuvalikko tulee itsestään takaisin näkyviin.	1					1	KYLÄ
49	Kamera	Ongelma	Uusi käyttäjä ei huomaa, että kameran sivuvalikko jatkuu alaspäin/ylöspäin. Tarvitaan selkeämmät merkit jatkuvuudesta.	1					1	KYLÄ

50	Kamera	Ongelma	Käynnistettäessä kakkoskameran sovellukset-valikosta ruutuun tulee teksti "Odottamaton virhe. Katkaise virta ja käynnistä laite uudelleen." Puhelin käynnistetään uudelleen kahdesti, mutta virhe ei poistunut. Pääkamera täytyi käynnistää suoraan.	1	1	KYLÄ
51	Kamera	Ongelma	Käyttäjä ei tiedä, millä näppäimellä otetaan kuva. Etsii valikosta, kokeilee useita etukannen valintanäppäimiä ja numeronäppäimiä. Käyttäjä ei huomaa reunan näppäimiä ennen kuin lukee ohjeet.	1	1	KYLÄ
52	Ohjeet-toiminto	Ongelma	Ohjeet-toiminnon "ota kuva painamalla kameranäppäintä", ei anna riittävää vihjettä painikkeen sijainnista puhelimen kyljessä.	1	1	KYLÄ
53	Kartta	Ongelma	Käyttäjä etsii keskeneräiseksi jäänyttä osoitetta Äskeinen-valikosta, koska poistui osoitteen kirjoituksesta vahingossa. Käyttäjä olettaa, että Äskeinen-valikosta voisi löytyä kesken jäänyt osoite. Valikon nimi ei kerro riittävästi sen sisällöstä.	1	1	KYLÄ
54	Kalenteri	Ongelma	Käyttäjä etsii valinnoista sopivaa vaihtoehtoa kalenterimerkinnän tallentamiselle. Käyttäjä ei tiedä, että valitsemalla valikosta Poistu, tehtävä tallentuu automaattisesti. Valinnan voisi nimetä kuvaavammin.	1	1	KYLÄ
55	Kamera	Ongelma	Kameran ikonit katoavat näkyvistä ja käyttäjä ei tiedä, mistä painikkeesta pääsi valikkoon. Painelee selausnäppäimiä joka suuntaan, kunnes huomaa Valinnat-kohdan. Ikonien automaattinen katoaminen voi haitata uusia käyttäjiä.	1	1	KYLÄ



56	Valmiustila	Ongelma	Ensikertalainen käyttäjä ei ymmärrä, että valmiustila toimii pikavalikkona ja päävalikko löytyy erikseen. Käyttäjä ei tiedä, miten päävalikkoon pääsee, jos ei vahingossa kokeile oikeaa näppäintä tai lue ohjekirjaa. Käyttäjä saattaa etsiä esim. kameraa multimediavalikosta ja luulla tätä päävalikoksi. Käyttäjän kuva järjestelmän rakenteesta voi olla aluksi väärä.					1	1	2	4	EI
57	Kalenteri	Ongelma	Uusi käyttäjä ei tiedä, että tehtävä lisätään Uusi merkintä-valikosta. Etsii Tehtävänäkymästä, joka on aluksi tyhjä. Uusi käyttäjä ei tiedä, mitä uusi merkintä-valinnan alta löytyy.					1			1	KYLÄ
58	Kalenteri	Ongelma	Käyttäjä laittaa kokoukselle väärän päivämäärän ja palaa muuttamaan sen. Joutuu laskemaan viikonpäiviä, koska aloittaa merkinnän teon nykyisestä päivästä. Käyttäjä ei huomaa etsiä oikeaa päivää Päivänäkymässä ennen tehtävän merkkäämistä.					1			1	KYLÄ
59	Multimediaiviesti	Ongelma	Käyttäjä ei huomaa painaa keskimmäistä selausnäppäintä Vast. ott. kentässä vaan etsii valinnoista, mutta ei huomaa Lisää vastaanottaja-valintaa. Ilmeisesti etsii "osoitekirjaa". Käyttäjä haluaisi kirjoittaa vastaanottajan nimen suoraan vastaanottajakenttään.					1			1	KYLÄ

60	<b>Multime diaviesti/ Kamera/ Galleria</b>	<b>Ongel ma</b>	Käyttäjällä ei tiedä, miten jatkaa kamerassa kesken jäänyttä multimediasivustoa. Viestin kirjoitus on jäänyt kesken kameratilassa, mutta käyttäjä etsii viestivalikoista. Yrittää palata kameraan, mutta käynnistää gallerian. Käyttäjällä on ongelmia löytää aktiivista sovellusta, kun hän ei osaa siirtyä sovellusten välillä valikonäppäimellä.						1			1	<b>KYL LÄ</b>
61	<b>Kamera/ Näppäim et</b>	<b>Ongel ma</b>	Käyttäjällä yrittää ensin ottaa kuvaa keskimmaisesta selausnäppäimestä. Käyttäjällä on ehkä tottunut ottamaan kuvia keskipainikkeesta, eikä huomaa käyttää kamerapainiketta.						1			1	<b>KYL LÄ</b>
62	<b>Kamera/ Kartta/ Näppäim et</b>	<b>Ongel ma</b>	Käyttäjällä yrittää zoomata kameralla samasta painikkeesta kuin Kartassa tarkennetaan (*). Toinen käyttäjä yrittää zoomata kartalla kameran zoomipainikkeista. Saman zoomipainikkeen käyttömahdollisuus molemmissa sovelluksissa olisi ehkä intuitiivista.						1	1		2	<b>EI</b>
63	<b>Kartta</b>	<b>Ongel ma</b>	Käyttäjällä ei ollut varma sulkeutuiko Kartta, kun ruudussa vain välähti maapallon kuva lopetusnappia painettaessa, kun tiedot tallennettiin. Viestin pitäisi viipyä ruudulla sen aikaa, että uusi käyttäjä ehtii sen lukea.							1		1	<b>KYL LÄ</b>
64	<b>Tekstivie sti</b>	<b>Ongel ma</b>	Käyttäjällä alkaa kirjoittaa viestiä suoraan Vast. ott. -kenttään. Käyttäjällä ei ole tottunut, että vastaanottaja valitaan ennen viestin kirjoitusta.								1	1	<b>KYL LÄ</b>

65	Kartta	Ongelma	<p>Käyttäjä ei huomaa käyttää Etsi paikka-toimintoja sijaintinsa hakemiseen, vaan tutkii mitä Käytä tätä paikkaa -valikosta löytyy. Ilmeisesti käyttäjä luulee että käytä tätä paikkaa merkitsee fyysistä sijaintia eikä kartan paikkaa. Toiminnot on ehkä nimetty liian samankaltaisiksi.</p>									1	1	KYL LÄ
----	--------	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	---	-----------

Käytettävyydestestissä koehenkilöiden esittämät positiiviset kommentit.

LIITE 10

<b>Positiivinen kommentti ID</b>	<b>Ominaisuuden kuvaus</b>	<b>Havainnot</b>
1	Aiemmin käytetyt erikoismerkit jäävät muistiin viestiä kirjoitettaessa.	1
2	Kartta osaa tallentaa tilanteen vaikka sen sulkee välillä.	1
3	Kalenterimerkinnän tekeminen oli jopa helpompaa kuin tekstiviesti.	1
4	Zoomille ehdotetaan pikanäppäintä Kartan asetuksissa.	2
5	Tekstiviestin kirjoitus oli helppoa.	1
6	Kameran käynnistys melko intuitiivista (kokenut käyttäjä)	1
7	Zoominäppäin kameralle löytyi helposti (kokenut käyttäjä)	1
8	Kamera käynnistyy automaattisesti, kun linssinsuojuksen avaa.	1
9	Valikoissa aukeavat pienet sivuvalikot ovat käyttäjän mielestä näppäriä.	1
10	Näppäinlukko aukeaa kun liukukannen avaa.	1