

Janne Lahtinen

**MOBIILISOVELLUKSEN KÄYTTÄJÄARVIOINTIA:
FYYSINEN MOBIILI VUOROVAIKUTUS
PUOLIJULKISESSA TILASSA**



JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO
INFORMAATIOTEKNOLOGIAN TIEDEKUNTA
2017

TIIVISTELMÄ

Lahtinen, Janne

Mobiilisovelluksen käyttäjäarviointia: fyysinen mobiili vuorovaikutus puolijulkisessa tilassa

Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto, 2017, 50 s.

Tietojärjestelmätiede, pro gradu -tutkielma

Ohjaajat: Salo, Markus & Ojala, Arto

Tekninen kehitys on mahdollistanut tietoteknisten laitteiden aiempaa pienemmän koon ja paremman suorituskyvyn tehden laitteista ja niiden sovelluksista mobiileja. Mobiileja älylaitteita käytetään mitä moninaisimmissa ympäristöissä ja sovelluksiakin on hyvin erilaisia, osaa niistä käytetään myös vuorovaikutuksessa reaali maailman kanssa. Tämä kehitys on tuonut haasteita myös alan tutkimukselle. Tutkimusmallien ja -teorioiden sopivuutta mobiilien teknologioiden ja sovellusten analysointiin on jouduttu tarkastelemaan. Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli ensinnäkin löytää kirjallisuuskatsauksen avulla teoreettinen viitekehys ja menetelmä selainpohjaisen mobiilisovelluksen laadullista tutkimista varten. Teoreettiseksi viitekehukseksi valikoitui mobiiliin ympäristöön sovitettu käytettävyyden malli, jota täydennettiin tyytymättömyyttä aiheuttavien tekijöiden mallilla. Toiseksi valittua mallia ja menetelmää oli tarkoitus testata empiirisessä osassa tapaustutkimuksen avulla. Empiirisen osan menetelmänä käytettiin teemahaastattelua, josta saatu aineisto litteroitiin teemoittain. Litteroitu aineisto teemoiteltiin ja luokiteltiin sen mukaan, oliko asialla ollut negatiivinen, neutraali tai positiivinen vaikutus käyttäjän kokemukseen. Näin aineisto saatiin analysoitua teoreettista viitekehystä käyttäen. Analyysin avulla löytyi kaksi keskeistä ongelmaa, jotka vaikuttavat sovelluksen käytettävyyteen. Johdopäätöksenä voitiin todeta tutkimusmallin ja menetelmän olleen sopivia mobiilisovelluksen käytettävyyden arviointiin ja sovelluksen jatkokehittämiseksi pystyttiin antamaan toimenpide-ehdotuksia.

Asiasanat: mobiili, sovellus, vuorovaikutus, käytettävyys, teemahaastattelu

ABSTRACT

Lahtinen, Janne

User evaluation of mobile application: physical mobile interaction in semipublic spaces

Jyväskylä: University of Jyväskylä, 2017, 50 p.

Information Systems, Master's Thesis

Supervisors: Salo, Markus & Ojala, Arto

The recent development in technology has brought about smaller devices with better performance making them and their applications mobile. The mobile smart devices are used in various environments and the applications vary. Some of them are being used in interaction with the real world. This development has brought challenges to researchers in the field. Theories and models are being reviewed if they are suited to study mobile technologies and applications. First, the purpose of this thesis was to discover both a theoretical framework and a method from literature for the qualitative study of a mobile application. A usability model adapted to mobile environment was chosen as theory that was supplemented with the sources of dissatisfaction model. Second, the theory and method were tested in the empirical part of the thesis in a case study. The method in the empirical part was semi structured thematic interview. The data was then transcribed according to the themes. The data was then grouped by the themes and eventually classed as having a negative, neutral or positive impact to user's experience. In this way the material was analyzed using the theoretical framework. In the analysis two substantial problems were found that affect the usability of the application. In conclusion it can be stated that the theoretical framework and method were suitable to evaluate the usability of the mobile application and proposals for further development of the application were provided.

Keywords: mobile, application, interaction, usability, thematic interview

KUVIOT

KUVIO 2 Qr-koodi, joka avaa Jyväskylän yliopiston Informaatioteknologian tiedekunnan verkkosivut.....	11
KUVIO 3 Käyttökokemustutkimuksesta kootut ulottuvuudet (Bargas-Avila & Hornbæk, 2012.).....	15
KUVIO 4 Järjestelmän hyväksyttävyyden mallin ominaisuudet (Nielsen, s. 25, 1993).....	16
KUVIO 5 Malli käytettävyyden ulottuvuuksista pohjautuen neljään kontekstuaaliseen tekijään (Baharuddin ym., 2013).....	19
KUVIO 6 Baharuddin ym. (2013) malli täydennettynä Salon (2013) mallin tarkasteltavilla osa-alueilla.....	22
KUVIO 6 Ruutukaappauksia <i>Tarinasoittimesta</i> : pilottihankkeen palautelomake (vas.) ja <i>Tarinasoitin</i> muissa museoissa.....	23

TAULUKOT

TAULUKKO 1 Fyysisen mobiilin vuorovaikutuksen tekniikat (Rukzio, 2009).	11
TAULUKKO 2 Vertailutaulukko käytettävyyden ulottuvuuksista	18
TAULUKKO 3 Tyytymättömyyttä aiheuttavat tekijät (Salo, 2013).....	20
TAULUKKO 4 Taulukko Salon tyytymättömyyden lähteiden ja Baharuddin ym. mallin eri käsitteiden rinnastamisesta eri teemoja rikastamaan. Tummennetulla taustalla ne tekijät, jotka selvästi täydentävät mallia.	21
TAULUKKO 5 Haastateltavien sukupuolijakauma, ikäluokat sekä tietotekninen kokemus	26

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	2
ABSTRACT	3
KUVIOT	4
TAULUKOT	4
SISÄLLYS.....	5
1 JOHDANTO	7
2 TEOREETTINEN TAUSTA.....	9
2.1 Fyysinen mobiili vuorovaikutus.....	10
2.2 Mobiilisovellusten käyttöä selittäviä malleja.....	12
2.3 Käyttökokemus, käytettävyys ja tyytymättömyyden lähteet.....	13
2.3.1 Käyttökokemus.....	13
2.3.2 Käytettävyys	16
2.3.3 Tyytymättömyyttä aiheuttavat tekijät.....	19
2.4 Teoreettisen viitekehyksen muodostaminen	21
2.5 Tarinasoitin	22
3 MENETELMÄ	24
3.1 Teemahaastattelu	25
3.2 Aineiston kerääminen.....	26
3.2.1 Haastateltavien demografiset perustiedot.....	26
3.2.2 Koekäyttö.....	27
3.3 Aineiston analysointi	27
4 TULOKSET	30
4.1 Käytettävyyden ulottuvuudet.....	30
4.1.1 Käytettävyyden ydinulottuvuudet: vaikuttavuus, tehokkuus, tyytyväisyys	30
4.1.2 Käytettävyyden muut ulottuvuudet	33
4.2 Kontekstuaaliset tekijät	35
4.2.1 Käyttäjä	35
4.2.2 Teknologia	35
4.2.3 Ympäristö	36
4.2.4 Tehtävä/aktiviteetti	38
5 POHDINTA JA YHTEENVETO.....	39
5.1 Johtopäätökset tutkimuksen kannalta	40

5.2	Johtopäätökset käytännön kannalta	41
5.3	Tutkimuksen rajoitteet ja jatkotutkimusaiheet	42
	LÄHTEET.....	44
	LIITE 1	48
	LIITE 2	49

1 JOHDANTO

Viime vuosien teknologinen kehitys on mahdollistanut tietoteknisten laitteiden aiempaa pienemmän koon ja paremman suorituskyvyn, tehden laitteista sekä niihin liittyvistä sovelluksista ja palveluista helposti mukana kuljetettavia, eli mobiileja. Esimerkiksi älypuhelimien suosio on kasvanut räjähdysmäisesti viime vuosina, ja erityisesti kehittyneissä länsimaissa suurin osa väestöstä omistaa sellaisen, mutta myös kehittyvien maiden kansalaisten keskuudessa älypuhelimien omistamisen määrä kasvaa kovaa vauhtia (Poushter, 2016). Tämä kehitys on johtanut osaltaan siihen, että vuonna 2016 mobiilien laitteiden osuus Internetiin yhteydessä olleista laitteista ohittikin jo perinteiset tietokoneet (Fritz, Sohn & Seegebarth, 2017). Tästä johtuen mobiilisovellusten ja -laitteiden kehitystyöhön ja tutkimukseen on panostettu viime vuosina paljon. Älypuhelimien ja muiden mobiileiksi luokiteltavien laitteiden suosion yhä kasvaessa, sekä niiden sovellusten käytön lisääntyessä, suuntaus tulee jatkumaan.

Tässä raportissa mobiililaitteiksi lasketaan kaikki mukana kannettavat älylaitteet. Heo ym. (2009) viittaavat artikkelissaan matkapuhelimille alun perin muodostettuun määritelmään, jonka Weiss esittää kirjassaan *Handheld Usability* (2002): matkapuhelin on kannettava ja omavarainen tieto- ja kommunikatiojärjestelmä, jota käytetään pääasiassa käyttäjän käsillä ja langattomasti, sekä niihin voi asentaa uusia sovelluksia ja ne tukevat internetyhteyttä. Heon ja kollegoiden mukaan muutkin kannettavat laitteet ja älypuhelimet ovat digitaalisten laitteiden konvergoitumisen myötä hyvin samankaltaisia määritelmän kanssa. Määritelmää voitaneen siten laajentaa koskemaan mobiililaitteita yleisemmälläkin tasolla. Mobiililaitteisiin asennettavista sovelluksista käytetään termiä mobiilisovellus, ja sovellukset voivat olla joko selainpohjaisia tai natiiveja laitteeseen asennettavia sovelluksia (Charland & Leroux, 2011).

Ilmiön ollessa suhteellisen tuore, tutkijat ovat joutuneet pohtimaan tietotekniikan tutkimusmallien ja -teorioiden soveltuvuutta mobiiliin ympäristöön. Perinteisesti tutkimuskohteena on ollut ihmisten vuorovaikutus tietokoneiden, niiden sovellusten tai eri tietojärjestelmien välillä, ja teknologioita on käytetty usein työympäristössä. Tästä johtuen käyttökonteksti on ollut suurelta osin hyvin stabiili. Teknologioiden käytettävyyttä on tutkittu esimerkiksi paljon laboratorio-olosuhteissa, jotta on pystytty saamaan tarkkaa kvalitatiivista dataa ih-

misen ja tietoteknisten laitteiden välisestä vuorovaikutuksesta. Toisaalta osa tutkijoista on myös halunnut korostaa sitä, että arviointi pitäisi suorittaa teknologioiden oikeassa käyttöympäristössä ja mobiilien laitteiden yleistyessä näkökulma on tullut entistä voimakkaammin esille (Nielsen ym., 2006). Tutkittaessa teknologioita ja niiden sovelluksia oikeassa käyttöympäristössään, pystytään ottamaan huomioon muuttuvat kontekstuaaliset tekijät, joita on vaikea simuloida laboratorio-olosuhteissa (Zhang & Adipat, 2005). Mobiililaitteita ja -sovelluksia tutkittaessa onkin otettava huomioon niiden muuttuva käyttökonteksti ja käyttäjien erilaiset motiivit ja tavoitteet. Mobiilia sovellusta saatetaan käyttää muun muassa pelkästään sen viihdyttävyyden takia tietyissä erilaisissa ympäristöissä, jolloin esimerkiksi sovelluksen hyödyllisyyttä on tulkittava erilaisin kriteerein verrattuna johonkin perinteiseen hyötysovellukseen. Uusia tutkimusmalleja on muodostettu uusia näkökulmia antamaan, jotta niiden avulla löydettäisiin juuri se oleellinen tieto tutkittavista ilmiöistä, mutta samalla vanhempiakin teorioita on pyritty kehittämään vastaamaan muuttuvan maailman haasteisiin.

Tämä opinnäytetyö pyrkii osaltaan tuomaan lisänsä siihen kumuloituvaan tutkimukselliseen tietoon, jolla mobiilien sovellusten tutkimusta voitaisiin viedä eteenpäin. Työn tutkimusongelma jakautuu kahteen osaan: ensin on tarkoitus löytää kirjallisuutta tutkimalla teoreettinen viitekehys ja menetelmä selainpohjaisen mobiilisovelluksen laadullista tutkimusta varten ja toiseksi testata näitä työn empiirisessä osassa tapaustutkimuksen avulla. Kaiken tämän tarkoituksena olisi osoittaa, että mallia pystyttäisiin jatkossakin käyttämään vastaavanlaisissa tutkimusasetelmissä, joissa varsin ketterään tapaan pyritään saamaan tietoa mobiilisovelluksen käyttämisestä. Malli olisi hyödyksi mobiilisovelluksia kehittäville organisaatioille, jotka haluavat testata sovellusta ennen varsinaista julkaisua, kun järjestelmien automaattisesti tuottamaa dataa ei vielä ole käytössä, tai jos sovellus on niin spesifinen, että sovelluksen testaamista ei voida jättää käyttäjien harteille. Lisäksi tuloksista saattaa olla myös hyötyä tapaustutkimuksessa tutkittavan sovelluksen kehittäjälle.

Tutkimuksen seuraavassa osassa kartoitetaan kirjallisuudessa esiintyneitä mobiiliteknologioiden ja -sovellusten arvioimiseen käytettyjä malleja, joista sitten pyritään hakemaan viitekehys empiirisen osion tutkimusta varten, ja lopuksi esitellään tutkittava mobiilisovellus. Tämän jälkeen kolmannessa osassa kuvataan empiiristä tutkimusta varten valittu menetelmä ja sen valintaa ohjanneet seikat, jonka jälkeen kerrotaan aineiston keräämisestä ja analysoinnista. Neljännessä osassa analysoidaan tutkimuksen tulokset viitekehysten eri ulottuvuuksien mukaan teemoiteltuna ja viimeisessä osassa esitetään pohdinta ja yhteenvehto.

2 TEOREETTINEN TAUSTA

Kirjallisuuskatsauksessa perehdyttiin mobiilisovellusten ja -teknologioiden tutkimukseen sekä niissä käytettyihin tutkimusotteisiin. Tietoa haettiin elektronisista tietokannoista, pääasiassa Google Scholarista, IEEE Xploresta ja ACM Digital Librarystä. Aihepiirin kannalta keskeisiä tutkimuksia löytyi esimerkiksi seuraavista tieteellisistä aikakauslehdistä: *Advances in Human-Computer Interaction*, *European Journal of Information Systems* ja *International Journal of Mobile Human Computer Interaction*. Myös muista tieteellisistä aikakauslehdistä löytyi työtä tukevia tutkimuksia.

Hakuja tehtiin termeillä muun muassa qr code, mobile, application, evaluation, user, physical interaction, experience, mobile interaction, real world, mobile service, customer satisfaction, quality of experience, qualitative framework, evaluation model, usability ja niiden eri yhdistelmillä. Lisäksi aineistoa on haettu aiemmin löydettyjen artikkelien lähdeluetteloita apuna käyttäen. Aluksi kirjallisuushakuja ei rajattu ajallisesti, jotta kattavampi yleiskuva pystyttiin saavuttamaan, mutta lopuksi keskityttiin muutamana viimeisenä vuonna julkaistuihin artikkeleihin mahdollisimman ajan tasalla olevien lähteiden löytämiseksi. Teoreettisen viitekehyksen kannalta keskeiset aineistot löytyivät tutkimuksen aloittamisen aikoihin ja ne olivat tuoreimpia alan tutkimuksia silloin. Tätä opinnäytetyötä myöhemmin viimeisteltäessä mukaan on otettu uudempiakin lähteitä.

Mobiilisovelluksia ja -teknologiaa on tutkittu monilla perinteisillä ihmisen ja tietoteknologian vuorovaikutuksen analysointiin kehitetyillä malleilla, mutta uusiakin suuntauksia on löydettävissä kirjallisuudesta. Tässä osassa tutustutaan ensin eri malleihin sopivaa viitekehystä etsien ja keskitytään lopuksi kahden potentiaaliseen ja yhteen täydentävään viitekehykseen. Mobiililaitteilla ihmisen, teknologian ja reaali maailman väliset vuorovaikutustavat poikkeavat monella tapaa perinteisestä tietokoneen käyttämisestä, joten ensin on löydettävä kirjallisuudesta määritelmät mobiililaitteiden erilaisille vuorovaikutuskeinoille ympäröivän reaali maailman kanssa. Rukzion tutkimuksista löytyi kattava kuvaus niistä.

2.1 Fyysinen mobiili vuorovaikutus

Aiemmin mobiililaitteita, erityisesti matkapuhelimia, on käytetty pääasiallisesti käyttäjän, laitteen ja käytettävän palvelun väliseen vuorovaikutukseen, jolloin interaktiivisuus ympäröivän maailman ilmiöiden kanssa on jäänyt varsin vähäiseksi. Laitteiden kehittyessä tilanne on muuttunut ja esimerkiksi laajennettua todellisuutta hyödyntävät sovellukset (Augmented Reality, AR) ovat yleistyneet, kuten esimerkiksi Pokémon Go, jota pidettiin julkaisunsa jälkeen maailman ladatuimpana ja käytetyimpänä älupuhelinsovelluksena (LeBlanc & Chaput, 2017). Viime vuosina tähän vuorovaikutukseen on yhä enemmän herännyt kiinnostusta niin kaupallisesti kuin akateemisesti, ja Rukzio on esittänyt töissään (2006, 2007) viitekehysten, jonka avulla voidaan tarkemmin määritellä eri vuorovaikutuksen keinoja mobiilissa ympäristössä. Tähän viitekehykseen viitataan usein muussakin alan kirjallisuudessa.

Rukzio siteeraa väitöskirjassaan (2006) aiempia kirjallisuudessa esitettyjä määritelmiä ihmisen ja tietokoneiden välisestä vuorovaikutuksesta (human computer interaction, HCI) sekä mobiilista ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutuksesta, joka laajentaa edellistä näkökulmaa. Rukzio esittää lainauksen Steve Loven (2005) kirjasta *Understanding Mobile Human-Computer Interaction* määritellesään mobiiliteknologian ja ihmisen välistä vuorovaikutusta, jonka mukaan sitä tutkittaessa halutaan ymmärtää käyttäjiä, heidän erilaisia kykyjään ja odoituksiaan, ja sitä miten ne voidaan ottaa huomioon suunniteltaessa mobiilijärjestelmiä ja -sovelluksia.

Edellisistä voidaan johtaa määritelmä fyysiselle mobiilille vuorovaikutukselle, joka on vuorovaikutusta käyttäjän, mobiililaitteen ja reaali maailman älykkään objektin välillä. Esitetyn määritelmän mukaan ihminen on vuorovaikutuksessa mobiililaitteen kanssa, joka puolestaan on vuorovaikutuksessa älykkään objektin kanssa. Älykäs objekti on digitaalinen tai fyysinen objekti, jonka älypuhelin pystyy tunnistamaan, ja se voi olla reaali maailman objekti, henkilö tai jopa sijainti. (Rukzio, 2006.) Fyysinen mobiili vuorovaikutus on viime vuosina arkipäiväistynyt voimakkaasti, koska esimerkiksi yhä useammassa kodissa on älykkäitä laitteita, jotka ovat vuorovaikutussuhteessa asukkaiden älypuhelimien tai tablettien kanssa. Fyysisen mobiilin vuorovaikutuksen tärkeimmät tekniikat ovat koskettaminen, osoittaminen, skannaus, käyttäjävälitteinen valinta ja epäsuora kauko-ohjaaminen. Tekniikat on koottu oheiseen Rukzion esittämään taulukkoon 1.

TAULUKKO 1 Fyysisen mobiilin vuorovaikutuksen tekniikat (Rukzio, 2009).

Vuorovaikutuksen tekniikka	Koskettaminen	Osoittaminen	Skannaus	Käyttäjävälitteinen valinta	Epäsuora kauko-ohjaaminen
Kuvaus	Käyttäjä koskettaa älykstä objektiä yhteyden muodostamiseksi	Käyttäjä osoittaa älykstä objektiä yhteyden muodostamiseksi	Yhteys laitteen ja älykkään objektiin välillä muodostetaan niiden läheisyyden mahdollistamana	Käyttäjä syöttää älykkään objektiin antamaa tietoa laitteeseen luodakseen yhteyden	Käyttäjä ohjaa erillistä näyttöä mobiililaitteella
Esimerkki					
Esimerkkien lähteet	Välkkynen, 2007.	Välkkynen, 2007.	Välkkynen, 2007.	Rukzio, 2006.	Rukzio, 2006.
Reaali-maailman ominaispiirteitä	Objektin ja laitteen välinen etäisyys: 0-10 cm, näköetäisyys	Objektin ja laitteen välinen etäisyys: 10 cm-10 m, näköetäisyys	Objektin ja laitteen välinen maksimietäisyys: 100 m	Näköetäisyys ja luettava	Näköetäisyys, usein sisätiloissa
Laitteen ja älykkään objektiin vuorovaikutus	Radiosignaali: RFID, NFC, lähestymisanturit	Visuaalinen: luettava merkki, valonsäde, IrDA	Paikkatieto: Bluetooth, WLAN, GPS	Ei suoraa linkkiä	Datayhteys: Bluetooth, GPRS, UMTS

Yksi osoittamiseen käytetty luettava merkki on qr-koodi eli Quick Response -koodi. Se voi olla kauppojen tuotteista tutun matriisimuotoisen viivakoodin lisäksi myös kaksiulotteinen koodi (2D-koodi), joka on suunniteltu luettavaksi älypuhelin kameralla, käyttäen hyväksi koodin tulkitsevaa sovellusta. Koodi koostuu mustista moduuleista, jotka on järjestetty neliön muotoon. Ne esitetään usein valkoisella taustalla. (Shin, Jung & Chang, 2012.)



KUVIO 1 Qr-koodi, joka avaa Jyväskylän yliopiston Informaatioteknologian tiedekunnan verkkosivut

2.2 Mobiilisovellusten käyttöä selittäviä malleja

Perinteisiä teknologian omaksumiseen keskittyviä malleja, kuten TAM-UTAUT-mallit (Technology Acceptance Model, Unified Theory of Acceptance and Use of Technology), on käytetty myös mobiiliteknologian tutkimiseen. Niiden rinnalle on myös usein pyritty tuomaan uusia täydentäviä näkökulmia, kuten esimerkiksi flow-teoria (Zhou, 2011), task technology fit -malli (Zhou, Lu & Wang, 2012) tai käyttökokemus (Hakkarainen, 2013). Rao ja Troshani (2007) taas ovat kehittäneet TAM-mallin pohjalta oman Acceptance of Mobile Services -mallin. Vaikuttaa myös siltä, että teknologian omaksumisen malleja suositaan tutkimuksissa, joissa pyritään vertailemaan erilaisia ominaisuuksia tai uusia sovelluksia prototyyppellä käyttämällä, pilottiprojektien avulla tai laboratorioolosuhteissa tapahtuvissa kokeissa, kuten esimerkiksi Simanaisen (2010) tutkimuksessa, jossa tutkittiin viestintä- ja yhteistyöjärjestelmien käyttöönottoa, tai Taiwanissa tehdyssä tutkimuksessa (Chen & Kuan, 2012), jossa mobiililaitteille suunnattujen uusien verkkopelien hyväksyntää kuluttajien keskuudessa tutkittiin UTAUT-mallia käyttäen. Yleisesti voi kai todeta, että malleja sovelletaan paljolti retrospektiivisiin katsauksiin teknologioiden yleistymisestä.

Mobiilisovelluksia on myös tutkittu arvoon perustuvilla malleilla. Esimerkiksi älypuhelimien kameraa hyväksikäyttäviä kuluttajasovelluksia on pyritty analysoimaan Holbrookin määrittelemien kuluttaja-arvojen näkökulmasta (Salo, Ohlsson, Makkonen, Hautamäki & Frank, 2012). Arvoon perustuvia malleja on käytetty myös Kimin ja Hwangin (2010) tutkimuksessa, jossa pyrittiin löytämään yhtenevyyksiä käyttäjien arvojen ja heidän käsityksistään mobiilipalveluiden laadun välillä. Arvoon pohjautuvia malleja on myös pyritty laajentamaan malleiksi, joissa asiakasarvon rinnalle on otettu esimerkiksi tyytyväisyys ja asiakasuskollisuus (Xu, Peak & Prybutok, 2015). Arvoon perustuvat viitekehukset vaikuttavat sopivan hyvin mobiilisovellusten tutkimukseen ja niissä on usein enemmän liiketoiminnallinen näkökulma sovelluksiin.

Kirjallisuudesta löytyy myös muita tutkimusotteita, joita on pyritty kehittämään vastaamaan kehittyvän kentän vaatimuksia. Sovellusten käyttöä on selvitetty esimerkiksi laajoissa tutkimuksissa, joissa saadaan dataa suoraan laitteisiin asennetusta sovelluksesta, mitä sovelluksia tutkittavat käyttävät ja kuinka paljon, mutta tämän lähestymistavan ongelma on esimerkiksi se, että datasta ei pystytä erittelemään selaimen eri käyttötarkoituksia tai sen kautta kulutettavan sisällön luonnetta (Böhmer ym., 2011). Vastaavaan tapaan on myös tutkittu sitä, mitä sovelluksia käyttäjät asentavat, päivittävät ja poistavat puhelimistaan (Girardello & Michahelles, 2010). On myös muodostettu viitekehysjä, joissa edellisten tapaan kerätään dataa käyttäjien laitteista ja malleissa yhdistetään mitattavien suureiden tutkimus ja laadulliset menetelmät. Näin toimitaan esimerkiksi Quality of experience (QoE) ja Quality of Service (QoS) malleja käyttävissä tutkimuksissa, kuten Wechsungin ym. (2012) tai Ickin ym. (2012) muodostamisessa viitekehysissä.

Edellä mainitut eivät kuitenkaan sovellu kovin hyvin opinnäytetyön tutkimusasetelmaan, jossa kontrolliryhmä koekäyttää sovellusta ja arvioi sitä jälkikäteen haastattelussa. Tässä kirjallisuuskatsauksessa pyritään löytämään tausta-

teoria tutkimukselle, jonka aineisto perustuu laadullisiin menetelmiin, ja seuraavassa osassa käsitelläänkin tarkemmin malleja, jotka voisivat sopia sen taustateorioiksi.

2.3 Käyttökokemus, käytettävyys ja tyytymättömyyden lähteet

Mobiilisovelluksien tutkimukseen on sovellettu myös käytettävyystutkimusta ja käyttökokemukseen (User Experience, UX) perustuvaa lähestymistapaa. Kummatkin ovat potentiaalisia viitekehyksiä Tarinaseikkailut Oy:n mobiilisovelluksen arviointiin. Lisäksi kirjallisuuskatsauksessa löytyi Salon (2013) esittämä viitekehys mobiilisovellusten käytössä tyytymättömyyttä aiheuttavista tekijöistä. Kaksi ensimmäistä metodia ovat lopulta monella tapaa hyvin lähellä toisiaan, vaikka niissä on eroja tutkittavien ominaisuuksien painotuksissa ja lähestymissuunnassa. On esitettykin kritiikkiä, että toisaalta käytettävyysasiantuntijat ottavat yhä enemmän käyttökokemukseen ja kontekstiin kuuluvia asioita huomioon analyysissään, kun analyysimalleihin ja standardiin on kirjattu (Hertzum & Clemmensen, 2010), ja toisaalta käyttökokemukseen perustuvien tutkimusten meta-analyysissä huomattiin, että suuressa osassa artikkeleita tutkimusasetelma ei lopulta eronnut kovinkaan paljoa käytettävyystutkimuksista, mutta kirjoittajat näkivät, että tutkimussuuntaus oli vaikuttanut laadullisen tutkimuksen määrän kasvuun (Bargas-Avila & Hornbæk, 2012).

2.3.1 Käyttökokemus

Ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutusta (Human–computer Interaction, HCI) tutkivassa tieteenalassa on viime vuosina tullut yhä suosittumaksi kuluttajien käyttökokemusta painottava tutkimussuunta, joka kutsutaan nimellä käyttö- tai käyttäjäkokemus (User Experience, UX). Tässä opinnäytetyössä käytetään termiä käyttötutkimus. Käyttötutkimus voidaan nähdä vastaliikkeenä käytettävyystutkimukselle ja muulle perinteiselle HCI-tutkimukselle, jossa keskitytään käyttäjien tehtäväkeskeiseen suoriutumiseen, tehokkuuteen, käyttöliittymien ongelmien poistamiseen ja työhön liittyvien vuorovaikutteisten tuotteiden tutkimiseen. Käyttökokemuksella onkin haluttu tuoda tarkastelun keskiöön muitakin näkökulmia kuin välineellisiin arvoihin keskittyviä. Tutkimusotteessa on pyritty korostamaan laajemmin käyttäjien vuorovaikutustilanteista nousevia tunteita, kokemuksia ja elämyksellisyyttä, esteettisyyttä, hauskuutta sekä niiden tarkoitusta ja koettua arvoa. (Law ym., 2009; Bargas-Avila & Hornbæk, 2012.)

Tutkijoilla on kuitenkin ollut vaikeuksia löytää yhteistä konsensusta siitä, millainen viitekehys käyttökokemuksen tulisi olla. Alan tutkijoille ja ammattilaisille tehdystä kyselystä (Law ym., 2009) selvisi, että käyttötutkimuksen dynaamisuudesta, kontekstiriippuvaisuudesta sekä subjektiivisuudesta ovat pääosin kaikki yhtä mieltä, mutta kiistanalaisia kysymyksiä löytyi monia. Viitekehysten määrittelyä vaikeuttavat hankalasti hahmotettavat ja dynaamiset konseptit, kuten emotionaaliset, affektiiviset, kokemukselliset, hedonistiset ja es-

teettiset muuttujat. Toisaalta erimielisyyttä aiheuttaa tutkittavien yksiköiden koon suuri vaihtelevuus yksittäisen loppukäyttäjän yhdestä vuorovaikutustilanteesta aina kokonaisia yrityksiä koskeviin kokonaisuuksiin. Tutkimuskentän nähtiin myös olevan hajanainen erilaisten käytössä olevien mallien takia. Lisäksi tutkimusotteen temporaalisuudesta – eli tutkitaanko ennen, aikana vai jälkeen vuorovaikutustilanteen – oli eriäviä näkemyksiä.

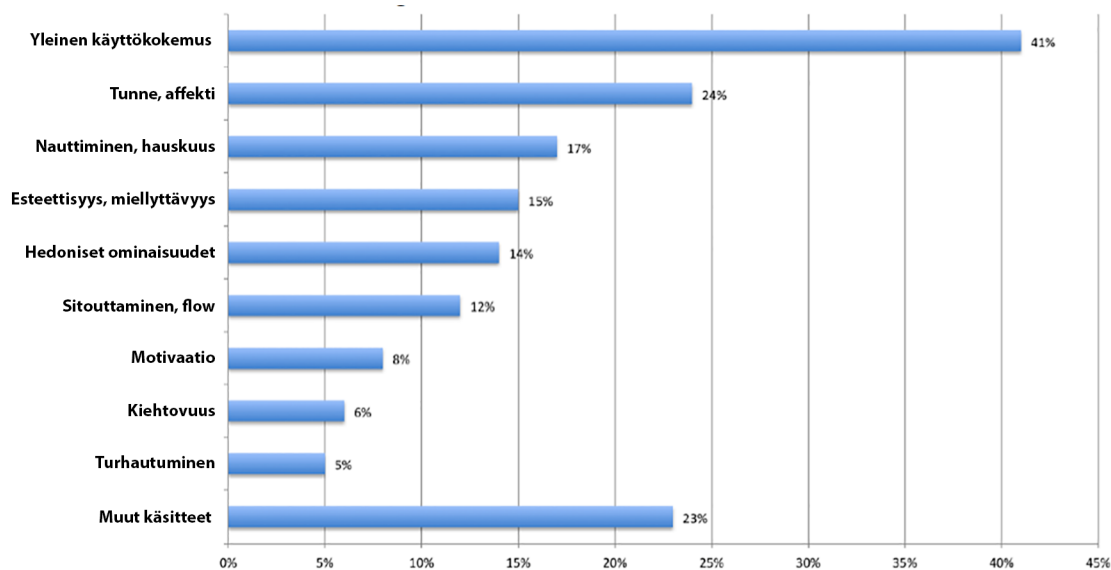
Kansainvälisen standardointiorganisaatio ISO:n standardissa 9241–210 määritellään käyttökokemus seuraavasti:

”A person's perceptions and responses that result from the use or anticipated use of a product, system or service.” (Law ym., 2009.)

Tutkijat olivat yhtä mieltä siitä, että määritelmä on yhdensuuntainen käytössä olevien mallien kanssa, mutta jo siinä esiintyvä käsite *oletettu käyttö* (anticipated use) tuntui vaativan lisäselvitystä. Itse asiassa kyselyyn vastanneista 14 prosenttia valitsivat ”en osaa vastata” -vaihtoehdon, kun käsiteltiin oletettu käyttö-termiä vastaavaa väitettä kuviteltavissa olevasta käytöstä. (Law ym., 2009.)

Vuonna 2012 julkaistu meta-analyysi käyttökokemuksesta (Bargas-Avila & Hornbæk, 2012) summaakin hyvin käyttökokemustutkimuksen ongelmia ja listaa asioita, joita suuntaus on muuttanut tutkimuskentällä. Käyttökokemustutkijat pitävät tutkimussuuntauksessa tärkeinä aspekteina tutkimuksen kontekstisidonnaisuutta, moniulotteisuutta ja käyttäjien ennakko-oletuksia vuorovaikutuksesta. Meta-analyysi 66 käyttökokemustutkimuksesta kuitenkin osoitti, että lähes puolessa tutkimuksista oli käytetty vakioituja olosuhteita, pääosin laboratorioympäristöä, joka on ominaista perinteisille käytettävyytystutkimuksille. Kolmasosassa tutkimuksia kontekstia ei kontrolloitu, mutta raporteissa ei kuvata vuorovaikutustilanteiden fyysistä tai sosiaalista kontekstia mitenkään. Lopulta vain 21 prosentissa tutkimuksia käyttökontekstia on osittain kuvattu, joten voidaan todeta, että toistaiseksi tältä osin tutkimussuuntaus ei lunasta odotuksia. (Bargas-Avila & Hornbæk, 2012.)

Tutkimusotteen edustajat korostavat käyttökokemuksen tutkimuksen moniulotteisuutta, mutta meta-analyysissä eriteltyjen näkökulmien kautta tarkasteltuna puolessa tutkimuksista on eroteltu vain yksi ulottuvuus ja yli 70 prosentissa tutkimuksia oli käytetty kahta tai vähempää ulottuvuutta. Oheisesta graafista nähdään eri ulottuvuuksien osuudet analysoiduissa tutkimuksissa. (Bargas-Avila & Hornbæk, 2012.)



KUVIO 2 Käyttökokemustutkimuksesta kootut ulottuvuudet (Bargas-Avila & Hornbæk, 2012.)

Oletetun käytön (anticipated use) roolia käyttökokemuksessa alan tutkijat myös korostavat, ja se onkin oleellisesti perinteisestä HCI-tutkimuksesta poikkeava näkökulma, mutta meta-analyysissä vain viidessä tutkimuksessa 66:destä kiinnitettiin huomiota käyttäjien ennako-odotuksiin (Bargas-Avila & Hornbæk, 2012). Meta-analyysin tekijät kritisoivat myös Langin (Bradley & Lang, 1994) kehittämää tunteiden mittaamiseen käytettyä Self-Assessment Manikin (SAM) -tekniikkaa, jota oli käytetty kaikissa tutkimuksissa. Heidän näkemyksen mukaan tämä hyvin käytetty ja validoitu mittaustapa on kuitenkin hyvin yksinkertaistava asteikko käyttötutkimuksen yhden avainulottuvuuden analysointiin, ja he ihmettelivät, miksei löytynyt ainoatakaan yritystä tarkempaan mittaamiseen. (Bargas-Avila & Hornbæk, 2012.)

Edellä esitetystä graafista olemaan yleisen käyttökokemuksen ulottuvuuteen tutkijat olivat yhdistäneet yleisen tason luonnehdinnat käyttökokemuksesta, joita ei millään tavoin tarkennettu, mutta sen alla olevat kolme ulottuvuutta – tunne/affekti, nauttiminen/hauskuus ja esteettisyys/miellyttävyys – pidetään käyttökokemuksen keskeisimpinä ulottuvuuksina (core dimensions) (Bargas-Avila & Hornbæk, 2012). Näitä vastaavia näkökulmia on kuitenkin löydettävissä nykyaikaisessa käytettävyydestutkimuksessa. Coursaroksen ja Kimin (2011) esittämässä käytettävyyden viitekehityksessä on mukana kontekstissa käyttäjän emotionaalinen ja psykologinen konteksti sekä käytettävyyden ulottuvuuksissa leikkisyys. Toisessa meta-analyysin pohjalta tehdyssä käytettävyyden viitekehityksessä (Baharuddin, Singh & Razali, 2013) on lisäksi käytettävyyden ulottuvuuksissa esteettisyys ja viehättävyys.

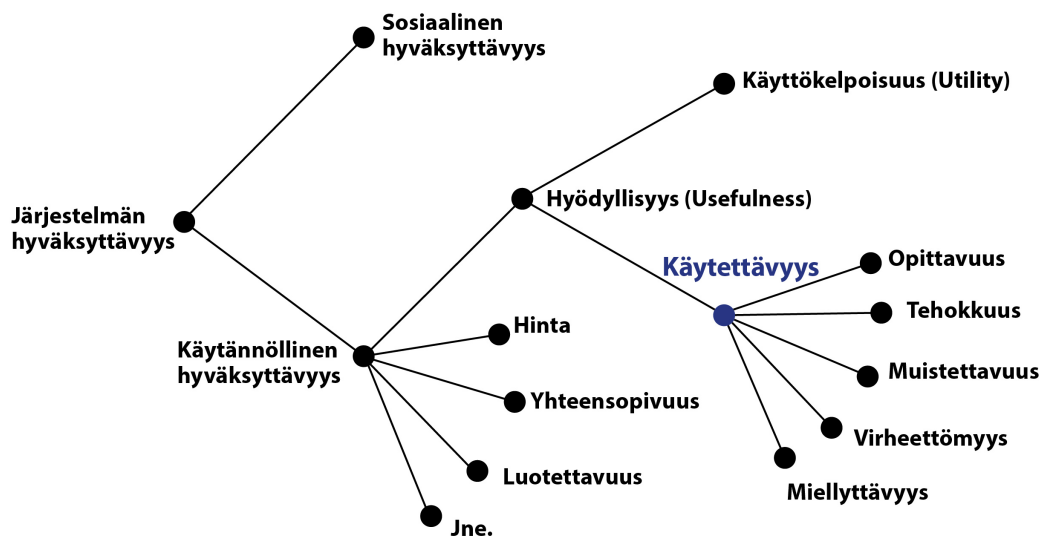
Käyttökokemuksen meta-analyysissä esitetään myös metodologiaan liittyviä ongelmia, kuten yhtenä esimerkkinä se, että uusia käyttökokemuksen tutkimiseen kehitettyjä metodeita on harvoin pyritty validoimaan ja käyttämään vertaillen muihin teorioihin, ja toisaalta suurimmassa osassa tutkimuksia ai-

neiston hankinnassa käytetyt metodit on lainattu suoraan perinteisestä käytettävyys- ja HCI-tutkimuksesta. (Bargas-Avila & Hornbæk, 2012.)

Tutkimusote on kuitenkin tuonut muutoksia teknologisen vuorovaikutuksen tutkimukseen. Tutkimuksen fokus on siirtynyt käytettävyydestä kokemukseen, työympäristössä tapahtuvasta tutkimuksesta vapaa-ajan tuotteisiin ja kontekstiin, jota on yhä vähemmän ennalta vakioitu (open use situations) ja laadullisen tutkimuksen lisääntymiseen. (Bargas-Avila & Hornbæk, 2012.) Edellä esitetyn pohjalta käyttökokemus tuntuu hieman hankalalta hahmottaa, ja se ei vaikutta lopulta kovin sopivalta taustateorialta opinnäytetyöhön, mutta sen erilaisia painotuksia voi hyvinkin ottaa huomioon oman lopullisen viitekehyksen suunnittelussa.

2.3.2 Käytettävyys

Käytettävyydestä puhuttaessa usein viitataan alan klassikkoon, eli Jakob Nielsenin, joka määritteli käytettävyyden osana järjestelmän hyväksyttävyyttä. Järjestelmän hyväksyttävyyden jakaantuu sosiaaliseen ja käytännölliseen hyväksyttävyyteen, ja edelleen käytännöllisen hyväksyttävyyden yksi osa on hyödyllisyys, joka taasen jakautuu hyötyyn (utility) ja käytettävyyteen (usability). Hyödyllä Nielsen tarkoittaa sitä, että pystyykö järjestelmän toiminnot periaatteessa sen, mitä tavoitellaan, ja käytettävyydellä sitä, kuinka hyvin käyttäjät pystyvät hyödyn saavuttamaan. Käytettävyys koskee kaikkia järjestelmän osia, joiden kanssa ihmiset saattavat olla vuorovaikutuksessa. Ohessa on hänen kirjassaan esitetty kaavio järjestelmän hyväksyttävyydestä. (Nielsen, s. 24–25, 1993.)



KUVIO 3 Järjestelmän hyväksyttävyyden mallin ominaisuudet (Nielsen, s. 25, 1993).

Huomattavaa tässä yhteydessä on se, että Nielsen ei rajoita hyötyä työhön liittyviin sovelluksiin tai järjestelmiin, vaikka käytettävyystutkimusta nimenomaan on syytetty pitäytymisestä työympäristöissä. Hänen mukaansa hyöty

voi olla esimerkiksi sitä, että käyttäjien käyttäessä opiskeluun tarkoitettua sovellusta he oppivat, tai vapaa-ajan sovellus on viihdyttävä. (Nielsen, s. 25, 1993.)

Nielsenin määritelmässä käytettävyydellä on viisi pääkohtaa: opittavuus, tehokkuus, muistettavuus, virheet ja tyytyväisyys. Opittavuudella tarkoitetaan sitä, että järjestelmän pitäisi olla helppo oppia, jotta käyttäjä voisi nopeasti alkaa käyttämään sitä, ja tehokkuudella sitä, että opittuaan järjestelmän käytön, sen käyttö parantaisi tuottavuutta. Muistettavuudella tarkoitetaan sitä, että harvemmin järjestelmää käyttävien pitäisi pystyä sen kanssa toimimaan tarvitsematta aina opetella kaikkea uudelleen. Virheillä halutaan ilmaista se, että virheitä pitäisi esiintyä harvoin ja jos käyttäjä tekee sellaisen, siitä pitäisi pystyä helposti palautumaan. Lisäksi suuria virheitä ei pitäisi esiintyä lainkaan. Tyytyväisyydellä tarkoitetaan sitä, että järjestelmän pitäisi olla miellyttävä käyttää. (Nielsen, s. 26, 1993.)

Tuoreessa tutkimuksessa (Hertzum & Clemmensen, 2012), jossa analysoitiin käytettävyydsasiantuntijoiden käsityksiä käytettävyydestä, todettiin käytettävyyden käsitteen laajentuneen ja monipuolistuneen alkuaikojen välineellisiä arvoja korostavasta otteesta ottaen mukaan myös hedonisia, organisationaalaisia ja kulttuurisia ulottuvuuksia. Tutkijat löysivät eroavaisuuksia käytettävyyttä kuvaavan ISO standardin 9241 ja asiantuntijoiden käsitysten kanssa: ammattilaisten käsitykset olivat huomattavasti laajempia erityisesti kokemuksellisten näkökulmien kohdalla. He löysivät myös aiemmista tutkimuksista saman suuntauksen, eli välineellisiä ja kokemuksellisiä näkökulmia oli yhdistelty, vaikka pääpaino olikin välineellisissä arvoissa. ISO standardia onkin vuonna 2010 laajennettu (ISO 9241-210) siten, että siinä on maininta käyttökokemuksesta, ja sitä voidaan pitää osoituksena näiden kahden suuntauksen konvergoitumisesta. (Hertzum & Clemmensen, 2012.)

Voidaankin todeta, että käytettävyydetutkimus vaikuttaa hieman vakiintuneemmalla viitekehyseltä käyttökokemukseen nähden, ja koska nykytutkimus on ottanut myös vaikutteita käyttökokemuksen puolelta, käytettävyydetutkimuksella on mahdollista saada hyviä ja kattavia tuloksia. Tutkimusmalli vaikuttaa myös sopivalta tähän tutkimukseen.

Kirjallisuuskatsauksessa löytyi yksittäisiä tutkimuksia, joissa perinteistä käytettävyyden mallia oli pyritty kehittämään ja laajentamaan mobiilia kontekstia varten, kuten esimerkiksi Harrisonin, Floodin ja Ducen (2013) PACMAD käytettävyyden malli. Kirjallisuudesta pyrittiin kuitenkin hakemaan mahdollisimman kattavia näkemyksiä käytettävyydestä mobiiliin kontekstiin. Löytyikin kaksi soveliasta ja tuoretta meta-analyysia käytettävyydestä, joissa on keskitytty nimenomaan mobiiliin ympäristöön. Coursaroksen ja Kimin tutkimus on julkaistu alun perin vuonna 2006 (mihin toinen tutkimuskin viittaa), mutta siitä on julkaistu uudempi päivitetty versio vuonna 2011. Baharuddinin, Singhin ja Razalinin tutkimus on vielä uudempi ja se on julkaistu vuonna 2013. Kummassakin on pyritty muodostamaan aiemman tutkimuksen pohjalta viitekehys tulevia tutkimuksia varten ja muodostetut mallit ovat hyvin samanlaisia eroten vain muutamissa yksityiskohdissa. Kontekstin osalta mallit ovat täysin yhdenmukaisia ja käytettävyyden ulottuvuuksien suhteen ydinominaisuuksien osalta myös, mutta muissa keskeisissä ominaisuuksissa on eroja.

Coursaroksen ja Kimin tutkimuksessa (2011) muodostettiin ensin aiemman tutkimuksen pohjalta viitekehys (Liite 1.), jota verrattiin sen jälkeen yli sataan muuhun alan tutkimukseen mallin validoimiseksi. Viitekehyksessä on neljään osaan jaettu konteksti, jolla on vaikutuksia käytettävyyteen, ja omana kokonaisuutena käytettävyyden eri ulottuvuudet. Tutkimuksista löytyi kaikkiaan 31 mitattavaa käytettävyyden ominaisuutta, mutta tutkijat yhdistelivät samankaltaisia käsitteitä, joita viitekehukseen jäi 16 keskeistä ulottuvuutta.

Kolme ydinominaisuutta ovat vaikuttavuus (effectiveness), tehokkuus (efficiency) ja tyytyväisyys (satisfaction). Vaikuttavuus tarkoittaa sitä, missä määrin virheettömästi ja täydellisesti määrätyt käyttäjät saavuttavat määrätyt tavoitteet tietyssä ympäristössä. Tehokkuus sitä, missä määrin tuote edesauttaa tehtävien suorittamista nopealla, vaikuttavalla ja ekonomisella tavalla. Tyytyväisyydellä tarkoitetaan sitä, miten paljon tuote tyydyttää tai saa käyttäjän tyytyväiseksi. Toisarvoiset ulottuvuudet luetellaan myöhemmin taulukossa 3. (Coursaris & Kim, 2011.)

Konteksti on jaettu neljään tarkasteltavaan osaan, eli käyttäjään, ympäristöön, teknologiaan ja tehtävään/aktiviteettiin liittyvään kontekstiin, ja kaikkien nähdään vaikuttavan käytettävyyteen. Tutkijat ehdottavat myös artikkelissaan konteksteihin liittyviä näkökulmia tulevaisuuden tutkimukselle (Coursaris & Kim, 2011). Baharuddin et al (2013) tuoreemmassa tutkimuksessa oli siis kontekstuaaliset osat sekä käytettävyyden ydinulottuvuudet yhdenmukaisia, mutta muissa käytettävyyden ulottuvuuksissa oli eroja. Oheisessa taulukossa on lisätty käytettävyyden keskeiset ulottuvuudet uudelleen järjestettynä helpottamaan vertailua.

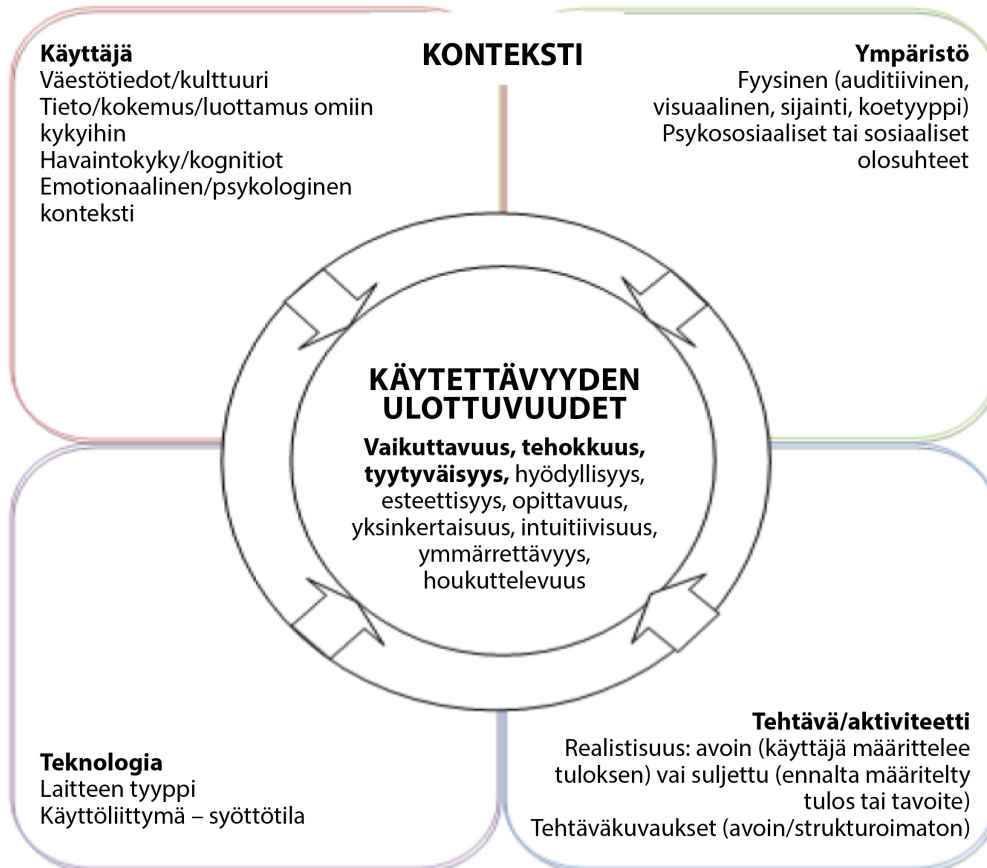
TAULUKKO 2 Vertailutaulukko käytettävyyden ulottuvuuksista

Coursaris & Kim	Baharuddin, Singh, & Razali
Effectiveness	Effectiveness
Efficiency	Efficiency
Satisfaction	Satisfaction
Usefulness	Usefulness
Learnability	Learnability
Errors	Simplicity
Accessibility	Aesthetic
Operability	Intuitiveness
Accuracy	Understandable
Acceptability	Attractiveness
Flexibility	
Memorability	
Ease of use	
Attitude	
Utility	
Playfulness	

Taulukosta käy ilmi, että muutamia käsitteitä on vielä pystytty yhdistämään jonkin kattokäsitteen alle Baharuddinin ja kollegojen tutkimuksessa. Esimerkiksi virheet (errors) on yhdistetty vaikuttavuuteen (effectiveness), asenne (attitude) tyytyväisyyteen (satisfaction) ja niin edelleen. Baharuddinin ym. (2013) laa-

timassa viitekehyksessä on saatu selkeytettyä käytettävyyden ulottuvuuksia ja siitä on nähtävissä, että tuoreempaan tutkimukseen se sisältää enemmän kokeemuksellisia piirteitä (esteettisyys/aesthetic, houkuttelevuus/attractiveness), joten se on linjassa tutkimuksessa tapahtuvan kehityksen kanssa, jonka Hertzum ja Clemmensen (2011) omassa tutkimuksessaan toivat esille.

Oheisessa kuviossa on esitetty Baharuddinin ym. (2013) esittämä käytettävyyden analysoimiseen tarkoitettu malli.



KUVIO 4 Malli käytettävyyden ulottuvuuksista pohjautuen neljään kontekstuaaliseen tekijään (Baharuddin ym., 2013)

2.3.3 Tyytymättömyyttä aiheuttavat tekijät

Mobiilisovellusten käyttäjäkokemukseen ja käytettävyyteen vaikuttavat keskeisesti sovellukseen liittyvät ongelmat ja käyttäjän tyytymättömyys sovellukseen. Mobiilisovellusten kehittäjien näkökulmasta on tärkeää, että ongelmat selvitetään ja niistä syntyvä tyytymättömyys pyritään minimoimaan. Siksi tässä tutkimuksessa kartoitetaan tyytymättömyyttä aiheuttavia tekijöitä. Salo (2013) pyrki artikkelissaan selvittämään, mitkä asiat aiheuttavat tyytymättömyyttä kuluttajille suunnatuissa mobiileissa verkkosovelluksissa. Artikkelin kokosi aiemmasta tutkimuksesta viitekehysten, jossa on listattu tärkeimmät tyytymättömyyden lähteet, ja haki empiirisessä osuudessa tarkempia kuvauksia sille,

miksi ja miten tyytymättömyyden lähteet vaikuttavat kuluttajien käsityksiin mobiilisovelluksista. Tutkimus keskittyi sovelluksiin, jotka painottuvat mobiiliin vuorovaikutukseen reaali maailman kanssa (Mobile Interaction with the Real World, MIRW), joka vastaa terminä fyysistä mobiilia vuorovaikutusta.

Tyytymättömyyttä aiheuttavat tekijät voivat olla abstraktilla tasolla ulkoisia, sisäisiä tai olosuhteisiin liittyviä. Ulkoisia tekijöitä on esimerkiksi tekniset virheet ja huono suunnittelu, sisäisiä käyttäjän omat virheet ja olosuhteisiin liittyviä käyttökontekstissa esiintyvät syyt, jotka vaikeuttavat sovellusten käyttöä. Ohessa on artikkelissa esitetty taulukko tyytymättömyyttä aiheuttavista asioista.

TAULUKKO 3 Tyytymättömyyttä aiheuttavat tekijät (Salo, 2013).

Tyytymättömyyden lähde	Kuvaus
Ulkoinen	
Tekninen toiminnallisuus	Teknologia ei toimi, kuten tarkoitettu: epästabiilius, virheet, sovelluksen, yhteyden, laitteen tai toimintojen hitaus (kuten sijaintiin tai kameraan perustuva tunnistus)
Vuorovaikutus	Sovelluksen tai laitteen käytön monimutkaisuus: epämiellyttävä vuorovaikutus, heikkoudet käyttöliittymässä ja suunnittelussa, puutteet asioiden esittämisessä tai ohjeissa, tai epäselvä sovelluksen sisäinen navigointi
Sisältö	Sisältö ei vastaa käyttäjän tarpeita: tarpeeton, asiaankuulumaton, epämieluisuus, epäsuotava, vinoutunut tai epätäydellinen sisältö, liiallinen sisältö tai sisällön puute
Asiakaspalvelu	Heikkoudet asiakas- tai kehittäjäpalvelussa: asiakaspalvelun puute tai viiveet palvelussa, hyödytön palvelu, epätäydelliset tai rajoitetut ohjeistus ja tukidokumentaatio (kuten UKK:t)
Yksityisyys	Huolet yksityisyydestä: henkilökohtaisten tietojen heikko tai hämmentävä käsittely ja suojaus, sovelluksen turvattomuus
Yhteensopivuus	Mukautumiskyvyn puute suhteessa käyttäjän aiempiin olosuhteisiin: yhteensopimattomuus vanhemman teknologian tai käyttäjän mielentilan kanssa, kykenemätön integroitumaan muiden sovellusten tai tietolähteiden kanssa
Yleinen hyödyllisyys	Käyttäjä ei havaitse käyttöarvoa: ei tarpeellinen, riittämättömät hyödyt vaivaan nähden, sovellus ei lunasta potentiaaliaan
Sisäinen	
Kuluttaja	Kuluttajan aiheuttama epäonnistuminen: käyttäjän toimista tai virheistä johtuva negatiivinen käyttökokemus
Olosuhteisiin liittyvä	
Konteksti	Kykenemättömyys toimia milloin vain ja missä vain: epätavalliset olosuhteet, fyysisen ympäristön häiriö, muut hankalat olosuhteisiin liittyvät tapahtumat

Salon esittämä viitekehys on kehitetty nimenomaan mobiilisovellusten arvioimiseksi, joten se sopii hyvin opinnäytetyön taustateoriaa täydentämään.

2.4 Teoreettisen viitekehysten muodostaminen

Jos tarkastellaan Salon aiemmin esitettyä mallia tyytymättömyyttä aiheuttavista tekijöistä ja Baharuddin ym. mallia käytettävyydestä, voidaan todeta, että useat edellisen osa-alueista ovat vastaavia tai sisältyvät useampaan käytettävyyden viitekehysten ulottuvuuteen tai kontekstuaaliseen tekijään. Salon mallin teknisen toiminnallisuuden kuvauksessa luetellut asiat sisältyvät käytettävyydennäköisissä käytettävyyden ulottuvuuksista ainakin vaikuttavuuteen ja tehokkuuteen sekä kontekstissa teknologiaan. Vuorovaikutuksen, sisällön ja yleisen hyödyllisyyden kuvaukset vastaavat useita käytettävyyden ulottuvuuksia sekä yhteensopivuus ja konteksti sisältyvät käytettävyydennäköisessä ympäristöön.

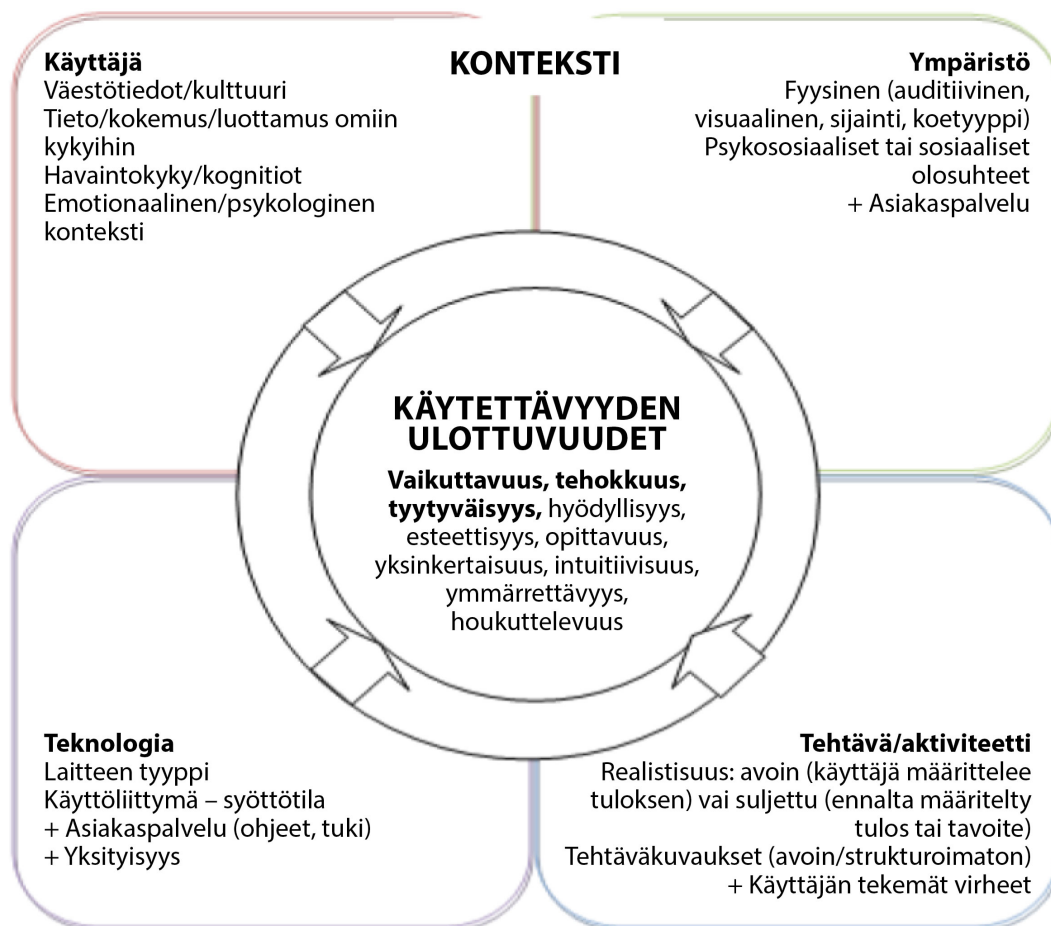
Edellisten lisäksi Salon mallissa mainitut asiakaspalvelu, yksityisyys ja kuluttaja tyytymättömyyden lähteinä tuovat täydentäviä lisänäkökulmia käytettävyyden viitekehykseen. Asiakaspalvelu kattaa niin palvelun kuin sovellukseen sisältyvän ohjeistuksen ja tukidokumentaation, yksityisyyteen kuuluvat käyttäjän huolet henkilökohtaisten tietojen käsittelystä ja sovelluksen turvattuudesta sekä kuluttaja käyttäjän toimista tai virheistä aiheutuva negatiivinen käyttökokemus. Nämä kuluttajan toimet ja virheet voivat olla sellaisia, että ne eivät liity suoranaisesti sovelluksella suoritettavaan tehtävään, mutta aiheuttavat ongelmia myös siihen. Siksi käyttäjän tekemät virheet sijoitetaan mallissa kontekstuaalisiin tekijöihin. Käytettävyyden ulottuvuuksista vaikuttavuus sisältää mahdolliset virheet sovelluksen käytössä.

TAULUKKO 4 Taulukko Salon tyytymättömyyden lähteiden ja Baharuddin ym. mallin eri käsitteiden rinnastamisesta eri teemoja rikastamaan. Tummennetulla taustalla ne tekijät, jotka selvästi täydentävät mallia.

Salo	Baharuddin, Singh, & Razali
Ulkoiset	
Tekninen toiminnallisuus	Vaikuttavuus, tehokkuus, teknologia
Vuorovaikutus	Tyytyväisyys, esteettisyys, opittavuus, yksikertaisuus, intuitiivisuus, ymmärrettävyys
Sisältö	Vaikuttavuus, tehokkuus, hyödyllisyys
Asiakaspalvelu	Teknologia, ympäristö
Yksityisyys	Teknologia
Yhteensopivuus	Ympäristö
Yleinen hyödyllisyys	Hyödyllisyys
Sisäiset	
Kuluttaja	Tehtävä/aktiiviteetti
Olosuhteisiin liittyvä	
Konteksti	Ympäristö

Tämän pohjalta voidaan siis muodostaa täydennetty teoreettinen viitekehys käytettävyyden tutkimista varten, joka on esitetty kuviossa 5. Kontekstuaalisiin tekijöihin on lisätty Salon esittämiä osa-alueita ja ne on merkitty kuvassa +-

merkillä. Suunnitellessa tutkimuksen empiirisen osion haastatteluja, Salon mallista oli apua myös mallin muiden ulottuvuuksien kohdalla, sillä tarkentaviin kysymyksiin saattoi sisällyttää tiedusteluja mahdollista ongelmista tai tyytymättömyyttä aiheuttaneista tekijöistä.

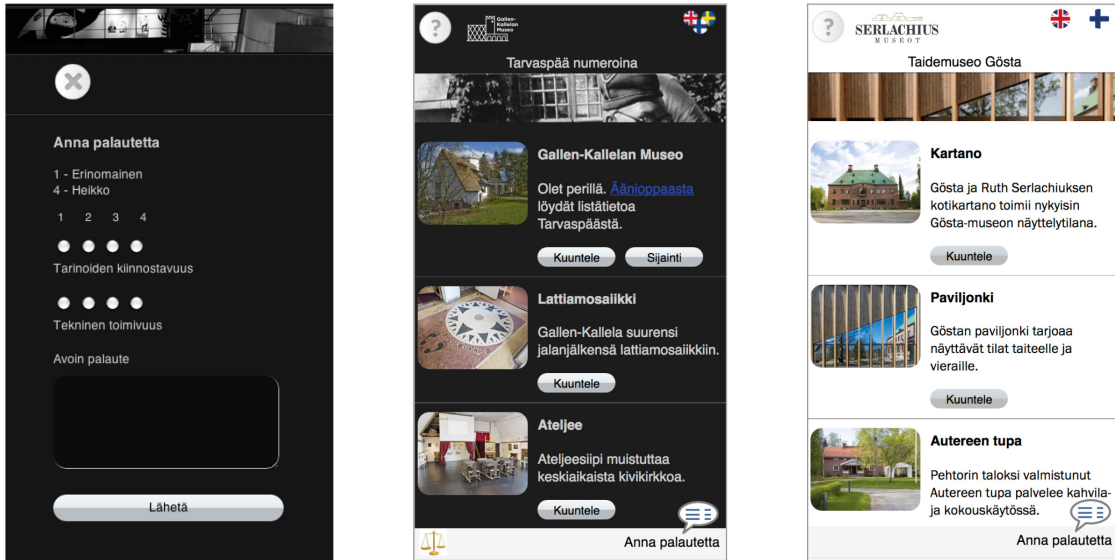


KUVIO 5 Baharuddin ym. (2013) malli täydennettynä Salon (2013) mallin tarkasteltavilla osa-alueilla

2.5 Tarinasoitin

Tarinaseikkailut Osakeyhtiö aloitti vuonna 2013 pilottiprojektin nykytaiteen museo Kiasman kanssa, jossa otettiin käyttöön älylaitteilla käytettävä selainpohjainen mobiilisovellus *Tarinasoitin*. Sen avulla palvelun tilaava taho voi esimerkiksi tarjota lisäinformaatiota kuluttajalle omasta tuotteestaan tai palvelustaan. *Tarinasoitin*in fyysisen mobiilin vuorovaikutuksen tekniikkana käytetään osoittamista ja vuorovaikutus tapahtuu älylaitteella qr-koodeja lukemalla: asiakas lukee älylaitteellaan *Tarinasoitin*in avaavan qr-koodin ja sovellus latautuu laitteen verkkoselaimeen. Pilottihankkeen aikana kerättiin käyttäjäpalautetta

sekä sovellukseen liitetyn palautelomakkeen että palvelua testaavan kontrolliryhmän avulla, jonka edustajia on haastateltu tämän työn aineiston keräämiseksi. Sovelluksessa oli myös mahdollisuus jakaa linkkejä Facebookissa ja Twitterissä, ja tästä liikenteestä kehittäjä pyrki keräämään lisäinformaatiota sovelluksen jatkokehitystä varten.



KUVIO 6 Ruutukaappauksia *Tarinasoitimesta*: pilottihankkeen palautelomake (vas.) ja *Tarinasoitin* muissa museoissa

Tarinaseikkailut Oy:n *Tarinasoitin* mobiilisovelluksen tutkimisessa käytettiin hyväksi siis edellä esitettyä käytettävyyden mallia. Viitekehityksen pohjalta pystyttiin luomaan teemoja ja asiasanoja koekäyttäjien haastattelujen runkoa varten. Käytettyä menetelmää aineiston keräämiseksi esitellään seuraavassa osassa ja teemahaastatteluiden tukisanastot löytyvät liitteestä 2.

3 MENETELMÄ

Menetelmän valinnassa on otettava huomioon ensinnäkin se, minkälaista tietoa, keneltä ja mistä sitä etsitään, mutta toisaalta käytännön seikkojakin on huomioitava (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara, 2013, s. 184–185). Tässä tutkimuksessa menetelmän valintaa ohjasi vahvasti se, että tutkimus on osa tutkittavan mobiili-sovelluksen kehittäjän tilaamaa kokonaisuutta eri oppilaitoksista, jonka avulla sovelluksen jatkokehitykseen saataisiin lisätietoa. Tarinaseikkailut käynnisti keväällä 2013 pilottihankkeen nykytaiteen museo Kiasman kanssa, josta kerättiin käyttäjäpalautetta *Tarinasoitin*-sovellukseen liitetyn palautelomakkeen sekä palvelua testaavan kontrolliryhmän avulla. Tämän tutkimuksen oli tarkoitus saada näiltä koekäyttäjiltä tietoa kvalitatiivisin menetelmin täydentämään kehittäjän sovelluksen käytöstä saamaa kvantitatiivista dataa.

Käytettävissä olevat resurssit huomioon ottaen poissuljettiin käytettävistä menetelmistä esimerkiksi suora havainnointi. Toisaalta lomakehaastattelu ei luonteensa vuoksi soveltunut hyvin menetelmäksi, koska tutkijan olisi pitänyt tietää ennalta millaista tietoa haastateltavilta voitaisiin saada, tai kyselyyn olisi pitänyt sisällyttää paljon avoimia kysymyksiä, jolloin vaaraksi olisi muodostunut se, että vastaajat eivät olisi jaksaneet kyselyä tehdä loppuun asti asiaan riittävästi paneutuen. Selkeästi parhaaksi vaihtoehdoksi osoittautui haastattelu. Hirsjärven ja Hurmeen (2015, s. 35) listaamista syistä valita haastattelu tiedonkeruumenetelmäksi toteutui moni:

- koekäyttäjä on tutkimuksessa merkityksiä luova ja aktiivinen osapuoli
- kyseisen pilottikäytössä olevan sovelluksen käytön kokemukset ovat vähän kartoitettua aluetta ja vastauksia on vaikea tietää etukäteen
- tutkimuksen aihe saattaa tuottaa moniin suuntiin viittaavia vastauksia
- halutaan selventää ja syventää mahdollisesti muita teitä saatavia vastauksia.

Toisaalta haastattelu on hyvin joustava tapa kerätä aineistoa. Haastattelussa aineiston keruuta voi säädellä tilanteen vaativalla tavalla ja haastateltavan vastauksia myötäillen. (Hirsjärvi ym., 2013, s. 184–185.) Haastattelujen aikana muutama otteeseen pystyi vastaajan kertomasta päättelemään, että hän ei ollut ymmärtänyt kysymystä aivan halutulla tavalla tai jokin käsite ei ollut tuttu, jolloin tilanteeseen pystyi reagoimaan kysymällä tarkentavia kysymyksiä tai ohjaamaan keskustelua haluttuun suuntaan.

Haastatteluilla menetelmänä on toki myös omat haasteensa. Haastattelijan rooli on aineiston keruussa keskeinen ja haastattelijan pitäisikin olla taitava, koulutautunut ja kokenut (Hirsjärvi & Hurme, 2015, s. 35). Tämän tutkimuksen ollessa opinnäytetyö, haastattelijan kyvyt jäänevät työn tarkastajien arvioitaviksi. Oleellisin mahdollinen ongelma menetelmässä tätä tutkimusta ajatellen on se, että haastattelun luotettavuutta saattaisi heikentää vastaajien taipumus antaa sosiaalisesti hyväksyttäviä vastauksia (Hirsjärvi & Hurme, 2015, s. 35). Tämä varmasti olisi hyvinkin todennäköistä, jos tutkittava aihe olisi jollain tapaa tärkeää tai arkaluontoista haastateltavan näkökulmasta. Haastattelut koskivat kuitenkin testaaajien kokemuksia ja ajatuksia sovelluksesta koekäytön jälkeen, joten arvioitavana ei suinkaan ollut heidän kykynsä. Muutama haastateltu itse asiassa kertoi kysyneensä apua Kiasman henkilökunnalta. Hirsjärvi ja Hurme (2015, s. 35) myös esittävät yhdeksi haitaksi vapaamuotoisten haastattelujen analysoinnin, tulkinnan ja raportoinnin, koska valmiita malleja ei ole tarjolla. Tämä ongelma pyrittiin ratkaisemaan edellä esitetyn mallin muodostamisella ja johdettamalla siitä teemat haastatteluihin.

3.1 Teemahaastattelu

Aiemmin esitetyt käytännölliset lähtökohdat tutkimukselle ja valittu teoreettinen viitekehys ohjasivat menetelmän valintaa, ja aineiston keräämisen menetelmäksi valittiin eri haastattelun lajeista teemahaastattelu. Haastatteluja voidaan jaotella esimerkiksi sen mukaan, miten voimakkaasti niiden rakenne ja esitysmuoto on ennalta määrätty ja kuinka muodollisia haastattelutilanteet ovat. Yksinkertaistaen voidaan sanoa, että ääripäät ovat strukturoitu haastattelu, eli lomakehaastattelu, ja avoin haastattelu. Ensimmäinen on kysymysten ja esittämisjärjestyksen puolesta täysin ennalta määritelty, kun taas avoin haastattelu on lähempänä tavallista keskustelua. Teemahaastattelu jää ääripäiden välimaastoon ja siitä käytetään myös nimitystä puolistrukturoitu haastattelu. Menetelmälle ominaista on se, että osa käsiteltävistä asioista on lyöty lukkoon ja osa ei. Tutkija käyttää keskustelua ohjaamaan haastattelurunkoa, jonka hän on muodostanut analyysinsä perusteella. (Hirsjärvi & Hurme, 2015, s. 43–47.)

Tämän tutkimuksen teoreettisen viitekehysten muodostaminen kirjallisuuden pohjalta on esitetty luvussa kaksi. Mallin pohjalta sitten muodostettiin eri teemojen pohjalta runko haastatteluja varten. Asiasanoja ja teemoja lisättiin keskustelurunkoon mahdollisimman kattavasti, jotta kaikkia viitekehukseen kuuluvia osa-alueita tulisi käsiteltyä ainakin jollain tasolla. Lisäksi loppuun lisättiin kaksi avointa kysymystä, jotta mahdollistettaisiin myös sellaisten näkökul-

mien esille tuleminen, joita tutkija ei ehkä olisi osannut ottaa huomioon. Haastattelurunko on esitetty kokonaisuudessaan liitteessä 2.

3.2 Aineiston kerääminen

Tutkimuksen aineisto kerättiin puhelimitse tehdyin teemahaastatteluin kesä-heinäkuun vaihteessa vuonna 2013 ja haastattelujen pituudet vaihtelivat 20 ja 27 minuutin välillä. Haastateltaville soitettiin etukäteen haastatteluajan sopimiseksi ja heitä samalla lyhyesti informoitiin tulevasta haastattelusta. Itse haastatteluissa käytettiin puhelimen kaiutinta avuksi ja puhelut tallennettiin tietokoneeseen liitetyn mikrofonin avulla.

Tarinasoitin-sovelluksen kehittäjäyritys oli hankkinut koekäyttäjiä omista verkostoistaan sekä Aalto-yliopiston kesäopintojen kurssilaisista. Verkostojen kautta oli löytynyt kaksi ja opiskelijoista neljä testaajaa. Näillä haastateltavilla oli jonkin verran tietoa sovelluksesta ennen koekäyttöä ja he saivat olemaan vielä samaa ikäluokkaa, joten vielä kaksi testihenkilöä rekrytoitiin, jotka olivat eri ikäluokkaa, ja heille ei sovelluksesta kerrottu muuta kuin, että sitä käyttääkseen tarvitsee äylaitteen, jolla sovellusta voi käyttää. Uusien taustoiltaan hieman erilaisten koekäyttäjien haastattelujen jälkeen huomattiin kuitenkin, että uutta tietoa ei juurikaan enää saatu, vaan haastateltavilla oli hyvin yhdensuuntaiset näkemykset aiempien koehenkilöiden kanssa. Tältä pohjalta todettiin, että enempää haastateltavia ei tarvita.

3.2.1 Haastateltavien demografiset perustiedot

Kuusi haastattelua tehtiin suomeksi ja kaksi englanninkielellä, testiryhmässä oli siis myös kansainvälistä ulottuvuutta.

TAULUKKO 5 Haastateltavien sukupuolijakauma, ikäluokat sekä tietotekninen kokemus

Naisia	Miehiä	Ikäluokat			Tietotekninen kokemus		
		21-30	31-40	41-50	Vähän	Melko paljon	Paljon
2	6	6	0	2	2	4	2

Haastateltavia oli myös monelta eri toimialalta. Aalto-yliopistosta rekrytoidut koekäyttäjät opiskelivat töiden ohessa samalla kurssilla, mutta heilläkin työtausta hieman vaihteli. Haastateltavien toimialoja olivat:

- logistiikka
- it-ala
- markkinointi
- myynti
- kasvatusta
- työnhakija.

Haastateltavien tietotekninen kokemus vaihteli vähäisestä paljoon ja heillä oli puhelimissa kaikki keskeiset käyttöjärjestelmät edustettuna (iOS, Android ja Windows Mobile).

3.2.2 Koekäyttö

Koekäyttö oli järjestetty sovelluksen kehittäjän aloitteesta, jotta saataisiin tietoa tuotteen jatkokehitystä varten, ja se oli osa Kiasmassa järjestettyä pilottihanketta. Kaikki haastateltavat olivat koekäyttäneet sovellusta joko pareittain tai pienessä ryhmässä. Näin arviot siitä, miten käyttötilanne eroaisi käyttäessä yksin sovellusta jäi haastateltavien pohdinnan varaan. Jokainen koekäyttäjä oli käynyt vain kerran testaamassa sovellusta Kiasmassa ja koekäyttöä ei ohjattu mitenkään. Koekäyttäjät saivat kulkea vapaasti museossa ja testata sovellusta haluamissaan kohteissa. Kaikki pyrkivät löytämään museon sisältä sinne sijoitetut qr-koodit koekäytön aikana, mutta vain harva kertoi edes huomanneensa ulkona olleita kohteita. Yhden haastateltavan mukaan koekäyttö oli kestänyt noin puolitoista tuntia.

Qr-koodit olivat osalle tuttuja entuudestaan ja moni oli niitä älylaitteella osoittanutkin, mutta joukossa oli myös haastateltavia, jotka eivät tieneet koodoja entuudestaan tai eivät olleet sellaisia osoittaneet. Yksi haastateltavista oli koodeihin tutustunut myös työssään. Koodien lukemiseen koekäyttäjät saivat käyttää haluamaansa sovellusta. Neljä haastateltavaa muisti, mitä sovellusta olivat käyttäneet qr-koodien lukemiseen (QR Droid, Quick Scan, Bing), loput olivat sanojensa mukaan asentaneet ensimmäisen sovelluksen, mikä sovelluskaupassa tuli vastaan. Muutama haastateltava oli asentanut sovelluksen koekäyttöä varten.

Koekäytössä ei myöskään puututtu mitenkään siihen, mitä verkkoyhteyttä käyttäjien pitäisi käyttää. Kaksi haastateltavista oli käyttänyt koekäytön aikana Kiasman langatonta verkkoyhteyttä ja loput käyttivät omaa mobiiliyhteyttään. Kenelläkään ei ollut ongelmia verkon tai latausaikojen kanssa. Sovelluksessa ei Kiasmaan liittyvässä sisällössä ollut videoita, joten verkon kuormitus oli siltä osin maltillisempaa.

3.3 Aineiston analysointi

Aineiston purkamisessa haastattelut voidaan puhtaaksikirjoittaa kokonaisuudessaan tai litterointi voidaan tehdä teema-alueista, jos tarkkaan purkamiseen ei ole tarvetta (Hirsjärvi & Hurme, 2015, s. 138–141). Tämä tutkimus ei pyrkinyt aineistolähtöisesti rakentamaan teorioita, vaan tarkoituksena oli tulkita haastateltavien kertomuksista nousevia löydöksiä aiemmin esitetyn teoreettisen viitekehyksen avulla, joten tallennettujen haastatteluiden litteroimisen teema-alueittain todettiin riittävän.

Aluksi haastattelut kuunneltiin läpi muistiinpanoja Google Sheetsiin keräten, jotta niitä oli helppo järjestää rinnan tarkasteltavaksi. Esimerkiksi haastatel-

tavien perustiedot pystyi sitten tästä taulukosta poimimaan suoraan tutkimukseen ja mielenkiintoisia huomioita korostamaan myöhempää tarkastelua varten. Tässä muodossa aineistoa oli myös tehokasta tarkastella etsien yhdenmukaisuuksia ja eroavaisuuksia. Aineistossa esiintyviä haastateltavien kommentteja ja kertomuksia pyrittiin koko ajan jäsentämään eri teemoihin teoreettista viitekehystä soveltaen. Haastattelut oli tehty teemojen pohjalta muodostettua tukisanastoa hyväksi käyttäen, joten kun muistiinpanot aseteltiin rinnakkain, taulukossa esiintyi monissa kohdissa samoihin teemoihin liittyviä asioita jo valmiiksi. Tämän jälkeen teemojen mukaan ryhmittelyä jatkettiin etsien muualta haastatteluiden osista eri teemoihin liitettäviä katkelmia: haastateltava oli saattanut mainita aiemmin teemaan liittyviä asioita tai esimerkiksi palata johonkin teemaan toisessa kohtaa haastattelua. Lisäksi lopun avoimien kysymyksien vastauksissa saattoi olla johonkin käsiteltyyn teemaan liittyviä huomioita.

Seuraavaksi muistiinpanojen pohjalta valittiin tekstikatkelmia teemoittain, jotka sitten litteroitiin Word-tiedostoon. Katkelmia ei kuitenkaan paloitetu liian pieniksi osiksi, jotta yhteyttä siihen, että oliko joku asia vaikuttanut positiivisesti tai negatiivisesti käyttäjän kokemukseen ei menetettäisi. Jos katkelma sisälsi useampaan teemaan liittyviä asioita, se kopioitiin kaikkien eri teemojen alle koottuihin katkelmiin. Kun teemoitellut tekstit oli kerätty omiksi ryhmikseen, niitä pystyi sitten luokittelemaan sen mukaan, että onko joillakin seikoilla ollut negatiivinen, neutraali tai positiivinen vaikutus kokemukseen sovelluksen käytöstä. Alkuperäistä muistiinpanotaulukkoa on käytetty koko ajan apuna analyysia tehtäessä.

Pienemmissä yksityiskohdissa ryhmittely teemoihin oli melko suoraviivaista. Jos haastateltava sanoo tähän tarkoitukseen sopivan, että sovelluksessa on pelkistetty ja yksinkertainen käyttöliittymä, pelkistetty voidaan liittää teemoista esteettisyyteen ja yksinkertainen yksikertaisuusteemaan, ja koko katkelmasta voidaan päätellä, että näiden vaikutukset ovat olleet positiivisia käyttäjän kokemuksen kannalta. Toisaalta haastateltavien pidemmissä kuvauksissa sovelluksen suurimmasta ongelmasta, eli älykkäiden objektien linkitysten puuttumisesta reaali maailman kohteen lisätietoihin, sisälsivät niin moneen teemaan liittyviä asioita eksplisiittisesti sekä implisiittisesti, että niiden tulkinnessa oli oltava tarkkana. Jos haastateltava kuvaa, että qr-koodin linkittäminen kaikkien kohteiden listaan, eikä suinkaan siinä sijainnissa olevan kohteen tietoihin, oli aiheuttanut aluksi hämmennystä ja myöhemmin logiikan selvittyä kohteita oli silti pitänyt aina etsiä listasta, kertomus voidaan liittää moneen teemaan, vaikka haastateltava ei niitä suorasanaisesti tuo esiin kertomassaan. Haastateltavan kuvaaman ongelman voidaan nähdä vaikuttavan negatiivisesti ainakin vaikuttavuuteen, tehokkuuteen, tyytyväisyyteen, opittavuuteen, intuitiivisuuteen ja ymmärrettävyyteen käytettävyyden ulottuvuuksista sekä liittyvän kontekstuaalisten tekijöiden osalta ympäristöön, tarkemmin sanottuna sijaintiin. Jonkin verran oli myös havaittavissa eroja eri haastateltavien kertomusten välillä sen suhteen, miten tarkasti he kuvasivat mahdollisia ongelmia tai hyviä puolia sovelluksen käyttämisessä. Ne haastateltavat, joilla oli paljon tietoteknistä kokemusta ja jotka olivat työnsä kautta olleet paljon teknologioiden kanssa tekemisissä, kuvasivat hyvinkin tarkkaan asioita käyttäen alan sanastoa.

Seuraavassa osassa on tarkoitus kuvailla aineiston analyysin tuloksia teemoittain ja esittää haastateltavien näkemyksiä niihin liittyen. Tämän pohjalta voimme tehdä ainakin suuntaa-antavia johtopäätöksiä sovelluksen käytettävyydestä.

4 TULOKSET

Tässä osassa käsitellään aineistosta nousseet asiat teemoittain teoreettisen viitekehityksen mukaan. Haastateltavien kommentit luokitellaan sen mukaan, onko jokin sovellukseen liittyvä osatekijä vaikuttanut heidän kokemukseen koekäytössä negatiivisesti, neutraalisti tai positiivisesti. Näkemyksenä on se, että jos luokittelussa kokemukset ovat kovin samansuuntaisia, tutkimuksen voidaan nähdä vahvistavan sen, että onko joku sovelluksen käytettävyyteen liittyvä asia mahdollisesti vaikuttanut käytettävyyteen negatiivisesti tai positiivisesti. Jos jokin osa-alue on koettu kauttaaltaan neutraaliksi, se ei käyttäjien kannalta ehkä ole silloin oleellinen käytettävyyden näkökulmasta. Tämä sillä varauksella, että jokin osa-alue voi vaikuttaa käyttäjien mielikuvissa neutraalilta, mutta jos osa-alueessa olisi löydettävissä esimerkiksi teknisiä ongelmia, se ei enää näyttäytyisi neutraalina käytettävyyden kannalta.

Jos haastateltavien näkemykset jonkin käytettävyyden tekijän osalta jakautuisivat taas tasaisesti negatiivisiin ja positiivisiin, asia vaatisi lisätutkimusta. Pitäisi selvittää, että onko sovelluksessa, käyttökontekstissa tai käyttäjien profiileissa jotain, mikä voisi selittää ilmiön, tai onko mahdollisesti itse tutkimuksessa tapahtunut jokin virhe tai asia, joka vinouttaisi saatuja tuloksia.

4.1 Käytettävyyden ulottuvuudet

4.1.1 Käytettävyyden ydinulottuvuudet: vaikuttavuus, tehokkuus, tyytyväisyys

Vaikuttavuudella käytettävyytutkimuksessa tarkoitetaan sitä, kuinka hyvin teknologia, sovellus tai palvelu mahdollistaa jonkin tehtävän suorittamisen nopeasti, tehokkaasti ja taloudellisella tavalla, tai hidastuttaa suoritusta. (Coursaris & Kim, 2011.) Sovelluksen päätehtävästä kaikki haastateltavat olivat samaa mieltä: sovelluksella on tarkoitus saada lisätietoa. Tämä on tietenkin oleellinen tieto, jos halutaan arvioida, minkälainen sovelluksen vaikuttavuus on. Yhdellä haastateltavista oli myös tarkentava kommentti tähän:

”So like for museum it’s for the additional information, but for like some other place it can be some necessary information.”

Tiedon määrää haastateltavat pitivät pääosin sopivana, kaksi haastateltavista huomioi sen, että tietoa oli eri kohteiden välillä epätasaisesti, mutta eivät pitäneet sitä haittana. Tietoa tarjotaan sovelluksessa sekä tekstinä että kuunneltavassa muodossa. Kaksi haastateltavasta kokeili kumpaakin muotoa, muut vain kuuntelivat. Yksi koekäyttäjä ei edes huomannut mahdollisuutta tekstimuotoon. Kaikki olivat sillä kannalla, että äänimuoto sopii hyvin museoympäristöön, koska lisätietoja kuunnellessa voi samalla katsella kohteita. Koekäyttäjät olivat testitilanteessa pareittain tai pienissä ryhmissä, joten he käyttivät puhelimen kaiutinta selostuksen kuunteluun. Tästä tarkemmin luvussa 4.2.3.

”Öö, no mä kuuntelin, kuuntelin sitä puhetta ja mun mielestä se sopii tollaseen taidenäyttely, museo, tän tyyliin tiloihin, missä samalla sitten ihmettelee paikkoja, niin kyl toi audio siihen sopii, sopii ihan hyvin.”

Sovelluksessa on myös kuvia, joista käyttäjän pitäisi tunnistaa kohde, josta lisätieto kertoo. Kuvien osuus liittyy sovelluksen yhdestä keskeisistä ongelmista, joka vaikuttaa sovelluksen vaikuttavuuteen, tehokkuuteen, tyytyväisyyteen, ymmärrettävyyteen ja kontekstuaalisissa tekijöissä käyttäjän tekemiin virheisiin. Suurin osa käyttäjistä oli sitä mieltä, että kuvat ovat riittävän hyvälaatuisia, jotta niistä pystyy tunnistamaan kohteet. Yksi haastateltavista piti hieman haastavana tunnistaa kohteita kuvista ja epäili, että jos sovelluksen käyttäjä on ensimmäistä kertaa Kiasmassa, kohteiden tunnistaminen voi olla vielä vaikeampaa. Yhden haastateltavan kommentoissa oli kuitenkin huomioitava seikka kuviin liittyen kokonaisuuden kannalta:

”Et siinä oli paljon semmoisia näyttelyitä, mitkä oli ilmeisesti vaihtunu jo, et siinä oli vähän vääriä, vääriä, tai sitten mä en vaan löytäny, löydetty niitä.”

Tämä osoittaa sen, että haastateltava ei ollut tunnistanut kaikkia kohteita kuvien perusteella, vaan käytössä oli tapahtunut virhe. Sovelluksessa ongelmia aiheutti se, että qr-koodien lukeminen ei vie käyttäjää suoraan kohteen tietoihin, vaan se johdattaa aina henkilön listaan eri kohteista, joista hänen pitäisi osata valita oikea kohde kuvan perusteella. Tämä toimimaton linkitys älykkään objektin ja kohteen tietojen välillä aiheutti hämmennystä ja kritiikkiä.

”Esimerkiks se, että se qr-koodi linkkaa vaan siihen etusivulle, tavallaan niinku siihen palvelun etusivulle, eikä suoraan siihen paikkaan, missä qr-koodi on, niin se linkki ja sen paikan välillä on aika heikko, ja sit kun oli vaikee tunnistaa niistä kuvista niitä paikkoja, niin sit se meni siihen, että oli vaikee löytää mikä, mikä tieto kertoo tästä paikasta, tai sit toisaalta oli vaikee niitten kuvien perusteella sit löytää niitä paikkoja, niinku se linkki sen paikan kanssa oli aika hankala välillä.”

Tämä kaikkien käyttäjien havaitsema linkitysongelma vaikuttaa siis negatiivisesti sovelluksen vaikuttavuuteen, kuten myös tehokkuuteen. Ongelma on niin perustavaa laatua, että normaalissa käyttötilanteessa osa käyttäjistä saattaa turhautua niin paljon, että lopettaa sovelluksen käytön.

Tehokkuudella tarkoitetaan käytettävyytutkimuksessa sitä, kuinka tarkasti ja täydellisesti käyttäjät saavuttavat tietyt tavoitteet jossain määrättyssä ympäristössä. (Coursaris & Kim, 2011.) Muilta osin käyttäjät kokivat sovelluksen tehokkaaksi ja helpoksi tavaksi saada lisätietoa, ja qr-koodien lukemisessa ei esiintynyt ongelmia edes niillä, jotka aiemmin koodeja eivät olleet lukeneet. Ainoastaan yksi käyttäjästä koki hieman vaivalloiseksi poistua sovelluksesta qr-koodin lukemiseen tarkoitettuun sovellukseen, mikä oli ehkä hieman yllättävää. Edellä esitetty linkityksen epäloogisuus vaikutti negatiivisesti sovelluksen tehokkuuteen ja aiheutti ongelmia sekä virheitä käytössä.

“It was hard to follow, like you get lost trying to see all the items on the list.”

Tyytyväisyydellä kuvataan sitä, miten paljon sovellus, teknologia tai palvelu tuottaa mielihyvää tai tyydyttää käyttäjää (Coursaris & Kim, 2011). Tätä ulottuvuutta haastatteluissa pyrittiin kartoittamaan keskustelemalla käyttäjien arvioista käyttötuntumasta, palvelusta kokonaisuutena ja sillä, että voisivatko he käyttää sovellusta tulevaisuudessakin ja muussa yhteydessä. Kaikilla jäi sovelluksesta positiivinen vaikutelma, kunhan qr-koodien linkitykset korjattaisiin johtamaan suoraan kohteen tietoihin, ja he pitivät sovelluksen yksinkertaisuudesta, helppoudesta ja selkeästä toiminnallisuudesta.

“Se tekniikka, ja käyttöliittymä ja muu oli tosiaan niinku mukava ja helppo käyttää, ei niinku silleen siitä oikeestaan jäänyt mitään, mitään niinku pahaa sanottavaa. Se oli, se oli toimiva.”

“No ite ku en oo kännykällä ikinä mistään ottanu vielä ainakaan noit tollasii, kun oikeen niinku, koko systeemiin tutustunu tai tolleen ni, kyl ainakin itellä jäi ihan positiivinen kuva, sillee. Et ihan niinku nokkela systeemi ja vois varmaan toimii just niinku tollasissa arkipäiväisemmissäkin asioissa ja paikoissa ku, niinku tolleen muuseo vaan.”

“No kyllä mulla jäi siitä semmonen positiivinen mielikuva.”

“I think it’s a good application and I think it’s easy and easy interface and design, but I think, like, it’s like, functionality is very very clear and very very easy, and to follow for the user. I would say that maybe they need to be something done about how to generate awareness about this kind of technology.”

Viimeisen sitaatin lopussa haastateltu viittaa siihen, että sovellusta pitäisi markkinoida enemmän itse tilassa museon vierailijoille. Siitä lisää luvussa 4.2.3. Käytettävyyden ydinulottuvuuksia tarkastelemalla pystyttiin siis nostamaan aineistosta yksi oleellinen ongelma sovelluksessa, mikä liittyy älykkäiden objektien ja niihin liittyvän sisällön linkityksiin. Muilta osin sovellusta arvioitiin varsin positiivisesti.

4.1.2 Käytettävyyden muut ulottuvuudet

Ihmisen ja tietokoneen välisessä vuorovaikutuksessa yhtenä keskeisenä teemanä pidetty hyödyllisyys nähdään käytettävyytustutkimuksessa edellytyksenä käytettävyydelle (Heo ym., 2009). Hyödyllisyys voidaan nykytutkimuksessa tulkita hyvin laajasti kattamaan myös hedonisemmat näkökulmat, kuten pelkkä mielihyvän tuottaminen. Erityisesti sovelluksen tarjoama mahdollisuus kuunnella lisätietoja koettiin toimivaksi tavaksi saada lisätietoa erityisesti museoympäristössä, jossa voi sitten samalla katsella kohteita, mutta usea haastateltava nosti vielä esille sen, että mieluummin kuuntelee suuremmat tietomäärät kuin lukisi.

”Joo, siis mieluummin totta kai tommonen elävä, elävä puhe [--] sehän aika paljon rajottaa myös ihmisiä ketä noissa näyttelyissä käy, että ei niinku aina jaksaa pysähtyä ja lukea aina, ite, ite tota nin, sithän mieluummin kuuntelis, kuuntelis, että toimiihan toi sillai oppaan sijaisena aika hyvin.”

Muutama haastateltava pohti hyödyllisyyttä laajemminkin ja eri mahdollisuuksia sisällöille, etenkin museoympäristössä.

”Ja just tommoseen, mun mielestä erinomainen tommoseen just museoympäristöön, antamaan lisätietoa ja värittämään sitä. Et sitä, senhän voi tehdä niinku myös, niinku äänimaailmaltaan hyvinki erilaiseks.”

”Siinähan on niinku ihan rajattomat tota mahdollisuudet ja varmaan niinku, jos on helposti, helppo kuunnella, niin sehän on ihan, se tekee siihen uuden dimension siihen, siihen juttuun.”

Esteettisyyttä pidetään käytettävyyttä tukevana ulottuvuutena. Empiiristen tutkimusten tuloksena on todettu, että esteettiset ominaisuudet, kuten kauneus, parantavat käytettävyyttä vain jos ne voimistavat käytettävyyden muita ulottuvuuksia. (Baharuddin ym., 2013.) Esteettisillä ominaisuuksilla ei siis pystytä pelastamaan sovellusten muuten huonoa käytettävyyttä, mutta jos esimerkiksi verkkosivuja ei ole optimoitu mobiililaitteiden selainta ja pienempää näyttöä varten, käyttäjäkokemus on huono heikentäen käytettävyyttä (Shrestha, 2007). Myös sivujen antama ensivaikutelma on tärkeä käyttäjän muodostaessa mielihäpidettä palvelusta vaikuttaen esimerkiksi siihen, jääkö käyttäjä sivustolle vai ei (Lindgaard ym., 2011). *Tarinasoittimen* kohdalla haastateltavat arvostivat sen yksikertaista ja pelkistettyä ulkoasua, koska he kokivat sisällön olevan ensiarvoisen tärkeässä asemassa arvioitaessa käytettävyyttä.

”Ei siinä ollut mitään ongelmaa, että, se oli ihan, design ja käytettävyys ja kaikki selanen niin oli, oli mun mielestä ihan ok siinä.”

Opittavuus, eli se kuinka helposti sovelluksen käytön oppii, on yksi tärkeä käytettävyyden ulottuvuuksista (Coursaris ym., 2012). Se on myös voimakkaasti sidoksissa yksinkertaisuuteen, intuitiivisuuteen ja ymmärrettävyyteen. Yksinkertaisuus tässä yhteydessä viittaa esteettisten ominaisuuksien, tietoarkkitehtuurin

ja tehtävän yksikertaisuuteen (Baharuddin ym., 2013). Naumannin ym. (2007) mukaan intuitiivisuudella käytettävyydessä tarkoitetaan jonkin ihmisen ja tietokoneen välisen vuorovaikutuksen intuitiivisuutta jossain kontekstissa. Esimerkiksi intuitiivinen käyttöliittymä vapauttaa kognitiivisia resursseja varsinaisen tehtävän suorittamiseen. Ymmärrettävyydellä taas tarkoitetaan sitä, kuinka hyvin käyttäjät ymmärtävät käyttöliittymän kautta tarjottavan informaation tarkoituksen (Heo ym., 2009). Haastateltavien puheissa nämä ulottuvuudet kulkivat usein rinnan.

”Joo, siis sehän oli tosi simppei sillei, että ei tarvii olla mikään, mikään ekspertti että, pystyy käyttämään.”

”Et tosi nopeesti sen käyttöönotto sujui siinä.”

”The best thing is, the software is easy to implement and easy to use. And also they have so much information provided inside the service.”

”No, oli se nyt aika, aika yksikertaiselta vaikutti ainakin siin ympäristössä ja helppokäyttöiseltä ja mielenkiintoiselta. Varmaan se toimivuus ehkä. Et näytti toimivan ihan hyvin.”

Myös näiden ulottuvuuksien kohdalla aiemmin mainittu ongelma navigoinnissa qr-koodien ja kohteiden tietojen kanssa tuli kautta linjan mainittua negatiivisena asiana. Muuten arviot olivat positiivisia.

Viimeinen muista käytettävyyden ulottuvuuksista on houkuttelevuus, jota kertoo siitä, kuinka miellyttävä, hurmaava tai mielenkiintoa herättävä jokin tuote on (Han ym., 2000). Sovellus ei varsinaisesti mitään ylisanoja saanut osakseen, mutta nähtiin, että se ajoi hyvin asiansa. Sovelluksen tarjoama tietosisältö koettiin tärkeimmäksi ja mielenkiintoisimmaksi tekijäksi, ja sovelluksen tehtäväksi jää vain mahdollistaa tiedon saanti mahdollisimman tehokkaasti.

”No kyl mun mielestä se oli ihan miellyttävä, että, mun mielestä siinä oli hyvin just sitä tavallaan, mielenkiintoista, hyvin siinä niinku tavallaan, et sitä ei pelkästään sitä arkkitehtuuria, et myös sitä ympäristöä otettiin siinä huomioon, tavallaan siis joka esimerkiks tulee Helsinkiin ensimmäistä kertaa, niin sitten että, voi olla että vähän ne paikat ei avaudu ihan kaikki, mutta emmä tiedä onko sillä nyt niin merkitystäkään, mutta... Mutta että semmonenki, joka tietää ne paikat nii, se oli ihan hauska.”

”Parasta oli varmaan, no just että se toimi niin kitkattomasti siis niinku teknisesti, ja et se oli niin selkee se teksti, emmä nyt tiää olikse kauheen, mitä siinä olis voinu olla lisää tai vähemmän, mut se oli kuitenkin semmonen selkee, ihan semmonen viihdyttävä, tarpeeks informatiivinen, muttei liian. Sillei niinku turistikäyttöön mun mielestä aika ok.”

”No kyllä, että siinä nyt vois olla aika paljonkin varmaan kaikkee mahdollisuuksia, et kyl mä nään tommosen että, et se on todella, sitä voi käyttää hirveen monessa jutussa. Esimerkiks niinku jossain tuotteitten esittelyssä, jos joku brändi haluaa jotain tuotteita esitellä.”

4.2 Kontekstuaaliset tekijät

Tutkittaessa mobiileja sovelluksia kontekstuaaliset tekijät voivat nousta hyvin tärkeiksi ja ehkä vaikeammin tutkittaviksi näkökulmiksi sovellusten käytettävyyttä punnittaessa verrattuna perinteisten tietokonesovellusten tutkimiseen. Tutkijat ovatkin pyrkineet kehittämään erilaisia tapoja ottaa tämä huomioon. Tutkimusmalleissa on voitu esimerkiksi tutkia tarkoin sitä, millä kaikilla eri tavoilla käyttäjä voisi liikkua fyysisesti käyttäessään mobiilia sovellusta (Kjeldskov & Stage, 2003).

4.2.1 Käyttäjä

Koekäyttäjissä oli monen eri toimialan edustajia sekä erilaisen tietoteknisen osaamisen omaavia henkilöitä kahdesta eri ikäluokasta ja lisäksi kaksi haastateltavaa olivat kotoisin Euroopan ulkopuolelta. Nämä eroavaisuudet eivät vaikuttaneet tuovan suurta eroa näkemyksiin sovelluksen ominaisuuksista. Ainoastaan luvussa 4.2.3 mainittu kommentti englanninkielisen selostuksen yksitoikkoisuudesta tuntui siltä, että kulttuuritaustalla saattaisi olla tekemistä asian kanssa.

Sekään ei vaikuttanut tuovan eroja vastauksiin, että oliko koekäyttäjällä entuudestaan tietoa sovelluksesta. On mahdollista, että jos koekäyttäjiksi olisi saatu vanhemmista ikäluokista edustajia, niin ehkä sitten olisi saattanut tulla enemmän hajontaa vastauksiin.

Aineiston läpikäynnin yhteydessä voimistui vaikutelma siitä, että haastateltavat pyrkivät olemaan kovin rakentavia kommentoinnissaan. Ehkä se saattaa vaimentaa hieman negatiivisia huomioita, mutta ainakin suuremmat ongelmat kuitenkin tuli kuvattua prosessin aikana. Tulevaisuudessa haastatteluja alustaessa voisikin korostaa enemmän sitä, että kaikki pienimmätkin negatiivisetkin huomiot ovat arvokkaita.

4.2.2 Teknologia

Sovellusta testaamassa olleilla haastateltavilla oli käytössään useiden eri valmistajien älypuhelimia ja käyttöjärjestelmistä olivat suurimmat edustettuna, eli iOS, Android ja Windows Mobile.

Varsinaisia teknologiaan liittyviä ongelmia ei käyttäjillä vaikuttanut olevan, vaan qr-koodien lukeminen onnistui hyvin, sisällöt latautuivat nopeasti ja sovellus itsessään ei kangerrellut. Kaksi haastateltavaa oli kiinnittänyt huomiota, että sovelluksen käyttö oli kuluttanut akkua normaalikäyttöä enemmän, ja he epäilivät sen osittain johtuneen siitä, että kuuntelivat selostuksia kaiuttimella.

Salon esittämässä mallissa tyytymättömyyttä aiheuttavista tekijöistä (2013), jolla tutkimuksen viitekehystä laajennettiin, asiakaspalveluun nähdään myös kuuluvaksi sovelluksen tai palvelun sisäiset ohjeistukset sekä tukidokumentaatit. Haastateltavat esittivät ajatuksia siitä, että ohjeistus olisi voinut auttaa pois-

tamaan käytön alkuvaiheessa hämmennystä, jota qr-koodien linkitys kohdelis-
taukseen aiheutti.

”Actually we have the background information, we know how to use it basically, but for a new customers or the new coming turist, I think it is difficult for them to recognize and how to use it at the found, beginning stage.”

Ohjeistuksella on sovelluksessa varmasti oma paikkansa, mutta qr-koodien linkittäminen suoraan kohteen tietoihin varmasti vähentäisi tarvetta opastukselle.

Yksityisyyttä Salon mallista (2013), eli huolia henkilökohtaisten tietojen käsittelystä ja sovelluksen turvattomuudesta, ei tutkimuksessa käsitelty, koska osa-alue nähtiin epärelevantiksi johtuen sovelluksen yksinkertaisuudesta, käyttöympäristön luonteesta ja siitä, että sovellukseen ei syötetä mitään arkaluonteisia tietoja.

4.2.3 Ympäristö

Kontekstuaalisista tekijöistä yksi keskeisimmistä tässä tapauksessa on ympäristö. Sovellusta käytetään puolijulkisessa tilassa, johon voidaan yleisesti liittää tietynlainen käsitys tavasta käyttäytyä ja toimia. Tämä vaikuttaa muun muassa käyttäjien käsityksiin palvelun käytön soveliaisuudesta. Kiasmassa ei ollut haastateltavien mielestä tarpeeksi tuotu esille mahdollisuutta käyttää sovellusta. Riittävän aikaisessa vaiheessa saatu tieto sovelluksesta ja esimerkiksi kuulokkeiden suotavasta käytöstä olisi palvelut asiakasta hyvin. Tieto on kriittinen siinä mielessä, että jos museon kävijöille ei tarjota tietoa palvelusta, niin ilman ennakkotietoa tällaisesta oletettavasti harva ottaa sovellusta käyttöön. Tähän huomioon tosin saattoi vaikuttaa se, että oli kyse pilottikokeilusta.

”There were people who were leaving, like when we were starting testing in a group, there were people who were saying that it’s really interesting and I would have wanted to listened to it but if I come on my own I would never have discovered it, so like even with the content of, umm, the qr-codes, there wasn’t explained what this, this application do.”

Sovelluksen käyttämistä varten asiakkaat tarvitsevat myös toimivan verkkoyhteyden, joten haastateltavat olivat sitä mieltä, että museon omasta langattomasta verkosta olisi pitänyt kertoa selkeämmin, etenkin jos kävijän käytössä ei ole omaa mobiiliverkkoyhteyttä.

”Like, Kiasma have their own wi-fi, but they don’t tell you about it, so like, this kind of information should be provided to them, to the users.”

”Samaten niinku huomaa semmosia juttuja, et et, joku wlan ja sen salasana olis hyvä olla niitten qr-koodien yhteydessä siltä varalta, et porukalla ei oo omaa mobiilidataa, et nyt se oli käytännössä vaan siellä infolla, ja sielläki, siinä infossa, siinä alussa, ja siinäkin aika sillee niinkun sivussa.”

Sovelluksen käytön kyseisessä ympäristössä nähtiin olevan hyväksyttävää ja toimiva tapa saada tietoa, muutamassa haastattelussa viitattiin myös muissa museoissa käytettäviin äänioppaisiin. Tämän sovelluksen etuna nähtiin se, että erillistä laitetta ei tarvittaisi, vaan jokainen voi käyttää omaa älylaitettaan. Ongelmallisemmaksi koettiin kuitenkin se mahdollisuus, että selostusta joutui kuuntelemaan älylaitteen kaiuttimen kautta.

”Joo, no siis, se oli mun mielest tosi toimiva, et niinkun, öö, jos olis tajunnu niin olis voinu, siinä taas niinku vois ohjeistaa vähän enemmän siinä alussa, niin olis tajunnu ottaa ne kuulokkeet mukaan, et mullakin olis semmoset ollu, mut ne meni sit repun mukana sinne narikkaan, et et, varmasti niinku mukavampi käyttää kuulokkeitten kanssa, niin, niin, tommoset jutut niinku pystyy viestimään jo aikaisemmassa vaiheessa, et mitä sen käyttöön tarvitaan.”

Koekäyttäjät kertoivat museossa olleen melko vähän muita ihmisiä koetilanteiden aikana, jolloin kaiuttimen käyttö koettiin hieman soveliaammaksi, mutta kaikki olivat sitä mieltä, että kuulokkeiden käyttö olisi paras tapa käyttää sovellusta. Muutama haastateltava ehdotti, että museo voisi tarjota vierailijoille kuulokkeita ostettavaksi tai vuokrattavaksi.

”Justiin hyvin mutta, se että ääni häiritsee kun ne on hiljasia tiloja yleensä ehkä, siellä niinku, museo on kuitenkin semmonen, missä ei oo ääntä, sinällään, niin että ois ne kuulokkeet, että mun mielestä se on niinku etiketin mukasta. Että sit joku tulee koneen kanssa ja huudattaa sitä, niin se ei välttämättä kyl niinku, se voi olla hyvinkin ärsyttävää sitten, jos se yleistys.”

Haastateltavat kokivat äänen käyttämisen parhaaksi tavaksi saada lisätietoa kohteista, koska kohteita pystyi samalla katsomaan selostusta kuunnellussa.

Lukijan äänenkäyttö ja puheen selkeys oli pääasiallisesti haastateltavien mielestä sopivaa asiayhteyteen ja toimivaa, tosin yksi heistä oli sitä mieltä, että miesääni olisi voinut olla vielä parempi vaihtoehto. Ainoan poikkeuksen teki yksi erilaisen kulttuuritaustan omaavista haastateltavista, joka kuunteli englanninkielistä versiota audiosta:

”It was the voice, was were, like very very monotonic, like it was something, aah, you would say it’s like computer generated or something like that, it’s not a human voice or something.”

Toinen englanninkielisiä versioita kuunnellut henkilö ei asiaa kokenut samoin.

Tähän kontekstuaaliseen tekijään liittyy myös aiemmin mainittu ongelma älykkäiden objektien ja niihin liittyvän tiedon linkityksessä. Käyttäjät kulkevat museon eri tiloissa (ja ulkopuolellakin), ja heille esitetyt qr-koodit eivät johdakaan paikkaan liittyvän kohteen tietoihin, vaan listaukseen kaikista kohteista. Tämä aiheuttaa intuitiivisestikin ymmärrettävän linkin katkeamisen qr-koodin ja kohteen tietojen välillä. Paikkaan sidottu linkitys helpottaisi käyttäjiä navigoimaan sovelluksessa.

4.2.4 Tehtävä/aktiviteetti

Koekäyttäjillä oli vaihtelevasti tietoa ennakkoon sovelluksesta ja heitä ei ohjattu käytön suhteen, vaan testihenkilöille ilmoitettiin, että he voivat mennä Kiasmaan kokeilemaan sovellusta haluamanaan ajankohtana. Sovellusta testattiin siis autenttisessa käyttökontekstissaan. Haastateltaville ei myöskään ollut kerrottu sovelluksen tarjoaman tiedon sisällöstä mitään, ja monet olivatkin hieman hämmentyneitä ja yllättyneitä siitä, että tieto koskikin Kiasman arkkitehtuuria ja siihen liittyviä asioita, eikä suinkaan museossa ollutta näyttelyä.

Kaksi sovellukseen liittyvää keskeistä ongelmaa vaikuttivat tehtävän suorittamiseen voimakkaasti. Ensinnäkin koeympäristössä ei kerrottu tarpeeksi selkeästi mahdollisuudesta käyttää sovellusta ja mistä qr-koodeja löytyisi. Usea koekäyttäjä koki aloittamisen hankalaksi ja muutama kävikin kysymässä apua museon henkilökunnalta.

Toiseksi aiemmin esitelty ongelma reaali maailman älykkään objektin ja siihen liittyvän lisätiedon suoran linkin puuttumisesta johti virheisiin sovelluksen käyttämisessä. Palvelussa on varmasti hyvä olla kohteet myös listana, josta käyttäjä voi mielenkiinnosta kuunnella tai lukea tietoja liikkumatta itse tilassa, mutta qr-koodien pitäisi johdattaa käyttäjä suoraan kyseisen kohteen tietoihin tilassa liikuttaessa. Kummankin ongelman tuottama turhautuminen saattaa aiheuttaa sovelluksen käytön lopettamisen kesken ja karsinee osan käyttäjistä jo heti käytön alussa.

Osa tutkijoista voisi kokea tutkimusasetelman ongelmalliseksi, koska koekäyttöä ei valvottu mitenkään, mutta vaikuttaa siltä, että näin yksikertaista sovellusta testattaessa tämä ei ole ratkaisevasti vaikuttanut tuloksiin.

5 POHDINTA JA YHTEENVETO

Tämän tutkimuksen tavoitteena oli ensinnäkin löytää kirjallisuuskatsauksen avulla teoreettinen viitekehys ja menetelmä selainpohjaisen mobiilisovelluksen laadullista tutkimusta varten ja toiseksi testata valittua mallia ja menetelmää tapaustutkimuksen avulla. Kirjallisuuskatsauksessa perehdyttiin monipuolisesti erilaisiin malleihin, joita on käytetty mobiilien sovellusten analysointiin. Kirjallisuuden perusteella mobiilisovelluksia on tutkittu monia alan perinteisiä malleja, kuten esimerkiksi teknologian omaksumiseen keskittyviä viitekehyksiä ja käytettävyyttä soveltaen. Näitä malleja oli monesti myös täydennetty tai kehitetty edelleen, jotta ne soveltuisivat nimenomaan mobiilin teknologian tutkimiseen. Muita viitekehyksiäkin löytyi, kuten esimerkiksi kvantitatiivista ja kvalitatiivista tutkimusta yhdistävät Quality of experience (QoE) ja Quality of Service (QoS) mallit.

Teoreettisen viitekehysten etsimistä tätä tutkimusta varten ohjasi pitkälti tutkimusasetelman käytännön asiat, joten teorian piti soveltua laadullisen tutkimuksen pohjaksi. Kirjallisuudesta löytyi katsauksen tekemisen aikaan kaksi tuoretta meta-analyysia, joista erityisesti uudempi vuonna 2013 julkaistu Baharuddinin ym. tutkimuksessa muodostettu käytettävyyden viitekehys sopi erinomaisesti tähän tutkimukseen. Mallia vielä täydennettiin Salon (2013) tyytymättömyyttä aiheuttavien tekijöiden viitekehyksellä. Kumpikin malleista oli muodostettu nimenomaan mobiilisovelluksien suunnittelua ja arviointia varten.

Menetelmäksi valittiin temahaastattelu, koska itse sovelluksesta ja käyttökontekstista ei ollut tarpeeksi ensi käden tietoa esimerkiksi lomakehaastattelun laatimista varten, eikä myöskään paikan päällä tapahtuvaan havainnointiin ollut resursseja. Puolistrukturoitu haastattelu on joustava tapa hankkia tietoa, jos vastauksia on vaikea tietää edeltä, ja tarkentavia kysymyksiä pystyy esittämään heti tilanteen niin vaatiessa. Teoreettisen viitekehysten pohjalta luotiin teemat ja asiasanat sisältävä runko haastatteluja varten ja aineisto sitten kerättiin haastattelemalla sovellusta koekäyttäneitä ihmisiä ja tallentamalla haastattelut. Aineisto purettiin käymällä se läpi muistiinpanoja tehden ja sen jälkeen litteroitiin teemoittain. Lopulta aineistosta nousseet asiat luokiteltiin sen mukaan, oliko niillä ollut negatiivinen, neutraali tai positiivinen vaikutus käyttäjän kokemukseen sovelluksen käytöstä. Menetelmä vaikutti toimivan hyvin tässä

tutkimuksessa, tosin on todettava, että jos tutkijalla olisi ollut sovelluksesta ja käyttöympäristön eri tekijöiden toteutuksesta runsaasti tietoa, niin lomakehaastattelulla olisi varmaan pystynyt saamaan yhtä luotettavasti tietoa. Tässä tapauksessa tutkimusta olisi helpommin pystynyt laajentamaan ja koekäyttäjien lisäksi työkuorman kasvamatta liian suureksi.

Tutkimuksen empiirisessä osassa valittua mallia ja menetelmää testattiin, jotta pystyttiin osoittamaan niiden sopivuus selainpohjaisen mobiilisovelluksen laadulliseen arviointiin. Aineistoa analysoimalla pystyttiin sovelluksesta paikallistamaan voimakkaasti sovelluksen käytettävyyttä sen eri ulottuvuuksilla heikentävä ongelma. Lisäksi havaittiin kontekstuaalisiin tekijöihin liittyviä ongelmia liittyen sovelluksen löydettävyyteen käyttöympäristössä ja ohjeistuksen puutteisiin. Ainakin näiltä osin voidaan varmaan todeta, että tutkimuskysymyksiin pystyttiin vastaamaan ja muodostettu viitekehys sekä valittu menetelmä olivat soveliaita tämän tyyppiseen tutkimukseen. Seuraavissa alaluvuissa käydään tarkemmin läpi tutkimuksen perusteella tehdyt johtopäätökset sekä pohditaan tutkimuksen rajoitteita ja tarpeita jatkotutkimukselle.

5.1 Johtopäätökset tutkimuksen kannalta

Mobiilisovelluksia käytetään hyvinkin erilaisissa käyttöympäristöissä ja sovelluksia tutkittaessa olisikin konteksti otettava hyvin huomioon sovellusten käytettävyyttä arvioitaessa. Tämä näkökulma ohitetaan usein sovellusten käytettävyyttä arvioitaessa (Joyce, Lilley, Barker & Jefferies, 2016). Lisäksi laboratorio-olosuhteissa voi olla vaikea saada huomioitua kaikkia mahdollisia haasteita, mitä sovelluksen oikeassa käyttöympäristössä saattaa esiintyä. Nielsen ym. (2006) osoittivatkin tutkimuksessaan, että oikeassa käyttöympäristössä tehdyn tutkimuksen avulla pystyttiin löytämään käytettävyyteen liittyviä ongelmia enemmän kuin laboratorio-olosuhteissa tehdyssä. Toisessa tutkimuksessa (Kaikkonen, Kallio, Kekäläinen, Kankainen & Cankar, 2005) taas tultiin siihen tulokseen, että eri ympäristöissä löydettiin samat ongelmat, mutta niiden esiintymistiheys oli erilainen. Oli siis hyvä, että *Tarinasoittimen* koekäyttö suoritettiin oikeassa käyttökontekstissaan ja teoreettinen viitekehys otti kontekstin huomioon. Saatujen tulosten valossa voidaan todeta, että malli sopi hyvin tutkimukseen. Osaltaan tämä myös tuli varmistettua sillä, että pohjana olleet Baharuddinin ym. (2013) ja Salon (2013) mallit olivat kummatkin kehitetty mobiilien teknologioiden ja sovellusten tutkimista varten. Lisäksi viimeaikaisten kirjallisuushakujen perusteella voidaan todeta, että Baharuddinin ym. viitekehukseen on viitattu monissa tutkimuksissa, joissa on tutkittu sellaisia mobiilisovelluksia, joiden käytössä kontekstuaaliset tekijät ovat keskeisessä osassa. Esimerkiksi Chianesen, Picciallin & Valenten (2015) tutkimuksessa on esitelty paikkatietoa ja esineiden internetiä hyödyntävä sovellus, jonka tarkoitus on muuttaa kulttuurikohteita äly-ympäristöiksi, ja lisäksi löytyy useampi tutkimus, joissa on museo sovelluksen käyttökontekstina (Piccialli & Chianese, 2014; Rubino, Barberis, Xhembulla & Malnati, 2015; Rubino, Xhembulla, Martina, Bottino & Malnati, 2013) sekä tutkimuksia terveyteen liittyvistä sovelluksista, joissa käyt-

täjän terveydentilan vuoksi käytettävyyttä on arvioitava erittäin laajasti (Zapata, Fernández-Alemán, Idri & Toval, 2015; Aljaber & Gordon, 2017).

Toisaalta teoreettinen viitekehys vaikutti sopivan hyvin laadullisen tutkimuksen pohjaksi. Perinteisesti ihmisen ja tietokoneiden välistä vuorovaikutusta on tutkittu laboratorioissa, jotta on saatu mitattavaa dataa tarkkoja kvantitatiivisia analyyseja varten, ja käytettävyystudiumkin on ollut pääosin määrällistä (Coursaris & Kim, 2011). Käytettävyyttä on kuitenkin tutkittu myös laadullisesti (Sushine, Herbsleb & Aldrich, 2015; Sarkar ym., 2016) ja on myös pyritty luomaan viitekehyksiä, joissa määrällinen ja laadullinen tutkimus pyritään yhdistämään (Wechsung ym., 2012). Laadullisen tutkimuksen käyttöä puoltaa myös Bargas-Avilan & Hornbækin (2012) esittämä huomio, että laadullisen tutkimuksen on nähty lisääntyneen viime vuosina ihmisen ja teknologian välisen vuorovaikutuksen tutkimisessa. Tämä tutkimus voi ehkä osaltaan madaltaa kynnystä käytettävyyden laadulliselle tutkimiselle, jonka yhtenä keskeisenä etuna voidaan nähdä se, että tutkimuksia voi toteuttaa suhteellisen ketterästi. Toisaalta tämän tutkimuksen mallia voisi käyttää osana jotain suurempaa kokonaisuutta, jossa käytettävyyttä tutkittaisiin myös kvantitatiivisesti.

Menetelmän valintaan otettiin jo aiemmin lyhyesti kantaa, mutta tutkittavan sovelluksen ja tutkimusasetelman tulisi ohjata metodin valintaa. Jos tutkijalla on paljon entuudestaan tietoa sovelluksesta, yksinkertaista sovellusta tutkittaessa voisi hyvin käyttää lomakehaastattelua, jos taas tietoa ei ole riittävästi, teemahaastattelu on hyvä työväline. Jos tutkittava sovellus on monimutkaisempi, ehkä tutkimustilanteen on syytä olla kontrolloidumpi, jolloin apuna voisi käyttää havainnointia.

5.2 Johtopäätökset käytännön kannalta

Tutkimuksen tuloksia voidaan hyödyntää esimerkiksi monien yritysten ketterässä tavassa kehittää mobiilisovelluksia. Prototyypin käytettävyyttä voitaisiin testata edellä esitetyllä menetelmällä, ennen kuin sovelluksesta julkaistaan ensimmäinen julkinen versio. Lean Startup -menetelmää noudattavat kehittäjät pyrkivät tekemään pienimmän toimivan tuotteen (Minimum Viable Product, MVP) ja julkaisemaan sen, jonka jälkeen sovelluksen käytöstä kerätään dataa, pyritään oppimaan siitä ja tekemään korjaavia liikkeitä iteratiivisesti (Minski, 2014). Ketteriä menetelmiä sovellettaessa mobiilisovellusten kehittämiseen, kaikki tutkimustavat eivät välttämättä sovi hyvin tähän luonteeltaan nopea-tempoiseen toimintatapaan (Joyce ym., 2016). Toisaalta oikeassa käyttöympäristössä tehtävä tutkimus on myös hyödyllinen keino kerätä käyttäjävaatimuksia tuotekehityksen alkuvaiheessa (Nayebi, Desharnais & Abran, 2012). Jos sovellus on samankaltainen *Tarinasoittimen* kanssa siinä mielessä, että toiminnassa on kiinteästi mukana jokin yhteistyökumppani ja jos sovelluksella on vielä merkitystä kumppanin liiketoiminnan kannalta, silläkin saattaa olla vaatimuksia sovelluksen käytettävyyden ja toimivuuden suhteen, vaikka ominaisuudet olisivatkin vielä rajatut.

Pienille ja keskisuurillekin yrityksille tämän tapainen tutkimus kehitettävän sovelluksen käytettävyydestä on kustannustehokas ja melko ketterä tapa saada lisätietoa tuotekehitykseen. Arvioinnin tekemiseen ei tarvita koekäyttäjien rekrytoimisen jälkeen kuin tutkija ja tallennusväline haastatteluja varten. Aineiston purkaminen ja analysointi on melko työläs ja aikaa vievä vaihe, mutta tulevaisuudessa puheentunnistuksen vielä kehittyessä tarkemmaksi vaikeammin tulkittavien aineistojen kanssa ja sovellusten tullessa kaikkien saataville, haastattelututkimusten tekeminen ei ole enää niin paljon resursseista kiinni. Mallin kontekstuaaliset tekijät voisivat toimia myös tarkistuslistana sovellusta kehittäessä, mitä asioita on syytä ottaa huomioon käyttöympäristössä. Toisaalta myös tutkimuksen fyysistä mobiilia vuorovaikutusta käsittelevä osio voisi antaa kehittäjille ehkä ideoita sovellusten tai palvelujen suunnitteluun. Eri vuorovaikutuksen tapoja ei ehkä ole niin mittavasti hyödynnetty.

Tarinasoittimen jatkokehittämiseksi olisi suotavaa, että tilassa olevien älykäden objektien, tässä tapauksessa qr-koodien, olisi syytä olla linkitettyinä juuri siihen tilaan liittyvään kohteeseen eikä listaan kohteista. Näin tulisi sovelluksen keskeisin ongelma korjattua ja sovelluksen käytettävyys paranisi huomattavasti. Käyttäjälle voisi sitten tarjota sovelluksen navigoinnissa tai sivuilla linkkiä kohteiden listaukseen, jos hän haluaa sitä käyttää hyväkseen välittämättä niin suuresti paikkasidonnaisuudesta. Käyttöympäristöön liittyviä suosituksia voisi liittää ohjeistukseen: heti tilojen sisääntuloaulaan tai sen läheisyyteen on syytä lisätä lyhyt ohjeistus, jossa:

- *Tarinasoittimesta* kerrotaan riittävän selkeästi, jotta sovellus tulee huomatuksi,
- kerrotaan langattoman verkon tunnus ja salasana, jos asiakas sitä sattuu tarvitsemaan, ja qr-koodien luoksekin ne on hyvä lisätä, jos asiakas ei verkkoa ole huomannut aiemmin ottaa käyttöön,
- on lyhyt opastus, jos asiakas ei ole koskaan vastaavaa palvelua käyttänyt,
- suositellaan kuulokkeiden käyttämistä. Jos mahdollista kuulokkeita voisi olla myynnissä tai vuokrattavissa.

5.3 Tutkimuksen rajoitteet ja jatkotutkimusaiheet

Tutkimuksen kohteena ollut sovellus oli niin yksinkertainen, että herää kysymys, kuinka hyvin viitekehys ja menetelmä sopisivat monimutkaisemman sovelluksen arviointiin? Se saattaa vaatia lisätutkimusta, mutta vaikutta siltä, että viitekehys on toimiva kompleksisempien kohteiden arviointiin, perustuhan malli kuitenkin Baharuddinin ym. (2013) meta-analyysillä muodostettuun viitekehukseen, jonka taustalla voidaan nähdä käytettävyyden pitkä traditio. Tutkimus itsessään saattanee vaatia tutkijalta enemmän ja metodin valintaa on syytä harkita tarkoin.

Keskeisin jatkotutkimusta vaativa asia liittyy kuitenkin tämän tutkimuksen perusasetelmaan, jossa käytettävyys viitekehysenä on yhdistetty laadullis-

siin menetelmiin. Sopiiko laadullinen tutkimus mobiilisovellusten käytettävyyden arvioimiseen? Laadullista tutkimusta on kuitenkin sovellettu käytettävyyden tutkimiseen hyvin vähän, ainakin tutkimusten ainoana menetelmänä, ja on selvä, että tutkimuksia ja julkaisuja on tehtävä enemmän, jotta se validoisi paikansa. Tämän tutkimuksen tulosten valossa teorian ja menetelmän yhdistelmä vaikutti toimivalta ja toivon mukaan tämä raportti osaltaan lisää kiinnostusta käytettävyyden laadulliseen tutkimiseen.

LÄHTEET

- Aljaber, T & Gordon, N. (2017). A Guidance and Evaluation Approach for mHealth Education Applications. *4th International Conference, LCT 2017, Learning and Collaboration Technologies. Technology in Education*, 330-340.
- Baharuddin, R., Singh, D. & Razali, R. (2013). Usability Dimensions for Mobile Applications - A Review. *Research Journal of Applied Sciences, Engineering and Technology* 5(6), 2225-2231.
- Bargas-Avila, J. A. & Hornbæk, K. (2012). Foci and Blind Spots in User Experience Research. *Interactions*, Volume 19, No. 6.
- Biader Ceipidor, U., Medaglia, C. M., Volpi, V., Moroni, A., Sposato, S., Carboni, M. & Caridi, A. (2013). NFC technology applied to touristic-cultural field: a case study on an Italian museum. *5th International Workshop on Near Field Communication (NFC)*.
- Bradley, M. M. & Lang, P. J. (1994). Measuring Emotion: The Self-Assessment Manikin and the Semantic Differential. *Journal of behavior therapy and experimental Psychiatry*, Vol. 25 , Issue 1, 49-59.
- Böhmer, M., Hecht, B., Schöning, J., Krüger, A. & Bauer, G. (2011). Falling Asleep with Angry Birds, Facebook and Kindle - A Large Scale Study on Mobile Application Usage. *MobileHCI '11 Proceedings of the 13th International Conference on Human Computer Interaction with Mobile Devices and Services*, 47-56.
- Charland, A. & Leroux, B. (2011). Mobile application development - web vs. native. *Communications of the ACM*, Vol. 54, Issue 5, 49-53.
- Chen, L. S-L. & Kuan, C. J. (2012). Customer acceptance of playing online game on mobile phones. *International Journal of Mobile Communications*, Vol. 10, No. 6.
- Chianese, A., Piccialli, F. & Valente, I. (2015). Smart environments and Cultural Heritage: a novel approach to create intelligent cultural spaces. *Journal of Location Based Services*, Vol. 9, Issue 3, 209-234.
- Coursaris, C. K., Hassanein, K., Head, M. M. & Bontis. N. (2012). The impact of distractions on the usability and intention to use mobile devices for wireless data services. *Computers in Human Behavior*, 28, 1439-1449.
- Coursaris, C. K. & Kim, D. J. (2011). A Meta-Analytical Review of Empirical Mobile Usability Studies. *Journal of Usability Studies*, Vol. 6, Issue 3.
- Fritz, W., Sohn, S. & Seegebarth, B. (2017). Broadening the Perspective on Mobile Marketing: An Introduction. *Psychology & Marketing*, Vol. 34(2), 113-118.
- Girardello, A. & Michahelles, F. (2010). AppAware: Which Mobile Applications Are Hot? *MobileHCI '10 Proceedings of the 12th international conference on Human computer interaction with mobile devices and servicesg*, 431-434.
- Hakkarainen, S. (2013). *Expectations and User Experiences as Determinants of Technology Adoption and Continued Use*. Sähkötekniikan korkeakoulun diplomityö, Aalto yliopisto.

- Han, S. H., Yun, M. H., Kwahk, J. & Hong, S. W. (2000). Usability of consumer electronic products. *International Journal of Industrial Ergonomics*, Volume 28, Issues 3-4, 143-151.
- Harrison, R., Flood, D. & Duce, D. (2013). Usability of mobile applications: literature review and rationale for a new usability model. *Journal of Interaction Science*, 1:1.
- Heo, J., Ham, D-H., Park, S., Song, C. & Yoon, W. C. (2009). A framework for evaluating the usability of mobile phones based on multi-level, hierarchical model of usability factors. *Interacting with Computers*, Volume 21, Issue 4, 263-275.
- Hertzum, M. & Clemmensen, T. (2012). How do usability professionals construe usability? *International Journal of Human-Computer Studies*, 70, 26-42.
- Hirsjärvi, S. & Hurme, H. (2015). *Tutkimushaastattelu – Teemahaastattelun teoria ja käytäntö*. Gaudeamus. Haettu osoitteesta <https://www.ellibslibrary.com>
- Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. (2013). *Tutki ja kirjoita*. (18. painos). Porvoo, Bookwell Oy.
- Ickin, S., Wac, K., Fiedler, M., Janowski, L., Hong, J-H. & Dey, A-K. (2012). Factors Influencing Quality of Experience of Commonly Used Mobile Applications. *IEEE Communications Magazine*, Vol. 50, Issue 4, 48-56.
- Joyce, G., Lilley, M., Barker, T. & Jefferies, A. (2016). Evaluating the Impact of Changing Contexts on Mobile Application Usability within Agile Environments. *Future Technologies Conference (FTC) 6-7 December 2016*, 476-480.
- Kaikkonen, A., Kallio, T., Kekäläinen, A., Kankainen, A. & Cankar, M. (2005). Usability Testing of Mobile Applications: A Comparison between Laboratory and Field Testing. *Journal of Usability Studies*, Vol. 1, No. 1, 4-16.
- Kim, D. J. & Hwang, Y. (2012). A study of mobile internet user's service quality perceptions from a user's utilitarian and hedonic value tendency perspectives. *Information Systems Frontiers*, Vol. 14, 409-421.
- Kjeldskov, J. & Stage, J. (2003). New techniques for usability evaluation of mobile systems. *International Journal of Human-Computer Studies*, Vol. 60, Issues 5-6, 599-620.
- LeBlanc, A. G. & Chaput, J-P. (2017). Pokémon Go: A game changer for the physical inactivity crisis? *Preventive Medicine*, 101, 235-237.
- Lindgaard, G., Dudek, C., Sen, D., Sumegi, L., & Noonan, P. (2011). An Exploration of Relations Between Visual Appeal, Trustworthiness and Perceived Usability of Homepages. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction*, Vol. 18, No. 1, Article 1.
- Love, S. (2005). *Understanding Mobile Human-Computer Interaction*. Butterworth-Heinemann, ISBN 0750663529.
- Minski, A. (2014). Development of a Mobile Application Using the Lean Startup Methodology. *International Journal of Scientific & Engineering Research*, Vol. 5, Issue 1, 1743-1748.
- Myers, M. D. & Newman, M. (2007). The qualitative interview in IS research: Examining the craft. *Information and Organization*, 17, 2-26.

- Naumann, A., Hurtienne, J., Israel, J. H., Mohs, C., Kindsmüller, M. C., Meyer, H. A. & Hußlein, S. (2007). Intuitive Use of User Interfaces: Defining a Vague Concept. *Engineering Psychology and Cognitive Ergonomics*, 128–136.
- Nayebi, F., Desharnais, J.-M. & Abran, A. (2012). The State of the Art of Mobile Application Usability Evaluation. *25th IEEE Canadian Conference on Electrical and Computer Engineering*.
- Nielsen, C. M., Overgaard, M., Pedersen, M. B., Stage, J. & Stenild, S. (2006). It's worth the hassle! *NordiCHI '06 Proceedings of the 4th Nordic conference on Human-computer interaction: changing roles*, 272–280.
- Nielsen J., 1993. *Usability engineering*. Boston: Academic Press.
- Piccialli, F. & Chianese, A. (2014). Designing a Smart Museum: When Cultural Heritage Joins IoT. *2014 Eighth International Conference on Next Generation Mobile Apps, Services and Technologies (NGMAST)*.
- Poushter, J. (2016). *Smartphone Ownership and Internet Usage Continues to Climb in Emerging Economies*. Pew Research Center. Haettu 4.11.2017 osoitteesta <http://www.pewglobal.org/2016/02/22/smartphone-ownership-and-internet-usage-continues-to-climb-in-emerging-economies/>
- Rao, S. & Troshani, I. (2007). A Conceptual Framework and Propositions for the Acceptance of Mobile Services. *Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research*, Vol. 2, Issue 2, 61–73.
- Rubino, I., Barberis, C., Xhembulla, J. & Malnati, G. (2015). Integrating a Location-Based Mobile Game in the Museum Visit: Evaluating Visitors' Behaviour and Learning. *ACM Journal on Computing and Cultural Heritage*, Vol. 8, No. 3, Article 15.
- Rubino, I., Xhembulla, J., Martina, A., Bottino, A. & Malnati, G. (2013). MusA: Using Indoor Positioning and Navigation to Enhance Cultural Experiences in a Museum. *Sensors*, Vol. 13, Issue 12, 17445–17471.
- Rukzio, E. (2006). *Physical Mobile Interactions: Mobile Devices as Pervasive Mediators for Interactions with the Real World*. Dissertation an der Fakultät für Mathematik, Informatik und Statistik der Ludwig-Maximilians-Universität München.
- Rukzio, E. (2009). Mobile Interaction with the Real World. Mobile HCI 2009 Tutorials. Haettu 14.2.2013 osoitteesta http://www.comp.lancs.ac.uk/~rukzio/mobilehci2009tutorials/Rukzio_MobileInteractionWithTheRealWorld.pdf.
- Salo, M. (2013). Sources of Dissatisfaction: Mobile Interaction with the Real World and Other Mobile Internet Applications. *46th Hawaii International Conference on System Sciences*, 7–10 Jan, 1113–1122.
- Salo, M., Ohlsson, T., Makkonen, M., Hautamäki, A. & Frank, L. (2013). Consumer value of camera-based mobile interaction with the real world. *Pervasive and Mobile Computing* 9, 258–268.
- Sarkar, U., Gourley, G. I., Lyles, C. R., Tieu, L., Clarity, C., Newmark, L. & Singh, K. (2016). Usability of Commercially Available Mobile Applications for Diverse Patients. *Journal of General Internal Medicine*, Vol. 31, Issue 12, 1417–1426.

- Shrestha, S. (2007). Mobile Web Browsing: Usability Study. *Proceedings of the 4th international conference on mobile technology, applications, and systems (Mobility 2007)*, 187–194.
- Shin, D-H., Jung, J., Chang, B-H. (2012). The psychology behind QR codes: User experience perspective. *Computers in Human Behavior* 28, 1417–1426.
- Simanainen, K. (2010). *Viestintä- ja yhteistyöjärjestelmien käyttöönotto hajautuneessa organisaatiossa*. Aalto-yliopiston Teknillisen korkeakoulun diplomityö.
- Sushine, J., Herbsleb, J. D. & Aldrich, J. (2015). Searching the State Space: A Qualitative Study of API Protocol Usability. *Proceedings of the IEEE International Conference Program Comprehension (ICPC)*, 2015, 82–93.
- Välkkynen, P. (2007). *Physical Selection in Ubiquitous Computing*. Espoo, VTT Publications.
- Wechsung, I., Engelbrecht, K-P., Kühnel, C., Möller, S. & Weiss, B. (2012). Measuring the Quality of Service and Quality of Experience of multimodal human-machine interaction. *Journal of Multimodal User Interfaces* 6, 73–85.
- Weiss, S. (2012). *Handheld Usability*. West Sussex, John Wiley & Sons Ltd.
- Xu, C., Peak, D. & Prybutok, V. (2015). A customer value, satisfaction, and loyalty perspective of mobile application recommendations. *Decision Support Systems*, 79, 171–183.
- Zapata, B. C., Fernández-Alemán, J. L., Idri, A. & Toval, A. (2015). Empirical Studies on Usability of mHealth Apps: A Systematic Literature Review. *Journal of Medical Systems*, 39:1, 293–308.
- Zhang, D. & Adipat, B. (2009). Challenges, Methodologies, and Issues in the Usability Testing of Mobile Applications. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 18:3, 293–308.
- Zhou, T. (2011). Understanding mobile Internet continuance usage from the perspectives of UTAUT and flow. *Information Development* 27(3), 207–218.
- Zhou, T., Lu, Y., & Wang, B. (2010). Integrating TTF and UTAUT to explain mobile banking user adoption. *Computers in Human Behavior* 26, 760–767.

LIITE 1

Coursarixsen ja Kimin (2011) esittämä käytettävyytutkimuksen viitekehys.

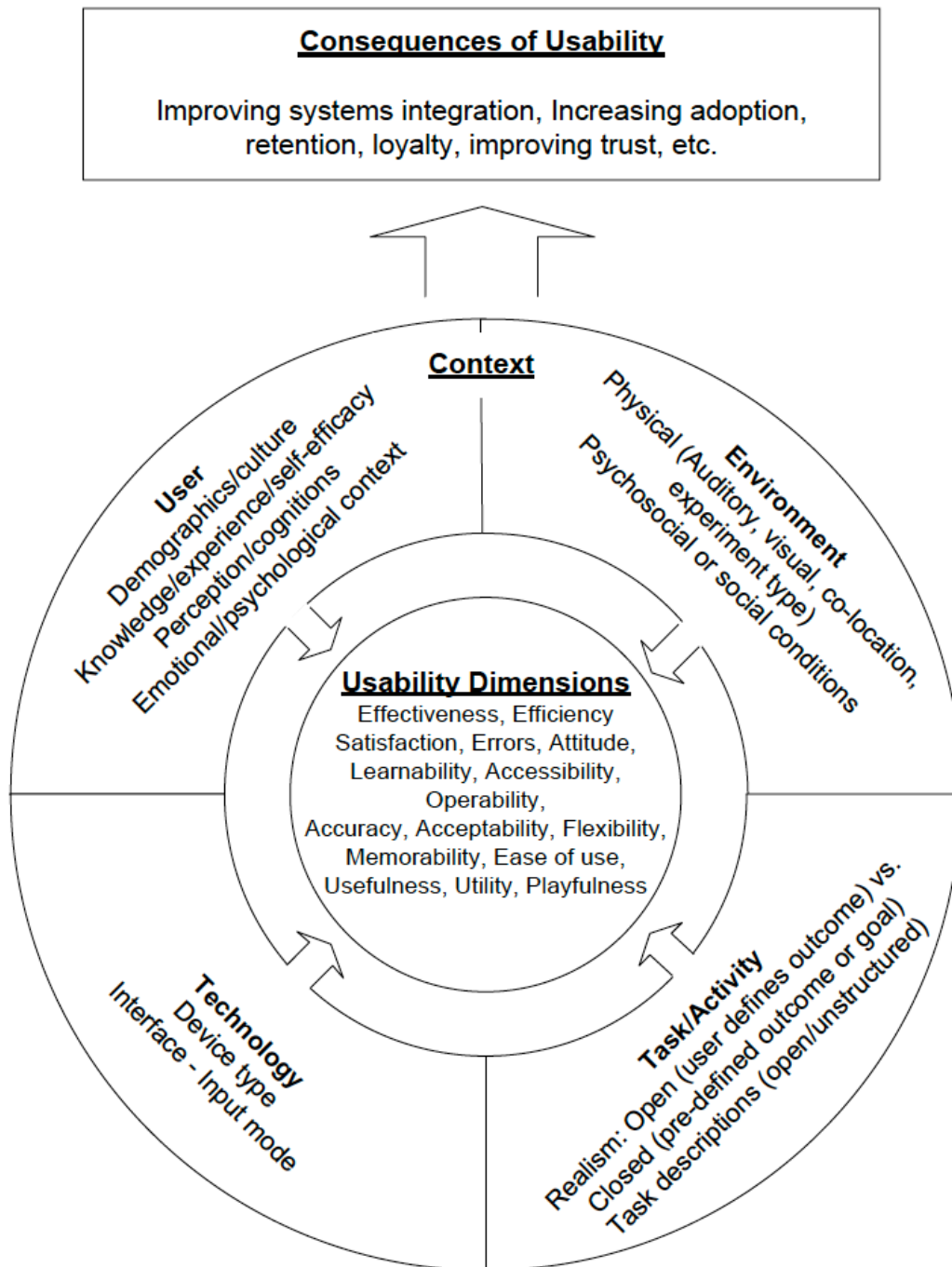


Figure 1. A suggested mobile usability framework

LIITE 2

Teemahaastattelussa käytetty tukisanasto.

Taustatietoja

Sukupuoli	nainen/mies
Ikäluokka	1-10/11-20/21-30/31-40/41-50/51-60/61-70/71-
Toimiala	_____
Tietotekninen kokemus	vähän/melko paljon/paljon
Puhelin ja malli (jos tiedossa)	_____
Qr-koodien lukusovellus	_____
Koekäytin sovellusta	yksin/ryhmässä
Qr-koodit ovat tuttuja ennestään	kyllä/ei
Olen skannannut qr-koodeja aiemmin	kyllä/ei

---- Vaikuttavuus, tuloksellisuus / Sisältö ----

Sovelluksen päätehtävä: tiedon saanti kohteesta (onko käyttäjän mielestä myös?):

- Tiedon määrä
- Tiedon muoto ja vastaanottaminen (puhe, teksti, kuulokkeet, kaiutin)
- Kuvat

---- Tehokkuus / Tekninen toiminnallisuus ----

- Sovelluksen käyttämisen vaativuus
- Ongelmia
- Qr-koodin skannaus

---- Hyödyllisyys / Yleinen hyödyllisyys ----

- Hyödyllinen?
- Toimiva tapa/vaivalloinen tapa saada lisätietoa

---- Opittavuus / Vuorovaikutus ----

- Nopea käyttöönotto
- Muistettavuus

---- Yksinkertaisuus, helppokäyttöisyys / Vuorovaikutus ----

- Yksinkertaisuus
- Navigointi
- Onko helppo eksyä

---- Intuiitiivisuus / Vuorovaikutus ----

- Käytön hahmottaminen

---- Ymmärrettävyys / Vuorovaikutus ----

- Mihin sovellusta käytetään

---- Houkuttelevuus / – ----

- Mikä vaikutelma

----- KONTEKSTI -----

---- Käyttäjä / Kuluttaja ----

- Löytyminen
 - Ohjeistus
 - Qr-koodien sijainti
- Virheitä käytössä

---- Ympäristö / Konteksti ----

- Museoympäristö
- Ympäristö yleisesti ottaen
- Yksin/ryhmässä
- Puheen selkeys
- Tekstin selkeys

----- Tyytyväisyys / Vuorovaikutus -----

- Käyttötuntuma
- Kokonaisarvio
- Käyttö muussa yhteydessä/tulevaisuudessa

----- Avoimet kysymykset: -----

Parasta sovelluksessa oli:

Huonointa sovelluksessa oli: