

LIIKEANALYYSILAITTEISTON KÄYTTÖLIITTY- MÄN SUUNNITTELU

Jukka Knutti

Opinnäytetyö
Toukokuu 2014

Hyvinvointiteknologian koulutusohjelma
Tekniikan ja liikenteen ala





Tekijä(t) KNUTTI, Jukka	Julkaisun laji Opinnäytetyö	Päivämäärä 26.5.2014
	Sivumäärä 62	Julkaisun kieli Suomi
		Verkojulkaisulupa myönnetty (X)
Työn nimi LIKEANALYYSILAITTEISTON KÄYTTÖLIITTYMÄN SUUNNITTELU		
Koulutusohjelma Hyvinvointiteknologian koulutusohjelma		
Työn ohjaaja(t) STRÖM, Markku SIISTONEN, Matti		
Toimeksiantaja(t) Wellness Engineering Oy LÄHTEENMÄKI, Mika		
Tiivistelmä <p>Työn toimeksiantaja oli Mika Lähteenmäki, joka kehitti langattoman ranteen liikeanalyysilaitteiston. Sen avulla niveltraumasta kärsivä potilas voi seurata nivelensä kuntoutuksen etenemistä ja liikeratojen laajuutta. Opinnäytetyön tavoitteena oli kehittää älypuhelimella käytettävä ja liikeanalyysilaitteistoon yhdistettävän mobiilikäyttöliittymän konsepti. Liikeanalyysilaitteisto ja mobiilikäyttöliittymä muodostavat yhdessä ensimmäisen laatuaan olevan lääkinällisen laitteen, jota potilaan on tarkoitus käyttää esimerkiksi kotonaan, erilaisia kuntoutukseen tarkoitettuja liikerataharjoituksia tehdessään.</p> <p>Käyttöliittymän suunnittelussa hyödynnettiin käyttäjäkeskeisen suunnittelun periaatteita ja iteratiivisen suunnittelun prosessimallia. Suunnittelussa otettiin huomioon perinteisten käytettävyyssperiaatteiden ja käyttöliittymäohjeistuksien lisäksi mobiilikäyttöliittymien erityispiirteet sekä lääkintäaliedirektiivien ja standardien ohjeistukset koskien käyttöliittymiä. Käyttäjät otettiin huomioon erilaisilla käyttäjäpersoonilla ja suunnittelun käytön kontekstien analysoinnilla, potentiaalisen käyttäjäryhmän ollessa erittäin suuri. Työn tuloksena saatiin paperiprototyyppien avulla iteroidut käyttöliittymän rautalankamallit sekä rautalankamallien käytettävyyttä arvioivat heurististen arviointien tulokset.</p> <p>Rautalankamallien heuristisilla arvioinneilla löytyi muutamia ongelmakohtia, jotka tulee korjata seuraaviin malleihin ennen oikeaa, toimivaa sovellusta. Arviointien perusteella käyttöliittymässä ei ole suuria käytettävyyso ongelmia. Paremman käsityksen käyttöliittymän käytettävyydestä ja mahdollisista käytettävyyso ongelmista saisi kuitenkin testaamalla toimivaa mobiilikäyttöliittymää käytettävyytestauksin. Toimeksiantaja voi kuitenkin hyödyntää jatkossa työn tuloksena saatuja rautalankamalleja sekä käyttöliittymän suunnittelua varten koottua teoriapohjaa.</p>		
Avainsanat (asiasanat) Mobiilikäyttöliittymäsuunnittelu, käytettävyyys, käyttäjäkeskeinen suunnittelu, käyttöliittymä, hyvinvointiteknologia		
Muut tiedot		



Author(s) KNUTTI, Jukka	Type of publication Bachelor's Thesis	Date 26052014
	Pages 62	Language Finnish
		Permission for web publication (X)
Title DESIGNING USER INTERFACE FOR A MOVEMENT ANALYSIS UNIT		
Degree Programme Wellness Technology		
Tutor(s) STRÖM, Markku SIISTONEN, Matti		
Assigned by Wellness Engineering Oy LÄHTEENMÄKI, Mika		
Abstract <p>The thesis was assigned by Mika Lähteenmäki who has developed a wireless wrist movement analysis unit. The device allows a patient who suffers from joint trauma to monitor the joint's rehabilitation progress and the range of motion. The aim of the thesis was to design a mobile user interface for a smartphone which is connected to the movement analysis unit. The movement analysis unit and the mobile user interface together are first of their kind. They are intended to be used for example in the patient's home after a brief training session.</p> <p>User centered design principles and the iterative design process were utilized in the user interface design. In addition to the traditional usability and user interface principles the mobile user interface design guidelines had to be taken into account. The Medical Device Directive and standards issued were also followed. Because the potential user group was vast the users were taken into account by using the user personas and analyzing the intended contexts of use. The results of the thesis were the user interface wireframes and the results of heuristic evaluations.</p> <p>The heuristic evaluations revealed a few usability problems which need to be solved for the later user interface wireframes. On the basis of the heuristic evaluation, the user interface did not have any major usability problems. A better understanding of the usability concerning the user interface and the possible usability problems would be received by making proper usability tests with the real functional mobile user interface. However the client may use the designed user interface wireframes and the design guidelines that were presented in the work for the future development of the movement analysis unit and the mobile user interface.</p>		
Keywords Mobile user interface design, usability, user centered design, user interface, wellness technology		
Miscellaneous		

Sisältö

1	Johdanto	4
2	Liikeanalyysilaitteisto	5
3	Käyttäjäkokemus	5
4	Käytettävyys	6
4.1	Käytettävyyden määrittely.....	6
4.2	Käyttökontekstin vaikutus käytettävyyteen	8
4.3	Ihmisen ominaisuuksien vaikutus käytettävyyteen	8
5	Mobiilikäyttöliittymän suunnittelun periaatteet	16
5.1	Käyttöliittymän vuorovaikutus.....	17
5.2	Mobiilikäyttöliittymien erikoispiirteitä	18
6	Mobiilikäyttöliittymän suunnitteluprosessi	22
6.1	Iteratiivinen suunnitteluprosessi	23
6.2	Vaatimusten määrittely ja tiedon keruu.....	24
6.3	Analyysi	25
6.3.1	Käyttäjäpersoonat.....	25
6.3.2	Käyttökontekstit.....	25
6.4	Suunnittelu.....	26
6.4.1	Informaatioarkkitehtuuri	26
6.4.2	Prototyypit	27
6.4.3	Rautalankamalli.....	27
6.5	Arviointi.....	28
6.5.1	Nielsenin heuristiikat	29
7	Lääkintälaitedirektiivi ja standardit	30
8	Käyttöliittymän suunnittelu	32
8.1	Tiedon keruu ja vaatimusten määrittely.....	32
8.1.1	Käyttäjryhmä.....	32
8.1.2	Käytön kontekstit.....	33
8.1.3	Käyttäjäpersoonat.....	34
8.2	Käyttöliittymän vaatimukset.....	34

	2
8.3 Käyttöliittymän informaatioarkkitehtuuri	35
8.4 Paperiprototyypit.....	36
8.4.1 Paperiprototyyppien iterointi	36
9 Tulokset.....	40
9.1 Rautalankamallit	41
9.1.1 Etusivu.....	41
9.1.2 Mittaus & harjoitteet	43
9.1.3 Kehityksen seuranta.....	46
9.1.4 Yhteydenotto lääkäriin.....	47
9.2 Rautalankamallien arviointi	48
10 Pohdinta.....	51
10.1 Yhteenveto.....	51
10.2 Tulosten analysointi.....	53
10.3 Jatkotoimenpiteet.....	55
Lähteet	57
Liitteet	59
Liite 1. Käyttäjäpersoonat	59
Liite 2. Käyttöliittymän vaatimuslista	60
Liite 3. Ensimmäisen paperiprototyypin sivut eri toiminnot selostettuina	61
Liite 4. Valmiit käyttöliittymän paperiprototyypit	62
Kuviot	
Kuvio 1. Käyttäjäkokemuksen osatekijöitä (Sinkkonen, Kuoppala, Parkkinen & Vastamäki 2006, 249.)	6
Kuvio 2. Käyttöliittymän suunnitteluprosessi Dixin ja kumppaneiden (2004, 195) mukaan...	23
Kuvio 3. Käyttäjäkeskeisen suunnittelun iteratiivinen prosessimalli (ISO 9241–210, 2010)...	24
Kuvio 4. Esimerkki käyttöliittymän hierarkkisesta informaatioarkkitehtuurista	26
Kuvio 5. Esimerkki rautalankamallista	28
Kuvio 6. Käyttöliittymän rakenne	35
Kuvio 7. Mobiilisovelluksen etusivunäkymä	42
Kuvio 8. Mobiilisovelluksen etusivu, jossa muistutus siirtämättömistä mittaustuloksista tai yhteydenotosta	42
Kuvio 9. Mobiilisovelluksen etusivu, jolta ei pääsyä mittaukseen.....	43
Kuvio 10. Mittauksen & harjoitteiden ensimmäinen sivu	43

Kuvio 11. Liikerataharjoitesivu.....	44
Kuvio 12. Harjoittelun lopettamisen vahvistaminen -näkyvä	44
Kuvio 13. Tavoitetoistomäärä saavutettu -näkyvä.....	45
Kuvio 14. Tavoitetoistomäärä saavuttamatta -näkyvä.....	45
Kuvio 15. Loppujen liikerataharjoitteiden opastussivu	45
Kuvio 16. Viimeisen liikerataharjoitesivu ennen yhteenvetoa	45
Kuvio 17. Liikerataharjoitteiden yhteenvetosivu.....	46
Kuvio 18. Kehityksen seuranta -sivu	47
Kuvio 19. Yhteydenotto lääkäriin -sivu	47
Kuvio 20. Yhteydenotto lähetetty lääkärille -näkyvä	48
Kuvio 21. Lääkäriltä saapuneet viestit -sivu.....	48

Taulukot

Taulukko 1. Käyttöliittymien kannalta keskeisimmät hahmolait ja esimerkit.....	9
Taulukko 2. Lista paperiprototyyppien ensimmäisen iterointikierroksen aikana löydetyistä ongelmista ja niiden ratkaisuista	37
Taulukko 3. Lista paperiprototyyppien myöhempien iterointikierrosten aikana löydetyistä ongelmista ja niiden ratkaisuista	39
Taulukko 4. Lista heuristisen arvioinnin avulla löydetyistä käyttöliittymän käytettävyysongelmista ja korjausehdotuksista	50

1 Johdanto

Opinnäytetyön aihe tuli yritykseltä nimeltä Wellness Engineering Oy, jonka omistaja on vuonna 2013 Jyväskylän ammattikorkeakoulusta valmistunut hyvinvointiteknologian insinööri. Hän kehitti omassa opinnäytetyössään rannenivelen liikeanalyysilaitteiston, jonka avulla potilas voi seurata oman ranteensa toipumisen kehitystä ranneleikkauksesta. Tämän laitteiston tuotekehitys on vielä kuitenkin kesken eikä esimerkiksi käyttöliittymää ole sen kummemmin olemassa. Ainoastaan yksinkertainen ohjelma mittaustuloksia varten on kehitetty. Yrityksen omat kotisivut kertovat tuotteesta seuraavaa:

Kehitystyö on lähtenyt liikkeelle havaitusta tarpeesta ja oikeasta ongelmosta. Kun tuotteesta saadaan niin toimiva, että se voidaan luovuttaa loppukäyttäjille, odotamme sen tuovan säästöjä sairaanhoidon kustannuksiin. Odotusarvona on myös nopeampi, motivoivempi ja laadukkaampi toipumisprosessi niveltraumapotilaille (Activity 2014.).

Yrityksen päätoimiala on ympäristönhallinnassa, erityisesti älytalaratkaisuissa ja kodinohjausjärjestelmissä. Lisäksi yrityksen toimialaan kuuluu tuotekehitys- ja innovaatiotöitä, joista tässä opinnäytetyössä käsiteltävä liikeanalyysilaitteisto on hyvä esimerkki. (Etusivu 2014.)

Opinnäytetyön tavoitteena oli suunnitella liikeanalyysilaitteistolle mobiilikäyttöliittymäkonsepti, jota voisi hyödyntää varsinaista kaupallista käyttöliittymää tehtäessä. Käyttöliittymän tuli olla sellainen, jota potilas voi käyttää kotonaan älypuhelimella ja liikeanalyysilaitteiston antama tieto siirtyy potilaan oman lääkärin järjestelmään internetin välityksellä. Mobiilisovelluksen ja sen käyttöliittymän piti olla mahdollisimman yksinkertainen ja helppokäyttöinen, jotta potilas voisi käyttää sovellusta älypuhelimella lyhyen perehdytyksen jälkeen. Lisäksi sovelluksen käyttö olisi potilaalle motivoivaa, jotta potilas jatkaisi hänelle tärkeää operoidun nivelen kuntoutusta sovelluksen avulla. Sovelluksen loppukäyttäjinä ovat siis niveltään kuntouttava potilas sekä hänestä vastaava lääkäri.

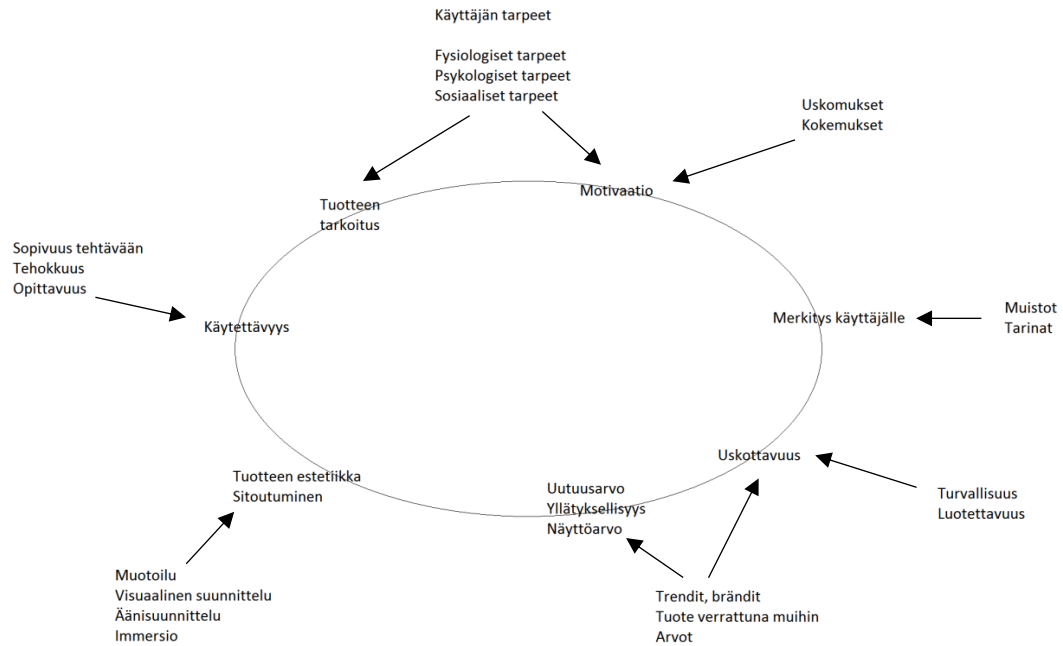
2 Liikeanalyysilaitteisto

POISTETTU SALASSAPITOVOLLLISUUDEN VUOKSI.

3 Käyttäjäkokemus

Käyttäjäkokemus käsitteenä on määritelty aikaisemmin tuotteen tai palvelun käytettävyytenä. Nykyään tilanne on toinen ja käyttäjäkokemuksella tarkoitetaan käyttäjän tuntemuksia hänen käyttäessään tuotetta tai palvelua. Näihin tuntemuksiin kuuluu paitsi itse tuote ja käyttötilanne, myös aikaisemmat kokemukset ja mielipiteet tuotteen ominaisuuksista, hyödyllisyydestä, sisällöstä ja ulkonäöstä. Käyttäjäkokemuksen syntymiseen vaikuttavat tunteet eivät ilmene pelkästään tuotteen käytön aikana, vaan myös ennen käyttöä ja käytön jälkeen. Hyvä käyttäjäkokemus syntyy, kun käyttäjän ei tarvitse keskittyä itse tuotteeseen vaan halutun tehtävän toteuttamiseen. (Sinkkonen, Nuutila & Törmä 2009, 23 – 24.)

Kuviosta 1 nähdään käyttäjäkokemuksen koostuvan erilaisista osatekijöistä, käytettävyyden ollessa vain yksi osatekijä. Tästä syystä käyttäjäkokemus voi jossakin tuotteessa pysyä hyvänä, vaikka käytettävyys ei olisikaan paras mahdollinen. Muiden osatekijöiden aiheuttamat positiiviset tunteet tuotetta kohtaan voivat nostaa sietokykyä ja sinnikkyyttä tuotteen käyttöön pienistä käytettävyysongelmista huolimatta. Sama toimii myös toisin päin: jos tuotteella on erinomainen käytettävyys, mutta huono käyttäjän tarpeiden ja oletusten täyttämiso-minaisuudet, ei syntynyt käyttäjäkokemus ole hyvä. Tuotteen ja kaiken siihen liittyvän kuten esimerkiksi brändin, tuoteperheen ja markkinoinnin pitää tukea positiivisten tunteiden ja mielikuvien syntymistä käyttäjässä. Tuotteen herättämät tunteet liittyvät koko tuotteen käyttökaareen, eli kaikkeen siihen osuuteen, joka koskee käyttäjää. Näin ollen tunteet ovat mukana jo tuotteen hankintahetkestä lähtien aina tuotteen käytöstä poistoon asti. (Sinkkonen ym. 2009, 248 – 263.)



Kuvio 1. Käyttäjäkokemuksen osatekijöitä (Sinkkonen, Kuoppala, Parkkinen & Vastamäki 2006, 249.)

4 Käytettävyys

4.1 Käytettävyyden määrittely

Laitteen tai käyttöliittymän käytettävyyden määrittelyyn ei ole yhtä tarkkaa määritelmää, koska käytettävyyden määritelmä riippuu onko kyse suunnittelijasta, insinööristä vai kenties itse käyttäjästä. Käytettävyyttä voi kuvata esimerkiksi tuotteen ominaisuutena, joka kertoo kuinka sujuvasti käyttäjä käyttää tuotteen tiettyjä ominaisuuksia päästäkseen haluamaansa lopputulokseen. Käytettävyydessä on siis kyse enemmän tai vähemmän käyttäjän, eli ihmisen ja koneen välisestä vuorovaikutuksesta. Englannin kielessä termistä käytetään nimitystä usability, mutta myös sen rinnalla termiä ihminen-kone-vuorovaikutusta (Human-Computer Interaction, HCI). Kuitenkaan käytettävyys ei koske pelkästään ihmisen käyttämiä tietoteknisiä laitteita vaan myös arkisemmilla asioilla kuten laatikostolla on käyttöliittymä, jonka yksi ominaisuus on käytettävyys. Laatikoston käytettävyys voi olla hyvä tai huono, riippuen esimerkiksi siitä kuinka helposti

laatikot ovat avattavissa ja miten hyvin mahdolliset kahvat ovat sijoiteltu. (Kuutti 2003, 13.)

Jakob Nielsen (Nielsen 2012) on yksi tunnetuimmista käytettävyyssiantuntijoista ja hän määrittelee käytettävyyden laatumääreeksi, joka kuvaa sitä kuinka helppoja käyttöliittymät ovat käyttää. Sanalla käytettävyys kuvataan myös menetelmiä, joilla parannetaan tuotteen helppokäyttöisyyttä suunnitteluprosessin aikana. Nielsen jakaa käytettävyyden viiteen pienempään osa-alueeseen, jotka ovat

- Opittavuus: kuinka helposti käyttäjä suoriutuu perustehtävistä silloin kun hän ensimmäistä kertaa käyttää tuotetta
- Tehokkuus: kun käyttäjä on oppinut tuotteen käyttöliittymän, kuinka nopeasti hän suoriutuu tehtävistään
- Muistettavuus: jos käyttäjä palaa tuotteen ääreen tauon jälkeen, kuinka nopeasti hän pystyy palauttamaan mieleensä käyttöliittymän toiminnan
- Virheiden määrä: kuinka usein käyttäjä tekee virheitä, ovatko ne kuinka vakavia ja kuinka nopeasti käyttäjä toipuu virheistä
- Tyytyväisyys: kuinka tyytyväinen käyttäjä on tuotteen käyttöön

Yksi tärkeä laatumääre on myös tuotteen toiminnallisuuteen liittyvä hyödyllisyys. Tekeekö suunniteltu tuote sen mitä käyttäjä haluaa? Yhdessä hyödyllisyys ja käytettävyys tekevät tuotteen tarpeelliseksi käyttäjälle, mutta ilman jompaa-kumpaa ei käyttäjä suunniteltua tuotetta todennäköisesti käytä. Käyttäjälle ei nimittäin ole hyötyä siitä, jos esimerkiksi jokin laite on helppo käyttää, mutta käyttäjä ei saa sillä haluamaansa aikaiseksi. (Nielsen 2012.)

Kansainvälinen standardointijärjestö ISO määrittelee käytettävyyden mitaksi, joka kuvaa kuinka hyvin käyttäjät käyttävät tuotetta määrätystä käyttötilanteesta saavuttaakseen määritetyt tavoitteet tehokkaasti, tuloksellisesti ja miellyttävästi. (ISO 9241 1998, 6.) Nielsenin viiteen käytettävyysosa-alueeseen ISO 9241 standardi tuo siis lisänä tuloksellisuuden eli tuottavuuden. Osa-alueet yhdessä tekevät tuotteen tai palvelun käytettävyydestä mitattavan ja arvioitavan.

4.2 Käyttökontekstin vaikutus käytettävyyteen

Käyttökontekstin eli asiayhteyden vaikutusta käytettävyyteen ei voi vähätellä, sillä käyttöliittymän käyttötilanne ja käyttäjän ominaisuudet ovat joka käyttökerralla ja käyttäjällä erilaisia. Kulloisessakin käyttötilanteessa vaikuttavat tekijät voidaan periaatteessa jakaa kahteen joukkoon: pysyvämpiin tekijöihin ja enemmän käyttökontekstiin liittyviin tekijöihin. Pysyvämpiä tekijöitä ovat ihmisen fyysiseen ja psykologiseen rakenteeseen liittyvät (havaitseminen, aistit, muisti, perustarpeet) ja kulttuurin suhteellisen pysyvät tekijät (lait, normit ja jotkin tavat). Jokaisesta käyttötilanteesta ainutkertaisen tekeviä tekijöitä ovat taas käyttäjän yksilölliset kyvyt ja rajoitukset sekä käyttötilanteen olosuhteet ja tilanne. Edellä mainituista tekijöistä voi päätellä, että käyttökontekstin määrittely suunnitteluvaiheessa on usein vaikeaa, ellei jopa mahdotonta. Tämän takia suunnittelualalla on kehitetty erilaisia suunnittelumenetelmiä kuten käyttäjäkeskeinen suunnittelu. Se on menetelmä, jota tässä opinnäytetyössä sovelletaan. (Sinkkonen ym. 2006, 21 – 30.)

4.3 Ihmisen ominaisuuksien vaikutus käytettävyyteen

Ihminen on psykofysiologinen olio, joka tekee havaintojaan aisteilla ympäröivästä maailmasta. Ihminen myös pystyy olemaan vuorovaikutuksessa ympäristönsä kanssa, joten käytettävyyttä huomioon otettaessa ja käyttöliittymiä suunniteltaessa on otettava huomioon ihmisen kyvyt ja rajoitteet. Erityisesti aistit ja niihin liittyvä ajatustoiminta ja päättelymekanismit sekä muisti ovat mielenkiintoisia käytettävyyden kannalta. (Kuutti 2003, 20.)


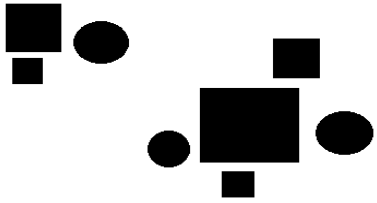

Näköaisti

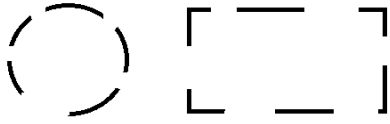
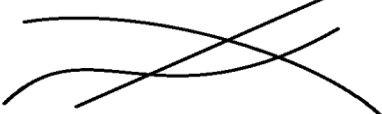
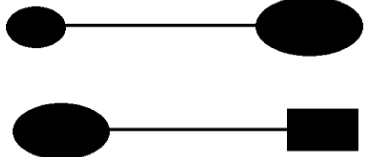
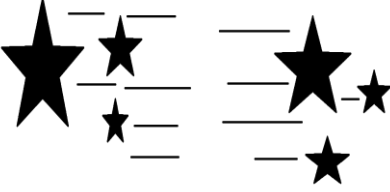
Näköaisti on normaalisti ihmisen tärkein aisti. Tämän takia käyttöliittymät perustuvat perinteisesti näköaistiin. Ihmisellä on silmissään verkkokalvolla kahdentyypisiä valoa aistivia soluja, sauvasoluja ja tappisoluja. Sauvasoluja on noin 120 miljoonaa kappaletta, jotka ovat erikoistuneet hämärässä näkemiseen. Tappisoluja on puolestaan noin kuusi miljoonaa kappaletta ja niillä on värihavainnoissa tärkeä osa. Varsinainen näköhavainnon muodostuminen tapahtuu

aivoissa aivokuorella, joka yhdistää sauva- ja tappisolujen havainnot kolmiulotteiseksi kuvaksi. (Näköaisti N.d.)

Näköhavainnon muodostumiseen ei riitä pelkästään valon aistiminen silmillä, vaan siihen tarvitaan tulkintaa, joka perustuu osin aikaisemmin opittuun ja osin synnynnäiseen kykyyn. Käytettävyyden ja käyttöliittymien kannalta tärkeimpiä näköhavainnon tulkintoja ovat hahmolait. Niiden avulla ihminen jäsentää näköhavaintojaan ja mieltää yhteenkuuluviksi näkemiään asioita. Hahmolait ovat jo lapsena opittuja ”sääntöjä”, jotka perustuvat ihmisen ominaiseen haluun ryhmitellä asioita. Tästä syystä hyvän käyttöliittymän tulisi noudattaa hahmolakeja, koska niiden avulla tietoa voidaan jäsenellä sopiviin loogisiin kokonaisuuksiin. Keskeisimmät hahmolait käyttöliittymien kannalta ovat esitelty taulukossa 1. (Sinkkonen ym. 2006, 89 - 91.)

Taulukko 1. Käyttöliittymien kannalta keskeisimmät hahmolait ja esimerkit

Hahmolaki	Kuvaus	Esimerkki
Samanlaisuus	Ihminen mieltää muodoiltaan, väreiltään tai kooltaan samankaltaiset kuviot yhteenkuuluviksi.	
Läheisyys	Lähekkäin olevat tai toisiaan koskettavat kuviot mielletään yhteenkuuluviksi. Tämä laki on yleensä voimakkaampi tehokeino kuin samanlaisuus.	
Valiomuotoisuus	Kuviot pyritään havaitsemaan yksinkertaisempina ja symmetrisempinä kuin ne tarkemman tarkastelun jälkeen osoittautuvat.	

Sulkeutuvuus	Suljettu tai lähes suljettu viiva muodostaa kuvion. Tämä on yksi yleisimmin käytetyistä hahmoleista.	
Jatkuvuus	Katkonaisetkin kuviot pyritään mieltämään yhtenäiseksi	
Yhteenliittyminen	Toisissaan kiinni olevat kohteet liittyvät yhteen.	
Yhteinen liike	Samaan ryhmään kuuluviksi mielletään kohteet jotka liikkuvat samaan suuntaan samalla nopeudella. Kohteiden koolla ei yleensä suurta merkitystä.	

Pääasiallisesti tekstin lukeminen perustuu sanojen tunnistamiseen, ei niinkään jokaisen sanan kirjain kirjaimelta lukemiseen. Tämän takia isoilla kirjaimilla kirjoitettu teksti on hitaampaa lukea kuin pienillä kirjaimilla kirjoitettu, koska sanat ovat totuttu tunnistamaan pienillä kirjoitettuna. Isoilla kirjaimilla kirjoitettu teksti voidaan nykyään myös mieltää kyseisen asian huutamiseksi ja sitä voikin käyttää tehokeinona esimerkiksi virhetilanteiden ilmoituksessa. Isoilla kirjaimilla on myös paikkansa kirjain ja numeroyhdistelmissä, koska ihminen muista paremmin isojen kirjaimien ja numeroiden yhdistelmät kuin pienten kirjainten ja numeroiden yhdistelmät. Tästä syystä esimerkiksi lentojen numerot ovat mallia AY427. (Kuutti 2003, 29.)

Värien aistiminen perustuu silmän verkkokalvon tappisolujen aistimaan valoon ja reagointiin valon eri aallonpituuksiin. Tappisolusta noin 64 % on herkkiä punaiselle, 32 prosenttia vihreälle ja noin 4 % siniselle aallonpituudelle. Sininen väri on tästä syystä hyvä taustaväri, ei niinkään tekstien tai kuvioiden väri. Väri-

en käyttö käyttöliittymäsuunnittelussa tulee tehdä harkiten, koska se on vahva suunnitteluväline. Jotkin värit vetävät huomiota puoleensa eri tavalla kuin toiset värit, joten yksi oikein valittu väri nopeuttaa työskentelyä ja parantaa tehokkuutta. Toisaalta yksi huonosti valittu väri pilaa koko käyttöliittymän sommittelun ja käytön. (Sinkkonen ym. 2006, 126.)

Tarkan näkemisen alue ihmisellä on vain 1 asteen verran, vaikka näkökenttä on noin 120 astetta. Verkkokalvon tarkan näkemisen alueella eli foveassa on pelkästään tappisoluja ja muu verkkokalvo on sauvasolujen peitossa, jotka havaitsevat pääasiassa valon voimakkuuden muutoksia eli toimivat hyvin hämärässä sekä aistivat liikettä. Tästä syystä näkökentän reuna-alueella tapahtuva liike herättää meidän huomion ja katseemme siirtyy sinne. Nykyään tämä on nähtävissä erinäisillä www-sivustoilla, joissa mainokset liikkuvat ja välkkyvät sivuston reunoilla ja yrittävät herättää sivuilla kävijän huomion. Ihmisen näköaisti myös tunnetusti heikkenee iän myötä ja kyky kohdistaa katsetta eri etäisyyksille huononee. Myös kontrastin tarve värien välillä ikääntyessämme lisääntyy ja ääreisnäkö eli näkö näköalueen reuna-alueille heikkenee. (Mts. 70-71.)

Värien käytöllä suunnittelussa tulee ottaa huomioon väreihin liittyvät emotionaaliset, sosiaaliset ja kulttuurilliset merkitykset. Väreillä pystyy keskittämään käyttäjän huomion johonkin tiettyyn kohtaan, korostamaan tärkeitä asioita ja auttamaan tunnistamaan tiettyjä yhteyksiä asioiden välillä. Emotionaalisesti merkittävin väri on punainen, joka aiheuttaa valppautta ja jännitystä. Sinisellä värillä taas on rauhoittavampi vaikutus. Taustaväreinä käytetäänkin paljon sinistä ja huomio- ja varoitusväreinä punaista tai keltaista tai näiden yhdistelmää. Huomio- ja varoitusvärien liiallista käyttöä onkin syytä välttää, jotta niiden teho säilyisi. Lisäksi liiallinen määrä eri värejä käyttöliittymässä vie käyttäjän huomion ja värien merkitysten muistaminen vaikeutuu. Värejä ei siis kannata käyttää yhtä kahta enempää taustaväriä lisäksi. (Mts. 127-132.)

Käyttöliittymiä suunniteltaessa on otettava huomioon myös värisokeat. Miehistä noin 8 % ja naisista noin 4 % on jonkin asteinen värisokeus. Tyypillisin värisokeuden muoto on puna-vihervärisokeus, joka vaikeuttaa erityisesti punaisen ja vihreän erottamista toisistaan, jos värejä käytetään lähekkäin. Käyttöliittymissä ei siis saisi käyttää pelkästään väreihin perustuvia ohjeistuksia kuten ”paina punaista nappia”. Lisäksi kontrasti taustan ja tekstin välillä tulisi olla riittävän

suuri, eikä kaavioissa tulisi käyttää pelkkiä värejä kuvaamaan eri vaihtoehtoja. (Mts. 133-134.)

Tuntoaisti

Tuntoaisti on tärkeä aisti lähiympäristömme aistimisessa ja sitä voidaan käyttää hyväksi käyttöliittymissä silloin, kun tuotetta ei pystytä katsomaan esimerkiksi autoa ajaessa tai vammaiskäytössä. Tuntoaistia ei yleensä suoranaisesti käytetä palautekanavana käyttäjän ja käyttöliittymän välillä, mutta sillä on käytettävyyden kannalta merkitystä esimerkiksi monissa painonapeissa, joiden painuessa pohjaan voidaan päätellä että nappi toimii. Kosketusnäyttöjen aikakaudella tällainen nappien painamisesta saatava palaute on toteutettu yleensä laitteen värinä. (Kuutti 2003, 32.)

Kuuloaisti

Ihminen aistii äänen ihmistä ympäröivän väliaineen, normaalisti ilman, värähtelyinä. Ääniaistimus muodostuu sisäkorvan kuuloelimillä, joiden signaaleista aivot osaavat päätellä äänen taajuuden ja voimakkuuden, sekä kohtuullisen hyvin äänenaiheuttajan suunnan ja etäisyyden. Näköaistimukset ihminen pystyy poistamaan helposti sulkemalla silmät, mutta kuuloaistin kohdalla tämä ei onnistu. Tästä syystä kuuloaistissa tapahtuu paljon suodattumista. Esimerkiksi meluisessa ruokalassa on vaikea saada puheesta selvää, mutta oman nimen kuuleminen aiheuttaa voimakkaan reaktion ja huomion kiinnittymisen. (Kuutti 2003, 30.)

Käyttöliittymiä suunniteltaessa ääniä on hyödynnetty perinteisesti erilaisina varoitusta- ja huomioääninä. Äänien avulla käyttäjän huomion saanti ja varoituksiin reagointi on parempaa kuin pelkästään visuaalista ärsykettä käyttämällä. Tosin äänimerkkien käytössä tulee ottaa huomioon käyttöympäristö, joka voi olla meluisa, tehden äänimerkin huomioimisesta käyttäjälle hankalaa. (Mts. 31.)

Ärsykekynnys ja tarkkaavaisuus

Ihmisen aistit vastaanottavat jatkuvasti suunnattoman määrään erilaista dataa, joten datamäärän suodatus on välttämätöntä ihmisen normaalin toiminnan kannalta. Aistiärsykkeiden alitajuiseen ja tiedostamattomaan suodattamiseen viitataan ärsykekynnyksenä. Tarkkaavaisuus on puolestaan enemmän tietoista toimintaa ja aistien kohdistamista johonkin tiettyyn asiaan. Aistien kohdistamisesta

voidaan puhua myös keskittymisenä. Keskittymällä tarkkaavaisuus voi kuitenkin hämärtyä tietyillä alueilla, mutta alitajuinen ärsykekyynys mahdollistaa reagoimisen myös voimakkaimpiin ärsykkeisiin. Ärsykekyynykseen vaikuttaa paljon käyttäjän henkinen tila. Motivoituneen käyttäjän on helpompi reagoida heikkoihin ärsykkeisiin, etenkin jos ne liittyvät johonkin käyttäjän omaan kiinnostuksen kohteeseen. Sen sijaan epämotivoituneen tai stressaantuneen voi olla hankalaa reagoida pieniin ärsykkeisiin ja tällaisen käyttäjän keskittymiskyvyssäkin voi olla puutteita. (Kuutti 2003, 34 - 35.)

Käyttöliittymän suunnittelun kannalta on tärkeää saada käyttäjän tarkkaavaisuus käytön kannalta oleellisiin asioihin ja tunnistamaan ne. Hyvällä värien käytöllä, sommittelulla tai tyhjän tilan käytöllä saadaan käyttäjän huomio olennaiseen. Oleellisten asioiden tunnistaminen on tärkeää, jotta käyttäjä voi antaa niille merkityksen ennen kuin hän voi käyttää niitä. Myöskään jos käyttäjä ei näe toimintansa vaikutusta käyttöliittymän tilaan, on syynä huomion keskittyminen väärin asioihin käyttöliittymässä tai asiat hahmottuvat väärin. Oleellisten asioiden tunnistaminen perustuu aikaisemman tiedon hyväksikäyttöön sekä havaintojen tulkintaan. Tulkintaan vaikuttavat aikaisemmat kokemukset ja opit, ennakkoluulot ja jopa sen hetkinen mielentila. Tulkinta ei siis aina ole objektiivisesti oikea vaan perustuu käyttäjän omaan käsitykseen asiasta. (Sinkkonen ym. 2006, 67 - 69.)

Muisti ja oppiminen

Ihmisen aktiivinen toiminta edellyttää, että aikaisemmat kokemukset ja havainnot ovat käytettävissä uudelleen ja käyttökelpoisessa muodossa. Muisti mahdollistaa aikaisempien havaintojen säilömisen ja uudelleenkäytön. Ilman toimivaa muistia ei ihminen pystyisi suoriutumaan elämässään. Muisti on perinteisesti jaettu pitkäkestoiseen muistiin eli säilömuistiin sekä lyhytkestoiseen eli työmuistiin. Näiden kahden muistin rinnalle voidaan lisätä kolmaskin muistimalli, sensorinen muisti. (Sinkkonen ym. 2006, 167 - 168.)

Sensorisella muistilla viitataan aistihavainnon varastointiin, joka on yleensä erittäin lyhytkestoinen, vain muutamia millisekunteja. Sensoriseen muistiin tallennut tieto on samassa muodossa kuin aistihavainto. Se avulla ihminen pystyy muodostamaan aistihavainnoistaan jatkuvia, esimerkiksi elokuvan yksittäisistä

kuvista liikkuvan kuvan. Näköaistin sensorista muistia sanotaan ikonimuistiksi ja kuuloaistin puolestaan kaikumuistiksi. (Mts. 169 – 170.)

Työmuisti on puolestaan suurempi kuin sensorinen muisti, mutta paljon pienempi säilömuistiin verrattuna. Työmuistin mahtuu tutkimusten mukaan rajallinen määrä sanoja eli 5-7 kappaletta tai ryhmiä 3-5 kappaletta muistettavaksi. Työmuisti on väliaikainen muisti, josta asioita siirretään säilömuistiin talteen tai tuodaan säilömuistista työmuistiin käyttöön. Mieltämisyksiköiden avulla ihminen kuitenkin pystyy laajentamaan rajallista työmuistia ja juuri näiden mieltämisyksiköiden paremmalla käytöllä selitetään toisten ihmisten parempi kyky muistaa paremmin. Käyttöliittymän suunnittelijan tulisi ottaa tämä huomioon ja tukea näiden mieltämisyksiköiden muodostumista esimerkiksi käyttöliittymän visuaalisella ryhmittelyllä ja hahmolakien oikeaoppisella käytöllä. (Sinkkonen ym. 2006, 169 – 172.)

Säilömuistin kapasiteetti on valtava ja kestoikä pitkä. Siellä säilytetään kaikkia opittuja ja koettuja asioita ja muistoja sekä opittuja taitoja kuten pyörällä ajo. Toisin kuin työmuisti, säilömuisti on tiedon varasto, joka ei tyhjene. Kuitenkin tieto voidaan oppia nopeasti, mutta unohtaa myös yhtä nopeasti. Sen sijaan taidot opitaan yleensä hitaasti, joten ne eivät unohdu yhtä helposti. Valtavien tietomäärien varastointi säilömuistiin vaatii tiedon lajittelua ja jäsentelyä. Tästä syystä tieto on aina jollain tavalla organisoitunut. Ihmisen muistot ja muistikuvat jotka voidaan kuvata sanoin, sanotaan olevan tallessa niin kutsutussa deklaratiivisessa muistissa. Taidot sen sijaan säilötään niin kutsuttuun proseduraaliseen muistiin. Säilömuistista mieleen palautettu tieto voi vääristyä eikä se välttämättä vastaa yhtään sitä muistijälkeä, joka aikoinaan muiston on tehnyt. Tapahtuu siis unohtamista, joka on kuitenkin jokapäiväistä ja yksi muistin tärkein ominaisuus tehokkaan toiminnan kannalta. (Sinkkonen ym. 2006, 174 – 179; Kuutti 2003, 36 – 37.)

Oppiminen tarkoittaa tiedon tai taidon tallentamista muistiin siten, että sitä voidaan hyödyntää myöhemmin uudestaan. Käytettävyydessä ja käyttöliittymäsuunnittelussa oppiminen on hyvin keskeisessä asemassa. Ihminen muodostaa säilömuistiinsa käsite- ja toimintamalleja eli skeemoja havainnoidusta asioista ja palautteista. Ne ovat jäsenneltyjä ja järjestäytyneitä asiakokonaisuuksia, mutta eivät yksityiskohtaisia vaan enemmän konseptin tyyppisiä. Skeemojen avulla

saadaan suuriakin käsitelmalleja ja kokonaisuuksia palautettua säilömuistista työmuistiin, joiden avulla ihminen ohjaa toimintaansa ja havainnointia. Skeemat täydentyvät ja muuttuvat jatkuvasti uusien havaintojen ja palautteiden perusteella. (Sinkkonen ym. 2006, 176 – 196.)

Skeemat ja niiden muodostamat verkot ovat ihmisen muodostamia käsityksiä eri asiakokonaisuuksista ja niiden suhteista toisiinsa. Skeemat ovat rakenteeltaan eräänlaisia hierarkkisia verkkoja, joiden koko ja käsitteet voivat vaihdella paljon riippuen mistä tiedosta on kyse. Skeemat kahden ihmisen välillä samasta aiheesta voivat olla täysin erilaisia riippuen ihmisten kiinnostuksen kohteista ja kokemuksista. Jos toiselle ihmiselle esimerkiksi jalkapallo on osa elämää ja toiselle se on vain turha laji television tarjonnassa, on selvää että skeemaverkot jalkapallosta ovat erilaisia. Ihmiselle jolle jalkapallo on tärkeää, on hänen skeemaverkkonsa tiheämpi ja laajempi. Tätä skeemojen hierarkkista ominaisuutta on hyvä käyttää hyväksi käyttöliittymän valikkojen hierarkkia mietittäessä. Käyttöliittymässä tulisi käyttää samankaltaisia hierarkkisia verkostoja kuin käyttäjällä on omissa skeemassaan koskien käyttöliittymää. Tämä helpottaa käyttäjää tunnistamaan valikkojen hierarkian ja järjestyksen, joiden myötä navigointi käyttöliittymässä olisi helpompaa. (Sinkkonen ym. 2006, 176 – 196.)

Ihmisen eli käyttäjän työmuisti on siis todettu olevan rajallinen, mutta työmuistin säästämistä voidaan auttaa noudattamalla seuraavia ohjeita käyttöliittymän suunnittelussa:

- Käyttämällä mielekkäitä sanoja sekä välttämällä liiallisen informaation pitämistä käyttäjän työmuistissa. Mielekkäillä sanoilla saadaan enemmän informaatiota mahtumaan mieltämysyksikköön.
- Näytä käyttäjän sijainti käyttöliittymässä esimerkiksi navigointikartan avulla.
- Linkin värin muuttaminen sen jälkeen kun se on avattu.
- Sivuston nimen tai avatun linkin otsikon sijoittaminen sivun vasempaan yläkulmaan. (Sinkkonen ym. 2006, 176 – 196.)

Ihmisten yksilölliset erot

Edellisissä luvuissa mainittuja käytettävyyteen vaikuttavia ihmisen ominaisuuksia listattaessa tulee pitää mielessä myös se tosiasia, että ihmisten välillä on yksilöllisiä eroja. Teknisiä laitteita käyttää myös suuri osa vammautuneista ihmisistä, joilla ei esimerkiksi kaikki aistit toimi normaalisti. Osalla ihmisistä näköaisti on heikentynyt tai kuuloaisti ei toimi normaalilla tavalla. Myös kasvava joukko yli 65-vuotiaita käyttää päivittäin erinäisiä laitteita, joiden suunnittelussa tulisi ottaa huomioon myös ikääntyneiden tarpeet. Tässä opinnäytetyössä suunniteltava käyttöliittymäkin voi olla lähes minkä tahansa ikäisen käyttäjän käytössä, jolla on peruseriaatteet älypuhelimien käytöstä opittuna. (Kuutti 2003, 43 - 44.)

Kulttuurin osuus käytettävyydessä

Kulttuurilla viitataan kaikkeen siihen ihmisen perimään mikä ei ole biologista eli käytännössä kieli, tiedot, taidot, tavat ja uskomukset sekä tieteet. Käytettävyyden kannalta tärkein kulttuurierojen vaikutus liittyy havainnointiin ja sitä seuraavaan toimintaan. Hyvä esimerkki on käyttäjien katseen hakeutuminen käyttöliittymässä länsimaalaisten ja aasialaisten välillä. Länsimaalaisten katse hakeutuu yleensä käyttöliittymässä vasemmalta oikealle, kun taas aasialaisilla katse voi hakeutua ensiksi oikeaan reunaan. (Sinkkonen ym. 2006, 37 - 38.)

Kulttuureissa on paljon vaihtelua riippuen ajasta ja paikasta, mutta eräät osat alueet ovat hyvinkin pysyviä ja muuttumattomia kuten standardit ja kielet. Toisin on kuitenkin esimerkiksi muodin kohdalla, joka voi muuttua hyvinkin nopeasti. Muotia ja trendejä ei kuitenkaan kannata ottaa lähtökohdaksi käyttöliittymän elementtejä suunniteltaessa vaan enemmän sen sisältöä pohdittaessa, muun käyttöliittymän pysyessä mahdollisimman vakiona ja standardien sekä hyväksi todettujen ratkaisujen mukaisena. (Mts. 43 - 44.)

5 Mobiilikäyttöliittymän suunnittelun periaatteet

Käyttöliittymä (engl. user interface, UI) on se osa laitteesta tai sovelluksesta, jonka avulla käyttäjä ohjaa laitetta tai sovellusta. Käyttöliittymiä löytyy niin fyysisis-

tä laitteista kuten television kaukosäätimistä kuin tietokoneen ja älypuhelimien sovelluksista. Hyvä käyttöliittymä on käyttäjäystävällinen eli käyttäjän vuorovaikutus käyttöliittymän kanssa luonnollista ja intuitiivista. Lähes kaikissa ohjelmissa ja sovelluksissa on graafinen käyttöliittymä, jota käytetään tietokoneella hiirellä ja näppäimistöllä tai älypuhelimissa käyttäjän omilla sormilla. Graafiseen käyttöliittymään kuuluu erilaisia valikko- ja työkalurivejä, ikkunoita, painikkeita ja säätimiä. (User interface 2009.) Tässä opinnäytetyössä mobiilikäyttöliittymästä puhuttaessa viitataan kosketusnäytölliseen kannettavaan laitteeseen kuten älypuhelimeen, johon tietojen syöttö tapahtuu virtuaalinäppäimistöllä ja kosketamalla näyttöä sormin.

Mobiililaitteiden kuten älypuhelimien ja taulutietokoneiden määrä ja niiden käyttö ovat kasvaneet viimeisen viiden vuoden aikana valtavasti. Jotkin analyytikot ennustavat, että mobiililaitteista tulee ihmisten pääasiallinen internetin käytön väline jo vuonna 2015. Tämän mahdollistaa erilaisten pilvipalveluiden käyttö, nopeammat langattomat yhteydet ja halpenevat laitteet. (The 10 principles of mobile interface design 2012.)

5.1 Käyttöliittymän vuorovaikutus

Sinkkonen (2006, 109 – 110) mainitsee, että käyttäjän vuorovaikutus graafisessa käyttöliittymässä perustuu käyttäjän kykyyn lukea suunnittelijan merkkikieltä. Käyttäjät osaavat yhdistää käyttöliittymän symbolit tiettyyn toimintamahdollisuuteen aikaisemmin opitun perusteella. Tästä syystä visuaalisessa suunnittelussa on tärkeää käyttää selkeitä ja yksiselitteisiä sekä yleisesti hyväksytyjä ja soveltuvia signaaleja ja konventioita.

Käyttöliittymän graafista ulkoasua suunniteltaessa tulee ottaa huomioon seuraavia asioita:

- Tiedon esittämistapa
- Esitetyn tiedon määrä: liika on liikaa ja liian vähän ei ole riittävästi
- Järjestys: looginen ja peräkkäinen sekä selkeä aloituskohta
- Käyttöliittymän sivujen ja ikkunoiden hierarkiat

- Oikea rytmitys eli käyttäjän katseen ja huomion ohjaaminen ja ikkunoiden sisäinen navigointi
- Estetiikka eli tyhjän tilan käyttö, ryhmittely ja ikkunan tasapaino
- Mikä esitettävä tieto on tärkeintä
- Asioiden hahmottuminen ja asioiden näkyvyys, tarvitaanko esimerkiksi visuaalisia vihjeitä? (Sinkkonen ym. 2006, 109 - 110.)

Käyttäjän ja käyttöliittymän vuorovaikutus perustuu pitkälti palautteiden eli alkupalautteen ja loppupalautteen ymmärtämiseen. Käyttäjä määrittelee käyttöliittymän alkupalautteen perusteella miten pitää toimia ja kuinka tehdä tarvittavat toimenpiteet käyttöliittymässä. Palautteiden ymmärtämistä ja toteutuksen hankaluutta kutsutaan *toteutuksen kuiluksi*. Vastaavasti kuinka hankalaa on selvittää käyttöliittymän antamasta palautteesta tuliko oikea toimenpide tehdyksi, kutsutaan *arvioinnin kuiluksi*. Käytettävyydeltään hyvässä ja tehokkaassa käyttöliittymässä näitä kuiluja ei ole. Kuitenkin kuilujen pienentämiseen pystyy suunnittelija käyttämään erilaisia keinoja:

- Hyvä ja selkeä visuaalinen suunnittelu, jossa käytetään hyväksi alkupalautteen näkyviä toimintomahdollisuuksia
- Konventioiden käyttö
- Rajoitusten käyttö ja vastaavuus todellisiin toiminnan kohteisiin
- Analogiat (Sinkkonen ym. 2006, 109 - 110.)

5.2 Mobiilikäyttöliittymien erikoispiirteitä

Suunniteltaessa käyttöliittymää mobiililaitteelle tulee ottaa huomioon, että mobiililaitteiden ja perinteisten tietokonepohjaisten käyttöliittymien välillä on merkittäviä eroja. Mobiililaitteet ovat nimensä mukaisesti mobiileja eli liikuteltavia, joka aiheuttaa niiden fyysiselle koolle rajoituksia. Fyysisen koon rajat näkyvät selvimminkin laitteiden näyttöjen koossa ja tietojen syöttötavassa laitteisiin. Lisäksi

laitteiden internetyhteyden nopeus ja saatavuus vaihtelevat hieman paikasta riippuen ja käyttökonteksti saattaa olla hyvin erilainen perinteiseen tietokoneeseen verrattuna.

Tekstin syöttö

Tekstin syöttö mobiililaitteilla on hankalampaa ja hitaampaa kuin perinteisellä näppäimistöllä ja kirjoitusvirheitä tulee enemmän. Syitä tähän ovat muun muassa erikokoiset näppäimistöt laitteen ruudulla laitteesta ja laitteen asennosta riippuen sekä palaute käyttäjälle virtuaalinäppäintä painettaessa. Näistä johtuen mobiilikäyttäjälle olisi parempi, mitä vähemmän heidän täytyy laitteella varsinaista kirjoitusta tehdä. Tämä onnistuu antamalla käyttäjän käyttää lyhenteitä tai valikoita, joista käyttäjä valitsee sopivan vaihtoehdon. Sijaintitietojen päättely ja laskeminen kannattaa myös jättää laitteen tehtäväksi, sillä sisältäväthän yleisimmät mobiililaitteet jo GPS:än tai vastaavaan paikannusominaisuuden. Myöskään perinteisistä tietokoneista tuttua leikkaa ja liimaa – ominaisuutta kannattaa tukea, koska se helpottaa niitä, jotka tämän ominaisuuden tuntevat. (Nielsen & Budiu 2013, 76 – 77.)

Ruudun koko

Mobiililaitteiden ruutujen koot ovat kasvaneet vuosi vuodelta suuremmiksi ja resoluutioltaan eli erottelutarkkuudeltaan paremmiksi. Silti ne ovat kooltaan pienempiä kuin perinteisten tietokoneiden näytöt. Yksi syy tähän on luonnollisesti se, että mobiililaitteita käytetään sormin ja niitä kuljetetaan mukana hyvin erilaisiin paikkoihin ja tilanteisiin. Nyt vuonna 2014 Suomessa uutena myytävien mobiililaitteiden keskimääräinen näytön koko on jo yli 4 tuumaa ristimitaltaan ja keskimääräinen näytön resoluutio lähestyy 300 pikseliä eli pistettä neliötuumalla (PPI). 300 PPI:n tarkkuuta pidetään yleisesti rajana tarkkuudelle, josta ihmisenäkö ei kykene erottamaan yksittäisiä pikseleitä toisistaan normaalilta katseluetäisyydeltä. Näytön suuri erottelutarkkuus mahdollistaa pienemmän ja tarkemman tekstin näytöllä, mutta kuitenkin kosketettavista kohteista kuten nappeista ja erilaisista tekstin syöttöön tarkoitetuista kentistä ja valikoista tulisi tehdä tarpeeksi isoja. Riittävän isona kosketettavana kohteena pidetään vähintään 1x1 cm kokoista aluetta ruudulla, joka vastaa aikuisen ihmisen sormenpään kosketuspinta-alaa. (Nielsen & Budiu 2013, 77.)

Mobiililaitteiden ruutujen koon ollessa suhteellisen pieniä verrattuna tietokoneiden näyttöihin, ei arvokasta ruututilaa tulisi hukata tyhjälle tilalle. Liian pienet kosketettavat kohteet ja erikoiset graafiset ratkaisut tilan kustannuksella vain turhauttavat käyttäjää ja eivätkä välttämättä paranna tuotteen käytettävyyttä. Sen sijaan käyttäjät arvostavat perinteistä, hieman tylsempää sommittelua ja maksimaalista tilan käyttöä, koska sillä tavalla käyttäjä näkee enemmän yhdellä vilkaisulla ja tarve ylimääräisen liikkumiseen käyttöliittymän sisällä vähenisi. Käyttäjän tulisi saada mahdollisimman suuri hyöty mahdollisimman pienellä vaivalla mobiililaitetta käytettäessä, koska käyttötilanne ei välttämättä salli suurta ajan käyttöä ja keskittymistä asian hoitamiseen. Lisäksi mitä enemmän käyttöliittymä vaatii vierittämistä johonkin suuntaan, sitä enemmän se kuormittaa käyttäjän lyhytkestoista muistia ja hidastaa käyttäjän toimintaa ja asioiden ymmärtämistä. (Mts. 50, 52, 105.)

Käyttökonteksti

Käyttökontekstilla tarkoitetaan ympäristöä ja olosuhteita, joissa jotakin tuotetta tai palvelua käytetään. Mobiilikäyttöliittymien käyttökontekstin ennustaminen on hankalaa, sillä käyttöympäristöt vaihtelevat suuresti. Mobiililaitteita käytetään kotona, työpaikalla, kouluissa, liikennevälineissä, harrastuksissa eli lähes tulkoon kaikkialla missä ihmiset oleskelevat. Nielsen ja Budiu(2013, 108 – 109) huomauttavatkin, että tämä asia olisi hyvä pitää mielessä mobiilikäyttöliittymää suunniteltaessa, jotta käyttöliittymä sopeutuisi moneen eri tilanteeseen. Se kuitenkin saattaa joissakin tapauksissa vaatia toiminnallisuuksien karsimista tai selkeää ja yksinkertaista graafista suunnittelua ja sommittelua. Lisäksi käyttöliittymän tulisi olla helposti opittavissa ja sellainen, jonka käyttäminen ei vaadi käyttäjältä jakamatonta huomiota.

Mobiilikäyttöliittymän käyttöympäristöstä voi Sharpin ja kumppaneiden (2007, 479.) mukaan erottaa neljä näkökulmaa, jotka ovat fyysinen, sosiaalinen, organisatorinen ja tekninen näkökulma. Fyysiseen ympäristöön kuuluu valaistus, melu ja mahdolliset pölyhaitat, joiden takia käyttäjän tarvitsee käyttää esimerkiksi suojaimeja. Sosiaalinen näkökulma ottaa kantaa käyttöliittymän sosiaaliseen ulottuvuuteen: onko käyttöliittymällä useampi käyttäjä ja tarvitseeko heidän jakaa tietoa keskenään? Organisatoriseen ympäristöön liittyy tuotteen tuotetuki ja sen saatavuus sekä mahdollinen käytön opastus. Tekninen näkökulma ottaa kantaa

siihen mitä tekniikoita tuote käyttää, tarvitseeko tekniikan olla yhteensopiva jonkin toisen tekniikan kanssa ja mitkä ovat teknologiset rajoitukset.

Mobiilikäyttöliittymien yleisimpiä käyttökonteksteja ovat käyttäjälle tylsistytävät tai kiireelliset tilanteet tai hetket, jolloin käyttäjä on epätietoinen reitistä tai omasta sijainnistaan. Tylsinä hetkinä käyttäjä toivoo mukaansatempaavaa ja selkeää käyttöliittymää, jonka pariin voi palata nopeasti ja helposti pienen keskeytyksen jälkeen. Kiireellisissä tilanteissa käyttöliittymältä vaaditaan yksinkertaista ja selkeää designia sekä mahdollisuutta käyttää sitä yhdellä kädellä. Sijainnin paikantamiseen ja reittien etsimiseen mobiililaitteita käytetään paljon, joten olisi hyvä ottaa huomioon mahdolliset katkokset yhteyksissä tarjoamalla esimerkiksi mahdollisuutta käyttää käyttöliittymää ja sen toimintoja offline eli yhteydettömässä tilassa. (The 10 principles of mobile interface design 2012.)

Kosketuskäyttö

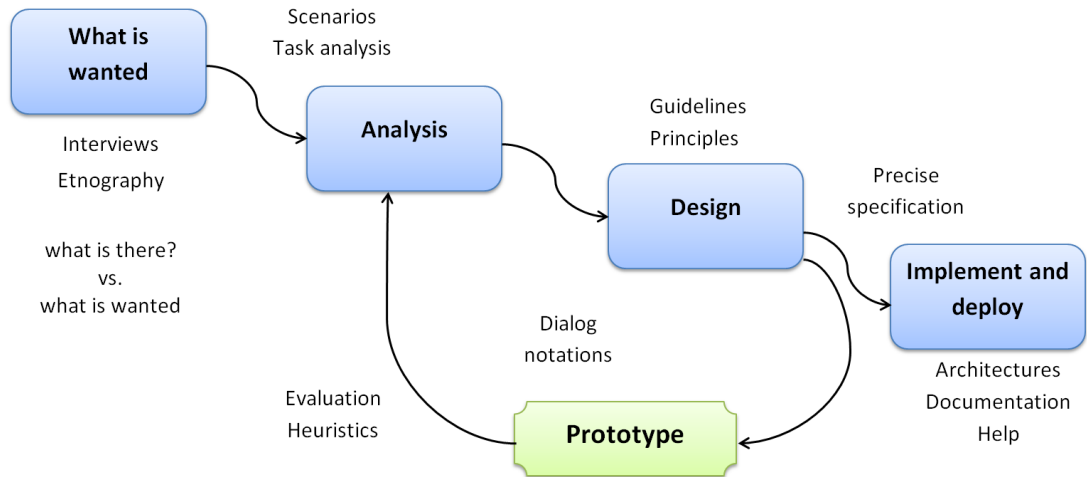
Mobiilikäyttöliittymiä ei käytetä tietokoneista tutuilla vuorovaikutusmenetelmillä kuten hiirellä ja näppäimistöllä, vaan koskettamalla näyttöä joko napauttamalla (engl. tapping) tai erilaisin pyyhkäisymenetelmin. Vuorovaikutus käyttäjän ja käyttöliittymän välillä on hyvin suora ja välitön, joten on tärkeää, että käyttäjä on tietoinen käyttöliittymän sen hetkisestä tilasta. Siksi käyttöliittymän pitää antaa palautetta sen tilasta esimerkiksi latauspalkkien avulla. Jos käyttöliittymä ei anna mitään merkkiä tilastaan, lisää se käyttäjän napautuksia ja pyyhkäisyjä, joka taas lisää vain turhautumista. (Nielsen & Budiu 2013, 80.)

Suunnittelun kannalta kosketuskäyttöliittymä aiheuttaa haasteita, koska käyttöliittymän ohjaukseen liittyvät elementit tulee sijoittaa näytölle yhdessä itse sisällön kanssa. Tästä syystä sormella napautettavat kohteet tulee tehdä tarpeeksi isoiksi, mutta kuitenkin siten että sisältöä näkyy riittävästi. Näytön tilankäyttö-ongelmia useat mobiilikäyttöliittymät kiertävät kuitenkin tukemalla tavallisten kosketettavien kohteiden lisäksi kosketuseleitä. Kosketuseleistä yleisimpiä ovat pyyhkäisy yhdellä tai useammalla sormella näytön pinnalla esimerkiksi sivun vaihtamista varten, nipistys esimerkiksi kuvien suurentamiseen eli zoomaamiseen ja kohteiden siirto sormella vetämällä. Kosketuseleiden käytössä käyttöliittymässä tulee olla varovainen ja mieluiten pitäytyä tunnetuissa ja perinteisissä eleissä. Koska useimmat kosketuseleet perustuvat oikean maailman eleisiin, ku-

ten sivun vaihto pyyhkäisemällä, ei ole suotavaa, että käyttöliittymän käyttö perustuisi pelkästään joihinkin uusiin, tuulesta temmattuihin eleisiin. Tämä siitä syystä että käyttäjän muistin on tunnetusti lyhyt. Jos uusia eleitä kuitenkin käyttöliittymässä tuetaan, tulee ne opettaa käyttäjälle. (Nielsen & Budiu 2013, 61 - 62.)

6 Mobiilikäyttöliittymän suunnitteluprosessi

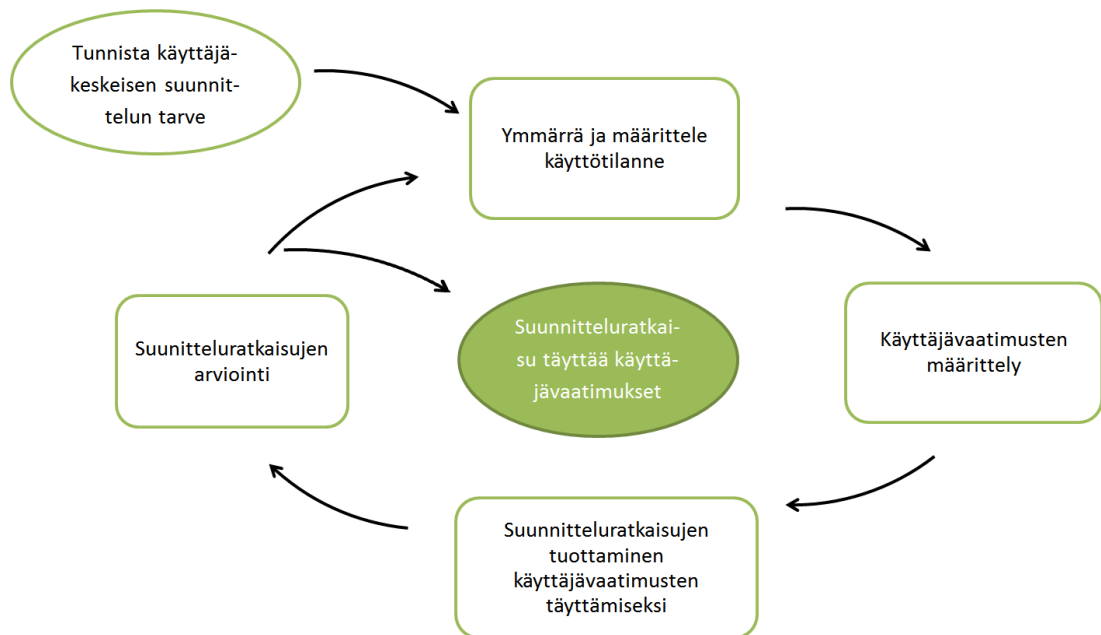
Käyttöliittymäsuunnitteluun on olemassa useita erilaisia lähestymistapoja, mutta tässä opinnäytetyössä sovelletaan Dixin, Finlayn, Abowdin ja Bealen (2004, 195.) prosessimallia, jota kuvataan kuviossa 2. Heidän mallinsa perustuu perinteiseen käyttäjäkeskeisen suunnittelun prosessiin, jossa käyttäjän tarpeet ja rajoitteet otetaan huomioon heti käyttöliittymäsuunnittelun alkuvaiheessa. Sen osa-alueita ovat käyttökontekstin analysointi, käyttäjien tarpeiden tunteminen ja vaatimusten määrittely sekä eri suunnitteluratkaisujen toistuva eli iteratiivinen läpikäynti joko käyttäjien kanssa tai esimerkiksi heuristisen arvioinnin avulla. Käyttäjäkeskeisen suunnittelun tuloksena olisi käyttöliittymä, joka vastaisi mahdollisimman hyvin käyttäjien tarpeita ja vaatimuksia. Käyttöliittymäsuunnittelu on siis osa käytettävyyden suunnittelua, koska hyvän käytettävyyden perusteet rakennetaan tuotteen suunnittelun alkuvaiheessa, kun pohditaan ja selvitetään käyttäjien tarpeita ja vaatimuksia. (Oulasvirta 2011, 102 – 103.)



Kuvio 2. Käyttöliittymän suunnitteluprosessi Dixin ja kumppaneiden (2004, 195) mukaan

6.1 Iteratiivinen suunnitteluprosessi

Tämän opinnäytetyön käyttöliittymän prototyypin suunnitteluvaiheessa hyödynnettiin standardin ISO 9241 – 210 esittämää käyttäjäkeskeisen suunnittelun iteratiivista prosessimallia, jota kuvataan kuviossa 3. Iterointi tarkoittaa tuotteen kehittämistä sykleinä siten, että joka kierroksella arvioidaan suunnitelma ja prototyyppi verraten niitä vaatimusmäärittelyyn. Iterointisyklejä toistetaan kunnes tuotteen käytettävyys on hyvä, toiminnallisuus riittävä ja se vastaa vaatimusmäärittelyä. Iteroinnin avulla saavutetaan tarkoituksenmukaisin suunnitteluratkaisu käyttöliittymälle ja sen vuorovaikutukselle. (ISO 9241–210, 20 – 22; Sinkkonen ym. 2009, 204 – 205.)



Kuvio 3. Käyttäjakeskeisen suunnittelun iteratiivinen prosessimalli (ISO 9241–210, 2010)

Iteratiivisesta suunnittelusta saadut hyödyt perustuvat siihen, että käyttöliittymän vakavimmat ongelmat saadaan esille jo varhaisessa vaiheessa, koska prototyyppiä päästään testaamaan potentiaalisilla käyttäjillä. Heidän testatessaan prototyyppiä ja törmätessään ongelmiin, he voivat esimerkiksi ääneen ajattelulla paljastaa ongelman todellisen syyn. Syyn mikä voisi jäädä löytämättä ilman testaajaa. (Nielsen 1993, 105 – 106.)

6.2 Vaatimusten määrittely ja tiedon keruu

Nielsenin (1993, 73 – 75) mukaan käytettävyyssuunnittelun ensimmäinen ja tärkein vaihe on tunnistaa käyttäjä ja hänen tarpeensa. Eli se mitä käyttäjä tuotteelta eli tässä tapauksessa käyttöliittymältä haluaa. Käyttäjälle ei ole tärkeää teknologia ja ratkaisut tuotteen takana, vaan se että käyttäjä saa halutun lopputuloksen ja käyttäjä on tyytyväinen. Käyttöliittymän käyttäjiä mietittäessä tulee muistaa se, että jokainen käyttäjä on erilainen taitoineen ja mahdollisine rajoituksineen. Näistä ihmisen fyysisistä ja psyykkisistä rajoituksista on kirjoitettu aikaisemmin luvussa 4.2. Sinkkonen ja kumppanit (2009, 70.) kertovat, että tietoa

käyttäjistä saadaan esimerkiksi haastatteluilla tai kyselylomakkeilla tai havainnoimalla käyttäjiä. Käyttöliittymän vaatimusten määrittelyyn kuuluu myös itse käyttöliittymän toimintojen ja niiden suhteiden määrittely.

6.3 Analyysi

Käyttäjistä ja käyttöliittymän määrittelyistä saadut tiedot täytyy analysoida ja muuttaa konkreettisempaan muotoon. Tässä opinnäytetyössä käytettiin hyväksi käyttäjäpersoonia, joiden avulla saatiin tietoa mahdollisista käyttäjistä sekä määriteltiin käytön kontekstit.

6.3.1 Käyttäjäpersoonat

Käyttäjäpersoonilla ja niiden luonnilla pyritään helpottamaan suunnittelijan työtä samaistumalla mahdolliseen käyttäjään. Persoonat ovat työvälineitä, jotka auttavat määrittelemään ja vertailemaan toimintatapoja ja suunnitteluratkaisuja eri käyttäjien välillä suhteessa todellisuuteen. Kun mahdollisesta loppukäyttäjistä on olemassa nimi ja ominaisuudet, pystytään käyttäjien tarpeet ymmärtämään ja ottamaan huomioon suunnittelussa. Persoonia käytetään, kun tutkitaan asioiden löydettävyyttä informaatioarkkitehtuurista ja prototyyppien simuloinnissa. (Sinkkonen ym. 2009, 124 – 125)

6.3.2 Käyttökontekstit

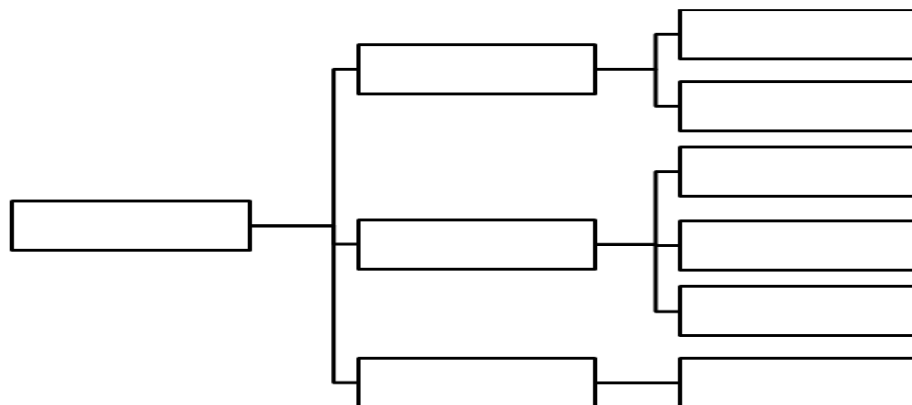
Käyttöliittymän käyttökonteksteista on kirjoitettu aikaisemmin luvussa ”Käyttökonteksti” ja niitä ovat fyysinen, sosiaalinen, organisatorinen ja tekninen konteksti.

6.4 Suunnittelu

6.4.1 Informaatioarkkitehtuuri

Informaatioarkkitehtuurilla tarkoitetaan käyttöliittymän tiedon rakenteita, organisointia ja luokittelua, jonka tarkoituksena on helpottaa tiedon löytämistä ja hallintaa. Hyvin suunniteltu informaatioarkkitehtuuri auttaa käyttäjää ymmärtämään oman sijaintinsa käyttöliittymässä, mistä hän on sinne tullut, miten ja mihin muihin käyttöliittymän sivuille voi mennä ja miten sen hetkinen osio suhtautuu kokonaisuuteen. Parhaimmillaan informaatioarkkitehtuuri tukee käyttäjän mentaalista mallia ja tiedon omaksumista. (Sinkkonen ym. 2006, 184.)

Käyttöliittymän rakenne tulee suunnitella ennen kuin voidaan miettiä käyttöliittymän visuaalisuutta. Perinteisesti käyttöliittymä rakennetaan hierarkkisesti, koska se tukee ihmisen luontaista tapaa jakaa asioita ylä- ja alakäsitteisiin. Sen avulla määritellään mitkä käyttöliittymän aiheet liittyvät toisiinsa ja miten navigointi käyttöliittymän sisällä on toteutettu. Kuviossa 4 on esimerkki käyttöliittymän hierarkkisesta arkkitehtuurista. Informaatioarkkitehtuurin suunnittelu ja rautalankamallit olivat tässä opinnäytetyössä tärkeimmässä osassa, ei niinkään käyttöliittymän visuaalinen suunnittelu. Rautalankamallien suunnittelussa sivutaan tietysti jo visuaalisen suunnittelun osa-alueita kuten hahmolakeja. (Mts. 184 – 185.)



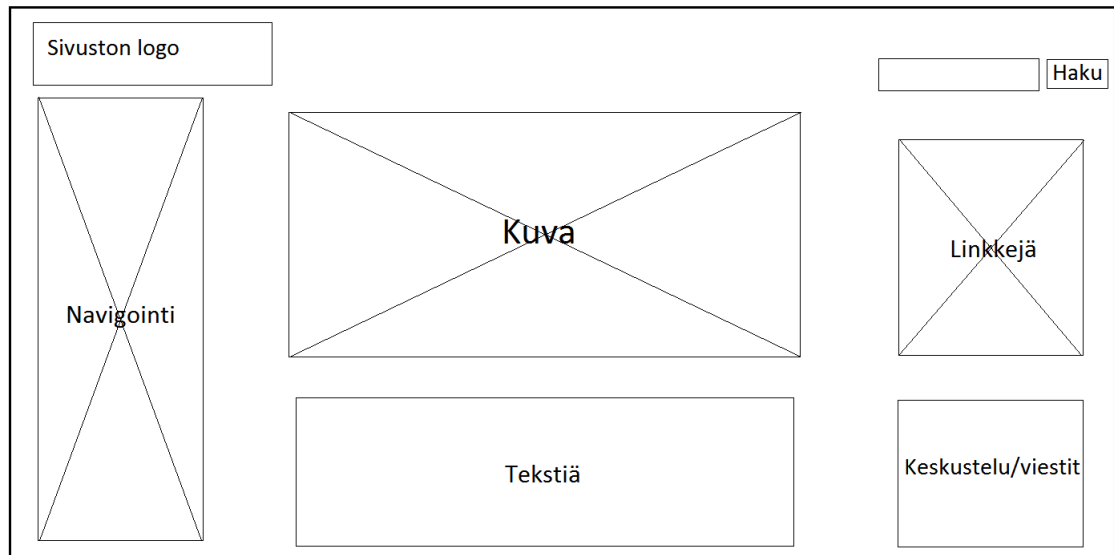
Kuvio 4. Esimerkki käyttöliittymän hierarkkisesta informaatioarkkitehtuurista

6.4.2 Prototyypit

Käyttöliittymän informaatioarkkitehtuurin ja rakenteen suunnittelun jälkeen voidaan siirtyä prototypisointiin, jossa iteroinnin eli toistuvan suunnittelun ja arvioinnin jälkeen päästään kohti parempaa käytettävyyttä ja rautalankamallia. Prototyypillä tarkoitetaan nopeasti toteutettavaa mallia käyttöliittymästä tai sen osista. Tässä opinnäytetyössä käytetään hyväksi paperiprototyyppejä, koska ne ovat halpoja ja nopeita tehdä eikä niiden tekeminen vaadi erityistaitoja. Prototyypeillä on helppo selvittää käyttöliittymän toimivuutta ja kokeilla erilaisia ratkaisuja ongelmiin ilman, että tarvitsee tehdä oikeaa koodaustyötä. Paperiprototyypit tehdään joko itse täysin piirtämällä tyhjälle paperille tai sitten piirtämällä ja liimaamalla paperinpaloja valmiiksi piirretylle mobiililaitteen kuvan päälle. (Sinkkonen ym. 2009, 204 – 209.)

6.4.3 Rautalankamalli

Paperiprototyypin ansiosta tiedetään näyttöjen sisällöt, otsikot, valikot ja näyttöjen väliset siirtymät. Rautalankamalli sen sijaan on käyttöliittymän toiminnallinen kuvaus, jota täydentävät selitykset kuten miksi mikin valikko tai painike on olemassa ja mitä se saa aikaan. Rautalankamalleista selviää käyttöliittymän toiminnallisuus ja tietosisältö näyttö näytöltä sekä näyttöjen sisäinen rakenne ja hierarkia kuten kuvio 5 osoittaa. Rautalankamallit suunnitellaan myös iteroiden, aivan kuten paperiprototyypit, mutta rautalankamallien tekemiseen käytetään usein erityisiä piirto-ohjelmia kuten Balsamiq tai Mockupbuilder. (Sinkkonen ym. 2009, 203 – 214.)



Kuvio 5. Esimerkki rautalankamallista

6.5 Arviointi

Käyttöliittymäsuunnittelussa on useita vaiheita, joissa käytettävyyden arviointia voidaan tehdä. Tässä opinnäytetyössä käyttöliittymää arvioidaan paperiprototyyppien iterointivaiheessa, jossa arviointi on nopeaa ja muutokset tehdään saman tien, sekä rautalankamallien ollessa valmiita. Arviointimenetelmiä on olemassa kahdenlaisia: arviointimenetelmät jotka tehdään ilman käyttäjän läsnäoloa, esimerkiksi heuristinen arviointi sekä käytettävyydestaus, joka tehdään oikeilla käyttäjillä. (Sinkkonen 2009, 285.)

Nielsenin (1993, 102.) mukaan sillä, mitä arviointimenetelmää käytetään, ei ole niinkään väliä, kunhan jonkinlaista arviointia käytetään. Tässä opinnäytetyössä paperiprototyyppien iterointivaiheessa käytettiin apuna kolmea potentiaalista käyttäjää sekä luotuja käyttäjäpersoonia ja opinnäytetyöntekijän tietotaitoa käytettävyydestä. Valmiita rautalankamalleja arvioitiin Nielsenin (1993, 115) tunnetuiksi tekeminen heuristiikkojen mukaisesti.

Käyttöliittymän arvioinneista tuloksena saadaan normaalisti lista käytettävyysongelmista, arvio niiden vakavuuksista ja ehdotuksia niiden korjaamiseksi. Ongelmien vakavuus arvioidaan siksi, että kaikkia ongelmia ei välttämättä voida

korjata täysin vaan ongelmat pitää luokitella niiden esiintymistiheyksien ja vaka-
vuuden perusteella. Joidenkin ongelmien korjaaminen voi kuitenkin aiheuttaa
uusia ongelmia sellaiselle käyttäjälle, joka ei ensimmäistä ongelmaa kohdannut.
Siksi on tarpeen miettiä kuinka moni kärsii alkuperäisestä ongelmasta verrattuna
parannusehdotukseen. (Nielsen 1993, 105 – 107.)

6.5.1 Nielsenin heuristiikat

Heuristista arviointia voidaan käyttää lähes minkä tahansa tuotteen käytettävyy-
den arviointiin. Tässä opinnäytetyössä heuristista arviointia käytettiin siksi, että
opinnäytetyössä suunnitellulla käyttöliittymällä ei varsinaisesti ole mitään tark-
kaa käyttäjäryhmää vaan käyttäjä voi olla lähes kuka tahansa tietyin edellytyksin.
Varsinaisen käytettävyydestauksen poisjättämiseen vaikutti myös toimeksianta-
jan ilmoitus, että lopullista mobiilisovellusta käytetään todennäköisesti suu-
remmalla taulutietokoneen näytöllä, pienemmän älypuhelimien näytön sijaan.

Tässä opinnäytetyössä tehdyssä heuristisessa arvioinnissa käytettiin Nielsenin
heuristisia sääntöjä jotka ovat:

1. Järjestelmän tilan näkyminen
 - Käyttäjän täytyy aina tietää missä on, mitä voi tehdä, mihin voi siirtyä ja missä tilassa käyttöliittymä on
2. Palvelun vastaavuus kontekstiin
 - Käyttäjän täytyy nähdä yhteys omien tehtäviensä ja käyttöliittymän välillä, niiden tulee vastata toisiaan termistöltään ja asioiden suhteissa
3. Käyttäjän kontrolli ja vapaus
 - Käyttäjillä on erilaisia työtapoja joita käyttöliittymän tulee tukea, käyttäjä voi myös tehdä väärän valinnan, joten poistumistien tarjoaminen ja kumoa-toiminnon mahdollisuus pitää sallia
4. Konsistenssi, standardit - yhdenmukaisuus
 - Käyttäjän ei tulisi pohtia tarkoittavatko eri toiminnot, sanat tai tilanteet samaa eli käyttöliittymän tulee toimia johdonmukaisesti, käyttöliittymän tulisi noudattaa yleisiä käyttöliittymä sääntöjä

5. Tunnistaminen – ei muistaminen
 - On huomattavasti helpompaa tunnistaa ja valita asioita käyttöliittymästä kuin muistaa ne
6. Joustavuus ja tehokkuus
 - Tukeeko käyttöliittymä tehokkaasti kaikkia käyttäjäryhmiä
7. Esteettinen ja minimalistinen suunnittelu
 - Tuotteen täytyy olla visuaalisesti miellyttävä ja vastata teknisiä vaatimuksia
8. Ongelmien näyttäminen
 - Käyttöliittymän pitää huolehtia siitä, että käyttäjä huomaa virheitilanteet ja osaa korjata ne
9. Opastus ja ohjeistus
 - Käyttäjällä täytyy tarjota hyödylliset opasteet (Sinkkonen ym. 2009, 287 – 289.)

Heuristinen arviointi on nopea, yksinkertainen ja edullinen tapa etsiä virheitä käyttöliittymästä. Arvioinnissa tarkastetaan eri käyttöliittymän osat vertaamalla niitä heuristisiin sääntöihin eli käytettävyyssperiaatteisiin. Mahdolliset ongelmat kirjataan ylös ja arvioidaan ongelmien vakavuus. Sen jälkeen ongelmat joihin pystytään löytämään ratkaisu, korjataan.

7 Lääkintälaitedirektiivi ja standardit

Tässä opinnäytetyössä suunniteltava mobiilikäyttöliittymä on osa lääkinnällistä vamman tai vajavuuden tarkkailuun tarkoitettua laitetta. Se tarkoittaa myös sitä, että käyttöliittymän suunnittelussa tulee huomioida Lääkintälaitedirektiivi 93/42/EEC sekä soveltaa standardin ISO 62366 näkemyksiä lääkinnällisten laitteiden käyttöliittymäohjelmistoista.

Lääkintälaitedirektiivi (2007) 93/42/EEC määrittelee liikeanalyysilaitteiston ja sen käyttöliittymän luokan I ei-invasiiviseksi laitteeksi sekä antaa tiettyjä vaatimuksia laitteistolle ja sen käyttöliittymälle. Laitteisto ja käyttöliittymä tulisi

suunnitella siten, etteivät ne aiheuttaisi vaaraa käyttäjälle sekä minimoisivat ergonomiasta johtuvat virheet. Jos käyttäjän on kuitenkin mahdollista tehdä virheitä, tulisi käyttäjälle ilmoittaa, että hän on tehnyt virheen.

Lääkinnälliset laitteet, joita käytetään mittaukseen, tulee suunnitella siten, että tarkkuus ja vakaus mittauksissa pysyvät sopivissa rajoissa käyttö huomioon ottaen. Mittaus-, seuranta- ja näyttöasteikot tulee suunnitella ergonomia ja käyttöhuomioiden sekä mittayksiköiden tulee olla säännösten ja standardien mukaisia. Lisäksi lääkitäyttömittauslaitteiden tulee olla itse-kalibroivia tai automaattisesti kalibroituja. (Lääkintälaitedirektiivi 93/42/EEC. 2007; ANSI/AAMI HE75:2009 2009, 437.)

Wichrowski (2013) on koonnut artikkeliinsa perusasioita kansainvälisistä standardeista, jotka koskevat lääkitäyttölaitteiden käyttöliittymiä ja niiden suunnittelua. Wichrowskin mukaan lääkitäyttölaitteiden käyttöliittymän elementtien väärinymmärryksellä voi olla vakavia seurauksia potilaalle. Tästä syystä sekä tekstien että graafisten elementtien luettavuus pitää olla erinomainen. Lisäksi käyttöliittymän tulisi olla esteettisesti miellyttävä, koska se helpottaa käyttäjää keskittymään tehtäväänsä. Värien käytön suhteen tulisi noudattaa yleisesti lääkitäyttölaitteissa hyväksytyjä käytäntöjä eikä pelkkiin väreihin ja niiden perusteella ohjeistamiseen ja tunnistamiseen saisi luottaa, koska värisokeat eivät välttämättä näe värejä normaalisti.

Wichrowski (2013) huomauttaa myös, että tietojen syöttö pitää olla helppoa ja tehokasta. Tietojen syötössä tulisi varmistaa myös, että tiedot syötetään tarkasti, täydellisesti sekä oikeassa järjestyksessä. Tietojen syöttötapa, oli se sitten nappien avulla, kosketusnäytöllä tai näppäimistöllä, tulee olla ergonomisesti suunniteltu ja sopiva laitteen käyttöolosuhteet huomioon ottaen. Eri tieto- ja taitotasoiset käyttäjät tulisi ottaa huomioon tarjoamalla ohjeistuksia laitteen käytöstä esimerkiksi ensimmäisen käyttökerran ohjeistuksella tai erillisellä opastusvalikolla. Myös opastavia animaatioita tai graafisia esimerkkejä voidaan hyödyntää käyttäjän opastamisessa.

8 Käyttöliittymän suunnittelu

Käyttöliittymän suunnittelun tavoitteena oli rautalankamalli älypuhelimeen laadattavasta mobiilisovelluksesta, joka on yhteydessä langattomasti nivelen liikeanalyysilaitteistoon. Sovelluksella potilaan oli myös tarkoitus siirtää tietoa oman rannenivelen liikkeistä hoitavalle lääkärille web-pohjaisen tallennuksen avulla. Mobiilisovelluksen oli tarkoitus olla helppokäyttöinen, helposti omaksuttava, yksinkertainen, käyttäjää eli kuntoutuvaa potilasta motivoiva sekä turvallinen. Sovellus toteutetaan aluksi Android-käyttöjärjestelmälle sen avoimuuden ja sovellusten nopean toteutuksen vuoksi.

8.1 Tiedon keruu ja vaatimusten määrittely

Mobiilisovellus, jota varten tässä opinnäytetyössä kehitettiin rautalankamalli, on alallaan ja idealtaan niin uusi, ettei vastaavia sovelluksia ole olemassa. Tämän takia tietojen kerääminen sovellusta varten toteutettiin pääasiallisesti aivoriihissä ja palavereissa liikeanalyysilaitteiston tekijän kanssa sekä opinnäytetyön tekijän omalla itsenäisellä tiedonkeruutyöllä koskien käytettävyyttä ja käyttöliittymien suunnittelua. Sovelluksen käyttäjistä ei tehty käyttäjätutkimusta, koska potentiaalisten käyttäjien määrä oli niin suuri. Käytännössä lähes kuka tahansa ihminen voi olla sovelluksen käyttäjä, jos lääkäri antaa hoito-ohjeena nivelen liikeanalyysilaitteiston ja mobiilisovelluksen käytettäväksi.

8.1.1 Käyttäjryhmä

Mobiilisovelluksen pääasiallinen käyttäjäryhmä on rannenivelen traumasta toipuva potilas, jonka kuntoutuksen seurantaan sovellus kehitettiin. Tästä syystä potentiaalisten käyttäjien määrä on valtava. Lähestulkoon jokainen ihminen, joka hallitsee älypuhelimien käytön perusteet, voi olla mahdollinen käyttäjä. Tämän takia suunnitteluprosessissa ei tehty mitään erillistä käyttäjätutkimusta vaan käyttäjät olivat suunnitteluprosessissa mukana käyttäjäpersoonien muodossa.

Paperiprototyyppien iterointivaiheessa oli mukana myös kolme muuta henkilöä testaamassa paperiprototyyppettä ja antamassa uusia näkökulmia ja ideoita opinnäytetyöntekijän omille ideoille.

8.1.2 Käytön kontekstit

Käytön konteksteja arvioitiin suunnitellun käytön pohjalta, koska varsinaisia käyttäjiä oli vaikea määrittellä ja eritellä.

Fyysinen konteksti

Liikeanalyysilaitteiston ja mobiilisovelluksen käyttö tapahtuu oletettavasti sisätiloissa, rauhallisessa ja siistissä paikassa, esimerkiksi käyttäjän omassa kodissa. Tämä oletus siksi, koska sovellusta käytetään oman rannenivelen liikkeen mittaamiseen ja kuntouttamiseen. Liikeanalyysilaitteistoa ei ole tarkoitettu pidettäväksi koko ajan puettuna vaan ainoastaan mittausten ja harjoitusten ajan.

Sosiaalinen konteksti

Muiden ihmisten vaikutus liikeanalyysilaitteiston käyttöön ei ole merkittävää, koska laitteisto ja sovellus ovat tarkoitettu kuntoutuvan potilaan nivelen liikkeen mittaamiseen harjoitteiden aikana. Sen sijaan sovelluksella potilas voi siirtää tietoa omista mittauksistaan lääkärilleen, joka puolestaan voi tarkastella potilaan mittaustuloksia omalta tietokoneeltaan. Potilas voi myös ottaa yhteyttä lääkäriin, jos hänelle tulee ongelmia ranteen liikuttamisessa, haavan hoidossa tai jossakin muussa kuntoutukseen liittyvässä.

Organisatorinen konteksti

Liikeanalyysilaitteiston tuottamat mittaustulokset siirretään internetin välityksellä palvelimelle, johon lääkäri omalla käyttöliittymällään ottaa yhteyttä ja tarkastelee potilaidensa kuntoutuksen etenemistä. Potilaiden mittaustulokset tulisi salata potilasturvan takia, jos joitakin arkaluontoisia tietoja potilaasta siirretään sovelluksesta palvelimelle. Toinen vaihtoehto olisi, että potilas kirjautuisi sovellukseen lääkärin antamalla tunnuksella, jonka ainoastaan potilas ja lääkäri tietäi-

sivät. Tämän tunnuksen perusteella lääkäri voisi yksilöidä potilaat eikä potilaista itsestään siirtyisi mitään henkilötietoja sovelluksesta internetiin. Tässä opinnäytetyössä ei kuitenkaan oteta tämän enempää kantaa tietoturvaan ja potilasturvallisuuteen.

Tekninen konteksti

Opinnäytetyössä kehitettävää mobiilisovellusta käytetään ainakin aluksi Android-käyttöjärjestelmään pohjautuvalla älypuhelimella, jossa on kosketusnäyttö ja mahdollisuus bluetooth- ja internet-yhteyksiin. Bluetooth-yhteydellä liikeanalyysilaitteisto ottaa yhteyden puhelimeen ja siirtää tietoa laitteistosta puhelimeen. Internet-yhteyttä tarvitaan siirtämään potilaan mittaamia tietoja web-palvelimelle.

8.1.3 Käyttäjäpersoonat

Mobiilisovelluksen käyttöliittymäsuunnittelun aluksi ei tehty käyttäjätutkimusta vaan käyttäjät otettiin huomioon luomalla kolme kappaletta käyttäjäpersoonia, joiden avulla opinnäytetyöntekijä sai erilaista näkökulmaa suunnitteluun. Käyttäjäpersoonat löytyvät liitteestä 1. Persooniksi pyrittiin luomaan mahdollisimman erilaisia ihmisiä, jotta mahdollisimman monien tarpeet ja tavat voisi ottaa huomioon.

8.2 Käyttöliittymän vaatimukset

Ennen käyttöliittymän informaatioarkkitehtuurin rakentamista ja prototyyppien tekoa oli selvitettävä ja määriteltävä vaatimukset käyttöliittymälle, eli mitä toimintoja käyttöliittymältä halutaan ja mitä käytettävyystavoitteita käyttöliittymältä vaaditaan. Vaatimuslista löytyy liitteestä 2. Käyttöliittymän toimintojen vaatimukset tulivat toimeksiantajalta ja käytettävyyteen liittyvät vaatimukset asiaan liittyvästä kirjallisuudesta ja standardeista.

Laitteistovaatimuksina käyttöliittymälle on älypuhelin, josta löytyy kosketusnäyttö sekä internet- ja bluetooth-yhteydet. Aluksi mobiilisovellus kehitetään Android-käyttöjärjestelmälle ja myöhemmin ehkä muillekin tärkeimmille käyttöjärjestelmille kuten iOS ja Windows Phone.

8.3 Käyttöliittymän informaatioarkkitehtuuri

Käyttöliittymälle asetettujen toiminto- ja käytettävyyksivaatimusten määrittelyjen jälkeen päästiin suunnittelemaan itse käyttöliittymää. Suunnittelu alkoi informaatioarkkitehtuurin eli rakenteen suunnittelulla. Rakenteen suunnittelussa pyrittiin mahdollisimman selkeään rakenteeseen ja mahdollisimman vähäiseen määrään tasoja. Edellisessä luvussa esitettyjen vaatimusmäärittelyn pohjalta syntyi käyttöliittymän rakenne, jota kuvataan kuviolla 6.

POISTETTU SALASSAPITOVOLVOLLISUUDEN VUOKSI

Kuvio 6. Käyttöliittymän rakenne

Sovellus käynnistyy aloitusnäkyymään, josta pääsee mittaukseen eli kuntoutusliikkeiden tekoon, tarkastelemaan oman rannenivelen liikeratojen kehittymistä tai ottamaan yhteyttä lääkäriin. Mittaus eli kuntoutusliikkeiden teko on askel askeleelta etenevä prosessi, jossa kuntoutusliikkeiden ja toistojen määrät ovat lääkärin ennalta määrittämiä ja niiden teko opastetaan ennen kuin potilas itse tekee harjoitteen. Järjestys on siis mittauksissa seuraava: ensiksi liikkeen ohjeistus, jonka jälkeen potilas tekee perässä tarvittavat toistomäärät. Syy tähän on se, että liikeanalyysilaitteisto mittaisi ja tallentaisi oikeat liikkeet oikeaan aikaan ja ettei käyttäjän huonoa lyhytkestoista muistia kuormitettaisi näyttämällä kaikkien liikkeiden opastuksia ensiksi. Kun harjoitusliikkeitä on tehty ennalta määrätty määrä, siirrytään harjoituksen yhteenvetoon, jossa potilas voi tarkastella oman rannenivelensä liikeratoja ja vertailla niitä asetettuihin tavoitteisiin.

Aloituskäytöstä käyttäjä voi siirtyä myös katsomaan tallennettuja mittaustuloksia, joita tarkastelemalla potilas voi nähdä oman kehittymisensä tai sen jos kehitystä ei tule. Kehityksen seurannassa potilas voi tarkastella neljää ranteen liikesuuntaa erikseen eli adduktiota, abduktiota, fleksiota ja tensiota sekä ranteen pyörittämisestä syntyvää kehäliikettä.

Käyttöliittymästä löytyy myös mahdollisuus ottaa yhteyttä lääkäriin, jos potilas kokee vaikeuksia suorittaa harjoitteita esimerkiksi kipeän nivelen, märkivän haavan tai jonkin muun syyn takia.

8.4 Paperiprototyypit

Käyttöliittymän rakenteen suunnittelun jälkeen ryhdyttiin hahmottelemaan ensimmäisiä käyttöliittymän prototyyppejä. Ensimmäiset prototyypit tehtiin piirtämällä paperille käyttöliittymähahmotelmia valmiiksi tulostettujen älypuhelinpohjien päälle. Ensimmäiset paperiprototyypit opinnäytetyöntekijä piirsi itse ja niissä otettiin loppukäyttäjä huomioon aikaisemmin tehtyjen käyttäjäpersoonien avulla. Ensimmäisten hahmotelmien valmistuttua, niitä testattiin kolmella projektin ulkopuolisella testaajalla. Testaajia olivat 50-vuotias nainen sekä 29- ja 54-vuotiaat miehet, joista vanhemmalla ei ollut aikaisempaa kokemusta älypuhelimista tai niissä käytettävistä sovelluksista. Ensimmäiset prototyypihahmotelmat joita testattiin, löytyvät liitteestä 3. Näyttöjen toiminnoista on kirjoitettu tarkemmin näyttöjen viereen, koska kaikkia toimintoja ei paperiprototyypeillä voi simuloida. Ensimmäisissä hahmotelmissa ei myöskään piirretty jokaista eri harjoitusliikkeen sivua erikseen, koska liikeharjoitesivut eroavat ainoastaan liikeradan kuvaajan verran toisistaan.

8.4.1 Paperiprototyypin iterointi

Paperiprototyypin iterointi tapahtui testaamalla prototyyppejä kolmella eri testihenkilöllä ja korjaamalla paperiprototyypeistä löytyneitä virheitä seuraavalle iterointikierrökselle. Parhaimpia huomioita ja suurimpia ongelmia käytettä-

vyiden kanssa ilmeni vanhimman testihenkilön kanssa, jolla ei ollut aikaisempaa kokemusta älypuhelinsovelluksista. Erityisesti kosketettavien kohteiden ja käyttöliittymässä esiintyneiden sanojen kohdalla tapahtui väärinkäsityksiä. Nämä väärinkäsitykset kuitenkin johtivat usein korjausideoihin ja lisäominaisuuksiin, joita käyttöliittymään voitiin lisätä.

Ensimmäisen iterointikierron käytettävyysongelmia ja käyttöliittymään liittyviä sommitteluvirheitä sekä ratkaisuja niihin on listattu taulukkoon 2.

Taulukko 2. Lista paperiprototyyppien ensimmäisen iterointikierron aikana löydettyistä ongelmista ja niiden ratkaisuista

Sijainti	Etusivu
Ongelma	Näytöllä näkee onko yhteys laitteistoon ja internetiin kunnossa, ei voi laittaa yhteyksiä päälle/pois. Tarvitsee poistua sovelluksesta, jotta voi laittaa yhteydet päälle.
Ratkaisu	Mahdollisuus kytkeä yhteydet päälle ja pois sovelluksen sisällä
Sijainti	Mittauksen/harjoituksen etusivu
Ongelma	Ohjeistus pyörii kerran näytöllä, jonka jälkeen pysähtyy. Tämän takia käyttäjä joutuu painamaan Näytä ohje uudelleen -nappia.
Ratkaisu	Ohjeistuksesta päättymätön video/animaatio joka pyörii niin kauan kuin käyttäjä on sivulla. Samalla Näytä ohje uudelleen -napin voi poistaa.
Sijainti	Mittaus/harjoituksen teko
Ongelma	Keskeytä harjoittelu- ja Pysäytä tallennus -nappien käsitteiden erottaminen haasteellista.
Ratkaisu	Nappeihin voisi lisätä stop- ja pause/play -merkit jotka ovat tuttuja monista eri mediasoittimista kuten cd-soittimista. Lisäksi Pysäytä tallennus -nappiin teksti "Jatka", joka ilmoittaa että tallennuksen voi pysäyttää ja myös jatkaa.
Sijainti	Mittaus/harjoituksen teko
Ongelma	Tältä näytöltä on tarkoitus siirtyä seuraavan harjoitteen ohjeistukseen ja tekoon kun liikeharjoitteen tavoitetoistomäärä on täynnä. Mistä tietää montako toistoa käyttäjä on tehnyt? Entä jos tavoitteesta jäädään esimerkiksi erittäin kipeän ranteen vuoksi? Miten siirrytään seuraavaan harjoitusliikkeeseen?
Ratkaisu	Näytölle lisätään toistojen lukumäärän laskuri. Lisäksi tulisi olla mahdollisuus siirtyä seuraavaan liikkeeseen ilman että toistot tulevat täyteen.

Tähän tarkoitukseen esimerkiksi Siirry seuraavaan harjoitukseen -nappi.

Sijainti Yhteenveto

Ongelma Kuvaajan alapuolella olevat napit joista valitaan näytettävä kuvaaja. Mitä tarkoittaa liikerata? Ei ole tullut aikaisemmin vastaan kyseistä ilmaisu. Liikkeiden ohjeistussivulla luki ”harjoite”. Onko se sama asia?

Ratkaisu Kuvaajan alapuolella olevien nappien otsikot tulisi muuttaa harjoitteiden ohjeistuksissa esiintyvien nimien mukaisiksi. Otsikot voisivat olla Liikerataharjoitus 1, liikerataharjoitus 2 jne. Samat otsikot myös ohjeistusvideon/animaation yhteyteen ohjeistussivulle.

Sijainti Useat eri sivut

Ongelma Ota yhteyttä lääkäriin –nappi. Käskeekö nyt ottamaan yhteyttä lääkäriin vai mahdollistaako vain yhteydenoton lääkäriin?

Ratkaisu Napin nimi voisi olla ”Ongelmia? Ota tästä yhteyttä lääkäriin”

Sijainti Ota yhteyttä lääkäriin -sivu

Ongelma ”Valitse ongelma/aihe” sekä ”Lähetä yhteydenotto” tekstit

Ratkaisu Näytölle voisi lisätä tekstin ”Mikä on ongelmasi? Valitse sopivin/sopivimmat listasta”. Lähetä yhteydenotto –napin nimen voisi muuttaa ”Lähetä tieto ongelmastasi lääkärille”.

Kuten taulukosta 2 voi nähdä, löytyi paperiprototyyppien avulla heti käytettävyyteen liittyviä ongelmia ja sommitteluvirheitä. Käytettävyyden kannalta vakavimpia virheitä olivat harjoitussivulla olevat Keskeytä harjoittelu- ja Pysäytä tallennusnappien ymmärtäminen sekä mahdottomuus siirtyä seuraavaan harjoitusliikkeeseen silloin, jos tarvittavat toistot eivät tule täyteen. Nämä virheet aiheuttivat jokaiselle testaajalle päänvaivaa ja kysymyksiä, joita opinnäytetyöntekijälle ei itselleen ollut tullut mieleen kun ensimmäisiä paperiprototyyppisiä hahmoteltiin.

Taulukon 2 ongelmat korjattiin seuraaviin paperiprototyyppisiin, joita sitten testattiin samoilla testihenkilöillä. Seuraavilla iterointikierroksilla löytyi ongelmia, joita ei ensimmäisellä kierroksella löydetty. Nämä havainnot kirjattiin taulukkoon 3.

Taulukko 3. Lista paperiprototyyppien myöhempien iterointikierrosten aikana löydettyistä ongelmista ja niiden ratkaisuista

Sijainti Etusivu

Ongelma Jos käyttäjällä ei ole yhteyttä internetiin, ei tietoja voida siirtää myöskään web-palvelimelle lääkärin tarkasteltavaksi. Estääkö internet-yhteyden puuttuminen harjoittelun? Voi olla, ettei puhelimesta ole kunnon yhteyttä palveluntarjoajalle, joten nettiyhteyttä ei välttämättä ole. Laitteiston internet-yhteyden tulee perustua mobiilidatan käyttöön, koska potilailta ei voida vaatia, että heillä on kotonaan oma kiinteä internet-yhteys. Jos yhteyttä internetiin hetkellisesti ei ole, niin se ei saisi estää laitteiston käyttöä kuntoutukseen. Myös yhteydenotto lääkäriin sovelluksella tapahtuu internetin avulla. Miten varmistetaan se, että yhteydenotto tapahtuu myös jos internet-yhteyttä ei hetkellisesti ole saatavilla?

Ratkaisu Liikeanalyysilaitteiston ja sovelluksen avulla voidaan suorittaa mittauksia myös offline- eli internet-yhteydettömässä tilassa, jos sovellus tallentaa mittaustulokset puhelimen muistiin, josta ne siirrettään palvelimelle sitten kun puhelin seuraavan kerran saa yhteyden internetiin. Myös Yhteydenotto lääkäriin –ominaisuuden avulla lähetetyt yhteydenotot tallentuvat puhelimeen, josta sovellus siirtää yhteydenoton tiedot lääkärille kun seuraavan kerran sovellus saa yhteyden internetiin.

Sijainti Etusivu ja Yhteydenotto lääkäriin -sivu

Ongelma Mistä käyttäjä tietää onko mittausten tuloksia tai yhteydenottoja lääkäriin siirretty web-palvelimelle lääkärin tarkasteltavaksi?

Ratkaisu Etusivulle ilmoitus/teksti, jossa lukee esimerkiksi ”Mittaustulokset/yhteydenotto tallennettu mutta ei siirretty lääkärille koska ei internet-yhteyttä. Tarkista internet-yhteys”.

Sijainti Etusivu

Ongelma Miten varmistetaan, että käyttäjällä on yhteys liikeanalyysilaitteistoon kun hän siirtyy Mittaus-sivulle ja ettei hän aloita mittausta ilman, että yhteys laitteistoon kunnossa?

Ratkaisu Yhteys laitteistoon tulee olla toiminnassa, jotta Mittaus-sivulle edes pääsee. Mittaus-painike voisi olla harmaa ja jotenkin ilmoitetaan, että yhteyttä laitteistoon ei ole luotu ja ”ole hyvä ja luo yhteys”.

Sijainti Mittaus/harjoittelun etusivu

Ongelma Käyttäjä ei voi vahingossa siirtyä Mittaus/harjoittelun etusivulle ilman yhteyttä, joten samalla koko sivu on turha.

Ratkaisu Jos käyttäjän pääsy Mittaus/harjoittelun etusivulle estetään ilman että yhteys laitteistoon on toiminnassa, tekee se samalla myös Mittaus/harjoittelun etusivun turhaksi. Näin ollen se voidaan poistaa ja etusivulta käyttäjä siirtyy suoraan ensimmäisen harjoitusliikkeen opastukseen. Siitä eteenpäin siirtyminen harjoituksen tekoon eli mittaukseen ja tulosten tallentamiseen vaatii vielä kuitenkin ”Siirry harjoitukseen ja aloita tallennus” napin painamista.

Sijainti Etusivu

Ongelma Etusivulta ei pääse ottamaan yhteyttä lääkäriin, jos ongelmia ilmenee. Käyttäjän tarvitsee mennä syvemmälle sovellukseen päästäkseen yhteydenottosivulle

Ratkaisu Lisätään sovelluksen etusivulle mahdollisuus siirtyä Ota yhteyttä lääkäriin-sivulle.

Paperiprototyyppien avulla saatiin käyttöliittymässä virheiden tekemisen mahdollisuudet pieniksi ja käytettävyys hyvälle tasolle, kun taulukoissa 2 ja 3 esiintyneet ongelmat ratkaistiin. Viimeisimmät paperiprototyypit jotka iteroinneista syntyivät, löytyvät liitteestä 4.

9 Tulokset

Paperiprototyyppien iteroinnin jälkeen voitiin tehdä käyttöliittymän rautalankamallit, jotka ovat myös tämän opinnäytetyön tuloksia yhdessä rautalankamallien arviointien kanssa. Rautalankamallit tehtiin Prototyper Free 5.6.1 ohjelmistolla, joka on tarkoitettu mobiilisovellusten rautalankamallien tekoa varten. Jokaisesta yksittäisestä harjoitteesta ja sen opastuksesta ei rautalankamallia tehty vaan ainoastaan ensimmäisestä ja viimeisestä harjoitteesta. Syy tähän on se, että eri harjoitesivut eivät eroa toisistaan muutoin kuin opastusanimaation ja harjoituksen aikana näkyvän kuvaajan verran. Muuten harjoitus- ja opastussivut ovat sommitteluiltaan ja toiminnoiltaan identtisiä keskenään.

9.1 Rautalankamallit

Rautalankamalleja suunniteltaessa pyrittiin sommittelulla ja kosketettavien alueiden muodoilla, koolla ja sijainneilla yhtenäisyyteen ja helppokäyttöisyyteen. Lisäksi kaikki käyttäjälle turha ja epäoleellisten tietojen näyttäminen pyrittiin pitämään minimissä. Kosketettavien kohteiden eli painikkeiden ja niissä olevien tekstien ja symbolien koko pyrittiin pitämään riittävän isoina eli vähintään 1 cm x 1 cm niin kuin Nielsen & Budiu (2013, 77) suosittelevat. Myös käyttöliittymässä esiintyvät sanat pidettiin sellaisina, että niiden väärin ymmärtäminen olisi epätodennäköistä tai väärinymmärryksestä tapahtuvat virheet vähäisinä. Usealta eri sivulta löytyviä takaisin-, lopeta- tai etusivulle -painikkeilla tarjotaan käyttäjälle mahdollisuutta palata takaisin edelliselle sivulle tai etusivulle.

Tekstiä käyttäjän ei tarvitse itse syöttää kuin lääkärin yhteydenottolomakkeeseen. Siihenkin siinä tilanteessa, jos sopivaa yhteydenottosyytä ei valikosta löydy. Erilaisia kosketusnäytölle suunniteltuja kosketuseleitä kuten nipistystä tai pyyhkäisyä ei tässä käyttöliittymässä tarvita muualla kuin lääkäriin yhteydenoton syyn valinnassa listasta ja mahdollisesti kehityksen seurannan kuvaajaa tarkasteltaessa. Tosin vielä ei aivan tiedetä miten kehityksen seurannan kuvaaja toteutetaan, joten eleiden tarvetta ja tyyppiä ei vielä osata sanoa. Muussa käyttöliittymässä navigoidaan siis ainoastaan painikkeiden avulla.

9.1.1 Etusivu

Käyttäjälle avautuu mobiilisovelluksesta etusivunäkymä, kun hän käynnistää sovelluksen puhelimellaan. Etusivunäkymää kuvataan kuviossa 7. Etusivun yläreunassa on alue, jossa näkyisi potilaalle tarpeellisia tietoja ja ilmoituksia kuten päivämäärä, kellonaika, saapuneet viestit lääkäriltä ja niin edelleen. Opinnäyte-työssä ei oteta kantaa tämän enempää siihen, mitä tietoja potilaalle näytetään, mutta pitää muistaa, että alueen koko on rajallinen, joten aivan täyteen sitä ei kannata ahtaa. Pienelle mobiililaitteen näytölle suunniteltaessa kannattaa enemmän jättää tekstiä pois, jos epäilyttää tekeekö käyttäjä kyseisellä tiedolla mitään. Ilmoitukset, kuten saapuneet viestit, kuitenkin kannattaa sijoittaa yläreun-

naan, koska länsimaalaisen käyttäjän katse kulkee normaalisti ylhäältä alaspäin ja vasemmalta oikealle, jos muilla visuaalisilla ärsykkeillä ei viedä käyttäjän huomiota pois vasemmasta yläreunasta. (Nielsen & Budiu 2013, 108 – 110; Kuutti 2003, 91.)

POISTETTU SALASSAPITOVOLLISUUDEN VUOKSI.

Kuvio 7. Mobiilisovelluksen etusivunäkymä

Yläreunan ilmoitusalueen alapuolella on yhteyksienhallintapainikkeet ja yhteyksien tilasta kertovat tekstit, jotka vaihtuvat riippuen siitä onko yhteys olemassa vai ei. Viimeisessä paperiprototyypissä nämä olivat näytön alareunassa, mutta ne päätettiin siirtää ylemmäs. Syy tähän on se, että suurin osa ihmisistä on oikeakätisiä ja jos älypuhelin pitää oikeassa kädessä ja oikean käden sormilla käyttää sovellusta, on vaarana, että oikean käden peukalon alaosa ja kämmen saattaa osua yhteyksienhallintapainikkeisiin ja katkaista yhteyden. Painikkeiden siirrolla haluttiin estää yhteyksien katkaisu vahingossa.

Etusivulla on lisäksi kaksi isompaa ja yksi hieman niitä pienempi painike, joista pääsee mittaukseen eli harjoitusten tekoon, kehityksen seurantaan ja ottamaan yhteyttä lääkäriin tarpeen vaatiessa.

POISTETTU SALASSAPITOVOLLISUUDEN VUOKSI.

Kuvio 8. Mobiilisovelluksen etusivu, jossa muistutus siirtämättömistä mittaustuloksista tai yhteydenotosta

POISTETTU SALASSAPITOVOLVOLLISUUDEN VUOKSI.

Kuvio 9. Mobiilisovelluksen etusivu, jolta ei pääsyä mittaukseen

9.1.2 Mittaus & harjoitteet

Etusivulta Mittaus & harjoitteet -painiketta koskettamalla käyttäjä pääsee tekemään lääkärin ennalta määäämiä liikerataharjoitteita. Harjoitteiden ensimmäinen sivu näkyy kuviossa 10. Sivun yläreunassa on painike, jolla pääsee siirtymään takaisin etusivulle, jos käyttäjä siirtyi etusivulta tälle sivulle esimerkiksi vahingossa. Tätä sivua hallitsee keskellä oleva ohjeistus joko videona tai animaationa ensimmäisenä tehtävästä liikerataharjoitteesta. Videossa tai sen alapuolella ilmoitetaan myös tehtävä toistomäärä, joka käyttäjän tulee tehdä. Näytön alareunassa on painike, jota koskettamalla käyttäjä siirtyy seuraavalle sivulle eli liikerataharjoitteen tekoon. Samalla sovellus aloittaa liikeanalyysilaitteiston tuottaman tiedon tallennuksen.

POISTETTU SALASSAPITOVOLVOLLISUUDEN VUOKSI.

Kuvio 10. Mittauksen & harjoitteiden ensimmäinen sivu

Varsinainen nivelen liikerataharjoitteiden teko tapahtuu harjoitesivulla, jota esittää kuvio 11. Sen yläreunassa on painike, josta pääsee ongelmatilanteessa ottamaan yhteyttä lääkäriin. Tämä sama painike vie samalle sivulle kuin etusivulla oleva Ota yhteyttä lääkäriin tästä -painike. Harjoitesivun keskellä on kuvaaja, jolla havainnollistetaan rannenivelellä tehtävää liikettä, sen suuruutta ja suuntaa reaaliajassa käyttäjän liikuttaessa rannetta sekä sitä kuinka paljon nivelen tulisi taipua eli tavoitetta. Liikeradan suuruuden tavoite riippuu tietenkin tehtävästä liikesuunnasta, mutta myös ajankohdasta. Ensimmäisellä kerralla liikeradan laajuuden tavoitteena ei tietenkään voi olla terveen ranteen liikelaajuustavoite. Tavoite voisi muuttua viikoittain tai jopa päivittäin, mutta se mikä tavoite milloinkin olisi, täytyy määritellä etukäteen taustatutkimuksilla.

POISTETTU SALASSAPITOVOLVOLLISUUDEN VUOKSI.

Kuvio 11. Liikerataharjoitesivu

Harjoitesivun alareunassa on kolme painiketta, joiden avulla käyttäjä voi lopettaa harjoittelun, pysäyttää tallennuksen tai siirtyä seuraavaan harjoitteeseen, jos toistomäärätavoitteeseen ei päästä. Lopeta harjoittelu –painiketta painamalla esiin tulee näkymä, jota kuvataan kuviossa 12. Siitä käyttäjä voi siirtyä Kyllä, lopeta harjoittelu –painiketta koskettamalla yhteenvetosivulle ja siihenastiset mittaukset tallentuvat muistiin. Ei-painiketta painamalla käyttäjä siirtyy takaisin harjoitesivulle. Jos käyttäjä puolestaan koskettaa Pysäytä harjoittelu –painiketta, mittaustulos pysähtyy eikä sovellus ota huomioon laitteiston mittaustietoja. Samalla painikkeen teksti muuttuu Jatka tallennusta –tekstiksi. Myös painikkeessa olevat symbolit vaihtuvat riippuen siitä onko tallennus päällä vai ei. Pysäytä harjoittelu –painike löytyy sen vuoksi, jos käyttäjä haluaa jostain syystä kesken harjoituksen tehdä jotain sellaista, mikä voisi vaikuttaa negatiivisesti mittaustuloksiin, ilman että hänen täytyy lopettaa harjoittelua kokonaan.

POISTETTU SALASSAPITOVOLVOLLISUUDEN VUOKSI.

Kuvio 12. Harjoittelun lopettamisen vahvistaminen -näkymä

Käyttäjän saadessa liikerataharjoituksen toistomäärätavoitteen täyteen, esiin tulee näkymä, jota kuvio 13 esittää. Keskellä ruutua olevaa Siirry seuraavaan harjoitteeseen tästä -painiketta painamalla käyttäjä siirtyy seuraavan liikerataharjoitteen opastukseen. Liikkeiden toistomäärää ei lasketa ainoastaan niistä toistoista, joilla saavutetaan liikelaajuustavoite. Voihan olla, ettei käyttäjä joka kerta pysty liikuttamaan niveltä niin montaa kertaa kuin tavoite on, mutta silti harjoituksesta voi olla hyötyä. Tätä tilannetta varten on Siirry seuraavaan harjoitteeseen –painike. Sitä painamalla esiin tulee näkymä, jota kuvataan kuviossa 14.

POISTETTU SALASSAPITOVOLVOLLISUUDEN VUOKSI.

Kuvio 13. Tavoitetoistomäärä saavutettu -näkyvä

POISTETTU SALASSAPITOVOLVOLLISUUDEN VUOKSI.

Kuvio 14. Tavoitetoistomäärä saavuttamatta -näkyvä

Toisena tehtävän liikerataharjoitteen opastussivua kuvaa kuvio 15. Se eroaa ensimmäisen liikkeen opastussivusta ainoastaan siten, ettei siinä ole Etusivulle – painiketta vaan Lopeta harjoittelu –painike. Lopeta harjoittelupainiketta kosketamalla esiin tulee näkyvä, jota kuvio 12 esittää. Myös muiden liikerataharjoitteiden opastussivut ovat samanlaisia kuin kuviossa 15 oleva näkyvä, eroten ainoastaan opastusvideon ja mahdollisesti toistomäärän osalta.

POISTETTU SALASSAPITOVOLVOLLISUUDEN VUOKSI.

Kuvio 15. Loppujen liikerataharjoitteiden opastussivu

Viimeisen liikerataharjoitteen tekemisen esittävää sivua kuvataan kuviossa 16 ja se puolestaan eroaa edellisistä liikerataharjoitesivuista vain siinä, että oikeassa alakulmassa olevassa painikkeessa lukee ”Siirry yhteenvetoon” eikä ”Siirry seuraavaan harjoitteeseen”. Lisäksi jos käyttäjä painaa Siirry yhteenvetoon – painiketta ilman, että tarvittava toistomäärä tulee täyteen, esiin tulisi hieman samanlainen näkyvä kuin kuvio 14 esittää. Tosin siinä teksti olisi ”Tavoitetoistomäärä saavuttamatta! Haluatko varmasti siirtyä yhteenvetoon?”.

POISTETTU SALASSAPITOVOLVOLLISUUDEN VUOKSI.

Kuvio 16. Viimeisen liikerataharjoitesivu ennen yhteenvettoa

Liikerataharjoitteiden teon jälkeen käyttäjälle avautuu yhteenvetosivu, jollaista kuvio 17 esittää. Yhteenvetosivu haluttiin pitää mahdollisimman yksinkertaisena. Sivun yläreunassa on Etusivulle –painike, jota koskettamalla käyttäjä siirtyy etusivulle. Keskellä sivua on iso kuvaaja, joka kuvaa juuri tehtyjä liikerataharjoituksia ja sitä miten hyvin niistä suoriuduttiin. Kuvaajan alapuolella on painikkeet, joista voi valita halutun liikerataharjoitteen yhteenvedon näytettäväksi kuvaajana. Tämä yhteenvetosivu sommitteluineen on yksi esimerkki siitä miten yhteenvetosivun voisi toteuttaa. Liikeanalyysilaitteiston ja mittaussovelluksen ollessa vielä tuotekehitysvaiheessa, sovelluksessa esiintyvät eri kuvaajat ja käyttäjän vuorovaikutus niiden kanssa ovat vielä kehitysvaiheessa.

POISTETTU SALASSAPITOVOLLISUUDEN VUOKSI.

Kuvio 17. Liikerataharjoitteiden yhteenvetosivu

9.1.3 Kehityksen seuranta

Sovelluksen etusivulta käyttäjä pääsee siirtymään myös oman rannenivelen liikelaajuuden seurantasivulle, jota kuvio 18 esittää. Sivun yläreunassa on Etusivulle –painike, jonka avulla käyttäjä voi siirtyä takaisin etusivulle. Keskellä sivua on iso kuvaaja, joka esittää potilaan kunkin liikesuunnan kehitystä suhteessa aikaan. Tämä kuvaaja näyttää kaikkien mittaustuloksien avulla sen, miten hyvin käyttäjän oma rannenivelen liikelaajuus on kehittynyt. Tämä kuvaaja on myös yksi vaihtoehto sille miten kehitystä voisi esittää. Tässä kuvaajassa katkoviivoilla merkityt viivat esittävät tavoiteliikelaajuutta ja yhtenäinen käyrä käyttäjän oman rannenivelen liikelaajuutta. Yhtenäisen käyrän tulisi siis pysyä katkoviivojen välissä, jotta kehitys olisi optimaalista. Kuvaajan alapuolella on samankaltaisia painikkeita kuin harjoitteiden yhteenvetosivulla, joilla valitaan näytettävä liikerata.

POISTETTU SALASSAPITOVOLVOLLISUUDEN VUOKSI.

Kuvio 18. Kehityksen seuranta -sivu

9.1.4 Yhteydenotto lääkäriin

Sovelluksen etusivulta sekä harjoitesivuilta käyttäjä pääsee ottamaan yhteyttä lääkäriin, etusivulla Ota yhteyttä lääkäriin tästä -painikkeesta ja harjoitesivuilta Ongelmia? Ota yhteyttä lääkäriin tästä -painikkeesta. Niistä jotakin painamalla käyttäjälle avautuu näkymä, jota kuvio 19 esittää. Tämän sivun yläreunassa on Palaa takaisin -painike, jonka avulla käyttäjä siirtyy takaisin sille sivulle, jolta hän yhteydenotto sivulle tullut. Sen alapuolella on ohjeteksti, joka neuvoo valitsemaan keskellä sivua olevasta listasta sopivimman tai sopivimmat syyt yhteydenottoon. Nielsen ja Budiu (2013, 76 – 77) suosittelevatkin, että mobiilikäyttöliittymässä kannattaa käyttäjän tarvetta kirjoittaa pitää mahdollisimman vähäisenä esimerkiksi tarjoamalla valmiita ja hyvin mietittyjä vaihtoehtoja mistä valita.

POISTETTU SALASSAPITOVOLVOLLISUUDEN VUOKSI.

Kuvio 19. Yhteydenotto lääkäriin -sivu

Kun käyttäjä on valinnut haluamansa yhteydenottojen syyt, sivun alareunassa on painike, jota koskettamalla yhteydenotto siirtyy lääkärille ja lääkäri näkee minkä takia potilas on ottanut yhteyttä ja pystyy vastaamaan siihen. Kun yhteydenotto on onnistuneesti lähetetty, muuttuu sivun alareunassa oleva painike kuviossa 20 näkyväksi kentäksi. Jos kuitenkin internet-yhteyttä ei sillä hetkellä ole saatavilla ja lähetys ei onnistu, voisi alareunan kentässä lukea ”Yhteydenotto tallennettu, mutta ei lähetetty! Tarkista internet-yhteys”. Tästä yhteydenoton epäonnistuneesta siirrosta käyttäjälle muistutetaan kuitenkin etusivun yläreunan kentässä niin kauan kuin internet-yhteys on poikki eikä yhteydenottoa ole siirretty. Näin varmistetaan, että käyttäjän yhteydenotto varmasti siirtyy web-palvelimelle lääkärin nähtäväksi.

POISTETTU SALASSAPITOVOLLISUUDEN VUOKSI.

Kuvio 20. Yhteydenotto lähetetty lääkärille -näkökuva

Yhteydenottosivun oikeassa yläreunassa on Saapuneet viestit -painike, joka vie käyttäjän lääkäriltä saapuneisiin viesteihin. Näitä saapuneita viestejä esittää kuvio 21. Sivun yläreunassa on Palaa takaisin -painike, jonka avulla käyttäjä siirtyy takaisin yhteydenottosivulle. Keskellä sivua on lääkäriltä saapuneet viestit ja oikean yläkulman Poista viestejä -painikkeella käyttäjä pystyy valitsemaan poistettavat viestit ja poistaa niitä.

POISTETTU SALASSAPITOVOLLISUUDEN VUOKSI.

Kuvio 21. Lääkäriltä saapuneet viestit -sivu

Käyttöliittymään on myös ehdotettu opinnäytetyön toimeksiantajien kanssa käytävissä aivoriidissä erilaisia automaattisesti lääkäriä informoivia ominaisuuksia, kuten automaattisesti kehityksen pysähtymisestä ilmoittavaa ominaisuutta. Sovellus osaisi lähettää automaattisesti lääkärille tiedon, jos potilas ei harjoitteista huolimatta saavuta esimerkiksi tietyssä ajassa jotakin tiettyä kehitystä jossakin liikeradassa. Tällä voitaisiin varmistaa, että käyttäjä saisi kuntoutukseen tukea lääkäriltä myös silloin, kun potilas ei sitä itse tiedä tarvitsevänsä.

9.2 Rautalankamallien arviointi

Rautalankamallien käytettävyyttä arvioitiin heuristisella arvioinnilla käytettävyydestä sijaan, koska opinnäytetyön prosessin loppuvaiheissa toimeksiantaja ilmoitti, että todennäköisesti liikeanalyysilaitteiston mukana annettava mobiililaitte olisi tabletti eli taulutietokone. Syynä tähän on tabletin näytön suurempi koko, joka mahdollistaisi suuremman tekstin ja isomman tietomäärän kuin äly-

puhelimien näytöllä. Opinnäytetyöntekijä oli kuitenkin kerännyt teorian ja tehnyt kaikki rautalankamallit älypuhelimien ja sen mukana tuomien rajoitusten pohjalta. Sovelluksen informaatioarkkitehtuuria, rautalankamalleja ja heuristisella arvioinneilla löytyneitä käytettävyysoongelmia voidaan kuitenkin hyödyntää mobiilisovelluksen taulutietokoneversiota suunniteltaessa. Taulutietokoneelle suunniteltaessa käytetään pitkälti samoja suunnitteluperiaatteita kuin älypuhelimelle, mutta sovellusten taulutietokoneversiot eivät kuitenkaan ole pelkästään taulutietokoneen suuremmalle näytölle venytettyjä versioita älypuhelinsovelluksista.

Heuristisessa arvioinnissa käytetyt heuristiikat löytyvät tämän opinnäytetyön luvusta 6.5.1. Rautalankamalleille heuristisen arvioinnin suorittivat viisi eri arvioijaa, joista kolmella oli aikaisempaa kokemusta heuristisesta arvioinnista ja käytettävyysteoriasta. Kahdella arvioijalla ei ollut aikaisempaa kokemusta heuristista arvioinneista, mutta omakohtaisia kokemuksia mobiilisovelluksista vuosien ajalta. He pystyivät tekemään arvioinnin opastuksen jälkeen ja myös he löysivät erilaisia käytettävyyteen liittyviä ongelmia.

Arvioijat kävivät rautalankamallit yksin lävitse sivu sivulta ja vertasivat niitä Nielsenin heuristiikkoihin. Löytämiinsä käytettävyysoongelmiin kukin arvioija antoi oman näkemyksensä ongelman vakavuudesta ja korjausehdotuksen. Arvioinnissa löydettyjen ongelmien vakavuus arvioitiin Nielsenin (1993, 103) määrittelemän vakavuusasteikon avulla:

0 = Ei käytettävyysongelmaa

1 = Kosmeettinen ongelma – korjataan jos aikaa jää

2 = Pieni käytettävyysongelma – pieni käytettävyysongelma, korjataan

3 = Iso käytettävyysongelma – tärkeä korjata, koska vaikeuttaa käyttöä

4 = Käytön estävä katastrofaalinen käytettävyysongelma – korjattava ennen kuin tuote päästetään myyntiin

Syy siihen miksi jokainen arvioija antoi oman näkemyksensä ongelmien vakavuudesta ja korjausehdotuksesta oli se, että opinnäytetyöntekijän ei ollut mahdollista keskustella kaikkien arvioijien kanssa yhdellä kertaa samanaikaisesti. Arviointien jälkeen opinnäytetyöntekijä kokosi arvioinneissa löytyneet ongelmat

taulukkoon 4. Vakavuudet ja korjausehdotukset opinnäytetyöntekijä kävi itse lävitse ja muutti niitä joiltakin osin.

Taulukko 4. Lista heuristisen arvioinnin avulla löydetystä käyttöliittymän käytettävyysongelmissa ja korjausehdotuksista

Ongelma	Sivu (kuvi- on numero)	Heuris- tiikat	Vaka- vuus	Korjausehdotus
Sivuilta puuttuu erillinen ohjesivu ongelmatilanteita varten	Kaikki sivut	9.	2	Yksinkertainen ohjeistus sivuille esimerkiksi kysymysmerkkisymbolin taakse
Painikkeissa paljon tekstiä mikä ei pieneltä näytöltä luettaessa ole selkeää.	Kaikki sivut	7.	2	Yleisesti käytössä olevien symbolien käyttö sekä lyhyt teksti selitteenä.
Etusivulle –painike on eri reunassa kuin muilla sivuilla.	17.	4.	2	Painike siirrettävä näytön toiseen reunaan ja näytettävä samaan suuntaan joka näytöllä.
Kommenttikentän puute, jos jostain syystä toistomäärä jää vajaaksi	14.	-	2	Lisätään kommenttikenttä, jotta käyttäjä voisi määritellä miksi ei päässyt toistotavoitteeseen (syynä esimerkiksi ylitsepääsemätön kipu)
Etusivulla ei ole linkkiä saapuneisiin viesteihin	1.	3.	2	Lisätään etusivulle Saapuneet viestit -painike
Yhteys lääkäriin – painike turha harjoituksen aikana	11. & 16.	7.	1	Poistetaan Ongelmia? Ota yhteys lääkäriin tästä -painike
”Ei internet yhteyttä” -teksti mustana	8.	4.	1	Fontin muuttaminen punaiseksi kuten kuviossa 9 oleva ”Ei yhteyttä laitteistoon” -teksti
Ilmoitus lääkärille lähetetystä yhteydenotosta voisi olla selkeämpi.	20.	1. & 2.	1	Mahdollisesti erillinen ilmoitusikkuna lähetetystä yhteydenotosta.

Arvioinnissa ei löytynyt yhtään isoa tai katastrofaalista käytettävyysongelmaa vaan ainoastaan pieniä sekä kosmeettisia käytettävyysongelmia. Löytyneet on-

gelmat ovat helppo korjata seuraaviin rautalankaversioihin ennen varsinaista toimivaa mobiilisovellusta. Varsinaista taulutietokoneelle kehitettävää mobiilisovellusta on kuitenkin testattava käytettävyytestauksilla mahdollisimman monen ja erilaisen käyttäjän toimesta.

Heuristisilla arvioinneilla löytyneistä ongelmista vakavimpia ovat tietysti vakavuusasteikoilla mitattuna numeron 2 saaneet ongelmat ja aivan erityisesti listan kaksi ensimmäistä ongelmaa. Sovelluksesta ei nimittäin löydy vielä minkäänlaisia ohjeita tai opastussivua ongelmatilanteita varten. Vaikkakin sovelluksen informaatioarkkitehtuurilla ja sommittelulla pyrittiin saamaan käyttäjän tekemät virheet minimiin, olisi kaikkien arvioijien mielestä sovelluksesta hyvä löytyä ohjeistussivu. Listan toinen ongelma koskien sovelluksen painikkeissa olevaa tekstin määrää ja sen vähentämistä tulee myös vakavasti pohtia mahdollisesti seuraavissa rautalankamalleissa. Painikkeiden tekstimäärä ja koko saattavat aiheuttaa käyttäjälle ongelmia pieneltä älypuhelimien ja mahdollisesti myös taulutietokoneen näytöltä luettuna. Jos painikkeiden tekstin määrää vähennetään ja osa tekstistä korvataan symboleilla, pitää painikkeiden väärinymmärrysmahdollisuus pitää mahdollisimman pienenä. Tätä ominaisuutta ei voida testata muuta kuin käytettävyytestauksin ja eri tekstikäsitteiden testauksin koehenkilöillä.

10 Pohdinta

10.1 Yhteenveto

Opinnäytetyön tavoitteena oli kehittää käyttöliittymäkonsepti kehitteillä olevalle rannenivelen liikeanalyysilaitteistolle. Liikeanalyysilaitteistolla ja mobiilisovelluksella käyttäjä eli trauman jälkihoidossa niveltään kuntouttava potilas tekee nivelen kuntoutusliikkeitä sekä seuraa nivelen liikeradan kehittymistä. Työhön kuului teoriapohjan kokoaminen käytettävyydestä, mobiilikäyttöliittymistä sekä lääkinnällisten laitteiden käyttöliittymien vaatimuksista. Työn tuloksena aikaansaatuja rautalankamalleja voidaan käyttää hyödyksi varsinaista kaupallista käyttöliittymää suunniteltaessa. Käyttöliittymä suunniteltiin käytettäväksi älypuhe-

limella. Tästä syystä perinteisten käyttöliittymien käytettävyysohjeiden lisäksi konseptin ja sovelluksen rautalankamallien suunnittelussa tuli ottaa huomioon myös mobiililaitteiden tuomat mahdollisuudet ja rajoitteet. Työssä kehitetyn mobiilikäyttöliittymän rautalankamallit ovat osa lääkinnällistä potilaan vamman tai vajavuuden tarkkailuun tarkoitettua laitetta, joten myös lääkinnällisten laitteiden käytettävyyttä koskevat direktiivit ja ohjeistukset tuli ottaa huomioon.

Opinnäytetyö alkoi teoriapohjan kokoamisella koskien käytettävyyttä, mobiilikäyttöliittymiä sekä lääkinnällisten laitteiden käyttöliittymiä, muun muassa lääkintälaitedirektiivien ja standardien läpikäynnillä. Liikeanalyysilaitteisto ja sitä varten työssä kehitetty käyttöliittymä ovat yhdessä konseptina sen verran uusi, että teoriapohjan kokoaminen ja läpikäynti olivat myös yhtä tärkeässä osassa opinnäytetyötä kuin itse käyttöliittymän rautalankamallit ja niiden arviointi. Teorian keräämiseen kulunut aika liki kaksinkertaistui suunniteltuun verrattuna aiheen hankalasta rajaamisesta ja uutuudesta johtuen. Mobiilikäyttöliittymät ja lääkinnälliset laitteet sekä erityisesti niiden yhdistäminen ovat vielä niin uutta, että aiheeseen sopivan teorian löytäminen vei oman aikansa. Opinnäytetyössä ei myöskään otettu yhtä kappaletta enempiä kantaa potilasturvallisuuteen, joka lääkinnällisissä laitteissa on tärkeässä osassa ja vaatii huomiota käyttöliittymän kehityksen myöhemmissä vaiheissa.

Mobiilikäyttöliittymän rautalankamallien suunnittelussa hyödynnettiin Dixin ja kumppaneiden (2004, 195) versiota käyttäjäkeskeisen suunnittelun prosessista sekä ISO 9241-210 (2010) standardin iteratiivisen suunnittelun periaatteita. Niiden osa-alueita ovat käyttökontekstin analysointi, käyttäjien tarpeiden tunteminen ja vaatimusten määrittely sekä eri suunnitteluratkaisujen toistuva eli iteratiivinen läpikäynti joko käyttäjien kanssa tai heuristisen arvioinnin avulla. Käyttöliittymän käyttäjistä ei tehty erillistä käyttäjätutkimusta potentiaalisen käyttäjäryhmän ollessa liian suuri. Työssä käytettiin sen sijaan käyttäjäpersoonia sekä kolmea eri testajaa paperiprototyypeille. Käyttäjäpersoonia ja paperiprototyyppien testajia parempaa tietoa oikeista käyttäjistä olisi varmastikin saanut kunnollisella käyttäjätutkimuksella työn alussa. Mutta tähän opinnäytetyöntekijä ei nähnyt tarvetta, joka saattaa näkyä uusina käytettävyysongelmina, jos opinnäytetyössä syntyneitä rautalankamalleja testataan käytettävyytestauksin.

Opinnäytetyössä hankalinta oli se, miten varsinainen käyttäjä otettiin huomioon suunnitteluprosessissa ennen kuin paperiprototyyppejä ja rautalankamalleja arvioitiin. Olihan käyttöliittymän mahdollinen käyttäjäkunta niin suuri. Käyttäjäpersoonat ja opinnäytetyöntekijän omat, tuttavien ja toimeksiantajien näkemykset asioihin auttoivat kuitenkin saamaan jonkinlaista käsitystä miten eri käyttäjät toimivat sekä näkevät ja kokevat asioita. Hankalaa oli myös saada konkreettista tietoa siitä, mitä lääkinnällisten laitteiden direktiivit ja standardit sanovat lääkinnällisten laitteiden käyttöliittymistä ja niiden vaatimuksista.

Opinnäytetyöstä mieleen jäi ainakin se, että mobiililaitteiden ja lääkinnällisten sovellutusten yhdistäminen on vielä uusi, mutta potentiaalinen alue kasvulle tulevaisuudessa. Mobiililaitteiden määrän lisääntyessä sekä internet-yhteyksien nopeutuessa ja muuttuessa vakaammiksi, saamme todennäköisesti erilaisia uusia sovellutuksia, joiden toimintatavoissa ja suunnittelussa vain mielikuvitus on rajana. Myös opinnäytetyöntekijän tietotaito käytettävyydestä ja käyttöliittymäsuunnittelusta lisääntyi valtavasti työn aikana ja kursseilla opittuja asioita pääsi soveltamaan projektiin, jolla voidaan oikeasti luoda jotain uutta terveysteknologian alalle.

10.2 Tulosten analysointi

Rautalankamallit

Käyttöliittymästä oli tavoitteena tehdä mahdollisimman yksinkertainen, helppokäyttöinen, helposti omaksuttava, käyttäjää eli kuntoutuvaa potilasta motivoiva sekä turvallinen. Yksinkertainen, helppokäyttöinen ja helposti omaksuttava käyttöliittymä toteutettiin pitämällä käyttöliittymän kosketuseleet vähäisinä sekä yksinkertaisella informaatioarkkitehtuurilla eli sovelluksen rakenteella, josta jätettiin pois kaikki turhat ja potilaan huomiota vievät ominaisuudet. Sovelluksessa keskitytään ainoastaan kuntoutusliikkeiden tekoon, kehityksen seurantaan sekä yksinkertaiseen yhteydenpitoon lääkärin kanssa. Yhteydenotto lääkäriin pyrittiin pitämään mahdollisimman yksinkertaisena minimoimalla käyttäjän tarve kirjoittaa yhteydenoton syy, vaan käyttäjä voi valita listasta sopivimman syyn.

Kirjoittaminen älypuhelimella voi nimittäin olla erittäin hankalaa vanhemmalle henkilölle, jolla on toinen ranne pois käytöstä.

Käyttäjän motivoimiseen pyrittiin mahdollistamalla oman rannenivelen liikerradan kehittymisen seuranta ja pitämällä käyttöliittymä yksinkertaisena. Käyttöliittymän turvallisuus käyttäjän eli rannettaan kuntouttavan potilaan kannalta pyrittiin ottamaan huomioon esimerkiksi estämällä pääsy harjoitteluun ilman yhteyttä liikeanalyysilaitteistoon sekä kysymällä ”Haluatko varmasti lopettaa” tai ”Haluatko varmasti siirtyä seuraavan liikkeen tekoon” joissakin kohdin sovellusta. Lisäksi sovelluksen ulkonäkö ja sommittelu pyrittiin toteuttamaan siten, että sovellusta olisi mahdollisuus käyttää myös ilman värejä tai ainakin hyvin vaalein värisävyin. Toisin sanoen käyttöliittymän käyttö ei saisi olla riippuvainen väreistä ja värikoodauksesta, niin kuin esimerkiksi lääkintälaitestandardi ANSI/AAMI HE75:2009 (2009, 52) huomauttaa.

Rautalankamalleista saatiin tehtyä hyvin pitkälti käyttöliittymän vaatimuslistan ja erinäisten käytettävyysohjeistuksien ja mobiilikäyttöliittymien ohjesääntöjen mukaiset. Mahdollisissa myöhemmissä rautalankamallien kehitysvaiheissa lisähuomiota tulee kiinnittää käyttöliittymän selkeyteen, erityisesti painikkeiden tunnistamiseen ja siihen mitä kussakin painikkeessa lukee tai on symbolina. Opinnäytetyössä tehdyissä rautalankamalleissa ei vielä kovin hyvin testattu sitä, miten käyttäjä painikkeita ymmärtää, vaan keskityttiin enemmänkin käyttöliittymän rakenteen ja arkkitehtuurin toimintaan. Siksi painikkeista löytyy paljon tekstiä, joka ei pieneltä älypuhelimien näytöltä luettuna ole välttämättä selkeää. Itse painikkeista tehtiin tarkoituksella isoja, jotta niiden koko pienelläkin älypuhelimien näytöllä olisi Nielsenin ja Budiun (2013, 77) suosittamat 1x1 cm.

Teoriapohjan kokoamisen aikana löydettyt lääkintälaitedirektiivin ja lääkinnällisten laitteiden standardien ohjesäännöt tulivat hyvin otetuksi huomioon, paitsi siltä osin, että erilaisia virhetilanteita ei rautalankamalleissa ole kovin hyvin huomioitu. Esimerkiksi jos yhteys mittauslaitteistoon katkeaa kesken mittauksen, niin miten sovellus ja käyttäjä siihen reagoivat? Tai jos mobiililaitteesta loppuu akku kesken mittauksen? Pystyykö käyttäjä kuinka hyvin toipumaan virhetilanteesta ja osaako sovellus tallentaa tehdyt mittaukset? Myös liikeanalyysilaitteiston kalibrointi sovelluksen kanssa ennen käyttöä tulisi olla lääkintälaitestandardin (ANSI/AAMI HE75:2009 2009, 437.) mukaan automaattista tai itsekalibri-

broituvaa. Sitä miten kalibrointi tapahtuu ja tarvitseeko käyttäjän osallistua siihen sovelluksen avulla, ei ole vielä päätetty tässä vaiheessa laitteiston tuotekehitystä.

Heuristinen arviointi

Opinnäytetyössä kehitetty käyttöliittymän ja sen rautalankamallien käytettävyys piti arvioida jollakin tavalla ja tähän työhön heuristinen arviointi sopi hyvin. Toki käytettävyystestauksiakin olisi ollut hyvä tehdä, mutta käyttöliittymän käyttö tulevaisuudessa taulutietokoneella älypuhelimien sijaan vaikutti suunnitelmiin. Heurististen arvioiden tekijät olivat hyviä, mutta parempaan ja luotettavampaan tulokseen olisi päästy, jos kaikilla arvioijilla olisi ollut kokemusta ja tietotaitoa käytettävyydestä. Sellaisia testajia ei opinnäytetyöntekijä valitettavasti saanut käsiinsä kuin kolme kappaletta.

Rautalankamallien heuristinen arviointi ei paljastanut suuria tai katastrofaalisia käytettävyysongelmia, mutta se ei tarkoita sitä, ettei niitä käyttöliittymässä voisi olla. Uusia käytettävyysongelmia voi löytyä käytettävyystesteillä, etenkin jos käyttöliittymää testataan oikealla, toimivalla sovelluksella. Toimivassa sovelluksessa vuorovaikutus käyttäjän kanssa tulee oikeasti esille esimerkiksi mahdollisten viiveiden ja siirtymien sekä kosketusnäytön vuorovaikutuksen muodossa. Lisäksi käyttöliittymään valitut värit tulee testata, etteivät ne aiheuta ongelmia esimerkiksi jos sovellusta käytetään kirkkaassa ulkoilmassa.

Heuristisella arvioinnilla pyrittiin saamaan vahvistusta sille, ovatko suunnittelijan huomioon ottamat eri käytettävyysohjeistukset toimineet ja miltä käyttöliittymä vaikuttaa sellaisen käyttäjän silmissä, joka ei kyseistä käyttöliittymää ennen ole nähnyt. Arvioinnilla löytyneiden käytettävyysongelmien perusteella suunnittelija oli onnistunut työssään kohtuullisesti eikä käyttöliittymä ollut kohuttoman vaikea uudelle käyttäjälle omaksua ja ymmärtää.

10.3 Jatkotoimenpiteet

Liikeanalyysilaitteiston ja siihen liittyvän mobiilisovelluksen jatkokehityksessä voidaan suoraan hyödyntää tässä opinnäytetyössä aikaansaatuja rautalankamal-

leja sekä heuristisen arvioinnin tuloksena saatuja käytettävyysoongelmia ja niiden korjausehdotuksia. Myös käyttöliittymää varten koottua teoriapohjaa voidaan hyödyntää tulevaisuudessa. Teoriaan liittyen tärkeimmät jatkotoimenpiteet löytyvät varmastikin lääkintälaitedirektiivien ja standardien perusteellisemmalla läpikäynnillä koskien käyttöliittymän riskiarviointeja ja potilaan tietoturva.

Käyttöliittymän rautalankamalleissa esiintyneet eri kuvaajat olivat vain esimerkiksi kuvaajia, koska tässä vaiheessa laitteiston ja sovelluksen tuotekehitystä ei kukaan ollut vielä tietoa siitä, mikä kuvaajissa ja liikeradoissa ovat potilaan nivelen kuntoutuksen kannalta tärkeintä. Tämä selviää ainoastaan taustatutkimuksilla, jollaisia täytyy tehdä paljon, että saadaan vertailupohjaa kuvaajille ja liikeratojen kehityksille.

Yhteyksien katkeamisista tai mobiililaitteen tai liikeanalyysilaitteiston akun loppumisesta johtuvia käyttöliittymän virhetilanteita ei myöskään tämän työn rautalankamalleissa ole käsitelty. Samoin eri painikkeiden symbolit tai sanat täytyy käydä käyttäjättestauksin lävitse. Luonnollisesti myös heuristisen arvioinnin löytämät käytettävyysongelmat ja ratkaisut niihin tulee testata.

Tämä opinnäytetyö antaa yhden näkemyksen sille, miten laitteistoon yhdistettävä sovellus voisi auttaa potilasta kuntouttamaan niveltään sekä olemaan yhteydessä lääkäriin. Varmasti täysin tämänkaltaista käyttöliittymää ja informaatioarkkitehtuuria ei tuleva sovelluksen taulutietokoneversio käytä. Mutta työssä syntyneet teoriapohja ja rautalankamallit antavat hyviä ideoita ja perustaa tuleville rautalankamalleille.

Lähteet

Activity. N.d. Wellness Engineeringin kotisivut. Viitattu 28.1.2014.

<http://www.wellnessengineering.fi/yritys/muu-osaaminen/activity>

ANSI/AAMI HE75:2009. 2009. Human factors engineering – Design of medical devices. Viitattu 11.3.2014. PDF-tiedosto.

Etusivu. N.d. Wellness Engineeringin kotisivut. Viitattu 28.1.2014

<http://www.wellnessengineering.fi>

Dix, A. Finlay, J. Abowd, G. & Beale R. 2004. Human–Computer Interaction. 3. painos. Pearson Education Limited.

ISO 9241 - 11. 1998. Standardi näyttöpäätetyön ergonomiasta - ohjeita käytettävyydestä. Viitattu 30.1.2014 <http://www.jamk.fi/kirjasto> Nelli-portaali, ISO.

ISO 9241 -210. 2010. Standardi ihmisen ja järjestelmän vuorovaikutuksen ergonomia. Osa 210: vuorovaikutteisten järjestelmien käyttäjäkeskeinen suunnittelu. Viitattu 25.2.2014 <http://www.jamk.fi/kirjasto> Nelli-portaali, ISO.

Kuutti, W. 2003. Käytettävyys, suunnittelu ja arviointi. Saarijärvi: Gummerus kirjapaino.

Laine, A. 2004. Hahmolait käytettävyyden parantajina. Tutkielma. Jyväskylän yliopisto. Tietotekniikan laitos. Viitattu 31.1.2014.

<http://www.mit.jyu.fi/opetus/opinnayte/LuK/Hahmolait/>

Lääkintälaitedirektiivi 93/42/EEC. 2007. Medical Devices Directive 93/42/EEC with amendments by 2007/47/EC. Viitattu 10.3.2014.

<http://www.emergogroup.com/resources/regulations-europe/regulations-EU-MDD93-42-EEC#7>

Nielsen, J. 1993. Usability Engineering. Boston; Academic Press, Inc.

Nielsen, J. 2012. Usability 101: Introduction to Usability. Articles. Viitattu 30.1.2014.

<http://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability>.

Nielsen, J. & Budiu, R. 2013. Mobile Usability. United States of America.

Näköaisti. N.d. Aivojen rakenne ja toiminta. Luentomateriaali. Helsingin yliopistollinen keskussairaala. Viitattu 31.1.2014.

<http://www.biomag.hus.fi/braincourse/L5.html>

Oulasvirta, A. 2011. Ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutus. Gaudeamus Helsinki University Press.

Sharp, H. Rogers, Y. & Preece, J. 2007. Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction. West Sussex: John Wiley & Sons, Ltd.

Sinkkonen, I. Kuoppala, H. Parkkinen, J. & Vastamäki, R. 2006. Käytettävyyden psykologia. 3 painos. Helsinki; Edita Publishing Oy.

Sinkkonen, I. Nuutila, E. & Törmä, S. 2009. Helppokäyttöisen verkkopalvelun suunnittelu. Helsinki; Tietosanoma Oy.

The 10 principles of mobile interface design. 2012. Viitattu 27.2.2014.

<http://www.creativebloq.com/mobile/10-principles-mobile-interface-design-4122910>

User Interface. 2009. Technical terms. Viitattu 24.2.2014.

http://www.techterms.com/definition/user_interface

Wichrowski, M. 2013. Usability Engineering in software user interfaces for medical devices. Viitattu 11.3.2014.

[http://www.ijitcs.com/volume%2010 No 3/Marcin%202.pdf](http://www.ijitcs.com/volume%2010%20No%203/Marcin%202.pdf)

Liitteet

Liite 1. Käyttäjäpersoonat

Nimi	Simo Sorsa
Ikä	21
Ammatti	Opiskelija
Asuinpaikka	Jyväskylä
Harrastukset	Lumilautailu, kavereiden kanssa oleskelu, elokuvat, matkustelu

Simo on 23-vuotias liiketalouden opiskelija, joka käyttää kuitenkin suuren osan vuodesta lumilautaharrastuksensa parissa matkustelemalla ympäri Eurooppaa ja Pohjois-Amerikkaa etsimässä hyviä lumilautailu- ja kuvauspaikkoja. Hänen tietotekniset taitonsa ovat hyvät ja häneltä sujuu sekä tietokoneen että älypuhelimien käyttö erinomaisesti. Hän ei siis pelkää tekniikkaa vaan on kasvanut sen parissa. Lumilautaharrastuksensa takia Simo on kärsinyt muutamista luun murtumista, mutta hän ei anna loukkaantumisten häiritä. Hän on urheilullisena ihmisenä tottunut kuntouttamaan itsensä hyvin, jotta pystyy jatkamaan harrastustaan.

Nimi	Eila Virtanen
Ikä	55
Ammatti	Lähihoitaja
Asuinpaikka	Saarijärvi
Harrastukset	Sauvakävely, mökkeily, marjanpoiminta

Eila on 54-vuotias lähihoitaja jolla ei ole ollut kokemusta tietotekniikasta ennen kuin hän joutui muutama vuosi sitten pakon sanelemana aloittamaan työssään tietokoneen käytön. Tämän lisäksi työnantaja osti Eilalle työsuuhdepuhelimeksi Samsung-merkkisen älypuhelimien, jonka käytön hän on joutunut miehensä avustuksella opettelemaan. Eila käyttää puhelinta myös omissa harrastuksissaan kuten kesällä marjanpoimintareissuilla, joissa puhelimen GPS-ominaisuudet ovat estäneet Eilaa eksymästä metsään.

Nimi	Rami Rentunen
Ikä	37
Ammatti	Rakennusmies
Asuinpaikka	Muurame
Harrastukset	Autojen rakentelu, oluet

Rami on perusnegatiivinen 37-vuotias rakennusmies jonka vapaa-aika täyttyy harrasteauton rakentelusta/korjaamisesta. Ramin hermot ovat tulleet työpaikalla ja autorakentelupiireissä kuuluisiksi kireydestään ja tämän takia Rami on aika ajoin melko äkkipikainen. Älypuhelintaan ja tietokonettaan hän käyttää kuitenkin päivittäin, vaikka ne hänelle pieniä hermojen kiristelyjä aiheuttavatkin.

Liite 2. Käyttöliittymän vaatimuslista

POISTETTU SALASSAPITOVELVOLLISUUDEN VUOKSI.

Liite 3. Ensimmäisen paperiprototyypin sivut eri toiminnot selostettuina

POISTETTU SALASSAPITOVOLVOLLISUUDEN VUOKSI.

Liite 4. Valmiit käyttöliittymän paperiprototyypit

POISTETTU SALASSAPITOVELVOLLISUUDEN VUOKSI.