

ÄLYKÄS SAIRAALA

Suunnittelu- ja konsultointiliiketoimintakonseptin kehitys



Ylemmän ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö

Älykkäät palvelut digitaalisessa ympäristössä, Visamäki

Syksy 2021

Jesse Ylitalo

TIIVISTELMÄ

Digitalisaatio muuttaa maailmaa, mukaan luettuna myös rakentamisen prosessit ja kiinteistöt, yhtenä suurena osa-alueena sairaalakiinteistöt. Älykkäät laitteet ja IoT mullistavat tapojamme käyttää kiinteistöjen taloteknisiä toimintoja yhä suuremmissa määrin. Kiinteistöjen järjestelmät muuttuvat alati monimutkaisemmiksi ja yhä suuremmiksi yhtenäisiksi kokonaisuuksiksi, jossa eri järjestelmät keskustelevat keskenään.

Granlund on yrityksenä herännyt tähän teknologian kehitykseen ja sen monimutkaistumiseen, jonka vuoksi tämä opinnäytetyö suoritettiin. Uudet teknologiat tuovat uusia vaatimuksia myös järjestelmien suunnittelulle ja toteutukselle. Tämän tutkimustyön perimmäisenä tarkoituksena olikin selvittää, mitä palveluita älykkään sairaalakiinteistön suunnitteluun ja toteutukseen voimme yrityksenä sairaalasektorin asiakkaillemme tarjota.

Työ suoritettiin luomalla katsaus aiheesta kirjoitettuihin tutkimuksiin ja artikkeleihin, sekä haastateltiin Granlundin sairaalasektorin asiakkaita ja omia sairaalasuunnittelun asiantuntijoitamme. Lisäksi suoritettiin strategiapohdintoja hyödyntäen yleisesti käytössä olevia strategiatyökaluja uuden liiketoiminnan luomiseksi.

Lopputuloksena Granlundin ylimmälle johdolle esiteltiin liiketoimintamallin konsepti, jonka perusteella päätettiin seuraavat askeleet uuden liiketoiminnan käyttöönottamiseksi.

Avainsanat Digitalisaatio, älykäs, sairaala, IoT, liiketoiminta

Sivut 69 sivua ja liitteitä 5 sivua

ABSTRACT

Digitalization is changing the world, including construction processes and real estate, and as one major area is hospital real estate. Smart devices and IoT are revolutionizing the way we use building services in real estate to an increasing extent. Real estate systems are always becoming more complex and ever larger integrated entities with different systems communicating with each other.

As a company Granlund has woken up to this development of technology and its complexity, which is why this thesis was carried out. New technologies also bring new requirements to the design and implementation of systems. The ultimate purpose of this research is to find out what services we can offer to our hospital sector customers regarding the design and implementation of an intelligent hospital property.

The work was carried out by examining studies and articles written on the subject, as well as interviewing clients of Granlund's hospital sector and our own hospital design experts. In addition, strategic reflections were conducted using commonly used strategy tools to create new business.

The resulting concept of the business model was presented to the Granlund's top management based on which next steps were decided concerning the deployment of the new business.

Keywords Digitalization, smart, hospital, IoT, business

Pages 69 pages and appendices 5 pages

Sisälllys

1	Johdanto	1
2	Tutkimuksen kuvaus ja menetelmät	2
2.1	Tausta ja motivaatio.....	2
2.2	Tutkimuksen tavoite ja tutkimuskysymykset	5
2.3	Aihepiirin rajausta.....	6
2.4	Tutkimusaineisto.....	7
2.5	Tutkimusmenetelmät.....	7
2.5.1	SWOT-analyysi.....	9
2.5.2	Kotterin muutosjohtamisen malli.....	10
2.5.3	Haastattelu	12
2.5.4	Business Model Canvas.....	12
3	Teoreettinen viitekehys ja aiempi tutkimus.....	14
3.1	Mikä on älykäs sairaala?.....	14
3.2	Älykkäät teknologiat nyt ja tulevaisuudessa	22
3.3	Älykkäitä sairaaloita Suomessa ja maailmalla	28
3.4	Tulevaisuuden älykkään sairaalan suunnittelu.....	33
4	Liiketoimintakonseptin kehitystyö.....	43
4.1	Nykytila-analyysi	43
4.2	Sidosryhmäanalyysi.....	47
4.3	Laaja SWOT-analyysi liiketoiminnasta	48
4.4	Haastatteluiden tulokset.....	50
4.4.1	Nykytilanne.....	50
4.4.2	Tulevaisuus.....	53
4.4.3	Palvelun tarve.....	55
4.5	Liiketoimintakonseptin kehitystyön tulokset	57
5	Yhteenveto	58
	Lähteet	61

Liitteet

Liite 1	Nykytila-analyysin mallipohja
Liite 2	Sidosryhmäanalyysin mallipohja
Liite 3	Haastattelurunko

1 Johdanto

Granlund on yksi Suomen johtavista rakennus- ja kiinteistöalan asiantuntijakonserneista ja yrityksessä panostetaan suuresti innovaatio- ja kehitystoimintaan. Pääasiallisia asiantuntemusalueita Granlundilla ovat talotekniikkasuunnittelu, kiinteistö-, energia- ja ympäristökonsultointi, ohjelmistot sekä korjausrakentaminen.

Sairaalsuunnittelu on yksi Granlund Oy:n erityisosaamisalueista, jota hyödynnetään parhaillaan lähes kaikissa Suomen suurimmissa sairaalahankkeissa. Sairaalsuunnittelun osuus Granlundin liikevaihdosta on noin 20 %. Terveystuollon kiinteistömässä on suuri ja sitä uudistetaan tällä hetkellä voimakkaasti, joko peruskorjauksin tai uudisrakennuksin.

Tilajan puolelta on ilmennyt mielenkiintoa kehittää digitalisaation avulla älykkäitä toimintoja sairaaloihin ja integroida erilaisia järjestelmiä toisiinsa, jotta eri paikoista kerättyä dataa voitaisiin hyödyntää myös muiden järjestelmien toiminnoissa. Useissa sairaalahankkeissa digitaalisuus on nostettu yhdeksi tärkeimmistä kehittämisalueista.

Opinnäytetyössä perehdytään digitaalisiin, älykkäisiin ratkaisuihin, joita Suomessa ja muualla maailmassa on tutkittu sekä ratkaisuihin, joita on otettu käyttöön, tieteellisten tutkimusten ja artikkeleiden perusteella. Työn seuraavassa osiossa kartoitetaan yhtiön sisäistä asiantuntemusta ja osaamista liittyen uusiin digitaalisiin ratkaisuihin haastatteluiden ja kyselyiden avulla sekä laaditaan analyysjä nykytilanteesta muutamia erilaisia strategiatyökaluja apuna käyttäen. Opinnäytetyön oleellisena osana on myös eri sairaanhoitopiirien asiantuntijoiden haastattelut.

Edellä mainittujen tutkimusten perusteella tehdään johtopäätökset sekä luodaan ehdotus mitä ja miten Granlundin kannattaisi lähteä uusia, digitaalisuuteen perustuvia palveluita luomaan.

2 Tutkimuksen kuvaus ja menetelmät

Seuraavassa kappaleessa esitellään tutkimuksen taustaa ja motivaatio tutkimuksen suorittamiselle. Lisäksi esitellään tutkimuksessa käytettyjä strategisia ja palveluliiketoiminnan kehitysokaluja. Opinnäytetyöni edustaa kvalitatiivista eli laadullista tutkimusta ja se on toiminnallinen opinnäytetyö. Työssä toteutettiin myös puolistrukturoitu haastattelu.

2.1 Tausta ja motivaatio

Terveydenhuollon kiinteistössä on suuri ja sitä uudistetaan tällä hetkellä voimakkaasti, joko peruskorjauksin tai uudisrakennuksin.

Kuva 1. Yleiskatsaus digitaalisen terveydenhuollon näkymästä (Pall, 2019)



Kuvassa 1. on KPMG Internationalin näkemys korkeamman tason mahdollisesta tulevaisuuden digitaalisista toiminnoista sairaaloissa. Tässä näkemyksessä potilas on toimintojen keskiössä. Tämän uuden omavalvontaa ja päätöksentekoa tukevan ekosysteemin avulla, potilaiden kokemusten ja terveydenhuollon laadun perusteella, heijastuu vaikutuksia myös eri tasoille. (Pall, 2019)

Yleisesti ottaen Suomen terveydenhuollon kustannukset kasvavat mm. väestön ikääntymisen takia. Digitalisaation tuomista mahdollisuuksista haetaan keinoja vastata tähän ongelmaan. Yksi osa-alue terveydenhuollon digitalisaatiosta on tuoda uusia ratkaisuja sairaaloihin ja näitä Granlund on mukana suunnittelemassa.

Ominaisuudet, joita digitalisaatiolla pyritään saavuttamaan voivat olla esimerkiksi:

- Asiakaskokemuksen parantaminen
- Nopea kotiutus
- Tilojen, laitteiden ja tarvikkeiden käytön tehostaminen
- Rutiinitehtävien automatisointi
- Informaation helppo saatavuus
- Turvallisuuden lisääminen
- Työtyytyväisyyden parantaminen
- Hyvä sisäympäristö
- Muuntojoustavuus
- Energiatehokkuus ja kulutusjousto

Tällaisen kehittymisen esteenä nähdään mm. tietoturva, joka varsinkin sairaalaympäristössä liittyy olennaisesti potilaiden henkilötietoihin. Mikäli hallinnollisiin ja henkilötietoja sisältäviin potilastietojärjestelmiin integroidaan kolmannen osapuolen talotekniikkajärjestelmiä, tulee varmistaa myös se, ettei sairaalahenkilökunnan lisäksi taloteknisten yms. järjestelmien huoltohenkilökunta pääse vahingossakaan käsiksi potilastietokantoihin.

Myös talotekniikkaurakoitsijoissa on havaittavissa kiinnostuksen puutetta lähteä rakentamaan jotain uutta ja erilaista, josta ei vielä ole juurikaan kokemusta. Pääasiallisena syynä luultavimmin on pelko korkeista kustannuksista, eikä urakoitsijoilla välttämättä ole tarjousvaiheessa tietotaitoa ottaa näitä asioita huomioon. Urakkahinnat täytyy kuitenkin usein painaa mahdollisimman alas, jotta kyseisen rakennusurakan edes saa itselleen.

Eri urakkamuotojen hyödyntämisestä julkisen kilpailutuksen alaisissa sairaalahankkeissa on pidetty jo vuonna 2008 RAKLIn järjestämä Valsai-klinikka. Klinikkan osallistujat edustivat

tilaajatahoa sekä rakennusliikkeitä ja urakoitsijoita. Teemana oli käsitellä sairaalakiinteistöjen korjausten toteutusta kumppanuusmallilla. Lopputuloksena Valsai-hankkeessa löydettiin tapoja toteuttaa hankinta, hankintalain sallimin keinoin, muun muassa käyttämällä projektijohtototeutusta urakkamuotona (Rakli, 2008).

Nykyisin useissa uusissa sairaalahankkeissa on otettu käyttöön allianssimallit. Allianssimallit mahdollistavat aiempaa paremmin kokonaistuottavuutta parantavien järjestelmien kehittämistä, koska tärkeimpänä kriteerinä on toimiminen hankkeen parhaaksi, eikä ainoastaan kustannusten minimointi.

Tilaaajan päässä ongelmana on, ettei heillä oikein ole kokonaisvaltaista tietoa siitä, mitä markkinoilla on tarjolla tehostamaan sairaaloiden toimintaa. Sairaaloiden ICT-järjestelmät on nähty erillisjärjestelmäksi, eikä integraatiomahdollisuuksia talotekniikkajärjestelmien kanssa ole kunnolla selvitetty. Tästä syystä tarjouspyyntöihin ei saada tarpeeksi selkeästi kirjattua, mitä halutaan ja miten. Samaan aikaan halutaan myös optimoida taloteknisten järjestelmien energiankulutus ja sisäilmaolosuhteet, hyödyntäen kiinteistöstä kerättyä dataa.

Jyväskylän yliopiston informaatioteknologian tiedekunnan julkaisussa ”Digitaalinen terveys ja älykäs terveydenhuollon teknologia” on tutkittu erilaisia digitaalisen sairaalan teknologioita. Julkaisussa on esitelty myös muutama esimerkki ulkomailta löytyvistä, jo rakennetuista digitaalisista sairaaloista. Raportissa keskitytään pääosin esittelemään terveydenhuollossa käytettäviä digitaalisia järjestelmiä ja laitteita potilaiden seurannan, diagnosoinnin sekä potilas- ja hallinnonjärjestelmien osalta (Vähäkainu, 2018). Integraatioista on julkaisussa paljon puhetta, mutta siinäkin keskitytään edellä mainittujen järjestelmien integraatioon, eikä taloteknisiä järjestelmiä ole juurikaan mainittu. Julkaisusta voikin hieman päätellä, ettei talotekniikan integraatiota päivittäiseen sairaalatoimintaan ole juurikaan mietitty ja talotekniset järjestelmät toimivat edelleen itsenäisesti ns. irrallaan muusta kiinteistössä tapahtuvasta toiminnasta.

Tällaisen integraation suunnittelua tai urakointia ei ole tällä hetkellä määritelty selkeästi kenenkään tehtäväksi. Granlundilla yhtenä ratkaisuna nähdään Smart Building -konsultaatio. Tällä hetkellä meilläkään ei ole riittävästi tietoa integraatiomahdollisuuksista ja

palveluntarjoajista, jotta voisimme tarjota asiakkaillemme tarpeeksi yksityiskohtaista tietoa eri vaihtoehtoista. Näihin ongelmiin opinnäytetyöllä pyritään löytämään vastauksia.

2.2 Tutkimuksen tavoite ja tutkimuskysymykset

Edellisessä kappaleessa mainitut haasteet ovat Granlundilla tunnistettu hyvin ja tavoitteena onkin ottaa integraatioiden avulla haltuun talotekniikan järjestelmien lisäksi mahdollisesti myös hallinnon ohjelmistojen linkitykset ja sovellukset. Myös hoitoprosessit tulee pääosin tunnistaa, jotta voimme paremmin vastata lisääntyvään kysyntään tilojen ja käyttäjien rajapinnalle. Toimivan rajapinnan kautta voidaan säätää koko kiinteistön toimintaa sekä antaa yksittäiselle henkilölle hänen tarvitsemaansa tietoa.

Erilaisia IoT-laitteita, joita aiemmin mainitussa Jyväskylän yliopiston tiedekunnan julkaisussa myös esiteltiin, tulee tuntee ja tunnistaa niiden tuomat uudet mahdollisuudet. Kaikki tässä opinnäytetyössä mainitut selvitettävät asiat ja uudet digitaaliset teknologiat taas synnyttävät mahdollisuuksia, niin sairaalasektorin asiakkaillemme kuin myös Granlundille, kehittää uusia esimerkiksi alustatalouteen perustuvia palveluliiketoiminnan osa-alueita.

Asiantuntijaorganisaationa Granlundin tulisi pystyä esittelemään asiakkailleen, mitä mahdollisuuksia löytyy ja pyrkiä olemaan aktiivisesti sairaaloiden digitaalisuuden kehittämisen keskiössä. Tällä hetkellä tunnemme yksittäisiä järjestelmiä, mutta emme kokonaisuuksia. Palvelujen tarjonnan mahdollistamiseksi tulee selvittää eri järjestelmien integraatiotarpeet ja -mahdollisuudet. Järjestelmäintegraatio pitää pystyä kuvaamaan hyötyineen ja mahdollisuksineen niin, että myös asiakas saa selkeän kuvan siitä, millaisia ratkaisuja on kohteen mukaan järkevää hankkia.

Integraatioiden suunnittelu ja työn dokumentointi nousee esille tärkeänä asiana, koska digitaaliset järjestelmät päivittyvät ja muuttuvat väistämättä ajan kuluessa.

Ohjelmistopäivityksissä jonkin yksittäisen järjestelmän päivitys voi vaikuttaa kaikkiin muihin järjestelmiin ja integraatio näin ollen mennä epäkuntoon. Kaikki järjestelmäintegraatioon liittyvät päivitykset, lisäykset ja muutokset tulisi ensin suunnitella huolellisesti niin, että jollain osapuolella on kokonaisvastuu ja kattava ymmärrys järjestelmien moitteettomasta toiminnasta keskenään. Sen jälkeen päivitykset tulee suorittaa hallitusti ja toiminnot

tarkistaa koko integroidun järjestelmän osalta. Tällaista osapuolta ei vielä toistaiseksi ole määritelty.

Tutkimuskysymyksiä, joita opinnäytetyössä lähdettiin edellä mainittujen tavoitteiden kautta tutkimaan, oli kolme kappaletta:

- Mitä uusia terveydenhuollon teknologioita ja niiden mahdollisia sovellutuksia on tutkittu tai kokeiltu käytännössä?
- Mikä on Granlundin sairaalaliiketoiminnan nykytila ja markkinapotentiaali älykkäiden ratkaisujen näkökulmasta?
- Mitä ja miten älykkäitä palveluja ja ratkaisuja tulisi viedä eteenpäin nykyisessä sairaalaliiketoiminnassamme?

2.3 Aihepiirin rajaus

Työn aloittamisen jälkeen ilmeni, että erilaisia sairaalamaailmassa hyödynnettäviä teknologioita on kehitetty ja ideoitu hyvin suuria määriä. Useimmat teknologioista ja ratkaisuista ovat kuitenkin vain yksittäisiä pienempiä palasia, joista voisi alkaa rakentamaan suurempaa kokonaisuutta. Tällaisia täydellisiä suuria kokonaisuuksia ei ole vielä kuitenkaan rakennettu Suomessa, eikä juurikaan myöskään muualla maailmassa.

Tästä syystä opinnäytetyössä on kerrottu useimmista eri teknologioista ja ratkaisuista vain lyhyesti. Muutamasta vartenotettavimmasta teknologiasta tai ratkaisusta on kerrottu hieman yksityiskohtaisemmin sekä esitelty sairaalakohteita, joissa jokin teknologia tai suurempi kokonaisuus on otettu käyttöön.

Sairaalaliiketoiminnan nykytila ja kilpailija-analyysit on tehty pääosin nykytietämyksen valossa. Mitään suurempia tutkimuksia kilpailijoiden panostuksista aiheeseen ei tehty tämän työn yhteydessä. Sisäisen toiminnan arvioinnissa otettiin avuksi erilaisia strategiatyökaluja ja pidettiin työpajoja, joissa olivat mukana liiketoiminnan avainhenkilöt pohtimassa nykytilaa ja tulevaisuutta.

Edelliseen strategia-analyysiin ja muutenkin olennaisena osana opinnäytetyön suorittamiseen liittyvät haastattelut. Haastatteluita suoritettiin Granlundin sisäiselle

henkilöstölle sairaalasuunnittelun saralta sekä asiakkaillemme, jotka olivat eri sairaanhoitopiirien edustajia.

2.4 Tutkimusaineisto

Pääosa aineistosta on kerätty yksilöhaastatteluista ja kyselyistä, jotka suoritettiin vuoden 2020 aikana. Resurssien ja ajankäytön rajallisuuden takia haastatteluista saatiin suoritettua vain rajallinen määrä. Lisäksi COVID-19 -pandemia aiheutti omalta osaltaan haasteita haastatteluiden suorittamiseen, vaikka pääosa haastatteluista voitiinkin suorittaa etänä hyödyntämällä etäkokousohjelmistoja, kuten esimerkiksi Microsoft Teams. Ymmärrettävästi tämän takia sairaalaorganisaatioiden asiantuntijoilla oli kiirettä omien töidensä kanssa ja haastatteluihin käytettävä aika oli rajallinen tai sitä ei löytynyt. Haastatteluista suoritettiin yhteensä 8 kpl. Granlund Oy:n sisäisiä asiantuntijahaastatteluista suoritettiin 4 kpl ja ulkoisia asiakashaastatteluista suoritettiin myös 4 kpl.

Aineistoa kerättiin myös tutustumalla erilaisiin strategiatyökaluihin ja käyttämällä niitä liiketoiminnan analyyseissä. Strategia- ja palveluliiketoiminnan kehitystyökaluja käyttäen pidettiin työpaja uuden sairaalaliiketoiminnan kehittämiseksi yhdessä uuteen liiketoimintaan oleellisin liittyvien yrityksen edustajien kanssa. Tästä työpajasta ja omista analyyseistä saatua aineistoa hyödynnettiin tämän opinnäytetyön tekemisessä.

Työssä on myös tutustuttu useisiin artikkeleihin ja tieteellisiin tutkimuksiin uusista teknologioista ja sovelluksista, joita voidaan hyödyntää terveydenhoitopalveluiden tehostamisessa ja toimintojen optimoinnissa. Tutkimustyö on luonteeltaan enemmän kvalitatiivinen tutkimustyö kvantitatiivisen tutkimustyön sijaan.

2.5 Tutkimusmenetelmät

Tässä kappaleessa kerrotaan lyhyesti strategia- ja liiketoimintamallinkehitystyökaluista, joita uuden liiketoiminnan konseptin kehittämisessä on pääasiassa hyödynnetty.

Strategiatyökaluilla tarkoitetaan tarkemmin strategisen johtamisen menetelmiä ja filosofioita, koska työkalujen käyttö ei ole usein kovin konkreettisesti jäseneltyä. Samassa

teemassa voi olla useita eri työkaluja, joilla pyritään selvittämään samoja asioita. Työkalut voidaan karkeasti jakaa neljään eri ryhmään:

1. Työkalut resurssien kehittämiseen
2. Työkalut uuden luomiseen
3. Työkalut asemointiin
4. Työkalut tehokkuuden parantamiseen

Kuva 2 Työkalujen ryhmittely ja käyttötarkoitukset (Vuorinen, 2013, s.33)

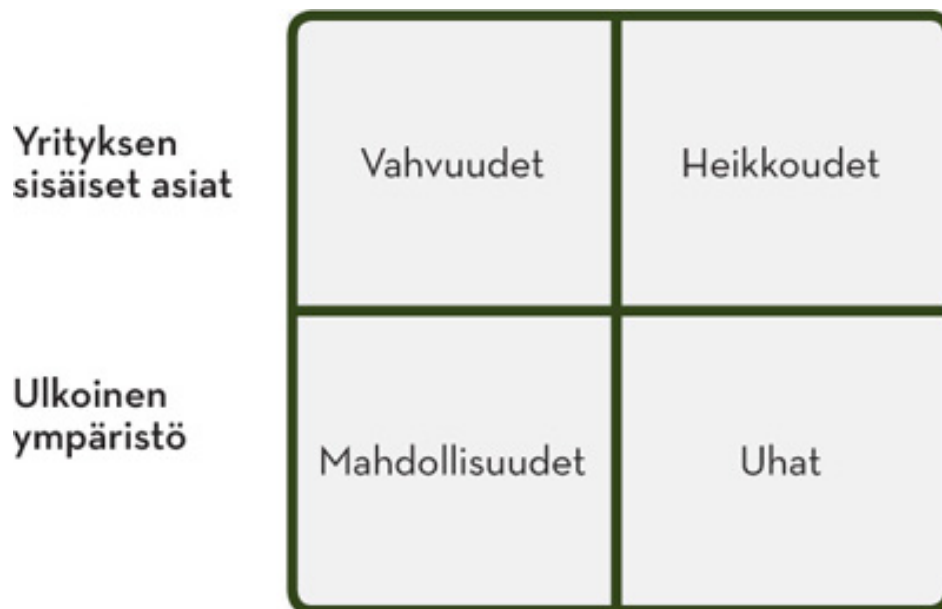


Kuvassa 2 on esitelty eri työkaluja sekä niiden käyttötarkoituksia. Ryhmittelyn tarkoituksena on ohjata yrityksiä selvittämään ongelmiaan käyttämällä kyseiseen tarkoitukseen tarkoitettujen ryhmän työkaluja esimerkiksi, mikäli haasteita on laadussa ja kustannustehokkuudessa kannattaa käyttää tehokkuuden parantamiseen tarkoitettuja työkaluja. (Vuorinen, 2013)

2.5.1 SWOT-analyysi

SWOT kirjainlyhenne muodostuu englannin kielen sanoista Strengths (vahvuudet), Weaknesses (heikkoudet), Opportunities (mahdollisuudet), Threats (uhat). Alun perin työkalu on kehitetty jo 1960-luvulla ja on ollut heti julkaisustaan lähtien nykypäivään asti yksi suosituimmista liikkeenjohdon käyttämistä strategiatyökaluista. Alun perin työkalu oli 4-kenttäinen, kuten kuvassa 3 on esitetty. 4-kenttäistä SWOT-analyysia tehdessä mietitään yrityksen sisäisiä vahvuuksia ja heikkouksia sekä ulkoisia mahdollisuuksia ja uhkia. (Vuorinen, 2013)

Kuva 3. 4-kenttäinen SWOT-analyysi (Vuorinen, 2013, s. 89)



4-kenttäisestä SWOT-mallista on kuitenkin kehitetty laajennettu, 8-kenttäinen malli (kuva 4.), jota käytettiin tämän työn yhteydessä järjestetyssä työpajassa. 8-kenttäisessä mallissa ensin suoritetaan perinteinen 4-kenttäisen mallin mukaiset pohdinnat, joka kentälle ja sen jälkeen pohditaan toimintasuunnitelmia neljän lisäkentän avulla.

Kuva 4. Laajennettu SWOT-analyysi (Vuorinen, 2013, s. 90)

Ulkoiset	Sisäiset	Vahvuudet (S) - -	Heikkoudet (W) - -
	Mahdollisuudet (O) - -	Hyödynnä menestystekijät → SO suunnitelma	Heikkoudet vahvuuksiksi → WO suunnitelma
	Uhat (T) - -	Uhat hallintaan → ST suunnitelma	Mahdollinen kriisitilanne → WT suunnitelma

Vuorinen (2013, s. 89) määrittelee kirjassaan lisäkentät seuraavasti:

- miten yritys parhaiten hyödyntää menestystekijöitään eli vahvuuksiaan ympäristön tarjoamissa mahdollisuuksissa (SO)
- miten yritys hallitsee uhkia vahvuuksiensa avulla (ST)
- miten yritys muuttaa heikkoutensa sopimaan paremmin ympäristön tarjoamiin mahdollisuuksiin (WO)
- miten yritys varautuu mahdollisiin heikkouksien ja uhkien yhdessä luomiin kriisitilanteisiin (WT).

2.5.2 Kotterin muutosjohtamisen malli

Kotterin mallin on kehittänyt Harvardin emeritusprofessori John P. Kotter ja joka esitteli mallin kirjassaan *Leading Change* (1996). Kotter luokittelee muutoksen johtamisen kahteen luokkaan, jotka ovat Management- ja Leadership-johtaminen. Management-tyylinen suunnittelun, budjetoinnin ja kontrolloinnin johtaminen sopii tehokkaimmin vakaisiin ja vakiintuneisiin toimialoihin. Leadership-johtaminen sopii toimialoihin, joissa toimintaympäristön, teknologian ja markkinoiden muutokset aiheuttavat jatkuvaa tarvetta organisaatioiden muutokseen. Leadership-johtamisessa tärkeimpiin rooleihin nousevat henkilöstön motivointi, sitouttaminen ja organisaation kyky vastata nopeisiin muutoksiin

toimimalla uudella tavalla. Muutosjohtamisesta Management-johtamista on 10-prosenttia ja 90-prosenttia on Leadership-johtamista. (Vuorinen, 2013)

Kuva 5. Kotterin 8-portainen muutosjohtamisen malli (Vuorinen, 2013, s. 137)



Kuvassa 5 on esitetty Kotterin mallin 8-portainen vaiheistus. Vaiheiden 1-3 voidaan ajatella olevan tulevan muutoksen valmisteluvaiheen prosesseja, joilla luodaan organisaatioon oikea ilmapiiri muutosta varten. Vaiheissa 4-6 on tarkoitus saada organisaatio mukaan muutokseen myymällä visio organisaatiolle, valtuuttamalla muutoksen vaatimat tehtävät ja asettamalla lyhyen aikavälin voittoja motivoimaan henkilöstöä toimimaan muutosvision mukaisesti. Vaiheissa 7-8 jatketaan muutosta sinnikkäästi eteenpäin, eikä jäädä paikalleen makaamaan, lyhyen aikavälin voitoista huolimatta. Muutokseen otetaan mukaan uusia ihmisiä ja edistymisestä tiedotetaan säännöllisesti. Tarkoitus on saada luotua uusi vakiintunut kulttuuri, joka syrjäyttää vanhat toimintamallit vastarinnasta huolimatta. (Vuorinen, 2013)

2.5.3 Haastattelu

Haastattelulla tarkoitetaan tutkimustyön aineistonhankintamenetelmää, jossa tutkija ja tutkittava/haastateltava ovat vuorovaikutustilanteessa. Haastatteluita on useita rakenteeltaan ja toteutukseltaan erilaisia, esimerkiksi: strukturoimattomia eli avoimia haastatteluita, puolistrukturoituja haastatteluja tai strukturoituja eli lomakehaastatteluja. Haastattelun toteutusmuotoja voivat olla ryhmähaastattelu, asiantuntijahaastattelu tai teemahaastattelu. (Jyväskylän yliopisto, 2020)

Tämän työn yhteydessä haastattelumenetelmänä käytettiin puolistrukturoitua teemahaastattelua. Puolistrukturoitu haastattelu tarkoittaa haastattelun etenemisen kannalta sitä, että haastattelijalla on etukäteen miettinyt haastateltaville esiteltäviä kysymyksiä. Kysymykset kysytään jokaiselta haastateltavalta suunnilleen samassa järjestyksessä. Tutkimustyössä, jossa haastateltavalle ei ole tarpeen antaa turhan suuria vapauksia hänen vastatessaan kysymyksiin ja, joissa tietoa halutaan juuri ennalta määritellyistä aiheista, käytetään usein puolistrukturoitua haastattelumenetelmää. (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka, 2006.)

Teemahaastattelu on avoimempi kuin lomakehaastattelu, mutta koska siinä on etukäteen mietittyjä teemoja ei se kuitenkaan ole yhtä avoin haastattelun muoto kuin avoin haastattelu. Haastattelu etenee aihepiiriin ennalta mietittyjen teemojen mukaisesti, mutta tarkoitus ei ole kysyä tarkkoja ja yksityiskohtaisia valmiiksi muotoiltuja kysymyksiä. Teemoja käsitellään missä tahansa järjestyksessä jättäen tilaa vapaalle keskustelulle. Pyrkimys on kuitenkin käsitellä kaikki samat teemat jokaisen haastateltavan kanssa. Haastattelijalla on haastattelussa mukana muistiinpanot teemoista, joita haastattelussa käsitellään sekä apukysymyksiä keskustelun sujuvan ylläpitämisen tueksi. (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka, 2006.)

2.5.4 Business Model Canvas

Alexander Osterwalder ja Yves Pigneur kertovat kirjassaan *Business Model Generation : a Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers*, että tarvitsemme liiketoimintamallin konseptin, jonka kaikki ymmärtävät, joka auttaa aloittamaan keskustelun

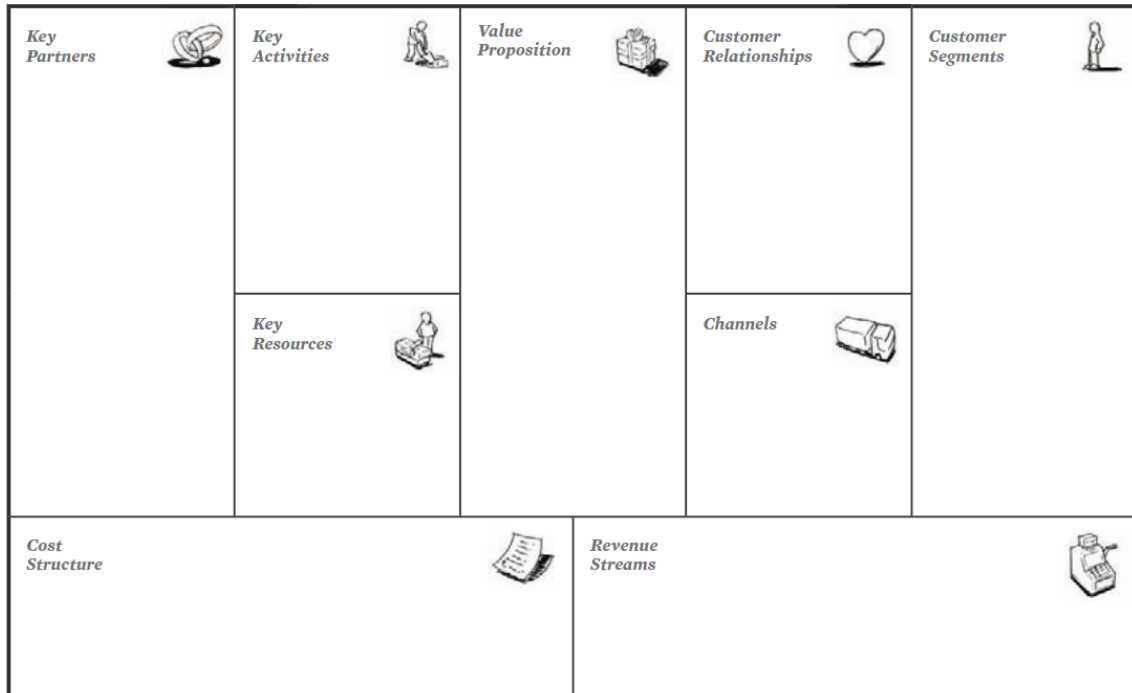
samoista lähtökohdista ja puhutaan samasta asiasta. Haasteena on, että konsepti ei saa yksinkertaistaa liikaa, kuinka yritysten monimutkaiset toiminnot toimivat. Samalla konseptin tulee kuitenkin olla yksinkertainen ja helposti ymmärrettävissä sekä relevantti. He esittelevät konseptin, jota on sovellettu ja testattu yrityksissä ympäri maailman. Konseptin avulla voi kuvata ja miettiä omaa, kilpailijoiden ja monien muiden yritysten liiketoimintamalleja.

Liiketoimintamallikonsepti koostuu alla olevassa kuvassa esitetystä yhdeksästä peruselementistä, jotka osittavat kuinka useimmat yritykset pyrkivät tuottamaan voittoa liiketoiminnallaan. Yhdeksän peruselementtiä ovat:

- Asiakassegmentit (Customer Segments)
- Arvolupaus (Value Propositions)
- Jakelukanavat (Channels)
- Asiakassuhteet (Customer Relationships)
- Tulovirrat (Revenue Streams)
- Avainresurssit (Key Resources)
- Avaintoiminnot (Key Activities)
- Avainkumppanit (Key Partners)
- Kulurakenne (Cost Structure)

Yhdeksän elementtiä käsittävät liiketoiminnan neljä ydinkohtaa: asiakkaat, tarjonnan, taloudellisen kannattavuuden sekä infrastruktuurin. Konsepti luo yhteisen kielen, mitä ilman on vaikeaa järjestelmällisesti haastaa oletuksia liiketoimintamallista ja innovoida onnistuneesti. (Osterwalder & Pigneur, 2010, s.15)

Kuva 6. Business model canvas (Osterwalder & Pigneur, (2010, s. 44)



3 Teoreettinen viitekehys ja aiempi tutkimus

3.1 Mikä on älykäs sairaala?

Älykkään sairaalan määritelmiä on yhtä melkein yhtä monta, kuin niistä kirjoittajiakin. Jokaisella on oma näkemyksensä, mitä älykäs, digitaalinen tai älykäs digitaalinen sairaala määritelmä pitää sisällään. Useimmissa ajatuksissa älykkyys ei kuitenkaan muodostu vain uusista digitaalisista ja älykkäistä teknologioista, vaan älykkyteen liittyy olennaisena myös ihmiset, niin potilaat, kuin henkilökuntakin. Lisäksi älykkyteen liittyvät työnteon uudet prosessit, käytännöt ja johtaminen, joiden yhtenä osa-alueena on uudet teknologiat ja niiden mahdollistamat uudet käytännöt. Myös sairaalaympäristön viihtyvyys, joka miellyttävyydellään edesauttaa toipumista, kuuluu useisiin älykkään sairaalan määritelmiin.

Healthcare Global artikkelissaan Kayleigh Shooter kuvaa älykkään sairaalan sellaiseksi, jossa optimoidaan, suunnitellaan ja rakennetaan uusia klinisiä prosesseja ja hallintoa ja jopa koko infrastruktuuria. Perustan tälle luo, aiemmin mahdoton uudenlainen digitalisoitu verkostoinfrastruktuuri, joka kytkee toisiinsa eri voimavaroja ja tuottaa arvokkaita palveluita

ja syvempää ymmärtämistä asioista, joilla voidaan saavuttaa parempaa potilaiden hoitamisen tehokkuutta ja potilaskokemusta. (Shooter, 2020)

Samaisessa artikkelissa Shooter kertoo myös, että potilaiden odotukset terveydenhuollon palveluista ja laadusta kasvavat jatkuvasti. Samaan aikaan myös lait ja määräykset muuttuvat tiukemmiksi ja monimutkaisemmiksi. Väestön kasvaessa vuoteen 2030 mennessä noin 8,5 miljardiin myös terveydenhoidon kustannukset kasvavat. Maailmalla on lukemattomia sairaaloita, jotka ovat yli 100 vuotta vanhoja ja edelleen toiminnassa. Näihin ongelmiin älykkäät sairaalat uusine teknologioineen ja hallinnollisine prosesseineen voivat tuoda ratkaisun tehostamalla toimintaa ja mahdollistamalla paremmin esimerkiksi COVID-19 potilaiden eristämisen muista potilaista. (Shooter, 2020)

Suomessa on lukuisia terveysinovaatioita sekä huipputeknologian lääketieteen erityisosaamista. Tulevaisuudessa sairauksien ennaltaehkäisy geenitutkimuksien avulla yleistyy. Nykytekniikan avulla voidaan jo seurata peruselintoimintojatoimintoja, tutkia ja tehdä mittauksia etänä ja jopa ennustaa sairaskohtauksia etukäteen. Tekoälyä käytetään lääkärin apuna diagnooseissa. Laajempi lääkäreiden ja potilaan välinen yhteistyö auttaa ratkaisemaan harvinaisia, vaikeasti diagnosoitavia tauteja. Laitteiden koon pientymisen takia sairaaloista tulee enemmän mobiileja ja hoitoa voidaan suorittaa potilaan kotona. (Pietikäinen, 2018)

Pietikäinen (Pietikäinen, 2018) kysyykin artikkelissa ”Miksi sairaalat silti toimivat melkein samalla tapaa kuin sata vuotta sitten? Ne ovat vielä tarvittavan potilaskeskeisyyden sijaan hierarkkisia, ylhäältä alaspäin johdettuja ja erikoisyksiköihin pilkkoutuneita.”

CPrime Studios lähestyy blogissaan älykästä sairaalaa enemmän ohjelmistojen näkökulmasta ja tuovat esille toimivien IT- ja toisiinsa liittyvien järjestelmien teknologisen ympäristön, jonka tarkoituksena on parantaa olemassa olevia käytäntöjä. Tätä he kutsuvat E-Health ympäristöksi ja ovat määritelleet sille 10 perusperiaatetta. (CPrime Studios, n.d.)

1. Tehokkuus
2. Laadun parantaminen
3. Huomio henkilötietoihin
4. Potilaan kykyjen laajentaminen

5. Potilaan ja lääketieteellisen organisaation välisen suhteen parantaminen
6. Täydennyskoulutus ja ammatillinen kehittyminen tietotekniikan avulla
7. Turvallisen tiedonvaihdon toteuttaminen
8. Terveystieteiden puitteiden laajentaminen
9. Eettiset standardit
10. Saavutettavuus kaikille

Suurimpina haasteina älykkäille sairaaloille he näkevät 4 asiaa:

1. Prioriteettiristiriidat: terveydenhuolto-organisaatioiden täytyy tuottaa laadukasta palvelua ja ylläpitää potilasturvallisuutta niin fyysisen, kuin henkilötietojen osalta sekä samalla varmistaa taloudellisuus ja määräysten mukaisuus pitäen potilaat jatkuvasti tyytyväisenä. Ja yleensä nämä asiat pitää saada hoidettua rajallisilla resursseilla.
2. Älykkäiksi tulemisen monet askeleet: Älykkäät ratkaisut syntyvät askel kerrallaan, eikä yhdellä kertaa. Uusien ratkaisujen implementoinnissa yhteensopivuus vanhempien ratkaisujen kanssa sekä tietoturva ovat oleellisia. Järjestelmien ja laitteiden tulee keskustella keskenään niin, että mahdollistetaan data-analyysit turvallisesti ja estämällä hakkerointi.
3. Jäsentelemättömän tiedon integrointi: Jäsentelemätön tieto ja perinteiset järjestelmät tulee integroida niin, että mahdollistetaan holistinen analyysi ja mahdollistetaan pääsy kaikkeen kerättyyn lääketieteelliseen informaatioon.
4. Henkilöstön osallistaminen ja kouluttaminen: Kaikki henkilöstö on koulutettava käyttämään älykkäitä järjestelmiä tehokkaasti siten, että se tukee heidän työtään ja varmistaa puoliautomaattisen datavirran.

Älykkään sairaalan ominaisuuksiksi he ovat määritelleet työnkulkujen ja potilastietojen hallinnan, kliinisten tietojen keräämisen, tallentamisen ja siirtämisen, diagnostiikkatietojen tarkastelun ja käsittelymisen sekä telelääketieteen palvelut. (CPrime Studios, n.d.)

Älykkään sairaalan viitekehukseen kuuluu kolme perustavanlaatuisia tasoa: data, syvä ymmärrys ja yhteys. Dataa kerätään joka päivä useimmista sairaalan järjestelmistä, mutta niitä ei ole yhdistetty yhteiseksi tietokannaksi, josta voitaisiin saada syvempää ymmärrystä

syöttämällä kaikki data analyysi- ja koneoppimishjelmistoihin. Tämän datan pitäisi olla kaikkien tarvittavien osapuolten käytettävissä työpisteeltä tai kannettavilta laitteilta, jotta kriittisten päätöksiä tekeminen olisi nopeampaa ja tehokkaampaa. (Shah, 2017)

On myös kolme osa-aluetta, joita älykkäät sairaalat käsittelevät: toiminnot, kliiniset tehtävät ja potilaskeskeisyys. Parantamalla liikkuvien varojen, kuten lääkkeiden, tutkimusvälineiden ja -tarvikkeiden sisäistä logistiikkaa sekä hyödyntämällä rakennusautomaatiojärjestelmiä ja omaisuuden hallinta- ja ylläpitoratkaisuja voidaan saavuttaa parempi toiminnallinen tehokkuus. Henkilökunnan, potilaiden ja vierailijoiden virtoja hallitsemalla saadaan myös lisättyä tehokkuutta. Ratkaisut kasvattavat mm. laitteiden käyttöasteita ja vähentävät investointitarpeita vähentäen samalla energiantarvetta ja auttaen näin vähentämään myös käyttökustannuksia. Potilasvirtojen pullonkaulojen selvitys ja poistaminen mahdollistaa suurempien potilasmäärien käsittelyn pienemmillä kustannuksilla lisäten näin myös tuloja. (Shah, 2017)

Älykkään sairaalan tulee nähdä väestön terveydentila myös sairaalan ulkopuolella, jotta potilaiden kotiutus tapahtuisi nopeammin varmistuen näin hyvän toipumisen ilman, että potilaita joudutaan ottamaan takaisin osastolle. Hyvä keino tämän saavuttamiseen ovat etäseurannan työkalut. Myös ei-kliiniset keinot kuten älykkäät potilashuoneet, puutarhat ja avoimet tilat tai lapsille räätälöidyt tilat, jotka vähentävät sairaalakamoa ja nostavat potilastyytyväisyyttä ja nopeuttavat näin paranemisprosessia. (Shah, 2017)

Seuraavan vuosikymmenen aikana henkilöstöpulaa ja budjettivajeita tullaan korjaamaan automaattisilla lääkärintarkastuksilla. Potilaan saapuessa sairaalaan elintoimintoja valvotaan ja mitataan uusilla kuvantamisteknologioilla. Anturit mittaavat verenpaineen ja sydänsähkökäyrän kymmenessä sekunnissa ja automaattinen potilaiden kiireellisyys lajittelu tai jopa diagnoosi suoritetaan sillä hetkellä. Testitulosten odottelu ja useat tapaamiset lääkärin kanssa testituloksista jäävät pois. Hoivahenkilökunta voi hallinnollisten töiden sijasta keskittyä potilaiden hoitamiseen parempien digitaalisten tietovarastojen mahdollistamien päätösten perusteella, jotka ovat käytettävissä henkilökunnan kannettavien käyttövälineiden kautta. Potilaiden ei tarvitse välttämättä edes tulla sairaalaan puettavien laitteiden ja sovellusten mahdollistamien terveysseurantamahdollisuuksien ansiosta. Myös tekoälypohjaisien diagnoosien ja hoitojen käyttäminen lisääntyy. Tietenkin niin, että

tarvittavat käyttöluvat kysytään potilaalta ja palvelut suunnitellaan ja rakennetaan potilaskeskeisesti. (Wilson, 2020)

Aruban teettämässä raportissa, jossa on haastateltu terveydenhuollon johtajia, yliopiston professoria sekä digitaalisen terveyden futuristia, päädytään viiteen avainasemassa olevaan trendiin, joiden uskotaan muokkaavaan terveydenhuoltoa seuraavalla vuosikymmenellä vuoteen 2030 mennessä. Nämä ovat:

1. Potilaan itsediagnoosi: Applikaatiot ja puettavat laitteet mahdollistavat sen, että sairaalaan ei tarvitse mennä käymään vaan terveyden seuranta ja jopa mittauksia voidaan tehdä kotona ja diagnosoida näiden perusteella vaivoja.
2. Automatisoitu sairaala: Ilmoittautuessasi sairaalaan kuvantamisteknologia mittaa elintoimintoja ja erinäisiä arvoja muutamissa sekunneissa ja automaattisesti määrittää tarvittavan hoidon kiireellisyyden ja jopa diagnoosin.
3. Hoitohenkilökunta tuplaa vapaa-aikansa: Hoitohenkilökunnan on mahdollista analysoida mittauksia tai potilastietoja kannettavien laitteiden avulla, jolloin heillä säästyy aikaa hallinnollisista tehtävistä, jotka nykyään vievät noin 70% heidän ajastaan, vapauttaen näin resursseja itse potilaan hoitoon keskittymiseen.
4. Digitaaliset tietovarastot: Hoitohenkilökunnalle annetaan entistä laajempaa ja reaaliaikaisempaa tietoa potilaan tilasta ja hoidosta, kun laitteet automaattisesti integroituvat potilastietokantaan ja päivittävät tilannetta.
5. Tekoälyn hyväksyminen: Väestön hyväksyntä nousee tasolle, jossa ollaan halukkaita antamaan koneen diagnosoida potilas. Tekoäly tulee olemaan suuremmassa roolissa diagnosoinnissa ja hoidossa. Olettaen, että palvelut ovat suunniteltu ja jalkautettu potilaiden ympärillä ja tarvittavat käyttöluvat ovat asianmukaisesti kysytyt. (Aruba, 2018)

Aruban raportissa Maneesh Juneja esittää, että hoitohenkilökunta voi seurata etänä tilannettasi ja kuinka otat lääkitystäsi, jos sinulla on aiemmin diagnosoitu esimerkiksi diabetes. Reaaliaikaisen seurannan ansiosta he voivat lähettää sinulle muistutuksia älykelloon tai AR-laseihin ilman, että sinun täytyy käydä erikseen vastaanotolla, mikäli he huomaavat, että olet poikennut hoitosuunnitelmasta. Ennen kaikkea potilaalle annetaan

tunne omasta kontrollista, kun puettavat lääketieteelliset laitteet ja applikaatiot yleistyvät. (Aruba, 2018)

Suurena kysymyksenä tässä kuitenkin on kuka säilyttää tietojasi, joita sinusta kerätään. Nykyisellään se on lääkärisi tai sairaalasi, mutta tulevaisuudessa se voi muuttua suuntaan, jossa potilas itse hallinnoi tietojaan ja jakaa käyttöoikeuksia lääkäreille ja muulle hoitohenkilökunnalle, jotta he näkevät tiedot tarvittaessa. Näin voit itse päättää, että hoitohenkilökunta ei näe asiaankuulumattomia tietoja menneisyydestäsi, jos näin vain haluat. ”Havaittavissa on kasvavaa liikehdintää potilaan hallinnoimia ja omistamia tietoja kohtaan.” sanoo raportissa tohtori Hugh Montgomery. Joka tapauksessa terveydenhuollon tulevaisuus on potilaan näkökulmasta sellainen, missä digitaalisten työkalujen ansiosta ei enää tarvitse mennä vastaanotolle, ja jotka mahdollistavat aikaisemman havainnoinnin ja vähentävät virheitä hoitosuunnitelmien toteutuksessa. (Aruba. 2018)

Tulevaisuudessa syrjäseuduilla ei välttämättä ole omaa laitosta, vaan pelkkä autonominen asema. Muutenkin sairaalat ja laitokset tulevat pienemmään, kun ennaltaehkäisy ja etäseuranta lisääntyy. Sairaalat tulevat olemaan kooltaan pienempiä ja teknologia tulee olemaan keskeisessä osassa sairaalan toiminnassa automaattidiagnosoinnin, hoidon kiireellisyyden määrittelyssä, lääkkeiden jaossa ja jopa leikkauksissa. Mikään näistä ei tule tapahtumaan ongelmitta ja nopeasti vaan muutos vaatii aikaa ja myös kulttuurin muutosta. Paine muutokselle on kuitenkin massiivista, koska väestö ikääntyy, kustannukset kasvavat ja teknologia kehittyy jatkuvasti. (Aruba, 2018)

The Telegraph -lehden verkkoartikkelissa sairaaloille annetaan karkeasti 4 eri kategoriaa. Akateemiset lääketieteelliset keskuksot, jotka toimivat yhdessä yliopistojen ja teknologia kampusten kanssa, palvellen suuria väestöjä. Ne sisältäisivät yksittäiset erikoissairaalat ja tarjoaisivat korkeimman tason trauma- ja vaativan hoidon palveluita. Päivystyskeskukset, jotka olisivat omavaraisia keskuksia hätätapauksille, leikkaussaleineen ja lyhytaikaisine vuodepaikkoineen, on nouseva teema. Nykyään kiireiset ja nopean reagoinnin päivystysosastot sopivat entistä huonommin, muun hitaamman tempon sairaanhoidon sekaan. Paikalliset sairaalat ja poliklinikat, jotka tarjoavat avohoitoa, diagnostiikkaa sekä kiireistä ja suunniteltua hoitoa lyhytaikaisilla vuodepaikoilla. Ja viimeiseksi kunnalliset tai alueelliset sairaalat, jotka tarjoaisivat pitkän tähtäimen vaativaa kuntoutusta ja toimisivat

keskuksena ja siltana koti- ja laitoshoidon välillä. Nämä voisivat toimia mallilla, jossa keskiössä on akuuttia hoitoa tarjoavat keskussairaalat ja kroonisten vaivojen hoitoa tarjottaisiin lähempänä potilasta, paikallisella klinikalla tai vaikka tämän kotona. (Lambert, 2016)

Uudessa Oulun yliopistollisessa sairaalassa (OYS) tulee esimerkiksi olemaan paikantava hoitajakutsu- ja henkilöturvajärjestelmä. Potilashuoneet ovat pääasiassa yhden hengen huoneita, jotka parantavat infektioturvallisuutta sekä potilaan tieto- ja yksityisyyden suojaa. Pitkiä sivusuuntaisia siirtymiä ei ole kuten vanhassa sairaalassa, jossa käytäviä on 30 kilometriä, vaan liikkuminen eri osastojen välillä tapahtuu pääasiassa pystysuuntaisesti hisseillä. Hissejä on kolmeen eri tarkoitukseen: Potilaille ja vierailijoille, henkilökunnalle ja logistiikkapalveluille. (Parkkila, 2020)

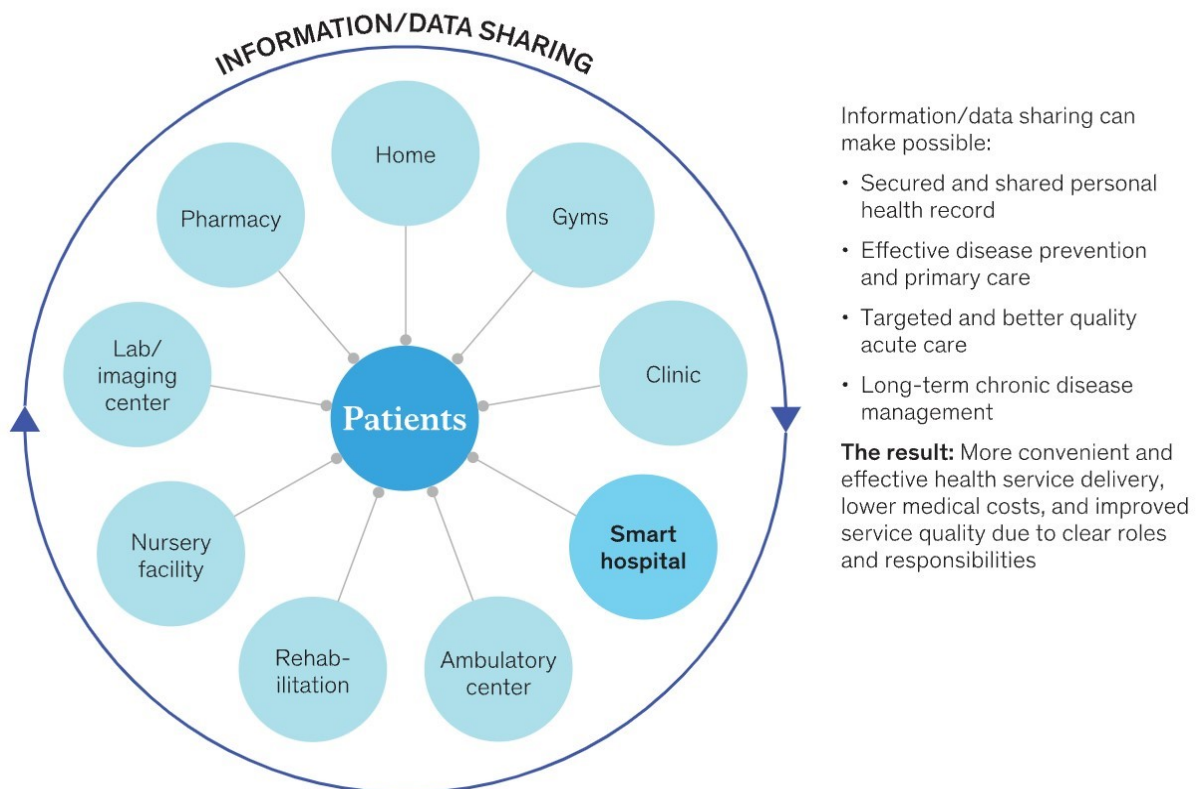
OYS:ssa lääkehoito perustuu automaattiseen lääkkeiden annosteluun ja jakeluun robotiikan ja putkipostin avulla. Hoitaja tarkastaa saapuneet lääkkeet ja jakaa ne potilaille. Automatisoinnin avulla hoitajille jää enemmän aikaa potilastyöhön sekä lisätään lääketurvallisuutta, koska robotit eivät tee virheitä. Sairaalassa tulee olemaan osaamiskeskuksia, joissa kootaan yhteen eri alojen syväosaamista, joka tehostaa moniammatillista yhteistyötä ja näin parantaa potilasturvallisuutta ja vaikuttavaa hoitoa. Lisäksi muut tukipalvelut, kuten logistiikan, ravinto- ja tekniikan palvelujen sijoittelu on keskitetty rakennusten kahteen alimpaan kerrokseen. Tuotannonohjausjärjestelmällä poistetaan manuaalista työtä erilaisten laboratorionäytteiden, kuvantamisen, ja vastaanottojen aikatauluttamisesta. (Parkkila, 2020)

Tilojen tulevat olemaan muuntojoustavia, koska tulevaisuuden kehityksestä ja tarpeista ei vielä tiedetä, vaan tiloja tulee voida muokata verrattain helposti. Myös talotekniikan ja kiinteiden rakenteiden tulee tukea tätä vaatimusta. Tilat ovat yhteiskäyttöisiä ja rakenteiltaan samanlaisia, jotta henkilökunnan mahdolliset yksiköiden väliset siirrot tapahtuvat sujuvammin. Lisäksi sairaalassa on myös muita yhteiskäyttöisiä resursseja paikannus- ja varausjärjestelmien käytön avulla. Tilojen suunnittelussa panostetaan hukkaneliöiden minimointiin, jolloin uusi sairaala on kooltaan pienempi, vaikka potilasmäärä tulevaisuudessa kasvaakin. Pienemmän sairaalan mahdollistaa muuntojoustavat tilat,

digitaalisten kanavien hyödyntäminen ja sairaanhoidon ulkoistaminen sairaalan ulkopuolelle. (Parkkila, 2020)

Älykkäät sairaalat pyrkivät enemmänkin toimittamaan korkeamman arvon palveluita laajemmassa ekosysteemissä, joissa on toimijoita, joita ei perinteisesti ole liitetty terveydenhuoltoon, kuten alla olevassa kuvassa on esitetty. Kaikkia palveluita ei pyritä toimittamaan saman katon alta. (Chen ym., 2019)

Kuva 7. Tuleva älykäs terveydenhuoltojärjestelmä on hajautettu ja potilaskeskeinen (Chen ym., 2019)



Datan jakaminen kaikkien osapuolten kanssa, lain sallimissa rajoissa, on ekosysteemissä ensiarvoisen tärkeää, jotta potilas voi saada korkea laatuista terveydenhoitopalvelua tehokkaasti ja kätevästi. Raportissa esitetään muutama esimerkki, kuinka tämä ekosysteemi voisi toimia.

- Informaatiojärjestelmän perustana toimii data, joka on kerätty hoidon tarjoajilta, itsenäisiltä palvelukeskuksilta sekä sairaaloiden sähköisistä potilastietojärjestelmistä ja yhdistetty henkilökohtaisiksi terveystiedoiksi.
- Informaatiojärjestelmä mahdollistaa reaaliaikaisen tiedonvaihdon sairaaloiden ja muiden palvelun tarjoajien kanssa.
- Tuotetun datan tulee olla muodoltaan standardoitu ja jäsenneilty yhteisten sääntöjen mukaisesti, jotta varmistetaan sen käytettävyys. Myös datan keräys, säilytys, lähetys, käyttö jne. tulee olla tarkoin määritelty, jotta potilaan tietosuojaa pysyy suojattuna.
- Sairaaloissa potilaat ja potilaan hoitoon osallistuva henkilökunta voivat tarkastella kannettavilla laitteilla tietoja, joita kerätään mm. puettavilla älylaitteilla reaaliaikaisesti.
- Joissain ekosysteemeissä älykkäät sairaalat toimivat datan hallinnoijina ja vastuullisina datan integroinnista, varastoinnista jne. Toisissa systeemeissä taas valtion virastot ovat vastuussa datasta. Joka tapauksessa yhteydet ovat elintärkeitä, jotta sairaalat voivat ymmärtää potilaan historian, hallita sairaanhoitoa sekä valvoa kotiutuksen jälkeistä aikaa. (Chen ym., 2019)

3.2 Älykkäät teknologiat nyt ja tulevaisuudessa

Älykkäät sairaalat automatisoivat toimintojaan laajalla kirjolla laitteita, jotka parantavat merkittävästi tuottavuutta ja sairaalahoidon tarkkuutta, esimerkiksi:

- RFID-tägit, viivakoodit ja muut vastaavat teknologiat helpottavat sisäisten resurssien hallinnointia ja varmistavat, että ihmisiä ja materiaaleja voidaan tunnistaa, seurata ja jäljittää reaaliaikaisesti.
- Automatisoidut prosessit ja laitteet poistavat manuaalista ihmisten tekemää työtä ja tehostavat dokumentaatiota ja hallinnollista työtä.
- Verkkopohjainen potilaspalveluiden seuranta, kapasiteetin jakaminen ja potilastietojen hallinta parantavat sairaalan toiminnan tehokkuutta. (Chen ym., 2019)

Muun muassa Humber River sairaala Kanadassa käyttää robotiikkaa ja digitaalista teknologiaa ja on automatisoinut 80% perussairaalapalveluista, kuten apteekki- ja pesulatoiminnan sekä ruuan jakelun. Tällä on saavutettu suuri lisäys tuottavuuteen ja

korkeampilaatuista hoitoa. Uudet teknologiat vahvistavat potilaskeskeisyyttä ja - tyytyväisyyttä. Älykkäät teknologiat voivat parantaa potilaskokemusta ennen hoitoa, hoidon aikana ja hoidon jälkeen, kuten alla olevassa kuvassa on esitetty. (Chen ym., 2019)

Kuva 8. Älykkäät teknologiat voivat luoda oikea-aikaisia, miellyttäviä ja tehokkaita potilaskokemuksia (Chen ym., 2019)



AI, artificial intelligence; RFID, radiofrequency identification.

Älykkäät sairaalat hyötyvät ekosysteemin muiden osapuolten tuottamasta datasta, mikäli sitä vain voidaan lain sallimissa puitteissa kerätä tehokkaasti ja tarpeeksi. Tämän ”Big Datan” analysointi kehittynein menetelmin, kuten tekoälyn avulla tuottaa suuria parannuksia hoidon laatuun ja toiminnan tehokkuuteen. Analysointi nopeuttaa diagnoosia, mahdollistaa varhaisen tunnistamisen ja puuttumisen sekä optimoi resurssien käyttöä. (Chen ym., 2019)

The AliveCor Kardia on lääketieteellisen tason ECG-aplikaatio, joka toimii yksinkertaisesti anturilla, joka on asennettu puhelimen taakse tai älykelloon, ja se antaa mittaustulokset 30

sekunnissa. Tällä voidaan havaita poikkeavuuksia sydämen rytmissä, veren virtauksessa sekä ensi merkkejä sydänkohtauksesta. Käyttäjät voi seurata sydämensä toimintaa ja jakaa datan lääkärinsä kanssa ja mahdollisesti havaita ongelmat ennen, kuin ne perinteisesti olisivat havaittavissa. (Aruba, 2018)

ABB:n terveydenhuoltoalan tutkimuskeskuksessa, joka on Texas Medical Center sairaalan yhteydessä Yhdysvalloissa, on YuMi[®]-robotti, joka pystyy hahmottamaan ympäristöönsä ja liikkumaan itsenäisesti. Robotti voi valmistaa lääkkeitä, ladata ja tyhjentää sentrifugeja, pipetoida ja käsitellä nesteitä, kerätä ja lajitella koeputkia sekä suorittaa erilaisia logistisia tehtäviä, kuten jakaa lääkkeitä, viedä niitä oikeisiin paikkoihin, tuoda hoitotarvikkeita henkilökunnalle ja viedä lakanoita suoraan potilaiden huoneisiin. (ABB, 2019a)

ABB on myös toimittanut älykkään valaistusohjausjärjestelmän, joka perustuu KNX-väylätekniikkaan, Etelä-Australian suurimpaan yksityiseen sairaalaan Calvary Adelaide-sairaalaan. Tekniikalla on integroitu sairaalan valaistus, energiamittaus ja hoitajakutsujärjestelmä yhteen rakennusautomaatiojärjestelmän kanssa. Valaistusjärjestelmän tunnistintietojen avulla myös kiinteistön lämmitys- ja jäähdytysjärjestelmiä voidaan ohjata tarpeen mukaisesti. Toimintoja voidaan ohjata automaattisesti aikaohjelmien, auringon laskun tai nousun, ihmisten läsnäolon mukaan tai napin painalluksella, mikä tuo energiansäästöjä ja lisää mukavuutta sekä turvallisuutta. (ABB, 2020a)

Reaaliaikaiset paikannuspalvelut ovat osa älykästä sairaalaa. Tällaisia ratkaisuja löytyy muun muassa Siemensiltä, joka avulla voidaan auttaa henkilökuntaa löytämään nopeasti välineitä sekä vierailijoita löytämään määränpäähänsä. Tiloja voidaan varustaa tunnisteilla, jotka kertovat, onko tila käytettävissä. Varastotilanteesta ja laitteiden poistumisesta tietyltä alueelta saadaan hälytyksiä. Järjestelmällä voidaan opastaa potilaita jo sairaalaan saapuessa ohjaamalla heidät oikealle pysäköintialueelle. Hoitohenkilökunnalle ja vierailijoille voidaan antaa tieto potilaan sijainnista ja näyttää potilaalle odotusaikoja. Järjestelmä on avoin ja perustuu Bluetooth-tekniikkaan. (Siemens, n.d.-a)

Siemensiltä löytyy myös Desigo-huoneautomaatiojärjestelmä, jolla potilaat voivat itse hallita huoneen valaistusta, kaihtimia ja olosuhteita joko omalta kannettavalta laitteelta, tai

sairaalan omalta potilaspäätteeltä. Automaatioon voidaan myös ohjelmoida automaattisesti vuorokausirytmisiä seuraava valaistus. Lisäksi henkilökunnan käyttöön voidaan huonetilalle esiohjelmoida valmiita asetuksia eri tilanteille, jolloin ne ohittavat perusasetukset ja ne ovat helppoja ja nopeita ottaa käyttöön. (Siemens, n.d.-b)

StartUs Insights on listannut viisi lupaavaa startup-yritystä, jotka tuottavat uuden teknologian ratkaisuja älykkäille sairaaloille. Näitä ovat:

- Sanela Technologies on Intialainen startup yritys, joka tuottaa sairaalan hallintajärjestelmiä, jotka ovat suunniteltu hallitsemaan useita sairaalan toimintoja yhdellä alustalla tehostaen sairaalan toimintaa ja resurssien käyttöä.
- Darvis startup-yritys on lähtöisin Yhdysvalloista, jolla on patentoitu tekoälypohjainen teknologia, joka mahdollistaa sairaalan tilojen strategisen kommunikoinnin. Ratkaisu käyttää analyyseissään optisia antureita antaakseen sairaalan huoltohenkilöstölle asiayhteyteen liittyviä näkemyksiä. Tämä mahdollistaa sairaaloiden hallinnan sekä henkilöstön, aseptiikkaan liittyvien standardien ja lääkintälaitteiden turvallisuuden.
- REIVR, on startup-yritys Irlannista, joka työskentelee reaaliaikaisen paikannuksen ratkaisujen parissa. Järjestelmä perustuu Edge-laskentaan ja koostuu fuusio-antureista, jotka luovat digitaalisen kaksosen ympäristöstään ja seuraavat ihmisten ja asioiden liikkumista tunnistajien avulla.
- Recare, startup Ranskasta tuottaa alustan, jolla digitalisoidaan hoidon ohjaus sairaalan ja muiden palvelun tuottajien välillä. Recare takaa integraation olemassa oleviin terveydenhuoltojärjestelmiin ja mahdollistaa avoimen dokumentoinnin ja turvallisen potilastietojen välittämisen.
- Techmetics Robotics on myös Yhdysvaltalaispohjainen yritys, joka kehittää autonomisia liikkuvia robotteja monille eri teollisuuden aloille. Techmeticsin robotit voivat suorittaa useita eri terveydenhuollon tehtäviä ja niitä voidaan myös hallita helposti älylaitteiden kautta. Robotit liikkuvat autonomisesti käyttäen patentoitua Liftbot hissikäyttöliittymä -teknologiaa. (StartUS Insights, 2020)

Essen yliopistollisessa sairaalassa Saksassa on leikkauksissa käytössä teknologia, jonka avulla voidaan tomografikuvauksesta luoda 3D-animaatio. Tämä 3D-animaatio siirretään sitten leikkaavan kirurgin erikoisvalmisteisiin laseihin, joiden kautta kirurgi näkee 3D-kuvan

suoraan potilaan päällä, eikä hänen tarvitse katsoa erillistä näyttöä seinällä ja siirtää kuvaa mielikuvituksellaan potilaaseen. Toinen esimerkki on robotista, jota kutsutaan DaVinci-robotiksi. Robotti tukee valtavasti kirurgin työskentelyä, muttei kuitenkaan korvaa ihmiskäsiä kokonaan. Tekoälyä käytetään muutamilla Saksalaisilla päivystyspoliklinikoilla ottamaan haltuun päivystyksen ja optimoimaan sen toiminnan. Tekoäly tekee hoidon kiireysluokittelun ja jakaa potilaat järjestelmällä, joka on henkilökunnan helppo ymmärtää sekä tuottaa tietoa potilaan terveydentilasta. Kaikki toimenpiteet tallennetaan alustalle ja sähköisiä raportteja luodaan automaattisesti sisältäen palvelu- ja laskutustiedot. (Brandt, n.d.)

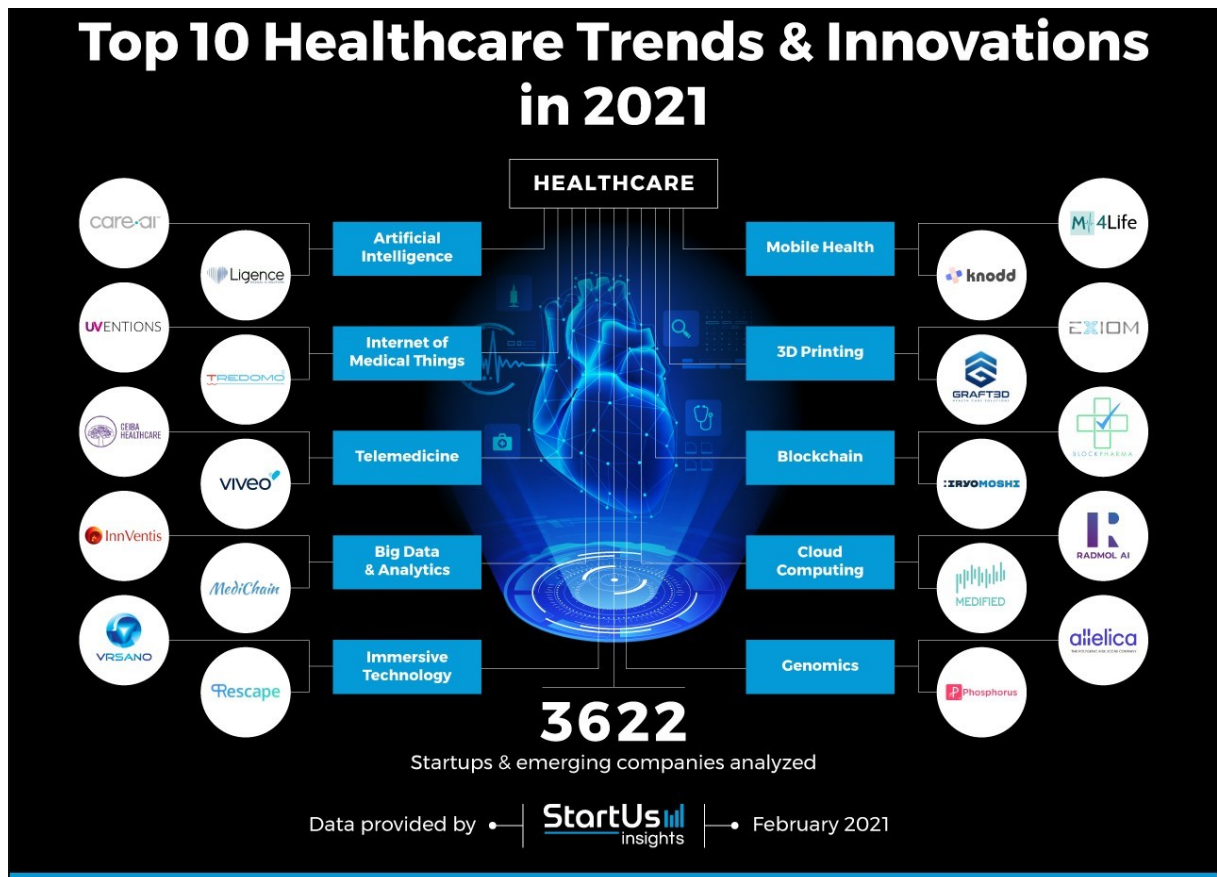
Lohkoketjuteknologian odotetaan tuovan suuria kustannussäästöjä seuraavan vuosikymmenen aikana. Lohkoketjussa data on tallennettu kronologisessa järjestyksessä, eikä sitä pystytä muuttamaan sen jälkeen, kun se on luotu ketjuun. Informaatio tallennetaan lohkoihin yhden tiedoston sijaan, joka sallii informaation laajemman käytön ja tieto voidaan tallentaa ilman tunnistustekijöitä, jotka voisivat olla turvallisuusriskejä. Potilaat voivat antaa käyttöluvia vain osaan datasta, joka myös mahdollistaa datan käytön kliinisissä kokeissa ilman, että tutkijoiden täytyy hakea useita eri käyttöoikeuksia. (Marbury, 2018)

Riken Shah esittää artikkelissaan arvioita tulevaisuuden terveydenhoitoteknologioista. arviossa on mukana muutakin, kuin vain teknologiaa, vaikka uudet teknologiat toimivatkin taustalla. Esimerkiksi Potilas ensin -ohjelmat tähtäävät potilaiden valistamiseen ja käyttökokemuksen parantamiseen responsiivisten teknologia innovaatioiden kautta mm. potilaiden sitouttamisen, terveyssovellusten ja käyttäjäystävällisten käyttöliittymien avulla. Hoidoissa panostetaan myös hoidon yhdenvertaisuuteen ilman esimerkiksi sosiaalisen aseman tai maantieteellisen sijainnin aiheuttamaa eriarvoisuutta. Etäseuranta ja -tapaamiset sekä etähoidot hoidetaan erilaisten verkkoon kytkeytyvien mittalaitteiden avulla. Lisäksi mielenterveyspalveluita tuotetaan milloin vain ja mistä vain videoneuvotteluilla ja chateilla, (Shah, n.d.)

Dirk Dumortier tulee artikkelissaan loppupäätelmään, että lopulta tarkoituksena on rakentaa tiiviisti integroitu ekosysteemi, jossa eri teknologiat, kuten puettavat anturit, tietovarastot ja turvalliset kommunikaatioyhteydet yhdistävät potilaan ja hoitohenkilökunnan. Ekosysteemi minimoi virheet ja antaa potilaalle ja hoitohenkilökunnalle laajan tietovaraston, jonka avulla hoitoa voidaan tuottaa tehokkaammin. (Dumortier, 2020)

StaratUs Insights esittää raportissaan alla olevan kuvan mukaisen innovaatiokartan, johon he ovat tuoneet tutkimuksessaan havaitsemansa top 10 suosituinta terveydenhuoltoalan trendiä ja innovaatiota. Lisäksi he ovat lisänneet karttaan 20 startup-yritystä, jotka työskentelevät näiden teknologioiden parissa.

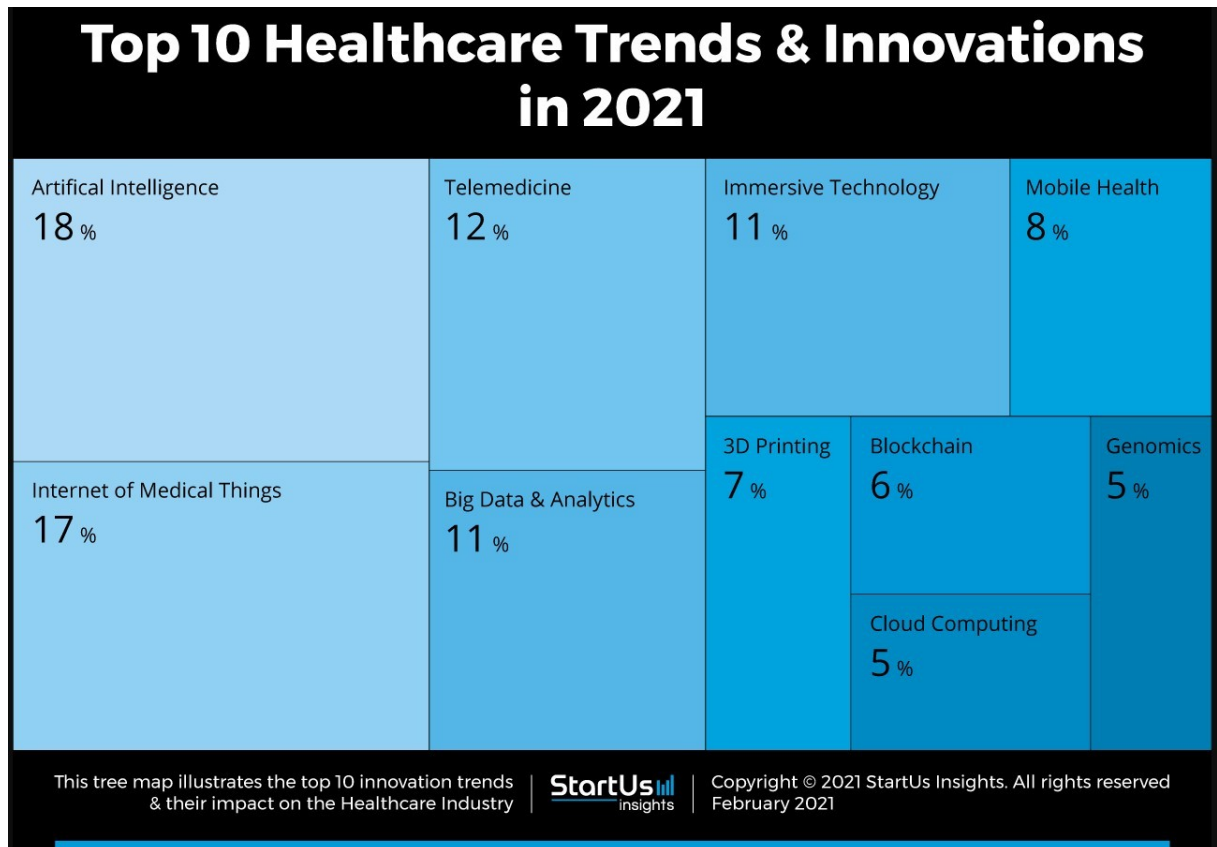
Kuva 9. Top 10 terveydenhuoltoalan trendejä ja innovaatioita (StartUS Insights, 2021)



Lisäksi StartUs Insights on laatinut edellä olevan kuvan perusteella puukartan, joka esittää top 10-trendien vaikutusta terveydenhuoltoalaan. Startupit hyödyntävät potilaiden reaaliaikaiseen seurantaan lääketieteellisten asioiden internetiä ja tekoälyä. Potilaille, jotka eivät pääse usein sairaalaan, telelääketiederatkaisut parantavat palveluiden tarjoamista. Big Data ja analytiikka käsittelee informaatiota luodakseen uusia näkemyksiä. Digitaaliterapiassa hyödynnetään virtuaalitodellisuus, lisätyn todellisuuden ja sekoitetun todellisuuden teknologioita parantamaan kokemusta. 3D-biotulostuksella mahdollistetaan luovuttajien pienempi määrä ja vähäisemmät hylkimisreaktiot laadukkaiden proteesien sekä kudus- ja elinsiirtojen osalta. Lohkoketju- ja pilvilaskentateknologioilla on oleellinen osa informaation

keräämisessä ja hallinnoinnissa. Henkilökohtaista terveydenhuoltoa edistetään genomiikan, nanolääketieteen ja regeneratiivisen lääketieteen kehityksellä. (StartUS Insights, 2021)

Kuva 10. Top 10 terveydenhuoltoalan trendien ja innovaatioiden vaikutukset terveydenhuoltoalaan (StartUS Insights, 2021)



3.3 Älykkäitä sairaaloita Suomessa ja maailmalla

Älykkäitä sairaaloita löytyy jo vaikka, kuinka paljon mutta älykkyyden määritelmä niissä vaihtelee suuresti. Toisissa älykkyyden tuo robotiikka tai keinoäly ja toisissa taas paperiton sairaala. Kuten aiemminkin mainittu älykkään sairaalaan määritelmiä on yhtä monta kuin niistä kirjoittajakin, mutta esittelen tässä kappaleessa muutamia sairaaloita ja niissä käytettäviä teknologioita sekä liudan älykkääksi tituleerattuja sairaaloita. Lukijan vastuulle jätän päätöksen, vastaavatko ratkaisut omaa mielipidettä älykkäästä sairaalasta.

Samsung Medical Center Etelä-koreassa on ottanut käyttöönsä RFID-tunnistukseen perustuvan teknologian, jolla jokainen potilas tunnistetaan, paikannetaan ja joiden

perusteella voidaan tuottaa henkilökohtaisesti tietoa odotusajoista näyttötauluille ja lähettää tietoa puhelimen applikaatiolle. (Chen ym., 2019)

Jyväskylän uudessa Keski-Suomen sairaala Novassa on älykkyyks toteutettu muun muassa älykkäällä sähköautomaatioteknologialla ABB:n MicroSCADAPro ohjaus- ja valvontajärjestelmällä. Järjestelmän avulla esimerkiksi ongelmatilanteissa vian paikantaminen ja sähkönjakelun muuttaminen paikasta toiseen onnistuu nopeasti. Järjestelmästä voi nähdä helposti ja nopeasti koko sairaalakiinteistön sähköjärjestelmien tilanteen niin keskijännitekojeistoista, kuin muuntajista ja pienjänniteverkoista UPS-laitteisiin saakka. Järjestelmä hyödyntää kehittyntä väylätekniikkaa, IEC 61850 -standardin mukaista digitaalista ohjausprotokollaa (ABB, 2019b)

Uudessa Oulun yliopistollisessa sairaalassa OYS:ssa on keskitytty paljon myös teknologian ulkopuolisiin, mutta uutta teknologiaa hyödyntäviin seikkoihin, josta kertoo jo se, että uuteen älykkääseen sairaalaan on määritelty asiakas- ja potilaslähtöisyys keskeiseksi teemaksi toiminnan suunnittelussa ja toteutuksessa. Potilaita hoidetaan ilman turhia viiveitä ja hoitopolut ovat yksilöllisiä. Henkilökunnalla on enemmän aikaa paneutua potilastyöhön, kun manuaalisia töitä on automatisoitu. Teknologialla mahdollistetaan tiedon liikkuminen eri osapuolten välillä jouhevasti sekä hoidon joustavuus. (OYS2030, n.d.)

OYS brändiin on kirkastettu alla olevan kuvan mukaiset seikat. Emotionaalisella ja sosiaalisella älykkyydellä tarkoitetaan osapuolten empaattista, kokonaisvaltaista ja yksilöllistä kohtaamista. Älykkäät hoitopolut, -ratkaisut ja teknologiat kohdalla tarkoitetaan uusia teknologioita hyödyntämällä saavutettavia turhien työvaiheiden vähentämistä, tiedon siirtymisen tukemista sekä selkeitä ja asiakaslähtöisiä hoitopolkuja. Älykkäät tilat tukevat muuntojoustavuudellaan ja erilaisilla tilallisilla, sosiaalisilla ja teknologisilla ratkaisuilla potilaiden hyvinvointia ja hoitohenkilökunnan askeleiden vähentämistä. Monialaisella huippuasiantuntijuudella ja yhteistyöllä ehkäistään siloja ja edistetään ammatillista kehittymistä yhteistyöllä yliopiston, yritysten ja muiden sidosryhmien kanssa. Oppivalla organisaatiolla tarkoitetaan kulttuuria ja johtamistyyliä, jotka ovat ratkaisukeskeisiä, yhteistyöhaluisia, kannustavia ja myötätuntoisia. Toiminta on jatkuvassa kehityksessä henkilöstöä ja eri sidosryhmiä osallistamalla. (Vanni, n.d.)

Kuva 11. Viisi älykkyyden osa-aluetta sairaalakontekstissa (Vanni, n.d.)



Healthcaren julkaisemassa artikkelissa on listattu top 10 älykästä sairaalaa. Sairaalat ovat järjestyksessä:

1. Houston Methodist Hospital, USA
2. Saratoga Hospital, USA
3. Fortis Memorial Research Institute, Intia
4. Cleveland Clinic, USA
5. Upper River Valley Hospital, Kanada
6. St Olavs Hospital, Norja
7. Wooridul Spine Hospital, Etelä-Korea
8. Johns Hopkins Hospital, USA
9. Gleneagles Medical Center, Singapore
10. Guy's and St. Thomas', Yhdistyneet kuningaskunnat

Älykkyyttä näissä sairaaloissa on toteutettu erilaisilla tavoilla riippuen sairaalasta muun muassa leikkausrobotiikalla, älykkäillä infuusiopumpuilla ja potilasmonitorointijärjestelmillä, diabeteksen seulonnalla teköälyn avulla, uusinta tekniikkaa olevilla ICT-skannereilla ja MRI-

kuvantamislaitteilla. Tekoälyllä tehohoito-osaston suurimmassa riskissä olevien potilaiden tunnistamisella, täysin paperittomalla sairaalalla, langattomalla teknologialla, 3D- ja tekoälyavusteisilla keinonivelleikkauksilla sekä komentokeskusmaisella tuotannonohjausjärjestelmällä. (Hawkins, 2020)

Alter Hey Cognitive Hospital Iso-Britannia, jossa peli-, anturi-, nano- ja kognitiivisen tietojen käsittelyn teknologioilla mahdollistetaan digitaalinen elävä sairaalaympäristö, joka aistii mitä sairaalassa tapahtuu ja joka sitten toimii havaintojen mukaisesti. (Vähäkainu, 2018)

Fletcher Allen Healthcare USA, jossa on täysin integroitu sähköisen terveydenhuollon tietojärjestelmä. Järjestelmää on mahdollista käyttää potilaiden sairaalasängyn viereisestä käyttöpäätteestä ja se parantaa muun muassa potilaiden hoitoa, luottamuksellisuutta, kommunikaatiota ja tietoturvallisuutta. (Vähäkainu, 2018)

Humber River Hospital Kanada, joka oli avautuessaan vuonna 2016 Pohjois-Amerikan ensimmäinen täysin digitaalinen sairaala. Sairaalassa on hyödynnetty uusia innovaatioita kuten paperitonta terveydenhuoltoa, robottivusteisia leikkauksia, pesulapalveluita, aterioiden valmistusta, potilasrekistereitä, telelääketiedettä luoden yhtenäisen kokonaisuuden potilaille ja henkilökunnalle. (Vähäkainu, 2018)

New Odense University Hospital Tanska, on suurimpia Tanskassa toteutettavista sairaalahankkeista. Sairaalan on määrä valmistua vuonna 2022. Sairaalan visiossa on, että digitaalisuuden tulee olla jatkuvasti läsnä ajasta ja paikasta riippumatta. Tarvittavan tiedon tulee olla kaikkien tarvittavien osapuolten käytettävissä sellaisessa muodossa, että se on heti hyödynnettävissä ja, että sitä osataan käyttää optimaalisella tavalla. Ratkaisujen tulee tukea kaikkia sairaalan palveluita ja toimintoja sekä niiden käyttäjiä. (Vähäkainu, 2018)

Parkland Health & Hospital System (Memorial) USA. Vuonna 2015 avattu sairaala on suunniteltu alusta asti uutta kehittynyttä nykypäivän teknologiaa silmällä pitäen ja se oli ensimmäisiä digitaalisia sairaaloita USA:ssa. Sairaalan digitaalisen teknologian pitäisi tehostaa toimintaa parantaen potilaiden hoitoa ja turvallisuutta sekä yksinkertaisten kirjaamista. Käytössä on opastavat kosketusnäytölliset infokioskit ja älysängyt, jotka punnitsevat potilasta ja hälyttävät esimerkiksi, mikäli potilas nousee sängystä, kun niin ei tulisi tehdä. Vauvojen sijainnin jäljitys ja hälytys sekä esimerkiksi hissien ovien lukitus, mikäli

vauva viedään sinne, kun ei pitäisi sekä joka suuntaan liikkeen tunnistavia videokameroita. interaktiivinen Footwall-järjestelmä löytyy joka huoneesta ja se toimii muun muassa potilaan viihdekeskuksena ja yhteydenpitovälineenä hoitajien kanssa. Hoitajilla on kannettavat laitteet, jotka hälyttävät heitä tarpeen mukaan, eikä erillistä potilaskutsujärjestelmää ole. Järjestelmät ovat täysin integroitu toisiinsa ja sen avulla voidaan kontrolloida lähes kaikkea sairaalan toimintaa. (Vähäkainu, 2018)

Princess Alexandra Hospital Australia, josta tuli vuonna 2015 ensimmäinen suuren mittakaavan digitaalinen sairaala Australiassa. Elintoimintojen monitorointi sekä EKG on digitalisoitu ja niiden mittaama informaatio lähetetään digitaaliseen potilastietojärjestelmään Wi-Fi:n välityksellä välitöntä katselua varten. Potilaan data saadaan sairaalasängyn äärestä reaaliajassa. EKG- ja tärkeät elintoiminnot kerätään sähköisesti hoitopisteessä ja kerätyllä datalla tuetaan päätöksen tekoa. Sairaalassa on otettu myös käyttöön 3D-tulostukseen perustuva kirurginen suunnittelu, jonka avulla voidaan ennakoita visualisoida murtumia ja kohtia mihin ruuvit ja levyt tulee asettaa vähentäen näin komplikaatioita ja lisäleikkauksien tarvetta. (Vähäkainu, 2018)

St Stephen's Hospital Australia, joka avattiin vuonna 2014 oli ensimmäinen täysin integroitu digitaalinen sairaala. Sairaalan ominaisuuksia ovat:

- Automaattiset syötteet, jotka siirtävät avainelementtejä potilasdatasta suoraan monitorointijärjestelmistä sähköisiin potilaskertomuksiin.
- Reaaliaikaiset liikkuvan klinikan hälytykset koskien allergioita, lääkitystä ja epänormaaleita elintoimintoja ja tuloksia.
- Viivakoodilukijat potilaiden lääkitystä varten.
- Paikallinen- ja etäyhteys potilaskaavioihin mobiililaitteiden ja tablettien kautta
- Digitaalisen lounaan sekä viihdejärjestelmän tilaus. (Vähäkainu, 2018)

Suleiman AL-Habib Dubai, hoitaa potilaitaan viimeisimmillä ja parhailta teknologioilla, joita lääketieteellä on käytössään. Sairaankuljettajilla on käytössään Googlen lasit, joita hyödynnetään kommunikaatiossa lääkärin kanssa, jolloin potilaan tiedot ovat ensiavussa ennen kuin potilas saapuu ja jolloin valmistelut voidaan tehdä etukäteen. Sairaalassa on hyödynnetty teollista internetiä, laitteiden integrointia, digitaalista dataa ja IT-järjestelmiä

tavalla, joka antaa lääkäreille työkaluja potilaiden hoitoon ja sairaalassa oloajan parantamiseen. (Vähäkainu, 2018)

Newsweek on laatinut yhteistyössä data yritys Statistan kanssa listan älykkäistä sairaaloista. Listaan on kerätty yhteensä 250 älykstä sairaalaa ympäri maailmaa. Mielenkiintoista on, että suomen sairaaloista HUS löytyy sijalta 38, TAYS sijalta 129 ja OYS sijalta 235. Alustuksessa arvioidaan Älykäs sairaala -teknologian markkinoiden kasvavan vuoden 2021 35 miljardin dollarin arvosta 83 miljardiin dollariin vuoteen 2026 mennessä. Teknologioiden kärkeen listataan telehealth -teknologiat, eli etäpalvelut ja -seuranta. Myös koneoppimisen ja muiden tekoälysovellutusten tuomiin hyötyihin luotetaan muun muassa potilasseurannassa, diagnooseissa, kliinisten päätösten tekemisessä ja kuvien seulonnassa. Edellä mainittujen ominaisuuksien täysimääräinen hyödyntäminen riippuu perustavanlaatuisesti huipputeknologian potilastietojärjestelmästä, joiden avulla dataa tulee voida jakaa ja hallinnoida niin, että kaikki tarvittavat osapuolet voivat sitä käyttää. (Freedman, n.d.)

3.4 Tulevaisuuden älykkään sairaalan suunnittelu

Terveystieteiden ala on muutosten kourissa. Markkinoille tulee uusia, innovatiivisia ja hienostuneita lääketieteellisiä laitteita joka päivä. Digitaalinen teknologia on luonut uuden ajatusmallin potilashallinnalle, diagnooseille ja terveydenhuollolle. Näitä varjostaa kuitenkin muun muassa korkeammat kustannukset ja vanhanaikaiset sairaalat. Toisaalta potilaat ovat tulleet tietoisemmiksi ja vaativat parempaa palvelua. Tätä kutsutaan terveydenhuollon kuluttamiseksi, eli enää ei puhuta potilaista vaan kuluttajista. Potilaat saavat hoitoa, kun taas kuluttajat osallistuvat terveydenhuoltoon, jolloin myös terveydenhuolto on muuttumassa palveluntarjoajakeskeisestä mallista kuluttajakeskeiseen malliin. (Frost & Sullivan, 2018)

Pelkkä digitaalisuus ei ole älykstä vaan digitalisaatio on vasta ensimmäinen askel kohti älykstä järjestelmää. Tietojärjestelmien digitalisoinnilla saadaan informaation jakaminen ulkopuolisille asiantuntijoille sujumaan helposti sekä tekoäly ja Big Data analyysit onnistumaan, mikä ei olisi mahdollista ilman tiedon digitalisointia. (Frost & Sullivan, 2018)

Tulevaisuuden sairaalaan suunnittelussa tulee ottaa huomioon sähköjärjestelmien suunnittelu. Älykästä sairaalaa ei voi rakentaa vanhanaikaisilla sähköjärjestelmillä. Kaikki sairaalan tekniset järjestelmät tarvitsevat sähköä ja tämä sähköjakelujärjestelmä tulee olla toimintavarma ja helposti hallittavissa. Sairaalan kriittisiä järjestelmiä on pystyttävä hallinnoimaan reaaliaikaisesti, tehokkaasti ja turvallisesti. Toimintavarmuuteen ja hallittavuuteen tuo apua sähköjärjestelmien tietoliikennettä koskeva IEC 61850-standardi, joka mahdollistaa sähköjakelulaitteiden ja -komponenttien välisen reaaliaikaisen kommunikoinnin, diagnostiikan ja seuraamisen. Sairaalan teknisten järjestelmien ollessa digitaalisia jo sähköjakelujärjestelmistä lähtien on myös kyberturvallisuudesta huolehdittava monitasoisella suojauksella elinkaaren jokaisessa vaiheessa, niin teknisissä ratkaisussa kuin toimintatavoissakin. Järjestelmien reaaliaikainen hallinta ja valvonta tuovat etuja muun muassa nopeaan vian paikallistamiseen, elinkaaren hallintaan sekä omaisuuden hallintaan ja investointien ohjaukseen. (ABB, 2020b)

Sairaalaan suunnittelua ja rakentamista haastavampana rakennusprojektina pidetään vain ydinvoimaloita. Suunnittelussa ja rakentamisessa on huomioitava tiukat säännökset, jatkuvasti muuttuva teknologia sekä terveyteen ja turvallisuuteen liittyvät vaatimukset. Mikäli näitä haasteita yritetään taklata perinteisin menetelmin voi projektin tavoitteet vaarantua ja rakennukseen liittyvät riskit potilaille, henkilökunnalle ja sairaalan maineelle kasvavat. Perinteiset prosessit johtavat erillisiin järjestelmiin, päällekkäisiin kaapelointeihin ja tehottomiin yhteyksiin, jotka tuhlaavat energiaa, tuottavuutta, aikaa ja rahaa. Rakennushankkeessa tulee varmistaa, että kaikki osapuolet pysyvät jatkuvasti ajan tasalla ja, että he toiminnallaan vähintään täyttävät projektin tehokkuus- ja tuottavuusvaatimukset. Lisäksi tulee varmistaa, ettei suunnittelu- ja rakennusprosessin aikana alkuperäiset määritykset huku. Näin mahdollistetaan integroitu, energiatehokas ja ylläpitokustannuksiltaan pieni sairaalarakennus. Alla olevassa kuvassa on esitetty asioita, joita tulee suunnittelussa eri osapuolten välisessä yhteistyössä huomioida. (Schneider Electric, 2015)

Kuva 12. Uuden sairaalan suunnittelussa ja rakentamisessa huomioitavia asioita. (Schneider Electric, 2015)



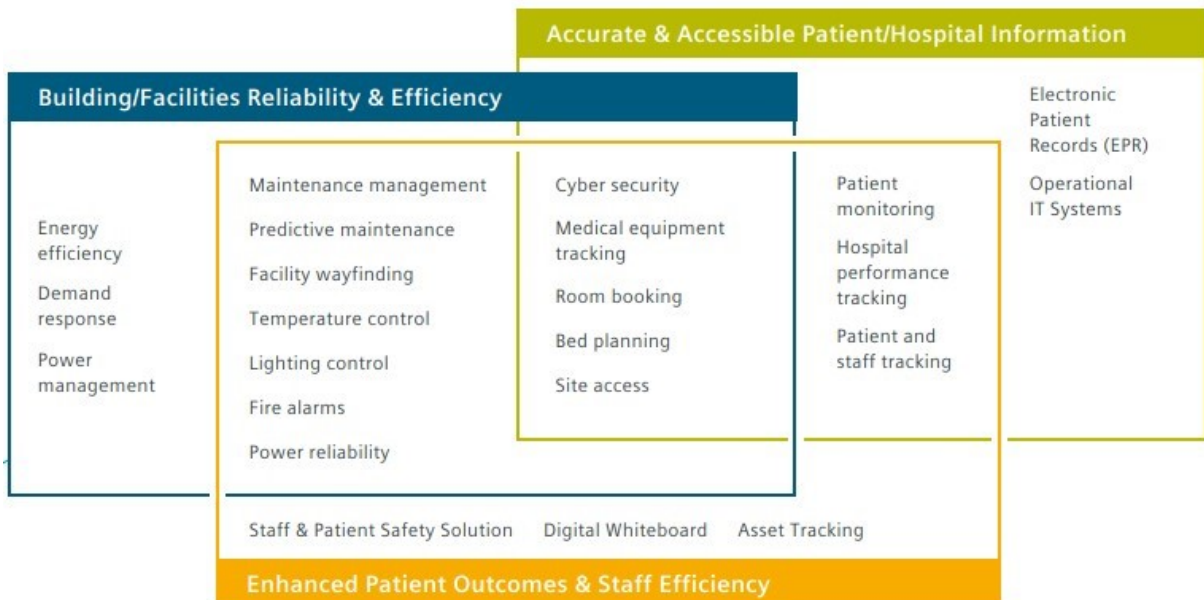
Terveydenhuoltosektori muodostuu monimutkaisesta ympäristöstä ja kohtaa laajasti erilaisia haasteita. Haasteita on niin ulkoisia (väestön ikääntyminen, julkiset ja poliittiset paineet, tiukat sääntelyvaatimukset), kuin sisäisiäkin (resurssirajoitukset, henkilöstö puute, rahoitushaasteet). (Siemens, 2020)

Kuva 13. Terveydenhuoltosektorin kohtaamia haasteita. (Siemens, 2020)



Siemens esittelee raportissaan Älykäs sairaala -vision, jolla voidaan saavuttaa tavoitteet hoitotulosten ja tehokkuuden parantamisessa. Visiossa poistetaan kuilut operatiivisen tekniikan, tietotekniikan ja henkilöstön väliltä ja muodostetaan täysin integroitu ennakoiva järjestelmä, ks. kuva alla. Vihreällä alueella näkyy viime vuosikymmenen merkittävin investointi eli digitaaliset potilastietojärjestelmät. Teknologian kehitys viime vuosina on avannut mahdollisuuksia siihen, miten teknologialla voidaan tukea henkilöstön tuottavuutta, toiminnan tehokkuutta, energiatehokkuutta ja hoitotuloksia. Kuvan sinisellä alueella osoitetaan teknologia, jotka liittyvät itse sairaalarakennukseen, kun taas keltaisella alueella olevat asiat liittyvät parantuneisiin hoitotuloksiin ja henkilöstön toiminnan tehokkuuteen. Tutkimuksessa on tullut ilmi, että panostukset näihin kahteen alueeseen on myöhäistänyt tietotekniikan päivityksiä, vaikka kuvasta nähdään, kuinka paljon nämä kaikki osa-alueet limittyvät toisiinsa. Yksi perustavanlaatuinen ajatus Älykäs sairaala -visiossa on, että ei ratkaista yhtä yksittäistä ongelmaa teknologiavetoisilla ratkaisuilla, vaan hyödynnetään erillisten järjestelmien ja laitteiden integraatiota avoimen ekosysteemin avulla. (Siemens, 2020)

Kuva 14. Älykäs sairaala visio. (Siemens, 2020)

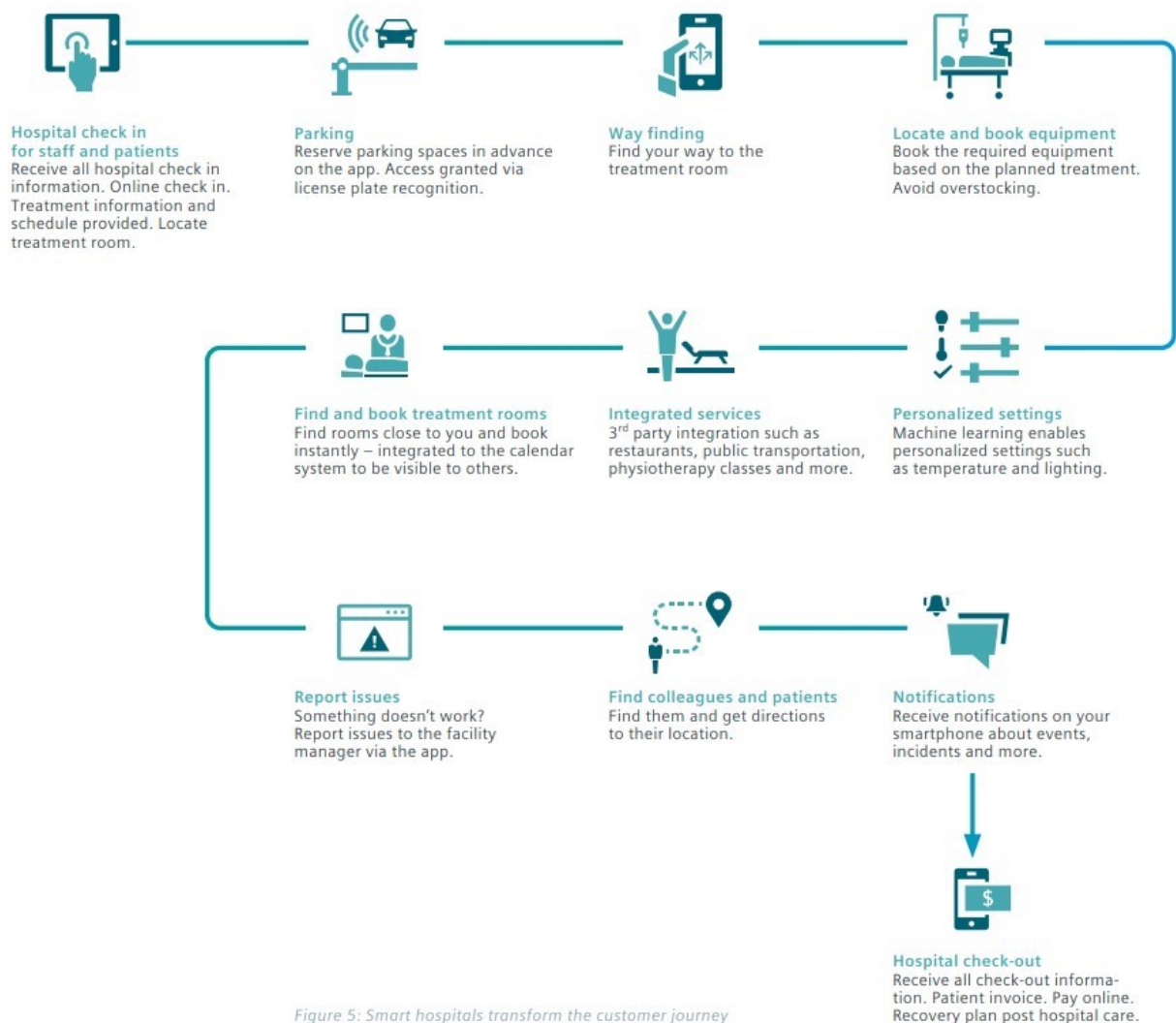


Älykkään sairaalan ominaisuuksia ovat suurempi tehokkuus automaatiolla. Valaistuksen, talotekniikan, kaihtimien yms. integraatiot lisäävät kustannustehokkuutta ja parantavat potilastyytyväisyyttä, kun potilas voi itse hallita huoneensa olosuhteita säästämällä aikaa

myös henkilökunnalta. Ratkaisut, jotka poistavat siloja ja parantavat tuloksia. Reaaliaikaisen paikannuksen sovellutuksilla voidaan jäljittää lääkintälaitteita ja potilaita. Järjestelmästä kerätyllä datalla voidaan optimoida tehokkuutta ja käyttöasteita sekä ohjata kerralla oikea potilas oikeaan huoneeseen, joka on varustettu oikeilla välineillä. Datan hyödyntäminen useista lähteistä sen arvon maksimoimiseksi. Esimerkiksi potilaan lääkintälaitteiden jatkuva monitorointi voi jakaa tietoa potilastietojärjestelmiin ja digitaalisiin näyttötauluihin ja tuottaa tarvittaessa hälytyksiä. Ja viimeiseksi teknologisten pullonkaulojen päihittäminen skaalautuvalla tavalla. (Siemens, 2020)

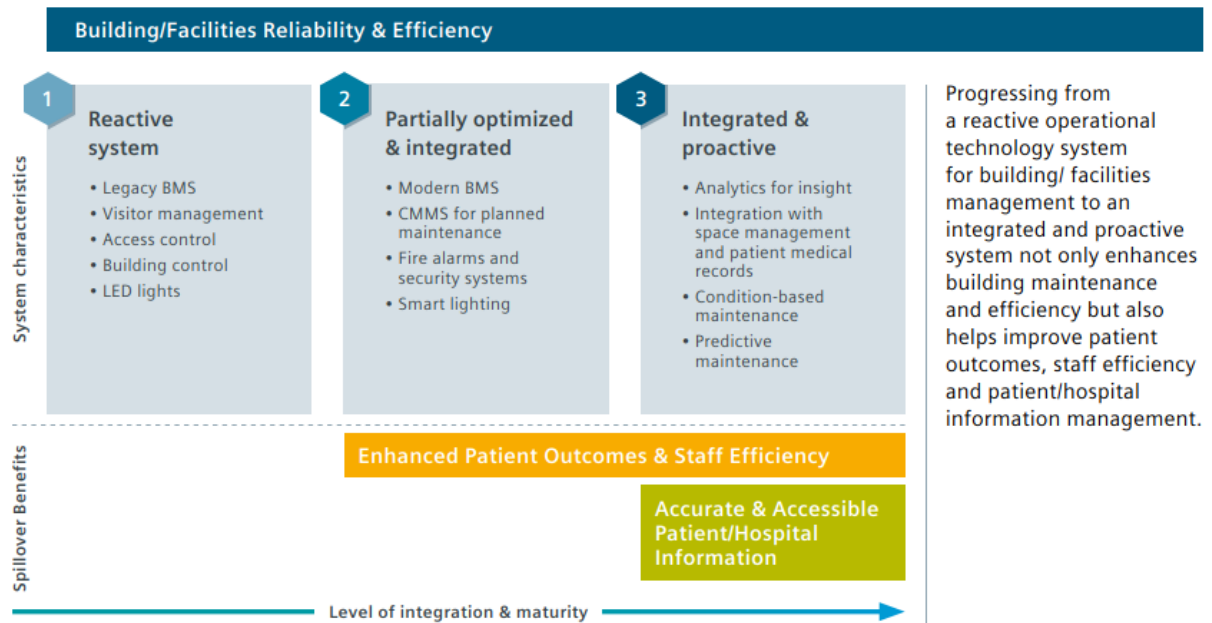
Alla olevassa kuvassa on kuvattuna potilasmatka älykkäässä sairaalassa. Samaa periaatetta voi hyödyntää myös hoitohenkilökunnan päivittäisten epäkohtien tunnistamisessa ja poistamisessa.

Kuva 15. Älykäs sairaala muuttaa potilasmatkaa. (Siemens, 2020)



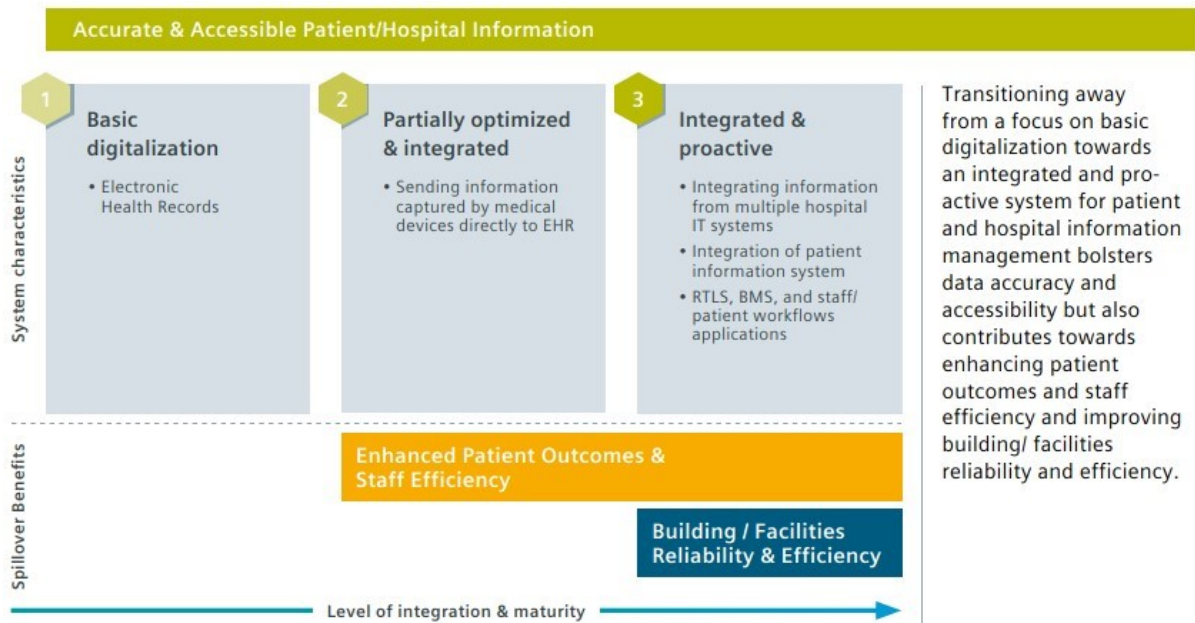
Muita älykkään sairaalaan ratkaisujen tuomia etuja ovat, edellä esitetyn viitekehyksen kolmen kohdan mukaisesti, arvopohjaiset integraatiot kiinteistönhallintateknologiaan, kuten esimerkiksi älyvalaistuksen, rakennusautomaation ja potilastietojärjestelmien integraatioilla alla olevan kuvan mukaisesti. (Siemens, 2020)

Kuva 16. Edut kiinteistönhallintajärjestelmään. (Siemens, 2020)



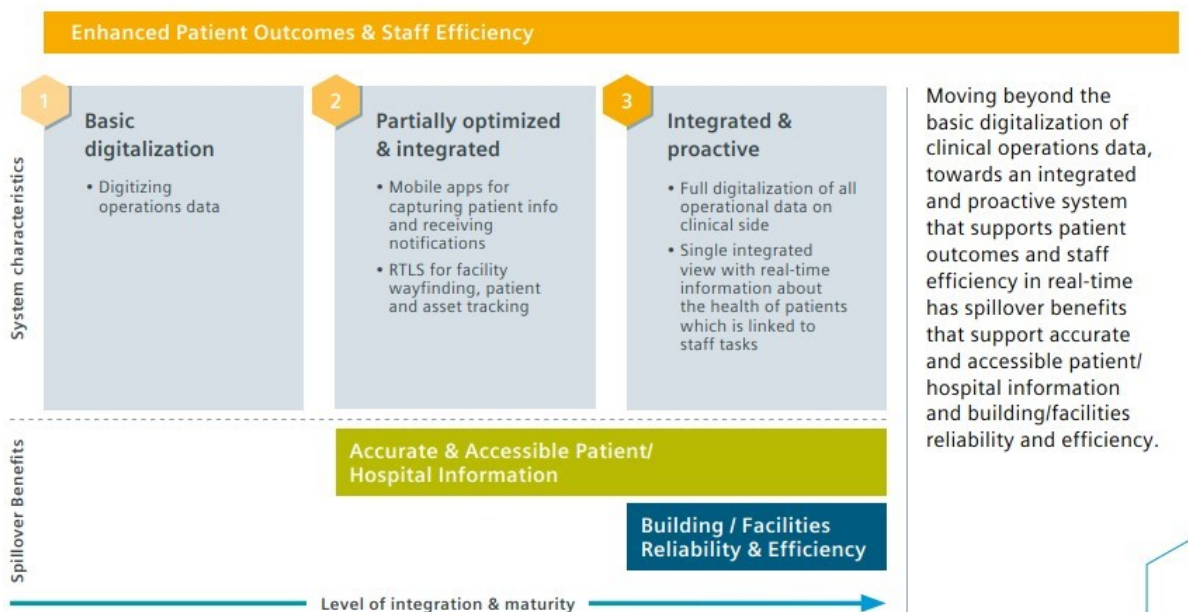
Arvopohjaiset integroinnit potilas-/sairaalainformaation hallintateknologiaan. Muun muassa potilas- ja sairaalainformaation digitalisoinnilla ja integroinnilla voidaan tehostaa ja reaaliaikaistaa hoitohenkilökunnan työskentelyä hälytysten automatisoinnilla, lääkintälaitetietojen viennillä potilastietoihin ja digitaalisten näyttötaulujen esittämällä tiedoilla. katso kuva alla. (Siemens, 2020)

Kuva 17. Edut potilas-/sairaalatietojärjestelmiin. (Siemens, 2020)



Arvopohjaiset teknologia integraatiot tuodaan parantamaan hoitotuloksia ja henkilökunnan tehokkuutta sekä tehostamaan kiinteistön- ja tiedonhallintaa lukemattomilla tavoilla, kuten esimerkiksi tilojen varaustilanteella, jolloin mm. siivoja tietää onko huoneessa potilas ja voiko sinne mennä. Lisäksi reaaliaikainen paikannus tukee henkilökunnan tarvetta löytää tarvikkeita tai näytteitä. Näitä tietoja voidaan hallita tietojärjestelmillä sekä viedä potilastietoihin automaattisesti. (Siemens, 2020)

Kuva 18. Edut hoitotuloksiin ja henkilökunnan tehokkuuteen. (Siemens, 2020)



Raportissa Siemens nostaa vielä esille viisi avaintekijää, jotta Älykkään sairaalan -visiolle saadaan vauhtia.

1. Kokoa ryhmä, johon kuuluu useita eri sidosryhmiä. Aseta ryhmä johtamaan älykäs sairaala hanketta. Älykkään sairaalan toiminnot limittyvät toisiinsa koko sairaalan toiminnan kannalta, joten näin saadaan siiloja poistettua ja autetaan yksilöitä ymmärtämään dynamiikka koko sairaalan ekosysteemin kannalta.
2. Kirkasta näkemys sairaalan nykytilasta teknologian ja prosessirajoitteiden osalta. Sairaalan johtajien tulisi tuntea nykyinen operatiivinen ja tietotekninen arkkitehtuuri ja sen kyvykkyydet. Lisäksi tulee tietää määräykset ja säädökset, jotka saattavat estää tiettyjä investointeja ja ajatuksia.
3. Keskittymällä tulospohjaisiin ratkaisuihin, voidaan lieventää kipupisteitä. Jokainen sairaala on yksilöllinen. Sairaalan sidosryhmien tulisi ymmärtää suurimmat kipupisteet ja haasteet koko sairaalan toiminnan näkökulmasta ja priorisoida ne. Tämä auttaa keskittämään investointeja oikeisiin asioihin ja tunnistamaan oleelliset teknologiat, jotka näitä haasteita ja kipupisteitä voisivat vähentää ja tukea.
4. Arvioi ratkaisuja, joilla on todistettavaa arvoa useilla eri osa-alueilla, ja jotka tukevat prosessien uudelleen suunnittelua. Esimerkiksi reaaliaikaisen paikannuksen ja autonomisten robottien käytöllä hoitajat tietävät, missä tavara liikkuu, eikä erillisiä tavarankuljettajia tarvita, jolloin henkilöstön tehokkuus paranee ja inhimilliset virheet vähenevät.
5. Investoinnit kestäviin ratkaisuihin, jotka ovat skaalautuvia ja jotka tukevat tulevaisuuden integraatioita. Sairaala on toiminnassa 24/7, eikä sitä voi sulkea kokonaisvaltaisten järjestelmäpäivitysten takia. Myöskään budjetti ei usein mahdollista suurta järjestelmäpäivitystä yhdellä kertaa. Priorisoi avoimia järjestelmiä, jotka voivat luoda perustan älykkäälle sairaalalle. (Siemens, 2020)

Relevantin artikkelissa Ihor Feoktistov esittää viisi asiaa, joilla saadaan rakennettua älykäs sairaala. Nämä asia ovat:

1. Ota käyttöön integroitavia lääketieteellisiä laitteita. Näiden avulla voidaan kerätä mm. biometristä dataa, valvoa potilaita etänä, tehostaa hallintoa jne.

2. Ota käyttöön Big Data. Neuraaliverkot auttavat diagnosoinnissa ja vähentävät inhimillisten virheiden määrää. Datan avulla voidaan ennustaa tautien kulkua, joka osaltaan vähentää komplikaatioiden riskiä ja terveydenhuollon taakkaa ja datan avulla voidaan suoraviivaistaa toimintaa.
3. Ota käyttöön leikkausrobotiikka. Robotiikka nopeuttaa leikkauksia ja parantaa niiden laatua ja vaikuttavuutta.
4. Paranna ennaltaehkäisevää hoitoa. Uudet teknologiat ja kroonisten tautien analyysit ja hoito-ohjelmat auttavat ennalta ehkäisemään niitä tehden terveydenhuollosta tehokkaampaa ja toimivampaa.
5. Paranna kroonisten sairauksien hoitoa. Puettavien laitteiden avulla voidaan valvoa esimerkiksi diabetes- ja verenpainetautipotilaita ja saadun datan avulla voidaan hoitaa heitä jopa etänä. (Feoktistov, n.d.)

Älykkään sairaalan rakentaminen ei ole IT-projekti vaikkakin älykäs sairaala tarvitsee edistyneen IT-järjestelmän. Älykäs sairaala on pikemmin holistinen, syvästi sulautettu järjestelmien laajuinen prosessi, joka vaatii jatkuvaa osallistumista kaikelta henkilökunnalta ja johdolta, jotta varmistetaan havaittujen ongelmien nopea havaitseminen ja korjaaminen. Näin saadaan hallituin kustannuksin jatkuvaa kehitystä hoidon laatuun, prosesseihin ja potilastyytyväisyyteen. Esimerkiksi Intermountain Healthcare, Yhdysvaltalainen integroitu järjestelmä osoittaa hyvin, kuinka koko järjestelmän kattava toiminta voidaan toteuttaa. Paikallisia ja alueellisia ryhmiä rohkaistaan tunnistamaan haasteita tautialueilla, tekemään analyysejä, kehittämään uusia hoito-ohjelmia ja arvioimaan niiden edistymistä käyttöönoton jälkeen. Tiimeihin kuuluu hoitohenkilökuntaa, tilastotieteilijöitä, tietopäälliköitä sekä lääketieteellisen informatiikan, rahoituksen ja muiden toimintojen tukihenkilöstöä. Ohjelmien tiukat kehitysprosessit ja monialainen asiantuntija yhteistyö varmistavat, että hoidon järjeistämistä, optimointia ja parantamista jatketaan. (Chen ym., 2019)

Monilla markkina-alueilla suurimmat sairaalasioittajat ja -rahoittajat ovat jo aluehallitukset, eli Suomessa sairaanhoitopiirit. Sairaanhoitopiirit voivat käyttää vaikutusvaltaansa tukeakseen älykkäitä ja hajautettuja terveydenhoitoekosysteemejä. Artikkelissa esitetään kolme tärkeintä asiaa, joita hallintojen tulisi harkita:

1. Johda kokonaisvaltaista suunnittelua. Isojen, kaiken kattavien, omavaraisten sairaaloiden sijaan, voitaisiin ottaa hienovaraisempi lähestymistapa ja suosia hajauttamista ja varmistaa, että ylätason älykäs terveydenhuoltoekosysteemi kehitetään ja kaikilla sidosryhmillä on mahdollisuus osallistua kehitykseen.
2. Rakenna integroitu verkkoalusta. Ylemmän tahon ohjaus on tässä tapauksessa tärkeää, jotta saadaan luotua operatiiviset ja tietotekniset standardit. Pelkät yhteydet palveluntarjoajien välillä eivät riitä vaan tietoa on pystyttävä myös jakamaan. Lisäksi on varmistettava, että tietoja käytetään oikein ja potilastietosuoja on turvattu.
3. Perusta tukimekanismeja. Tiedon levittämisen varmistaminen hajautetussa palveluekosysteemissä tarvitsee joukon tukimekanismeja ja strategioita sidosryhmien yhtenäisen toiminnan varmistamiseksi. Tällainen voi olla esimerkiksi potilaiden kannustaminen kokeilemaan innovatiivisia digitaalisia hoitotyökaluja tai sairauksien hallintaohjelmia taloudellisten kannustimien sijaan. (Chen ym., 2019)

Myös sairaalan operatiivinen johto on merkittävässä roolissa varmistamassa, että älykäs sairaala toimii tarkoituksenmukaisesti. Varsinkin olemassa olevien sairaaloiden operatiivisen johdon tulee pystyä kuvittelemaan tulevaisuus, viestittää ajatus henkilökunnalle ja auttaa heitä onnistumaan muutoksessa. Johdolle tärkeiksi askeleiksi artikkelissa mainitaan, että heidän tulee auttaa älykkään terveydenhuoltoekosysteemin rakentamisessa. Lisäksi heidän tulee suunnitella Älykäs sairaala -käyttötapauksia erilaisille skenaarioille, kuten esimerkiksi selkeitä tiekarttoja tiettyyn visioon, kuten vaikka olla maan johtava kardiologiakeskus. Innovatiivisen ympäristön luominen on tärkeää, jotta sairaalahenkilökunta innovoi jatkuvasti parantaakseen toimintaa. Perustamalla avoimia yhteistyösuhteita yliopistojen ja tutkimuskeskusten kanssa, hallituksen ja teollisuusalojen kanssa sekä investoimalla sairaalahenkilökuntaan syventääkseen heidän tietämystään siitä, mitä älykkäät sairaalat ja älykkäät ekosysteemit voivat tehdä, ovat sairaalaoperaattorien tärkeitä askeleita. Yhteenvetona voidaan todeta, että tulevaisuuden älykkäät sairaalat näyttävät hyvin erilaisilta kuin nykypäivän ja menneisyyden sairaalat. (Chen ym., 2019)

4 Liiketoimintakonseptin kehitystyö

Tutkimustyössä suoritin itsenäisti palveluliiketoiminnan kurssin yhteydessä, sekä tutkimustyön suorittamisen aikana erilaisia analyysseja, joista seuraavissa kappaleissa on kerrottu tarkemmin. Analyysseja työstettiin myös ohjaamassani työpajassa, jossa oli mukana uuden liiketoiminnan kannalta oleelliset yrityksemme johtohenkilöt ja johtavat asiantuntijat. Työpajakeskustelussa käytettiin pääasiassa liitteiden 1 ja 2 mukaisia mallipohjia sekä laajan SWOT-analyysin pohjaa ohjaamaan ja jäsentelemään työpajatoimintaa, jotta keskustelu pysyisi hallinnassa, eikä lähtisi liiaksi leviämään sivuraiteille.

4.1 Nykytila-analyysi

Analyysissä kirjattiin työryhmän kolme tärkeimmäksi kokemaa muuttuvaa asiaa tai ymmärrystä, joita meidän pitäisi yrityksenä kehittää. Nämä kolme asiaa olivat asiakkaan toiminnan ja tarpeiden ymmärtäminen, integraatioiden ymmärtäminen sekä laitteiden ja järjestelmien ymmärtäminen. Edellä mainitut asiat olivat siis otsikkotasolla ne tärkeimmät asiat, joihin meidän pitäisi panostaa enemmän nimenomaan älykkään sairaalan toimintojen osalta.

Nykytilanteessa asiakkaan toimintojen ja tarpeiden ymmärtämisessä puutteita on kokonaiskuvan hahmottamisessa. Yrityksestämme löytyy jo nykyisellään erittäin ammattitaitoisia asiantuntijoita, jotka osaavat suunnitella ja tietävät yksittäisiä asioita korkealla tasolla. Kuitenkin esimerkiksi ajan ja resurssien puutteen takia näillä asiantuntijoilla ei usein ole muuta mahdollisuutta, kuin suunnitella oma osuutensa olosuhteiden suomalla parhaalla mahdollisella tavalla. Suunnittelu on tällöin niin sanotusti siiloutunutta ja yhteistyö eri osapuolten välillä jää liian pinnalliseksi ja vain pakollisten asioiden selvittelyksi ja sopimiseksi. Kokonaiskuva asiakkaan tarvitsemista toiminnoista jää tällöin näkemättä, eikä näin ollen myöskään saada todellista ymmärrystä, miksi asiakas todellisuudessa jonkin tietynlaista toimintoa tarvitsee, mihin sitä käytetään ja mitä yhteyksiä sillä on tai voi olla sairaalan muihin toimintoihin.

Jotta edellä esitettyä nykytilaa saataisiin kehitettyä paremmaksi, tulee yrityksemme asiantuntijoiden ammattitaito ja asiantuntemus saada koottua enemmän yhtenäiseksi

kokonaisuudeksi. Nykyiset toimintamallit mahdollistavat yksittäisten toimintojen ymmärtämisen ja toimintamallit näiden suunnittelulle ovat monilta osin hyvin toimivat, mutta osittain tehottomia. Näitä olemassa olevia toimintamalleja voisi käyttää uusien toimintamallien kehittämisen perustana. Uusia toimintamalleja tulisi kehittää, jotta voimme omaksua paremmin asiakkaan toimintojen ja tarpeiden ymmärtämisen rutiininomaisesti ja kokonaisvaltaisesti. Toimintamalliin tulee valita niitä keinoja, joilla saamme eri alojen yhteistyön nykyistä sujuvammaksi sekä laajennettua yhteistyötä tunnistettujen oleellisten sidosryhmien välillä.

Toimintamallin muutos vaatii ajattelutavan muutoksen perinteisestä siiloutuneesta ajattelumallista enemmän verkostoituneeksi ja yhteistyöhakuisemmaksi. Jossain määrin tällaista mallia on jo edistetty ja otettu käyttöön esimerkiksi allianssimallin hankkeissa ja Bigroom-työskentelytavoissa, mutta mallia pitää edelleen kehittää sujuvammaksi ja tehokkaammaksi. Varsinkin sairaaloiden uudisrakennushankkeissa liikkuvia osia ja osapuolia on erittäin suuri määrä jo pelkästään perinteisten rakentamisen alojen saralla. Älykkäiden toimintojen osalle olisi hyvä saada lisäpanostusta ja määrittää niin sanottu orkesterinjohtaja, koordinaattori, integraattori tai mitä nimitystä tästä tehtävänkuvasta halutaankaan käyttää. Tämä henkilö tai henkilöt ohjaisivat yksittäisten eri järjestelmien suunnittelua ja hallitsisivat jatkuvasti kokonaiskuvan asiakkaan ja hankkeen tarpeista. Ohjauksessa priorisoitaisiin asiakkaan tarpeet ja sairaanhoitoprosessit asetettaisiin tärkeysjärjestykseen sekä arvioitaisiin hyötyjä kokonaiskuvan kannalta. Näiden priorisointien ja analyysien pohjalta saatuja tuloksia voidaan sitten hyödyntää järjestelmien suunnitteluratkaisujen pohjana, jolloin eri järjestelmien kokonaisuus säilyy edelleen eheänä ja suunnitellaan oikeita asioita oikeaan aikaan.

Integraatioiden ymmärtämisessä puutteena on kokonaisvaltaisten integraatiototeutusten vähäisyys ja sen takia puutteellinen kokemus ja tietämys. Toteutusten vähyyden takia juuri missään ei ole tutkittua tai koettua tietoa integraatioiden toteutuksen parhaista käytännöistä. Myöskään integraatioiden tuottamia hyötyjä ei ole päästy kattavasti analysoimaan, eikä hyötyjä ole voitu tarkastella kuin teoreettisella tasolla. Lisäksi integraatioiden tavoitemäärittely on jossain määrin sekavaa ja puutteellista, kun ei kunnolla osata tunnistaa integraatioiden tuomia mahdollisuuksia, eikä tätä määrittelytyötä ole koordinoitu kunnolla. Usein myös hankintaprosesseissa hankintojen pilkkominen pienempiin

kokonaisuuksiin sirpaloittavat kokonaisuutta. Sirpaleisuuden takia mahdollisten yhteensopivuuksien ja integraatioiden tunnistaminen vaikeutuu edelleen, koska hankinnat suoritetaan eri tahojen toimesta.

Integraatioiden hyödyn tunnistamiseksi tarvitaan taas ajattelutavan muutosta, joka täytyisi olla enemmän laaja-alainen, ja joka ottaisi huomioon laajemmin myös ympäröivät järjestelmät ja niiden ominaisuudet ja käyttötarkoitukset. Ei tuijoteta vain pelkästään omaa tiettyä asiaa tai asiakokonaisuutta mitä, milloinkin suunnitellaan. Suunnittelijoiden on myös mietittävä laajemmin, mitä ominaisuuksia suunniteltavalla järjestelmällä on, jonka tietoa voisi siirtää johonkin toiseen järjestelmään ja vastavuoroisesti mitä ominaisuuksia jollain toisella järjestelmällä on, jonka tietoa suunnittelija voisi hyödyntää omassa järjestelmässään. Näin ajattelemalla ja integrointia toteuttamalla voitaisiin varmasti löytää yhteneväisyyksiä eri järjestelmien välillä, poistaa turhia päällekkäisyyksiä ja tehostaa loppukäyttäjän toimintaa huomattavasti. Näillä asioilla integraatiotarvetta voidaan jo aika painavasti perustella.

Ajattelutavan muutos ei koske pelkästään järjestelmäsuunnittelijoita, vaan myös itse käyttäjiä. Suunnittelijat ei yleensä ole välttämättä hoitotyön ja sairaalan toiminnan pyörittämisen parhaita asiantuntijoita, vaan niitä ovat käyttäjät, jotka toimivat sairaalamaailmassa ammatikseen päivittäin. Käyttäjät taas eivät ole asiantuntijoita teknisissä asioissa, joten heidän kouluttamisensa ja tiedottaminen integraatioiden ja uusien teknologioiden mahdollisuuksista on myös ensiarvoisen tärkeää. Lisäämällä yhteistyötä ja keskustelua teknisten asiantuntijoiden ja käyttäjähenkilöstön välillä voisi ratkaista monta käyttäjien tunnistamaa ongelmakohtaa poistamalla päällekkäisyyksiä ja tehostamalla toimintaa.

Integraatioiden lisääntymisen myötä ensisijaisen tärkeäksi asiaksi nousee myös järjestelmien elinkaaren aikainen hallinta ja ylläpito. Tämän takia eri järjestelmien ja niiden välisistä integraatioista saatavien hyötyjen kartoitus ja koostaminen selkeäksi kokonaisuudeksi on tärkeää. Tietenkään integraation tuomia haittoja ei saa unohtaa, eikä integraatioita pidä koskaan tehdä vain integroimisen ilosta ja sen takia, että se on periaatteessa mahdollista.

Laitevalmistajien ja -toimittajien kanssa tulisi lisätä yhteistyötä ja perehtyä tarkemmin heidän ratkaisuihinsa. Näiden osapuolten kanssa lisätty yhteistyö voisi tuoda

kokonaisvaltaisesti uusia ajatuksia ja ratkaisuja integraatioiden hyödyistä, haitoista ja toteutusmalleista. Näiden ajatusten jatkokehittäminen konseptitasolle ja Proof of Concept -tasoinen testaaminen voisi johtaa lopulta siihen, että olemassa olisi nykyistä huomattavasti korkeammalla tasolla oleva perustason toteutusmalli. Perustason toteutusmallissa olisi lähtökohtaisesti mietittynä hankinnoista ja eri osapuolten rakentamisen aikaisista vastuista lähtien lopputuotteen hallinnan ja ylläpidon vastuut ja menettelytavat. Näiden määrittelyjen avulla hanketta voi lähteä helpommin organisoimaan ja edistämään eikä kaikkea tarvitse miettiä, joka hankkeesta alusta asti uusiksi, eikä pyörää ole tarve keksiä aina vain uudelleen.

Järjestelmien ja laitteiden ymmärtämiseen pätee pitkälti samat asiat kuin edellä mainitut integraatioiden ymmärtämiseen liittyvät asiat. Järjestelmiä katsotaan liian pieninä kokonaisuuksina, johon ajaa suunnittelun ja hankintojen kilpailutuksen perustuminen pilkkomiseen ja erillisjärjestelmiin. Tästä syystä, kuten edelläkin mainittu, järjestelmien ominaisuuksien ja näiden tuottamien hyötyjen tunnistaminen eri järjestelmien käytössä muodostuu haastavaksi.

Nykyisellään yksittäisten järjestelmien osaaminen on hyvällä tasolla, mutta niidenkin uusien ominaisuuksien ja kenttälaitteeseen uudistumisessa ajan tasalla pysyminen on haastavaa tiukoista aikataulusta ja resurssipulasta johtuen. Pitäisi pystyä tunnistamaan uusien ominaisuuksien ja uusien laitteiden mukanaan tuomat hyödyt ja haasteet monipuolisemmin ja tehokkaammin. Tässäkin asiassa auttaa tiiviimpi yhteistyö laite- ja järjestelmätoimittajien kanssa, kun saadaan nopeasti ajantasaista tietoa päivityksistä ja uusista teknologioista suoraan sen lähteeltä.

Muutoksessa perinteisiä toimintatapoja tulisi suuremmissa määrin kyseenalaistaa ja lähteä miettimään ja toteuttamaan hanketta hankkeen luonteen paremmin huomioon ottavin tavoin. Mitä nämä tavat ovat on vaikea kysymys, mutta hankkeessa pitäisi asioita lähteä ideoimaan rohkeasti ja ratkaisukeskeisesti täyttäen käyttäjän tarpeet. Innovatiivisella lähestymistavalla ja laaja-alaisella perehtymisellä teknisiin järjestelmiin ja laitteisiin, voitaisiin havaita mahdollisia hyödyllisiä muutoksia perinteisiin käytäntöihin. Jatkuva teknologian kehityksen seuraaminen ja kehityksessä ajan tasalla pysyminen tietenkin edesauttaa uusien innovaatioiden kehittämissä ja on jopa jossain määrin elinehto alalla selviytymisessä.

4.2 Sidosryhmäanalyysi

Sidosryhmäanalyysissa Granlundin Älykäs sairaala -liiketoimintakonseptin näkökulmasta pohdittiin laajasti mahdollisia asiakkaita ja heidän kauttaan syntyviä sidosryhmiä sekä kumppaneitamme ja heidän verkostojaan, kuten myös viranomaistahoja.

Asiakaskuntaan tietenkin ilmiselvästi kuuluvat julkisen puolen toimijat, kuten yliopistosairaalat, keskussairaalat ja sote-toimijat sekä tietenkin yksityisen puolen sairaanhoidon toimijat. Kaikissa näissä esille nousevat rakennuttajan ja tilaajan lisäksi tärkeiksi osapuoliksi myös kiinteistön käyttäjät, joille kiinteistö lopulta rakennetaan. Käyttäjiin lukeutuu niin kiinteistössä työskentelevät sairaanhoidon ammattilaiset, kuin tekninen henkilöstö, ylläpitäjät ja tietenkin potilaat. Lisäksi sairaaloissa toimii paljon muitakin osapuolia, joiden työtehtävien toimintojen tehokkaammaksi toteuttamiseksi älykkäitä digitaalisia ratkaisuja mietitään ja tehdään. Varsinkin eri käyttäjäosapuolten välistä yhteistyötä ja tiedonvaihtoa on nykyisellään valitettavan vähän ja tätä tulisi lisätä, jotta suunnittelijat osaisivat suunnitella järjestelmiä ja ominaisuuksia todellisen tarpeen mukaan. Välttämättä ei niin teknisesti orientoituneet käyttäjät eivät osaa tai tiedä edes keksiä vaatimuksia tai parannusehdotuksia nykytilaan ennen kuin teknisen asiantuntijan opastuksessa käydään mahdollisuuksia avoimesti läpi ja heitellään ideoita puoleen ja toiseen ennakkoluulottomasti.

Käyttäjille ja asiakkaille sairaalakiinteistöjä rakennetaan, mutta rakennushankkeissa on itse rakentamisessa mukana tietenkin suuri määrä myös muita osapuolia. Tällaisia ovat esimerkiksi kansalliset viranomaiset, jotka vaativat ja valvovat, että lakeja ja säädöksiä noudatetaan. Lisäksi löytyy paikallisia viranomaisia, joilla voi olla toistaan poikkeavia vaatimuksia riippuen paikkakunnasta, millä toimitaan.

Asiakkaalla itsellään voi olla omia ICT-asiantuntijoita tai sitten hankkeessa voidaan käyttää ulkopuolisia ICT-konsultteja. Hankkeessa on mukana perinteiset talotekniikkatoimijat, mutta näiden lisäksi myös erilaisia järjestelmätoimittajia. Löytyy rakennusautomaatiojärjestelmiä, turvajärjestelmiä, telejärjestelmiä sekä AV-, kuvansiirto-, viihde, IoT yms. järjestelmätoimittajia. On verkko-operaattoreita, joilla heilläkin voi olla tarjota joitain järjestelmiä ja palveluita verkkotoimintojen lisäksi.

Sitten tulevat mukaan myös ohjelmistotoimittajat, joita edellä mainitutkin jossain määrin ovat, mutta tässä yhteydessä tarkoitan ohjelmistotoimittajilla enemmän pelkän softan toimittajia, joita näitäkin on lukuisia. Näiden toimijoiden kesken ja avulla syntyvät oleelliset integraatiot ja näiden toimijoiden järjestelmiä voidaan käyttää myös integraatioalustoina muiden järjestelmien välisessä tiedonsiirrossa.

Kuten huomataan sidosryhmien määrä, on suuri ja useimmat näistä edellä mainituista pilkkoutuvat vielä pienempiin palasiin, kun siirrytään pohtimaan alihankintaketjuja. Kaikki nämä toimijat tulisi ottaa huomioon mietittäessä hankkeen älykkäiden ominaisuuksien kokonaiskuvaa ja integraatiomahdollisuuksia sekä niillä saavutettavia hyötyjä tai haittoja.

4.3 Laaja SWOT-analyysi liiketoiminnasta

Vahvuuksien, heikkouksien, mahdollisuuksien ja uhkien pohdinnassa käytin aiemmin esittelemääni laaja SWOT-menetelmää (Kuva 4). Samaa menetelmää käytettiin myös työpajassa ja löysimmekin jokaiseen ruutuun hyvin asioita.

Yrityksemme vahvuuksiin löysimme yhtenä suurimpana vahvuutena laajan taloteknisen suunnitteluosaamisemme. Olemme yksi suurimmista Suomen talotekniikansuunnittelutoimistoista ja suunnittelupalveluihimme lukeutuu kaikki talotekniikkasuunnittelun osa-alueet ja näiden lisäksi vielä huoltokirjaohjelmisto ja käytön aikainen ylläpito- ja valvonta; digitaaliset kiinteistöpalvelut. Olemme nykyään yli tuhannen hengen suunnittelutoimisto, joten resursseja löytyy, kunhan niitä vain kohdistetaan oikeisiin asioihin.

Panostamme innovaatioihin ja kehitykseen suhteellisen paljon. Vuonna 2020 innovaatio- ja kehitystoimintaan investoitiin noin 6,1 miljoonaa euroa, joka on noin 6 % konsernin liikevaihdosta (Granlund, 2021). Kehitystyömme on jatkuvaa ja monipuolista, jota pyritään suorittamaan ketterän kehityksen periaatteiden mukaisesti. Näin pystymme palvelemaan yhtä vahvuuttamme, eli laajaa olemassa olevaa asiakaskuntaamme mahdollisimman tehokkaasti ja monipuolisesti.

Heikkouksiimme kuuluu tietotaidon pirstaleisuus. Tietotaitoa yrityksessämme on erittäin paljon ja se on erittäin korkealaatuista, mutta nykyisellään se on jossain määrin pirstaloitunutta ja henkilöityy liiaksi, jolloin yksittäisen erityisasiantuntijan työkuorma voi kasvaa nopeasti liian suureksi. Lisäksi meitä vaivaa suunnittelun siiloutuminen, ehkä osittain johtuen jopa siitä, että suunnittelupalvelutarjontamme on todella monipuolinen. Tähän ongelmaan voisi apuna toimia uusi älykoordinaattorin tehtävän hallitseva henkilö tai ryhmittyä, josta aiemmin mainitsin. Tällä osapuolella olisi niin sanotusti kaikki langat käsissään kokonaiskuvan kannalta ajateltuna.

Älykäs sairaala -liiketoiminnan näkökulmasta osaamisemme on hieman puutteellista ainakin ICT-ratkaisujen osalta. Uudet teknologiat ja ratkaisut vaativat uudenlaista osaamista. Meiltä puuttuu myös selkeä strategia tämän uuden liiketoiminnan osalta sekä myös täsmällinen palvelukuvaus Älykäs sairaala -liiketoiminnasta. Aiemmassa kappaleessa mainitun asiakastarpeiden tunnistamiseen täytyy myös panostaa, jotta ymmärrämme paremmin tarpeet, joita asiakas nyky maailmassa tarvitsee ja haluaa. Asiakastarpeiden paremman tunnistamisen jälkeen, palvelukuvauksen ja strategian kunnollinen pohdinta ja kuvaus voisi tuoda muutoksen myös ICT-osaamisen haasteisiin, kun näkisimme selkeästi millaista osaamista ja kuinka paljon tarvitsemme yritykseemme lisää tai tarvitsemmeko sitä edes lisää, kunhan se vain organisoidaan paremmin. Olisiko ICT-osaamisen hankinta ulkoisilta resursseilta ratkaisu vai tulisiko osaamisen olla kaikki oman yrityksen katon alla.

Mahdollisuuksina yrityksellä voisi olla pääseminen ensimmäisenä markkinoille tämän kaltaisen palvelun kanssa. Uuden palvelun arvoa nostaa myös nykyiset laajat palvelumme, jotka edesauttavat hankeen kokonaiskuvan näkemisessä ja tarvittavien eri palvelujen tarjoamisessa. Monipuolisten palvelujen lisäksi olemassa olevista verkostoistamme varmasti löytyy asiantuntemusta ja konsulttiapua, jota voisimme tarvittaessa yhdistää omaan asiakastoimintaamme. Ensimmäisenä toimijana voi olla mahdollisuus päästä luomaan uusia normeja kehityksen etunenässä.

Uhkana nähdään, että joku kilpailijostamme on paraikaa kehittelemässä samansuuntaista palvelua ja ehtii saada vakiinnutettua asemaansa markkinoilla ennen meitä. Mahdollisesti strateginen yhteistyö, yhteenliittymä tällaisen kilpailijan kanssa voisi olla molempien tarkoitusperiä palveleva järjestely. Myös asiakkaan investointihalukkuus nähdään uhkana,

mikäli mahdollisesti kasvavien suunnittelukustannusten hyötyjä ei pystytä tarpeeksi konkreettisesti tuomaan esille ja vakuuttamaan asiakasta investoinnin hyödyllisyydestä pitkällä tähtäimellä.

Haasteita aiheuttaa järjestelmien ja laitteiden jo olemassa oleva suuri määrä. Suuren määrän lisäksi järjestelmät ja laitteet kehittyvät jatkuvasti huimaa vauhtia ja uhkana nähdään, että pienen keskittymisen herpaantumisen jälkeen saattaa nopeasti tippua kehityksen kelkasta ja takaisin pääseminen vie jälleen lisää aikaa ja resursseja. Katse tulisi pitää nykyhetken lisäksi myös hieman kauempana tulevaisuudessa, jotta suunnittelussa voisi paremmin varautua myös tulevaisuuden tarpeisiin, joista ei tällä hetkellä ole juurikaan täsmällistä tietoa vaan vain valistuneita arvauksia.

4.4 Haastatteluiden tulokset

Henkilöhaastatteluita suurin työaikana yhteensä 8 kappaletta Granlundin sisäisille sairaalasuunnittelun asiantuntijoille sekä asiakkaillemme muutamasta eri sairaanhoitopiiristä. Haastattelut käytiin yhtä sisäistä haastattelua lukuun ottamatta Microsoft Teams -viestintäsovelluksen välityksellä. Haastatteluissa käytiin, tilanteen mukaan ja tarvittaessa soveltaen, läpi haastattelurungon (liite 3) mukaiset asiat, jotka olin laatinut ennen haastatteluita. Haastateltaville haastattelurunkoa ei toimitettu, vaan haastattelurunko toimi ainoastaan omana muistilistanani.

4.4.1 Nykytilanne

Nykytilanteen osalta haastatteluissa tuli selkeästi ilmi, että järjestelmät ja niiden kunto vaihtelevat suuresti riippuen käsiteltävästä kiinteistö. Keskussairaالاتasolla sähköiset järjestelmät ovat pääosin määräyksien mukaisella tasolla, vaikka pieniä saneeraustarpeita tietenkin aina on. Pienemmissä yksiköissä, kuten terveysasemilla yms. on edelleen käytössä vanhempaa tekniikkaa ja niiden saneeraus- ja uudistustarve on huomattavasti suurempaa kuin keskussairaالاتasolla.

Haastatteluissa ilmeni, että vanhat kiinteistöt ovat usein suhteellisen sekavia ja niissä on pitkiä vaakasiirtymiä toiminnosta toiseen. Välillä täytyy jopa vaihtaa sairaalan

kampusalueella rakennuksesta toiseen, jotta pääsee oikeaan paikkaan. Tämä aiheuttaa sen, että opastuksen laatiminen sairaalan asiakkaan helposti ymmärrettävään muotoon on haastavaa. Opasteita saattaa olla lukuisia erilaisia, kuten lattian väriviivat, kyltit ja nuolet, sähköiset opasteet, mobiilisovellukset jne. Lisäksi kampusalueilla, jossa voi olla useita ja eri aikoihin rakennettuja rakennusosia tai rakennuksia, lukitusjärjestelmät voivat olla erilaisia eri rakennuksissa tai jopa saman rakennuksen eri osissa. Yhtenäistä ja yhdestä paikasta hallittavaa lukitusjärjestelmää harvoin löytyy, vaan vanhoissa kohteissa on rakennusaikaisensa mukaiset järjestelmät tai sitten niitä on saneerattu nykyaikaisemmaksi eri aikoihin ja eri järjestelmillä. Myöskään henkilöturvajärjestelmät eivät ole yhtenäisiä eri kiinteistöissä. Paikantavia henkilöturvajärjestelmiä ja lisäavunpyyntijärjestelmiä on hyvin vaihtelevasti käytössä vanhemmissa rakennuksissa.

Saneeraus- ja uudishankkeissa, joissa rakennetaan useampia uusia järjestelmiä, kuten esimerkiksi kulunvalvonta-, kameravalvonta- ja sähköisiä lukitusjärjestelmiä mietitään haastateltavien mukaan hyvin usein eri järjestelmien integraatioita. Mietinnöissä lähtökohtina on yleensä se, että mitä hyötyä integraatioista on eri osapuolille ja mitä ylipäätään kannattaa integroida. Ohjelmointimuutokset tällaisissa järjestelmissä suoritetaan yleensä laitevalmistajan kautta käyttäen joko valmistajan omia asiantuntijoita tai heidän kouluttamiaan ja valtuuttamiaan partnereita. Useimmissa henkilöturva- ja lisäavunpyyntijärjestelmien saneeraus- ja uudishankkeissa kiinteistöön asennetaan paikantavat järjestelmät. Näitä paikannustietoja tai paikannukseen tarvittavien laitteistojen ominaisuuksia voidaan mahdollisesti käyttää myös muissa järjestelmissä integroimalla niitä toisiinsa, jolloin jokaisella järjestelmällä ei tarvitse olla omia vastaavia laitteita asennettuna kiinteistöön. Osa haastateltavista totesikin, että jossain määrin näin myös tehdään tälläkin hetkellä.

Langattomuuteen ja mobiiliin perustuvat ratkaisut ovat haastatteluiden perusteella lisääntyneet huomattavasti viime aikoina. Mobiileihin käyttöpäätteisiin, kuten tabletteihin ja puhelimiin, on alettu entistä suuremmissa määrin siirtää tietoa kameravalvonnasta ja ovipuhelinjärjestelmistä. Näin mahdollistetaan ovien avaus, mistä tahansa päin kiinteistöä, kun puhelimen ruudulta voidaan nähdä, kuka oven takana on, eikä sitä varten tarvitse mennä valvomoon tietokoneen äärelle. Lisäksi mobiiliin siirretään putkipostin saapumisilmoituksia, lisäapuhälytyksiä, turvahälytyksiä jne.

Eräs haastateltava kertoi, että eräessä meneillään olevassa hankkeessa tulevaan kiinteistöön hankitaan toiminnanohjausjärjestelmä, joka toimii yhteisenä integraatioalustana, ja jonka mukana tulee BLE-tekniikalla toteutettava paikannusjärjestelmä. Tätä samaa paikannusjärjestelmää tulevat jatkossa käytännössä hyödyntämään ainakin henkilöturva-, lisäavunpyynti-, laitepaikannus- ja hoitajakutsujärjestelmät. Lisäksi henkilöresursointi- ja tilanvarausjärjestelmät tulevat tämän pääjärjestelmän yhteydessä. Käyttöön tulevat myös mobiilit asiointiportaalit, joissa voi täyttää esitietoja ja suorittaa ilmoittautumiset vastaanotoille. Asiakkaan mobiililaitteisiin on aikomus tuoda myös karttasovellus opastamista varten sekä jonotietoja ja mahdollisesti vastaanoton sisäänkutsut pop-up ilmoituksina.

Samaisessa hankkeessa on tavoitteena myös niin sanottu suljettu sairaala, tai ainakin suljetumpi sairaala. Tämä tarkoittaa sitä, että asiakas tullaan tunnistamaan vastaanotossa ja tälle annetaan kulkuoikeudet esimerkiksi tägiin tai viivakoodiin tms. tunnisteeseen, jonka avulla sallitaan pääsy vain sairaalan kyseessä olevan asiakkaan tarvitsemiin tiloihin. Tällä saadaan lisättyä sairaaloiden turvallisuutta, koska tiloissa ei pääse kulkemaan enää ainakaan niin helposti sinne kuulumattomia henkilöitä. Lisäksi asiakkaan löytäminen oikeisiin paikkoihin helpottuu, vaikkei opasteita ymmärtäisikään, kun kulkemaan pääsee käytännössä vain niistä ovista mistä pitää kulkea. Väärään paikkaan joutumisen mahdollisuus saadaan näin minimoitua tehokkaasti, kuormittamatta henkilöstöä yhtään enempää.

Edellä mainitusta suljetun sairaalan mallista tuli haastatteluista mielenkiintoisesti esille kaksi eri mielipidettä. Toisessa hankkeessa oli mietitty juuri turvallisuuden lisäämisen näkökulmasta tällaista suljetun sairaalan mallia. Tässä hankkeessa malli oli kuitenkin päädytty hylkäämään, koska yhdeksi ongelmaksi koettiin muun muassa asiakkaan tietosuojan toteutus ja sen haasteellisuudesta johtuva turhan monimutkaiseksi menevät ratkaisut. Mutta yhtä kaikki, näitäkin asioita mietitään eri hankkeissa ja eri ihmisten toimesta suunnilleen yhtä aikaa, jolloin kysyntää voisi olla osapuolelle, jolla olisi jo entuudestaan tietoa erilaisista ratkaisuista ja muista vaatimuksista ja määräyksistä. Tällainen tieto todennäköisesti nopeuttaisi huomattavasti suunnitteluprosessia, kun heti kättelyssä olisi esitellä eri ratkaisu- ja mallivaihtoehtoja perusteluineen.

4.4.2 Tulevaisuus

Tulevaisuus teemassa haastatteluiden aikana pyrittiin miettimään lähitulevaisuutta hieman pidemmälle. Ennustaminen kuitenkin on yleisesti ottaen valitettavan vaikeaa, joten pohdinnoissa esiintyi hyvin paljon asioita, joita on jo mahdollisesti joissain projekteissa otettu käyttöön vähintään pilotointitasolla. Useimpien mainittujen järjestelmien ominaisuuksien tai laitteiden uskotaan kuitenkin tulevaisuudessa lisääntyvän tekniikan käytettävyyden, käyttövarmuuden ja -turvallisuuden edelleen kehittyessä.

Tulevaisuudessa digitalisaatio ja mobiilisovellukset tulevat lisääntymään entisestään, mistä haastateltavat olivat kaikki samaa mieltä. Milleniaalit, ensimmäisen täysin diginatiivin Z-sukupolven edustajat sekä varsinkin näitä nuoremmat sukupolvet ovat tottuneet käyttämään digitaalisia palveluita jo suunnilleen syntymästään ja voisi jopa sanoa, että melkeinpä joka paikassa ja joka yhteydessä. Heidän käyttäytymismallistansa ja vaatimuksista johtuen digitalisaation ja mobilisaation on kehityttävä jatkuvasti. Näistä syistä henkilökohtaisen palvelun tarve tulee vähenemään ja ilmoittautumiset sekä esitiedot täytetään verkossa ja mobiilisti. Potilaan paikasta riippumattomat etävastaanotot, kuten puhelu- ja videovastaanotot tulevat olemaan enemmän arkipäivää ja todennäköisesti myös ajasta riippumattomat tekoälypalvelut tulevat kehittymään ja yleistymään vähintään alustavien diagnoosien tasolla ja hoitotarve määrittelyissä.

Haastateltavien mukaan tekoälysovellukset lisääntyvät asiakaskäytön lisäksi myös hoitohenkilöstön käytössä. Tekoälyn avulla voidaan ennustaa paremmin ruuhkapiikkejä ja optimoida hoitojärjestystä. Koneellinen kuvatulkinna kehittyy ja tekoälyn avulla tulkinnat nopeutuvat ja monipuolistuvat, kun tekoälyt voivat tulkita kuvia murto-osassa siitä ajasta, mitä ihmisillä tulkinnassa kuluu. Samalla ne muuttuvat myös tarkemmiksi, kun inhimilliset virheet voidaan unohtaa. Lisäksi liikkuvat tutkimukset lisääntyvät ja perinteinen osastotoiminta tulee vähenemään, kun hoito- ja diagnostiikkateknologia saadaan pakattua entistä pienempään tilaan ja langattomat tietoliikenneyhteydet nopeutuvat ja käyttövarmuus paranee muun muassa 5G- ja tätä seuraavien teknologioiden myötä.

Yhden hengen huoneet yleistyvät. Jo nyt uudishankkeissa, joissa haastateltavia on mukana, suurin osa potilashuoneista on yhden hengen huoneita ja suuret usean potilaan yhteiset

huoneet loistavat poissa olollaan. Huoneissa tullaan panostamaan suuremmissa määrin potilaan viihtyvyyteen erilaisin viihdekeskuksin, kuten tableteilla tai muilla huone-/potilaskohtaisilla käyttöpöytäillä. Käyttöpöytäillä voidaan tiettyjen rajojen sisällä säätää huoneen olosuhteita itselle mieluisiksi, valita ruokalistalta seuraava ateria sekä vaikuttaa huoneen ääni- ja värimaailmaan. Muutenkin potilaan viihtyvyyteen panostetaan enemmän, jolloin myös potilaan kuntoutus todennäköisesti tapahtuu nopeammin ja itse sairaalassa oloaika lyhenee. Näin tehostetaan yleisesti ottaen sairaalan toimintaa ja mahdollisesti vähennetään tilantarvetta, vaikka samalla kuitenkin lisätään hoidettavien potilaiden kokonaismäärää.

Laitteista tullaan saamaan ja ottamaan enemmän takaisinkytkentöjä reaaliaikaisesti, jolloin laitteiden käyttöasteseurannan kautta voidaan laiteresursseja optimoida todellisen tarpeen mukaan. Lisäksi laitteiden niin sanottu oma äly lisääntyy ja ne voivat ilmoittaa tulevasta huoltotarpeesta ennakkoon sekä tietenkin hälyttää olevansa epäkunnossa. Liikuteltavien laitteiden paikannus lisääntyy ja henkilöstön käytössä on enemmän yhteiskäyttöisiä laitteita, joita varataan, paikannetaan ja kuljetetaan automaattisesti oikeaan paikkaan hoitotarvemäärittelyn mukaisesti heti potilaalle aikaa varattaessa.

Robottiikan hyödyntäminen kiinteistössä lisääntyy. Haastateltavat arvioivat, että erilaiset logistiikkarobotit ja vihivaunut tavaroiden kuljettamiseen ja varastohallintaan tulevat yleistymään, kun nykyisistä ratkaisuksista saadaan ongelmat korjattua. Sama koskee myös siivousrobotteja, joita niitäkin voi olla useampaan eri käyttötarkoitukseen. Useimmat näistä robotiikan ratkaisuksista pitää myös saada integroitua kiinteistön kulunvalvontajärjestelmiin, hisseihin yms. järjestelmiin. Integraatio vaaditaan, jotta robotit voivat itsenäisesti tarvittaessa käyttää hissejä ja avata ovia kulkeakseen siivoamaan uudelle alueelle tai toimittaakseen tavaroita oikeaan paikkaan.

Haastateltavien mielestä opasteissa varmasti säilyy perinteiset väriviivat ja -kyltit vielä pitkään, mutta näiden rinnalle tulee IP-TV infonäyttöjä, dynaamisia sähköisiä opasteita, jotka päivittyvät tunnistaessaan asiakkaan ja neuvovat siten yksilöllisesti ihmisiä oikeaan paikkaan. Kartta- ja navigointisovellukset sisätiloissa kehittyvät ja AR-ratkaisut tulevat arkipäiväisempään käyttöön. Sairaaloihin tulee mahdolliseksi tehdä virtuaalimatkoja kotisohvalta käsin, jotta voi tutustua etukäteen todellisuutta vastaavassa

virtuaalimaailmassa reitteihin ja paikkoihin sairaalarakennusten sisätiloissa ja ylipäätään sairaalakampuksen alueella. Näin paikat voi oppia tuntemaan jo ennen kuin oikeasti olet siellä kertaakaan edes käynyt.

Lennonjohtomainen tilannekuvahuone koko sairaalan toiminnoista tulee yleistymään. Haastateltavien mukaan tilannekuvahuonetta on mietitty jo meneilläänkin olevissa hankkeissa ja joihinkin uudiskohteisiin sellainen on jossain määrin tarkoitus tullakin. Tässäkin asiassa, kuten aiemmin kertomassani suljetun sairaalaan mallissa, törmätään haasteisiin tietosuojan ja ylipäätään tietoturvan osalta. Kun useita eri järjestelmiä integroidaan toisiinsa ja käyttöpäätteinä toimivat samat päätteet samassa tilassa ja usean eri henkilön toimesta on haastavaa nykylainsäädännön puitteissa saada tällainen ratkaisu toteutettua. Osittain näitä haasteita on jo saatu ratkaistua, mutta jotta kokonaisuus saataisiin toimivaan suunnitellusti, ja jotta sen käyttö mahdollistaisi halutun tehokkuuden tulee asioita vielä mieltä ja ratkaista niin teknologian, kuin lainsäädännönkin näkökulmasta.

4.4.3 Palvelun tarve

Haastatteluissa tuli selkeästi ilmi, että kysyntää kokonaisvaltaiselle Älykäs sairaala - konsultaatio- ja suunnittelupalvelulle olisi olemassa jo nyt. Uudis- ja saneeraushankkeiden teknisen puolen toteutuksesta vastaavat henkilöt toivovat saavansa puolueetonta ajantasaista tietoa digitaalisista laitteista ja -järjestelmistä enemmän kootusti kuin pirstaleisesti sieltä täältä.

Kustannustietous järjestelmien hankinnasta koettiin haastateltavien mielestä myös tärkeäksi. Usein digitaalisten järjestelmien hankinnassa alkuperäinen hankintahinta ei välttämättä ole se ratkaiseva asia vaan varsinkin nykyään lisääntyneet jatkuvat palvelu- ja lisenssimaksut nousevat oleellisesti esille. Hankintahinta voi olla hyvinkin edullinen, mutta järjestelmän elinkaaren aikana maksetut kuukausittain tai vuosittain toistuvat maksut ovat ne, jotka muodostavat todelliset kustannukset. Näiden kustannusten laskeminen ja vertailu on haastavaa, koska eri palvelujen tarjoajat hinnoittelevat usein samoja asioita mutta eri tavalla. Tällainen selvitys ja tiedon ajantasainen ylläpitäminen olisi kuitenkin erittäin hyödyllinen järjestelmähankintoja harkittaessa.

Kun ollaan siinä pisteessä, että järjestelmä on jo lukittu tai ollaan ainakin lähellä lukitsemista, tulisi olla tiedossa jatkuvien maksujen lisäksi myös muutosten kustannusvaikutus.

Haastateltavat haluaisivat tietää, että mikäli järjestelmä on kilpailutettu ja sovittu tietyin ehdoin, niin kuinka suuria kustannusvaikutuksia on, jos rakentamisen aikana näihin ehtoihin tulee muutoksia. Varsinkaan hoitohenkilöstöllä ei ole kovin hyvää tuntemusta heidän toiveidensa ja muutosehdotusten kustannusvaikutuksista. Tässä nousee suunnittelukoordinaattorin tai allianssikumppaneiden tietotaito merkittävään rooliin, jos voidaan laskea täsmällinen kustannusvaikutus erinäisille muutoksille jo hyvissä ajoin ennen töiden aloitusta. Järjestelmien teknistaloudellisissa vertailuissa on suuri merkitys keskusteluilla kollegoiden kanssa muiden rakennushankkeiden ja sairaaloiden osalta. Itse järjestelmätoimittajien ollessa mukana keskusteluissa, keskustelun luonne saattaa hieman muuttua vapaasta ideoiden ja kokemusten heittelystä enemmän myyntitapahtumanluonteiseksi keskusteluksi.

Lisäksi standardoinnin tarpeet nousivat haastatteluissa esille. Tiloista olisi hyvä olla standardoituja tilakortteja ja -ratkaisuja perustasolla, jotta alustavat perusratkaisut saataisiin nopeammin lukittua ja koko suunnitteluprosessi etenisi sitä mukaa nopeammin. Näistä perustason ratkaisuista voidaan sitten helpommin lähteä miettimään kohdekohtaisesti määriteltäviä asioita, joita juuri siihen kohteeseen halutaan tuoda eikä aikaa tuhraantuisi samojen asioiden uudelleen miettimiseen, kuin mitä muissakin kohteissa on jo aiemmin mietitty.

Myös järjestelmien tiedonsiirron rajapintojen standardointi olisi haastateltavien mielestä erittäin tärkeää, jotta tarvittavat integraatiot ja järjestelmien ominaisuuksien yhtäläisyyksien ja tarpeiden mietintä ja eritoten niiden toteutus olisi helpompaa ja nopeampaa. Tällöin integraatiot eivät olisi joka kerta niin kuin se tehtäisiin ensimmäistä kertaa törmäten aina samoihin ongelmiin, jotka kuluttavat aivan turhaan ylimääräisiä resursseja. Kokemusperäinen tieto muualla toteutetuista ratkaisuista niin tilojen, kuin järjestelmienkin osalta olisi erittäin arvokasta. Hyötyjen ja haittojen esittely jo hankesuunnitteluvaiheessa ohjaisi suunnittelua tehokkaammin oikeille ja toimiville raiteille. Usein ratkaisujen lopullisen päätöksen tekijällä ei välttämättä ole aina aivan täysin tarvittavaa ammattitaitoa tehdä lopullista päätöstä, jolloin tarvitaan suunnittelijaa ja hänen kontaktiverkkoaan ja asiantuntemustaan. Suunnittelija voi asiantuntemuksellaan ja osaamisellaan tiivistää lukuisista eri vaihtoehdoista

vaihtoehdot esimerkiksi kolmeen eri vaihtoehtoon, joissa on esitelty hyödyt ja haitat sekä huomioitu mahdolliset tulevaisuuteen varautumisen tarpeet.

4.5 Liiketoimintakonseptin kehitystyön tulokset

Tässä kappaleessa esittelen päätelmäni uuden palvelun kehitystyön tuloksista. Käsittelem tuloksia Granlundin omasta näkökulmasta, ja siitä kuinka voimme täydentää nykyistä palvelutarjontaamme uudella palvelulla ja mitä synergiaetuja saamme, jo olemassa olevan palvelutarjontamme, hyödyntämisessä uuden palvelun tuottamiseksi. Lisäksi esittelen mitä hyötyjä asiakkaamme saa omaan toimintaansa tilatessaan palvelun meidän yrityksestämme.

Omien havaintojeni ja haastatteluiden perusteella ovat asiakkaiden vaatimukset ja mielenkiinto älykkäisiin ratkaisuihin sairaaloissa/terveydenhuollossa viime vuosina kasvanut suuresti. Markkinoilla ei ole toistaiseksi toimijaa, joka voisi kokonaisvaltaisesti tuottaa asiantuntijapalveluita IoT:n, digialustojen, digipalveluiden ja näiden integroimisen tuottamien hyötyjen suunnittelussa ja/tai määrittelyssä.

Älykäs sairaala -konsultointipalvelulla voimme yrityksenä tuottaa asiakkaalle asiantuntijapalvelun, jolla on laaja-alainen osaaminen ratkaisuista. Voimme toimia asiakkaan asiantuntijana ja ohjaajana heidän omissa ideoinneissaan (esim. Bigroom työskentely). Voimme tutkia eri mahdollisuuksia ja toteutusvaihtoehtoja sekä arvioida näistä saatavia hyötyjä. Näin säästämme asiakkaan omaa aikaa ja resursseja, kun tuotamme palvelun, josta löytyy resurssit tarpeelliseen ja ajantasaiseen asiantuntemukseen nykyteknologioista ja uusista ratkaisuista sekä mahdollisuudet selvittää ja arvioida eri vaihtoehtojen toteutusmahdollisuuksia. Asiakkaan ei tarvitse olla asiantuntija itse vaan asiakas voi keskittyä oman liiketoimintansa ja tehtävänsä hoitamiseen.

Älykäs sairaala -suunnittelupalvelulla voimme tuottaa asiakkaalle asiantuntijapalvelun, jolla on vanhastaan laaja osaaminen taloteknisten järjestelmien suunnittelusta. Meiltä löytyy asiantuntemusta määrittellä, uusien älykkäiden palveluiden ja integraatioiden mahdollistamiseksi, fyysisesti rakennettavan tietoliikenneinfrastruktuurin vaatimukset. Kokonaisvaltaisesta suunnitteluosaamisestamme saadun tiedon avulla voimme tehostaa rakentamisen prosesseja, huomata uusia järjestelmien integrointimahdollisuuksia ja luoda

koko sairaalan järjestelmät kattavan yhteisen ekosysteemin. Tällöin voimme reilusti vähentää perinteisen siiloutumisen aiheuttamaa järjestelmien ja toimintojen päällekkäisyyttä, yksinkertaistaa ja tehostaa rakentamista, tuottaa tarvittavaa dokumentaatiota ja valvoa rakentamisen/dokumentaation tasoa, jotta rakennuksen ylläpito on mahdollisimman helppoa ja tehokasta. Ylläpito, johon myös löytyy meiltä palvelua ja asiantuntemusta.

Asiakas saa laaja-alaisen asiantuntemuksen rakennuksen elinkaaren jokaisesta vaiheesta, asiantuntemusta uusista teknologioista, resurssit parhaiden ratkaisujen ja palveluiden hyödyntämiseen sekä uusien, hullujenkin ajatusten toteutuksen ja toimivuuden selvitykseen. Näin poistetaan samalla asiakkaan omat tarpeet ylimääräisille resursseille, jotka eivät muuten liity asiakkaan pääasialliseen liiketoimintaan.

Asiakas saa brändihyötyä ollessaan omien asiakkaidensa uusien digitaalisten älykkäiden palveluiden tuottaja. Asiakas saa kustannussäästöjä päällekkäisten toimintojen poistamisesta ja oman toimintansa tehostumisesta ja paremmasta seurannasta. Lisäksi meidän asiakkaamme asiakkaiden asiakastyytyväisyys kasvaa tehostuneiden toimintojen myötä saavutetusta ajansäästöstä ja yksinkertaisemmasta ja monipuolisemmasta palveluiden käyttämisestä.

5 Yhteenveto

Aiemmissa kappaleissa esittelin tutkimuskysymykseni mukaisesti, mitä uusia terveydenhuollon teknologioita ja niiden mahdollisia sovellutuksia on tutkittu tai kokeiltu käytännössä. Älykkääksi määriteltäviä asioita löytyi lopulta yllättävänkin paljon, kuten esimerkiksi tekoäly- ja konenäkösovellukset, puettavat anturit sekä etävalvontalaitteet ja -sovellukset, erilaiset robottiratkaisut, digitaaliset tietojärjestelmät ja eri järjestelmien integraatiot, Big Datan analysointi ja niin edelleen. Useissa lähteissä isoksi asiaksi nousi, uuden teknologian lisäksi, myös toimintojen uudelleen suunnittelu enemmän potilaskeskeisesti. Uuden teknologian avulla sairaalaan perinteisiä toimintoja ja vanhoja tottumuksia voidaan kokonaisvaltaisesti rikkoa. Tällä tavalla saadaan luotua uusia tehokkaampia käytäntöjä sairaalan toimintaan ja hoivahenkilökunnalle jää enemmän aikaa oikeaan työhönsä, eli potilaiden hoitoon.

Työssäni selvitin myös Granlundin sairaalaliiketoiminnan nykytilaa ja markkinapotentiaalia älykkäiden ratkaisujen näkökulmasta. Perinteisen sairaalasuunnittelun suhteen Granlund on iso peluri ja laajan tarjonnan ja asiantuntemuksen ansiosta, jollain tapaa mukana lähes kaikissa sairaalahankkeissa Suomessa. Sairaaloiden älykkäille ratkaisuille ja niiden suunnittelulle on selkeää kysyntää myös Suomessa, ja Granlund onkin osaltaan mukana suunnittelemassa ja konsultoimassa useita yksittäisiä teknisiä ratkaisuja. Useimmat tutkimuksessani esille nousseet älykkäät ratkaisut liittyivät talotekniikkamielessä, pääosin tietoliikenne- ja sähkötekniisiinjärjestelmiin ja -kaapelointeihin, joita älykkäät ratkaisut tarvitsevat toimiakseen. Varsinkin uudiskohteita rakennettaessa nykyaikaiset ja tulevaisuuden älykkäät ratkaisut tulee ottaa huomioon jo suunnittelun alkuvaiheessa. Tällöin tarvitaan asiantuntemusta myös talotekniikan ulkopuolisista järjestelmistä ja laitteista, jotta rakennettavat talotekniset ratkaisut tukevat niitä vielä vuosikymmenienkin päästä.

Tutkimustyöni aikana liiketoiminnan oleellisten asiantuntijoiden ja johtohahmojen kanssa pitämäni työpajan tulokset, sekä haastatteluista poimitut huomiot esittelin myös yrityksen ylimmälle johdolle. Esityksessäni kävin tiivistetysti läpi tutkimustyöni johtopäätökset ja esitin ajatuksiani liiketoimintamallista sekä parista vaihtoehtoisesta etenemismallista. Esittelemäni etenemismallit olivat pääpiirteittäin, että joko hankimme heti kerralla reilusti lisää osaamista yritykseemme eritoten ICT-puolelle, esimerkiksi yrityskaupoilla, tai sitten etenemme hieman pienemmin askelin nykyisten resurssiemme kanssa ja tarvittaessa hankimme yksittäisiä lisäresursseja.

Esitykseni perusteella oleellisimman tutkimuskysymykseni kohdalla ”mitä ja miten älykkäitä palveluja ja ratkaisuja tulisi viedä eteenpäin nykyisessä sairaalaliiketoiminnassamme” yritysjohto päätyi esittelemieni kahden vaihtoehdon väliltä valitsemaan etenemisen pienin askelin. Kerrallaan suuren määrän lisäosaamisen hankinta olisi käytännössä tarkoittanut suhteellisen suurta investointia vielä kuitenkin jossain määrin epävarman markkinapotentiaalain saavuttamiseksi. Päädyimme siis yhdessä lopulta kevyempään malliin, eli etenemme liiketoiminnassa pienin askelin nykyisten resurssien ja tarvittaessa lisäresurssien hankkimisen avulla.

Tähän etenemismalliin päädyttiin, koska koimme etteivät kaikki edellä esitetyt tarpeet ja vaatimukset realisoidu hankkeissa vielä täysimääräisesti. Palasia sieltä täältä kyllä on mukana

käytännössä joka hankkeessa, mutta kokonaisvaltainen älykkäiden järjestelmien ja integraatioiden hankinta ja suunnittelu on Suomessa vielä hieman alkutekijöissään, johtuen niin toimittajakentän pirstaloituneisuudesta kuin suunnittelu- ja hankintaprosessien siiloutumisesta.

Tutkimustyön suorittaminen oli henkilökohtaisesti erittäin mielenkiintoinen prosessi. Pystyin suoraan hyödyntämään useita koulussa kursseilla oppimiani menetelmiä tutkimustyössäni. Lisäksi pääsin työssäni kehittämään ja miettimään jotain uutta ja erilaista, kuitenkin hyödyntäen jo aiemmin eri alojen asiantuntijoiden laatimia työkaluja ja menetelmiä liiketoiminnan kehittämiseen. Pääsin myös tutustumaan ja työskentelemään uusien ihmisten kanssa, joiden ammattitaidolle ja asiantuntemukselle annan erittäin suuren arvon oman tutkimustyöni suorittamisen mahdollistamisessa ja tukemisessa. Ylipäätään arvostan suuresti sitä, että minut valittiin mukaan näin mielenkiintoiseen kehityshankkeeseen mukaan, joka poikkesi nykyisistä tavanomaisesta työtehtävistäni suuresti.

Liiketoiminnan kehitystyö ei kuitenkaan tämän työn suorittamiseen loppunut. Toiminnan kehittämistä jatketaan koko ajan samaan aikaan, kun liiketoimintaa muutenkin edistetään. Kuten edellä mainittu, pienin askelin ja projekti kerrallaan. Tämä työ on kuitenkin mahdollistanut niin minulle, kuin tämän työn lukijoillekin laajemman näkemyksen sairaaloiden digitalisaatiosta Suomessa ja myös ulkomailla. Tutkimustyöni on antanut tämänhetkisen kuvan älykkäiden ratkaisujen konsultoinnin ja suunnittelun markkinapotentiaalista, sekä luonut pohjan liiketoiminnan jatkuvalla edistämiseksi.

Lähteet

ABB. (2019a). *Ihmiset ja robotit työskentelevät rinta rinnan tulevaisuuden sairaalassa.*

Haettu 4.8.2021 osoitteesta <https://new.abb.com/news/fi/detail/37297/ihmiset-ja-robotit-tyoskentelevat-rinta-rinnan-tulevaisuuden-sairaalassa>

ABB. (2019b). *Älykäs ja digitaalinen sairaala Nova.* Haettu 4.8.2021 osoitteesta

<https://new.abb.com/news/fi/detail/24131/alykas-ja-digitaalinen-sairaala-nova>

ABB. (2020a). *ABB:n älykkäät automaattioratkaisut tuovat energiatehokkuutta sairaaloihin.*

Haettu 4.8.2021 osoitteesta <https://new.abb.com/news/fi/detail/70546/abbn-alykkaat-automattioratkaisut-tuovat-energiatehokkuutta-sairaaloihin>

ABB. (2020b). *Tulevaisuuden digitaalinen sairaala on totta jo nyt.* Haettu 4.8.2021

osoitteesta <https://www.abb-conversations.com/fi/2020/04/tulevaisuuden-digitaalinen-sairaala-on-totta-jo-nyt/>

Aruba. (2018). *Building the Hospital of 2030.* Haettu 2.10.2021 osoitteesta

https://mundo.cloud/wp-content/uploads/2018/07/Hospital-2030_Reporte-final-ENG.pdf

Brandt, A. (n.d.). *Smart Hospital: Intelligent solutions from today for tomorrow.* //Next by

Ergo. Haettu 4.8.2021 osoitteesta <https://next.ergo.com/en/Digital-Health/2021/smart-hospital-telemedicine-immersive-technologies-robotics-social-surgeons-connectivity-AI.html>

Chen, B., Baur, A., Stepniak, M. & Wang, J. (2019). *Finding the future of care provision: The role of smart hospitals.* McKinsey & Company. Haettu 2.10.2021 osoitteesta

<https://www.mckinsey.com/industries/healthcare-systems-and-services/our-insights/finding-the-future-of-care-provision-the-role-of-smart-hospitals>

Cprime Studios. (n.d.). *What is a Smart Hospital and how to build your own solution?* Haettu

2.10.2021 osoitteesta <https://cprimestudios.com/blog/what-smart-hospital-and-how-build-your-own-solution>

- Dumortier, D. (2020). *Digital transformation and the rise of smart hospitals*. Healthcare. Haettu 4.8.2021 osoitteesta <https://healthcareglobal.com/technology-and-ai-3/digital-transformation-and-rise-smart-hospitals>
- Feoktistov, I. (n.d.). *How to Transform Your Hospital into a Smart Hospital*. Haettu 4.8.2021 osoitteesta <https://relevant.software/blog/how-transform-hospital/>
- Freedman, D. (n.d.). *World's Best Smart Hospitals 2021*. Newsweek. Haettu 2.10.2021 osoitteesta <https://www.newsweek.com/worlds-best-smart-hospitals-2021>
- Frost & Sullivan. (2018). *Future of Smart Hospitals*. Haettu 2.10.2021 osoitteesta <https://aabme.asme.org/posts/future-of-smart-hospitals>
- Granlund. (2021). *Granlund vuosikertomus 2020*. Haettu 21.5.2021 osoitteesta <https://issuu.com/granlundoy/docs/granlund-vuosikertomus-2020-sivut>
- Hawkins, L. (2020). *Top 10 smart hospitals*. Healthcare. Haettu 2.10.2021 osoitteesta <https://healthcareglobal.com/top10/top-10-smart-hospitals>
- Jyväskylän yliopisto. (2020). *Aineistonhankintamenetelmät/haastattelut*. Haettu 25.5.2020 osoitteesta <https://koppa.jyu.fi/avoimet/hum/menetelmapolkuja/menetelmapolku/aineistonhankintamenetelmat/haastattelut>
- Marbury, D. (2018). *Five healthcare technologies likely to be developed in the next 10 years*. Managed Healthcare Executive. Haettu 4.8.2021 osoitteesta <https://www.managedhealthcareexecutive.com/view/five-healthcare-technologies-likely-be-developed-next-10-years>
- Osterwalder, A. & Pigneur, Y. (2010). *Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers*. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- OYS2030. (n.d.). *Älykäs sairaala*. Pohjois-Pohjanmaan sairaanhoitopiiri. Haettu 2.10.2021 osoitteesta <https://oys2030.fi/alykas-sairaala/>

- Saaranen-Kauppinen, A. & Puusniekka, A. (2006). *KvaliMOTV - Menetelmäopetuksen tietovaranto, Luku 6.3.2 Teemahaastattelu*. Haettu 25.5.2020 osoitteesta https://www.fsd.tuni.fi/menetelmaopetus/kvali/L6_3_2.html
- Saaranen-Kauppinen, A. & Puusniekka, A. (2006). *KvaliMOTV - Menetelmäopetuksen tietovaranto, Luku 6.3.3 Strukturoitu ja puolistrukturoitu haastattelu*. Haettu 25.5.2020 osoitteesta https://www.fsd.tuni.fi/menetelmaopetus/kvali/L6_3_3.html
- Siemens. (n.d.-a). *Reaaliaikaiset paikannuspalvelut*. Haettu 4.8.2021 osoitteesta <https://new.siemens.com/fi/fi/tuotteet/talotekniikka/alykas-sairaala/paikannus-palvelut.html>
- Siemens. (n.d.-b). *Huone optimaaliseen paranemiseen ja hoitoon*. Haettu 4.8.2021 osoitteesta <https://new.siemens.com/fi/fi/tuotteet/talotekniikka/alykas-sairaala/potilashuone.html>
- Pall, N. (2019). *The shift to digital healthcare. An overview of the digital healthcare landscape*. Haettu 26.4.2020 osoitteesta <https://worldhealthcarejournal.com/newsdit-article/a8e44e3d25d77722d64fd0ae337ca864/>
- Pietikäinen, S. (2018). *Tulevaisuuden sairaalat ovat terveysalustoja vihreissä kaupungeissa*. Haettu 4.8.2021 osoitteesta <https://www.kehittyvatkaupungit.fi/terveydenhuolto/tulevaisuuden-sairaalat-ovat-terveysalustoja-vihreissa-kaupungeissa/>
- Parkkila, P. (2020). *Pohjanpiiri. Rakennamme uutta sairaalaa*. Pohjois-Pohjanmaan sairaanhoitopiirin kuntayhtymä. Haettu 2.10.2021 osoitteesta https://www.ppsHP.fi/dokumentit/Tiedotus%20sisllytppi/Pohjanpiiri_5_2020.pdf
- Rakli. (2008). *Valsai-hankintaklinikka*. Haettu 26.4.2020 osoitteesta <https://www.rakli.fi/wp-content/uploads/2019/06/valsai-loppuraportti.pdf>
- Schneider Electric. (2015). *Suunnittele ja rakenna entistä parempi sairaala*. Haettu 4.8.2021 osoitteesta https://download.schneider-electric.com/files?p_enDocType=Brochure&p_File_Name=HC-SuunnitteleJaRakenna2015.pdf&p_Doc_Ref=E1038-08-2015

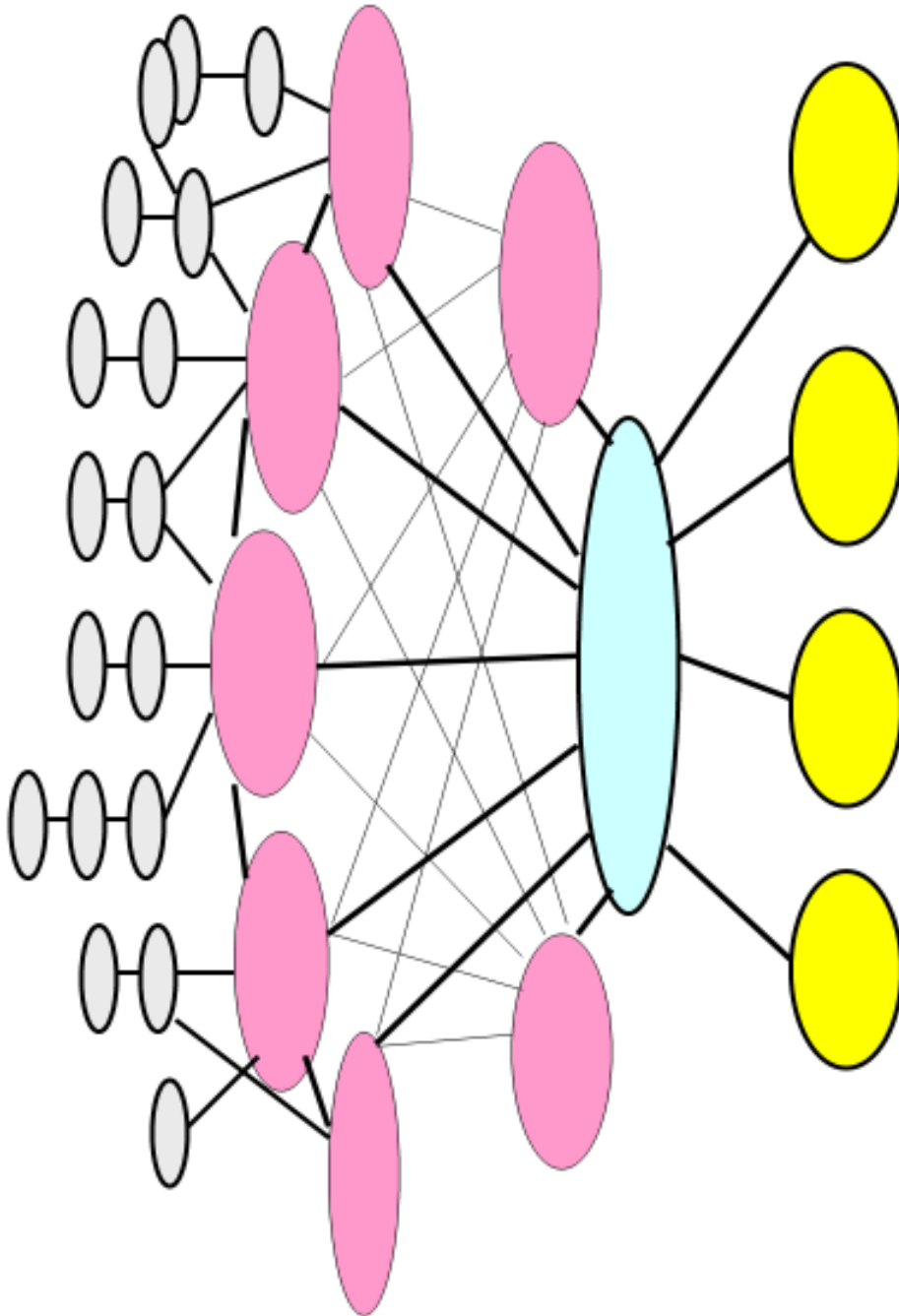
- Shah, R. (n.d.). *5 Future Predictions About Healthcare Technology in 2021*. OSP. Haettu 2.10.2021 osoitteesta <https://www.osplabs.com/insights/5-future-predictions-about-healthcare-technology-in-2021/>
- Shah, S. (2017). *Understanding smart hospitals and why most aren't there yet*. Haettu 17.10.2021 osoitteesta <https://www.healthcareitnews.com/blog/understanding-smart-hospitals-and-why-most-arent-there-yet>
- Shooter, K. (2020). *What is a smart hospital?*. Haettu 4.8.2021 osoitteesta <https://healthcareglobal.com/hospitals/what-smart-hospital>
- Siemens. (2020). *Hospitals harness digitalization to reach new levels of operational performance. A smart hospital concept by Siemens*. Haettu 17.10.2021 osoitteesta <https://new.siemens.com/global/en/products/buildings/contact/smart-hospitals-whitepaper.html>
- StartUS Insights. (2020). *5 Top Smart Hospital Solutions Impacting the Healthcare Industry*. Haettu 2.10.2021 osoitteesta <https://www.startus-insights.com/innovators-guide/5-top-smart-hospital-solutions-impacting-the-healthcare-industry/>
- StartUS Insights. (2021). *Top 10 Healthcare Industry Trends & Innovations in 2021*. Haettu 2.10.2021 osoitteesta <https://www.startus-insights.com/innovators-guide/top-10-healthcare-industry-trends-innovations-in-2021/>
- Lambert, V. (2016). *Future Health: Inside the hospital of the future*. Haettu 2.10.2021 osoitteesta <https://www.telegraph.co.uk/wellbeing/future-health/hospitals-of-the-future/>
- Vanni, L. (n.d.). *Yhteinen tulevaisuuden kokemusvisio muutoksen kirittäjänä – Case OYS, Maailman älykkäin sairaala 2030*. Pentagon Design. Haettu 2.10.2021 osoitteesta <https://pentagondesign.fi/fi/yhteinen-tulevaisuuden-kokemusvisio-muutoksen-kirittajana-case-oys-maailman-alykkain-sairaala-2030/>
- Vuorinen, T. (2013). *Strategiakirja : 20 työkalua*. Alma Talent Oy.

Vähäkainu, P. (2018). *Digitaalinen terveys ja älykäs terveydenhuollon teknologia*. Haettu 26.4.2020 osoitteesta <https://www.jyu.fi/it/fi/tutkimus/julkaisut/tekes-raportteja/digitaalinen-terveys-ja-alykas-terveydenhuollon-teknologia.pdf>

Wilson, S. (2020). *The hospital of the future – how to fully realise digitalised healthcare*. Haettu 2.10.2021 osoitteesta <https://healthcareglobal.com/technology-and-ai-3/hospital-future-how-fully-realise-digitalised-healthcare>

Liite 1: Nykytila-analyysin mallipohja (Salminen, kurssimateriaali, 8.2.2021)

Mikä toiminnan muutos on kyseessä? Mittä ovat muutoksen vaikuttimet (business drivers)?			
Kehitystarve- analyysi	Nykyisen toimintamallin ymmärrys	Uuden tavoiteltavan toimintamallin ymmärrys:	Muutokseen tarvittavan kehityksen määrittäminen
1. Muuttuva Asia/ymmärrys	Mikä mättää?	Mikä on edelleen arvokasta (perimä). Mikä muuttuu?	
2.			
3.			

Liite 2: Sidosryhmäanalyysin mallipohja (Salminen, kurssimateriaali, 8.2.2021)

Liite 3: Haastattelurunko

Teemat ja kysymykset:

Teema 1: Nykytila

- Nykyiset vastuut ja toimenkuvasi?
- Miten nykyiset sairaalakiinteistöt vastaavat nykyisiin tarpeisiin tiloiltaan?
- Mikä nykytilassa on erityisen hyvin? Miksi?
- Mikä nykytilassa vaatisi parannusta? Miksi?

Henkilökunta

- Onko kulkeminen kiinteistössä henkilökunnalle vaivatonta?
 - o Miten kehittäisit kulkemista kiinteistössä?
- Miten henkilöstön/asiakkaiden turvallisuudesta on huolehdittu?
 - o Mitä asioita pitäisi parantaa/kehittää?
 - o Hälytysnapit? Kulkuestetty ilman avainta?
 - o Vartioiden läsnäolo?
- Miten löydetään vapaat tilat ja miten ne varataan?
 - o Potilashuoneet? Toimenpidehuoneet? Neuvotteluhuoneet?
- Miten löydetään vapaat laiteresurssit ja miten ne varataan?
 - o Sängyt? Tutkimus-/hoitovälineistö?
- Millainen on hoitajakutsujärjestelmä?
 - o Miten kehittäisit hoitajakutsujärjestelmää?
- Onko omassa työympäristössäsi hyödynnetty digitaalisuutta? Miten?
 - o Onko mobiilisovelluksia tms?
 - o Tabletteja?
- Millainen on henkilöstönresursointityökalu?
 - o Perinteinen excel tms.?
 - o Delfoi Planner tms. toiminnanohjausjärjestelmä?
- Millaiset sisäolosuhteet työympäristössäsi on? Voitko itse vaikuttaa niihin?
 - o Jos voisit, mihin haluaisit olosuhteissa vaikuttaa? Lämpötila? Tunkkaisuus (CO2)? Valaistus?
- Miten energiatehokkuudesta on kiinteistössä huolehdittu?

Asiakkaat / Omaiset

- Onko kulkeminen kiinteistössä asiakkaille selkeää ja vaivatonta?
 - o Parkkipaikan löytämisestä lähtien, oikeaan tilaan asti?
 - o Onko asiakkaiden mahdollista päästä vääriin paikkoihin?
 - o Miten kehittäisit kulkemista kiinteistössä?
- Kuinka asiakkaita opastetaan oikeisiin paikkoihin?
 - o Tablet? Mobiilisovellus? Käytäväkyltit ja väriviivat lattiassa?
 - o Parkkipaikan/bussipysäkin löytäminen, sieltä oikeaan taloon/ilmoittautumiseen/kerrokseen/odotusaulaan/toimenpidehuoneeseen/seuraavaan odotusaulaan ja takaisin autolle/bussille?
- Ovatko asiakkaat (potilaat) yleisesti ottaen tyytyväisiä asioimiseen sairaalassa?
 - o Paikkojen löytäminen?
 - o Odotusajat?
 - o Tieto mitä tapahtuu ja milloin?
 - o Hoidon etenemisen sujuvuus?
 - o Lomakkeet ja kaavakkeet?
- Miten tehostaisit asiakaskäynnin läpimenoaikoja?

- Mihin tuhraantuu eniten aikaa?

Teema 2: Tulevaisuus

- Millainen on mielestäsi tulevaisuuden sairaala?
- Mikä parantaisi työympäristösi ja työntekosi tehokkuutta?
- Onko tulevaisuuden sairaalassa esimerkiksi:
 - Sisätilapaikannus henkilökunnalle
 - Tilojen, laitteiden ja tarvikkeiden sähköinen varaus ja paikannus
 - Laite- ja henkilöstöressurssien optimointityökalut
 - Tekoälypohjainen asiakasvirtojen ennustus, ruuhkahuiput
 - ”Navigaattoreita” asiakkaille esim. tabletteja, mobiilisovelluksia, dynaamisia infotauluja
 - Tilojen käyttöasteiden seuranta
 - Ihmisvirtojen seuranta
 - Avaimettomat ovet, asiakkaat ja henkilökunta tunnistetaan automaattisesti ja päästetään vain sinne, minne tarvitsee
 - Käyttäjän mahdollisuus säätää tilan olosuhteita ja valaistusta
 - Potilaspaikkakohtainen näyttötäulu
 - viihdekäyttöön
 - potilastietojen näyttöön
 - Hoitajan/lääkärin tietojen näyttöön yms.
 - Siivousrobotteja
 - Petausrobotteja
 - Logistiikkarobotteja mm. lääkkeidenjakoon/kaappien täydennykseen
- Mitä mieltä olet etäsairaanhoidosta? Tulisiko etäsairaanhoidon sovelluksiin panostaa enemmän ja ottaa niitä käyttöön esim.
 - videoneuvottelut
 - puettavat anturit/mittarit (verenpaine, happisaturaatio, syke, stressitaso...)
 - älykäs lääkelaukku ja lääkkeenjako
 - tekoäly diagnostiikka
 - Muita ajatuksia?
- vanhuksille kotihoidossa tai hoitokodissa?
 - Kameravalvonta
 - Kaatumisen tunnistus
 - Liikkeen loppuminen
 - Kulunvalvonta
 - Automaattinen sähköjen/veden katkaisu
 - Sähköiset näytöt (kiinteät/kannettavat), päivän aikataulut, muistutukset ruuasta,
 - lääkkeitä, vierailuista, ajanvarauksista, videopuhelut, avunpyyntö

Teema 3: Tiedon ja palvelun tarve

- Mistä digitaalisista järjestelmistä ja toiminnan tehostamiseen liittyvistä tai tulevaisuuden sairaalan asioista tarvitsisit lisätietoa?
 - o Jostain edellä mainituista vai ihan muusta
- Millaista konsultointi- ja suunnittelupalvelua tarvitset, voidaksesi tehostaa päivittäistä toimintaa henkilökunnan/asiakkaan/omaisen näkökulmasta
- Minkälaisia asioita lähtisit tutkimaan ja kehittämään helpottaaksesi asiakkaan tai omaisen käyntiä sairaalassa?
- Kiinnostus/tarve konsultointi- ja suunnittelupalveluille, jossa
 - o ideoidaan edellä mainittuja asioita yhdessä sairaalan edustajien kanssa
 - o tutkitaan ratkaisujen hyötyjä ja haittoja eri näkökulmista
 - o järjestelmävertailut ja kustannusarviot
 - o laaja ajantasainen tieto eri laitteista ja järjestelmistä sekä referenssitietokanta
 - o tuodaan mahdollisia kumppanuusverkostoja yhteisiin pilotteihin, kokeiluihin ja tutkimuksiin osallistumista varten (jatkuvaa kehitystä ja isomman porukan näkökulmaa, kustannustenjakoa)
 - o tuotetaan suunnittelua varten lähtötiedot valituista ja varauduttavista järjestelmistä
 - o ohjataan ja valvotaan suunnittelua, rakentamista, käyttöönottoa ja dokumentointia