Tampereen yliopisto

Veera Mikkonen

MOBIILITERVEYSSOVELLUSTEN KÄYTETTÄVYYS JA HYÖDYNTÄMINEN TERVEYDENHOIDOSSA

Kandidaatintyö
Lääketieteen ja terveysteknologian tiedekunta
Tarkastaja: Milla Juutinen
Toukokuu 2021

TIIVISTELMÄ

Veera Mikkonen: Mobiiliterveyssovellusten käytettävyys ja hyödyntäminen terveydenhoidossa
Kandidaatintyö
Tampereen yliopisto
Bioteknologian ja biolääketieteentekniikan tutkinto-ohjelma
Toukokuu 2021

Mobiiliterveyssovellukset ovat mobiililaitteille ladattavia ohjelmistoja, joiden avulla voidaan kerätä terveyteen liittyvää dataa ja analysoida sitä. Niiden käyttö osana terveydenhoitoa on yleistynyt viime aikoina muun muassa COVID-19-pandemian seurauksena. Täyttä potentiaalia ei ole kuitenkaan vielä saavutettu, sillä useat haasteet hidastavat niiden käyttöönottoa. Tämän työn tarkoituksena oli perehtyä tarkemmin mobiiliterveyssovellusten ominaisuuksiin ja niiden käyttöä rajoittaviin tekijöihin. Tutkimuksen keskiössä olivat mobiiliterveyssovellusten käytettävyys, luotettavuus ja tietoturvallisuus. Tavoitteena oli saada vastauksia etenkin seuraaviin tutkimuskysymyksiin: (1) Onko mobiiliterveyssovellusten käytettävyys sillä tasolla, että niitä voitaisiin ottaa laajemmin käyttöön terveydenhoidossa? (2) Miten mobiiliterveyssovellusten käytettävyyttä ja laatua on pyritty edistämään? (3) Mitkä ovat mobiiliterveyssovellusten tulevaisuuden näkymät?

Työn ensimmäisessä osassa esiteltiin mobiiliterveyssovellusten tarjontaa, niiden mahdollistamia terveyshyötyjä sekä niihin liittyviä standardeja ja regulaatiota. Selvisi, että mobiiliterveyssovelluksia on tarjolla hyvin paljon useaan eri käyttötarkoitukseen. Regulaatioon ja standardeihin liittyen havaittiin, että mobiiliterveyssovelluksille suunnattua yhtenäistä regulaatiota ja standardointia ei vielä ole. Niiden valmistukseen voidaan kuitenkin soveltaa lääkinnällisiksi laitteiksi lukeutuvia ohjelmistoja koskevaa regulaatiota. Mobiiliterveyssovellusten mahdollistamiksi terveyshyödyiksi löydettiin muun muassa hoitoon sitouttaminen ja terveellisiin elämäntapoihin motivoiminen.

Työn toisessa osuudessa keskityttiin mobiiliterveyssovellusten käytettävyyteen, luotettavuuteen ja tietoturvallisuuteen. Selvisi, että mobiiliterveyssovellusten käytettävyydessä olisi parannettavaa. Esimerkiksi sovellusten toimivuudessa ja ymmärrettävyydessä on puutteita. Lisäksi sovellusten saavutettavuuteen tulisi kiinnittää enemmän huomiota. Mobiiliterveyssovellusten tietoturvariskit liittyvät niiden ominaispiirteisiin, kuten niiden hyödyntämään langattomaan teknologiaan ja arkaluontoisen datan keräämiseen.

Tutkimus osoitti, että mobiiliterveyssovellusten laajempi käyttöönotto osana terveydenhoitoa on haasteellista. Todennäköisesti tulevaisuudessa mobiiliterveyssovelluksilla tulee kuitenkin olemaan merkittävä rooli terveydenhoidossa. Niiden käyttöönottoa voidaan edistää muun muassa arvioimalla sovelluksia tarkistuslistojen avulla. Kanta-palvelujen kehittämä Omatietovaranto voisi myös tarjota ratkaisun mobiiliterveyssovellusten laajempaan hyödyntämiseen terveydenhoidossa. Terveydenhuollon ammattilaiset voisivat helposti ja luotettavasti suositella Omatietovarantoon integroituja mobiiliterveyssovelluksia, kun heillä on selkeä lista sovelluksista, jotka täyttävät vaaditut kriteerit.

Avainsanat: mobiiliterveyssovellus, mHealth, käytettävyys, terveydenhoito, tietoturvallisuus

Tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin OriginalityCheck –ohjelmalla.

ALKUSANAT

Tämä työ tehtiin Tampereen yliopistolle, ja työssä tarkasteltiin mobiiliterveyssovellusten käytettävyyttä ja hyödyntämistä terveydenhoidossa. Valitsin kyseisen aiheen työlleni, koska terveydenhuollon mobiiliratkaisut ovat erittäin ajankohtainen aihe. Näkökulmana käytettävyys on myös hyvin mielenkiintoinen ja moniulotteinen. Työn toteuttaminen avarsi ymmärrystäni mobiiliterveyssovellusten laajasta tarjonnasta ja niiden erityispiirteistä. Erityiskiitos kuuluu työni ohjaajalle Milla Juutiselle, joka tarjosi tukea ja apua työprojektin aikana. Lisäksi haluan kiittää perhettäni ja ystäviäni tuesta sekä kannustuksesta.

Tampereella, 03.05.2021

Veera Mikkonen

SISÄLLYSLUETTELO

1. JOHDANTO 1
2. TERVEYDEN YLLÄPITOON TARKOITETUT MOBIILISOVELLUKSET 3
2.1 Mobiiliterveyssovellusten tausta ja ominaispiirteet 3
2.2 Sovelluskauppojen mobiiliterveyssovellustarjonta 5
2.2.1 Terveys ja kuntoilu -kategorian sovellukset 6
2.2.2 Lääketiedekategorian mobiilisovellukset 7
2.3 Mobiiliterveyssovelluksiin liittyvät regulaatiot ja standardit 8
2.4 Sovellusten mahdollistamat terveyshyödyt 11
3. KÄYTTÖÄ RAJOITTAVAT TEKIJÄT 14
3.1 Mobiiliterveyssovellusten käytettävyys 14
3.2 Luotettavuus ja tietoturvallisuus 17
4. TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN 19
4.1 Tutkimuksen eteneminen ja käytetyt menetelmät 19
4.2 Tutkimusaineisto 20
5. TULOKSET JA NIIDEN TARKASTELU 21
5.1 Mobiiliterveyssovellusten kehittäminen ja käyttö terveydenhoidossa 21
5.2 Tulevaisuuden näkymät 22
6. YHTEENVETO 24
LÄHTEET 26

KUVALUETTELO

Kuva 1. *Lähteestä [6] muokattu kuvaaja internetin käyttäjistä vuosilta 2005-2019.* *3*
Kuva 2. *Tilasto mobiiliterveyssovelluksien latausmäärien kasvusta COVID-19-pandemian aikana maittain vuonna 2020. Tilasto on muokattu lähteestä [11].* *4*

TAULUKKOLUETTELO

Taulukko 1. *Esimerkkejä terveys ja kuntoilu -kategorian sovelluksista. [17] [20]* *6*
Taulukko 2. *Esimerkkejä lääketiedekategorian sovelluksista. [17] [20]* *7*
Taulukko 3. *Mobiiliterveyssovellusten mahdollistamia terveyshyötyjä. [49] [48] [50] [51]* *12*
Taulukko 4. *Käytettävyyden määritelmiä.* *14*

LYHENTEET JA MERKINNÄT

CE-merkintä	ransk. Conformité Européenne, Euroopan unionin direktiivien vaatimusten täyttymistä kuvaava merkintä
et al.	lat. et alii tai et alieae, ja muut
GPS	Global Positioning System
HTA	engl. health technology assesment, terveydenhuollon digitaalisten palveluiden arviointi
ISO	engl. International Organization for Standardization, kansainvälinen standardisoimisjärjestö
MDR	Medical Device Regulation
NPS	Net Promoter Score
SFS	Suomen Standardisoimisliitto
WCAG	engl. Web Content Accessibility Guidelines, verkkosisällön saavutettavuusohjeet
WHO	engl. World Health Organization, Maailman terveysjärjestö

1. JOHDANTO

Kuluneen vuoden aikana terveydenhuoltopalvelut ovat siirtyneet entistä enemmän myös sähköisiksi. Käynnissä oleva COVID-19-pandemia on nopeuttanut terveyspalveluiden digitalisaatiota entisestään, koska muun muassa tarve etälääkäripalveluille on lähikontaktien välttelyn vuoksi kasvanut. Yleisesti sähköisiä terveydenhuoltopalveluita voidaan kutsua termillä eHealth. Maailman terveysjärjestön (WHO) määritelmän mukaan eHealth tarkoittaa informaatio- ja kommunikaatioteknologian hyödyntämistä terveyden hyväksi [1]. Tähän kategoriaan kuuluvat siis esimerkiksi erilaiset terveydenhuollon tietojärjestelmät, telelääketiede sekä virtuaali- ja mobiilipohjainen terveydenhuolto.

Näistä viimeisin, eli mobiilipohjainen terveydenhuolto, tunnetaan myös nimellä mHealth. WHO:n mukaan mHealth tarkoittaa terveydenhoidon tarjoamista hyödyntäen erilaisia mobiililaitteita, kuten matkapuhelimia, potilasmonitoreja, kämmentietokoneita tai muita langattomia laitteita [2]. Puhelimien sovelluskaupat tarjoavat lukuisia erilaisia terveyden ylläpitoon tai edistämiseen tarkoitettuja sovelluksia. Sovelluskaupat jakavat nämä sovellukset kahteen kategoriaan: terveys ja kuntoilu -kategoria sekä lääketiedekategoria. Nämä kategoriat kattavat niin mielialapäiväkirjoja, etälääkäripalveluita kuin sykemittareitakin. Kyseisille sovelluksille löytyy suomeksi useita eri nimityksiä, kuten m-terveyspalvelut, terveysalan mobiilisovellukset ja terveyssovellukset. Tässä työssä näihin sovelluksiin viitataan pääasiassa termillä mobiiliterveyssovellus (engl. mHealth application). Tyypillistä näille mobiiliterveyssovelluksille on erilaisen terveyteen liittyvän datan keruu ja analysointi. Koska mobiiliteknologia on kehittynyt ja yleistynyt huomattavasti viime vuosien aikana, mobiilisovellukset ovat yleistyneet myös terveydenhoidossa.

Terveydenhuollon sähköisten palveluiden yleistymistä ovat kuitenkin hidastaneet erilaiset käytettävyyteen liittyvät ongelmat. Kansainvälisen standardisoimisjärjestön (ISO) julkaiseman ISO 9241-11 -standardin määritelmän mukaan käytettävyys tarkoittaa sitä vaikuttavuutta, tehokkuutta ja tyytyväisyyttä, jolla tietyt ennalta määritellyt käyttäjät saavuttavat määritellyt tavoitteensa tietyssä ympäristössä [3]. Käytettävyysongelmat ovat läsnä lääkärien arjessa esimerkiksi sähköisiin palveluihin, kuten elektronisiin potilastietojärjestelmiin, liittyen [4]. Koska sähköiset palvelut terveydenhuollossa ovat vielä melko uusia,

on luonnollista, että uusia ohjelmia ja versioita tulee tiiviiseen tahtiin. Integraatio ja käytettävyys ovat helposti puutteellisia, kun uusia palveluita yritetään julkaista markkinoille. Mobiilisovelluksien luonne on tällaisiin tietojärjestelmiin verrattuna hieman erilainen, sillä mobiilisovelluksien tarjonta on laajempi ja vaikeakäyttöinen sovellus vaihtuu nopeasti toiseen, jos sovelluskaupassa on vaihtoehtoja tarjolla. Tällöin sovelluksen menestymisen kannalta käytettävyys on entistä tärkeämpää, ja se tulisi ottaa huomioon jo sovelluksen ensimmäisen version kohdalla.

Mobiiliterveyssovellusten tarjonta on laaja ja laatu vaihtelevaa. Jotta mobiiliterveyssovelluksia voitaisiin ottaa laajemmin käyttöön osana terveydenhoitoa, on ymmärrettävä niiden ominaispiirteet ja se, mitkä asiat vaikuttavat sovellusten käytettävyyteen. Tämä työ tarjoaa vastauksia näihin kysymyksiin kirjallisuuskatsauksen avulla. Kirjallisuuskatsauksessa tutustutaan suosituimpiin App Storesta ja Google Play -sovelluskaupasta ladattaviin mobiiliterveyssovelluksiin, niiden mahdollistamiin terveyshyötyihin sekä niihin liittyviin standardeihin ja regulaatioon. Oleellisena osana työtä on mobiiliterveyssovellusten käytettävyys, luotettavuus ja tietoturvallisuus. Erityisesti työssä keskitytään seuraaviin tutkimuskysymyksiin: (1) Onko mobiiliterveyssovellusten käytettävyys sillä tasolla, että niitä voitaisiin ottaa laajemmin käyttöön terveydenhoidossa? (2) Miten mobiiliterveyssovellusten käytettävyyttä ja laatua on pyritty edistämään? (3) Mitkä ovat mobiiliterveyssovellusten tulevaisuuden näkymät?

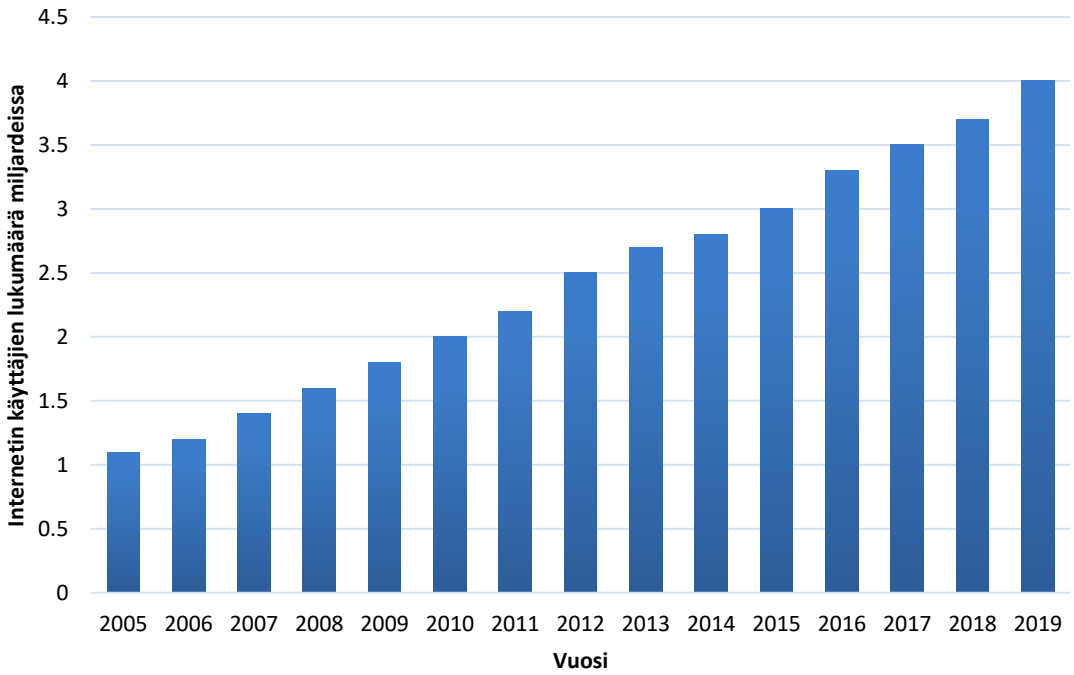
Luvussa 2 tutustutaan ensin mobiiliterveyssovellusten taustaan, ominaisuuksiin ja tarjontaan. Lisäksi luvussa perehdytään mobiiliterveyssovelluksiin liittyvään regulaatioon ja standardeihin sekä sovellusten mahdollistamiin terveyshyötyihin. Seuraavaksi luvussa 3 käsitellään mobiiliterveyssovelluksien käyttöä rajoittavia tekijöitä: käytettävyyttä, luotettavuutta ja tietoturvallisuutta. Tämän jälkeen luvussa 4 esitellään, miten tutkimus on toteutettu, eli mitä menetelmiä ja aineistoa tutkimukseen on käytetty. Luvussa 5 esitellään vastauksia tutkimuskysymyksiin. Lopuksi luku 6 on tutkimuksen yhteenveto.

2. TERVEYDEN YLLÄPITOON TARKOITETUT MOBIILISOVELLUKSET

Tässä luvussa tutustutaan tarkemmin terveyden ylläpitoon tarkoitettuihin mobiilisovelluksiin eli mobiiliterveyssovelluksiin. Luku on jaettu neljään alalukuun. Luvussa 2.1 käsitellään mobiiliterveyssovellusten taustaa ja ominaispiirteitä. Luvussa 2.2 puolestaan perehdytään Applen App Storen ja Google Play -sovelluskaupan mobiiliterveyssovellustarjontaan Suomessa käymällä läpi näiden sovelluskauppojen top-listoja. Luvussa 2.3 tutustutaan mobiiliterveyssovelluksiin liittyvään regulaatioon ja standardisointiin. Lopuksi luvussa 2.4 käsitellään vielä mobiiliterveyssovelluksiin liittyviä terveyshyötyjä.

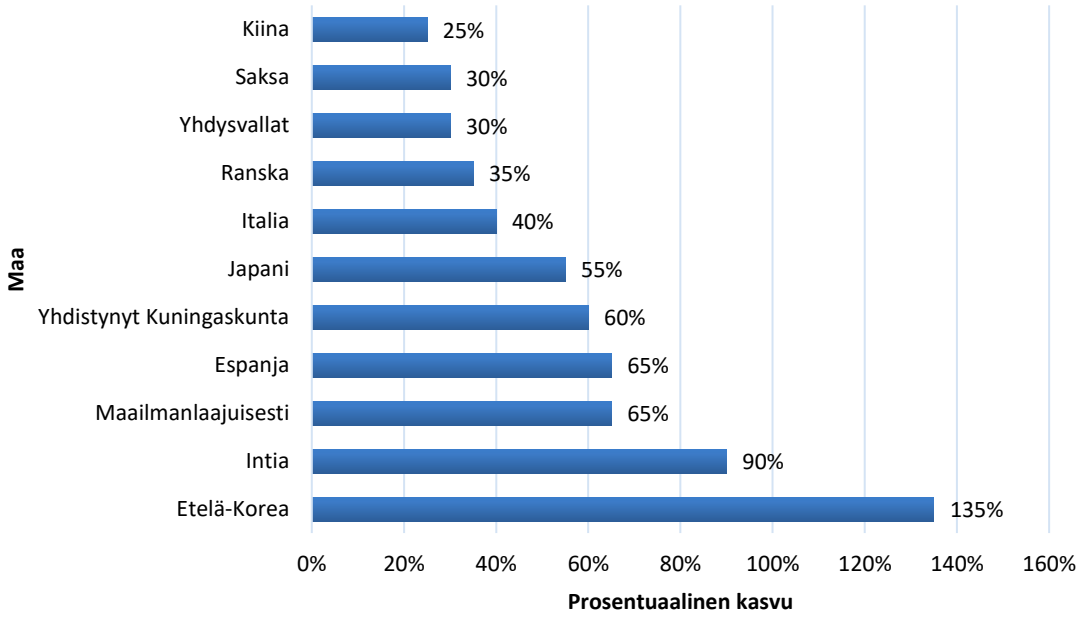
2.1 Mobiiliterveyssovellusten tausta ja ominaispiirteet

Uudet digitaaliset ratkaisut ovat lisääntyneet huomattavasti 2000-luvun alun merkittävän teknologisen kehityksen myötä [5]. Tämä näkyy muun muassa internetin käyttäjien määrän kasvussa. Tätä kasvua havainnollistaa kuvassa 1 esitelty Kansainvälisen televiestintäliiton tilasto internetin käyttäjien määrästä. Vuonna 2019 51 % maailman väestöstä oli internetin käyttäjiä, kun vastaava luku vuonna 2005 oli vain 17 %. [6]



Kuva 1. *Lähteestä* [6] *muokattu kuvaaja internetin käyttäjistä vuosilta 2005-2019.*

Internetin lisääntynyt käyttö voi olla osittain seurausta myös matkapuhelimien yleistymisestä, sillä Tilastokeskuksen vuonna 2018 tekemän tutkimuksen mukaan 75 % väestöstä käyttää internetiä yleisimmin matkapuhelimellaan. Lisäksi vuonna 2020 tehdyn tutkimuksen mukaan 77 %:lla Suomen kotitalouksista onkin käytössään 3G/4G-liittymä [7] [8]. Internetin ja matkapuhelimien lisääntynyt käyttö on tarjonnut hyvät puitteet myös mobiiliterveyssovellusten yleistymiselle. Lisäksi mobiiliterveyssovellusten yleistymiseen ovat vaikuttaneet muun muassa tarve löytää ratkaisuja yleistyviin kroonisiin sairauksiin, Mooren laki [9] eli laskentatehon eksponentiaalinen kasvu, joka on johtanut pienempien ja edullisempien mobiililaitteiden kehittymiseen, sekä terveydenhuollon muuttuminen potilaskeskeisemmäksi [5]. Vaikka viitteitä mobiiliterveyssovellusten kasvavaan suosioon on ollut jo pidempään [10], niiden kehittäminen ja suosio on kiihtynyt nopeasti vuonna 2020 COVID-19-pandemian takia. Pandemia on lisännyt äkillisesti tarvetta hoidon tarjoamiseen ilman lähikontaktia potilaan ja sairaanhoidon asiantuntijan kesken. Kuvassa 2 esitellyn tilaston mukaan koko maailmassa mobiiliterveyssovellusten latausten määrä on kasvanut 65 % pandemian aikana vuonna 2020 verrattuna aikaisempiin vuosiin. Tilasto perustuu App Storen ja Google Play -sovelluskaupan latausmääriin. [11]



Kuva 2. *Tilasto mobiiliterveyssovelluksien latausmäärien kasvusta COVID-19-pandemian aikana maittain vuonna 2020. Tilasto on muokattu lähteestä [11].*

App Store on Applen kehittämä sovelluskauppa, josta voi ladata sovelluksia Applen iOS-laitteisiin. Google Play -sovelluskauppa puolestaan on Googlen kehittämä sisältöpalvelu. Sieltä voi ladata muun muassa sovelluksia Android-käyttöjärjestelmän laitteille. Näistä

sovelluskaupoista löytyy lukuisia erilaisia terveyteen ja hyvinvointiin liittyviä sovelluksia, joita voi ladata esimerkiksi älypuhelimille, tableteille ja joitain jopa älykelloillekin. Tähän joukkoon kuuluvat muun muassa kuluttajalle suunnatut urheilu- ja liikuntasovellukset sekä terveydenhuollon ammattilaisille tarkoitetut sovellukset. Kuluttajille suunnatuille mobiiliterveyssovelluksille tyypillistä on se, että käyttäjät voivat itse olla jatkuvia tiedontuottajia. Sovellukset voivat kerätä dataa muun muassa käyttäjän terveydentilasta, aktiivisuudesta, maantieteellisestä sijainnista ja ympäristön tilasta. Viime vuosina myös sovelluksiin kytkettävä langaton ja puettava teknologia on yleistynyt huimasti. Esimerkiksi sykemittareita, elektrokardiografiantureita, lämpömittareita ja verenpainemittareita voidaan nykyään kytkeä langattomasti sovelluksiin. [12]

2.2 Sovelluskauppojen mobiiliterveyssovellustarjonta

Tunnetuimpiin sovelluskauppoihin lukeutuvat App Store ja Google Play-sovelluskauppa, joten tässä luvussa keskitytään niiden sovellustarjontaan. Näissä kaupoissa saatavilla olevat mobiiliterveyssovellukset ovat jakautuneet terveys ja kuntoilu -kategoriaan sekä lääketiedekategoriaan. Sovelluksen valmistaja voi itse määritellä kumpaan kategoriaan julkaistava mobiiliterveyssovellus kuuluu [13][14]. Kategorioiden rajat ovat hyvin häilyvät, sillä esimerkiksi asiakasportaalisovelluksia löytyy molemmista kategorioista. Lääketiedekategoria ei siis automaattisesti tarkoita sitä, että siihen kuuluvilla sovelluksilla tulisi olla lääkintälaitemerkintä. Appfigures on tilastoinut, että vuoden 2020 loppupuolella App Storesta on ollut saatavilla 48608 lääketiedekategorian mobiilisovellusta [15]. Google Play -sovelluskaupasta puolestaan löytyi tällöin 47140 lääketiedekategoriaan sopivaa mobiilisovellusta [16]. Koska lääketiedekategoriaan ei kuulu terveys ja kuntoilu -kategorian sovelluksia, todellisuudessa terveyteen liittyviä mobiilisovelluksia on siis tätäkin enemmän.

App Annie [17] ja Appfigures [18] raportoivat suoraan sovelluskauppojen parhaiten sijoittuneet sovellukset kolmessa kategoriassa: ilmaiset, maksulliset ja suurimman liikevaihdon omaavat (engl. top grossing) sovellukset. Tässä työssä tutustutaan tarkemmin näistä kahteen ensimmäiseen kategoriaan. Lisäksi pitäydytään sovelluksissa, jotka ovat suosittuja Suomessa. Sovelluskaupat käyttävät omia algoritmejaan sovellusten top-listasijoitusten määrittelemiseen. Nämä algoritmit eivät ole julkisesti saatavilla, mutta tiedetään muutamia seikkoja, jotka sijoitukseen ainakin vaikuttavat. Näitä ovat esimerkiksi käyttäjien arvioinnit, lataukset ja sitoutuneisuus sekä sovelluksen päivityssykli. [19]

2.2.1 Terveys ja kuntoilu -kategorian sovellukset

Tarkastellaan ensin terveys ja kuntoilu -kategorian sovelluksia. Taulukkoon 1 on valikoitu esimerkkejä sovelluksista, jotka ovat sijoittuneet hyvin sovelluskauppojen top-listoilla kyseisessä kategoriassa (tiedot haettu 24.2.2021).

Taulukko 1. *Esimerkkejä terveys ja kuntoilu -kategorian sovelluksista. [17] [20]*

Nimi	Tekijä	Hinta (Apple/ Google)	Käyttö-järjes-telmä	Käyttötarkoitus	Funktionaalisuus
AutoSleep Track Sleep on Watch	Tantsissa	4,49 €	Apple	Unen seuranta	Kytketään Apple Watchiin, jolloin kello seuraa käyttäjän liikkeitä, sykettä ja taustaääniä yön aikana
Mood Balance – Daily Tracker	Harmonybit	ilmainen	Apple	Stressin ja ahdistuksen lievittäminen	Peli ja mielialan seuranta
OmaMehiläinen	Mehiläinen Oy	ilmainen	Apple, Android	Terveysasioiden hoitaminen ja terveystietojen ylläpito	Ajanvaraus, etävastaanotto ja reseptien sekä tutkimustulosten tarkastelu
SleepTown	Seekrtech	2,29 € / ilmainen	Apple, Android	Käyttäjän motivointi unen laadun ja unirytmin parantamiseen	Pelinomaisuus, joka perustuu unirytmin määrittelyyn
Terveystalo Oma Terveys	Suomen Terveystalo Oy	ilmainen	Apple, Android	Terveysasioiden hoitaminen ja terveystietojen ylläpito	Etävastaanotto, laboratoriotulosten ja reseptien tarkastelu sekä vastaanottokäynnin maksaminen
The Wonder Weeks	Domus Technican	4,49 €	Apple, Android	Auttaa vanhempia ymmärtämään vauvan kehityksen eri vaiheita	Personoitu aikataulu, ilmoitukset kehityksen etenemisestä ja päiväkirja vauvan merkkipaalujen seuraamiseen

Kuten taulukosta 1 voi huomata, terveys ja kuntoilu -kategoriaan kuuluu hyvin erilaisia sovelluksia. Osa sovelluksista hyödyntää pelillistämistä keinona käyttäjän motivointiin. Tästä hyviä esimerkkejä ovat Mood Balance – Daily Tracker ja SleepTown. Lisäksi kategoriaan kuuluu suomalaisten terveydenhuoltopalveluiden tarjoajien kehittämiä sovelluksia, kuten Mehiläinen Oy:n OmaMehiläinen ja toinen Suomen Terveystalo Oy:n Ter-

veystalo Oma Terveys. Molemmat sovellukset tarjoavat muun muassa etävastaanottopalveluja ja mahdollisuuden omien terveystietotojen tarkasteluun. Monelle tähän kategoriaan kuuluvalle sovellukselle yhteistä on terveellisten elämäntapojen edistäminen esimerkiksi ruokavalion, liikuntatottumusten tai unirytmin muutosten kautta.

2.2.2 Lääketiedekategorian mobiilisovellukset

Tarkastellaan seuraavaksi lääketiedekategorian sovelluksia. Taulukkoon 2 on valikoitu esimerkkejä sovelluksista, jotka ovat sijoittuneet hyvin sovelluskauppojen top-listoilla kyseisessä kategoriassa (tiedot haettu 24.2.2021).

Taulukko 2. *Esimerkkejä lääketiedekategorian sovelluksista. [17] [20]*

Nimi	**Tekijä**	**Hinta (Apple/ Google)**	**Käyttöjärjestelmä**	**Käyttötarkoitus**	**Funktionaalisuus**
CoPE Paediatric Emergency	Rigshospitalet	1,09 € / 0,94 €	Apple, Android	Vastuussa olevan kliinikon tukeminen lasta uhkaavassa akuutissa hengenvaarallisessa tilanteessa	Tieto fysiologisista viitearvoista, ensiapuun suositelluista hoitovälineistä ja lääkeannoksista potilaan painon ja iän perusteella
Koronavilkku	Terveyden ja hyvinvoinnin laitos	ilmainen	Apple, Android	COVID-19-viruksen leviämisen hillitseminen	Arvio käyttäjän altistumisia koronavirukselle, ilmoitus, jos altistuminen on tapahtunut ja mahdollisuus raportoida omasta koronatartunnastaan
Maisa	Apotti	ilmainen	Apple, Android	Julkisten sosiaali- ja terveydenhuollon palveluiden tarjoaminen	Terveysneuvonta, sosiaali- ja terveystietojen katselu, tutkimustulosten tarkastelu, ajanvaraus ja mittaustulosten tallentaminen omahoidon seurantaa varten
Monash University FODMAP diet	Monash University	8,99 € / 6,66 €	Apple, Android	Ärtyvän suolen oireyhtymästä kärsivien oireiden ja elämän helpottaminen	FODMAP-ruokavalioon sopivia reseptiä ja päiväkirja, jonka avulla voi seurata omia syömisiään, oireita, suolen toimintaa ja stressitasoa

Squeezy NHS Pelvic Floor App	Living With Ltd	3,49 € / 4,49 €	Apple, Anroid	Lantionpohjalihasten vahvistaminen	Ääni ja video-ohjattuja harjoitteita, muistutus harjoituksista ja harjoitusohjelma
TerveysHelppi	LähiTapiola	ilmainen	Apple, Android	Terveys- ja vakuutusasioiden hoitaminen ja tarkastelu	Etävastaanotto, vakuutusten tarkastelu, korvausten käsittely ja aktiivisuuden sekä unen seuranta

Kun verrataan näitä lääketiedekategorian esimerkkisovelluksia terveys ja kuntoilu -kategorian esimerkkisovelluksiin, huomataan, että muutamia yhtäläisyyksiä on havaittavissa ja ero näiden kategorioiden välillä on häilyvä. TerveysHelppi ja Maisa ovat esimerkiksi hyvin samanlaisia ominaisuuksiltaan kuin terveys ja kuntoilu -kategoriaan lukeutuvat OmaMehiläinen ja Terveystalo Oma Terveys. On kuitenkin havaittavissa, että lääketiedekategorian sovelluksiin kuuluu useampia sovelluksia, jotka ovat niin sanotusti virallisempien tahojen julkaisemia tai hyväksymiä. Esimerkiksi Koronavilkun on kehittänyt Terveyden ja hyvinvoinnin laitos, joka on Suomen sosiaali- ja terveysministeriön alainen tutkimuslaitos [21]. Maisa puolestaan tarjoaa julkisia sosiaali- ja terveyspalveluja. Squeezy NHS Pelvic Floor App on Yhdistyneen kuningaskunnan julkisen terveydenhuoltojärjestelmän kliinisesti arvioima ja hyväksymä sovellus ja CoPE Paediatric Emergency on Kööpenhaminan Rigshospitalet-sairaalan lääkärien kehittämä.

Taulukoiden 1 ja 2 esimerkkisovelluksista on havaittavissa myös COVID-19-pandemian vaikutus mobiiliterveyssovellusten top-listasijoituksiin. Esimerkiksi Maisa-asiakasportaalin käyttäjämäärät ovatkin kaksinkertaistuneet alkuvuoden aikana, mikä on varmasti vaikuttanut sen korkeaan top-listasijoitukseen [22]. Maisan lisäksi listoilla on monia muitakin etälääkäripalveluita tarjoavia sovelluksia ja esimerkiksi Koronavilkku.

2.3 Mobiiliterveyssovelluksiin liittyvät regulaatiot ja standardit

Kun uutta mobiiliterveyssovellusta aletaan kehittää, yksi tärkeimmistä asioista on ensimmäisenä arvioida, onko sovellus lääkinnällinen laite vai ei. Mikäli mobiilisovellus on lääkinnällinen laite, regulaatio määrittelee muun muassa säännöt tuotteen markkinoille saattamiseen ja käyttöönottoon. Tämän rajan vetäminen lääkinnällisen laitteen ja ei-lääkinnällisen laitteen välille ei kuitenkaan aina ole täysin yksiselitteistä. Euroopassa lääkinnällisten laitteiden kehittämistä säätelee Medical Device Regulation (MDR) [23]. MDR:n

määritelmän mukaan lääkinnällinen laite tarkoittaa mitä tahansa instrumenttia, laitteistoa, laitetta, ohjelmistoa, implanttia, reagenssia, materiaalia tai vastaavaa tarviketta, joita valmistaja tarkoittaa käytettäviksi yksinään tai yhdistelmänä esimerkiksi ihmisten sairauden diagnosoinnissa, ehkäisyssä, tarkkailussa, hoidossa tai lievityksessä. Euroopan markkinoilla lääkinnällisillä laitteilla tulee olla CE-merkintä (ransk. Conformité Européenne), joka on valmistajan vakuutus siitä, että tuote täyttää sitä koskevat lainsäädännön asettamat vaatimukset [24].

MDR:n määritelmän mukaan yksittäinen ohjelmisto voisi olla lääkinnällinen laite. Koska mobiiliterveyssovellukset ovat ohjelmistoja, niitä voitaisiin kyseisen määritelmän mukaan luokitella lääkinnällisiksi laitteiksi tiettyjen kriteerien täyttyessä. Ohjelmistojen luokittelun tueksi on julkaistu muun muassa MDCG 2019-11-dokumentti [25]. On tärkeää huomata, että kaikki terveydenhoidossa käytetyt järjestelmät eivät automaattisesti ole lääkinnällisiä laitteita. Esimerkiksi potilastietojen hakemiseen käytetty järjestelmä ei ole lääkinnällinen laite. Ohjelmisto on lääkinnällinen laite silloin, jos sen tarkoitus on käsitellä, analysoida, luoda tai muokata lääkinnällistä tietoa lääketieteelliseen käyttötarkoitukseen. Esimerkiksi ohjelmisto, joka muokkaa tiedon esitysmuotoa lääketieteelliseen tarkoitukseen sopivaksi, olisi luokiteltavissa lääkinnälliseksi laitteeksi. Lääkinnälliset laitteet on lisäksi jaettu neljään eri luokkaan niiden riskitasoon perustuen. Kyseiset luokat ovat luokka I, luokka IIa, luokka IIb ja luokka III. Matalimman riskin lääkinnälliset laitteet kuuluvat siis luokkaan I ja korkeimman riskin lääkinnälliset laitteet luokkaan III.

Koska mobiiliterveyssovellukset ja mobiilipohjainen terveydenhuolto ovat uusia ilmiöitä terveydenhoidossa, nykyiset regulaatiot eivät täysin sovellu niihin. Vaikka osa mobiiliterveyssovelluksista lukeutuu lääkinnälliseksi laitteeksi MDR:n määritelmän mukaa, suuri osa terveys- ja hyvinvointisovelluksista jää tämän ulkopuolelle. Näiden sovellusten valvonta on merkittävästi kevyempää, mikä mahdollistaa laajemman kirjon sovellusten laadussa ja käytettävyydessä. Myös lääkinnälliseksi laitteeksi katsottavan sovelluksen kehittämisessä on omat haasteensa, koska nykyinen regulaatio ei huomioi mobiilisovellusten ominaispiirteitä. Tämä jättää varaa tulkinnalle, mikä voi näkyä esimerkiksi siten, että sovellukset eivät toimi odotetulla tavalla tai ne eivät ole käyneet läpi asianmukaisia testauksia. Seuraamuksena voi olla muun muassa luottamuspula kyseisiin sovelluksiin terveydenhuollon ammattilaisten keskuudessa [26]. Lisäksi uusien teknologien kohdalla regulaatio saattaa hidastaa kehitystä ja nostaa kehityskustannuksia, mikä tarkoittaa, että pienimmillä yrityksillä ei välttämättä ole tarvittavia resursseja lähteä tuottamaan kyseistä mobiiliterveyssovellusta. Jotta mobiiliterveyssovellukset voisivat saavuttaa täyden po-

tentiaalinsa, tulisi paikallisten ja kansainvälisten toimijoiden panostaa selkeisiin linjauksiin mobiiliterveyssovellusten regulaatioiden, akkreditointijärjestelmän ja standardien suhteen. [27]

Standardeilla tarkoitetaan julkaisuja, joihin on kirjattu yhteisesti sovittuja vaatimuksia ja suosituksia tuotteille ja niiden valmistukselle tai testaukselle. Usein standardit voivat määritellä myös tuotteiden ominaisuuksia. [28] Standardeista on koettu olevan hyötyä tuotekehityksessä. Standardit toimivat ikään kuin ohjeistuksena ja tarjoavat tukea yrityksille ja organisaatioille tuotekehityksen aikana. Ne lisäävät myös tuotteiden ja palvelujen laatua, turvallisuutta ja yhteensopivuutta, mikä kasvattaa asiakkaiden luottamusta. [29] Suomen Standardisoimisliitto (SFS) [30] ylläpitää Suomen tarpeita vastaavaa standardikokoelmaa lukuun ottamatta sähkö- ja telealaa. ISO on puolestaan kansainvälinen standardisoimisjärjestö, jonka jäsen myös SFS on. Nimensä mukaisesti ISO julkaisee kansainvälisiä standardeja. Hyödyllisiä standardeja lääkinnällisille laitteille ovat muun muassa standardit: ISO 13485 [31] ja ISO 14971 [32]. Molemmat standardit ovat hyvin yleisiä ja pätevät jokaiseen lääkinnälliseen laitteeseen. Ne eivät siis ole erityisesti ohjelmistoille kohdennettuja. Erityisesti lääkinnällisiksi laitteiksi lukeutuville ohjelmistoille suunnattuja standardeja ovat muun muassa IEC 62304 [33], ja IEC 62366 [34]. IEC 62304 on lääkinnällisiksi laitteiksi lukeutuville ohjelmistoille suunnatuista standardeista ehkä merkittävin ja kattavin, sillä se tarjoaa ohjeistusta kehitettävän ohjelmiston koko elinkaaren prosessiin tuotteen vaatimusten määrittelystä valmistukseen. IEC 62366 puolestaan määrittelee, miten käytettävyyssuunnittelua tulisi soveltaa lääkinnällisiin laitteisiin.

Viime aikoina mobiiliterveyssovelluksiin on alettu kiinnittää enemmän huomiota, ja tarve niiden kehittämiselle on havaittu, sillä esimerkiksi Euroopan komissio on julkaissut Vihreän kirjan terveysalan mobiilisovelluksista (”mHealth”) [35]. Tämän julkaisun tarkoituksena oli saada sidosryhmiä tuomaan esiin heidän näkemyksiään mobiilipohjaisen terveydenhuollon käyttöä rajoittavista tekijöistä. Yksi merkittävimmistä ongelmista, joka julkaisussa nostetaan esiin, on se, että Euroopan unionissa ei ole sitovia sääntöjä elämäntapa- ja hyvinvointisovelluksen sekä lääkinnällisen laitteen ja in vitro -diagnostiikkaan tarkoitetun lääkinnällisen laitteen toisistaan erottamiseen. Myös Yhdistynyt kuningaskunta on osaltaan edistänyt mobiiliterveyssovellusten sertifiointiohjelmia kehittämällä oman terveyssovellusten verkkokokoelman. Yhdistyneen kuningaskunnan kansalliset terveysviranomaiset ylläpitävät tätä kokoelmaa ja päivittävät sinne sovelluksia, joiden turvallisuus ja tietosuojasääntöjen mukaisuus on osoitettu arviointien avulla. [35]

Myös Suomessa on otettu askeleita kohti yhteneväisempää mobiiliterveyssovellusten kehitystä. Turun yliopiston tutkijat ovat kehittäneet Qvalidi 2019 -tarkistuslistan [36], jonka tarkoitus on auttaa terveys- ja hyvinvointisovelluksista kiinnostuneita ammattilaisia, tutkijoita, opettajia, johtajia ja sovelluskehittäjiä saamaan kattavan kuvan terveys- ja hyvinvointisovelluksen vahvuuksista ja mahdollisista kehityskohteista. Toinen kehitteillä ovela suomalainen terveydenhuollon digitaalisten palveluiden arviointiin tarkoitettu menetelmä on Digi-HTA-arviointikehys [37]. Terveydenhuollon digitaalisten palveluiden arviointi (HTA) on myös kansainvälinen konsepti. Esimerkiksi WHO määrittelee HTA:n terveysteknologioiden ominaisuuksien, vaikutuksien ja seurausten systemaattisena arviointina [38]. HTA:lle on myös kansainvälisiä verkostoja ja keskusteluryhmiä, joiden tavoitteena on muun muassa jakaa tietoa ja parhaita käytäntöjä HTA:han liittyen [39].

Suomessa kansallisten terveydenhuollon sähköisten palveluiden toimintaa määrittelee Kanta-arkkitehtuuri [40]. Kanta-arkkitehtuuri kuvaa alalle yhteiset toimintamallit, tietosisällöt ja tietojärjestelmäpalvelut. Niiden avulla varmistetaan, että valtakunnalliset sosiaali- ja terveydenhuollon palvelut noudattavat yhdenmukaista ja tietoturvallista asiakas- ja potilastietojen käsittelyä. Lisäksi Kanta-palveluilla on parhaillaan kehitteillä myös kansallinen tietovaranto, Omatietovaranto [41], johon kansalainen voi tallentaa hyvinvointitietojaan. Omatietovarantoa hyödyntävä sovellus voi olla kenen tahansa kehittämä, mutta sen tulee noudattaa voimassa olevia lakeja, asetuksia ja säädöksiä [42], täyttää hyvinvointisovellusten kansalliset hyväksyntäkriteerit [43] ja läpäistävä yhteistestaus. Vastineeksi Omatietovaranto tarjoaa sovellusten kehittäjille rajapinnat ja avoimen kansallisen hyväksytyn tietosisällön, jotka pohjautuvat HL7 FHIR-standardiin [44]. Tällä hetkellä Omatietovarantoon hyväksyttyjä sovelluksia ovat esimerkiksi DigitalWells ja Omaolo [45]. DigitalWells [46] on ohjelma, jonka keskiössä on terveyden kannalta riittämättömän liikunnan ja sen seurausten ennaltaehkäisy liikuntateknologian avulla. Ohjelmaan osallistujat saavat käyttöönsä DigitalWells-mobiilisovelluksen. Omaolo [47] puolestaan on Suomessa asuville Suomen kansalaisille suunnattu sovellus, jonka avulla voidaan arvioida käyttäjän terveydentilaa. Omaolo on toistaiseksi tarjolla vain selainversiona.

2.4 Sovellusten mahdollistamat terveyshyödyt

Euroopan komission Vihreässä kirjassa terveysalan mobiilisovelluksista (”mHealth”) [35] mobiiliterveyssovelluksia pidetään potentiaalisina välineinä, joilla voitaisiin edistää terveydenhuollon muutosta kohti ennaltaehkäisevämpää suuntaa, tehostaa terveydenhuoltojärjestelmää ja mahdollistaa potilaiskeskeisempi terveydenhuolto. S. P. Rowland *et al.*

[48] pohtivat artikkelissaan mobiiliterveyssovellusten kliinistä arvoa potilaille neljän eri toiminnallisen kategorian avulla: diagnostiikka ja kliininen päätöksenteko, elämäntapamuutokset, digitaalinen hoito ja tautikohtaiseen hoitoon kouluttaminen. He ovat listanneet jokaiseen kategoriaan liittyviä tilanteita, joiden potentiaalista tarjota lisäarvoa potilaan hoitoon on näyttöä. Kyseiset tilanteet on listattu taulukkoon 3. Taulukkoon on lisätty myös muutamia muita kategorioita, joiden terveyshyödyistä on viitteitä.

Taulukko 3. *Mobiiliterveyssovellusten mahdollistamia terveyshyötyjä. [49] [48] [50] [51]*

Sovelluksen kategoria	Sovellusten mahdolliset terveyteen liittyvät hyödyt
Asiakasportaalit ja etävastaanotot	Omien terveystietojen hallinnointi ja helppo tarkastelu voi lisätä itseluottamusta ja tunnetta siitä, että on enemmän vaikutusvaltaa omaan hoitoonsa. Asiakasportaalit ja etävastaanotot voivat mahdollistaa tiiviimmän kommunikaation potilaiden ja terveydenhuollon ammattilaisten välille.
Diagnostiikka ja kliininen päätöksenteko	Vuorovaikutteiset oireiden tarkistussovellukset voivat auttaa hätätilanteessa alueilla, joilla terveydenhuoltoa on heikommin tarjolla. Potilaan ilmoittamien tulosten seulonta joidenkin syöpien uusiutumisen varalta.
Digitaalinen hoito	Sovellukset voivat laajentaa pääsyä kognitiiviseen psykoterapiaan unettomuuden ja siihen liittyvien oireiden hillitsemiseksi vertailukelpoisten tulosten avulla.
Elämäntapamuutokset	Sovellukset voivat tukea positiivisia elämäntapamuutoksia ylipainosta eroon pääsemiseksi ja parantaa pitkäaikaisia sokeriarvoja diabetesta sairastavilla. Sovellukset voivat tukea säännöllisen lääkityksen noudattamista kroonisten sairauksien hoidossa.
Kuntoilun tai aktiivisuuden seuranta	Yhdessä puettavan teknologian kanssa sovellukset voivat motivoida liikkumaan enemmän ja siten edistävät terveyttä.
Muistutukset ja hälytykset	Sovellukset, joiden kautta voidaan viestiä käyttäjälle muistutuksia, voivat auttaa käyttäjää muistamaan erilaisten tehtävien suorittamisen ja sitouttaa hoitoon.
Tautikohtaiseen hoitoon kouluttaminen	Sovelluksia voidaan käyttää tautikohtaisen koulutuksen tarjoamiseen, mikä parantaa kommunikointia ja helpottaa potilaaseen kohdistuvaa päätöksentekoa klinikalla. Sovellukset voivat tukea itsehoitoa ja lievittää potilaan huolia tilanteissa, joissa terveydenhuollon palvelut eivät ole saatavilla tai ilmenee odottamattomia sivuvaikutuksia määrätyistä hoidoista.

Näistä kategorioista todennäköisesti ajankohtaisin on asiakasportaalit ja etävastaanotot. Etenkin etävastaanotot ovat nostaneet suosiotaan COVID-19-pandemian aikana. Kyseiset mobiiliterveyssovellukset hyödyntävät videokuvaa, ääntä tai tekstiviestejä mahdollistaen sen, että potilaat voivat olla yhteydessä terveydenhuollon työntekijöihin etänä. Tämä tehostaa monitorointia ja tiivistää potilaan ja hoitohenkilökunnan yhteistyötä. Erilaisten etävastaanottoon liittyvien mobiiliterveyssovellusten suosio on pandemian aikana kasvanut, koska ne ovat mahdollistaneet turvallisen tapaamisen lääkärin kanssa etävastaanoton muodossa. Tämän voidaan katsoa olevan myös terveyttä ylläpitävää toimintaa, sillä etävastaanotot ovat vähentäneet lähikontaktien määrää ja siten myös auttaneet ehkäisemään tartuntojen leviämistä. Lisäksi koronatilanteen takia riskiryhmään kuuluvalle hoitoon hakeutumisen kynnys on mahdollisesti kasvanut. Etävastaanotot tarjoavat matalamman kynnyksen ja turvallisen ympäristön hoitoon hakeutumiseen myös pandemian aikana. Ilman näitä palveluita moni olisi saattanut jäädä kotiin ja hakeutua hoitoon vasta viime hetkellä. Etävastaanotto myös auttaa hallitsemaan terveydenhuollon resursseja pandemian aikana ja ohjaamaan potilaita suoraan oikeaan jatkohoitoon tai -tutkimuksiin. Etävastaanottojen puolesta puhuu myös Terveystalon antama tiedote, jonka mukaan 2020 vuoden ensimmäisen neljänneksen aikana varauksia etävastaanotoille oli tehty jo melkein puolet koko 2019 vuoden etävastaanottojen määrästä [52].

Vaikka mobiiliterveyssovellusten potentiaalisista terveyshyödyistä löytyy paljon julkaisuja, näyttöön perustuvia mobiiliterveyssovellusten terveyshyötyjä on vain vähän. Merkittävimpiä rajoitteita potilaiden kokemien mobiiliterveyssovellusten terveyshyötyjen analysointiin ovat muun muassa aiheeseen liittyvien kliinisten tutkimusten vähäisyys, korkea riski puolueellisuuteen käyttäjien itse valitsemiin sovelluksiin liittyen ja se, että yritykset saattavat markkinointikeinona suosia positiivisten tulosten raportointia. Myös käytettävyyden merkitys nousee esiin tässä. On vaikea arvioida todellisia terveyshyötyjä, jos sovelluksen käyttö on rajoittunutta huonon käytettävyyden takia. [48]

3. KÄYTTÖÄ RAJOITTAVAT TEKIJÄT

Tässä luvussa käsitellään mobiiliterveyssovellusten käyttöä rajoittavia tekijöitä. Luku on jaettu kahteen alalukuun. Luvussa 3.1 käsitellään mobiiliterveyssovellusten käytettävyyttä. Luvussa 3.2 käsitellään puolestaan mobiiliterveyssovellusten luotettavuutta ja tietoturvallisuutta.

3.1 Mobiiliterveyssovellusten käytettävyys

Yleisesti käytettävyydellä tarkoitetaan tuotteen soveltuvuutta suunniteltua käyttötarkoitusta varten. Käytettävyydestä on kuitenkin olemassa useampia määritelmiä, joissa painotetaan hieman eri osa-alueita. Pääosin viesti kuitenkin pysyy samana kaikissa. Taulukkoon 4 on koottu esimerkkejä käytettävyyden määritelmistä.

Taulukko 4. *Käytettävyyden määritelmiä.*

Julkaisija	Määritelmä
ISO [3]	Käytettävyys tarkoittaa sitä vaikuttavuutta, tehokkuutta ja tyytyväisyyttä, jolla tietyt ennalta määritellyt käyttäjät saavuttavat ennaltamääritellyt tavoitteensa tietyssä ympäristössä.
Nielsen [53]	Käytettävyys on laatuominaisuus, joka arvioi, miten helppo käyttöliittymää on käyttää. Käytettävyys koostuu viidestä laatukomponentista: opittavuus, tehokkuus, muistettavuus, virheellisyys ja tyytyväisyys.
Shackel [54]	Ihmisen toiminnallinen kyky, jota tietyt käyttäjäryhmät voivat käyttää helposti ja tehokkaasti tietyn koulutuksen ja käyttäjän tuen avulla sekä täyttää määrätyt tehtävät tietyssä ympäristöskenaariossa.

Käytettävyydestä puhuttaessa esiin nostetaan usein myös käyttäjäkokemus. Käyttäjäkokemus tarkoittaa sitä, miten tuote vastaa käyttäjän odotuksia ja tarpeita. Lisäksi käyttäjäkokemukseen vaikuttaa tuotteen yksinkertaisuus ja tyylikkyys. Nämä ominaisuudet tekevät tuotteen käytöstä miellyttävää. [55]

Jotta mobiiliterveyssovelluksista saataisiin kaikki hyöty irti, on tärkeää, että käyttäjät saadaan sitoutettua niiden käyttöön pidemmiksikin ajoiksi. Käyttäjäkokemuksella on suuri

merkitys käyttäjien tyytyväisyyteen ja sovelluksen käytön jatkuvuuteen. Koska sovelluskaupat ovat täynnä erilaisia mobiilisovelluksia, vaikeakäyttöinen ja huonon käyttäjäkokemuksen tarjoava sovellus on helppo vaihtaa toiseen. Siksi käytettävyyden ja käyttäjäkokemuksen kehittäminen on yksi tärkeimmistä asioista mobiiliterveyssovellusten tulevaisuuden kannalta. Monet käytettävyyteen liittyvät ongelmat mobiiliterveyssovellusten kohdalla johtuvat siitä, että kyseinen markkina-alue on vielä melko nuori. Tällöin kehittäjät haluavat olla ensimmäisten joukossa julkaisemassa sovelluksiaan, jotka käyttävät uusia teknologioita tai menetelmiä. Valitettavan usein sovellusten laatu kärsii kiireen keskellä, ei suoriteta tarpeeksi käyttäjätestejä ja saatetaan päätyä julkaisemaan jopa keskeneräisiä sovelluksia. [56] Lisäksi puutteellisten standardien ja regulaation takia sovellusten laatu voi olla hyvin vaihtelevaa.

Saavutettavuus ja käytettävyys ovat yhteydessä toisiinsa. Ne käsittelevät paljon samoja asioita, mutta hieman eri näkökulmista. Keskeistä molemmille on hyvän käyttäjäkokemuksen tarjoaminen. Invalidiliiton [57] mukaan digitaalisista palveluista puhuttaessa saavutettavuudella tarkoitetaan sitä, että palvelu on kaikille soveltuva ja esteetön. Digitaalisten palveluiden saavutettavuutta vaaditaan myös Suomen lainsäädännössä, sillä saavutettavuusdirektiivi [58] varmistaa, että verkkosivut ja mobiilisovellukset sekä niiden sisällöt ovat sellaisia, että kuka tahansa voisi käyttää niitä ja ymmärtää, mitä niissä sanotaan. Verkkosisällön saavutettavuusohjeet (WCAG) [59] jakavat saavutettavuuden neljään eri periaatteeseen: havaittavuus, hallittavuus, ymmärrettävyys ja toimintavarmuus. Esimerkki WCAG:n ohjeista on muun muassa riittävä kontrasti. Mobiiliterveyssovellusten saavutettavuudessa on havaittu olevan puutteita [60] [61]. Lisäksi erityisesti vammaisille kohdistettuja sovelluksia on vähän, joka tarkoittaa, että vammaisille ei ole tarjolla yhtä laajaa määrää terveydenhuollon palveluita. Esimerkiksi Islam *et al.* [62] julkaisemassa tutkimuksessa, jossa tutkittiin mobiiliterveyssovellusten käytettävyyttä Bangladeshissa Nielsenin heuristiikan [63] avulla, ilmeni, ettei yksikään analysoiduista 234 sovellusta ollut erityisesti suunnattu vammaisille.

Samassa tutkimuksessa havaittiin lisäksi heuristisen arvioinnin perusteella käytettävyyteen liittyen, että eniten rikottiin toista, seitsemättä ja kymmenettä heuristiikkaa. Toinen heuristiikka tarkoittaa tuotteen ja tosielämän vastaavuutta. Sen mukaan tuotteen tulisi niin sanotusti puhua käyttäjän kieltä eli käyttää käyttäjälle tosielämästä tuttuja termejä, sanontoja ja käsitteitä mieluummin kuin omaa sisäistä erikoistermistöään. Toisin sanoen siis tutkimuksen mukaan mobiiliterveyssovelluksien on havaittu olevan vaikeasti ymmärrettävissä. Seitsemäs heuristiikka tarkoittaa käytön joustavuutta ja tehokkuutta. Sen mu-

kaan tuotteen tulisi tarjota käyttäjille mahdollisuus kustomoida tuotetta ja esimerkiksi mukauttaa heidän useimmin käyttämiään toimintoja, siten että tuote silti palvelisi sekä kokemattomia, että kokeneita käyttäjiä. Tämän heuristiikan rikkominen tarkoittaa siis esimerkiksi sitä, että tuotetta ei voi käyttää usealla eri tavalla onnistuneesti. Kymmenes heuristiikka puolestaan tarkoittaa opastusta ja ohjeistusta. Parhaiten tuote noudattaa tätä heuristiikkaa, kun tuote on helppokäyttöinen ja opastukselle ei ole tarvetta. Usein kuitenkin opastuksen ja ohjeistuksen tulisi olla helposti saatavilla. Tämän heuristiikan rikkominen tarkoittaa sitä, että ongelmatilanteen sattuessa opastus ja ohjeistus on vaikeasti saatavilla tai sitä ei ole ollenkaan.

Zapata *et al.* [64] ovat myös julkaisseet tutkimuksen, jossa he tutkivat empiirisiä käytettävyyden arviointiprosesseja systemaattisen kirjallisuuskatsauksen avulla. Kirjallisuuskatsaukseen on otettu mukaan 22 mobiiliterveyssovelluksiin liittyvää tutkimusartikkelia. Artikkelin loppupuolella on nostettu esiin kirjallisuuskatsauksessa havaittuja tyypillisimpiä käytettävyyteen liittyviä asioita, joihin tulisi jatkossa kiinnittää enemmän huomiota mobiiliterveyssovelluksia kehitettäessä. Eniten ongelmia ilmeni sovellusten toimivuuteen (engl. operability) ja ymmärrettävyyteen liittyen. Toimivuuteen liittyviä löydöksiä olivat esimerkiksi se, että vanhuksilla kestää yli puolet kauemmin suorittaa tiettyjä tehtäviä kuin nuorilla aikuisilla, ja sovelluksessa liikkuminen pyyhkäisemällä tai selaamalla tuotti vaikeuksia käyttäjille. Ymmärrettävyyteen liittyviä ongelmia ovat olleet muun muassa se, että fontit ovat olleet liian pieniä, napit eivät ole näyttäneet oikeilta napeilta ja samalle näkymälle on sijoitettu liikaa informaatiota tai toimintoja.

Vaikka ulkomaalaisista mobiiliterveyssovelluksista löytyy muutamia niiden käytettävyyteen liittyviä laajempia kirjallisuuskatsauksia, Suomalaisista mobiiliterveyssovelluksista ei niitä juuri löydy. Viitteitä yksittäisten sovelluksien käytettävyydestä on kuitenkin löydettävissä. Positiivisia näyttöjä käytettävyydestä löytyy esimerkiksi Mehiläisen [65] digipalveluihin ja Maisa-asiakasportaaliin [66] liittyen. Mehiläisen digipalvelut ovat keränneet kiitosta käytettävyyden tasostaan ja uudesta tavastaan ajatella palvelutuotantoa. Mehiläisen OmaMehiläinen-sovellus on herättänyt laajasti kiinnostusta Suomen rajojen ulkopuolellakin, ja sovelluksen asiakaskokemusta mittaava Net Promoter Score (NSP) [67] lukema on erinomaisella tasolla. Ajalla 1-9/2019 Mehiläisen Digiklinikan NPS oli 81, kun asteikko on -100-100. Myös Apotti-järjestelmään luotu Maisa-asiakasportaali selkeästi panostaa sovelluksen käytettävyyteen. Juuri julkaistun tiedotteen mukaan Maisan käytettävyyden kehitystyössä on nyt erityisesti huomioitu palvelun saavutettavuus, sillä sitä on testattu yhteistyössä saavutettavuuden varmistamiseen erikoistuneen yrityksen, Annanpura Oy:n [68] kanssa. Lisäksi Apotilla työskentelee myös käytettävyysasiantuntija,

jonka tehtävä on huolehtia asiakasportaalin ymmärrettävyydestä, selkeydestä, luotettavuudesta ja turvallisesta käyttäjäkokemuksesta. Kyseisessä uudistuksessa on myös lisätty mobiilin ja selainversion yhdenmukaisuutta, mikä lisää käytön sujuvuutta. App Storen [69] ja Google Play -sovelluskaupan [70] käyttäjien arviot Maisasta antavat kuitenkin käsityksen, että Maisan käytettävyydessä olisi puutteita. App Storessa Maisa on saanut arvioksi 2,9/5 ja kommenteissa käyttäjät kritisoivat muun muassa käyttöliittymän vanhanaikaisuutta ja keskeneräisyyttä. Google Play -sovelluskaupan käyttäjät ovat antaneet Maisalle keskimäärin arvosana 3,2/5. App Storesta poiketen useampi kehuu kommenteissa sovelluksen toimivuutta, mutta moni on kuitenkin kohdannut ongelmia muun muassa kirjautumiseen ja vahvaan tunnistautumiseen liittyen.

3.2 Luotettavuus ja tietoturvallisuus

Monet mobiiliterveyssovellukset sisältävät paljon käyttäjien henkilökohtaista terveyteen liittyvää dataa. Etenkin terveyspalveluja tarjoavat mobiiliportaalit sisältävät usein dataa käyttäjän lääkärikäynteihin ja laboratoriotuloksiin liittyen. Terveyteen ja hyvinvointiin liittyvät tiedot voivat olla hyvin arkaluonteisia ja niiden vääriin käsiin joutuminen voi olla elämän ja kuoleman kysymys. Mobiilisovellukset hyödyntävät paljon erilaisia teknologioita ja dataa siirretään erilaisten rajapintojen ja langattomien teknologioiden kautta. Siksi mobiilisovellusten luotettavuus ja tietoturvallisuus ovat erittäin tärkeitä asioita ottaa huomioon.

Viime aikoina tietoturvallisuus on ollut paljon esillä myös mediassa. Yksi syy tähän on Psykoterapiakeskus Vastaamoon kohdistuneet tietomurrot. Vastaamoon on kohdistunut useampi tietomurto, joista ensimmäinen sattui vuonna 2018 ja viimeisin lokakuussa 2020 [71]. Viimeisimmässä Vastaamon tietomurrossa arviolta noin 32 000 asiakkaan henkilö- ja potilastiedot varastettiin. Osa varastetuista tiedoista myös vuodettiin Tor-verkkoon. [72] Vastaamon kaltaiset tapaukset voivat horjuttaa ihmisten luottoa terveydenhuollon järjestelmien tietoturvallisuuteen. Tietomurrot voivat kohdistua käyttäjän laitteeseen tai, kuten Vastaamon tapauksessa, käytettävään palveluun. Koska myös monet mobiiliterveyssovellukset keräävät käyttäjältä arkaluontoista dataa, on tärkeää kehittää niitä jatkuvasti ja löytää ohjelmointivirheet ennen hakkereita.

Mobiililaitteet ovat myös ominaisuuksiensa puolesta alttiita tietovarkauksille. Mobiililaitteiden monipuolisen toiminnallisuuden vuoksi niihin on monia tapoja päästä käsiksi. Oman riskinsä luovat esimerkiksi teknologiat, joiden avulla mobiililaitteet ovat yhteydessä ympäröivään maailmaan eli esimerkiksi Bluetooth, Wi-Fi ja puhelinverkko [73].

Yksi mobiilisovelluksille viime vuosina yleistynyt ilmiö on haittaohjelmat [74]. Haittaohjelmalla tarkoitetaan sovellusta, jonka tarkoitus on häiritä mobiililaitetta, kerätä arkaluontoista tietoa tai esimerkiksi mahdollistaa luvaton pääsy laitteelle. Tavallisesti haittaohjelmia ei löydy virallisista sovelluskaupoista, mutta välillä niitä pääsee seulan läpi. Tyypillisesti haittaohjelmat päätyvät puhelimille suojaamattomien Wi-Fi-verkkojen, epävirallisten sovelluskauppojen, sähköpostiliitteiden ja haitallisten nettisivujen kautta. [75]

Näiden seikkojen lisäksi mobiililaitteiden pieni koko ja keveys altistavat hukkumiselle ja varkauksille. Tällöin tärkeään rooliin nousee riittävän vahvat lukitus- ja PIN-koodit, jotka estävät mobiililaitteen ja sen liittymän väärän käyttämisen. Helpolta ja loogiselta vaikuttavat numeroyhdistelmät, kuten oma syntymävuosi, eivät ole kaikista tietoturvallisimpia, sillä laitteen omistajan perustiedot on yleensä helppo saada selville. Monissa uusissa puhelimissa lukituskoodin sijaan tai lisäksi voidaan käyttää sormenjälki- tai kasvojentunnistusta. Nämä ovat erinomaisia lisiä tietoturvallisuuteen ja lisäävät myös käytettävyyttä. Kasvojentunnistukseen liittyy kuitenkin tietoturvariski, sillä jotkut puhelinmallit käyttävät valokuvaa kasvojentunnistusmekanismina. Tällöin niitä on mahdollista huijata näyttämällä kameralle valokuvaa puhelimen omistajasta. [74]

Mobiiliterveyssovellukset sisältävät erilaisia määriä arkaluontoista dataa, ja siksi niiden tietoturvariskit ovat hyvin vaihtelevia. Suurimmat tietoturvariskit liittyvät sovelluksiin, jotka sisältävät käyttäjän henkilökohtaisia terveystietoja. Esimerkiksi asiakasportaalit sisältävät paljon käyttäjän arkaluontoisia terveystietoja, kuten tietoa käyttäjän diagnooseista, resepteistä ja laboratoriotuloksista. Mielialapäiväkirjat keräävät myös paljon tieto käyttäjän mielenterveyteen liittyen ja siten sisältävät arkaluontoista dataa. Jotkut sovellukset seuraavat käyttäjän sijaintia ja saavat siten tietoa käyttäjästä. Toiset mobiiliterveyssovellukset puolestaan eivät varsinaisesti kerää tietoa käyttäjästä vaan tarjoavat opastusta ja ohjeita terveellisiin elämäntapoihin. Kun käyttäjältä ei kerätä dataa, on tietoturvariski luonnollisesti pieni.

Tietoturvariskien lisäksi mobiilisovellusten käyttöä terveydenhuollossa on hidastanut sovellusten luotettavuus. Vain harva mobiiliterveyssovellus on MDR:n vaikutuksen alainen, minkä takia terveydenhuollon ammattilaisten voi olla vaikea suositella sovelluksia ja luottaa niihin. Datan ja analyysin luotettavuus herättää myös epävarmuutta terveydenhuollon ammattilaisten keskuudessa. Moniin mobiilisovelluksiin käyttäjät syöttävät itse dataa, jota sovellus sitten analysoi. Koska näyttöön perustuvaa tutkimusta mobiiliterveyssovellusten terveyshyödyistä on vähän saatavilla ja sovellukset eivät noudata yhtenäisiä standardeja, niiden suositteleminen terveydenhuollossa on arveluttavaa.

4. TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN

Tutkimuksen aluksi asetettiin kolme tutkimuskysymystä mobiiliterveyssovelluksiin liittyen. Nämä tutkimuskysymykset olivat: (1) Onko mobiiliterveyssovellusten käytettävyys sillä tasolla, että niitä voitaisiin ottaa laajemmin käyttöön terveydenhoidossa? (2) Miten mobiiliterveyssovellusten käytettävyyttä ja laatua on pyritty edistämään? (3) Mitkä ovat mobiiliterveyssovellusten tulevaisuuden näkymät? Jotta tutkimuskysymyksiin löydettiin vastauksia, tuli perehtyä erilaisiin kirjallisuuslähteisiin. Ensimmäiseksi etsittiin kirjallisuuskatsausta varten artikkeleita, joiden avulla saataisiin vastauksia tutkimuskysymyksiin. Lisäksi etsittiin tutkimusaineisto, joiden avulla saataisiin katsaus mobiiliterveyssovelluksien tarjontaan ja nykytilanteeseen. Alaluvussa 4.1 esitellään tutkimusmenetelmät ja tutkimuksen eteneminen. Alaluvussa 4.2 käsitellään tarkemmin käytettyä aineistoa ja sen asettamia rajoitteita.

4.1 Tutkimuksen eteneminen ja käytetyt menetelmät

Tutkimuksen toteuttaminen alkoi aiheen rajaamisella. Aiheeksi rajattiin ensin mobiiliterveyssovellusten käytettävyys. Tutkimuksen edetessä aihetta tarkennettiin koskemaan nimenomaan mobiiliterveyssovellusten käytettävyyttä ja hyödyntämistä terveydenhoidossa. Tällainen aiherajaus tehtiin, koska huomattiin, että mobiiliterveyssovelluksia on otettu enemmän käyttöön terveydenhoidossa. Lisäksi haluttiin selvittää tarkemmin, mitkä tekijät ovat hidastaneet niiden käyttöönottoa.

Aiheeseen liittyvien tieteellisten julkaisujen etsintään käytettiin Tampereen yliopiston kirjaston Andor-hakupalvelua. Tiedonhaun alussa kehitettiin hakusuunnitelma, joka sisälsi muun muassa listan aiheeseen liittyvistä käsitteistä suomeksi ja englanniksi sekä mahdollisia hakulausekkeita. Käytettyjä hakulausekkeita olivat muun muassa mobiilisovellu* AND terve*, mHealth AND usability, mHealth AND accessibility, “mobile application” AND health, ”clinical value” AND mHealth. Kyseisiin hakulausekkeisiin päädyttiin siksi, koska ne tarjosivat parhaiten aiheeseen sopivia tuloksia. Suurin osa käytetyistä hakulausekkeista olivat englanniksi, koska tutkimuksen edetessä havaittiin, että suomenkielistä aineistoa oli vain vähän tarjolla.

4.2 Tutkimusaineisto

Sovelluskauppojen mobiiliterveyssovellustarjontaan perehdyttiin Appfigures ja App Annie -sivustojen tilastoiden avulla. Sivustot vaikuttivat antavan samat tulokset tietyille päiville, joten voitiin olettaa, että molemmat sivustot olisivat yhtä luetettavia. Lopulta päädyttiin hyödyntämään pääasiassa App Annie -sivustolta löytyviä tilastoja. Sivustolta tarkasteltiin App Storen ja Google Play -sovelluskaupan sovelluskategorioita: terveys- ja kuntoilu sekä lääketiede. Lisäksi alueeksi valittiin Suomi. Tutkimuksessa päädyttiin esittelemään kuusi sovellusta molemmista kategorioista. Aluksi oli tarkoituksena valita vain kolmen parhaiten sijoittuneen sovelluksen joukkoon kuuluvia sovelluksia. Tähän liittyi kuitenkin haasteita, koska tulokseksi olisi tullut esimerkiksi Turkin terveyspalveluiden ajanvaraukseen tarkoitettu sovellus ja Panaman oma Koronavilkun kaltainen sovellus. Nämä eivät olisi olleet tutkimuksen kannalta oleellisia. Siksi esiteltävien sovellusten joukkoon otettiin niiden sijaan muitakin sovelluksia niiden erilaisuuden, ajankohtaisuuden ja top-listasijoituksen perusteella.

Kirjallisuuslähteiksi pyrittiin valitsemaan mahdollisimman uusia ja vertaisarvioituja julkaisuja. Aineistoa rajattiin myös kielen perusteella, sillä tutkimuksiksi valittiin vain suomen- tai englanninkielisiä julkaisuja. Suomalaisia julkaisuja aiheesta löytyi vain vähän, joten pitkälti esimerkiksi terveyshyötyihin ja käytettävyyteen liittyen hyödynnettiin ulkomaalaisia tutkimuksia. Terveyshyötyjen selvittämiseen hyödynnettiin neljää tutkimusta. Kyseiset tutkimukset olivat vuosilta 2017–2019. Nämä tutkimukset olivat kaikki ulkomaalaisia. Tietoa Suomen tilanteesta täydennettiin Terveystalon tiedotteiden avulla. Mobiiliterveyssovellusten käytettävyyteen ja saavutettavuuteen liittyviä tutkimuksia löydettiin viisi ulkomaalaista tutkimusta. Nämä tutkimukset olivat vuosilta 2013–2021. Näiden lisäksi suomalaisten mobiiliterveyssovellusten käytettävyyttä tarkasteltiin Mehiläisen julkaisujen, Maisan raportin ja sovellusten käyttäjien antamien arviointien avulla.

Muita aineiston asettamia rajoitteita tutkimukselle oli esimerkiksi se, että näyttöön perustuvaa tutkimusta mobiiliterveyssovellusten terveyshyödyistä on vain vähän. Myös systemaattisia kirjallisuuskatsauksia mobiiliterveyssovellusten käytettävyydestä on vain vähän. Nämä kirjallisuuden asettamat rajoitteet vaikeuttivat kattavan analyysin tekemistä mobiiliterveyssovellusten todellisesta tilasta. Rajoitteita pyrittiin kuitenkin ohittamaan esimerkiksi siten, että työssä tarkasteltiin muuta aiheeseen liittyvää kirjallisuutta, kuten standardeja, tarkistuslistoja ja arviointikehyksiin liittyviä tutkimuksia.

5. TULOKSET JA NIIDEN TARKASTELU

Tässä luvussa pohditaan vastauksia tutkimuskysymyksiin. Alaluvussa 5.1 pohditaan ensin vastauksia kysymyksiin: (1) Onko mobiiliterveyssovellusten käytettävyys sillä tasolla, että niitä voitaisiin ottaa laajemmin käyttöön terveydenhoidossa? (2) Miten mobiiliterveyssovellusten käytettävyyttä ja laatua on pyritty edistämään? Lopuksi alaluvussa 5.2 pohditaan vastauksia kysymykseen: (3) Mitkä ovat mobiiliterveyssovellusten tulevaisuuden näkymät?

5.1 Mobiiliterveyssovellusten kehittäminen ja käyttö terveydenhoidossa

Tämä kirjallisuuskatsaus vahvisti, että mobiiliterveyssovellukset ovat löytäneet laajan kirjon käyttäjiä yksityishenkilöiden joukosta. Heille mobiiliterveyssovellukset toimivat osana itsehoitoa ja tarjoavat avoimen pääsyn heidän omiin terveystietoihinsa. Samalla kuitenkin terveydenhuollon asiantuntijat pohtivat, kuinka kyseisiin sovelluksiin tulisi suhtautua. Voiko niitä esimerkiksi luotettavasti suositella potilaille ilman varmaa tietoa niiden laadusta ja terveyshyödyistä? Teoriaosuuden perusteella voidaan todeta, että mobiiliterveyssovellusten tarjonta on hyvin runsasta ja taso vaihtelevaa. Tason vaihtelevuuteen on löydettävissä useampia syitä. Yksi tekijä on mobiiliterveyssovellusten puutteellinen standardointi ja regulaatio. Myös sovelluksen julkaisijalla on vaikutusta. Kun tarkastellaan mobiiliterveyssovellusten julkaisijoita, voidaan havaita, että osa sovelluksista, kuten Maisa, Koronavilkku, OmaMehiläinen tai Terveystalo Oma Terveys, ovat valtion tai yksityisten lääkärikeskusten julkaisemia. Tällaiset valtion tai suomalaisten terveydenhuollon yritysten julkaisemat sovellukset ovat lähtökohtaisesti luotettavia, koska niiden käyttöehdoissa kerrotaan muun muassa, että sovellukset noudattavat Suomen tietosuojalainsäädäntöä. Monet suuremmat yritykset panostavat myös käytettävyyteen ja pyrkivät jatkuvasti kehittämään sitä käyttäjien palautteen perusteella. Esimerkiksi Terveystalo kertoo tekevänsä sovellukseensa jatkuvasti käyttäjäkokemusta parantavia muutoksia käyttäjien antaman palautteen perusteella [76].

Mobiiliterveyssovellusten käytettävyyden ja laadun edistämiseksi on alettu kehittämään myös paljon erilaisia tarkistuslistoja, kuten Qvalid ja Digi-HTA-arviointikehys digitaalisille terveydenhuoltopalveluille. Näiden tarkistuslistojen avulla sovelluksia on helppo vertailla

keskenään. Ne tarjoavat myös kattavia ja nopeita arvioita yksittäisistä sovelluksista. Tällaiset tarkistuslistat edistävät uusien teknologioiden käyttöönottoa terveydenhuollossa.

Kansallisten terveydenhuollon sähköisten palveluiden yhdenmukaisuudesta huolehtii Kanta-arkkitehtuuri. Sen avulla varmistetaan, että valtakunnalliset sosiaali- ja terveydenhuollon palvelut noudattavat yhdenmukaista ja tietoturvallista asiakas- ja potilastietojen käsittelyä. Mobiiliterveyssovellukset, jotka haluavat hyödyntää Kanta-liityntöjä, voivat hyödyntää Kanta CDA-APIn avointa lähdekoodia. Tämä helpottaa Kelan koordinoimaa yhteistestausta ja luo järjestelmille yhteneväistä toimintamallia. Myös kehitteillä oleva kansallinen tietovaranto, Omatietovaranto, edistää mobiiliterveyssovellusten käyttöönottoa terveydenhoidossa. Tällä hetkellä käyttäjä voi kerätä hyvinvointitietoja Omakantaan omaan käyttöönsä Kanta-palvelujen hyväksymillä kolmansien osapuolten tarjoamilla sovelluksilla. Tulevaisuudessa lainsäädännön edetessä tavoite on, että käyttäjä voi halutessaan jakaa hyvinvointitietojaan myös sosiaali- ja terveydenhuollon ammattilaisille. [41]

Käyttäjän näkökulmasta Omatietovaranto tekee mobiiliterveyssovelluksista helpommin lähestyttäviä, kun käyttäjät tietävät, että kyseiset sovellukset täyttävät Kanta-palvelujen määrittelemät hyväksymiskriteerit ja ovat käyneet läpi yhteistestauksen. Myös terveydenhuollon ammattilaiset voivat helpommin ja luotettavasti suositella tällaisia sovelluksia, kun heillä on selkeä lista sovelluksista, jotka täyttävät vaaditut kriteerit. Tällaista hyväksymiskriteerien ja yhteistestauksen muodostamaa yhteneväisyyttä tarvitaan mobiiliterveyssovellusten kehittämiseen, jotta niitä voidaan ottaa laajemmin käyttöön terveydenhoidossa. Suomessa toimivana ratkaisuna luotettavaan mobiiliterveyssovellusten suositteluun osana terveydenhoitoa voisi toimia se, että sovellusten täytyy olla integroituna Omatietovarantoon. Tällä varmistetaan, että vaadittavat kriteerit täyttyvät. Jotta tällainen tilanne saavutettaisiin, on lainsäädännön kuitenkin kehityttävä, joka usein vie paljon aikaa [77] [78].

5.2 Tulevaisuuden näkymät

Tulevaisuuden muutostrendejä terveydenhuollossa ovat muun muassa digitalisoituminen, potilaan roolin vahvistuminen, omahoidon merkityksen kasvaminen, tiedon lisääntyminen ja valinnanvapauden lisääntyminen [79]. Mobiiliterveyssovellukset ovat oleellisena osana näissä muutostrendeissä, sillä ne lisäävät terveydenhuollon digitalisoitumista, tarjoavat potilaalle paremman mahdollisuuden määrätä omasta hoidostaan ja tuovat käyttäjille lisää valinnan varaa omaan hoitoonsa liittyen. Mobiiliterveyssovellusten

suosio on ollut nousussa jo pitkään ja sovellusten määrä vaikuttaisi vain jatkavan kasvuaan. Luonnollisesti, kun tarjontaa on paljon, joukkoon mahtuu paljon eri tasoisia sovelluksia. Osa mobiiliterveyssovelluksista on hyvin laadukkaita, mutta joukkoon mahtuu myös monia sovelluksia, joiden laadussa olisi parannettavaa. Toisaalta, kun tarjontaa on paljon, myös kilpailu on kovaa. Käyttäjät päätyvät käyttämään sovelluksia, joiden käyttäjäkokemus on parhaimmistoa, mikä motivoi sovellusten kehittäjiä panostamaan käyttäjäkokemukseen. [80] Kiinnostus mobiiliterveyssovellusten tämän hetkiseen tilaan ja mahdollisuuksiin näkyy myös Euroopan komission julkaisemassa Vihreässä kirjassa ja WHO:n julkaisema raportissa ”mHealth – New horizons for health through mobile technologies”. Nämä julkaisut tuovat mobiiliterveyssovelluksia tunnetummiksi ja nostavat esiin niiden kehityskohtia.

COVID-19-pandemia on nostanut mobiiliterveyssovellusten merkittävyyttä osana terveydenhoitoa ja tämä trendi tulee varmasti jatkumaan pandemian jälkeenkin. Esimerkiksi digivastaanotot ja niiden käyttö ovat lisääntyneet merkittävästi korona-aikana ja ne tulevat varmasti pysymään käytössä pandemian helpotuttuakin. Digiklinikan puolesta puhuu muun muassa niiden edullisuus. Esimerkiksi Mehiläisellä yksityisasiakkaan lääkärikäynti digiklinikalla maksaa 41,90 €, kun taas perinteiset yleislääkärin vastaanottokäynnit ajan pituudesta riippuen maksavat noin 60 €–200 € [81]. Sen lisäksi asiakkaalta mahdollisesti säästyy aikaa ja vaivaa, kun hän voi osallistua digivastaanotolle kotoansa käsin. Mehiläinen kertoo myös, että digiratkaisu on lisäksi yleislääkärikäyntien tapauksessa 2–3 kertaa tuottavampaa periteiseen työskentelytapaan verrattuna. Vaikka digivastaanotot tarjoavat paljon hyviä asioita, niiden tarkoitus ei ole korvata perinteistä fyysistä vastaanottoa. Ne kuitenkin tuovat terveydenhoidon palvelut lähemmäs kiireisille ihmisille tai palveluiden ulottumattomissa asuville, jotka voivat ja haluavat hyödyntää digilaitteita. Tämä taas vähentää fyysisten vastaanottojen ruuhkautumista ja kuormitusta.

6. YHTEENVETO

Tämän tutkimuksen tavoite oli saada yleiskäsitys mobiiliterveyssovellusten tarjonnasta, terveyshyödyistä ja standardoinnista sekä regulaatiosta. Etenkin sovellusten käytettävyys, luotettavuus ja tietoturvallisuus olivat tutkimuksen keskiössä. Mobiiliterveyssovellusten tarjontaan tutustuttiin esittelemällä muutamia suosituimpia App Storesta ja Google Play -sovelluskaupasta löytyviä mobiiliterveyssovelluksia. Sovellusten potentiaalisiksi terveyshyödyiksi löydettiin muun muassa hoitoon sitouttaminen ja terveellisiin elämäntapoihin motivoiminen. Näyttöön perustuvaa tutkimusta terveyshyödyistä on kuitenkin vain vähän, mikä tekee sovellusten suosittelemisesta osana terveydenhoitoa hankalampaa.

Mobiililaitteiden luotettavuudesta ja tietoturvallisuudesta havaittiin, että mobiililaitteiden ominaispiirteet, kuten erilaiset langattomat teknologiat ja niiden pieni koko, altistavat ne erilaisille tietoturvariskeille. Lisäksi mobiiliterveyssovellukset käsittelevät paljon arkaluontoista dataa, mikä korostaa tietoturvallisuuden merkitystä mobiiliterveyssovelluksien kohdalla. Tulevaisuudessa hyvä keino tietoturvallisen sovelluksen valintaan voisi olla Kanta-palvelujen kehittämään Omatietovarantoon integroidun sovelluksen valitseminen, koska niiden tietoturvan tulee noudattaa Suomen tietosuojalakia. Käyttäjää tulisi myös aktiivisesti valistaa tietoturvariskeistä, jotta käyttäjien tekemiä virheitä voitaisiin välttää.

Tutkimuksessa nousi esiin useampia mobiiliterveyssovellusten käytettävyyteen liittyviä ongelmia. Sovellusten käytettävyys vaihtelee paljon sovellusten kesken, mutta muutamia yleisimpiä ongelmia on löydettävissä. Esimerkiksi sovellusten toimivuus ja ymmärrettävyys aiheuttavat ongelmia monissa tapauksissa. Lisäksi sovellusten saavutettavuuteen tulisi jatkossa kiinnittää enemmän huomiota. Tämä tarkoittaisi siis sitä, että palveluiden tulisi olla kaikille soveltuvia ja esteettömiä. Mobiiliterveyssovellusten käytettävyydessä on siis vielä parannettavaa ja niiden käyttö terveydenhoidossa on haasteellista.

Käyttöönottoa edistävät kuitenkin erilaiset tarkistuslistat, joiden avulla mobiiliterveyssovelluksia voidaan arvioida. Sovelluksen luotettavuutta voidaan arvioida myös tarkastelemalla sen julkaisijaa. Esimerkiksi Terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen julkaisema Koronavilkku-sovellus on lähtökohtaisesti luotettava. Lisäksi listaa Omatietovarantoon integroiduista mobiilisovelluksista voisi hyödyntää terveydenhuoltoon soveltuvien mobiiliterveyssovellusten etsimisessä. Omatietovarantoon tarvittaisiin kuitenkin vielä lisää sovelluksia, jotta mobiiliterveyssovelluksia saataisiin kattavasti osaksi terveydenhoitoa.

Kaiken kaikkiaan mobiiliterveyssovellusten tulevaisuus näyttää kuitenkin valoisalta. Niiden määrä on kasvussa, ja kiristyvä kilpailu kannustaa käyttäjäkokemuksen kehittämiseen. COVID-19-pandemia on jo nopeuttanut mobiiliterveyssovellusten käyttöönottoa etävastaanottojen muodossa, mutta näyttäisi siltä, että myös muitakin sovelluksia tullaan ottamaan laajemmin käyttöön terveydenhoidossa. Niiden puolesta puhuu muun muassa niiden edullisuus, vaihtoehtojen runsaus, käyttäjän mahdollisuus vaikuttaa enemmän omaan hoitoonsa ja mahdollisuus saada terveydenhoitoa myös alueilla, joilla sen saatavuus olisi muuten rajoittunutta. Mobiiliterveyssovellusten avulla voidaan siis osallistaa kansalaisia oman terveytensä ja hyvinvointinsa ylläpitoon. Tämä on osa ennaltaehkäisevää terveydenhuoltoa, jonka avulla voidaan parhaimmillaan ehkäistä elämäntapoihin liittyviä terveysriskejä. Mobiiliterveyssovellusten yleistymisen ja kehittämisen kannalta olisi kuitenkin hyvä lisätä sovelluksiin liittyviä näyttöön perustuvia tutkimuksia.

LÄHTEET

[1] World Health Organization, ”WHO | eHealth at WHO”, 2018. http://www.who.int/ehealth/about/en/ (viitattu helmi 11, 2021).

[2] World Health Organization, ”mHealth: New horizons for health through mobile technologies”, *Observatory*, vsk. 3, s. 102, 2011.

[3] ISO, ”ISO 9241-210:2019: Ergonomics of human-system interaction — Part 210: Human-centred design for interactive systems”, 2019, [Verkossa]. Saatavissa: https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9241:-210:ed-2:v1:en.

[4] Lääkäriliitto, ”Potilastietojärjestelmät lääkärin työvälineenä 2014 -tutkimus: Lääkärit edelleen kriittisiä, myönteistäkin kehitystä nähtävissä”, 2014. [Verkossa]. Saatavissa: https://www.laakariliitto.fi/uutiset/ajankohtaista/potilastietojarjestelmat-laakarin-tyovalineena-2014-tutkimus-laakarit-edelleen-kriittisia-myonteistakin-kehitysta-nahtavissa/.

[5] S. P. Bhavnani, J. Narula, ja P. P. Sengupta, ”Mobile technology and the digitization of healthcare”, *Eur. Heart J.*, vsk. 37, nro 18, ss. 1428–1438, 2016, doi: 10.1093/eurheartj/ehv770.

[6] International telecommunication union, ”Statistics”, 2019. https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/stat/default.aspx (viitattu helmi 12, 2021).

[7] Tilastokeskus, ”Väestön tieto- ja viestintätekniikan käyttö”, ss. 1–46, 2018.

[8] Helsinki: Tilastokeskus, ”Suomen virallinen tilasto (SVT): Väestön tieto- ja viestintätekniikan käyttö [verkkojulkaisu]. ISSN=2341-8699. 2020, Liitetaulukko 8. Kotitalouden käytössä olevia 3G/4G-liittymiä matkapuhelimeen 2020, %-osuus talouksista”, 2020. http://tilastokeskus.fi/til/sutivi/2020/sutivi_2020_2020-11-10_tau_008_fi.html (viitattu helmi 17, 2021).

[9] G. Moore, ”Cramming More Components Onto Integrated Circuits”, *Proc. IEEE*, vsk. 86, nro 1, ss. 82–85, 1998.

[10] Statista, ”Total mobile health apps market forecast in the United States from 2015 to 2025”, 2020. [Verkossa]. Saatavissa: https://www.statista.com/statistics/889623/mhealth-apps-market-size-forecast-in-the-us/.

[11] Business of Apps, ”Growth in the number of medical apps downloaded during the COVID-19 pandemic by country in 2020”, *Statista*, 2020. https://www.statista.com/statistics/1181413/medical-app-downloads-growth-during-covid-pandemic-by-country/ (viitattu helmi 23, 2021).

[12] A. Holopainen, ”Mobiiliteknologia ja terveyssovellukset, mitä ne ovat?”, vsk. 131, nro 13, ss. 1285–1290, 2015.

[13] Apple, ”Choosing a Category”. https://developer.apple.com/app-store/categories/ (viitattu huhti 20, 2021).

[14] Google, ”Choose a category and tags for your app or game”. https://support.google.com/googleplay/android-developer/answer/9859673?hl=en#zippy=%2Capps (viitattu huhti 20, 2021).

[15] Appfigures, ”Number of mHealth apps available in the Apple App Store from 1st quarter 2015 to 3rd quarter 2020”, *Statista*, 2020. https://www.statista.com/statistics/779910/health-apps-available-ios-worldwide/ (viitattu helmi 24, 2021).

[16] Appfigures, ”Number of mHealth apps available at Google Play from 1st quarter 2015 to 3rd quarter 2020”, *Statista*, 2020. https://www.statista.com/statistics/779919/health-apps-available-google-play-worldwide/ (viitattu helmi 24, 2021).

[17] App Annie, ”iOS Top App Charts”, 2021. https://www.appannie.com/apps/ios/top-chart?country=FI&date=2021-02-24&rank_sorting_type=rank&market_slug=ios&category=36&device=iphone&feed=All&page_number=0&page_size=100 (viitattu helmi 24, 2021).

[18] Appfigures, ”Top Ranked iOs App Store Apps”, 2021. https://appfigures.com/top-apps/ios-app-store/united-states/iphone/top-overall (viitattu helmi 24, 2021).

[19] Genie, ”App Store Ranking Factors: App Store vs. Google Play”. https://appradar.com/academy/aso-basics/app-store-ranking-factors (viitattu

helmi 24, 2021).

[20] App Annie, ”Google Play Top App Charts”, 2021. https://www.appannie.com/apps/google-play/top-chart?country=FI&date=2021-02-24&rank_sorting_type=rank&market_slug=google-play&category=24&feed=All&page_number=0&page_size=100 (viitattu helmi 24, 2021).

[21] Terveyden ja hyvinvoinnin laitos, ”Mikä on THL?”, 2019. https://thl.fi/fi/ (viitattu maalis 21, 2021).

[22] Apotti, ”Apotti-järjestelmän kautta jo 600 etävastaanottoa viimeisten kahden viikon aikana”, 2020. [Verkossa]. Saatavissa: https://www.apotti.fi/apotti-jarjestelman-kautta-jo-600-etavastaanottoa-viimeisten-kahden-viikon-aikana/.

[23] The European Parliament and The Council, ”Regulation (EU) 2017/745 of the European Parliament and of the Council of 5 April 2017 on medical devices, amending Directive 2001/83/EC, Regulation (EC) No 178/2002 and Regulation (EC) No 1223/2009 and repealing Council Directives 90/385/EEC and 93/42/EE”, 2020. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A02017R0745-20200424 (viitattu maalis 04, 2021).

[24] Fimea, ”Lääkinnälliset laitteet”, 2020. https://www.fimea.fi/kansalaisen_laaketieto/tuotetietoa-terveysteknologiasta (viitattu maalis 04, 2021).

[25] M. D. C. G. Document, ”MDCG 2019-11 Guidance on Qualification and Classification of Software in Regulation (EU) 2017/745 – MDR and Regulation (EU) 2017/746 – IVDR”, 2019.

[26] K. Huckvale, J. T. Prieto, M. Tilney, P. Benghozi, ja J. Car, ”Unaddressed privacy risks in accredited health and wellness apps: a cross-sectional systematic assessment”, *BMC Med.*, vsk. 7, nro 13, s. 214, 2015, doi: 10.1186/s12916-015-0444-y.

[27] P. Llorens-vernet ja J. Miró, ”Standards for Mobile Health – Related Apps: Systematic Review and Development of a Guide”, *JMIR mHealth uHealth*, vsk. 8, nro 3, s. e-13057-e1307 p.1-9, 2020, doi: 10.2196/13057.

[28] SFS, ”Mitä standardi tarkoittaa?” https://sfs.fi/standardeista/mika-on-standardi/ (viitattu huhti 09, 2021).

[29] SFS, ”Kokemuksia standardeista”. https://sfs.fi/standardeista/kokemuksia-standardeista/ (viitattu huhti 09, 2021).

[30] SFS, ”SFS – standardisoinnin keskusjärjestö Suomessa”. https://sfs.fi/sfs-ry/meista/?gclid=CjwKCAjw9r-DBhBxEiwA9qYUpdcAVytWPjwnF2QssDfw4cVk_c5Mc-b6y-YS-GwVaEH9F2GSdxQxpBoCIZEQAvD_BwE (viitattu huhti 09, 2021).

[31] ISO, ”ISO 13485:2016(en) Medical devices — Quality management systems — Requirements for regulatory purposes”, 2016. https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:13485:ed-3:v1:en (viitattu huhti 22, 2021).

[32] ISO, ”ISO 14971:2019 Medical devices — Application of risk management to medical devices”, 2019. https://www.iso.org/standard/72704.html (viitattu huhti 22, 2021).

[33] The International Electrotechnical Commission, ”IEC 62304:2006(en) Medical device software — Software life cycle processes”, 2006. https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iec:62304:ed-1:v1:en (viitattu huhti 22, 2021).

[34] The International Electrotechnical Commission, ”IEC 62366-1:2015 Medical devices — Part 1: Application of usability engineering to medical devices”, 2015. https://www.iso.org/standard/63179.html (viitattu huhti 22, 2021).

[35] Euroopan komissio, ”Vihreä kirja terveysalan mobiilisovelluksista (’mHealth’)”, 2014.

[36] L. Hamari, H. Parisod, A. Pakarinen, M. Skogberg, M. Aromaa, V. Leppänen, S. Salanterä, ”Digitaalisten terveys- ja hyvinvointisovellusten kehittäminen, arviointi ja raportointi: Qvalidi 2019 -tarkistuslistan kehittäminen ja sisältö”, *Hoitotiede*, vsk. 32, nro 1, ss. 52–66, 2020.

[37] J. Haverinen, N. Keränen, P. Falkenbach, A. Maijala, T. Kolehmainen, ja J. Reponen, ”Digi-HTA: Health technology assessment framework for digital healthcare services”, *Finnish J. eHealth eWelfare*, vsk. 11, nro 4, ss. 326–341, 2019.

[38] World Health Organization, ”Health technology assesment”. https://www.who.int/health-technology-assessment/en/ (viitattu huhti 23, 2021).

[39] World Health Organization, ”International HTA networks”. https://www.who.int/health-technology-assessment/networks/en/ (viitattu huhti 23, 2021).

[40] Kanta-palvelut ja Kansaneläkelaitos, ”Kanta-arkkitehtuuri”, *2020*. https://www.kanta.fi/en/system-developers/kanta-architecture (viitattu huhti 17, 2021).

[41] Kanta-palvelut ja Kansaneläkelaitos, ”Omatietovaranto”, 2021. https://www.kanta.fi/jarjestelmakehittajat/omatietovaranto (viitattu huhti 17, 2021).

[42] Kanta-palvelut ja Kansaneläkelaitos, ”Lait ja säädökset”, 2019. [Verkossa]. Saatavissa: https://www.kanta.fi/documents/20143/91486/Omatietovaranto+lainsäädäntö.pdf/b1f3cbf0-5b33-a768-16f6-39594fb1f75c.

[43] Kanta-palvelut ja Kansaneläkelaitos, ”Omatietovaranto hyväksymiskriteerit”, 2020.

[44] HL7, ”FHIR”, 2019. http://hl7.org/fhir/ (viitattu huhti 17, 2021).

[45] Kanta-palvelut ja Kansaneläkelaitos, ”Listo of applications for Kanta Personal Health Record”, 2021. https://www.kanta.fi/en/web/guest/list-of-applications (viitattu huhti 23, 2021).

[46] DigitalWells, ”DigitalWells”. https://www.digitalwells.fi/ (viitattu huhti 23, 2021).

[47] Omaolo, ”Omaolo”. https://www.omaolo.fi/ (viitattu huhti 23, 2021).

[48] S. P. Rowland, J. E. Fitzgerald, T. Holme, J. Powell, ja A. McGregor, ”What is the clinical value of mHealth for patients?”, *npj Digit. Med.*, vsk. 3, nro 1, ss. 1–6, 2020, doi: 10.1038/s41746-019-0206-x.

[49] K. Lancaster, A. Abuzour, M. Khaira, A. Mathers, A. Chan, V. Bui, A. Lok, L. Thabane, L. Dolovich, ”The Use and Effects of Electronic Health Tools for Patient Self-Monitoring and Reporting of Outcomes Following Medication Use : Systematic Review Corresponding Author ”:, *J. Med. Internet Res.*, vsk. 20, nro 12, s. 294, 2018, doi: 10.2196/jmir.9284.

[50] A. Jo, B. D. Coronel, C. E. Coakes, ja A. G. Mainous, ”Is There a Benefit to Patients Using Wearable Devices Such as Fitbit or Health Apps on Mobiles ? A Systematic Review”, *Am. J. Med.*, vsk. 132, nro 12, ss. 1394-1400.e1, 2019, doi: 10.1016/j.amjmed.2019.06.018.

[51] P. Pirolli, S. Mohan, A. Venkatakrishnan, L. Nelson, M. Silva, ja A. Springer, ”Implementation Intention and Reminder Effects on Behavior Change in a Mobile Health System: A Predictive Cognitive Model”, vsk. 19, nro 11, s. 397, 2017, doi: 10.2196/jmir.8217.

[52] Terveystalo, ”ETÄVASTAANOTTOJEN KYSYNTÄ LÄHTI KORONAN MYÖTÄ KASVUUN – EPIDEMIA MUUTTAA TERVEYDENHUOLLON TOIMINTATAPAA PYSYVÄSTI”, 2020. [Verkossa]. Saatavissa: etävastaanottojen määrä nousi kymmenkertaisesti verrattuna vuoden takaisiin lukuihin koronatartuntojen yleistyttyä Suomessa maaliskuussa 2020.

[53] J. Nielsen, ”Usability 101: Introduction to Usability”, 2012. https://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/ (viitattu huhti 28, 2021).

[54] B. Shackel, ”Usability – Context, framework, definition, design and evaluation”, *Interact. Comput.*, vsk. 21, nro 5–6, ss. 339–346, 2009, [Verkossa]. Saatavissa: https://academic-oup-com.libproxy.tuni.fi/iwc/article/21/5-6/339/749857.

[55] D. Norman ja J. Nielsen, ”The Definition of User Experience (UX)”. https://www.nngroup.com/articles/definition-user-experience/ (viitattu huhti 12, 2021).

[56] B. Martínez-pérez, I. De Torre-díez, S. Candelas-plasencia, ja M. López-coronado, ”Development and Evaluation of Tools for Measuring the Quality of Experience (QoE) in mHealth Applications”, *J. meical Syst.*, vsk. 37, nro 5, ss. 1–8, 2013, doi: 10.1007/s10916-013-9976-x.

[57] Invaliidiliitto, ”Saavutettavuus”. https://www.invalidiliitto.fi/esteettomyys/saavutettavuus (viitattu huhti 19, 2021).

[58] Valtiovarainministeriö, ”Saavutettavuus”. https://vm.fi/saavutettavuusdirektiivi (viitattu huhti 23, 2021).

[59] W3C, ”Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1”, 2018.

https://www.w3.org/TR/WCAG21/ (viitattu huhti 23, 2021).

[60] M. Jones, J. Morris, ja F. Deruyter, ”Mobile Healthcare and People with Disabilities : Current State and Future Needs”, *Int. J. Environ. Res. Public Health*, vsk. 15, nro 3, s. 515, 2018, doi: 10.3390/ijerph15030515.

[61] E. Radcliffe, B. Lippincott, R. Anderson, ja M. Jones, ”A Pilot Evaluation of mHealth App Accessibility for Three Top-Rated Weight Management Apps by People with Disabilities”, *Int. J. Environ. Res. Public Health*, vsk. 18, nro 7, s. 3669, 2021.

[62] A. K. M. N. Islam, M. N. Islam, M. M. Karim, T.T. Inan, ”Investigating usability of mobile health applications in Bangladesh”, *BMC Med. Inform. Decis. Mak.*, vsk. 20, nro 1, ss. 19–19, 2020, [Verkossa]. Saatavissa: https://search-proquest-com.libproxy.tuni.fi/docview/2357298804?pq-origsite=primo&accountid=14242.

[63] J. Nielsen, ”10 Usability Heuristics for User Interface Design”, 2020. https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/ (viitattu huhti 09, 2021).

[64] B. C. Zapata, J. L. Fernández-Alemán, A. Idri, ja A. Toval, ”Empirical Studies on Usability of mHealth Apps: A Systematic Literature Review”, *J. Med. Syst.*, vsk. 39, nro 2, ss. 1–19, 2015, doi: 10.1007/s10916-014-0182-2.

[65] Mehiläinen, ”Mehiläinen käynnisti kansainvälisen kasvun - Digiklinikka johtavan yksityisen sairaalaketjun käyttöön Kreikassa”, 2019. [Verkossa]. Saatavissa: https://www.mehilainen.fi/lehdistotiedotteet/mehilainen-kaynnisti-kansainvalisen-kasvun-digiklinikka-johtavan-yksityisen.

[66] Maisa, ”Maisa-asiakasportaali on uudistunut”, 2021. [Verkossa]. Saatavissa: https://www.apotti.fi/maisa-asiakasportaali-on-uudistunut/.

[67] NICE Satmetrix, ”What Is Net Promoter?” https://www.netpromoter.com/know/ (viitattu huhti 11, 2021).

[68] Annanpura Oy, ”Tietoa Annanpurasta”. https://www.annanpura.fi/annanpura-oy (viitattu huhti 23, 2021).

[69] Apple, ”Maisa - Arviot ja arvostelut”. https://apps.apple.com/fi/app/maisa/id1412054160?l=fi#see-all/reviews (viitattu marras 04, 2021).

[70] Google, ”Maisa”. https://play.google.com/store/apps/details?id=fi.maisa.maisa&hl=fi&gl=US (viitattu huhti 11, 2021).

[71] V.-P. Hämäläinen, ”Uudet tiedot: Vastaamon potilaiden tiedot olivat ehkä jopa vuosia suojaamatta netissä – tietoturva-asiantuntija: ’Älyvapaata’”, *Yle*, 2021.

[72] V.-P. Hämälinen, ”Ehkä jopa 32 000 Vastaamon potilaan tiedot ilmestyivät viime yönä Tor-verkkoon – poliisi: ’Emme tiedä, monenko käsissä tietokanta on’”, *Yle*, 2021.

[73] L. Spigel, S. Wambugu, ja C. Villella, *mHealth Data Security, Privacy, and Confidentiality: Guidelines for Program Implementers and Policymakers*. 2018.

[74] Elisa Oyj, ”12 faktaa mobiilista tietoturvasta”. https://yrityksille.elisa.fi/ideat/12-faktaa-mobiilista-tietoturvasta/ (viitattu huhti 12, 2021).

[75] F-Secure, ”Näin poistat haittaohjelmat Android- ja Iphone-puhelimista”. https://www.f-secure.com/fi/home/articles/how-to-remove-malware-on-android-and-iphone (viitattu huhti 12, 2021).

[76] Suomen Terveystalo Oy, ”Terveystalo Oma Terveys”, *2021*. https://apps.apple.com/fi/app/terveystalo-oma-terveys/id438441318?l=fi (viitattu huhti 17, 2021).

[77] Kanta-palvelut ja Kansaneläkelaitos, ”Hyvinvointitiedot”, 2020. https://www.kanta.fi/web/guest/hyvinvointitiedot (viitattu huhti 17, 2021).

[78] Eduskunta, ”Lakien säätäminen eduskunnassa”. https://www.eduskunta.fi/FI/naineduskuntatoimii/eduskunnan_tehtavat/lakiensaataminen/Sivut/default.aspx (viitattu huhti 19, 2021).

[79] Lääkäriliitto, ”Hankkeet”. https://www.laakariliitto.fi/laakariliitto/hankkeet/ (viitattu huhti 17, 2021).

[80] Digia Oyj, ”Miltä näyttävät mobiilisovellusten kehityksen trendit? Kokosimme blogiimme tällä hetkellä mobiilikehitykseen vaikuttavia tekijöitä.”, 2017. https://blog.digia.com/mobiilisovellusten-kehityksen-trendit#a47c4e70 (viitattu huhti 19, 2021).

[81] Mehiläinen, ”Hinnasto lääkärikäynneille ja toimenpiteille”, 2021.

https://www.mehilainen.fi/tietoa-asiakkaalle/hinnastot (viitattu huhti 19, 2021).