

**Käyttäjien mukaan ottaminen mobiililaitteiden paikkatietoja hyödyntävien  
sovellusten eri kehitysvaiheissa**

Miika Mikkola

Tampereen yliopisto  
Informaatiotieteiden yksikkö  
Vuorovaikutteinen teknologia  
Pro gradu -tutkielma  
Ohjaaja: Saira Ovaska  
Tammikuu 2014

Tampereen yliopisto

Informaatiotieteiden yksikkö

Vuorovaikutteinen teknologia

Miika Mikkola: Käyttäjien mukaan ottaminen mobiililaitteiden paikkatietoja

hyödyntävien sovellusten eri kehitysvaiheissa

Pro gradu -tutkielma, 61 sivua, 5 liitesivua

Tammikuu 2014

---

Tarkastelen tutkielmassani mobiililaitteiden paikkatietoja hyödyntävien sovellusten kehitysprosessia. Keskityn selvittämään, kuinka käyttäjät on otettu mukaan paikkatietoja hyödyntävien mobiilisovellusten kehitystyössä ja kuinka heidät kannattaisi tulevaisuudessa ottaa mukaan.

Tutkielman aineistona käytetään taustakirjallisuutta aiemmista tutkimuksista sekä kolmen paikkatietoja hyödyntävien mobiilisovellusten kehittäjän haastatteluja. Taustakirjallisuuden perusteella selvitin, millaista käyttäjätutkimusta mobiilisovellusten kehityksessä on aikaisemmin tehty ja millaisia erilaisia vaiheita sekä menetelmiä mobiilisovellusten kehitysprosessissa on käytetty.

Tutkimusten perusteella voidaan todeta, että paikkatietoja hyödyntävien mobiilisovellusten kehitysprosessi on käyttäjälähtöistä. Käyttäjiä pyritään ottamaan mukaan kehitysprosessin kaikissa vaiheissa ideointivaiheesta valmiiseen sovellukseen asti niin perusteellisesti kuin mahdollista. Käytännössä rajalliset resurssit ja testaus- sekä käyttöympäristön vaihtelevuus vaikeuttavat käyttäjien mukaan ottamista kehittäjien toivomassa laajuudessa.

Avainsanat ja -sanonnat: käyttäjälähtöinen suunnittelu, paikkatietoisuus, mobiili, kehitysprosessi.

## Sisällys

1.	Johdanto.....	1
2.	Taustaa ja tavoitteita.....	4
2.1.	Käyttäjälähtöinen suunnittelu.....	4
2.2.	Mobiilisovellusten kehitysprosessi ja sen eri vaiheet .....	6
2.3.	Mobiilisovellusten erityispiirteitä .....	7
2.4.	Paikkatietoja hyödyntävät mobiilisovellukset.....	9
2.4.1.	Sovellusten tekniikka ja esimerkkisovelluksia.....	10
2.4.2.	Sovelluskehityksen haasteita.....	12
2.5.	Olosuhteet ja ympäristö - laboratoriossa vai kentällä? .....	18
2.6.	Mobiilisovellusten käyttäjätutkimus taustakirjallisuudessa.....	21
2.6.1.	Mitä on käyttäjäkokemus? .....	22
2.6.2.	Käyttäjätutkimuksessa käytettäviä menetelmiä.....	23
2.6.3.	Käyttäjien identiteetti ja sosiaalinen kokemus .....	26
3.	Tutkimusasetelma ja tutkittavien sovellusten valinta.....	27
3.1.	Kyselylomake vai haastattelu - vai kummatkin?.....	27
3.2.	Sovelluskehittäjien haastattelurunko ja kyselylomake.....	30
3.3.	Osallistujat ja tarkasteltavat sovellukset .....	31
4.	Tulokset .....	33
4.1.	Käyttäjälähtöisen suunnittelun merkitys .....	33
4.1.1.	Kohderyhmän valinta .....	34
4.1.2.	Paikkatietoisuuden hyödyntäminen.....	35
4.1.3.	Käyttäjien painoarvo kehitystyössä.....	36
4.2.	Kehitysprosessin eri vaiheet.....	37
4.2.1.	Julkaisualustan valinta .....	37
4.2.2.	Paikkatietoisuuden selvittämiseen käytetty teknologia.....	39
4.2.3.	Tuotantomallit .....	39
4.2.4.	Kehitysprosessin vaiheet .....	40
4.3.	Käyttäjien mukaan ottaminen kehitysprosessissa .....	42
4.3.1.	Käyttäjien tunteminen .....	43
4.3.2.	Käytetyt menetelmät.....	44
4.3.3.	Käyttäjiltä saatu data .....	45
4.4.	Kehitysprosessin haasteet.....	46
4.4.1.	Käyttäjäpalautteen kerääminen .....	46
4.4.2.	Sovelluksen toiminta.....	48
4.4.3.	Käyttöliittymän suunnittelu .....	49
4.4.4.	Käyttäjien turvallisuus ja yksityisyydensuoja.....	50
4.5.	Kehitysideoita tulevaisuutta varten .....	51
4.5.1.	Muutosehdotuksia nykyiseen kehitysprosessiin.....	51

4.5.2. Paikkatietoja hyödyntävät mobiilisovellukset tulevaisuudessa.....	52
5. Tulosten yhteenveto ja pohdinta.....	53
5.1. Paikkatietoisuus kaiken perustana .....	53
5.2. Tulosten luotettavuus .....	56
6. Yhteenveto.....	57
Viiteluettelo .....	59
Litteet	

## 1. Johdanto

Sopivien käytettävyytutkimusmenetelmien valinnassa vaikuttavat monet eri seikat. Koska käytettävyyssala on suhteellisen uusi, selkeitä standardeja ei ole kehitetty. Toisaalta globaaleja, jokaiseen tilanteeseen sopivia standardeja ei voi välttämättä edes luoda, koska kaikki projektit ovat yksilöllisiä ja vaativat erilaisia tutkimusmenetelmiä. On esimerkiksi oleellista ajatella vaatimusmäärittelyn ja resurssien näkökulmasta, millaisia asioita käyttäjistä, heidän tarpeistaan ja toimintatavoistaan käytettävyyssanalyysissa ja -tutkimuksessa tulisi saada selville. Käytettävyydestä keskusteltaessa on hyvä muistaa, ettei käytettävyydellä tarkoiteta pelkästään yksiulotteista käyttöliittymän liittyvää ominaisuutta, vaan se on paljon kokonaisvaltaisempi käsite [Nielsen, 1994]. Erityisesti mobiililaitteille suunniteltavien paikkatietoja hyödyntävien sovellusten testauksessa käyttäjien negatiiviset kokemukset liittyvät usein laitteen huonoon käytettävyyteen [Arhippainen, 2009].

Käyttäjälähtöinen suunnittelu on yhä enenevässä määrin alkanut saada mobiililaitteille suunniteltavien sovellusten kehityksessä jalansijaa [de Sa and Churchill, 2012]. Käyttäjien mukaan ottaminen erityisesti sovellussuunnittelussa on arvostettua nykyään. Käyttäjiiä on aikaisemminkin otettu mukaan jo sovelluksen ideointivaiheessa, mutta todellisen renessanssinsa käyttäjälähtöinen suunnittelu on kokenut, kun käytettävyyssasioihin on alettu kiinnittää erityisesti huomiota. Eräänä syynä ilmiöön on mahdollisesti tuotteen helppokäyttöisyyden ja miellyttävän käyttökokemuksen arvostuksen korostuminen jo sovelluskehityksen alkuvaiheessa. On tarpeen selvittää, onko käyttäjien mukaan ottaminen nykyään yleistä mobiilisovellusten kehityksen ideointivaiheessa, vaikka vielä riviäkään ohjelmakoodia ei ole välttämättä kirjoitettu. Kuinka käyttäjiä voidaan ottaa sovelluskehitykseen mukaan, kun sovelluksesta ei ole vielä mitään konkreettista osaa kehitettynä?

Erityisesti tässä tutkielmassa käsiteltävissä paikkatietoja hyödyntävissä mobiilisovelluksissa käyttäjien mukaan ottaminen jo ennen varsinaisen sovelluksen kehitystä ei välttämättä ole aina mielekäästä, koska luonnollisestikaan paikkatietoja hyödyntäviä sovelluksen osia ei voida käyttäjien kanssa testata ennen sovelluksen prototyypivaihetta. Tosin käyttäjiä voidaan ideointivaiheessa hyödyntää muilla tavoin. Heiltä voi esimerkiksi eri tavoin kerätä tietoa siitä, kuinka sovelluksen tulisi toimia käytännössä ennen kuin varsinainen kehitystyö alkaa. Paikkatietoja hyödyntävillä sovelluksilla tarkoitetaan mobiilisovelluksia, joissa käyttäjän sijaintia käytetään hyväksi sovelluksen toiminnallisuudessa. Esimerkiksi satelliittipaikannuksen avulla mobiililaitte kyetään sijoittamaan kartalle reaaliaikaisesti, mikä on avannut aivan uudenlaisia mahdollisuuksia uusille hyöty- tai viihdesovelluksille. [Kaasinen, 2002]

Tutkielmassa käyttäjätutkimus kohdistetaan kaikkiin mobiilisovellusten kehitysvaiheisiin, joissa käyttäjät on otettu mukaan kehitystyössä. Käyttäjätutkimus ei ala vasta valmiin tai melkein valmiin sovelluksen testaamisvaiheessa, vaan usein käyttäjien tunnistaminen ja mukaan ottaminen alkaa jo ideointivaiheessa ja jatkuu prototyypisuunnitteluun ja alfa- ja beta-vaiheessa olevan sovelluksen kehitykseen.

Perinteisesti käytettävyyttä on tutkittu lähinnä laboratorio-olosuhteissa, mutta muutaman viime vuoden aikana useat tutkijat ovat alkaneeet korostaa myös kenttäolosuhdetestien merkitystä. Usein saman sovelluksen testauksessa on saatu hyvin ristiriitaisia tuloksia laboratorio-olosuhteissa verrattuna kenttäolosuhteisiin, mikä puhuu kummankin testausympäristön käytön puolesta. [Nielsen *et al.*, 2006; Arhippainen, 2009; Kaasinen, 2002]

Toisaalta perinteinen käytettävyytestaus voi olla kulkeutunut jo tiensä päähän. Kuten Scott [2009] artikkelissaan toteaa, nykyiset käytettävyytestauksen käytännöt ja standardit ovat jääneet auttamatta jälkeen muun tietoteknisen ympäristön kehityksestä. Ohjelmistokehityksen alkutaipaleella 90-luvun alussa sovellukset olivat käytännössä poikkeuksetta erillisiä kokonaisuuksia, joita käytettiin vain yhdellä laitteella. Nykyään tietotekniikka tunkee esiin joka puolelta, eikä sen käyttö ole enää niin rajoittunutta. Esimerkiksi kännyköiden käyttötarkoitus on laajentunut pelkästä puhelimesta kaikkialla mukana kulkevaksi viihde- ja kommunikointikeskukseksi. Scott [2009] haastaa artikkelissaan perinteisen käytettävyytestauksen mielekkyyden nykyisen tietotekniikan testaamisessa.

Mobiililaitteiden muuttuneen roolin myötä niiden kehityksessä ja testaamisessa on otettava erilaisia asioista huomioon kuin aikaisemmin. Erityisesti mobiilisovellusten kehittäminen on kokenut huomattavan muodonmuutoksen viimeisinä vuosina, koska uusien sovellusten kehittämisen kynnys on madaltunut kovasti. Mobiililaitteille suunnittelujen sovellusten kehitystyötä ovat helpottaneet parantuneet ohjelmistokehitystyökalut sekä sovellusten suoraviivaisempi julkaisuväylä sovelluskaupoissa (iTunes, Google Play, Marketplace), mistä syystä peliyrittystä ei vaadita enää välikädeksi sovelluksen jakelussa [Realinho *et al.*, 2011; Scott, 2009]. Tietyllä tapaa voidaan sanoa, että käyttäjät otetaan huomioon sovelluksen alkukehityksessä entistä paremmin, kun heitä - usein käyttäjien itsensä tahtomattaan - käytetään hyvin alkeellisen ja virheitä täynnä olevan version testajina. Tällainen käytäntö on yleistynyt mobiilisovellusten jakelukanavan siirryttyä mobiililaitteiden sovelluskauppoihin, mikä luo kehittäjille helpon kanavan ”rekrytoida” testajia, vaikka sovellus olisikin vielä pahasti keskeneräinen.

Ohjelmistoja pitäisi käyttäjälähtöisen suunnittelun oppien mukaan kehittää iteratiivisesti [de Sa and Churchill, 2012; Gulliksen *et al.*, 2003]. Käyttäjien aktiivinen osallistuminen iterointiprosessiin

on tärkeää, jotta käyttäjät pystyvät arvioimaan suunnitteluratkaisuja ennen kuin niistä tehdään lopullisia. Ei ole olemassa mitään lineaarista jatkumoa raakaideasta prototyypin kautta valmiiseen sovellukseen, vaan kehityksen eri vaiheissa voidaan joutua palaamaan monta kertaa takaisin aiempaan vaiheeseen, ja tällaisia iterointiaskeleita esiintyy koko sovelluksen kehityskaaren ajan. Käyttäjien mukaan ottaminen on siksi erityisen tärkeää kaikissa sovelluskehityksen eri vaiheissa, koska kehitysvaiheiden välinen raja on hämärtyntä iterointiajattelun myötä. Myös kontekstilla on suuri merkitys paikkatietoja hyödyntävien sovellusten käytössä.

Älypuhelinta voidaan nykyominaisuuksineen pitää kaikkialla läsnä olevana mobiililaitteena [de Sa and Carrico, 2010; Realinho *et al.*, 2011]. Siksi on aiheellista miettiä, onko koko paikkatietoja hyödyntävien mobiilisovellusten kehitysprosessia ajateltava tuoreesta perspektiivistä, ja käyttäjien mukaan ottamista mobiilisovellusten kehittämisen eri vaiheissa tarkasteltava uudesta näkökulmasta.

Tässä tutkielmassa pyritään selvittämään, kuinka käyttäjiä on huomioitava eri kehitysvaiheissa ja millaisia käytettävyysoongelmia havaitaan sovelluksen erilaisissa testausolosuhteissa niin kehittäjän kuin käyttäjänkin näkökulmasta tarkasteltuna. Kannattaako käyttäjät kenties ottaa mukaan kaikissa suunnittelu- ja kehitysprosessin vaiheissa parhaan mahdollisen lopputuloksen saavuttamiseksi?

Tutkielma perustuu taustakirjallisuuteen sekä kolmen sovelluskehittäjän kanssa tehtyihin haastatteluihin. Tutkielmassa pohditaan, minkälainen on ollut käyttäjätutkimuksen rooli taustakirjallisuudessa. Tavoitteena tutkielmassa on selvittää, kuinka käyttäjät on otettu mukaan paikkatietoja hyödyntävien mobiilisovellusten kehitystyössä ja kuinka heidät kannattaisi tulevaisuudessa ottaa mukaan

Tutkielma on jäsennetty seuraavasti. Luvussa 2 selvitetään, millaista tutkimusta aiheesta on tehty aikaisemmin ja millä tavalla käyttäjiä on huomioitu mobiilisovellusten kehityksessä. Luvussa 3 esitellään tutkimusasetelma ja haastattelussa käsiteltävät mobiilisovellukset. Haastatteluiden ja kyselylomakkeiden tuloksia käsitellään luvussa 4, ja luvussa 5 on tutkielman pohdintaluku. Luvussa 6 on lyhyt yhteenveto tutkielmasta.

## 2. Taustaa ja tavoitteita

Ennen kuin tehdään omaa tutkimusta aiheeseen liittyen, on syytä tarkastella, kuinka aihetta on käsitelty aiemmassa kirjallisuudessa. Mobiililaitteiden paikkatietoja hyödyntävät sovellukset ovat verrattain uusi keksintö, eikä niiden kehitykseen ole vielä luotu riittävästi selkeitä ohjeita. Kuitenkin ainakin löyhästi aiheeseen liittyvää tutkimusta on tehty viime vuosina runsaasti, mikä helpottaa ja selkeyttää kokonaiskuvaa sekä antaa työkaluja uusien suunnittelulähtökohtien kehittämiseksi.

Tässä luvussa käsitellään ensin olosuhteiden ja ympäristön merkitystä paikkatietoisten mobiilisovellusten kehityksessä. Tarkoituksena on pohtia esimerkiksi, miten perinteiset, pöytätietokoneille tai muille stabiileille alustoille luodut kehitys- ja testauskäytännöt sopeutuvat mobiililaitteille suunniteltavien sovellusten monipuoliseen ja vaihtelevaan käyttöympäristöön. Lisäksi käsitellään laboratorio- ja kenttäolosuhteiden vastakkainasettelun näkökulmasta, kuinka käyttäjiä on otettu eri tutkimuksissa mukaan mobiilisovellusten kehitystyössä.

Luvussa kuvataan myös mobiililaitteille suunniteltuja paikkatietoja hyödyntäviä esimerkkisovelluksia ominaisuuksiensa perusteella jaoteltuna. Aiemmasta tutkimuksesta on oleellista tehdä käsiteltäville sovelluksille ominaisuuksien mukainen jako, jotta niitä on selkeämpi käsitellä käyttäjien mukaan ottamisen näkökulmasta. Tässä luvussa käydään myös perusteellisesti läpi, millaisessa asemassa käyttäjä on ollut mobiilisovellusten kehitystyön eri vaiheissa. Mobiilisovellusten kehitystyötä ohjaavat taloudelliset resurssit, ja tarkastelen mobiilisovellusten kehitystyötä myös hyötyjen ja kustannusten näkökulmasta.

Käsittelen paikkatietoja hyödyntävien mobiilisovellusten kehitysprosessia vaihe kerrallaan ja pyrin selvittämään, miten ja millaisilla menetelmillä missäkin vaiheessa käyttäjät ovat osallistuneet sovelluksen kehitykseen.

### 2.1. Käyttäjälähtöinen suunnittelu

Tässä tutkielmassa käyttäjälähtöistä suunnittelua pidetään perustana koko mobiilisovelluksen kehitysprosessille. Käyttäjien mukaan ottamista kehitysprosessin eri kehitysvaiheissa on mielekkäämpää tutkia, kun jo oletusarvoisesti käyttäjä on keskeisessä asemassa kehitysparadigmassa.

Käyttäjälähtöinen suunnittelu kehitettiin alun perin jo 80-luvun puolivälissä, mutta siihen kuuluvia menetelmiä on pyritty päivittämään moderniin suunnitteluprosessiin paremmin soveltuviksi [Gulliksen *et al.*, 2003]. Käyttäjälähtöisessä suunnittelussa on otettava korostetusti



käyttäjien odotukset huomioon, minkä lisäksi on ymmärrettävä, kuinka käyttäjien odotukset vaikuttavat sovelluksen käyttöön ja sen tarjoamiin käyttökokemuksiin [Arhippainen, 2009]. Kokemattomat käyttäjät voivat esimerkiksi hermostua helposti sovellukseen, koska jännittävät sen käyttöä.

Gulliksen ja muut [2003] kehittivät uudenlaiset määritelmät käyttäjälähtöiselle suunnittelulle projekteissa tai yrityksissä. Kaikkien projektiin osallistuneiden henkilöiden on ymmärrettävä asetetut tavoitteet, käyttökonteksti, keitä ovat loppukäyttäjät sekä millä tavalla loppukäyttäjät tulevat tuotetta käyttämään. Käyttäjälähtöisen suunnittelun periaatteet muodostuvatkin erityisesti sille oletukselle, että kehittäjien on tunnettava käyttäjä jo tuotteen suunnitteluprosessin varhaisessa vaiheessa.

Käyttäjälähtöisessä suunnittelussa on omat erityispiirteensä. Käyttäjien tulee osallistua käyttäjälähtöisen suunnitteluparadigman mukaan tuotteen kehitykseen ja siihen liittyviin aktiviteetteihin suoraan eikä välillisesti [Gulliksen *et al.*, 2003]. Käytännössä suoralla ja aktiivisella osallistumisella voidaan tarkoittaa esimerkiksi käyttäjien mukaan ottamista jo ideointivaiheessa tiedustelemalla heiltä, millaisia ominaisuuksia tuotteessa tulisi olla. Avainasemassa käyttäjälähtöisessä suunnittelussa on se, että suunnitteluprojektin alussa määritellään selkeästi, millainen käyttäjien rooli kehitystyössä tulee olemaan [Gulliksen *et al.*, 2003]. Ohjelmistoprojekteissa onkin aiheellista selvittää huolellisesti ja perusteellisesti, missä suunnitteluprosessin vaiheissa ja millä tavalla käyttäjät osallistuvat tuotteen kehitykseen.

Käyttäjän tunteminen on erityisessä asemassa käyttäjälähtöisessä suunnittelussa. Käyttäjän tunteminen on oleellista, jotta tuotteen kehittäjä saisi tuntuman tuotteen todellisesta käyttöympäristöstä ja -tilanteista. Käyttäjien erityisominaisuudet, kuten kokemus, koulutustausta, ikä tai sukupuoli, vaikuttavat merkittävästi heidän tarpeisiinsa ja tavoitteisiinsa. Käyttäjiä voidaan haastatella samalla, kun he suorittavat jotain tehtävää sovellusta käyttäen. Tehtävä- ja toiminta-analyysien avulla käyttäjien tarpeet saadaan hyvin esille. [Nielsen, 1994]

Käyttäjälähtöisessä suunnittelussa on mahdollistettava jatkuva iterointiprosessi, johon käyttäjät osallistuvat aktiivisesti [de Sa and Churchill, 2012; Gulliksen *et al.*, 2003]. Iteroinnissa on analysoitava huolellisesti käyttäjien tarpeet ja käyttökonteksti sekä suunnittelun vaiheet, minkä perusteella tehdään dokumentoitu arvio konkreettisine parannus- ja muutosehdotuksineen. Iteroinnin tulisi sisältää aina kolme vaihetta: käyttäjien tarpeiden arviointi, muutosehdotukset ja muutosten toteutus. Tosin eroavaisuuksiakin käyttäjälähtöisessä suunnittelussa voi esiintyä esimerkiksi, kun käyttäjien merkitystä ei täysin ymmärretä. Vaikka käyttäjät olisi tarkoitettu mukaan kehitystyön alusta lähtien, ohjelmistokehittäjät saattavat luoda

vaatimusmäärittelydokumentin ennen käyttäjien konsultointia, mikä sotii käyttäjälähtöisen suunnittelun periaatteita vastaan. [Beyer, 2010]

Suunnitteluprosessin dokumentaation ja esitysmuotojen tulee olla käyttäjälähtöisessä suunnittelussa aina mahdollisimman selkeää ja helposti ymmärrettävää. On esimerkiksi mielekästä käyttää suunnittelussa yksinkertaistettuja prototyyppejä ja simulaatioita monimutkaisten UML-mallinnettujen (Unified Modeling Language) kaavioiden tai vaatimusmäärittelyjen sijaan, jotta niin kehittäjät kuin käyttäjätkin ymmärtävät suunnitteluprosessin etenemistä. [Gulliksen *et al.*, 2003]

Käyttäjälähtöisessä suunnittelussa prototyyppien suunnitteluun kannattaa ottaa loppukäyttäjät mukaan niin suuressa määrin kuin mahdollista ymmärrettävän lopputuloksen aikaansaamiseksi [Gulliksen *et al.*, 2003]. Käyttäjälähtöisessä suunnittelussa on oleellista aloittaa karkeista prototyypeistä, kuten yksinkertaisista luonnoksista tai paperiprototyypeistä, ennen kuin aloitetaan ohjelmakoodin luominen. Karkeat prototyypit ovat merkittävässä asemassa mobiilisovellusten kehitystyössä nimenomaan alkuvaiheessa. Matalat kustannukset, valmistamisprosessin nopeus ja helppous sekä virheiden tehokas havaitseminen ohjaavat mobiilisovelluksen kehitysprosessia heti varhaisista vaiheista lähtien. Kehitysprosessin alkuvaiheessa on mielekästä suunnitella vasta konseptitasolla menemättä liikaa yksityiskohtiin, koska konseptitasolla tuotteen suunnittelussa on mahdollista vielä tehdä suuriakin korjausliikkeitä suhteellisen vähällä vaivalla. [de Sa and Carrico, 2010; Gulliksen *et al.*, 2003]

Käyttäjälähtöisen suunnitteluprosessin tulisi olla mahdollisimman kokonaisvaltainen. Käytännössä kokonaisvaltaisuudella tarkoitetaan sitä, että kaikkia tuotteen kehitykseen vaikuttavia asioita tulisi kehittää rinnakkain toistensa kanssa. Sovelluksen ohjelmiston kehityksen lisäksi samanaikaisesti tulisi huomioida esimerkiksi sovelluksen käyttöohjeiden tekeminen, sovelluksen turvallisen käytön mahdollistaminen ja käyttöliittymän suunnittelu [Gulliksen *et al.*, 2003].

## **2.2. Mobiilisovellusten kehitysprosessi ja sen eri vaiheet**

Seuraavaksi käsitellään mobiilisovellusten kehitysprosessin eri vaiheita. Tarkoituksena on ensin selvittää, millaisia eri vaiheita aiemmassa kirjallisuudessa ja tutkimuksessa on sovellettu. Sen jälkeen kuvataan, kuinka käyttäjiä on otettu mukaan kehitysprosessin eri vaiheissa. Mobiilisovelluksen kehitysprosessissa on eroavaisuuksia pöytätietokonesovellusten kehitykseen, ja niitä käsitellään edempänä.

Kaasisen [2002] mukaan uutta paikkatietoa hyödyntävää mobiilisovellusta kehitettäessä on mietittävä tarkkaan, kuinka paljon paikkaan liittyvää sisältöä alkuvaiheessa olevassa sovelluksessa

pitää olla, jotta sitä voidaan arvioida käyttäjien avulla. On syytä tutkia esimerkiksi, kuinka alkeellista prototyyppiä käyttäjät osaavat hyödyntää kehittäjien haluamalla tavalla, jotta tutkimustuloksista tulisi tarpeeksi relevanttia tietoa.

Väänänen-Vainio-Mattila ja Wäljas [2009] pitävät tärkeänä, että oikeaa käyttäjiltä saatavaa dataa kerätään erityisesti sovelluksen kehityksen alkuvaiheessa. Toisaalta he myös mainitsevat, että iteratiivisessa sovelluskehityksessä tutkijoiden omatkin käyttökokeilut ja -arviot voivat olla hyödyllisiä sovelluskehityksen ohjaamisessa oikeaan suuntaan suhteellisin vähin kustannuksin.

De Sa ja Churchill [2012] selvittävät, kuinka käyttäjille voidaan tarjota mahdollisimman realistiset käyttäjäkokemukset paikkatietoja hyödyntävien mobiilisovellusten kehityksen alkuvaiheesta lähtien.

Ohjelmistotuotannossa käytetään useita erilaisia tuotantomalleja sovelluskehityksessä. Prosessi voi olla lineaarista, syklistä tai rinnakkaista. Ohjelmistotuotantomalleja on monia erilaisia, kuten vesiputousmalli tai ketterät menetelmät, mutta yhteistä niille kaikille on neljän perusvaihetta: ohjelmiston määrittely, ohjelmiston suunnittelu ja toteutus, ohjelmiston tarkastus sekä ohjelmiston kehitys. [Sommerville, 2007]

Ohjelmiston määrittely sisältää ohjelmiston toimintojen ja sisällön määrittelyn, minkä jälkeen voidaan vasta edetä seuraaviin vaiheisiin. Ohjelmiston suunnittelu sisältää kokonaisuudessaan ohjelman käytännöllisen valmistamisen eli esimerkiksi koodin kirjoittamisen ja käyttöliittymäsuunnittelun. Ohjelmiston tarkastusvaiheessa varmistetaan, että ohjelmisto toimii niin kuin sen on tarkoituskin toimia. Ohjelmiston kehitysvaihe tarkoittaa ohjelmiston päivittämistä ja ylläpitämistä, että se on jatkossakin toimintakykyinen ja vastaa määrittelyitään. [Sommerville, 2007]

### **2.3. Mobiilisovellusten erityispiirteitä**

Mobiililaitteille sovelluksia suunniteltaessa on otettava huomioon seikkoja, jotka voidaan usein kiinteisiin ja pysyviin käyttöympäristöihin kehitettävissä sovelluksissa unohtaa. Arhippainen [2009] mainitsee, että miellyttävän ja luontevan käyttökokemuksen aikaansaamiseksi sovelluskehittäjien on huomioitava esimerkiksi käyttöympäristön valaistus, häiritsevät äänet ja muut ihmiset sekä yksityisyys ja käyttäjän kulloinkin mieliala. Käyttäjän kognitiivinen taakka on miellyttävän käyttökokemuksen aikaansaamiseksi pyrittävä pitämään mahdollisimman alhaisena, joten Arhippaisen [2009] mainitsemien mobiilisovelluksen käyttöön oleellisesti vaikuttavien ulkoisten tekijöiden merkitystä on pyrittävä minimoimaan esimerkiksi automatisoitujen toimintojen avulla.

Mobiilisovelluksissa automatisoituja toimintoja hyödynnetään esimerkiksi karttasovelluksissa, joissa sovellus tarkentaa automaattisesti karttanäkymän mielekkäisiin mittasuhteisiin. Automatisoituja toimintoja hyödynnetään usein myös esimerkiksi mobiililaitteen gyroskoopin (anturi, jolla laite tunnistaa kiertoliikkeet) avulla. Gyroskoopin perusteella mobiililaite tunnistaa asentonsa, ja mobiililaitteen näyttöä voidaan käyttää informaation perusteella esimerkiksi vaaka- tai pystysuunnassa.

Mobiililaitteille sovelluksia kehitettäessä on kiinnitettävä huomiota mobiililaitteiden erityisominaisuuksiin. De Sa ja Carrico [2010] mainitsevat artikkelissaan, kuinka mobiililaitteiden uniikkeja ominaisuuksia, kaikkialla läsnä olevuutta (ubiquity) ja siirrettävyyttä (portability), on syytä hyödyntää kehitystyössä, jotta mobiililaitteiden koko potentiaali voitaisiin saada käyttöön. On tärkeää selvittää, kuinka mobiililaitteiden erityisominaisuudet vaikuttavat sovellusten kehitystyöhön ja kuinka käyttäjiltä voitaisiin saada apua erityisominaisuuksien tehokkaaseen hyödyntämiseen. Lukuisista käyttöympäristön määritelmän eri lähestymistavoista huolimatta tärkeintä on selvittää, mitkä muuttujat vaikuttavat eniten autenttisen käyttöympäristön muodostumiseen. Käyttöympäristön määrittävät muuttujat tulisi huomioida koko mobiililaitteen käyttöliittymän suunnitteluprosessin eri vaiheiden ajan. [de Sa and Carrico, 2010]

Mobiililaitteessa on pienen näytön takia hyvin rajallinen tila informaatiolle. Sovelluskehittäjien on oleellista miettiä, kuinka paljon paikkatietoja hyödyntäviä mobiilisovelluksia voidaan personoida. Personointi on tehokas keino parantaa sovelluksen käytettävyyttä, koska personoinnin avulla käyttäjälle pystytään tarjoamaan hänelle relevantein informaatio ja toimintavaihtoehdot mahdollisimman helposti saataville. Haasteena on toki pystyä määrittelemään, mikä informaatio ja mitkä vaihtoehdot ovat käyttäjälle niitä relevanteimpia. [Kaasinen, 2002]

Mobiilisovelluksen suunnittelussa kehittäjien on tasapainoteltava mahdollisimman monipuolisen mutta samalla mahdollisimman vähän käyttäjää kuormittavan lopputuloksen välillä. Usein ei riitä, että sovelluksen toimintoja automatisoidaan kognitiivisen kuorman vähentämiseksi, koska varsinkaan kokeneemmat käyttäjät eivät pidä käyttökokemusta miellyttävänä, jos he eivät voi itse vaikuttaa sovelluksen toimintaan [Arhippainen, 2009]. Onkin aiheellista pohtia, kuinka on mahdollista luoda mobiililaitteille sovelluksia, jotka vähentävät käyttäjän kognitiivista taakkaa automatisoitujen toimintojen avulla, mutta tarjoavat silti miellyttävän käyttökokemuksen.

Mobiililaitteiden kasvanut käyttöaste on pakottanut sovelluskehittäjät miettimään uudestaan, millaisia ominaisuuksia sovelluskehityksessä on otettava huomioon. Pöytätietokoneisiin verrattuna mobiililaitteiden näytöt ja näppäimistöt ovat huomattavasti pienempiä, joten sovelluskehittäjien on suunniteltava uudenlaisia ratkaisuja käyttöliittymän ja käyttökokemuksen osalta [Arhippainen,

2009]. Kehittäjän näkökulmasta mobiilisovelluksen käyttöliittymässä on oleellista ottaa huomioon, etteivät eri toiminnot ole mobiililaitteen näytöllä päällekkäin tai muutenkaan toistensa tiellä, koska se voi hämmentää sovelluksen sujuvaa käyttöä [Väänänen-Vainio-Mattila and Wäljas, 2009]. Mobiilisovelluksen käytön tulisi olla mahdollisimman saumatonta kaikissa olosuhteissa [Väänänen-Vainio-Mattila and Wäljas, 2009]. Saumattomalla käyttökokemuksella tarkoitetaan tässä yhteydessä sovelluksen sujuvaa ja intuitiivista käyttöä, joka ei keskeydy tarpeettomasti käyttäjästä riippumattomista syistä tai kuormita käyttäjää liikaa kognitiivisesti.

Sovelluskehittäjät ovat luoneet mukautuvia käyttöliittymiä, jotka oppivat käyttäjän toimintatapoja ja muokkautuvat sen perusteella helppokäyttöisemmiksi [Arhippainen, 2009]. On kuitenkin hyvä muistaa, että samalla kun mukautuvat käyttöliittymät helpottavat sovelluksen käyttöä, ne myös vähentävät käyttäjän mahdollisuuksia vaikuttaa itse sovelluksen käyttäytymisen hallintaan. On tarpeen pohtia, tarvitseeko käyttäjälle ylipäättään ilmoittaa kaikista automatisoiduista käyttöliittymämuutoksista. Pitääkö käyttäjälle esimerkiksi ilmoittaa aina, jos sovellus poistaa näkyviltä harvoin käytettyjä toimintoja käyttöliittymästä? Riittääkö, että sovelluskehittäjät saavat käyttäjät uskomaan käyttäjien itsensä päättävän sovelluksen toiminnasta, vaikka todellisuudessa näin ei olisi?

#### **2.4. Paikkatietoja hyödyntävät mobiilisovellukset**

Tärkein edellytys paikkatietojen hyödyntämiselle on se, että mobiililaitte kykenee selvittämään sijaintinsa. Seuraavaksi käsitellään paikkatietojen selvittämiseen vaadittavaa teknologiaa sekä esitellään erilaisia esimerkkisovelluksia, joissa paikkatietoisuutta on hyödynnetty eri tavoin.

Mobiililaitteille suunniteltavat sovellukset käyttävät paikan selvittämiseksi erilaisia lähteitä. Suosituin tapa mobiililaitteissa paikkatiedon selvittämiseksi on GPS-järjestelmä, jossa mobiililaitteen paikkatieto saadaan selville pituus- ja leveysasteiden avulla. GPS-järjestelmä ei kuitenkaan ole lähimainkaan ainoa keino mobiililaitteen paikannukseksi. Kohdassa 2.4.1. esitellään yleisimpiä mobiililaitteissa käytettyjä tekniikoita, joita tarvitaan paikkatiedon selvittämiseksi. Hyvin vaihtelevasta käyttöympäristöstä johtuen mobiililaitteissa sijainnin paikallistamisen tekniikoita on laaja kirjo. Kaikilla tekniikoilla on niin vahvuutensa kuin heikkoutensakin. Usein toimivin ratkaisu mobiililaitteiden paikkatiedon selvittämiseksi onkin useiden eri paikallistamistekniikoiden yhdistelmä. Kohdassa 2.4.2 käsitellään sovelluskehityksen haasteita.

### 2.4.1. Sovellusten tekniikka ja esimerkkisovelluksia

Paikkatietoja hyödyntäviä sovelluksia on kehitetty moniin eri käyttöympäristöihin. Sovelluksia voidaan käyttää niin viihteelliseen, opetukselliseen kuin terveydelliseenkin tarkoitukseen. Erityisen merkittävä käyttökonteksti on nykyään sosiaalisen median suuren suosion siivittämänä viihteellinen ja sosiaalinen verkostoituminen, missä käytetään hyväksi mobiililaitteille suunniteltavia paikkatietoja hyödyntäviä sovelluksia.

Useimmiten sovelluksissa hyödynnetään Yhdysvaltain puolustusministeriön kehittämää GPS-satelliittipaikannusjärjestelmää (Global Positioning System). GPS-järjestelmän toiminta perustuu maapalloa kiertävien satelliittien sijainteihin. Maanpinnalla sijaitseva GPS-vastaanotin - eli esimerkiksi mobiililaitte - mittaa muutaman näkyvillä olevan satelliitin lähettämän signaalin ajallisen keston, ja aikaerojen sekä satelliittien sijaintien perusteella voidaan lopulta selvittää maanpinnalla olevan GPS-vastaanottimen sijainti.

Mobiililaitteiden hyvin vaihtelevasta käyttöympäristöstä johtuen GPS-järjestelmä ei kuitenkaan aina toimi riittävän hyvin [Arhippainen, 2009]. Varsinkin kaupunkiympäristössä suurten rakennusten ympäröimänä GPS-signaali katoaa helposti. Erilaisia paikannusjärjestelmiä mobiililaitteille onkin GPS-järjestelmän heikkouksista johtuen kehitetty useita. Mobiililaitteiden paikannukseen voidaan käyttää muun muassa laitteen IP-osoitetta (Internet Protocol), ympäristöstä löytyviä langattomia verkkoja (Wi-Fi), Bluetoothin MAC -osoitetta (Media Access Control), QR-koodeja (Quick Response), laitteen omaa GSM/CDMA-tunnusta (Global System for Mobiles / Code Division Multiple Access), RFID-tunnusta (Radio Frequency IDentification) NFC-tagin avulla (Near Field Communication) tai näiden yhdistelmiä. [Dearman *et al.*, 2008; Kaasinen, 2002; Ramjee, 2009]

Paikkatietoja hyödyntävät mobiilisovellukset eivät aina hyödynnä mobiililaitteen absoluuttista vaan suhteellista sijaintia. Sovellukset esittävät mobiililaitteen sijainnin esimerkiksi suhteessa maamerkkeihin tai muihin ihmisiin. Suhteellinen sijainti on hyvä vaihtoehto esimerkiksi mobiililaitteille, joissa ei ole mahdollista käyttää GPS-järjestelmää. Lisäksi GPS-järjestelmän heikko toimivuus sisätiloissa ja korkeiden rakennusten läheisyydessä sekä GPS-järjestelmän suurehko energiantarve lisäävät tarvetta vaihtoehtoisille paikannusratkaisuille. [Ramjee, 2009]

Mobiililaitteen paikkatiedon tarkkuus riippuu käytettävästä teknologiasta ja käyttöympäristöstä. Jos ympäristö on optimaalinen, GPS-järjestelmällä voidaan paikantaa mobiililaitte jopa muutaman metrin tarkkuudella. Wi-Fi-verkkojen ja Bluetoothin avulla tarkkuus on

muutaman kymmenen metrin luokkaa, kun taas radiomastojen avulla mobiililaitte voidaan paikantaa satojen metrien tai muutamien kilometrien tarkkuudella. [Kaasinen, 2002; Ramjee, 2009]

Sisäänrakennettuja GPS-järjestelmiä alkoi ilmestyä mobiililaitteisiin 90-luvun lopulla, kun teknologia mahdollisti sen kustannustehokkaasti. GPS-järjestelmän ja mobiililaitteiden sisäänrakennettujen kompassien avulla voidaan nykyisiin älypuhelimiin suunniteltavissa sovelluksissa hyödyntää entistä paremmin paikkatietoja ja käyttäjän ympäristöä reaaliaikaisesti mobiililaitetta käytettäessä [de Sa and Churchill, 2012].

Mobiililaitteisiin kehitettyjä paikkatietoja hyödyntäviä sovelluksia on ilmestynyt viime vuosina hyvin tiiviiseen tahtiin, ja monet niistä ovat todella suosittuja palveluita maailmanlaajuisesti. Eräs suosittu viiteryhmä on suosittelupalvelut, joihin käyttäjät voivat lisätä arvosteluja ja käyntikokemuksiaan eri paikoista kartalla. Esimerkiksi yhdysvaltalainen Yelp<sup>1</sup>, OpenTable<sup>2</sup> ja Urban Spoon<sup>3</sup> ovat tällaisia palveluja. Yelp on vuonna 2004 perustettu sosiaalisen median suosittelupalvelu, joka aloitti useiden muiden vastaavan alan yritysten tavoin web-sivuna, mutta lisäsi pikkuhiljaa sosiaalisen median vallankumouksen myötä uusia elementtejä sivustoonsa. Ohjelmointirajapinnan julkaisun jälkeen vuonna 2007 sovellus alkoi kehittyä yhä enemmän sosiaalisesti verkostoksi, ja samoihin aikoihin alkaneen älypuhelinvallankumouksen myötä sovelluksen käyttö rupesi keskittymään suurissa määrin myös mobiililaitteisiin. Urban Spoon ja OpenTable ovat paikkatietoja hyödyntäviä mobiilisovelluksia, jotka tarjoavat ravintolasuosituksia käyttäjän sijainnin perusteella. Yelp tarjoaa ravintolasuositusten lisäksi myös esimerkiksi kauppojen ja muiden yritysten arvosteluja. Yhteistä Urban Spoonille, OpenTablelle ja Yelpille on, etteivät ne tarjoa reaaliaikaista tietoa muista palvelua käyttävistä ihmisistä kartalla, vaan sovellusten tarkoitus on hyödyntää pelkästään staattista karttatietoa.

Paikkatietoja voi hyödyntää mobiilisovelluksissa myös muilla tavoilla kuin sijainnin perusteella tarjottavin suosituspalveluin. Foursquare<sup>4</sup> ja sittemmin jo lakkautettu Gowalla<sup>5</sup> ovat paikkatietoja hyödyntäviä sosiaalisia verkostoja, joiden perusideana on kirjautua eri kohteisiin kartalla ja luoda kirjautumistietojen pohjalle sosiaalinen verkosto. Ne ovat olleet uraa uurtavia sosiaalisia verkostoja, jotka on suunniteltu erityisesti mobiilikäyttöön. Foursquaressa käyttäjien on

---

<sup>1</sup> <http://www.yelp.com/> (katsottu 28.12.13)

<sup>2</sup> <http://www.opentable.com/> (katsottu 28.12.13)

<sup>3</sup> <http://www.urbanspoon.com/> (katsottu 28.12.13)

<sup>4</sup> <http://foursquare.com/> (katsottu 28.12.13)

<sup>5</sup> <http://blog.gowalla.com/> (katsottu 28.12.13)

tarkoituksena tunnistaantua eri sijainteihin, mikä palkitaan erinäisillä hyödykkeillä ja saavutuksilla. Foursquarea hyödynnetään myös markkinoinnillisesti esimerkiksi yritysten tarjotessa alennuksia palvelun kautta yritykseensä kirjautuville asiakkaille. Sosiaalisen median yhteisöä käyttää hyväksi myös Citynomadi<sup>6</sup>, jonka mobiililaitteille suunnattu palvelu tarjoaa erilaisia reittejä ja opastuskierroksia kartan ja mobiililaitteen paikkatietojen perusteella. Citynomadin avulla käyttäjät voivat tehdä omia reittejään ja tallentaa niitä muille käytettäväksi.

Paikkatietoja hyödyntävät mobiilisovellukset eivät kuitenkaan välttämättä vaadi tietoa muiden lähellä olevien ihmisten liikkeistä. Esimerkiksi erilaiset navigointisovellukset hyödyntävät mobiililaitteen paikkatietoa, mutta niissä muiden käyttäjien sijainnilla ei ole yleensä merkitystä. Mobiililaitteiden navigointipalvelut rakennetaan web-karttapalveluiden, kuten Nokia Here<sup>7</sup>, Bing Maps<sup>8</sup> ja Google Maps<sup>9</sup>, ohjelmointirajapintaan ja sovellukset mahdollistavat reaaliaikaisen navigoinnin karttanäkymän avulla.

Mikrobloggaamispalveluissa käytetään mobiililaitteen paikkatietoisuutta hyväksi. Jaiku<sup>10</sup> oli eräs mikrobloggaamisen pioneeripalveluita ennen kuin se myytiin Googlelle vuonna 2007. Nykyään mikrobloggaamisen suurimpia palveluita ovat Twitter<sup>11</sup> ja Weibo<sup>12</sup>. Mikrobloggaamisen ydinajatus on, että käyttäjät voivat kirjoittaa lyhyitä noin 140 merkin mittaisia mikroblogitekstejä mistä tahansa milloin tahansa muiden luettavaksi mikroblogipalveluun. Mikrobloggaamisessa paikkatietoja hyödyntävät mobiilisovellukset ovat oleellisessa roolissa, koska sijainnin avulla mikroblogiteksteihin voi esimerkiksi lisätä sijaintitiedot, missä teksti on kirjoitettu.

#### **2.4.2. Sovelluskehityksen haasteita**

Seuraavaksi käsitellään sovelluskehitykseen liittyviä haasteita aiempien tutkimusten perusteella. Paikkatietoja hyödyntävien mobiilisovellusten vaihteleva käyttökonteksti luo omat haasteensa, koska vertailukelpoisten havaintojen saaminen ja käyttöympäristön määrittely voi olla hyvin monimutkaista. Lisäksi paikkatietoja hyödyntävien mobiilisovellusten suunnittelussa on otettava

---

<sup>6</sup> <http://citynomadi.com/> (katsottu 28.12.13)

<sup>7</sup> <http://here.com/> (katsottu 28.12.13)

<sup>8</sup> <http://www.bing.com/maps/> (katsottu 28.12.13)

<sup>9</sup> <http://www.google.com/maps/> (katsottu 28.12.13)

<sup>10</sup> <http://web.archive.org/web/20070321022811/http://jaiku.com/about> (katsottu 28.12.13)

<sup>11</sup> <http://twitter.com/> (katsottu 28.12.13)

<sup>12</sup> <http://www.weibo.com/> (katsottu 28.12.13)



huomioon informaatiotulvan määrä ja sen kontrollointi. On pidettävä huoli, että käyttäjän kognitiivinen kapasiteetti ja havaintokyky riittävät käsittelemään niin ympäristöstä kuin mobiililaitteen näytöltäkin saatavaa informaatiota.

Eräs suuri haaste paikkatietoja hyödyntävien mobiilisovellusten kehityksessä on varmistaa, että sovelluksen yhtäaikaisten ja päällekkäisten tehtävien toimivat tehokkaasti. Jos jokin sovelluksen toimimisen edellyttävistä prosesseista kaatuu, koko ohjelman toimivuus voi vaarantua. Myös rajalliset resurssit sekä testijärjestelyiden haasteet hankaloittavat paikkatietoja hyödyntävien mobiilisovellusten kehitystyötä.

### **Vaihteleva käyttökonteksti**

Kaasisen [2002] mukaan eräs suurimmista paikkatietoja hyödyntävien käyttöliittymien haasteista on käyttöympäristön jatkuva muutos. Käyttökontekstiin liittyvät muutokset on otettava huomioon kehitystyössä siten, että käyttäjä kokee kontrolloivansa sovelluksen toimintaa, vaikka sovelluksen näkymä muuttuisi jatkuvasti. On oleellista tutkia kuinka, vanhanaikaisia käytettävyyssuunnitelmia voi soveltaa paikkatietoja hyödyntävässä mobiilisovelluksessa, koska käyttökonteksti ja -tilanteet ovat niin radikaalisti erilaisia [Scott, 2009]. Käyttökontekstin ja -ympäristön määrittäminen on tärkeää mobiilisovellusten kehityksessä, koska mobiililaitteiden monenlaiset käyttötilanteet asettavat erilaisia vaatimuksia sovelluksen käyttäytymiselle miellyttävän käyttökokemuksen aikaansaamiseksi [de Sa and Carrico, 2010].

Mobiililaitteiden käytettävyyden arvioinnissa muuttuvat käyttöympäristöt ja -tilanteet tuovat haasteita relevanttien havaintojen ja tulosten saamiseen. Perinteisiä käytettävyyden arvioinnin metodeja voidaan monilla tavoilla soveltaa myös mobiilisovellusten arviointiin, mutta usein perinteiset menetelmät perustuvat siihen, että käyttäjiä voidaan tarkkailla helposti samalla, kun he käyttävät tuotetta. Mobiilisovelluksia testatessa käyttöympäristö voi vaihdella nopeastikin ja on niin moniulotteinen, että käyttäjän toimintaa on haastavampaa tarkkailla ulkopuolisin silmin. Lisäksi käyttäjät voivat suorittaa samoja toimintoja mobiilisovelluksella monissakin eri käyttöympäristöissä, mitä ei tarvitse usein ottaa huomioon perinteisten pöytäkonesovellusten testaamisessa. [de Sa and Carrico, 2010]

Paikkatietoja hyödyntävien mobiilisovellusten kohdalla on haastavaa luoda ympäristö, jossa voidaan kerätä käytettävyydataa todellisessa käyttökontekstissa. Haasteena on erityisesti paikkatietoja hyödyntäville sovelluksille ominaisesti hyvin vaihteleva käyttöympäristö, jonka autenttinen luominen testitilanteessa on pulmallista [Maly *et al.*, 2010].

## **Informaatiotulvan hallinta ja käyttöliittymäsuunnittelu**

Paikkatietoja hyödyntäviin mobiililaitteisiin tulee informaatiota jatkuvasti niin laitteesta itsestään kuin käyttöympäristöstäkin. On erittäin oleellista huomioida, kuinka sovelluksen käyttöliittymä ja toiminnot on suunniteltava, jotta käyttäjä pystyy hallitsemaan mahdollista informaatiotulvaa. Arhippaisen [2009] tutkimuksen mukaan käyttäjillä on erilaisia tapoja ymmärtää karttoja, paikallistaa sijainteja ja navigoida mobiilikarttojen avulla. Arhippaisen [2009] tutkimuksessa huomattiin myös, että mobiililaitteiden karttasovellusten käyttö helpottuu, jos niiden visualisointiin panostetaan.

Paikkatietoja hyödyntävien mobiilisovellusten käyttöpotentiaali on merkittävä. Yksi suurista haasteista sovelluskehittäjien näkökulmasta on kyetä luomaan mahdollisimman tehokkaita toimintatapoja paikkatietojen hyödyntämiseksi. Mobiililaitteiden näytön pieni koko ja vaihteleva käyttöympäristö luovat haasteita, jotka sovelluskehittäjien tulee erityisesti huomioida uusia sovelluksia kehittäessään [Dearman *et al.*, 2008]. Paikkatietoja hyödyntävien mobiilisovellusten karttanäkymässä on usein haastavaa pystyä osoittamaan käyttäjälle kahden kohteen välisiä suhteellisia etäisyyksiä varsinkin, jos toinen kohteista sijaitsee näytön ulkopuolella. Sen takia karttasovelluksiin on kehitetty erilaisia tekniikoita, joiden avulla pyritään visualisoimaan karttanäkymän ulkopuolisia kohteita.

GPS-järjestelmän haasteena varsinkin kaupunkiympäristössä on usein niin kutsutut urbaanit kanjonit eli korkeiden rakennusten väliin jäävät alueet, joissa GPS-järjestelmä ei toimi kovinkaan hyvin. Dearman ja muut [2008] toteavat tutkimuksensa perusteella, että paikkatietoja hyödyntävien mobiilisovellusten kehityksessä on otettava huomioon paikkatietojen ja käyttäjien sijainnin lisäksi ympäristö muutenkin. Esimerkiksi oleelliset maamerkit, kadut ja rakennukset pitäisi identifioida tarkasti, koska käyttäjät hahmottavat usein niiden muotojen ja sijaintien perusteella paremmin kartan ja todellisen ympäristön välistä suhdetta.

Kaasisen [2002] tutkimuksessa kävi ilmi, ettei paikkatietoja hyödyntävissä sovelluksissa ole suotavaa rajoittaa saatavilla olevaa informaatiota ainoastaan sen hetkistä paikkaa ja aikaa koskevaksi. Käyttäjillä voi usein olla tarvetta suunnitella etukäteen seuraavaa toimintaansa tai palata vanhoihin toimintoihinsa. Paikkatietoja hyödyntävissä sovelluksissa saatavilla olevan informaation ja toimintojen tulisi vaihdella paikkatiedon lisäksi käyttäjän ja käyttötilanteen mukaan. Käyttötilanteiden alku- ja loppuhetki voivat olla kuitenkin haastavia määrittellä, koska useissa tilanteissa paikkatietoja hyödyntävissä mobiilisovelluksissa käyttäjän keskittyminen

sovelluksen toimintaan on ajoittain vain osittaista [Kaasinen, 2002]. Tosin ylipäätään kaikkien mobiilisovellusten käyttötilanteiden alku- ja loppuhetket on haastavaa määritellä, koska usein mobiililaitteita käytetään samanaikaisesti käyttäjän muun toiminnan ohessa.

Paikkatietoja hyödyntävissä mobiilisovelluksissa käytetään usein push- tai pop up - ilmoituksia. Niillä tarkoitetaan mobiililaitteen näytölle yhtäkkisesti ilmestyviä ilmoituksia, jotka eivät ole käyttäjän toiminnasta riippuvaisia. Kaasisen [2002] tutkimuksessa todetaan käyttäjien suhtautuvan ilmoituksiin positiivisesti, kunhan sovellus ei tarjoa liian usein käyttäjälle hyödyttöä informaatiota ilmoituksissaan.

### **Toimintojen yhteensovittaminen**

Paikkatietoja hyödyntävien sovellusten kehityksessä kannattaa ottaa huomioon myös johdonmukaisuus. Koska monissa paikkatietoja hyödyntävissä mobiilisovelluksissa dataa palveluun tarjoavat monet eri tahot, yleinen yhdenmukaisuus on merkittävässä roolissa. Käyttäjät oppivat käyttämään sovellusta paremmin, kun sisältö ja rakenne ovat sovelluksen kaikissa osissa yhteneväisiä. [Kaasinen, 2002]

Paikkatietoja hyödyntävät mobiilisovellukset ovat usein personoituja, mikä tarkoittaa että ne näyttävät ja käyttäytyvät eri tavalla eri käyttäjille. Sovelluksen käyttöolosuhteiden kartoittaminen ja määrittäminen jo varhaisessa kehitysvaiheessa on tärkeää, jotta sovelluksen personointi voidaan toteuttaa mahdollisimman käyttäjäystävällisellä tavalla. [de Sa and Carrico, 2010; Kaasinen, 2002]

Usein paikkatietoja hyödyntävien mobiilisovellusten toimivuutta mietittäessä unohdetaan, kuinka monia asioita ohjelmistokehittäjien on otettava huomioon sovelluksen toimivuuden mahdollistamiseksi. Esimerkiksi Urban Spoon -sovelluksessa käyttäjän käynnistäessä sovelluksen mobiililaitteestaan ensimmäisenä mobiililaitte paikantaa sijaintinsa GPS-järjestelmän tai jonkin muun paikannusteknologian avulla. Sen jälkeen Urban Spoon etsii tietokannasta potentiaalisia ravintolavaihtoehtoja sijainnin ja käyttäjäarosteluiden perusteella. Kun käyttäjä ravistaa mobiililaitetta, sovellus valitsee ravintolavaihtoehtoja ”arvontarullasta” käyttäjälle algoritmiensa avulla. Urban Spoon -sovelluksessa on kuusi osaa, jotka vaikuttavat oleellisesti käyttökokemukseen, sovelluksen toimintaan ja sen tuottavuuteen. Sovelluksella on kolme eri käyttöliittymäkomponenttia, jotka pitää huomioida sovelluksen kehitystyössä: sovelluskauppa, josta Urban Spoon hankitaan mobiililaitteelle, sovelluksen oma käyttöliittymä eli ”arvontarulla” ravintolavaihtoehtojen tarjoamiseen sekä arvostelukäyttöliittymä, jonka avulla käyttäjät antavat web-sivulla arvosteluja ravintoloista. Kolmen eri käyttöliittymäkomponentin lisäksi sovelluksen

käytettävyyteen vaikuttaa kolmen käyttäjälle näkymättömän infrastruktuurikomponentin toiminta: ravintolatiekannan tarkkuus ja laadukkuus, sijainnin määrittämisen tarkkuus, sekä sovelluksen reagoinnin nopeus ja suorituskyvyn riittävyys. Jos jokin näistä kuudesta käyttöliittymä- ja infrastruktuurikomponentista ei toimi kunnolla, koko sovelluksen käyttö voi olla mahdotonta. [Scott, 2009]

Paikkatietoja hyödyntävät mobiililaitteille suunniteltavat sovellukset voivat helposti saada toimintahäiriöitä. Koska käyttöympäristö vaihtelee arvaamattomasti ja sovelluksen toiminnan mahdollistavat sensorit menevät helposti epäkuntoon, paikkatietoja hyödyntävää mobiilisovellusta on haastavaa kehittää toimintakyvyltään tarpeeksi luotettavaksi. [Zhang *et al.*, 2009]

### **Osallistujien valinta**

Yksi avainhaasteista käyttäjätutkimuksessa on selvittää, minkälaisia testihenkilöitä paikkatietoja soveltavien mobiilisovellusten testaamisessa käytetään. Nielsenin [1994] mukaan testihenkilöiksi tulisi valita mahdollisimman paljon potentiaalisia loppukäyttäjiä muistuttavia henkilöitä. Poikkeuksena hän mainitsee tosin markkinointiasiantuntijoiden testaamisen, koska heidän avullaan voidaan selvittää myös loppukäyttäjien toimintaa. Saman periaatteen mukaan on pohdittava, voidaanko paikkatietoja hyödyntäviä mobiilisovelluksia testata asiantuntijakollegoiden avulla, koska he pystyvät löytämään havaitut käyttövyöngelmat tehokkaammin kuin potentiaalisia loppukäyttäjiä muistuttavat testihenkilöt.

Arhippaisen [2009] ja Kaasisen [2002] tutkimuksissa valittiin testihenkilöiksi eri-ikäisiä, erilaisin taustoin ja eri maantieteellisistä sijainneista tulevia käyttäjiä, koska tutkijat halusivat saada mahdollisimman laajan ja monipuolisen otannan sovellusten potentiaalisista käyttäjäryhmistä. Toisaalta Väänänen-Vainio-Mattila ja Wäljas [2009] tukeutuivat tutkijakollegoihin omassa tutkimuksessaan.

On tärkeää tutkia myös, kuinka paljon testihenkilöitä pitää olla ja testataanko heitä yksittäin, pareittain vai ryhmissä. Kaasisen [2002] tutkimuksessa käytettiin skenaariomenetelmää, johon osallistui 55 henkilöä 3-7 hengen ryhmissä, mutta usein käytössä olevat resurssit ohjaavat ryhmien kokoa eikä niinkään tutkijoiden omat toiveet.

Käyttäjien toiminnan arviointi voi olla erittäin haastavaa paikkatietoja hyödyntävien mobiilisovellusten käyttäjätutkimuksessa. On esimerkiksi vaikea sanoa, milloin käyttäjän liike on tahatonta ja milloin sellaista, että sovelluksen pitäisi reagoida siihen jollakin tavalla [Kaasinen, 2002].

## **Kustannukset ja resurssit**

Oleellista paikkatietoja hyödyntävien mobiilisovellusten kehityksessä ja käyttäjien mukaan ottamisessa on punnita eri vaihtoehtojen hyötyjä ja kustannuksia. On ensisijaisen tärkeää miettiä jo suunnitteluvaiheessa, millä tavalla käyttäjät voidaan ottaa alusta alkaen mukaan paikkatietoja hyödyntävien mobiilisovellusten kehityksessä siten, että se on järkevää myös kustannuksellisesti. On esitetty kauhuskenarioita [Scott, 2009], kuinka ohjelmistokehityksen madaltunut aloituskynnys ja helppo markkinoille saattaminen on vaikuttanut siihen, että käyttäjän mukaan ottaminen tarkoittaa usein käytännössä sovelluksen alkeellisen kehitysversion testaamista käyttäjän siitä tietämättä.

Vaikka tehokas ajankäyttö onkin relevanttia käytettävyydestä, on tarkkaan harkittava, kuinka kannattavaa lopulta on minimoida testaukseen kuuluva aika käytettävyysohjelmien ilmenemisen kustannuksella. Kjeldskov ja Stage [2004] tutkivat, millaisia testausmenetelmiä tulisi suosia laboratoriotestauksessa, jotta testaus olisi mahdollisimman tehokasta ja taloudellisesti kannattavaa. Kustannusarvioiden kokonaissummaa pienentämällä madalletaan samalla kynnystä käytettävyydestä järjestämiseen erilaisissa olosuhteissa. Kustannukset voidaan saada merkittävästi pienemmiksi, kunhan onnistutaan kehittämään relevantti viitekehys käytettävyyden testaamiseen ja käyttäjien mukaan ottamiseen eri kehitysvaiheissa. Heo ja muut [2009] onnistuivat kehittämään tapaustutkimuksen avulla hierarkkisen viitekehysten mobiililaitteiden käytettävyyden arviointiin. Mutta kuten he itsekin toteavat, viitekehys sopii erityisesti käytettävyyden analyttiseen tarkasteluun – ei niinkään testaamiseen tai tutkimukseen.

Hummelin ja muiden [2008] tutkimus osoittaa, että langattomat sensorit ovat erittäin potentiaalinen ratkaisu mobiililaitteille suunniteltavien sovellusten testaamiseen. Sensoreiden sijoituspaikkaa voi helposti muokata halutun kaltaiseksi, minkä lisäksi ohjelmiston avulla sensoreiden kalibrointi on vaivatonta. Heidän esittämässään tutkimusmenetelmässä on toki haasteensakin. Tosin taloudellisesta näkökulmasta tarkasteltuna on huomioitava, että jos halutaan pienentää tulosten varianssia, on kasvatettava testihenkilöiden määrää. Se puolestaan tarkoittaa sitä, että sensoreita tarvitsee hankkia huomattava määrä, mikä kohottaa testauskustannuksia.

Monet mobiililaitteiden käytettävyyssarviointia käsittelevät tutkimukset [Kjeldskov and Stage, 2004; Betiol and Cybis, 2005] on suunniteltu testaamisen suhteen lähtökohdiltaan hyvin samanlaisiksi, jotta tulokset olisivat paremmin vertailtavissa. Betiol ja Cybis [2005] lähestyvät laboratorio- ja kenttäolosuhteiden vertailua empiirisen tutkimuksen näkökulmasta järjestämällä

erityyppisiä testitilanteita, joiden hyödyllisyyttä he jälkeinpäin tarkastelevat. Heille selvisi, että kameralla kuvatussa testissä käyttäjät luovuttivat tehtävien suorittamisen herkemmin kuin muissa testausympäristöissä. Kustannusarvioiden näkökulmasta on kuitenkin huomioitava, että kontrolloidussa laboratorioympäristössä testaaminen on usein edullisempaa järjestää kuin monenlaisia muuttuvia tekijöitä sisältävissä kenttäolosuhteissa.

Tutkimuksessaan de Sa ja Churchill [2012] pohtivat, millaisia prototyyppisiä laajennettua todellisuutta (augmented reality) ja paikkatietoja hyödyntäviä mobiilisovelluksia testatessa tulisi käyttää, jotta tulokset olisivat mahdollisimman hyviä, mutta silti testaus kustannuksiltaan edullista. On huomionarvoista, että tarkasteluperspektiivi vaikuttaa monesti todella paljon siihen, kuinka hyödyllisenä eri elementit käyttäjien mukaan ottamisessa ja ohjelmistotestaamisessa koetaan. Paikkatietoja hyödyntävien mobiilisovellusten kehityksessä kustannukset voivat olla erityisen haastavia mitoitaa etukäteen, koska mobiilisovellusten relevantti käyttäjälähtöinen testaaminen vaatii hyvin usein monissa erilaisissa olosuhteissa toimimista.

## **2.5. Olosuhteet ja ympäristö - laboratorioissa vai kentällä?**

Seuraavaksi käsitellään paikkatietoja hyödyntävien mobiilisovellusten käyttö- ja testausympäristöä. Koska paikkatietoja hyödyntäviä mobiilisovelluksia käytetään hyvin vaihtelevissa ympäristöissä, on tärkeää tutkia, millä tavalla käyttöympäristö täytyy huomioida sovelluskehityksen eri vaiheissa.

Jo sovellusten varhaisessa kehitysvaiheessa on mielekäästä pohtia, millaisessa ympäristössä käyttäjiä otetaan mukaan. Kannattaako käyttäjien kokemuksia ja heiltä saatavia ideoita pyrkiä keräämään mahdollisimman autenttisessa kenttäympäristössä jo suunnitteluvaiheessa vai otetaanko käyttäjät mukaan vaikkapa vasta laboratorioissa käytettävyytsteesteissä?

Paikkatietoja hyödyntävien mobiililaitteille suunniteltavien sovellusten suunnittelussa eräs olennainen kysymys on, minkälaisessa ympäristössä suunnittelua tulisi tehdä missäkin vaiheessa. Niin laboratorio- kuin kenttäolosuhteidenkin tarpeellisuudesta on kiistelty yhtä kauan kuin käytettävyyttestausta on ollut olemassa [Jambon and Meillon, 2009; Kaikkonen *et al.*, 2005; Nielsen *et al.*, 2006]. Teema on erityisen tärkeä, koska varsinkin nykyisellä älypuhelinien valtakaudella ihminen käyttää puhelintaan tai muuta mobiililaitetta monin eri tavoin yhtälailla sisä- kuin ulkotiloissakin.

Hummel ja muut [2008] lähestyvät laboratorio- ja kenttäolosuhteiden vertailua oletuksella, ettei ympäristöllisiä tekijöitä voi jättää huomioimatta uudenlaisten mobiilisovellusten testausvaiheessa. On siksi tärkeää testata mobiililaitteille suunniteltujen sovellusten käytettävyyttä

aina todenmukaisissa kenttäolosuhteissa. Kenttäolosuhteissa käyttäjien rooli tutkimusmenetelmissä on merkittävä, koska luonnollisesti käyttäjä on autenttisessa käyttöympäristössä päätekijänä arvioinnissa kommentoimassa omia kokemuksiaan. On tosin pohdittava mahdollisuutta, onko jo prototyypivaiheessa käyttäjiltä mahdollista saada relevanttia palautetta käyttöympäristöstä huolimatta. Arhippaisen [2009] tutkimuksessa havaittiin, että mobiililaitteille suunniteltujen paikkatietoja hyödyntävien sovellusten testauksessa olosuhteilla on merkittävä vaikutus: laboratorio-olosuhteissa käyttäjä ei välttämättä kykene huomioimaan karttasovellusten ominaisuuksia yhtä hyvin kuin kenttäolosuhteissa testattuna. Arhippaisen [2009] mielestä on erittäin tärkeää käyttäjäkokemuksen tutkimisessa määrittellä, minkälaisia ominaisuuksia ja metodeja tulisi tarkastella laboratorio-olosuhteissa ja minkälaisia kenttäolosuhteissa. Toisaalta on myös aiheellista tutkia, minkälaisia kokemuksia on mahdollista arvioida ja mitata.

Paikkatietoja hyödyntäviä mobiilisovelluksia on niiden ominaisuuksien takia useimmiten testattava mahdollisimman realistisissa kenttäolosuhteissa, jotta tulokset olisivat relevantteja sovelluksen suunnitellun käyttöympäristön näkökulmasta [de Sa and Churchill, 2012]. Eräs paikkatietoja hyödyntävien mobiilisovellusten kehityksen avainhaasteista onkin, kuinka onnistua luomaan mahdollisimman autenttiset ja relevanttia tietoa tarjoavat testausolosuhteet ilman, että koko mobiilipalvelun ekosysteemiä tarvitsisi rakentaa valmiiksi.

Kenttäolosuhteissa testatessa käyttäjäkokemukseen vaikuttavat useat eri tekijät, jotka on otettava huomioon testijärjestelyissä. Ympäristö voi vaikuttaa esimerkiksi vahvasti siihen, millaisen käyttökokemuksen testihenkilöt saavat [Arhippainen, 2009].

### **Riittääkö pelkkä laboratoriotestaus?**

On oletettavaa, että kenttäolosuhteissa testihenkilöiden kognitiivinen taakka on huomattavasti suurempi kuin laboratoriossa. Kenttäolosuhteissa mahdollisten ulkopuolisten riippumattomien muuttujien huomattava määrä johtaa siihen, että testauksessa voidaan havaita sellaisia käytettävyysongelmia, joita on vaikea selvittää laboratoriossa. Maly ja muut [2010] havaitsivat, että laboratorio-olosuhteissa testaaminen on riittävää, jos mobiilisovelluksen käyttö ei ole käyttöympäristöstä riippuvaista. Paikkatietoja hyödyntävät mobiilisovellukset luonnollisesti perustuvat siihen, että niiden käyttöolosuhteet voivat olla hyvin moninaisia, eikä käyttöympäristöä pystytä rajaamaan yleensä kovinkaan tarkasti.

Laboratorio-olosuhteissa testaaminen on yleensä taloudellisesta näkökulmasta edullisempaa kenttäolosuhteissa testaamiseen verrattuna. Laboratoriossa testiympäristö on helpommin kontrolloitavissa, eikä vaadi suuria satsauksia laboratorion ulkopuoliseen ympäristöön. Kaikkonen

ja muut [2005] eivät tutkimuksensa perusteella täysin allekirjoita kenttätestauksen tarpeellisuutta mobiilisovelluksen käyttöliittymän testauksessa myöskään sen takia, koska se vie merkittävästi enemmän aikaa kuin laboratoriotestaus. Rooksbyn [2013] mukaan laboratoriossakin voi testata, kunhan testijärjestelyt suunnitellaan sellaisiksi, että ne kuvastavat mahdollisimman autenttisesti ihmisten todellista vuorovaikutusta.

### **Onko mobiilisovelluksia testattava aina kenttäolosuhteissa?**

Yhteistä useille tutkimuksille [Betiol and Cybis, 2005; Nielsen, 1998; Hummel *et al.*, 2008] on, että huolimatta hyvinkin erilaisista testausilanteista arviot kenttätestauksen tarpeellisuudesta ovat melko yhteneväisiä. Nielsen [1998] korostaa myös kenttätestauksen syventävää vaikutusta verrattuna pelkästään laboratorio-olosuhteissa suoritettavaan käytettävyydestestaukseen. Kenttätestauksessa testihenkilön käyttökokemukset ovat huomattavasti autenttisempia, jolloin testin järjestäjälle voi selvitä erilaisia käytettävyysoongelmia kuin laboratoriossa testatessa.

Kenttäolosuhteissa testatessa ympäristön ylimääräisten häiriötekijöiden kontrolloiminen on haastavaa. Hummel ja muut [2008] pyrkivät tutkimuksessaan kehittämään tutkimusmenetelmän, joka soveltuisi tehokkaasti kenttäolosuhteisiin. Heidän kehittämänsä tutkimusmenetelmä perustuu langattomien sensoreiden muodostamaan verkostoon. Sensorit rekisteröivät muun muassa valointensiteettiä, lämpötilaa, kosteutta, äänentasoja sekä kohteensa kiihtyvyyttä. Sensorien muodostama verkosto WSN (Wireless Sensor Network) on liitettynä esimerkiksi kannettavaan tietokoneeseen, joka rekisteröi ja käsittelee sensorien hankkimaa dataa. Hummel ja muut [2008] toteavat sensoreihin perustuvan tutkimusmenetelmänsä olevan helposti muokattavissa kulloisenkin testaamistarpeen mukaan, minkä takia mobiililaitteille suunniteltavia sovelluksiakaan ei ole kenttäolosuhteissa liian haastavaa testata.

### **Pitääkö mobiilisovelluksia testata sekä laboratorio- että kenttäolosuhteissa?**

Testausympäristö voi olla jotain laboratorio- ja kenttäolosuhteiden väliltä. Hummel ja muut [2008] tutkivat kenttätutkimuksessaan käyttäjän toimintoja suhteessa ympäristöllisiin tekijöihin. Heidän tutkimuksensa oli kaksivaiheinen: ensin tutkijat pyrkivät luomaan mahdollisimman kontrolloidusti vaihtuvan käyttöympäristön laboratorio-olosuhteisiin, minkä jälkeen he järjestivät kenttäolosuhteissa tutkimuksen, jossa tutkijat hyödynsivät luomiaan langattomien sensoreiden muodostamaan verkostoon perustuvia tutkimusmenetelmiään. Tulosten perusteella tutkijat päättivät, että tulevaisuudessa on järjestettävä perusteellinen kenttätutkimus, jotta saadaan selville vielä paremmin käytettävyysongelmat.



Nielsenin ja muiden [2006] järjestämässä käytettävyydestestauksessa protovaiheessa olevaa tuotetta testattiin niin käytettävyysslaboratoriossa kuin kenttäolosuhteissakin. Tuloksista selviää, että kriittisiä ja vaikeita ongelmia löydettiin lähes saman verran kummissakin testiolosuhteissa, mutta kentällä testihenkilöt havaitsivat laboratorio-olosuhteisiin verrattuna enemmän kosmeettisia virheitä. Syynä kosmeettisten virheiden laajempaan esiintymiseen kenttäolosuhteissa lienee ainakin osittain se, että testihenkilöillä on laboratorioympäristöön verrattuna enemmän varsinaiseen testitehtävään liittymättömiä ulkoisia ärsykeitä heikentämässä keskittymiskykyä.

## **2.6. Mobiilisovellusten käyttäjätutkimus taustakirjallisuudessa**

Seuraavaksi käsitellään aiemman kirjallisuuden ja tutkimuksen perusteella, millaista käyttäjätutkimusta on paikkatietoja hyödyntävien mobiilisovellusten kehitystyössä sovellettu. Ensin selvitetään, mitä käyttäjäkokemuksella tarkoitetaan aiemmassa kirjallisuudessa - ja mitä sillä tarkoitetaan tässä tutkielmassa. Edempänä käsitellään myös käyttäjätutkimuksessa käytettyjä menetelmiä sekä pohditaan, millä tavalla käyttäjän identiteettiä ja yksityisyydensuojaa on huomioitu paikkatietoja hyödyntävien mobiilisovellusten kehityksen eri vaiheissa.

Esimerkiksi käytettävyydestejä tehdään jo hyvin varhaisessa vaiheessa mobiilisovelluksen kehityksessä. On aiheellista tutkia käyttäjien mukaan ottamista mobiililaitteiden sovellusten kehitystyön eri vaiheissa ja pohtia, onko käyttäjälähtöinen suunnittelu oleellista paremman käytettävyyden ja miellyttävän käyttökokemuksen saavuttamisessa jo aikaisessa kehitysvaiheessa. Arhippaisen [2009] mielestä sovelluskehittäjien on opiskeltava käyttäjiä perusteellisesti, jotta he kykenisivät suunnittelemaan mahdollisimman helppokäyttöisen ja miellyttävän tuotteen.

Fetaji ja muut [2008] pyrkivät asettamaan käytettävyyden testaamisen ja arvioinnin peruseriaatteeksi käyttäjälähtöisyyden. Sovelluksen kehittäjä ei voi ilman käyttäjien mukaan ottamista tietää, millaisen käyttökokemuksen sovellus tarjoaa. Fetajin ja muiden [2008] tutkimusmenetelmässä käyttäjien testaaminen on avainroolissa mobiililaitteille suunniteltavien sovellusten kehityksessä. Arhippaisen [2009] mielestä käyttäjät on tunnettava perinpohjaisesti, kun tutkitaan käyttäjäkokemuksia. Käyttäjiä voidaan tutkia monin eri metodein, mutta on tärkeää metodista riippumatta saada selville, minkälaiset tunnetilat käyttäjillä milloinkin on. Koska käyttäjäkokemus on käsitteenä niin monimutkainen, on tarkasteltava, ovatko perinteiset HCI-alan menetöt (haastattelu, tarkkailu, käytettävyydestesti) tarpeeksi tehokkaita työkaluja käyttäjän subjektiivisten tunnetilojen selvittämiseen. Tosin on muistettava, että esimerkiksi

käyttjähaastattelu voi olla hyvin monipuolinen metodi missä tahansa suunnitteluprosessin vaiheessa [Arhippainen, 2009].

### **2.6.1. Mitä on käyttäjäkokemus?**

Monet tutkijat, muiden muassa Väänänen-Vainio-Mattila ja Wäljas [2009] jakavat käyttäjäkokemuksen kahteen eri kategoriaan: pragmaattiseen ja hedonistiseen. Pragmaattisilla ominaisuuksilla tutkijat viittaavat käyttäjien toiminnallisiin tarpeisiin, kun taas hedonistiset ominaisuudet käsittelevät käyttäjien psykologisia ja emotionaalisia tarpeita. Pragmaattisten ja hedonististen ominaisuuksien keskinäinen suhde on usein paljolti kiinni sovelluksen luonteesta ja tarkoituksesta. Toisaalta tutkimuksessa kävi ilmi myös, että monet ominaisuudet kuuluvat samanaikaisesti kumpaankin kategoriaan eikä ole toisiaan poissulkevia.

Käyttäjäkokemus-käsitettä analysoidessa on huomioitava, että menetelmien valinta vaikuttaa oleellisesti siihen, kuinka käsite määritellään. Kuten Heo ja muut [2009] toteavat, käyttäjäkokemus on paljon laajempi käsite kuin käytettävyys. Käytettävyys liittyy usein lähinnä suunnitteluratkaisuihin helppokäyttöisyyden parantamiseksi, kun taas käyttäjäkokemuksella viitataan käyttäjän kokemuksiin ja tunteisiin, joita hän saa tuotteesta. Arhippaisen [2009] mukaan käyttäjäkokemuksen tutkimuksella on kolme eri haastetta: käyttäjäkokemus sinänsä, käyttäjäkokemuksen tutkiminen ja suunnittelu käyttäjäkokemuksen perusteella. Käyttäjäkokemuksesta on tehty paljon tutkimusta, mutta sen määritelmä on edelleen hyvin häilyvä ja moniulotteinen, eikä yhtenäistä ja ytimekästä määritelmää ole onnistuttu saamaan aikaiseksi. Kuten Arhippainen [2009] mainitsee, yhtenäistä määritelmää on pyritty viime vuosina luomaan. On kuitenkin ehkä aiheellista miettiä, tarvitaanko käyttäjäkokemukselle yhtenäistä määritelmää. Koska käyttäjäkokemus on niin subjektiivista, yleinen määritelmä voi olla hyvin haasteellista kehittää ilman, että vedetään tarpeettomasti mutkia suoraksi.

Yksi haastavimmista asioista käyttäjäkokemuksen tutkimisessa on ymmärtää, mitä ylipäättään tutkia [Arhippainen, 2009]. Jo pelkkä käyttäjäkokemuksen teoreettinen määritelmä on niin häilyvä ja monisäikeinen, että tutkijan on mietittävä tarkkaan, mitä kaikkia tekijöitä sisällyttää käyttäjäkokemuksen selvittämiseksi.

Arhippaisen [2009] tutkimuksessa tehtiin mielenkiintoinen havainto käyttäjien erilaisista tarpeista. Ominaisuus, jota toinen käyttäjä pitää epäonnistuneena, voikin olla erinomainen toisen käyttäjän mielestä, koska heidän käyttötarpeensa on täysin erilainen. Onkin hyvä tutkia, voisiko kattava käyttäjätutkimus sovelluskehityksen suunnitteluvaiheessa mahdollistaa miellyttävämmän

käyttökokemuksen lopullisen sovelluksen valmistuttua. Kaasisen [2002] tutkimuksissa selvisi, että käyttäjien asenteet paikkatietoja hyödyntäviä sovelluksia kohtaan ovat pääasiassa positiivisia. Paikkatietoja hyödyntävien sovellusten koettiin olevan hyödyllisiä esimerkiksi tuntemattomissa ympäristöissä tiettyjä palveluja etsiessä tai hätätilanteissa. Kritiikkiä paikkatietoja hyödyntävät sovellukset saivat Kaasisen [2002] tutkimuksessa siitä, että käyttöskenaarioiden päämääräkeskeisyys koettiin ahdistavaksi ja käyttöympäristö liian kontrolloiduksi. Tutkimukseen osallistuneet käyttäjät halusivat sovelluksilta elämäänsä helpottavia ratkaisuja, mutta sovellusten äärimmäisyyksiin pyrkivä tehokkuus koettiin ikäväksi asiaksi. Käyttäjien mielestä joissakin tutkimuksessa sovelletuissa käyttöskenaarioissa heille tuli tunne, että sovellus káskee käyttäjänsä eikä toisin päin [Kaasinen, 2002].

Käyttäjäkokemuksen määritelmän lisäksi toinen suuri haaste on selvittää, kuinka käyttäjäkokemusta voidaan tutkia. Kuinka tutkia ja hallita käyttäjiltä saatavaa raakadataa, kun käyttäjäkokemukset ovat niin yksilöllisiä ja uniikkeja? Lisäksi on pohdittava, miten voidaan suunnitella käyttäjäkokemusta toisille ihmisille. Suunnittelijoiden tehtävä on luoda kehittämästään sovelluksesta sellainen, että se tarjoaa positiivisia kokemuksia käyttäjälleen [Arhippainen, 2009]. Mutta kuinka suunnittelija voi tietää, millä tavalla käyttäjä kokee asiat omasta näkökulmastaan? Eräässä tutkimuksessa [Väänänen-Vainio-Mattila and Wäljas, 2009] kehoitettiin osallistujia pohtimaan omien kokemustensa lisäksi, millaisia käyttökokemuksia muut käyttäjät mahdollisesti saavat sovelluksesta. Osallistujista osa oli sitä mieltä, että käyttäjäkokemukset ovat niin subjektiivisia, että ulkopuolisen henkilön on hyvin haastavaa arvioida niitä.

### **2.6.2. Käyttäjätutkimuksessa käytettäviä menetelmiä**

Käyttäjätutkimuksia kuvaavien artikkeleiden keskinäinen vertailu on haastavaa, koska tutkimukset ovat usein täysin erilaisista näkökulmista toteutettuja. On lisäksi mietittävä, millaista käyttäjätutkimusta milloinkin tarvitaan. Muun muassa Maly ja muut [2010] mainitsevat, että käytettävyyden tutkimista voidaan lähestyä kahdelta kannalta: kvantitatiivisesti tai kvalitatiivisesti. Käyttäjätutkimuksessa nämä kaksi eri datatyyppeä on myös eroteltava, koska useimmiten riippuen siitä, kumpaa datatyyppeä halutaan saada, käyttäjien rooli testauksen eri vaiheissa on erilainen.

De Sa ja Carrico [2010] jakavat käyttäjiltä kerättävään dataan suunnitellut tutkimusmenetelmät kahteen ryhmään: aktiiviseen ja passiiviseen datan keräämiseen. Perinteiset käytettävyyden arvioinnin menetelmät, kuten sovelluksen lokitietojen tutkiminen, kuuluvat passiivisiin datan keräämisen metodeihin, koska käyttäjä ei osallistu aktiivisesti datan keräämiseen. ESM-

(Experience Sampling Method) ja päiväkirjametodi puolestaan ovat aktiivista datan keräämistä, koska ESM-metodi perustuu käyttäjiltä luontaisessa käyttöympäristössä kyselyin kerättävään informaatioon, päiväkirja-metodissa käyttäjät kirjoittavat itse muistiin sovellukseen käyttöön liittyviä mietteitä. Aktiiviset datan keruun menetelmät ovat käyttäjän kannalta vaativampia, mutta soveltuvat hyvin paikkatietoja hyödyntävien mobiilisovellusten arviointiin, koska ulkopuolista tarkkailijaa ei tarvita ja menetelmiä voi käyttää hyvin vaihtelevissakin olosuhteissa. Aktiiviset datan keruun menetelmät tosin edellyttävät laadukasta ohjelmistoa toimiakseen tehokkaasti. [de Sa and Carrico, 2010]

Määrällisessä eli kvantitatiivisessa tutkimuksessa käyttäjien avulla pyritään usein saaman esimerkiksi tukea tutkijoiden tai sovelluskehittäjien omille hypoteeseille käyttäjien mahdollisesta käyttäytymisestä. Käyttäjryhmien avulla voidaan muun muassa saada kvantitatiivista dataa siitä, kuinka nopeasti tai tehokkaasti sovelluksen käyttö sujuu. Toisaalta taas, jos halutaan saada nimenomaan laadullista eli kvalitatiivista dataa, käyttäjiä otetaan mukaan sovelluksen eri kehitysvaiheissa eri tavalla. Kvalitatiivista dataa hankitaan käyttäjiltä esimerkiksi sovelletuin haastatteluin, jolloin käyttäjät pääsevät omin sanoin kertomaan kokemuksiaan sovelluksen käytöstä. Fetajin ja muiden [2008] mukaan kvantitatiivinen tutkimus ei mobiililaitteille suunniteltavissa sovelluksissa ole niin oleellista kuin kvalitatiivinen tutkimus. Kvantitatiivinen data on käytettävyydetutkimuksessa haastavaa käsitellä, koska tulokset voivat olla kovinkin irrelevantteja sekä harhaanjohtavia käyttäjien yksilöllisten erojen takia [Fetaji *et al.*, 2008]. He ehdottavatkin, että käyttäisivät kysymyksiä, joiden avulla saadaan sovelluksen kehitystyön kannalta hyödyllisempää kvalitatiivista dataa.

Fetaji ja muut [2008] käyttivät tapaustutkimuksessaan suunnitteluun, arviointiin ja prototyyppiin perustuvaa tutkimusmenetelmää, jonka tarkoituksena on käyttäjakeskeinen suunnittelu nopealla syklillä iteroiden. Tutkimusmenetelmässä käyttäjät otetaan mukaan alusta alkaen ja heidät huomioidaan iteroinnin kaikissa vaiheissa käyttäjätystävällisen lopputuloksen aikaansaamiseksi. Fetaji ja muut [2008] keräsivät tapaustutkimuksessaan dataa mittaamalla käytettävyyden attribuutteja ja kyselylomakkeiden avulla. He päätyvät tapaustutkimuksessaan tulokseen, että käyttäjät on erittäin hyödyllistä ottaa mukaan mobiilisovelluksen suunnittelussa mahdollisimman aikaisessa vaiheessa.

Dearmanin ja muiden [2008] tutkimuksessa selvisi, että paikkatietoja hyödyntäviä karttasovelluksia ja sen erityisiä toimintoja käytetään useilla eri tavoilla. Käyttäjät kokivat erittäin tärkeäksi, että käyttökäytännöistä riippumatta he ovat koko ajan tietoisia suhteellisesta sijainnistaan kartalla. Sovelluskehittäjien on hyvä huomioida, että monet tutkimuksen koehenkilöistä

muokkasivat jatkuvasti karttanäkymää haluamallaan tavalla. Tutkijat huomasivat, että paikkatietoja hyödyntävässä mobiilisovelluksessa automaattisesti tarkentava karttatyökalu koettiin pääosin hyödylliseksi. Koska tarkennus oli automatisoitu, käyttäjien ei tarvinnut keskittyä yhtä paljon sovelluksen käyttöön kuin manuaalisen tarkennustyökalun avulla. Tosin on huomionarvoista, että osa käyttäjistä koki automatisoidun tarkennuksen vähentävän heidän omia vaikutusmahdollisuuksiaan sovelluksen toimintaan. Automaattisesti tarkentava karttatyökalu ei myöskään toiminut aina käyttäjien toivomalla tavalla, mikä aiheutti käyttäjille negatiivisia kokemuksia. [Dearman *et al.*, 2008]

Tutkimuksessaan de Sa ja Churchill [2012] jakavat sovelluskehityksen alkuvaiheessa käytettävät prototyypit kolmeen eri ryhmään: karkeaan, keskitasoiseen ja täsmälliseen prototyyppiin. Karkeita prototyyppejä voivat olla esimerkiksi paperiprototyypit, kun taas täsmäprototyypeillä tarkoitetaan lähes valmiita tuotteita, joissa on jo ainakin osittain suunnitellut toiminnot toteutettuna. Tutkimuksessa testataan Friend Radar -sovellusta, joka käyttää hyväksi sosiaalisia verkostoja, laajennettua todellisuutta ja paikkatietoja hyödyntäviä palveluita. Tutkimuksessa selvisi, etteivät karkeat paperiprototyypit vaikuta käyttäjien mielestä tarpeeksi aidoilta, jotta niiden avulla voisi saada autenttisia käyttäjäkokemuksia. Täsmäprototyypit puolestaan koettiin oletusarvojen mukaisesti hyvin realistisiksi. Koska täsmäprototyypit ovat niin viimeisteltyjä, käyttäjät eivät välttämättä huomaa niillä testatessa samanlaisia ongelmia kuin karkeilla prototyypeillä testatessa. Tutkimuksen mukaan paras vaihtoehto paikkatietoja soveltavien mobiilisovellusten testaamiseen saattaakin olla keskitasoisen täsmällisyyden prototyyppi, koska sen avulla kehittäjä saavat käyttäjiltä relevanttia palautetta jo hyvin varhaisessa vaiheessa sovelluksen kehitystä. [de Sa and Churchill, 2012]

Prototyypin tulisi tarjota mahdollisimman autenttinen ja lopullista tuotettava mukaileva käyttökokemus käyttäjälle, koska muuten prototyypin avulla saatava data voi olla epäluotettavaa ja virheellistä. Prototyypin pitäisi lisäksi mukailla lopullisen tuotteen erityispiirteitä, kuten kokoa ja painoa, mahdollisimman realistisesti, eikä prototyypissä saisi olla mitään lopullisesta tuotteesta puuttuvia elementtejä, kuten erilaisia toimintoja. [de Sa and Carrico, 2010]

Väänänen-Vainio-Mattila ja Wäljas [2009] pyrkivät tutkimuksensa avulla kehittämään uusia heuristiikoita käyttäjäkokemuksen arvioimiseen. He testasivat kolmea eri web- ja mobiiliympäristössä käytettävää sovellusta (Facebook, Sports Tracker ja TripAdvisor) tutkijakollegoiden avulla. Sovelluksia testattiin niille ominaisissa käyttöympäristöissä, ja testihenkilöitä kehoitettiin käyttämään sovelluksia niin perusteellisesti kuin mahdollista. Testin tulosten perusteella tutkijat päättelivät, että käyttökokemuksen subjektiivisen luonteen takia

empiiriset käyttäjät testit autenttisissa käyttöolosuhteissa ovat edelleen tärkeitä sovelluksen käytettävyyden arvioinnissa.

### **2.6.3. Käyttäjien identiteetti ja sosiaalinen kokemus**

Paikkatietoja hyödyntävien mobiilisovellusten kehityksessä on tärkeää miettiä, kuinka käyttäjien anonymiteettia ja yksityisyyttä suojellaan. On relevanttia käsitellä käyttäjien identiteettiä ja sosiaalista kokemusta, koska ne voivat määrittellä suurilta osin sen, millaisen käyttökokemuksen käyttäjät sovelluksesta saavat.

Arhippainen [2009] mainitsee, että mobiililaitteiden kasvanut käyttö on pakottanut sovelluskehittäjät miettimään entistä enemmän, miten käyttäjät mieltävät ja kokevat mobiililaitteensa kokonaisuudessaan. Koska mobiililaitteet kulkevat käyttäjiensä mukana kaikkialla ajasta tai paikasta riippumatta, on aiheellista tutkia, millaisia vaikutuksia mobiililaitteilla ja -sovelluksilla on käyttäjiensä sosiaaliseen identiteettiin. Mobiililaitteille suunniteltavien sovellusten käyttäjakeskeisessä kehityksessä on mietittävä valmiin tuotteen käyttäjakeskeisyyttä sosiaalisen kokemuksenkin kannalta. Dearmanin ja muiden [2008] paikkatietoja hyödyntävissä mobiilisovellusten tutkimuksessa pyrittiin selvittämään, minkälaisissa tilanteissa käyttäjien sijainnin voi paljastaa sosiaalisesta näkökulmasta tarkasteltuna. Käyttäjien sijainnin laajamittainen paljastaminen muille sovelluksen käyttäjille luo enemmän mahdollisuuksia sovelluksen kehityksessä, mutta toisaalta käyttäjä voi ahdistua tunteesta, että on jatkuvan tarkkailun alla.

Kaasisen [2002] tutkimuksessa osallistujat olivat joissakin tilanteissa huolissaan omasta yksityisyydenturvastaan, kun käyttivät paikkatietoja hyödyntäviä mobiilisovelluksia. Siksi onkin hyvä tutkia, kuinka paljon ja kattavasti sovelluksen käyttöehdoissa tai -ohjeissa tulisi kertoa, minkälaista dataa käyttäjistä kerätään, miten sitä käytetään ja ketkä pääsevät siihen käsiksi.

Myös Dobson ja Fisher [2003] esittävät huolensa paikkatietoja hyödyntävien mobiilisovellusten yksityisyydensuojasta. Heidän mielestä on hyvin oleellista keskittyä pitämään huolta, etteivät kolmannet osapuolet käytä paikannustietoja hyväksi käyttäjän tahtomatta.

Kaasisen [2002] mielestä käyttäjät nähdään sovelluskehittäjien näkökulmasta liian usein passiivisina informaation kuluttajina. Hänen mukaansa olisi mielekkäämpää ottaa käyttäjät mukaan sovelluksen sisällöntuottajiksi, koska käyttäjien tarjoamat mielipiteet ja suositukset voisivat parantaa sovellusten käytettävyyttä ja laatua huomattavasti.

### 3. Tutkimusasetelma ja tutkittavien sovellusten valinta

Kerään tutkimusmateriaalia kyselylomakkeiden avulla ja haastattelen paikkatietoja hyödyntävien mobiilisovellusten kehittäjiä. Tarkoitukseni on selvittää, kuinka kehittäjät omissa ohjelmistosuunnitteluprojekteissaan hyödyntävät käyttäjiä kehitystyönsä eri vaiheissa.

Tässä luvussa kerron haastattelujen toteutuksesta. Haastatellut kehittäjät esittelevät, mitä sovelluksia haastatteluissa käsitellään.

#### 3.1. Kyselylomake vai haastattelu - vai kummatkin?

Teknologioiden kehittyessä tiiviissä tahdissa on olennaista pohtia, millä tavalla kehitettävän tuotteen tarkoiteltua kohderyhmältä saadaan ajankohtaista palautetta mahdollisimman tehokkaasti. Suosittuja menetelmiä ovat esimerkiksi kyselylomakkeet ja haastattelut.

Kyselyt ovat usein paperille tai sähköisesti luotuja lomakkeita, joissa on erilaisia kysymyksiä tai väitteitä. Kyselyiden etu on se, että ne voidaan vähällä vaivalla jakaa suurelle joukolle käyttäjiä. Huonona puolena kyselylomakkeissa on niiden avulla saatavan datan huomattava määrä, jonka analysoiminen ja muuttaminen relevanttiin muotoon kuormittavat kyselyn järjestäjää merkittävästi [Adams and Cox, 2008].

Haastattelujen hyvä puoli on se, että käyttäjiltä saadaan hyvin monipuolista palautetta kyselylomakkeisiin verrattuna. Toisaalta haastattelut vaativat ajallisesti suurta panostusta niin haastattelijalta kuin haastateltavaltakin, minkä lisäksi haastatteludatan käsittely on vaativa prosessi. Fokusryhmissä ajankäyttöä helpottaa se, että käyttäjiä on useampi läsnä samanaikaisesti, mutta niissä harvoin saadaan yhtä laadukasta dataa käyttäjiltä kuin yksityisissä haastatteluissa.

Usein parhaat tulokset saavutetaan yhdistelemällä erilaisia käyttäjiltä saatavaan palautteeseen perustuvia arviointitapoja. Esimerkiksi kyselylomakkeen ja haastattelun yhdistelmä on tehokas tapa selvittää eri näkökulmista arvioitavan tuotteen toimivuutta, koska kummallakin metodilla on mahdollista kerätä erityyppistä dataa toisiinsa nähden. [Adams and Cox, 2008]

Ennen haastatteluja mietin tarkasti, miksi kysyn mitä kysyn, ketä varten kysyn, mitä odotan vastauksilta ja kuinka analysoin vastaukset haastattelun jälkeen. Arviointimetodien päättämiseksi on oleellista pohtia, minkälaisia kysymyksiä on tarkoitus kysyä [Adams and Cox, 2008]. Jos halutaan selvittää käyttäjien toimintaa jossakin tietyssä tilanteessa, kyselylomake on hyvä valinta. Jos taas halutaan saada ennemminkin vastauksia, miksi käyttäjät toimivat niin kuin toimivat, haastattelumetodi on hyvä keino. Yksi haastattelumetodin vahvuuksista on, että sen avulla voidaan

mahdollisesti saada haastateltavilta tuoreita näkökulmia, joita ei itse ole tullut ajatelleeksikaan. Adams ja Cox [2008] huomasivat tapaustutkimuksessaan, että haastatteluiden avulla on mahdollista saada selville asioita ja ongelmia, joita pelkällä kyselylomakkeella ei olisi onnistuttu selvittämään.

### **Kyselylomakkeet**

Kyselyitä suunniteltaessa on otettava erityisesti huomioon kaksi seikkaa: luotettavuus ja validiteetti [Adams and Cox, 2008]. Luotettavuus kyselyissä tarkoittaa, että metodin avulla saadaan johdonmukaisia ja yhtenäisiä tuloksia. Validiteetti puolestaan viittaa siihen, että metodilla mitataan haluttuja asioita. Kyselylomakkeen suunnittelussa täytyy siis pohtia tarkkaan, että kysymyksillä mitataan oikeita asioita oikealla tavalla.

Kyselylomake ei saa olla liian pitkä. Jos vastaajat pitävät lomaketta liian pitkänä, he kiirehtivät usein liikaa vastauksissaan, mistä syystä saatava data ei ole luotettavaa. Vastaajat on saatava motivoitumaan kyselylomakkeen täyttöön esimerkiksi luomalla mielikuva, että vastauksista on jotain hyötyä heille itselleen. Tutkielmaa varten kehittämässäni kyselylomakkeessa (liite 3) on taustatietojen lisäksi yhdeksän erilaista väitettä, joihin haastateltavien on vastattava.

Kyselylomakkeen muoto on oltava selkeä. Kysymykset voidaan ryhmitellä esimerkiksi teemoittain lomakkeelle, jolloin vastaajalle välittyy selkeämpi kuva kokonaisuudesta ja kysymysten merkityksestä. Kysymykset tulisi pitää lomakkeella mahdollisimman lyhyinä ja selkeinä, etteivät vastaajat ymmärrä niitä väärin. On myös oleellista kiinnittää huomiota kysymystenluonnissa siihen, ettei kysy samalla kysymyksellä montaa eri asiaa. Tällöin vastaajilta ei saa välttämättä relevanttia dataa, koska osa kysymyksestä jätetään huomiotta vastauksessa. [Adams and Cox, 2008]

Eräs suosittu asteikko kyselylomakkeiden väitteiden laadintaan on Likert-asteikko. Likert-asteikossa on positiivisia tai negatiivisia asenneväittämiä, joita vastaaja arvioi viisiportaisella asteikolla perustuen siihen, onko hän samaa mieltä väittämän kanssa vai ei. Likert-asteikossakin käytetyn niin sanotun "ei osaa sanoa"-vaihtoehdon käyttökelpoisuudesta ei ole päästy konsensukseen, mutta laadukkaasti laaditussa kyselyssä se ei pääse muodostumaan ongelmaksi [Adams and Cox, 2008]. Tämän tutkielman kyselylomakkeessa käytän Likert-asteikkoa ja myös "ei osaa sanoa"-vaihtoehtoa, koska haluan antaa haastateltaville mahdollisuuden olla kertomatta mielipidettään.

### **Haastattelut**

Haastatteluiden suunnittelu ja toteutus vaatii huolellista valmistautumista. Niiden avulla haastateltavilta saadaan yksityiskohtaista informaatiota monista eri asioista.



Haastatteluiden rakenteena käytetään usein lomake- tai teemahaastattelua. Lomakehaastattelu on tiivisrakenteisempi haastattelumalli, ja sen avulla voi usein saada helpommin analysoitavaa dataa kuin teemahaastattelussa. Lomakkeeseen perustuvan haastattelun heikkoutena on kuitenkin se, että haastateltavat voivat kokea olonsa epämukavaksi, koska eivät pääse puhumaan vapaasti haluamistaan asioista [Adams and Cox, 2008]. Tällöin myöskään ei haastattelusta saada yhtä paljon relevanttia aineistoa kuin vapaamman keskustelun sallivassa mallissa. Onkin tärkeää pitää huoli, että haastattelun rakenne on mahdollisimman joustava, jotta haastateltavilta saadaan mahdollisimman paljon informaatiota. Tutkielmassa käytän teemahaastattelua, koska tarkoitukseni on kysellä teemoittain kysymyksiä ja antaa silti tilaa vapaammallekin keskustelulle.

Hyvä tapa haastattelijalle pitää haastattelu tarpeeksi joustavana on käyttää asialistaa, johon voi aina merkata, kun asia on käsitelty haastattelussa. Tällöin haastattelun rakenne voi olla vapaampi, koska asioiden käsittelyjärjestys ei ole eksakti. Haastattelu voi edetä esimerkiksi skenaarioiden tai tehtävien mukaisesti. Mobiilikehittäjien haastatteluissa käytän asialistatekniikkaa, koska mielestäni aiheiden käsittelyn vapaa järjestys mahdollistaa hedelmällisemmän vuorovaikutusyhteyden haastattelijan ja haastateltavan välille.

Haastattelun voi jakaa neljään eri osioon: taustatietoihin, yleisiin kysymyksiin, käsiteltäviin teemoihin ja loppukoontiin. Aluksi haastateltavalta kysellään yleisiä hänen taustoihin liittyviä tietoja, minkä jälkeen annetaan haastateltavalle tilaa purkaa tuntojaan muutamalla yleisluonteisella kysymyksellä. Seuraavaksi siirrytään käsittelemään haastattelun varsinaisia aiheita, ja lopuksi tehdään yhteenvetoa haastattelun annista [Adams and Cox, 2008]. Tällaista rakennetta sovellan myös omissa haastatteluissani.

Haastattelutyylejä on monenlaisia. Eräs useimmin käytetyistä on oppilas-opettajalähestymistyyli, jossa haastattelija kyselee oppilaan roolissa asiantuntijalta kysymyksiä. Oppilas-opettaja-tyyli on helppo omaksuttava kokemattomalle haastattelijalle, ja siinä haastateltava kokee hänen mielipiteillään olevan todellista merkitystä. Koska olen itse melko kokematon haastattelija, valitsen omaksi lähestymistavaksi juuri mainitun oppilas-opettaja-tyylin.

Haastatteluympäristöllä on suuri vaikutus haastattelun merkitykseen. Mitä luontaisemmassa ympäristössä haastattelu tehdään sitä todennäköisemmin haastateltavat antavat myös mahdollisimman luontaisia vastauksia [Adams and Cox, 2008]. Aion tässä tutkielmassa haastatella paikkatietoisten mobiilisovellusten kehittäjiä mahdollisuuksien mukaan heidän luontaisissa työskentely-ympäristöissään, jotta saisin kerättyä mahdollisimman laadukasta dataa. Haastatteluympäristössä on otettava huomioon haastattelua häiritsevät tekijät, kuten tallennusväline.

On mahdollista, että haastateltava tuntee olonsa epämukavaksi tallennusvälineen ollessa päällä, mutta haastateltava tottuu tallennusvälineeseen haastattelun aikana eikä se häiritse häntä enää.

### **3.2. Sovelluskehittäjien haastattelurunko ja kyselylomake**

Loin etukäteen kysymysrunгон tiettyjen teemojen ympärille, mutta tarkoituksena ei ollut orjallisesti noudattaa tätä etukäteisskriptiä (liite 1), vaan antaa puheen soljua mahdollisimman vapaasti ja luontevasti. Toki aiheessa oli tarkoitus pysyä, mutta liiallinen keskustelun kahlehtiminen olisi voinut aiheuttaa sen, että jotain oleellista jää kuulematta haastateltavilta.

Haastateltavat täyttivät aluksi kyselylomakkeen (liite 3), jossa he rengastivat Likert-asteikon mukaisesti näkemyksiään paikkatietoja hyödyntävien mobiilisovellusten kehitykseen liittyvistä aiheista. Kyselylomakkeen väitteet perustuvat taustakirjallisuuteen ja jaoin ne kolmeen eri teemaan: käyttäjälähtöiseen suunnitteluun, olosuhteiden ja käyttäjien merkitykseen sekä sovelluksen kehitystyöhön. Kyselylomakkeessa kysyttiin lisäksi haastateltavilta, mitkä ovat heidän suosikkejaan paikkatietoja hyödyntävistä mobiilisovelluksista, ja mistä paikkatietoja hyödyntävistä mobiilisovelluksista he eivät pidä. Kyselylomakkeen täytön jälkeen alkoi varsinainen haastattelu.

Haastattelussa etukäteisskriptin (liite 1) tukena käytin vaihejako- ja menetelmätaulukkoa (liite 2), jonka olin tehnyt taustakirjallisuuden ja aiempien tutkimusten perusteella. Vaihejakotaulukossa (liite 2: yläosa) olin jakanut kehitysprosessin kolmeen päävaiheeseen ja yhdeksään pienempään vaiheeseen. Kehitysprosessissa käytettäviä menetelmiä olin listannut vaihejakotaulukon alapuolelle (liite 2: alaosa). Näytin vaihejako- ja menetelmätaulukko sovelluskehittäjille haastattelun aikana ja kysyin taulukkoon ja menetelmälistaan tukeutuen, millä tavalla kehittämäni taulukko piti paikkaansa heidän kehitysprosesseissaan.

#### **Haastateltavat henkilöt**

Haastattelin tutkielmaani varten kolmea paikkatietoja hyödyntävien mobiilisovellusten kehitykseen osallistunutta alan ammattilaista. Haastateltavien koulutustausta oli filosofian tohtori (FT), filosofian maisteri (FM) ja luonnontieteiden kandidaatti (LuK) vuorovaikutteisen teknologian alalta. Kaksi haastateltavaa oli miehiä ja yksi nainen.

Filosofian tohtorilla oli kokemusta mobiilisovellusten kehityksestä 10 vuotta ja erityisesti paikkatietoja hyödyntävistä mobiilisovelluksista 5 vuotta 3-4 eri sovelluksen kehitystyöstä. Filosofian maisterilla kokemusta paikkatietoja hyödyntävien mobiilisovellusten kehityksestä on 4 vuotta, ja hän on ollut mukana laskentatavasta riippuen 1-5 sovelluksen kehitystyössä.

Luonnontieteiden kandidaatti on ollut mukana kehittämässä mobiilisovelluksia 2,5 vuotta, ja viimeisen vuoden ajan hän on kehittänyt paikkatietoja hyödyntäviä mobiilisovelluksia.

Haastatteluissa käytin selkeää skriptiä (liite 1), jossa oli teemoittain järjestettynä kysymyksiä haastateltaville. Pyrin tekemään skriptin joustavaksi, jotta haastattelun ei tarvitse välttämättä edetä samassa järjestyksessä skriptin kysymysten kanssa. Kysymykset haastattelurungossa on järjestetty eri teemoihin, jotta vapaammassakin haastattelukeskustelussa pystyn pitämään huolen, että kaikki haluamani aihepiirit saadaan käsiteltyä.

Vaikka halusin pitää haastattelutilanteen mahdollisimman rentona vapaan keskusteluympäristön aikaansaamiseksi, etenin lopulta melko suoraviivaisesti etukäteisskriptin mukaisesti. Haastatteluissa oli ajatuksena käydä haastateltavien kanssa läpi yhden heidän valitsemansa paikkatietoja hyödyntävän mobiilisovelluksen kehitysprosessia ja siinä syntyneitä haasteita. Lopuksi kysyin haastateltavilta vielä, minkälaisia mielipiteitä yleisellä tasolla heillä on paikkatietoja hyödyntävien mobiilisovellusten kehityksen tulevaisuudesta.

### **3.3. Osallistujat ja tarkasteltavat sovellukset**

Haastateltavat valitsivat yhden paikkatietoja hyödyntävän mobiilisovelluksen, jonka kehitystyössä he olivat olleet osallisina. Valitusta sovelluksesta ja sen kehitystyöstä haastateltavat kertoivat haastattelurungon kysymyksiin vastaamalla. FT ja LuK kertoivat kokemuksistaan saman sovelluksen kehitystyössä, ja FM puolestaan vastaili eri sovelluksen kehitystyöhön liittyviin kysymyksiin.

#### **Sovellus A**

“[Sovellus A] on mobiilioppimisalusta, tarkoitettu yläaste- lukioikäisille. Alun perin sen idea oli opettaa tietoa Tammerkoskesta, mutta nykyään se voi olla mistä vaan, koska opettaja pystyy itse tekemään tehtäviä siihen. Tabletissa annetaan tehtävä oppilaalle. Siinä [tabletissa] näkyy kartta ja oppilas menee tabletin kanssa ympäriinsä. Sitten siellä on tehtäväpisteitä ja kun oppilaat menevät tehtäväpisteen luo, sovellus itse huomaa tehtäväpisteen ja alkaa toistamaan jotain oppimateriaalia. [...]. Ja siihen tehtäväpisteeseen voidaan lisätä kuvia, ääntä, videoita ja tällaista materiaalia. Sitten oppilaat kokoavat sovelluksessa oman esityksensä, ja ne [oppilaat] voi ottaa valokuvia, äänittää tiedostoja ja tehdä sellaisen powerpoint-tyyppisen esityksen, jotka katsotaan yhdessä luokassa opettajan kanssa.” (LuK)

“Kyseessä on tällainen paikkatietoinen oppimissovellus, jossa ideana on että erilaisiin maantieteellisiin alueisiin ja pisteisiin voidaan liittää erilaisia oppimissisältöjä, eliä tehtäviä, kuvia, ääntä ja videoita.” (FT)”

### **Sovellus B**

“[Sovellus B] on eri alustoilla vähän erilainen. Käyttöperiaate on sellainen, että pystyy etsimään lähellä käyttäjää olevia mobiilireittejä. iOS-sovellus toimii siten että reitit on ladattava etukäteen, mutta Android-sovelluksessa niitä [reittejä] pystytään avaamaan onlineissa. [...]. Aina nämä ominaisuudet näissä pikkaisen vaihtelee. Tämä [sovellus] tunnistaa käyttäjän sijainnin kartalta. [...]. Nämä on tämmöisiä reittikonaisuuksia, joissa on sitten kohteita ja kohteissa tietoa. Siellä voi olla videosisältöä, tekstisisältöä, mediasisältöä. Sitten voi olla esimerkiksi interaktiivisia reittejä, joissa mennään POIille [point of interest] ja sitten tulee kysymys. Ja kun vastaa oikein, reitti piirtyy seuraavaan POIhin” (FM)

Mobiilikehittäjien haastattelut kestivät 30–45 minuuttia, minkä aikana käsitelimme haastattelurungon (liite 1) teemat läpi vapaassa järjestyksessä. Haastattelujen jälkeen analysoin aineiston ja tarkastelen sen perusteella tuloksia seuraavassa luvussa.

## **4. Tulokset**

Tässä luvussa käsitellään kyselylomakkeen ja haastatteluiden perusteella saavutettuja tuloksia. Haastattelin tutkielmaani varten kolmea paikkatietoja hyödyntävien mobiilisovellusten kehitystyöhön osallistunutta alan ammattilaista, ja kaikki heistä täyttivät ennen haastattelua kyselylomakkeen (liite 3). Haastatteluiden tukena käytin taustakirjallisuuteen pohjautuvaa vaihejako- ja menetelmätaulukkoa (liite 2), jota muokkasin haastatteluiden tulosten perusteella paremmaksi (taulukko 2).

### **4.1. Käyttäjälähtöisen suunnittelun merkitys**

Paikkatietoja hyödyntävissä mobiilisovelluksissa käyttäjälähtöinen suunnittelu on usein itsestään selvä lähtökohta. Väitettä tukee alan ammattilaisten haastatteluista saadut vastaukset kyselylomakkeesta (taulukko 1: väite 1) ja haastatteluista. Haastateltavat olivat yhtä mieltä siitä, että käyttäjälähtöinen suunnittelu on tärkeää paikkatietoja hyödyntävien mobiilisovellusten kehityksessä. Paikkatietoja hyödyntävien mobiilisovellusten kehityksessä käyttäjälähtöiseen suunnitteluun on kiinnitettävä erityistä huomiota, koska käyttökokemukset voivat olla käyttäjien välillä hyvinkin erilaisia ja varsin subjektiivisia.

Käyttäjälähtöisen suunnittelun käytännön toteutuksen helppous jakoi haastateltavien mielipiteet (taulukko 1: väite 2). LuK oli jokseenkin samaa mieltä, että käyttäjälähtöinen suunnittelu on helppoa paikkatietoja hyödyntävien mobiilisovellusten kehitystyössä, kun taas FT oli jokseenkin eri mieltä asiasta. Vastausten laaja kirjo tukee sitä seikkaa, että paikkatietoja hyödyntävissä mobiilisovelluksissa käyttäjälähtöisen suunnittelun toteutuksessa täytyy ottaa huomioon niin monia eri asioita, että toisinaan käyttäjälähtöinen suunnittelu onnistuu mallikkaasti, mutta toisinaan suunnittelussa kohdataan enemmän haasteita (taulukko 1: väite 3). Tosin haastateltavat olivat yhtä mieltä (taulukko 1: väite 4) siitä, että käyttäjälähtöinen suunnittelu ei ole mahdotonta paikkatietoja hyödyntävien mobiilisovellusten kehityksessä.

1. täysin eri mieltä 2. jokseenkin eri mieltä 3. ei osaa sanoa 4. jokseenkin samaa mieltä 5. täysin samaa mieltä	FT	FM	LuK
<b>KÄYTTÄJÄLÄHTÖINEN SUUNNITTELU</b>			
1. Käyttäjälähtöinen suunnittelu on <b>tärkeää</b> paikkatietoja hyödyntävien mobiilisovellusten kehityksessä.	4	5	5
2. Käyttäjälähtöinen suunnittelu on <b>helppoa</b> paikkatietoja hyödyntävien mobiilisovellusten kehityksessä.	2	3	4
3. Käyttäjälähtöinen suunnittelu on <b>työlästä</b> paikkatietoja hyödyntävien mobiilisovellusten kehityksessä.	3	4	2
4. Käyttäjälähtöinen suunnittelu on <b>mahdotonta</b> paikkatietoja hyödyntävien mobiilisovellusten kehityksessä.	1	2	1
<b>OLOSUHTEET JA KÄYTTÄJIEN MERKITYS</b>			
5. Paikkatietoja hyödyntäviä mobiilisovelluksia täytyy testata aina <b>kenttäolosuhteissa</b> .	5	5	5
6. Käyttäjien <b>osallistuminen</b> paikkatietoja hyödyntävien mobiilisovellusten kehitysohjelmaan on tärkeää.	4	5	4
<b>SOVELLUKSEN KEHITYSTYÖ</b>			
7. Paikkatietoja hyödyntävien mobiilisovellusten kehityksessä on olennaista ottaa huomioon käyttäjän <b>konteksti</b> .	5	5	4
8. Paikkatietoja hyödyntävien mobiilisovellusten kehityksessä on olennaista ottaa huomioon käyttäjän kohtaama <b>informaatiotulva</b> .	5	4	3
9. Paikkatietoja hyödyntävien mobiilisovellusten kehityksessä on olennaista ottaa huomioon käyttäjän <b>anonymiteetti</b> .	4	4	4

**Taulukko 1: Haastateltujen sovelluskehittäjien täyttämän kyselylomakkeen tulokset.**

#### 4.1.1. Kohderyhmän valinta

Paikkatietoja hyödyntävien mobiilisovellusten kehitystyössä kohderyhmän valinta on hyvin tärkeää, koska hyvin vaihtelevan käyttöympäristön takia on oleellista miettiä tarkkaan, kelle sovellusta kehitetään. Haastatteluissa kävi ilmi, että kohderyhmän valinnalla on suuri merkitys sille, minkälaiseen suuntaan mobiilisovelluksen kehitysprosessi etenee.

“Esimerkiksi tämä oppimiskäyttöön suunniteltu versio on suunniteltu koululaisille, ala-aste-/yläasteikäisille. Niiden kanssa sitä on sitten testattukin. Se [sovellus A] on laajemmin ajateltuna platformi, tämä on vain yksi sovellus joka hyödyntää sitä alustaa.”

(FT)

“Sovellus [suunniteltiin] yläasteopiskelijoille. Yläaste oli pääkohde, mutta nykyään se on kelle tahansa, koska se [sovellus] on kehittynyt niin paljon.” (LuK)

Sovellus B:n kehittämisen lähtökohtana oli tehdä sovellus tarkkaan määritellylle käyttäjäryhmälle, ja sen perusteella määriteltiin sovellukseen vaadittavia toimintoja. Koska kontekstia pidetään erittäin tärkeänä paikkatietoja hyödyntävien mobiilisovellusten kehityksessä (taulukko 1: väite 7), niin kohderyhmää määriteltäessä on otettava huomioon, missä kaikkialla he käyttävät mobiilisovellusta.

“[Sovellus B suunniteltiin] eniten matkailijoille, ja pääsee oman kaupunkinsa kulttuuriin tutustumaan paikkaa koskevalla tiedolla.” (FM)

On huomionarvoista, että paikkatietoja hyödyntävien mobiilisovellusten sisällöt ovat usein kehittäjien sijasta heidän asiakkaidensa tuottamia. Asetelma aiheuttaa kehittäjille haasteita, koska he eivät välttämättä pysty vaikuttamaan sovelluksen lopulliseen sisältöön ja käyttökokemukseen.

#### **4.1.2. Paikkatietoisuuden hyödyntäminen**

Jos paikkatietoisuutta hyödynnetään mobiilisovelluksessa, sen erityisominaisuudet ja -mahdollisuudet ovat lähtökohtana jo sovellusta suunniteltaessa. Haastatteluissa kävi ilmi, että huomioimalla jo varhaisessa vaiheessa kehitysprosessia paikkatietoisuuden hyödyntämisen mahdollisuudet voidaan sovellusta kehittää paremmin paikkatietoisuuden ehdoilla.

“Firma lähti liikkeelle 2009, kun kovin buumi oli vasta tulossa. [...]. Lähtökohtana oli ruveta tekemään paikkatietoista sovellusta. Kaikki muu rakentui sen ympärille.” (FM)

“Me lähettiin ihan siitä, että sen [sovelluksen] pitää olla paikkatietoinen. Se on koko sovellus tehty ja suunniteltu paikkatietoisuuden ympärille.” (LuK)

Paikkatietojen hyödyntäminen ohjaa koko kehitysprosessia suunnitteluvaiheesta alkaen. Koska paikkatietojen hyödyntäminen on niin dominoiva erityisominaisuus, kehitysprosessin kaikissa eri vaiheissa on oleellista huomioida paikkatietoisuuden vaikutus. Paikkatietoisuudella voidaan tavoitella kokonaisvaltaisempaa käyttökokemusta, koska käyttäjän fyysisellä sijainnilla on oleellinen merkitys mobiilisovelluksen toimintaan.

“Pointti on se, että sisältö liittyy johonkin tiettyyn paikkaan. [...]. Saadaan immerssiivisempi oppimiskokemus kuin jos sä vaan olisit luokassa ja katsoisit jostain netistä tai oppikirjasta samaa sisältöä kuin että itse oikeasti olisit siellä jossain,

esimerkiksi Koskipuistossa. Se on – ainakin näin oletettiin – ihan eri fiilis saada tietoa jostain Tammerkosken historiasta kuin se, että sä istut luokkahuoneessa.” (FT)

“Saadaan kohdistettua informaatio tasan tarkkaan siihen kohtaan, mikä on relevanttia sille tiedolle. Eli saatiin: tässä kohdassa oli ensimmäinen teekkarikaste ja tässä kohdassa on tämä rakennus. Ettei se ole sitä, että olet luokkahuoneessa ja kerrotaan että jossain on se rakennus. Vaan se että pystyt menemään paikalle ja tietämään missä se on. Ja se että se [sovellus] näyttää tiukan suunnan mihin pitää mennä. [...]. Eli se navigointi siinä sovelluksessa.” (FT)

#### 4.1.3. Käyttäjien painoarvo kehitystyössä

Paikkatietoja hyödyntävien mobiilisovellusten kehittäjät tiedostavat käyttäjien merkityksen kehitystyössä. Kaikki haastateltavat olivat täysin tai jokseenkin samaa mieltä siitä, että käyttäjien osallistuminen kehitystyöhön on tärkeää (taulukko 1: väite 6). On kuitenkin merkille pantavaa, että käytössä olevat resurssit rajoittavat usein käyttäjien mukaan ottamista kehitystyöhön, vaikka kehittäjät haluaisivatkin ottaa heitä konkreettisemmin mukaan.

“Meillä ei ole hirveästi ollut resursseja käytettävyytustutkimukseen, mutta muutaman sellaisen olen vetänyt. Lähinnä toiminut silleen, että käyttäjiltä on tullut palautetta. Järeämpään testaukseen ei valitettavasti ole resursseja ollut.” (FM)

“Kyllä varmaan enemmänkin olisi voinut olla. Tässä käyttäjällä tarkoitetaan koululaisten lisäksi opettajia ja muita, jotka ovat pyörineet tässä suunnittelussa mukana. Meillä on tehty kolme käyttäjätestiä eri versioille sovelluksesta. Kyllä siinä mielessä käyttäjät ovat olleet mukana. Nyt esimerkiksi parhaillaan opettajat testaavat sovellusta. Kyllä enemmänkin olisi varmaan voinut olla [testausta].” (FT)

Vaikka käyttäjien merkitys paikkatietoja hyödyntävän mobiilisovelluksen kehityksessä on haastateltavien mielestä suuri, on suhtauduttava myös kriittisesti käyttäjistä saatuun dataan. Varsinkin käyttäjien ollessa lapsia – kuten sovellus A:n kohderyhmänä – on palautteen saatavuuteen ja validiuteen kiinnitettävä erityisesti huomiota.

“Tietysti sitä olisi voinut olla enemmänkin. Sen ikäluokan [oppilaita] ei ole helppoa saada kommentoimaan tällaisia asioita, kun vaaditaan erilaiset luvat ja kaikki tällaiset pitää ottaa huomioon. Olisi niitä [käyttäjiä] voinut ottaa siinä [kehitystyössä] enemmänkin huomioon, mutta on otettava huomioon ikäryhmä ja se ettei ne ole perillä



kaikista käytettävyyssasioista. Enemmän olisi voinut [käyttäjiltä] kysyä, mutta en nähnyt sitä sillä tavalla, että se olisi ollut ’must to have’” (LuK)

## 4.2. Kehitysprosessin eri vaiheet

Haastateltavien välillä oli suuria eroja siinä, kuinka he määrittivät kehitysprosessin eri vaiheita. Yleisellä tasolla jokainen kehittäjä löysi liitteen 2 taulukosta suurimman osan esitetystä vaiheista, mutta monessa tilanteessa kehitysprosessin eri vaiheet olivat sulautettuina toisiinsa, eikä niitä voinut erotella omiksi vaiheikseen. Haastatteluiden perusteella loin uuden kehitysvaihetaulukon (taulukko 2), johon olen koonnut käyttäjien mukaan ottamisen merkityksen eri kehitysvaiheissa.

Päävaihe	Suunnittelu		Prototyyppi- ja kehitysvaihe		Julkaisu	
Tarkempi vaihe	Konseptin määrittely & ideointi	Ominaisuuksien ja vaatimusten määrittely	Ohjelmiston ja käyttöliittymän kehitys	Sovelluksen julkistettu kehitysversio	Markkinointi	Sosiaalinen media
Käyttäjien osallistuminen	Käyttäjät liian vähän mukana. Jos he olisivat mukana jo tässä vaiheessa, paljon turhaa työtä säästyisi.		Käyttäjät mukana käytettävyyssysteissä kenttäolosuhteissa. Käyttäjien osallistuminen tärkeää autenttisten käyttökokemusten takia.		Käyttäjien kokemuksia voidaan hyödyntää sosiaalisessa mediassa.	

Taulukko 2: Käyttäjien mukaan ottaminen paikkatietoisten mobiilisovellusten kehitysvaiheissa.

### 4.2.1. Julkaisualustan valinta

Paikkatietoja hyödyntävää mobiilisovellusta kehitettäessä ensimmäisiä päätettäviä asioita on, mille julkaisualustoille sovellusta aletaan kehittää.

Määrittäviä tekijöitä ovat usein esimerkiksi kehittäjien ammattitaito ja kokemukset eri alustoille kehittämistä. Esimerkiksi sovelluksen A julkaisualustan valinnan kriteerit painottuivat siihen, mistä alustasta kehittäjätiimillä oli eniten kokemusta ja mille alustalle kehittäminen on mielekkäintä.

“Sovellus A on Android-sovellus. Emmää tiä oliko siinä mitään sen ihmeempää [kriteeriä] kun että ollaan tehty paljon Androidille, niin ihmisillä oli kokemus siitä Androidille tekemisestä. Ihan ensimmäinen versio hyödynsi webbi-teknologioita, mutta

aika pian huomattiin, että se on liian hidas. Aika pian sitten siirryttiin Android-natiiviin, vaikka sinne jotain webbi-palikoita vielä jäikin.” (FT)

Toinen merkittävä tekijä julkaisualustan valintaan on vallitseva markkinatilanne. Esimerkiksi sovellus B:n kehitystä on ohjannut pääasiassa se, millä alustoilla milloinkin on ollut suurin markkinaosuus. Tulosta tavoittelevassa yrityksessä potentiaalisin asiakaskunta voi olla usein yhtä kuin suosituin julkaisualusta.

“Aivan ensimmäiseksi alettiin kehittää QT:lla Symbianille koska se oli silloin [vuonna 2009] pop. Sitten alkoi Android nosta päätään ja herättiin siihen. Sitten vaihdettiin siihen [Androidiin], koska siinä oli suurin kate. Kyllä siinä aikalailla vaan sitä myyntiä katottiin. Viime aikoina Windows Phonelle on jouduttu alkaa kehittää ihan vaan näiden Suomen olosuhteiden takia, koska sillä on suuri markkinaosuus täällä. [...]. Ihan myynnin ja markkinaosuuden mukaan on valittu aina minkäläistä tehdään.” (FM)

Sovelluksen kehitystyön alkuvaiheessa on julkaisualustan valinnan lisäksi otettava huomioon, minkälaisilla päätelaitteilla sovellusta käytetään. Erityisesti on mietittävä päätelaitteen näytön kokoa, koska mobiililaitteissa juuri näytön rajallinen koko aiheuttaa merkittäviä haasteita sovelluksen kehityksessä. Sovellus A suunniteltiin ensisijaisesti tablet-laitteille, koska siinä suuressa roolissa on karttapohjainen käyttöliittymä, joka vaatii suurikokoisen näytön mielekkään käyttökokemuksen aikaansaamiseksi. Sovellus B:n käyttöliittymä on myös karttapohjainen, mutta se on suunniteltu toimimaan niin tableteilla kuin älypuhelimillakin.

“Sovelluksen A pitäisi teoriassa skaalautua kaikille [Android-]mobiililaitteille, mutta kyllä se on suunniteltu tollasille minimissään 7-tuumaisille tableteille. Se varmaan se käyttökokemus ei ole mikään kauheen miellyttävä tollasella pienellä kännykällä.” (FT)

“Tää on suunniteltu pelkästään tableteille, koska [Sovellus A] vaatii niin paljon tilaa [näytöltä], ettei se toimi kunnolla kännyköissä. Pitää lukea karttaa ja muutenkin se vaatii isompaa näyttöä.” (LuK)

Ohjelmointikielen valinta ei ole kehitysprosessin kannalta niin oleellinen kynnyskysymys kuin julkaisualusta valinta, koska useimmiten julkaisualusta jo määrittelee, mitä ohjelmointikieltä sovelluksen koodaamiseen käytetään. On kuitenkin hyvä huomioida, että jotkin ohjelmointikieliet toimivat toisia paremmin kehitettävän sovelluksen ominaisuuksista ja toiminnallisuudesta riippuen. Jos kehittäjillä on mahdollisuus päättää eri ohjelmointikielten välillä, he päätyvät mielellään käyttämään kieltä, jonka avulla sovellus toimii kaikista jouhevimmmin ja jonka toimivuus on luotettavimmalla tasolla.

“Me aluks tehtiin HTML5:llä Androidille, koska Android on niin mukautuva eikä siihen tarvitse mitään julkaisulupia toisin kuin iPadeille. [...]. HTML5 kaatuili ja oli niin buginen, että päädyimme tekemään sovelluksen uusiksi Androidin natiivilla.” (LuK)

#### 4.2.2. Paikkatietoisuuden selvittämiseen käytetty teknologia

Paikkatiedon selvittämiseen käytetään paikkatietoja hyödyntävissä mobiilisovelluksissa useimmiten GPS-järjestelmää. GPS on suosituin vaihtoehto paikkatiedon teknologian valinnaksi, vaikka kehittäjät tiedostavatkin, ettei se aina toimi kaikkialla kunnolla.

“GPS:ää käytettiin, mutta pohdittiin kaiken näköisiä ideoita alussa. Oltaisi hyödynnetty esimerkiksi jotenkin sitä kulkusuuntaa ja muuta, mutta loppupeleissä ei käytetty sitä muuten kuin alkeellisesti” (FT)

Ongelmana muiden teknologioiden hyödyntämisessä paikkatiedon selvittämiseksi on monesti se, ettei muiden teknologioiden käyttöön ottaminen ole niin vaivatonta kuin GPS-järjestelmän. Esimerkiksi sovellus B:n kehittäjät ovat miettineet myös sisäpaikannuksen käyttöä, mutta eivät ole vielä soveltaneet sitä käytännön tasolla, koska teknologia ei ole tarpeeksi kehittynyttä.

“Ei ole tällä hetkellä muuta [kuin GPS-paikannus]. [...]. Vähän sisätilapaikannusta on mietitty, mutta se teknologia on kuitenkin niin lapsenkengissä vielä, ettei olla lähetty sen tarkemmin kehittämään vielä.” (FM)

#### 4.2.3. Tuotantomallit

Aiheeseen liittyvästä kirjallisuudesta löytyviä tuotantomalleja ei noudateta kovinkaan järjestelmällisesti paikkatietoja hyödyntävissä mobiilisovelluksissa. Kummankin sovelluksen kehittäjät mainitsivat kehitysprosessinsa noudattelevan eniten ketterää tuotantomallia, mutta hyvin vapaasti muunneltuna. FM totesi, että asiakkaan toiveet ohjaavat paljon myös kehitysprosessin muodostumista, eikä pienessä tiimissä ole tarvetta ahtaille, ennalta määrätyille tuotantomallirakenteille.

“Kai se aika lähellä oli sitä ketterää [tuotantomallia]. [...]. Aikalailla sellaista vapaata se on meillä ollut. Meillä on ollut niin pieni tiimi, että aika paljon on viime aikoina asiakkaan tarpeista mennyt se kehitys eteenpäin. Ollaan pyritty reagoimaan toiveisiin ja tämmöisiin mahdollisimman nopeasti.” (FM)

Sovellus A:ta kehitettiin näennäisesti ketterällä menetelmällä, ja heillä oli käytössä viikon mittaiset sprintit. LuK kuitenkin mainitsi, että tuotantomalli oli hyvin työläheinen, eikä noudattanut ohjeellisia tuotantomalleja. Paikkatietoja hyödyntävien mobiilisovellusten kehityksessä hyväksi todettu tuotantomalli on soveltaa hyvin vapaalla tavalla eri tuotantomallien yhdistelmiä, koska pienikokoiset kehitystiimit taipuvat helposti erilaisiin käytäntöihin.

“Se oli aika pitkälle iteratiivinen [tuotantomalli], että siinä ei käytetty mitään tiettyä. Se meni sillai, että mä suunnittelen ja pojat koodaa siihen asti kun olen suunnitellut. Sitten mä testaan ja käytän sitä ja kerron mitä pitää korjata. [...]. Meillä ei käytetä mitään virallista [tuotantomallia], vaan se on enemmänkin työläheinen tapa.” (LuK)

“Tavallaan, jos ei käytetä formaalisti mitään agilea, niin [...] kyllä se aika ketterällä mallilla meni. Meillä oli viikon mittaisia sprinttejä: kerran viikossa oli palaveri ja katottiin missä mennään, ja kehittäjät pitivät lokia featureista ja prioriteeteista. Meillä oli aika tiukka deadline, joten siinä mielessä ketterä malli toimi siinä aika hyvin.” (FT)

#### 4.2.4. Kehitysprosessin vaiheet

Näytin haastateltaville luonnostelevani kehitysvaihetaulukkoa (liite 2: yläosa), ja kysyin sen perusteella, kuinka heillä mobiilisovelluksen kehitysprosessi eteni. Paikkatietoja hyödyntävien mobiilisovellusten kehitysprosessin vaiheet eivät ole haastateltavien mukaan erityisen helposti määriteltävissä. Kehitysvaiheet sulautuvat suurelta osin toisiinsa, ja prosessin jakaminen eri vaiheisiin ei ole yksinkertaista. Tulosten perusteella luomassani uudessa vaihejakotaulukossa (taulukko 2) sulautin joitakin vaiheita yhteen, jotta taulukko mallintaisi todellista kehitysprosessia paremmin.

“Kehitysvaiheet menivät meillä aika paljon niin kuin iteratiivisesti. [...]. Prototyypivaiheessa pyörimme aika pitkään ennen kuin pääsimme beta-vaiheeseen. Kyllä se [kehitysprosessi] aika pitkälle näin meni [kuin liitteen 2 yläosan taulukossa]. Eka versio tehtiin vuoden 2012 puolella ja sen jälkeen siirryimme tähän [Sovellus A] vaiheeseen. Protoiltu on aika paljon.” (FT)

“Aiempaa tutkimusta ei katottu alkuvaiheessa vaan niitä katsottiin sitten myöhemmin. Ominaisuuksien ja vaatimusten määrittely meni aika pitkälti konseptin määrittelyn pohjilta eli ne oli vähän niin kuin sulautettu yhteen.” (LuK)

Konseptinmäärittely oli kehittäjien mielestä sovelluskehityksen alkuvaiheen oleellisimpia asioita. Konseptia ja perusideoita mietittiin kehittäjien kesken ja myöhemmässä vaiheessa myös asiakkaiden kanssa. Kehittäjät olisivat halunneet ottaa käyttäjiä paremmin mukaan konseptimäärittelyssä, mutta rajalliset resurssit estivät sen, etteivät käyttäjät voineet osallistua vielä alkuvaiheessa kehitysprosessiin.

“Sitä [konseptin määrittelyä] ollaan tehty usein yhdessä asiakkaitten kanssa, jos on jotain lisäominaisuuksia ollut tarve kehittää. Se [konseptinmäärittely] nyt on ollut silleen mukana. Ja ideointia tehdään ihan päivittäin.” (FM)

“Konseptin määrittelyn ja ideoinnin tein työkaverin kanssa. Tehtiin se perusidea, että tällainen se [Sovellus A] voisi olla ja sitten me esiteltiin se muulle ryhmälle, ja siitä lähti idea sitten kehittymään.” (LuK)

Prototyypit olivat kehittäjillä käytössä erityisesti kenttäolosuhteissa sovellusta testatessa. Prototyypivaihe ei kuitenkaan ollut kummankaan sovelluksen kehityksessä eroteltuna omaksi vaiheekseen, vaan prototyypitestausta tehtiin kehitysprosessin muiden vaiheiden rinnalla.

“Prototyypivaihe meni pieninä palasina muiden vaiheiden joukossa eli ei ollut niin selkeä oma vaiheensa.” (LuK)

“Prototyypivaihe on aikalailla mennyt sillain, että ollaan testattu pienessä piirissä. Samoin beta-testaus ja muut testausvaiheet tehdään pienessä piirissä, muut [liitteen 2 yläosan taulukon] vaiheet aikalailla löytyy meiltä.” (FM)

Vaikka kehitysprosessissa monet vaiheet oli sulautettu toisiinsa, haastateltavat korostivat iterointisykliä olevan avainasemassa kehityksen kaikissa vaiheissa. Kehitysprosessia ei välttämättä pitäisikään ajatella niinkään eri kehitysvaiheiden kautta, vaan yhtenä isona iterointisyklinä, jossa palataan monta kertaa – erilaisissa järjestyksissä – aiempiin vaiheisiin.

“Ominaisuuksia on lisätty ja karsittu iteraatioiden pohjalta. Eli ollaan huomattu, että sovelluksessa ei ole mitään järkeä, jos ei ole tällaista tai tällaista ominaisuutta.” (LuK)

“Käyttöohjeita ei luotu, koska käyttöliittymän pitää olla sellainen, että sitä pystytään oppimaan ilman ohjeita. [...]. Ja kukaan ei niitä lue. [...]. Ne on ihan turhia tehdä.” (LuK)

### 4.3. Käyttäjien mukaan ottaminen kehitysprosessissa

Haastatelluista sovelluskehittäjistä jokainen arvosti korkealle käyttäjien mukaan ottamisen mobiilisovellusten kehitystyössä (taulukko 1: väite 6). Käyttäjiä oli otettu mukaan varsinkin kehityksen alkuvaiheessa kehittäjien mielestä yleisesti liian vähän, koska suunnitteluvaiheessa käyttäjien palautteen ansiosta olisi voitu välttää usein myöhempiä virheitä sovelluskehityksessä.

Haastateltavat olivat yhtä mieltä siitä, että käyttäjien mukaan ottaminen kehitysprosessissa on hyvin tärkeää. Rajalliset resurssit ja käyttäjien mukaan ottamisen muut haasteet, kuten aikataulujen yhteensovittaminen, usein kuitenkin vaikuttavat paljon siihen, kuinka aktiivisesti käyttäjiä voidaan loppujen lopuksi kehitysprosessiin ottaa mukaan.

“Hirveesti ei oltu käytännönläheisesti käyttäjien kanssa tekemisissä. Jonkun verran saatiin opettajilta kommentteja ja tehtiin niiden perusteella parannuksia seuraavaan versioon.” (LuK)

“Se [käyttäjän mukaan ottaminen] tuli niin myöhäisessä vaiheessa, että sitä olisi voitu tehdä aikaisemminkin. Tuote oli jo valmiina ja jatkokehityksessä.” (FM)

Käyttäjien mukaan ottaminen jo mobiilisovelluksen varhaisessa vaiheessa on hyödyllistä, koska he eivät ainoastaan auta määrittelemään sovelluksen ominaisuuksia, vaan kannustavat myös kehittäjiä etenemään kehitysprosessissaan eteenpäin.

“Opettajia meillä oli käyttäjän roolissa muutama mukana. [...]. Kysyttiin mitä mieltä he ovat sovelluksen ideasta ja tykkäisivätkö he käyttää tällaista [sovellusta]. Siinä vaiheessa opettajat oli niin innoissaan, että antoivat siten meille pohjan viedä eteenpäin tätä ideaa.” (LuK)

Käyttäjiä otettiin kehitysprosessin eri vaiheissa eri tavoin mukaan. Esimerkiksi sovellus B:n kehityksessä käyttäjiä on erikseen rohkaistu antamaan palautetta eri asioista heidän jo käytettyä sovellusta.

“Käyttäjiä on rohkaistu tuomaan esiin asioita, joita ei siellä [käyttöohjeissa tai manuaaleissa] näy.” (FM)

Vaikka käyttäjiä ei aina saada mukaan niin paljon kuin mahdollista, kehittäjät itse yrittävät asettua käyttäjän asemaan ja pohtia, millaisia toimintoja käyttäjien näkökulmasta sovelluksessa pitäisi olla. Jos kehittäjät onnistuvat ajattelemaan käyttäjän näkökulmasta tarpeeksi hyvin, aina ei varsinaisia käyttäjiä tarvitse ottaa mukaan kehitysprosessin kaikissa vaiheissa.

“Mietittiin siinä määrittelyvaiheessa, millaiseen käyttötilanteeseen tämä sovellus sopii ja millaisia toimintoja siinä pitäisi olla.” (FT)

“Sovelluksen kakkosversiossa opettaja oli mukana työryhmässä, mutta ekassa versiossa ei. Omasta mielestäni [sovelluksen kehitys] onnistuu hyvin, vaikka käyttäjiä ei niin paljoa ole mukana.” (LuK)

“[Käyttöliittymän kehityksessä] käyttäjät ei olleet hirveästi mukana. Ainoo, mitä me pohdittiin, että kun käyttäjät on pienempiä niin miten ne pystyy käyttään isoa ja painavaa tablettia. Mutta käyttäjät ei ite olleet mukana.” (LuK)

“Sovellusta [A] testattiin kentällä kaiken aikaa. [...]. Kehittäjät meni kentälle aina kun oli joku feature toteutettu. Testattiin miltä se tuntuu siellä kentällä. Sen lisäksi oli käyttäjillä kenttätutkimuksia. Labrassa ei tehty mitään, kaikki oli kentällä.” (FT)

#### 4.3.1. Käyttäjien tunteminen

Paikkatietoja hyödyntävien mobiilisovellusten kehitystyössä haastateltavat pitivät käyttäjän tuntemista hyvin oleellisena. Käyttäjän tunteminen ja käyttäjän näkökulmasta ajatteleminen on jopa niin itsestään selvä lähtökohta mobiilisovellusten suunnittelulle, ettei sen asemaa tarvitse korostaa erikseen.

“Käyttäjien tunteminen tapahtui käytännönläheisesti. [...]. Kokouksissa usein keskusteltiin: no mites käyttäjä tätä käyttäisi jne. Se [käyttäjän tunteminen] on niin iskostunut toimintatapa, ettei sitä tule erikseen ajateltua.” (LuK)

“Se [käyttäjän tunteminen] on implisiittisesti oletuksena kaikessa meidän tekemisessä, että ei sitä tarvitse aina speksata erikseen.” (FT)

Haastateltavat pitivät käyttäjän tuntemista kaikista hyödyllisimpänä kehitysprosessin alkuvaiheissa. Jo ideointivaiheessa ja toiminnallisuuden määrittelyvaiheessa käyttäjän tuntemisesta koettiin olevan eniten hyötyä, koska jo varhaisessa vaiheessa käyttäjien mukaan ottaminen antaa relevanttia dataa siitä, millaisen sovelluksen käyttäjät haluavat.

Sovelluksen kehittäjät tulevat helposti sokeiksi omille ratkaisuilleen, koska he ovat tottuneet käyttämään ja kehittämään sovellusta puutteista huolimatta. Toisen osapuolen – eli käyttäjien – mukaan ottaminen toiminnallisuuden määrittämiseen avaisi uusia näkökulmia sovelluksen jatkokehitykselle.

“Ideointivaiheessa olisi varmasti hyötyä, kun tietää onko lapset ylipäättään kiinnostuneita sovelluksesta, haluaako ne mennä ulos opiskelemaan. Onko se [sovelluksen käyttö] niiden mielestä kivaa?” (LuK)

“Käyttäjän tuntemisesta on hyötyä siinä vaiheessa kun määritellään sovelluksen toiminnallisuutta. [...]. Siinä kohtaa kun määritellään, mitä sillä [sovelluksella] tehdään, niin silloin on käyttäjän tuntemisesta eniten hyötyä. [...]. On helppo paperilla suunnitella ja vaikka sä ite käyt tuolla kentällä, niin sitä tulee niin sokeeksi sille, miten joku toinen asian kokee.” (FT)

#### 4.3.2. Käytetyt menetelmät

Käytettyjen menetelmien kirjo on laaja paikkatietoja hyödyntävien mobiilisovellusten kehityksessä. Haastateltavat kertoivat käyttäneensä käyttäjiin liittyviä menetelmiä useissa eri vaiheissa sovelluksen kehitysprosessissa, mutta menetelmät eivät välttämättä olleet erityisen formaaleita, vaan niitä sovellettiin aina tapauskohtaisesti. Haastattelutilanteessa näytin haastateltavalle taustakirjallisuuden perusteella koostamaani menetelmälistaa (liite 2: alaosa), jota käytin kysymysteni tukena.

“Sellaista karkeata prototyyppiä ja täsmäprototyyppiä on käytetty. [...]. Me ollaan toteutettu joku ratkaisu ja käyttäjän rooli on ollut lähinnä hyväksyä tai antaa siihen jonkunlaista rakentavaa palautetta.” (FM)

“Ei kauhean formaaleja juttuja käytetty. Ei esimerkiksi ollut mitään käyttäjäprofiileja tai storyboardia tehty.” (FT)

Rajalliset resurssit ohjasivat suurelta osin sitä, minkälaisia menetelmiä mobiilisovelluksen kehityksessä ja testauksessa voitiin käyttää haastateltavien esittelemissä sovelluksissa. Kehittäjät kävivät usein itse testaamassa kentällä sovelluksien varhaisia versioita ja uusia implementoituja ominaisuuksia. Aina kun oli mahdollista, kehittäjät testasivat oikeiden käyttäjien kanssa autenttisissa olosuhteissa sovelluksen toimivuutta.

“Mää oon silleen niinku pienten porukoitten kanssa kävelly [...] kun oli vielä resursseja paremmin käytössä. Ihan kadulla kierrettiin joku reitti läpi ja mulla oli tiettyjä testitettäviä. [...]. Sovellus oli silloin jo jakelussa.” (FM)

“Yhden projektihenkilön 15-16-vuotias poika oli kavereidensa kanssa testaamassa muutaman kerran meillä. [...] Ne käveli Koskenrantaan ja katseli triggeröitykö ne jutut



niin kuin pitää. Sit ne tuli takas ja teki listaa, mikä oli vikana ja mitä tuli mieleen.” (LuK)

“Me kehittäjät käytiin itse kaikki paikan päällä Koskenrannassa testaamassa sovellusta. Että se oli tärkeätä päästä itse sinne lokaatioon, koska siellä lokaatiossa huomaa ne pahimmat virheet. [...] Ehdottomasti ei riitä laboratoriotestaus. Kun ensin testaan tietokoneella istuen ja sitten menen ulos niin kaikki alkaa yleensä kaatuilla.” (LuK)

Pääosin paikkatietoja hyödyntävien mobiilisovellusten kehityksessä käytettiin testimenetelminä siis autenttisissa olosuhteissa tehtyä kenttätestausta, kuitenkin myös kyselylomakkeita ja skenaarioita käytettiin käyttäjien palautteen saamiseksi.

“Skenaarioita hahmoteltiin aika kevyellä tasolla, eli miten se käyttö etenee, millaisia use caseja siinä vois olla. [...] Erinäköisiä vaatimuslistoja ja UI-sketsejä tehtiin ennen kuin alettiin kehitystä viemään eteenpäin.” (FT)

Haastatelluilla kehittäjillä oli selkeitä ideoita siitä, millaisia testihenkilöitä he halusivat saada omiin käytettävyyystesteihinsä. Todellisuudessa he kuitenkin useimmiten joutuivat tyytymään testihenkilöihin, joiden valintaan ainoa kriteeri oli se, että he olivat saatavilla.

Vaikka kohderyhmät paikkatietoja hyödyntävissä mobiilisovelluksissa on tarkkaan mietittyjä, testihenkilöiksi valikoitui edellä mainittujen tosiasioiden takia kaikenlaisia ihmisiä. Testihenkilöiden kirjava tausta ei tosin ole aina huono asia, koska liian tarkkaan rajattu käyttäjäryhmä ei välttämättä havaitse samanlaisia käytettävyysoongelmia tai muita asioita kuin jonkin muun kohderyhmän edustaja.

“Aika pitkälle tällä alalla menee niin, että otetaan mitä saadaan. Aika hieno ajatus, että saisi itse valita testihenkilönsä, mutta valitettavasti se ei mee niin.” (LuK)

“Ne [testihenkilöt] valittiin ihan omasta kaveriporukasta ja koulukäytössä ne oli projektin vetäjän valitsemia koululuokkia.” (FM)

### 4.3.3. Käyttäjiltä saatu data

Haastateltavat saivat käyttäjiltä ja koekäytöistä monenlaista dataa. Käytettävyyystesteissä testihenkilöiden toiminta tallentui mobiilisovelluksen lokitiedostoihin, joista selvisi esimerkiksi kuinka kauan käyttäjät ovat viipyneet missäkin paikassa. Tiedolla voi olla oleellinen merkitys esimerkiksi silloin, jos käyttäjät jäävät jumiin joissakin karttapisteissä.

Lokitietojen lisäksi käyttäjiä usein haastateltiin heidän käyttökokemuksistaan. LuK mainitsikin, että lokitiedot ovat usein turhia ilman käyttäjän kommentteja, koska muuten ei välttämättä tiedetä, mistä syystä lokitiedot ovat sen näköisiä kuin ovat.

“Lokitettiin, mitä sovelluksella tehtiin. [...]. Käyttäjien tekemät esitykset on meillä tallessa ja sitten nämä käyttäjäkokemuspalauteet on ihan lomakkeella kerätty, ja sitten kevyttä haastattelua on käytetty.” (FT)

“TET-harjoittelussa olleen pojan käytöstä kerättiin lokia, mutta enemmänkin kuunneltiin aina mitä hänellä oli sanottavaa sovelluksen käytöstä.” (LuK)

Kenttäolosuhteissa tehtyjen käytettävyydestien yhteydessä kehittäjät pyrkivät kyselemään lomakkeiden avulla käyttäjien kokemuksista sovelluksen käytöstä. Lokitietojen kerääminen, käyttäjien haastattelut sekä kyselylomakkeet tarjosivat kummankin sovelluksen kehittäjille arvokasta dataa sovelluksen toimivuudesta ja käyttökokemuksista.

“[Kyselylomakkeet] oli mukana käytettävyydestestauksessa. Sitten jälkeenpäin ollaan oltu koulujen kanssa tekemisissä yhden projektin tiimoilta niin siellä mää oon ollut havainnoimassa sitä, miten sovellusta on käytetty ryhmässä. Sielläkin on kyselylomakkeita ollut.” (FM)

“Käyttökokemuksen arviointia tehtiin lomakkeella, jossa kysyttiin niin kuin [...] odotuksia ja kokemuksia.” (FT)

#### **4.4. Kehitysprosessin haasteet**

Haastateltavat kertoivat useista haasteista, joita kohtasivat paikkatietoja hyödyntävien mobiilisovellusten kehityksessä. Seuraavaksi kerron, minkälaisia haasteita kehitysprosessissa haastateltaville tuli vastaan. Esimerkiksi käyttäjäpalautteen kerääminen, sovelluksen toimiminen, käyttöliittymän suunnittelu ja käyttäjien yksityisyyden suoja toivat haasteita sovelluksen kehityksen eri vaiheissa.

##### **4.4.1. Käyttäjäpalautteen kerääminen**

Erityisen haastavaa paikkatietoja hyödyntävien mobiilisovellusten kehityksessä on kerätä relevanttia käyttäjäpalautetta. Koska mobiilisovelluksia testattiin pääosin kenttäolosuhteissa, vaihtelevat

olosuhteet olivat hyvin haastavia testaustilanteen suunnittelusta aina käytännön toteutukseen ja tulosten analysoimiseen saakka.

“Lapsille jouduttiin hankkimaan hanskoja talviaikaan testatessa. Silloin huomattiin, että käyttäjiä ei oltu kuunneltu, kun he sanoivat, etteivät hanskat ole 'yhtään cool'. [...]. Aina ei tiedä mitä lapset haluaa.” (LuK)

Käyttäjäpalautteen keräämisen haasteisiin lukeutui myös testihenkilöiden rajallinen saatavuus. Vaikka kehittäjät olisivat halunneet joissakin tilanteissa saada erikokoisia käyttäjäryhmiä testiin, esimerkiksi testilaitteiden rajallinen määrä vaikeutti urakkaa.

“Luokallista oppilaita oli hirveän vaikea saada testattavaksi. [...]. Varsinkin kun halusimme pienryhmiä, kun oli vain muutama tabletti kerrallaan käytössä.” (LuK)

“Vaikka haluaisikin, kouluympäristössä ei koehenkilöitä saa helposti hankittua.” (FT)

“Aikataulutus [oli ongelma], se kun on lunta ja on kylmä, vaikka [testaus] olisi pitänyt olla keväällä.” (LuK)

Kehittäjät olivat yksimielisiä siitä, että paikkatietoja hyödyntäviä mobiilisovelluksia tulisi testata aina kenttäolosuhteissa (taulukko 1: väite 5). Kuitenkin käyttöliittymän toimintojen testaamisen ja ymmärtämisen osalta FM oli sitä mieltä, että laboratoriotestauskin voi riittää.

“Kyl se [laboratoriotestaus] varmaan käyttöliittymän osalta toimis. Esimerkiksi toimintojen löytämiseen ja käyttöliittymän ymmärtämiseen vois laboratoriotestaus olla ok.” (FM)

Kenttäolosuhteissa testatessa pelkästään testiolosuhteet eivät ole haastavia, vaan kehittäjien täytyy ottaa huomioon käyttäjien aikataulut ja sovittaa testaustilanteet niiden mukaan. Myös testihenkilöiden luotettavuus on haaste sinänsä, koska testihenkilöiden ennakoitavat ja aiempi teknologiatausta voi vaikuttaa huomattavasti siihen, kuinka miellyttävän käyttökokemuksen he saavat sovelluksesta.

“Käyttäjätestien järjestäminen oli aika haasteellista. Oli 45 minuutin oppitunteja, niin koko käyttäjätesti pitäisi saada vedettyä siinä kohtaa. Se aiheuttaa rajoitteita, mitä siinä voi tehdä.” (FT)

“Olisi pitänyt paremmin tajuta, että nykyajan nuoret käyttää niin paljon puhelimia ja tabletteja, että he on tottunut niihin korkealla rahalla tehtyihin sovelluksiin, jotka toimii erittäin vaivattomasti. Sit jos ne kohtaa vähän tällaisen prototyypin, niin he ei osaa

nähdä sitä suurempaa kuvaa siinä takana. Eli jos se toimii hitaasti, niin se toimii hitaasti ja on huono.” (LuK)

Mobiilisovellusten julkaisu ja markkinointi ovat haastavia toteuttaa, koska budjettiraamit ovat suhteellisen tiukat. Kehittäjät ovatkin päätyneet luoviin ratkaisuihin sovellustensa jakamisen ja markkinoinnin suhteen.

“Me ollaan Tampereen koulun opettajille esitelty sovellusta koulutuspäivillä. [...]. Siellä haluttiin palautetta, mitä mieltä opettajat on sovelluksesta. [...] Sitten on konferensseissa eri sidosryhmille esitelty [sovellusta] potentiaalisille käyttäjille.” (FT)

“Se [markkinointi] on aikalailla mennyt puhtaasti some-pohjalta. [...]. Toimitusjohtaja tykkää aina kirjoitella asioita Facebookiin ja Twitteriin.” (FM)

#### 4.4.2. Sovelluksen toiminta

Paikkatietoja hyödyntävät mobiilisovellukset ovat alttiita monenlaisille erilaisille haasteille, jotka vaikuttavat koko sovelluksen toimintaan. Ei riitä, että sovelluksen kehitystyössä ratkotaan pelkästään toiminnallisia haasteita, vaan on otettava huomioon myös sovelluksen koko, jotta se voitaisiin julkaista eri alustoiden sovelluskaupoissa.

“Paketin koko Androidilla saa olla about 50 megaa ja meillä oli muistaakseni 200–300 [megaa]. Sitä piti saada alaspäin.” (LuK)

Sovelluksen koon lisäksi on kehitystyössä otettava huomioon, että julkaisualustoiden eri versiot käyttäytyvät eri tavalla. On jo suunnittelu- ja testausvaiheessa kiinnitettävä huomioita siihen, että mobiilisovellus toimii erilaisilla laitteilla ja erilaisilla ohjelmistoversioilla. Myös mobiililaitteiden tehokkuus ja suorituskyky ovat hyvin vaihtelevia, ja kehittäjien on mietittävä, kuinka sovellus toimii vanhemmilla ja huonotehoisemmilla laitteilla käytettäessä.

“Android-versiot on kaikki erilaisia ja eri tableteissa ei saa kaikkia versioita päivitettyä. Sen takia vähänkin erilaisissa tableteissa sovellus toimii eri lailla. Niissä oli siis erilaiset bugit.” (LuK)

“Toteutusteknologiaan liittyviä haasteita oli eniten. [...]. Vaikka tableteissa on paljon vääntöä, siinäkin tulee raja vastaan, eikä rauta saa sovellusta välttämättä kiihdytettyä.” (FT)

“HTML5:n kankeus [oli ongelma], se että kuinka paljon se takkuili ja kaatuili.” (LuK)

Eniten haastateltaville aiheutti sovelluksen toimimisen suhteen haasteita paikkatiedon selvittämisen luotettavuus. Kehittäjiä on selvitettävä, millä tavalla ja millä teknologioilla paikkatieto on selvitettävä, jotta sovellus toimisi niin kuin on suunniteltu. Jos mobiililaitte ei onnistu paikantamaan sijaintiaan, usein koko paikkatietoja hyödyntävän mobiilisovelluksen perusidea ei toimi.

“Aika paljon jouduttiin tekemään duunia paikkatiedon saamiseksi. [...]. Se, että siitä sovelluksesta saatiin riittävän luotettava. Paikkatietoisuus ei ole ainoa juttu mikä siinä tapahtuu, vaan on muitakin prosesseja, joita siinä pyörii. Ainakin alussa se [sovellus] oli hieman epäluotettava. Kun tullaan tietylle alueelle tai tietyn pisteen läheisyyteen, sovellus triggeröi jotain sisältöä. Juurikin se, että saadaan sisältö toimimaan luotettavasti. Että se [sisältö] triggeröityy silloin kun sen pitääkin.” (FT)

“Entä jos GPS-data ei olekaan saatavissa tai se on erittäin huonoa. Mitä silloin tehdään?” (FT)

“Joskus GPS vain katosi tai lakkasi toimimasta. Meidän testin aikoihin oli aurinkomyrskyjä, jotka vaikuttaa satelliittien toimintaan. [...] Se [laitteen sijainnin katoaminen] tosin olisi voinut johtua vaikka mistä.” (LuK)

Vaihtelevan käyttöympäristön ennustaminen on haastavaa paikkatietoja suunniteltavien mobiilisovellusten kehityksessä. Vaikka kehittäjät miettivät erilaisia käyttökennarioita työpisteillään, haastateltavien mielestä käytännössä sovelluksen toimivuus selviää vasta paikan päällä testatessa.

“Paikkatietoon liittyvä automaatio, eli se että sovellus tunnistaa milloin olet siellä kohteella. Nämä ovat sellaisia asioita, joita ei tuossa penkillä koodatessa pystytä ennustamaan.” (FM)

#### **4.4.3. Käyttöliittymän suunnittelu**

Informaatiotulvan hallinta on yksi suurimmista haasteista paikkatietoja hyödyntävien mobiilisovellusten kehitystyössä (talulukko 1: väite 8). Kehittäjiä on otettava huomioon, että käyttäjät saavat informaatiota niin mobiililaitteen näytöltä kuin jatkuvasti vaihtuvasta käyttöympäristöstäkin. Haastateltavien kehittämässä mobiilisovelluksissa käyttöliittymät ovat muuttuneet useaan kertaan, ja kenttäolosuhteissa testatessa on havaittu uudenlaisia haasteita. Muutosten teko käyttöliittymiin on vaivattomampaa tehdä kehitysprosessin alkuvaiheessa, kun jo valmiin sovelluksen julkaisun jälkeen.

“Käyttöliittymään tuli aluksi aika paljon muutoksia. Silloin [ennen julkaisua] se muutosten teko oli aika paljon nopeampaa, kun nykyään täytyy laittaa appis markettien tarkistusprosesseihin. Niihin menee niin paljon aikaa, ettei viitti ihan pikkujuttujen takia alkaa tekeen.” (FM)

Informaation kontrollointi ei kuitenkaan ole pelkästään kehittäjien haaste. Sovellus B:n kehitystiimi antaa asiakkailleen vallan päättää, kuinka paljon ja minkälaista informaatiota he omille loppuasiakkailleen tarjoavat samanaikaisesti sovelluksen käytössä.

“Varsinaisia asiakkaitamme ovat erilaiset asiakasorganisaatiot, jotka omille asiakkailleen tuottavat reittejä. [...] Oikeestaan se on niiden valittavissa, mitä kaikkea ne siihen reitille laittaa.” (FM)

#### 4.4.4. Käyttäjien turvallisuus ja yksityisyydensuoja

Käyttäjien turvallisuus ja anonymiteetti ovat merkittäviä asioita paikkatietoja hyödyntävien mobiilisovellusten suunnittelussa (taulukko 1: väite 9). Paikkatietodatan perusteella käyttäjien tekemisiä voidaan periaatteessa seurata todella tarkasti niin paikan kuin ajankin suhteen.

“Anonymiteetti on kouluympäristössä tosi oleellista. Eli siihen liittyy paljon riskitekijöitä, esimerkiksi jos saa datasta selville missä nää oppilaat liikkuu.” (FT)

Haastateltavat ottivat sovelluksia kehittäessään anonymiteetin ja yksilönsuojan huomioon siten, etteivät he keränneet käyttäjien henkilötietoja millään tavalla.

“Sovelluksessa ei kysytty mitään henkilökohtaista käyttäjistä. Sitä käytettiin 2-3 hengen ryhmissä ja he saivat keksiä itselleen nimen. [...]. Lokeista nähtiin toki missä ja miten [ryhmä] on liikkunut, mutta koska ne on suostuneet siihen testiin niin ei ole ongelma” (LuK)

“Me ei käytetä paikkadataa mihinkään muuhun kuin siihen, että nähdään miten ne [ryhmä] on liikkunut.” (LuK)

“Ei me mitään tietoja kerätä. [...]. Ollaan keskusteltu asiasta, että aletaan kerätä numeropohjaista tietoa esimerkiksi siitä kuinka kauan käyttäjä viihtyy POilla [point of interest].” (FM)

Kumpaakaan haastateltavien kehittämää mobiilisovellusta ei suojattu erityisesti kolmansien osapuolien järjestelmään tunkeutumiselta. Kehittäjät eivät pitäneet tunkeutumisen uhkaa niin konkreettisena, että sitä varten olisi pitänyt erityisesti parantaa mobiilisovelluksen suojausta.

Tunkeutujien estäminen olisi oleellista siinä tapauksessa, jos käyttäjien todellinen identiteetti selviäisi sovelluksen datasta edes jollakin tasolla. Niin kauan kuin käyttäjiä ei voida yksilöidä tai tunnistaa, kehitystyössä ei ole relevanttia käyttää jo valmiiksi rajallisia resursseja korkeamman suojaustason aikaansaamiseen.

“Niin kauan kun ei pelata henkilötiedoilla, [sovelluksen suojaus] ei ole ollut niin tärkeitä. [...]. Muussa tapauksessa palvelinympäristö pitäisi olla paljon suojatumpi.”  
(FT)

#### **4.5. Kehitysideoita tulevaisuutta varten**

Seuraavaksi käsitellään haastatteluissa esiin tulleita kehitysehdotuksia paikkatietoja hyödyntävien mobiilisovellusten kehitysprosessiin. Lisäksi pohditaan, millaisia tulevaisuuden näkymiä mobiilisovelluksilla on.

##### **4.5.1. Muutosehdotuksia nykyiseen kehitysprosessiin**

Keskusteluissa mobiilisovellusten kehittäjien kanssa tuli esiin monenlaisia muutosehdotuksia paikkatietoja hyödyntävien mobiilisovellusten kehitysprosessiin. Kehittäjät halusivat saada käyttäjiä mukaan useammassa kehitysvaiheissa, mutta totesivat, ettei se ole aina mahdollista rajallisten resurssien takia. Käyttäjien kanssa olisi haluttu testata sovelluksen toimintoja useammin kuin oli mahdollista.

“Haluaisin, että olisi enemmän aikaa ja rahaa käytössä, niin voisi oikeasti miettiä kunnolla ja testata useamman kerran käyttäjien kanssa. Mutta se ei ole realistista valitettavasti.” (LuK)

“Meillä on tietyt menetelmät ja tavat tutkia [...] ja käyttäjän rooli on enemmänkin tarjota meille informaatiota, vaikka suunnittelu olisikin käyttäjälähtöistä. [...]. Ehkä tulevaisuudessa kun kaupallistuminen tulee enemmän fokukseen, käyttäjät otetaan mukaan yhä enemmän jo siinä vaiheessa kun on olemassa beta-versio, jota voi lähteä testaamaan kentälle.” (FT)

Haastateltujen kehittäjien mielestä käyttäjien mukaan ottaminen jo suunnitteluvaiheessa voisi toisaalta myös säästää resursseja, koska silloin monia myöhemmin turhiksi osoittautuvia ominaisuuksia saataisiin karsittua jo sovelluskehityksen varhaisessa vaiheessa. Haastateltavat eivät

kokeneet intensiivisemmän käyttäjien mukaan ottamisen olevan resurssien tuhlausta, vaan sen koettiin olevan mielekästä sovelluksen kehityksen kannalta.

“Käyttäjiä olisi ollut mielenkiintoista ottaa mukaan alussa kun oli rautalankamalli, niin esitellä heille idea ja kuunnella vähän minkälaisia ideoita heiltä tulisi.” (LuK)

“Huomasin omassa tutkimuksessani, että kun käytettiin tuota [...] matkailusovellusta opetuskäytössä, niin siinä oli paljon toimintoja, jotka huomattiin täysin hyödyttömäksi siinä vaiheessa kun siirryttiin maastoon. [...]. Itse oon vakuuttunut siitä, että sinne [kentälle] kannattaisi lähteä käyttäjän kanssa heti alusta asti ja semmoisella hyödyllisyyslähteisellä lähestymistavalla. Että tarvitaanko niitä kaikkia toimintoja? Mitä se käyttäjä haluaa sillä paikkatiedolla hankkia?” (FM)

#### **4.5.2. Paikkatietoja hyödyntävät mobiilisovellukset tulevaisuudessa**

Haastatelluilla kehittäjillä oli hyvin samankaltaisia ajatuksia paikkatietoja hyödyntävien mobiilisovellusten tulevaisuudesta. Kehittäjien mielestä sovellukset kehittyvät, ja niiden tekoäly paranee. Lisäksi paikkatiedon selvittämisen ohella käyttäjien tekemisiä tullaan ennakoimaan entistä paremmin, mikä johtaa konkreettisemmin kaikkialla läsnä olevien mobiilisovellusten kehittämiseen.

“Sovelluksista tulee entistä älykkäämpiä, eikä käytetä pelkkää paikkatietoa vaan yhdistellään, esim. katsotaan käyttäjän kalenterista että on tapaaminen paikassa x aikaan y, niin sovellus selvittää ajo-olosuhteet palaveriin. [...]. Oikeasti paikkaan ja tekemiseen reagoivia sovelluksia tulee varmasti.” (FT)

Haasteena tulevaisuudessa paikkatietoja hyödyntävissä mobiilisovelluksissa on ihmisten kriittiset asenteet. LuK uskoo, että ihmiset alkavat olla yhä enemmän huolissaan omasta yksilönsuojastaan ja siitä, mitä kaikkea informaatiota heistä kerätään. Paikkatietoja hyödyntävät mobiilisovellukset tulevat keräämään LuK:n mielestä tulevaisuudessa entistä enemmän käyttäjistä tietoa, mutta raja tulee vastaan vasta silloin, kun käyttäjät lopettavat sovelluksen käytön.

“Nykyaikana on ihmiset enemmän huolissaan, minkälaista dataa heistä kerätään. Veikkaan, että se [ihmisten huoli] kasvaa mitä enemmän niitä sovelluksia on.” (LuK)

“Niin kauan kuin kuluttajat jatkaa sovellusten käyttöä, niin sitä enemmän ne [kehittäjätahot] kerää tietoa. On mielenkiintoista nähdä, milloin tulee raja vastaan.” (LuK)



## 5. Tulosten yhteenveto ja pohdinta

Käyttäjien mukaan ottaminen mobiililaitteiden paikkatietoja hyödyntävien sovellusten eri kehitysvaiheissa on mielenkiintoinen tutkimuskohde. Paikkatietojen hyödyntäminen mobiililaitteissa on ollut mahdollista vasta viime vuosina teknologian kehityttyä tarpeeksi, ja mobiilisovellusten kehitysprosessi hakee vasta lopullista muotoaan. Taustakirjallisuuden tutkiminen ja sovelluskehittäjien haastattelut tarjosivat erinomaisia työkaluja käyttäjien mukaan ottamisen tärkeyden selvittämiseen.

### 5.1. Paikkatietoisuus kaiken perustana

Paikkatietoisuuden hyödyntäminen määrittää koko kehitysprosessia aina ideointivaiheesta valmiin sovelluksen julkaisuun asti. Käyttäjälähtöinen suunnittelu on paikkatietoja hyödyntävien mobiilisovellusten suunnittelu- ja kehitysprosessin lähtökohta. Niin taustakirjallisuudessa kuin sovelluskehittäjien haastatteluissakin käyttäjälähtöinen ajattelutapa oli kantava teema sovelluksen kehitysprosessin varhaisista vaiheista lähtien aina valmiiseen sovellukseen asti.

Vaikka käyttäjälähtöinen suunnittelu onkin peruslähtökohtana paikkatietoja hyödyntävien mobiilisovellusten kehityksessä, sen toteuttaminen käytännössä voi usein olla haastavaa. Kehittäjien on otettava huomioon mobiililaitteiden potentiaalinen käyttöympäristö, minkä jatkuva vaihtelevuus vaikeuttaa sovelluksen vaatimusten ja ominaisuuksien määrittelyä jo kehitysprosessin alkuvaiheessa.

Käyttäjälähtöisessä suunnittelussa tuotetta on suositeltavaa arvioida aina kontekstissaan [Gulliksen *et al.*, 2003]. Käyttäjiltä saadaan usein relevantimpia huomioita, kun heitä tarkkaillaan sovelluksen luontaisessa käyttöympäristössä. Suunnitteluprojektin paperiprototyypivaiheessa voidaan tutkia käyttäjien reaktioita prototyyppiä kohtaan, kun taas myöhemmissä kehitysvaiheissa on otettava huomioon myös käyttäjien toiminnan tehokkuutta ja mielekkyyttä oikeissa käyttökkenaarioissa. Käyttäjien toimintaa ja tunnetiloja voidaan rekisteröidä kaikissa suunnitteluprosessin vaiheissa, ja niiden perusteella on mahdollista arvioida, kuinka käyttäjien suhtautuminen tuotteeseen kehittyy prosessin edetessä.

Vaikka käyttäjälähtöisessä suunnittelussa pyritään ottamaan käyttäjiä mukaan mahdollisimman paljon suunnitteluprosessin eri vaiheissa, johtopäätökset kehitystyöstä tulisi olla aina ammattilaisten, kuten ohjelmistoarkkitehtien ja käytettävyyssiantuntijoiden, sekä käyttäjien yhteistyön tulosta [Gulliksen *et al.*, 2003].

On tutkittu, että tärkein käyttäjäkokemukseen vaikuttava tekijä on käyttäjä itse. Käyttäjän sosiaalinen tausta, teknologiset taidot, palveluiden tarve ja mielentila määrittää pääpiirteittäin, kuinka käyttäjä ymmärtää ja sisäistää mobiilisovelluksen toimintaa. Paikkatietoja hyödyntävien sovellusten miellyttävään käyttäjäkokemukseen vaikuttavat käyttäjän itsensä lisäksi palveluiden laatu ja käyttöympäristö. Palvelun on mukauduttava käyttäjän tarpeisiin eri tilanteissa ja konteksteissa, mutta silti käyttäjälle on annettava vaikutelma, että he itse määräävät sovelluksen käyttäytymisestä. [Arhippainen, 2009]

### **Käyttäjien mukaan ottaminen auttaa kehittäjiä**

Erityisesti sovelluskehittäjien haastatteluista kävi ilmi, että kehittäjien toiveissa olisi ottaa käyttäjiä mukaan sovelluskehityksen kaikissa vaiheissa niin paljon kuin mahdollista. Vaikka kehitysprosessin tarkempi erittely vaiheisiin on hyvin tulkinnanvaraista, sen voi kuitenkin jakaa karkeasti kolmeen eri vaiheeseen: suunnittelu-, kehitys- ja markkinointivaiheeseen (taulukko 2). Tulokset vahvistavat, että kehittäjät eivät itse niinkään ajattele kehitysprosessia vaiheittain, vaan päällekkäisistä vaiheista koostuvana kokonaisuutena.

Haastatellut sovelluskehittäjät toivoivat erityisesti, että käyttäjiä voitaisiin ottaa mahdollisimman paljon mukaan kehitysprosessiin jo suunnitteluvaiheessa. Heidän kanssa keskustellessa syntyi monesti mielikuva, että mitä aikaisemmin käyttäjät otetaan mukaan sovelluksen kehitysprosessiin, sitä tehokkaampaa on kehitysprosessin kulku. Käyttäjälähtöistä suunnittelua tulisi toteuttaa yhdessä käyttäjien kanssa jo ideointivaiheesta lähtien, koska paikkatietoja hyödyntävän sovelluksen toimintojen ja ominaisuuksien määrittely helpottuu merkittävästi, kun potentiaaliset käyttäjät pääsevät heti vaikuttamaan sovelluksen kehitykseen jo siinä vaiheessa, kun radikaalienkin muutosten tekeminen on mahdollista suhteellisen vaivattomasti.

Kehitysvaiheessa käyttäjien mukaan ottaminen on erityisen oleellista paikkatietoja hyödyntävien mobiilisovellusten testausvaiheessa. Taustakirjallisuuden ja sovelluskehittäjien haastatteluiden perusteella suunnitellusti toimivan mobiilisovelluksen kehityksessä yksi oleellisimpia asioita on sovelluksen perusteellinen testaaminen yhdessä käyttäjien kanssa. Ei riitä, että kehittäjät itse testailevat sovellusta suunnitellussa käyttöympäristössä, koska – kuten FT mainitsi – kehittäjät itse tulevat helposti sokeiksi omille suunnitteluratkaisuilleen ja mukautuvat niihin ratkaisuiden puutteista huolimatta. Käyttäjien konkreettinen mukaan ottaminen ja heiltä palautteen kerääminen eri muodoissa kehitys- ja testausvaiheissa on relevanttia, jotta mobiilisovelluksen käyttökokemus ja toiminnot saadaan luotua mahdollisimman miellyttäväksi ja tehokkaiksi.

### **Vaihteleva käyttökonteksti luo haasteita**

Taustakirjallisuus ja haastattelut vahvistavat sen, että paikkatietoja hyödyntäviä mobiilisovelluksia täytyy aina testata kenttäolosuhteissa. Sijaintitietoon perustuvaa ominaisuutta ei sovelluskehittäjien haastatteluiden perusteella voi testata muulla tavoin kuin konkreettisesti paikan päälle menemällä. Voidaan aiheellisesti pohtia, onko laboratorio- ja kenttäolosuhteiden keskinäinen vertailu ylipäätään enää relevanttia käytettävyydestaamisessa. Usein eri ympäristöjen vaikutusta vertailevissa käytettävyydestesteissä on pyritty luomaan laboratorio- ja kenttäolosuhteisiin mahdollisimman identtiset testitilanteet [Nielsen *et al.*, 2006; Kaikkonen *et al.*, 2005]. Tärkeimpinä metodeina testaustilanteessa olivat ääneenajattelu sekä etukäteen suunnitellut testitehtävät. Myös Realinho ja muut [2008] hyödynsivät ääneenajattelua testatessaan IVO-työkalujaan (Integrated Virtual Operator) eri käyttäjäryhmissä. Toisaalta ääneenajattelu ei joidenkin tutkijoiden mielestä [Fetaji *et al.*, 2008] ole mobiilisovellusten käytettävyydestaamisessa kovinkaan hyvin soveltuva menetelmä, koska se tarjoaa usein sovelluskehitykselle irrelevanttia dataa käyttäjien epätyypillisen käyttäytymisen takia.

Scott [2009] uskoo tämän päivän tietokoneiden olevan mobilisoitumisensa myötä läsnä kaikkialla, minkä vuoksi käyttöympäristöä tai -kontekstia ei voida määrittää niin yksiselitteisesti kuin aikaisemmin. Testaamisympäristön tulisi tarjota niin mahdollisuudet todellisen käyttökontekstin kuin käytettävyydatankin selvittämiseen samanaikaisesti.

Heon ja muiden [2009] mielestä olennaista ei ole niinkään testausympäristö, vaan käytettävyyttä on käsiteltävä enemmän suhteellisena kuin absoluuttisena konseptina. Mobiililaitteiden käytettävyyteen liittyy niin paljon muuttuvia elementtejä, kuten käyttöliittymä, käyttäjien ja sovelluksen toimintojen erityisominaisuudet sekä vaihteleva käyttöympäristö, ettei absoluuttista ja universaalista konseptia ole välttämättä mielekästä kehittää. Samoilla linjoilla ovat Fetaji ja muut [2008], jotka tapaustutkimuksensa perusteella päätyivät siihen, että tärkeintä on mobiilisovellusten kehityksessä keskittyä käyttäjälähtöiseen suunnitteluun ympäristöstä ja olosuhteista huolimatta. Koska käyttäjäkokemukset ovat niin subjektiivisia, joidenkin tutkijoiden mielestä empiiriset testit ovat relevantteja käyttäjäkokemuksen arvioinnissa [Väänänen-Vainio-Mattila and Wäljas, 2009].

Ulkopuolista tarkkailijaa käytetään usein mobiililaitteille suunniteltavien sovellusten kehitystyössä. Fetaji ja muut [2008] eivät toisaalta ole käytettävyyden testaamisen menetelmiä arvioidessaan ulkopuolisen tarkkailun kannalla, koska tarkkailijan läsnäolo voi vaikuttaa käyttäjän toimintaan.

## 5.2. Tulosten luotettavuus

Seuraavaksi käsittelen haastatteluiden ja lomakkeilla kerättyjen tulosten luotettavuutta. Haastattelin tutkielmaani varten vain kolme mobiilikehittäjää, mikä on suhteellisen pieni otos luotettavien johtopäätösten tekemiseksi. On lisäksi huomioitava, että kaikki kolme haastateltavaa olivat saman yliopiston sidosryhmistä, eivätkä välttämättä edusta muunlaisista lähtökohdista mobiilisovelluksia suunnittelevien kehittäjien näkökulmia. FM kehitti sovellustaan yksityiselle yritykselle, mutta FT:n ja LuK:n esittelemä sovellus oli yliopiston kehitysprojekti, eivätkä sellaisen projektin tavoitteet ole yleensä samanlaiset kuin kaupallisten sovellusten.

Kyselylomakkeita ja haastatteluja suunniteltaessa on otettava huomioon otosta koskevat asiat. On oltava tarkkana, minkälaisia yleistyksiä haastatteludatasta muodostaa, koska haastateltavat edustavat lähes aina vain otosta suuremmasta populaatiosta. Tässä tutkielmassa haastattelen paikkatietoja hyödyntävien mobiilisovellusten kehittäjiä, ja he edustavat viiteryhmäänsä yleisellä tasolla.

Haastatteluista saadaan pääosin kvalitatiivista dataa, jonka arviointi on moniulotteisempaa kuin kvantitatiivisen datan. Tässä tutkielmassa haastatteluja tehdään vain muutama, joten aiheeseen liittyvän aiemman kirjallisuuden tutkiminen on hyvin relevanttia. Taustakirjallisuuden ja aiempien tutkimusten avulla on turvallisempaa tehdä haastatteludatan perusteella johtopäätöksiä, koska perustelut ovat vahvemalla pohjalla. [Adams and Cox, 2008]

Kyselylomakkeet ovat erinomainen tapa kysyä vastaajilta asioista, joiden merkitys on heille tärkeä. On kuitenkin otettava huomioon, että kyselylomakkeista ja haastatteluista saatu data perustuu aina vastaajiensa muistiin, eikä esimerkiksi eksakteihin mittauksiin. Luonnollisesti kyselylomakkeiden avulla saadaan vastauksia ainoastaan niihin asioihin, joista lomakkeissa kysytään. Haastatteluissa on mahdollista mennä pintaa syvemmälle ja kysyä haastateltavilta tarkennuksia asioihin, joista haastattelija kaipaa lisätietoja. On silti hyvä huomioda, että haastatteluista saatava kvalitatiivinen data on haastavaa analysoida objektiivisesti, koska datan käsittelijän oma toiminta voi vaikuttaa tulosten tulkintaan oleellisesti.

## 6. Yhteenveto

Olen ollut koko opiskeluaikani kiinnostunut siitä, millä tavalla käyttäjiä otetaan mukaan erilaisten sovellusten kehitysprosessissa ja minkälainen vaikutus käyttäjien panoksella on siihen, millainen sovelluksesta lopulta muokkautuu. Olen vakuuttunut, että tulevaisuudessa mobiililaitteiden merkitys kasvaa entisestään.

Haastatteluiden ja taustakirjallisuuden perusteella selvisi, että paikkatietoja hyödyntävien mobiilisovellusten kehittäjät menevät itse monissa tapauksissa kenttäolosuhteisiin testaamaan sovelluksia. Paikkatietoa hyödyntävän toiminnon testaaminen autenttisessa käyttöympäristössä on luotettavin keino kehittäjille selvittää, että ominaisuus toimii niin kuin sen pitäisi. Myös simulaatioiden avulla on mahdollista saada hyödyllistä tutkimusaineistoa [Rooksby, 2013; Zhang *et al.*, 2009]. Voidaan pohtia, onko kenttä- ja laboratorio-olosuhteiden vertailu enää relevanttia mobiilisovellusten testaamisessa, koska käyttökkenaariot ja -kontekstit ovat lähes poikkeuksetta erittäin vaihtelevia kaikentyyppisten mobiililaitteille suunniteltavien sovellusten osalta.

Eräs mielenkiintoinen havainto Dearmanin ja muiden [2008] tutkimuksessa oli, että sukupuolten välillä havaittiin eroavaisuuksia kartan käytössä. Tutkijat epäilivät erojen liittyvän sukupuolten väliseen dimorfismiin eli miehen ja naisen välisiin luonnollisiin eroavaisuuksiin navigointistrategioissa. Olisi mielenkiintoista tutkia, millä tavalla sukupuolten välinen dimorfismi tulisi ottaa huomioon mobiililaitteille suunniteltavien paikkatietoja hyödyntävien sovellusten kehityksessä. Pitäisikö käyttäjä identifioida heti sovelluksen käynnistyttyä, ja sen perusteella muuttaa käyttöliittymää ja sovelluksen käyttäytymistä erilaiseksi? Haastatteleman sovelluskehittäjät eivät tunnistanee kehittämiensä sovellusten käyttäjissä dimorfismia, mutta hekin olivat sitä mieltä, että käyttäjien henkilökohtaisten tarpeiden tulisi vaikuttaa siihen, millainen sovellus on. Vaikka dimorfismia ei erityisesti huomioitaisi sovellusten kehityksessä, muunlainen personointi käyttäjien tarpeiden perusteella antaisi mahdollisuuden parempaan käyttökokemukseen.

Taustakirjallisuuden kriittinen tutkiminen, haastatteluiden suunnittelu ja toteutus sekä varsinainen kirjoitustyö on ollut iso urakka – mutta onneksi hyvin antoisa sellainen. Tavoitteenani on ollut selvittää järjestelmällisesti, millä tavalla käyttäjiä on otettu mukaan paikkatietoja hyödyntävien mobiilisovellusten kehityksessä ja millä tavalla heitä kannattaisi ottaa mukaan tulevaisuudessa. Tutkielma on pyritty kirjoittamaan siten, että mobiililaitteisiin ja niihin liittyviin teknologioihin perehtymätönkin ymmärtää kaiken aikaa lukemaansa. Oma toiveeni on, että pro gradu -tutkielmani antaa lukijalleen ajattelemisen aihetta lukijan koulutustaustasta riippumatta. Paikkatietoja hyödyntävien mobiilisovellusten kehittäjät voivat etsiä tutkielmastani vinkkejä,

kuinka käyttäjiä kannattaa ottaa mukaan kehitysprosessin eri vaiheissa. Pro gradu -tutkielmaani voi tarkastella myös esimerkiksi sovellusten käyttäjän perspektiivistä, jos lukija itse ei mobiilisovellusten kehitykseen osallistuisikaan.

## Viiteluettelo

- [Adams and Cox, 2008] Anne Adams, and Anna L. Cox, Questionnaires, in-depth interviews and focus groups. *Research Methods for Human Computer Interaction*. Cambridge University Press, 2008, 17–34.
- [Arhippainen, 2009] Leena Arhippainen, Studying user experience: issues and problems of mobile services – Case ADAMOS: User experience (im)possible to catch? *University of Oulu. Department of Information Processing Science. Doctoral thesis*, 2009.
- [Betioli and Cybis, 2005] Adriana Holtz Betioli, and Walter de Abreu Cybis, Usability testing of mobile devices: a comparison of three approaches. *Proceedings of IFIP TC13 International Conference (Human-Computer Interaction - INTERACT 2005)*, 2005. doi:10.1007/11555261\_39
- [Beyer, 2010] Hugh Beyer, *User-Centered Agile Methods*. Morgan & Claypool, 2010. doi:10.2200/S00286ED1V01Y201002HCI010
- [Dearman *et al.*, 2008] David Dearman, Kori M. Inkpen, and Khai N. Truong, Mobile map interactions during a rendezvous: exploring the implications of automation. *Personal and Ubiquitous Computing* **14**, 1 (2010), 1–13. doi:10.1007/s00779-008-0195-2
- [de Sa and Carrico, 2010] Marco de Sa, and Luis Carrico, Designing and evaluating mobile interaction: challenges and trends. *Foundations and Trends in Human-Computer Interaction* **4**, 3 (2010), 175–243. doi:10.1561/11000000025
- [de Sa and Churchill, 2012] Marco de Sa, and Elizabeth Churchill, Mobile augmented reality: exploring design and prototyping techniques. *Proceedings of the 14th international conference on Human-computer interaction with mobile devices and services (MobileHCI '12)*, 221–230. doi:10.1145/2371574.2371608
- [Dobson and Fisher, 2003] Jerome E. Dobson, and Peter F. Fisher, Geoslavery. *IEEE Technology and Society Magazine*, Spring 2003, 47–52.
- [Fetaji *et al.*, 2008] Bekim Fetaji, Zamir Dika, and Majlinda Fetami, Usability testing and evaluation of a mobile software solution: a case study, *Proceedings of the ITI 2008 30th Int. Conf. on Information Technology Interfaces*, 2008, 501–506.
- [Gulliksen *et al.*, 2003] Jan Gulliksen, Bengt Göransson, Inger Boivie, Stefan Blomkvist, Jenny Persson, and Åsa Cajander, Key principles for user-centered systems design, *Behaviour & Information Technology*, **22**, 6 (2003), 397–409. doi: 10.1080/01449290310001624329

- [Heo *et al.*, 2009] Jeongyun Heo, Dong-Han Ham, Sanghyun Park, Chiwon Song, and Wan Chul Yoon, A framework for evaluating the usability of mobile phones based on multi-level, hierarchical model of usability factors. *Interacting with Computers* **21** (2009), 263–275. doi:10.1016/j.intcom.2009.05.00
- [Hummel *et al.*, 2008] Karin A. Hummel, Andrea Hess, and Thomas Grill, Environmental context sensing for usability evaluation in mobile HCI by means of small wireless sensor networks. *Proceedings of the 6th International Conference on Advances in Mobile Computing and Multimedia (MoMM'08)*, 2008.
- [Jambon *et al.*, 2007] Francis Jambon, Caroline Golanski, and Pierre-Jacques Pommier, Meta-evaluation of a context-aware mobile device usability. *Proceedings of the International Conference on Mobile Ubiquitous Computing, Systems, Services and Technologies (UBICOMM'07)*, 2007. doi:10.1109/UBICOMM.2007.8
- [Jambon and Meillon, 2009] Francis Jambon, and Brigitte Meillon, User experience evaluation in the wild. *Proceedings of the Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems (CHIEA'09)*, 2009.
- [Kaasinen, 2002] Eija Kaasinen, User needs for location-aware mobile services. *Personal and Ubiquitous Computing* **7**, 1 (2003), 70–79. doi: 10.1007/s00779-002-0214-7
- [Kaikkonen *et al.*, 2005] Anne Kaikkonen, Titti Kallio, Aki Kekäläinen, Anu Kankainen, and Mihael Cankar, Usability testing of mobile applications: a comparison between laboratory and field testing. *Journal of Usability Studies* **1**, 1 (November 2005), 4–16.
- [Kjeldskov and Stage, 2004] Jesper Kjeldskov, and Jan Stage, New techniques for usability evaluation of mobile systems. *International Journal of Human-Computer Studies* **60**, 5–6 (May 2004), 599–620. doi:10.1016/j.ijhcs.2003.11.001
- [Maly *et al.*, 2010] Ivo Maly, Zdenek Mikovec and Jan Vystrcil, Interactive analytical tool for usability analysis of mobile indoor navigation application. *Proceedings of 3rd Conference on Human System Interactions (HSI)*, 2010, 259–266.
- [Nielsen, 1994] Jakob Nielsen, *Usability Engineering*. Morgan Kaufmann, London, 1994.
- [Nielsen, 1998] Christina Nielsen, Testing in the field. *Proceedings of the Third Asian Pacific Computer and Human Interaction (APCHI'98)*, 1998.
- [Nielsen *et al.*, 2006] Christian Monrad Nielsen, Michael Overgaard, Michael Bach Pedersen, Jan Stage, and Sigge Stenild, It's worth the hassle! The added value of evaluating the usability of mobile systems in the field. *Proceedings of the 4th Nordic Conference on Human-computer Interaction (NordiCHI'06)*, 2006.



- [Ramjee, 2009] Ramachandran Ramjee, Context-aware mobile information access, *Proceedings of InfoVision 2009*, 2009.
- [Realinho *et al.*, 2011] Valentim Realinho, A. Eduardo Dias, and Teresa Romao, Testing the usability of a platform for rapid development of mobile context-aware applications. *Proceedings of the 13th IFIP TC 13 international conference on Human-computer interaction - Volume Part III*, 2011, 521–536.
- [Rooksby, 2013] John Rooksby, Wild in the laboratory: a discussion of plans and situated actions. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction (TOCHI) - Special Issue of “The Turn to the Wild” Volume 20, Issue 3*, July 2013. doi:10.1145/2491500.2491507
- [Scott, 2009] Katie Minardo Scott, Is usability obsolete? *interactions* **16**, 3 (May + June 2009), 6–11. doi:10.1145/1516016.1516018
- [Sommerville, 2007] Ian Sommerville, *Software Engineering 8<sup>th</sup> Edition*. Pearson Education, 2007.
- [Väänänen-Vainio-Mattila and Wäljas, 2009] Kaisa Väänänen-Vainio-Mattila, and Minna Wäljas, Developing an expert evaluation method for user experience of cross-platform web services. *Proceedings of the 13th International MindTrek Conference: Everyday Life in the Ubiquitous Era (MindTrek '09)*, 162–169. doi:10.1145/1621841.1621871
- [Zhang *et al.*, 2009] Dongsong Zhang, Boonlit Adipat, and Yaser Mowafi, User-centered context-aware mobile applications—the next generation of personal mobile computing. *Communications of the Association for Information Systems* **24**, 3 (2009), 27–46.

## Liite 1: Haastattelurunko

### **Haastattelurunko ja -kysymykset**

#### **Haastattelun aloitus ja taustatiedot**

- Tutkimuksen esittely (teen gradua käyttäjien mukaan ottamisesta paikkatietoja hyödyntävien mobiilisovellusten eri kehitysvaiheissa), tallennusluvan kysyminen, haastattelun etenemisen selvittäminen ja ohjeistus (voi keskeyttää milloin vain, kesto max 60 min, puhutaan yhdestä kehittämästäsi sovelluksesta ja sen kehitysprosessista, haastateltavien nimeä ei mainita gradussa: jää vain minun ja ohjaajan tietoon)
- Haastateltavan taustatiedot (nimi, koulutustausta / tutkinto)

#### **Yleiset kysymykset / keskusteluyhteyden avaaminen**

- Miten ymmärrät käsitteen 'paikkatietoja hyödyntävä'? (location-aware, location-based, context-aware)
- Montako vuotta sinulla on kokemusta mobiilisovellusten kehitystyöstä?
- Kuinka paljon sinulla on kokemusta paikkatietoja hyödyntävien mobiilisovellusten kehitystyöstä? Sovellusten määrä? Kokemus vuosina?

#### **Käsiteltävät teemat**

- Minkä sovelluksen kehitysprosessista aiot kertoa? Voitko esitellä sovelluksen perusidean ja kuvata sen toimintaa? Saako sen nimeä käyttää tutkimuksessa?
- **Käyttäjälähtöinen suunnittelu tässä sovelluksessa**
  - o Mitä hyötyjä paikkatietoisuudella tavoiteltiin?
  - o Millä tavalla paikkatietoisuus vaikutti sovelluksen kehitysprosessiin? Oliko kehitysprosessi jotenkin erilainen verrattuna ”normaalien” mobiilisovellusten kehitykseen?
  - o Suunniteltiinko sovellus jokin tietty kohderyhmä mielessä vai suunniteltiinko se kelle tahansa?
  - o Millaisena koit käyttäjien roolin painoarvon kehitystyössä? Olitko tyytyväinen siihen?
- **Sovellusten tekniikka**
  - o Mikä merkitys julkaisualustan valinnalla oli kehitystyössä? Mitkä kriteerit vaikuttivat julkaisualustan valintaan?

- Mitä teknologioita käytettiin paikkatiedon selvittämiseen? GPS, Wi-Fi, Bluetooth, RFID? Miksi juuri valittu teknologia?

#### - Kehitysprosessin eri vaiheet (Näytetään taulukko)

- Millaisia tuotantomalleja käytitte sovelluskehityksessä? Vesiputous-/ketterä menetelmä?
  - Mitä eri vaiheita kehitysprosessissa oli? (**Näytetään taulukko**, kysytään onko lisättävää?)
  - Mitä tapahtui ennen protovaihetta? Brainstormaus / konseptisuunnittelu / storyboard?
  - Miten käyttäjät otettiin mukaan kehitysprosessin eri vaiheissa? (taulukosta)
  - Kuinka tärkeänä projektisuunnitelmassa käyttäjän tuntemista pidettiin sovelluksen eri vaiheissa?
  - Minkälaisia menetelmiä käytettiin kohderyhmän tuntemiseksi?
    - Millaista dataa käyttäjistä saatiin? (Kvalitatiivinen/kvantitatiivinen)
  - Missä kehitysvaiheissa käyttäjän tuntemisesta oli eniten apua? Miksi?

#### - Haasteita

- Minkälaisia haasteita sovelluksen kehitystyössä tuli vastaan?

#### **Käyttäjäpalautteen kerääminen**

- Millainen oli olosuhteiden ja ympäristön merkitys sovelluksen testaamisessa? Riittikö laboratoriotestaus vai pitikö testata kenttäolosuhteissa?
- Kuinka testihenkilöt valittiin?
- Kuinka tarkasti ohjelmistoprojekti oli budjetoitu etukäteen?
- Oliko selkeästi rajattu, paljonko resursseja on varattu käytettävyydestäukseen ja käyttäjien mukaan ottamiseen?
- Kuinka julkaisu ja markkinointi toteutettiin?

#### **Käyttöliittymä**

- Kuinka päätätte, mitä informaatiota ja toiminnallisuutta käyttäjälle näytetään ja kuinka hyödyntää käyttöympäristöstä löytyvää näkyvää informaatiota?
  - Kuinka rajoitetaan ja kontrolloidaan informaatiotulvaa, kun sitä tulee niin mobiililaitteesta kuin ympäristöstäkin?

#### **Käyttäjien turvallisuus ja yksityisyydensuoja**

- Kuinka otatte huomioon käyttäjien anonymiteetin?
- Kuinka estätte kolmansien osapuolien tunkeutumisen järjestelmään?

- Kuinka suojaatte käyttäjän yksityisyyttä?
- Millä tavalla otatte huomioon sen, ettei käyttäjä koe oloaan valvotuksi? ”Isoveli valvoo”-tunne?
- Kuinka paljon paikkatietoja hyödyntävässä mobiilisovelluksessa voidaan automatisoida toimintoja, niin että käyttäjä kokisi yhä ”olevansa puikoissa” sovellusta käyttäessään? Miten löydetään balanssi?

### **Yhteenveto ja tulevaisuuden näkymät**

- Millaisia muutoksia haluaisitte paikkatietoja hyödyntävien mobiilisovellusten kehitysprosessiin?
- Millaisia muutoksia haluaisitte tehdä käyttäjien mukaan ottamisen suhteen?
  - Pitäisikö käyttäjiä ottaa enemmän huomioon sovelluksen kehityksen tietyissä vaiheissa? Miksi/miksei?
- Miltä näyttää paikkatietoja hyödyntävien mobiilisovellusten tulevaisuus? Mihin suuntaan kehitys on menossa ja miksi? Onko suuntaus hyvä?
- Onko vielä muita asioita sydämellä? Sana on vapaa.

## Liite 2: Vaihejako- ja menetelmätaulukko

Kuinka käyttäjät otetaan mukaan paikkatietoja hyödyntävien mobiilisovellusten kehitysprosessin eri vaiheissa?

Merkitse ruutuun kehitysvaiheessa käytetyn menetelmän numero. Ympyröi numero, jos käyttäjät olivat mukana menetelmän käytössä.

Suunnittelu			Prototyyppi- ja kehitysvaihe				Julkaisu	
Konseptin määrittely & ideointi	Taustojen pohjustus (aiempi tutkimus tms.)	Ominaisuuksien ja vaatimusten määrittely	Ohjelmiston ja käyttöliittymän kehitys	Prototyyppivaihe	Sovelluksen julkistettu kehitysversio (beta)	Käyttöohjeiden luonti & muu dokumentaatio	Markkinointi	Sosiaalinen media

### Menetelmät

- 1 Storyboard
- 2 Karkea prototyyppi (mock-up, rautalankamalli)
- 3 Keskitasoinen prototyyppi
- 4 Täsmäprototyyppi (videot, toimiva sovellus)
- 5 Kyselylomake
- 6 Haastattelu
- 7 Taustakirjallisuus
- 8 Heuristinen arviointi
- 9 Käyttäjän kontekstiin perehtyminen kentällä
- 10 Käyttäjäprofiilit & -personat
- 11 Käyttöskenaariot
- 12 UML-kaavio käyttäjästä
- 13 Laboratoriotutkimus käytettävyydestä
- 14 Kenttätutkimus käytettävyydestä
- 15 Käyttökokemuksen arviointi
- 16 Jokin muu, mikä?

## Liite 3: Kyselylomake

**Kyselylomake – paikkatietoja hyödyntävät mobiilisovellukset**

Nimi:
Koulutustausta / tutkinto:
Suosikkisi paikkatietoja hyödyntävistä mobiilisovelluksista:
Inhokkisi paikkatietoja hyödyntävistä mobiilisovelluksista:

Rengasta jokaisen kysymyksen kohdalla omaa näkemystäsi parhaiten vastaavan vaihtoehdon numero.

1. täysin eri mieltä 2. jokseenkin eri mieltä 3. ei osaa sanoa 4. jokseenkin samaa mieltä 5. täysin samaa mieltä	Asteikko				
<b>KÄYTTÄJÄLÄHTÖINEN SUUNNITTELU</b>					
1. Käyttäjälähtöinen suunnittelu on <b>tärkeää</b> paikkatietoja hyödyntävien mobiilisovellusten kehityksessä.	1	2	3	4	5
2. Käyttäjälähtöinen suunnittelu on <b>helppoa</b> paikkatietoja hyödyntävien mobiilisovellusten kehityksessä.	1	2	3	4	5
3. Käyttäjälähtöinen suunnittelu on <b>työlästä</b> paikkatietoja hyödyntävien mobiilisovellusten kehityksessä.	1	2	3	4	5
4. Käyttäjälähtöinen suunnittelu on <b>mahdotonta</b> paikkatietoja hyödyntävien mobiilisovellusten kehityksessä.	1	2	3	4	5
<b>OLOSUHTEET JA KÄYTTÄJIEN MERKITYS</b>					
5. Paikkatietoja hyödyntäviä mobiilisovelluksia täytyy testata aina <b>kenttäolosuhteissa</b> .	1	2	3	4	5
6. Käyttäjien <b>osallistuminen</b> paikkatietoja hyödyntävien mobiilisovellusten kehitystyöhön on tärkeää.	1	2	3	4	5
<b>SOVELLUKSEN KEHITYSTYÖ</b>					
7. Paikkatietoja hyödyntävien mobiilisovellusten kehityksessä on olennaista ottaa huomioon käyttäjän <b>konteksti</b> .	1	2	3	4	5
8. Paikkatietoja hyödyntävien mobiilisovellusten kehityksessä on olennaista ottaa huomioon käyttäjän kohtaama <b>informaatiotulva</b> .	1	2	3	4	5
9. Paikkatietoja hyödyntävien mobiilisovellusten kehityksessä on olennaista ottaa huomioon käyttäjän <b>anonymiteetti</b> .	1	2	3	4	5