

Asiakkaan terveysdatan hyödyntäminen etälääkäripalvelussa

Terveyttä mittaavien laitteiden kartoitus

Sanna Oksanen

Opinnäytetyö

Marraskuu 2016

Tekniikan ja liikenteen ala

Insinööri (AMK), hyvinvointiteknologian tutkinto-ohjelma

Tekijä(t) Oksanen, Sanna	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK	Päivämäärä 16.11.2016
	Sivumäärä 82	Julkaisun kieli Suomi
		Verkojulkaisulupa myönnetty: x
Työn nimi Asiakkaan terveysdatan hyödyntäminen etälääkäripalvelussa Terveyttä mittaavien laitteiden kartoitus		
Tutkinto-ohjelma Hyvinvointiteknologia		
Työn ohjaaja(t) Juhani Alakangas, Matti Siistonen		
Toimeksiantaja(t) Medics24		
Tiivistelmä <p>Opinnäytetyön tavoitteena oli kartoittaa terveyttä mittaavia laitteita, joita etälääkäripalvelua käyttävä asiakas voi käyttää kotonaan. Samalla tutkitaan mahdollisuutta saada asiakkaan mittaamaa tietoa hyödynnettäväksi etälääkäripalveluun rikastuttamaan asiakkaan antamaa tietoa. Työssä tarkasteltiin jo markkinoilla olevia laitteita ja pohdittiin laitteiden tuottamien tietojen mahdollista hyödyntämistä etälääkäripalvelussa.</p> <p>Työ toteutettiin kvalitatiivisten menetelmien avulla ja tietoa etsittiin kirjallisista lähteistä. Kirjallisen materiaalin avulla etsittiin viitteitä terveyslaitteiden uusista trendeistä ja käyttömahdollisuuksista. Huomioita kohdistettiin erityisesti laitteisiin, joiden tuottamaa tietoa voitaisiin hyödyntää etälääkäripalvelussa ja ovat soveltuvia yksittäisten kuluttajien hankittavaksi sekä hyödyntävät uutta teknologiaa.</p> <p>Tuloksena saatiin joukko itsemittaukseen ja oman terveyden seurantaan soveltuvia laitteita. Kartoitetut laitteet kuvaavat nykyistä ja tulevaa terveyslaitteiden trendiä, joissa yhdistyy mobiiliuus, langaton tiedonsiirto sekä yhteensopivuus muiden laitteiden ja sovellusten kanssa, tiedon jakaminen ja pilvipalveluiden hyödyntäminen.</p> <p>Johtopäätöksenä voidaan todeta, että nykypäivän terveyslaitteissa korostuu kehittynyt sensoriteknikka, analytiikan merkitys, langattomuus, langaton tiedonsiirto, laitteiden ja sovellusten käytettävyys, tietojen selkeä esitystapa sekä tietojen helppo jakaminen. Laitteiden tarkoitus on tehdä oman terveyden seuraamisesta mielekäästä ja tavoitteellista. Voidaan myös päätellä, että laitteita käyttävän henkilön tietoja voidaan jatkossa yhä enemmän hyödyntää myös terveydenhuollossa, kun terveydenhuollossa kehitetään asiakkaille suunnattuja väyliä tallentaa omia terveystietojaan.</p>		
Avainsanat (asiasanat) Terveyslaitteet, terveyssovellukset, terveyden seuranta, älylaitteet, mHealth		
Muut tiedot		

Author(s) Oksanen Sanna	Type of publication Bachelor's thesis	Date 16.11.2016 Language of publication: Finnish
	Number of pages 82	Permission for web publication: x
Title of publication Utilizing a customer's health data in telemedicine service Research on health measuring devices		
Degree Programme Degree Programme in Wellness Technology		
Supervisor(s) Alakangas, Juhani, Siistonen, Matti		
Assigned by Medics24		
Abstract <p>The purpose of this study was to survey the health measuring devices that can be used at homes by Medics24 customers. The study also explored the possibilities to use measured data to enrich the information provided by the customer. The study explored medical devices that are already available on the market, as well the possibility to use health data as part of the Medics24 telemedicine service.</p> <p>Qualitative methods were used to find information in literary sources. New trends and usage possibilities of health devices were based on the collected material. In the survey the main focus was on the devices that produce reliable information that can be used in telemedicine services as well as the technologies of the devices.</p> <p>The thesis recommends a set of health devices suitable for health monitoring that produce reliable health data for the user as well as for the company. The set of devices reflects the current and future health device trends, which combine mobility, wireless data transfer, compatibility with other devices and applications, data sharing and the utilization of cloud computing.</p> <p>In conclusion, it is clear that today's health devices emphasize the importance of advanced sensor technology, analytics, mobility, wireless communication, the usability of equipment and applications, visualization of the data, as well as automatic and effortless data sharing. Today's health measuring devices make health measuring meaningful and goal-oriented. The data from the devices can be used more effectively in health care because of increased health platforms and patient portals, which store and share the health data from different devices.</p>		
Keywords/tags (subjects) Health devices, health applications, health monitoring, smart devices, mHealth		
Miscellaneous		

Sisältö

1	Terveyttä mittaavat laitteet osana terveydenhoitoa.....	4
1.1	Tavoite ja vaatimukset	5
1.2	Aineisto ja menetelmät	6
2	Toimeksiantaja	7
3	Tulevaisuuden terveydenhuolto Suomessa	8
3.1	Sähköinen strategia	8
3.2	Terveydenhuoltoa mobiilisti	12
3.3	Terveyttä seuraavat laitteet	13
3.4	Terveystietojen kerääminen eri tallennusratkaisuihin	17
3.5	Terveydenhuollon laitteet ja tietojen luotettavuus	19
4	IoT:n, big datan ja pilvipalveluiden vaikutus terveydenhuoltoon.....	22
4.1	Esineiden internet terveydenhuollossa.....	22
4.2	Big data terveydenhuollossa	25
4.3	Pilvipalvelut terveydenhuollossa.....	26
5	Terveyttä mittaavien laitteiden kartoituksessa huomioitavat tekijät	28
5.1	Materiaalin perusteella tehdyt huomiot.....	29
5.2	Laitteiden arvioinnin kriteerit ja rajaavat tekijät	30
5.3	Laitteiden ja käyttöliittymien käytettävyyden kriteerit	31
6	Terveyttä mittaavien laitteiden kartoitus	32
6.1	Laitteiden kartoitus	33
6.2	Laitteiden käytettävyys ja soveltuvuus	47
7	Johtopäätökset.....	73
7.1	Tulokset	73
7.2	Rajoitukset.....	74
7.3	Jatkokehittäminen	75
8	Pohdinta	77
	Lähteet.....	79

Kuviot

Kuvio 1. Sähköisten palvelujen tavoitteet.....	10
Kuvio 2. Tiedon kulku käyttäjältä terveydenhuollon ammattilaisille.....	14

Taulukot

Taulukko 1. Laitekartoituksen tulokset	33
Taulukko 2. Laitteiden käytettävyyden ja soveltuvuuden pohdinta.....	47

1 Terveyttä mittaavat laitteet osana terveydenhoitoa

Erilaiset terveyttä seuraavat laitteet ja sovellukset ovat nykypäivää. Useimmilla on käytössään jokin terveyttä seuraava laite, kuten aktiivisuusranneke tai langaton verenpainemittari, jotka mahdollistavat terveyden seuraamisen eri lähtökohdista. Osa ihmisistä mittaa terveyttään mielenkiinnon vuoksi tai edistääkseen omaa hyvinvointiaan, osa jonkin sairauden vuoksi. Terveyttä mittaavilla laitteilla on hyvin monenlaisia käyttötarkoituksia ja erilaisia käyttäjäryhmiä. Yhteistä näillä on kuitenkin se, että laitteilla pyritään syventämään oman terveyden ymmärrystä sekä tunnistamaan terveyteen vaikuttavia tekijöitä. Näin opitaan tuntemaan itselle sopivimmat keinot edistää omaa terveyttä.

Terveyttä mittaavilla laitteilla voidaan vaikuttaa omaan terveyteen, kun nykypäivän laitteiden avulla terveystieto on helposti ja vaivattomasti saatavilla. Myös terveydenhuolto on entistä enemmän panostamassa asiakkaan omatoimiseen terveydenmittamiseen, kuin myös asiakkaan tuottaman tiedon hyödyntämiseen. Tämän tavoitteena on osallistaa ja sitouttaa asiakasta omaan hoitoonsa, jolloin vastuu terveyden seuraamisesta siirtyy yhä enemmän asiakkaalle itselleen. Tulevaisuuden potilaasta halutaan entistä aktiivisempi toimija sekä oman terveytensä asiantuntija, passiivisen potilas-lääkärisuhteen sijaan. Tässä korostuu erityisesti mobiiliteknologioiden, etäpalveluiden sekä sähköisen asioinnin hyödyntäminen. Myös esineiden internetin, big datan ja pilvipalveluiden lisääntyminen omalta osaltaan vaikuttavat terveydenhuollon muuttumiseen ja siirtymiseen uuden teknologian aikakauteen.

Etämittausratkaisut ovat jatkumoa etälääkäripalveluille, kun yhä enemmän fyysisiä terveydenhuollon palveluja pyritään tuottamaan sähköisesti. Näin terveydenhuollon palveluja voidaan tarjota entistä kustannustehokkaammin, mutta se tarjoaa myös asiakkaalle uuden väylän asioida terveydenhuollossa. Lisääntyvä palveluntarve ja niukentuneet resurssit, mutta toisaalta myös teknologian kehittyminen ovat johtaneet uusien palvelumallien ja uusien teknologioiden käyttöönottoon terveydenhuollossa.

Terveyttä mittaavista laitteista saadaan tietoa asiakkaan terveydestä jopa reaaliaikaisesti ja tiedolla voidaan syventää asiakasymmärrystä.

Terveyttä mittaavien laitteiden käyttö kotona sekä asiakkaan omatoimisen mittaamisen tuottamia tietoja ei vielä hyödynnetä terveydenhuollossa sen täydessä potentiaalissaan. Sähköisten portaalien ja asiakkaiden omien terveystietojen yleistyessä myös asiakkaan kotona mittaama terveysdata on yhä enemmän terveydenhuollon ammattilaisten hyödynnettävissä. Yksi syy tiedon hyödyntämisen esteenä saattaa olla se, että markkinoilla olevia uusia terveyttä seuraavia laitteita ei vielä hyödynnetä terveydenhuollossa sekä näiden tuottamien tietojen vaikea soveltaminen osana hoitoa. Markkinoille tulee jatkuvasti uusia terveystietoja ja -sovelluksia, joiden tuottamaa terveysdataa ei voida aina sellaisenaan hyödyntää. Terveydenhuollossa on siis tarvetta seurata säännöllisesti uusia teknologisia mahdollisuuksia edistää ja seurata terveyttä sekä pohtia näiden käyttöä ja soveltuvuutta osana terveydenhoitoa.

Varmaa on, että lisääntynyt terveyden seuraaminen, mobiiliteknologia, älylaitteet, sovellukset ja sähköiset palvelut tulevat muuttamaan tapaa miten terveydenhuollon palveluja tarjotaan sekä miten asiakas asioi terveydenhuollossa.

1.1 Tavoite ja vaatimukset

Opinnäytetyön tavoitteena on erilaisten itsemittaukseen käytettävien laitteiden kartoitus. Työssä pohditaan lisäksi laitteiden ja sovellusten kautta saadun terveystiedon hyödyntämistä etälääkäripalvelussa. Tämän vuoksi opinnäytetyössä perehdytään myös sosiaali- ja terveydenhuollon palveluihin, erityisesti kansalaisille suunnattuihin omien terveystietojen tallennusratkaisuihin.

Opinnäytetyön aihe on ajankohtainen erilaisten tietoa tuottavien laitteiden lisääntyessä. Myös sosiaali- ja terveydenhuollon sähköinen strategia on merkki siitä, että vastuu oman terveytensä edistämisestä ja oman terveydentilansa mittaamisesta siirre-

tään yhä enemmän kansalaiselle itselleen. Laitekartoitus on tarpeellinen, koska terveyttä seuraavia laitteita ja sovelluksia tulee markkinoille jatkuvasti ja tieto näistä laitteista on hajanaista. Opinnäytetyössä käsitellään ajankohtaista aihetta terveydenhuollon näkökulmasta.

Aihe valikoitui sen vuoksi, että se oli toimeksiantajalle eli etälääkäripalveluja tuottavalle yritykselle tärkeä mielenkiinnon kohde tulevaisuuden terveydenhuoltoa ajatellen. Sosiaali- ja terveysalan uudistukset, jossa korostetaan erityisesti sähköisiä palveluja, oma- ja itsehoitoa kuin myös tiedon hyödyntämisen mahdollisuuksia tekee aiheesta tärkeän tutkimuskohteen.

Opinnäytetyössä käsitellään mobiiliteknologiaa hyödyntäviä laitteita, jotka tukevat langatonta tiedonsiirtoa. Laitekartoituksessa pyritään lisäksi huomioimaan luetun materiaalin pohjalta nousseita tekijöitä ja laitteiden soveltuvuutta etälääkäripalvelussa käytettäväksi. Tarkoitus laitekartoituksessa on, että laitetta käyttävä asiakas voi käyttää laitetta kotonaan mobiilisti, saa kliinisesti luotettavaa tietoa ja kaiken kaikkiaan laitteen käyttö edistää henkilön sitoutumista oman terveytensä ylläpitämiseen ja tekee terveyden seuraamisesta mahdollisimman vaivatonta ja mielekästä.

1.2 Aineisto ja menetelmät

Opinnäytetyön ongelma purettiin tutkimusongelmaksi sekä ongelmasta johdettuihin tutkimuskysymyksiin ja avustaviin kysymyksiin, joihin pyrittiin etsimään materiaalin avulla vastauksia. Tutkimusongelmaksi määriteltiin, mitä tietoa ja miten tietoa saadaan etälääkäripalvelun hyödynnettäväksi? Tutkimuskysymyksiä taas olivat, mitä tietoa kannattaa mitata, millä voidaan mitata ja mitä voidaan mitata? Muita kysymyksiä oli vielä, että mikä asiakasryhmä voisi hyötyä etämittauksesta ja terveyden säännöllisestä seurannasta?

Opinnäytetyössä kysymyksiin pyritään löytämään vastauksia kvalitatiivista eli laadullista tutkimusta hyödyntämällä. Tämä valikoitui menetelmäksi tutkimuskysymysten

myötä. Tutkimuskysymyksiin ei saada vastauksia hyödyntämällä kvantitatiivisen tutkimuksen määrällisiä tuloksia.

Aineiston keruu suoritettiin aiempia tutkimustuloksia ja luotettavia artikkeleja keräämällä ja analysoimalla. Tietoa etsittiin muun muassa siitä, miten älylaitteiden mitattua tietoa voitaisiin hyödyntää, mitä hyötyjä voidaan saada, mitä asiakaskuntaa etämittausratkaisut hyödyttävät, mitä uusia ja innovatiivisia laitteita on olemassa, jotka voisivat soveltua palveluun käytettäväksi sekä tutkittiin lisäksi laitteiden käytettävyyttä.

Aineiston luotettavuudesta huolehdittiin sillä, että aineistoa kerättiin vain uusimpia tutkimustuloksia, artikkeleja ja teoksia hyödyntäen. Kirjallista aineistoa käytiin läpi analyyttisesti tarkastellen eli tukeeko tieto muuta aineistoa ja täsmääkö tieto aiemmin tiedettyyn. Viitekehysten ja muun aineiston luotettavuuden tarkastelussa pohdittiin myös kirjoittajien ja tutkimusten tekijöiden ammattimaisuutta.

Kirjallisten dokumenttien, kuten artikkelien ja tutkimusten, perusteella saatiin selville mitä markkinoilla olevilla laitteilla voidaan mitata sekä näin ollen millaisiin laitteisiin ja laitteiden ominaisuuksiin kiinnitetään huomiota varsinaista kartoitusta tehdessä.

2 Toimeksiantaja

Toimeksiantaja on jyvaskyläläinen etälääkäripalveluja tuottava yritys. Yritys tarjoaa terveyspalveluja sekä lääkärivastaanottoja videoyhteyden välityksellä. Yritys pohtii mahdollisuutta, miten palvelun asiakkaiden käyttämien terveyttä mittaavien laitteiden tuottamaa tietoa voitaisiin hyödyntää etälääkäripalvelussa rikastuttamaan asiakkaan kertomaa tietoa. Tiedon hyötykäytöllä on paljon käyttökohteita eri aloilla ja myös terveydenhuolto hyötyy laitteiden tuottamien terveystietojen käytöstä osana päätöksenteon tukea sekä syventämään asiakasymmärrystä. Ennen kuin voidaan sy-

vällisesti tutkia, miten tietoa voitaisiin hyödyntää, tulee kartoittaa mitä laitteita ylipäättänsä on olemassa ja mitä niillä voidaan mitata sekä arvioida näiden yhteensopivuutta etälääkäripalvelun kanssa.

3 Tulevaisuuden terveydenhuolto Suomessa

Sosiaali- ja terveydenhuolto on suuren myllerryksen alla. Uudistukset, säästötoimet, väestön ikääntyminen ja lisääntyvä palveluntarve, mutta myös teknologian kehitys ovat omalta osaltaan vaikuttaneet teknologian entistä vaikuttavampaan rantautumiseen osaksi sosiaali- ja terveydenhuollon palveluita. Sosiaali- ja terveydenhuollon muutosten tavoitteena on tuottaa palvelut entistä tehokkaammalla palvelumallilla ja näin rajoittaa sosiaali- ja terveydenhuollon kuluja. (Tieto hyvinvoinnin ja uudistuvien palvelujen tukena Sote-tieto hyötykäyttöön strategia 2020 2014, 7).

3.1 Sähköinen strategia

Uudistuvassa sosiaali- ja terveydenhuollossa korostuu kansalaisen rooli oman terveytensä ylläpitäjänä ja asiantuntijana. Terveydenhuolto pyrkii osallistamaan kansalaista omaan hoitoonsa tarjoamalla entistä asiakaslähtoisempää palvelua sekä kehittämällä sähköisiä palveluita. Teknologian kehitys, mukaan lukien sensoriteknikan, mobiiliteknologian, mittalaitteiden ja tiedonsiirron kehitys luo edellytykset lisääntyneelle sähköiselle asioinnille ja etähoidolle. Sosiaali- ja terveydenhuollon muutoksen tavoitteena, on edistää palvelujen saatavuutta, ihmisten yhdenvertaista kohtelua sekä näin edistää kansalaisten terveyttä ja toimintakykyä. Uudistuksissa kansalaisten välistä epätasa arvoa pyritään vähentämään tarjoamalla kansalaisille mahdollisuuksia asioida terveydenhuollossa omatoimisesti asuinpaikasta ja varallisuudesta riippumatta, esimerkiksi sähköisiä palveluja hyödyntäen. (Tieto hyvinvoinnin ja uudistuvien palvelujen tukena Sote-tieto hyötykäyttöön strategia 2020 2014, 4-5).

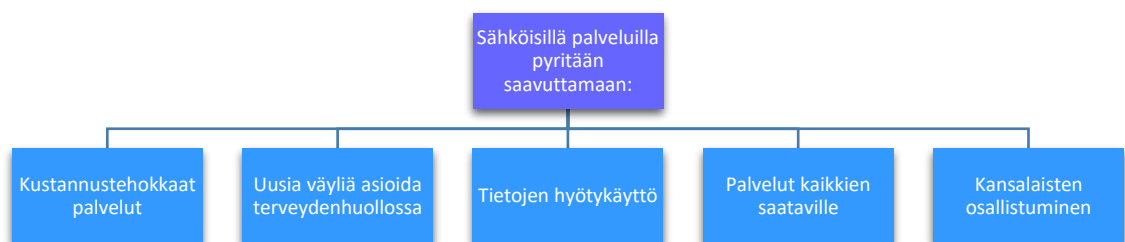
Myös kansalaisten tuottamilla tiedoilla on osansa tulevaisuuden terveydenhuollossa. Perinteisesti kansalaisten ja potilaiden terveystieto on tallennettu terveydenhuollon toimesta sen omiin järjestelmiin, kuten muun muassa rokotustiedot ja lääkitykset. Puuttumaan ovat jääneet terveydenhuollon asiakkaan ja kansalaisten omat terveystiedot esimerkiksi liikunnasta, ravitsemuksesta, alkoholinkulutuksesta tai itsemitattusta tiedosta. Kansalaisten itse keräämillä tiedoilla voidaan tukea terveydenhuollossa tallennettuja tietoja ja näin ymmärtää kansalaisten terveyttä kokonaisvaltaisemmin. Tutkimusten mukaan elämäntapamuutoksilla on moninkertaisesti suurempi merkitys elämän pidentymiseen, verrattuna sairaanhoidossa yleisesti merkittävinä pidettyihin ongelmiin, kuten jonoihin, virheelliseen hoitoon tai väärään lääkitykseen. Huomioimalla kansalaisten tallentamat omat terveystiedot näihin elämäntapoihin liittyviin riskeihin voidaan paremmin vaikuttaa. Kansalaisten ja potilaiden pääsy omiin terveystietoihin myös edistää omatoimista terveyden ylläpitoa. (Tiik 2015, 1277-1278).

Sosiaali- ja terveydenhuollon vuoteen 2020 suunnatussa strategiassa tavoitteena on, että kansalaiset asioivat sähköisesti ja asiakkaan tuottamia tietoja hyödynnetään muun muassa terveydenhuollon ammattilaisten päätöksen teon tukena, hoidossa, hoidon suunnittelussa, palvelujen kehittämisessä, asiakaskeskeisessä palvelumallissa, tiedolla johtamisessa sekä tutkimus- ja innovaatio toiminnassa. Ymmärryksen kasvaessa voidaan tarjota kansalaisille enemmän tarvetta vastaavia ja oikea-aikaisempia terveystietoja. Näin myös resursseja osataan varata oikein kulutuksen mukaan. Asiakkaan tietoja hyödynnetään asiakkaan sallimalla tavalla. Asiakas itse on tallentamiensa tietojen ylläpitäjä ja näin ollen päättää tietojensa jakamisesta ja hyödyntämisestä. (Tieto hyvinvoinnin ja uudistuvien palvelujen tukena Sote-tieto hyötykäyttöön strategia 2020 2014, 10).

Tietojen hyödyntämisen mahdollisuuksia rajoittavat osaltaan niin asiakkaan asettama kieltä tietojen hyödyntämisestä, mutta myös lainsäädäntö. Lainsäädäntöön on suunnitella muutoksia, jotta tietoa voitaisiin hyödyntää entistä tehokkaammin eri prosesseissa ja näin turvataan myös tietojen saatavuus yli sektorirajojen. Tietojen käytössä, siirrossa ja tallennuksessa huomio kiinnittyy entistä enemmän riittävään tieto-

suojaan, yksityisyyden turvaamiseen sekä lainsäädännön toteutumiseen. (Tieto hyvinvoinnin ja uudistuvien palvelujen tukena Sote-tieto hyötykäyttöön strategia 2020 2014, 16-17).

Hallitusohjelman ja Sote-tieto hyötykäyttöön-strategian yhtenä tavoitteena on sosi- aali- ja terveydenhuollon uudistaminen ja erityisesti sähköisten palvelujen kehittämi- nen, joilla tavoitellaan muun muassa kustannustehokkaampia palvelumalleja (ks. ku- vio 1). Näin terveydenhuolto on suuntaamassa perinteisestä sairauksien hoidosta ter- veyden ylläpitämiseen, ennaltaehkäisyyn, varhaiseen tukeen ja itsehoitoon. Fyysinen terveydenhuollon asiointi ei kuitenkaan ole poistumassa vaan sen rinnalle tarjotaan uusia väyliä asioida terveydenhuollossa ja sähköisiä palveluja pyritään lisäämään vain niihin palveluihin, joihin tämä palvelumalli sopii. Tällä uudistuksella pyritään tuotta- maan palveluja sujuvammin, ilman tiloihin ja henkilökuntaan tarvittavia resursseja. Tämän toivotaan johtavan myös parempaan palveluohjaukseen sekä vähentämään terveydenhuollon jonoja, jolloin resursseja voidaan siirtää fyysisesti palveluja tarvit- seville asiakkaille. Sähköisistä palveluista esimerkkinä mainittakoon sähköiset oirear- vioinnit, omahoitopalvelut sekä asiakkaille suunnatut palveluportaalit. (Tieto hyvin- voinnin ja uudistuvien palvelujen tukena Sote-tieto hyötykäyttöön strategia 2020 2014, 5).



Kuvio 1. Sähköisten palvelujen tavoitteet

Tällä hetkellä käytössä on erilaisia palveluportaaaleja. Näissä terveydenhuollon am- mattilaiset voivat välittää asiakkaille esimerkiksi tutkimusten tuloksia, potilastietoja

sekä ohjeita. Palveluportaaleja on erilaisia ja ne tarjoavat eri sisältöisiä palveluja. Esimerkkejä eri sähköisistä palveluista ovat Oulun Omahoitopalvelu, Hämeenlinnan Minunterveyteni-palvelu sekä useamman sairaanhoitopiirin yhteinen Hyvis-palvelu. Kansallinen Kanta-palvelu on suunnattu niin terveydenhuollon ammattilaisille, kuin myös kansalaisille. Lisäksi monet palveluportaalit, kuten Minunterveyteni-palvelu, käyttävät kansallista Taltioni-palvelua, jonne voi syöttää omia tietojaan, kuten esimerkiksi kotona otettuja mittaustietoja. (Korhonen & Virtanen 2015, 238). Kanta ja Taltioni-palvelut on suunnattu kansallisten terveystietojen kokoamiseen (Tarvainen 2013). Palveluportaalit ja omat terveystilit edistävät terveystietojen saatavuutta sekä syventävät henkilön ymmärrystä omasta terveydentilastaan. Tällä on edellytyksiä parempaan potilastyytyväisyyteen sekä hoidon vaikuttavuuteen. (Impact of Cloud Computing on Healthcare 2012, 11).

Tulevaisuuden terveydenhuollossa korostuu eri terveydenhuollon palveluntarjoajien muodostamien ekosysteemien merkitys palvelujen tuottamisessa. Eri terveydenhuollon toimijoiden sujuvamman yhteistyön avulla kansalaisille voidaan tarjota palvelua entistä joustavammalla mallilla. Olennaista ekosysteemien toimivuudessa on saada tieto liikkumaan tarvittaessa eri palveluntarjoajien ja eri tietojärjestelmien välillä kansallisia palveluja apuna käyttäen. Tällä sosiaali- ja terveydenhuolto haluaa tarjota valtakunnallisesti yhtenevää tietoa, myös yli organisaatiorajojen. Tietojen saatavuus varmistetaan tarvittaessa standardien ja lainsäädännön avulla. (Tieto hyvinvoinnin ja uudistuvien palvelujen tukena Sote-tieto hyötykäyttöön strategia 2020 2014, 5).

Kansallinen terveysarkisto (KanTa) kokoaa sosiaali- ja terveydenhuollon sekä apteekkien tietojärjestelmät. Kansalliset Kanta-palvelut käsittävät muun muassa sähköisen reseptin, Omakanta-palvelun sekä Potilastiedon arkiston. Terveydenhuollon palveluntuottajien potilastiedot siirretään jatkossa kansalliseen potilastiedon arkistoon. Tiedot ovat kansalaisen nähtävissä Omakanta-palvelun kautta. Tunnistautuminen Omakantaan tapahtuu verkkopankkitunnisteilla, mobiilivarmenteella tai sähköisellä henkilökortilla. (Tieto hyvinvoinnin ja uudistuvien palvelujen tukena Sote-tieto hyötykäyttöön strategia 2020 2014, 8).

Kanta-palvelua laajennetaan vaiheittain. Jatkossa palvelusta löytyvät myös sosiaali- huollon sekä kuvantamis- ja suun terveydenhuollon tiedot. (Tarvainen 2013). Terveydenhuollon Kanta-palvelut otetaan käyttöön kaikissa julkisissa ja lainsäädännön edellyttämässä yksityisissä terveydenhuollon organisaatioissa (Tieto hyvinvoinnin ja uudistuvien palvelujen tukena Sote-tieto hyötykäyttöön strategia 2020 2014, 17). Myös omien terveys- ja hyvinvointitietojen tallennus Kanta-palveluun onnistuu tulevaisuudessa, kun PHR (Personal Health Record) otetaan käyttöön vuonna 2017. (Lehtokari & Suhonen 2015).

3.2 Terveydenhuoltoa mobiilisti

Lisääntyvä palveluntarve terveydenhuollossa vaatii uusien ratkaisujen kehittämistä sekä myös uudenlaista ajattelumallia. Tarvetta on yhä innovatiivisemmille ratkaisuille tarjota terveydenhuoltoa, jotta lisääntyvästä palveluntarpeesta ja vähentyneistä resursseista huolimatta pystyttäisiin tarjoamaan kansalaisille laadukasta terveydenhoitoa. Maailman muuttuessa yhä mobiilimpaan suuntaan, myös terveydenhuollossa pohditaan eri mobiiliratkaisujen hyödyntämistä niin toiminnoissa kuin myös palvelujen tuottamisessa. (Holappa 2014, 13).

Etäterveydenhoito, mukaan lukien potilaiden terveyden etäseuranta voi auttaa pienentämään terveydenhuollon kustannuksia, kun potilaiden sairaalassaoloaikaa voidaan vähentää sekä lisätä hoidon vaikuttavuutta mittauksen säännöllisyyden, terveyden ja lääkityksen seurannan sekä nopean reagoinnin avulla (Benefits of Remote Patient Monitoring, a look at ROI). Terveyden etäseurannalla pyritään tarjoamaan terveyden hoitoa kustannustehokkaammalla mallilla ja mahdollistamaan ammattilaisten vaivattomampi pääsy potilaan terveystietoihin, kuten kotona mitattuihin tietoihin. Myös potilaan pääsy omiin terveystietoihin edistää hoitoon sitoutumista. (What Are the Benefits of Remote Patient Monitoring for Patients? 2016)

Sähköisen terveyden eli eTerveyden (eHealth) alakäsitteellä mTerveydellä (mHealth) tarkoitetaan terveyden- ja hyvinvointipalvelujen tarjoamista mobiililaitteita, kuten

älypuhelimia, tabletteja, älykelloja, kehoon implementoitavia laitteita tai muita langattomia laitteita apuna käyttäen, sisältäen myös terveyssovellukset. (mHealth 2016).

mHealth ratkaisuja voidaan hyödyntää niin terveydenhuollossa, kuten sairaaloissa ja palvelutaloissa, kuin myös kotiympäristössä, kun potilas voi seurata terveydentilaansa mobiililaitteiden avulla. Terveyspalvelut ovat yhä enemmän siirtymässä koteihin, kun myös lääketieteellisistä laitteista tulee yhä enemmän kotikäyttöisiä. (Holappa 2014, 13).

Mobiilisti tuotetuilla palveluilla pyritään siirtämään osaa terveydenhuollon toiminnoista asiakkaalle ja näin asiakasta pyritään voimaannuttamaan oman terveytensä hoidossa (Holappa 2014, 15). Langattomilla laitteilla, etämonitoroinnilla, etäterveydenhoidolla sekä mobiilisovelluksilla voidaan purkaa ainakin osaa fyysiseen terveydenhuoltoon kohdistuvasta paineesta. Terveysen etäseurannalla voidaan mahdollisesti pyrkiä vähentämään myös akuuttiin hoitoon liittyviä kustannuksia, kun terveyttä voidaan seurata säännöllisemmin (Remote Patient Monitoring). Yksi mHealth-ajatuksen tavoitteista onkin mobiilisovellusten ja niihin kytkeytyvien palveluiden kehittäminen terveydenhuoltoon sopivaksi. Tulevaisuudessa mobiilisovellukset tulevat todennäköisesti olemaan osa terveydenhoitopalveluja, kun ainakin osa palveluista tuotetaan mobiilisti. (Mts. 12-13).

3.3 Terveyttä seuraavat laitteet

Oman terveydentilan mittaaminen on saavuttanut suosiota mobiili- ja sensoritekniologian sekä langattoman tiedonsiirron myötä. Näiden ratkaisujen avulla voidaan mitata fysiologisia muutoksia sekä kerätä, siirtää, tallentaa ja analysoida tuotettua terveysdataa, mikä mahdollistaa oman terveydentilan jatkuvan seurannan. (Borad, 2015). Tietoja voidaan näin myös jakaa terveydenhuollon ammattilaisten tai omaisten kanssa (ks. Kuvio 2).

Kehittynyt sensoriteknikka ja entistä monimutkaisemmat algoritmit vaikuttavat siihen, mitä ylipäättänsä voidaan mitata. Tänä päivänä saatavilla on noin 2000 erilaista sensoria, jotka voivat mitata esimerkiksi lämpötilaa, kosteutta, painetta, asentoa, kemikaaleja, sähkö- ja magneettikenttiä, painovoimaa, liikettä ja monia muita. (Greencard 2015, 122). Älypuhelimista löytyy jo tänä päivänä muun muassa mikrofoneja, kameroita, GPS-paikantimia, kiihtyvyyssantureita ja muita sensoreita. Tulevaisuus näyttää millaisia sensoreita älylaitteisiin on vielä mahdollista lisätä. Lähitulevaisuudessa esimerkiksi digitaalinen nenä tai makua aistiva sensori voivat olla mahdollisia. Haistavalla sensorilla olisikin käyttökohteita esimerkiksi lääketieteessä, kuten esimerkiksi syöpien tunnistamisessa. (Mts. 47-48). Myös kudoksia ja elimien toimintoja mittaavia mikrosensoreita voi olla pian markkinoilla ja osana terveyttä seuraavia laitteita (mts. 100). Nykypäivän sensoriteknikan avulla terveyttä on mahdollista mitata ja seurata monipuolisemmin kuin vielä joitakin vuosia sitten. Myös tarkkuus on huomattavasti parantunut verrattuna aiemmin käytettyihin analogisiin ja mekaanisiin laitteisiin. (Mts. 122).

Laitteiden langattomuus ja yhdistyvyys muihin älylaitteisiin ja sovelluksiin muokkaavat osaltaan nykypäivän terveyttä mittaavien laitteiden käyttöä. Markkinoille tulee jatkuvasti uusia langattomaan tiedonsiirtoon soveltuvia terveyslaitteita, jotka hyödyntävät mobiililaitteita ja -sovelluksia, kuten verenpainemittareita, sykemittareita, verenglukoosimittareita, EEG- ja EKG-mittareita sekä lämpömittareita. (Holopainen 2015).

Tyypillisesti langattomat laitteet hyödyntävät laitteiden tai puhelimien sensoreita, yhdistyvät älypuhelimeen, tablettiin tai tietokoneeseen langattoman tiedonsiirron avulla ja lataavat laitteen tuottaman datan pilveen. Data analysoidaan pilvessä ja käyttäjä saa analysoidut tiedot omalle sähköiselle tililleen tai älypuhelinsovellukseen. Täältä tieto esitetään käyttäjälle kuvaajina ja taulukoina. Sovellukset voivat myös integroitua muiden sovellusten kanssa ja lähettää näille dataa, jolloin yhdistettyjen laitteiden ekosysteemin avulla saadaan monitahoisempaa tietoa omasta terveydestä. (Greencard 2015, 39).

Myös terveyssovellusten määrä on kasvanut räjähdysmäisesti viime vuosina. Terveyssovelluksia käytetään joko itsenäisinä ohjelmistoina tai yhdessä jonkin terveyslaitteen kanssa. Suurin osa markkinoilla olevista terveyssovelluksista käsittelee painonhallintaa, liikuntaa ja hyvinvointia, mutta myös enemmän lääketieteelliseen käyttöön soveltuvia mobiilisovelluksia on saatavilla. Lääkinnällisistä sovelluksista suurin osa on tarkoitettu pitkäaikaissairauksien hallintaan tai terveydentilan seurantaan. Terveyslaitteen kanssa yhdessä käytettynä sovellus toimii usein tiedon visuaalisena esityspaikkana, laitteen hallintaan sekä linkkinä muiden sovellusten välillä. Kliinisesti hyödynnettäville sovelluksille on todennäköisesti tulevaisuudessa lisääntyvää tarvetta terveydenhuollossa, kun terveydenhoitoa tarjotaan yhä enemmän mobiilisti. (Holappa 2014, 12).

Terveyslaitteiden ja –sovellusten haasteita ovat käyttäjän näkökulmasta oikean laitteen ja sovelluksen valinta, joka tuottaisi käyttäjälleen riittävän luotettavaa tietoa. Markkinoille tulee jatkuvasti uusia laitteita ja sovelluksia, joiden luotettavuusarviointi on puutteellista. (Holopainen 2015). Mobiililaitteiden ja sovellusten yleistyessä erityisesti lääketieteelliseen käyttöön, huomioita ollaan alettu kohdistamaan erityisesti näiden laitteiden tuottaman tiedon luotettavuuteen.

Yhdysvalloissa lääkitieteelliseen käyttöön tarkoitettuja laitteiden ja sovellusten markkinoille sallimisesta vastaa Food and Drug Administration (FDA). FDA:n vaatimukset kohdistuvat erityisesti sellaisten lääketieteellisten laitteiden ja sovellusten tarkasteluun, joiden käyttö sisältää mahdollisia terveysriskejä. Erityisesti terveyssovellusten on todettu olevan puutteellisia tarkkuuden tai kliinisen luotettavuuden puitteissa. FDA hyväksytyjä sovelluksia onkin tällä hetkellä vain parisen sataa verrattuna sovel-luskaupoissa oleviin satoihin tuhansiin terveyssovelluksiin. Tietojen luotettavuuden takaamiseksi on suunnitteilla erityisesti mobiilisovelluksille suunnattuja standardeja ja yhteisiä käytänteitä. (Holappa 2014, 12-14).

Tietojen luotettavuus voi vaikuttaa itsemitatun datan merkittävyyteen. Tutkimusten mukaan myöskään monet markkinoilla olevat terveys- ja hyvinvointilaitteet eivät täytä kliinisiä standardeja eivätkä näin sovellu kliinisesti käytettäväksi. Ne eivät esi-

merkiksi välttämättä näytä yhtä tarkkoja mittaustuloksia, kuin varsinainen lääkinnällinen laite. FDA määrittelee puettavat älylaitteet, kuten esimerkiksi Fitbitin ratkaisut, yleensä hyvinvointilaitteiksi, jolloin niiden arviointi ei ole yhtä tarkkaa, kuin lääkinnälliseen käyttöön tarkoitetuilla laitteilla. Toisaalta hyvinvointilaitteet, kuten aktiivisuusrannekkeet, ovat hyödyllisiä siinä suhteessa, että ne auttavat käyttäjiään liikunnan aktiivisesti ja voivat näin ennaltaehkäistä erityisesti elämäntavoista johtuvia sairauksia. (Rosenblum 2015).

Terveysdataa tuottavat älylaitteet ja mittarit aikaansaavat sen, että kansalaisella on entistä paremmat mahdollisuudet oman terveydentilansa seuraamiseen. (Greencard 2015, 49). Tämä muuttaa omalta osaltaan terveydenhuollon asiakkaan ja ammattilaisen perinteisiä rooleja. Kun potilaan rooli muuttuu entistä aktiivisemmaksi oman terveydentilansa asiantuntijaksi, lääkärin rooli muuttuu entistä enemmän kohti tasavertaista kumppania ja asiakaspalvelijaa. (Autio, Autio & Helovuori 2012, 40).

3.4 Terveystietojen kerääminen eri tallennusratkaisuihin

Terveyden systemaattisen seuraamisen ja kokonaisvaltaisen terveydentilan ymmärryksen saavuttamiseksi tiedon tallentaminen ja sen visuaalinen esitystapa on tärkeää. Datan analysointi on tekniikkana vasta aluillaan, mutta sillä on erityistä hyötyä eri lähteistä saadun tiedon yhdistämisessä ja toimintojen välisten suhteiden hahmottamisessa. Monesti mittalaitteen tai älypuhelimien sekä siihen yhdistetyn sovelluksen käyttäjän on mahdollista tallentaa mittatietonsa pilveen tai omaan kansioon. Pilvipalveluiden lisääntyminen sekä kansallisten toimijoiden herääminen datan hyötykäyttöön on tuonut kuluttajille erilaisia mahdollisuuksia tallentaa tuotettua terveysdataa. Suomessa kansallisia tallennusratkaisuja ovat esimerkiksi Taltioni ja kehitteillä oleva PHR (Personal Health Record), joka tulee olemaan osa kansallista Kanta-palvelua. (Lehtokari & Suhonen 2015).

Taltioni.fi-palvelussa kansalainen voi perustaa oman terveystilin esimerkiksi pankkitunnusten avulla. Palvelun tavoitteena on luoda tietokanta ja palvelualusta kansalaisille, terveydenhuollon toimijoille ja hyvinvointipalveluiden tuottajille. (Tarvainen 2013). Myös osa Suomen alueellisista palveluportaaleista, kuten Hämeenlinnan minunterveyteni.fi sekä Kuopion Terve Kuopio-terveystili hyödyntävät Taltionin ratkaisuja kansalaisten omien tietojen tallentamiseen. Terveystiliin käyttäjä omistaa ja hallinnoi itse omia tallennettuja tietojaan ja näin ollen päättää tiedon mahdollisesta jakamisesta esimerkiksi terveydenhuollon ammattilaisten kanssa. Taltioniin on myös mahdollista liittää monia erilaisia laitteita ja sovelluksia. Sen kautta voidaan jakaa omia terveystietoja esimerkiksi Terveystalon Omaterveys-palvelun kanssa. (Holopainen 2015.) Taltionin tavoitteena on rakentaa avoin ekosysteemi yhdessä eri terveyspalvelujen ja sovellusten kehittäjien kanssa. Palveluun voi kuka tahansa ryhtyä kehittämään yhteensopivia palveluita ja sovelluksia. (Mäki 2011).

Omia tietojaan on mahdollista tallentaa jatkossa myös kansalliseen, Kanta-palveluihin liittyvään PHR (Personal Health Record) palveluun. Palvelu on käytössä syksystä 2017 alkaen. Palvelussa kansalainen voi tallentaa omia terveystietojaan sekä mittalaitteiden ja mobiilisovellusten avulla kerättyä tietoa. Tallennus tapahtuu internetin, asiointipalvelujen tai mobiilisovelluksen kautta. Tallennettujen tietojen on tarkoitus täydentää sosiaali- ja terveydenhuollon Kanta-palveluun tallentamia tietoja. Kansalainen päättää tietojensa tallentamisesta sekä tietojensa luovuttamisesta terveydenhuollolle ja kolmansille osapuolille. Tiedot voidaan tarvittaessa liittää myös osaksi potilaskertomusta. (Lehtokari ym. 2015)

Näiden kansallisten ratkaisujen lisäksi myös monet kansainväliset toimijat ovat kehittäneet erilaisia terveyssovelluksia ja -laitteita yhdistäviä alustoja ja tekniikoita. Näiden alustojen avulla pyritään tukemaan laitteiden ja sovellusten välistä kommunikointia, jotta näiden laitteiden tuottamia tietoja voitaisiin sujuvasti yhdistää. API:t (application programming interface) ovat paljon käytettyjä tekniikoita eri laitteiden yhdistämiseen. Tästä esimerkkinä Applen HealthKit, joka tukee lukuisia laitteita ja sovelluksia, kuten Withingsin laitteita ja sovelluksia. Myös Googlella on vastaavanlainen alusta Google Fit, joka myös yhdistää eri laitteiden tiedot yhteen. Nämä mahdollistavat sen, että laitteiden tietoja voidaan kerätä yhteen paikkaan ja mahdollisesti jakaa

tietoja esimerkiksi lääkärin kanssa. (Health application 2016). Myös Validic yhdistää erilaisia terveyslaitteiden ja sovellusten tuottamaa tietoa. Validicia hyödynnetään erityisesti terveydenhuollossa, jolloin terveydenhuollon toimija saa yrityksen palvelun kautta kerättyä potilaiden käyttämien erilaisten laitteiden tuottamat tiedot. Terveydenhuollon palveluntarjoaja muodostaa yhteyden Validicin kanssa ja saa näin käyttöönsä Validicin kanssa yhteistyötä tekevien laitteiden ja sovellusten tiedot. (Validic 2016).

Näiden alustojen ja API:en avulla eri laitteiden ja sovellusten tietoja voidaan yhdistää entistä tehokkaammin ja syventää ymmärrystä potilaan terveydentilasta. Ne myös omalta osaltaan vähentävät erillisten sovellusten kehitykseen kuluva aikaa ja rahaa, kun voidaan tarjota valmis ekosysteemi, johon voidaan liittyä halutun tiedon saamiseksi.

3.5 Terveydenhuollon laitteet ja tietojen luotettavuus

Markkinoilla on tällä hetkellä saatavana hyvin monenlaisia terveyttä seuraavia laitteita, niin aktiivisuusmittareita, kuin langattomia verenpainemittareita. Siksi on tärkeää, että laitteita voidaan luokitella ja merkitä, jotta kuluttaja tietää mikä on laitteen käyttötarkoitus ja onko tuote läpikäynyt tarvittavat viranomaisvaatimukset. Terveydenhuollon laitteille ja tarvikkeille asetetaan tiettyjä viranomaisvaatimuksia, jotta näiden potilasturvallisuudesta voidaan varmistua. Laitteen tai tarvikkeen käyttötarkoitus ja laiteluokitus vaikuttavat siihen, mitä vaatimuksia siihen kohdistetaan. (Olenaiset vaatimukset 2009).

Terveydenhuollon laite tai tarvike on Valviran määritelmän mukaan instrumentti, laitteisto, väline, ohjelmisto, materiaali tai jokin muu yksinään tai yhdistelmänä käytettävä laite tai tarvike sekä sen toimintaan vaadittu ohjelmisto. Terveydenhuollon laitteen tai tarvikkeen tulee olla valmistajan toimesta tarkoitettu sairauden diagnosointiin, ehkäisyyn, tarkkailuun, hoitoon, lievitykseen, vamman, vajavuuden diagnosointiin tai kompensointiin. Laitetta tai tarviketta voidaan käyttää myös anatomian

tai fysiologisen toiminnon tutkimiseen, korvaamiseen, muunteluun tai hedelmöitymisen säätelyyn. Terveystieteiden laitteen ja tarvikkeen luokittelun terveydenhuollon laitteisiin (MD), *in vitro* diagnostisiin laitteisiin (IVD) sekä aktiivisiin implantoitaviin laitteisiin (AIMD). (Terveydenhuollon laitteet ja tarvikkeet 2009).

Terveydenhuollon laitteisiin kuuluvat tuoteluokat I, IIa, IIb ja III. Lisäksi luokan I laitteelle määritellään, onko laitteessa mittaus toiminto (Im) sekä onko laite steriili (Is). Esimerkiksi eräs Withingsin verenpainemittari on luokiteltu luokkaan IIa. (Terveydenhuollon laitteet ja tarvikkeet 2009).

In vitro diagnostiset laitteet jaotellaan luettelon A ja luettelon B laitteisiin sekä näiden luokitusten ulkopuolisiin laitteisiin. IVD-tuotteet jaetaan lisäksi laitteisiin, jotka on tarkoitettu itse suoritettavaan testaukseen sekä suorituskyvyn arviointiin tarkoitettuihin laitteisiin ja muihin laitteisiin. (Terveydenhuollon laitteet ja tarvikkeet 2009). *In vitro* -diagnostiikan laitteet voivat olla esimerkiksi instrumentteja, testipakkauksia, laitteistoja tai järjestelmiä, jotka on tarkoitettu käytettäväksi kehon ulkopuolella tehtyihin tutkimuksiin. (Salminen 2013).

Aktiiviset implantoitavat laitteet puolestaan ovat ihmiskehoon pysyvästi tai osittain sijoitettuja laitteita, joilla on oma energialähteensä. (Salminen 2013).

Euroopassa terveydenhuollon laitteiden ja tarvikkeiden markkinoille saattamista ohjataan direktiiveillä (Holappa 2014, 13). Suomessa Valvira valvoo terveydenhuollon laitteiden ja tarvikkeiden viranomaisvaatimuksista sekä laitteiden ja tarvikkeiden määrittelyistä, jotka pohjautuvat EU direktiiveihin. Suomessa markkinoille saa tuoda vain vaatimukset täyttävät terveydenhuollon laitteita ja tarvikkeita. (Terveysteknologia 2009).

Vaatimusten täyttymisen avulla huolehditaan siitä, että terveydenhuollon laite tai tarvike on valmistajan toimesta määritelty tuote- ja laiteluokkaan sekä sille on määritetty käyttötarkoitus. Laitteelle tai tarvikkeelle on myös valmistajan toimesta todettu CE-merkki vaatimusten täyttämiseksi, sille on laadittu EY- vaatimusten mukaisuusva-

kuutus sekä suoritettu tarvittaessa myös kliininen laitearviointi ja riskianalyysi. Laitteen tai tarvikkeen on myös oltava lisätty laiterekisteriin ennen markkinoille saattamista. (Terveystieteiden tutkimuskeskus ja Tarvikkeiden tutkimuskeskus 2009).

Yhä useammin lääkinällinen laite on itsenäinen ohjelmisto, kuten mobiilisovellus, joka käyttää mittaamiseen esimerkiksi puhelimen omaa sensoriteknologiaa. (Holappa 2014, 13). Mobiilisovellukset ovat siis myös luokiteltavissa terveydenhuollon laitteiksi tai tarvikkeiksi, mikäli niiden käyttötarkoitus näin määrittää. Sovelluksen luokitus terveydenhuollon laitteeksi tai -tarvikkeeksi tuo lisävaatimuksia niiden vaatimustenmäärittelyyn. Valmistajan tulee näin ollen noudattaa lääkinällisen laitteen vaatimia säädöksiä ja luokitteluja. (Holopainen 2015).

Markkinoilla on saatavilla hyvin monenlaisia ja moneen eri käyttötarkoitukseen suunnattuja terveyssovelluksia. Terveyssovellusten räjähdysmäinen kasvu herättää omalta osaltaan kysymyksen sovellusten lääketieteellisestä luotettavuudesta ja viranomaisvaatimusten täyttymisestä. Viranomaisvaatimuksen täytyminen on tärkeää, mikäli sovellusten käyttö sisältää riskin potilasturvallisuuden vaarantumisesta. Myös joidenkin terveyssovellusten tietoturva ja tietosuojat voivat olla puutteellisia. (Holappa 2014, 13).

Yhdysvalloissa terveydenhuollon laitteita, tarvikkeita sekä terveyssovelluksia säätelee Food and Drug Administration (FDA). FDA on julkaissut ohjeen, jonka avulla voidaan päätellä, kuuluuko sovellus FDA:n sääntelyn alaisuuteen. Ohjeen mukaan lääkinälliseksi sovellukseksi kuuluvat ne ohjelmistot, jotka toimivat yleiskäyttöisillä mobiililustoilla ja joita käytetään samaan tarkoitukseen, kuin perinteisiäkin lääkinällisiä laitteita. Lääkinällisenä laitteena voivat toimia esimerkiksi mobiilisovellukset, jotka tunnistavat sydämen rytmejä, monitoroivat elintoimintoja tai mittaavat sokeriarvoja. FDA kiinnittää erityistä huomiota sovelluksiin, jotka saattavat sisältää merkittävän terveysriskin. (Holappa 2014, 14).

Viranomaisvaatimukset täyttävää, kliinisesti luotettavaa sovellusta voi olla vaikea löytää sovelluskaupoista. Terveyssovellukset eivät välttämättä ole läpikäyneet viranomaisten vaatimia määrittelyjä. FDA:n verkkosivuilta on kuitenkin mahdollista löytää

listauksia mobiilisovelluksista, jotka ovat saaneet myyntiluvan tai hyväksynnän USA:n markkinoille ja ovat näin FDA hyväksytyjä. Terveyssovellusten tiukka säätely voi olla osasy sille, miksi mobiilisovelluksia ei ainakaan vielä ole terveydenhuollossa laajemmin käytettävissä. (Holappa 2014, 14).

Jotta terveyssovelluksista sekä terveydenhuollon laitteista ja tarvikkeista saataisiin vaikuttava hyöty, tulee niiden ensin täyttää niille asetetut vaatimukset ja tuotettava luotettavaa tietoa. Terveydenhuollon laitteiden ja tarvikkeiden laite- ja tuoteluokitus on lähinnä viranomaisvaatimuksia varten, kun taas kuluttajalle usein riittää, että tuote on CE-merkitty tai FDA hyväksytty. (Holappa 2014, 15).

4 IoT:n, big datan ja pilvipalveluiden vaikutus terveydenhuoltoon

Esineiden internet, big data ja pilvipalvelut vaikuttavat omalta osaltaan myös terveydenhuoltoon. Kun yhä enemmän laitteita on kytketty internetiin, syntyy jatkuvasti valtavia määriä massadataa. Tämä taas lisää erilaisten tallennusratkaisujen ja analytiikan tarvetta. Tiedolla on merkitystä tulevaisuuden terveydenhuollossa, minkä vuoksi huomioita kohdistetaan yhä enemmän IoT:n, Big data- ja pilvipalveluratkaisujen suuntaan.

4.1 Esineiden internet terveydenhuollossa

Esineiden internetillä (Internet of Things, IoT) kuvataan tulevaisuuden visiota, jonka mukaan suurin osa laitteista on yhteydessä verkkoon (Greencard, 2015, 11). Yhä suurempi määrä laitteita, kuten kuluttajalaitteet, teollisuuden laitteet, terveydenhuollon laitteet tai maatilan laitteet ovat yhteydessä internetiin (mts. 12). Cisco Systems arvioi, että n. 50 miljardia internetiin yhteydessä olevaa laitetta tulee olemaan käytössä vuoteen 2020 mennessä. Yritys sanoo, että 99% kaikista laitteista tulee tulevaisuu-

dessa olemaan osa esineiden internetin verkostoa. (Mts. 13). Verkkoon kytketyt laitteet mahdollistavat myös muiden laitteiden yhdistymisen, jolloin muodostuu verkkoon kytkeytyneiden esineiden verkosto. (Mts. 10).

Esineiden internet muuttaa osaltaan myös terveydenhuoltoa. Entistä monimutkaisemmat algoritmit, ohjelmistot ja sensorit tekevät terveyden reaaliaikaisen seurannan mahdolliseksi. Myös virusten leviämistä voidaan tulevaisuudessa seurata reaaliaikaisesti. (Greencard 2015, 76). Vuosittaisia terveystarkastuksia ei enää tarvita, kun sensorit seuraavat terveyttä 24/7 (mts. 100).

Verkkoon ja muihin laitteisiin kytketyt esineet eivät rajoitu pelkästään älypuhelimiin ja tietokoneisiin, vaan koskee myös esimerkiksi terveysmonitoreja, termostaatteja tai jääkaappeja. Jatkossa yhä arkipäiväisempiä esineitä voidaan kytkeä verkkoon. RFID tagien ansiosta verkkoon kytkeminen onnistuu myös jälkikäteen tarran tai sirun avulla. Esineiden internetin mahdollisuudet kasvavat sitä mukaan kun teknologia kehittyy, laitteet ja ohjelmistot halventuvat, yhteyksistä tulee nopeampia ja luotettavampia sekä kehittäjät oppivat paremmin yhdistämään eri laitteita, sovelluksia ja alustoja. (Greencard 2015, 13). Esineiden internet vaatii toimiakseen erilaisia tekniikoita, kuten sensoritekniikkaa, tiedonsiirto- ja suojaustekniikka, protokollia, standardeja sekä muita tekniikoita, mutta myös big data- ja pilvipalvelutekniikoita, jotta laitteiden tuottamaa tietoa pystytään tallentamaan, käsittelemään ja analysoimaan. (Greencard 2015, 40).

Langaton tekniikka ja liikuteltavuus sekä vaivaton tiedonsiirto ovat myös edellytyksiä esineiden internetin vallankumoukselle (Greencard 2015, 27). Langattomia tekniikoita ovat esimerkiksi WiFi, Bluetooth, RFID ja NFC (mts. 15). API:en (application programming interfaces) avulla eri laitteet ja systeemit saadaan kommunikoidaan keskenään välittämättä laitteiden erilaisista protokollista tai standardeista. Ne ovat pieniä ohjelmia, jotka linkittävät sovelluksia keskenään ja mahdollistavat näin IoT-laitteiden kommunikoinnin. (Mts. 38). Näitä kommunikoinnin mahdollistamia ratkaisuja tarvitaan, jotta laitteiden kommunikointi on sujuvaa. Tällä hetkellä eri laitevalmistajien ja järjestelmien protokollat ja standardit haittaavat eri järjestelmien keskustelua. (Mts. 114).

Eri standardeihin ja protokolliin ollaan kuitenkin kehittämässä yhdenmukaisempia ratkaisuja. Muun muassa IEEE (The Institute of Electrical and Electronics Engineering Standards Association), Internet of Things Global Standards Institute sekä yritykset, kuten IBM, Cisco Systems ja GE ovat mukana kehittämässä standardeja, jotka tukevat paremmin IoT-laitteita. Allseen Alliance on puolestaan kehittämässä avoimeen lähdekoodiin perustuvaa alustaa IoT-laitteille, systeemeille ja palveluille. Tulevissa standardeissa käsitellään muun muassa, miten laitteet kommunikoivat ja vaihtavat dataa sekä mitä turvallisuusstandardeja tulisi käyttää. Yhtenäiset standardit ja protokollat ovat edellytys IoT-verkoston toiminnalle. (Greencard 2015, 117-118).

Yksi suurimmista huolista IoT-laitteiden käytössä koskee kuitenkin tietoturvaa ja tietosuojaa sekä näiden laitteiden väärinkäyttömahdollisuuksia. IoT-laitteet voivat tuottaa varsin arkaluontoista ja henkilökohtaista tietoa, joiden ei haluta pääsevän ulkopuolisten käsiin. Tämä synnyttää kysymyksiä tietoturvasta, tietosuojasta, tietojen omistajuudesta sekä miten tietoja käsitellään ja säilytetään. (Greencard 2015, 132).

Tietoturvaan liittyviä huolia ovat esimerkiksi hakkerointi, tietomurrot, haittaohjelmat sekä kyberhyökkäykset. Objektien liittyminen verkkoon tuo mahdollisuuden hyödyntää verkkoon kytkettyjä laitteita rikollisiin toimiin. IoT-laitteita on mahdollista käyttää esimerkiksi palvelunestohyökkäyksiin internetiin kytkeytyvien laitteiden kasvavan määrän ja paikoin heikon suojauksen vuoksi. Myös laitteiden kaappaaminen voi olla mahdollista, mikä saattaa olla vaarallista esimerkiksi autojen jarrujen tai terveydenhuollon laitteiden ollessa kyseessä. (Greencard 2015, 24- 25). Terveydenhuollon laitteiden ohjelmistojen toiminnan muuttaminen esimerkiksi elintoimintoja ylläpitävissä laitteissa tai sydämentahdistimissa, voi olla kohtalokasta. (Impact of Cloud Computing on Healthcare 2012, 8).

4.2 Big data terveydenhuollossa

Esineiden internetin myötä yhä enemmän verkkoon liitettyjä laitteita tuottaa jatkuvasti valtavan määrän dataa. Massadatalle eli big datalle on paljon hyödyntämiskohteita, jossa sitä voidaan käyttää. Terveydenhuollossa tietoa voidaan hyödyntää esimerkiksi ennustamaan tulevia ruuhkahuippuja tai kehittämään ennakoivaa terveydenhuoltoa. Tietoja yhdistämällä voidaan oppia ymmärtämään asioiden välisiä riippuvuussuhteita. Myös laitteiden oppimista ja päättelykykyä pyritään kehittämään perustuen matemaattisiin malleihin ja kerättyyn tietoon. Laitteiden kyky oppia lisää laitteiden älykkyyttä ja hyödyntämismahdollisuuksia terveydenhuollossa (Salo 2013, 18-21).

Terveydenhuollon yksi tunnetuimmista big data-ratkaisuista on IBM:n tekoäly Watson (Holopainen 2015). Watson on laite- ja ohjelmistokokonaisuus, joka käsittelee suuria määriä eri lähteistä peräisin olevaa ja erimuotoista dataa. Tieto voi olla kirjoitettua tekstiä, puhuttua kieltä tai vaikka kuvia. (Lehto 2015). Watsonilla on käyttöä terveydenhuollossa, koska sillä on pääsy valtaviin datamassoihin, kuten lääketieteen kirjallisuuteen, potilasdiagnooseihin, hoitotoimenpiteisiin, tutkimustuloksiin, lääketietoihin ja moniin muihin lähteisiin. (Salo 2013, 67). Se etsii hakusanojen avulla tietoa, poimii asioiden riippuvuussuhteet ja esittää analyysin tulokset (Tekoäly Watson siirtyi pilveen ja otti haltuun ison datan 2016).

IBM:n Watsonia voidaan soveltaa terveydenhuollossa päätöksenteon tueksi myös, koska se kykenee hyödyntämään NLP-tekniikkaa (natural language processing), joten se ymmärtää luonnollista kieltä sekä osaa vastata esitettyihin kysymyksiin nopeasti. Watson ymmärtää asiasisältöä, asiayhteyksiä, tiedon lähteen luotettavuuden ja myös tietää millä todennäköisyydellä sen tuottama vastaus on oikea. Watsonin NLP-tekniikkaa voidaan hyödyntää terveydenhuollossa esimerkiksi lääkärin vastaanotolla tapahtuvassa kommunikaatiossa, lääkärin muistiinpanoissa ja diagnooseissa. Näin lääkäri voi varmistaa diagnoosit, hoitomuodot, lääkityksen sopivuuden sekä muut hoitoon vaikuttavat tekijät Watsonin avulla. (Salo 2013, 67-68).

Toki myös tekoäly on erehtyväinen, mutta sen etuja on kyky oppia. IBM Watson Group pyrkiikin tuomaan markkinoille ohjelmistoja ja sovelluksia, joiden on mahdollista oppia itse. (Tekoäly Watson siirtyi pilveen ja otti haltuun ison datan 2016). Suomessa Watsonia hyödynnetään esimerkiksi HUS:issa muun muassa keskosten infektioiden ennakoinnissa ja aivoverenvuotojen kuvantamisessa (Mörk 2016).

Tiedon kerääminen ja sen hyödyntäminen tuovat mukanaan niin mahdollisuuksia kuin myös uhkiakin. Uhkia ovat esimerkiksi tietoturvaan ja –suojaan liittyvät uhkat. Toisaalta kasvava asiakasymmärrys ja yksilöllisempi palvelu parantavat asiakkaan kokemaa arvoa (Salo 2013, 38.). Kuluttajakäyttäytymisen ja prosessien ymmärtäminen sekä kyky tunnistaa piileviä tarpeita ja prosessien pullonkauloja ovat esimerkkejä siitä, mihin big datalla voidaan vastata. Ymmärryksen kasvaessa tarpeisiin pystytään vastaamaan entistä paremmin, syntyy tarpeisiin vastaavia tuotteita ja palveluja sekä vähennetään hävikkiä ja resurssien hukkakäyttöä. (Salo 2013, 41).

4.3 Pilvipalvelut terveydenhuollossa

Pilvipalvelut ovat jatkumoa IoT-laitteiden ja big datan lisääntymiselle. Datan lisääntyessä on tarvetta kustannustehokkaille tallennus- ja analytiikkaratkaisuille, joista pilvipalvelut pyrkivät olemaan varteenotettava vaihtoehto. (Salo 2013, 13).

Pilvipalveluilla tarkoitetaan tietotekniikkaresursseja, joita tarjotaan käyttäjälle hyödynnettäväksi internetin välityksellä. Se on toimintamalli, joka mahdollistaa käyttäjän pääsyn muokattaviin ja skaalautuviin tietotekniikkaresursseihin eri päätelaitteilla. Tietotekniikkaresurssit, kuten tietoliikenneyhteydet, laskenta- ja tallennuskapasiteetti, sovellukset ja palvelut ovat käytettävissä verkon välityksellä, ilman, että käyttäjän tarvitsee tietää missä resurssit sijaitsevat eikä resurssien käyttö useinkaan vaadi käyttäjältä ylläpitäviä toimia. Tyypillisesti useat pilvipalveluiden asiakkaat käyttävät yhteisiä tietotekniikkaresursseja, toistensa toimiin vaikuttamatta. (Salo 2013, 99).

Pilvipalveluita on tarjolla erilaisia riippuen käyttäjien tarpeista. Käytössä voi olla yksityisiä, yhteisöllisiä, julkisia tai hybridipilviä sekä kolme eri palvelumallia, jotka ovat IaaS, PaaS ja SaaS. Myös muita määritelmiä on olemassa. (Eronen 2016).

IaaSilla (Infrastructure as a Service) tarkoitetaan palvelua, joka tarjotaan asiakkaalle infrastruktuurina, jolloin palveluntuottajan vastuulla ovat ainoastaan alustat. Muu on ostajan vastuulla. (Eronen 2016).

PaaSilla (Platform as a Service) tarkoitetaan, että palveluntuottaja tarjoaa palvelut sovellusalustana, esimerkiksi ohjelmistokehityksen tarpeisiin. Käyttäjällä on tässä mallissa jonkin verran vastuuta, koskien esimerkiksi käyttöjärjestelmiä ja oman sovelluksen tietoturvaa ja päivityksiä. (Eronen 2016).

SaaS (Software as a Service) tarjoaa ohjelmiston palveluna, tästä esimerkkinä Officeen pilvipalvelut tai monet sähköpostit. SaaS-palvelussa palveluntuottaja vastaa ohjelmistosta ja käyttäjä saa automaattisesti palvelun uudet versiot ja lisenssit eikä palvelu vaadi käyttäjältä ylläpitoa. (Eronen 2016).

Datan lisääntyessä ja tiedon hyödyntämisen myötä myös terveydenhuollossa ollaan alettu huomioida pilvipalveluiden mahdollisuudet. Sosiaali- ja terveydenhuollon suunnitelmissa tiedolla on merkittävä rooli sen eri prosesseissa. Esimerkiksi asiakas-keskeisyys, tiedolla johtaminen, palveluiden kehittäminen sekä tutkimus- ja innovaatiotoiminta vaativat toteutuakseen suuren määrän analysoitua dataa ja avointa tiedonvaihtoa, joita big datalla ja pilvipalveluilla voidaan saavuttaa. (Impact of Cloud Computing on Healthcare 2012, 5)

Pilvipalvelut mahdollistavat muun muassa tiedon varastoinnin, vaivattomamman tiedon saatavuuden sekä analytiikan, jolloin eri terveydenhuollon asiantuntijoilla ja toimijoilla on mahdollisuus päästä käsiksi tarvittaviin tietoihin yli organisaatorajojen. Näin terveystieto on nopeasti saatavilla ja ylimääräistä työtä, kuten ylimääräisten testien tekemistä voidaan vähentää. (Impact of Cloud Computing on Healthcare 2012, 5).

Toisaalta, vaikka pilvipalvelulla voidaan saavuttaa hyötyjä osana terveydenhuollon järjestelmiä, turvallisuus, tietosuoja, tietojen käsittely, tiedonsiirto, suojaus, tietojen sijainti, tietojen hallittavuus, tekniikan luotettavuus sekä integraatio muihin systeemeihin ovat mahdollisia haasteita pilvipalveluiden käyttöönotolle terveydenhuollossa. Pilvipalveluihin kohdistetaan lisäksi erilaisia standardeja ja viranomaisvaatimuksia, jotka täytyy huomioida. (Impact of Cloud Computing on Healthcare 2012, 5-6).

Monien maiden hallitukset pähkäilevätkin, miten yhdistää tiedon yksityisyys ja suojaus samalla kun tiedosta halutaan vapaata ja vapaasti käytettävää. Myös pilvipalvelujen maantieteellinen sijainti saattaa tuottaa hankaluuksia, sillä tiedot voivat sijaita eri maassa, kuin käyttäjä, jolloin esimerkiksi turvallisuuteen liittyvät lait voivat poiketa toisistaan. (Impact of Cloud Computing on Healthcare 2012, 9). Euroopan komissio on kehittämässä tähän ratkaisuja. Euroopan komission ja Yhdysvaltojen välinen Safe Harbor –sopimus sallii henkilötietojen siirron Yhdysvaltoihin esimerkiksi suomalaisen rekisterinpitäjän ja Safe Harbor –sopimusta noudattavan yhdysvaltalaisen yrityksen välillä pilvipalveluita käytettäessä. (Pilvipalvelut 2015).

Ongelmaksi saattaa muodostua myös liika luotto pilvipalveluihin. Vaikka pilvipalvelut ovat yleisesti ottaen luotettavia, vaarana voi olla, että mahdollisia riskejä ei huomioida tarpeeksi. Terveydenhuolto on riippuvainen tiedon saatavuudesta ja systeemien toimintavarmuudesta, jolloin pilvipalveluiden toimimattomuus saattaa aiheuttaa vaaraa potilasturvallisuuteen. (Impact of Cloud Computing on Healthcare 2012, 9-10).

5 Terveystä mittaavien laitteiden kartoituksessa huomioitavat tekijät

Terveyttä mittaavien laitteiden kartoituksessa pyrittiin löytämään tuotteita, joiden tuottamaa tietoa voitaisiin mahdollisesti hyödyntää etälääkäripalvelussa rikastutta-

maan asiakkaan antamaa tietoa ja tukemaan päätöksentekoa. Ennen varsinaisen laitekartoituksen suorittamista materiaalin perusteella tehtiin havaintoja, millaisia laitteita tulisi kartoittaa ja mitä ominaisuuksia laitteilta vaaditaan sekä mahdollisesti etsiä tietoa siitä, ketkä ryhmät erityisesti hyötyisivät jatkuvasta terveyden seuraamisesta eli minkälaisille laitteille olisi tarvetta.

Lisäksi laitteiden kartoituksessa huomioitiin laitteiden käytettävyyttä. Materiaalin perusteella etsittiin myös viitteitä hyvistä käytettävyyden ominaisuuksista, joihin kiinnittää huomioita laitekartoituksessa ja käytettävyyden arvioinnissa. Työssä hyödynnettiin kirjallisia lähteitä, kuten artikkeleja ja tutkimuksia. Itse kartoituksessa hyödynnettiin lisäksi videomateriaalia uusien laiteinnovaatioiden esittelyistä ja julkistamistilaisuuksista.

5.1 Materiaalin perusteella tehdyt huomiot

Materiaalien perusteella havaittiin, että nykyisillä terveyslaitteiden sensoreilla on mahdollista mitata esimerkiksi painoa, hengitystä, lämpöä, pulssia, EKG:tä, liikettä, asentoa, veren glukoosia, verenpainetta, happisaturaatiota, nesteytystä, aivojen aktiivisuutta ja ihon sähköistä konduktanssia. (Borad 2015). Lisäksi nykyisillä laitteilla ja sovelluksilla on mahdollista mitata muun muassa kalorinkulutusta, ravintoaineita, alkoholin kulutusta, kehon PH-arvoja, nukkumista, lääkitystä, kiputiloja, astma-kohtauksia, allergioita sekä mielialaa, stressiä ja vireystilaa (Kuikkaniemi, Kuittinen & Poikola 2014, 49).

Materiaalin pohjalta esiin nousseita ominaisuuksia olivat myös laitteiden langattomuus, langaton ja vaivaton tiedonsiirto, laitteen ja sovelluksen käytettävyyden sekä tiedon esityksen selkeys sekä mahdollisuus yhdistää eri laitteita ja sovelluksia keskenään. Oleellinen ominaisuus on myös tiedon esitys, jakaminen sekä eri lähteistä saatujen tietojen yhdistäminen. Myös laitteiden antamat muistutukset ja hälytykset koettiin tärkeiksi (Benefits of Remote Patient Monitoring, a look at ROI 2016).

Materiaalien perusteella löytyi viitteitä, että jatkuvasta terveyden seurannasta voisivat hyötyä diabeetikot, pitkäaikaissairaat, monisairaat sekä esimerkiksi sydänvikaiset. Erityisesti kroonisten sairauksien ja ylipainon todettiin olevan vaikuttavan kansantalouteen, joihin on mahdollista puuttua terveysteknologian keinoilla, jolloin terveydelle haitallisiin toimiin voidaan pyrkiä puuttumaan oikea-aikaisesti. Mahdollisuus terveydentilan seuraamiseen ja vaikuttamiseen voivat vaikuttaa positiivisesti terveyden edistämiseen erityisesti, jos teknologian avulla on saatavissa ohjausta tai valmennusta. Tietysti terveyden seuraaminen ja terveyden kokonaisvaltainen ymmärtäminen sekä sairauksien ennaltaehkäisy hyödyttävät yleisellä tasolla niin sairaita kuin terveitäkin. (Benefits of Remote Patient Monitoring, a look at ROI 2016 & Lehtinen, M 2013)

5.2 Laitteiden arvioinnin kriteerit ja rajaavat tekijät

Laitteita kartoittaessa laitteille ja niiden yhteydessä käytettäville sovelluksille asetettiin kriteerejä, joiden pohjalta näitä arvioitiin. Kriteerit pohjautuivat materiaalien perusteella havaittuihin tärkeisiin ominaisuuksiin. Laitteille ja sovelluksille asetettuja kriteereitä olivat esimerkiksi:

- Liitettävyyys muihin laitteisiin ja sovelluksiin, erityisesti tietojen yhdistettävyyys
- Langaton ja automaattinen tiedonsiirto
- Laitteen langattomuus
- Tietojen tallennus ja jakamisen mahdollisuus
- Mahdollisuus hallita ja muokata tietoja
- Datat analysointi ja tulosten selkeä esitys
- Laitteen käytettävyyys
- Laite edistää käyttäjän sitoutumista terveydentilansa seuraamiseen
- Tietojen kliininen luotettavuus sekä kliinisesti hyväksytty laite (esimerkiksi FDA hyväksytty tai CE-merkitty)

5.3 Laitteiden ja käyttöliittymien käytettävyyden kriteerit

Kartoitettuja laitteita arvioitiin lisäksi käytettävyyden näkökulmasta. Laitteen käytettävyyttä arvioitaessa huomioidaan, kenelle laite on suunnattu sekä missä ja miten laitetta käytetään. Laitteita arvioitaessa, erityisesti laitteen tai sovelluksen käyttöliittymiä arvioitaessa apuna voidaan käyttää valmiita oppaita tai muistilistoja. Tässä tapauksessa apuna käytettiin Nielsenin heuristista arviointia. Arviointi tapahtuu arvioimalla käyttöliittymää 10 ennalta määritellyn kohdan avulla. (Käytettävyydellä potkua tuotekehitykseen, 10.) Nämä 10 kohtaa ovat:

1. Dialogin tulee olla riittävän yksinkertaista ja luonnollista.
2. Käytetään käyttäjälle tuttua kieltä, sanoja sekä käsitteitä.
3. Minimoidaan käyttäjän muistamisen tarve.
4. Yhdenmukaisuus laitteen käytössä.
5. Riittävä palautteen anto käyttäjälle.
6. Selkeät poistumistiet.
7. Tarjotaan oikopolkuja kokeneelle käyttäjälle.
8. Selkeät virheilmoitukset sekä virheistä toipuminen.
9. Vältetään virheitä riittävällä suunnittelulla.
10. Tarjotaan riittävästi apua ja dokumentaatiota käyttäjälle.

(Käytettävyydellä potkua tuotekehitykseen, 18).

Lisäksi hyvälle käyttöliittymälle voidaan asettaa muitakin kriteerejä, joiden tulisi täytyä. Näitä ovat muun muassa toimintojen näkyvyys, selkeät kytkimet, hyvä käsite-malli, riittävä palaute sekä varautuminen virheisiin. Tuotteen täytyy myös toimia mahdollisista virheistä huolimatta. (Käytettävyydellä potkua tuotekehitykseen, 8).

6 Terveyttä mittaavien laitteiden kartoitus

Laitekartoitus suoritettiin materiaalin perusteella nousseiden ominaisuuksien sekä määriteltujen kriteerien pohjalta. Arvioinnit perustettiin löydettyyn tietoon, sillä laitteiden fyysinen testaus tai fyysinen arviointi ei ollut mahdollista. Tämä toi myös rajoituksia käytetyille kriteereille, sillä osa arvioinnin kriteereistä, erityisesti käytettävyyden tarkastelussa, vaatisi tuotteen käytännön tarkastelua.

Kriteerien sekä heuristisen arviointilistan lisäksi laitteiden ja sovellusten kartoituksessa huomioitiin laitteen käyttäjä ja käyttötarkoitus. Työssä tarkasteltiin laitteita, jotka on tarkoitettu pääsääntöisesti kuluttajien käytettäväksi kotiympäristössä. Joidenkin laitteiden kohdalla tarkasteltiin toki myös mahdollisuutta hyödyntää laitetta esimerkiksi palvelutalossa tai kotihoidossa terveydenhuollon ammattilaisen käyttämänä. Tämä haluttiin huomioida joidenkin laitteiden kohdalla sen vuoksi, koska tuotteella voisi olla hyötyä esimerkiksi kotihoidossa käytettäessä, jolloin hoitaja suorittaisi mittauksen ja konsultoi esimerkiksi toimeksiantajan etälääkäripalvelun asiantuntijaa videoyhteyden välityksellä.

Huomioita kiinnitettiin myös ratkaisuihin, jotka tarjoavat käyttäjilleen mahdollisimman vaivattoman tavan terveytensä seuraamiseen ja mitkä ratkaisut tuottavat lisäarvoa asiakkaille, kuin myös terveydenhuollon palveluntarjoajillekin. Tämä tarkoittaa automaattista tiedonsiirtoa mittalaitteelta sovellukselle, pikaista ja tarkkaa analyysiä, tietojen kliinistä luotettavuutta sekä tietojen jakamisen mahdollisuutta.


Työssä kartoitettiin laitteita, joita on jo markkinoilla saatavilla. Kartoituksissa keskityttiin ainoastaan terveyttä mittaaviin laitteisiin, ei yksittäisiin sovelluksiin, sillä yksittäisiä mittaamiseen tarkoitettuja kliinisesti luotettavia sovelluksia ei tutkimuksen perusteella ole juurikaan saatavilla. Jotta tiedosta saataisiin paras hyöty myös tulevaisuudessa, laitteiden ja sovellusten sekä niiden tuottaman tiedon yhdistettävyyden on tärkeä tekijä terveyttä seuraavien tekniikoiden valinnassa ja tähän myös haluttiin kiinnittää huomioita.


6.1 Laitteiden kartoitus



Terveyttä mittaavien laitteiden kartoituksessa laitteita arvioitiin kriteerien perusteella ja etälääkäripalvelulle sopivimmat listattiin (ks. Taulukko 1). Laitteet on listattu sen mukaan, kun niitä on kartoitettu, eivätkä ole paremmuusjärjestyksessä. Listassa on kerrottu hieman kyseisen laitteen ominaisuuksista ja käytöstä. Suurin osa laitteista on kuluttajien hankittavissa ja kotona käytettävissä, mutta muutama listalla on tarkoitettu enemmän terveydenhuollon ammattilaisten käyttöön. Nämä ovat listalla kuitenkin sen vuoksi, koska niitä voidaan mahdollisesti hyödyntää palvelutaloissa tai esimerkiksi kotisairaanhoidossa.

Taulukko 1. Laitekartoituksen tulokset



Tuote	Ominaisuudet
<p>1. TemTraq</p> 	<p>Ominaisuudet:</p> <p>Temp Traq-tarra on puettava, langaton, jatkuvan mittauksen mahdollistama älykäs lämpömittari, joka kiinnitetään lapsen iholle. Sen käyttö ja ominaisuudet on suunniteltu erityisesti lasten jatkuvaan lämmön tarkkailuun. Mittaustiedot lähetetään langattomasti mobiililaitteelle, josta lämpötilaa voidaan seurata kuvaajista.</p> <p>Käyttö:</p>

	<p>Käyttöä varten ladataan laitteeseen yhdistetty sovellus, joka on saatavilla Android ja iOS- laitteille.</p> <p>Hinta: 19,99 \$.</p> <p>www.temptraq.com/</p>
<p>2. DietSensor</p>  <p>The image shows a small, dark grey, rectangular device with a circular lens on the front, which is the SCiO scanner. Next to it is a white smartphone displaying the DietSensor app interface. The app screen shows various nutritional data points, including percentages and weights (e.g., 15% 0g, 120g, 45% 170g), and a barcode scanner area at the bottom.</p>	<p>Ominaisuudet:</p> <p>DietSensorin avulla ruokien ja juomien sisältämät aineet voidaan tutkia SCiO-skannerin avulla. Laitteen kanssa käytettävän sovelluksen avulla ruoka- ja juomapakettien viivakoodit voidaan skannata ja näin saadaan tiedot esimerkiksi ruokien ja juomien sisältämistä hiilihydraatti-, proteiini-, ja rasvapitoisuuksista. Tietokantaan voidaan myös itse lisätä ruokia ja juomia skannaamalla pakettien etikettejä.</p> <p>Käyttö:</p> <p>DietSensor toimii iPhonella ja Androidilla-puhelimissa ja vaatii Bluetooth 4.0 yhteydenmuodostamiseen SCiO-laitteen kanssa. Laitetta voidaan käyttää myös yhdessä DietSernsor vaa’an kanssa.</p> <p>Hinta:</p> <p>Hinnoittelu tapahtuu sen mukaan, mitä paketti sisältää. Premium paketti sisältää SCiO laitteen, ravintotietokannan, mahdollisuus saada valmennusta ja ohjausta. Se on yhteensopiva myös joidenkin puettavien fitness laitteiden kanssa. Hinta laitteelle on aikaisin tilattaessa 249 \$ sekä kuukausihinta 7,90 \$.</p>

	www.dietsensor.com
<p>3. Wireless smart gluco-monitoring system (Apple iHealth)</p> 	<p>Ominaisuudet:</p> <p>Applen iHealth on langaton verensokerinmittari verensokeriarvojen seuraamiseen. Laite yhdistyy mobiililaitteelle Bluetoothin avulla ja mittatiedot tallentuvat automaattisesti iHealth Gluko Smart mobiilisovellukseen. Sovelluksessa mittatietoja voidaan seurata kaavioiden avulla ja sovellus myös tunnistaa testiliuskojen parasta-ennen päiväykset QR-koodin avulla. Laite on FDA hyväksytty ja CE merkitty.</p> <p>Käyttö:</p> <p>Toimii tietyillä Applen iOS laitteilla ja Android laitteilla. Yhteensopiva iHealth Gluco-Smart mobiilisovelluksen kanssa.</p> <p>Hinta:</p> <p>29,95 \$</p> <p>https://ihealthlabs.com/glucometer/wireless-smart-gluco-monitoring-system/</p>
<p>4. iHealth view wireless blood pressure monitor (Apple iHealth)</p>	<p>Ominaisuudet:</p> <p>Verenpainemittari toimii langattomasti. Myös tiedonsiirto tapahtuu langattomasti MyVitals-mobiilisovellukseen, jonka kautta tuloksia voidaan tarkastella. Tulokset tallentuvat iHealth pilveen. Mittari mittaa ylä- ja alapainetta sekä pulssia. Laite on FDA hyväksytty.</p> <p>Käyttö:</p>

	<p>Toimii tietyillä Applen iOS laitteilla ja Android laitteilla. Yhteensopiva MyVitals mobiilisovelluksen kanssa.</p> <p>Hinta: 99,99\$</p> <p>https://ihealthlabs.com/blood-pressure-monitors/wireless-blood-pressure-wrist-monitor-view-bp7s/</p>
<p>5. iHealth core wireless body composition scale (Apple iHealth)</p> 	<p>Ominaisuudet:</p> <p>Applen iHealth älyvaaka mittaa painoa, kehon massa indeksin, kehon rasva- ja vesipitoisuuden, lihaspitoisuuden, luumassan, päivittäisen kalori määrän sekä viskeraalirasvan määrän. Mittatiedot on nähtävissä MyVitals-sovelluksessa, jonne tiedot siirtyvät automaattisesti. Tuote täyttää USA:n ja Euroopan standardit.</p> <p>Käyttö:</p> <p>Toimii tietyillä Applen iOS ja Android laitteilla. Yhteensopiva MyVitals sovelluksen kanssa.</p> <p>Hinta:</p> <p>129,99 \$</p> <p>https://ihealthlabs.com/wireless-scales/ihealth-core/</p>
<p>6. Kardia (AliveCore)</p>	<p>Ominaisuudet:</p> <p>Kardia mittaa käyttäjän EKG:n laitteen elektrodien kautta. Tiedot menevät langattomasti sovellukseen. Sovelluksessa esitetään henkilön EKG kuvaaja sekä annetaan palautetta mittaustuloksesta.</p>

	<p>Laitteelle voidaan kertoa tuntemuksistaan, esimerkiksi hengenhädistyksistä tai muista mahdollisesti vaikuttavista asioista, kuten liikuntasuorituksista, jotka tallentuvat sovellukseen.</p> <p>Kardia Mobile voidaan kiinnittää useimpiin älypuheliin, jolloin laite kiinnitetään puhelimen kuoreen. Kardia Band toimii yhdessä Applen älykellon kanssa. Itsenäistä Kardia-laitetta voidaan käyttää myös älypuhelimien tai tabletin kanssa. Laite on FDA hyväksytty ja kliinisesti testattu.</p> <p>Käyttö:</p> <p>Toimii tiettyjen Applen iOS-laitteiden sekä Android laitteiden kanssa. Tarkka lista yhteensopivista laitteista löytyy tuotesivulta. Laitetta käytetään Kardia mobiilisovelluksen kanssa. Kardia sovellus on myös yhteensopiva iHealth ja Google Fit sovellusten kanssa.</p> <p>Hinta:</p> <p>Kardia Mobile 99,00 \$</p> <p>https://www.alivecor.com/en/</p>
<p>7. Wireless Blood Pressure Monitor (Withings)</p>	<p>Ominaisuudet:</p> <p>Laite on langaton verenpainemittari, joka mittaa myös sykettä. Laite yhdistyy automaattisesti Health Mate sovelluksen kanssa, jossa mittaukset esitetään kuvaajien avulla. Health Mate sovellus tallentaa mittatiedot Withingsin Health Cloud pilveen. Laite on lääketieteellisesti testattu, FDA:n hyväksymä, CE-merkitty sekä hyväksytty</p>

	<p>lääkinnälliseksi laitteeksi myös Kanadassa, Australiassa ja Uudessa-Seelannissa.</p> <p>Käyttö: Voidaan käyttää tietyillä Applen iOS laitteilla ja Android laiteilla.</p> <p>Hinta: 99,95 \$</p> <p>http://www.withings.com/eu/en/products/blood-pressure-monitor</p>
<p>8. Thermo (Withings)</p> 	<p>Ominaisuudet: Withingsin Thermo lämpömittari mittaa kehon lämmön otsalta, josta se saa tarkimman lukeman HotSpot Sensor™ teknologian avulla. Laite yhdistyy automaattisesti sovellukseen, joka mahdollistaa mittausten tallentumisen automaattisesti valitun käyttäjän profiiliin. Laite on FDA hyväksytty.</p> <p>Käyttö: Laite on yhteensopiva tiettyjen iOS laitteiden ja Android laitteiden kanssa.</p> <p>Hinta: 99,95 \$</p> <p>http://www.withings.com/eu/en/products/thermo</p>
<p>9. Body Cardio (Withings)</p>	<p>Ominaisuudet: Withingsin body cardio älyvaa´n avulla voidaan mitata pianoa, painoindeksin, rasvapitoisuutta,</p>



vesipitoisuutta sekä lihas- ja luumassaa. Lisäksi laitteella saadaan yleiskatsaus sydämen terveydestä, sillä se mittaa pulssia sekä verenvirtausnopeutta. Tiedot kulkeutuvat mobiililaitteen Health-Mate sovellukseen Wi-Fi:n tai Bluetoothin avulla.

Käyttö:

Laitte on yhteensopiva tiettyjen iOS laitteiden ja Android laitteiden kanssa sekä yhteensopiva Withingsin HealthMate sovelluksen kanssa.

Hinta:

179,95 \$

<http://www.withings.com/eu/en/products/body-cardio>

10. Dario (glukoosimittari)



Ominaisuudet:

Dario on glukoosimittari, joka sisältää kaiken tarvittavan verensokerin mittaukseen. Se sisältää 25 liuskaa, lansetin pistämiseen sekä itse mittarin. Laitte kiinnitetään älypuhelimien kuulokepistokkeeseen, josta tiedot synkronoituvat laitteelle ja on nähtävissä mobiilisovelluksessa.


Käyttö:

Laitetta voidaan käyttää tiettyjen Apple iOS laitteiden kanssa. Yhteensopiva Dario mobiilisovelluksen kanssa.

Hinta:

29,99 \$. Liuskapaketit myydään erikseen.

	https://mydario.com/
<p>11. iExaminer (Welch Allyn)</p>  <p>The image shows the Welch Allyn iExaminer, a handheld ophthalmoscope. It consists of a black handle with a silver grip, a black eyepiece, and a black smartphone mounted on top. The smartphone screen displays a red light, indicating it is powered on and ready for use.</p>	<p>Ominaisuudet:</p> <p>Welch Allyn iExaminer yhdistää PanOptic oftalmoskoopin, jota käytetään silmän sisäosan tutkimiseen sekä iPhoneen ja mobiilisovellukseen. Laitteen avulla silmää voidaan tarkastella iPhone kameran kautta sekä ottaa kuvia silmänpohjasta. Kuvantaminen voidaan suorittaa missä tahansa sen mobiilin käytön vuoksi. Laite on FDA hyväksytty.</p> <p>Käyttö:</p> <p>Toimii yhdessä tiettyjen iPhone-laitteiden kanssa sekä on yhteensopiva iExaminer-sovelluksen kanssa.</p> <p>Hinta:</p> <p>Ei tietoja, tiedusteltava yritykseltä.</p> <p>welchallyn.com/iexaminer</p>
<p>12. Hüd smart mole scanner</p>  <p>The image shows the Hüd smart mole scanner, a small, black, rectangular device attached to the back of a silver iPhone. The device has a blue light on its front and a lens. A hand is holding the iPhone, showing the scanner in use.</p>	<p>Ominaisuudet:</p> <p>Laitteen avulla voidaan ottaa kuvia luomista, ihoallergioista tai hyönteisten puremista. Älypuheliin liitettävä kamera mahdollistaa tarkkojen ja suurennettujen kuvien ottamisen kohteesta. Se sisältää lisäksi valon, mikä edesauttaa otetun kuvan selkeyttä. Laitteen avulla pyritään tunnistamaan ihon muutoksia. Laite sopii useimpien älypuhelimien kanssa käytettäväksi, muuttaen sen luomia skannaavaksi laitteeksi. Laitetta käytetään yhdessä First Derm sovelluksen kanssa. Tiedot menevät First Derm- palvelun ihotautilääkärille, joka</p>

	<p>tutkii tiedot. First Derm lääkäripalvelun käyttö on kuitenkin maksullista.</p> <p>Käyttö: Sopii mihinkä tahansa älypuhelimeen, joka on vähintään 3 tuumaa leveä.</p> <p>Muita huomioita: Tuotteen sivuilta ei käy selväksi onko tuote vielä markkinoilla vai ei. Tiedot laitteen ennakkotilaamiseen kuitenkin löytyvät. Tietoja laitteen lääketieteellisestä luotettavuudesta, FDA hyväksynnästä tai CE-merkinnästä ei ole saatavilla.</p> <p>Hinta: Hinta ei tiedossa, tiedustelut yritykseltä.</p> <p>firsthud.com</p>
<p>13. Wing</p> 	<p>Ominaisuudet: Wing-laite mittaa keuhkojen toimivuutta ja sen avulla voidaan tunnistaa tuleva astmakohtaus, selvittää lääkityksen toimivuus sekä syventää sairauden ymmärtämistä. Laite toimii yhdessä älypuhelimien kanssa, jolloin laite kiinnitetään puhelimen kuulokeliitäntään. Laitteen käyttö vaatii myös sovelluksen. Laite odottaa FDA:n hyväksyntää.</p> <p>Käyttö: Toimii tietyillä iOS laitteilla. Tulossa myös mahdollisuus käyttää tietyillä Android laitteilla. Vaatii toimiakseen Wing sovelluksen.</p>

	<p>Hinta: n. 150 \$</p> <p>https://www.indiegogo.com/projects/wing-smart-monitor-for-asthma-now-fda-cleared-smartphone-gadget#/</p>
<p>14. Vitastiq</p> 	<p>Ominaisuudet: Vitastiq-laitteella voidaan mitata kehon mineraalit ja vitamiinit akupunktiopisteitä hyödyntäen. Laite yhdistetään älypuhelimien kuulokeliitintään ja mittaustulokset on nähtävillä älypuhelinsovelluksessa. Laite mittaa akupunktiopisteiden sähköistä konduktanssia, minkä avulla vitamiini ja mineraalitasot voidaan määrittää.</p> <p>Käyttö: Toimii niin iOS laitteilla kuin Androidillakin. Tietoa Vitastiq-mobiilisovelluksen kanssa käytettävistä yhteensopivista laitteista ei ole saatavilla.</p> <p>Muita huomioita: Sivuilla ei mainintaa onko laite kliinisesti hyväksytty.</p> <p>Hinta: 109 \$</p> <p>http://www.vitastiq.com/</p>
<p>15. eKuore Pro</p>	<p>Ominaisuudet: eKuore Pro on langaton elektroninen stetoskooppi, joka yhdistyy mobiililaitteeseen WiFin avulla. Tulokset esitetään mobiililaitteella, kuten</p>



älypuhelimella tai tabletilla. Laitteella kuunneltavia sydän- ja keuhkoääniä voidaan kuunnella kuulokkeilla, jotka laitetaan mobiililaitteen kuulokeliitintään.

Käyttö:

Voidaan käyttää tietyillä iOS ja Android laitteilla. Toimii sovelluksen kanssa.

Muita huomioita:

Ei mainintaa onko FDA tai CE hyväksytty. Sivuston mukaan on kuitenkin joidenkin lääkäreiden käytössä.

Hinta:

399,00 €

<https://www.ekuore.com/en/wireless-stethoscope/>

16. Wishbone lämpömittari




Ominaisuudet:

Wishbone lämpömittari on pieni lisälaitte, joka liitetään älypuhelimien kuulokeliitintään. Se mittaa lämpötilan 3-5 cm etäisyydeltä ihosta. Mittauksen tulokset esitetään mobiilisovelluksessa. Laitteen infrapunasensorien avulla voidaan mitata kehon lämpötilan lisäksi myös ympäristön ja esineiden lämpötiloja.



Käyttö:

Voidaan käyttää tietyillä iOS ja Android laitteilla, vaatii sovelluksen.

Muita huomioita:

	<p>Sivuilla ei ole mainintaa laitteen tai sovelluksen kliinisestä hyväksynnästä.</p> <p>Hinta: 39,99 €</p> <p>http://www.smartwishbone.com/en/</p>
<p>17. Owlet baby care</p> 	<p>Ominaisuudet:</p> <p>Älysucca mittaa pulssioksimetrin avulla pulssia ja hapen pitoisuutta ja lähettää tiedot tukiasemaan Bluetoothin avulla. Tiedot lähetetään myös pilveen, josta tiedot on nähtävissä mobiililaitteen kautta.</p> <p>Laite on tarkoitettu tuomaan vanhemmille mielenrauhaa vauvan voinnista eikä sitä ole tarkoitettu diagnosointiin tai varsinaiseen lääketieteelliseen käyttöön eikä sitä vielä ole FDA hyväksytty.</p> <p>Käyttö:</p> <p>Käyttö Android ja iPhone Owlet baby care sovellusten kanssa.</p> <p>Hinta: 249,99 \$</p> <p>http://www.owletcare.com/</p>
<p>18. Cellscope Oto</p>	<p>Ominaisuudet:</p> <p>Cellscope Oto on korvan sisäpuolen kuvantamiseen tarkoitettu laite, joka liitetään älypuhelimien kuoreen. Laitteella voidaan lisäksi ottaa kuvia</p>

	<p>myös ihosta, kuten esimerkiksi ihoallergioista tai hyönteisen puremista.</p> <p>Käyttö: Toimii Saymor sovelluksen kanssa ja on käytettävissä iPhonella.</p> <p>Muita huomioita: Sivustolla ei ole mainintaa tuotteen FDA hyväksynnästä tai CE-merkinnästä, mutta mainitaan tuotteen olevan kliinisesti hyväksytty sairaaloissa.</p> <p>Hinta: 299,00 \$</p> <p>https://www.cellscope.com/</p>
<p>19. Eyenetra</p> 	<p>Ominaisuudet: Eyenetra on kannettava ja langaton laite silmien näkökyvyn tarkistamiseen. Älypuhelin kiinnitetään laitteeseen ja näkötesti tehdään seuraamalla vaiheittaisia ohjeita. Tulokset esitetään älypuhelinsovelluksessa. Tulosten perusteella saadaan selvyys kummankin silmän näkökyvystä. Laite mittaa kauko- ja lähinäköä sekä hajataittoa. Laite on FDA hyväksytty ja CE merkitty.</p> <p>Käyttö: Soveltuu käytettäväksi Samsung S4 älypuhelimella, joka sisältyy pakettiin. Laitteen käyttö edellyttää tietyn älypuhelimien ja sovelluksen käyttöä.</p> <p>Hinta:</p>

	<p>1099 \$</p> <p>https://www.eyenetra.com/index.html</p>
<p>20. Lumify (Philips)</p> 	<p>Ominaisuudet:</p> <p>Philipsin Lumify Ultraääni-laite yhdistää ultraääni muuntimen mobiiliälylaitteeseen, kuten älypuheliimeen tai tablettiin USB:n avulla. Ratkaisu mahdollistaa ultraäänikuvantamisen mobiilisti lähes missä vain. Kuvat esitetään laitteen kanssa käytettävässä mobiilisovelluksessa. Se on myös FDA hyväksytty ja on tällä hetkellä saatavilla Yhdysvalloissa.</p> <p>Käyttö:</p> <p>Käytettävissä Android laitteilla. Käyttö vaatii sovelluksen.</p> <p>Hinta:</p> <p>Hinta alkaen 199 \$/kk.</p> <p>https://www.lumify.philips.com/web/</p>
<p>21. Eko Electronic Stethoscope System</p> 	<p>Ominaisuudet:</p> <p>Eko Electronic Stethoscope System on digitaalinen stetoskooppi. Laitetta voidaan käyttää analogisena tai digitaalisena. Laitteen kanssa yhdessä käytettävä Eko Mobile-sovellus mahdollistaa tietojen tallentamisen, jakamisen sekä tietojen visuaalisen esityksen. Laite on FDA hyväksytty.</p> <p>Käyttö:</p>

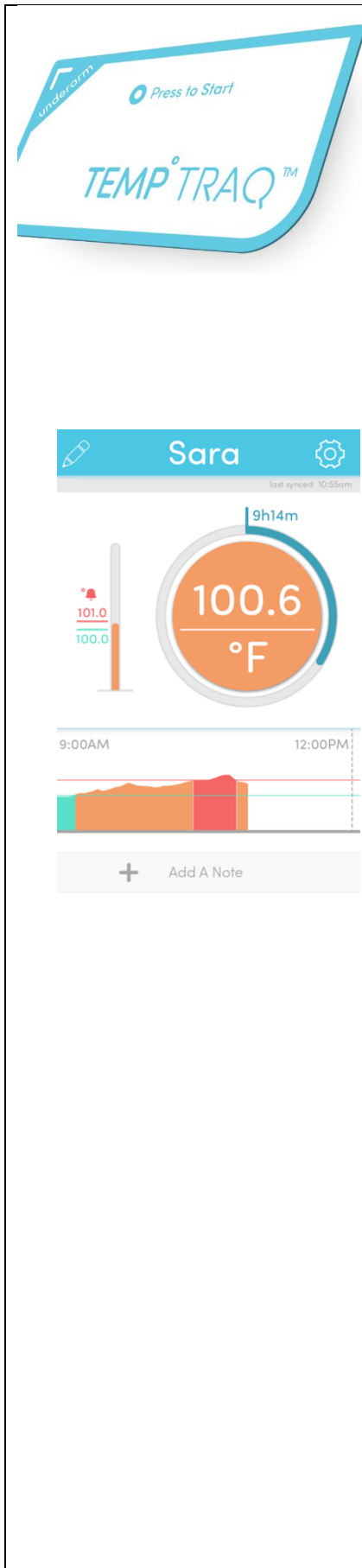
	<p>Voidaan käyttää yhdessä Eko Mobile-sovelluksen kanssa. Yhteensopiva iOS ja Android –laitteiden kanssa.</p> <p>Hinta: 299,00 \$</p> <p>https://ekodevices.com/</p>
--	---

6.2 Laitteiden käytettävyys ja soveltuvuus

Laitteiden käytettävyyden ja soveltuvuuden arviointi suoritettiin määriteltyihin kriteereihin laitteiden käytettävyydestä sekä pohjautuen osaksi myös Nielsenin heuristiseen arviointiin, sen mukaan kun se oli arvioinnin kannalta mahdollista. Käytettävyyden pohdinnassa luotettiin tuotteen valmistajan sivuilta löytyvään tietoon ja omaan arviointiin käytettävyydestä, sillä itse tuotteita sekä näiden kanssa yhdessä käytettäviä sovelluksia ei voitu fyysisesti testata tai verrata muihin vastaaviin laitteisiin. Taulukossa on pohdittu löydetyn tiedon mukaan tuotteiden ja sovellusten käytettävyyttä sekä pohdittu myös hieman laitteiden mahdollisia käyttötarkoituksia (ks. Taulukko 2).

Taulukko 2. Laitteiden käytettävyyden ja soveltuvuuden pohdinta

Tuote	Pohdinta:
1. TemTraq	<p>Käytettävyys:</p> <p>Laitteen käyttö vaikuttaa yksinkertaiselta. Tarra kiinnitetään ihoon ja tarrasta tieto siirtyy langattomasti mobiilisovellukseen. Sovelluksessa lämmön vaihtelut esitetään kuvaajina. Hyvää laitteessa on, että se mahdollistaa lämmön seuranta-</p>



nan jopa 24 tuntia. Lisäksi lämpöä mittaavan tar-
ran käyttö on miellyttävämpää verrattuna perin-
teiseen lämpömittariin ja sitä voidaan käyttää
vaikka nukkuessa.

Sovelluksen käytettävyys:

Laitteen käyttö vaatii mobiilisovelluksen. Mittatie-
dot esitetään kuvaajissa, jotka luovat yhteenve-
don lämmön muutoksista. Sovellus myös hälyttää,
jos kuume nousee. Sovelluksen käyttöliittymä vai-
kuttaa selkeältä ja yksinkertaiselta käyttöä.

Miten tietoja voidaan hyödyntää:


Laitteen tuottama tieto on sähköisessä muodossa,
mikä voisi mahdollistaa sen, että tietoa voidaan
jakaa myös terveydenhuollon ammattilaiselle
diagnoosia varten tai temp traq-sovelluksen tieto-
jen yhdistämisen muihin terveyssovelluksiin.

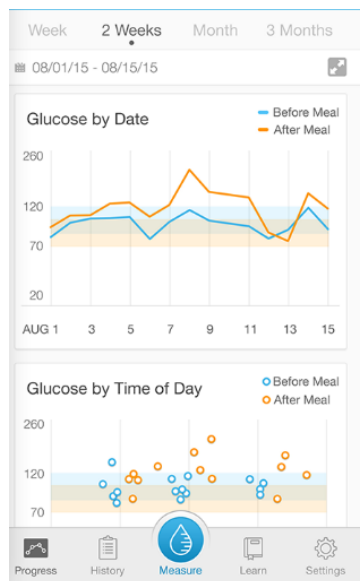
Kenelle sopii:

Laite on tarkoitettu erityisesti lapsille käytettä-
väksi, jolloin lämmön mittaaminen on varsin huo-
maamatonta. Laite soveltuu tilanteisiin, kun läm-
mön muutoksia halutaan seurata pitkällä aikavä-
lillä ja saada tietoa langattomasti älylaitteelle.
Laite mahdollistaa myös usean henkilön lämmön
mittaamisen samanaikaisesti, jolloin sillä voi olla
käyttöä myös tilanteissa, kun on tarve seurata
usean lapsen lämpöä samanaikaisesti.

Huomioita:

	<p>Lisätietoa kaipaisi itse lämpöä mittaavan tarran käyttö ja miten tarra puhdistetaan vai ovatko tarrat kertakäyttöisiä tai tarkoitettu tietylle käyttäjälle. Tuotteen kerrotaan olevan erityisesti lapsille soveltuva, mutta ei mainita voiko myös aikuiset käyttää tuotetta.</p> <p>www.temptraq.com/</p>
<p>2. DietSensor</p>   	<p>Käytettävyys:</p> <p>SCIO skanneria on yksinkertainen käyttää. Se on pienikokoinen ja mukaan otettava. Laite tuodaan ruoan tai juoman läheisyyteen, jolloin laite tunnistaa sen sisältämät aineet ja makroravinteet. Tiedot kulkeutuvat langattomasti mobiilisovellukseen. Laitteen tuottamat arvot ovat kuitenkin vain arvioita, verrattavissa ruokapaketin kyljessä oleviin merkintöihin. Laite ei myöskään tunnistaa harvinaisempia ruokia tai ruokia, jotka eivät ole länsimaissa tavallisia.</p> <p>Sovelluksen käytettävyys:</p> <p>Myös sovelluksen käytettävyys vaikuttaa hyvältä ja selkeältä. Sovelluksessa esitetään esimerkiksi ruoan ja juoman sisältämien kalorien, hiilihydraattien, rasvan ja proteiinien määrä. Sovellus esittää tiedot erilaisina kaavioina ja muina visuaalisina elementteinä. Käyttö vaikuttaa yksinkertaiselta. Kokonaisvaltaisen käytettävyyden kannalta hyvää on myös mahdollisuus saada sovelluksen kautta valmennusta ja ravitsemusohjeita sekä yhdistettävyys muihin fitness- ja puettaviin älylaitteisiin.</p>

	<p>Miten tietoja voidaan hyödyntää:</p> <p>Tietoja voidaan esittää terveydenhuollon ammattilaisille, mikäli ravitsemustieto on tärkeää diagnoosin tai hoidon kannalta.</p> <p>Kenelle sopii:</p> <p>Laitetta voi käyttää kuka tahansa, joka on kiinnostunut muun muassa ruoan ja juoman sisältämistä aineista, hiilihydraateista, proteiineista tai rasvan määrästä. Laite voi olla hyödyllinen esimerkiksi painonhallintaan, diabeetikolle tai henkilöille, joiden ruoan ravintopitoisuuksia halutaan seurata.</p> <p>Käyttäjä voi tarkkailla syömisään ja juomisiaan, kun tiedot siirtyvät automaattisesti laitteesta mobiilisovellukseen. Laite auttaa käyttäjiään pysymään ravitsemustavoitteissaan ja käyttäjä saa ravitsemukseen liittyviä ohjeita ja valmennusta.</p> <p>Huomioita:</p> <p>Voidaan hyödyntää mm. Suomessa, sillä se tunnistaa länsimaalaisia ruokia. Itse laite toimii tällä hetkellä vain englannin ja ranskan kielillä. Huomioitavaa on myös se, että lääke ei ole soveltuva lääkinnälliseksi laitteeksi, eikä esimerkiksi tunnistamaan ruoasta allergisia aineita.</p> <p>www.dietsensor.com</p>
<p>3. Wireless smart glucomonitoring system (Apple iHealth)</p>	<p>Käytettävyys:</p> <p>Applen iHealth verensokerimittari on pieni ja mukaan otettava. Mittaustiedot lähetetään langattomasti sovellukseen. Mittaustulokset esitetään</p>



iHealth Gluco-smart sovelluksessa, jossa tiedot esitetään visuaalisena. Yksittäiset mittaustulokset on nähtävissä myös itse laitteesta, jolloin tieto esitetään välittömästi. Tuotetta on turvallista käyttää kliinisesti ja sen näyttämät arvot ovat luotettavia, sillä se on FDA hyväksytty ja CE merkitty. Laitteen mukana toimitetaan myös muut vaadittavat laitteet, kuten lansetti pistämistä varten.

Sovelluksen käytettävyys:

Verensokerin mittatietoja seurataan iHealth Gluco-Smart sovelluksen avulla. Sovellukseen voidaan tallentaa 500 mittausta, jolloin verensokeriarvoja voidaan seurata systemaattisesti. Terveyden seuraamisen kannalta on hyvä, että sovellukseen voidaan tallentaa myös muun muassa ateriointi-, insuliini- ja lääketietoja, mikä edistää terveyden kokonaisvaltaista ymmärtämistä.

Miten tietoja voidaan hyödyntää:

Sovelluksen avulla tietoja voidaan jakaa myös esimerkiksi lääkärille tai hoitajalle.

Kenelle sopii:

Diabeetikoille verensokerin mittaamiseen ja seurantaan.

<https://ihealthlabs.com/glucometer/wireless-smart-gluco-monitoring-system/>

4. iHealth view wireless
blood pressure monitor
(Apple iHealth)

Käytettävyys:








Applen iHealth langaton verenpainemittari toimii nimensä mukaisesti langattomasti ilman kaapeleita. Se mittaa verenpaineen ja pulssin ranteesta ja tiedot on nähtävissä itse laitteesta, eikä välttämättä tarvitse puhelinta toimiakseen. Laite myös itse tunnistaa optimaalisen kohdan mittaamiseen. Laitteen käyttö on yksinkertaista ja käyttöliittymä on selkeä. Myös johdottomuus ja langaton tiedonsiirto edistävät käyttömukavuutta. Laitteen tuottamat tiedot ovat kliinisesti luotettavia, sillä laite on FDA hyväksytty.


Sovelluksen käytettävyys:

Mittaustuloksia voidaan tarkastella MyVitals sovelluksesta mobiililaitteella. Tiedot siirtyvät laitteelta automaattisesti sovellukseen, minkä vuoksi laitetta on miellyttävä käyttää ja edistää terveyden säännöllistä seurantaa, kun tietoja ei tarvitse tallentaa manuaalisesti. Itse sovelluksen käyttöliittymä vaikuttaa yksinkertaiselta ja selkeältä. Siinä esitetään yksittäiset mittaustulokset, kuten myös yhteenveto useasta mittaustuloksesta. On myös mahdollista, että Applen MyVitals sovellus voisi yhdistyä esimerkiksi Applen HealthKit-alustan kanssa, jolloin eri laitteiden ja sovellusten tietoja voitaisiin yhdistää ja syventää ymmärrystä omasta terveydestä.

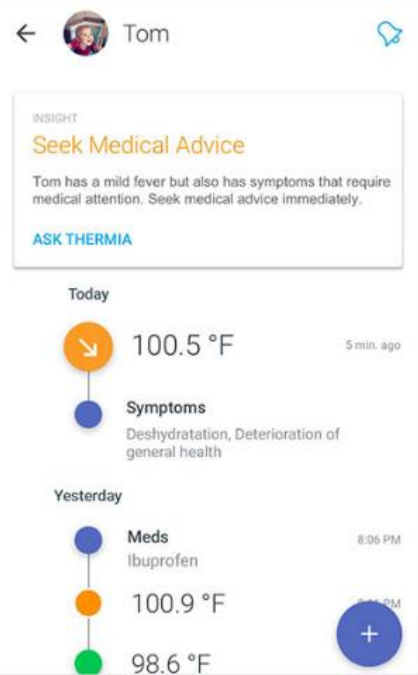
Miten tietoja voidaan hyödyntää:

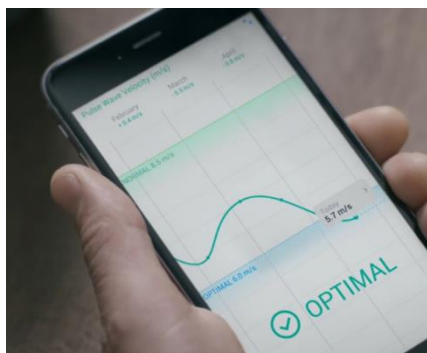
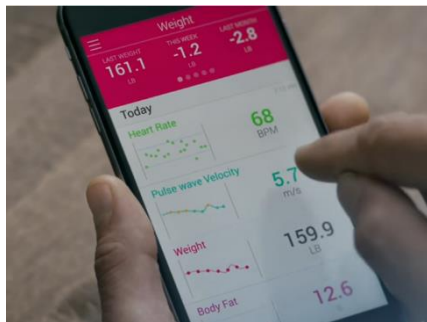
	<p>Tulokset tallennetaan turvattuun iHealth Pilveen, jonka saa käyttöönsä ilmaiseksi. Tietoa voidaan jakaa esimerkiksi PDF:nä tai taulukkona esimerkiksi terveydenhuollon ammattilaisille.</p> <p>Kenelle sopii:</p> <p>Laitteen käyttö sopii kaikille, sillä verenpaineen seuranta on yleisesti käytetty terveystittari.</p> <p>https://ihealthlabs.com/blood-pressure-monitors/wireless-blood-pressure-wrist-monitor-view-bp7s/</p>
<p>5. iHealth core wireless body composition scale (Apple iHealth)</p>  	<p>Käytettävyys:</p> <p>Applen iHealth älyvaa’an käyttö on yksinkertaista ja se antaa perinteisiin vaakoihin nähden kokonaisvaltaisemman ymmärryksen terveydestä, sillä se mittaa käyttäjän painon, kehon massaindeksin, kehon rasva- ja vesipitoisuuden, lihaspitoisuuden, luumassan, päivittäisen kalorimäärän sekä myös viskeraalirasvan määrän. Viskeraalisen rasvan eli sisäelinten ympärille kertyneen rasvan määrä on hyvä tietää, koska sillä on yhteys erilaisiin sairauksiin. Laite antaa kliinisesti luotettavaa tietoa ja sen käyttö on turvallista, sillä se täyttää USA:n ja Euroopan standardit.</p> <p>Sovelluksen käytettävyys:</p> <p>Mittatiedot esitetään MyVitals-sovelluksessa, jonne tiedot siirtyvät automaattisesti. Käyttöliittymä on yksinkertainen ja selkeä käyttää. Yhteenvedot terveydestä esimerkiksi painon seurannassa</p>

	<p>edistää tavoitteiden saavuttamista ja terveyden ymmärtämistä.</p> <p>Miten tietoja voidaan hyödyntää:</p> <p>Tietoja voidaan jakaa terveydenhuollon ammattilaisten kanssa esimerkiksi PDF:nä.</p> <p>Kenelle sopii:</p> <p>Laitteen käyttö sopii kaikille, sillä se mittaa monipuolisesti kehon eri pitoisuuksia. Hyvänä lisänä laitteessa on viskeraalirasvan määrän seuraaminen.</p> <p>https://ihealthlabs.com/wireless-scales/ihealth-core/</p>
<p>6. Kardia (AliveCore)</p>  	<p>Käytettävyys:</p> <p>EKN:n mittaaminen laitteella on yksinkertaista. Käyttäjä pitää käsiään elektrodien päällä ja laite tekee mittauksen 30 sekunnissa. Laite kertoo mittauksen jälkeen oliko mittaustulos hyvä vai havaittiinko jotain normaalista poikkeavaa. Se mahdollistaa myös esimerkiksi sydämentykytysten ja hengenhdistusten mittaamista. Laitteen etuja ovat se, että laite on tarkoitettu kuluttajakäyttöön, mikä mahdollistaa EKG:n mittaamisen kotoa käsin. Kardia Mobile on myös mahdollista kiinnittää useisiin eri älypuhelimisiin. Laitteen tuottama tieto on myös kliinisesti luotettavaa, sillä se on FDA hyväksytty.</p> <p>Sovelluksen käytettävyys:</p>

	<p>Laitetta käytetään Kardia mobiilisovelluksen kanssa, jonne tiedot kulkeutuvat automaattisesti laitteelta. Sovelluksessa EKG:tä voidaan tarkkailla kuvaajien avulla. Sovelluksen käyttöliittymä vaikuttaa yksinkertaiselta käyttää ja kuvaajat ovat selkeitä ja ymmärrettäviä. Kardia sovellus on myös yhteensopiva iHealth ja Google Fit sovellusten kanssa.</p> <p>Miten voidaan käyttää palvelussa:</p> <p>Laitteella saadut tulokset on myös mahdollista lähettää myös terveydenhuollon asiantuntijalle.</p> <p>Kenelle sopii:</p> <p>Henkilöille, joiden tulee seurata säännöllisesti EKG:tä. Laitetta voivat käyttää yksittäiset kuluttajat, mutta sillä voi olla käyttöä myös esimerkiksi kotihoidossa.</p> <p>https://www.alivecor.com/en/</p>
<p>7. Wireless Blood Pressure Monitor (Withings)</p> 	<p>Käytettävyys:</p> <p>Laite on langaton verenpainemittari, jonka avulla voidaan mitata myös sykettä. Hyvää on laitteen langattomuus ja langaton tiedonsiirto, mikä tekee laitteen käytöstä miellyttävää. Laitteen tuottama tieto on myös kliinisesti luotettavaa, sillä se on FDA hyväksytty ja CE-merkitty ja näin soveltuva lääkinälliseksi laitteeksi.</p> <p>Sovelluksen käytettävyys:</p>

 <p>Thomas</p> <p>SYS 121 mmHg</p> <p>DIA 78 mmHg</p> <p>HEART RATE 62 BPM</p> <p>Start</p> <p>March April May</p> <p>SYS 121 mmHg DIA 78 mmHg HR 62 BPM</p>	<p>Laitte yhdistyy automaattisesti Health Mate sovelluksen kanssa ja antaa käyttäjälle välittömästi palautetta värikoodien avulla. Health Mate sovellus tallentaa mittatiedot Withingsin Health Cloud pilveen ja sovellus esittää tiedot kuvaajan avulla. Laitteen käyttöliittymä ja kuvaajat vaikuttavat selkeiltä. Hyvää on välittömästi palautetta antavat värikoodit. Myös verenpaineen seuranta kuvaajien avulla pitkilläkin aikaväleillä, on hyvä, sillä se auttaa ymmärtämään terveyttä kokonaisvaltaisemmin. Plussaa on myös sovelluksen mahdollisuus yhdistyä yli 100:n muun terveyssovelluksen kanssa, joiden avulla on mahdollista saada entistä syvällisempää tietoa terveydestä.</p> <p>Miten voidaan käyttää palvelussa:</p> <p>Mittatiedot voidaan tallentaa ja jakaa lääkärin kanssa.</p> <p>Kenelle sopii:</p> <p>Laitteen käyttö sopii verenpaineen seurantaan ja kaikkien käytettäväksi.</p> <p>http://www.withings.com/eu/en/products/blood-pressure-monitor</p>
<p>8. Thermo (Withings)</p> 	<p>Käytettävyys:</p> <p>Withingsin Thermo lämpömittari on muotoiltu hyvin käteen sopivaksi. Se mittaa kehon lämmön kahdessa sekunnissa otsalta, mikä tekee sen käytöstä miellyttävää, mutta myös hygieenistä. Mittaustulos esitetään laitteen pinnalla ja värikoodi kertoo onko lämpö normaali, koholla vai korkea.</p>

 <p>The screenshot shows the Withings Thermo app interface for a user named Tom. At the top, there is a navigation bar with a back arrow, a profile picture, the name 'Tom', and a notification bell. Below this is a white box with the heading 'INSIGHT Seek Medical Advice'. The text inside says: 'Tom has a mild fever but also has symptoms that require medical attention. Seek medical advice immediately.' Below this is a blue button labeled 'ASK THERMIA'. The main content area is divided into 'Today' and 'Yesterday' sections. Under 'Today', there is a temperature reading of 100.5 °F with a downward arrow icon and a timestamp of '5 min. ago'. Below the temperature is a 'Symptoms' section listing 'Dehydration, Deterioration of general health'. Under 'Yesterday', there is a 'Meds' section listing 'Ibuprofen' with a timestamp of '8:06 PM'. Below the meds are three temperature readings: 100.9 °F (orange dot), 98.6 °F (green dot), and a blue plus sign icon.</p>	<p>Laitteen tuottama tieto on myös kliinisesti luotettavaa, sillä se on FDA hyväksytty.</p> <p>Sovelluksen käytettävyys:</p> <p>Laite yhdistyy automaattisesti Withingsin sovelluksen kanssa, jolloin tiedot on nähtävissä myös sovelluksesta ja tiedot tallentuvat automaattisesti käyttäjän profiiliin. Laite voi tunnistaa 8 eri käyttäjää. Hyvää sovelluksessa on myös se, että omaan profiiliin on mahdollista lisätä kommentteja, lääkietietoja ja kuvia. Näin omassa profiilissa on nähtävissä koko terveystieto, josta voi tarkastella hoidon vaikuttavuutta. Hyvää on myös sovelluksen yhdistyvyys 100:n muun terveyssovelluksen kanssa syvällisemmän terveystiedon saavuttamiseksi.</p> <p>Thermo-sovellus voi myös neuvoa terveyteen liittyvissä asioissa iän, kuumehistorian ja oireiden perusteella. Laitteen neuvot eivät kuitenkaan korvaa lääkärin lääketieteellisiä neuvoja.</p> <p>Miten tietoja voidaan hyödyntää:</p> <p>Omaan profiiliin kerätyn terveystiedon voi tarvittaessa lähettää lääkärille.</p> <p>Kenelle sopii:</p> <p>Lämpömittarin käyttö sopii kaikille.</p> <p>http://www.withings.com/eu/en/products/thermo</p>
9. Body Cardio (Withings)	Käytettävyys:



Withingsin body cardio älyvaaka on hyvin samantyyppinen Apple iHealth älyvaakaan verrattuna. Sen avulla voidaan mitata pianoa, painoindeksin, rasvapitoisuutta, vesipitoisuutta sekä lihas- ja luumassaa. Hyvää laitteessa on se, että sen avulla on mahdollista saada tietoa sydämen terveydestä, kun se mittaa lisäksi pulssia ja verenvirtausnopeutta. Laitteen käyttö on vaivatonta, kun tiedot tallentuvat automaattisesti HealthMate-sovellukseen.

Sovelluksen käytettävyys:

Tiedot esitetään HelthMate sovelluksessa kuvajien avulla. Sovelluksessa on myös mahdollista asettaa tavoitteita ja seurata tavoitteiden toteutumista. Sovelluksen avulla käyttäjä saa palautetta terveydestään sekä voi seurata terveyttään tallennetun tiedon avulla. Sovellus yhdistyy myös lukemattomiin muihin sovelluksiin ja laitteisiin, jolloin eri terveystiedoista saadaan syvällisempää ymmärrystä.



Miten voidaan käyttää palvelussa:


Tietoja voidaan lähettää terveydenhuollon asiantuntijoille. Sovelluksen hyvä puoli on se, että se kerää monenlaista terveystietoa, jota voidaan jakaa.


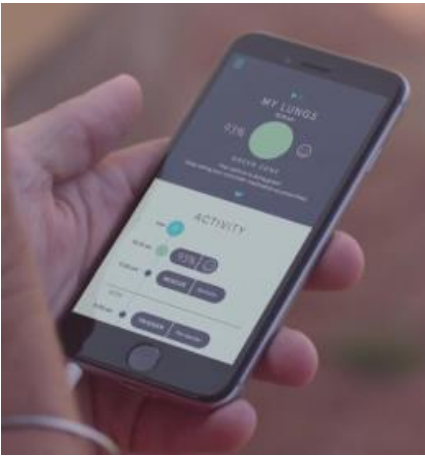
Kenelle sopii:

Laitteen käyttö sopii kaikille. Erittäin hyvä laite on henkilöille, joiden on tarpeellista seurata myös sydämen terveyttä.

	<p>http://www.withings.com/eu/en/products/body-cardio</p>
<p>10. Dario (glukoosimittari)</p>   	<p>Käytettävyys:</p> <p>Dario on all-in-one glukoosimittari, joka sisältää kaiken tarvittavan verensokerin mittaukseen. Laite kiinnitetään älypuhelimien kuulokepistokkeeseen, josta tiedot synkronoituvat laitteelle. Itse laite on pieni ja mukaan otettava, mikä tekee verensokerin mittaamisesta vaivattomampaa. Itse laitteen käyttö vaikuttaa yksinkertaiselta, kun kaikki tarvittava löytyy laitteesta.</p> <p>Sovelluksen käytettävyys:</p> <p>Mittaustulokset lähetetään automaattisesti Dario mobiilisovellukseen ja mittaustulokset on saatavilla 6 sekunnissa. Sovellukseen on mahdollista kerätä monenlaista terveystietoa, kuten aktiivisuustietoja, kalorien määrää ja insuliinin määrää. Käyttöliittymä vaikuttaa selkeältä käyttää ja lukea mitattuloksia. Hyvää sovelluksessa on lisäksi hälytysominaisuus, joka lähettää tarvittaessa ilmoituksen lääkärille, hoitajalle tai läheiselle vaarallisista verensokeriarvoista ja liittää lisäksi GPS tiedon.</p> <p>Miten tietoja voidaan hyödyntää:</p> <p>Tietoja voidaan tarvittaessa jakaa terveydenhuollon ammattilaisten kanssa, jotka myös saavat tarvittaessa tiedon vaarallisista verensokeriarvoista.</p> <p>Kenelle sopii:</p>

	<p>Diabeetikoille verensokerin mittaukseen ja verensokerin seurantaan.</p> <p>https://mydario.com/</p>
<p>11. iExaminer (Welch Allyn)</p>  	<p>Käytettävyys:</p> <p>iExaminerin sekä siihen yhdistetyn PanOptic oftalmoskoopin ja iPhoneen yhdistelmä näyttää hieman kömpelöltä. Laitteen hyöty on kuitenkin siinä, että se hyödyntää jo olemassa olevaa mobiiliteknologiaa ja siihen yhdistettävää mobiilisovellusta, jolloin laite on käytännöllisempi, kuin varsinainen silmän tutkimiseen käytetty laite. Laitteen avulla silmää voidaan tarkastella mobiilisti eri ympäristöissä. Laite tuottaa myös kliinisesti luotettavaa tietoa, sillä se on FDA hyväksytty. Laitteen huono puoli on se, että se toimii vain iPhoneella.</p> <p>Sovelluksen käytettävyys:</p> <p>Laitetta käytettäessä tarvitaan iExaminer-sovellus. Sovelluksen avulla voidaan ottaa kuvia silmänpohjasta, tarkastella kuvia sekä tarvittaessa tallentaa tiedot esimerkiksi potilaskansioon. Itse sovelluksen käytöstä tai käytettävyydestä ei ole saatavilla lisätietoja.</p> <p>Miten voidaan käyttää palvelussa:</p> <p>Sovelluksen avulla tallennetut tiedot on mahdollista jakaa muiden terveydenhuollon ammattilaisten kanssa esimerkiksi konsultaatiota varten.</p> <p>Kenelle sopii:</p>

	<p>Tuote on ilmeisesti tarkoitettu vain terveydenhuollon ammattilaisten käyttöön, eikä sitä siis voida hyödyntää kuluttajien toimesta kotikäytössä. Laitteella voi olla hyötyä esimerkiksi kotisairaanhoidossa tai palvelutaloissa sen mobiilin ja kustannustehokkaan käytön vuoksi.</p> <p>welchallyn.com/iexaminer</p>
<p>12. Hüd smart mole scanner</p> 	<p>Käytettävyys:</p> <p>Laitteen käyttö on yksinkertaista, sillä sen toiminta perustuu kuvien ottamiseen epäilyttävistä luomista, haavoista tai esimerkiksi hyönteisten puremista. Älypuhelimeen kiinnitetään kamera ja mukana on myös valo. Näin on mahdollista saada tarkka ja suurennettu kuva kohteesta. Otetut kuvat voidaan lähettää terveydenhuollon ammattilaiselle. Hyvää laitteessa on myös se, että soveltuu minkä tahansa älypuhelimien kanssa käytettäväksi, joka on vähintään 3 tuumaa leveä. Laite ei kuitenkaan sinänsä ole lääketieteellisesti käytettävä eikä se korvaa lääkärin neuvoja.</p> <p>Sovelluksen käytettävyys:</p> <p>Laitetta käytetään yhdessä First Derm sovelluksen kanssa, jonka avulla kartoitetaan lisätietoa esimerkiksi riskitekijöistä, luomen muodosta tai ihosyöpähistoriasta. Sovelluksen käytettävyys vaikuttaa hyvältä ja yksinkertaiselta käyttäältä.</p> <p>Miten tietoja voidaan hyödyntää:</p>

	<p>HÜD kuvien ja First Derm tietojen avulla käyttäjä voi seurata luomea, lähettää kuvia lääkärille ja tarvittaessa mennä tarkastukseen.</p> <p>Kenelle sopii:</p> <p>Kaikille, jotka haluavat saada selvyyttä epäilyttävien luomien, ihoallergioiden tai hyönteisten puremiin. First Derm sovellus on maksullinen, mikäli halutaan, että First Derm palvelun lääkäri analysoi otetut kuvat. Sivuille ei kuitenkaan mainita, missä maissa laitetta voidaan hyödyntää.</p> <p>firsthud.com</p>
<p>13. Wing</p>  	<p>Käytettävyys:</p> <p>Wing-laitteella voidaan mitata FEV1 ja PEF mitauksia, jotka kertovat puhalletun ilman määrästä ja nopeudesta. Laite huomioi myös ympäristön ja lääkkeiden merkityksen mahdollisiin astmakohtauksiin ja ilmoittaa riskeistä.</p> <p>Itse laite on pieni ja mukaan otettava, mikä tekee mittaamisesta vaivatonta ja mahdollistaa mittauksen missä vain. Laitteen käytettävyys vaikuttaa hyvältä ja käyttö yksinkertaiselta. Laitteeseen puhalletaan ja tulokset näkyvät mobiilisovelluksessa. Laite myös ilmoittaa mahdollisesta lähestyvistä astmakohtauksesta ja riskeistä, jolloin tähän voidaan puuttua. Myös liikennevalovärit, vihreä, keltainen ja punainen, edistävät käyttäjän saamaa palautetta. Laite ei tarvitse omaa virtalähdettä eikä sitä tarvitse kalibroida. Laite ei kuitenkaan</p>



vielä ole FDA hyväksytty, joten sen tuottamaan tiedon ei voida täysin varmuudella luottaa.

Sovelluksen käytettävyys:

Wing sovellus vaikuttaa myös selkeältä ja yksinkertaiselta käyttää, vaikka tietoja itse sovelluksesta ei juurikaan ole saatavilla. Plussaa on käyttäjän välittömästi saama palaute mittaustuloksista ja liikennevalomerkit. Vihreä väri ilmoittaa puhalluksen olevan 80 - 100% omasta parhaasta tuloksesta, keltainen 50% - 80% ja punainen on 0% - 50%, mikä puolestaan kertoo huonosta puhallustuloksesta.

Miten tietoja voidaan hyödyntää:

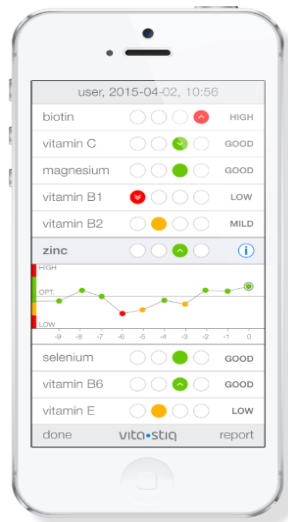
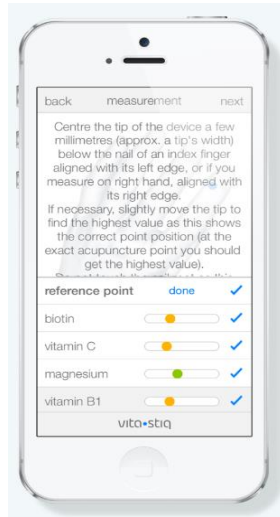
Laitteen tuottamat tiedot voidaan jakaa esimerkiksi terveydenhuollon ammattilaisten kanssa.

Kenelle sopii:

Laitetta voi käyttää jos sairastaa astmaa, kystistä fibroosia, keuhkofibroosia tai muuta hengitystiesairautta. Myös esimerkiksi urheilijat, laulajat sekä omasta terveydestään kiinnostuneet voivat käyttää laitetta. Tiedot voi lähettää lääkärille ja tietoja voidaan hyödyntää esimerkiksi hoitosuunnitelmaa tai lääkitystä pohdittaessa. Se auttaa ymmärtämään omaa sairauttaan paremmin.

<https://www.indiegogo.com/projects/wing-smart-monitor-for-asthma-now-fda-cleared-smartphone-gadget#/>

14. Vitastiq



Käytettävyys:

Laitetta käytetään liikuttamalla kynän mallista laitetta käden akupunktiopisteissä. Akupunktiopisteiden sähköisen konduktanssin avulla voidaan määrittää 30 eri kehon vitamiinia ja mineraaleja. Tietystä akupunktiopisteestä mitataan tiettyä vitamiinia, kuten C-vitamiinia. Laite kytketään älypuhelimien kuulokeliitäntään ja käyttäjä saa välittömää palautetta sovelluksen kautta. Laite on pieni ja näppärä ottaa mukaan. Laite on hyödyllinen arvioitaessa, saadaanko tarpeeksi vitamiineja ja mineraaleja. Valmistajan sivuilta ei kuitenkaan ole saatavissa tietoa laitteen tarkkuudesta ja lääketieteellisestä luotettavuudesta.


Sovelluksen käytettävyys:



Laitteen käyttöön vaaditaan Vitastiq mobiilisovellus. Sovellus vaikuttaa selkeältä ja yksinkertaiselta käyttää. Sovellus osoittaa akupunktiopisteen paikan, josta mittaus suoritetaan ja ohjaa oikeaan mittaustekniikkaan. Liikennevalovärien mukaisesti käyttäjä saa palautetta eri pitoisuuksien määrästä, punainen on alhainen, keltainen ok ja vihreä on hyvä. Sovellus osoittaa myös liian suuren pitoisuuden punaisella värillä. Myös aiempia mittaustietoja on mahdollista seurata. Sovellukseen voidaan liittää usea eri käyttäjä.


Miten tietoja voidaan hyödyntää:

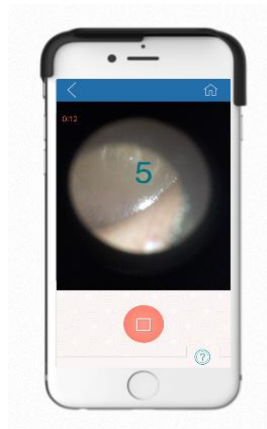
Sovelluksen avulla tietoja voidaan jakaa esimerkiksi terveydenhuollon ammattilaisille tai vaikka ravitsemusterapeutille.

	<p>Kenelle sopii:</p> <p>Laitetta voivat käyttää kaikki, jotka haluavat seurata kehon vitamiini- ja mineraalitasoja. Laitteella voisi olla hyötyä esimerkiksi henkilöillä, joiden ravitsemusta halutaan seurata.</p> <p>http://www.vitastiq.com/</p>
<p>15. eKuore Pro</p>  	<p>Käytettävyys:</p> <p>eKuore Pro on langaton elektroninen stetoskooppi. eKuore Pro yhdistyy mobiililaitteeseen langattomasti WiFin avulla ja tulokset esitetään mobiililaitteella, kuten älypuhelimella tai tabletilla. Tuote on monikäyttöinen, sillä sen avulla voidaan kuunnella sydän- ja keuhkoääniä, esittää äänet visuaalisesti, tallentaa, editoida sekä edelleen lähettää ääninäytteet esimerkiksi konsultaatiota varten. Kuuntelukappaletta voidaan vaihtaa esimerkiksi vauvoille ja lapsille sopivaksi. Yrityksen sivuilta ei kuitenkaan selviä, onko laite ja sovellus kliinisesti hyväksytyjä.</p> <p>Sovelluksen käytettävyys:</p> <p>Laitteen käyttö vaatii mobiilisovelluksen, jossa tulokset esitetään. Sovelluksen käyttöliittymä vaikuttaa riittävän selkeältä. Hyvää on, että laite mahdollistaa kuunneltujen äänien tallentamisen ja jakamisen, mikä hyödyntää erityisesti konsultaatioissa. Tämä mahdollistaa myös tulosten vertailun, kun tiedot voidaan tallentaa.</p> <p>Miten tietoja voidaan hyödyntää:</p>

	<p>Sovellus mahdollistaa laitteella saatujen tulosten jakamisen muille terveydenhuollon ammattilaisille.</p> <p>Kenelle sopii:</p> <p>Laitte vaikuttaisi olevan terveydenhuollon ammattilaisten käyttöön. Laitetta voidaan hyödyntää esimerkiksi kotihoidoissa tai palvelutaloissa sydän- ja keuhkoäänien kuunteluun.</p> <p>https://www.ekuore.com/en/wireless-stethoscope/</p>
<p>16. Wishbone lämpömittari</p> 	<p>Käytettävyys:</p> <p>Wishbone lämpömittarin käyttö on yksinkertaista, sillä se sijoitetaan älypuhelimien kuulokeliitäntään ja tiedot kulkeutuvat automaattisesti mobiilisovellukseen. Laitetta voidaan pitää mukana sen pienen koon vuoksi. Laitteen käyttö on myös hygieenistä, kun se mittaa lämmön 3-5 cm etäisyydeltä. Laitte mahdollistaa myös ympäristön ja erilaisten esineiden tai ruokien ja juomien lämpötilojen mittaamisen. Laitteen kliinisestä luotettavuudesta ei kuitenkaan ole saatavilla tietoja.</p> <p>Sovelluksen käytettävyys:</p> <p>Tulokset esitetään mobiililaitesovelluksessa. Mittaustulokset tallentuvat tietyn käyttäjän profiliin. Myös aiempien mittausten tulokset on saatavilla sovelluksesta, jolloin lämpötilan muutosta voidaan seurata. Sovelluksen käyttöliittymä vaikuttaa yksinkertaiselta käyttää ja visualisointi on selkeää.</p>

	<p>Miten tietoja voidaan hyödyntää:</p> <p>Yrityksen sivustolla ei mainita, miten tietoja voidaan jakaa esimerkiksi terveydenhuollon ammattilaisille. Usein se on kuitenkin tämän tyyppisissä sovelluksissa mahdollista.</p> <p>Kenelle sopii:</p> <p>Kaikille. Erityisen hyvä tilanteisiin, jossa halutaan tietää lämpötila nopeasti ja hygieenisesti. Myös niille, jotka haluavat tallentaa tietonsa ja mahdollisesti jakaa mittaustietoa.</p> <p>http://www.smartwishbone.com/en/</p>
<p>17. Owlet baby care</p>  	<p>Käytettävyys:</p> <p>Owlet baby care älysukan avulla voidaan mitata vauvan pulssia ja happipitoisuutta. Vauvan jalkaan laitetaan älysukka ja sukassa oleva pulssioksimetri suorittaa mittauksen. Mittaustulokset lähetetään automaattisesti tukiasemaan. Tukiasema välkkyvä eri väreissä sen mukaan, miten vauva voi ja hälyttää, mikäli vauvan voinnissa ilmenee ongelmia. Laitteen avulla tieto esimerkiksi hengityskatkoksista voidaan havaita. Laitteen tuottaman tiedon kliinisestä luotettavuudesta ei ole varmuutta, sillä laitetta ei ole vielä FDA hyväksytty. Yrityksen sivuilla kuitenkin mainitaan laitteen olevan kliinisesti testattu.</p> <p>Sovelluksen käytettävyys:</p> <p>Laitteen käyttö vaatii Owlet baby care mobiilisovelluksen, jossa laitteen mitaamat tiedot esite-</p>

	<p>tään. Laite on yksinkertainen käyttää ja visuaalisesti selkeä, sillä se näyttää ainoastaan vauvan sykkeen ja hapen tason. Hälytysominaisuus on hyvä.</p> <p>Miten tietoja voidaan hyödyntää:</p> <p>Tuotesivulla ei ole mainintaa, miten tiedot voitaisiin lähettää esimerkiksi terveydenhuollon ammattilaisille.</p> <p>Kenelle sopii:</p> <p>Laite on tarkoitettu vauvan vanhemmille käytettäväksi, erityisesti vastasyntyneen vauvan tarkkailuun esimerkiksi tilanteissa, joissa vauva ei hengitä normaalisti, jolloin laite pyrkii tunnistamaan vaarallisia tilanteita. Laitetta ei ole tarkoitettu diagnoosiin tai varsinaiseen lääketieteelliseen käyttöön.</p> <p>http://www.owletcare.com/</p>
<p>18. Cellscope Oto</p>  <p>The image shows a white smartphone with a black and blue 'Cellscape Oto' device attached to its top. The device has a small camera lens and a microphone. The phone screen displays a medical application interface with a photo of a child and some text.</p>	<p>Käytettävyys:</p> <p>Cellscape Oto on älypuhelimeen liitettävä korvan kuvantamiseen tarkoitettu laite. Laitteen hyötyjä ovat mahdollisuus korvan sisäosan kuvantamiseen sekä ihon kuvantamiseen, jolloin kuvia ja videoklippejä voidaan lähettää edelleen lääkärille esimerkiksi korvatulehduksen diagnosointia varten. Laitteen käyttö vaikuttaa yksinkertaiselta ja sovel-lus neuvoo oikeaan kuvaustekniikkaan. Laitteen käyttö vaatii iPhonea.</p> <p>Sovelluksen käytettävyys:</p>



Laitetta käytetään yhdessä Saymor sovelluksen kanssa. Sovellus neuvoo kuvan ottamisessa. Seymor-palvelun omat lääkärit voivat myös tulkita kuvia, mutta tämä on maksullista.

Miten tietoja voidaan hyödyntää:

Kuvat ja videot voidaan lähettää edelleen terveydenhuollon ammattilaiselle, joka tulkitsee kuvat ja kehottaa tarvittaessa jatkotutkimuksiin.

Kenelle sopii:

Laitte on tarkoitettu kuluttajille käytettäväksi kotona esimerkiksi korvatulehdusten havaitsemiseen ja ihon kuvantamiseen. Laitteella on käyttömahdollisuuksia myös esimerkiksi kotisairaanhoidon tai palvelutaloissa käytettäväksi.

<https://www.cellscope.com/>

19. Eyenetra



Käytettävyys:

Eyenetra on kannettava ja langaton laite silmien näkökyvyn tarkistamiseen. Se tarjoaa mobiiliin ja kustannustehokkaan tavan silmien tutkimiseen. Laitteeseen kiinnitetään älypuhelin ja sen kanssa yhdessä käytettävä mobiilisovellus neuvoo vaiheittain käyttäjää näön testaamisessa. Tulosten perusteella saadaan selvyys kummankin silmän näkökyvystä. Laite tuottaa kliinisesti luotettavaa tietoa, sillä se on FDA hyväksytty ja CE merkitty.

Sovelluksen käytettävyys:



Laitteen käyttö edellyttää Samsung S4 älypuheli-
men ja sovelluksen käyttöä. Sovellus neuvoo tes-
tin suorittamiseen vaihe vaiheelta. Sovellus esit-
tää saadut tulokset selkeästi ja ymmärrettävästi.

Miten tietoja voidaan hyödyntää:

Laitetta voidaan hyödyntää esimerkiksi määritel-
täessä henkilön näkökykyä.

Kenelle sopii:


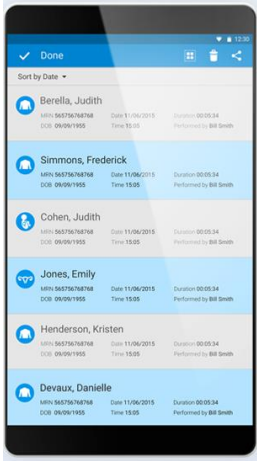

NETRA on suunniteltu kuluttajalle käytettäväksi,
terveydenhuollon silmiin erikoistuneen asiantunti-
jan valvonnassa, joka fyysisesti tai etäyhteyden
kautta valvoo testin suorittamista. Laite mittaa
tiettyjä näköön liittyviä tekijöitä, kuten kauko-ja
lähinäköä sekä hajataittoa. Se ei mittaa korkeam-
man tason poikkeamia tai verkkokalvon olosuh-
teita eikä laitetta voida hyödyntää silmien tervey-
den kokonaisvaltaiseen tutkimiseen. Laite on tar-
koitettu käytettäväksi 13 - 65 ikäisille.

<https://www.eyenetra.com/index.html>

20. Lumify (Philips)

Käytettävyys:

Philipsin Lumify Ultraääni-laitteen avulla ultra-
ääntä voidaan mitata mobiilisti ympäristöstä riip-
pumatta. Ultraäänilaite liitetään mobiililaitteen
usb liitäntään. Ultraäänipäitä voidaan vaihtaa tar-
vittaessa eri käyttötarkoitusten vaatiessa. Lumify
on sovelluspohjainen, joten ultraäänen avulla saa-
dut tulokset esitetään reaaliaikaisesti mobiililait-

 	<p>teen sovelluksessa. Laite tuottaa visuaalisesti tarkkoja kuvia ja laitteen tuottamat tiedot ovat kliinisesti luotettavia, sillä se on FDA hyväksytty.</p> <p>Sovelluksen käytettävyys:</p> <p>Laitteen käyttö vaatii mobiilisovelluksen, jossa saadut tiedot esitetään. Sovelluksen käyttöliittymä on selkeä ja yksinkertainen. Sovellus mahdollistaa usean eri henkilön tietojen tallentamisen.</p> <p>Miten tietoja voidaan hyödyntää:</p> <p>Saatuja kuvia ja videoita voidaan myös jakaa muille terveydenhuollon ammattilaisille.</p> <p>Kenelle sopii:</p> <p>Laite on tarkoitettu terveydenhuollon ammattilaisten käytettäväksi. Se on hyödyllinen tilanteisiin, missä tarvitaan kevyttä, mukaan otettavaa ultraääniratkaisua.</p> <p>https://www.lumify.philips.com/web/</p>
<p>21. Eko Electronic Stethoscope System</p> 	<p>Käytettävyys:</p> <p>Eko Electronic Stethoscope System on digitaalinen stetoskooppi, mikä mahdollistaa kuunneltujen äänien tallentamisen. Laitteen hyötyjä on sen monikäyttöisyys, sillä sitä voidaan käyttää analogisena ja digitaalisena tai ytimen voi yhdistää myös perinteiseen stetoskooppiin. Se mahdollistaa 40-kertaisen äänenvoimakkuuden, langattoman tiedon-</p>

siirron sekä sisältää äänisuodattimen. Laite tuottaa kliinisesti luotettavaa tietoa ja se on FDA hyväksytty.

Sovelluksen käytettävyys:

Digitaalisena käytettynä laite yhdistyy Eko Mobile-sovellukseen, jonne tiedot kulkeutuvat automaattisesti. Sovellus mahdollistaa tietojen tallentamisen, jakamisen sekä tietojen visuaalisen esityksen.

Miten tietoja voidaan hyödyntää:

Äänitiedostoa voidaan tarvittaessa jakaa muille terveydenhuollon ammattilaisille sekä tiedot voidaan tarvittaessa yhdistää esimerkiksi potilaskansioon.

Kenelle sopii:

Laite on tarkoitettu ammattilaiskäyttöön. Erityisen hyvä laite on silloin, kun tietoja tarvitsee voida jakaa ammattilaisten kesken esimerkiksi konsultatiota varten. Laitteella voisi olla hyötyjä kotisairaanhoidossa tai vaikka palvelutaloissa sydän- ja keuhkoäänien kuunteluun.

<https://ekodevices.com/>

7 Johtopäätökset

Opinnäytetyön tavoitteena oli kartoittaa erilaisia terveyttä mittaavia laitteita, joita etälääkäripalvelua käyttävä asiakas voi käyttää kotonaan ja samalla saatu terveystieto saataisiin etälääkäripalvelun käyttöön rikastuttamaan asiakkaan antamaa tietoa. Työssä tarkasteltiin jo markkinoilla olevia laitteita ja pohdittiin laitteiden tuottamien tietojen mahdollista hyödyntämistä etälääkäripalvelussa.

7.1 Tulokset

Laitekartoituksessa laitteita tarkasteltiin kriteerien mukaisesti, huomioiden lisäksi materiaalin avulla kerätyt huomiot laitteiden tärkeistä ominaisuuksista ja hyvästä käytettävyydestä. Koska opinnäytetyön puitteissa ei ollut mahdollista käydä läpi kaikkia markkinoilla olevia laitteita, työssä kartoitettiin lähinnä trendiä nykyisistä ja tulevista terveyttä mittaavista laitteista. Tuloksena saatiin muutama esimerkki tällä hetkellä markkinoilla olevista laitteista, jotka täyttivät hyvin asetetut kriteerit. Laitekartoituksella haluttiin osoittaa mihin suuntaan laitetrendi on menossa erityisesti kuluttajien näkökulmasta, sillä kuluttajien on usein hankalaa tai kallista hankkia sairaalata-son laitteita.

Nykyisissä ja tulevisissa terveyslaitteissa korostuu laitteiden ja sovellusten sujuva yhdistettävyyden keskenään sekä jo olemassa olevien mobiililaitteiden hyödyntäminen, millä tarkoitetaan terveyslaitteiden rakentamista entistä enemmän olemassa olevien älypuhelimien ja muiden älylaitteiden ympärille. Laitteet ovat mobiileja, tukevan langatonta ja automaattista tiedonsiirtoa sekä hyödyntävät myös älykästä analytiikkaa. Huomiota ollaan keskitetty myös laitteen ja sen yhdessä käytettävän sovelluksen käytettävyyteen, terveystrendien visuaaliseen ja selkeään esitystapaan sekä tiedon jakamiseen. Huomioiden mukaan perinteisemmät terveystittarit ovat yhä enemmän jäämässä historiaan älykkäitten digitaalisten terveyslaitteiden yleistyessä. On selkeästi nähtävissä, että nämä uusimmat terveyslaitteet on tarkoitettu olemaan käytettäviä

ja mahdollistamaan oman terveyden seuraamisen mielekkäällä ja tavoitteellisella tavalla, mikä osaltaan sitouttaa käyttäjää seuraamaan säännöllisemmin terveyttään sekä edistämään laitteiden avulla hyvinvointiaan.

Tuloksena saatuja laitteita voidaan käyttää niin kotiympäristössä, kuin myös esimerkiksi kotisairaanhoidossa tai palvelutaloissa, kun laitteet ovat mobiileja, langattomia, tukevat langatonta tiedonsiirtoa sekä hyödyntävät jo olemassa olevia älylaitteita, kuten älypuhelimia laitteiden yhdistymiseen ja tiedon tallentamiseen. Joissakin tapauksissa myös kartoitettujen laitteiden laiteinvestointeihin kuluvat kustannukset ovat alhaisemmat verrattuna perinteisiin sairaalatason välineisiin.

Kartoitettujen laitteiden käytävyydestä voidaan todeta laitteiden olevan hyvin suunniteltuja ja käyttäjäkunta on huomioitu. Erityisen hyvää yleisesti ottaen oli laitteiden kanssa käytettävien sovellusten käytettävyyden ja käyttöliittymien selkeys. Laitteen yksinkertainen käyttö, helppo opittavuus, tiedon vaivaton siirto sekä yleensäkin laitteiden ja sovellusten miellyttävä käyttö omalta osaltaan edistävät laitteiden käytettävyyttä. On hyvä, että laitteiden ja sovellusten käytettävyyteen panostetaan entistä enemmän, sillä se sitouttaa käyttäjät laitteiden käyttöön sekä näin tehostaa henkilön panostamista omaan terveyden seurantaan mahdollisimman mielekkäällä tavalla. Riittävän yksinkertaiset ja visuaalisesti hyvin suunnitellut käyttöliittymät edistävät myös ikääntyneiden mahdollisuuksia hyödyntää entistä enemmän uuden teknologian terveyttä seuraavia laitteita omassa hoidossaan.

7.2 Rajoitukset

Työn suorittamisessa oli monia rajoittavia tekijöitä. Valtavan tietomassan vuoksi opinnäytetyötä jouduttiin rajaamaan paljon, minkä vuoksi paljon aiheeseen liittyvää jouduttiin jättämään pois. Muun muassa osiot asiakkaan tuottaman tiedon konkreettisesta hyödyntämisestä, aiheeseen liittyvästä teknisestä puolesta, lainsäädännöstä, standardeista ja muista vaikuttavista tekijöistä jouduttiin jättämään pois. Opinnäyte-

työtä voidaan tarkastella hyvin monesta eri näkökulmasta, kuten tekniikan tai lainsäädännön näkökulmasta, minkä vuoksi kaikkea aiheeseen liittyvää ei tämän opinäytetyön puitteissa voitu käsitellä. Tämän vuoksi aihetta päädyttiin käsittelemään vain tulevaisuuden terveydenhuollon näkökulmasta ja miten itsemittaus ja itsenäinen terveyden seuranta istuvat tuleviin terveydenhuollon suunnitelmiin. Rajaukseen vaikutti oma mielenkiinto sekä saatavilla oleva materiaali. Esimerkiksi teknisten tietojen sekä teknisten standardien löytäminen oli hyvin haastavaa ja aikaa vievää.

Tulosten luotettavuuteen vaikutti osaltaan myös se, että kartoitettuja laitteita ei voitu fyysisesti testata tai verrata muihin laitteisiin. Luotettavuuden kannalta olisi ollut hyvä, jos laitteita oltaisiin voitu testata esimerkiksi varsinaisten loppukäyttäjien toimesta. Tästä esimerkkinä diabeetikoiden verengluukoosimittarin testaus. Laitekartoituksessa ja käytettävyyden arvioinnissa jouduttiin ehkä liikaa luottamaan tuotteiden valmistajien omiin lähteisiin, mikä saattaa vaikuttaa arviointien ja saatujen tietojen luotettavuuteen. Voi myös olla, että jotain tietoja jäi puuttumaan, mitä ei kartoituksen aikana havaittu tiedon puutteellisen saatavuuden vuoksi.

7.3 Jatkokehittäminen

Jatkokehittämisenä laitekartoituksen jälkeen yritys voisi pohtia omaan toimintaansa soveltuvia mahdollisuuksia asiakkaan tietojen hyödyntämiseen. Näistä tärkeimpinä, mikä väylä tietojen saamiseksi palvelun asiantuntijalle olisi yritykselle kaikkein soveltuvin, kannattavin sekä millä keinoin tieto tuottaisi lisäarvoa niin asiakkaalle kuin palvelun asiantuntijallekin.

Tutkitun materiaalin mukaan eri vaihtoehtoja asiakkaan laitteiden tuottaman tiedon saavutettaviksi on muutamia. Toki näiden konkreettinen toimivuus ja järjestelmien yhteensopivuus, kustannukset sekä muut standardit ja vaatimukset tulisi erikseen selvittää.

Yksi vaihtoehtoista voisi olla kansallisen tallennusratkaisut eli Taltionin hyödyntäminen ja liitettävyys johonkin yrityksen omaan sovellukseen. Tässä esimerkkinä Terveystalon oman sovelluksen ja Taltionin yhteensopivuus ja näiden välinen tiedon jakaminen. Myös Kanta-palveluun tulevan PHR kansalaisen omien tietojen tallennusratkaisu on yksi mahdollisuus tietojen jakamiseksi yrityksen kanssa, mikäli tieto on täältä jaettavissa asiakkaan suostumuksella myös yksityisen terveydenhuollon palveluntarjoajien kanssa.

Myös erilaisten globaalien kaupallisten terveystalustojen hyödyntäminen voisi olla mahdollista mikäli näiden alustojen ja yrityksen välille rakennettaisiin sovellus tai muu väylä asiakkaan terveystietojen keräämiseksi. Tästä esimerkkinä Applen HealthKit, joka kerää tiedot kuluttajan käyttämistä erilaisista yhteensopivista laitteista. Jos HealthKitin ja yrityksen välille rakennetaan sovellus, jonka avulla asiakas voisi halutessaan jakaa terveystietonsa osaksi yrityksen tarjoamaa omaa terveystiliään, voisi tämä olla ainakin teoriassa mahdollista.

Toki on myös muita kolmansien osapuolien tarjoamia mahdollisuuksia asiakkaan terveyslaitteilta tuotetun datan keräämiseksi ja hyödyntämiseksi. Yrityksen olisikin pohdittava eri vaihtoehtoja ja valita itselleen sopivimmat ratkaisut. Tietysti myös se, mitä tiedolla halutaan saavuttaa, mitä tietoja voidaan yhdistää ja miten tiedot esitetään visuaalisesti, on oma tutkimusaiheensa. Jatkossa yrityksen olisi myös hyvä jatkuvasti kartoittaa, mitä uusia laitteita ja teknologisia mahdollisuuksia on olemassa, sillä näitä ratkaisuja tulee markkinoille jatkuvasti.

Mikäli yritys päätyy jonkin laitteen tai sovelluksen hyödyntämiseen palvelussaan, tulee myös palvelun asiantuntijoita kouluttaa ja rohkaista näiden laitteiden käyttöön sekä suosittelemaan tarvittaessa asiakkaalle jonkin laiteratkaisun tai sovelluksen käyttöä. Tulevaisuudessa terveydenhuollon ammattilaisen voidaan olettaa olevan perillä uusista terveyttä mittaavista laitteista sekä suosittlevan jonkin laitteen tai sovelluksen hankintaa, jotta asiakas voi seurata omaa terveyttään ja tuottaa yritykselle tärkeää tietoa.

8 Pohdinta

Työ oli haastava, mutta sen avulla tuli myös paljon uutta tietoa aiheesta, eri teknologioista sekä Suomen terveydenhuollon uudistuksista.

Haastavaa työssä oli halutun tiedon vaikea löytäminen sekä osaltaan myös liika tieto. Ongelmallisinta työssä osoittautui aiheen riittävä rajaaminen, jotta opinnäytetyössä ei käsiteltäisi kaikkea mahdollista aiheeseen liittyvää, vaan tarkastellaan aihetta ainoastaan tietystä näkökulmasta. Vaikeaa oli myös rajata aihe niin, että se tuottaisi toimeksiantajalle jotain uutta. Myös oikean tutkimusmenetelmän ja aineistonkeruumenetelmän valinta oli vaikeaa, sillä vastaavanlaiselle kartoitukselle ei löytynyt juurikaan malliesimerkkejä, miten se tulisi suorittaa. Tämän vuoksi työtä päädyttiin tekemään löydetyn kirjallisen materiaalin ehdoilla, joka osaltaan muokkasi opinnäytetyön lopputulosta eli mitä opinnäytetyössä käsiteltiin ja mitä jätettiin pois.

Kartoitus suoritettiin onnistuneesti, sillä kartoitettujen laitteiden tuottamaa tietoa voidaan ainakin jollain tasolla hyödyntää etälääkäripalvelussa. Kaikkein tärkeintä, kartoitetut laitteet kuvaavat hyvin nykyistä ja tulevaisuuden terveyslaitteiden trendiä ja millaisia laitteita tulevaisuudessa voidaan terveyslaitteilta odottaa. Myöskin tieto siitä, miten valmiita terveysalustoja eli platformeja voidaan mahdollisesti hyödyntää etälääkäripalvelussa varmasti hyödyntää toimeksiantajaa.

Kartoituksessa haastavaa oli osaltaan laitteiden ja sovellusten käytettävyyden arviointi, sillä arviointi suoritettiin perustuen kyseisen tuotteen valmistajan sivuilta löytyviin tietoihin, kuten kirjalliseen tietoon sekä kuviin perustuen. Laitteen fyysinen testaus ja arviointi ei ollut mahdollista, mikä vaikutti jonkin verran käytettävyyden arvioinnin onnistumiseen. Käytettävyyden arvioinnissa fyysinen testaus, mahdollisuus vertailla eri laitteita sekä varsinaisten loppukäyttäjien suorittamat testit olisivat tuoneet enemmän tietoa tuotteiden käytettävyydestä ja soveltuvuudesta kyseisen käyttäjäryhmän käytettäväksi sekä laitteiden kliinisestä luotettavuudesta. Materiaalin perusteella laitteet ja sovellukset vaikuttivat kuitenkin olevan hyvin suunniteltuja, käytettäviä sekä tehostavat mittaamista ja terveyden seurantaa. Hyvällä suunnittelulla

selvästi pyritään sitouttamaan käyttäjiä laitteen käyttöön ja säännölliseen mittaamiseen sekä erityisesti tiedon vaivattomaan tallentamiseen, jotta tieto olisi niin käyttäjän kuin myös terveydenhuollon saatavilla.

Lähteet

Autio, J. & Autio, M. & Helovuori, S. 2012. Potilaskuluttajan ja lääkärin muuttuvat roolit sähköistyvillä terveystuotteilla. Viitattu 14.9.2016. http://www.kulutustutkimus.net/nyt/wp-content/uploads/2013/01/4_Autio_etal_KTS_2_2012.pdf

Benefits of Remote Patient Monitoring, a look at ROI. 2016. Viitattu 3.11.2016. <http://www.medipense.com/en/remote-patient-monitoring/>

Borad A. 2015. 6 Factors to Consider for Remote Patient Monitoring System Tech Feasibility. Blogikirjoitus 9.11. 2015. Viitattu 7.10.2016. <https://www.einfochips.com/blog/k2-categories/medical-devices/6-factors-to-consider-for-remote-patient-monitoring-system-tech-feasibility.html>

Eronen, H. 2016. IaaS, PaaS, SaaS? Mikä pilvipalvelu sopii yrityksellesi. Blogikirjoitus Planeetta Internetin www-sivustolla 15.3.2016. Viitattu 20.6.2016. <http://blog.planeetta.net/iaas-paas-saas>

Greencard, S. 2015. The Internet of Things. Massachusetts: The MIT Press Essential Knowledge Series.

Health (application). 2016. Julkaisu Wikipedian www-sivustolla. Viitattu 28.10.2016. [https://en.wikipedia.org/wiki/Health_\(application\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Health_(application))

Holappa, T. 2014. MOBIILISOVELLUS lääkinnällisenä laitteena – trendit ja haasteet. Artikkelit Sytyke-lehdessä. Viitattu 17.10.2016. http://www.sytyke.org/wordpress/wp-content/uploads/2013/06/Sytyke_4_2014_low.pdf

Holopainen, A. 2015. Mobiiliteknologia ja terveyssovellukset, mitä ne ovat? Lääketieteellinen Aikakauskirja Duodecim. 131, 13, 1285-90. Viitattu 13.9.2016. <http://www.terveysportti.fi/xmedia/duo/duo12334.pdf>

Impact of Cloud Computing on Healthcare. 2012. Cloud Standards Customer Council julkaisu. Viitattu 15.10.2016. <http://www.cloud-council.org/deliverables/CSCC-Impact-of-Cloud-Computing-on-Healthcare.pdf>

Korhonen, M. & Virtanen, T. 2015. Artikkele Finnish Journal of eHealth and eWelfare sähköisessä lehdessä 21.12.2015. Viitattu 3.11.2016. <http://ojs.tsv.fi/index.php/stty/article/view/53522/16679>

Kuikkaniemi, K. & Kuittinen, O. & Poikola, A. 2014. My data - johdatus ihmiskeskeiseen henkilötiedon hyödyntämiseen. Liikenne- ja viestintäministeriön tilaama My Data –selvitys. Viitattu 3.11.2016. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-243-418-0>

Käytettävyydellä potkua tuotekehitykseen. Oulun Työterveyslaitoksen opas laitteiden ja tuotteiden käytettävyydensuunnitteluun. Viitattu 9.11.2016. http://www.ttl.fi/fi/ergonomia/metodit/Documents/kaytettavyydella_potkua_tuotekehitykseen.pdf

Lehtinen, M. 2013. Henkilökohtainen terveysvalmennus hyödyntää uusinta teknologiaa. Artikkele Sidosryhmälehti Rajapinnan sähköisessä julkaisussa. 27.5.2013. Viitattu 3.11.2016. <http://www.tut.fi/rajapinta/artikkelit/2013/2/henkilokohtainen-terveysvalmennus-hyodyntaa-uusinta-teknologiaa>

Lehto, T, 2015. Tekoälyllä sairauksien kimppuun - IBM:n Watson hoitaa pian lapsia Suomessa. Artikkele Tekniikka ja talous-sivustolla 22.3.2015. Viitattu 10.10.2016. <http://www.tekniikkatalous.fi/tekniikka/ict/2015-03-22/Teko%3%A4lyll%3%A4-sairauksien-kimppuun---IBMn-Watson-hoitaa-pian-lapsia-Suomessa-3259554.html>

Lehtokari, O. & Suhonen, J. 2015. Omakanta palvelemaan kansalaista. THL:n slideshare esitys OPER yhteistyöseminaarista 22.10.2015. Viitattu 16.10.2016. <http://www.slideshare.net/THLfi/omakanta-palvelemaan-kansalaista>

Mäki, K. 2011. Taltioni – suomalaisten terveystaltio. Artikkele Sitran www-sivulla. Viitattu 5.10.2016. <http://www.sitra.fi/kunta/taltioni>

mHealth. 2016. Artikkelin European Commission www-sivustolla 21.6.2016. Viitattu 20.10.2016. <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/mhealth>

Mörk, P. 2016. Tekesin ja IBM:n yhteistyöstä hyötyvät potilaat, bisnes ja koko terveydenhoitomme. Uutinen Tekesin www-sivulla 14.9.2016. Viitattu 11.10.2016. <https://www.tekes.fi/nyt/uutiset-2016/tekesin-ja-ibmn-yhteistyosta-hyotyvat-potilaat-bisnes-ja-koko-terveydenhoitomme/>

Olennaiset vaatimukset. 2009. Julkaisu Valviran www-sivustolla 29.9.2009. Viitattu 16.10.2016. http://www.valvira.fi/terveydenhuolto/terveysteknologia/tuotteen_markkinoille_saattaminen/terveydenhuollon_laitteet_ja_tarvikkeet/olennaiset_vaatimukset

Pilvipalvelut. Tietosuojavastaavan julkaisu Usein kysyttyä- palstalla 21.8.2015. Viitattu 20.10.2016. <http://www.tietosuoja.fi/fi/index/useinkysyttya/pilvipalvelut.html>

Remote Patient Monitoring. Julkaisu Center for Connected Health Policy www-sivustolla. Viitattu 3.11.2016. <http://cchpca.org/remote-patient-monitoring>

Rosenblum, A. 2015. Your Doctor Doesn't Want to Hear About Your Fitness-Tracker Data. Artikkelin MIT Technology Review www-sivustolla 24.11.2015. Viitattu 13.10.2016. <https://www.technologyreview.com/s/543716/your-doctor-doesnt-want-to-hear-about-your-fitness-tracker-data/>

Salminen L. 2013. EU ja CE-merkki. Lupamatka maailman ympäri ja laatua laadunhallintaan osa 1 esitys 19.3.2013. Viitattu 16.10.2016. <https://www2.uef.fi/documents/976466/1745345/0619Salminen+EU+CE/945a3d50-9925-4aac-977a-8546cdb44450>

Salo, I. 2013. Big data-Tiedon vallankumous. Jyväskylä: Docendo Oy.

Tarvainen, S. 2013. Jos jokaisen terveystiedot halutaan yhteen paikkaan - pilvi, KanTa, Taltioni? Artikkeliterve.fi www-sivustolla 26.9.2013. Viitattu 13.10.2016.
<http://www.terve.fi/73002-jos-jokaisen-terveystiedot-halutaan-yhteen-paikkaan-pilvi-kanta-taltioni>

Tekoäly Watson siirtyi pilveen ja otti haltuun ison datan. 2016. Artikkelihelsingin Sa-
nomien www-sivulla 10.1.2014. Viitattu 5.10.2016.
<http://www.hs.fi/tiede/a1389326954515>

Terveydenhuollon laitteet ja tarvikkeet. 2009. Julkaistu Valviran www-sivustolla
29.9.2009. Viitattu 15.10.2016. [http://www.valvira.fi/terveydenhuolto/terveystekno-
logia/tuotteen_markkinoille_saattaminen/terveydenhuollon_laitteet_ja_tarvikkeet](http://www.valvira.fi/terveydenhuolto/terveystekno-
logia/tuotteen_markkinoille_saattaminen/terveydenhuollon_laitteet_ja_tarvikkeet)

Terveysteknologia. 2009. Julkaisu Valviran www-sivustolla 15.9.2009. Viitattu
3.11.2016. <http://www.valvira.fi/terveydenhuolto/terveysteknologia>

Tieto hyvinvoinnin ja uudistuvien palvelujen tukena Sote-tieto hyötykäyttöön strate-
gia 2020. 2014. Sosiaali ja terveysministeriön julkaisu. Viitattu 20.10.2016.
<http://www.julkari.fi/handle/10024/125500>

Tiik, M. 2015. Missä terveystieto piilee, ja kenen sitä tulisi käyttää? Lääketieteellinen
Aikakauskirja Duodecim. 131, 13, 1277-8. Viitattu 2.11.2016. [http://www.ter-
veysportti.fi/xmedia/duo/duo12350.pdf](http://www.ter-
veysportti.fi/xmedia/duo/duo12350.pdf)

Validic. 2016. Julkaisu Validicin www-sivustolla. Viitattu 28.10.2016. [https://va-
lidic.com/](https://va-
lidic.com/)

What Are the Benefits of Remote Patient Monitoring (RPM) for Patients?. 2016.
Artikkelicare innovations-sivustolla 3.8.2016. Viitattu 3.11.2016.
[http://populationhealthinsights.careinnovations.com/h/i/277286637-what-are-the-
benefits-of-remote-patient-monitoring-rpm-for-patients](http://populationhealthinsights.careinnovations.com/h/i/277286637-what-are-the-
benefits-of-remote-patient-monitoring-rpm-for-patients)