

Veera Tommila

**Työntekijän sähköinen järjestelmä asiakaskäyntien
kuittaukseen**

Tietotekniikan
Pro gradu -tutkielma
16. tammikuuta 2024

Jyväskylän yliopisto
Informaatioteknologian tiedekunta
Kokkolan yliopistokeskus Chydenius

Tekijä: Veera Tommila

Yhteystiedot: veera.tommila@gmail.com

Puhelinnumero: 0400 736 454

Ohjaaja: Risto T. Honkanen

Työn nimi: Työntekijän sähköinen järjestelmä asiakaskäyntien kuittaukseen

in English: The employee's electronic system for acknowledging customer visits

Työ: Tietotekniikan Pro gradu -tutkielma

Sivumäärä: 95+7

Tiivistelmä: Tässä pro gradu -tutkielmassa tutkittiin sosiaali- ja terveysalan työntekijöiden käyttämiä sähköisiä leimausjärjestelmiä. Tavoitteena oli luonnostella tutkimusten perusteella asiakaskäynnit luotettavasti leimaava mobiilisovellus ikäihmisten, vammautuneiden ja kehitysvammaisten palvelualalla toimiville työntekijöille. Työ keskittyy suomalaisiin sähköisiin sosiaali- ja terveysalan leimausjärjestelmiin. Leimausjärjestelmiä on ollut käytössä sosiaali- ja terveysalalla jo useamman vuosikymmenen ajan. Nykyään niitä suunnitellaan ja päivitetään erityisesti mobiilikäyttöjärjestelmiin sopiviksi. Tutkimuskysymykset ovat: minkälaisia sähköisiä leimausjärjestelmiä on olemassa, mitä hyviä ja huonoja puolia leimausjärjestelmissä on ja minkälainen järjestelmä olisi käytännöllinen sekä toiminnaltaan tehokas ja tietoturvallinen työntekijöiden leimauksiin. Tutkimuksen teoriaosuudessa selvitettiin kirjallisuuskatsauksen menetelmin ikäihmisten, vammautuneiden ja kehitysvammaisten käyttämiä palveluita ja asumista niiden nykyisten muotojen ja historian näkökulmista leimausjärjestelmän perustarpeiden määriteltäväksi. Työn tutkimusosa aloitettiin arvioiden erilaisia asiakaskäynnin mobiilileimaamista mahdollistavia aikaisempia järjestelmätoteutuksia niiden kehityksen ja digitalisoinnin kannalta sekä listaamalla järjestelmien hyvät ja huonot puolet. Tutkimuksen empiirinen osuus toteutettiin konstruktivisena tutkimusotteena sähköisen leimausjärjestelmän käyttöliittymäsuunnittelusta. Ratkaisussa tutkittiin sähköisen leimausjärjestelmän suunnittelua. Vaatimusmäärittelyt esiteltiin aikaisempien toteutusten, mallisovelluksen tarkoituksen, yleiskuvauksen, tietojen, tietokannan ja toimintojen perusteella. Sovellussuunnitelma ja ratkaisu pyrittiin toteuttamaan edellä mainittujen tutkimuskohteiden hyväksi havaittujen ominaisuuksien perusteella. Lisäksi ratkaisussa lueteltiin toteutussuunnitelman hyvät ja mahdolliset huonot puolet, joita voidaan kohdata sovellusta kehitettäessä.

Avainsanat: ikäihmiset, vammaiset, palvelut, asiakastyö, asuminen, tutkimus, terveydenhuolto, sähköinen leimausjärjestelmä, mobiilisovellus, suunnittelu

Abstract: In this master's thesis, electronic clock in systems used by social and healthcare workers were investigated. The goal was to sketch, based on research, a mobile application that reliably marks customer visits for employees working in the field of services for the elderly, disabled and developmentally disabled. This work focuses on Finnish electronic clock in systems used in social and healthcare. Clock in systems have been in use in the social and healthcare industry for several decades. Today, they are designed and updated especially to be suitable for mobile operating systems. The research questions are: what kind of electronic clock in systems exist, what are the pros and cons of electronic clock in systems, and what kind of clock in system would be practical and functionally efficient and secure for employees' clock in markings. In the theoretical part of this research, the services and housing used by the elderly, the disabled and the developmentally disabled were investigated using the methods of a literature review, from the perspectives of their current forms and history to determine the basic needs of the clock in system. The research started by evaluating various previous system implementations enabling mobile marking of customer visits in terms of their development and digitalization, and by listing the pros and cons of the systems. The empirical part of this study was carried out as a constructive research extract from the application design of the electronic clock in system. The solution examined the design of an electronic clock in system. Requirements specifications were presented based on previous implementations, purpose of the model application, overview, data, database, and functions. The application plan and solution were implemented based on the proven properties of the aforementioned research objects. In addition, the solution listed the pros and possible cons of the implementation plan that can be encountered when developing the application.

Keywords: elderly people, disabled people, services, customer work, living, research, healthcare, electric clock in system, mobile application, design

Copyright © 2024 Veera Tommila

All rights reserved.

Sanasto

API	<i>Application Programming Interface</i> , ohjelmointirajapinta
AGNSS	<i>Assisted GNSS</i> , avustettu satelliittipaikannus
CMOS	<i>Complementary Metal-Oxide-Semiconductor</i> , komplementaarinen metallioksidipuolijohde
CE	<i>Conformité Européenne</i> , eurooppalainen vaatimustenmukaisuus
DGNSS	<i>Differential Global Navigation Satellite System</i> , differentiaalipaikannus
FinCC	Suomalaisen hoitotyön luokituskokonaisuus
GNSS	<i>Global Navigation Satellite System</i> , maailmanlaajuinen satelliittipaikannus
GPS	<i>Global Positioning System</i> , satelliittipaikannus
HUS	Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiri
HYKS	Helsingin seudun yliopistollinen keskussairaala
n-luku	tietojärjestelmän mobiilikäytön yleisyysarvo
LAN	<i>Local Area Network</i> , paikallisverkko
MDR	<i>Medical Device Regulation</i> , lääkinnällisten laitteiden säädös
MEMS	<i>Micro-electromechanical systems</i> , mikrosysteemit
NFC	<i>Near-field communication</i> , radiotaajuustunnistukseen pohjautuva kahden laitteen välinen lyhyen kantaman viestintäteknikka
PMUT	<i>Piezoelectric Micromachined Ultrasonic Transducer</i> , pietsosähköinen mikrokoneistettu ultraäänimuunnin
QMS	<i>Quality Management System</i> , laadunhallintajärjestelmä organisaatoiden laatutoiminnan kokonaisuuden kuvaamiseksi
QR	<i>Quick Response</i> , nopea vastaus
RAI	<i>Resident Assessment Instrument</i> , ikäihmisten palvelujen tai kehitysvammaisten palvelutarpeen arvioinnin sekä hoidon, kuntoutuksen ja palvelusuunnitelman laadintajärjestelmä

RTK	<i>Real-time Kinematic</i> , tosiaikainen kinematiikka
SBAS	<i>Satellite Based Augmentation System</i> , satelliittipaikannuksen vahvistusjärjestelmä
SH	<i>Smart Home</i> , anturein sekä avustus-, viestintä- ja hälytysjärjestelmin varustettu ikäihmisen älykäs kotiympäristö
SPU	<i>Secure Processing Unit</i> , suojatun prosessin yksikkö
TEE	<i>Trusted Execution Environment</i> , luotettava toteutusympäristö
VRK-kortti	sosiaali- ja terveysalan ammattikortti
WAN	<i>Wide Area Network</i> , laajan alueen verkko
WLAN	<i>Wireless Local Area Network</i> , langaton lähiverkko

Sisällys

Sanasto	i
1 Johdanto	1
2 Tutkimussuunnitelma	4
2.1 Konstruktiivisen tutkimusmenetelmän kuvaus	4
2.2 Tiedonhankinta	6
3 Vanheneva väestö, ikäihmisten sekä kehitysvammaisten asuminen ja palvelut	7
3.1 Ikäihmisten sekä kehitysvammaisten ja vammautuneiden asuminen ja palvelut entisajan Suomessa	8
3.2 Ikäihmisten sekä kehitysvammaisten ja vammautuneiden asuminen ja palvelut nykyajan Suomessa	9
3.2.1 Asuminen senioritaloissa	9
3.2.2 Asuminen palvelutaloissa	10
3.2.3 Asuminen hoivakodeissa	11
3.2.4 Kehitysvammaisten ja vammautuneiden palvelut ja asuminen	11
3.3 Tietojärjestelmien ja digitalisaation kehittyminen nykyiseen muotoonsa	12
4 Olemassa olevien ratkaisujen käyttö asiakaskäyntien kuittauksiin	13
4.1 Olemassa olevien ratkaisujen käyttötapauksia	14
4.1.1 DomaCare	15
4.1.2 Apotti	16
4.1.3 Pegasos	18
4.1.4 LifeCare	19
4.1.5 Effica sosiaalihuolto	22
4.1.6 Mediatri	22
4.1.7 Tuntinetti	23
4.1.8 TyövuoroVelho	26
4.2 Olemassa olevien ratkaisujen tulokset sekä hyvät ja huonot puolet .	27

5 Käytettävät tunnistusmenetelmät	45
5.1 Sormenjälkitunnistus	45
5.2 Sijaintitunnistus	51
5.3 QR-koodiskannaus	53
6 Vaatimusmäärittelyjen esittely	56
6.1 Aiempien ratkaisujen vaatimuksia ja toteutuksia	56
6.2 Mallisovelluksen vaatimukset	58
6.2.1 Yleiskuvaus	59
6.2.2 Tiedot ja tietokanta	61
6.2.3 Toiminnot	62
7 Sovellussuunnitelma ja ratkaisun esittely	64
7.1 Yleiskuvan esittely	64
7.2 Sovelluksen suunnittelu ja kehitys	66
7.3 Sovelluksen mallisuunnitelma	67
7.3.1 Sovelluksen mallinäkömät	68
7.3.2 Ratkaisun toiminallisuuksien esittely	76
7.4 Sovelluksen toteutussuunnitelman hyvät ja huonot puolet	77
7.4.1 Toteutussuunnitelman hyviä puolia	77
7.4.2 Toteutussuunnitelman huonoja puolia	78
8 Yhteenveto	79
Lähteet	81
Liitteet	
A Tietojärjestelmien mobiilikäytön hyvät ja huonot puolet	

1 Johdanto

Työntekijöiden sähköisiä asiakaskäyntien leimausjärjestelmiä on ollut sosiaali- ja terveysalalla käytössä jo useamman vuosikymmenen ajan. Ne ovat olleet käytännöllisyydeltään, toiminnaltaan, tietoturvaltaan ja tehokkuudeltaan kuitenkin vaihtelevia. Ennen työntekijöiden asiakaskäynnit vaativat paljon paperityötä sekä asiakkaan luona, että toimistossa. Merkittävä osa paperitöistä on korvautunut nykyään modernein mobiilitekniikoin, jolloin esimerkiksi tärkeät asiakastiedot kulkevat työntekijän mukana mobiilissa älylaitteessa jättäen enemmän aikaa asiakastyöhön [59].

Mobiiliteknologia on kehittynyt monipuolisesti eri aloille ja sosiaali- ja terveysalan työtehtävissä mobiileja leimausmenetelmiä on jo ehditty ottaa käyttöön viime vuosina [44]. Työntekijöille on tarjolla lukuisia eri leimausmenetelmiä omaavia mobiilikäyttöön soveltuvia ratkaisuja, joista esimerkkinä mainittakoon erilaiset ikäihmisten, vammautuneiden ja kehitysvammaisten itsenäistä asumista ja elämistä tukevat potilas- ja asiakastietojärjestelmät.

Työntekijöiden sähköisten leimausjärjestelmien käytännöllisyys, tietoturvallisuus ja tehokkuus johdattavat lukijan näiden tutkimuskysymyksiin pariin:

1. Minkälaisia sähköisiä asiakaskäyntien leimausjärjestelmiä on olemassa.
2. Mitä hyviä huonoja puolia leimausjärjestelmissä on.
3. Minkälainen järjestelmä olisi käytännöllinen sekä toiminnaltaan tehokas ja tietoturallinen työntekijöiden asiakaskäyntien leimauksiin.

Tämä tutkimus kuuluu tapaustyyppisiin tutkimuksiin, johon voidaan soveltaa konstruktiivista tutkimusmenetelmää. Kyseisessä menetelmässä otetaan tarkasteluun jokin tosimaailman haaste, johon on tarkoituksena tuottaa hyödyllinen ja käytännöllinen ratkaisu [58].

Tämän tutkimuksen alkuosassa keskitytään teoriaan, jossa käsitellään ikäihmisten, kehitysvammaisten ja vammautuneiden asumisen ja palveluiden käytön taustaa, tietojärjestelmien kehitystä ja olemassa olevia ratkaisuja. Ikäihmisten, kehitysvammaisten ja vammautuneiden asumisessa ja palveluissa käydään läpi erilaisia asumismuotoja sekä syvennytään asumisen ja palveluiden kehitykseen Suomessa

1800-luvun alusta tähän päivään. Tietojärjestelmien kehityksessä käydään läpi tietojärjestelmien ja digitalisaation kehitystä nykyiseen muotoonsa. Olemassa olevien ratkaisujen osassa esitellään muutamia käytössä olevia tietojärjestelmiä, kerrotaan niiden käyttötapauksista mobiilikäytössä sekä tietojärjestelmien hyvistä ja huonoista puolista.

Tutkimuksen loppuosassa keskitytään konstruktiiivisesti käytäntöön sähköisen järjestelmän toteutussuunnitelmasta. Käytännön osuudessa käsitellään mobiililaitteissa käytettäviä tunnistusmenetelmiä, tutkimuskysymykseen ratkaisuksi ehdotetun mallisovelluksen vaatimusmäärittelyä sekä sovellussuunnitelman ja ratkaisun esittelyä. Mobiililaitteissa käytettävistä tunnistusmenetelmistä tutustutaan sormenjäljellä, sijainnilla ja QR-koodiskannauksella tapahtuvaan tunnistautumiseen. Vaatimusmäärittelyissä esitellään aiemmin toteutettujen tietojärjestelmien vaatimuksia sekä mallisovelluksen vaatimuksia tarkoituksen, yleiskuvauksen, tietojen ja tietokannan sekä toimintojen osalta. Sovellussuunnitelman ja ratkaisun esittelyssä keskitytään ratkaisun yleiskuvan esittelyyn, sovelluksen suunnitteluun ja kehitykseen, sovelluksen mallinäkökymien ja ratkaisun toiminnallisuuksien esittelyyn sekä toteutussuunnitelman hyviin ja huonoihin puoliin. Lopuksi kerrotaan aiempien toteutuksien teoriaan pohjautuvista ratkaisuksista, päätuloksista ja vastauksesta tutkimuskysymykseen.

Luodun ratkaisun tavoitteena on tunnistaa ja varmentaa käyttäjä niin päätietojärjestelmän kuin käyttäjän valtuuttamin tunnuksin ja tunnistusmenetelmin, leimata asiakaskäynnit luotettavasti ja varmistaa työntekijöiden asiakaskäynnit käytännöllisesti sekä toiminnaltaan tehokkaasti ja tietoturvallisesti. Lopputuloksen on oltava toteuttamiskelpoinen ja jatkoa ajatellen ratkaisusta on tarkoitus edetä toimivien mobiili- ja tietokonekäytön sovelluksien suunnitteluun ja kehitykseen, suojavaarmenteiden käyttöön sekä käyttäjien ladattavaksi ja asennettavaksi mobiili- ja tietokonelaitteiden sovelluskauppoihin julkaistavan sovelluksen perusmahdollisuuksien hahmotteluun.

Luvussa 2 esitellään tutkimussuunnitelma ja konstruktiiivinen tutkimusmenetelmä. Luvussa 3 kerrotaan väestön ikääntymisestä, ikäihmisten, kehitysvammaisten ja vammautuneiden käyttämien palveluiden ja asumismuotojen, tietojärjestelmien ja digitalisaation kehityksestä. Luvussa 4 esitellään muutama olemassa oleva mobiilikäyttöön soveltuva tietojärjestelmäratkaisu sekä kerrotaan niiden tutkimustuloksista, hyvistä ja huonoista puolista. Luvussa 5 kerrotaan mobiililaitteiden sormenjälki- ja sijaintitunnistuksen sekä QR-koodiskannauksen menetelmistä. Lu-

vussa 6 kerrotaan vaatimusmäärittelyjä aikaisempien ratkaisujen vaatimuksista ja toteutuksista sekä tutkimuksen mallisovelluksen yleiskuvauksesta, tiedoista, tietokannasta ja toiminnoista. Luvussa 7 vastataan mallisovelluksen vaatimusmäärittelyihin sovellussuunnitelman ja ratkaisun esittelyllä. Luvussa 8 kerrotaan yhteen vetävästi ratkaisupäätökset, päätulokset ja vastaukset esitettyihin tutkimuskysymyksiin.

2 Tutkimussuunnitelma

Tutkimus on mahdollista toteuttaa monella eri tavalla, kuten konstruktiiivisesti, kvalitatiivisesti, kvantitatiivisesti ja kirjallisuuskatsauksena. Kvantitatiivinen tutkimus merkitsee määrällistä ja numeraalisesti helposti analysoitavissa tai havaittavissa olevaa tutkimusta [6]. Kvalitatiivinen tutkimus merkitsee puolestaan laadullista tutkimusta tarkoituksenaan selvittää tutkimuksen asioita ja merkityksiä [42]. Kirjallisuuskatsauksen tarkoituksena on koota johonkin tiettyyn aiheeseen tai haasteeseen liittyvää tietoa yhteen eri tietolähteistä, kuten tieteellisistä julkaisuista, kirjoista tai lehtiartikkeleista [106]. Tutkimuksen menetelmäksi on valittu tähän työhön metodiikaltaan sopiva konstruktiiivinen tutkimus, jota tässä luvussa esitellään yhdessä toteutussuunnitelman tiedonhankinnan kanssa. Konstruktiiivinen tutkimusmenetelmä kuvataan alaluvussa 2.1 ja toteutussuunnitelmaan liittyvien olemassa olevien ratkaisujen tiedonhankinnasta kerrotaan alaluvussa 2.2.

2.1 Konstruktiiivisen tutkimusmenetelmän kuvaus

Tutkimusmenetelmänä konstruktiiivinen tutkimus on Lukan [58] mukaan tutkimusotteena tapaustyyppinen. Sen tarkoituksena tuottaa käytännön kannalta hyödyllinen ratkaisu tosimaailman haasteeseen. Konstruktiiivisen tutkimusotteeseen kuuluu tutkimusyhteistyön mahdollisuuksien selvittäminen, syvälinen tiedonhankinta tutkimuskohteesta, vastausvaihtoehtojen kehittäminen testaus yhdessä oikeellisuuden osoittamisen kanssa, vaihtoehtojen uutuudenarvon todistaminen sekä käsitteellisen kontribuution tunnistus ja analysointi [85].

Ensimmäisenä Lukan [58] mukaan otetaan selvää tosielämän haasteesta. Optimaalisimmillaan tutkimusaiheella on paljon käytännön merkitystä ja sen analysointi aiemman kirjallisuuden parissa on ollut vähäistä.

Toisena tulee selvittää tutkimusyhteistyön mahdollisuudet [58]. Tässä tutkimuksessa projektiryhmään kuuluvat opiskelija osa-aikaisena ikäihmisten, kehitysvammaisten ja vammautuneiden palvelualan työntekijänä ja maisterityön ohjaaja. Täten voidaan todeta tutkijan toimivan käytännössä yksin ja yksin toimivan tutkijan on Lukan [58] mukaan suotavaa huomioida se, että hänen työnsä toteutuminen to-

sielämässä on merkittävä haaste. Tutkimuksesta on myös tärkeää sopia kirjallisesti molempien osanottajien edun mukaisesti ja tutkijan varmistaa lupa tulostensa julkaisemiseksi.

Kolmantena vaiheena on teoreettisen ja käytännöllisen tiedon hankinta sekä vastausmallin kehittäminen [58]. Tässä työssä on analysoitu kirjallista tutkimusaineistoa, tehty aineiston pohjalta tieteellisiä havaintoja, otettu selvää kysymällä sosiaali- ja terveysalan ammattilaisilta heidän käyttämistään potilas- ja asiakastietojärjestelmistä sekä selvitelty kyseisten tietojärjestelmien leimausmenetelmiä ja leimauslaitteiden toimintaa kirjallisesti. Näin tutkija on saanut tietoa olemassa olevista ratkaisuista oman tutkimuksensa pohjaksi.

Ikäihmisten, vammautuneiden ja kehitysvammaisten palvelutyön valvonnassa haasteena on saavuttaa täysi varmuus siitä, että työntekijä on hänelle sovituin vuoroin käynyt avustamassa tai hoitamassa hänelle tarkoitettuja asiakkaita. Tietojärjestelmän väärinkäytölle on olemassa mahdollisuus, sillä työntekijät voivat merkitä työvuoronsa suoritetuiksi kotisohvalta käymättä heille osoitetuissa kohteissa. Luovina vastausvaihtoehtoina on pohdittu tietojärjestelmäsovelluksen kehittämistä, joka antaa työntekijälle tarvittavan aikataulun, asiakastiedot, tunnistaa luotettavasti työntekijän asiakaskäynnit asiakkaalla sormenjäljin, sijainnin tai QR-koodin perusteella työntekijän sekä asiakkaan hyväksyminä ja lähettää tiedot esimerkiksi työntekijän palkanlaskuun ja asiakkaan palvelusetelin käyttöön luotettavin tiedonsiirtomenetelmin. Lukan [58] mukaan vastausmallin kehittäminen tutkimushaasteeseen on erittäin merkittävä, koska kehittämissä konstruktion puuttuminen keskeyttää projektin. Tätä kehitystyötä on tehty yhdessä opiskelijan ja häntä ohjaavan ohjaajan kanssa viikoittaisin etäpalaverien.

Neljäntenä tutkimusprosessissa on tarkoitus toteuttaa vastauksesta osa ja testata osien toimivuus tutkimuskäyttöön saatavilla olevin sovelluksen kehittämis- ja tuotanto-ohjelmin sekä mobiililaittein [58]. Kokonaisen tietojärjestelmäsovelluksen kehittäminen sekä toteuttaminen kaikkine työntekijän aikatauluineen, tietoineen, leimaus- ja tunnistusmenetelmineen, tiedonsiirtoprotokollineen, suojausvarmenteineen ja tietokantoinen vaatii merkittävästi sitoutumista, aikaa sekä resursseja tullaan esimerkiksi vammais- ja vanhustenhuoltopalveluja tarjoavan yrityksen työntekijöiden käyttöön sekä laskutukseen riittävin ohjeistuksin.

Viidentenä on tutkimusprosessissa vastauksen vastausvaihtoehtojen pohjateorian ja uutuusarvon esittäminen. Viitaten Lukan tekstiin [58] vastausvaihtoehtojen pohjateorian esittämisessä on etsitty kirjallista tutkimustietoa olemassa olevien

tietojärjestelmien käytöstä ja pohdittu niiden soveltamista erityisesti osa-aikaisessa työssä. Tutkija on myös pohtinut omia kykyjään tuottaa osan vastausvaihtoehtojaan oppimisprosessina sovelluskehityksen kautta uusiksi toimiviksi menetelmiksi. Käsitteellisessä analysoinnissa pohditaan sitä, miten uudet vastausvaihtoehdot ikäihmisten, vammautuneiden ja kehitysvammaisten palvelualan työntekijän työnteen seurannassa voidaan mahdollisuuksien mukaan luoda [141].

Lukan [58] mukaan kuudentena ja viimeisenä vaiheena on vastauksen soveltamisalueen laajuustarkastelu. Tässä vaiheessa huomioidaan vastausmallin kehittämisen ominaisuuksiin kuuluvan luodun vastauksen soveltaminen useamman ikäihmisten, kehitysvammaisten ja vammautuneiden palveluita tarjoavan yrityksen joukolle, joilla vastaavia haasteita on ilmennyt. Tutkija on kyseisessä vaiheessa pohtinut vastauksensa soveltamista osa-aikaisen työnsä lisäksi esimerkiksi muistisairaita ikäihmisiä ja kehitysvammaisia palvelevien työntekijöiden joukkoja.

2.2 Tiedonhankinta

Tiedonhankintaan on pääasiassa käytetty Google Scholarin tieteellisten julkaisujen hakupalvelua. Haun lähdeaineiston julkaisut ovat ajalta 2002–2022 ja tietoa on hankittu suomen- ja englanninkielisistä lähteistä. Muina hakupalveluina ovat olleet Jyväskylän yliopiston verkon kirjasto Jykdok, tietokannat IEEE Xplore Digital Library ja ScienceDirect sekä tietojärjestelmien käytöstä vastaavat sivustot, kuten www.tuntinetti.fi, www.google.fi sekä www.työvuorovelho.com. Tiedonhaussa on myös otettu huomioon aikavälin ulkopuolella olevat julkaisut sekä verkkosivustot, joita on käytetty aikavälin tieteellisten julkaisujen lähteinä.

Tiedonhankintaa on suoritettu tietojärjestelmien mobiilikäytöstä ikäihmisten, vammautuneiden ja kehitysvammaisten palvelualalla esimerkiksi tieto- sekä työn seuranta- ja järjestelmien nimien, tyyppien ja käytön mukaan. Hakusanoina ovat esimerkiksi olleet ”DomaCare”, ”Tuntinetti”, ”asiakastietojärjestelmä” ja ”mobiilikäyttö”.

3 Vanheneva väestö, ikäihmisten sekä kehitysvammaisten asuminen ja palvelut

YK on vuotuisen raporttinsa mukaan [133] arvioinut maapallon ihmisten väkiluvun ylittäneen 8 miljardin rajan 15. marraskuuta vuonna 2022. Väestön kasvun lisäksi on kasvanut myös ihmisten elinajanodote 9 vuodella vuodesta 1990 alkaen. Ikäihmisten ryhmään kuuluvat kaikki 65-vuotiaat ja sitä vanhemmat henkilöt. Valtaväestön tavoin elinajanodotteen kasvua on tapahtunut myös kehitysvammaisten ja vammautuneiden parissa [47]. Kehitysvammaisten ihmisten ikääntymisen raja voidaan määritellä tutkimuksista ja kirjallisuudesta riippuen 35 ikävuodesta 75 ikävuoteen, mutta yleisimmin kehitysvammaiset ja vammautuneet henkilöt kuuluvat ikäihmisten ryhmään täytettyään 55 vuotta [83]. Asioita, jotka yhdistävät sekä ikäihmisiä että vammaisia ja vammautuneita henkilöitä ovat liikkumisen ja fyysisen ympäristön rajoitteet [97].

Ikäihmisten osuus maapallon nykyväestöstä on arvioitu olevan 10 % ja nousevan 4 % vuoteen 2050 mennessä [133]. Väkiluvun kasvu on kuitenkin ollut nopeinta ajanjaksolla 1962–1965, jolloin väestön vuosikohtainen kasvuprosentti oli 2,1, nykyään se on alle prosentin [133]. Rotkirchin [98] mukaan ikäihmisten osuus on Suomessa jo kasvanut 24 %:iin ja syntyvyys laskenut ikäryhmästä riippumatta edellisellä vuosikymmenellä noin 25 %. Huolet tulevaisuudesta, taloudesta, työllisyydestä, parisuhteesta ja omasta jaksamisesta ovat niin ikään saaneet ihmisiä siirtämään lasten hankintaa myöhempään ajankohtaan tai luopumaan siitä kokonaan, mikä omalta osaltaan on johtanut ikääntyvän väestön kasvuun.

Ristolaisen et al. [97] mukaan ikäihmisille suunnattujen palveluiden tarjonta on monipuolinen. Palvelut voidaan heidän kohdallaan luokitella sosiaali- ja terveyspalveluihin. Sosiaalipalveluiden asiakkaina he ovat oikeutettuja esimerkiksi asumispalveluiden, kuten laitoshoidon, palveluasumisen ja tehostetun palveluasumisen käyttöön. Heille voidaan täten tarjota myös gerontologista sosiaalityötä, palveluohjausta, kotipalvelua, kotihoitoa, tuettua kotiasumista, omaishoitoa, toimeentulotukea, sosiaalipäivystystä sekä perhehoitoa. Terveyspalveluiden asiakkaina heille voidaan vuorostaan tarjota esimerkiksi terveystarkastuksia ja -neuvontaa, kotisairaanhoidoa, hammas- ja päihdehuoltoa, erikoissairaanhoidoa sekä kuntoutus- ja

apuvälinepalveluita.

Toimintakyky ikäihmisillä on noussut eritoten 65–74-vuotiaiden keskuudessa. Siitä huolimatta yli 85-vuotiaiden, muistisairaiden ja ikääntyvien kehitysvammaisten kasvu on vaatinut yhä enenevässä määrin avun tarvetta elämän viimeisinä vuosina [98, 47]. Alaluvussa 3.1 kerrotaan ikäihmisten, kehitysvammaisten sekä vammautuneiden käyttämien palveluiden ja asumisen kehityksestä Suomessa. Alaluvussa 3.2 esitellään ikäihmisten, kehitysvammaisten sekä vammautuneiden käyttämiä nykypäivän palveluita ja asumista Suomessa. Alaluvussa 3.3 tutustutaan tietojärjestelmien ja digitalisaation kehitykseen.

3.1 Ikäihmisten sekä kehitysvammaisten ja vammautuneiden asuminen ja palvelut entisajan Suomessa

Ikäihmisten avustettu asuminen on ollut mahdollista 1800-luvulta alkaen, jolloin Suomi oli vielä maatalousyhteiskunnallinen maa, jossa vanhusten hoidosta vastasivat heidän jälkeläisensä ja sukulaisensa [5]. Lähteenmäen [60] mukaan 1800-luvulla talollisten sukupolven vaihdoksen jälkeen he siirtyivät asumaan ikäihmisille tarkoitettuihin rakennuksiin ja huoneisiin, joissa heillä oli majoittumisen lisäksi oikeus perushoitoon ja ruokaan. Heitä sijoitettiin myös vaivaistaloihin yhdessä kehitysvammaisten, mielisairaiden sekä orpojen lasten kanssa. 1920-luvulle tultaessa vaivaistalot muuttuivat ajan myötä kunnalliskodeiksi, jotka loivat pohjaa 1960- ja 1970-luvun vanhainkodeille.

Vaivaistalojen ylläpito kuului Lähteenmäen [60] mukaan 1860-luvulta lähtien seurakunnille. Ikäihmiset eivät kokeneet niitä kovin mieluisiksi asuinpaikoiksi, joten he kääntyivät enemmän kerjäämisen puoleen vaivaistalossa asumisen sijaan. 1920-luvulla kunnalliskodeiksi muuttuneissa vaivaistaloissa asuvat ikäihmiset elättivät itse itsensä. Tämä asia alkoi vähitellen muuttua, kun kunnalliskotien palveluita muutettiin enemmän vanhainkodeiksi 1960- ja 1970-luvuilla. Silloin ikäihmiset saivat asumisoikeuden omaan huoneeseen tai asuntoon ja heidän erityistarpeensa saivat enemmän huomiota. Selkeimmän muutoksen ikäihmisten asumiseen toivat 1980-luvulla aloitetut koti- ja lähimmäispalvelut sekä palvelutoiminta, joidenka taustalla oli aate ikäihmisten kokonaisyhyvinvoinnista.

Kehitysvammaisten palveluiden alku sijoittuu Niemelän ja Brandtin [79] mukaan ikäihmisten palveluiden tavoin 1800-luvulle. Sitä ennen kehitysvammaiset olivat yhdessä mielisairaiden, huutolaisten sekä irtolaisten kanssa samassa ryhmässä

omaistensa hoidossa. Mikäli kehitysvammaisen asuminen omaisten luona ei ollut mahdollista, saatettiin hänet sijoittaa ikäihmisten tavoin vaivaistaloihin tai kunnalliskoteihin [63].

Niemelän ja Brandtin [79] mukaan ensimmäiset kehitysvammaisille tarkoitettut laitospalvelutoiminnat aloitettiin Suomessa 1800-luvun lopulla. Se yhdistyi diakonissatoimintaan vuonna 1907. Vuonna 1929 kehitysvammaiset saivat ensimmäisen kunnallisen hoitolaitoksen Seinäjoen mielisairaanhoidon piirialueelle. Vastaavanlainen toiminta sai alkunsa myös seuraavana vuonna 1930, kun Suomen Kirkon Sisälähetysseura perusti Vaalijalan hoitolaitoksen Sortavalaan. Kehitysvammaisuudesta tehtiin lainsäädäntö vuonna 1958, joka velvoitti aloittamaan valtakunnallisen koko maan kattavan hoitolaitosten verkoston perustamisen samana vuonna johtaen laitoshoidon merkittävään vahvistumiseen sekä hoitolaitosten merkittävään nousuun [63].

3.2 Ikäihmisten sekä kehitysvammaisten ja vammautuneiden asuminen ja palvelut nykyajan Suomessa

Nykyisin ikäihmisten yksilölliset tarpeet on otettu huomioon vielä tarkemmin asuimuotojen tarjonnassa. Ikäihmisten asuinpalveluita on myös pyritty sijoittamaan kaupunkien ja kuntien keskustoihin, jotta he voivat käyttää palveluita kaupallisiin tarkoituksiin, henkiseen ja fyysiseen hyvinvointiin sekä virkistykseen mahdollisimman sujuvasti ja luontevasti. Näihin ratkaisuihin kuuluvat asuminen seniori- ja palvelutaloissa sekä hoivakodeissa. Asumista senioritaloissa käsitellään alaluvussa 3.2.1. Alaluvussa 3.2.2 käsitellään asumista palvelutaloissa sekä alaluvussa 3.2.3 käsitellään asumista hoivakodeissa. Alaluvussa 3.2.4 käsitellään kehitysvammaisten ja vammautuneiden palveluita sekä asumista.

3.2.1 Asuminen senioritaloissa

Senioritalot ovat Laurinkarin et al. [55] mukaan hyväkuntoisimmille ikäihmisille tarkoitettuja taloja vuokra- ja omistusasuntoineen, joissa heidän toimintaansa vaikuttavat haasteet, kuten liikkuminen ja unen aikainen ääniyliherkkyys sekä viihtyisyys on huomioitu esimerkiksi pyörätuolin käyttöön soveltuvien liikkumistilojen, esteettömien ja viihtyisien pihapiirein sekä taloihin rakennetuilla erityisäänieristeillä. Asukkaana on asuntoon muuttaessa oltava iältään vähintään 55-vuotias.

Laurinkarin et al. [55] mukaan tarvetta on ollut senioritalon tunnuksen kehittämiseksi sekä vaatimusten luonnille senioritalojen yhteisien rakennusvaatimusten puutteen vuoksi. Puutteista huolimatta taloissa on otettu liikuntarajoitteisuus ja perheellisyys huomioon hissien tilavuudessa ja asuntojen suunnittelussa. Asuntoihin on myös asennettu teknistä laitteistoa asukkaan tulevaisuuden tarpeita sekä arkielämän tilanteita ajatellen. Tällaisista asuinmenetelmistä voidaan käyttää älykoti-termiä (engl. *Smart Home, SH*), jossa ikäihmisen toimintaa seurataan erilaisin tietoa keräävin langattomin ja huomaamattomin anturiverkoin ja jossa he saavat tarpeellisen avun erilaisin hälytys- ja viestintäjärjestelmin [114, 110]. Asuminen tämänkaltaisessa ympäristössä saattaa olla myös huomattavasti huokeampaa verrattuna esimerkiksi asumiseen palvelutalossa tai hoivakodissa. Lisäksi ikäihmiset haluavat asua heidän elämänsä aikana tutuksi tullessa ja turvalliseksi kokemassa omassa kodissa mahdollisimman pitkään [55, 110].

Laurinkarin et al. [55] mukaan senioritalot voivat olla osa palvelutalojen asuntoaluetta, joihin kuuluvat ryhmäkodit, palveluasunnot yhdessä tavallisten kerrostalojen kanssa. Näiden alueiden asukkaat ovat eri-ikäisiä ja alueiden tarkoitus on pitää huolta heidän avoimesta yhtenäistämistään.

3.2.2 Asuminen palvelutaloissa

Palvelutalojen asukkaat asuvat senioritalojen asukkaiden tapaan omaehtoisesti vuokratai omistusasunnoissaan. Asumisen lisäksi asukkaalle voidaan tarjota hänen tarvitsemiaan kotipalveluita. Näitä palveluita ovat esimerkiksi siivous-, ruoka- ja hoivapalvelut sekä päivittäiset sosiaali- ja terveyspalvelut [55]. Jansson et al. [40] ovat määritelleet palvelutalon palveluasumisen yksiköksi, jossa on hoitohenkilökuntaa jatkuvasti paikalla avun läheisyyden sekä turvallisuuden tunteen lisäämiseksi.

Palvelutaloasuminen sopii Janssonin et al. [40] mukaan terveempien ikäihmisten lisäksi myös varhais- ja varhaiskeskivaiheen muistisairaille ihmisille. Heillä on muistisairauksista johtuvan kognitiivisen toimintakyvyn aleneman vuoksi suurempi tarve palvelutalojen palveluille kuin normaalin kognitiivisen toimintakyvyn omaavilla ikäihmisillä pärjätäkseen elämässä. Yhteisöissä asuvat palvelutalojen asukkaat voivat myös osallistua mahdollisuuksien mukaan työllistävään päivätoimintaan nuorempien ikäryhmien kanssa [144].

3.2.3 Asuminen hoivakodeissa

Hoivakodit ovat vaikeammin muistisairaiden ikäihmisten asumismuoto, joissa heille tarjotaan ympärivuorokautista hoitajien apua sekä välitöntä läsnäoloa. Hoivakotien asukkailla on omat henkilökohtaiset huoneet sekä yhteiset oleskelutilat, joissa he voivat esimerkiksi lukea lehteä, katsella televisiota, hoitaa kauppastoksia ja osallistua erilaisiin työpajoihin sekä yhteislaulutuokioihin.

Vaikeasti muistisairaalle ihmiselle saattaa tulla tarve päästä omaistensa luo tai kaupungille hoitamaan asioita, joita he ovat tehneet ollessaan jälkikasvustaan huolehtivia vanhempia. Lähtiessään liikkeelle hoivakodista vaikeasti muistisairas ihminen eksyy helposti, sillä hän ei välttämättä muista mistä on tulossa, minne hän on menossa ja miksi hän on menossa jonnekin. Yleensä vaikeasti muistisairaiden ikäihmisten lähtö hoivakodista ja eksyminen on johtanut löydetyn henkilön kuolemaan, joten tällaisten tapausten ehkäisemiseksi ja asiakasturvallisuuden vuoksi hoivakodeista ei ole mahdollista lähteä ilman ulko-ovien avaimia [100].

3.2.4 Kehitysvammaisten ja vammautuneiden palvelut ja asuminen

Kehitysvammaisten ja vammautuneiden palvelutarjonta ja asuminen on räätälöitävissä heidän omien tarpeiden mukaisesti. Heille voidaan tarjota tukea itsenäiseen asumiseen, henkilökohtaiseen apuun, työllistymiseen, kuntoutukseen sekä terveydenhuollon ja sosiaalialan palveluihin [48, 79].

Kehitysvammaiset ja vammautuneet voivat asua kotona perheidensä luona, omassa tai vuokratassa asunnossa tai palveluyhteisössä yhdessä hoitajien ja omaisten tuella. Heidän asumismuotoonsa vaikuttavat myös vamman vaikeusaste, saatavilla olevat palvelut ja henkilön itsensä tarvitsema henkilökohtaisesti määriteltävä tuki [48]. Esimerkiksi lievästi liikuntarajoitteisen joko tapaturmallisesti tai sairauden vuoksi vammautuneen henkilön tai epileptikon on mahdollista asua omassa kodissaan omaisten ja hänelle osoitetun palveluyhteisön avun turvin. Vaikeasti vammautunut henkilö tarvitsee sitä vastoin enemmän ympärivuorokautista tukea elämän eri tilanteisiin sitä tarjoavalta palveluyhteisöltä [138]. Tällaisia palveluyhteisöjen tarjoamia asumismuotoja ovat esimerkiksi tehostettu palveluasuminen sekä kehitysvammaisten palveluasuminen, joka sopii lievästi ja vaikeasti kehitysvammaisten lisäksi autismin kirjon henkilöille [139].

3.3 Tietojärjestelmien ja digitalisaation kehittyminen nykyiseen muotoonsa

Suomi on ollut Suomen yleisradioyhtiö Ylen vuonna 2020 tuottaman potilastietojärjestelmien vaaratilanteita käsittelevän MOT-ohjelman [112] mukaan digitaalisten potilas- ja asiakastietojärjestelmien pioneeri jo vuodesta 1980 lähtien, jolloin ensimmäinen kaikenkattava digitaalinen perusterveydenhuollon potilastietojärjestelmä aloitti toimintansa. Ensimmäinen digitaalinen potilastietojärjestelmä on ollut Graafinen Finstar, joka on otettu käyttöön Suomessa vuonna 1979, mutta korvattu myöhemmin 1980-luvulla Windows-peräisillä tietojärjestelmillä [76].

Ylen MOT-ohjelman [112] mukaan lääkärien oli mahdollista vaihtaa potilastieto- ja tietoverkkoyhteyksin jo 1990-luvulla. Kirjatun paperisen potilastiedon suuri määrä sai arkistot täyttymään helposti, minkä takia nähtiin tarve luoda digitaalisia tietojärjestelmiä potilaiden ja asiakkaiden tiedonkäsittelyä varten. Laajojen hoitopiirien kattavien yhtenäisten tietojärjestelmien tekeminen olisi ollut mahdollista jo 1990- ja 2000-lukujen vaihteessa, mutta Suomen lainsäädännön tulkinnan mukaan tietojärjestelmän oli oltava rekisterinpitäjäkohtainen, oli rekisterinpitäjä sitten julkinen tai yksityinen. Tämä johti sosiaali- ja terveysalan tietojärjestelmien määrän moninkertaistumiseen, jota on viime aikoina onnistuttu hillitsemään esimerkiksi ottamalla käyttöön jokin tietty potilastietojärjestelmä kokonaisen sairaanhoitopiirin tietyllä erityisvastuualuejaolla, joita ovat erikoissairaanhoito, perusterveydenhuolto, sosiaalihuolto ja suun terveydenhuolto [57]. Digitaalisia tietojärjestelmiä käytetään niin ikäihmisten, vammautuneiden kuin kehitysvammaisten palveluiden parissa [112].

4 Olemassa olevien ratkaisujen käyttö asiakaskäyntien kuittauksiin

Asiakaskäyntien leimausjärjestelmiä on ikäihmisten, vammautuneiden ja kehitysvammaisten palvelualan työntekijöiden piireissä käytettyinä lukuisia ja eri muotoisia. Aikaisemmin asiakaskäyntien kirjaukseen käytettiin pääsääntöisesti paperisia lomakkeita, joiden tiedot syötettiin terveyden- ja sosiaalihuollon toimipisteissä käytettyihin asiakas- ja potilastietojärjestelmiin. Mobiililaitteiden käytön yleistymisen on kasvattanut digitaalisten leimausjärjestelmien käyttöä [52], mutta tiettyjen asiakkaiden kohdalla on mahdollista käyttää toistaiseksi digitaalisten leimausjärjestelmien lisäksi paperisia lomakkeita esimerkiksi asiakkaan palvelusuunnitelmasta tai vakuutuksista johtuen [101].

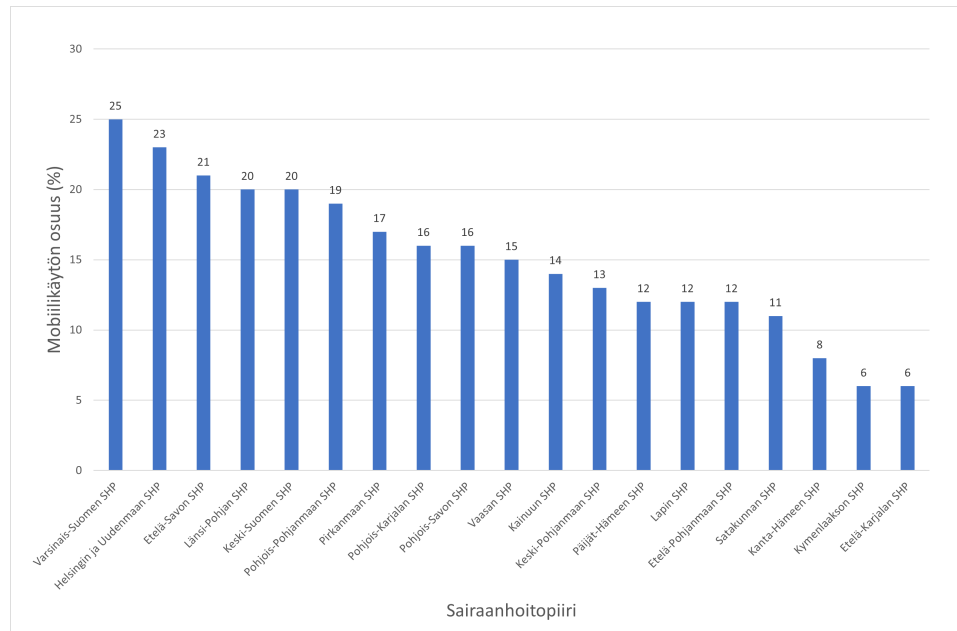
Tietojärjestelmien käytön yleistymisen mobiililaitteilla sosiaali- ja terveysalalla on ollut Kyytsösen et al. [52] vuoden 2020 mielipidetutkimustulosten mukaan 6 % vuodesta 2017 vuoteen 2020. Yleistymisen on ollut vaihtelevaa eri järjestelmien välillä, mutta ne ovat yleisesti ottaen antaneet työntekijälle enemmän aikaa asiakkaan avustus- ja hoitotyöhön. Tämän palvelualan työntekijöiden käyttämiä mobiililaitteiden käyttöön soveltuvia tietojärjestelmiä ovat esimerkiksi Apotti, DomaCare, Mediatri, LifeCare, Efficca, Pegasos, Uranus, Tuntinetti ja TyövuoroVelho [104, 105]. Näistä tietojärjestelmistä tähän työhön valikoituivat käyttötapauksina vähintään kolmessa lähdeviitteessä käytetyt palvelut: DomaCare, Apotti, Pegasos, LifeCare, Efficca sosiaalihuolto, Mediatri, Tuntinetti ja TyövuoroVelho. DomaCare:n, Apottin, Pegasoksen, LifeCare:n, Efficca sosiaalihuollon ja Mediatriin käytöstä löytyy tutkittua tietoa monipuolisesti sosiaali- ja terveysalalta [104, 52]. Tuntinettiä ja TyövuoroVelhoa voivat käyttää edellä mainitun palvelualan työntekijöiden lisäksi työajanseurantaan ja tuntikirjauksiin myös muiden alojen, kuten matkailu- tai markkinointialan työntekijät [35].

Käyttötapauksina tähän työhön valikoiduista tietojärjestelmistä kerrotaan alaluvussa 4.1. Kyseisten tietojärjestelmien tuloksia sekä hyviä että huonoja puolia käsitellään alaluvussa 4.2.

4.1 Olemassa olevien ratkaisujen käyttötapauksia

Asiakaskäyntien digitaalisten leimausjärjestelmien määrä on tunnetusti laaja. Kolme sosiaali- ja terveysalalla käytetyintä ovat Sarannon et al. [105] kevään 2020 tutkimuksen mukaan ensimmäisenä Pegasos, toisena LifeCare ja kolmantena DomaCare. Efficia sosiaalihuolto sijoittui jaetulle sijalle 12 Nappulan ja SofiaCRM:n kesken. Mediatri sijoittui kuudenneksi ja Apotti sijalle 11. Tuntinettiä ja TyövuoroVelhoa ei heidän tutkimuksessaan mainittu, koska niiden käyttäjäjoukko on sosiaali- ja terveysalan käyttäjäjoukkoa laajempi [121, 130].

Kyytsösen et al. [52] mukaan sosiaali- ja terveysalan työntekijöistä noin 20 % käyttää olemassa olevia ratkaisuja mobiilisti. Olemassa olevien ratkaisujen mobiilikäyttö on yleisintä Varsinais-Suomen, Uudenmaan ja Helsingin sairaanhoitopiirien alueilla. Vastaavasti mobiilikäyttö on vähäisintä Kymenlaakson ja Etelä-Karjalan sairaanhoitopiirien alueilla. Mobiilikäyttö on yleisintä kättilöiden muodostamassa käyttäjäjoukossa, jota seuraavat apulaisosastonhoitajat ja sairaanhoitajat. Vähäisintä olemassa olevien ratkaisuiden mobiilikäyttö on terveydenhoitajilla ja sairaanhoitopiirin muilla työntekijöillä. Kuvasta 4.1 näkyy sairaanhoitopiirikohtaisen asiakas- ja potilastietojärjestelmien mobiilikäytön yleisyys vuodelta 2020.

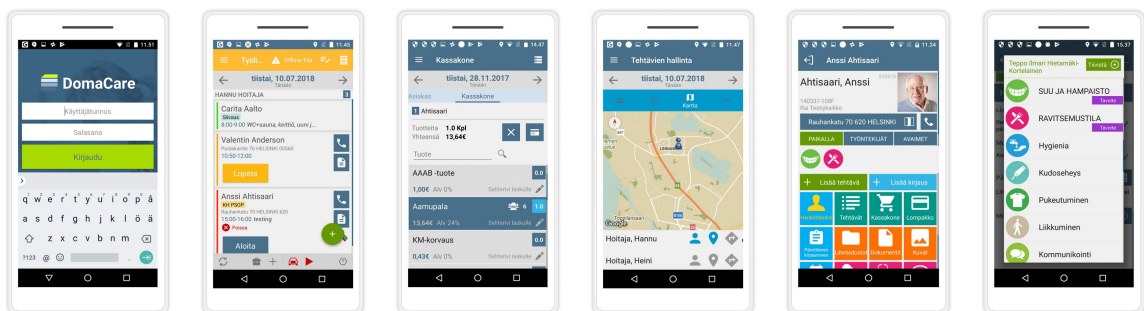


Kuva 4.1: Asiakas- ja potilastietojärjestelmien mobiilikäytön yleisyys Suomen sairaanhoitopiireissä vuonna 2020 [52].

Tässä luvussa DomaCare:ä käsitellään alaluvussa 4.1.1. Alaluvussa 4.1.2 käsitellään Apottia. Alaluvussa 4.1.3 kerrotaan Pegasoksen käytöstä. LifeCare:ä käsitellään alaluvussa 4.1.4. Effica sosiaalihuoltoa käsitellään alaluvussa 4.1.5. Alaluvussa 4.1.6 kerrotaan Mediatriasta. Tuntinetin käytöstä kerrotaan alaluvussa 4.1.7 ja TyövuoroVelhosta alaluvussa 4.1.8.

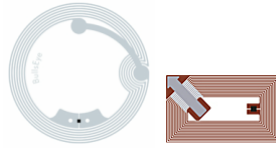
4.1.1 DomaCare

DomaCare on hoiva-alan erityistarpeet huomioiva toiminnanohjausjärjestelmä ja Suomessa mobiilisti käytettävistä asiakastietojärjestelmistä yleisin sen mobiilikäytön yleistymisen ollessa muihin vastinetietojärjestelmiin verrattuna yli 2,9-kertainen vuosina 2017 ja 2020 [52]. Mobiilisovellus näyttää työntekijälle ainoastaan hänelle tarkoitetut asiakkaat, joiden kanssa hän yhdessä toimien merkitsee tapaamiset järjestelmän päivittäisnäkykseen [37]. Mobiilisovellus sisältää esimerkiksi asiakaskohdattaiset osoitetiedot ja työohjeet, työntekijöille valmiiksi suunnitellut reitit ja työtehtävien suoritusajat sekä laskutuksen [21]. Kuvasarja 4.2 havainnollistaa esimerkein DomaCare:n mobiilisovelluksen käyttöliittymänäkymiä.



Kuva 4.2: DomaCare-mobiilisovelluksen käyttöliittymänäkymiä kirjautumis-, asiakas- ja laskutustietoineen sekä reitteineen ja symbolikirjauksineen [21].

Humana Avopalveluiden [37] mukaan DomaCare muodostaa työskentelystä kuukausittaisen yhteenvedon, joka lähetetään palvelun tilaajalle kuukausittain asiakkaan kanssa yhdessä toimien. Yhteenvedossa otetaan merkittävästi huomioon asiakkaan omaa työskentelyn näkökulmaa ja kuvataan työn sisältö. Muodoltaan yhteenveto on tiivis. Siihen merkitään asiakkaan olemassa olevat tilanteet tai muutokset ja pyritään tuomaan myös ilmi asiakkaan voimavarat, riskitekijät sekä hänen palvelustaan saamansa hyöty.



Kuva 4.3: Ruutukaappauskuvat NFC-tarroista [94].

DomaCare on järjestelmä, joka käyttää asiakaskäyntien mobiiliin kuittaukseen joko käsikäyttöistä tai NFC (engl. *Near-field communication, NFC*) -tunnistetarroja käyttävää aikaleimapohjaista leimausmenetelmää [20]. NFC on radiotaajuustunnistukseen perustuva langaton laitteiden välisen lähietäisyyden viestintäteknologia, jolla kahden NFC-laitteen, kuten älypuhelimien ja kortinlukulaitteen välinen tiedonvaihto voidaan suorittaa sujuvasti ja tietoturvallisesti [78]. Pihkalan [94] mukaan NFC-tarrat ovat lukitukseen asti ohjelmoitavissa NFC-tarrojen luku- ja kirjoitusohjelmalla. Tarrat ovat passiivisia ja ne sisältävät pienen vähämuistisen mikrosirun sekä siruun liitetyn kierreantennin, jonka avulla tietoa pystytään siirtämään NFC-lukulaitteelle. Esimerkkejä NFC-tarroista on nähtävissä kuvasarjassa 4.3.

4.1.2 Apotti

Ennen työntekijä saattoi Nisulan [80] mukaan työvuoronsa alussa kirjautua peräti viiteen erilaiseen järjestelmään, joista jokainen hoiti eri tehtävää. Apotin tarkoitus asiakastietojärjestelmänä on vuodesta 2018 alkaen ollut aiempien tietojärjestelmien tietojen ja toimintojen yhdistäminen. Sen tehtäviin kuuluvat esimerkiksi potilaskohdattaisen työnteon kirjaaminen, laskutus, raportointi ja potilaspaikanhallinta. Apotti kuuluu hankkeena osaksi Judy Faulknerin vuonna 1979 perustamaa Epic System Corporationin Epic-järjestelmää, jota käytetään yli 350 organisaatiossa maailmanlaajuisesti yli 3 miljoonan käyttäjän kesken. Euroopassa Suomen Apottia vastaavia Epic-järjestelmiä on käytössä Hollannissa, Tanskassa ja Isossa-Britanniassa.

Nisula [80] kertoo Apotin olleen hanke, joka käynnistyi Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiirin (HUS), Helsingin, Vantaan, Kirkkonummen, Tuusulan, Keravan sekä Kauniaisen yhteistoimintana vuonna 2013. Apotin tavoitteena oli yhtenäistää sosiaali- ja terveydenhuollon tiedot ja toiminnanohjaus ensimmäisenä lajissaan maailmanlaajuisesti [88]. Apotti otettiin virallisesti käyttöön ensimmäisenä Suomessa Peijaksen sairaalassa Vantaalla vuonna 2018, missä järjestelmä on yhä käytössä [80, 89]. Nykyisin tietojärjestelmää käytetään HUSin Peijaksen sairaalan lisäksi Hyvinkään, Lohjan, Porvoon, Länsi-Uudenmaan sekä Helsingin seudun yliopistol-

lisen keskussairaalan (HYKS) sairaanhoitoalueella, Espoon Jorvin sairaalassa sekä Naistentautien ja synnytysten kuin Psykiatrian tulosyksiköissä [89]. Tietojärjestelmän käyttöönoton oli HUSissa tarkoitus tapahtua vuonna 2020, mutta sitä jouduttiin lykkäämään koronaviruksen aiheuttaman maailmanlaajuisen pandemian vuoksi vuodella [89].

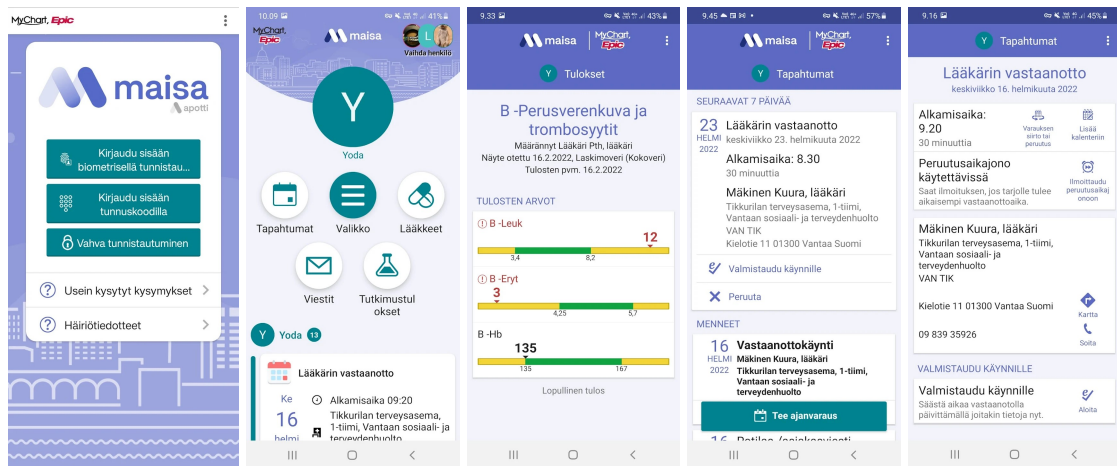
Apotti on Nisulan [80] mukaan tarkoitettu asiakkaiden tehohoitoon, jonka käytöstä asiakas maksaa päivittäin 48,90 euroa. Sosiaali- ja terveydenhuollon tietoyhdistelmän kanssa järjestelmä sisältää siistityn sähköisen asioinnin sekä rakenteelliseen kirjaamiseen pohjautuvan raportoinnin. Apotin tarjoama asiakaskattavuus on laaja niin Suomessa kuin muualla maailmassa [88] — noin 50 000 järjestelmän käyttäjän on mahdollista palvella 1,7 miljoonaa asiakasta [34].

Apotti tarjoaa Nisulan [80] mukaan luontevan keskustelun apteekkijärjestelmän kanssa. Tämän lisäksi järjestelmällä on mahdollisuus sisällyttää itseensä jakamatomasti laboratorio-, verikeskus- ja kuvantamisjärjestelmät kuin myös käytännössä kaikkien kehittyneiden lääkintälaitteiden ja lääkkeiden säilytystilojen ohjausjärjestelmät. Apotissa on myös potilaiden rakennus- ja virtuaaliset hoitosimulaatioympäristöt, joihin asiantuntijoilla on heidän tahdostaan riippumaton vapaa pääsy.

Ympäristöltään Apotti on Nisulan [80] mukaan monipuolinen. Järjestelmästä löytyvät omat ympäristönsä niin rakentamiselle, tuotannolle, testaukselle kuin myös koulutukselle. Järjestelmään kuuluu laaja joukko ennalta suunniteltuja välttämättömän läpäisyn vaativia kokeita sekä asiakkaalle esitettäviä työnkulun varsinaisesti sallivia hyväksymiskokeita.

Apotti-järjestelmällä on käytössään Apotin palvelusivuston [90] mukaan sosiaali- ja terveydenhuollon sähköisen asioinnin yhdistävä Maisa-asiakasportaali, joka hoitaa asiakkaan sekä sosiaali- ja terveystieteen ammattilaisen välisen viestinnän. Maisasta on olemassa sekä selain- että mobiilipohjainen sovellus, joka tiedottaa asiakasta saapuneista viesteistä ja valmistuneista tutkimustuloksista tekstiviestitse, sähköpostitse tai mobiilisovelluksen kautta. Järjestelmä mahdollistaa myös mobiilin ajanvarauksen ”Tee ajanvaraus” -painikkeella, kuten kuvasarjasta 4.4 näkyy.

Maisa-asiakasportaaliin kirjaudutaan asiakkaana sormenjälkitunnistuksin, numeerisin tunnuskoodein tai vahvan tunnistautumisen menetelmin, kuten mobiilivarmentein tai sähköisin henkilökortein [62]. Apotti käyttää Kanta-palveluita resepti- ja potilastietoihinsa, joiden lukuoikeuksiin kuuluu salattu yhteys sekä vahva tunnistauminen [91]. Sen takia sosiaali- ja terveystieteen ammattilaisen on kirjauduttava Apottiin omalla sosiaali- ja terveystieteen ammattikortillaan (VRK-kortti) [70].



Kuva 4.4: Apotin Maisa-mobiilisovelluksen käyttöliittymänäkymiä käyttäjän kirjautumis-, kalenteri-, laboratorio- sekä vastaanottotietoineen, ajanvarausmahdollisuuksineen ja muistutuksineen [90].

4.1.3 Pegasos

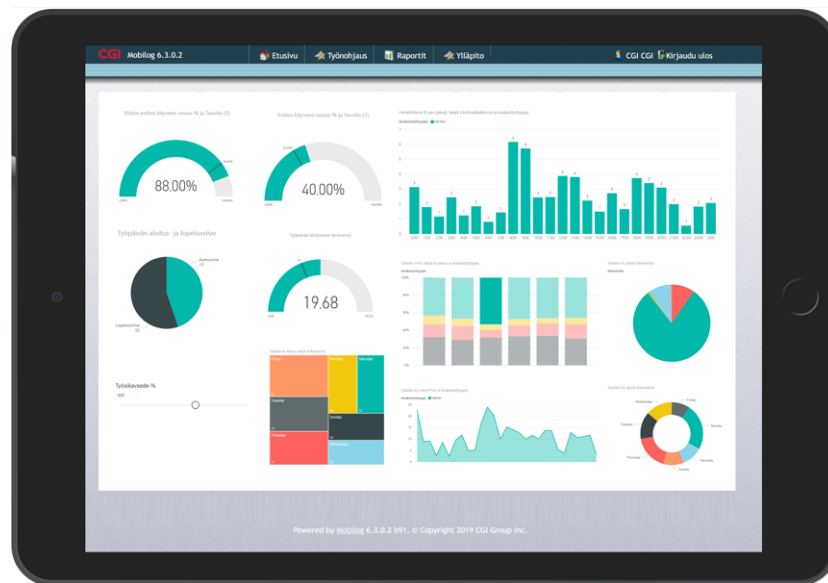
Pegasos on asiakastietojärjestelmä, jota käytetään ikäihmisten, vammautuneiden ja kehitysvammaisten palveluissa ensisijaisesti ikäihmisten, terveyden- ja avohuollon, muun sosiaalityön sekä asumisen palveluissa [104]. Pegasos kuului osaksi Turun kaupungin terveydenhuollon Primus-hanketta ja tietojärjestelmä otettiin ensimmäisenä käyttöön vuonna 1998 [84]. Nykyisin tietojärjestelmä on Varsinais-Suomen sairaanhoitopiirin alueella korvattu uudemmalla OMNI360-potilastietojärjestelmällä 23. marraskuuta 2022 alkaen [128]. Pegasosta käytetään perusterveydenhuollossa tästä huolimatta Pirkanmaan, Pohjois-Pohjanmaan, Päijät-Hämeen, Helsingin ja Uudenmaan, Keski-Suomen, Vaasan, Pohjois- ja Etelä-Savon, Länsi-Pohjan, Lapin sekä Satakunnan sairaanhoitopiireissä [140].

Pegasoksen mobiilikäyttäjille tarjolla Pegasoksen kehittäjän CGI:n [15] mukaan Kotihoito Mukana -mobiilisovellus, jolla työntekijät hoitavat käyntiensä kuittaukset, raportoinnin ja toimenpiteensä. Kaikki tarvittavat tiedot kulkevat työntekijöillä älypuhelimitse heidän asioidessa eri asiakkaiden luona ja tiedot on mahdollista päivittää Pegasos-tietojärjestelmän tietokantaan suoraan asiakkaan kotona. Näin työntekijällä jää paremmin aikaa olennaiseen hoitotyöhön.

Kotihoito Mukana -sovellus (Pegasos Mukana) käyttää Itewiki.fi-sivuston Anna-Liisa Lyytisen kirjoittaman artikkelin [59] mukaan langatonta ovenavausta, minkä ansiosta työntekijän ei tarvitse työpäivänsä aluksi käydä hakemassa tarvitsemiaan

avaimia toimistolta. Näin ollen työntekijän on mahdollista lähteä aamulla suoraan kotoaan asiakkaan luokse ja palata iltapäivällä suoraan asiakkaan luota kotiin säästämällä samalla ajoaikaa ja -kilometrejä. Sovellus on käytössä 28 kaupungissa ympäri Suomen ja sillä on yli 5000 käyttäjää.

Työntekijä kirjautuu sovellukseen yleisesti käyttäjätunnuksella ja salasanalla. Päivittäisen työvuorolistansa hän saa Pegasos-asiakastietojärjestelmästä toiminnanohjaussovelluksen avulla omakohtaiseen Pegasos Mukana -sovellukseensa QR-koodilla, jonka lukuoperaatio tapahtuu asiakkaan luona [39, 75]. Tämä mahdollistaa suoritettujen ajanmukaisen ja luotettavan kirjaamisen sekä kyseisellä asiakkaalla käyneen työntekijän tunnistamisen [129]. Kuva 4.5 havainnollistaa esimerkillä Kotihoito Mukana -sovelluksen käyttöliittymää.



Kuva 4.5: Ruutukaappauskuva Pegasoksen Kotihoito Mukana -mobiilisovelluksen käyttöliittymästä [15].

4.1.4 LifeCare

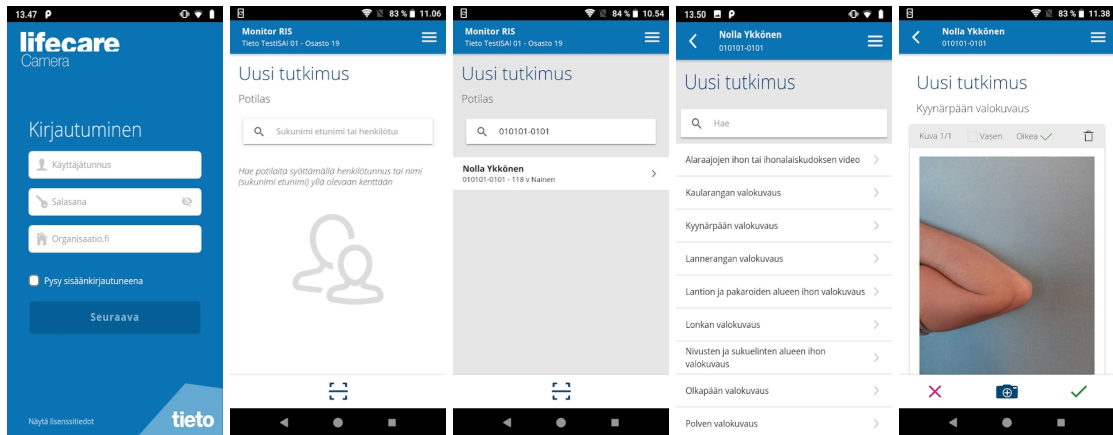
LifeCare on vuonna 2018 TietoEVERYin ja Silo AIn kehittämä Suomen käytetyin kaupallinen tekoälypohjainen potilas- ja asiakastietojärjestelmä [118]. LifeCare käyttää TietoEVERYin [116] mukaan DomaCare:n mobiilisovelluksesta tutuksi tullutta NFC-leimausjärjestelmää, jolla työntekijän on mahdollista hoitaa tunnistautuminen sekä kuitata käyntinsä asiakkaan luona olevalla NFC-tarralla. Tietojärjestelmä helpottaa

työajan suunnittelua automaattisella aikataulujen luontityökalulla ottaen työntekijän pätevyyden huomioon työnjaossa. Näin asiakkaan jokapäiväinen elämä sujuu paremmin ja hänen on mahdollista elää mahdollisimman tavallista sekä tasavertaista elämää itsensä ja läheistensä kanssa. LifeCare on nykyisin perusterveydenhuollon käytössä Kymenlaakson, Etelä-Karjalan, Päijät- sekä Kanta-Hämeen, Kainuun, Keski- ja Etelä-Pohjanmaan, Satakunnan, Keski-Suomen sekä Etelä- ja Itä-Savon sairaanhoitopiirien alueilla joko pääsääntöisesti yksin tai yhdessä muiden potilas- ja asiakastietojärjestelmien kanssa [57].

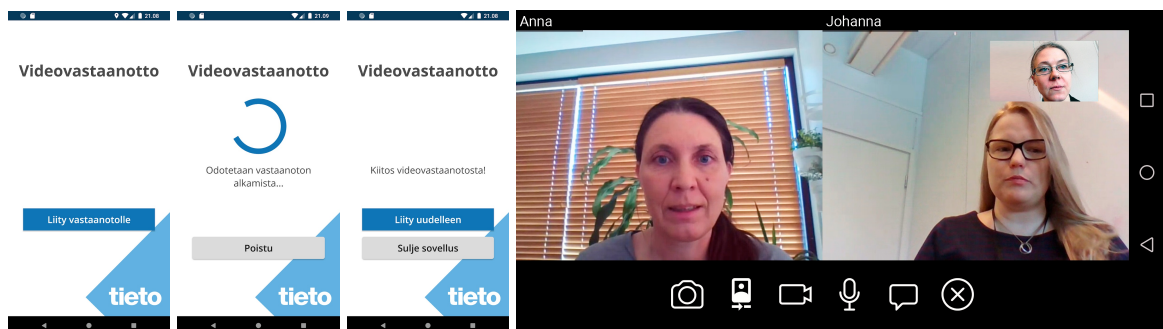
Korkeatasoinen hoito vaatii suurten tietomäärien moniulotteista hakua ja käsittelyä. Tämä työskentely on hyvin hidasta ja monimutkaista sekä hoitotyön aikaresursseja kuluttavaa. TietoEVERYin [118] mukaan avustavan tekoälyn on mahdollista suorittaa tiedonhaku sekä mielikuvan muodostus nopeasti ja tehokkaasti, jonka takia LifeCare pohjautuu tekoälyyn. Näin ollen LifeCare:ä käyttävät sosiaali- ja terveysalan ammattilaiset saavat monien verrokkitietojärjestelmiä käyttävien kollegojensa tapaan enemmän aikaa sekä resursseja potilaiden hoitoon ja asiakkaiden auttamiseen, jotka ovat tietotyötä tärkeämpiä tehtäviä.

LifeCare tarjoaa kotihoidon työntekijöille LifeCare Camera-mobiilisovelluksen, joka sopii niin uusimmille Android- ja IOS-älylaitteille kuin vanhemmille Windows 8 -tablettitietokoneille ja Windows Phone -älypuhelimille [71]. Sovelluksen avulla työntekijöiden on mahdollista esimerkiksi valokuvata potilaan haavasta ja tallentaa se mobiililaitteen muistin sijasta suoraan palvelimelle tietojärjestelmän tietokantaan langattomin Wi-Fi- ja mobiiliverkkoyhteyksin [119]. Käyttäjä kirjautuu kuvasarjan 4.6 tapaan sovellukseen hänelle valtuutetuin käyttäjätunnuksin ja salasanoin, valitsee listasta tutkimuskohteen, kuten kyynärpään valokuvauksen, valokuvaa kohteen ja tallentaa sen hyväksyvästi tietojärjestelmän tietokantaan.

LifeCare:n asiakkaille on TietoEVERYin [117] mukaan tarjolla lääkärin etävastaanottoon tarkoitettu LifeCare video -mobiilisovellus, jolla voidaan suorittaa uusi ajanvaraus sekä osallistua videoyhteydellä lääkärin etävastaanotolle. Sovellus toimii niin tietokoneella, tablettitietokoneella kuin älypuhelimella, mutta sille optimaalisimmat selaimet ovat Chrome, Firefox sekä Microsoft Edge. Tunnistautuminen tapahtuu asiakkaan puolesta joko verkkopankkitunnuksin tai mobiilivarmentein [46]. Esimerkin sovelluksen toiminnasta näkyy kuvasarjasta 4.7. Hoitohenkilökunta käyttää sovellusta LifeCare-tietojärjestelmän kautta kirjautuen siihen heille valtuutetuin tunnuksin, jotka ovat samat kuin Efficassa [136].



Kuva 4.6: LifeCare Camera-mobiilisovelluksen käyttöliittymänäkymiä kirjautumis-tietoiheen, tutkimuksen valintatietoiheen sekä kuvausmahdollisuuksiin [28].



Kuva 4.7: LifeCare video-mobiilisovelluksen käyttöliittymänäkymiä liityttäessä lää-kärin etävastaanottoon [29].

4.1.5 Effica sosiaalihoolto

Efficaa käytetään pääsääntöisesti LifeCare:n kanssa samoilla sairaanhoitopiirien alueilla, koska ne ovat molemmat TietoEVERYin tuottamia tietojärjestelmiä [1]. Effica on myös LifeCare:n edeltäjä sekä osa LifeCare:n tuoteperhettä [49, 112]. Sen käyttö vaihtelee kuitenkin aluekohtaisesti, esimerkiksi vuonna 2021 sitä käyttivät 28 % sairaala- sekä 64 % terveyskeskustyöntekijöistä [111]. Tietojärjestelmänä Effica pyrkii kannustamaan potilasta niin hoidossa kuin sen jatkuvuudessakin [137].

Effican tuoteperheestä Effica sosiaalihooltoja käytetään ikäihmisten osalta heidän laitos-, asumis- ja kotipalveluissa sekä kehitysvammaisten ja vammautuneiden erityishuollon palveluissa [43]. Tunnistautumismenetelminä Efficassa käytetään työntekijäkohtaisia verkkotunnuksia, Effica-tunnuksia sekä ikäihmisten palvelujen tai kehitysvammaisten palvelutarpeen arvioinnin sekä hoidon, kuntoutuksen ja palvelusuunnitelman laadintajärjestelmä (engl. *Resident Assessment Instrument, RAI*) -koulutuksen saaneiden tunnuksia [45]. Effica sisältää osiot esimerkiksi potilaskertomukselle [99].

Omaa mobiilisovellusta ei Efficalla ole tarjolla. Tietojärjestelmä tarjoaa siitä huolimatta sähköisen asioinnin palveluita verkossa osoitteessa www.suomi.fi niin työntekijöille kuin potilaan tai asiakkaan hoitoon valtuutetuille lähiomaisille kotihoidossa [87, 113]. Muussa tapauksessa Effican sähköistä asiointia saavat käyttää huoltajat varhaiskasvatuksen ja iltapäivätoiminnan palveluhakuun [113].

4.1.6 Mediatri

Mediatri on pääsääntöisesti käytössä Lepistön ja Ukkolan [57] mukaan Pohjois-Karjalan sairaanhoitopiirin alueella. Tietojärjestelmää käytetään myös yhdessä muiden tietojärjestelmien kanssa Varsinais-Suomen, Pirkanmaan, Keski-Suomen, Pohjois-Pohjanmaan sekä Lapin sairaanhoitopiirien alueilla. Mediatri on kehittänyt sosiaali- ja terveydenhuollon tietojärjestelmien toimittaja Mediconsult Oy ja tietojärjestelmä on muokattavissa sen käyttötarkoituksen mukaan [65].

Mediatri tarjoaa tietojärjestelmän mobiilikäyttäjille Mobiilikirjaaminen -sovelluksen [67]. Tietojärjestelmänä Mediatri on lisensoitu ISO 13485:2016 -standardin mukaisesti ja jota tietojärjestelmä käyttää tunnisteinaan [65]. ISO 13485:2016 -tunnisteiden lisäksi tietojärjestelmä käyttää tunnisteinaan Kanta-tarkastusta, eurooppalainen vaatimustenmukaisuus (ransk. *Conformité Européenne, CE*) -merkintää sekä lääkinnällisten laitteiden säädös (engl. *Medical Device Regulation, MDR*) -sertifiointia

[66, 67].

MDR on Euroopan unionin laatima säädös lääkinällisten laitteiden käyttöön [14]. Säädös astui Mediconsult Oy:n [66] mukaan voimaan vuonna 2017, mutta sitä alettiin soveltamaan Suomessa vasta 26.5.2021. Asetuksen voimassaolon oli tarkoitus päättyä vuonna 2020, mutta sitä päätettiin jatkaa vuodella koronapandemian takia.

Abuhavin [2] mukaan ISO 13485:2016 -standardi on kansainvälinen normi laadunhallintajärjestelmän (engl. *Quality Management System, QMS*) perustamiselle ja suunnitteluun sekä lääkinällisen laitteen elämänkaaren eri vaiheissa, kuten laitevarastoinnissa, -tuotannossa, -jakelussa, -asennuksessa tai -huollossa mukana oleville järjestöille. Normi sopii myös lääketieteelliseen laitteeseen palveluja, prosesseja, komponentteja tai materiaaleja tarjoavien toimittajien tai ulkopuolisten tahojen käyttöönottoon.

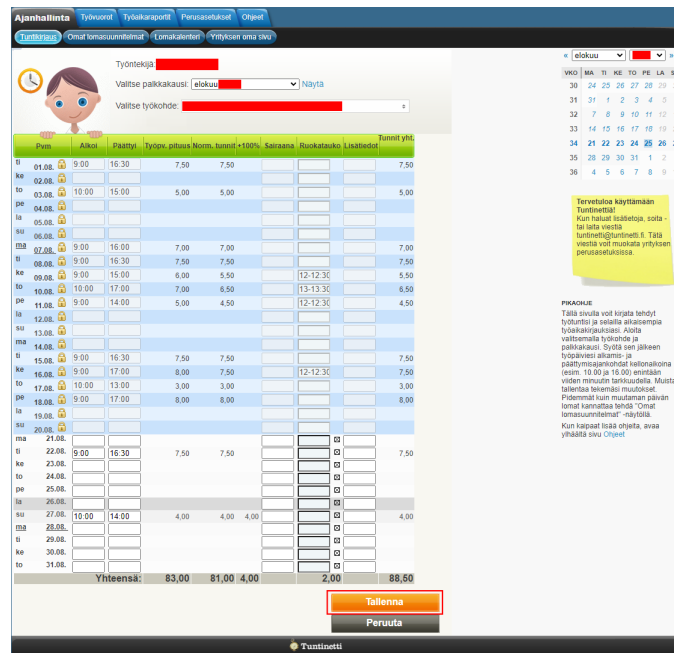
4.1.7 Tuntinetti

Tuntinetti on työnantajien ja työntekijöiden tuntikirjanpitoon sekä palvelun laskutukseen tarkoitettu Tustor International Oy:n kehittämä erilaisten yritysten toimintaan muokattavissa oleva sähköinen työajan seurantajärjestelmä [126]. Tietojärjestelmänä Tuntinettiä käytetään tietokoneen tai mobiililaitteen verkkoselaimen kautta. Työnantaja lähettää sähköpostitse tietojärjestelmän käyttöönottoon liittyvän linkin, jonka kautta käyttäjä rekisteröityy tietojärjestelmän käyttäjäksi ja luo sitä varten henkilökohtaiset tunnukset, jotka toimivat Tuntinetin kirjautumismenetelminä [122].

Työnantaja tekee työntekijän tuntilistan Tuntinettiin työntekijän tarkistettavaksi älylaitteensa selaimella ja hyväksyttäväksi tekstiviestillä. Aikataulun suunnittelu ja toteutus saattaa tapahtua lyhyelläkin aikavälillä, kuten viikon tai kahden aikavälein.

Työaika merkitään Tuntinetin selainpohjaisen kirjausohjeen [123] mukaan tuntikirjaukseen tarkoitettulla välilehdellä työkohteen mukaan työajanseurantaan, jonka työntekijä tekee joko itse tai hänen työnantajansa viimeistään viedessään työvuorot palkkaukseen. Kirjausnäkyvä voidaan nähdä kuvasta 4.8, jossa työaika taukoineen ja tarvittavine poissaoloineen merkitään valitun työkohteen mukaisesti. Tässä tapauksessa työkohte on asiakas. Lopullinen tiedon tallennus suoritetaan ”Tallenna”-painikkeella.

Toteutuneet ja palkanmaksuun menneet työvuorot näkyvät Tuntinetissä kuvan

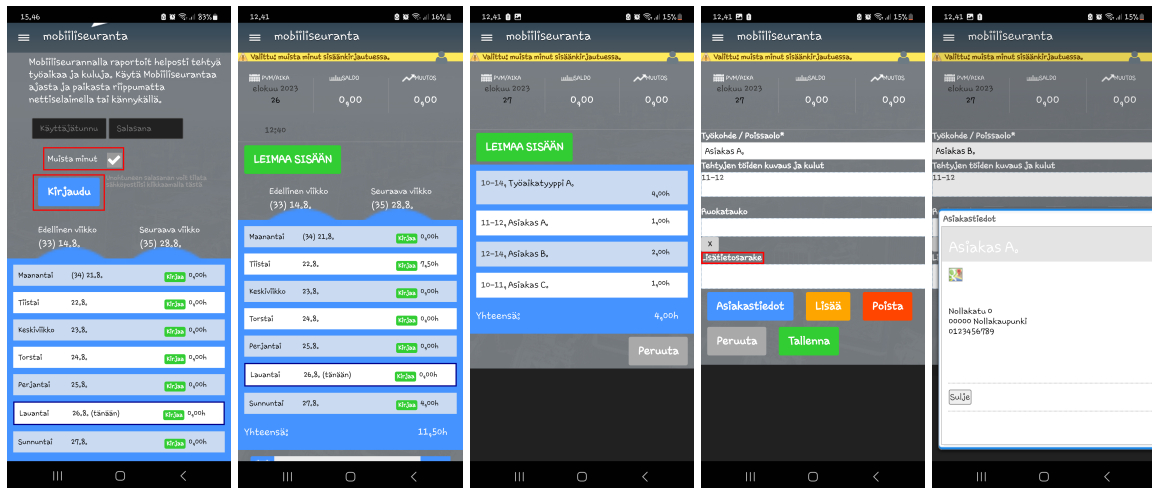


Kuva 4.8: Tuntinetin tuntikirjausnäkömää.

4.8 tapaan lukittuina. Virheellisesti merkitty aika on vielä tallennuksen jälkeen muokattavissa, mikäli se on vielä avoinna ja sen voi tallentaa uudelleen. Työntekijän on myös mahdollista esittää työaikatoivomuksia Tuntinetin "Perusasetukset" -välilehdellä, ettei asiakastapaaminen mene esimerkiksi työntekijän hammaslääkärikäynnin takia päällekkäin.

Varsinaista mobiilisovellusta ei Tuntinetistä ole, mutta Tuntinetistä on olemassa mobiililaitteiden selaimille soveltuva Mobiiliseuranta-verkkosovellus [122]. Työntekijä kirjautuu Mobiiliseurannan käyttöohjeen [122] mukaan sekä kuvasarjan 4.9 tapaan kyseiseen järjestelmään Tuntinetin käyttäjätunnuksin. Työntekijän on ensimmäisellä kirjautumisella mahdollista valita "Muista minut", jonka jälkeen työntekijän ei tarvitse enää syöttää tunnuksiaan manuaalisesti älylaitteensa selaimella. Työntekijä valitsee tuntikirjauksesta haluamansa päivän ja suorittaa työvuoronsa päätteeksi asiakaskohtaisen tiedon tallennuksen valiten valitsemansa työpäivän tarjoavalta asiakaslistalta haluamansa asiakkaan, jolloin päivän työvuorot merkitään suoritetuksi tietojärjestelmään koko päivältä. Työntekijän on myös mahdollista tallentaa vapaaehtoisesti työvuoroaan koskevia lisätietoja asiakaslistan lisätietosarakkeeseen. Työntekijän on mahdollista tarkistaa asiakkaaseen liittyviä tietoja, kuten osoite tai puhelinnumero valitessaan "Asiakastiedot" kyseisen asiakkaan koh-

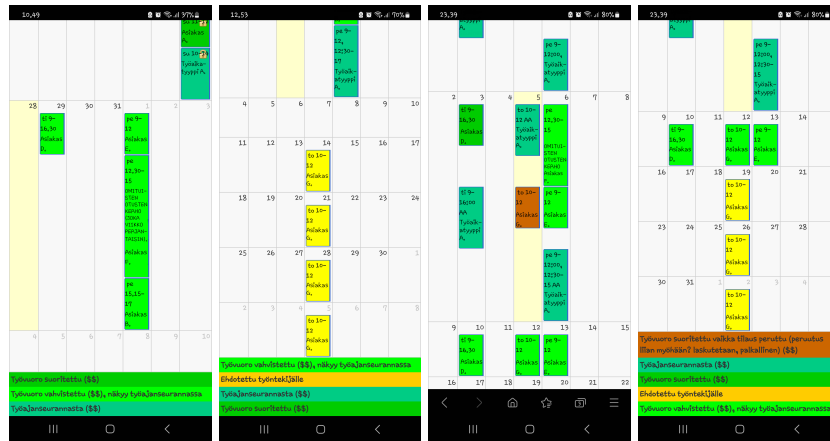
dalta päiväkohtaisesta asiakaslistasta. Asiakastiedot avautuvat kuvasarjan 4.9 viimeisen kuvan tapaan erilliseen ikkunaan, joka voidaan sulkea ikkunan ”Sulje” -painikkeesta. Työntekijän on mahdollista tarkistaa halutessaan asiakkaan osoite kartalta ”Asiakastiedot”-ikkunan karttakuvaketta painamalla, jolloin työntekijälle aukeaa Googlen karttapalvelun mobiilikartta.



Kuva 4.9: Mobiiliseurannan tuntikirjauksen käyttäjänäkymiä asiakaslistoineen ja valintaikkunoineen.

Tuntinetin Mobiiliseurannassa on myös mahdollista valita varauskalenterinäkymä sovelluksen vasemmanpuoleisesta kolmipalkkisesta valikosta. Tällöin asiakkaat listautuvat kuvan 4.10 tapaan työntekijälle pystysuuntaisesti vieritettävään kalenterinäkymään. Tuntinetti listaa asiakkaat heidän nimensä mukaisessa aakkosjärjestyksessä, joten listan läpikäynti ja tarkistaminen vaativat hieman tarkkuutta, ettei työntekijä erehdy asiakkaasta ja ajasta. Kalenterinäkymässä käytettävät värit indikoivat työvuoron tilaa. Kirkkaanvihreä indikoi vahvistettua suorittamatonta, tummanvihreä suoritettua sekä turkoosinvihreä työajan seurantaan kirjattua, keltainen työntekijälle ehdotettua ja punaruskea peruttua vuoroa. Meneillään oleva kalenteripäivä korostuu näkymässä vaaleankeltaisella värillä, joka asettuu työvuoropäivänä työvuoron alle. Tehtyjen töiden kuvaus ja kulut näkyvät kuvan 4.10 tapaan kalenterinäkymässä suoraan asiakkaan kellonajan alapuolella ennen asiakkaan tunnustietoja. Ehdotetun vuoron valinnalla työntekijä voi joko hyväksyä vuoron ”Kyllä”-painikkeella tai hylätä ”Ei”-painikkeella.

Käyttäjän on Mobiiliseurannassa mahdollista aloittaa työajan kirjaus leimaamalla itsensä sisään ”Leimaa sisään” -painikkeella. Tämä ei työtuntien suorituksessa ja



Kuva 4.10: Mobiiliseurannan varauskalenterin käyttäjänäkymiä työvuoron tilaa indikoivine väreineen.

palkanmaksussa ole välttämätöntä, sillä tietojärjestelmä merkitsee työvuoron suoritetuksi myös esimerkiksi käyttäjän syöttäessä vapaavalintaisia lisätietoja asiakkaan lisätietosarakkeeseen työajan päättymisen jälkeen.

4.1.8 TyövuoroVelho

TyövuoroVelho on Accountor HR Solutions Oy:n kehittämä Tuntinetin tapaan erilaisille yrityksille muokattavissa oleva sähköinen työajan seurantajärjestelmä [131]. TyövuoroVelhoa käytetään myös tietokoneen tai mobiililaitteen verkkoselaimen kautta. Kirjautuminen tietojärjestelmään tapahtuu tietojärjestelmän käyttäjälle luoduin työnantajan sähköpostitse toimittamin järjestelmävaltuutetuin käyttäjätunnuksin ja salasanojin.

TyövuoroVelhosta on mobiilikäyttäjille tarjolla TuntiVelho -sovellus, johon käyttäjä hänelle valtuutetuin TyövuoroVelhon tunnuksin kirjautuu [132]. Työntekijä kirjaa työaikansa ajasta ja paikasta riippumattomalla sähköisellä tuntikortilla, kuten kuvasta 4.11 näkyy. Työaika merkitään painamalla kuvan 4.11 viikonpäivän ”+”-merkkiä, jolloin valinnat työajan laadulle, työpisteelle sekä työaikamerkinnöille avautuvat uuteen sisäiseen ikkunaan [127].

Työaikoja on mahdollisia merkitä TuntiVelhon käyttöohjeen [127] mukaan samalle viikonpäivälle useita, jolloin ne listautuvat tuntikortissa peräkkäin kellonajan mukaisessa kronologisessa järjestyksessä. Työvuorot hyväksytään ennen palkanmaksua joko työntekijän tai työnantajan toimesta. Työntekijän on tehtävä hyväk-



Kuva 4.11: TuntiVelhon sähköinen tuntikortti [132].

syntä manuaalisesti; työnantajan puolesta hyväksynnän on mahdollista tapahtua automaattisesti. Tämä varmistaa sen, että työvuorot menevät palkanmaksuun hyväksyttynä. Uudet työvuorot päivitetään tuntikorttiin sovelluksen käyttöliittymän oikeassa alakulmassa olevaa kiertävien nuolien painiketta painamalla.

4.2 Olemassa olevien ratkaisujen tulokset sekä hyvät ja huonot puolet

Tietojärjestelmäkohtaisesti noin mobiilikäyttäjien joukosta noin puolet (40–65 %) on kokenut tietojärjestelmän mobiilikäytön olleen sujuvaa [52]. Tietojärjestelmäkohtainen vaihtelu on ollut yleistä myös muissa käyttökokemuksia mittaavissa tutkimuksissa [107]. Tässä luvussa tarkastellaan olemassa olevien ratkaisujen aiempien tutkimuksien antamia tuloksia sekä hyviä että huonoja puolia. Käsiteltävät ratkaisut ovat samoja, kuin mitä alaluvussa 4.1 on esitelty ratkaisukohtaisesti.

Kyytsösen et al. [52] mukaan digitaalisten leimausjärjestelmien mobiilikäyttö ei ole ollut yhdenvertaista. Sairaanhoidtajista 40–64 % on kokenut asiakas- ja potilas-tietojärjestelmien mobiilikäytön olleen sujuvaa ja 43–78 % on kokenut mobiilikäytön nopeuttaneen hoitotyön kuittaamista. Kuittaaminen on myös Vossebeldin et al. [142] mukaan todettu haastavaksi internetyhteyden toimintatasaisuuden vaihtelevuudesta johtuvien tiedon tallennushaasteiden takia. Tiedot ovat usein henkilökohtaisia ja ne saattavat olla arkaluontoisia. Siksi tiedon tallentamista on myös pyritty

minimoimaan mobiililaitteen varastamisen, katoamisen tai vioittumisen aiheuttaman tietoturvariskin takia.

DomaCare

Kyytsönen et al. [52] ovat tutkimuksissaan todenneet DomaCare:n olleen kaikista testaamistaan asiakas- ja potilastietojärjestelmistä mobiilisti helppokäyttöisin, mitä voidaan pitää DomaCare:n mobiilikäytön yhtenä parhaimmista puolista. Tutkimustulosten mukaan 64 % mobiilikäyttäjistä on kokenut DomaCare:n mobiilikäytön olleen sujuvaa. He tutkivat sairaanhoitajien mielipidekyselyin tietojärjestelmien mobiilikäytön osuutta toiminta- ja työnteokoympäristöissä, tietojärjestelmien mobiilia helppokäyttöisyyttä, hoitotyön kirjaamisen nopeuttamista, tietojärjestelmäkohtaista potilas-hoitajasuhteen häiritsevää vaikutusta, tietojärjestelmien antamaa tiedonkulun tukea sairaanhoitajien välillä heidän omissa organisaatioissaan, tietojärjestelmien yleistä tukea hoitotyön kirjaamisessa sekä tietojärjestelmien käytön vaikutusta hoidon päätöksenteon nopeuteen. He ovat myös todenneet DomaCare:n olleen mobiilikäytössä tehokkaasti hoitotyön kirjaamista nopeuttava tietojärjestelmä, sillä heidän tutkimustulostensa mukaan 75 % vastaajista on ollut asiasta samaa mieltä. Asiakas- ja potilastietojärjestelmistä vain Esko on heidän tutkimustensa mukaan ollut hoitotyön kirjaamista nopeuttavin.

DomaCare:n toinen hyvä puoli on asiakassuunnitelman laatimisen hyvä kannustuskyky lähimaisverkoston mallintamiselle [104]. Sosiaalihuollon asiakasjoukko koostuu Petreliuksen ja Erikssonin [93] mukaan eri tavoin hauraista ihmisistä, joiden kanssa sosiaali- ja terveystalouden ammattilaiset työskentelevät luottamuksellisesti ja yhteiskunnallisessa vuorovaikutuksessa asiakkaan kanssa antaen heille tukea mahdollisimman normaaliin, hyvään ja terveeseen elämään. Kyseisten asioiden takia tarve asiakkaan tilannejärjestelyille on merkittävä ja asiakaskohtaista suunnittelua vaativa. Asiakassuunnitelman laatimiseen tarvitaan asiakkaan lähimaisien ja moniammatillisen verkoston välistä sosiaalista toimintaa. Salovaaran et al. [104] tutkimusten mukaan 60 % tutkimuskyselyn vastaajista ovat arvioineet kannustimen toteutuneen hyvin DomaCare:n kohdalla ja vastaajista 70 % arvioineet asiakassuunnitelman mallintamisen olleen DomaCare:llä vaivatonta. He ovat tutkimustulostensa pohjalta todenneet DomaCare:n antaneen kaikkein parhaiten tuen asiakkaan kanssa toimivien osapuolten vaivattomalle mallinnukselle, mikä on tietojärjestelmän kolmas hyvä puoli.

Salovaara et al. [104] ovat tutkimuksessaan todenneet DomaCare:n olleen neljän-

tenä hyvänä puolenaan järjestelmäkäytettävyydessään huippuluokkaa. 83 % vastaajista on mieltänyt tietojärjestelmän näkymien ymmärrettävyyden sujuvaksi. Viides hyvä puoli on DomaCare:n terminologian yksiselitteisyys ja ymmärrettävyys. Vastaajista 87 % on katsonut DomaCare:n terminologian olleen yksiselitteistä ja ymmärrettävää. Kuudes hyvä puoli on DomaCare:n sujuva virheenkorjaus, josta 70 % vastaajista on ollut samaa mieltä.

Seitsemäs hyvä puoli DomaCare:n mobiilikäytössä voidaan katsoa olevan tietojärjestelmän hoitotyön kirjaamisen yleinen kannustus ja sen pieni ero verrattuna tietokonekäyttöön. Kyytsösen et al. [52] mukaan DomaCare:n mobiilikäyttäjistä 62 % on kokenut tietojärjestelmän kannustaneen hoitotyön kirjaamiseen yleisellä tasolla. Vastaava luku tietokonekäyttäjillä on ollut 50 %, joten ero ei ole kovin merkittävä.

Kahdeksas positiivista palautetta saanut ominaisuus DomaCare:llä katsottakoon olevan Kyytsösen et al. [52] mukaan mobiilikäytön koettu kyky sujuvoittaa hoitotyön päätöksentekoa. Tässä tilanteessa DomaCare sijoittuu verrokkitietojärjestelmien keskitasolle. Mobiilikäyttäjistä 60 % ja tietokonekäyttäjistä 55 % on ollut asiasta samaa mieltä vain pienellä käyttäjäerolla.

DomaCare sijoittuu Kyytsösen et al. [52] mukaan tietojärjestelmän organisaation sisäisen tiedonkulun kannustuskyvyn keskitasolle järjestelmän mobiilikäytön kannustuskyvyn ollessa vain 16 prosenttiyksikköä tietokonekäyttöön verrattuna suurempi, minkä voidaan katsoa olevan yhdeksäs DomaCare:n mobiilikäyttöön liittyvä positiivista palautetta saanut ominaisuus. Mobiilikäyttäjistä 76 % on kokenut DomaCaren mobiilikäytön kannustaneen hoitajainkeskeistä organisaation sisäistä viestintää. Tietokonekäyttäjistä vastaavaa on kokenut puolestaan 60 %.

Kymmenentenä hyvänä puolena voidaan DomaCare:illä pitää sen toiminnan vikasietoisuutta. Salovaaran et al. [104] mukaan DomaCare:n käyttäjistä 67 % on kokenut tietojärjestelmän kestäneen teknisesti virhetilanteita, mikä on toiseksi parhain tulos heti Nappulan (85 %) jälkeen. Yhdentenätoista positiivista palautetta saaneena ominaisuutena mainittakoon DomaCare:n vastausnopeus käskyihin, sillä tietojärjestelmän käyttäjistä 53 % on katsonut järjestelmän käskyvastaanoton olleen hyvällä tasolla.

Kahdentenatoista hyvänä puolena mainittakoon DomaCare:n tarjoama kannustus sosiaalihuollon organisaatioiden sisäisten työntekijöiden väliseen sosiaaliseen toimintaan. Vastaajista 67 % on kokenut sen olleen riittävää [104].

Kolmantenatoista hyvänä puolena voidaan pitää DomaCare:n kyvykkyyttä kannustaa ammattilaisen ja asiakkaan välistä yhteistoimintaa. Tästä asiasta 63 % vas-

taajista on ollut samaa mieltä [104].

Yhtenä negatiivista palautetta saaneena ominaisuutena DomaCare:llä mainittakoon sen sosiaalialan ammattilaisten työnteolle tarjoama kannustus, jota on Salovaaran et al. [104] mukaan saanut 30 % vastaajista. Tässä asiassa tietojärjestelmä sijoittuu verrokkietojärjestelmien keskitasolle. Toisena huonona puolena mainittakoon tietojärjestelmän määräaikojen noudattamiselle tarjoama kannustus, missä vastaajista 30 % on yhtä lailla sosiaalialan ammattilaisten työnteolle tarjoamalla kannustuksella kokenut kannustuksen olleen riittävää. Kolmantena huonona puolena mainittakoon tietojärjestelmän kyky kannustaa ammattilaisen ja asiakkaan välistä yhteistoimintaa, jonka 17 % vastaajista on kokenut sen olleen riittävää.

Neljäs DomaCare:n mobiilikäytön negatiivista palautetta saanut ominaisuus on mobiilikäytössä koetun potilas-hoitajasuhteen häiritsevä tietojärjestelmien käyttövaikutus. Kyytsösen et al. [52] mukaan 37 % mobiilikäyttäjistä on katsonut tietojärjestelmän käytön häirinneen potilas-hoitajasuhdetta. Tietokonekäyttäjillä vastaava osuus on ollut 40 %.

Apotti

Yksi Epicin hyvistä puolista on räätälöitävyys, jota on hyödynnetty myös Apotissa [34, 80]. Nisulan [80] mukaan sen takia Apotti ei ollut heti järjestelmätoimituksen alussa valmis järjestelmäpaketti, vaan erilaisista osista ja niitä pyörittävästä koneistosta muodostuva käyttötarkoituksensa mukainen yhdistelmä. Räätälöitävyys aiheuttaa myös haasteita siten, että halutun ja tarkoituksen mukaisen järjestelmän kokoaminen vaatii erityistä huolellisuutta ja sen suunnittelu järjestelmän perusteellista asiantuntemusta. Virheellisesti koottuna järjestelmästä ei tule suunnitelmien mukaan toimiva.

Toinen hyvä puoli Apotilla on Salovaaran et al. [104] mukaan tietojärjestelmän tarjoama kannustus sosiaalihuollon organisaatioiden sisäisten työntekijöiden väliseen sosiaaliseen toimintaan. Heidän tutkimuksensa mukaan 65 % vastaajista on ollut heidän kanssaan kyseisestä asiasta samaa mieltä. Kolmantena hyvänä puolena Apotti on myös pystynyt osoittamaan kyvykkyytensä kannustaa ammattilaisen ja asiakkaan välistä yhteistoimintaa 37 % osuudella. Neljäntenä hyvänä puolenaan terveyskeskusympäristössä Apotti on pärjännyt Lääkäriliiton vuonna 2021 teettämän kyselyn [111] mukaan hyvin lääkärin ja potilaan välisen viestinnän sekä sosiaalisen toiminnan kannustimena. Terveyskeskuspuolen vastaajista peräti 45 % oli kysymyksen kanssa samaa mieltä.

Viidentenä merkittävänä hyvänä puolena Apotilla on Salovaaran et al. [104] mukaan tietojärjestelmän kyky vastaanottaa käskyjä nopeasti. Tämän väittämän osalta samaa mieltä yhdessä tutkijoiden kanssa on ollut 68 % vastaajista.

Tietojärjestelmien oltava käyttö-, käyttöönotto- ja testaustilanteita varten kestäviä. Seitsemäntenä hyvänä puolenaan Apotti pystyi tähän heti ensimmäisellä käyttöönotollaan Vantaan Peijaksen sairaalassa 9.11.2018 [80]. Ammattilaiset olivat huolissaan sen käyttöönottoon liittyvistä kaatumisen riskeistä, mutta tietojärjestelmä suoriutui ensimmäisestä käyttöönotostaan hyvin – potilaiden hoito- ja leikkausoperaatiot sekä lääkkeiden kuittaukset ja laboratorionkokeiden varaukset onnistuivat epäilyistä huolimatta [80]. Lääkäriliiton [111] mukaan vastaajista 74 % on todennut Apotin olleen luotettava sairaalaympäristössä. Terveyskeskusympäristössä vastaava osuus on ollut 80 %. Kahdeksantena hyvänä puolena mainittakoon Apotin vikasietoisuus. Vastaajista 67 % on katsonut Apotin olleen vikatilanteita sietävä tietojärjestelmä [104].

Virheiden ja päällekkäisen työn vähentäminen on etenkin potilastyössä tärkeää. Hoito- ja diagnoosivirheet voivat pahimmillaan johtaa potilaan vakavaan vammautumiseen tai kuolemaan. Yhdeksäntenä hyvänä puolenaan Apotti on onnistunut siihen sisällytetyllä työn ja käytännön dynaamisuudella vähentämään virheiden sekä päällekkäisen työn määrää ja sujuvoittavan työn kontrollointia niin sosiaali- kuin terveysalan tehtävissä [102].

Apotin yksi huono puoli on Nisulan [80] mukaan sen aikaisempia vastaavia järjestelmiä korkeampi vaatimustaso, koska sillä on lähestulkoon kaikkien nykypäivän järjestelmien toimia suoritettavanaan. Toimiminen Apotin kanssa vaatii ensiksi kliinisen työn osaamista ja tosielämän toimintataitoja, joka tekee käytännön lääkärityössä toimivan henkilökunnan osuudesta Apotissa merkittävän. Toinen huono puoli on tietojärjestelmätyöskentely. Se vaatii huolellista pohdintaa hoitohenkilökunnan työskentelytavoista ja tämänhetkisten järjestelmien toiminnasta Apotin ollessa tietojärjestelmä uudistuksen lisäksi niin toimintamuutosten ehdoton vaatimus kuin mahdollisuus.

Kyytsösen et al. [52] mukaan sairaanhoitajista vain 40 % on kokenut Apotin mobiilikäytön olleen sujuvaa, mikä on Apotin kolmas huono puoli. Neljäs huono puoli on hoitotyön kirjaamisen vaivattomuus. Vastaajista 46 % on katsonut Apotin mobiilikäytön nopeuttaneen hoitotyön kirjaamista. Tämä tulos on Kyytsösen ja kollegojen mukaan heidän asiakas- ja potilastietojärjestelmien mobiilikäytön hoitotyön kirjaamisen nopeuttamista koskevan kyselytuloksen toiseksi alhaisin tulos kyselyn

muihin verrokkijärjestelmiin verrattuna.

Viides huono puoli Apotissa on työntekijäin keskeisen organisaation sisäisen tiedonkulun vähäinen kannustus. Kyytsösen et al. [52] ovat tutkimuksissaan todenneet Apotin mobiilikäytön kannustaneen viestintää pelkästään 35 %. Ero ei ole kovin merkittävä verrattuna tietojärjestelmän tietokonekäytön antamaan viestintäkannustukseen, joka puolestaan on 39 %.

Ammattilaisten yleisen tason työkannustus ei ole Apotissa toteutunut Kyytsösen et al. [52] mukaan kovin sujuvasti, minkä voidaan katsoa olevan järjestelmän kuudes huono puoli. Vastaajista vain 11 % on kokenut tietojärjestelmän mobiilikäytön kannustaneen heidän työntekoaan yleisellä tasolla. Kyytsösen ja kollegat ovat tutkimuksessaan todenneet tästä huolimatta Apotin tietokonekäyttäjien kokeneen tietojärjestelmän työnteon kannustuksen olleen mobiilikäyttäjien saamaa kannustusta suurempaa tietokonekäytön tuoman yleisen tason työntekokannustuksen kokemuksen ollessa 16 %. Seitsemäs huono puoli on vähäinen lääkärin ja potilan välisen viestinnän ja sosiaalisen toiminnan kannustus. Lääkäriliiton [111] mukaan alhaista on ollut lisäksi lääkärin ja potilaan välisen viestinnän ja sosiaalisen toiminnan kannustus sairaalaympäristössä. Pelkästään 13 % vastaajista on sairaalaympäristössä kokenut tämän tuen olleen riittävää.

Apotti on myös saanut negatiivista palautetta rutiinitehtävien suorittamisen sujuvuudesta, mitä voidaan pitää tietojärjestelmän kahdeksantena huonona puolena. Sairaalapuolen vastaajista vain 7 % ja terveyskeskuspuolen vastaajista 10 % on katsonut tietojärjestelmän rutiinitehtävien suorittamisen olleen sujuvaa [111].

Yhdeksäs huono puoli Apotin mobiilikäytössä on sen alhainen vaikutus hoitotyön päätöksenteon sujuvoittamiseen. Kyytsösen et al. [52] mukaan mobiilikäyttäjistä vain 16 % on kokenut tietojärjestelmän käytön sujuvoittaneen hoitotyön päätöksentekoa. Ainoana hyvänä puolena tässä asiassa voidaan pitää eron vähäisyyttä tietokonekäyttäjiin verraten, sillä tietokonekäyttäjistä vain 18 % on kokenut saman asian.

Kymmenes negatiivista palautetta saanut ominaisuus Apotissa on asiakassuunnitelman laatimisen kannustuskyky asiakkaan lähiomaisten verkoston mallintamiselle. Tutkimuskyselyn vastaajista 32 % on arvioinut kannustimen toteutuneen Apotin käytössä hyvin [104].

Apotin yhdestoista huono puoli on tietojärjestelmän sujuva virheenkorjaus. Vastaajista 18 % on kokenut Apotin virheenkorjauksen sujuvuuden olleen riittävää [104].

Kahdestoista Apotin huono puoli olkoon Salovaaran et al. [104] mukaan Apotin

näkymien ymmärrettävyyden vaivattomuus. Yksinomaan 16 % käyttäjistä on ollut tutkijoiden kanssa asiasta samaa mieltä. Kolmastoista huono puoli on tietojärjestelmän terminologian yksiselitteisyys ja ymmärrettävyys. Pelkästään 9 % vastaajista on kokenut terminologian olleen yksiselitteistä ja ymmärrettävää.

Apotin neljästoista negatiivista palautetta saanut ominaisuus on sen mobiilikäytön koettu potilas-hoitajasuhteen merkittävästi häiritsevä tietojärjestelmien vaikutus. Kyytsösen et al. [52] mukaan 70 % mobiilikäyttäjistä on kokenut tietojärjestelmän käytön häiritsevän potilas-hoitajasuhdetta. Tietokonekäyttäjillä vastaava osuus on ollut 72 %.

Viidentenätoista Apotin negatiivista palautetta saaneena ominaisuutena mainittakoon sen sosiaalialan ammattilaisten työnteolle tarjoama kannustus, jota on Salovaaran et al. [104] mukaan saanut 49 % vastaajista. Tässä asiassa tietojärjestelmä sijoittuu verrokkietojärjestelmien keskitasolle. Kuudentenatoista huonona puolena mainittakoon tietojärjestelmän määräaikojen noudattamiselle tarjoama kannustus. Vastaajista yksinomaan 33 % on kokenut tietojärjestelmän tarjonnan riittävän kannustuksen sosiaalialan ammattilaisten työnteolle.

Pegasos

Yhtenä hyvänä puolena Pegasoksen mobiilikäytön koettu potilas-hoitajasuhteen häiritsevä tietojärjestelmien vaikutus, joka on Kyytsösen et al. [52] mukaan ollut vähäistä. He kertovat tutkimustuloksissaan vain 29 % mobiilikäyttäjistä ja 30 % tietokonekäyttäjistä kokeneen tietojärjestelmän häirinneen potilas-hoitajasuhdetta. Toisena Pegasoksen positiivista palautetta saaneena ominaisuutena voidaan pitää työntekijäin keskeistä organisaation sisäisen tiedonkulun kannustusta, jossa ei ollut merkittäviä eroja mobiili- ja tietokonekäyttäjien välillä. Pegasoksen mobiilikäyttäjistä 74 % ja tietokonekäyttäjistä 71 % on kokenut tietojärjestelmän kannustuksen olleen tarpeeksi sujuvaa.

Kuten aikaisemmin on tässä työssä mainittu se, että tietojärjestelmien on oltava toiminnaltaan tasaisia käyttö-, käyttöönotto- ja testaustilanteissa. Vehkon et al. [140] vuoden 2018 haastattelukyselytutkimuksen mukaan Pegasoksen yhtenä huonona puolena voidaan pitää tietojärjestelmälle tapahtuneita käyttökatkoksia. Niitä ei ole ollut kovin usein, mutta ne ovat aiheuttaneet tietojärjestelmää käyttävien sairaanhoitopiirien henkilökunnalle haasteita sekä haitanneet vaikuttavasti päivystystyötä. Pegasoksen käyttökatkokset ovat myös aiheuttaneet sairaanhoitopiirien henkilökunnalle huolenaiheita kasvattamalla siten tietojärjestelmän toiminnallisuuden

epävarmuutta. Käyttökatkoksista huolimatta 56 % Pegasoksen käyttäjistä on kokenut sen toiminnan olleen teknisesti luotettavaa, mikä on tietojärjestelmän kolmas positiivista palautetta saanut ominaisuus [104].

Pegasoksen neljäs hyvä puoli on sen nopea käskyreagointi. Pegasoksen käyttäjistä 63 % on kokenut heti Nappulan (85 %) ja Apotin (68 %) jälkeen järjestelmän vastaanottaneen sille annetut käskyt nopeasti [104]. Viidentenä hyvänä puolena Pegasos on myös osoittanut olleen 66 % toiminnaltaan tasainen sairaalaympäristössä sekä 63 % tasainen terveyskeskusympäristössä [111].

Pegasoksen kuudes hyvä puoli on Walldénin et al. [143] vuoden 2007 heuristisen kyselytutkimuksen mukaan potilaan joustava tunnistus. Potilaan tunnistukseen riittää sukunimen alkuosan tai henkilötunnuksen syöttäminen hakukenttään ja suorittamalla sukunimeen pohjautuva valinta potilaslistasta. Henkilötunnuksen täydellisempi kirjoittaminen helpottaa potilaan tietojen hakua entisestään. Seitsemäntenä hyvänä puolena mainittakoon potilaiden vuorottainen hoito. Yhden potilaan on mahdollista olla saman lääkärin vastaanotolla toisen potilaan ollessa röntgentutkimuksissa tai laboratoriotesteissä.

Kahdeksantena hyvänä puolena Pegasoksessa mainittakoon hoidon päätöksenteon vaivattomuus. Kyytsösen et al. [52] mukaan mobiilikäyttäjistä 66 % on kokenut järjestelmän käytön nopeuttavan hoitotyön päätöksentekoa. Tietokonekäyttäjistä 57 % on ollut väittämän kanssa samaa mieltä.

Pegasoksen toinen huono puoli on sen tarjoama kannustus sosiaalihuollon organisaatioiden sisäisten työntekijöiden väliseen sosiaaliseen toimintaan. Tietojärjestelmän käyttäjistä vain 31 % on kokenut sen olleen riittävää [104].

Kyytsösen et al. [52] mukaan Pegasoksen mobiilikäyttö on ollut Apotin jälkeen seuraavaksi vaikeinta, mikä on Pegasoksen mobiilikäytön kolmas huono puoli. Heidän tutkimustulostensa mukaan vastaajista vain 47 % on kokenut Pegasoksen mobiilikäytön olleen sujuvaa. Neljäs huono puoli mobiilikäytössä on ollut tietojärjestelmän kyky nopeuttaa kirjaamista, joka on ollut Pegasoksella heidän tutkimustulosten alhaisin – vain 43 % vastaajista pystyi yhtymään heidän esittämänsä kyseiseen väittämään.

Viidentenä huonona puolena Pegasoksessa mainittakoon sen sosiaalialan ammattilaisten työnteolle sekä työajan seurantaan tarjoama kannustus, jota on Salovaaran et al. [104] mukaan saanut vain 9 % vastaajista. Kuudentena huonona puolena tietojärjestelmä ei tämän lisäksi kannusta tarpeeksi sujuvasti määräaikojen noudattamista, sillä vain 10 % vastaajista arvioi tämän kannustuksen olleen riittävää.

Seitsemäntenä huonona puolena mainittakoon asiakkaan toimittamien asiakirjojen sujuva hyödyntäminen. Salovaaran ja kollegojen kyselyssä kukaan ei pystynyt yhtymään kyseiseen asiakirjojen sujuvan hyödyntämisen väittämään.

Pegasoksen kanssa työskentelevien ammattilaisten työkannustus on järjestelmän kahdeksas negatiivista palautetta saanut ominaisuus. Kyytsösen et al. [52] mukaan vastaajista 49 % on kokenut tietojärjestelmän mobiilikäytön kannustaneen heidän työntekoaan. Tietokonekäyttäjistä samaan yhtyi vain 41 %.

Rutiinitehtävien suorittamisen vaivattomuus on Pegasoksen yhdeksäs negatiivista palautetta saanut ominaisuus. Vastaajista 49 % on kokenut rutiinitehtävien suorittamisen olleen vaivatonta sairaalaympäristössä ja terveyskeskuspuolen vastaajista 41 % on kokenut rutiinitehtävien suorittamisen olleen vaivatonta [111].

Kymmenes huono puoli Pegasoksella on järjestelmäkäytettävyys. Salovaara et al. [104] ovat tutkimuksessaan todenneet Pegasoksen olleen järjestelmäkäytettävyydessään alinta luokkaa muihin verrokkitietojärjestelmiin verraten. Vastaajista yksinomaan 25 % on mieltänyt tietojärjestelmän näkymien olleen vaivattomasti ymmärrettäviä. Yhdententoista huonona puolena mainittakoon tietojärjestelmän terminologian yksiselitteisyys ja ymmärrettävyys. Vastaajista 31 % on kokenut Pegasoksen terminologian olleen yksiselitteistä ja ymmärrettävää. Kahdententoista huonona puolena voidaan pitää tietojärjestelmän käyttöliittymän selkeyttä. Ainoastaan 25 % vastaajista on mieltänyt tietojärjestelmän näkymien olleen sujuvasti ymmärrettäviä. Kolmantentoista huonona puolena mainittakoon Pegasoksen sujuva virheenkorjaus. Vastaajista 22 % on kokenut virheenkorjauksen olleen tarpeeksi sujuvaa.

Pegasos on myös neljäntenätoista huonona puolenaan saanut negatiivista palautetta asiakassuunnitelman laatimisen alhaisen kannustuskyvyn asiakkaan lähio- maisten verkoston mallintamiselle. Salovaaran et al. [104] tutkimusten mukaan 16 % tutkimuskyselyn vastaajista on arvioinut kannustimen toteutuneen Pegasoksella hyvin. Samalla prosentimäärällä ovat käyttäjät myös arvioineet asiakassuunnitelman mallintamisen olleen Pegasoksella vaivatonta, mitä voidaan pitää tietojärjestelmän viidententoista huonona puolena.

Kuudententoista huonona puolena mainittakoon Pegasoksen kannustus ammattilaisen ja asiakkaan väliseen yhteistoimintaan. 22 % on kokenut ammattilaisen ja asiakkaan välisen yhteistoiminnan kannustuksen olleen riittävää [104]. Lääkärin ja potilaan välisen viestinnän sekä sosiaalisen toiminnan kannustimena riittäväksi on terveyskeskusympäristössä kokenut 29 % ja sairaalaympäristössä 18 % vastaajista, jota voidaan pitää tietojärjestelmän seitsemäntenätoista huonona puolena [111].

LifeCare

LifeCare:n yhtenä hyvänä puolena on Kyytsösen et al. [52] mukaan tietojärjestelmän kanssa työskentelevien ammattilaisten työkannustus. Vastaajista 61 % on kokenut tietojärjestelmän mobiilikäytön antaneen kannustusta heidän työnteolleen. Tietokonekäyttäjillä vastaava luku on ollut 47 %. Toisena hyvänä puolena mainittakoon LifeCare:n käytöstä johtuva hoitotyön päätöksenteon sujuvuuden kasvu, jota tietojärjestelmän mobiilikäyttäjät (64 %) ovat kokeneet tietokonekäyttäjiiä (51 %) enemmän n-luvun ollessa merkittävä 0,024.

LifeCare:n kolmas hyvä puoli on Kyytsösen et al. [52] mukaan tietojärjestelmän mobiilikäytössä koettu potilas-hoitajasuhteen tietojärjestelmien käytön vähäinen häiriövaikutus. Heidän tutkimustulostensa mukaan 43 % mobiilikäyttäjistä ja 33 % tietokonekäyttäjistä on kokenut samaa heidän kanssaan. Neljäntenä hyvänä puolena voidaan pitää myös LifeCare:n kohdalla työntekijäin keskeistä organisaation sisäisen tiedonkulun kannustusta, jossa tietokone- ja mobiilikäyttäjien välinen tilastollinen ero ei ollut merkittävä. LifeCare:n kohdalla 75 % mobiilikäyttäjistä ja tietokonekäyttäjistä 70 % on kokenut tietojärjestelmän kannustuksen olleen tarpeeksi sujuvaa.

Viidentenä positiivista palautetta saaneena ominaisuutena mainittakoon LifeCare:n käyttöliittymän selkeys. Salovaaran et al. [104] mukaan 53 % vastaajista on mieltänyt tietojärjestelmän näkymien olleen selkeästi ymmärrettäviä. Kuudentena positiivista palautetta saaneena ominaisuutena mainittakoon sosiaalialan ammattilaisten työnteolle tarjoama kannustus, jota on saanut 55 % tietojärjestelmän käyttäjistä.

Seitsemäs positiivista palautetta saanut LifeCare:n ominaisuus on sen mobiilikäytön sujuvuus. Tietojärjestelmän mobiilikäytön sujuvaksi on Kyytsösen et al. [52] mukaan kokenut 51 % vastaajista.

Kahdeksas positiivista palautetta saanut LifeCare:n ominaisuus on sen mobiilikäytön kyky sujuvoittaa hoitotyön kirjaamista. Vastaajista 59 % on kokenut LifeCare:n mobiilikäytön sujuvoittaneen hoitotyön kirjaamista [52].

Sosiaali- ja terveydenhuollon asiakastietojen sähköisestä käsittelystä säädetyn lain (784/2021) 45 §:n 2 momentin mukaan:

Jos tietojärjestelmä tai hyvinvointisovellus voi vaarantaa asiakas- tai potilasturvallisuuden tai toteuttaa puutteellisesti käyttötarkoituksen mukaiset olennaiset vaatimukset, eikä puutteita ole korjattu Sosiaali- ja terveysalan lupa- ja valvontaviraston asettamassa määräajassa, virasto voi

kieltää tietojärjestelmän tai hyvinvointisovelluksen käytön, kunnes puutteet on korjattu. Lisäksi Kansaneläkelaitos voi sulkea yhteyden ylläpitämiinsä valtakunnallisiin tietojärjestelmäpalveluihin, jos niihin liitetty tietojärjestelmä tai sen käyttäjätaho taikka hyvinvointisovellus tai sen käyttäjätaho vaarantaa valtakunnallisten tietojärjestelmäpalvelujen asianmukaisen toiminnan.

Ylen MOT-ohjelman [112] mukaan näin ei kuitenkaan olla Suomessa toimittu kertaakaan, mutta siitä on ollut keskustelua LifeCare:n kohdalla sen käyttöönottovuonna 2018. Ohjelmassa käsitellään LifeCare:n epätasaisesta toiminnasta aiheutuneita potilaskuolemia, joista useampi olisi hyvin ollut mahdollista välttää esimerkiksi syöpäsairauden varhaisen diagnosoinnin avulla ilman tiedonmenetyksiä. Täten tätä voidaan pitää LifeCare:n huonoimpana puolena. Tästä huolimatta tietojärjestelmän käyttäjät ovat kokeneet LifeCare:n toiminnan olleen 51 % tasainen [104]. Lääkäriliiton [111] mukaan vastaajista 35 % on kokenut LifeCare:n olleen toiminnaltaan tasainen sairaalaympäristössä sekä 46 % terveyskeskusympäristössä.

Toisena huonona puolena mainittakoon Ylen MOT-ohjelman [112] esiintuoma järjestelmäinvälisen viestinnän heikko laatu sekä viestinnän ajoittainen puute. Esimerkiksi terveydenhuollon tutkimuslaitoksen löytämä syöpäkasvain ei ole tullut ajoissa lääkärin tietoon, kun tutkimus- ja hoitolaitoksen tietojärjestelmät eivät olleet kykeneväisiä yhteiseen viestintään. Yhtenä syynä tähän on mahdollisesti sosiaalihuollon ammattilaisten rajoitettu pääsy valtakunnallisia terveydenhuollon potilas- ja asiakastietoja säilyttävään Kanta-palveluun [103].

Kolmantena huonona puolena mainittakoon Ylen MOT-ohjelman [112] mainitsemat tietojärjestelmän käyttökatkoksista johtuvat potilastietomenetykset. Tällöin esimerkiksi lääkärin työpäivän aikana kirjaamat tiedot ovat kadonneet ja potilas on poistunut syöpäjonosta. Neljäntenä huonona puolena mainittakoon tietojärjestelmän hidas aktiivitoiminta, jolloin lääkäriltä on kulunut jopa 15 minuuttia yksittäisen reseptin kirjoittamiseen. Näiden edellä mainittujen haasteiden taustalla on ollut tietojärjestelmän käytön vaatimien resurssien virheellinen arviointi.

Viidentenä LifeCare:n huonona puolena voidaan pitää Kyytsösen et al. [52] mukaan LifeCare:n mobiilikäytön yleisyyttä. Vastaajista ainoastaan 8 % on käyttänyt tietojärjestelmää mobiilisti vuonna 2020. Vuonna 2017 mobiilikäyttäjiä ei ollut lainkaan, koska koko tietojärjestelmä otettiin käyttöön vasta vuonna 2018 [118]. Kuudentena huonona puolena 51 % vastaajista on myös kokenut LifeCare:n mobiilikäytön olleen sujuvaa, mikä on tutkimuksen toiseksi alhaisin tulos heti Pegasoksen

jälkeen [52].

Seitsemäntenä negatiivista palautetta saaneena ominaisuutena mainittakoon LifeCare:n terminologian yksiselitteisyys ja ymmärrettävyys. Salovaaran et al. [104] mukaan käyttäjistä 41 % on kokenut sen olleen yksiselitteistä ja ymmärrettävää. Kahdeksantena huonona puolena mainittakoon tietojärjestelmän sujuva virheenkorjaus, jonka on kokenut sujuvaksi ainoastaan 32 % käyttäjistä.

Yhdeksäntenä LifeCare:n huonona puolena mainittakoon sen määräaikojen noudattamisen kannustuksen vähäisyys. Vastaajista 16 % on kokenut tietojärjestelmän kannustaneen riittävästi määräaikojen noudattamiseen [104].

Kymmenentenä huonona mainittakoon LifeCare:n tarjoama kannustus sosiaalihuollon organisaatioiden sisäisten työntekijöiden väliseen sosiaaliseen toimintaan. Tietojärjestelmän käyttäjistä 41 % on kokenut sen olleen riittävää [104].

Yhdenteentoista huonona puolena voidaan Salovaaran et al. [104] mukaan pitää LifeCare:n hidasta käskyjen vastaanottokykyä. Vastaajista 44 % on kokenut tietojärjestelmän vastaanottaneen käskyjä riittävässä ajassa.

LifeCare:n kahdenteentoista huonona puolena mainittakoon asiakassuunnitelman laatimisen kannustuskyky asiakkaan lähiomaisten verkoston mallintamiselle. Salovaaran et al. [104] tutkimusten mukaan 29 % tutkimuskyselyn vastaajista ovat kokeneet kannustimen olleen LifeCare:llä riittävää. Kolmantenatoista huonona puolena voidaan tietojärjestelmän parissa pitää asiakassuunnitelman mallintamisen vaivattomuutta, sillä vastaajista 31 % on kokenut mallintamisen vaivattomuuden olleen tarpeeksi korkea. Neljäntenätoista huonona puolena mainittakoon ammattilaisen ja asiakkaan välisen yhteistoiminnan kannustus, jonka kanssa samaa mieltä on ollut 11 % vastaajista.

Viidentenatoista huonona puolena LifeCare:llä mainittakoon lääkärin ja potilaan välisen viestinnän sekä sosiaalisen toiminnan kannustus. Lääkäriliiton [111] mukaan LifeCare:n kyseinen kannustus on kohtalaisen alhainen. Vastaajista 23 % on kokenut kannustuksen olleen terveyskeskusympäristössä riittävää. Sairaalaympäristössä vastaava osuus on ollut ainoastaan 19 %.

LifeCare:n kuudentenatoista negatiivista palautetta saaneena ominaisuutena mainittakoon rutiinitehtävien suorittamisen vaivattomuus. Lääkäriliiton [111] mukaan vastaajista 33 % on kokenut tietojärjestelmän rutiinitehtävien suorituksen olleen vaivatonta sairaalaympäristössä. Terveyskeskusympäristössä vaivattomuutta on kokenut 41 % vastaajista.

Effica

Yhtenä positiivista palautetta saaneena ominaisuutena Efficalla voidaan Kyytsösen et al. [52] tutkimustulosten perusteella pitää ammattilaisten työkannustuksen toteutuminen tietojärjestelmän mobiilikäytössä. Työkannustuksen toteutuminen sijoittuu joukon keskikastiin, kun 58 % mobiilikäyttäjistä on pystynyt yhtymään heidän kanssaan samaan väittämään. Tietokonekäyttäjistä vastaavan on kokenut 46 %.

Toisena positiivista palautetta saaneena ominaisuutena voidaan Kyytsösen et al. [52] tutkimustulosten mukaan pitää Effican mobiilikäytössä vähäiseksi koettua tietojärjestelmien käytön häiritsevää vaikutusta potilas-hoitajasuhteessa. Heidän tutkimustulostensa mukaan 32 % mobiilikäyttäjistä ja 35 % tietokonekäyttäjistä on ollut samaa mieltä. Effica on myös saanut kolmantena hyvänä puolenaan kehuja työntekijäin keskeisestä organisaation sisäisen tiedonkulun kannustuksesta, jossa ei ollut merkittäviä eroja mobiili- ja tietokonekäyttäjien välillä. Tuloksena mobiilikäyttäjistä 81 % ja tietokonekäyttäjistä 67 % on kokenut tietojärjestelmän kannustuksen olleen tarpeeksi sujuvaa. Samaa mieltä ovat myös olleet 60 % sairaalapuolen työntekijöistä sekä 72 % terveyskeskuspuolen työntekijöistä [111].

Neljäntenä hyvänä puolena Effican mobiilikäytössä mainittakoon tietojärjestelmän hoitotyön kirjaamisen yleinen kannustus. Kyytsösen et al. [52] mukaan tietojärjestelmän mobiilikäyttäjistä 58 % on kokenut tietojärjestelmän kannustaneen hoitotyön kirjaamista yleisellä tasolla. Vastaava luku tietokonekäyttäjillä on ollut 46 %, ero ei siten ole kovin merkittävä.

Effican viidentenä positiivista palautetta saaneena ominaisuutena voidaan pitää sen sosiaalihuollon asiakassuunnitelman mallintamisen vaivattomuutta. Vastaajista 59 % on kokenut asiakassuunnitelman mallintamisen olleen Efficalla vaivatonta [104].

Effican mobiilikäyttö on sen seuraajan LifeCare:n tapaan ollut Kyytsösen et al. [52] mukaan vähäistä, mitä voidaan pitää yhtenä sen huonona puolena tietojärjestelmän mobiilikäytön kannalta. Sen mobiilikäytön osuus on ollut 11 % vuonna 2017 ja 10 % vuonna 2020. Tästä voidaan päätellä nämä asiat: Effica ja LifeCare soveltuvat paremmin tietokonekäyttöön ja niiden käyttäjistä enemmistö on tietokonejärjestelmien käyttäjiä.

Toinen huono puoli Effican mobiilikäytössä on Kyytsösen et al. [52] tutkimustulosten perusteella alhaiseksi koettu kyky sujuvoittaa hoitotyön päätöksentekoa. Vastaajajoukon mobiilikäyttäjistä vain 48 % on kokenut Effican sujuvoittaneen päätöksentekoa. Tietokonekäyttäjillä vastaava luku oli hieman korkeampi — 53 %. Kol-

mantena huonona puolena mainittakoon Effican hidas toiminta. Sairaalaympäristön vastaajista 29 % ja terveyskeskusympäristön vastaajista 33 % on kokenut tietojärjestelmän toimineen tarpeeksi nopeasti [111]. Salovaara et al. [104] kertovat 44 % käyttäjistä kokeneen tietojärjestelmän vastaanottaneen käskyjä riittävässä ajassa. Neljäs negatiivista palautetta saanut ominaisuus Efficalla on sen vikasietoisuus. Käyttäjistä 47 % on kokenut Effican olleen tarpeeksi vikasietoinen.

Salovaara et al. [104] ovat tutkimuksessaan Effican viidentenä huonona puolena todenneet Effican olleen sosiaalihuollon puolella järjestelmäkäytettävyydessään kohtalaisen alhaisella tasolla. 36 % vastaajista on mieltänyt tietojärjestelmän näkymien olleen vaivattomasti ymmärrettävissä. Kuudentena huonona puolena mainittakoon tietojärjestelmän terminologian yksiselitteisyys ja ymmärrettävyys. Käyttäjistä 41 % on kokenut sen olleen yksiselitteistä ja ymmärrettävää. Seitsemäntenä huonona puolena mainittakoon Effican sosiaalihuoltopuolen virheenkorjaus — vain 18 % käyttäjistä on kokenut sen olleen tarpeeksi sujuvaa.

Seitsemäntenä huonona puolena Effican mobiilikäytössä mainittakoon sen asiakassuunnitelman laatimisen hyvä kannustuskyky asiakkaan lähiomaisten verkoston mallintamiselle. Salovaaran et al. [104] tutkimusten mukaan 17 % tutkimuskyselyn vastaajista ovat arvioineet kannustimen olleen Effican sosiaalihuollon puolella tarpeeksi korkea.

Kahdeksantena huonona puolena Efficalla voidaan sosiaalihuollossa pitää sen sosiaalialan ammattilaisten työnteolle tarjoamaa kannustusta, jota on Salovaaran et al. [104] mukaan saanut 37 % vastaajista. Yhdeksäntenä huonona puolena 22 % vastaajista arvioi tietojärjestelmän luovan kannustusta sujuvasti määräaikojen noudattamiselle riittävällä tasolla. Kymmenentenä huonona puolena mainittakoon Effican sosiaalihuollon puolen alhainen kannustus ammattilaisen ja asiakkaan väliselle yhteistoiminnalle, jonka riittävyyden kokemus on ollut yksinomaan 13 %.

Effican yhdentenätoista huonona puolena mainittakoon lääkärin ja potilaan välisen viestinnän sekä sosiaalisen toiminnan kannustus. Sen on kokenut riittäväksi terveyskeskusympäristössä 23 % ja sairaalaympäristössä 19 % vastaajista [111].

Rutiinitehtävien suorittamisen sujuvuudessa Efficalla on tietojärjestelmän kahdentenatoista negatiivista palautetta saaneena ominaisuutena sijoittunut verrokkitietojärjestelmäjoukon alakastiin. Sairaalapuolen vastaajista 33 % ja terveyskeskuspuolen vastaajista 41 % on kokenut Effican rutiinitoiminnan tarpeeksi nopeaksi [111].

Effican kolmantenatoista huonona puolena mainittakoon sen toiminnan tasaisuus. Vastaajista yksinomaan 35 % sairaalaympäristössä ja 46 % terveyskeskusym-

päristössä on kokenut tietojärjestelmän toimineen tasaisesti [111].

Salovaaran et al. [104] mukaan sosiaalihuollon organisaatioiden sisäisten työntekijöiden välisen sosiaalisen toiminnan kannustuksessa Effica sijoittuu verrokkietojärjestelmien keskitasolle. 50 % vastaajista on Effican sosiaalihuollon puolella kokenut kyseisen kannustuksen olleen riittävää.

Mediatri

Kyytsösen et al. [52] mukaan Mediatriin mobiili- ja tietokonekäyttäjien välinen ero työntekijäin keskeisessä organisaation sisäisen tiedonkulun kannustuksessa on ollut mitätön. Heidän tutkimustulostensa mukaan 61 % niin mobiili- kuin tietokonekäyttäjistä on kokenut sisäisen tiedonkulun kannustuksen olleen riittävää, mitä voidaan pitää tietojärjestelmän yhtenä hyvänä puolena.

Toinen hyvä puoli Mediconsultin [68] mukaan Mediatriin mobiilikäytössä on sen käyttäjien muistikuormituksen vähentävä vaikutus. Mediatriin Mobiilikirjausta käyttävät työntekijät ovat olleet helpottuneita, kun heillä on ollut vähäisempi tarve muistaa tai kirjata asioita paperilapulle ja syöttää ne myöhemmin potilastietojärjestelmän digitaalisiin tietokantoihin. Mobiilikirjauksessa kirjatut asiat muuntuvat jo valmiiksi digitaaliseen muotoon tietokannan potilas- ja asiakastietojen dokumentointia varten vähentäen itse dokumentointiin tarvittavaa työmäärää. Kyytsösen et al. [52] mukaan mobiilikäyttäjistä Mediatriin kohdalla 61 % on kokenut tietojärjestelmän käytön sujuvoittaneen hoitopäätöksentekoa. Tietokonekäyttäjistä samaa mieltä on ollut 48 %, mutta tulokset eivät ole olleet siitä huolimatta Kyytsösen ja kollegojen mukaan merkittävästi poikkeavia mobiilikäytön yleisyysarvon (n-luku) ollessa yksinomaan 0,200.

Kolmantena positiivista palautetta saaneena ominaisuutena Mediatriilla voidaan pitää tietojärjestelmän toiminnan tasaisuutta. Salovaaran et al. [104] mukaan tietojärjestelmä on koettu vastaajien joukossa 76 % tasaisesti toimivaksi. Neljäntenä positiivista palautetta saaneena ominaisuutena mainittakoon järjestelmän käskyjen vastaanoton nopeus, jonka on kokenut riittäväksi prosentuaalisesti samankokoinen joukko vastaajia kuin tietojärjestelmän toiminnan tasaisuudessa.

Mediatriin viidentenä hyvänä puolena voidaan pitää tietojärjestelmän toiminnan vikasietoisuutta. Salovaaran et al. [104] mukaan Mediatriin käyttäjistä 58 % on kokenut tietojärjestelmän kestäneen teknisesti virhetilanteita. Yhtä lailla 58 % vastaajista on myös kokenut tietojärjestelmän vastaanottavan käskyjä riittävällä tahdilla, mitä voidaan pitää Mediatriin viidentenä hyvänä puolena.

Yhtenä merkittävänä Mediatriin mobiilikäytön huonona puolena voidaan Kyytsösen et al. [52] tutkimustulosten mukaan pitää sen vähäisyyttä. Tietojärjestelmän käyttäjistä mobiilikäyttäjää on ollut vain 7 % vuonna 2017 ja 11 % vuonna 2020. Yhtä selkeätä syytä tähän asiaan ei ole, mutta tietojärjestelmän mobiiliversio ei välttämättä heti julkaisunsa jälkeen ole ollut kaikille mobiililaitteiden alustoille yhteensopiva. Esimerkiksi tallennuksessa on ollut matkapuhelinverkkohäiriöiden takia viiveitä, mikä on aiheuttanut virheitä tai vajavaisuutta asiakas- tai potilastietoihin [69].

Mediatriin toisena huonona puolena pidettäköön Kyytsösen et al. [52] mainitsema muista verrokkijärjestelmistä tilastollisesti poikkeavampi tietojärjestelmän käytön potilas-hoitajasuhdetta häiritsevä vaikutus. Mobiilikäyttäjistä 57 % on kokenut tietojärjestelmän häirinneen potilas-hoitajasuhdetta, mutta tietokonekäyttäjistä samaa mieltä on ollut pelkästään 33 %. Täten voidaan päätellä tietokonekäyttäjien kokeneen häiritsevää vaikutusta mobiilikäyttäjää vähemmän.

Mediatriin kolmantena huonona puolena mainittakoon hoitotyön yleisen kirjaamisen kannustus, joka on Kyytsösen et al. [52] mukaan ollut vähäistä verrokkitietojärjestelmiin verrattuna. Tietojärjestelmän mobiilikäyttäjistä vain 18 % ja tietokonekäyttäjistä yksinomaan 33 % on kokenut tietojärjestelmän kannustaneen yleistä hoitotyön kirjaamista.

Neljäntenä negatiivista palautetta saaneena ominaisuutena mainittakoon Mediatriin järjestelmäkäytettävyys. Salovaaran et al. [104] mukaan 42 % vastaajista on mieltänyt tietojärjestelmän näkymien ymmärrettävyyden sujuvaksi. Viidentenä huonona puolena mainittakoon tietojärjestelmän terminologian yksiselitteisyys ja ymmärrettävyys, josta 31 % käyttäjistä on kokenut terminologian olleen yksiselitteistä ja ymmärrettävää. Kuudentena huonona puolena mainittakoon tietojärjestelmän sujuva virheenkorjaus, josta pelkästään 27 % käyttäjistä on ollut samaa mieltä.

Salovaaran et al. [104] mukaan 27 % käyttäjistä on kokenut asiakassuunnitelman laatimisen kannustuskyvyn asiakkaan lähiomaisten verkoston mallintamiselle olleen tarpeeksi korkea, mitä voidaan pitää Mediatriin seitsemäntenä huonona puolena. Kahdeksantena huonona puolena vuorossa on puolestaan asiakassuunnitelman mallintaminen, jonka on kokenut vaivattomana vastaajista 39 %. Mediatri ei myöskään kannusta riittävästi sosiaalihuollon organisaatioiden sisäisten työntekijöiden väliseen sosiaaliseen toimintaan, kun tietojärjestelmän käyttäjistä vain 27 % on kokenut sen olleen riittävää.

Lääkäriliiton [111] mukaan Mediatriin tarjoama kannustus lääkärin ja potilaan väliselle viestinnälle sekä sosiaaliselle toiminnalle on ollut suhteellisen alhainen niin

terveyskeskus- kuin sairaalaympäristössä. Terveyskeskuspuolen vastaajista 30 % ja sairaalapuolen vastaajista 24 % on kokenut tuen olleen riittävää, joten voidaan pitää sitä siten Mediatriin yhdeksäntenä huonona puolena.

Rutiinitehtävien suorittamisen sujuvuudessa Mediatri on tietojärjestelmän kymmenentenä negatiivista palautetta saaneena ominaisuutena sijoittunut verrokkietietojärjestelmäjoukon keskikastiin. Sairaalapuolen vastaajista 49 % ja terveyskeskuspuolen vastaajista 37 % on kokenut Mediatriin rutiinitoiminnan tarpeeksi nopeaksi [111].

Lääkäriliiton [111] mukaan Mediatriin toiminnan tasaisuus on ollut terveyskeskuympäristössä suhteellisen vähäistä, joten voidaan sitä pitää siten tietojärjestelmän yhdeksäntenä huonona puolena. Terveyskeskuspuolen vastaajista 43 % on kokenut yksinomaan tietojärjestelmän toimineen tasaisesti.

Mediatriin kahdeksäntenä huonona puolena voidaan pitää tietojärjestelmän sosiaalialan ammattilaisten työnteolle tarjoamaa kannustusta työajan seurantaan, jota on Salovaaran et al. [104] mukaan saanut riittävästi 23 % vastaajista. Kolmantenä huonona puolena 8 % vastaajista arvioi tietojärjestelmän luovan kannustusta sujuvasti määräaikojen noudattamiselle riittävällä tasolla.

Neljäntenä huonona puolena mainittakoon Mediatriin alhainen kannustus ammattilaisen ja asiakkaan väliselle yhteistoiminnalle. Tämän on kokenut riittäväksi yksinomaan 8 % vastaajista [104].

Tuntineti

Tuntinetin Mobiiliseurannan yhtenä hyvänä puolena voidaan pitää sen helppokäyttöisyyttä. Sen käyttöönotto on Tuntinetin käyttöohjeen [125] mukaan sujuvaa tietojärjestelmän valtuuttamin tunnuksin. Toisena hyvänä puolena mainittakoon työajan reaaliaikainen seuranta ja kolmantena työaika raporttien nopea muodostus. Reaaliaikaista työajan seuranta ei tarvitse tehdä jossain tiettyssä paikassa tiettyyn kellonaikaan, vaan se on mahdollista ajasta ja paikasta riippumatta. Raportit on mahdollista muodostaa automaattisesti ja nopeasti käyttäjä- tai projektikohtaisia palkanmaksua ja laskutusta varten.

Tuntinetin käyttöönotto ei ole kuitenkaan Hiltusen ja Rantasen vuonna 2012 pro gradua vastaavana opinnäytetyönä teettämän kyselytutkimuksen [35] mukaan aina ollut helppoa. Heidän kohdeyleisönsä koostui tosin ikäihmisten, vammautuneiden ja kehitysvammaisten palvelualan työntekijöiden sijaan Finnair-konserniin kuuluvan Finnair Shared Services -yrityksen työntekijöistä. Yhtenä Tuntinetin huonona

puolena mainittakoon erilaisesta kohdeyleisöstä huolimatta sen käyttöönotto, joka on tietojärjestelmän alkuvuosina vaatinut sitä käyttäville työntekijöille uusien menettelytapojen omaksumista entisten työtehtävien rinnalle. Uusien menettelytapojen omaksuminen ei ole ajallisesti ollut kovin merkittävää.

Uusien menettelytapojen tuomasta pienestä aikalisästä huolimatta Tuntinetin käyttöönotto ja käyttö on ollut eritasoista [35]. Siihen vaikuttaneita asioita ovat esimerkiksi tietojärjestelmän käytön vapaaehtoisuuden sekä ohjeiden valvontaosion koon niin niiden monipuolisuudessa kuin noudatettavuudessa [51]. Yleisin syy Tuntinetin käyttämättömyydelle on Hiltusen ja Rantasen [35] mukaan se, että 43 % heidän kyselynsä vastanneista ei käyttänyt Tuntinettiä. Toiseksi yleisin syy 21 % osuudella oli se, ettei tietojärjestelmää ollut otettu käyttöön vastaajajoukossa. Kolmanneksi yleisin syy oli tietojärjestelmän käytön puutteellinen ohjeistus, jota on kokenut 14 % vastaajista.

TyövuoroVelho

TyövuoroVelho -sivuston [131] mukaan työvuorojen suunnittelu järjestelmällä on ketterästi toteutettavissa. Sitä on mahdollista tehdä käyttäjälleen sopivana aikana. Järjestelmä mahdollistaa myös kaikkien prosessivaiheiden digitalisoinnin työvuorojen suunnittelusta palkanlaskentaan.

TyövuoroVelho -sivuston [131] mukaan järjestelmä soveltuu hyvin niin pienten kuin suurten yritysten tai järjestöjen toimintaan. Se sujuvoittaa työvuorosuunnittelua myös siten, että aikaa ja resursseja jää työntekijän tärkeämpiin työtehtäviin, kuten asiakkaan avustukseen kauppastoksilla tai hänen päivittäisten hoitotoimenpiteidensä pariin.

TyövuoroVelho -sivuston [131] mukaan järjestelmän käyttö on myös ollut sujuvaa. Käyttäjien on ollut helppo ymmärtää nopeasti ohjelman käyttötarkoitukset. Käyttäjät ovat kehuneet myös järjestelmän kannustusta, joka on ollut toiminnaltaan nopeaa ja sujuvaa.

5 Käytettävät tunnistusmenetelmät

Tässä luvussa kerrotaan tietojärjestelmän käyttöön tarkoitetuista mobiililaitteissa käytettävistä tunnistusmenetelmistä anturilaitteistoineen. Mobiililaitteissa käytettäviä tunnistusmenetelmiä on lukuisia. Perinteisimpiä niistä ovat PIN-koodi ja käyttäjätunnus [74]. Tämän jälkeen käyttöön on otettu esimerkiksi mobiililaitteen näytölle piirrettävän kuvion tunnistus, valtioiden virkavallan sekä puolustusvoimien tunnistusmenetelmistä mobiilikäyttöön sovelletut sormenjälkitunnistus ja satelliittipaikannus, visuaalinen kasvotunnistus ja QR-koodiskannaus. Sormenjälkitunnistustekniikoita on useita, joista kerrotaan alaluvussa 5.1. Sijaintitunnistuksesta kerrotaan alaluvussa 5.2 ja QR-koodiskannauksesta alaluvussa 5.3.

5.1 Sormenjälkitunnistus

Sormenjälkitunnistus on tunnistustekniikkana ollut käytössä jo vuosikymmeniä; älypuhelinlaitteistossa se otettiin ensimmäisenä käyttöön Applen iOS-käyttöjärjestelmäpohjaisessa iPhone 5S -älypuhelimessa vasta vuonna 2013 olleen sisällytettynä puhelinmallin kotipainikkeeseen [32]. Tekniikka tunnetaan Applen älypuhelimissa myös nimellä Touch ID [25], jonka koostumus anturilaitteena näkyy kuvasta 5.1. Tietoturvaasteiden vuoksi Apple kuitenkin luopui sormenjälkitunnistuksesta iPhone-älypuhelimissaan vuonna 2017, korvaten sen kolmiulotteisella tietoturvalisemmällä FaceID-kasvojentunnistusmenetelmällä [96]. Nykyisin sormenjälkitunnistin saattaa sijaita esimerkiksi puhelimen näytön alla sille tarkoitetun näyttökuvakkeen kohdalla kuvan 5.2 tavoin.



Kuva 5.1: Applen iPhone6-älypuhelimien Touch ID-sormenjälkitunnistin sijainti ja koostumus [13].



Kuva 5.2: Samsung Galaxy S22-puhelin, missä näytön sormenjälkikuvake indikoi sormenjälkitunnistimen paikkaa puhelimen näytön alla.

Tässä luvussa kerrotaan myös käytetyistä sormenjälkitunnistuksista. Käytetyt sormenjälkitunnistukset ovat pääasiassa tässä työssä Android- ja iOS-käyttöjärjestelmällisten mobiililaitteiden sormenjälkitunnistustekniikoita, koska ne ovat yleisimpiä käyttöjärjestelmiä nykyisissä mobiililaitteissa [115].

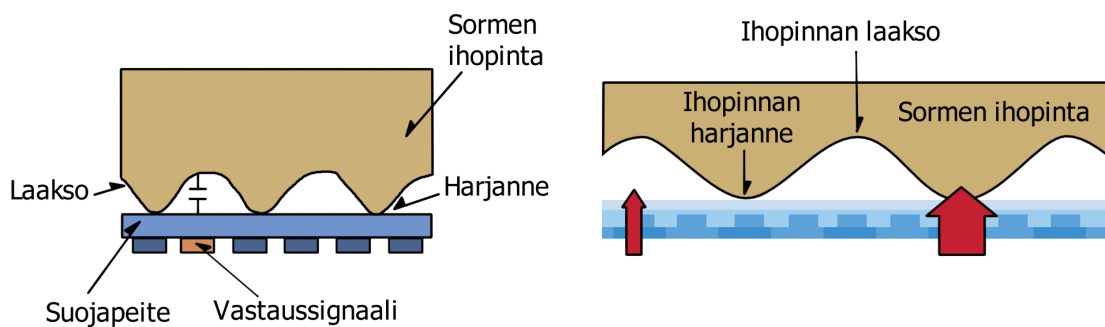
Muzammal et al. [74] mukaan sormenjälkitunnistus kuuluu biometrisiin tunnistustekniikoihin. Muita biometrisiä tunnistustekniikoita ovat kasvo-, puhe-, korva-, retina- sekä silmän iiriksen tunnistus. Sormenjälkitunnistin on anturilaitte, joka skannaa automaattisesti mobiililaitteen käyttäjän sormenjäljen verraten sitä sormenjälkitunnistuksen rekisteröintivaiheessa käyttäjän mobiililaitteeseensa tallentamaan sormenjälkeen. Mikäli tiedot täsmäävät, älylaitteen lukitusmekanismi aukeaa ja käyttäjä pääsee käyttämään mobiililaitettaan. Mikäli tiedot eivät täsmää, on käyttäjän yritettävä tunnistautumista uudestaan tunnistautumiskertojen sallimissa rajoissa tai turvauduttava tunnistautumiseen esimerkiksi PIN-koodilla tai salasanalla. Sormenjälkitunnistusta on myös mahdollista käyttää käyttäjän tunnistustekniikkana erilaisissa mobiilisovelluksissa kuten verkkopankkiasioinnissa tai junalippujen ostossa.

Yleisesti käytettyihin sormenjälkitunnistuksen tekniikoihin kuuluvat Gaon et al. [26] mukaan niin optiset kuin kapasitiiviset anturit, paine-, lämpö- sekä ultraäänianturit. Sormenjälkianturit voidaan Gaon ja kollegojen mukaan jakaa kolmeen ryhmään: kapasitiivisiin, lämmöntunnistaviin, sekä kosketusantureihin ja pyyhkäisy-sormenjälkiantureihin.

Gaon et al. [26] mukaan kapasitiiviset anturit käyttävät mittaukseen varauskyvyn sähköstä ominaisuutta kuvan 5.3 tavoin. Ihmisen sormen iho on pinnaltaan voimakkaasti poimuttunut, mikä aiheuttaa laaksoja sekä harjanteita sormenpään iho-

pintaan. Varaus purkautuu anturihilan niistä kondensaattoreista, joiden kohdalla sormen ihopinnan harjanne koskee suojapeitteeseen. Kapasitiivisten sormenjälkiantureiden valmistusmateriaalina käytetään piitä.

Gao et al. [26] kertovat lämpösormenjälkiantureissa puolestaan käytettävän pyrosähköisiä materiaaleja muuntamaan lämpötilanvaihtelut jännitteeksi. Nämä anturit toimivat toisin kuin kapasitiiviset sormenjälkianturit. Lämpösormenjälkianturit toimivat ihopinnan harjanteiden koskettaessa suoraan pyrosähköisen materiaalin pintaa mitaten harjanteen lämpötilan. Tämä aiheuttaa pyrosähköisen materiaalin lämpötilamuutoksen, joka mitataan pienitehoisen lämpöpulssin kohdistuessa harjanteen läheisille anturipikseleille pienellä aikavälillä. Kuvassa 5.3 nämä muutokset näkyvät punaisten lämpötilamuutoksen vahvuutta indikoivien nuolien paksuuden vaihteluna. Paksu punainen nuoli merkitsee huomioon otettavaa muutosta ja ohut nuoli huomiotta jätettävää muutosta.



Kuva 5.3: Kapasitiivinen sormenjälkianturitekniikka (vasemmalla) sekä pääasiallinen lämpösormenjälkianturi (oikealla) [26].

Edellisistä sormenjälkiantureista poiketen Gaon et al. [26] mukaan kosketusanturit ja pyyhkäisysormenjälkianturit ovat tyypillisiä älypuhelimissa käytettäviä sormenjälkiantureita. Kosketusanturi sisältää muita olennaisesti käyttäjän sormenjälkeä peittäviä antureita ja jonka käyttämiseen riittää ainoastaan anturin painallus sormenpäällä. Anturin suuri sieppausalue tekee sormenjälkitunnistautumisesta turvallisen yhdessä sormenjäljen huomattavan tietomäärän lukemisen ja yksinkertaisen sormipainalluksen kanssa. Älypuhelimissa käytettyjä kosketusantureita on nähtävissä kuvassa 5.4.



Kuva 5.4: Älypuhelinikäyttöön sopivia NEXT BIOMETRICS NB 2010 S-kosketusantureita [77].

Piin käyttö anturimateriaalina on Gaon et al. [26] mukaan hintatasoltaan korkea, mutta silikonimateriaalilla (piin, hapen, hiilen ja vedyn yhdiste) on mahdollista laskea antureiden hintatasoa. Silikonimateriaaleja voidaan käyttää pyyhkäisyliikkeellä tapahtuvaan sormenjälkitunnistukseen. Käyttäjä pyyhkäisee kuvassa 5.5 näkyvän pienikokoisen palkinmuotoisen pyyhkäisy-sormenjälkianturin yli, joka kerää sormenjäljestä tietoa osissa ja luovuttaa niitä piimateriaalisiin antureihin verrattuna halvemmin hinnoin.

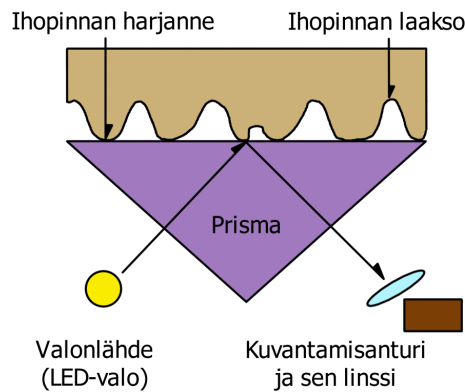


Kuva 5.5: Gaon et al. [26] esittämä silikoninen pyyhkäisy-sormenjälkianturi.

Applen [9] mukaan Touch ID-sormenjälkianturi on laserleikatun safiirikiteen ja kapasitiivisen anturin yhdistelmäanturi. Se käyttää korkeatasoista erottelukykyä käyttäjän sormenjäljen kuvantamiseen. Korkea erottelukyky syntyy sormenjäljen monipuolisesta kulma-analysoinnista. Touch ID-sormenjälkianturissa on kuitenkin haavoittuvuus – tunnistusjärjestelmää on mahdollista huijata mobiililaitteen alkuperäiskäyttäjän sormenjäljestä liimausmenetelmin kloonatuin tekosormenjäljin.

Android Authority -sivuston [8] mukaan monissa Android-mobiililaitteissa käytetään optista sormenjälkianturia, joka on sormenjälkitunnistuksen tekniikoista pitkäikäisin. Kyseisessä tekniikassa sormenjälki valokuvataan prisman läpi valoa sätei-

levän diodin (engl. *Light emitting diode, LED*) sekä kuvantamisanturin kameralinssin avulla. Sormen ihopinnan epätasaisuudet muodostavat valon taittumisella valokuvaan kuvioita vaalein ja tummin aluein, jotka havainnoidaan alueita analysoivin algoritmein kuvantamisanturin keräämistä tiedoista. Optisen anturin esimerkki on nähtävissä kuvassa 5.6.

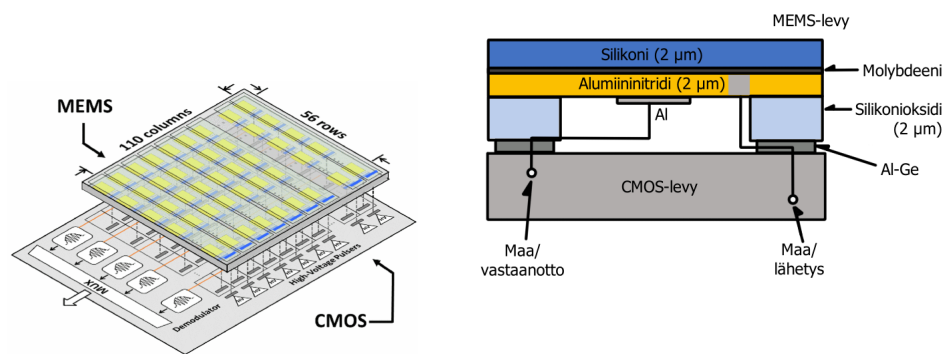


Kuva 5.6: Optinen anturi [8].

Optiset sormenjälkianturit ovat Android Authority -sivuston [8] mukaan sijoitettu Android-älypuhelinien näyttölasien alle kuvan 5.2 tavoin. Optisten ja kapasitiivisten sormenjälkiantureiden lisäksi uusimmissa premium-luokan Android-älypuhelimissa on Android Authority -sivuston [8] mukaan otettu käyttöön myös ultraäänitunnisteiset sormenjälkianturit. Ultraäänisormenjälkianturi on mekaanisen rasituksen havaitseva lukulaite, joka käyttää yksityiskohtaisten sormenjälkitietojen tallentamiseen ultraäänien lähetintä sekä vastaanotinta. Lukulaite lähettää ultraääntä pulsseina, joista osa vaimenee ja osa siroutuu sormen ihopinnan muodoista takaisin lukulaitteelle. Sen pidempiaikaiset lukuoperaatiot mahdollistavat erittäin yksityiskohtaisen tiedontallennuksen antaen tietä yksityiskohtaiselle 3D-kopiolle, jonka ansiosta sormenjälkihuijaus on ultraäänisormenjälkitunnistuksessa muita tunnistustekniikoita haastavampaa.

Esimerkkinä ultraäänisormenjälkianturin arkkitehtuurista mainittakoon Horsley'in et al. [36] kuvaama ultraäänisormenjälkianturin arkkitehtuuri, joka on myös nähtävissä kuvasarjassa 5.7. Arkkitehtuuri koostuu toisiinsa liitetyistä 110 sarakkeen ja 56 rivin muodostamasta pietsosähköisten mikrokoneistettujen ultraäänimuuntimien (engl. *Piezoelectric Micromachined Ultrasonic Transducer, PMUT*) joukon muodostamasta mikrosysteemien (engl. *Micro-electromechanical systems, MEMS*) levystä

sekä signaaleita käsittelevästä komplementaarista metallioksidipuolijohteen (engl. *Complementary Metal-Oxide-Semiconductor, CMOS*) piirilevystä. MEMS-levyn PMUT:t muodostuvat vielä kerran järjestyksessä ylhäältä alas silikoni-, alumiininitridi- sekä molybdeenikerroksista. Liitos on muodostettu eutektisella Al-Ge-sidoksella ja jokainen PMUT on liitetty suoraan PMUT-kohtaiseen ensimmäisen vaiheen vahvistimeen. Muita vaiheita ovat anturitoiminnassa ultraäänipulssin lähetysvaihe ja sormen ihopinnasta takaisin heijastuneen pulssikaiun vastaanottovaihe.



Kuva 5.7: Vasemmassa kuvassa Horsley'in et al. [36] esimerkki ultraäänisormenjälkianturin arkkitehtuurista. Keltaiset leveät suorakulmiot MEMS-levyllä merkitsevät PMUTEiden Al-yläelektrodeja ja siniset kapeat suorakulmiot eutektista Al-Ge-sidosta, joka liittää MEMS-levyn CMOS-piirilevyyn. Oikeassa kuvassa yksittäisen PMUT:n poikkileikkaus, missä johtavat Al-Ge-sidokset silikonioksidierotuksissa muodostavat liitännät ylä- ja alaelektrodin sekä lähety- ja vastaanottovahvistimien välille.

Android Authority -sivuston [8] mukaan sormenjälkiantureiden mitaamat tiedot lähetetään yleisesti käyttäjän älypuhelimien keskusprosessoriyksikköön käsiteltäväksi, jossa algoritmit etsivät esimerkiksi harjanteita ja laaksoja niiden jakautumisaikakohtaiseen verraten myös skannattua sormenjälkeä älypuhelimien muistiin tallennettuun sormenjälkeen. Eri valmistajien käyttämät sormen ihopinnan muotojen tunnistus- ja vertailualgoritmit voivat vaihdella valmistajien kesken vaikuttaen tunnistuksen tarkkuuteen ja sujuvuuteen. Nykyään ei käyttäjän tosin enää tarvitse sormenjälkitunnistuksessa käyttää koko sormenjälkeään, vaan tunnistamiseen riittää sormenjäljen osittainenkin tunnistus. Tämä vähentää tunnistukseen vaadittavien resurssien käyttöä ja virheellisten lukutilanteiden määrää.

Sormenjälkitietojen salassapito vaatii luonnollisesti huolellisuutta. Android Authority -sivuston [8] mukaan näitä tietoja ei siten lähetetä verkkoon, vaan ne tallennetaan turvatuin menetelmin esimerkiksi älypuhelinien ARM-prosessorien fyysisille muistisiruille, joissa niitä säilötään luotettuun toteutusympäristöön (engl. *Trusted Execution Environment, TEE*) pohjautuvin tekniikoin. Toinen vaihtoehtolisälaitte on erillinen Titan M2 -turvasiru, joka myös tarjoaa mahdollisuuden suojattujen sormenjälkiantureiden väliseen salattuun viestintään ja sallii ainoastaan TEE-asiakassovellusliittymiä käyttävien sovellusten pääsyn käyttäjäkohtaisiin tietoihin, kuten salasana-avaimeen. Tiedot on mahdollista salata Secure MSM -arkkitehtuurilla ja suojatun prosessin yksikössä (engl. *Secure Processing Unit, SPU*). Salaus on mahdollista myös toteuttaa erilaisin vahvoin kryptografisin protokollin, jotka käyttävät suojattuja laitteistoalueita salasanattomaan kättelyyn esimerkiksi käyttäjän kirjautuessa sormenjäljellään verkkopankkipalveluun laskujen maksamista varten. Tällöin sormenjälkitiedot eivät karkaa kirjautumisoperaatiossa tai sen jälkeen älypuhelimesta verkkoon.

5.2 Sijaintitunnistus

Mobiililaitteet käyttävät sijaintinsa tunnistamiseen langattomissa tietoverkoissa satelliittipaikannusta. Satelliittipaikannusmenetelmiä on useita, mutta Yhdysvaltain puolustushallinnon kehittämä GPS (engl. *Global Positioning System*) -paikannus on niistä yleisin ja vanhin toimien yleiskielen käytössä myös satelliittipaikannusmenetelmien yleisnimityksenä [64].

Matilainen esittelee artikkelissaan [64] viisi satelliitteihin pohjautuvaa paikannustekniikkaa: maailmanlaajuinen satelliittipaikannusmenetelmä (engl. *Global Navigation Satellite System, GNSS*), johon GPS kuuluu, avustettu satelliittipaikannus (engl. *Assisted GNSS, AGNSS*), satelliittipaikannuksen vahvistusjärjestelmä (engl. *Satellite Based Augmentation System, SBAS*), differentiaalipaikannus (engl. *Differential Global Navigation Satellite System, DGNSS*) sekä verkko-RTK (engl. *network RTK*).

Kuluttajien joukossa mobiililaitteiden sijaintitunnistuksen epätarkkuus on tunnettu asia. Merkittävimmät paikannusvirheet aiheutuvat paikannussatelliiteissa käytettävien atomikellojen toiminnasta, satelliittien reittitiedoista sekä ilmakehän vaikutuksista ionosfäärissä ja troposfäärissä [81].

A-GNSS

A-GNSS käyttää satelliittipaikannuksen kanssa esimerkiksi langattomista verkoista saatavia verkkotietoja sekä satelliitin lentoreitin, kellonajan, satelliitin kiihtymisen ja monien muiden antureiden tietoja [56]. A-GNSS:n käyttö ei onnistu ilman sitä tarjoavia palveluita, joita esimerkiksi Googlen Android-käyttöjärjestelmän mobiililaitteille tarkoitettu sijaintitietojen tarkkuuden parannusominaisuus [27] ja Applen avustettu satelliittipaikannus ovat [38].

SBAS

Euroopan avaruusohjelmavirasto EUSPA:n [23] mukaan SBAS:ien tarkoitus on sujuvoittaa GNSS:n toimintaa. SBAS:it on asennettu maaperällä oleviin tiettyihin tukiasemakohteisiin. Nämä tukiasemat valvovat paikannusvirheitä, laskevat virhekohtaiset korjaustiedot ja lähettävät ne tarkennetun paikannuksen omaaville satelliiteille, jotka lähettävät tiedot vielä eteenpäin niiden vastaanottoon sopiville maatukiasemille sijainnin tarkempaan laskentaan suoralla satelliittiverkkoyhteydellä. Maantieteelliseltä kooltaan SBAS-verkot ovat laajoja, vähintään yhden maanosan, kuten Euroopan kokoisen alueen kattavia.

DGNSS

Maanmittauslaitos kertoo sivustollaan [61] differentiaalipaikannuksessa käytettävän SBAS:n tavoin kyseiselle satelliittipaikannusjärjestelmälle tarkoitettuja maaperällä olevia tukiasemia paikannusvirheenkorjausten laskentaan. Tiedonvälitys paikannettavaan kohteeseen tapahtuu Internet-yhteydellä kohteen paikannusvirheenkorjauksia varten. Differentiaalipaikannuksen avoin palveluvalikoima on laaja ja Suomessa niistä merkittävin on Maanmittauslaitoksen tarjoama Paikannuspalvelu. Yoonin et al. [145] mukaan differentiaalipaikannukseen on saatavilla myös maksullisia palveluita, kuten Geotrimin Trimnet VRS. Differentiaalipaikannuksessa on mahdollista päästä jopa desimetrien tarkkuusluokan korjauksiin. Mobiilikäytössä ei differentiaalipaikannusta olla sisällytetyssä paikannuksessa sovellettu juurikaan tutkimustasoa korkeammalla.

Verkko-RTK

Differentiaalilaskentaa entistä tarkempi on tosiajassa tapahtuva kinemaattinen mitaus (engl. *Real-Time kinematic, RTK*), joka käyttää satelliitin lähettämää kantaaltoa [82]. Laurilan [54] mukaan RTK soveltaa omalta osaltaan differentiaalilaskennan toimintaperiaatetta siten, että sen ansiosta ammattilaiset voivat saavuttaa lait-

teillaan jopa 1–2 cm:n tosiaikaisen paikannustarkkuuden. Ammattilaisten joukossa tästä satelliittipaikannusmenetelmästä laajemman alueen korjaustietolaskennassa käytetään termiä verkko-RTK (engl. *Network RTK*) joka on tänä päivänä käytetyimpiä satelliittipaikannusmenetelmiä. Mobiililaitteiden kuluttajakäytössä verkko-RTK:n käyttö on toteutunut lähinnä tutkimustasolla [108], sillä verkko-RTK:n käyttö mobiililaitteiden GPS-paikannuksessa vaatii erillisen vastaanottolaitteiston ja suuremman laskentatehon [22].

5.3 QR-koodiskannaus

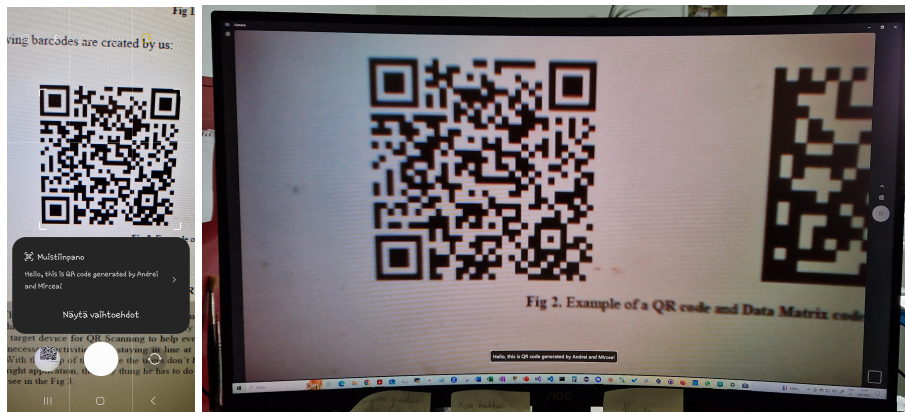
Nopean vastauksen (engl. *Quick Response. QR*) koodin, eli QR-koodin lukeminen ei vaadi kuluttajilta erillisiä lisälaitteita, sillä QR-koodin lukemiseen riittää kuluttajan mobiililaitteeseen tai tietokoneeseen liitetyn tai sisällytetyn kameran käyttö. Tarjolla on myös mobiililaittevalmistajien verkkokaupoista löytyviä QR-koodin lukusovelluksia kuten QR Code Reader [30] tai ScanLife [95]. QR-koodi on kuvan 5.8 tavoin viivakoodeista muodostuva koneellisesti luettava optinen tarra [72]. Muodoltaan QR-koodi on yleisesti vaihtelevan pituisista vaaka- ja pystysuorista mustista viivoista muodostuva kaksiulotteinen neliömatriisi.

QR-koodi ja koodin lukeminen älypuhelimien ja tietokoneen kameralla on nähtävissä kuvasarjassa 5.8. Kyseinen QR-koodi sisältää Moisoun et al. [72] kirjoittaman viestin:

Hello, this is QR code generated by Andrei and Mircea!

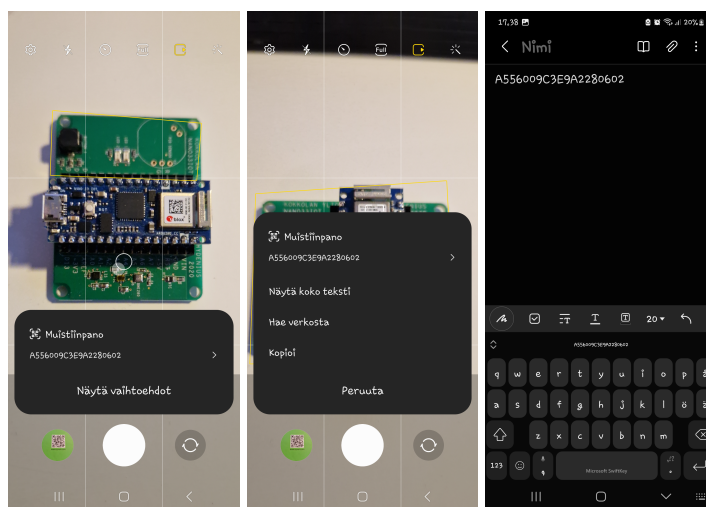
Viesti näkyy kuvasarjan 5.8 kuvien alareunoissa, missä QR-koodi on luettu Samsung Galaxy S22-älypuhelimien sekä Windows 10 -pöytätietokoneen kameroilla. Lukuoperaation jälkeen älypuhelimien näytölle ilmestyy viestin lisäksi ”Näytä vaihtoehdot” -linkki, joka ei ilmesty pöytätietokoneen näytölle.

QR-koodit käyttävät Moisoian et al. [72] mukaan neljää vakiintunutta koodaus-tilaa: numeerinen, aakkosnumeerinen, tavu tai binaari sekä kanji. Tiedot ovat upotettuina koodin viivoihin, joista ne poimitaan ja käsitellään Reed-Solomon-virheenkorjauksella kuvan oikeintulkintemista varten. Kuvan 5.8 kaltainen ilmoitus ilmestyy mobiililaitteen näytölle merkkinä QR-koodin onnistuneesta lukuoperaatiosta. QR-koodin tulkintaan käytetään siihen sopivia koodinlukuoperaatioihin käytettäviä mobiililaitteiden käyttöjärjestelmäkohtaisia ohjelmointikirjastoja. QR-koodin sisältämän tiedon on mahdollista olla kuvasarjassa 5.8 näkyvän viestin lisäksi esimer-



Kuva 5.8: Moisoun et al. [72] QR-koodi luettuna Samsung Galaxy S22-älypuhelimien kameralla (vasemmalla) ja Windows 10 -pöytätietokoneen kameralla (oikealla). Viesti näkyy älypuhelinnäkymässä linkkeineen. Tietokonenäkymässä linkki ei näy.

kiksi verkkosivulinkki, jota painamalla linkki avautuu mobiililaitteen oletusverkkoselaimessa. QR-koodi voi myös sisältää esimerkiksi kuvasarjan 5.9 tavoin laitteeseen kiinnitetyn QR-tarran sisältämät laitteeseen liittyvät tiedot. Kuvasarjan 5.9 keskimäisestä kuvasta näkyvät vaihtoehdot "Näytä koko teksti", "Hae verkosta" ja "Kopioi", jotka tulevat esille painamalla kuvasarjan vasemmanpuoleisessa kuvassa näkyvää kohtaa "Näytä vaihtoehdot".



Kuva 5.9: Arduino Nano IoT 33 -mikro-ohjaimen QR-koodin skannaus Samsung Galaxy S22 -älypuhelimella. Onnistuneen skannauksen jälkeen mobiililaitteen näyttöön ilmestyy QR-koodin sisältämät tiedot (vasemmalla). Käytettävissä olevat vaihtoehdot (keskellä). QR-koodin sisältämät tiedot avattuna mobiililaitteen muistiinpanosovelluksessa (oikealla).

6 Vaatimusmäärittelyjen esittely

Oliveiran et al. [86] mukaan suunniteltavan sovelluksen määrittäminen vaatii sille asetettavia toiminnallisia ominaisuuksia. Näin on mahdollista ottaa suunnittelussa huomioon sovelluksen toiminnalle merkittävät asiat. Perustoiminnallisuutena ja ratkaisun yhtenä tavoitteena on työntekijän asiakas- ja potilaskäyntejä luotettavasti varmistavassa tietojärjestelmässä on käyntien leimaustavan valinta ja tunnistautuminen, joita käsitellään luvussa 7. Ratkaisun tulee täyttää myös aiempien ratkaisujen vaatimuksia ja toteutuksia, joita käsitellään tämän luvun alaluvussa 6.1. Prototyypinä toimivan mallisovelluksen vaatimuksista kerrotaan alaluvussa 6.2.

6.1 Aiempien ratkaisujen vaatimuksia ja toteutuksia

Luvussa 4 käsiteltiin aiemmin toteutettuja ikäihmisten, vammautuneiden ja kehitysvammaisten palvelualalla toimiville työntekijöiden käytössä olleita ratkaisuja asiakaskäyntien kuittauksiin sekä niiden mobiilikäyttöä. Invian Oy:n kehittämä DomaCare listaa työntekijälle tarkoitetut asiakkaat [37], näyttää asiakaskohtaiset työohjeet ja tarpeelliset tiedot, optimoi mobiilikirjaamista suomalaisen hoitotyön luokituskokonaisuuden (*FinCC*) standardien mukaisin symbolikirjauksin, tarjoaa GPS-paikannuksella reittisuunnittelua laskutukseen ja kerää työntekijöiden sijainnit. Tietojärjestelmä seuraa työajankulua laskutusta varten, mahdollistaa työntekijöiden välisen viestinnän, luo tehtävämuistutuksia, huomioi asiakastietojen käsittelyn, muokkauksen ja säilönnän vaativat huolellisuudet verkkopankkien mobiilitoiminnasta tutuin suojausvarmentein, sallii tietojärjestelmän käytön ainoastaan sitä varten valtuutetuilla tunnuksilla ja mobiililaitteilla [21], muodostaa työskentelyn kuukausittaiset yhteenvedot ja mahdollistaa asiakaskäyntien kuittaukset joko manuaalisesti tai NFC-tunnistetarroilla [20]. Tietojen paikallistallennusta mobiililaitteiden muistiin on perusteltu tietoliikenneyhteyksien katkeamisella [21].

Nisula [80] kertoo tutkimuksissaan Apotin yhdistävän sairaalahoidon työntekijöiden käyttämät asiakas- ja potilastiedot tehohoidossa. Tietojärjestelmässä on päädytty selain- ja mobiilikäyttöön soveltuvan Maisa-asiakasportaaliin asiakkaan ja sosiaali- ja terveysalan ammattilaisen välistä viestintää, ajanvarauksia, ajanvarausmuistu-

tuksia ja tutkimustulosten tarkastelua varten. Tietojärjestelmä sallii tunnistautumisen numerokoodein, sormenjäljin, mobiilivarmentein ja henkilökortein, joten tämä vaatii sormenjäljen, syötetyn merkkijonon sekä viivakoodin lukemista ja tunnistusta. Tietojen luku Kanta-palvelusta vaatii myös salattua viestintää sekä vahvaa tunnistautumista.

Pegasoksen Kotihoito Mukana -sovelluksen kohdalla asiakastiedot ja asiakas-kohtaiset tehtävät tarjotaan suoraan tietojärjestelmän tiedoista, asiakaskäyntien kuit-taukseen käytetään QR-koodia [129] ja asiakaskäynteihin langatonta ovenavausta [59]. QR-koodin käyttöä on perusteltu kirjaamisen luotettavalla ajanmukaisuudella, asiakkaalla käyneen työntekijän luotettavalla tunnistautumisella sekä asiakkaan luona vietetyn ajan tarkalla seurannalla [129]. Lyytinen on artikkelissaan [59] perustellut langatonta ovenavausta työntekoon liittyvien ajoaikojen ja -kilometrien minimoimisella. Hoitotyön optimoinnissa on myös otettu huomioon henkilöstön pätevyys, henkilöstön että asiakkaiden loma- ja sairaalahoitojen ajat ja henkilöstön asiakas-kohtaisen vaihtuvuuden minimointitavoitteet.

LifeCare Camera -mobiilisovellus soveltuu ammattikäytössä erilaisten käyttöjärjestelmien mobiililaitteille [71]. Sovellukseen kirjautuminen vaatii siihen valtuutetut tunnukset ja sovelluksen käyttö mobiililaitteen kameran sekä langattomien verkko-yhteyksien käyttöä tietojen verkkotallennusta varten [119]. Asiakaskäyntikuittaukset hoituvat DomaCare:n tavoin NFC-tunnistetarroin [116]. LifeCare:ssä käytettyä tekoälyä on perusteltu korkeatasoisen hoitotyön vaatiman ajankäytön resurssiminimoinnilla [118]. LifeCare:n mobiili- ja selainkäyttöön soveltuva LifeCare video -asiakasportaali vaatii sovelluksen asiakaskäyttäjiltä verkkopankkitunnuksien tai mobiilivarmenteen käyttöä [46] sekä hoitohenkilökunnalta LifeCare:n ja sen edeltäjän Effican käyttöön valtuutettujen verkkotunnuksien käyttöä [136]. Effican kohdalla on päädytty tietosuojan takaamiseksi myös RAI-tunnuksien käyttöön [45].

Mediatrin Mobiilikirjaaminen -sovelluksen toiminnassa on ISO 13485:2016 -standardin käyttöä on perusteltu lääketieteessä esimerkiksi lääkinnällisten laitteiden eri elämänvaiheiden valvonnalla sekä laitteiden palveluiden, prosessien, komponenttien ja materiaalien tarjoajina toimivien tahojen käyttöönotolla [2]. MDR:n käyttöä on puolestaan perusteltu EU:n lääkinnällisten laitteiden lainsäädännöllä, joka onnistuneella vakuutusmenetelmällä arvioinnilla oikeuttaa palvelutuotteen CE-merkin- nän käyttöön [14]. Kanta-tarkastusta on perusteltu esimerkiksi moniulotteisin Kanta-toiminnallisuuksin, vastaanoton perustoiminnoin, reseptimääräyksin sekä tiedon muokkaus- ja lukuoikeuksin ja Mediatrin sosiaalihuollon järjestelmäratkaisuin [65].

Tuntinetin verkkosovellus Mobiiliseuranta vaatii käyttäjälle kirjautumista hänelle valtuutetuin tunnukset [122]. Mobiiliseuranta listaa työntekijälle tarkoitetut asiakkaat asiakkaan nimen mukaisessa aakkosjärjestyksessä, näyttää asiakaskohtaiset työohjeet, laskee viikkokohtaisen työtuntimäärän, tarjoaa mahdollisuuden esimerkiksi asiakastietojen tarkasteluun sekä työvuoron merkintään, valintaan ja raportointiin, indikoi eri värein työvuorojen tiloja ja korostaa meneillään olevan työpäivän. Mahdolliset sisään- ja ulosleimaus ovat suoritettavissa työtehtävöletuksien mukaisesti. Mobiiliseurannan käyttö maksimoi myös avustustyöhön käytettävän ajan esimerkiksi työaikalaskennan, palkanlaskun ja laskutuksen automatisoinnilla [124]. Toisena vaatimuksena on työvuorojen hyväksyntä joko manuaalisesti työntekijän tai automaattisesti työnantajan puolesta.

TyövuoroVelhon verkkosovellus TuntiVelho vaatii TuntiVelhon käyttöohjeiden [132] mukaan muiden edellä mainittujen tietojärjestelmien tavoin myös kirjautumiseen tietojärjestelmän käyttäjälle valtuutetuin tunnukset. Tietojärjestelmän käyttö vaatii työntekijältä työvuoron manuaalista lisäämistä sekä työajan laadun, työpisteen ja työaikamerkintöjen valintaa. Toinen vaatimus on Tuntinetin toiminnasta tuttu työvuorojen hyväksyntä joko manuaalisesti työntekijän tai automaattisesti työnantajan puolesta.

Lähes kaikissa ratkaisuissa on mainittu tärkeänä ominaisuutena asiakkaiden ja heitä avustavien sosiaali- ja terveysalan ammattilaisten arkielämän optimointi tehtävien hallinnoinnista itse hallinnointia tärkeämpään hoito- ja avustustyöhön [129]. Optimoinnilla on tärkeä tehtävä työnjohdon sekä palvelutason parantamisessa. Se lisää tyytyväisyyttä niin asiakkaiden kuin työntekijöiden joukossa [59]. Toinen on toiminnan vakaus ja tietoturvallisuus, sillä asiakas- ja potilastiedot ovat erittäin arkaluontoisia. Erilaisten häiriötilanteiden aiheuttamien tietojärjestelmien toimintakatkosten yhteydessä tapahtunut tietojen menetys, varastaminen tai vääristyminen saattaa vakavimmissa tapauksissa johtaa asiakkaan tai potilaan kuolemaan. Kolmas on henkilöstön tunnistautuminen tietojärjestelmän valtuutetuin tunnukset.

6.2 Mallisovelluksen vaatimukset

Mallisovelluksen vaatimuksista kerrotaan yleiskuvauksen, tietojen ja tietokannan sekä toimintojen osalta. Yleiskuvauksen vaatimuksista kerrotaan alaluvussa 6.2.1. Tietojen ja tietokannan vaatimuksista kerrotaan alaluvussa 6.2.2. Toiminnoista kerrotaan alaluvussa 6.2.3.

6.2.1 Yleiskuvas

Tässä osiossa keskitytään ympäristöön, sovellukseen ja käyttäjään. Ympäristö kuvataan tuotteena olevan mallisovelluksen näkökulmasta. Sovelluksen kohdalla käsitellään käyttöliittymään, toimintoihin ja käytettävyyteen liittyviä vaatimusmäärittelyjä. Käyttäjän kohdalla vaatimusmäärittelyistä kerrotaan käyttäjän näkökulmasta.

Ympäristö

Sovelluksen tulee olla ympäristöltään osa päätietojärjestelmää täyttäen kyseisen tietojärjestelmän vaatimukset ohjelmistotoiminnassa sekä tunnistuen liitännät kyseisen tietojärjestelmän ja sovelluksen välillä. Päätietojärjestelmä määräytyy sitä käyttävän tahon mukaan.

Sovellus

Sovelluksen oltava saatavilla vähintään yleisimmistä sovelluskaupoista, kuten Androidin Google Play'stä ja Apple'in App Store'ista, joista käyttäjät voivat ladata erilaisia sovelluksia omaan käyttöönsä [31]. Sovelluksen toimintaa ja tietojenkäsittelyä varten on oltava tietoliikenneverkkoihin kytketty vähintään kohtuullista tietoliikennettä käsittelevä verkkopalvelin.

Sovelluksen käyttöliittymän on oltava ymmärrettävä työntekijöiden ja kirjaamisen optimointiin työntekijöiden avustus- ja hoitotyön keskittymisen sujuvoittamiseksi. Väripaletin, skaalautuvuuden ja kontrastien on myös avainkohtineen oltava sopivia käyttöliittymässä käytettävyyden ja hahmoteltavuuden kannatukseen sekä työntekijöiden optimointiin [41]. Kirjasin määräytyy mobiililaitteen käyttökirjasimen mukaan. Kirjasimen maksimikoko tulee sovelluksessa olla sellainen, että tekstit sopivat painikkeiden ja tekstikenttien sisään eivätkä tekstit mene päällekkäin tai reunojen yli.

Sovelluksen käyttöliittymässä on oltava omat näkymät viikolle, kuukaudelle, kartalle, asiakaslistalle, tiedonlähetykselle ja tunnistautumismenetelmille. Käyttöliittymän on oltava skaalautuva mobiililaitteen näyttöresoluution mukaan ja resoluution minimivaatimuksena oltava Full HD -resoluutio (1920x1080pi). Käyttöliittymissä on oltava painikkeet eri toiminnoille sekä mahdollisuudet näkymien vaihtoon.

Sovelluksen käytettävyydessä on huomioitava käyttäjän kohdalla käytön yleisyys. Käytön yleisyydessä sovelluksen on sovelluttava vähintään Androidin ja iOS:n mobiilijärjestelmille. Mallisovelluksen on myös sovelluttava monenlaisille mobiili-

laitteille niiden välisten toimintavaatimusten ollessa tietokoneisiin verrattuna erilaiset [17].

Käyttäjä

Käyttäjän on oltava asiakkaan hoito- ja / tai avustuspalveluita tuottavan tahon alainen. Käyttäjän ei tarvitse kuitenkaan olla kokemukseltaan tai koulutukseltaan terveydenhoitoalan ammattilainen.

Tekniseltä asiantuntemukseltaan käyttäjän on kyettävä käyttämään mobiililaitettaan. Käyttäjän on kyettävä esimerkiksi lataamaan ja asentamaan sovellus joko itse tai työnantajansa valtuuttamana sekä käyttämään valittuja asiakaskäynnin leimauksen sekä tiedon tallennuksen ja muokkauksen menetelmiä tarvittaessa ohjeistettusti. Käyttäjän on ensisijaisesti käytettävä sovellustaan joko älypuhelimissa tai tablettitietokoneella ja toissijaisesti tietokoneella.

Käyttäjälle on tarjottava päätietojärjestelmän takia tunnistusmenetelmien rekisteröinti, joilla käyttäjän on mahdollista kirjautua sovellukseen. Käyttäjän tai työnantajan on toiseksi pidettävä huoli mobiililaitteensa ja sovellustensa ajantasaisuudesta; vanha laite tai sovellus voi toimia viallisesti ja huonoimmassa tapauksessa aiheuttaa henkilökohtaisten tietojen menetyksen. Sovelluksen hankkiminen ja käyttö on oltava mobiilikäyttäjälle ilmaisia, mutta huomioitava tarvittaessa käyttäjän palkkatuloissa.

Käyttäjän on tunnistauduttava sovellukseen sähköisen tunnistautumisen menetelmin. Käyttäjän on käytettävä tunnistautumiseen joko päätietojärjestelmän valtuuttamaa käyttäjätunnusta ja salasanaa tai sormenjälkeä. Käyttäjätunnukseen kelpaavat käyttäjän sähköposti tai käyttäjän luoma muu merkkijono. Salasanan on oltava rekisteröintivaiheessa päätietojärjestelmän luoma, mutta jatkossa käyttäjän luoma. Molempien on oltava päätietojärjestelmän valtuuttamia.

Sormenjäljin, paikannuksin ja QR-koodiskannauksin tapahtuviin tunnistautumisiin on sovellukselle siten sallittava käyttäjävaltuuksin sormenjäljen, sijainnin sekä kameran tietojen luotettava käyttö. Mobiililaitteessa on oltava integroituna suojatun tallennuksen omaava turvasiru, jolla on käyttöoikeus muihin salausprosesseihin sekä suoraan suojattujen laitteistoalustojen väliseen viestintään [8].

Käyttäjän on kyettävä pääsääntöisesti itse merkitsemään omat työvuoronsa järjestelmään ja muokkaamaan työvuoroon liittyviä tietoja. Muussa tapauksessa merkintä tapahtuu työnantajan toimesta.

6.2.2 Tiedot ja tietokanta

Tiedot asiakkaista ja työntekijöistä tallennetaan niille tarkoitettuun vikatilanteita sietävään tietokantaan. Tietokanta ja tiedot on myös oltava helposti ja luotettavasti päivitettäviä laitteistoltaan, ohjelmistoltaan ja teknisyydeltään työntekijöiden ja asiakkaiden tai potilaiden fyysisen turvallisuuden takaamiseksi.

Tiedot, tietokanta sekä sovelluksen että päätietojärjestelmän toiminta ylläpidon kanssa on ensisijaisesti pidettävä kyseisiin tehtäviin soveltuvalla verkkopalvelimella tai hajautetusti verkkopalvelimilla. Sovelluksen käyttöliittymässä näytettävät tiedot poimitaan päätietojärjestelmän tietokannasta. Näytettäviin tietoihin kuuluvat valikoidusti asiakas- ja käyttäjätiedot.

Näytettävistä asiakastiedoista on ensiksi käytävä ilmi asiakkaan nimi, osoite sekä asuinpaikkakunta ja päivämäärä. Toiseksi on käytävä ilmi asiakkaalle merkityt kellonajat, asiakkaan tai hänen palveluyhteisönsä puhelinnumero, mahdollinen ovi-koodi sekä työntekijän muistitaakkaa helpottavia tietoja, kuten erilaiset diagnoosit ja päivittäiset avustustarpeet. Kellonajat, ovikoodit ja puhelinnumerot on oltava numeerisessa muodossa; muut tiedot teksti- ja sijainti karttamuodossa.

Näytettävistä käyttäjätiedoista on ensiksi käytävä ilmi käyttäjän nimi, tunnuksena toimiva sähköpostiosoite, työvuorot ja niiden tilat, tuntimäärät, asiakkaat, viikonpäivät, viikot, kuukaudet ja kellonajat. Työntekijän tarvittavan muistitaakan minimoinnin vaatimuksena on toiseksi käytävä ilmi hänen työtehtäviinsä liittyvien tehtävätietojen sekä sopivien asiakastietojen tarjonta.

Skannatun QR-koodin tiedoissa näkyy asiakkaasta nimi- ja osoitetiedot sekä sovelluksen käyttäjistä hänen nimitietonsa ja päivämääränsä. Mikäli asiakkaan osoitetietoja ei ole saatavilla, käytetään käyttäjän valtuuttamia sijaintitietoja.

Tiedoissa ja tietokannassa on huomioitava yhtäaikaisten käyttäjien määrä. Yhdellä palveluntarjoajalla tai työntekijällä saattaa olla asiakkaita useita sekä yhdellä sovelluksella useita yhtäaikaisia käyttäjiä tarkoittaen suuria tietomassoja. Siten tietokannalla on oltava merkittävä muistin, kapasiteetin ja laskennan teho suurten tietomassojen käsittelyyn. Tiedoissa huomioidaan myös työntekijöiden ja asiakkaiden loma-ajat sekä poissaolot kuin myös työntekijän pätevyys ja henkilöstön vaihtuvuuden minimointi asiakkaan ja työntekijän välisten väärinkäsitysten minimoimiseksi sekä syntyneiden väärinkäsitysten selvittelyn sujuvoittamiseksi.

Tiedot tallennetaan toissijaisesti paikallisesti mobiililaitteen muistiin vikatilanteissa tai matkapuhelinverkkojen katvealueella. Paikallistallennus suoritetaan mobiililaitteen toimintaan sopivin menetelmin tiivistetyssä muodossa laitteen käyttö-

resurssien säästämiseksi varmistaen tietojen turvallisuus paikallistietokantatoiminnan ja tietosuojauksen mahdollistavalla turvasirulla [8].

Tietojen luottamuksellisuus vaatii suojatun välityksen, muokkauksen, tallennuksen tietokantaan. Suojausmenetelmien on oltava yleisesti luotettaviksi todettuja sekä ainoastaan päätietojärjestelmän valtuuttamien käyttäjien tiedonmuokkaukseen tarkoitettuja. Tietoturvan takaamiseksi on käyttäjän tunnistauduttava sovellukseen ensin päätietojärjestelmän ja toiseksi käyttäjän valtuuttamin tunnistusmenetelmin tarkoituksena ehkäistä mahdollisen tunkeilijan tietojen lukua ja väärinkäyttöä esimerkiksi mobiililaitteen katoamis- tai varastamistapauksissa [52]. Tietojen välitys, muokkaus ja tietokantatallennus on suojattava vahvojen sähköisen tunnistuspalveluiden, kuten esimerkiksi teleyritysten tai verkkopankkitoiminnoista tutuin mobiilivarmentein [120].

6.2.3 Toiminnot

Sovelluksen toiminnoissa huomion on kohdistuttava erityisesti älypuhelimiin ja tablettitietokoneisiin, jotka ovat käyttökohderyhmänä oleville mobiilikäyttäjille kuuluvia laitteita. Mobiililaitteiden muistin, kapasiteetin ja laskennallisen tehon ollessa perinteisempiä tietokoneita rajoittuneempia [53] on toimintojen siten oltava mahdollisimman nopeita sekä edellä mainittuja mobiililaiteresursseja vähän käyttäviä [44].

Sovelluksen toiminnoissa voidaan käyttää yhdessä sekä sovellukselle suunniteltuja että mobiilijärjestelmän omia painikkeita. Esimerkiksi paluupainikkeena voidaan käyttää mobiilikäyttöjärjestelmän omaa paluupainiketta. Näkymävalinnoille on oltava oma valikkonsa navigointiin. Erillinen paluupainike on vain valitulla kohteella.

Mallisovelluksen on kyettävä lukemaan tietoliikenneverkoissa käyttäjän syöttämät tunnus- ja salasananmerkkijonot ja vertailtava niitä kirjautumisoperaatiossa järjestelmän rekisteröimiin ja valtuuttamiin merkkijonoihin. Käyttäjä on mallisovelluksen tilanteessa kyettävä tunnistamaan toiminnassa olevalla sähköpostiosoitteella sekä varmentamaan vahvalla vähintään 8 merkin mittaisella erikoismerkkejä ja käyttäjän tunnistukseen vaadittavan julkisen avaimen sisältävällä salasanalla [120].

Mallisovelluksen on tarjottava rekisteröinnin jälkeen käyttäjän automaattinen tunnistaminen ja varmentaminen kirjautumisprosessin sujuvoittamiseksi. Mallisovelluksen on otettava huomioon myös näppäilyvirheet, tarjottava käyttäjätunnuksen tai salasanan uusimismahdollisuutta ja ohjattava käyttäjä uusimaan ne päätie-

tojärjestelmän verkko- tai mobiilirajapinnassa.

Sormenjälkitunnistautumisen on oltava toinen järjestelmän kirjautumisvaihtoehto heti käyttäjätunnuksen ja salasanan jälkeen. Sormenjälkianturin puuttuessa sovelluksen on ilmoitettava puutoksesta ja ohjattava käyttäjä takaisin tunnus- ja salasanimerkkijonojen syöttöön.

Vaihtoehtoinen kirjautuminen sormenjälkitunnisteella vaatii sormenjälkianturin käytön sekä luvat käyttäjältä anturitietojen lukemiseen ja tiedonvälitykseen. Käyttöluvat vaaditaan myös mobiililaitteen sijainti- sekä QR-kooditietojen käyttöön luotettavin menetelmin. Käyttöluvat tulee kysyä aina jokaisen tunnistusmenetelmän ensimmäisellä käyttökerralla. Kaikille käyttöluville on tarjottava niin hyväksymisen kuin kieltämisen mahdollisuudet.

Sijaintipalveluiden käytössä luvat kysytään mallisovelluksen karttanäkymässä. Valtuutuksien jälkeen järjestelmä kehottaa käyttäjää ottamaan paikannuksen uudelleen käyttöön, mikäli valtuutettu paikannus on otettu pois käytöstä. Järjestelmä tarjoaa kehotustilanteessa käyttäjälle paikannuksen uudelleenkäytön lisäksi mahdollisuuden kieltää paikannuksen uudelleenkäytön.

Kameran käytössä luvat kysytään mallisovelluksen QR-koodiskannauksen ohessa ennen ensimmäisen skannausoperaation suorittamista. Operaatiossa kerätyt tiedot lähetetään käyttäjän toimesta päätietojärjestelmän tietokantaan analysointiin ja tallennukseen. Lähetysoperaation jälkeen käyttäjä saa ilmoitukset lähetyksen onnistumisesta tai epäonnistumisesta. Epäonnisessa tilanteessa mallisovellus kehottaa käyttäjää lähettämään tiedot uudelleen ja tallentaa tiedot pakatusti ja suojatusti mobiililaitteen muistiin.

Toiminnoissa kaikkien tietojen suojaus suoritetaan suojatuin varmentein. Näin turvataan niin sovelluksen ja kuin päätietojärjestelmän välinen tietoliikenne ja tiedon muokkaus sekä varaudutaan pakatun tiedon mobiililaitetallennuksella mahdollisiin tietoliikennehäiriöihin tiedon menetyksen ehkäisemiseksi ja mobiililaitteen muistin säästämiseksi [21].

Toimintojen on tuettava käyttöliittymän ja termistön ymmärrettävyyttä. Hyvät toiminnot myös auttavat nopeudellaan käyttäjien tarpeettomien liikkeiden sekä ajattelutyön vähentämisessä [44]. Työvuoro on myös kyettävä hyväksymään joko manuaalisesti työntekijän tai automaattisesti työnantajan puolesta työntekijän palkanlaskua varten.

7 Sovellussuunnitelma ja ratkaisun esittely

Tässä luvussa paneudutaan itse sovelluksen suunnitteluun ja kehitykseen, olemassa olevan sovelluksen toteutukseen ja esitellään ratkaisu asiakaskäyntien kuittauksiin. Luvun tarkoitus on esitellä vastaukset luvussa 6 esiteltyihin vaatimusmäärittelyn vaatimuksiin. Ratkaisun yleiskuvasta kerrotaan alaluvussa 7.1 ja esitellään mobiililaitteineen, verkkojen reitittimineen, mobiilitukiasemineen, kytkimineen ja palvelimineen kuvassa 7.1. Sovellussuunnittelusta ja -kehityksestä kerrotaan tarkemmin alaluvussa 7.2. Sovelluksen mallisuunnitelmasta kerrotaan alaluvussa 7.3. Olemassa olevan sovelluksen toteutusta käsitellään alaluvussa 7.4 sovelluksen hyvine ja huonoine puolineen.

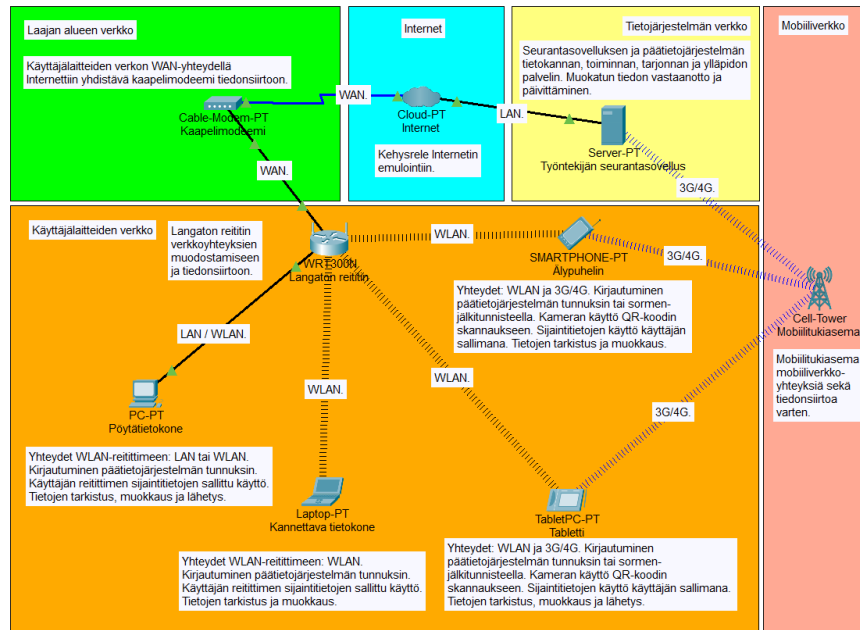
7.1 Yleiskuvan esittely

Tässä luvussa vastataan luvun 6.2.1 vaatimuksiin ratkaisun yleiskuvan esittelyllä. Yleisesti käytettävissä olevia tietoliikenneverkkoja ovat esimerkiksi kaapeliyhteyksin toimiva käyttäjätietokoneiden välinen paikallisverkko (engl. *Local Area Network, LAN*), laajan alueen verkko (engl. *Wide Area Network, WAN*), langaton lähiverkko (engl. *Wireless Local Area Network, WLAN*), maailmanlaajuinen tietokoneita yhdistävä Internet-verkosto sekä mobiiliverkko (3G/4G) [18].

Ehdotetun ratkaisun yleiskuva esitellään kuvassa 7.1, missä laitteet ja viestintäverkot on luokiteltu niiden käyttötärpeiden mukaan eri verkkoihin oranssilla, sinisellä, vihreällä, punaisella ja keltaisella värillä. Oranssi indikoi tietoteknisten laitteiden välisen langattoman- ja kaapeliviestinnän mahdollistavaa WLAN-verkkoa, sininen Internetiä sekä keltainen LAN-verkkoa. Mobiiliverkkoa indikoi punainen ja WAN-verkkoa vihreä väri.

Laitteisiin liittyvät tiedot, kuten käytettävät tietoliikenneyhteydet ja toiminnot kerrotaan kuvassa 7.1 omissa tekstilaatikoissaan laitteiden alla. Ratkaisun tietoliikenneyhteydet on puolestaan luokiteltu erilaisin viivoin. Musta yhtenäinen viiva indikoi kuvan 7.1 tapauksessa suoraa kuparikaapeliyhteyttä, sininen kierteistä koaksiaalikaapeliyhteyttä, musta pystypalkein katkottu viiva WLAN-yhteyttä sekä sininen pystypalkein katkottu viiva 3G/4G-yhteyttä.

YLEISKUVAN ESITTELY



Kuva 7.1: Ehdotetun ratkaisun yleiskuvan esittely käytettävine laitteineen, verkkoineen ja tietoliikenneyhteyksineen.

Kuvan 7.1 käyttäjälaitteiden verkko edustaa ratkaisun WLAN-verkkoa. Tunnistusmenetelmät lisälaitemahdollisuuksiensa mukaan sisältävät mobiililaitteet yhdistetään käyttäjaverkon WLAN-yhteyden tarjoavaan langattomaan reitittimeen verkon sisäpuolella. Käyttäjälaitteverkkoon kuuluvat WLAN-reititin, käyttäjän älypuhelin, tabletti-, pöytä- ja kannettava tietokone. Pöytä- ja kannettava tietokone ovat pääasiassa käyttöliittymäsuunnittelun, sovelluskehityksen, -suunnittelun ja -testauksen roolissa, koska ne ovat käyttöresursseiltaan mobiililaitteita monipuolisemmat. Kyseiset tietokoneet yhdistetään langattomaan reitittimeen joko laitteisiin integroituin WLAN- tai LAN-moduulein.

WLAN-yhteyksien ulkopuolella käyttäjän mobiililaitteet yhdistetään mobiiliverkon tukiasemaan 3G/4G -verkon yhteyksin. Mobiililaitteet ja kannettava tietokone ovat vaihtoehtoisesti yhdistettävissä langattomasti toisiinsa myös mobiililaitteessa WLAN-tukiasemana toimivan mobiilitiedonjaon mahdollistavin SIM-kortein.

Kuvan 7.1 tietojärjestelmän verkko edustaa ratkaisun LAN-verkkoa. Tietojärjestelmän verkon palvelintietokone on yhdistetty LAN-yhteydellä suoraan Internetiin sekä 3G/4G-yhteydellä mobiilitukiasemaan mobiililaitteiden ja palvelimen välistä WLAN- ja LAN-verkkojen ulkopuolista viestintää varten. Palvelimen tehtävä-

nä ovat ratkaisusovelluksen ja päätietojärjestelmän ajaminen ja tarpeenmukainen päivittäminen, päätietojärjestelmän tietokannan ja tietokannan sisältämien tietojen ajaminen, tallennus ja päivittäminen sekä päätietojärjestelmän ja ratkaisusovelluksen välisen viestinnän ajavan toiminnanohjaussovelluksen ajaminen ja tarpeellinen päivittäminen. Palvelin on yhdistetty LAN-yhteyden kaapelimodeemilla Internetiin sekä 3G/4G-yhteyden langattomalla modeemilla mobiiliverkon tukiasemaan tietojen etämuokkausta varten.

Mobiililaitteiden sormenjälki-, sijainti- sekä QR-koodiskannauksen komponentteja käytetään käyttäjän sallimana luotettavasti tiedonkeruuseen ja kyseisin tunnistusmenetelmin kerätyt tiedot sekä käyttäjän lisäämät tiedot välitetään käytettävissä olevin tietoliikenneyhteyksin tietojärjestelmän verkkopalvelimen käsiteltäväksi langattomasti joko WLAN- tai 3G/4G-yhteyksin. Tietokoneiden välinen viestintä suoritetaan joko WLAN- tai LAN- ja WAN-yhteyksin.

Kuvan 7.1 laajan alueen verkko edustaa ratkaisun WAN-verkkoa. Laajan alueen verkon kaapelimodeemi on yhdistetty WAN-yhteydellä käyttäjälaiteverkon langattomaan reitittimeen sekä Internetiin. Kuvan 7.1 tapauksessa Internetiä edustaa sitä emuloiva Cloud-PT-kehysrelelaite.

Kaikki ratkaisun yhteydet, laitteet ja viestintä suojataan luotettavin menetelmin mahdollisuuksien mukaan. Suojaukseen käytetään esimerkiksi palomuurilla varustettuja reitittimiä ja palvelimia, verkkopankkitoiminnasta tuttuja suojavaarmenteita, päätietojärjestelmän valtuuttamia tunnistusmenetelmiä, salattua viestintää, verkkosalasanoja sekä laitteistojen ohjelmisto- ja tietoturvapäivityksiä. Tietojen paikalliseen suojaukseen voidaan käyttää esimerkiksi TrusZone-teknologiaa [8], joka perustuu luvussa 5.1 mainittuun TEE-menetelmään. Android Authority -sivuston [8] esimerkein sovellukselle voidaan toisena esimerkkinä lisäksi myöntää luottamuksellisten tietojen tallennus suojatun menetelmän omaavalle mobiililaitteeseen integroidulle turvasirulle, kuten Titan M2:lle tai vastaavalle. Sovelluksesta tehdään TEE-asiakassovellus, jonka TEE-asiakkaille tarkoitettu ohjelmointirajapinta (engl. *Application Programming Interface, API*) antaa suojatut käyttöoikeudet luottamuksellisiin tietoihin.

7.2 Sovelluksen suunnittelu ja kehitys

Sovellussuunnitteluun ja -kehitykseen aiotaan käyttää edellä mainittujen sovellusten parhaaksi koettuja ominaisuuksia, jotta hyödyt käyttäjille voidaan maksimoi-

da. Otamme esimerkkiä olemassa olevien sovellusten toiminnasta, ominaisuuksista sekä visuaalisesta ilmeestä suunnittelua varten. Sovellus on mobiilisovellus, jonka tavoitteena on toimia mahdollisimman monessa Android-, iOS- sekä Windows-käyttöjärjestelmän älypuhelimessa ja tablettitietokoneessa.

Sovellussuunnittelun ja -kehityksen tapoja on monenlaisia. Niihin löytyy niin maksullisia, kuten Adoben XD [3] kuin ilmaisia ohjelmia, kuten Android Studio Giraffe [7] tai Apache Cordova [4]. Sovelluskehitystä on myös mahdollista toteuttaa Applen Swift- ja XCode-ohjelmilla [10], sekä Arduino -mikro-ohjaintuoteperheen avoimen lähdekoodin Arduino IDE-ohjelmointiympäristössä [11], että Unity'in Unity3D -pelimoottorilla [92].

Sovelluksen käyttöliittymä suunnitellaan ilmaiseen lataukseen sekä 30 päivän ilmaiskäyttöön oikeuttavalla Balsamiq Wireframes -ohjelmalla [12]. Sillä on mahdollista luoda ja sommitella kehystetyksi erilaisia objekteja, kuten kuvia ja painikkeita erikokoisille näytöille. Muina suunnitteluohjelmina mainittakoon Sketch [109] ja Figma [24].

Sovelluksen käyttöliittymäsuunnittelusta on mahdollista jatkaa Unity3D -pelimoottorilla tapahtuvaan sovelluskehitykseen. Kyseisen moottorin lataus, asennus ja käyttö tietokoneella ovat ilmaisia opiskelu- ja harrastetoimintaa varten [134]. Pelimoottori mahdollistaa sovellusten suoran luonnin ja käytön niin Android-, iOS- kuin Windows-käyttöjärjestelmän mobiililaitteille [92] sekä sovelluskehityksen Windowsin, Mac OSin ja Linuxin tietokonekäyttöjärjestelmien kanssa [135]. Käyttöliittymäsuunnittelussa ja sovelluskehityksessä on mahdollista huomioida kohdelaitteen mobiilikäyttöjärjestelmä sekä käytettävissä olevat tunnistautumismenetelmät.

7.3 Sovelluksen mallisuunnitelma

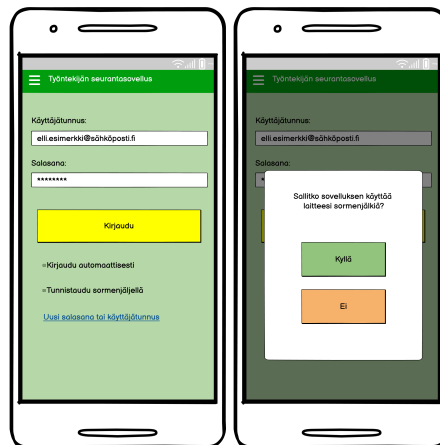
Tavoitteena on tehdä mallina työntekijälle sellainen sovellus, jossa hänen on mahdollista todistaa avustaneensa hänelle osoitettua asiakasta luotettavin tunnistusmenetelmin. Sovelluksesta löytyy myös työntekijälle kohdistetun asiakkaan tiedot työntekijän muistitaakan kevennystä varten, leimausvaihtoehdot, käyttäjätiedot, tunnistautumis- ja leimausvaihtoehdot, tuntimäärät, työvuorot ja niiden tilat, viikot, kuukaudet, viikonpäivät, päivämäärät, kellonajat, kartta, asiakaslistat ja navigointimahdollisuudet. Sisään- ja ulosleimaukset ovat täysin vapaaehtoisia. Sen sijaan niitä voidaan käyttää toisissa sisään- ja ulosleimausta vaativissa työtehtävissä, joten ne ovat tarkoitus pitää mukana sovelluksessa siltä varalta. Tarjottavan ratkaisun

mallinäkyviä esitellään aluvussa 7.3.1 ja ratkaisun toiminnallisuuksista kerrotaan aluvussa 7.3.2.

7.3.1 Sovelluksen mallinäkyvät

Kirjautumisnäkyvä

Ensimmäisenä sovelluksen käynnistyttyä käyttäjälle aukeaa kuvasarjan 7.2 vasemmanpuoleisessa kuvassa näkyvä kirjautumisnäkyvä, jonka tekstikenttiin hän syöttää päätietojärjestelmän valtuuttamat tunnukset tai valitsee vaihtoehdoiseksi tunnistusmenetelmäksi sormenjäljen. Sovellus näyttää käyttäjälleen hänen antamansa ja päätietojärjestelmän valtuuttamansa sähköpostiosoitteen, mutta peittää salasanan merkit tähtimerkein (*).

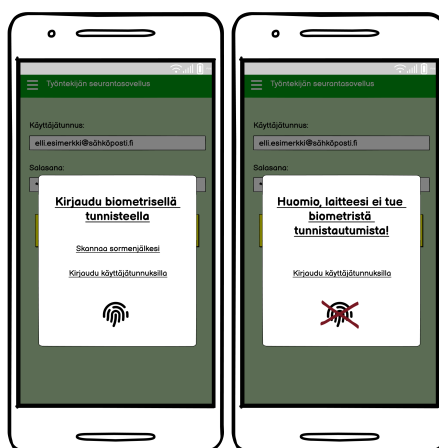


Kuva 7.2: Työntekijän mobiilisovelluksen kirjautumisen perusnäkyvä vasemmalla ja sormenjälkitunnistautumisen salliminen oikealla.

Luvussa 6.2.3 mainittu sormenjälkilupien tiedustelu toteutetaan käyttäjän rekisteröintivaiheessa sovelluksen ensimmäisellä käyttökerralla kuvasarjan 7.2 oikeanpuoleisen kuvan tavoin kysymällä käyttäjän lupaa sormenjälkitietojen käyttöön kysymyksellä "Sallitko sovelluksen käyttää laitteesi sormenjälkiä?", johon käyttäjä vastaa painamalla joko kuvassa näkyvää vihreätä "Kyllä"-painiketta tai vaaleanoranssia "Ei"-painiketta. Sovellus lukee yhdessä päätietojärjestelmän kanssa syötetyt merkkijonot tai skannatun sormenjäljen vertaillen niitä päätietojärjestelmän tietokannassa oleviin vastaaviin käyttäjälle valtuutettuihin merkkijonoihin sekä sormenjälkeen sopivin tavallisin ilmentymien (engl. *regular expressions*), suojattujen menetelmien,

kuten verkkopankkitoiminnassa käytetyn mobiilivarmenteen kanssa ja sormenjälkitunnistukseen soveltuvin luotettavin algoritmein.

Työntekijän on mahdollista valita toiseksi tunnistautumisvaihtoehdoksi sormenjälkitunnistus tunnistautumisprosessin nopeuttamiseksi. Ensimmäisellä käyttökeralla järjestelmä pyytää lupaa käyttää mobiililaitteen sormenjälkitunnistautumista, kuten kuvasarjan 7.2 oikeanpuoleisesta kuvasta näkyy. Tämän jälkeen käytetään sormenjälkitunnistautumisen kanssa verkkopankkitoiminnasta tuttuja suoja-varmenteita tietojen suojaamiseksi. Järjestelmä myös ilmoittaa mobiililaitteen sormenjälkitunnistuksen tuen puutteesta [19]. Tämä käy ilmi kuvasarjan 7.3 oikeanpuoleisesta kuvasta sormenjälkikuvan punaisin yliviivauksin sekä tekstein ”Huomio, laitteesi ei tue biometristä tunnistautumista. Kirjaudu käyttäjätunnuksilla.”



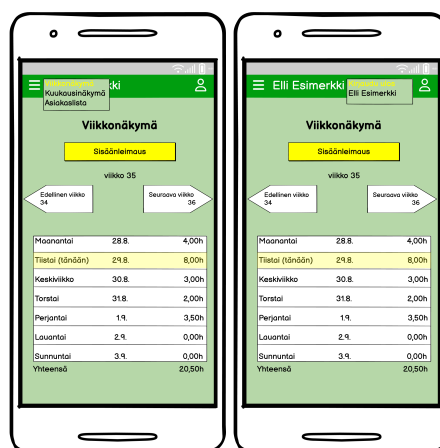
Kuva 7.3: Työntekijän mobiilisovelluksen sormenjälkitunnistautumisen näkymä vasemmalla sekä huomautus sormenjälkitunnistuksen puutteesta käyttäjätunnusten ohjeistuksineen oikealla.

Sovellus tarjoaa ensimmäisen kirjautumisen jälkeen myös mahdollisuuden muistaa automaattisesti syötetyt käyttäjätiedot valitsemalla kuvasarjan 7.2 vasemmanpuoleisen kuvan tavoin kohdan ”Muista minut”, joten työntekijän ei tarvitse niitä kirjoittaa jokaisella kirjautumisella erikseen ja hänen keskittymisensä asiakkaan kanssa työskentelyyn helpottuu tältä osin. Salasanan vaihto ja sormenjälkitunnistautuminen on huomioitu ratkaisussa kuvasarjan 7.2 vasemmanpuoleisen kuvan tavoin valinnoilla, ”Tunnistaudu sormenjäljellä” sekä ”Unohditko salasanasi”, jotka on sijoitettu kirjautumisnäkyvässä ”Kirjaudu”-painikkeen alapuolelle. Uloskirjautuminen tapahtuu joko automaattisesti päätietojärjestelmän toiminnan mukaisesti

ti tai käyttäjän toimesta sovellusnäkyvän oikeanpuoleista profiilikuvaketta painamalla. Uloskirjautuminen on nähtävissä kuvasarjan 7.4 oikeanpuolimmaisesta kuvasta, missä aktivoitu toiminto on korostettu keltaisin kirjaimin.

Viikonäkymä

Onnistunut kirjautuminen vie oletetusti käyttäjän kuvasarjan 7.4 viikkonäkymään. Kirjautumisen epäonnistuessa käyttäjän on syötettävä tunnuksensa tai luettava sormenjälkensä uudelleen tai pyytää salasanan vaihtoa päätietojärjestelmän toimesta. Onnistuneen sisäänkirjautumisen jälkeen työntekijälle oletuksena avautuneessa viikkonäkymässä on kuvasarjan 7.4 mukaan listattuna näkyvän nimi, viikonpäivät, päivittäiset työtunnit, kirjausmahdollisuudet sekä viikon yhteenlaskettujen tuntien määrä. Työtuntilistan yläpuolella on nuolipainikkeet edellisten ja tulevien viikkojen työtuntilistojen selailuun sekä vihreä leimauspainike työajanseurannan vapaaehtoista sisään leimautumista varten. Sovelluksen käytön sujuvuus luvussa 6.2.3 mainittuun käyttöliittymän ja termistön ymmärrettävyyteen liittyen on viikkonäkymässä huomioitu korostavin värein sekä suurikokoisin painikkein. Korostusesimerkkinä mainittakoon kuvasarjan 7.4 viikkonäkymäkuvissa näkyvä meneillään olevan työpäivän korostus, missä kyseinen viikonpäivä on kehystetty listassa sinisin reunaviivoin viikkonäkymän kuvan tavoin. Sovellus hakee viikkonäkymään tarvittavat tiedot suojatuin menetelmin päätietojärjestelmän tietokannasta, listaa päiväkohtaiset työtunnit desimaalimuodossa, laskee ne yhteen ja esittää ne summatuina listan lopussa.



Kuva 7.4: Työntekijän mobiilisovelluksen viikkonäkymä näkymävalikkoineen.

Viikkonäkymä näyttää lisäksi käyttäjän nimen, kolmiviivaisen näkymävalikon, käyttäjän profiilikuvakkeen sekä sisään leimauksen vapaaehtoisena painikkeena. Sovelluksen yläpalkki kolmiviivaisine valikkoineen, käyttäjän nimi sekä profiilikuvake ovat käytössä jokaisessa näkymässä. Sisään leimauksen painike on kaikissa muissa näkymissä, paitsi kirjautumisen, kartan, QR-koodiskannauksen ja tiedonlähetyksen näkymissä. Käyttäjän on mahdollista tarkistaa kirjautumisensa ja kirjautua halutessaan ulos myös sovellusnäkyvän profiilikuvaketta painamalla.

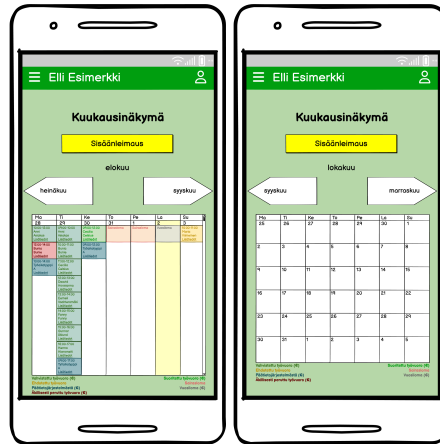
Sovelluksen näkymävalikko avautuu sovellusnäkyvän vasemman yläkulman kolmea valkoista viivaa painamalla, jossa aktiivisena oleva näkymä korostuu keltaisella kirjasimella kuvasarjan 7.4 viikkonäkymän tavoin. Kyseistä valikkoa selaimella käyttäjä valitsee haluamansa näkymän kyseistä näkymää painamalla. Viikkonäkymän lisäksi käyttäjä pystyy valitsemaan kuukausinäkyvän sekä päiväkohtaisen asiakaslistan. Kyseinen valikko toimii myös paluunäppäimen tavoin työntekijän vaihtaessa esimerkiksi näkymänsä päiväkohtaisesta asiakaslistasta viikkonäkymään mobiilikäyttöjärjestelmän erillisen paluupainikkeen puuttuessa.

Kuukausinäkymä

Kuvasarjan 7.5 kuukausinäkyvässä meneillään oleva työpäivä on korostettu vaaleankeltaisella taustavärillä. Kuukausinäkyvässä näytettävien työvuorojen tilaa indikoidaan värikoodein. Vihreä indikoi työntekijälle vahvistettua vuoroa, syaaninsininen työajanseurannasta haettua työaikatietoa, tummanvihreä suoritettua vuoroa sekä keltainen työntekijälle ehdotettua vuoroa. Tummanpunainen väri indikoi puolestaan peruuntunutta palkanlaskuun mennyttä vuoroa ja vaaleanpunainen työntekijän poissaoloa, kuten sairauslomaa ja vaaleanharmaa vuosilomaa. Sovellus hakee kuukausinäkyvään tarvittavat tiedot päätietojärjestelmän tietokannasta viikkonäkymän tiedonhakumenetelmin.

Kuukausinäkyvän työtunnit sijoittuvat lohkoina näkyvän kalenteritaulukkoon päiväkohtaisesti kronologisessa järjestyksessä työvuoron tilaa indikoivien värien näytteenä lohossa viikonpäivän lyhenteen, kellonajat, asiakkaan nimet, työvuorokohdaisen lisätietolinkin ja työaikatyyppien. Kalenteritaulukossa viikot ovat riveissä sekä päivät sarakkeissa. Sarakekorkeus vaihtelee vähintään kahdesta lohokosta yhdeksään lohkoon kuvasarjan 7.5 kuukausinäkyvän tavoin. Tämä vaikuttaa yksittäisen taulukkorivin korkeuteen. Tyhjä kalenteritaulukko levittäytyy kokonaisuudessaan kalenterinäkyvän valkoisen alueen mittaiseksi mobiililaitteen näyttöresoluution mukaan, oikeassa sivussa oleva vierityspalkki katoaa ja sarakkeiden vähim-

mäiskorkeus on yksi lohko. Kuukausinäkymä näyttää myös kuukausien selausnuolet, kuukauden, näkymän nimen ja leimauspainikkeet.



Kuva 7.5: Työntekijän mobiilisovelluksen kuukausinäkymän perusnäkyviä vierituspalkkeineen, peruttuine vuoroineen ja poissaolomerkintöineen sekä tyhjine kalenteritaulukkoineen.

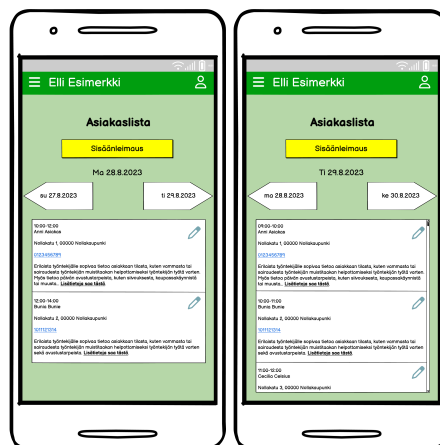
Yksittäinen työvuoro merkitään suoritetuksi asiakaskäynnin luotettavasti kuitatun työntekijän siirryttyä seuraavalle asiakkaalle päätietojärjestelmän toimintamahdollisuuksien mukaan. Näin kuukausinäkyvässä yhden päivän kohdalla on mahdollista olla sekä suoritettuja että vielä suorittamattomia vuoroja, kuten kuvasarjan 7.5 kuukausinäkyvästä näkyy. Mikäli tämä ei ole päätietojärjestelmän toiminnan kannalta mahdollista, merkitään kaikki päivän työvuorot suoritetuksi yhdellä työvuorokohtaisella tietomuutoksella.

Asiakaslista ja valittu asiakas

Käyttäjän valittua asiakaslistan, hän saa katseltavakseen listan päivän asiakkaistaan kronologisessa järjestyksessä päätietojärjestelmän tietokannasta, kuten kuvasarjan 7.6 asiakaslistan kuvissa näkyy. Kuvasarjan 7.6 asiakaslistassa näkyy näkymän nimi, työntekijän päivämäärä, päivämäärien selausnuolet sekä työpäivän asiakkaat ja jokaisen asiakkaan kohdalla kellonaika, asiakkaan nimi, osoite, puhelinnumero, kynäpainike ja tarpeelliset lisätiedot.

Listan asiakaskohtaisella kynäpainikkeella on mahdollista suorittaa vapaaehtoisten lisätietojen lisäys ja tallennus. Asiakaslista avautuu myös oletetusti viikkonäkymässä olevaa viikonpäivää painamalla. Päivittäisen asiakasmäärän ollessa ≤ 2

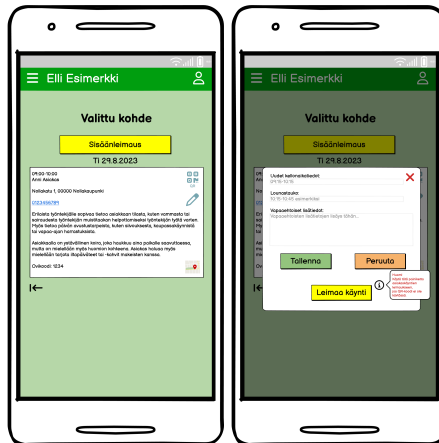
asiakaslistan vierityspalkki ei ole käytössä. Sen sijaan se ilmestyy käytettäväksi päivittäisen asiakasmäärän ollessa > 2. Yksittäisen asiakkaan tiedot työntekijä saa kuvasarjassa 7.6 tarkistettavakseen painamalla asiakaslistalta kyseisen asiakkaan tietoselostetekstissä näkyvää "Lisätietoja saa tästä" -linkkiä tai asiakkaan nimen vieressä olevaa tyhjää tilaa painamalla. Täten työntekijä saa valittuun asiakkaaseen liittyviä tarpeellisia lisätietoja sekä QR-, kynä- ja karttakuvakkeen niille tarkoitettuine toimintoineen kuvasarjan 7.6 valitun asiakkaan perusnäkömön tavoin.



Kuva 7.6: Työntekijän mobiilisovelluksen asiakaslistan perusnäkömön eripituisine lisätietoineen.

Asiakaslistassa kuvasarjan 7.6 kuvien tavoin asiakkaista saattaa olla eri määrä tietoa saatavilla erilaisista asiakas- ja työtehtäväkohtaisista tiedoista johtuen. Tarpeellisia lisätietoja on mahdollista lukea asiakaslistasta vähintään yhden ja enintään neljän rivin verran. Tekstin määrän ylittäessä rajaviivan ilmestyy kolme pistettä viimeisen rivin loppuun ennen "Lisätietoja saa tästä" -linkkiä, joka sijoitetaan ensimmäisen kynäkuvakkeen kanssa samalle pystylinjalle.

Työntekijän on mahdollista lisätä valinnaisia asiakaskäyntiin liittyviä lisätietoja kuvasarjan 7.7 valitun asiakkaan (valittu kohde) kynä-painiketta painamalla sekä palata asiakaslistaan. Tällöin työntekijälle aukeaa valinnaisten tietojen syöttöikkuna valitun asiakkaan näkömön päälle, joka näkyy kuvasarjan 7.7 oikeanpuoleisimmasta kuvasta. Vapaaehtoiset lisätiedot lisätään kirjoittamalla tekstiä kohtaan "Vapaaehtoisten lisätietojen lisäys tähän...". Kirjoitettujen tietojen tallennus tehdään syöttöikkunan vihreätä "Tallenna"-painiketta painamalla. Vaaleanoranssin "Peruuta"-painikkeen painallus tyhjentää tekstikentät. Keltaista "Leimaa käynti" -painiketta

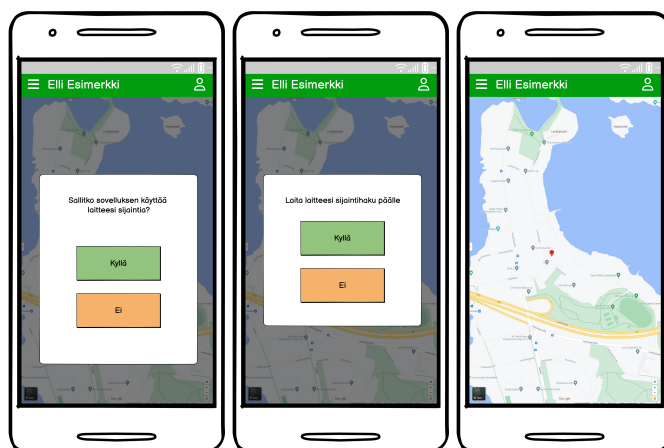


Kuva 7.7: Valitun asiakkaan perusnäkö ja oikealla mobiilisovelluksen lisätietojen lisäysnäkö.

painamalla asiakaskäynti leimataan ilman QR-koodia. Info-kuvaketta painamalla saadaan esille punainen "Leimaa käynti"-painikkeen popover-teksti: "Huom! Käytä tätä painiketta asiakaskäyntien leimaukseen, jos QR-koodi ei ole käytössä". Syöttöruudun oikean yläkulman punaisen rastin painallus sulkee ikkunan. Muita muokattavia tietoja ovat kellonaika- ja lounastaukotiedot. Kellonaika on muokattavissa syöttämällä uudet kellonaikatiedot olemassa olevien tietojen tilalle "Uudet kellonaikatiedot"-tekstin alla olevaan tekstikenttään. Samoin lounastaukotiedot voidaan syöttää "Lounastauko"-tekstin alla olevaan tekstikenttään olemassa olevien tietojen tilalle. Valitun asiakkaan näkymässä on huomioitu väärän kohteen valinta valitun asiakkaan valkoisen tekstilaatikon vasemman alakulman alapuolelle sijoitetulla mustalla nuolikuvakkeella. Kuvaketta painamalla palataan asiakaslistaan oikean asiakkaan valintaan.

Karttanäkymä

Kuvasarjan 7.8 karttanäkymä aukeaa kuvasarjan 7.6 valitun asiakkaan käyttöliittymän karttakuvaketta painamalla. Ensimmäisellä käyttökerralla järjestelmä pyytää lupaa käyttää mobiililaitteen sijaintitunnistusta kuvasarjan 7.8 oikeanpuoleisen kuvan tavoin, joka aktivoituu jatkossa automaattisesti työntekijän myönteisen vastausannon jälkeen ja kehottaa tarvittaessa työntekijää aktivoimaan sijaintitunnistautumisensa kuvasarjan 7.8 keskimmäisen kuvan tavoin. Kartta aukeaa täyteen kokoonsa karttanäkymän painalluksin ja kartan täyden koon näkö on nähtävissä kuvasarjan 7.8 oikeanpuoleisesta kuvasta.

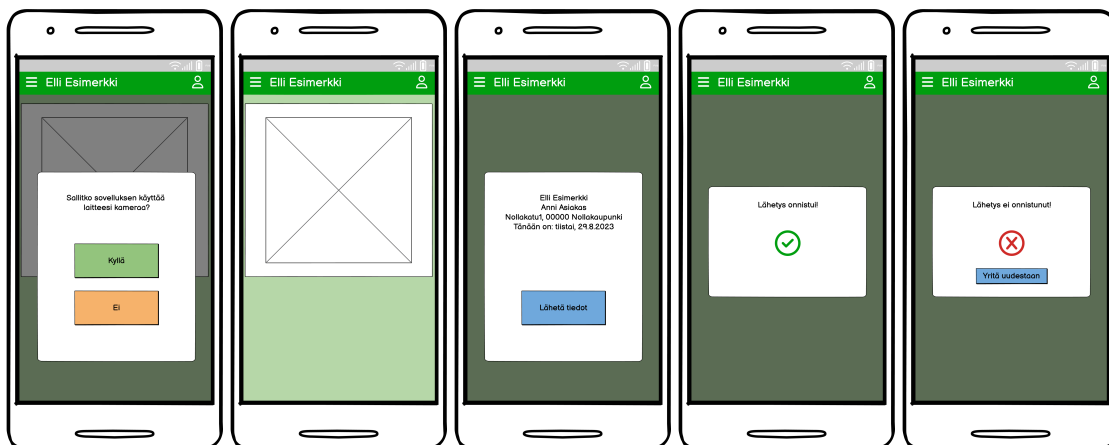


Kuva 7.8: Työntekijän mobiilisovelluksen karttanäkymä. Vasemmassa kuvassa on sijaintitietojen käytön salliminen. Sijaintikäytön kehotusesimerkki on keskimmäisessä kuvassa. Oikeassa kuvassa on karttanäkymä lupien ja kehotusten jälkeen

QR-koodiskannauksen näkymä

Työntekijän on mahdollista aloittaa QR-skannaus kuvasarjan 7.6 valitun asiakkaan kuvassa näkyvää QR-painiketta painamalla. Ennen ensimmäistä QR-skannausta sovellus pyytää lupaa älylaitteen kameran käyttöön kuvasarjan 7.9 keskimmäisen kuvan tavoin, johon työntekijä vastaa joko "Kyllä" tai "Ei" painaen joko vihreätä "Kyllä"- tai vaaleanoranssia "Ei"-painiketta. Skannausoperaatio suoritetaan työntekijän mobiililaitteen kameraa käyttäen. Onnistuneen skannausoperaation jälkeen kuvasarjassa 7.9 näkymään ilmestyvät tiedot asiakkaasta, työntekijästä, paikasta ja päivämäärästä, jotka lähetetään "Lähetä"-painikkeella tietojärjestelmän palvelimelle salatuin viestintämenetelmin. Lähetysten onnistuttua näkymään ilmestyy kuvasarjan 7.9 keskimmäisen kuvan tavoin onnistumisesta kertova ympyröity vihreä kuittausmerkintä sekä "Lähetys onnistui!"-teksti, jonka jälkeen sovellus palautuu takaisin etusivulle työntekijän viikkonäkymään. Lähetysten epäonnistuttua näkymään ilmestyy punainen ympyröity rasti, "Lähetys ei onnistunut!"-teksti ja painike tietojen uudelleenlähetyksi varten. QR-koodi voi tarrana olla asiakkaan suostumuksella kiinnitetty esimerkiksi hänen asuntonsa ulko-oven sisäkarmiin, rollaattoriin tai pyörätuoliin. Sen puuttuessa asiakaskäynti leimataan kuvasarjan 7.6 oikeanpuoleisimman kuvan tavoin valitun asiakkaan lisätietojen lisäyksikkunassa "Leimaa käynti"-painikkeella, joka ohjaa käyttäjän kuvasarjan 7.9 keskimmäisen kuvan tie-

donlähetukseen, näyttää lähetyksen tilan samoine informoivine näkyvineen QR-koodiskannauksen tavoin ja palauttaa käyttäjän takaisin viikkonäkymään. Mikäli käyttäjä ottaa sijaintitiedot käyttöönsä QR-koodiskannauksessa ensimmäistä kertaa ja muut paikkatiedot puuttuvat, ohjaa järjestelmä käyttäjän kuvasarjan 7.8 vasemmanpuoleisen kuvan näkymään sijaintitietojen käyttöönottoa varten ja palauttaa käyttäjän takaisin kuvasarjan 7.9 QR-koodiskannauksen skannausnäkykseen.



Kuva 7.9: Vasemmalta alkaen: työntekijän mobiilisovelluksen kameran käytön sallimisen, QR-skannauksen sekä tiedonlähetyksen perusnäkyviä.

7.3.2 Ratkaisun toiminnallisuuden esittely

Hernándezin et al. [33] mukaan yhtenä asiana ratkaisun suunnittelussa huomioitava on mobiililaitteen näyttö, joka kuluttaa merkittävän osan mobiililaitteen virrasta. Siten sovelluksen käytössä on oltava alhaisen näytön käytön mahdollistavia tekniikoita. Huolellinen virrankäytön suunnittelu toiminnallisuutta varten on erittäin merkittävää, sillä mobiililaitteiden virrankulutus yhdessä akun käyttöään kanssa on rajoittunut.

Kärkkäisen [44] mukaan ratkaisun käyttöön tarvittavissa toiminnallisuuksissa on pyrittävä niiden tarkoituksenmukaisuuteen, hyvään tasoon ja selkeyteen. Toiminnallisuuksissa merkittävää on niiden virrankäytön lisäksi nopeus, muistin ja kapasiteetin käyttö sekä laskentateho. Nopea toiminnallisuus yhdessä työnteon kirjaamisen kanssa auttaa omalta osaltaan työntekijää keskittymään työntekoonsa paremmin.

Murwantara [73] kertoo mobiilisovellusten olevan tietokoneohjelmia, joiden toimintaa mobiililaitetta ohjaava erikoistietokone ohjaa. Niin tavallisten tietokoneohjelmien kuin mobiilisovellustenkin suunnittelun osana toimii ohjelmistoarkkitehtuuri, joka kertoo karkeasti tiedot järjestelmän ohjelmiston osista ja vaatimuksista. Tämä auttaa osien välisen viestinnän hahmottamisessa.

Mobiilisovelluksen arkkitehtuurille riittää sen mobiililaitetoiminnan takaamiseksi sen yksinkertaisuus [50]. Chen et al. [16] mukaan arkkitehtuuriin kuuluvat tavallisesti esityksen, liiketoiminnan sekä tiedon hyväksymiskerrokset. Esityskerroksen vastuulla on käyttäjän ja sovelluksen välinen vuorovaikutus. Liiketoiminnan vastuulla on koko järjestelmän ydin sekä yhteydenpito järjestelmän sisäiseen liikenteeseen. Tiedon hyväksymiskerroksen vastuulla on puolestaan tietokantahyväksymisen sekä erilaiset tietokantaoperaatiot, kuten tiedon valikointi, muokkaus ja päivittäminen.

7.4 Sovelluksen toteutussuunnitelman hyvät ja huonot puolet

Tässä luvussa käsitellään ratkaisuna olevan sovelluksen toteutukseen liittyviä puolia. Toteutussuunnitelman hyviä puolia käydään läpi alaluvussa 7.4.1 ja huonoja puolia alaluvussa 7.4.2.

7.4.1 Toteutussuunnitelman hyviä puolia

Toteutussuunnitelmassa käytetään päätietojärjestelmän valtuuttamia tunnuksia kirjautumiseen. Vaihtoehtona on kirjautuminen sormenjälkitunnisteella mobiililaitteen käyttäjän valtuuttamana verkkopankkitoimintaa vastaavin suojavarmentein. Kuvasarjan 7.4 tavoin viikonäkymästä näkyy suoraan viikon työtunnit. Kuukausinäky-
mässä asiakkaat näkyvät vieritettävässä kalenterissa kronologisessa järjestyksessä työvuoron tilaa indikoivin värein. Indikaattoriselitykset käyvät suoraan ilmi kuukausinäky-
män alareunasta. Käyttäjällä on kolme valittavissa ja käytettävissä olevaa listausnäky-
mää. Viikko- ja kuukausinäky-
män selauspainikkeet ovat selkeät. Kuukausinäky-
män ja asiakaslistauksen skaalautuvuus on huomioitu vierityspalkkei-
neen. Meneillään oleva viikonpäivä korostetaan viikko- ja kuukausinäky-
mässä ku-
vasarjojen 7.4 ja 7.5 tavoin. Asiakaskäynnin luotettava leimaus voidaan suorittaa QR-koodin skannauksella, mikä ei vaadi erillisten lisälaitteiden asennusta mobiili-
laitteeseen. Asiakaslistan tarjoamat tarvittavat tiedot vähentävät työntekijän muisti-

taakkaa.

7.4.2 Toteutussuunnitelman huonoja puolia

Kirjautuminen on haasteellista reaaliaikaisesti langattoman tietoliikenteen häiriöiden tai yhteyden puutteen vuoksi. Asiakkaat eivät näy suoraan oletuksena olevassa viikkonäkymässä. Toimintaan on käytettävä suojattuja langattomia verkkoyhteyksiä sekä varmenteita henkilökohtaisten tietojen sekä tietoliikenteen suojaamiseksi. Henkilökohtaisten tietojen käsittely vaatii vähintään asiakkaan ja työntekijän suostumukset. Sormenjälkitunnistus vaatii mobiililaitteeseen integroidun anturin käytön antureiden käyttäessä erilaisia teknologioita mobiililaitteen näytön kosketuspaineisiin verraten [8]. Erillinen paluunäppäin on ainoastaan valitun kohteen näkymissä, sillä sovellus käyttää muutoin mobiililaitteen tarjoamia paluutoimintoja sekä näkymävalikkoa aikaisemman näkymän palauttamiseen.

8 Yhteenveto

Sähköisiä asiakaskäyntien leimausjärjestelmiä on ollut käytössä jo useita vuosikymmeniä, joita on viime vuosina suunniteltu ja päivitetty erityisesti mobiilikäyttöön. Tutkimuskysymyksissä kysyttiin olemassa olevia sähköisiä leimausjärjestelmiä, menetelmien hyviä ja huonoja puolia sekä sitä, minkälainen järjestelmä olisi käytännöllinen, toiminnaltaan tehokas ja tietoturvallinen työntekijöiden asiakaskäyntien leimauksiin.

Luvussa 4 käytiin läpi tärkeimpiä ominaisuuksia muutamasta olemassa olevasta mobiilikäyttöön soveltuvasta sähköisestä tietojärjestelmästä vastauksina olemassa olevien järjestelmien sekä niiden hyvien ja huonojen puolien tutkimuskysymyksiin. Luvussa 5 kerrottiin mobiililaitteissa käytettävistä tietojärjestelmien mobiilikäyttöön soveltuvista tunnistusmenetelmistä. Luvussa 6 kerrottiin aiempien ratkaisujen vaatimuksista ja toteutuksista sekä mallisovelluksen vaatimusmäärittelyistä. Luvussa 7 esiteltiin vaatimusmäärittelyihin sekä tutkimuskysymykseen käytännöllisestä, toiminnaltaan tehokkaasta ja tietoturvalisesta työntekijöiden asiakaskäyntien sähköisestä leimausjärjestelmästä vastaava sovellussuunnitelma ja ratkaisu.

Aiempien toteutusten teoriapohjalta tässä työssä on luonnosteltu konstruktivistista tutkimusmenetelmää hyödyntäen työntekijän mobiilikäyttöön soveltuva käytännöllisyyteen, tehokkaaseen toimintaan ja tietoturvalisuuteen keskittyvä asiakaskäynnit luotettavasti leimaava mallisovellus. Luvussa 7 esitelty ratkaisu käyttöliittymäsuunnitelmineen käyttää niin päätietojärjestelmän kuin käyttäjän valtuuttamia käyttäjätunnuksia, sormenjälkiä, salasanoja ja suojausvarmenteita käyttäjän luotettavaan tunnistamiseen ja varmentamiseen. Asiakaskäynnit leimataan luotettavasti ja varmistetaan käytännöllisesti, toiminnaltaan tehokkaasti ja tietoturvalisesti. Leimausten toteuttaminen on mahdollista sekä QR-koodilla, että manuaalisesti ilman koodia. Leimauksessa kerättävillä asiakkaan ja työntekijän nimi-, sijainti- ja päivämäärätiedoilla varmistetaan työntekijän käyneen hänelle tarkoitettulla asiakkaalla aikataulujen puitteissa työajanseurantaa ja laskutusta varten. Tiedot suojataan ja välitetään luotettavin vikasietoisin menetelmin suojattuun palveluun tallennukseen ja käsittelyyn työajanseurantaan ja laskutukseen. Mobiiliverkkojen ulkopuolella tiedot pakataan, suojataan ja tallennetaan paikallisesti mobiililaitteen turvatuille muistia-

lueille ja lähetetään samoille palvelimille mobiiliverkkojen sisällä myöhemmin samoin suojauskein.

Ratkaisuna toimivan mallisovelluksen käyttöliittymä pohjautui olemassa oleviin tietojärjestelmiin. Käyttöliittymän suunnittelu toteutettiin Balsamiq Wireframes -ohjelmalla. Suunnittelussa käytettiin pystysuuntaista 2k-resoluutiota (1080 CE 2340). Käyttöliittymässä huomioitiin mallisovellukselle määritellyt vaatimukset erilaisten objektien muotoilun, sijoittelun, sommittelun ja värivalinnan näkymäesimerkein.

Käytännöllisen, tehokkaasti ja tietoturvalisesti toimivan sovelluksen suunnittelu, kehitys ja julkaisu käyttäjien ladattavaksi sekä käytettäväksi vie aikaa. Siten sovelluksen suunnittelu esimerkiksi Unity-pelimoottorilla tai Adoben XD:llä jää tämän työn ulkopuolelle yhdeksi jatkokehittelyn aiheeksi. Toiseksi jatkokehittelyn aiheeksi jää sovelluksen suojausvarmenteiden käyttö henkilökohtaisten ja arkaluonteisten tietojen lähetyttä, käsittelyä ja turvaamista varten. Kolmanneksi aiheeksi jää sovelluksen tietokonekäyttöön tarkoitettun työpöytäversion suunnittelu, käyttöliittymä ja kehitys. Neljänneksi jää sovelluksen julkaisu käyttäjien ladattavaksi mobiililaitteille ja tietokoneille esimerkiksi Adroidin Google Playhin, Applen App Storeen tai Microsoftin Microsoft Storeen.

Lähteet

- [1] Sosiaali- ja terveydenhuollon tietojärjestelmärekisteri. URL <https://valvira.fi/sosiaali-ja-terveydenhuolto/tietojarjestelmarekisteri>, viitattu 14.8.2023.
- [2] ABUHAY, I. *ISO 13485:2016: A Complete Guide to Quality Management in the Medical Device Industry, Second Edition*. CRC Press, Boca Raton, USA, 2018.
- [3] ADOBE. Design, prototype, and share with Adobe XD. URL <https://helpx.adobe.com/fi/xd/help/adobe-xd-overview.html>, viitattu 31.8.2023.
- [4] ADOBE SYSTEMS. Apache Cordova. URL <https://cordova.apache.org/>, viitattu 31.8.2023.
- [5] AEJMELEAEUS, R., KAN, S., KATAJISTO, K.-R., JA POHJOLA, L. *Erikoistu vanhustyöhön*. WSOY, Helsinki, 2007.
- [6] ALASUUTARI, P. *Laadullinen tutkimus*, 3. uud. p. ed. Vastapaino, Tampere, 1999. Lisäpainokset: [Lisäp.] 2001 (318 s.). - 6. p. 2007.
- [7] ANDROID. Android Studio. URL <https://developer.android.com/studio>, viitattu 31.8.2023.
- [8] ANDROID AUTHORITY. How fingerprint scanners work: Optical, capacitive, and ultrasonic explained. URL <https://www.androidauthority.com/how-fingerprint-scanners-work-670934/>, viitattu 18.10.2023.
- [9] APPLE. New Computers. URL <http://www.apple.com/pr/library/2013/09/10Apple-AnnouncesiPhone-5s-The-Most-Forward-Thinking-Smartphone-in-the-World.html>, viitattu 20.9.2023.
- [10] APPLE DEVELOPER. Start with the best tools to create the best apps. URL <https://developer.apple.com/business/create/>, viitattu 31.8.2023.
- [11] ARDUINO. Arduino IDE 2.2.0. URL <https://www.arduino.cc/en/software>, viitattu 31.8.2023.

- [12] BALSAMIQ. Balsamiq Wireframes – Quick and Easy Wireframing Tool. URL <https://balsamiq.com/wireframes/>, viitattu 12.12.2023.
- [13] BANK INFO SECURITY. Apple iPhone 6 Touch ID Hacked. URL <https://www.bankinfosecurity.com/apple-iphone-6-touchid-hacked-a-7348>, viitattu 17.9.2023.
- [14] BECKERS, R., KWADE, Z., JA ZANCA, F. The EU medical device regulation: Implications for artificial intelligence-based medical device software in medical physics. *Physica Medica* 83 (2021), 1–8.
- [15] CGI. Kotihoito Mukana - Ratkaisu sujuvan kotihoidon toiminnanohjaukseen. URL <https://www.cgi.com/fi/fi/tuoteratkaisut/kotihoitomukana>, viitattu 3.8.2023.
- [16] CHEN, X., ZHANG, S., JA ZHANG, S. Experiment teaching management system based on three-layer architecture. Julkaisusarjassa *2013 8th International Conference on Computer Science Education* (2013), 1298–1302.
- [17] CHEN, Z., ZHU, L., JA TENG, Y. Application of GIS/GPS Technology in Mobile Logistics Public Information Platform. Julkaisusarjassa *2010 International Conference on Logistics Engineering and Intelligent Transportation Systems* (2010), 1–4.
- [18] CISCO. Networking Essentials. URL <https://skillsforall.com/course/networking-essentials?courseLang=en-US>, viitattu 28.10.2023.
- [19] DIGITAL TRENDS. Does the iPhone 14 have a fingerprint sensor? Heres what happened to Touch ID. URL <https://www.digitaltrends.com/mobile/does-the-iphone-14-have-fingerprint-sensor-touch-id/>, viitattu 30.9.2023.
- [20] DOMACARE. Kaikki tieto turvallisesti ja ajantasaisesti saatavilla kotiin vieävien palveluiden työn tukena. URL <https://domacare.fi/kayttajat/kotipalvelut/>, viitattu 7.7.2023.
- [21] DOMACARE. Tarvitsemasi tiedot aina turvallisesti saatavilla Domacaren mobiilisovelluksen avulla. URL <https://domacare.fi/ominaisuudet/mobiili/>, viitattu 7.7.2023.

- [22] ESRI COMMUNITY. cm precision with smartphone GPS and RTK correction alone. URL <https://community.esri.com/t5/arcgis-survey123-questions/cm-precision-with-smartphone-gps-and-rtk/td-p/1073663>, viitattu 28.9.2023.
- [23] EUSPA. What is EGNOS? URL <https://www.euspa.europa.eu/european-space/egn/what-egn>, viitattu 27.9.2023.
- [24] FIGMA. How you design, align, and build matters. Do it together with Figma. URL <https://www.figma.com/>, viitattu 12.12.2023.
- [25] FURNELL, S., JA CLARKE, N. Biometrics: making the mainstream. *Biometric Technology Today* 2014, 1 (2014), 5–9.
- [26] GAO, M., HU, X., CAO, B., JA LI, D. Fingerprint sensors in mobile devices. *Julkaisusarjassa 2014 9th IEEE Conference on Industrial Electronics and Applications* (2014), 1437–1440.
- [27] GOOGLE. Android-laitteen sijaintiasetusten valitseminen. URL <https://support.google.com/android/answer/3467281>, viitattu 27.9.2023.
- [28] GOOGLE PLAY -SOVELLUSKAUPPA. Lifecare Camera. URL <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.tieto.lifecare.camera&hl=fi>, viitattu 14.8.2023.
- [29] GOOGLE PLAY -SOVELLUSKAUPPA. Lifecare Video. URL <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.nearreal.tieto&hl=fi>, viitattu 19.8.2023.
- [30] GOOGLE PLAY -SOVELLUSKAUPPA. QR Code Reader. URL <https://play.google.com/store/apps/details?id=tw.mobileapp.qrcode.banner&hl=fi&gl=US&pli=1>, viitattu 29.9.2023.
- [31] GORDON, M., JA SANKARANARAYANAN, S. Biometric security mechanism in Mobile paymentts. *Julkaisusarjassa 2010 Seventh International Conference on Wireless and Optical Communications Networks - (WOCN)* (2010), 1–6.
- [32] HALLIDAY, F. Why the new iPhone doesn't have an in-display fingerprint sensor, 2020. URL <https://www.pcworld.idg.com.au/article/666258/why-new-iphone-doesn-t-an-in-display-fingerprint-sensor>, viitattu 30.8.2023.

- [33] HERNÁNDEZ, I. M. T., VIVEROS, A. M., JA RUBIO, E. H. Analysis for the design of open applications on mobile devices. *Julkaisusarjassa CONIELECOMP 2013, 23rd International Conference on Electronics, Communications and Computing* (2013), 126–131.
- [34] HERTZUM, M., ELLINGSEN, G., JA CAJANDER, Å. Implementing Large-Scale Electronic Health Records: Experiences from implementations of Epic in Denmark and Finland. *International Journal of Medical Informatics* 167, 1386-5056, (2022), 104868.
- [35] HILTUNEN, S., JA RANTANEN, M. *Henkilöstön sitouttaminen uuteen toimintatapaan johtamisen haasteena: Case Tuntinetti, työajanseurantaväline*. Pro Gradu, Laurea-ammattikorkeakoulu, 2012.
- [36] HORSLEY, D. A., LU, Y., TANG, H.-Y., JIANG, X., BOSER, B. E., TSAI, J. M., NG, E. J., JA DANEMAN, M. J. Ultrasonic fingerprint sensor based on a PMUT array bonded to CMOS circuitry. *Julkaisusarjassa 2016 IEEE International Ultrasonics Symposium (IUS)* (2016), 1–4.
- [37] HUMANA AVOPALVELUT OY. Humana Avopalvelut Oy Vantaan toimipisteen omavalvontasuunnitelma. URL <https://www.humana.fi/contentassets/ca0686a511014d2795841469f677524d/vantaa-omavalvontasuunnitelma-2023.pdf>, viitattu 7.7.2023.
- [38] INSIDE GNSS. Apple Seeks Machine-Learning GNSS Positions Patent. URL <https://insidegnss.com/apple-seeks-machine-learning-gnss-positions-patent/>, viitattu 27.9.2023.
- [39] ITE WIKI. ISS tehostaa toimintaa sähköisellä seurannalla. URL <https://www.itewiki.fi/p/iss-tehostaa-toimintaa-sahkoisella-seurannalla>, viitattu 4.8.2023.
- [40] JANSSON, A., KARISTO, A., JA PITKÄLÄ, K. Vartoomista, korpeentumista, rämpimistä-palvelutalossa asuvien kokemuksia yksinäisyydestä. *Gerontologia* 34, 2 (2020), 117–134.
- [41] JIN, S., JA WANG, Y. From the user experience to optimization design in App development process. *Julkaisusarjassa 2014 IEEE Workshop on Advanced Research and Technology in Industry Applications (WARTIA)* (2014), 362–365.

- [42] KANANEN, J. *Kvali : kvalitatiivisen tutkimuksen teoria ja käytänteet*. Jyväskylän ammattikorkeakoulun julkaisuja. Jyväskylän ammattikorkeakoulu, Jyväskylä, 2008.
- [43] KÄRKI, J., JA RYHÄNEN, M. *Tieto- ja viestintäteknologian käyttö sosiaalihuollossa vuonna 2014*. Juvenes Print - Suomen Yliopistopaino Oy, Tampere, 2015.
- [44] KÄRKKÄINEN, S. *Koirarotuja tunnistavan mobiilisovelluksen suunnittelu ja kiinnostavuus -tutkimus*. Pro Gradu, Jyväskylän yliopisto, Opettajankoulutuslaitos, 2016.
- [45] KAUTIAINEN, M. Effican käyttö - Yleiset asiat. URL https://www.jyvaskyla.fi/sites/default/files/atoms/files/efficaohjeet_2018_yleisesittely.pdf, viitattu 17.8.2023.
- [46] KESKI-SUOMEN SEUTUTERVEYSKESKUS. LC Video, asiakkaan ohjeistus. URL https://seututk.fi/fi-FI/Asiakkaalle/Tietoa_terveydesta/Potilasohjeet/Lifecare_videovastaanoton_ohje_asiakkaal%2862007%29, viitattu 19.8.2023.
- [47] KETJU. Ikääntyminen riippuu oireyhtymästä. URL <https://ketju-lehti.fi/aiheet/ikaantyminen/ikaantyminen-riippuu-oireyhtymasta/>, viitattu 12.6.2023.
- [48] KOIVIKKO, M., JA AUTTI-RÄMÖ, I. Mitä on kehitysvammaisen hyvä kuntoutus? Kirjassa *Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim 2006:2:15*. Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, 2006, ss. 1907–1912.
- [49] KUITTINEN, T. Effic, Pegasos ja Uranus jäävät historiaan. URL <https://www.medi uutiset.fi/uutiset/effica-pegasos-ja-uranus-jaavat-historiaan/60666593-f4d8-3476-9d8f-d59970718586>, viitattu 18.8.2023.
- [50] KUMAR, B. A. Layered architecture for mobile web based applications. Julkaisusarjassa *Asia-Pacific World Congress on Computer Science and Engineering (2014)*, 1–6.
- [51] KWINESENTIAL. Intercultural Management - Estonia. URL <https://www.kwintessential.co.uk/intercultural/management/estonia.html>, viitattu 30.8.2023.

- [52] KYYTÖNEN, M., VEKKO, T., JA SARANTO, K. *Sairaanhoidajien asiakas- ja potilastietojärjestelmien käyttö mobiililaitteella sosiaali- ja terveydenhuollossa*. THL, Helsinki, 2021.
- [53] LA, H. J., LEE, H. J., JA KIM, S. D. An efficiency-centric design methodology for mobile application architectures. Julkaisusarjassa *2011 IEEE 7th International Conference on Wireless and Mobile Computing, Networking and Communications (WiMob)* (2011), 272–279.
- [54] LAURILA, P. *Mittaus- ja kartoitustekniikan perusteet*, 4. uud. p. ed. Rovaniemen ammattikorkeakoulun julkaisuja. Rovaniemen ammattikorkeakoulu, Rovaniemi, 2012.
- [55] LAURINKARI, J., POUTANEN, V.-M., SAARINEN, A., JA LAUKKANEN, T. *Senioritalo ikääntyneen asumisvaihtoehtona. Kysely- ja haastattelututkimus Joensuussa, Kuopiossa ja Tampereella vuonna 2005*. Tekninen raportti 952-731-364-0, Ympäristöministeriö, Helsinki, Tammikuu 2006.
- [56] LEHTINEN, O. *Barometric Assistance Service for Assisted GNSS Receivers*. Pro Gradu, Tampereen yliopisto, Tietotekniikan laitos, 2013.
- [57] LEPISTÖ, J., JA UKKOLA, T. Asiakas- ja potilastietojärjestelmien tilannekuva ja sen analyysi 2020. URL https://www.kuntaliitto.fi/sites/default/files/media/file/APTJ-tilannekuva2020_AKUSTI110620_0.pdf, viitattu 14.8.2023.
- [58] LUKKA, K. Kari Lukka: Konstruktiivinen tutkimusote. URL <https://metodix.fi/2014/05/19/lukka-konstruktiivinen-tutkimusote/>, viitattu 28.9.2023.
- [59] LYYTINEN, A.-L. Kotihoito Mukana vapauttaa kotihoitajien aikaa asiakastyöhön 28 kunnassa ja kaupungissa. URL <https://www.itewiki.fi/p/kotihoito-mukana-vapauttaa-kotihoitajien-aikaa-asiakastyohon-28-kunnassa-ja-kaupungissa>, viitattu 3.8.2023.
- [60] LÄHTEENMÄKI, M. Vanhusten asema ja kohtelu on muuttunut täysin. *Vanhusenhuollon Uudet Tuulet* 3-4 (2003).

- [61] MAANMITTAUSLAITOS. Maanmittauslaitoksen Paikannuspalvelu. URL <https://www.maanmittauslaitos.fi/kartat-ja-paikkatieto/ammattilaiskayttajille/finpos-paikannuspalvelu>, viitattu 27.9.2023.
- [62] MAISA. Usein kysytyt kysymykset. URL <https://ukk.maisa.fi/>, viitattu 7.8.2023.
- [63] MANNINEN, A., PIHKO, H., KASKI, MARKUS, T., JA MÖLSÄ, P., Eds. *Kehitysvammaisuus*. WSOY, Helsinki, 2001.
- [64] MATILAINEN, J. W. Satelliittipaikannus kuluttajalaitteilla. *Lumen*, 2 (2020), 1–11.
- [65] MEDICONSULT OY. Mediatri-potilastietojärjestelmä. URL <https://www.mediconsult.fi/ratkaisut/mediatri>, viitattu 19.8.2023.
- [66] MEDICONSULT OY. Mitä tarkoittaa lääkinnällisten laitteiden asetus MDR? URL <https://www.mediconsult.fi/blogi/terveydenhuolto/mita-tarκοittaa-laakinnallisten-laitteiden-asetus-mdr>, viitattu 19.8.2023.
- [67] MEDICONSULT OY. Mobiilikirjaaminen. URL <https://www.mediconsult.fi/ratkaisut/mobiilikirjaaminen>, viitattu 19.8.2023.
- [68] MEDICONSULT OY. Mobiilikirjaaminen vähentää kotisairaalan hoitajien muistikuormaa. URL <https://www.mediconsult.fi/asiakkaat/terveydenhuolto/mobiilikirjaaminen-vahentaa-kotisairaalan-hoitajien-muistikuormaa>, viitattu 25.8.2023.
- [69] MEDICONSULT OY. [SlideShare] Mobiilikirjaamisen 12 hyötyä. URL <https://www.mediconsult.fi/blogi/terveydenhuolto/mobiilikirjaamisen-12-hyotya?hsCtaTracking=beldcf62-3cb2-4059-ad08-a936e7a93b98%7C1f8728c6-f01c-450d-8d73-6e63fdbbe616>, viitattu 25.8.2023.
- [70] MEDISIINARILIITTO. Terveysthuollon ammattikortti. URL <https://medisiinariliitto.fi/tyoelama/terveydenhuollon-ammattikortti/>, viitattu 7.8.2023.
- [71] MICROSOFT. Lifecaren avulla entistä yksilöllisempää kotihoitoa. URL <https://news.microsoft.com/fi-fi/2014/05/19/lifecaren-avulla-entista-yksilollisempaa-kotihoitoa/>, viitattu 13.8.2023.

- [72] MOISOIU, M., NEGRĂU, A., GYŐRÖDI, R., GYŐRÖDI, C., JA PECHERLE, G. QR code scanning app for mobile devices. *International Journal of Computer Science and Mobile Computing* 3, 6 (2014), 334–341.
- [73] MURWANTARA, I. M. Initiating layers architecture design for Software Product Line. Julkaisusarjassa *2011 International Conference on Uncertainty Reasoning and Knowledge Engineering* (2011), vol. 1, 48–51.
- [74] MUZAMMAL, S. M., SHAH, M. A., ZHANG, S.-J., JA YANG, H.-J. Conceivable security risks and authentication techniques for smart devices: A comparative evaluation of security practices. *International journal of Automation and Computing* 13 (2016), 350–363.
- [75] MYKKÄNEN, J., NORRI-SEDERHOLM, T., LUUKKONEN, I., KIVEKÄS, E., SUHONEN, M., MIETTINEN, A., LEPPÄNEN, S., PENTIKÄINEN, M., VAINIKAINEN, V., JA SARANTO, K. *Yksilöllisen lääkehoidon tiedonhallinnan välineet, toimintamallit ja kotihoitolähtöinen analyysi*. Tekninen raportti 978-952-61-1820-1, Itä-Suomen yliopisto, 2015.
- [76] NENONEN, M. Takana loistava tulevaisuus-suomalaisen terveydenhuollon tietoteknologian neljä ensimmäistä vuosikymmentä. *Finnish Journal of eHealth and eWelfare* 4, 2 (2012), 133–139.
- [77] NEXT BIOMETRICS. FPC Modules. URL http://www.nextbiometrics.com/the_modules/fpc_modules/, viitattu 20.9.2023.
- [78] NFC-FORUM. What NFC does. URL <https://nfc-forum.org/learn/what-nfc-does>, viitattu 7.7.2023.
- [79] NIEMELÄ, M., JA BRANDT, K. *Kehitysvammaisten yksilöllinen asuminen: Pitkäaikaisesta laitosasumisesta kohti yksilöllisempiä asumisratkaisuja*. Tekninen raportti, Sosiaali- ja terveysministeriö, 2008.
- [80] NISULA, S. Sano aaa niin kuin Apotti-paraneeko tietojärjestelmä vaihtamalla? *Finnanest*. (2019).
- [81] NOVATEL. Chapter 4: GNSS error sources. URL <https://novatel.com/introduction-to-gnss/gnss-error-sources>, viitattu 26.9.2023.

- [82] NOVATEL. Chapter 5: Resolving errors/Real-Time Kinematic. URL <https://novatel.com/an-introduction-to-gnss/resolving-errors/rtk>, viitattu 27.9.2023.
- [83] NUMMINEN, H. *Vanhenemisen ja vanhuuden psykologia*. WS Bookwell Oy, Porvoo, 2004.
- [84] NURMINEN, M. I., REIJONEN, P., JA VUORENHEIMO, J. *Tietojärjestelmän organisatorinen käyttöönotto: kokemuksia ja suuntaviivoja*. Turun kaupunki, 2002.
- [85] OJASALO, KATRI, K., MOILANEN, TEEMU, K., JA RITALAHTI, JARMO, K. *Kehtämistyön menetelmät : uudenlaista osaamista liiketoimintaan*, 3. uud. p. ed. Sanoma Pro, Helsinki, 2014. Lisäpainokset: 4. p. 2015.
- [86] OLIVEIRA, R. P. D., INSFRAN, E., ABRAHÃO, S., GONZALEZ-HUERTA, J., BLANES, D., COHEN, S., JA ALMEIDA, E. S. D. A Feature-Driven Requirements Engineering Approach for Software Product Lines. Julkaisusarjassa *2013 VII Brazilian Symposium on Software Components, Architectures and Reuse* (2013), 1–10.
- [87] OULUNKAAREN KUNTAYHTYMÄ. Kotihoidon tai omaishoidon hoito- ja palvelusuunnitelma/Asiakassuunnitelma. URL http://www.socom.fi/wp-content/uploads/2017/08/Liite-7-Hopasu-asiakassuunnitelman-sisaltoluonnos_ouk.pdf, viitattu 19.8.2023.
- [88] OY APOTTI AB. The Apotti ecosystem is an environment where ecosystem partners can grow. URL <https://www.apotti.fi/en/the-apotti-ecosystem/>, viitattu 4.7.2023.
- [89] OY APOTTI AB. Hankkeesta yritykseksi. URL <https://www.apotti.fi/apotti/apotti-yrityksena/apotti-hankkeen-vaiheet/>, viitattu 21.7.2023.
- [90] OY APOTTI AB. Maisa-asiakasportaali yhdistää sosiaalihuollon ja terveydenhuollon sähköisen asiointin yhteen kanavaan. URL <https://www.apotti.fi/maisa/>, viitattu 2.8.2023.
- [91] OY APOTTI AB. Usein kysyttyä. URL <https://www.apotti.fi/apotti/usein-kysyttya/#apotin-tietoturva-ja-tietosuoja-3>, viitattu 7.8.2023.

- [92] PATIL, P. P., JA ALVARES, R. Cross-platform application development using unity game engine. *International Journal of Advance Research in Computer Science and Management Studies* 3 (2015), 19–27.
- [93] PETRELIUS, P., JA ERIKSSON, P. *Uudistuva lastensuojelu: kohti asiakkaiden ja ammattilaisten yhteistoimintaa*. PunaMusta Oy, Helsinki, 2018.
- [94] PIHKALA, JUHANI. NFC- Älyä älypuhelimeen, NFC-tagit. URL <http://nfc-tunniste.weebly.com/nfc-tagit.html>, viitattu 7.7.2023.
- [95] QR-KOODI. QR-koodin luku mobiililaitteilla. URL <https://www.qr-koodi.net/luku-mobiililaitteilla.html>, viitattu 29.9.2023.
- [96] QUARTZ. What happened to the iPhones fingerprint scanner, and what will replace it? URL <https://qz.com/1073209/what-is-apples-new-faceid-and-why-is-it-replacing-the-fingerprint>, viitattu 18.10.2023.
- [97] RISTOLAINEN, H., TIILIKAINEN, E., TARVAINEN, M., NIKUMAA, H., SOINTU, R.-T., NIEMI, M., MÄKI-PETÄJÄ-LEINONEN, A., PAULI, R., JA SEPPÄNEN, M. Vammaisten ja ikääntyneiden palvelut. Julkaisusarjassa *Asiakasturvallisuus sosiaali- ja terveysalalla* (Helsinki, 2021), Gaudeamus, 225 – 249.
- [98] ROTKIRCH, A. Syntyvyyden toipuminen ja pitenevä elinikä: Linjauksia 2020-luvun väestöpolitiikalle. Julkaisusarjassa *Valtioneuvoston kanslian julkaisuja* (2021), Valtioneuvoston kanslia, 1 – 177.
- [99] SAASTAMOINEN, P., HYPPÖNEN, H., KAIPIO, J., LÄÄVERI, T., REPONEN, J., VAINIOMÄKI, S., JA VÄNSKÄ, J. Lääkärien arviot potilastietojärjestelmistä ovat parantuneet hieman. *Suomen lääkärilehti* 73, 34 (2018), 1814 – 1819.
- [100] SAGA PALVELUTALOT. Mikä ero on senioritalolla, palvelutalolla ja hoivakodilla. URL <https://www.sagacare.fi/usein-kysyttya/mika-ero-senioritalolla-palvelutalolla-ja-hoivakodilla>, viitattu 16.6.2023.
- [101] SALONEN, T. Missä palvelua toteutetaan? *Avustajasi Validia Oy, Perehdytys avustajan työhön*, 1 (2023), 6.
- [102] SALOVAARA, S. Considering the informational needs of social work in the information system Apotti. *Finnish Journal of eHealth and eWelfare* 13, 2 (Jun. 2021), 133146.

- [103] SALOVAARA, S., SILÉN, M., VEHKO, T., KYYSÖNEN, M., JA HAUTALA, S. *Tieto- ja viestintäteknologian käyttö sosiaalihuollossa vuonna 2020*. Tekninen raportti 978-952-343-772-2, THL Terveyden ja hyvinvoinnin laitos, Helsinki, 2021.
- [104] SAMUEL, S., KATRI, Y., MARIANNE, S., JOHANNA, V., TINJA, L., JA SANNA, H. Sosiaalialan korkeakoulutettujen ammattilaisten arviot asiakastietojärjestelmästä 2020. *Finnish Journal of eHealth and eWelfare* 14, 2 (2022).
- [105] SARANTO, K., KOPONEN, S., KIVEKÄS, E., JA VEHKO, T. Käyttökokemusrvioita sairaanhoitajan näkökulmasta asiakas- ja potilastietojärjestelmästä sosiaali- ja terveydenhuollon yhteisissä palveluissa ja yleensä terveydenhuollossa. *Finnish Journal of eHealth and eWelfare* 13, 4 (2021), 332–346.
- [106] SCRIBBR. Opinnäytetyön rakenne: Miten kirjallisuuskatsaus tehdään? URL <https://www.scribbr.fi/opinnaytetyon-rakenne/kirjallisuuskatsaus-opinnaytetyo/>, viitattu 5.11.2023.
- [107] SHEN, L.-Q., ZANG, X.-Y., JA CONG, J.-Y. Nurses' satisfaction with use of a personal digital assistants with a mobile nursing information system in China. *International Journal of Nursing Practice* 24, 2 (2018), e12619.
- [108] SIMON BANVILLE AND FRANK VAN DIGGELEN. Innovation: Precise positioning using raw GPS measurements from Android smartphones. URL <https://www.gpsworld.com/innovation-precise-positioning-using-raw-gps-measurements-from-android-smartphones/>, viitattu 28.9.2023.
- [109] SKETCH. A Mac app youll love to design with. URL <https://www.sketch.com/>, viitattu 12.12.2023.
- [110] SOKULLU, R., AKKA, M. A., JA DEMIR, E. IoT supported smart home for the elderly. *Internet of Things* 11 (2020), 1–13.
- [111] SUOMEN LÄÄKÄRILIITTO. Potilastietojärjestelmät lääkärin työvälineenä 2021. Ennakkotuloksia. URL https://www.laakariliitto.fi/site/assets/files/5229/x_tiedotemateriaalit_polte_2021_final.pdf, viitattu 15.8.2023.

- [112] SUOMEN YLEISRADIO, YLE. Väriä lääkemääräyksiä ja vakavia vaaratilanteita tällaisia ongelmia on raportoitu Suomen käytetyimmistä potilastietojärjestelmästä. URL <https://yle.fi/a/3-11696802>, viitattu 14.8.2023.
- [113] SUOMI. Efficca sähköinen asiointi. URL <https://www.suomi.fi/palvelut/verkkoasiointi/efficca-sahkoinen-asiointi-muhoksen-kunta/a4f30460-4af2-4e31-9fd7-f8736ecd1b14>, viitattu 19.8.2023.
- [114] SUZUKI, S., MITSUGI, J., JA MURAI, J. Improving medication adherence in home care using a bidirectional medication assistance system. *Networking Science* 3 (2013), 63–70.
- [115] THE CODER WORLD. 7 Best Operating Systems for Mobile Phones. URL <https://www.thecoderworld.com/best-operating-systems-for-mobile-phones/>, viitattu 17.9.2023.
- [116] TIETOEVRY. Ikääntyvien palvelut ja kotihoito. URL <https://www.tietoevry.com/fi/care/sosiaalihuolto/ikaantyvien-palvelut-ja-kotihoito/>, viitattu 8.8.2023.
- [117] TIETOEVRY. Lifecare video - käyttäjän opas. URL <https://lifecare-onlinehelp.service.tieto.com/Video/fi/index.html>, viitattu 19.8.2023.
- [118] TIETOEVRY. Tietoevry vauhdittaa generatiivisen tekoälyn hyödyntämistä Tietoevry Care ja Silo AI kehittävät suomea puhuvaa tekoälyapuria terveydenhuollon ammattilaisille. URL https://www.tietoevry.com/fi/uutishuone/kaikki-uutiset-ja-tiedotteet/tiedotteet/2023/06/tietoevry-vauhdittaa-generatiivisen-tekoalyn-hyodyntamista--tietoevry-care-ja-silo-ai-kehittavat-suomea-puhuvaa-tekoaly/?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_term=lifecare&utm_content=666347721987&utm_campaign=Search_CL-2052-245715-Care-Generative-AI-Google-Awareness-FI-23-07&gclid=CjwKCAjw8symBhAqEiwAaTA__KcHDVqFPRkfIZphWNaNuKXh5nSP0BiqepUZaL01-PT8SAn-WRrOnQRoCg08QAvD_BwE, viitattu 8.8.2023.
- [119] TIETOEVRY. Tyytyväiset käyttäjät Espoossa: Lifecare Camera on helpo oppia ja nopea käyttää. URL <https://www.tietoevry.com/fi/>

asiakkaitamme/2018/Tyytyvaiset-kayttajat-Espoossa-Lifecare-Camera-on-helppo-oppia-ja-nopea-kayttaa/, viitattu 13.8.2023.

- [120] TRAFICOM. Sähköinen tunnistaminen. URL <https://www.kyberturvallisuuskeskus.fi/fi/toimintamme/saantely-ja-valvonta/sahkoinen-tunnistaminen>, viitattu 5.11.2023.
- [121] TUNTINETTI. Asiakasreferenssejä. URL <https://www.tuntinetti.fi/Tyoajanseuranta/Esittely/Referenssiasiakkaita>, viitattu 4.7.2023.
- [122] TUNTINETTI. Tuntikirjaus kännykällä Mobiiliseurantaan. URL <https://tuntinetti.atlassian.net/wiki/spaces/UM/pages/7602183/Tuntikirjaus+Tuntinettiin+tietokoneen+internet-selaimella>, viitattu 14.12.2023.
- [123] TUNTINETTI. Tuntikirjaus Tuntinettiin tietokoneen internet-selaimella. URL <https://tuntinetti.atlassian.net/wiki/spaces/UM/pages/7602183/Tuntikirjaus+Tuntinettiin+tietokoneen+internet-selaimella>, viitattu 14.12.2023.
- [124] TUNTINETTI. Tuntinetin hyödyt. URL https://www.tuntinetti.fi/Tyoajanseuranta/Esittely/Hyva_Tyoajanseurantajarjestelma/Miksi_Tuntinetti/Tuntinetin_hyodyt, viitattu 8.10.2023.
- [125] TUNTINETTI. Tuntinetti käyttöohjeet - Confluence. URL <https://tuntinetti.atlassian.net/wiki/spaces/UM/overview?homepageId=524292>, viitattu 30.8.2023.
- [126] TUNTINETTI. Työajanseuranta, työvuorosuunnittelu, tes-tulkinta, palkanlaskenta, palkkapalvelut, rekrytointijärjestelmä, henkilöstöhallinto, osaamisen hallinta ja henkilöstövuokraus. - Tuntinetti. URL https://www.tuntinetti.fi/Tyoajanseuranta/Esittely/Tyoajanseuranta_Tyovuorosuunnittelu_Palkanlaskenta_Palkkapalvelut, viitattu 29.8.2023.
- [127] TUNTIVELHO. Tuntivelho.com Pätevä apu työaikakirjanpitoon. URL https://tuntivelho.com/wp-content/uploads/2020/04/TuntiVelho_pateva_apu_tyoaikakirjanpitoon.pdf, viitattu 15.9.2023.

- [128] TURUN KAUPUNKI. Turkulaisten potilastietojärjestelmä vaihtuu marraskuussa - reseptien uusimista suositellaan ennen sitä. URL https://www.turku.fi/uutinen/2022-10-26_turkulaisten-potilastietojarjestelma-vaihtuu-marraskuussa-reseptien-uusimista, viitattu 25.7.2023.
- [129] TURUN SANOMAT. Mobiilisovellus tehostaa kotihoitoa Turussa. URL <https://www.ts.fi/uutiset/344671>, viitattu 7.8.2023.
- [130] TYÖVUORVELHO. Asiakasesimerkkejä. URL <https://tyovuorovelho.com/asiakkaat/>, viitattu 4.7.2023.
- [131] TYÖVUORVELHO. Etusivu. URL <https://tyovuorovelho.com/>, viitattu 29.8.2023.
- [132] TYÖVUORVELHO. TuntiVelho. URL <https://tuntivelho.com/>, viitattu 29.8.2023.
- [133] UNITED NATIONS. World Population Prospects 2022: Summary of Results, 2022. URL https://www.un.org/development/desa/pd/sites/www.un.org.development.desa.pd/files/wpp2022_summary_of_results.pdf, viitattu 9.6.2023.
- [134] UNITY. Plans and pricing. URL <https://unity.com/pricing#plans-student-and-hobbyist>, viitattu 28.10.2023.
- [135] UNITY. Unity download archive. URL <https://unity.com/releases/editor/archive>, viitattu 28.10.2023.
- [136] VAASAN KAUPUNKI. Tietosuojaseloste, jota voi käyttää asiakkaan informoimiseen henkilötietojen käsittelystä. URL <https://www.vaasa.fi/uploads/2023/05/347e783e-tietosuojaseloste-effica-2021.pdf>, viitattu 19.8.2023.
- [137] VÄISÄNEN, M., JA HANNONEN, K. Effica-potilastietojärjestelmän ajankäyttötutkimus Etelä-Karjalan sosiaali-ja terveystieteissä. Pro Gradu, Saimaan ammattikorkeakoulu, 2013.
- [138] VALIDIA. Asuminen ja kodit. URL <https://validia.fi/asumispalvelut/>, viitattu 18.6.2023.

- [139] VALIDIA. Kehitysvammaisten palveluasuminen. URL <https://validia.fi/asumispalvelut/kehitysvammaisten-palveluasuminen/>, viitattu 18.6.2023.
- [140] VEIKO, T., HYPPÖNEN, H., RYHÄNEN, M., TUUKKANEN, J., KETOLA, E., JA HEPPONIEMI, T. Tietojärjestelmät ja työhyvinvointi-terveydenhuollon ammattilaisten näkemyksiä. *Finnish Journal of eHealth and eWelfare* 10, 1 (2018), 143–163.
- [141] VIRTANEN, A. Konstruktiivinen tutkimusote. Miten koulutus ja elinkeinoelämän odotukset kohtaavat ammattikorkeakoulun opinnäytetöissä. *Ammattikasvatuksen aikakauskirja*, 8 (2006), 46–52.
- [142] VOSSEBELD, D. M., PUIK, E. C., JASPERS, J. E., JA SCHUURMANS, M. J. Development process of a mobile electronic medical record for nurses: a single case study. *BMC medical informatics and decision making* 19, 1 (2019), 1–12.
- [143] WALLDÉN, S., PELTOMÄKI, S., JA MARTIKAINEN, S. *Tampereen kaupungin Pegasos-järjestelmän käytettävyytutkimus murtumapotilaan hoitoketjussa*. Tampereen yliopisto, Tampere, 2007.
- [144] WIIK, M., JA KJELLMAN, E.-S. Omannäköistä arkea. *Kotikäynti*, 1 (2023), 6 – 9.
- [145] YOON, D., KEE, C., SEO, J., JA PARK, B. Position Accuracy Improvement by Implementing the DGNSS-CP Algorithm in Smartphones. *Sensors* 16, 6 (2016), 1–16.

A Tietojärjestelmien mobiilikäytön hyvät ja huonot puolet

Tässä luvussa esitellään yhteenvedona tietojärjestelmien hyviä ja huonoja puolia prosentuaalisuuksineen taulukkomuodoissa. Taulukossa A.1 käydään läpi tietojärjestelmien mobiilikäytön yleisyyttä vuosina 2017 ja 2020 sekä mobiilikäytön koetun vaivattomuuden tasoa. Taulukossa A.2 käydään läpi mobiilikäytön koetun hoitotyön kirjaamisen vaivattomuuden muutosta, asiakassuunnitelman laatimisen kannustusta asiakkaan lähiomaisten verkoston mallintamiselle sekä asiakassuunnitelman mallintamisen sujuvuutta. Taulukossa A.3 käydään läpi mobiili- ja työpöytäkäytön kannustusta työntekijäin keskeiselle organisaatioiden sisäiselle viestinnälle sekä tietojärjestelmien järjestelmänäkymien ymmärrettävyyttä. Taulukossa A.4 kerrotaan tietojärjestelmäterminologioiden koettua yksiselitteisyyttä ja ymmärrettävyyttä sekä mobiili- ja työpöytäkäytön koettua potilas-hoitajasuhteen häiriövaikutusta. Taulukossa A.5 esitellään tietojärjestelmien työpöytä- ja mobiilikäytön tuloksia hoitotyön kirjaamisen yleisestä kannustuksesta sekä mobiilikäytön hoitopäätöksenteon optimointikyvystä. Taulukossa A.6 esitellään tuloksia tietojärjestelmien rutiinitehtävien suorittamisen vaivattomuudesta terveyskeskus- ja sairaalaympäristössä sekä sairaalapuolen toiminnan tasaisuudesta. Terveyskeskuspuolen toiminnan tasaisuudesta, sosiaalialan työntekijöiden saamasta työntekokannustuksesta ja määräaikaisten noudattamisen kannustuksesta kerrotaan taulukossa A.7. Taulukko A.8 tarjoaa tietoa tietojärjestelmien kannustuksesta asiakkaan ja ammattilaisen väliselle sekä terveyskeskus- ja sairaalapuolen lääkärin ja potilaan väliselle ryhmätoimelle ja -viestinnälle. Taulukossa A.9 käsitellään tietojärjestelmien sujuvan virheenkorjauksen kannustusta, virhetilanteiden sietokykyä sekä käskyjen vastaanottokyvyn nopeutta. Taulukossa A.10 kerrotaan tietojärjestelmien sosiaalihuollon työntekijäin keskeisestä organisaatioiden sisäisen viestinnän kannustuksesta sekä työpöytäkäytön koetusta hoitopäätöksenteon optimointikyvystä. Tuntinetin tietoja, kuten tietojärjestelmän käyttämättömyyttä, vastaajajoukon käyttöönottamattomuuden osuutta sekä tietojärjestelmän käyttöönoton puutteellista ohjeistusta esitellään taulukossa A.11.

Taulukko A.1: Tietojärjestelmien mobiilikäytön yleisyys vuosina 2017 ja 2020 sekä sen vaivattomuuden koettu taso [52].

Tietojärjestelmä	Mobiilikäyttö vuonna 2017 (%)	Mobiilikäyttö vuonna 2020 (%)	Mobiilikäytön vai- vattomuus (%)
DomaCare	26	76	64
Apotti	-	38	40
Pegasos	13	17	47
LifeCare	-	8	51
Effica	11	10	-
Mediatri	7	11	-

Taulukko A.2: Tietojärjestelmien mobiilikäytön koetun hoitotyön kirjaamisen vaivattomuuden muutos [52], asiakassuunnitelman laatimisen kannustus asiakkaan lähiomaisten verkoston mallintamiselle sekä asiakassuunnitelman mallintamisen vaivattomuus [104].

Tietojärjestelmä	Hoitotyön kirjaamisen sujuvuuden muutos (%) [52]	Asiakkaan heisverkoston mallinnettavuus (%) [104]	lä- Mallintamisen vaivattomuus (%) [104]
DomaCare	75	60	70
Apotti	46	32	43
Pegasos	43	16	16
LifeCare	59	29	31
Effica	-	17 (sosiaalihuolto)	59 (sosiaalihuolto)
Mediatri	-	27	39

Taulukko A.3: Tietojärjestelmien mobiili- ja työpöykäytön kannustus työntekijäin-keskeiselle organisaation sisäiselle viestinnälle [52] sekä järjestelmänäkymien kenttien sijoittelun ymmärrettävyys [104].

Tietojärjestelmä	Työntekijäin välinen mobiiliviestintäkannustus (%) [52]	Työntekijäin välisen työpöytäviestintäkannustus (%) [52]	Järjestelmänäkymien ymmärrettävyys (%) [104]
DomaCare	76	60	83
Apotti	35	39	16
Pegasos	74	71	25
LifeCare	75	70	53
Effica	81	67	36 (sosiaalihuolto)
Mediatri	61	61	42

Taulukko A.4: Järjestelmäterminologioiden yksiselitteisyys ja ymmärrettävyys [104] sekä mobiili- että työpöytäkäytön potilas-hoitajasuhteen koettu häiriövaikutus [52].

Tietojärjestelmä	Terminologioiden yksiselitteisyys ja ymmärrettävyys (%) [104]	Mobiilikäytön häiriövaikutus (%) [52]	Työpöytäkäytön häiriövaikutus (%) [52]
DomaCare	87	37	40
Apotti	16	70	72
Pegasos	31	29	30
LifeCare	41	33	43
Effica	41 (sosiaalihuolto)	32	35
Mediatri	42	57	33

Taulukko A.5: Tietojärjestelmien mobiili- ja työpöytäkäytön yleinen kannustus hoitotyön kirjaamiselle sekä mobiilikäytön koettu kyky optimoida hoitotyön päätöksentekoa [52].

Tietojärjestelmä	Mobiilikäytön yleinen kirjaamiskannustus (%)	Työpöytäkäytön yleinen kirjaamiskannustus (%)	Mobiilikäytön hoitopäätöksenteon optimointikyky (%)
DomaCare	62	50	60
Apotti	11	16	16
Pegasos	49	41	66
LifeCare	61	47	64
Effica	58	46	48
Mediatri	18	33	61

Taulukko A.6: Tietojärjestelmien rutiinitehtävien suorittamisen vaivattomuus sairaala- ja terveyskeskusympäristössä sekä tekninen toimintatasaisuus sairaalaympäristössä [111].

Tietojärjestelmä	Suorittamisen vaivattomuus sairaalaympäristössä (%)	Suorittamisen vaivattomuus terveyskeskusympäristössä (%)	Toimintatasaisuus sairaalaympäristössä (%)
DomaCare	-	-	-
Apotti	7	10	74
Pegasos	49	41	66
LifeCare	33	41	35
Effica	33	41	35
Mediatri	49	37	76

Taulukko A.7: Tietojärjestelmien terveyskeskuspuolen tekninen toimintatasaisuus, sosiaalialan työntekijöille antama kannustus [111] sekä kannustus määräaikojen noudattamiselle [104].

Tietojärjestelmä	Toimintatasaisuus terveyskeskusympäristössä (%) [111]	Kannustus sosiaalialan ammattilaisille (%) [104]	Määräaikojen noudattamisen kannustus (%) [104]
DomaCare	-	30	30
Apotti	80	9	33
Pegasos	63	49	10
LifeCare	46	55	16
Effica	46	37 (sosiaalihuolto)	22 (sosiaalihuolto)
Mediatri	43	23	8

Taulukko A.8: Tietojärjestelmien kannustus asiakkaan ja ammattilaisen väliselle ryhmätoimelle [104] sekä terveyskeskus- ja sairaalapuolen lääkärin ja potilaan väliselle viestinnälle ja ryhmätoimelle [111].

Tietojärjestelmä	Ryhmätoimen kannustus [104]	(%)	Viestinnän ja ryhmätoimen terveyskeskuskannustus (%) [111]	Viestinnän ja ryhmätoimen sairaalakan-nustus (%) [111]
DomaCare	17	-	-	-
Apotti	37	45	13	
Pegasos	22	29	18	
LifeCare	11	23	19	
Effica	13 (sosiaalihuolto)	23	19	
Mediatri	8	24	30	

Taulukko A.9: Tietojärjestelmien kannustus virheenkorjaukselle, virhetilanteiden sietokyvyille sekä käskyjen vastaanottokyvyn nopeudelle [104].

Tietojärjestelmä	Sujuva virheenkorjaus (%)	Vihreiden sietokyky (%)	Käskyjen nopea vastaanottokyky (%)
DomaCare	70	67	53
Apotti	18	67	68
Pegasos	22	56	63
LifeCare	32	51	44
Effica	18	47 (sosiaalihuolto)	44 (sosiaalihuolto)
Mediatri	27	58	58

Taulukko A.10: Tietojärjestelmien kannustus sosiaalihuollon työntekijäkeskeiselle organisaation sisäiselle viestinnälle [104] sekä työpöytäkäytön koettu kyky optimoida hoitotyön päätöksentekoa [52].

Tietojärjestelmä	Sosiaalihuollon työntekijäkeskeisen viestintäkannustus (%) [104]	Työpöytäkäytön hoitopäätöksen optimointikyky (%) [52]
DomaCare	67	55
Apotti	65	18
Pegasos	31	57
LifeCare	41	51
Effica	50	53
Mediatri	27	48

Taulukko A.11: Tietojärjestelmän käyttämättömyys, käyttöönottamattomuuden osuus vastaajajoukossa sekä tietojärjestelmän käyttöönoton puutteellinen ohjeistus [35].

Tietojärjestelmä	Ei käyttänyt tietojärjestelmää (%)	Käyttöönottamattomuuden osuus (%)	Käyttöönoton puutteellinen ohjeistus (%)
Tuntinetti	43	21	14