

Suvi Saukkoriipi

**KEVYEN EHEALTH-JÄRJESTELMÄN KÄYTTÖMAHDOLLISU-
DET JA LÄÄKINNÄLLISTEN LAITTEIDEN KYBERTURVALLI-
SUUS**

KEVYEN EHEALTH-JÄRJESTELMÄN KÄYTTÖMAHDOLLISU- DET JA LÄÄKINNÄLLISTEN LAITTEIDEN KYBERTURVALLI- SUUS

Suvi Saukkoriipi
Opinnäytetyö
Kevät 2017
Hyvinvointiteknologian koulutusohjelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Hyvinvointiteknologia, suuntautumisvaihtoehto

Tekijä: Suvi Saukkoriipi

Opinnäytetyön nimi: Kevyen eHealth-järjestelmän käyttömahdollisuudet ja lääkinnällisten laitteiden kyberturvallisuus

Työn ohjaaja(t): Terhi Holappa ja Veijo Väisänen

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Kevät 2017 Sivumäärä: 59 + 5 liitettä

Tämä opinnäytetyö tehtiin palaopinnäytetyönä kahdessa osassa. Opinnäytetyön ensimmäisessä osassa tehtävänä oli selvittää, millaiset mahdollisuudet etäterveydenhuollon palveluilla on tulevaisuudessa. Työn päätarkoituksena oli pitää haastattelu kolmelle sairaanhoitajalle ja kolmelle lääkärille. Haastatteluilla haettiin ammattilaisten mielipidettä etäterveydenhuollon palveluratkaisulle. Haastattelun kysymykset koskivat etäterveydenhuoltoa ja sen kehityskohteita. Haastatteluissa yllättävintä oli samankaltaiset vastaukset sairaanhoitajien ja lääkäreiden välillä. Haastatteluiden perusteella tulevaisuuden etäterveydenhuollon palvelulla voitaisiin vähentää terveyskeskusten kuormaa.

Ensimmäisen osan toinen päätarkoitus oli suunnitella pakkaus, jota voitaisiin käyttää kotisairaanhoidossa. Pakkaukseen suunniteltiin tulevan yhteensä seitsemän mittalaitetta ja kannettava tietokone. Pakkauksesta tehtiin 2D-malli käyttämällä Word-ohjelmaa, kuvat kopioitiin Paint 2 -ohjelmalla. 3D-malli tehtiin Autodesk Fusion 360 -ohjelmalla.

Opinnäytetyön toisessa osassa tehtävänä oli tehdä tiedonhakuportti lääkinnällisten laitteiden kyberturvallisuudesta ja tietoturvallisuudesta. Raportissa avattiin kyberturvallisuuteen ja tietoturvallisuuteen liittyviä direktiivejä, ohjeita, oppaita ja standardeja. Kyberturvallisuus määritellään turvallisuuden osa-alueeksi, jolla pyritään sähköisen ja verkotetun yhteiskunnan turvallisuuteen. Kyberturvallisuuden tarkoitus on tunnistaa, ehkäistä ja varautua sähköisten ja verkotettujen järjestelmien häiriöiden vaikutuksiin yhteiskunnassa.

Materiaalia tiedonhaku raporttiin löytyi paljon, joten raportissa avattiin aiheita pintapuolisesti. Standardeja tietoturvasta löytyi yhteensä kuusi, jotka kaikki kuuluivat ISO/IEC 27000 -standardiperheeseen. Työssä avattiin kaikista standardeista pieniosa, muuten työ olisi kasvanut liian suureksi. Teorian lisäksi työssä etsittiin neljä kyberhyökkäystä, joissa kiristysohjelma levisi terveydenhuollon tietojärjestelmiin. Kyberhyökkäykset ovat esitelty liitteen 2 luvussa 4.

Asiasanat: etäterveydenhuolto, eHealth, tuotekehitys, kyberturvallisuus, tietoturvallisuus, lääkinnälliset laitteet

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	5
2 OSIEN ESITTELY	6
3 YHTEENVETO	7
LIITTEET	
Liite 1 Kevyen eHealth-järjestelmän käyttömahdollisuudet	
Liite 2 Kyberturvallisuus ja lääkinnälliset laitteet	

1 JOHDANTO

Tämä opinnäytetyö suoritettiin kahdessa osassa. Palaopinnäytetyön tekeminen on uutta, joten niitä ei löydy montaa Oulun ammattikorkeakoulusta. Palaopinnäytetyö valittiin, koska yksinään ensimmäinen aihe olisi ollut liian suppea. Aihetta täydentämään otettiin toiseksi osaksi tiedonhaku työ.

Ensimmäisessä osassa tehtiin käytännönosuus ja toisessa osassa tiedonhaku. Molempia osia työssä tehtiin yhtä aikaa, sillä ne eivät varsinaisesti liittyneet toisiinsa. Tässä raportissa työt ovat kuitenkin esitettynä yhdessä, sillä sellainen on käytäntö palaopinnäytetyössä. Ensimmäisen osan laajuus on kymmenen opintopistettä ja toisen osan laajuus viisi opintopistettä.

2 OSIEN ESITTELY

Opinnäytetyön ensimmäisen osan aiheena oli selvittää, millaiset mahdollisuudet etäterveydenhuollon palveluilla on tulevaisuudessa. Työssä tutustuttiin HEC Communication Service -ohjelmaan, joka on verkkoselaimessa toimiva etäterveydenhuollon palvelu. Ohjelmassa potilas voi keskustella sairaanhoitajan tai lääkärin kanssa video- ja puheyhteydenvälityksellä. Lisäksi ohjelmaan voi ladata kuvia, videoita ja digitaalisilla lääkinnällisillä laitteilla mitattuja mittauksia. Ohjelman lisäksi työssä tutustuttiin digitaalisiin lääkinnällisiin mittalaitteisiin ja niitä esiteltiin muutamalla lauseella.

Ensimmäisessä osassa itse työ oli haastattelun pitäminen kolmelle sairaanhoitajalle ja kolmelle lääkärille. Haastateltaville esiteltiin HEC Communication Service -ohjelma, ennen haastattelun alkamista. Haastattelukysymykset olivat seuraavan kaltaisia: Millaisia mittauksia potilas voisi tehdä kotona? Miten etäterveydenhuollon palvelu toimii diagnoosien tekemisessä? Mitä mielipiteitä tämän hetkinen ohjelma luo loppukäyttäjillä?

Ensimmäisen osion toinen osuus oli suunnitella pakkaus kotisairaanhoidon. Pakkaukseen tulisi kaikki kotisairaanhoidossa tarvittavat lääkinnälliset mittalaitteet ja kannettava tietokone, jolla voisi käyttää HEC Communication Service -ohjelmaa. Pakkauksesta tehtiin 2D- ja 3D-mallit.

Opinnäytetyön toinen osio oli pelkästään tiedonhaku kyberturvallisuudesta ja tietoturvallisuudesta. Tiedonhaun tarkoitus oli löytää mahdollisimman paljon lääkinnällisiin laitteisiin liittyviä artikkeleita, ohjeita ja oppaita kyberturvallisuudesta ja tietoturvallisuudesta. Lisäksi työssä etsittiin neljä kyberhyökkäystä, jotka olivat kohdistuneet lääkinnällisiin laitteisiin.

3 YHTEENVETO

Palaopinnäytetyön tekeminen oli mielenkiintoista, vaikkakin välillä vähän haastavaa. Olihan aiheena nyt kaksi eri aihetta yhden sijasta. Ensimmäinen osa vei enemmän aikaa kuin olin suunnitellut. Toinen osa jäikin suppeammaksi, kuin oli ajatellut. Jälkeenpäin mietittynä työn toisesta osiosta olisi voinut tehdä 15 opintopisteen työn, sillä materiaalia löytyi valtavasti, eikä kaikkea voinut mitenkään raportoida viiden opintopisteen raporttiin.

Suvi Saukkoriipi

KEVYEN EHEALTH-JÄRJESTELMÄN KÄYTTÖMAHDOLLISUU- DET

KEVYEN EHEALTH-JÄRJESTELMÄN KÄYTTÖMAHDOLLISUU- DET

Suvi Saukkoriipi
Opinnäytetyö
Kevät 2017
Hyvinvointiteknologian koulutusohjelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Hyvinvointiteknologian koulutusohjelma

Tekijä: Suvi Saukkoriipi
Opinnäytetyön nimi: Kevyen eHealth-järjestelmän käyttömahdollisuudet
Työn ohjaajat: Terhi Holappa, Veijo Väisänen
Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Kevät 2017 Sivumäärä: 32 + 5 liitettä

Tämän opinnäytetyön aiheena oli selvittää, millaiset mahdollisuudet etäterveydenhuollon palveluilla on tulevaisuudessa. Työssä tutustuttiin HEC Communication Service -ohjelmaan, joka on verkkoselaimella toimiva etäterveydenhuollon palvelu. Ohjelmassa lääkäri tai sairaanhoitaja voi kommunikoida potilaan kanssa video- tai puheyhteyden välityksellä. Lisäksi ohjelmaan voi ladata lääkinällisillä mittalaitteilla tehtyjä mittaustuloksia, kuvia tai videoita. Terveystieteiden ammattilainen pystyy katsomaan ladatut tiedostot ja jakamaan ne toiselle ammattilaiselle konsultointia varten.

Työn päätarkoituksena oli pitää haastattelu kolmelle sairaanhoitajalle ja kolmelle lääkärille. Haastatteluilla haettiin ammattilaisten mielipiteitä etäterveydenhuollon palveluratkaisulle. Haastattelun kysymykset koskivat etäterveydenhuoltoa ja sen kehityskohteita. Haastatteluissa yllättävintä oli samankaltaiset vastaukset sairaanhoitajien ja lääkäreiden välillä. Haastatteluiden perusteella tulevaisuuden etäterveydenhuollon palvelulla voitaisiin vähentää terveyskeskusten kuormaa. Potilaat voisivat ottaa video- tai puheyhteyden terveyskeskukseen, jolloin terveydenhuollon ammattilainen voisi auttaa potilasta kotiin. Haastateltavien mielestä HEC Communication Service -ohjelma voisi olla tulevaisuuden etäterveydenhuollon palvelu, jos ohjelmasta tehdään tarpeeksi käyttäjäystävällinen ja hyvällä kuvanlaadulla varustettu.

Työn toinen päätarkoitus oli suunnitella pakkaus, jota voitaisiin käyttää kotisairaanhoidossa. Pakkaukseen suunniteltiin tulevan yhteensä seitsemän mittalaitetta ja kannettava tietokone. Pakkauksesta tehtiin 2D-malli käyttämällä Word-ohjelmaa, kuvat kopioitiin Paint 2 -ohjelmalla. 3D-malli tehtiin Autodesk Fusion 360 -ohjelmalla

Asiasanat: etäterveydenhuolto, pakkaukset, tuotekehitys, 3D-mallinnus

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Medical engineer

Author: Suvi Saukkoriipi
Title of thesis: Light eHealth system accessibility
Supervisors: Terhi Holappa, Veijo Väisänen
Term and year when the thesis was submitted: Spring 2017
Pages: 32 + 5 appendices

The subject of this thesis was to find out what kind of eHealth services will be available in the future. The work was based on a company called HEC Communication Service which is a web based remote healthcare service. In the program a doctor or nurse can communicate with the patient via video or voice communication. In addition, you can download measurement results, pictures or videos to the program. A healthcare professional can view the downloaded files and share them to another professional for consultation.

The main purpose of the study was to interview three nurses and three doctors. Professionals opinion were asked about remote healthcare and its development targets. The most surprising thing in the interviews was that the answers were similar between nurses and doctors. Based on the interviews, the future healthcare could reduce the burden on health centers. Patients could use video or voice communication from their home to healthcare center. According to the interviews the HEC Communication Service program could be a future remote healthcare service if the program will be enough user-friendly and will have good enough picture quality.

The second main purpose of the thesis was to design a package that could be used in home nursing. The package was designed to fit a total of seven medical devices and a laptop. A 2D template of the package was made using Word application and the pictures were copied with Paint 2 application. The 3D was made with Autodesk Fusion 360 application.

Keywords: eHealth, packages, product development, 3D modeling

ALKULAUSE

Haluan kiittää työni tilaajaa Sakari Kauppista mielenkiintoisesta opinnäytetyöaiheesta. Lisäksi haluan kiittää työn ohjauksesta lehtori Terhi Holappaa sekä työn loppuun ohjaamisesta lehtori Veijo Väisästä ja Tuula Hopeavuorta opinnäytetyön kielentarkistuksesta. Haluan myös kiittää kaikkia haastateltavia yhteistyöstä. Oli mielenkiintoista kuulla heidän mielipiteitään aiheesta. Haluan välittää kiitokset myös kaikille tukijoukoille koulutyön loppuunsaattamisessa. Olitte korvaamaton kannustusjoukko, kiitos.

Oulussa 29.5.2017

Suvi Saukkoriipi

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	3
ABSTRACT	4
ALKULAUSE	5
SISÄLLYS	6
1 JOHDANTO	7
2 SÄHKÖISET TERVEYSPALVELUT	8
3 PÄÄTARKOITUS JA TAVOITTEET	11
4 MENETELMÄT	12
4.1 Loppukäyttäjän näkemykset etäterveydenhuollon palvelusta	12
4.1.1 Haastattelun kohderyhmän selvittäminen ja haastateltavien rekrytoiminen	12
4.1.2 Haastattelumenetelmän valinta ja tulosten analysoiminen	12
4.2 Suunnitelmaluonnoksen laatiminen	13
4.2.1 Laitteet ja komponentit	13
4.2.2 Vaatimusmäärittelyjen laatiminen pakkaukselle	22
4.2.3 Työvälineet pakkauksen suunnittelussa	22
5 TULOKSET	23
5.1 Loppukäyttäjän näkemykset etäterveydenhuollon palvelusta	23
5.1.1 Haastattelun kohderyhmän selvittäminen ja haastateltavien rekrytoiminen	23
5.1.2 Haastattelumenetelmän valinta ja kysymysten laadinta	23
5.1.3 Haastattelutuloksien analysoiminen ja raportointi	24
5.2 Suunnitelmaluonnoksen laatiminen	26
6 POHDINTA	29
LÄHTEET	30
LIITTEET	
Liite 1 Kutsu haastatteluun	
Liite 2 Haastattelukysymykset	
Liite 3 Haastatteluiden yhteenveto sairaanhoitajat	
Liite 4 Haastatteluiden yhteenveto lääkärit	
Liite 5 Pakkauksen mittalaitteiden linkkejä	

1 JOHDANTO

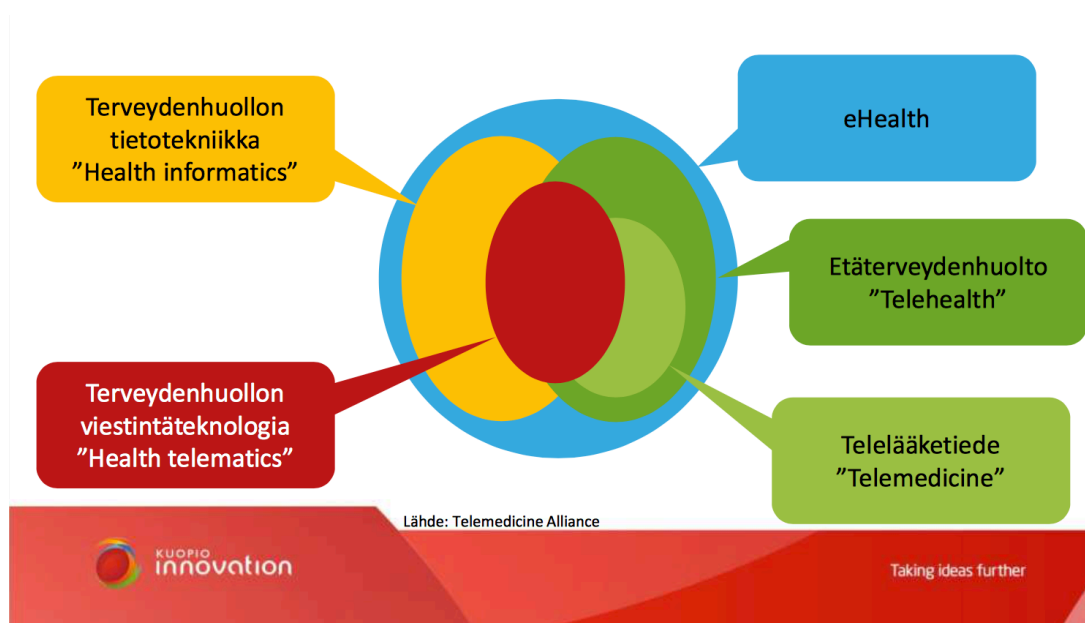
Työn tarkoitus on selvittää, millaiset mahdollisuudet etäterveydenhuollon palveluilla on tulevaisuudessa. Työssä tutustutaan HEC Communication Service -ohjelmaan, joka on tulevaisuuden etäterveydenhuollon palvelu. Lääkäri tai sairaanhoitaja voi pitää etävastaanottoa potilaille missä päin Suomea tahansa. Potilas ottaa yhteyttä video- tai puheyhteydellä terveydenhuollon ammattilaiseen verkkoselaimen välityksellä.

Työssä haastatellaan kolmea sairaanhoitajaa ja kolmea lääkäriä. Haastattelun kysymykset koskevat etäterveydenhuollon mahdollisuuksia ja HEC Communication Service -ohjelman kehityskohteita. Tuloksien tulisi antaa suunta, mihin yrityksen tekemää ohjelmaa kannattaisi kehittää. Haastattelun kysymykset ovat seuraavan kaltaisia: Millaisia mittauksia potilas voisi tehdä kotona? Miten etäterveydenhuollon palvelu toimii diagnoosien tekemisessä? Mitä mielipiteitä tämän hetkinen ohjelma luo loppukäyttäjillä?

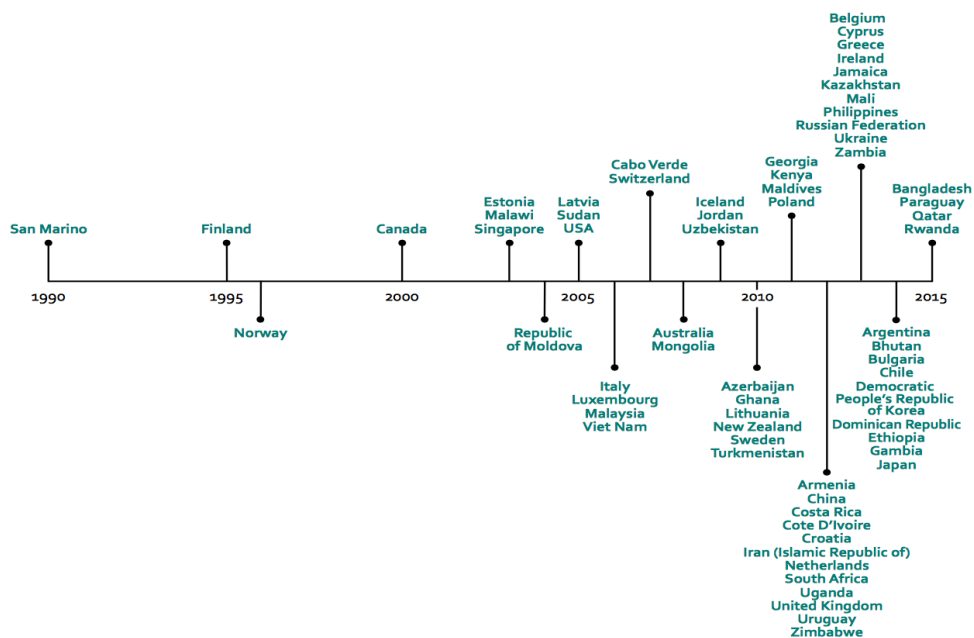
Lisäksi työssä suunnitellaan pakkaus kotisairaanhoitoon, johon pakataan kaikki kotisairaanhoidossa tarvittavat lääkinnälliset mittalaitteet. Mittalaitteiden lisäksi pakkaukseen tulee kannettava tietokone, jolla käytettäisiin HEC Communication Service -ohjelmaa. Pakkauksesta tehdään 2D- ja 3D-malli, johon mahtuu yhteensä seitsemän lääkinnällistä mittalaitetta. Yrityksen on tarkoitus myydä pakkausta ohjelman lisäksi.

2 SÄHKÖISET TERVEYSPALVELUT

Sähköiset terveyspalvelut eli eHealth tarkoittaa terveyspalveluiden tiedonvälittämistä ICT:n eli tieto- ja viestintäteknologian avulla. eHealth kattaa sisälleen monta eri palvelua: etäterveydenhuolto, telelääketiede, terveydenhuollon viestintäteknologia ja terveydenhuollon tietotekniikka. Kuvassa 1 on Kuopio Innovation -yrityksen tekemä kaavio eHealthin sisältämistä palveluista, josta nähdään miten eri palvelut jakautuvat omiksi osioiksi, limittäin ja jopa sisäkkäin. Terveydenhuollon viestintäteknologia sijoittuu kaikkien palveluiden keskelle ja telelääketiede on omana lohkona etäterveydenhuollon sisällä. (1.) Kuvassa 2 näkyy aikajana, joka kuvaa, miten eHealth-strategia on otettu käyttöön eri maissa. Aikajanasta nähdään, miten Suomessa eHealthia on aloitettu kehittämään jo vuonna 1995. (2, s. 14.)



KUVA 1. Kaavio eHealthin sisältämistä palveluista. (1.)

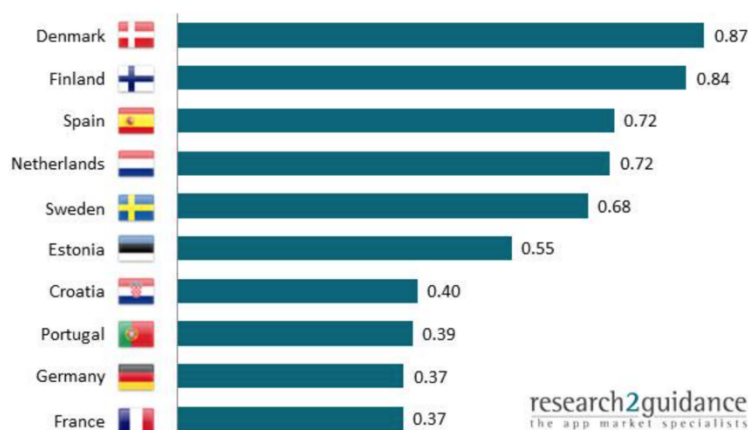


KUVA 2 Aikajana eHealth-strategian käyttöönotoista eri maissa. (2, s. 14)

Kuvasta 3 nähdään, että Tanska on ollut vuonna 2015 johtavin eHealth-maa, Suomi, Espanja ja Hollanti tulevat hieman perässä. Näillä mailla yhteistä on korkeatasoinen osaaminen digitalisoida terveydenhuoltoa etälääkäreiden ja terveystietojen sähköistämällä mobiilisovelluksia ja internetiä hyödyntäen. Kuvassa 3 näkyvät arvot kuvaavat sitä, kuinka suuri osuus maan terveydenhuollosta on sähköistänyt terveystalvuita. Tanskassa se osuus on 87 prosenttia.

DENMARK IS THE LEADING COUNTRY IN EHEALTH ADOPTION

Top 10 EU countries by eHealth adoptions of patients and doctors



KUVA 3. Top 10 eHealth EU-maata vuonna 2015. (3.)

WHO eli World Health Organization on tehnyt monia eHealthiin liittyviä julkaisuja. Perustajajäsenmaita WHO:lla on yhteensä 194 kpl (4). WHO:n perustajajäsenmaista 58 prosenttia on tehnyt oman eHealth-strategian ja kaikkien mai-

den strategiat on julkaistu WHO:n julkaisussa. Julkaisu on julkinen ja sen voi lukea WHO:n sivuilta. Linkki suoraan julkaisuun löytyy lähteistä. (5, s. 12–386) Kuvasta 4 nähdään eri prosenttiosuuksia WHO:n maiden terveystalvöiden sähköistämistä.



KUVA 4 WHO:n tilastotietoja eHealth-strategioiden prosentuaalisesta määrästä. (6.)

Suomessa eHealthin tavoitteena on tavoittaa potilaita mistä päin maata tahansa. *“Sähköiset terveystalvöet ovat mullistamassa terveydenhuoltoa. Siinä missä muut maat ovat vasta rakentamassa terveydenhuollon sähköisiä palveluja, Suomi on jo pitkällä.”* (7.) Etäterveydenhuollon palveluista suurin on Kanta-palvelut, joka sisältää reseptipalvelun, lääketietokannan, potilastiedon arkiston, tiedonhallintapalvelun ja omakanta-palvelun (8). Esimerkiksi Oulussa on käytössä Oulunkaaren Omahoito, joka tarjoaa kuntalaisille henkilökohtaisen terveystalvössivuston. Omahoidon palvelussa voi tehdä kuvassa 4 näkyviä toimintoja.

Omahoito on Oulunkaaren kuntayhtymän tarjoama kuntalaisten henkilökohtainen terveystalvössivusto. Palvelussa voit

- Kysyä neuvua ja saada ohjausta terveystalvö-, sosiaali- ja vanhuspalvelujen työntekijältä
- Hakea sähköisesti sosiaali- ja vanhuspalveluja
- Varata aikoja mm. laboratorioon, lastenvalvojalle, suuhygienistille
- Tarkastella laboratoriotuloksiasi ja tarvittaessa kysyä lisätietoja tuloksistasi vastaanotolta
- Kirjata henkilökohtaisia terveystalvöstietojasi
- Lähettää sähköisen lääkemääräyksen uudistamispyynnön
- Olla yhteydessä työterveyteen

KUVA 4 Omahoidon palvelun toiminnot. (9.)

3 PÄÄTARKOITUS JA TAVOITTEET

Työn taustalla toimii yritys nimeltä HEC ja yrityksen puolelta tilaajana Sakari Kauppinen. Yrityksen tarkoituksena on kehittää etäterveydenhuoltoon sopivaa ratkaisua, jonka avulla haja-asutusalueella ja esimerkiksi Lapissa potilaan ei tarvitsisi matkustaa pitkiä matkoja mittauksiin, vaan mittaukset voitaisiin suorittaa kotona. HEC on suunnitellut ohjelman, HEC Communication Service, joka toimii verkkoselaimen kautta. Ohjelmassa potilas ja lääkäri tai sairaanhoitaja voivat keskustella video- ja puheyhteyden avulla. (10.)

Ohjelmaan pystyy lisäämään videoita ja kuvia sekä digitaalisilla mittalaitteilla tehtyjä mittaustuloksia. Ohjelma on vielä keskeneräinen, mutta sille on tehty jo heuristinen arviointi. Heuristisessa arvioinnissa ohjelmasta löytyi paljon kehittämiskohteita. Työn päätarkoituksiksi muodostui tehdä kartoitus valmiin ohjelman tarpeesta haastattelun ja tiedon haun avulla. Lisäksi työssä suunnitellaan pakkaus, jossa olisi pakattuna kotisairaanhoidossa tarvittavat lääkinnälliset mittalaitteet.

Tavoitteet:

- Loppukäyttäjän näkemysten selvittäminen verkossa toimivasta etäterveydenhuollon palvelusta
 - Haastattelukohderyhmien selvittäminen
 - Haastateltavien rekrytoiminen
 - Haastattelumenetelmän valinta ja kysymysten laadinta
 - Haastattelutuloksien analysoiminen ja raportointi
- Suunnitelmaluonnoksen laatiminen laitteiden pakkaukselle
 - Laitteisiin ja komponentteihin tutustuminen
 - Vaatimusmäärittelyt pakkaukselle
 - Yrityksen vaatimusmäärittelyjen selvitys pakkaukselle
 - Kirjallisuudesta löytyvät ohjeet pakkauksen suunnittelulle (esim. oppaat ja standardit)
 - Työvälineiden valinta pakkauksen suunnittelussa

4 MENETELMÄT

4.1 Loppukäyttäjän näkemykset etäterveydenhuollon palvelusta

4.1.1 Haastattelun kohderyhmän selvittäminen ja haastateltavien rekrytoiminen

Haastattelun kohderyhmä valitaan tilaajan kanssa yhdessä. Haastateltavaksi halutaan terveydenhuollon ammattilaisia eri yrityksistä ja eri työtehtävistä. Näin mahdollistetaan monipuoliset vastaukset, jotta ohjelmasta voidaan tehdä mahdollisimman laadukas ja käyttötarkoitukseen soveltuva. Haastatteluun valitaan kuusi haastateltavaa kahdesta eri ammatista. Haastateltavat rekrytoidaan puhelimitse ja sähköpostilla.

4.1.2 Haastattelumenetelmän valinta ja tulosten analysoiminen

Haastattelumenetelmä valitaan käyttötarkoitukseen sopivaksi. Jos vertaillaan muutamaa eri haastattelumenetelmää, pystytään valitsemaan parhaiten sopiva menetelmä tälle työlle. Haastattelumenetelmiä on monta erilaista, esimerkiksi avoin haastattelu, teemahaastattelu, strukturoitu ja puolistrukturoitu haastattelu. Avoimen haastattelun ja teemahaastattelun eroina on, että avoimessa haastattelussa haastateltava ei kysy suoria kysymyksiä haastateltavalta, vaan antaa haastateltavan puhua vapaasti aiheesta. Teemahaastattelussa taas haastateltavalta kysytään kysymyksiä, mutta eri haastateltavien kanssa ei välttämättä toimita samassa järjestyksessä. Strukturoitu ja puolistrukturoitu haastattelumenetelmä eroavat toisistaan aika paljon, sillä strukturoitu haastattelu on lomakehaastattelu. Haastattelu tehdään täyttämällä kyselylomake, jossa kysymykset ja vastausvaihtoehdot on määritelty valmiiksi. Puolistrukturoitu haastattelumenetelmä muistuttaa avointa ja teemahaastattelumenetelmää, sillä siinä kysymykset esitetään suullisesti. Puolistrukturoidussa haastattelussa kysymykset on laadittu etukäteen ja ne pyritään kysymään kaikilta haastateltavilta samassa järjestyksessä ja samassa muodossa. Avoin haastattelu, teemahaastattelu ja puolistrukturinen haastattelu on tapana nauhoittaa. Sillä mahdollistetaan haastattelijan parempi keskittyminen haastateltavaan eikä ainoastaan vastausten kirjaamiseen. (11.)

Haastattelun kysymykset käsittelevät etäterveydenhuoltoon liittyviä aiheita. Miten terveyskeskusten kuormitusta voitaisiin vähentää? Onko potilaiden mahdollista tehdä terveyteen liittyviä mittauksia kotona? Voitaisiko sairauden diagnoosi saada mittaustulosten ja puhelun perusteella? Millaisia mittalaitteita mitaukset vaatisivat? Haastattelun kysymykset tehdään yhdessä tilaajan kanssa.

Tulokset analysoidaan kirjaamalla kaikkien haastateltavien vastaukset ylös, jonka jälkeen samankaltaiset vastaukset voidaan yhdistää. Vastauksista tehdään yhteenveto, josta pystytään näkemään, mihin suuntaan ohjelmaa pitäisi kehittää.

4.2 Suunnitelmaluonnoksen laatiminen

4.2.1 Laitteet ja komponentit

Ensimmäiseksi tutustutaan laiteisiin ja komponentteihin eli valitaan mittalaitteet, joita työssä esitellään, ja tutustutaan tilaajan tekemään ohjelmaan. Ensiksi esitellään ohjelma ja sen jälkeen haastatteluissa mukana olevat mittalaitteet ja muutama muu mahdollinen pakkaukseen tuleva mittalaite.


HEC Communication Service

HEC Communication Service on ohjelma, joka toimii verkkoselaimen välityksellä. Ohjelmassa lääkäri tai sairaanhoitaja voi kommunikoida potilaan kanssa video- ja puheyhteyden välityksellä. Ohjelma on vielä keskeneräinen ja siitä esitellään tässä työssä vain muutama ominaisuus. Ohjelmassa on kaksi eri käyttöliittymää, ammattilaiskäyttöliittymä ja potilaskäyttöliittymä. Nämä käyttöliittymät eroavat toisistaan hieman. Potilaskäyttöliittymästä on haluttu tehdä mahdollisimman helppokäyttöinen, kun taas ammattilaiskäyttöliittymä sisältää hieman enemmän toimintoja ja siinä on monipuolisemmat ominaisuudet. (12; 13.)

Alla olevista kuvista saa hieman kuvaa siitä, miltä ohjelma näyttää. Kuvassa 5 näkyy potilaskäyttöliittymän rekisteröinti, johon potilas kirjoittaa oman nimensä, sosiaaliturvatunnuksen ja lisätietoja itsestään. Kuvassa 6 näkyy ammattilaiskäyttöliittymän ikkuna, jota kutsutaan virtuaaliseksi odotushuoneeksi, missä linjoilla olevat potilaat odottavat terveydenhuollon ammattilaisen soittoa. Jos poti-

laita on paljon jonossa, voidaan potilaan kanssa aloittaa chat-keskustelu, jossa voidaan valmiiksi kysellä tarvittavia tietoja potilaasta. Kuvassa 7 on näkymä ammattilaiskäyttöliittymästä, kun video-yhteys on aloitettu. Kuvassa näkyvät potilaan rekisteröintitiedot. Kuvassa 8 näkyy kaksi tiedoston kuvaa, joista toisen kautta voidaan ladata ohjelmaan tiedostoja ja toisen kautta voidaan tiedostoja ladata tietokoneelle. Nämä kuvakkeet näkyvät molemmissa käyttöliittymissä, joten potilas voi lähettää ammattilaiselle kuvia, videoita ja jopa digitaalisilla mittalaitteilla mitattuja mittauksia. Ammattilaiskäyttöliittymässä pystytään lisäksi luomaan ryhmäkeskusteluja eri ammattilaisten välillä ja luomaan videokonferensseja.

Register for appointment

My picture: 

Name:*

Personal identity code:*

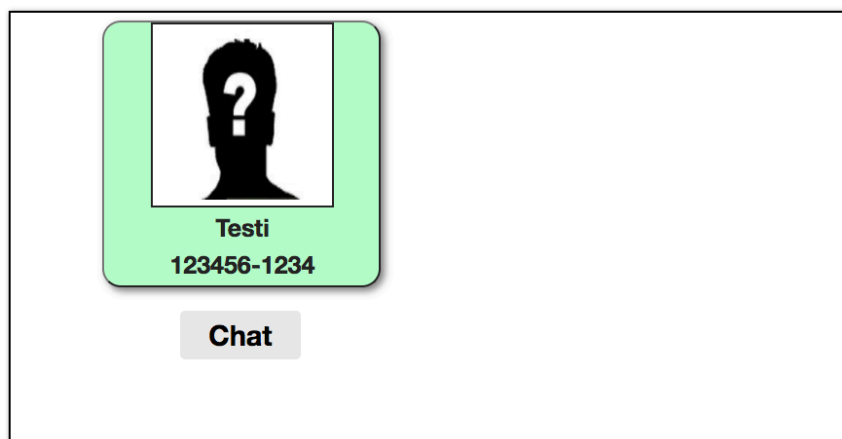
Reason for appointment: --- Select ---

Additional information:

Register Quit

*Mandatory

KUVA 5 Potilasnäkymä rekisteröinnistä.



KUVA 6 Ammattilaisnäkymä odotushuoneesta.

Asiakkaan tiedot

Nimi:

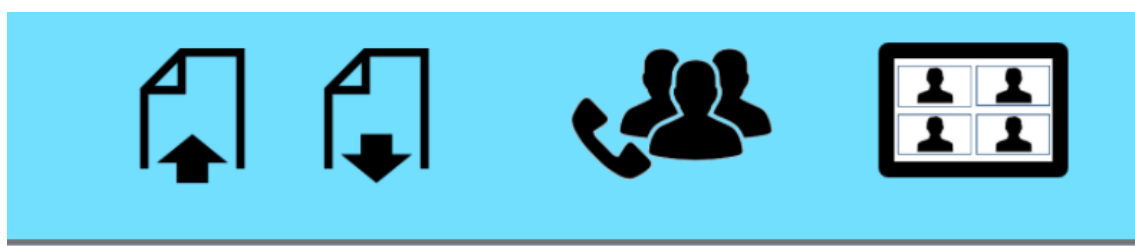
ID:

Syy:

Lisätiedot:

Testi testi testi

KUVA 7 Ammattilaisnäkymä potilaan rekisteröintitiedoista.



KUVA 8 Ammattilaiskäyttöliittymästä otettu kuva tiedostojen lähettämisestä ja lataamisesta, sekä ryhmäpuheluiden ja videokonferenssin luomisesta.

Mittalaitteet, joihin työssä tutustutaan lähemmin, ovat 3M Littmann Electronic Stethoscope 3200 ja JABES Electronic Stethoscope, otoskooppi Firefly DE550 ja mikroskooppi Niceview 2 MPIX USB Microscope. Nämä neljä mittalaitetta ovat osittain käytössä myös haastattelutilanteissa. Jokainen haastateltava pääsee kokeilemaan kahta eri mittalaitetta ennen haastattelun aloittamista. Haastatteluissa ei ole tarkoitus saada mielipiteitä mittalaitteista, vaan ne ovat ainoastaan esimerkkeinä. Lisäksi tutustutaan kahteen eri laitteeseen, Digital Otoscope MiiS ja Heal Force Easy ECG Monitor Prince 180d. Laitteista valitaan muutama pakkaukseen ja lisäksi pakkaukseen lisätään viisi perusmittauslaitetta, joita ovat MultiCareIn-, INR-, verenpaine-, kuume- ja happisaturaatiomittari.

3M Littmann Electronic Stethoscope 3200

3M Littmann Electronic Stethoscope 3200 (Littmann) on langaton stetoskooppi, joten sen käyttö on helppoa. Mittauksia pystytään tallentamaan laitteeseen ja kuuntelemaan suoraan laitteen muistista. Laitteen muistiin mahtuu yhteensä 12 kappaletta 30 sekunnin mittaista mittausta. Kuvassa 9 laitteen kuva. Mittalaite ei sovellu asiakkaan tekemään ohjelmaan, sillä Bluetooth-yhteydet ovat todella suojattuja eikä mittaustuloksia pystytä suoraan lisäämään ohjelmaan. (14.)



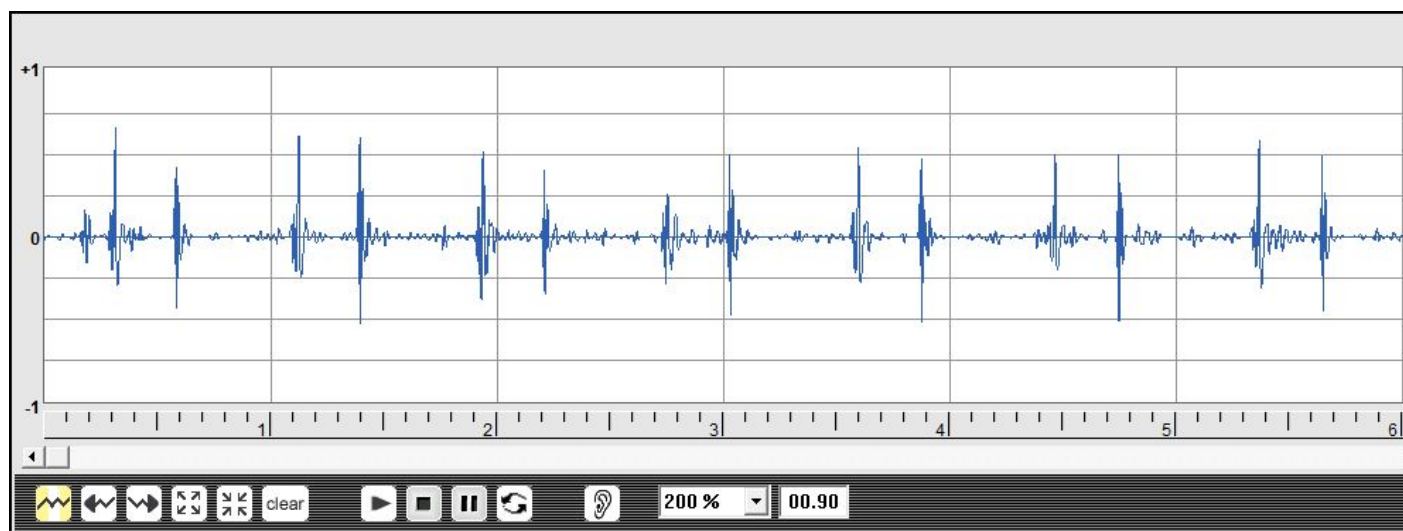
KUVA 9 Kuva laitteesta 3M Littmann Electronic Stethoscope 3200 (14).

JABES Electronic Stethoscope

JABES Electronic Stethoscope on stetoskooppi, joka liitetään tietokoneeseen audiokaapelilla. Lisäksi tietokoneelle asennetaan ohjelma, jota kautta dataa saadaan kerättyä. Mittaukset käynnistetään ohjelman kautta. Ohjelmaan määritellään, kuinka pitkiä mittauksia halutaan ottaa ja millä taajuudella piirtyvää käyrää halutaan tarkastella. Kuvassa 10 laitteen kuva ja kuvassa 11 kuva ohjelmasta mittauksen jälkeen.



KUVA 10 Kuva laitteesta JABES Electronic Stethoscope (15).



KUVA 11 Tietokoneohjelman kuva mittauksen jälkeen.

Firefly DE550

Firefly DE550 -mittalaite on otoskooppi, joka toimii langattomasti erillisen tietokoneen USB-porttiin liitettävän vastaanottimen kanssa. Vastaanottimesta valitaan kanava 1-4 ja sama kanava valitaan otoskoopista, jolloin laitteista muodostuu parit. Parin muodostuksen jälkeen tietokoneen ruudulta pystytään katsomaan otoskoopin lähettämää reaaliaikaistakuvaa. Otoskoopilla pystytään ottamaan myös kuvia tutkittavasta korvasta, jolloin ne voidaan helposti tallentaa tietokoneelle ja vaikka tarvittaessa lähettämään toiselle osapuolelle. Laitteen toiminnasta löytyy hyvä video videopalvelu YouTubesta (16). Kuvassa 12 on kuva laitteesta.



KUVA 12 Kuva laitteesta Firefly DE550 (17).

Niceview 2 MPIX USB Microscope

Niceview 2 MPIX USB Microscope on kudoksien ja iho-oireiden tutkimista varten hyödyllinen työväline. Mikroskooppi liitetään tietokoneen USB-porttiin, jolloin tietokoneelle asennetun ohjelman kautta pystytään ottamaan videokuvaa tai yksittäisiä kuvia kuvattavasta kohteesta. Mikroskooppia ei käytetä kotisaira-

hoidossa, jonka vuoksi se jätetään pois pakkauksen suunnittelusta. Kuvassa 13 laitteen kuva.



KUVA 13 Kuva laitteesta Niceview 2 MPIX USB Microscope (18).

Digital Otoscope MiiS

Digitaalinen otoskooppi MiiS on monipuolinen työkalu terveydenhuollon ammattilaiselle. Laitteella voidaan ottaa kuva tutkittavasta kohteesta ja näyttää se potilaalle tai vaihtoehtoisesti kuvan voi laittaa näkymään tietokoneen ruudulla reaaliaikaisesti audiokaapelin avulla. Tietokoneelle tulee asentaa ohjelman, jonne kuvat pystytään siirtämään langattomasti, muistikortin avulla tai USB-johtoa käyttämällä. Laitetta esitellään tässä kappaleessa otoskooppina, mutta sitä voidaan käyttää myös, muihin tutkimuksiin, esimerkiksi silmänpohjakamerana. (20.) Videotoistopalvelu YouTubesta löytyy hyvin kuvaava video laitteen mahdollisista käyttötarkoituksista (19). Kuvassa 14 kuva laitteesta otoskooppina.



KUVA 14 Kuva laitteesta Digitaalinen Otoskooppi MiiS (20.)

Easy ECG Monitor – Prince-180D

Easy ECG Monitor – Prince-180D on helppokäyttöinen EKG:n mittauslaite aikuisille. Laitteessa on tallentava ominaisuus, jolloin tuloksia pystytään katsomaan jälkikäteenkin. Laite mittaa aikuisen EKG-aaltomuotoja ja keskimääräisen sydämen lyöntitiheyden. Laitteella voidaan tehdä mittauksia monella tavalla. Mittauksia voidaan tehdä kädessä pidettävänä monitorina, jolloin mittauksia tehdään metallisella elektrodilla kämmenestä, rinnasta tai nilkasta. Toinen mittausvaihtoehto on parempi jatkuvaan mittaukseen. Mittaukset tehdään rintakehästä ihoon kiinnitettävillä elektrodeilla. Kuvissa 15 ja 16 on molempien mittausvaihtoehtojen menetelmät kuvattuna.

Handheld ECG Monitor

- 1. Long Press“ power  ”to open the device**
- 2. Choose the measurement method**
 - Palm measurement**
 Hold the device with right hand. Make sure that the palm and fingers touch the metal electrode I and II reliably. Press the electrode III closely against the center of the left palm. The ECG signal detected by Palm Measurement is equivalent to Lead I ECG signal.
 
 - Chest measurement**
 Hold the device with the right hand. Make sure that the palm and fingers touch the metal electrode I and II reliably. Place the electrode III on bare skin about 5cm below the left nipple. The ECG signal detected by Chest Measurement is similar to Lead V ECG signal.
 
 - Leg measurement**
 Hold the device with the right hand. Make sure that the palm and fingers touch the metal electrode I and II reliably. Place the electrode III on the skin 10cm above the left foot ankle. The ECG signal detected by Leg Measurement is equivalent to Lead II ECG signal.
 

- 3. Press“  quick measurement”to start**
- 4. Measuring Interface**
 - Battery Power Display
 - Current Time
 - Sign of ECG waveform amplitude or enlarge
 X1/2: ECG waveform scaled down by a half
 X1: ECG waveform remains
 X2: ECG waveform scale up by 2
 X4: ECG waveform scale up by 4
 - Status bar for measuring progress
- 5. 30 Secs later, measurement result is displayed**

波形图及/测量结果 HR: 71 No irregularity found  ■ 删除记录  返回	心电图量/测量结果 HR: 0 Poor signal, Measure again  ■ 确定  返回
心电图量/测量结果 HR: 186 Suspected a fast beat. Please consult a doctor  ■ 确定  返回	心电图量/测量结果 HR: 105 Suspected periodically Irregular. Please consult a doctor  ■ 确定  返回

KUVA 15 Metallisella elektrodilla tapahtuva mittaus (21).

Continuous ECG Monitor

1. Long press “ Power ”to open the device
2. Choose the measurement way

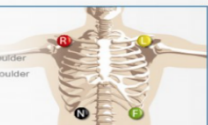
Lead-wire measurement

To obtain clear and high quality ECG signal, the lead wire measurement can be used. Connect the lead wire firmly to the lead wire socket of the device (optional lead wire). Then paste the electrode to the specified position to acquire corresponding ECG waveform.

Limb lead measurement

Electrode placement position

R position (Red) ; Below the subclavian, near the right shoulder
 L position (Yellow) ; Below the subclavian, near the left shoulder
 N position (Black) ; Below right abdomen
 F position (Green) ; Below left abdomen

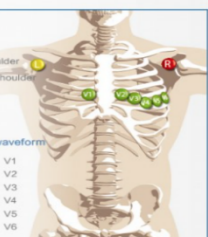



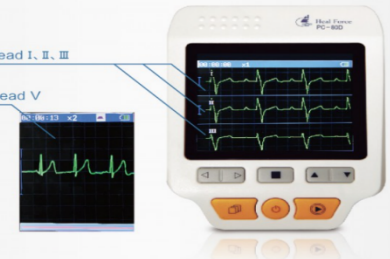
Chest lead measurement

Electrode placement position

R position (Red) ; Below the subclavian, near the left shoulder
 L position (Yellow) ; Below the subclavian, near the right shoulder
 N position (Black) ; not use (vacant)
 F position (Green) ; Chest, position is optional


F Electrode position	Similar to Chest lead ECG waveform	
The right edge of the sternum, the 4th intercostal space	V1	
The left edge of the sternum, the 4th intercostal space	V2	
The midpoint V2 and V4 position	V3	
The central line of left subclavian , the 5th intercostal space	V4	
The front of left armpit, the same level as V4	V5	
The midpoint of left armpit, the same level as V4	V6	


3. Connect lead wire
4. Enter the main menu, and select ECG measurements , then Press “ Confirmation”, and start to measure
5. Measuring Interface



6. Measurement Result

ECG Measurement/Measurement result

The interval of heart beat is reduced.
 Missing stroke
 The interval of heart beat is irregular.



Confirmation Return

KUVA 16 Ihoon kiinnitettävillä elektrodeilla tapahtuva mittaus (21).

4.2.2 Vaatimusmäärittelyjen laatiminen pakkaukselle

Pakkauksen vaatimusmäärittelyt olivat hyvin yksinkertaiset. Pakkauksen tulee olla helposti mukana kulkeva eli mahdollisimman kevyt ja pieneen tilaan mahtuva. Lisäksi sen tulee sisältää paikka seitsemälle mittalaitteelle ja tietokoneelle. Pakkauksen suunnittelua varten etsitään tietoa lääkinnällisiä laitteita koskevista laeista ja standardeista.

4.2.3 Työvälineet pakkauksen suunnittelussa

Pakkauksen suunnittelussa käytetään Microsoft Word -ohjelmaa, johon kuvia lisätään Paint 2 -ohjelmaa käyttäen. Word-ohjelmalla voidaan helposti lisätä sivuja sekä varmistaa suunnitelman rakenteen pysyminen halutunlaisena. Lopullinen malli tehdään Autodesk Fusion 360 -ohjelmalla, jolla saadaan aikaan 3D-malli.

5 TULOKSET

5.1 Loppukäyttäjän näkemykset etäterveydenhuollon palvelusta

5.1.1 Haastattelun kohderyhmän selvittäminen ja haastateltavien rekrytoiminen

Haastattelun kohderyhmäksi valittiin kolme sairaanhoitajaa ja kolme lääkäriä. Kaikki haastateltavat toimivat eri yrityksissä. Sairaanhoitajat kaikki olivat naisia, joista kaksi oli yli 50-vuotiaita ja yksi alle 30-vuotias. Kahdella sairaanhoitajalla oli kokemusta kotisairaanhoidosta ja kahdella oli kokemusta kotiuttamisohjeista. Haastateltavista lääkäreistä kaksi oli naisia, jotka olivat yli 50-vuotiaita ja kolmas haastateltava lääkäri oli alle 40-vuotias mies. Kaksi haastateltavista työskentelee tällä hetkellä Ruotsissa, mutta molemmat ovat työskennelleet myös Suomessa. Kaikki haastateltavat ovat työskennelleet tai työskentelevät Oulun seudulla.

5.1.2 Haastattelumenetelmän valinta ja kysymysten laadinta

Haastattelumenetelmä valittiin käyttötarkoitukseen sopivaksi, joten tässä työssä päädyttiin puolistrukturoituun haastattelumenetelmään. Tämä haastattelumenetelmä todettiin kaikkein sopivimmaksi tälle työlle. Haastattelukysymykset kirjoitettiin valmiiksi, jotta kaikilta haastateltavilta kysyttiin varmasti samat kysymykset. Haastattelun tarkoituksena oli saada loppukäyttäjän mielipide tulevasta etäterveydenhuollon palvelusta. Haastattelut päätettiin nauhoittaa, jolloin haastattelija pystyi keskittymään haastateltaviin eikä ainoastaan vastausten kirjaamiseen.

Haastattelua varten kirjoitettiin kutsu, jossa kerrottiin lyhyesti työn taustalla toimivasta yrityksestä ja HEC Communication Service -ohjelmasta. Haastattelukysymykset tehtiin yhdessä tilaajan kanssa. Aluksi etsittiin vastaavanlaisia kyselyitä internetistä ja niistä mallia ottamalla keksittiin omat kysymykset aiheen pohjalta. Haastatteluun tuli yhteensä yhdeksän kysymystä, joista esimerkkinä muutama: Mitkä ovat 3 yleisintä syytä miksi terveystieteisiin tullaan? Voitaisiinko sairauksien diagnooseja tehdä video- tai puheyhteyden välityksellä? Mitä sai-

rauksia? Kutsu haastatteluun ja haastattelukysymykset löytyvät raportin lopusta (liitteet 1 ja 2).

5.1.3 Haastattelutuloksien analysoiminen ja raportointi

Haastattelutuloksien analysoiminen ja raportointi aloitettiin kuuntelemalla kaikki haastattelut läpi. Samalla kirjattiin vastukset ylös sanasta sanaan. Seuraavaksi vertailtiin haastattelijoiden vastauksia toisiinsa siten, että sairaanhoitajat käsiteltiin omana vertailuna ja lääkärit omana. Jokaisen kysymyksen kohdalle kirjattiin vastaukset sekalaisessa järjestyksessä, ettei haastateltavien vastauksia voida yhdistää henkilöön. Kenenkään haastateltavan työpaikkoja ei paljastettu tuloksissa. Niitä kysyttiin ainoastaan, että haastateltavat eivät menisi sekaisin. Kaikkien haastateltavien vastaukset muistuttivat toisiaan. Haastatteluvastaukset löytyvät raportin lopusta (liitteistä 3 ja 4). Seuraavaksi kerrotaan vapaasti, millaisia vastauksia eri kysymyksiin saatiin.

Haastateltavien taustoista ei kerrota enempää, kuin 5.1.1 luvussa on kerrottu. Haastateltavat haluttiin säilyttää nimettöminä, eikä heidän työpaikkojaan paljastettu.

Terveyskeskuksiin tulvien potilaiden kolme yleisintä käyntisyytä sai haastateltavat vastaamaan seuraavasti. Sairaanhoitajat antoivat eri vastauksia yhteensä 10. Kaikki vastasivat flunssan ja kivun, vaikka muuten vastaukset erosivatkin toisistaan. Lääkärit antoivat hieman vähemmän vastauksia, yhteensä kuusi. Lääkäreillä oli yksi yhteinen vastaus, kipu.

Potilasta voitaisiin auttaa kotiin ilman käyntiä terveyskeskuksessa. Tähän tarvitsee sairaanhoitaja tai lääkäri potilaan taustatiedot, vaivan keston ja tämän hetkisen lääkityksen. Kaikki haastateltavat vastasivat suurin piirtein samat. Lisää vastauksia on raportin lopussa (liitteinä 4 ja 5).

Kaikkien haastateltavien mielestä sairaanhoitaja päättää, meneekö potilas lääkärin tutkittavaksi. Yksi haastateltava lisäsi lisähuomautuksen, että kiireellisissä tapauksissa sairaalan tai terveyskeskuksen kiireellisyysluokka määrää, kuka tutkii potilaan. Kaikki haastateltavat olivat myös sitä mieltä, että osa potilaista voitaisiin hoitaa ilman lääkärintarkastusta.

Jotta sairaanhoitaja voi päättää, että meneekö potilas lääkärin tutkittavaksi, hän tarvitsee potilaan taustatietoja. Haastattelijat antoivat paljon eri vastauksia, joista esimerkkinä seuraavat: oireet, kesto, perussairaudet ja lääkitys.

Sairauksien diagnosoimisen mahdollisuus video- tai puheyhteyden välityksellä sai kaikilta paitsi yhdeltä haastateltavalta saman vastauksen eli voitaisiin. Sairauksia, joissa on näkyviä oireita, voitaisiin diagnosoida video- tai puheyhteydenvälityksellä. Yhden haastateltavan perustelu diagnoosin tekemisen mahdottomuuteen oli, että suurimmalla osalla potilaista on jo diagnoosi valmiina, jolloin kysytäänkin potilaan vointia. Diagnoosi voitaisiin mahdollisesti tehdä tarpeeksi kattavien tietojen avulla tai sairaanhoitaja avustaessa videovastaanotossa.

Kaikki haastateltavat vastasivat, että lääkärin pitää tietää ennen vastaanottoa potilaan taustatiedot, oireet, oireiden keston, lääkityksen ja yleiskunnon.

Haastateltavien mielestä etäterveydenhuolto on tulevaisuutta ja nykypäivää. Kaikki haastateltavat olivat sitä mieltä, että potilas voisi olla videoyhteydessä terveyskeskukseen ennen sinne tuloa. Lisäksi potilaan jälkitarkastuksia voitaisiin hoitaa etäpalveluna, jos hänellä ei ole ollut komplikaatioita.

Kaikki sairaanhoitajat olivat käyttäneet perusmittaukseen tarkoitettuja mittalaitteita. Yhdellä työpaikalla käytössä on järjestelmä, joka siirtää automaattisesti potilaan mittaustuloksia potilastietoihin. Lääkärit olivat käyttäneet perusmittalaitteiden lisäksi. Stetoskooppia, EKG:tä, ultraäänilaitetta, otoskooppia, silmänpohjakameraa ja kameraa. Kaikkien haastateltavien mielestä digitaaliset mittalaitteet ovat luotettavia ja niitä voitaisiin antaa potilaille lainaan, jos on tarpeeksi resursseja ja ne ovat tarpeeksi helppokäyttöisiä.

HEC Communication Service -ohjelman parannusehdotuksiin saatiin hyviä vastauksia. Kolmen haastateltavan mielestä olisi hyvä, jos potilaan taustatiedot, sairaushistoria ja lääkitys saataisiin näkyviin. Lisäksi yksi haastateltava kiinnitti huomiota potilaan tunnistamiseen. Se pitäisi tehdä turvalliseksi, jotta hoitohenkilökunta voi olla varma, että potilas on oikea henkilö. Myös kuvanlaatuun ja käytettävyyteen kiinnitettiin huomiota. Kahden haastateltavan oli vaikea keksiä mitään, sillä testaus oli aika vähäistä ja ohjelmaa pitäisi käyttää enemmän, että

tietäisi, mitä muuta siihen voisi lisätä. Jokaisen haastateltavan kanssa ohjelmaa käytettiin yhtä kauan ja jokaiselle painotettiin, että ohjelma on vielä keskeneräinen.

Tuloksien perusteella tilaaja pystyy kehittämään ohjelmaa käyttäjäystävälliseksi. Tuloksista voidaan päätellä, että ohjelmalle on tarvetta, kunhan siitä tehdään tarpeeksi helppokäyttöinen. Lisäksi sen tulisi toimia kaikkialla, mahdollisimman hyvällä kuvanlaadulla. Vastauksien perusteella ohjelmaan voitaisiin lisätä kyselylomake ennen video- tai puheyhteyden aloittamista hoitohenkilökunnan kanssa. Kyselyssä potilas voisi antaa tarkkoja taustatietoja itsestään ja oireistaan sekä tämän hetkisestä lääkityksestä. Haastatteluiden tulosten perusteella näillä tiedoilla sairaanhoitaja voisi päätellä, tarvitseeko potilasta ohjata lääkärin tarkastukseen vai riittääkö vain sairaanhoitajan kanssa pidetty vastaanotto.

5.2 Suunnitelmaluonnoksen laatiminen

Tässä osiossa esitellään ainoastaan pakkauksen suunnitteluprosessi. Suunnittelutyö aloitettiin miettimällä, kuinka monta mittalaitetta pakkaukseen tulee. Luvussa 4.2.1 on esitelty muutamia vaihtoehtoisia mittalaitteita. Esitellyistä mittalaitteista tähän pakkauksmalliin tulivat vain stetoskooppi JABES ja otoskooppi Firefly. Loput pakkauksessa olevat mittalaitteet valittiin miettimällä, mitä mittauksia kotisairaanhoidossa olisi hyvä pystyä tekemään. Pakkauksen suunnittelun aikana kysyttiin vielä kotisairaanhoidossa työskentelevältä sairaanhoitajalta ehdotuksia tarvittaville mittalaitteille. Lopulliseen pakkaukseen tuli seuraavat mittalaitteet: stetoskooppi, verenpainemittari, otoskooppi, INR-mittari, kuume-mittari, happisaturaatiomittari, MultiCareIn-mittari ja lisäksi kannettava tietokone ja koneen lataushohto. Pakkauksessa käytettyjen mittalaitteiden tiedot löytyvät (liitteestä 5). Kaikki mittalaitteet suunniteltiin tulevaksi pakkauksen yläosaan. Ainoastaan kannettava tietokone ja sen latausjohto tulivat pakkauksen alaosaan.

Pakkauksen suunnittelussa tuli ottaa huomioon myös lääkinnällisten laitteiden pakkausta koskevat lait ja standardit. Työssä suunnitellun pakkauksen tarkoitus on uudelleen pakata lääkinnällisiä laitteita, joten pakkausta eivät koske samat

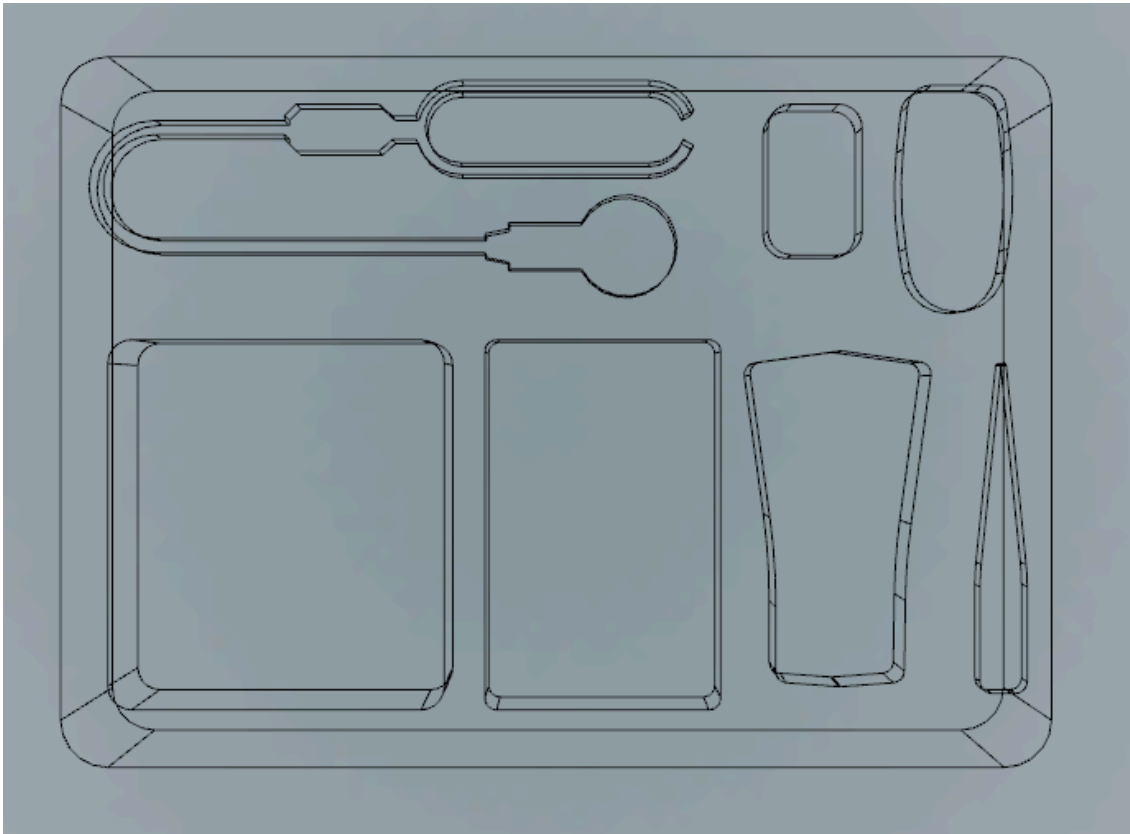
lait ja standardit. Pitkän etsinnän jälkeen ei löytynyt lakia tai standardia, joka koskisi uudelleen pakattavaa lääkinällistä laitetta.



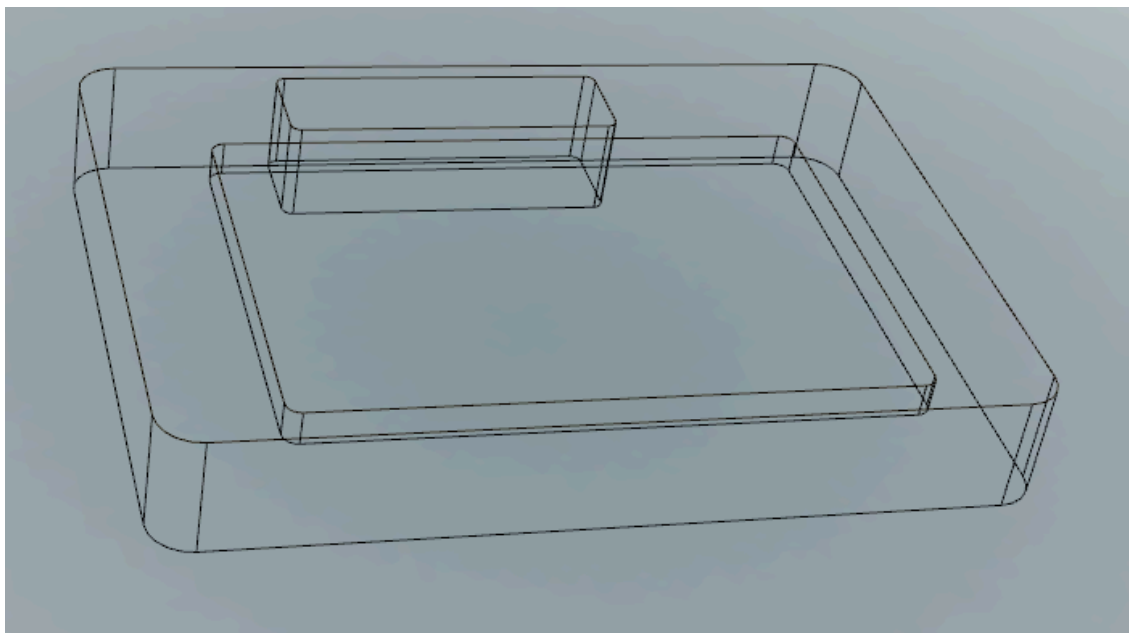
KUVA 17 Pakkauksen yläosa.



KUVA 18 Pakkauksen alaosa.



KUVA 19 3D-malli pakkauksen yläosasta.



KUVA 20 3D-malli pakkauksen alaosasta.

6 POHDINTA

Työn päätarkoituksia oli kaksi. Ensimmäinen oli haastattelun tekeminen, jonka tuloksia tilaaja voi soveltaa HEC Communication Service -ohjelman kehitykseen. Lisäksi suunniteltiin pakkaus, joka suunniteltiin aluksi kotisairaanhoidon käyttöön.

Työn aloittaminen lähti hitaasti käyntiin, sillä mittalaitteiden kanssa oli hieman ongelmia. Lopuksi päädyttiin tarkastelemaan mittalaitteita internetistä löytyvän tiedon pohjalta. Osa laitteista saatiin toimimaan ongelmitta. Haastatteluissa esiteltiin aina kaksi laitetta haastattelua kohden. Mukana oli aina toinen stetoskoopeista ja jompikumpi otoskooppi tai mikroskooppi.

Haastattelun tuloksia läpikäydessä huomio kiinnittyi samankaltaisiin vastauksiin. Samoja vastauksia tuli esimerkiksi etäterveydenhuoltoa koskevaan kysymykseen sekä etäyhteyden ottamiseen terveyskeskukseen ennen sinne saapumista. Molempien kysymysten vastaukset olivat todella positiivisia ja haastateltavat toivoivat etäterveydenhuollon kasvavan merkittävästi tulevaisuudessa juuri tilaajan tekemän ohjelman kaltaisilla ratkaisuilla.

Pakkauksen suunnittelussa otettiin huomioon kotisairaanhoidossa tehtäviä mittauksia. Mittalaitteet valittiin mittausten perusteella, jolloin lopulliseen pakkaukseen tuli yhteensä seitsemän mittalaitetta ja kannettava tietokone. Pakkauksesta tehtiin kaksi mallia, ensin 2D- ja sitten 3D-malli. Pakkauksen suunnittelussa ei ollut ongelmia.

Jatkokehityksiä työlle voisi olla HEC Communication Service -ohjelman valmiin version heuristinen arvioiti sekä käytettävyytestaus täysin valmiille tuotteelle. Lisäksi pakkauksesta voisi tehdä useamman eri mallin, jotka voisivat sopia myös muualle kuin kotisairaanhoidon.

LÄHTEET

1. Holopainen, Arto 2015. eHealth Suomessa ja maailmalla – Missä mennään. 11.3.2015. Kuopio Innovation Oy. Saatavissa: <https://www.innokyla.fi/documents/763312/b3c4b1d7-fea9-4434-8540-1e1dda472aac>. Hakupäivä 19.4.2017.
2. Global diffusion of eHealth: making universal health coverage achievable. Report of the third global survey on eHealth. 2016. WHO World Health Organization. Saatavissa: <http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/252529/1/9789241511780-eng.pdf?ua=1>. Hakupäivä 9.5.2017.
3. Denmark is the leading country in eHealth adoption. 2015. Research2guidance. Saatavissa: <https://research2guidance.com/wp-content/uploads/2015/04/Top-10-eHealth-adoption.jpg>. Hakupäivä 12.5.2017.
4. Countries. 2017. WHO World Health Organization. Saatavissa: <http://www.who.int/countries/en/>. Hakupäivä 12.5.2017.
5. Atlas of eHealth country profiles. 2016. WHO World Health Organization. Saatavissa: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/204523/1/9789241565219_eng.pdf?ua=1. Hakupäivä 12.5.2017.
6. eHealth. 2017. WHO World Health Organization. Saatavissa: <http://www.who.int/ehealth/en/>. Hakupäivä 12.5.2017.
7. Siljamäki, Tuija 2015. Suomi kehityksen kärjessä eHealth-osaamisessa, verkkodokumentti. 8.9.2015. Tesso. Saatavissa: <https://tesso.fi/artikkeli/suomi-kehityksen-karjessa-ehealth-osaamisessa>. Hakupäivä 9.2.2017.
8. Kansallinen Terveysarkisto (Kanta). 2017. Saatavissa: <http://www.kanta.fi/kanta-palvelut>. Hakupäivä 5.5.2017

9. Omaha - asioi sähköisesti ajasta ja paikasta riippumatta Oulunkaaren henkilöstön kanssa luotettavasti. 2017. Oulunkaaren kuntayhtymä. Saatavissa: <https://www.oulunkaarenomahoito.com/>. Hakupäivä 9.2.2017.
10. Health Economics Consulting Ltd. 2015. Saatavissa: <http://hecvent.com/index.html>. Hakupäivä 13.1.2017.
11. Saaranen-Kauppinen, Anita – Puusniekka, Anna, 2006. 6.3 Haastattelu. KvaliMOTV. Saatavissa: http://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/kvali/L6_3.html. Hakupäivä: 2.5.2017.
12. HEC Communication Service. 2017. Potilaskäyttöliittymä HEC Communication Service ohjelmassa. Saatavissa: <https://www.hecventservices.com/hec/Demos/HEConnectDemo/Customer/customer.html>. Hakupäivä 19.4.2017.
13. HEC Communication Service, 2017. Ammattilaiskäyttöliittymä HEC Communication Service ohjelmassa. Saatavissa: <https://www.hecventservices.com/hec/Demos/HEConnectDemo/ServiceProvider/serviceProvider.html>. Hakupäivä 19.4.2017.
14. 3M™ Littmann® Electronic Stethoscope Model 3200. 2017. 3M™ Littmann. Saatavissa: http://www.littmann.com/3M/en_US/littmann-stethoscopes/products/~3M-Littmann-Electronic-Stethoscope-Model-3200?N=5932256+8711017+3293188392&rt=rud. Hakupäivä 10.4.2017.
15. JABES Digital Electronic Stethoscope. 2017. GS Technology Co., Ltd. Saatavissa: http://gstechno.en.ec21.com/JABES_Electronic_Stethoscope--272266_646985.html. Hakupäivä 11.4.2017.
16. FireflyGlobalVideos, 2012. Wireless Video Otoscope DE550 by Firefly. Video. Saatavissa: <https://www.youtube.com/watch?v=6F840wHN7tU> Hakupäivä 14.4.2017.
17. Firefly DE550 Wireless Digital Video Otoscope/Earscope, with 50x magnification and built-in battery. 2017. Home & Business Security. Saatavissa: <http://spygearco.net/shop/surveillance-cameras/hidden-cameras/firefly->

[de550-wireless-digital-video-otoscopeearscope-with-50x-magnification-and-built-in-battery/](#). Hakupäivä 14.4.2017.

18. USB digitaalinen mikroskooppi 2.0. 2017. IPCMax.com – Serdex Solutions Oy. Saatavissa: http://www.ipcmax.com/product_info.php?products_id=1534. Hakupäivä 14.4.2017.
19. 陳錦怡, 2012. Scenario 090412. Video. Saatavissa: <https://www.youtube.com/watch?v=JkybBCrUbal>. Hakupäivä 10.5.2017.
20. Product, Digital Otoscope. 2014. Medimaging Integrated Solution Inc. Saatavissa: <http://www.miis.com.tw/product03.html>. Hakupäivä 10.5.2017.
21. Easy ECG Monitor -- Prince-180D (3 lead multi function). 2017. Heal Force. Saatavissa: <http://www.healforce.com/en/index.php?ac=article&at=read&did=458>. Hakupäivä 12.5.2017

Kutsu haastatteluun

Teen opinnäytetyötä HEC nimiselle yritykselle (linkki yrityksen sivuille: <http://hecvent.com>). Yritys suunnittelee etäterveydenhuoltoa helpottavia ratkaisuja. He ovat suunnittelemassa ohjelmaa, minkä avulla potilas ja lääkäri/sairaanhoitaja voivat kommunikoida web-selaimen välityksellä. Työn tarkoituksen on kartoittaa ohjelman mahdollisuuksia, mitä mittauksia potilas voisi tehdä kotona, voisiko video- ja puheyhteyden avulla saada diagnooseja sairauksiin, entä mahdollinen jälkiseuranta, voitaisiinko ohjelmaa hyödyntää. Saataisiinko ohjelman avulla vähennettyä terveyskeskusten/sairaaloiden kuormitusta. Työn tarkoitus on haastatella asiantuntijoita, joilla on kokemusta kotisairaanhoidosta ja kotiuttamisesta. Haastateltavaksi haluttiin terveydenhuollon ammattilaisia eri yrityksistä ja eri työtehtävistä, näin mahdollistetaan monipuoliset vastaukset, jotta ohjelmasta voidaan tehdä mahdollisimman laadukas ja käyttötarkoitukseen soveltuva. Haastattelu nauhoitetaan ja tuloksista tehdään yhteenveto, joka tulee osaksi opinnäytetyötä. Haastattelut jäävät vain yksityiseen käyttöön ja tulokset julkaistaan täysin anonyyminä. Mukana tuon muutaman mittalaitteen, joita voit kokeilla ennen haastattelun kysymyksiä.

Haastattelukysymykset

1. Haastateltavan taustatiedot
 - a. Yritys ja työnimike
 - b. Tausta kotisairaanhoidon tai kotiuttamisohjeisiin
2. Mitkä ovat 3 yleisintä syytä, miksi terveyskeskuksiin tullaan?
3. Mitä hoitajan/lääkärin olisi tullut tietää, että potilasta olisi voitu auttaa kotiin?
4. Terveyskeskukseen (tai lääkärille) tulleet
 - a. Kuka päättää meneekö potilas lääkärin tutkittavaksi, vai menevätkö kaikki?
 - b. Mitä sairaanhoitajan tulee tietää potilaasta päättääkseen lääkärille menosta? (Voitaisiinko osa potilaista hoitaa ilman lääkärintarkastusta?)
5. Voitaisiinko sairauksien diagnooseja tehdä video- tai puheyhteyden välityksellä? Mitä sairauksia esim.?
6. Mitä taustatietoja lääkäri tarvitsee ennen vastaanottoa?
7. Mitä mieltä olet etäterveydenhuollosta?
 - a. Voisiko potilas olla videoyhteydessä terveyskeskukseen ennen sinne tuloa?
 - b. Voitaisiinko jälkitarkastukset hoitaa etäpalveluna
8. Oletko käyttänyt digitaalisia mittalaitteita, jos niin mitä?
 - a. Onko ne mielestäsi luotettavia?
 - b. Käyttäisitkö niitä työssäsi, jos se olisi mahdollista?
 - c. Voisiko potilaalle antaa tarvittavat mittalaitteet jälkiseurantaa varten (esim. toimenpiteen jälkeen)
9. Jos saisit tilaisuuden vaikuttaa ohjelman sisältöön, mitä toimintoja ehdottomasti haluaisit siihen?

Haastatteluiden yhteenveto sairaanhoitajat

1. Haastateltavan taustatiedot

- a. Yritys ja työnimike
- b. Tausta kotisairaanhoidon tai kotiuttamisohjeisiin

2. Mitkä ovat 3 yleisintä syytä, miksi terveyskeskuksiin tullaan?

Vastaukset:

- Sydänvaivat
- Kipu
- Haavan näyttäminen
- Flunssa
- Kuume
- Yleinen huonovointisuus
- Yleistilan lasku
- ”jalattomuus”
- Selkäkipu
- Tulehdukset

3. Mitä hoitajan/lääkärin olisi tullut tietää, että potilasta olisi voitu auttaa kotiin?

Vastaukset:

- Taustat
- Toistuvuus
- Asumismuoto (voiko kukaan auttaa kotona?)
- Miten pääsee paikalle
- Lääkitys
- Vaivan kesto

4. Terveyskeskukseen (tai lääkärille) tulleet

- a. Kuka päättää meneekö potilas lääkärin tutkittavaksi, vai menevätkö kaikki?

Vastaukset: Sairaanhoitaja päättää. Lisähuomautus, jos potilas on kriittisessä tilassa sairaalan/terveyskeskuksen kiireellisyysluokka määrää kuka tutkii potilaan.

- b. Mitä sairaanhoitajan tulee tietää potilaasta päättääkseen lääkärille menosta?

Vastaukset:

- Oireet
- Kesto
- Onko käytetty kotikonsteja helpottaakseen oireita?
- Perussairaudet
- Onko jotain, mikä voisi pahentaa kuntoa?
- Lääkitys
- Lämpö
- Vitalit (happisaturaatio, verenpaine, verensokeri, pulssi)

(Voitaisiinko osa potilaista hoitaa ilman lääkärintarkastusta? [Vastaukset: Voitaisiin](#))

5. Voitaisiinko sairauksien diagnooseja tehdä video- tai puheyhteyden välityksellä?

[Vastaus: Voitaisiin](#)

Mitä sairauksia esim.?

[Vastaukset:](#)

- Flunssa
- Haava
- Ihottuma
- Silmätulehdukset
- Vesirokko
- Sairaudet, joissa näkyviä oireita

6. Mitä taustatietoja lääkäri tarvitsee ennen vastaanottoa?

[Vastaukset:](#)

- Taustat
- Oireet
- Oireiden kesto
- Vitalit
- Lämpö
- Lääkitys

7. Mitä mieltä olet etäterveydenhuollosta?

[Vastaukset:](#)

[Tulevaisuutta ja tätä päivää, yhden haastateltavan työpaikalla käytetään iPadeja potilaskäynneillä, jolloin lääkäri on toimistolla ja sairaanhoitaja soittaa videopuhelun lääkärille potilaan luota. Lisäksi potilaat joilla kiinnostusta uuden järjestelmän opettelemiseen, voisivat olla hyviä asiakkaita etäterveydenhuollolle. Suuret ikäluokat ovat jäämässä eläkkeelle ja tämä lisää terveyskeskusten kuormitusta, sillä työterveys ei ole enää vaihtoehto.](#)

a. Voisiko potilas olla videoyhteydessä terveyskeskukseen ennen sinne tuloa?

[Vastaus:](#)

[Voisi ja jos ei ole kiireellinen tapaus voisi potilas jäädä kotiin](#)

b. Voitaisiinko jälkitarkastukset hoitaa etäpalveluna

[Vastaus:](#)

[Voitaisiin](#)

8. Oletko käyttänyt digitaalisia mittalaitteita, jos niin mitä?

[Vastaukset:](#)

- Verenpainemittari
- Sokerimittari
- Kuumemittari
- Happisaturaatio

- Yhdellä työpaikalla on käytössä järjestelmä, missä potilaan rannekkeen viivakoodi syötetään laitteeseen. Laitteen kautta mittaus-tulokset menevät oikeaan paikkaan potilaan tiedoissa.

a. Onko ne mielestäsi luotettavia?

Vastaus: On

b. Käyttäisitkö niitä työssäsi, jos se olisi mahdollista?

Vastaus: Kyllä ja käytetäänkin

c. Voisiko potilaalle antaa tarvittavat mittalaitteet jälkiseurantaa varten (esim. toimenpiteen jälkeen)

Vastaus: Voitaisiin jos on resursseja tarpeeksi

9. Jos saisit tilaisuuden vaikuttaa ohjelman sisältöön, mitä toimintoja ehdottomasti haluaisit siihen?

Vastaus: Kaikkien mielestä hyvä ohjelma, chatti ja konsultointi saivat plussaa. Kaksi haastateltavaa ei oikein osannut sanoa mitään lisättävää, yksi sanoi, että taustatiedot, sairaushistoria ja lääkitys olisi hyvä saada näkyviin.

Haastatteluiden yhteenveto lääkärit

1. Haastateltavan taustatiedot
 - a. Yritys ja työnimike
 - b. Tausta kotisairaanhoidon tai kotiuttamisohjeisiin

2. Mitkä ovat 3 yleisintä syytä, miksi terveyskeskuksiin tullaan?
Vastaukset:
 - Hengitystieinfektiot
 - Tuki- ja liikuntaelin sairaudet
 - Flunssa
 - Kuume
 - Kipu
 - Tulehdukset

3. Mitä hoitajan/lääkärin olisi tullut tietää, että potilasta olisi voitu auttaa kotiin?
Vastaukset:
 - Taustat
 - Oireet
 - Kesto
 - Lääkitys
 - Yleiskunto
 - Mikä potilaan perheen kapasiteetti hoitaa potilasta kotona
 - Jos joku vakavasairaus (esim. syöpä) onko ollut komplikaatioita ja miten sairaus on käyttäytynyt

4. Terveyskukseen (tai lääkärille) tulleet
 - a. Kuka päättää meneekö potilas lääkärin tutkittavaksi, vai menevätkö kaikki?
Vastaukset: Sairaanhoidaja/terveydenhuollon ammattilainen päättää.

 - b. Mitä sairaanhoidajan tulee tietää potilaasta päättääkseen lääkärille menosta?
Vastaukset:
 - Perussairaudet
 - Vaiva
 - Sairauden vakavuus
 - Yleiskunto
 - Kuinka akuutti asia
 - Oireet
 - Taustatiedot

(Voitaisiinko osa potilaista hoitaa ilman lääkärintarkastusta? Vastaukset: Voitaisiin ja hoidetaankin, noin puolet lapsipotilaista voitaisiin hoitaa ilman lääkärintarkastusta)

5. Voitaisiinko sairauksien diagnooseja tehdä video- tai puheyhteyden välityksellä?

Vastaus: Voitaisiin, videoyhteyden välityksellä paremmin. Yksi haastateltava taas sanoi, että tarkan diagnoosin tekemistä ei pystytä tekemään, mutta monilla potilaista diagnoosi on jo valmiina, jolloin kysytäänkin, esim. potilaan voinnin muutoksia. Diagnoosin tekeminen voi onnistua potilaan antamien tietojen perusteella tai hoitaja avusteisissa videovastaanotoissa.

Mitä sairauksia esim.?

Vastaukset:

- Kuumetaudit
- Infektiot
- Migreeni (jos diagnosoitu)
- Selkäkipu
- Sairaudet, joissa näkyviä oireita
- Lievemmat vammat
- Vyöruusu, pystyttiin diagnosoimaan yhdessä terveyskeskuksessa

6. Mitä taustatietoja lääkäri tarvitsee ennen vastaanottoa?

Vastaukset:

- Taustat
- Oireet
- Oireiden kesto
- Lämpö
- Lääkitys

7. Mitä mieltä olet etäterveydenhuollosta?

Vastaukset:

Tulevaisuutta ja tätä päivää. Tekniikan kehittyminen lisää mahdollisuuksia etävastaanotoille vähentäen fyysisiä käyntejä.

- a. Voisiko potilas olla videoyhteydessä terveyskeskukseen ennen sinne tuloa?

Vastaus:

Voisi ja varsinkin niin, ettei tulisi ollenkaan

- b. Voitaisiinko jälkitarkastukset hoitaa etäpalveluna

Vastaus:

Maailmalla hoidetaan, Suomessakin ollaan menossa oikeaan suuntaan. Monien sairauksien esim. jos on verenpaine lääkityksen seuranta, tarvitaan arvot, joilla nähdään lääkkeen vaikutus. Korvatulehduksissa taas pitäisi nähdä korva. Keuhkokuumeen jälkeen tarvitaan kuva. Haava/leikkaus potilaat voisivat lähettää kuvat haavasta ja jos lääkärin mielestä tulehtunut, pitää tulla lääkärille.

8. Oletko käyttänyt digitaalisia mittalaitteita, jos niin mitä?

Vastaukset:

- Perus mittalaitteet

- Stetoskooppi
- EKG
- Ultraääni
- Otoskooppi
- Silmänpohjakamera
- Kamera

a. Onko ne mielestäsi luotettavia?

Vastaus: On

b. Käyttäisitkö niitä työssäsi, jos se olisi mahdollista?

Vastaus: Kyllä ja käytetäänkin

c. Voisiko potilaalle antaa tarvittavat mittalaitteet jälkiseurantaa varten (esim. toimenpiteen jälkeen)

Vastaus: Voitaisiin ja annetaankin, esim. sokerimittari, verenpainemittari, PEF-mittari, puntari, aktiivisuusmittari, kaikenlaisia mittareita, kunhan ne ovat tarpeeksi helppokäyttöisiä.

9. Jos saisit tilaisuuden vaikuttaa ohjelman sisältöön, mitä toimintoja ehdottomasti haluaisit siihen?

Vastaus: Käytettävyys, hyväkuvanlaatu, potilas pitäisi olla tunnistettavissa, potilaan taustatiedot voisivat tulla suoraan kannasta ja potilas voisi itse muokata oman lääkityksensä vastaamaan todellista.

Pakkauksen mittalaitteiden linkkejä:

1. Stetoskooppi: http://gstechno.en.ec21.com/JABES_Electronic_Stethoscope--272266_646985.html
2. Verenpainemittari: <https://omronhealthcare.com.au/product/omron-m10it-digital-automatic-upper-arm-blood-pressure-monitor/>
3. Otoskooppi: <http://fireflyglobal.com/video-otoscope-de550/>
4. INR-mittari: http://www.coaguheck.com/coaguheck_patient/en/home/products/xs-system.html
5. Kuumemittari: <https://www.omron-healthcare.com/fi/products/temperaturemeasurement>
6. Happisaturaatiomittari: http://www.jumper-medical.com/enindex.php/pro_view/43
7. MultiCareIn mittari: <https://kauppa.pedihealth.fi/perusterveydenhoito/mittarit-ja-mittausvalineet/hemoglobiini-kolesteroli-verensokeri-ja-crp-mittarit-sekamittausvalineet/multicare-in-mittari-p-1767.html>
8. Kannettava tietokone + laturi: <https://www.apple.com/fi/macbook-pro/specs/>

Suvi Saukkoriipi

LÄÄKINNÄLLISTEN LAITTEIDEN KYBERTURVALLISUUS

LÄÄKINNÄLLISTEN LAITTEIDEN KYBERTURVALLISUUS

Suvi Saukkoriipi
Opinnäytetyö
Kevät 2017
Hyvinvointiteknologian koulutusohjelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Hyvinvointiteknologian koulutusohjelma

Tekijä: Suvi Saukkoriipi
Opinnäytetyön nimi: Lääkinnällisten laitteiden kyberturvallisuus
Työn ohjaaja: Terhi Holappa
Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Kevät 2017 Sivumäärä: 20

Tämän opinnäytetyön toinen osa on pelkästään tiedonhakuun perustuvaa raportointia. Työssä etsittiin tietoa lääkinällisten laitteiden kyberturvallisuudesta. Kyberturvallisuus ja tietoturva olivat keskeisenä osana raportointia. Raportissa avattiin kyberturvallisuuteen ja tietoturvallisuuteen liittyviä direktiivejä, ohjeita, oppaita ja standardeja.

Kyberturvallisuus määritellään turvallisuuden osa-alueeksi, jolla pyritään sähköisen ja verkotetun yhteiskunnan turvallisuuteen. Kyberturvallisuuden tarkoitus on tunnistaa, ehkäistä ja varautua sähköisten ja verkotettujen järjestelmien häiriöiden vaikutuksiin yhteiskunnassa.

Materiaalia työhön löytyi paljon, joten raportissa avattiin aiheita pintapuolisesti. Standardeja tietoturvasta löytyy yhteensä kuusi, jotka kaikki kuuluvat ISO/IEC 27000 -standardiperheeseen. Työhön avattiin kaikista kuudesta standardista pieniosa, muuten työ olisi kasvanut liian suureksi.

Teorian lisäksi työssä etsittiin neljä kyberhyökkäystä, joissa kiristysohjelma levisi terveydenhuollon tietojärjestelmiin. Kyberhyökkäykset ovat esitelty luvussa kolme. Esimerkiksi Britanniassa vuonna 2017 oli jouduttu keskeyttämään leikkauksia kyberhyökkäyksen vuoksi.

Asiasanat: kyberturvallisuus, tietoturva, lääkinälliset laitteet

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	3
SISÄLLYS	4
1 JOHDANTO	5
2 OHJEET JA OPPAAT	6
2.1 MDD 93/42/EEC ja MDR	6
2.2 FDA:n ohjeita ja oppaita	6
2.3 Euroopan unionin tietoturva direktiivit ja artikkelit	7
2.4 Standardit 27000 -standardiperheestä	8
3 KYBERHYÖKKÄYKSET	12
3.1 Tapaus 1	12
3.2 Tapaus 2	14
3.3 Tapaus 3	15
3.4 Tapaus 4	15
4 POHDINTA	17
LÄHTEET	18

1 JOHDANTO

Monet ajattelevat kyberturvallisuuden olevan sama asia, kuin tietoturvan. Todellisuudessa kyse on paljon suuremmasta kokonaisuudesta. Wikipedian mukaan kyberturvallisuus määritellään seuraavasti. *”Kyberturvallisuus on turvallisuuden osa-alue, jolla pyritään sähköisen ja verkotetun yhteiskunnan turvallisuuteen. Kyberturvallisuudessa tunnustetaan, ehkäistään ja varaudutaan sähköisten ja verkotettujen järjestelmien häiriöiden vaikutuksiin yhteiskunnan kriittisiin toimintoihin. Kyberturvallisuusajattelussa yhdistyy tietoturvallisuuden, jatkuvuuden hallinnan ja yhteiskunnan kriisivaikutumisen ajattelua.”* (1.)

Tulosraportin tarkoitus on avata eri lääkinällisten laitteiden kyberturvallisuutta ja tietoturvallisuutta koskevia direktiivejä, ohjeita, oppaita ja standardeja. Lisäksi työssä esitellään neljä eri kyberhyökkäystä, joiden kohteena ovat olleet terveydenhuollon tietojärjestelmät. Maailmalla kyberhyökkäyksistä on tehty bisnes. Hakkerit ottavat haltuun sairaalan potilastietojärjestelmät tai röntgenlaitteet.

Työn tilaajaa varten luotiin kansio Google Driveen, jonne kertyi 14 liitteitä, eri direktiivejä ja asetukisia. Direktiivit ja asetukset liittyvät lääkinällisten laitteiden kyberturvallisuuteen ja tietoturvallisuuteen. Muita ohjeita ja oppaita Google Drive -kansioon kertyi yhteensä viisi liitettä.

2 OHJEET JA OPPAAT

Ohjeet ja oppaat -luvussa kerrotaan yleisistä kyberturvallisuuden ja tietoturvallisuuden direktiiveistä, ohjeista, oppaista ja standardeista.

2.1 MDD 93/42/EEC ja MDR

MDD 93/42/EEC on lääkintädirektiivi, joka on tarkoitettu yhdenmukaistamaan lääkinnällisille laitteille asetettuja vaatimuksia EU:ssa. Esimerkiksi CE-merkintä on lääkintädirektiivin mukainen ja se voidaan myöntää laitteelle joka täyttää direktiivin mukaiset vaatimukset. Lääkintälaitedirektiiviä on muutettu viimeksi vuonna 2007, jolloin uusin versio MDD 93/42/EEC:stä tuli voimaan. Muutoksessa tarkennettiin mm. lääkintälaitteohjelmistoille asetettavia vaatimuksia. (2.)

MDR on uusi lääkinnällisten laitteiden asetus, joka on astunut voimaan toukuussa 2017. Asetusta ennen myönnetyt sertifikaatit ovat voimassa niiden viimeiseen päivämäärään saakka, maksimissaan kuitenkin viisi vuotta. Uuden lääkinnällisten laitteiden asetuksen käyttöönottoon siirtymäaikaa on annettu kolme vuotta ja in vitro -diagnostisille laitteille viisi vuotta. (3.)

Raportista löytyi ainoastaan alla oleva lainaus, missä oli maininta tietoturvallisuudesta. Kyberturvallisuudesta raportissa ei ollut mainintaa.

"17.2. Kun on kyse laitteista, joihin sisältyy ohjelmisto, tai ohjelmistoista, jotka ovat itsessään laitteita, ohjelmistot on suunniteltava ja valmistettava alan viimeisen kehityksen mukaisesti ottaen huomioon kehityskaareen, riskinhallintaan, kuten tietoturvallisuuden, todentamiseen ja validointiin liittyvät periaatteet." (3, s. 23)

2.2 FDA:n ohjeita ja oppaita

FDA eli Food and Drug Administration, saa vuosittain useita satojatuhansia raportteja lääketieteellisiin laitteisiin liittyvistä kuolemista, vakavista vammoista ja toimintahäiriöistä. Lääkinnällisten laitteiden raportointi (MDR) on yksi jälkimarkkinoiden valvontatyökaluista, jolla FDA seuraa laitteiden suoritusta, tunnistaa mahdolliset turvallisuusriskit ja riskien arvioinnit. (4.)

Valmistajat, laiteoperaattorit ja maahantuojat ovat velvollisia toimittamaan FDA:lle tietyn tyyppisiä raportteja haittavaikutuksista ja tuotevirheistä lääketieteellisten laitteiden osalta. Lisäksi FDA rohkaisee terveydenhuollon ammattilaisia, potilaita, hoitajia ja kuluttajia tekemään vapaaehtoisia raportteja vakavista haittatapahtumista, jotka voivat liittyä lääkinnälliseen laitteeseen sekä käyttäjän tekemiä virheitä, laitteiden laatuongelmia. Nämä raportit sekä muiden tiedot muista lähteistä voivat tarjota kriittisiä tietoja, jotka parantuvat potilasturvallisuutta. (4.)

FDA on tehnyt raportin kyberturvallisuudesta lääkinnällisten laitteiden kanssa. Raportti löytyy Google Drive -kansioista. Alkuperäinen raportin julkaisuosoite löytyy lähteistä (5).

2.3 Euroopan unionin tietoturva direktiivit ja artikkelit

Euroopan unionissa varaudutaan kyberturvallisuushkiin uudella verkko- ja tietoturvadirektiivillä. Niin sanottu NIS-direktiivi on jäänyt uuden tietosuoja-asetuksen varjoon. Euroopan unionin jäsenvaltioiden on saatava säännökset kansalliseen lainsäädäntöön 9.5.2018 mennessä. Direktiivin kahtena päätavoitteena on jäsenvaltioiden kriittisten infrastruktuurien kyberturvallisuuden korkean tason varmistaminen ja yhteistyön tehostaminen. Jäsenvaltioiden pitää direktiivin mukaan määrittää sektorikohtaisesti keskeisten palvelujen tarjoajat. Tähän kuuluu myös terveydenhuoltoala. Toimijoilta edellytetään verkko- ja tietojärjestelmiin kohdistuviin riskeihin riskienhallintatoimenpiteitä ja merkittävästi palvelun jatkuvuuteen vaikuttavien poikkeamien raportointia. (6.)

Parempaa kyberturvallisuutta kaikkialla EU:ssa, luvataan Euroopan unionin laatimassa kyberturvallisuusstrategiassa. EU:n strategiassa esitellään, miten pyritään estämään televiestintäjärjestelmiin vaikuttavat häiriöt ja hyökkäykset sekä vastaamaan niihin. (7.)

Kyberturvallisuusstrategiassa suunnitelmat haasteisiin vastaamiseksi kuvataan viidellä painopistealalla:

- Kyberuhkien sietokyky

- Kyberrikollisuuden merkittävä vähentäminen
- EU:n yhteiseen turvallisuus- ja puolustuspolitiikkaan (YTPP) liittyvän kyberpuolustuspolitiikan ja -voimavarojen kehittäminen
- Teollisten ja teknologisten resurssien kehittäminen kyberturvallisuutta varten
- Johdonmukaisen kansainvälisen kyberavaruuspolitiikan laatiminen EU:lle (7.)

Euroopan unionin laatima kyberturvallisuusstrategia löytyy Google Drive -kansiosta. Raportin alkuperäinen julkaisuosoite löytyy lähteistä (8).

2.4 Standardit 27000 -standardiperheestä

Tässä luvussa esitellään tietoturvallisuuteen liittyvät standardit. ISO/IEC-standardiperhe on kasvava standardiperhe, jonka yhteinen otsikko on Informaatioteknologia. Turvallisuus. Tietoturvallisuuden hallintajärjestelmät.

SFS-EN ISO 27799:2016

Terveystietojen tietotekniikka. Tiedonhallinta terveydenhuollossa standardin ISO/IEC 27002 avulla. (9.)

Tässä kansainvälisessä standardissa esitetään organisaatiota koskevia tietoturvastandardeja ja tietoturvallisuuden hallintakäytänteisiin liittyvää ohjeistusta. Siihen sisältyy hallintakeinojen valinta, toteuttaminen ja hallinta, jossa otetaan huomioon organisaation tietoturvallisuuden riskiympäristöt. Tämän standardin ohjeet tukevat standardin ISO/IEC 27002 tulkitsemista ja toteuttamista terveydenhuollon toimialalla. Tämä standardi toimii myös kyseistä ISO/IEC 27002 standardia täydentävä oppaana. (9.)

Tämä kansainvälistä standardia soveltamalla terveydenhuollon organisaatiot ja muut terveystietoja säilyttävät tahot pystyvät varmistamaan, että organisaatioiden vähimmäisturvallisuustaso on toteutettu sekä organisaation henkilökohtaisten terveystietojen luottamuksellisuus, eheys ja saatavuus kyetään säilyttämään. (9.)

Tämä standardi koskee kaikkia terveystietoja kokonaisuudessaan riippumatta siitä, missä muodossa tieto on (esim. sanoja, numeroita, videota ja lääketieteellisiä kuvia). Tallennustavalla (tulostettu tai kirjoitettu parille, tallennettu sähköisesti) ja siirtokeinosta (kädestä käteen, postissa tai tietoverkossa) ei ole väliä, koska tiedon on aina oltava asianmukaisesti suojattu. (9.)

Tämä standardi ja standardi ISO/IEC 27002 määrittävät yhdessä, mitä terveydenhuollon tietoturvallisuudelta vaaditaan, mutta ei sitä, miten vaatimukset tulee täyttää. Kansainvälinen standardi on täten mahdollisimman pitkälti riippumaton teknologisista ratkaisuista. Turvallisuusteknologiassa kehitystahti on huimaa ja sitä mitataan nykyään enemmän kuukausissa kuin vuosissa. Standardeja uudistetaan säännöllisesti, mutta niiden olevan pysytään voimassa vuosia. Riippumattomuus teknologioista on sinänsä tärkeää, että palveluntuottajat voivat ehdottaa uusia ja kehittyviä teknologioita, jotka täyttävät standardin vaatimukset. Tämän standardin ymmärtämisen kannalta on ehdotonta tutustua myös standardiin ISO/IEC 27002. (9.)

SFS-EN ISO/IEC 27002:2017

Informaatioteknologia. Turvallisuus. Tietoturvallisuuden hallintakeinojen menettelyohjeet. (10.)

Tässä kansainvälisessä standardissa esitetään organisaatiota koskevia tietoturvastandardeja ja tietoturvallisuuden hallintakäytänteisiin liittyvää ohjeistusta. Siihen sisältyy hallintakeinojen valinta, toteuttaminen ja hallinta, jossa otetaan huomioon organisaation tietoturvallisuuden riskiympäristöt. Tämä kansainvälinen standardi on suunniteltu organisaatioille, jotka haluavat

- a) valita standardiin ISO/IEC 27001 [10] hallintakeinoja, perustuen tietoturvallisuuden hallintajärjestelmän toteuttamisprosessin puitteissa
- b) toteuttaa tietoturvallisuuden yleisesti hyväksytyjä hallintakeinoja
- c) omien tietoturvallisuuden hallintaohjeiden kehittäminen. (10.)

SFS-EN ISO/IEC 27001:2017

Informaatioteknologia. Turvallisuustekniikat. Tietoturvallisuuden hallintajärjestelmät. Vaatimukset. (11.)

Tässä kansainvälisessä standardissa määritetään vaatimukset tietoturvallisuuden hallintajärjestelmän luomisesta, toteuttamisesta, ylläpitämisestä ja jatkuvasta parantamisesta organisaation toimintaympäristössä. Standardi myös sisältää tietoturvariskien arviointia ja käsittelyä koskevia vaatimuksia organisaation tarpeiden mukaisesti. Standardissa määritetyt vaatimukset ovat yleisluontoisia ja niiden tarkoitus on soveltua kaikille organisaatioille riippumatta niiden tyypistä, koosta tai luonteesta. Tämän standardin julkaisun valmistelusta vastaa Suomessa SFS. (11.)

SFS-ISO/IEC 27005

Informaatioteknologia. Turvallisuus. Tietoturvariskien hallinta. (12.)

Tässä kansainvälisessä standardissa ohjeistetaan tietoturvariskien hallintaan. Standardi tukee standardissa ISO/IEC 27001 määriteltyjä yleiskäsitteitä. Standardin tarkoituksena on lisäksi auttaa sen käyttäjää toteuttamaan hyväksyttävästi tietoturvallisuutta riskienhallintaan perustuvan toimintamallin avulla. Tämän standardin hyödyntämisessä täysimääräisesti edellytetään, että standardien ISO/IEC 27001 JA ISO/IEC 27002 käsitteet, mallit ja prosessit ovat tämän standardin käyttäjälle tuttuja. Tätä standardia voidaan soveltaa kaikenlaisissa organisaatioissa, joissa pyritään hallitsemaan organisaation tietoturvallisuutta vaarantavia uhkia. Tällaisia organisaatioita voisivat olla esim. valtion virastot, kaupalliset yritykset ja voittoa tavoittelemattomat yritykset. (12.)

SFS-ISO/IEC 27018

Informaatioteknologia. Turvallisuustekniikat. Menettelyohjeet henkilötietojen suojaamiseen henkilötietoja käsittelevissä julkisissa pilvipalveluissa. (13.)

Tähän kansainväliseen standardiin kuuluu yleisesti hyväksytyt hallintatavoitteet, hallintakeinot ja ohjeet henkilötietojen suojaamista varten tarvittavien toimenpiteiden toteuttamiseen ISO/IEC29100 tietosuojaperiaatteiden mukaisesti julkisessa pilvilaskemisen toimintaympäristössä. Standardissa on standardiin ISO/IEC 27002 perustuvia ohjeita. Ohjeissa huomioidaan henkilötietojen suojaamiseen koskevia viranomaisvaatimuksia, joita mahdollisesti liittyy tietoturvalisuusriskien ympäristöön, jossa julkisten pilvipalveluiden tarjoaja toimii. Tätä standardia voidaan soveltaa niin julkisiin kuin yksityisiin yrityksiin tyyppiin ja kokoon katsomatta. Standardissa esitetty ohjeistus voi olla soveltuvaa rekisterinpitäjinä toimiville organisaatioille, mutta muut henkilötietojen suojaamista koskevat lait, määräykset ja velvoitteet voivat koskea rekisterinpitäjää, vaikka ne eivät koskisi käsittelijöitä. Näitä velvoitteita ei kuitenkaan käsitellä tässä standardissa. (13.)

SFS-ISO/IEC 27035-1:2016

Informaatioteknologia. Turvallisuustekniikat. Tietoturvahäiriöiden hallinta. Osa 1: Tietoturvahäiriöiden hallinnan periaatteet. (14.)

Tämä standardin ISO/IEC 27035 osa on perusta moniosaiseen kansainväliseen standardiin. Standardissa esitetään peruskäsitteet ja vaiheet tietoturvahäiriöiden hallinnasta. Siinä yhdistetään lisäksi nämä käsitteet ja periaatteet jäsennellyksi toimintamalliksi, jotta voidaan havaita, raportoida, arvioida ja vastata tietoturvahäiriöihin ja hyödyntää niistä opittuja asioita. Tässä standardin ISO/IEC 27035 osassa esitetyt periaatteet ovat yleisluontoisia. Niiden tarkoitus on olla sovellettavissa kaikkiin organisaatioihin, huolimatta niiden tyylistä, koosta tai luonteesta. Tätä osaa standardista ISO/IEC 27035 voidaan myös soveltaa ulkoisiin organisaatioihin, jotka tarjoava hallintapalveluita tietoturvahäiriöihin. (14.)

3 KYBERHYÖKKÄYKSET

Kyberhyökkäyksistä on tullut bisnes maailmalla. Hyökkääjät ottavat esimerkiksi sairaalaan kaikki tietokoneet haltuun ja pyytävät lunnaita niiden vapauttamisesta. Työhön valittiin neljä eri kyberhyökkäystä. Kyberhyökkäys tapaukset valittiin koska ne olivat mielenkiintoisimpia, joita eri kyberhyökkäyksiin liittyvillä hakusanoilla löytyi. Kyberhyökkäyksiä etsittiin ensin suomenkielisillä hakusanoilla ja koska tuloksia ei saatu kovin montaa vaihdettiin hakusanat englanninkielisiin.

3.1 Tapaus 1

Massiivinen kyberrikossarja kohdistui sairaaloihin käyttäen pahamaineista Locky-kiristysohjelmaa uudella tekniikalla, jossa saastutetaan järjestelmien tiedostojärjestelmää salaamalla ne käyttäjiltä itseltään (15).

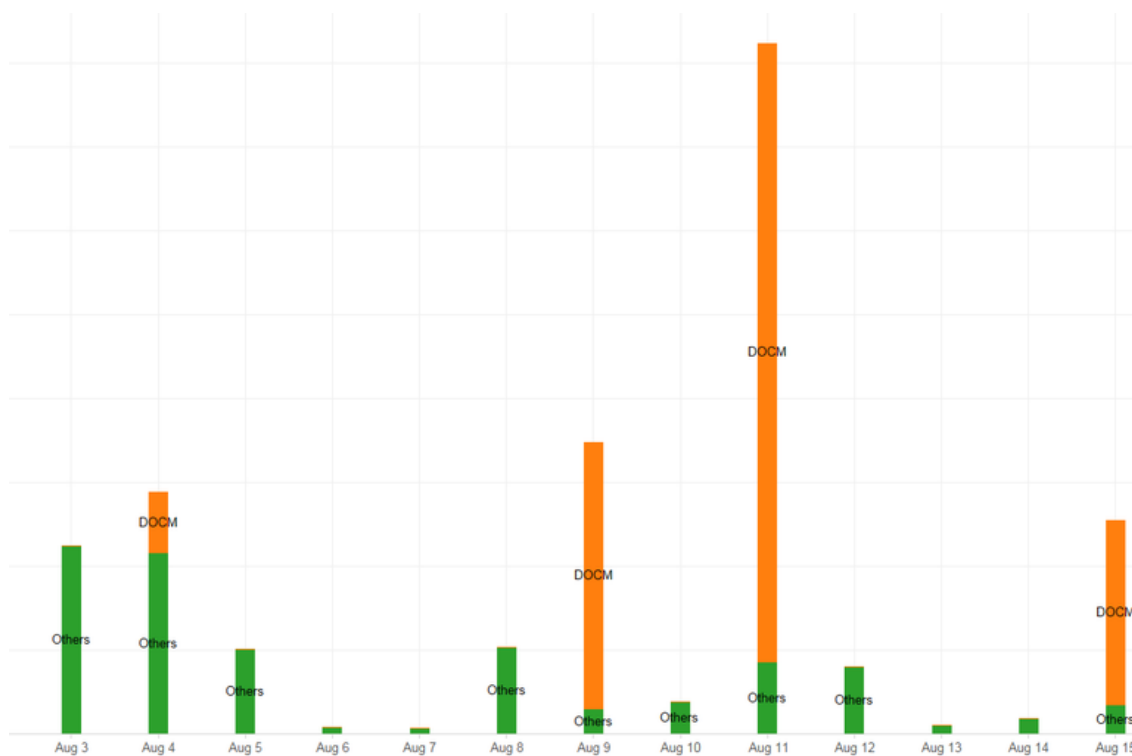
FireEyen tietoturvatutkijat havaitsivat piikin käyttäjämäärissä yrityksessä saastuttaa Locky-kiristysohjelmaa elokuun 2016 ensimmäisellä puolikkaalla sairaaloiden kirjanpidon mukaan yli puolissa tapauksissa. Kiristysohjelman avulla hakkerit yrittivät kuormittaa palvelimia, jotta saisivat palvelimet kaatumaan. (15.)

Sairaalat ovat houkutteleva kohde kyberrikollisille, koska sairaaloiden potilastiedot ovat tärkeää pitää salassa. Aiemmin vuonna 2016 Los Angelesin sairaala maksoi 17 000 dollarin Bitcoin-maksun lunnaina, kun Locky-kiristysohjelma kaatoi sairaalan verkon. (15.)

Hyökkäyksessä käytettiin aiemmin JavaScript-pohjaista sähköpostin liitetiedostoa, jossa päätarkoituksena oli aiemmin tartuttaa uhrien tietokoneita, mutta nykyisin hakkerit ovat alkaneet käyttämään erilaista tapaa lähettää kiristysohjelmia Microsoft Wordissa käytettyjen DOCM-dokumenttien sisältämien makrovirusten mukana. (15.)

Tutkijat havaitsivat 9.8.–15.8. suuren määrän kalastelusähköposteja, joissa yritettiin poikkeuksellisen suurella kapasiteetilla lähettää Locky-kiristysohjelmaa. Kuvassa 1 näkyy jakauma, milloin kalasteluposteja tuli eniten. Haitallisessa

liitetiedostossa oli välillä sanoma, jossa väitettiin jonkun henkilön pyytäneen lähettämään rahoitustietoja lähetettäväksi eteenpäin. (15.)



KUVA 1. FireEyen kuva kalastelusähköpostien määrästä aikavälillä 3.8. – 15.8.2016 (15.)

Hyökkäykset kohdistuivat ympäri maailman, mutta keskittyivät pääosin Yhdysvaltoihin, Japaniin ja Etelä-Koreaan. FireEyen tutkijat huomasivat Locky-kiristysohjelmien latausmäärien olleen kasvussa ja hakkerien muuttavan jatkuvasti työkalujaan ja hyökkäystekniikoitaan, joten uusien uhrien välttämiseksi on internetkäyttäjien pysyttävä valppaina, ettei uusia kiristysohjelman uhreja tulisi. FireEyen tutkijan Ronghwa Chongin mukaan nämä viimeisimmät sähköposti-hyökkäykset korostavat sitä, että käyttäjien tulisi olla varovaisia avatessaan sähköpostin liitetiedostoja tartuntojen välttämiseksi, sillä ne voivat mahdollisesti häiritä yrityksen liiketoimintaa. (15.)

3.2 Tapaus 2

Perjantaina 12.5.2017 kiristyshaittaohjelma iski Britannian sairaaloihin, espanjalaiseen operaattoriin sekä muihin organisaatioihin jopa 99 maassa. Viestintäviraston kyberturvallisuuskeskus kehotti päivittämään ohjelmistot myös Suomessa. (16.)

Helsingin sanomien julkaisun mukaan eri puolilla Britanniaa sairaaloissa jouduttiin kääntymään potilaita ja peruuttamaan vastaanottoaikoja. Hyökkäys oli ollut käynnissä ainakin 14 maassa, joidenkin tietojen perusteella peräti kymmenissä maissa. Hyökkäyksiä oli kyberturvallisuusyritys Kasperskyn mukaan kymmeniätuhansia eri puolilla maailmaa. (16.)

Kiristyshaittaohjelma oli Guardianin mukaan lukinnut terveydenhuollon henkilökuntaa ulos heidän omilta tietokoneiltaan. Useat potilastietojärjestelmät olivat poissa käytössä eikä sähköposteja saanut auki. Myös puhelinyhteyksissä oli ollut ongelmaa. Britannian yleisradioyhtiö BBC ilmoitti kiristyshaittaohjelman haitanneen jopa 25 terveydenhuoltoyksikön toimintaa. (16; 17; 18)

Terveyssektori on eritoten otollista maastoa kohdennetuille kirityshyökkäyksille. Potilastiedot ovat arvokkaita, koska potilaan datan ollessa lukittuna potilas saattaa joutua jopa hengenvaaraan. Rikolliset odottavat saavansa lunnasvaatimuksilla rahaa sairaaloista luvattuaan palauttaa datan käyttöoikeudet omistajilleen sen jälkeen, kun kiristyksen uhri on maksanut pyydetyn summan. (16.)

Helsingin Sanomat oli koonnut muutamia ohjeita, miten välttää joutuminen kiristysohjelmien uhriksi:

1. Kiristysohjelmat leviävät yleensä sähköpostin linkkejä. Liitetiedostoa ei saa avata, mikäli se vaikuttaa epäilyttävältä. Oudon näköisiä linkkejä ei tule myöskään klikata.
2. Ohjelmistopäivitykset kannattaa tehdä heti, kun niitä on tarjolla. Kiristyshaittaohjelmat usein hyödyntävät tietoturvaluottoja ohjelmistoissa.
3. Virustorjuntaohjelmiston ajan tasalla pitäminen on tärkeää.

4. Tiedostojen säännöllinen varmuuskopioiminen on tärkeää. Tietoja voi säilyttää myös esimerkiksi ulkoisella kovalevyllä.
5. Mikäli kuitenkin joudut kiristyshaittaohjelman uhriksi, tarkista, voitko poistaa ohjelman itse. Useiden kiristysohjelmien salaus on pystytty purkamaan. (16.)

3.3 Tapaus 3

Kiristyshaittaohjelma lukitsi tiedostoja HUS:ssa keväällä 2016. HUS:ssa ilmeni keväällä 2016 neljä kyberhyökkäystä, joissa kiristysohjelma oli lukinnut yksittäisen käyttäjän työaseman tiedostoja ja levyjakoja. Missään tapauksesta ei vaikutukset ulottuneen muiden työntekijöiden työasemiin tai sairaalan tietojärjestelmiin. HUS teki rikosilmoitukset tapauksista. (19.)

Kyseessä oli yksi nykyajan tyypillisimmistä kyberhyökkäyksistä. Haittaohjelma kulkeutui koneelle sähköpostissa olevan linkin kautta. (19.)

3.4 Tapaus 4

Crypto-kiristysohjelma hyökkäsi vähintään kahteen sairaalaan Saksassa helmikuussa 2016 (20).

Ei ollut varmaa, oliko kiristysohjelma sama joka sairaalassa, mutta mitään kohdistettuja lunnasvaatimuksia ei esitetty. Viranomaiset epäilivät, ettei hakkereiden hyökkäys ollut kohdistettu lainkaan. Arnsbergin klinikan tapauksessa kiristysohjelma soluttautui sähköpostin liitetiedostona. Heti kun sähköposti oli avattu, haittaohjelma pääsi verkkoon. (20.)

Klinikan tiedottajan Richard Bornkesselin mukaan kiristysohjelma saastutti vain yhden 200 palvelimesta, joka sammutettiin kiinni välittömästi, kuten koko järjestelmä. Sairaalalla oli varmuuskopio jokaisesta kunkin palvelimen tiedostosta. Kiristysohjelman hyökkäys ei vaikuttanut sairaalan päivittäiseen toimintaan mitenkään, koska kaikki tärkeät lääkinälliset laitteet pystyivät toimimaan ilman verkkoyhteyttä. (20.)

Lukasin sairaalassa ei oltu yhtä onnekkaita. Heidän toimiessaan vastaavalla tavalla melkein välittömästi alkoi tulla virheilmoituksia joka paikassa. Virheilmoitukset tulivat, koska eri lääketieteelliset järjestelmät halusivat käyttää järjestelmätietoja ja tiedostoja. Tietoja ei saatu avattua, koska ne olivat salattuja. Sairaalan tiedottaja Dr. Andreas Kremer ilmoitti, että mitään konkreettisia lunnasvaatimuksia ei ollut tullut, mutta pop up -ikkunat ilmaantuivat, koska kiristysohjelma oli päässyt tietokoneelle. Pop up -ikkunoissa oli tieto sähköpostiosoitteesta, mutta viranomaiset olivat neuvoneet, ettei sairaalasta otettaisi mitään yhteyttä osoitteeseen. (20.)

Sairaalan IT-turvahenkilöstö oli puhdistanut palvelimet ja laitteet ja palauttanut tiedot varmuuskopioista, joita sairaala oli tehnyt säännöllisesti. Hukkuneet tiedot syötettiin manuaalisesti, samoin kuin huomautukset, joita henkilökunta oli joutunut ottamaan paperille verkon ollessa alhaalla. (20.)

Kumpikaan sairaala ei maksanut lunnaita.

4 POHDINTA

Työn aihe oli mielenkiintoinen, sillä onhan kyberturvallisuudesta hyödyllistä tietää. Kyberturvallisuudesta en ennen työn aloittamista tiennyt mitään, joten kaikki asiat olivat uusia.

Työn alussa kävin kahdessa seminaarissa, joissa aiheena oli kyberturvallisuus. Seminaareista opin kyberturvallisuuden ongelmista ja haasteista. Raportin tekeminen oli haastavaa, sillä materiaalia tuntui löytyvän koko ajan lisää ja lisää. Jostakin kuitenkin oli luovuttava, joten FDA:n oppaita ei avattu raporttiin juuri yhtään rajallisten resurssien vuoksi. Standardeja löytyi yhteensä kuusi 27000-standardiperheestä. Jokaisesta standardista saatiin pieniosa avattua raporttiin. Mielenkiintoisin osio työstä oli hakkeritapauksien etsintä, johon käytettiin suurin osa ajasta. Kyberuhista löytyi paljon artikkeleita, joissa varoitettiin mahdollisista hyökkäyksistä ja laitteiden haavoittuvuudesta. Hakkeritapauksiakin löytyi useita, mutta osa oli kuitenkin samankaltaisia. Lopulta työhön saatiin valittua neljä mielenkiintoisinta kyberturvallisuuteen liittyvää juttua.

Työ on tehty palaopinnäytetyön toisena osana, joten resursseja ei ollut käytettävissä kuin viiden opintopisteen verran. Työstä olisi helposti saanut paljon kattavamman ja se vuoksi jatkokehityksenä työlle voisi olla kattavampi raportointi. Tämän raportin on tarkoitus antaa suunta, mitä kyberturvallisuus on ja millaista materiaalia siitä löytyy.

LÄHTEET

1. Kyberturvallisuus. 2015. Wikipedia. Saatavissa: <https://fi.wikipedia.org/wiki/Kyberturvallisuus>. Hakupäivä 10.3.2017.
2. (MDD 93/42/EEC). Neuvoston direktiivi 93/42/ETY, annettu 14 päivänä kesäkuuta 1993, lääkinnällisistä laitteista. Saatavissa: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:1993L0042:20071011:fi:PDF>. Hakupäivä 20.5.2017.
3. (MDR) Läkinnällisistä laitteista, direktiivin 2001/83/EY, asetuksen (EY) N:o 178/2002 ja asetuksen (EY) N:o 1223/2009 muuttamisesta sekä neuvoston direktiivien 90/385/ETY ja 93/42/ETY kumoamisesta 2017. Euroopan unionin neuvosto. Saatavissa: <http://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-10728-2016-REV-4/fi/pdf>. Hakupäivä 20.5.2017.
4. Medical Device Reporting (MDR). 2016. FDA, Food and Drug Administration. Saatavissa: <https://www.fda.gov/medicaldevices/safety/reportaproblem/default.htm>. Hakupäivä 29.5.2017.
5. Postmarket Management of Cybersecurity in Medical Devices. 2016. FDA, Food and Drug Administration. Saatavissa: <https://www.fda.gov/downloads/MedicalDevices/DeviceRegulationandGuidance/GuidanceDocuments/ucm482022.pdf>. Hakupäivä 31.5.2017.
6. Alapuranen, Nina. 28.12.2016. EU varautuu kyberturvallisuushkiin uudella verkko ja tietoturvadirektiivillä, vaatimukset voivat yllättää osan yrityksistä. Lexia. Saatavissa: <http://lexia.fi/fi/2016/12/28/eu-varautuu-kyberturvallisuushkiin-uudella-verkko-ja-tietoturvadirektiivilla-vaatimukset-voivat-yllattaa-osan-yrityksista/>. Hakupäivä 10.3.2017.

7. Parempaa kyberturvallisuutta kaikkialla EU:ssa. 2015. Eurooppa-neuvosto Euroopan unionin neuvosto. Saatavissa: <http://www.consilium.europa.eu/fi/policies/cyber-security/>. Hakupäivä 10.3.2017.
8. Euroopan unionin kyberturvallisuusstrategia. 2013. Euroopan komissio. Saatavissa: <http://register.consilium.europa.eu/doc/srv?f=ST+6225+2013+INIT&l=fi>. Hakupäivä 29.5.2017.
9. SFS-EN ISO 27799. 2016 Terveydenhuollon tietotekniikka. Tiedonhallinta terveydenhuollossa standardin ISO/IEC 27002 avulla. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto SFS.
10. SFS-EN ISO/IEC 27002. 2017. Informaatioteknologia. Turvallisuus. Tietoturvallisuuden hallintakeinojen menettelyohjeet. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto SFS.
11. SFS-EN ISO/IEC 27001. 2017. Informaatioteknologia. Turvallisuustekniikat. Tietoturvallisuuden hallintajärjestelmät. Vaatimukset. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto SFS.
12. SFS-ISO/IEC 27005. 2013. Informaatioteknologia. Turvallisuus. Tietoturvariskien hallinta. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto SFS.
13. SFS-ISO/IEC 27018. 2015. Informaatioteknologia. Turvallisuustekniikat. Menettelyohjeet henkilötietojen suojaamiseen henkilötietoja käsittelevässä julkisissa pilvipalveluissa. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto SFS.
14. SFS-ISO/IEC 27035-1. 2016. Informaatioteknologia. Turvallisuustekniikat. Tietoturvahäiriöiden hallinta. Osa 1: Tietoturvahäiriöiden hallinnan periaatteet. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto SFS.
15. Palmer, Danny. 2016. 'Massive' Locky ransomware campaign targets hospitals. ZDNet. Saatavissa: <http://www.zdnet.com/article/a-massive->

- [locky-ransomware-campaign-is-targeting-hospitals/](#). Hakupäivä 29.5.2017.
16. Halminen, Laura. 2017. Haittaohjelma iski Britannian sairaaloihin, espanjalaiseen operaattoriin ja muihin organisaatioihin jopa 99 maassa – kyberturvallisuuskeskus kehottaa päivittämään ohjelmistot Suomessakin. Helsingin Sanomat. Saatavissa: <http://www.hs.fi/ulkomaat/art-2000005208693.html>. Hakupäivä 30.5.2017.
17. NHS seeks to recover from global cyber-attack as security concerns re-surface. 2017. The Guardian. Saatavissa: <https://www.theguardian.com/society/2017/may/12/hospitals-across-england-hit-by-large-scale-cyber-attack>. Hakupäivä 30.5.2017.
18. NHS cyber-attack: GPs and hospitals hit by ransomware. 2017. BBC. Saatavissa: <http://www.bbc.com/news/health-39899646>. Hakupäivä 30.5.2017.
19. Soininen, Miia. 2016. Kyberhyökkäykset lisääntyvät terveydenhuollossa. Potilaan Lääkärilehti. Saatavissa: <http://www.potilaanlaakarilehti.fi/uutiset/kyberhyokkaykset-lisaantyyvat-terveyden-huollossa/>. Hakupäivä 31.5.2017.
20. Stayano, Daniel. 2016. Crypto Ransomware Attacks Hospitals in Germany. Virus Guides. Saatavissa: <http://virusguides.com/crypto-ransomware-attacks-hospitals-in-germany/>. Hakupäivä: 31.5.2017.