

Markus Suuronen

LEAN RADIOLOGIAN YKSIKÖISSÄ

Kuvaileva kirjallisuuskatsaus

LEAN RADIOLOGIAN YKSIKÖISSÄ

Kuvaileva kirjallisuuskatsaus

Markus Suuronen
Opinnäytetyö
Kevätlukukausi 2021
Sosiaali- ja terveysalan johtaminen
Ylempi ammattikorkeakoulututkinto
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu

Koulutusohjelma: Sosiaali- ja terveysalan johtaminen, Ylempi ammattikorkeakoulututkinto

Tekijä: Markus Suuronen

Opinnäytetyön nimi: Lean radiologian yksiköissä – kuvaileva kirjallisuuskatsaus

Työn ohjaajat: Mika Paldanius & Jaana Hoffren

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: kevätlukukausi 2021 Sivumäärä: 43 + 11 liitettä

Väestön ikääntyminen, työikäisten osuuden pieneneminen ja tiukkeneva talous aiheuttavat terveydenhuoltoalalla muutospaineita. Terveydenhuollon käytäntöjen kehittämiseksi on jatkuva tarve. Muutospaineisiin on vastattu ottamalla käyttöön alun perin teollisuuden ja teknologian tarpeisiin kehitettyjä tuotantoprosesseja – yksi näistä on Lean. Leanilla tarkoitetaan joukkoa käsitteitä, periaatteita ja työkaluja, joiden keskiössä on terveydenhuollossa potilas. Perimmäisenä tarkoituksena on tuottaa potilaalle mahdollisimman suuri lisäarvo käyttäen mahdollisimman vähän resursseja kuitenkin samalla hyödyntäen työntekijöiden osaamisen ja taidot. Potilaat hyötyvät Leanista, sillä jonoajat lyhenevät ja hoitoprosessi on laadukkaampi. Henkilökunnan näkökulmasta Lean merkitsee oman osaamisen tehokkaampaa hyödyntämistä, turvallisempia työtapoja ja parempaa työssäjaksamista.

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa kuvaileva kirjallisuuskatsaus siitä, mihin ja miten Leania on käytetty radiologian yksiköissä ja niiden kehittämisessä. Tavoitteena oli lisätä tietoa ja ymmärrystä Leanin käyttötavoista. Opinnäytetyö oli kvalitatiivinen, sillä tarkoituksena oli tutkia Leanin käyttöä holistisesti. Menetelmänä käytettiin kuvailevaa kirjallisuuskatsausta. Aineiston analyysi toteutettiin sisällönanalyysin keinoin.

Kirjallisuuskatsauksen analysoitu aineisto koostui seitsemästä opinnäytetyöstä ja kymmenestä kansainvälisestä vertaisarvioidusta artikkelista. Leania oli käytetty eniten radiologian yksiköissä potilaille tai henkilökunnalle arvoa tuottamattoman toiminnan eli hukan poistamiseen ja työnkulun parantamiseen. Kun arvoa tuottamaton toiminta poistettiin, aikaa ja resursseja jäi enemmän muulle toiminnalle, esimerkiksi potilaiden hoidolle tai henkilökunnan kouluttamiselle. Henkilökunnalla oli merkittävä rooli työnkulun kehittämisessä ja parantamisessa. Työntekijä tuntee työnsä parhaiten ja tämän vuoksi hän on vastuussa oman työnsä jatkuvasta kehittämisestä. Työnkulun analysointi osoitti, että Leanin avulla on mahdollista saavuttaa enemmän tekemällä vähemmän muun muassa työn, resurssien ja ajan osalta. Leania on mahdollista käyttää radiologian yksiköiden kehittämisessä. Leanin soveltaminen vaatii Leanin tuntemusta, pitkäjänteisyyttä, jatkuvan parantamisen kulttuurin omaksumista ja oppivan organisaation ominaisuuksia.

Opinnäytetyö toimii tiivistettynä teoriaperustana Leanista kiinnostuneille. Kirjallisuuskatsausta voidaan puolestaan hyödyntää ainakin radiologian yksiköiden kehittämisessä ja erilaisissa Lean-hankkeissa. Jatkotutkimusehdotuksena aiheesta olisi hyödyllistä laatia laajempi systemaattinen kirjallisuuskatsaus.

Asiasanat: Lean, radiologia, kirjallisuuskatsaus

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Master's Degree Programme in Management of Health and Social Care

Author: Markus Suuronen

Title of thesis: Lean in the Department of Radiology – Descriptive Literature Review

Supervisors: Mika Paldanius & Jaana Hoffren

Term and year when the thesis was submitted: Spring 2021

Number of pages: 43 + 11 appendices

Lean can be defined as a set of management practices to improve efficiency and effectiveness by eliminating non-value adding waste. It was created, at least partly, by Japanese Toyota Motor Company over hundred years ago. Globally, Lean has been implemented in healthcare since the beginning of millennium and in Finland since 2010. Lean can provide answers on how to cope with less resources in a situation where country's population is ageing rapidly and healthcare is facing economic pressures and labor shortages.

The purpose of this Master's thesis was to create descriptive literature review providing information on how Lean has been utilized in the development of radiology departments. The aim was to add knowledge and understanding on how to use Lean. Criteria based material of this thesis consisted of 7 thesis and 10 peer reviewed international articles which were analyzed by means of a theory-based content analysis. The results of literature review demonstrated that Lean has been utilized primarily to reduce waste and to improve workflow in departments of radiology. By eliminating waste, more time and resources were available, for example, to patient care and to personnel education. Personnel had a significant role in improving workflow since personnel know their work best. Work flow analyzation showed that less is more in Lean – more can be achieved with less resources, time and personnel. Lean can be utilized in development of radiology departments. The implementation requires Lean knowledge, longevity and characteristics of a continually learning and improving organization.

Keywords: Lean, radiology, literature review

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	6
2	OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS JA TAVOITTEET	8
3	LEAN	9
3.1	Toyotan tuotantojärjestelmä	9
3.2	Lean-periaatteet ja keskeiset käsitteet	12
3.3	Lean terveydenhuollossa.....	13
3.3.1	Resurssi- ja virtaustehokkuus terveydenhuollossa	14
3.3.2	Esimerkkejä Leanista terveydenhuollossa	17
4	KIRJALLISUUSKATSAUKSEN MENETELMÄT JA AINEISTO	20
4.1	Kirjallisuuskatsaus tutkimusmetodina	20
4.2	PICo-strategia ja aineiston valintakriteerit	21
4.3	Aineiston hakuprosessi.....	22
4.4	Aineiston analysointi.....	26
5	KIRJALLISUUSKATSAUKSEN TULOKSET	29
5.1	Arvoa tuottamattoman toiminnan eli hukan poisto	30
5.2	Työnkulun parantaminen	31
6	POHDINTA	33
6.1	Opinnäytetyön eettisyyden ja luotettavuuden tarkastelu.....	33
6.2	Tulosten tarkastelu ja jatkotutkimusehdotus	36
6.3	Opinnäytetyöprosessin pohdinta	37
	LÄHTEET	39
	LIITTEET	44

1 JOHDANTO

Väestön jatkuva ikääntyminen, työikäisten osuuden pieneneminen ja tiukkeneva talous aiheuttavat terveydenhuoltoalalla muutospaineita. Terveysthuollon käytäntöjen kehittämiseksi on jatkuva tarve. Olennaista on, että työympäristö tukee työntekijää. Muutospaineisiin on vastattu muun muassa ottamalla käyttöön alun perin teollisuuden ja teknologian tarpeisiin kehitettyjä tuotantoprosesseja ja työkaluja. (Reijula ym. 2017, 14–17; Majjala 2019, 13, 16). Yksi näistä on Lean, jonka katsotaan kehittyneen ainakin osittain japanilaisen autonvalmistaja Toyotan tuotantojärjestelmän pohjalta noin sata vuotta sitten. Lean on levinnyt lähes kaikille työelämän aloille. Terveysthuollossa sitä on käytetty ainakin 2000-luvun alusta lähtien erityisesti Iso-Britanniassa, Pohjois-Amerikassa ja Australiassa. Suomessa Leanin käyttö terveydenhuollossa on alkanut 2010-luvulla. Leanin avulla on mahdollista kehittää muun muassa toiminnan laatua sekä työntekijöiden että potilaiden turvallisuutta. (Womack ym. 2007, 9, 48; Graban 2016, 6; Majjala 2019, 13; Modig & Åhlström 2019, 84–85.)

Lean on maailman levinneimpiä käsitteitä, mutta sen määritelmät vaihtelevat suuresti lähteestä toiseen aina ajattelumallista elämäntapaan ja tuotantojärjestelmään. Yleisesti hyväksytyä määritelmää ei ole. (Modig & Åhlström 2019, 5–6.) Erään määritelmän mukaan Leanilla tarkoitetaan joukkoa käsitteitä, periaatteita ja työkaluja, joiden keskiössä on asiakas. Leanin perimmäisenä tarkoituksena on tuottaa asiakkaalle mahdollisimman suuri lisäarvo käyttäen mahdollisimman vähän resursseja kuitenkin samalla hyödyntäen työntekijöiden osaamisen ja taidot. Toisen määritelmän mukaan Leanissa on kyse virtaustehokkuudesta eli ajasta, joka kuuluu tarpeen tunnistamisesta sen tyydyttämiseen. Terveysthuollossa Lean ei tarkoita mahdollisimman tiivistä ajanvarauskirjaa, kuten on totuttu tekemään resurssitehokkuuden mallin mukaisesti. Kiireen on todettu heikentävän potilasturvallisuuden ohella työntekijöiden hyvinvointia ja turvallisuutta. Kiireestä johtuvat hoitovirheet puolestaan lisäävät kustannuksia. Potilaat hyötyvät Leanista, sillä jonotusajat lyhenevät ja hoitoprosessi on laadukkaampaa. Henkilökunnan näkökulmasta Lean merkitsee muun muassa oman osaamisen tehokkaampaa hyödyntämistä, turvallisempia työtapoja ja parempaa työssäjaksamista. (Graban 2016, 2; Reijula ym. 2017, 16; Modig & Åhlström 2019, 9, 85.)

Kaiken kaikkiaan kiinnostus Toyotaa ja Leania kohtaan on tuottanut tuhansia julkaisuja (Modig & Åhlström 2019, 84–85). Leanista Suomen terveydenhuollossa on tehty 2010-luvulla lukuisia opin-

näytetöitä ja tapaustutkimuksia. Tapaustutkimuksissa on kuvattu pääasiassa erilaisia Lean-hankkeita, saavutettuja prosessituloksia ja/tai johtajien käsityksiä ja näkemyksiä Leanista. (Maijala 2019, 32.) Radiologian alan kirjallisuuskatsaukset ovat aliedustettuina. Kirjallisuuskatsaukset keskittyvät suurimmaksi osaksi esimerkiksi tietyn kuvantamisen prosessin tai osa-alueen kehittämiseen. Tuoreelle ja kattavalle kirjallisuuskatsaukselle on tarve.

2 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS JA TAVOITTEET

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa kuvaileva kirjallisuuskatsaus siitä, mihin ja miten Leania on käytetty radiologian yksiköissä ja niiden kehittämisessä. Tavoitteena oli lisätä tietoa ja ymmärrystä Leanin käyttötavoista. Radiologian yksiköt, muiden ohessa, voivat käyttää opinnäytetyötä hyödyksi kehittämisprojekteissaan. Aihe valikoitui ennen kaikkea allekirjoittaneen kiinnostuksen sekä aiheen ajankohtaisuuden ja tarpeellisuuden takia. Halusin myös haastaa itseni, sillä en ole aiemmin tehnyt kirjallisuuskatsausta opinnäytetyönä. Kirjallisuuskatsaus tutkimusmetodina herätti kiinnostukseni.

Opinnäytetyö oli kvalitatiivinen eli laadullinen, sillä tarkoituksena oli tutkia Leanin käyttöä radiologian yksiköissä holistisesti. Menetelmänä käytettiin kuvailevaa kirjallisuuskatsausta, joka mahdollisti aiheen laajan käsittelyn. Aineiston analyysi toteutettiin sisällönanalyysin keinoin. Tiedonhaku suoritettiin Oula-Finna -hakuliittymän kautta saatavilla olevista sähköisistä tietokannoista. Kirjallisuuskatsauksessa käytettiin seuraavia tietokantoja: Finna, Pubmed, Ebsco (Academic Search Premier ja CINAHL) ja Elsevier Science Direct Freedom Collection. Hakusanat määriteltiin yhdessä Oulun yliopiston kirjaston informaatikon kanssa. Aineistolle asetettiin mukaanotto- ja poissulkemiskriteerejä. Tiedonhaun prosessi taulukoitiin, jotta se olisi toistettavissa ja jäljitettävissä.

3 LEAN

Kiichiro Toyda perusti vuonna 1937 Toyota Motor Corporationin (TMC), jonka liikeideana oli valmistaa autoja Japanin kotimaanmarkkinoille. TMC:n edustajat matkustivat Yhdysvaltoihin hakemaan ideoita menestyvän toiminnan perustamiseen. Yhdysvaltalaisten autonvalmistajien varastojen suuruus ja tuotantolinjan päässä lojuvat vialliset tuotteet hämmensivät japanilaisia edustajia. Kiichiro alkoi kehittämään tuotantoon virtausta karsimalla kaikki varastot ja tuottamalla vain sitä mitä asiakas halusi (Just-In-Time, JIT). Tämän ohella Kiichiro otti käyttöön hänen isänsä, Sakichi Toyodan, aiemmin kehittämän tuotannon automaattisen pysäyttämisen (jidoka). Koneissa oli toiminto, jonka ansiosta tuotanto pysähtyi automaattisesti koneen havaitessaan virheen. Edellä mainitut toiminnot muodostivat Toyotan tuotantojärjestelmän (Toyota Production System, TPS) kaksi peruspilaria. (Womack ym. 2007, 47–48; Modig & Åhlström 2019, 70.)

3.1 Toyotan tuotantojärjestelmä

Kun Toyotaa perustettiin 1930-luvun loppupuolella, Japanissa oli valtava resurssipula niin raaka-aineiden kuin koneiden osalta. Niukkuus pakotti Toyotan kehittämään uuden tavan ajatella tehokkuutta. Ensimmäinen seuraus oli, että haluttiin valmistaa vain tuotetta, jonka asiakas halusi. Tarpeita kartoitettiin kysymällä: 1) Mitä tuotetta asiakas haluaa, 2) Milloin asiakas haluaa tuotteen ja 3) Millaisia määriä sitä halutaan? Näihin kysymyksiin vastatakseen Toyota panosti läheiseen vuorovaikutukseen asiakkaan kanssa, jolloin se pystyi paremmin ymmärtämään asiakkaan tarpeita ja kehittämään toivotunlaisia tuotteita. Lisäksi kehitettiin niin sanottu imuohjausjärjestelmä, jossa autoa ei alettu valmistamaan ennen kuin siitä oli saatu tilaus. Tilauksesta saatu tieto kulki vastavirtaan läpi koko tuotantoprosessin, joka nähtiin yhtenä virtauksena. Prosessissa jokainen tiesi mitä piti tehdä, milloin se oli tehtävä ja miten paljon oli tehtävä. (Womack ym. 2007, 48–52; Modig & Åhlström 2019, 71–73.)

Toinen seuraus resurssipulasta oli pyrkimys tehdä asiat oikein varmistamalla valmiiden tuotteiden tehokas jakelu. Tarkoituksena oli välttää sitomasta liikaa pääomaa toimintaan ja keskeneräisten tuotteiden varastointiin. Raaka-aineiden hankinnan jälkeen voitiin edetä nopeasti tuotteen valmistamiseen ja maksun saamiseen. Toyota pyrki karsimaan kaiken tehottomuuden eli ”hukan”, joka

hidasti tuotantoprosessin virtausta ja ei lisännyt tuotteelle tai asiakkaalle arvoa. Alla olevassa taulukossa (katso taulukko 1) on esitelty hukkan eri muotoja sekä niiden syitä ja seurauksia. (Womack ym. 2007, 55; Modig & Åhlström 2019, 74–75.)

TAULUKKO 1. Hukan eli tehottomuuden eri muotoja. Hukat 8–9 ovat nykytutkimuksen tuotteita. (Mukaillen Reijula 2017; Suneja & Suneja 2017, 193; Majjala 2019, 17; Modig & Åhlström 2019, 75; Sote-navigaattori 2020.)

Hukka	Kuvaus
1) Ylituotanto	Tuotantoprosessin vaiheen on tuotettava vain sitä, mitä asiakas haluaa. Ylituotannossa tuotteet kertyvät varastoihin, rikkoutuvat tai häviävät, mikä synnyttää ylimääräisiä kuluja ja sitoo pääomaa. Palveluja tarjotaan kysyntää enemmän – esimerkiksi vastaanottoaikoja tai valmistetaan liian suuria lääke-eriä.
2) Odottelu	Tuotanto pitää järjestää siten, että tarpeettomalta odottelulta vältytään. Syynä voi olla esimerkiksi tarvikkeiden puute, epäselvyys seuraavasta työvaiheesta tai vapaina olevien työvälineiden puute. Tämä hukkan muoto on yhteydessä työtilojen rakenteeseen, sijaintiin ja esteettömyyteen. Hyvin yleinen odottelun muoto on asiakkaan jonottaminen ja odottaminen esimerkiksi leikkaukseen tai lääkärille.
3) Kuljetukset	Materiaalien ja tuotteiden tarpeetonta kuljetusta pitää välttää mahdollisimman paljon. Tämä aiheuttaa turhaa liikkumista ja mahdollistaa siirrettävien tuotteiden vaurioitumisen. Yleisesti asiakkaat kulkevat tarpeettomasti luukulta toiselle tai asiakkaiden tietoa siirretään edestakaisin.
4) Yliprosessointi	Vältä työstämästä tuotetta enemmän kuin asiakas vaatii. Tämä kattaa myös liian monimutkaisten tai kalliiden työkalujen käytön. Yliprosessointia syntyy usein, koska niin on saatettu aina tehdä. Myös selvien roolien ja prosessien puute aiheuttaa yliprosessointia. Yliprosessointina pidetään esimerkiksi potilaskertomusten uudelleenkirjoitusta tai ylidiagnosoimista.
5) Varastointi	Varastointi on prosessiin sitoutuvaa pääomaa, joka peittää perimmäisiä ongelmia. Varastointi aiheuttaa tilanpuutetta ja vaikeuksia hallita

	varastoja. Terveysthuollossa odotustiloja saatetaan kutsua varastoiksi, joissa asiakkaat odottavat arvon tuotantoa eli palvelua. Hukkaa syntyy myös vanhentuneiden tuotteiden varastoinnista.
6) Liike	Tuotanto on suunniteltava siten, ettei työntekijöiden tarvitse siirtyä paikasta toiseen työvaiheiden välillä. Tarpeeton liike hukkaa aikaa ja energiaa sekä voi olla osasyynä ergonomisiin ongelmiin. Turhaa liikettä syntyy esimerkiksi, jos vastaanottotiloissa ei ole kaikkia tarvittavia välineitä ja niitä joudutaan etsimään – pahimmassa tapauksessa useamman kerran päivässä.
7) Virheet	Tuotantovaiheet on tehtävä virheettömiksi. Osa virheistä voidaan korjata käyttämällä aikaa ja resursseja. Toisinaan vialliset tuotteet joudutaan heittämään pois, mistä aiheutuu materiaalien ja ajan hukkaa. Terveysthuollossa virheitä ovat esimerkiksi hoitovirheet, hävinneet laboratorionäytteet tai vaikkapa puutteelliset röntgenlähetteet.
8) Potentiaali	Työntekijän täyden potentiaalinsa ja luovuuden käyttämättä jättäminen on hukkaa. Työntekijät on otettava mukaan jatkuvan parantamisen kulttuuriin. Terveysthuollossa kyseistä hukkaa voidaan välttää muun muassa tehtävien siirrolla lääkäreiltä hoitohenkilökunnalle – esimerkiksi rajattu lääkemääräysoikeus. Potentiaalinsa hukkaan vältetään myös tekemällä koulutusta vastaavaa työtä, esimerkiksi sihteerit hoitohenkilökunnan sijasta antavat aikoja tai hoitavat laskutusta.
9) Ympäristö	Ihmisten terveyttä tai ympäristöä vahingoittava jäte tai resurssien, kuten ilma, vesi ja lämpö, tarpeeton käyttö.

Virheisiin ei ollut varaa, minkä vuoksi tuotannonohjauksesta ja laadunvarmistuksesta tuli Toyotalle tärkeitä asioita. Ongelmia ei pidetty negatiivisina. Ongelma oli myönteinen asia, joka piti tunnistaa, analysoida ja korjata sen juurisyy esimerkiksi kysymällä viisi kertaa miksi. 1980-luvun loppupuolella länsimaiset tarkkailijat kiinnostuivat Toyotasta. John Krafick nimesi tuotantojärjestelmän vuonna 1988 kirjoittamassaan artikkelissaan Leaniksi (eng. Lean = hoikka, laiha). (Womack ym. 2007, 56; Graban 2016, 4; Modig & Åhlström 2019, 76–79.)

3.2 Lean-periaatteet ja keskeiset käsitteet

Leanin olennaisimpia peruspilareita ovat: 1) Lean-periaatteiden noudattaminen pitkällä tähtäimellä, 2) virtauksen parantaminen hukkaa poistamalla, 3) asiakkaalle arvon tuottaminen, 4) ihmisten kunnioittaminen ja yhteistyö ja 5) jatkuva parantaminen ja oppiminen (Mäkijärvi 2010, 16–17; Rawson ym. 2016, 95; Maijala 2019, 17). Seuraavissa kappaleissa käsitellään Leanin peruspilareita, pois lukien hukka, joka on käsitelty edeltävässä luvussa.

Lean-periaatteiden toteuttaminen on tapahduttava maltillisesti pitkällä aikajänteellä, jotta työntekijät oppivat ymmärtämään toimintatavan syvällisesti. Mikäli muutos toteutetaan liian nopeasti, toiminta jää työkalupakkitasolle, ja prosesseja parannetaan vain lyhyellä aikavälillä. Juurtumisprosessia voidaan luonnehtia juoksemisen avulla. Tarkoituksena ei ole juosta muutamia kilometrejä liian nopeasti maaliin pääsemättä. Sen sijaan Leanin käyttöönotto vaatii kestävyyttä, sisua ja tehokkaan strategian. (Graban 2016, 1; Suneja & Suneja 2017, 28–27; Maijala 2019, 21.)

Leanissa olennaista on ihmisten kunnioitus ja yhteistyö – kunnioitetaan toisia ja tehdään kaikki voitava keskinäisen ymmärryksen takaamiseksi. Kunnioitus ja yhteistyö ovat suuren virtaustehokkuuden edellytyksiä. Työntekijä tuntee työnsä parhaiten ja tämän vuoksi hän on vastuussa oman työnsä jatkuvasta kehittämisestä. Leanissa työntekijää kannustetaan kyseenalaistamaan olemassa olevat toimintamallit ja ajattelemaan itse. Turhat esteet ja solmukohdat on ratkaistava, jotta työ on sujuvaa. Mikään työympäristö tai -prosessi ei ole virheetön ja parannettavaa löytyy aina. Leanissa esimiehen johtajuus on valmentavaa johtajuutta, jota luonnehditaan luottamukseen perustuvana ajattelutapana. Sillä vaikutetaan toisiin ja tullaan vaikutetuksi. Valmentavassa johtajuudessa työntekijän potentiaali on organisaation käytössä ja organisaatio puolestaan tukee työntekijän voimaantumista. Esimies auttaa työntekijää paikallistamaan ongelmankohdan perimmäisen syyn ja siihen kehitetään ratkaisu yhdessä. Olennaista on, että työntekijät arvioivat kriittisesti tekemistään ja pohivat miten asioita voitaisiin tehdä sujuvammin ilman hukkaa. (Graban 2016, 2, 18; Reijula 2017; Maijala 2019, 16–18, 21.)

Leanissa pyrkimyksenä on luoda kehittyvä ja oppiva organisaatio, joka parantaa virtausta jatkuvasti. Tämän arviointiin organisaatiota on tarkasteltava kahtena eri ajankohtana. Jos muutos voidaan osoittaa, organisaatio on dynaamisessa tilassa. Dynaamiselle organisaatiolle karttuu uutta osaamista, ymmärrystä ja uusia kokemuksia asiakkaan tarpeista ja niiden täyttämistä. Perusolettamuksena on, että ratkaistavia ongelmia on aina. Parannusprojekteissa työntekijä opetetaan

kuvainnollisesti kalastamaan. Tässä taidossa jokainen voi kehittyä. Ison kalan pyydystämien saat-
taa olla helppoa, mutta organisaation kehittyminen kalastavaksi organisaatioksi on toisen luokan
asia. On myös tärkeää miettiä, miten organisaatio suhtautuu parannuksiin. (Modig & Åhlström
2019, 152–153.)

Olenaisena osana Leania pidetään myös työprosessien standardointia. Sillä mitataan, miten tehokkaasti työpaikalla toimitaan (Liker 2004, 140). Tyypillistä on, että sovitusta ohjeista huolimatta työntekijät tekevät samoja asioita eri tavalla. Tämä on omiaan lisäämään virheiden määrää alentaen laatua ja turvallisuutta. Hukasta karsittu standardoitu prosessi tuottaa maksimaalisen joustavuuden muutostilanteissa. Standardointi keskitetään tyypillisesti prosesseihin, jotka vaikuttavat laatuun, turvallisuuteen tai muihin tärkeisiin tekijöihin. Lean-organisaatiolle on tyypillistä työn tasainen laatu, ennustettavuus ja joustavuus muutostilanteissa. Standardoinnin avulla on mahdollista välttää tekemästä toistuvasti samoja virheitä. (Liker 2004, 141–148; Mäkijärvi 2010, 22–23; Reijula 2017.)

Edellä mainituissa kappaleissa on käsitelty Leanin peruspilareita. Näiden lisäksi Leaniin liittyy iso joukko muita käsitteitä ja työkaluja (katso liite 1, mukailen Reijula ym. 2017, 17; Suneja & Suneja 2017, 192–198; Majjala 2019, 9–11; Modig & Åhlström 2019, passim.; Sote-navigaattori 2020).

3.3 Lean terveydenhuollossa

Terveydenhuollon tehtävänä on tuottaa hyvää ja laadukasta hoitoa tänään ja tulevaisuudessa. Suomen tiukkenevasta taloudesta ja väestön ikärakenteen muutoksesta johtuen tämä tehdään nykyistä vähemmällä henkilöstömäärällä (Reijula ym. 2017, 15). Haaste on globaali. Tiukkeneva talous ja nousevat terveydenhoitomaksut sekä hoitajapula vaivaavat esimerkiksi Yhdysvaltoja. (Grabban 2016, 9–11). Lean korostaa virtausta ja keskeisten prosessien sujuvuutta. Pyrkimyksenä on tuottaa arvoa sekä asiakkaalle/potilaalle että henkilöstölle. 2010-luvulla Leaniin liittyvien implementointihankkeiden määrä Suomen terveydenhuollossa on kasvanut huomattavasti. (Reijula ym. 2017, 16.) Terveydenhuollon laadukkaassa prosessissa jokainen hoidon vaihe tuottaa potilaalle arvoa. Arvoa tuottamaton tehoton toiminta synnyttää hukkaa (katso taulukko 1), jonka eliminoiminen vapauttaa aikaa tuottamaan potilaan hoitoa. HUS:n johtajaylilääkärin sanoin Leanilla pyritään ensisijaisesti parantamaan potilaan hoitoa. Kaikki muut hyödyt tulevat sivutuotteina. Lean ei ole

organisaatiossa ylhäältäpäin ohjattu järjestelmä. Ideat ja muutokset lähtevät työntekijöitä esimiehille, eikä toisinpäin. Esimies puolestaan auttaa työntekijöitä huomaamaan miten he itse voivat kehittää työtään ja osaamistaan. Autoteollisuuden Lean ei sellaisenaan sovellu kovin hyvin terveydenhuollon organisaatioihin. Soveltamisen on tapahduttava terveydenhuollon erityispiirteet huomioiden. Olennaista on, että lähestymistapa valitaan tilanteen mukaan asettamalla pitkän aikavälin tavoitteita. (Mäkijärvi 2010, 33; Reijula ym. 2017, 15–18; Q-kautinen 2018; Maijala 2019, 24.)

Terveydenhuollossa Leanin soveltamista rajoittavat nykyiset johtamiskäytänteet ja jatkuvan parantamisen kulttuurin puute. Lisäksi soveltamista rajoittaa tehokkuusajattelun ja myötätuntoisen sekä yksilöllisen hoidon tuottamisen välillä oleva ristiriita. Leanin onnistunut soveltaminen vaatii riittävää Leanin tuntemusta, ryhmätyöskentelyä, jatkuvan parantamisen kulttuurin omaksumista ja oppivan organisaation ominaisuuksia. Leanin yleisiä vasta-argumentteja ovat olleet muun muassa: 1) ihmiset eivät ole autoja, 2) jokainen potilas on ainutlaatuinen ja 3) Lean tarkoittaa henkilöstövähennyksiä. Kaiken kaikkiaan Lean tulee ymmärtää kokonaisvaltaisesti läpi koko organisaation, jotta se palvelisi tarkoitustaan. Keskeisiä Lean-johtamiseen liittyviä vaatimuksia ovat päätöksentekoon osallistaminen, selkeät kehittämistavoitteet ja henkilöstön ammatillisen kehittymisen mahdollistaminen. Tutkimukset osoittavat, että Leanin avulla on voitu parantaa terveydenhuollon tehokkuutta, kuitenkin kohdistuen kapeisiin osa-alueisiin. (Mäkijärvi 2010, 33; Reijula ym. 2017, 18–20; Maijala 2019, 37–38.)

3.3.1 Resurssi- ja virtaustehokkuus terveydenhuollossa

Tavallisin terveydenhuollon tehokkuuden muoto on resurssitehokkuus, joka on suunniteltu ja organisoitu hyödyntämään resursseja tehokkaasti. Järjestelmä korostaa kaikkien arvoa tuottavien resurssien, esimerkiksi henkilöstön tai vaikkapa röntgenlaitteiden, tehokasta hyödyntämistä. Päähuomio on jalostettavassa yksikössä eli terveydenhuollon tapauksessa potilaassa. (Modig & Åhlström 2019, 7). Seuraavissa kappaleissa käsitellään resurssi- ja virtaustehokkuuden eroja terveydenhuollossa.

Resurssitehokkuus pohjautuu teollisen kehityksen periaatteisiin, joissa tehtävä pilkotaan pieniin osiin ja se toteutetaan eri ihmisten tai organisaatioiden toimesta. Pienet tehtävät voidaan niputtaa yhteen niin, että yksilöt tai organisaatiot tekevät toistuvasti samanlaisia tehtäviä. Tavoitteena on

mittakaavaetu, jolla on usein suuri vaikutus tuotteen yksikkökustannuksiin. Mikäli resurssia, esimerkiksi röntgenlaitetta, ei käytetä maksimaalisesti, koituu tappioita eli vaihtoehtokustannuksia. Toisin sanoen, ainakin osaa resurssiin sijoitetuista rahoista, voidaan käyttää muihin tarkoituksiin. Resurssitehokkuudella mitataan, kuinka paljon resurssia hyödynnetään suhteessa tiettyyn ajanjaksoon – esimerkiksi röntgenlaitetta käytetään kuusi tuntia vuorokaudessa resurssitehokkuuden ollessa 25 %. Hyvällä resurssitehokkuudella tarkoitetaan mahdollisimman pitkää arvoa antavaa aikaa suhteessa tiettyyn ajanjaksoon. Tätä voisi verrata lääkärin olkapäältä videokameralla kuvattuun työpäivään, jossa on paljon toimintaa ja aktiviteettia. (Modig & Åhlström 2019, 9–11, 20.)

Virtaustehokkuudessa huomio kohdistuu virtausyksikköön eli potilaaseen, joka ”virtaa” organisaation läpi. Virtaustehokkuudella mitataan, kuinka paljon virtausyksikkö jalostuu tiettyä ajanjaksona, jonka katsotaan alkavan tarpeen tunnistamisesta ja päättyvän tarpeen tyydyttämiseen. Alla olevassa taulukossa on esitelty miten tehokkaasti terveyskeskus tyydyttää potilaan tarpeen (katso taulukko 2) (Modig & Åhlström 2019, 13.)

TAULUKKO 2. Esimerkki virtaustehokkuudesta terveyskeskuksessa (mukaillen Modig & Åhlström 2019, 13).

Kuvaus	
Tarve:	Kurkkukipuinen potilas.
Arvoa tuottava aika:	Potilas on lääkärin ja hoitohenkilökunnan kanssa 10 minuuttia.
Ajanjakso:	Potilaan kokonaisaika terveyskeskuksessa saapumisesta lähtemiseen on 30 minuuttia.
Virtaustehokkuus:	10 minuuttia / 30 minuuttia = 33 %.

Yllä olevassa esimerkissä potilas saa arvoa 33 % siitä ajasta, jonka hän on terveyskeskuksessa, sillä oletuksella, että potilaan odotusaika ei tuota potilaalle tai henkilökunnalle arvoa. Hyvä virtaustehokkuus tarkoittaa, että aika, jona virtausyksikkö saa arvoa, on pitkä verrattuna tiettyyn ajanjaksoon. Tätä voi verrata potilaan olkapäältä videokameralla kuvattuun elokuvaan, jossa on paljon toimintaa ja aktiviteettia. Virtaustehokkuudessa läpimenoaika on keskeinen käsite. Sillä tarkoitetaan aikaa, joka virtausyksiköltä kuluu edetessään prosessin alusta loppuun. Tässä prosessissa virtausyksikkö saa arvoa, kun se etenee tai jalostuu – esimerkiksi kun potilas tapaa lääkärin. Lää-

käriajan odottaminen puolestaan on arvoa tuottamatonta toimintaa eli hukkaa. Tärkeintä virtaustehokkuudessa ei ole nopeuttaa lääkärin vastaanottoaikaa, vaan lyhentää potilaan odotusaikaa. (Modig & Åhlström 2019, 14, 20, 22, 28.)

Alla on esitelty virtaustehokkuutta heikentävät lait ja virtaustehokkuutta parantavat prosessit (katso taulukko 3).

TAULUKKO 3. Virtaustehokkuutta heikentävät lait ja parantavat prosessit (mukailten Modig & Åhlström 2019, 44–45).

Prosessin läpimenoaika kasvattava laki Virtaustehokkuutta parantava prosessi

Little laki: läpimenoaika kasvaa kesken- eräisten virtausyksiköiden mukaan.	Keskeneräisten virtausyksiköiden vähentäminen kar- simalla jonojen (materiaalit, informaatio tai ihmiset) muodostumisen syitä.
Laki pullonkaloista: pullonkaulat kas- vattavat läpimenoaika ja ”kuristavat” virtauksen.	Pullonkaloista syntyneitä jonoja ei voi välttää. Yh- dessä paikassa eliminoitu pullonkaula syntyy jossain muualla.
Laki vaihtelun vaikutuksesta: läpimeno- aika kasvaa prosessin vaihtelun mu- kaan ja mitä lähempänä ollaan 100 % käyttöastetta.	Prosessin vaihtelun eri muotojen poistaminen ja vä- hentäminen lisäämällä resursseja tai työskentelemällä nopeammin. Vaihtelua aiheuttavat esimerkiksi: 1) Resurssit: kokenut vs. kokematon henkilökunta. 2) Virtausyksiköt: kaikilla ei ole samanlaiset tarpeet, esimerkiksi kaikki eivät halua samanlaista hiustenleik- kuuta. 3) Ulkoiset tekijät: potilaita tulee ensiapuun epätasai- sin väliajoin tai vaikkapa osa potilaista jättää saapu- matta mammografiaseulontaan.

Resurssien hyödyntämisestä tulee useasti organisaation päätarkoitus. Tästä perspektiivistä katsot-
tuna organisaatiolla ei välttämättä ole vapaata kapasiteettiä, koska kaikki resurssit ovat käytössä.
Asiakkaalle tämä voi kuitenkin aiheuttaa ongelmia ja toissijaisia tarpeita, joita varten tarvitaan uusia
resursseja ja lisätyötä. Huomion kohdistaminen resurssien hyödyntämiseen saattaa lisätä työmää-
rää. Toissijaisten tarpeiden tyydyttämiseen vaadittavaa työtä pidetään usein arvoa tuottavana. On

kuitenkin huomattava, että tätä työtä ei olisi tarvittu, jos tarve olisi tyydytetty heti. Tehokkuusparadoksin ratkaisun ydin on virtaustehokkuudessa. Virtaustehokas organisaatio kykenee eliminoimaan toissijaisia tarpeita ja vähentämään läpimenoaika. Virtaus etenee jatkuvasti ja jokainen ottaa yhdessä vastuun koko prosessista. Tätä voidaan verrata viestijuoksuun, jossa harjoitellut viestikapulan siirrot on tehty mahdollisimman joustavaksi molempien juoksijoiden juostessa maksimaalista vauhtia vaihdon aikana. (Modig & Åhlström 2019, 46–47, 64.)

Leanin toteuttaminen on organisaatiolle suuri haaste. Resurssitehokkaan organisaation muuntaminen virtaustehokkaaksi organisaatioksi vaatii muutoksia ainakin organisaatorakenteessa, ohjausjärjestelmässä, kannustusjärjestelmässä, urakehitysvaihtoehdoissa ja rekrytointijärjestelmässä. Kun kokonainen organisaatio siirtyy virtaustehokkuuden korostamiseen samalla yrittäen saada työntekijät ajattelemaan virtaustehokkuutta, johtamiseen kohdistuu paineita. Sekä resurssien tehokas hyödyntäminen että asiakkaiden tarpeiden tyydyttäminen ovat tärkeitä. Hyvän kannattavuuden ja asiakastytyväisyyden varmistamiseksi tarvitaan molempia tehokkuuden muotoja. (Modig & Åhlström 2019, 14, 157.)

3.3.2 Esimerkkejä Leanista terveydenhuollossa

Ulkomailla Leania on implementoitu terveydenhuollossa erityisesti päivystyspoliklinikoilla, leikkauksaleissa, radiologian yksiköissä ja ajanvarauksessa, joissa on herätty tarpeeseen kehittää toimintaa kustannustehokkaammaksi ja nopeammaksi. Näistä lähtökohdista Groningenin yliopistollinen sairaala aloitti vuonna 2007 Lean-menetelmien käytön. Henkilökuntaa koulutettiin Lean-menetelmiin ulkopuolisen konsulttien ja sparraajien toimesta. Ensimmäisessä vaiheessa yksiköt tekivät omia Lean-hankkeita, joita syntyi yli 160 kappaletta. Myöhemmin ylin johto valitsi kehittämisteeman, jonka ympärille kehittämistoiminta keskitettiin. Suurin osa hankkeista johti suoriin kustannussäästöihin isoimpien ollessa miljoonissa euroissa. Kalifornialainen päivystyspoliklinikka puolestaan kehitti Leanin avulla nopean potilasluokittelun ja hoidon toimintamallin. Potilaiden läpimenoaika lyheni lähes tunnilla ja odotusaika lääkärille useilla kymmenillä minuuteilla. (Niemeijer 2012, 265–268.)

Samankaltaisia tuloksia havaittiin ruotsalaisen lastensairaalaan päivystyksen osalta, jossa potilaiden läpimenoaika ja odotusaika lääkärille lyhenivät 19–24% (Mäkijärvi 2010, 40). Myös leikkauks-

saleissa Leania on sovellettu onnistuneesti. Johtuen leikkaussalien resurssi-intensiivisestä luonteesta, niiden käyttöaste on merkittävä osa sairaalan kustannustehokkuutta. Mayo Clinicin leikkaussaleissa kartoitettiin prosessi leikkauspäätöksestä kotiuttamiseen erityishuomion ollessa henkilöstön käytössä, informaation kulussa ja ajassa. Aroviirtakartoituksen ja hukka-analyysin jälkeen useisiin työvaiheisiin tehtiin muutoksia: leikkausmäärien muutokset minimoitiin, leikkausta edeltävä prosessi virtaviivaistettiin, ei-leikkausaika lyhennettiin, tarpeeton informaatio poistettiin ja työntekijät sitoutettiin prosessiin. Kolmen erikoisalain leikkausprosesseissa tapahtui merkittäviä muutoksia: leikkaukset alkoivat paremmin ajallaan samalla kuin ei-leikkausaika, ylityö ja leikkaussalien käyttö väheni. (Cima ym. 2011, 88–92.)

Suomessa Leania on hyödynnetty terveydenhuollossa taloudellisten säästömahdollisuuksien tunnistamiseksi ja asiakasprosessien tehostamiseksi. Useimmat yliopistosairaalat ovat toteuttaneet Lean-hankkeita 2010-luvulta lähtien. Myös pienemmissä keskussairaaloissa, kuten Lappeenrannassa ja Rovaniemellä, toimintatapoja on lähdetty muuttamaan Leanin mukaisesti. (Reijula ym. 2017, 21; Maijala 2019, 32.) Seuraavissa kappaleissa on esitelty kaksi suomalaista Lean-hanketta. Ensimmäisessä parannettiin HUS:n magneettitutkimuksen prosessia ja toisessa tehostettiin KYS:n leikkaustoimintaa.

HUS-Kuvantamisen Lean-hanke alkoi vuonna 2011. Tarkoituksena oli parantaa magneettitutkimuksen prosessia alkaen Jorvin sairaalan magneettikuvausyksiköstä. Hankkeen alkaessa magneettitutkimusten jonot olivat yli kuukauden mittaiset ja tutkimusten kysyntä oli alle 10 % vuositasolla. Tutkimusten määrän lisäämistä rajoitti kuvauslaitteistojen korkea hankintahinta. Magneettikuvauksen nykytila otettiin yksityiskohtaiseen tarkasteluun menetelminä muun muassa arvovirtakuvaus ja spagettkaavio, jolla havainnollistettiin potilaan ja henkilöstön kulkema matka. Jokainen välivaihe kirjattiin ylös. Työpäivä kellotettiin ja jaettiin janoihin, joilla pystyttiin erottamaan arvoa tuottava ja arvoa tuottamaton aika. Kehittämiskohteet tunnistettiin ja niiden vaikuttavuus arvioitiin. Lisäksi kehittämiskohteen toteutuksen vaikeusaste arvioitiin. Helposti toteutettavat kohteet toteutettiin heti ja haasteellisempiin laadittiin suunnitelmat tai ne toteutettiin erillisinä projekteina. Prosessimuutosten ohella myös henkilöstön osaamiseen ja sen hallintaan kiinnitettiin huomiota. Kukin työntekijän osaamistasot määriteltiin ja niiden mukaan suunniteltiin lisäkoulutukset. Kehittämistulokset olivat erinomaiset – yhden röntgenhoitajan palkkaamisella tuotantokapasiteetti kasvoi 15 %:lla ja henkilöstötyytyväisyys lisääntyi. Uusi toimintamalli otettiin käyttöön myös muissa HUS-Kuvantamisen yksiköissä, joissa kapasiteetti kasvoi samassa suhteessa. Lean-hankkeen seurauksena koko kuvantamisen odotusaika magneettitutkimuksiin väheni vajaaseen kuukauteen. Tämä

puolestaan paransi päivystystutkimuksen ja muiden kiireellisten tutkimusten saatavuutta. Hankkeen seurauksena muun muassa ajanvarauskäytäntöä yhdenmukaistettiin, parhaita käytäntöjä alettiin jakaa toimipisteiden välillä ja Lean-koulutusta lisättiin. Vuonna 2014 sairaanhoitopiirin hallitus antoi myöntävän rahoituspäätöksen, joka johti Lean-valmentajien ja -johtajien kouluttamiseen sekä poliklinikoiden Lean-hankkeiden alkamiseen. (Mäkijärvi 2010, 64–70; Q-kautinen 2018.)

KYS:ssä suoritetaan vuositasona noin 20 000 leikkaustoimenpidettä, joista runsas puolet on päiväkirurgisia toimenpiteitä. 23h prosessin tavoitteena olivat: 1) kuvata muutosta arvovirtakarttojen avulla vuosilta 2013–2016, 2) esittää hoitotavan muutos vuodeosastohoidosta pidennettyyn päiväkirurgiaan ja 3) havainnollistaa vuodeosaston sekä anestesia- ja leikkausprosessien kuormitus. 23h prosessissa tarkkailun alle otettiin urologian, plastiikkakirurgian ja neurokirurgian prosessit. Nimensä mukaisesti 23h prosessissa potilaan matka kotoa leikkaukseen ja takaisin suunniteltiin kestämään alle 24 tuntia. Analyysimenetelmänä käytettiin arvovirtakarttoja, joilla kuvattiin potilaalle arvoa tuottava aika ja arvoa tuottamaton aika eli hukka. Arvovirtakartat myös havainnollivat vanhan ja uuden prosessin eroja. Vanhassa potilasprosessimallissa potilaat odottivat leikkausta koko aamupäivän ja illan leikkaussalissa. Lisätutkimuksien järjestäminen potilaalle oli lähes mahdotonta joustamattoman aikataulutuksen vuoksi. Toimenpiteen jälkeen potilas siirrettiin heräämöstä vuodeosastolle, josta kotiuttaminen tapahtui muutaman päivän kuluessa. Vuodeosastoilla vietetyt päivät lisäsivät kustannuksia. Uudessa 23h prosessissa potilaan sairaalassaoloajan minimointi johti nopeampaan läpimenoaikaan ja parempaan hoitotahtiin. Kun heräämöö hyödynnettiin paremmin, käytössä olevien potilaspaikkojen määrä väheni ja hoitoajat lyhenevät. Yksiköiden väliset välimatkat pienenevät ja samalla myös potilasliikenne. Kun fokusta suunnattiin Lean-ajatteluun, hoitoprosessit tehtiin läpinäkyviksi. Prosessin pullonkauloja olivat erityisesti rajalliset henkilöstöresurssit ja rajalliset hoitopöydät. Lisäksi haasteita asetti ikääntymisestä ja lisääntyneestä kasvainten esiintymisestä johtuva kasvava potilasmäärä. (Reijula ym. 2017, 32–34, 71–72.)

4 KIRJALLISUUSKATSAUKSEN MENETELMÄT JA AINEISTO

4.1 Kirjallisuuskatsaus tutkimusmetodina

Kirjallisuuskatsaus on tieteellinen tutkimusmetodi, jolla tutkitaan tehtyä tutkimusta. Se on systemaattinen ja toistettavissa oleva menetelmä, jonka avulla kootaan tutkimuksien tuloksia, jotka puolestaan ovat pohjana uusille tutkimustuloksille. Tiivistettynä sen avulla tehdään tutkimusta tutkimuksesta, sillä kirjallisuuskatsaus perustuu tieteellisestä tutkimustyöstä tehtyihin johtopäätöksiin. Kirjallisuuskatsaus ei ole kirja-arvostelu tai auki selitetty lähdeluettelo. (Salminen 2011, 4–5.)

Tyypillisesti kirjallisuuskatsaukset voidaan jakaa kolmeen perustyyppiin alkaen metodologisesti kevyimmästä: kuvaileva kirjallisuuskatsaus, systemaattinen kirjallisuuskatsaus ja metatutkimus (Salminen 2011, 6). Systemaattinen kirjallisuuskatsaus on seikkaperäiseen menetelmään perustuva yhteenveto aikaisemmasta tutkimustiedosta. Metatutkimukset puolestaan rakentuvat systemaattisen kirjallisuushaun pohjalle, minkä tuloksia tarkastellaan sekä määrällisin että laadullisin menetelmin. Tämän oppinäytetyön metodina on kuvaileva kirjallisuuskatsaus, josta myös käytetään nimityksiä perinteinen, laadullinen tai narratiivinen kirjallisuuskatsaus. Kuvailevan kirjallisuuskatsauksen tarkoituksena on kuvata valittua ilmiötä rajatusti, perustellusti ja jäsennetysti. Ilmiö kuvataan teoreettisesta tai kontekstuaalisesta näkökulmasta valitun kirjallisuuden avulla. Kuvailevalla kirjallisuuskatsauksella voidaan tutkia, millaista keskustelua ilmiöön liittyy tai mitä teorioita ja kehityssuuntia ilmiöstä tiedetään. Kuvailevan kirjallisuuskatsauksen avulla ilmiöön on usein mahdollista löytää uusi tai erilainen näkökulma. Hoitotyössä kuvailevaa kirjallisuuskatsausta voidaan käyttää esimerkiksi kliinisen tiedon kokoamiseen. (Kangasniemi ym. 2013, 293–294.)

Kuvailevan kirjallisuuskatsaus muodostuu tyypillisesti kolmesta tai neljästä vaiheesta: 1) tutkimuskysymyksen muodostaminen, 2) aineiston valitseminen ja katsauksen tekeminen sekä 3) tulosten raportointi. Tutkimuskysymys on keskeisen ja koko prosessia ohjaava tekijä. Tutkimuskysymys on usein nimensä mukaisesti kysymysmuodossa. Väljä tutkimuskysymys mahdollistaa ilmiön laajalajaisen tarkastelun ja päinvastoin. Aineisto muodostuu tutkimuskysymyksen kannalta olennaisesta tutkimustiedosta, jota haetaan tyypillisesti elektronisista tieteellisistä tietokannoista tietyin rajauksin, esimerkiksi kieli ja julkaisuajankohta, ja hakutermein. Aineistoa rajataan mukaanotto- ja pois-

sulkukriteereillä. Aineistona valinnan apuna käytetään usein taulukointia, jossa aineisto jäsenne-
tään, sen luotettavuus arvioidaan ja sisältö tunnistetaan suhteessa tutkimuskysymyksiin. Laadul-
listen menetelmien ohella voidaan käyttää määrällisiä menetelmiä, jolloin on mahdollista laskea
tiettyjen teemojen esiintyvyyttä. Tämä auttaa hahmottamaan ilmiön tyypillisimpiä näkemyksiä tai
tutkimustuloksia. Kuvailevan kirjallisuuskatsauksen viimeinen vaihe kattaa tulosten tarkastelun
sekä tutkimuksen etiikan ja luotettavuuden arvioinnin. Luotettavuuteen vaikuttaa ennen kaikkea
tiedonhaun läpinäkyvyys ja sen johdonmukaisuus alusta loppuun. (Kangasniemi ym. 2013, 294–
297.)

4.2 PICO-strategia ja aineiston valintakriteerit

PICO-strategiaa käytetään kirjallisuuskatsauksissa sekä tutkimuskysymyksen että hakutermin
määrittämisessä. Määrällisissä kirjallisuuskatsauksissa käytetään PICO-strategiaa ja laadullisissa
PICO-strategiaa. Tässä kirjallisuuskatsauksessa käytetään jälkimmäistä strategiaa. PICO-strategia
muodostuu seuraavista englanninkielisistä termeistä: P (Patient/Problem/Populations) = kohde-
joukko, I (Phenomena of Interest) = mielenkiinnon kohde ja Co (Context) = konteksti. (Jensen 2018,
3–4; Hotus 2020).

Tämän opinnäytetyön kuvailevan kirjallisuuskatsauksen tutkimuskysymys on: mihin ja miten Leania
on käytetty radiologian yksiköissä ja niiden kehittämisessä? PICO-strategian mukaisesti: P = radio-
logian yksiköt, I = Lean ja Co = radiologian yksiköt. Alla on esitelty aineiston mukaanotto- ja pois-
sulkukriteerit (katso taulukko 4).

TAULUKKO 4. Kirjallisuuskatsauksen mukaanotto- ja poissulkukriteerit

Mukaanottokriteerit	Poissulkukriteerit
Tutkimuksen kohderyhmänä on radiologian yk- siköt.	Tutkimus ei liity radiologian yksiköihin.
Tutkimus käsittelee Leania.	Tutkimus ei käsittele Leania
Tutkimuksen liittyy nimenomaan radiologian yksiköihin.	Tutkimus ei liity radiologian yksiköihin.

Tutkimus on julkaistu suomeksi tai englanniksi.	Tutkimus ei ole julkaistu suomeksi tai englanniksi.
Tutkimus on julkaistu vuosien 2010–2020 välillä.	Tutkimus on julkaistu ennen vuotta 2010 tai 2020 jälkeen.
Tutkimus on saatavilla maksutta kokotekstinä Oula-Finna -hakuliittymän tietokantojen kautta.	Tutkimusta ei ole saatavilla maksutta kokotekstinä Oula-Finna -hakuliittymän tietokantojen kautta.
Tutkimus on vertaisarvioitu.	Tutkimus ei ole vertaisarvioitu.

4.3 Aineiston hakuprosessi

Tämän opinnäytetyön kirjallisuuskatsauksen aineisto haettiin Oula-Finna -hakuliittymän kautta. Tietokannoiksi valittiin Oulun yliopiston kirjaston informaattikon kanssa keskeisimmät terveydenhuoltoalan kansainväliset tietokannat. Suomalaiset tietokannat, Finnaa lukuun ottamatta, rajautuivat haun ulkopuolelle hakutuloksien vähyydestä johtuen. Finnan kautta kartoitettiin aiheesta ja aihetta sivuavat Suomessa tehdyt opinnäytetyöt. Kirjallisuuskatsauksen aineistoon hyväksyttiin AMK-tasoiset ja ylemmät opinnäytetyöt. Näitä pidettiin vertaisarvioituina opponointiprosessista johtuen. Mukaanotto- ja poissulkukriteerit on esitelty aiemman luvun taulukossa (katso taulukko 4). Tietokannoiksi valittiin: Finna, Pubmed, Ebsco (Academic Search Premier ja CINAHL) ja Elsevier Science Direct Freedom Collection.

Alla on esitelty informaattikon kanssa muotoillut hakusanat ja -lausekkeet suomeksi ja englanniksi sekä käytetyt tietokannat (katso taulukko 5). Ensimmäisessä vaiheessa kirjallisuuskatsauksen aihe jaettiin keskeisimpiin käsitteisiin ottaen huomioon synonyymit ja rinnakkaiskäsitteet. Apuna käytettiin yleistä suomalaista ontologiaa (YSO) ja englanninkielistä jäsenneltyä asiasanastoa Medical Subject Headings (MeSH). Hakusanat yhdistettiin hakulausekkeeksi Boolean operaattorien (AND/OR), hakutermin katkaisun ja fraasihaun avulla. Finnasta haku tehtiin suomenkielisellä hakulausekkeella ja lopuista tietokannoista englanninkielisellä.

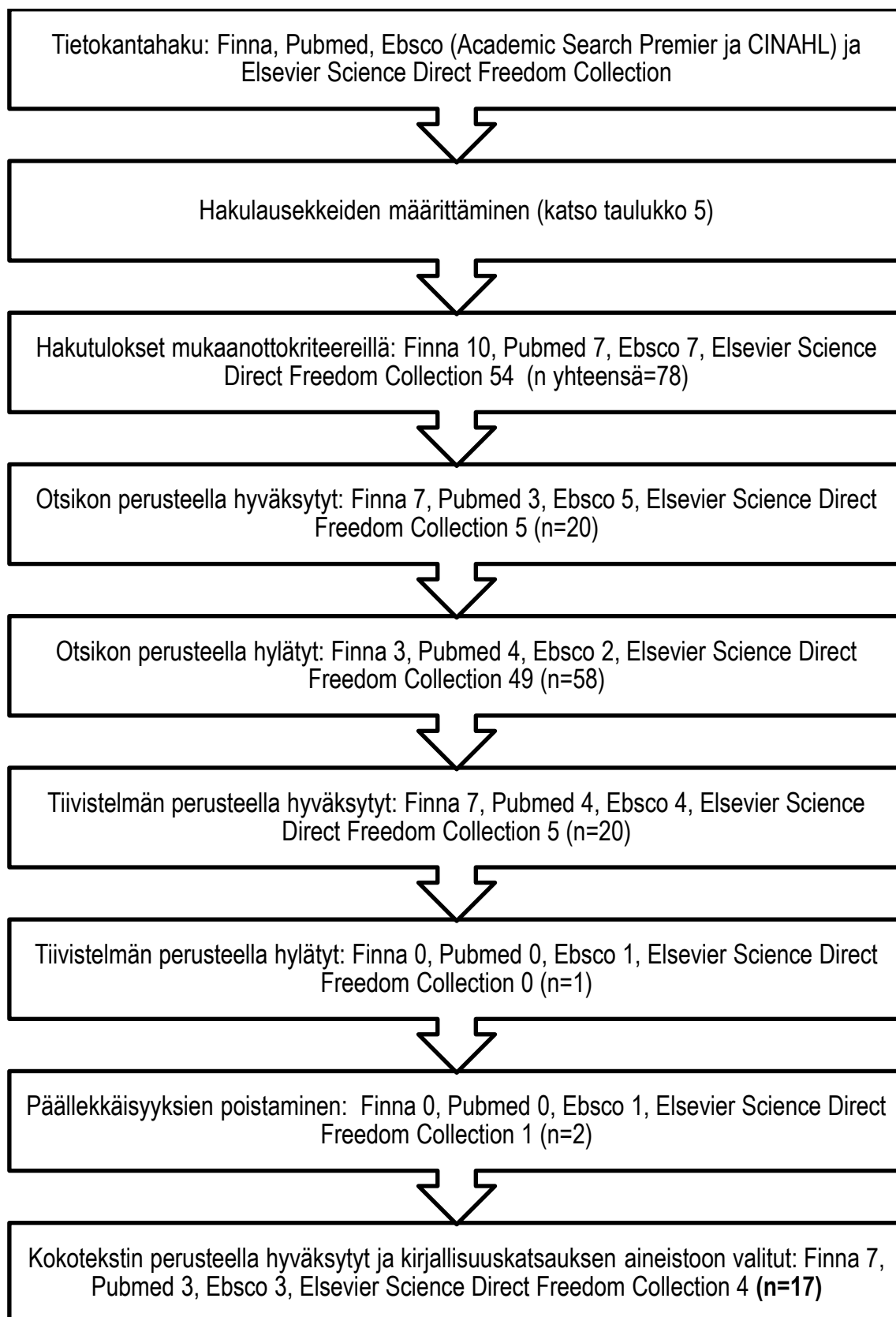
TAULUKKO 5. Kirjallisuuskatsauksen tiedonhaun hakusanat ja -lausekkeet sekä tietokannat.

Tiedonhaun menetelmä	Hakusana tai -lauseke ja tietokanta
Yleinen suomalainen ontologia, YSO	Lean-ajattelu, radiologia
Vapaa sana suomeksi	Lean menetelmä, radiografia, kuvantamisyksikkö
Vapaa sana englanniksi, MeSH	Lean manufacturing, Lean management, Lean thinking, Lean principles, radiology, radiography, medical imaging
Hakulauseke suomeksi	<p>Finna:</p> <p>“Lean ajattelu*” OR “Lean menetelmä*” AND radiolog* OR radiograf* OR kuvantamis*</p>
Hakulausekkeet englanniksi	<p>Ebsco (Academic Search Premier ja CINAHL):</p> <p>“Lean thinking” OR “Lean management” OR “Lean manufacturing” OR “Lean principles” AND radiolog* OR radiograph* OR “medical imaging”</p> <p>Pubmed:</p> <p>“Lean thinking” OR “Lean management” OR “Lean manufacturing” OR “Lean principles” AND radiology OR radiography OR “medical imaging”</p> <p>Elsevier Science Direct Freedom Collection:</p> <p>(“Lean thinking” OR “Lean management” OR “Lean manufacturing” OR “Lean principles”) AND (radiology OR radiography OR “medical imaging”)</p>

Kirjallisuuskatsauksen hakuprosessi on esitelty alla (katso kuvio 1). Hakutuloksia tarkasteltiin yleisen käytännön mukaisesti kolmella eri kriteerillä (esim. Stolt & Routasalo 2007). Ensimmäisen vai-

heen rajaukset noudattivat mukaanotto- ja poissulkukriteerejä (katso taulukko 4). Seuraavassa vaiheessa aineistoa rajattiin otsikon perusteella. Tämän jälkeen luettiin valittujen aineistojen tiivistelmät, joiden perusteella valittiin kokotekstit. Ennen kokotekstien lukemista aineistoista poistettiin toistensa päällekkäisyydet – tietokannoista tulee usein samoja hakutuloksia. Aineistohaut pystytään toistamaan, sillä hakuprosessi on tarkasti määritelty ja rajattu.

KUVIO 1. Kirjallisuuskatsauksen aineistojen valinta- ja poissulkuprosessi



Aineiston laatua ei arvoitu, koska se on osa systemaattista kirjallisuuskatsausta. Noudattaen mukaanotto- ja poissulkukriteerejä tietokannoista hakutuloksia tuli yhteensä 78 kappaletta. Otsikon perusteella hyväksyttiin 20 lähdettä ja otsikon perusteella hylättiin 58. Tiivistelmän perusteella aineistoon hyväksyttiin 20 lähdettä, joista yksi hylättiin. Päällekkäisiä lähteitä poistettiin kaksi kappaletta. Kokotekstin perusteella kirjallisuuskatsauksen aineistoon hyväksyttiin 17 lähdettä. Lähteet ovat esitelty kronologisessa järjestyksessä vanhemmasta uusimpaan liitteessä 1 (katso liite 2).

4.4 Aineiston analysointi

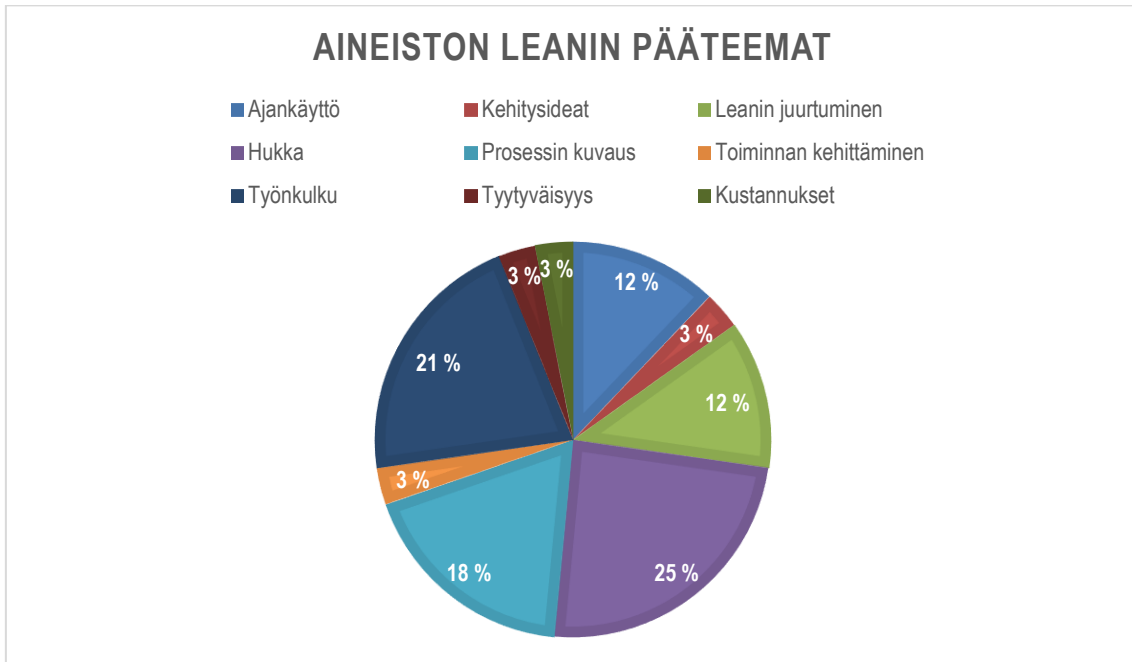
Kirjallisuuskatsaukseen valittu aineisto analysoitiin laadullisen tutkimukseen kuuluvalla sisällönanalyysillä. Sen tarkoituksena on kuvailla tutkittavaa ilmiötä ja dokumentteja systemaattisesti, objektiivisesti ja tiivistetysti. Tiedot voidaan kerätä sanallisessa muodossa, ilmaisuina tai määrällisessä muodossa. Analyysin avulla voidaan muodostaa tutkittavasta ilmiöstä kategorioita, käsitteitä, käsitejärjestelmä, käsitekartta tai malli. Sisällönanalyysin onnistumisen edellytyksenä pidetään, että tutkija onnistuu pelkistämään aineiston ja muodostamaan siitä käsitteet, jotka korreloivat tutkittavan ilmiön kanssa. Sisällönanalyysit jaetaan yleisesti induktiivisiin ja deduktiivisiin analyyseihin. Jako perustuu tulkintaan tutkimuksesta käytetystä päättelyn logiikasta. Induktiivinen analyysin päättely etenee yksittäisestä yleiseen ja siinä edetään aineistoin ehdoilla. Deduktiivisen analyysin päättely puolestaan etenee yleisestä yksittäiseen ja siinä tehdään aiemman tutkimuksen perusteella runko, johon sisällöllisesti sopivia asioita etsitään. Sisällönanalyysin runko voidaan jakaa yleisesti ottaen kolmeen vaiheeseen: 1) pelkistäminen eli redusointi ja 2) aineiston klusterointi eli ryhmittely ja 3) abstrahointi eli teoreettisten käsitteiden luominen. Pelkistämävaiheessa aineistosta etsitään tutkimustehtävää kuvaavia ilmaisuja ja aineistosta karsitaan epäolennainen pois. Klusteroinnissa aineistosta etsitään samankaltaisuuksia, jotka ryhmitellään ja yhdistetään luokiksi. Kukin luokka nimetään sisältöä kuvaavaksi. Abstrahoinnissa aineistoista erotetaan olennainen tieto, jonka pohjalta muodostetaan teoreettisia käsitteitä. Analyysissä voidaan tarkastella myös määrällisiä suhteita esimerkiksi laskemalla, miten useasti ilmiö esiintyy aineistoissa tai kuinka moni tutkittava ilmaisee saman asian. (Kyngäs ym. 2011, 139–140; Tuomi & Sarajärvi 2018.)

Analyysi aloitettiin perehtymällä aineistoon ja taulukoimalla se. Kustakin lähteestä kirjattiin vuosi, juokseva numero, tekijät, lähteen muoto, tutkimuksen tarkoitus ja käytetyt menetelmät, keskeisim-

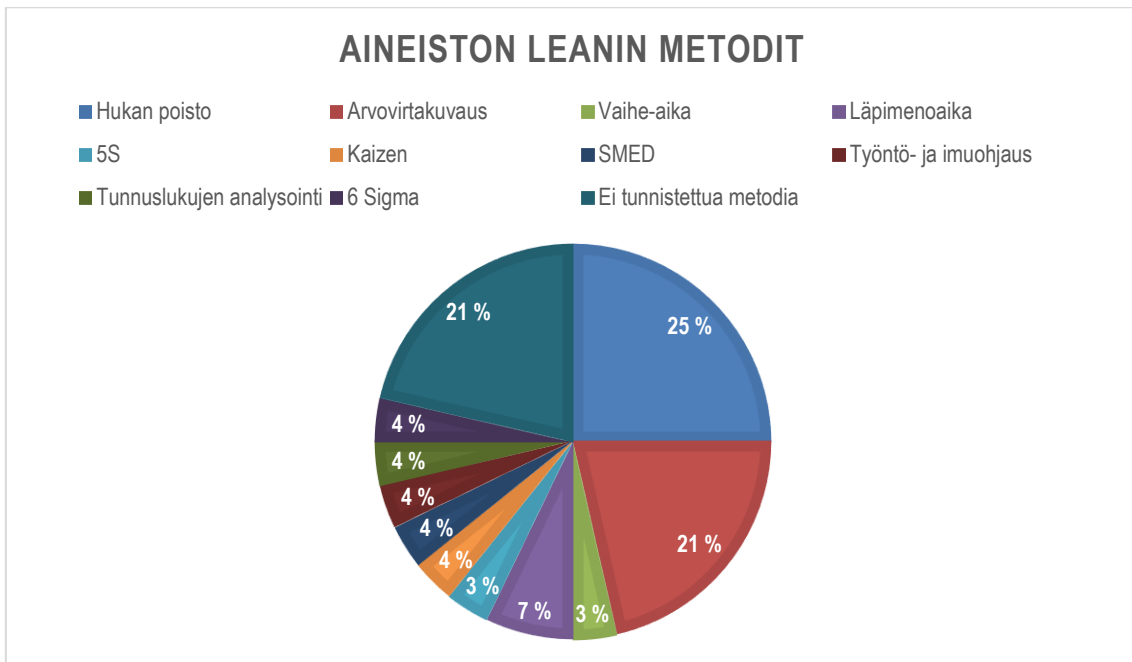
mät tutkimustulokset ja johtopäätökset, kehittämisteema sekä käytetyt Lean-menetelmät. Huomiota pyrittiin kiinnittämään kirjallisuuskatsauksen tutkimuskysymyksiin: mihin ja miten Leania on käytetty radiologian yksiköissä. Kustakin lähteestä pelkistettiin olennaisimmat tutkimustehtävää kuvaavat ilmaisut ja Leanin käsitteet. Käsitteet eroteltiin ja niiden määrät laskettiin. Näiden perusteella muodostettiin teemoja.

Tutkimuskysymykseen ”Mihin Leania on käytetty radiologian yksiköissä?” pohjalta havaittiin toistuvia teemoja (katso kuvio 2). Määrällisesti suurimpia pääteemoja olivat: hukka (25 %, n=8), työnkulku (21 %, n=7) ja prosessin kuvaus (18 %, n=6). Näiden lisäksi korostui ajankäyttö (12 %, n=4) ja Leanin juurtuminen (12 %, n=4). Tutkimuskysymykseen ”Miten Leania on käytetty radiologian yksiköissä?” pyrittiin vastamaan luokittelemalla Leanin eri metodeja tai ”työkaluja” ja niiden määrällistä esiintymistä (katso kuvio 3). Leania oli käytetty selkeästi eniten arvoa tuottamattoman hukan poistoon (32 %, n=7) ja prosessin visuaaliseen kuvaukseen arvovirtakuvauksen avulla (27 %, n=6). Leania on myös käytetty jonkin verran läpimenoaikojen analysointiin ja parantamiseen (9%, n=2). Hieman yli viidesosasta (21 %, n=6) lähteistä ei oltu käytetty mitään tiettyä Leanin metodologiaa tai ”työkalua”, vaan Leania oli käytetty yleisellä tasolla toiminnan parantamiseen. Teemoja ja metodeja esitellään kirjallisuuskatsauksen tuloksia esittelevässä luvussa.

KUVIO 2. Kirjallisuuskatsauksen aineiston Leanin pääteemat: mihin Leania on käytetty radiologian yksiköissä?



KUVIO 3. Kirjallisuuskatsauksen aineistossa käytetyt Leanin metodit: miten Leania on käytetty radiologian yksiköissä?



5 KIRJALLISUUSKATSAUKSEN TULOKSET

Kirjallisuuskatsaukseen valittu analysoitu aineisto koostui 17 lähteestä, jotka ajoittuivat välille 2010–2019. Aineistossa oli kuusi ammattikorkeakoulun opinnäytetyötä, yksi ylempi ammattikorkeakoulun opinnäytetyö ja kymmenen englanniksi kirjoitettua kansainvälistä vertaisarvioitua artikkelia. Aineisto on esitelty kronologisessa järjestyksessä vanhimmasta uusimpaan opinnäytetyön lopusta löytyvästä liitteestä 1. Luettavuuden parantamiseksi kukin lähde varustettiin juoksevilla numerolla, mihin viitataan hakasulkeilla seuraavissa kappaleissa.

Analysoidun aineiston perusteella viidessä lähteessä Leania oli käytetty yleisellä tasolla radiologian yksikön toiminnan parantamiseen [4, 10, 11, 12 ja 13]. Perinteisen natiiviröntgenkuvauksen kehittämistä kuvattiin kolmessa lähteessä [1, 8 ja 9] ja toimenpideradiologian kehittämistä kolmessa lähteessä [2, 5 ja 16]. Radiologien työtehtäviä ja -kuvaa kehitettiin kahdessa lähteessä [6 ja 7]. Loput kehittämiskohteista liittyivät tietokonetomografiaan [3], lähetekäytäntöihin [17], Leanin juurtumiseen [14] ja visuaaliseen potilasohjeistukseen [15]. Tämä vastaa opinnäytetyön tutkimuskysymykseen mihin Leania on käytetty radiologian yksiköissä.

Analysoidun aineiston perusteella merkittävästi eniten Leania oli käytetty arvoa tuottamattoman toiminnan eli hukun poistoon [2, 3, 4, 5, 7, 9, 15 ja 17] käyttäen esimerkiksi 5S-metodia sekä työnkulun parantamiseen [1, 2, 4, 8, 9, 13 ja 16] käyttäen arvovirtakuvausta apuna. Tämä vastaa opinnäytetyön tutkimuskysymykseen, miten Leania on käytetty radiologian yksiköissä. Prosessin kuvauksen lähteet vastaavat pääosin työnkulun parantamisen lähteitä [2, 4, 5, 8, 9 ja 16]. On huomioitava, että useissa lähteissä on sekä poistettu hukkaa että parannettu työnkulkua [2, 4 ja 9]. Menetelmät osittain päällekkäisiä, mikä luo tilastollista harhaa ja kertoo luokittelun haastavuudesta.

Kirjallisuuskatsaukseen valitun aineiston perusteella Leania on käytetty erityisesti: 1) potilaalle tai henkilökunnalle arvoa tuottamattoman toiminnan eli hukun poistoon ja 2) työnkulun parantamiseen. Edellä mainittuja Leanin pääteemoja esitellään seuraavissa luvuissa.

5.1 Arvoa tuottamattoman toiminnan eli hukkan poisto

Yksi analysoidun aineiston pääteemoista oli potilaalle tai henkilökunnalle arvoa tuottamattoman toiminnan eli hukkan poisto. Hukan visualisoinnissa ja tunnistamisessa esille nousi erityisesti arvovirtakuvaus, jota oli käytetty lähes kaikissa hukan poistoon liittyvissä lähteissä. Tämän ohella oli hyödynnetty 5S-menetelmää [3]. Arvovirtakuvauksen avulla muodostettiin esimerkiksi kattava kuva asiakkaan kuvausprosessista ja arvovirtakartoista havaittiin hukkaa tuottavia vaiheita [9]. Hukkaa myös poistettiin laatimalla visuaalisia ohjeistuksia, jotta potilaat saapuisivat oikeaan paikkaan oikeaan aikaan, mikä puolestaan sujuvoitti poliklinikoiden ja röntgenin välistä päivittäistä työtä [15]. Hukkana myös pidettiin puutteellisia röntgentutkimuslähetteitä, joista puuttui muun muassa potilaan esitiedot ja/tai kuvattavan puolen merkintä. Virheelliset ja puutteelliset lähetteet hidastivat röntgenyksikön ohella lähetäviä yksiköjä, mikä puolestaan synnytti hukkaa [17]. Myös radiologien päivittäisiä työtehtäviä käytiin läpi erityisesti sanelumäärien ja -viiveiden osalta. Prosessista tunnistettiin hukkaa tuottavat ”heikoimmat lenkit” [7].

Hukkaa havaittiin ja poistettiin toimenpideradiologissa käytettävien verisuonistonttien hankintaprosessista arvovirtakuvauksen avulla. Arvovirtakuvaus osoitti, että suurin osa hankintaprosessin vaiheista oli arvoa tuottamattomia ja osa prosesseista oli jopa täysin turhia. Arvovirtakuvaus osoitti, että entinen verisuonistonttien hankintaprosessi oli ennusteeseen perustuva työntöohjausjärjestelmä, joka oli omiaan synnyttämään varastoinnista johtuvaa hukkaa. Tämä todettiin huonoksi ja tulevaisuuden järjestelmäksi kaavailtiin imuohjausjärjestelmää, jossa kaupintavaraston saldo päivittyisi reaaliaikaisesti [2 ja 5].

Analysoidusta aineistosta nousi esille hukan poistamisen merkitys. Kun arvoa tuottamaton toiminta poistettiin, aikaa ja resursseja jäi enemmän muulle toiminnalle. Vapautunutta aikaa käytettiin esimerkiksi henkilökunnan kouluttamiseen [3]. Se myös mahdollisti, että kukin ammattiryhmä pystyi keskittymään paremmin omiin työtehtäviinsä [7].

Arvoa tuottamaton toiminta eli hukka hidastaa prosessin virtausta ja se ei lisää arvoa potilaalle tai henkilökunnalle. Yllä olevista lähteistä voidaan tunnistaa ainakin seuraavia hukan muotoja: kuljetukset [15], virheet [17] ja varastointi [2 ja 5]. Leanissa materiaalien ja tuotteiden kuljetusta pitää välttää mahdollisimman paljon, sillä se aiheuttaa muun muassa turhaa liikkumista. Yleistä onkin, että potilaat kulkevat tarpeettomasti luukulta toiselle etsiessään sairaalassa vaikkapa oikeaa odo-

tusaulaa. Virheiden korjaaminen puolestaan sitoo aikaa ja resursseja. Tyypillisiä virheitä ovat esimerkiksi hoitovirheet tai puutteelliset röntgenlähetteet. Esimerkkinä verisuonistontien hankintaprosessi perustui työntöohjausjärjestelmään, joka on omiaan synnyttämään varastoinnista aiheutuvaa hukkaa, sillä järjestelmä perustuu ennusteeseen. Varastointi on prosessiin sitoutuvaa pääomaa, joka peittää perimmäisiä ongelmia. Varastoivat tuotteet saattavat myös vanhentua varastoissa.

5.2 Työnkulun parantaminen

Toinen analysoidun aineiston pääteemoista oli työnkulun parantaminen. Natiiviröntgenkuvauksen työnkulkua kartoitettiin takautuvan datan avulla, jota kerättiin puolen vuoden ajanjaksolta takautuvasti. Tämän ohella tutkimuksessa seurattiin röntgenhoitajien kapasiteettia sekä tutkimusten kysyntää ja tarjontaa. Tutkimusmäärissä todettiin merkittävää vaihtelua, joka puolestaan aiheutti tehottomuutta ja prosessiin pullonkauloja. Työnkulun parantamiseksi yksiköiden välistä kommunikointia tehostettiin [1].

Toisessa tutkimuksessa selvitettiin Leanin soveltuvuutta radiologian yksikön palvelun parantamiseen. Tutkimuksessa keskityttiin ortopedisen potilaan kuvausprosessiin, sillä kyseinen hoitoketjun osa oli saanut huomautuksia pitkistä potilaiden odotusajoista. Tämän ohella henkilökunta ja potilaat olivat tyytymättömiä vallitseviin olosuhteisiin. Määrällistä ja laadullista dataa kerättiin ennen ja jälkeen kehittämishankkeen kuvantamisen RIS-järjestelmästä (Radiology Information System). Työnkulku parani hankkeen myötä – potilaiden odotusajat lyhenivät ja potilastyytyväisyys parani. Henkilökunta otettiin aktiivisesti mukaan työnkulun kehittämiseen ja parantamiseen, jonka myötä myös arvoa tuottamaton hukka väheni. Potilaiden tyytyväisyys heijastui henkilökunnan tyytyväisyyteen [4]. Leanissa olennaista on ihmisten kunnioitus ja yhteistyö, joka heijastuu selvästi edellisestä tutkimuksesta. Työntekijä tuntee työnsä parhaiten ja tämän vuoksi hän on vastuussa oman työnsä jatkuvasta kehittämisestä. Leanissa työntekijää kannustetaan ajattelemaan itse.

Arvovirtakuvausta käytettiin arvoa tuottamattoman hukan poistamisen ohella työnkulun kartoittamisessa ainakin kahdessa lähteessä. Näissä kuvattiin natiivikuvausprosessia kahdessa eri radiologian yksikössä tarkoituksena virtauksen analysointi, selkeyttäminen ja hukan minimointi. Työnkulussa havaittiin epätasaista kuormitusta ja hukkaa tuottavia prosesseja [8 ja 9]. Arvovirtakartoitus

yleensä parantaa työnkulkua, sillä se vähentää prosessin vaiheita, yksinkertaistaa informaatiovirtoja ja lyhentää prosessien välisiä odotusaikoja.

Lisäksi Leania käytettiin sairaalapotilaan läpimenoajan parantamisessa kahdessa tutkimuksessa keskittyen toimenpideradiologiaan sekä yhdessä keskittyen potilaiden kuljetusaikaan päivystyksestä radiologian yksikköön. Toinen toimenpideradiologian tutkimuksista on käsitelty edellisessä luvussa [2]. Toisessa tutkimuksessa potilaalle asennettiin perifeerinen keskuslaskimokatetri (PICC) toimenpideradiologian yksikössä. 6 Sigma -menetelmä ja arvovirtakuvaus osoittivat, että potilaiden läpimenoajat olivat pitkiä, mutta ne lyhenivät hankkeen edetessä, vaikka tutkimusmäärät samalla nousivat. Prosessin parantamiskohteet tunnistettiin onnistuneesti ja parannukset kyettiin tekemään ilman henkilöresurssien lisäämistä [16]. Potilaiden kuljetusaikoja käsittelevässä tutkimuksessa mitattiin keskimääräisiä kuljetusaikoja päivystyksestä radiologian yksikköön, siellä kuluvaa aikaa sekä röntgentutkimuksen lopettamisen ja röntgenlausunnon välistä aikaa. Leanin avulla potilaiden kuljetusajat lyhenivät sekä prosessin luotettavuus parani [13]. Leanin avulla on mahdollista saavuttaa enemmän tekemällä vähemmän muun muassa työn, resurssien ja ajan osalta. Tekeminen keskittyy lopulta vain siihen mitä asiakkaat tai potilaat haluavat. Useissa Lean-hankkeissa on saavutettu merkittäviä kustannussäästöjä ilman henkilöstöresurssien lisäämistä (ks. luku 3.3.2). Usein Leania ja sen käyttöönottoa kritisoidaan, sillä sen pelätään johtavan henkilöresurssien karsimiseen.

6 POHDINTA

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli koota kuvailevan kirjallisuuskatsauksen avulla ajantasaista tietoa siitä, miten ja mihin Leania on käytetty radiologian yksiköissä. Kirjallisuuskatsauksen aineisto koostui seitsemästä opinnäytetyöstä ja kymmenestä kansainvälisestä vertaisarvioidusta artikkeleista. Leania on hyödynnetty radiologian yksiköiden kehittämisessä eri puolilla maailmaa aina pienemmistä osa-alueista koko yksikön toiminnan kehittämiseen. Opinnäytetyön teoreettisessa viitekehyksessä tarkasteltiin Toyotan tuotantojärjestelmää, johon Lean ainakin osittain perustuu. Lisäksi käsiteltiin Leanin keskeisiä periaatteita ja käsitteitä sekä miten Leania on hyödynnetty terveydenhuollossa ja radiologian yksiköissä.

6.1 Opinnäytetyön eettisyyden ja luotettavuuden tarkastelu

Tutkimuksen ja etiikan yhteys on kaksiosainen – tutkimuksen tulokset vaikuttavat eettisiin ratkaisuihin ja eettiset kannat puolestaan vaikuttavat tutkijan tekemiin ratkaisuihin. Hyvä tutkimus on eettisesti kestävä. On kuitenkin huomattava, että laadullinen tutkimus ei ole automaattisesti laadukasta tutkimusta. Eettisyys kietoutuu muodollisesti tutkimuksen luotettavuus- ja arviointikriteereihin. Tutkimusetiikalla tarkoitetaan eettisesti vastuullisen ja oikeiden toimintatapojen noudattamista. Tutkimuksen uskottavuus ja eettisyys kulkevat käsi kädessä. Jälkimmäinen perustuu tutkijan noudattamaan hyvään tieteelliseen käytäntöön (HTK). Myös tutkimusaiheen valinta on eettinen kysymys. Aiheen eettiseen pohdintaan sisältyy pohdinta että kenen ehdoilla aihe on valittu ja miksi tutkimus tehdään. (Tuomi & Sarajärvi 2018.)

Tutkimuseettinen neuvottelukunta (TENK) on laatinut yhteistyössä suomalaisen tiedeyhteisön kanssa tutkimuseettisen ohjeen hyvästä tieteellisestä käytännöstä (HTK), jota esitellään alla tiivistetysti:

Tutkimuksessa noudatetaan tiedeyhteisön tunnustamia toimintatapoja eli rehellisyyttä, yleistä huolellisuutta ja tarkkuutta tutkimustyössä, tulosten tallentamisessa ja esittämisessä sekä tutkimusten ja niiden tulosten arvioinnissa. - - sovelletaan tieteellisen tutkimuksen kriteerien mukaisia ja eettisesti kestäviä tiedonhankinta-, tutkimus- ja arviointimenetelmiä. - - toteutetaan tieteellisen tiedon luonteeseen kuuluvaa avoimuutta ja vastuullista tiedeviestintää tutkimuksen tuloksia julkaistaessa.

Tutkijat ottavat muiden tutkijoiden työn ja saavutukset - - huomioon niin, että he kunnioittavat muiden tutkijoiden tekemää työtä ja viittaavat heidän julkaisuihinsa asianmukaisella tavalla - -. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2020.)

Tässä opinnäytetyössä on noudatettu vastuullisia ja oikeita tutkimusetiikan toimintatapoja pyrkimällä hyvään tieteelliseen käytäntöön (HTK) kautta linjan. Kirjallisuuskatsaus on laadittu huolellisesti. Oikeaoppisilla lähdeviittauksilla on kunnioitettu muiden tutkijoiden tutkimustuloksia. Aineiston valintaa ohjasi etiikan noudattaminen oikeidenmukaisuuden, tasavertaisuuden ja rehellisyyden kannalta. Tämä lisäsi kirjallisuuskatsauksen luotettavuutta.

Kirjallisuuskatsauksen metodin valinta vaikuttaa merkittävästi katsauksen luotettavuuteen. Ennen metodin valintaa, tutkijan pitäisi pohtia, että saadaanko valitulla metodilla parhaiten vastauksia tutkimuskysymykseen. Kirjallisuuskatsaukseen kuuluu olennaisena osana tutkijan oma reflektio ja itsekriittisyys, sillä tutkijan yksilölliset ominaisuudet vaikuttavat prosessiin. Keskeistä on, että pyritään mahdollisimman tarkkaan analyysin raportointiin. Luotettavuuden lisäämiseksi on osoitettava yhteys tulosten ja aineiston välillä. (Elo ym. 2016, 8; Tuomi & Sarajärvi 2018.) Kuvaileva kirjallisuuskatsaus oli mielestäni tälle opinnäytetyölle sopiva metodi, sillä sen avulla Leanin käyttöä radiologian yksiköissä voitiin kuvata rajatusti, perustellusti ja jäsennetysti. Lisäksi voitiin tutkia mitä teorioita ja kehityssuuntia ilmiöstä tiedettiin. Laajempi systemaattinen kirjallisuuskatsaus olisi mahdollistanut perusteellisemman lähteiden luotettavuuden arvioinnin. Tämä olisi kuitenkin vaatinut kaksi opinnäytetyön tekijää. On kuitenkin muistettava, että kuvaileva ja systemaattinen kirjallisuuskatsaus ei kilpaile toistensa kanssa, vaan ne muodostavat toisiaan täydentävän kokonaisuuden. Metodien valinta ei ole mielestäni heikentänyt kirjallisuuskatsauksen luotettavuutta merkittävässä määrin.

Hakuprosessi on kirjallisuuskatsauksen kriittinen vaihe, sillä siinä tehdyt virheet voivat johtaa tuloksien harhaisuuteen. Täsmälliset mukaanotto- ja poissulkukriteerit estävät systemaattisten virheiden syntyä ja ne tulee kuvata tarkasti ja täsmällisesti. Mukaanotto- ja poissulkukriteerit on oltava tarkoituksenmukaiset tutkittavan aiheen kannalta (Stolt & Routasalo 2007, 67). Tiedonhaun prosessin luotettavuutta lisäsi Oulun yliopiston kirjaston informaation apu tietokantojen ja hakulausekkeiden valinnassa. Opinnäytetyö tehtiin yksilötyönä, joka saattoi lisätä virheiden määrää verrattaessa esimerkiksi kahden opinnäytetyön tekijän työhön. Toisaalta, tällä opinnäytetyöllä oli kaksi kokenutta ohjaavaa opettajaa, jotka antoivat objektiivista palautetta läpi koko prosessin. Tämä lisäsi prosessin luotettavuutta.

Tutkimukseen otettavan lähdemateriaalin rajausta on tutkimuksen kannalta olennaista. On selvää, että tutkijan subjektiivinen päättely korostuu aineiston valinnassa ja kattavuudessa. Tätä pidetään induktiivisen päättelyn heikkoutena. Toisaalta, eri teoksia voi sovittaa saman katsauksen alle tutkimusongelman vaatimalla tavalla, mikäli siitä on etua tutkimusongelman käsittelyssä. Myös lähdemateriaalin kielivalinta vaikuttaa paljon lopulliseen aineistoon. Muilla kuin suomen ja englannin kielillä julkaistun materiaalin käyttöä ei pidä unohtaa, sillä niissä esitettyjen tuloksien kautta tutkittavan ilmiö kuvasta saattaa tulla monipuolisempi. Laadulliselle tutkimuksen otoskoosta ei ole yksiselitteistä ohjeistusta, sillä se riippuu tutkimuksen tarkoituksesta. Aineiston saturaatio eli kylläntyminen on otoskoon tärkein kriteeri. (Kyngäs ym. 2011, 146; Salminen 2011, 31, 33; Kangasniemi ym. 2013, 299; Elo ym. 2016, 7.)

Luotettava tutkimus koostuu luotettavista lähteistä. Tämän opinnäytetyön kirjallisuuskatsaukseen on valittu vain ja ainoastaan luotettavia ja mahdollisimman ajantasaisia lähteitä: julkisyhteisöjen tarjoamasta tutkimus (usein tutkijoiden tekemää), vertaisarvioitua opinnäytetyötä, vertaisarvioitua kansainvälisiä artikkeleita ja konferenssijulkaisuita sekä monografioita. Lähteiden kieliksi hyväksyttiin suomi ja englanti, vaikka allekirjoittaneen kielitaito olisi mahdollistanut laajemman otoksen. On selvää, että kielirajaus vähensi hakutuloksia ja aiheutti kieliharhaa. Toisaalta, nykyaikana englantia pidetään tieteen lingua francana. Lähes kaikki merkittävät julkaisut tehdään etupäässä englannin kielellä. Kielirajauksessa on huomioitava myös mahdolliset käännös- ja tulkintavirheet, sillä lähteitä käännettiin englannista suomeen. Virheitä pyrittiin välttämään huolellisella työskentelyllä. Aineisto rajattiin käsittämään vuodet 2010–2020, sillä tieto vanhenee. Väljempi aikarajaus olisi kasvattanut aineistoa, sillä Leania on käytetty terveydenhuollossa ulkomailla aina 2000-luvun alusta saakka. Hakutulokset rajattiin koskemaan vain elektronisena kokotekstinä saatavilla olevia aineistoja. Tämä heikensi kirjallisuuskatsauksen luotettavuutta, sillä joitain lähteitä karsiutui pois.

Luotettava ja pätevä kirjallisuuskatsaus vaatii vakioitunutta muotoa, jonka perusteella lähteistä kerätään tai uutetaan tietoa (Salminen 2011, 10). Taulukoinnin tavoitteena on jäsentää valittua aineistoa ja tunnistaa lähteiden anti suhteessa tutkimuskysymyksiin. Myös lyhyen tiivistelmän tekeminen tai keskeisten tutkimustulosten kuvaus ovat tyypillisiä metodeja. (Kangasniemi ym. 2013, 296). Kirjallisuuskatsaukseen valittu aineisto taulukoitiin huolellisesti ja yhteneväisesti. Lähteistä pelkistettiin olennaisimmat tutkimustehtävää kuvaavat ilmaisut ja Leanin käsitteet. Näiden pohjalta muodostettiin teemoja. Taulukoinnin muoto ohjasi kirjallisuuskatsauksen tyyppiä. Koska kyseessä ei ollut systemaattinen kirjallisuuskatsaus, aineiston laatua ei arvioitu esimerkiksi tarkastuslistan avulla. Tiukka

laadunarviointi olisi luultavasti vähentänyt katsaukseen valittavien lähteiden määrää, vaikka kaikki lähteet olivatkin vertaisarvioituja. Aineiston taulukointi lisäsi kirjallisuuskatsauksen luotettavuutta.

Kirjallisuuskatsauksen luotettavuutta lisää pyrkimys tietoisien julkaisu- ja valikoitumisharhan välttämistä. Keskeinen seikka on aineiston perusteiden kuvaus. Luotettavuutta heikentää, mikäli tutkijalla on aineiston haussa tiedostettu tai tiedostomaton raportoimaton tarkoituksenhakoisuus. Tämä saattaa näkyä esimerkiksi muuttuneina aineiston valintakriteereinä. Eräs keino julkaisuharhan välttämiseksi on manuaalinen haku tietokantahakujen lisäksi. (Kangasniemi ym. 2013, 298.) Manuaalista hakua ei tehty tässä kirjallisuuskatsauksessa. Mikäli tämä olisi tehty, mukaan olisi valikoitunut niin sanottua harmaata eli julkaisematonta kirjallisuutta. Harmaan kirjallisuuden pois jättäminen, saattoi heikentää tämän kirjallisuuskatsauksen luotettavuutta.

6.2 Tulosten tarkastelu ja jatkotutkimusehdotus

Kirjallisuuskatsauksen aineistossa Leania käytettiin eniten yleisen toiminnan kehittämiseen. Tämän ohella kehitettiin tiettyjä kuvausmodaaleja, kuten natiiviröntgenkuvausta ja toimenpideradiologiaa. Kirjallisuuskatsauksen aineistossa Leania oli käytetty eniten radiologian yksiköissä potilaille tai henkilökunnalle arvoa tuottamattoman toiminnan eli hukan poistamiseen ja työnkulun parantamiseen. Hukkaa tunnistettiin erityisesti arvovirtakuvauksen avulla. Analysoidusta aineistosta tunnistettiin ainakin kuljetuksiin, virheisiin ja varastointiin liittyvää hukkaa. Hukkaa poistettiin esimerkiksi 5S-menetelmällä, jossa työn sujuvuutta lisätään ja nopeutetaan läpimenoaikoja järjestelmällä fyysistä toimintaympäristöä. Analysoidusta aineistosta nousi esille myös hukan poistamisen merkitys. Kun arvoa tuottamaton toiminta poistettiin, aikaa ja resursseja jäi enemmän muulle toiminnalle, esimerkiksi potilaiden hoidolle tai henkilökunnan kouluttamiselle. Hukan poistaminen on vain yksi Leanin osa-alue, mutta se on olennainen osa terveydenhuollon laadukasta prosessia, jossa jokaisen hoidon vaiheen tulisi tuottaa potilaalle arvoa.

Arvovirtakuvausta käytettiin myös työnkulun hahmottamiseen ja parantamiseen. Henkilökunnalla oli merkittävä rooli työnkulun kehittämisessä ja parantamisessa. Leanissa olennaista on ihmisten kunnioitus ja yhteistyö. Työntekijä tuntee työnsä parhaiten ja tämän vuoksi hän on vastuussa oman työnsä jatkuvasta kehittämisestä. Työnkulun analysointi osoitti, että Leanin avulla on mahdollista saavuttaa enemmän tekemällä vähemmän muun muassa työn, resurssien ja ajan osalta. Hukan

poistaminen ja työnkulun kehittäminen korostuvat nykyisessä ajassa, jossa väestön jatkuva ikään-tyminen, työikäisten osuuden pieneneminen ja tiukkeneva talous aiheuttavat terveydenhuoltoalalla muutospainetta. Pienenevillä resursseilla on kyettävä tarjoamaan laadukasta ja kustannustehokasta hoitoa – näihin haasteisiin Lean vastaa. Useissa Lean-hankkeissa on saavutettu merkittäviä kustannussäästöjä ilman henkilöstöressurssien lisäämistä. Myös tämän opinnäytetyön tulokset ovat linjassa tämän kanssa.

Terveydenhuollossa Leanin soveltamista rajoittavat nykyiset johtamiskäytänteet ja jatkuvan parantamisen kulttuurin puute. Leanin soveltaminen vaatii Leanin tuntemusta, jatkuvan parantamisen kulttuurin omaksumista ja oppivan organisaation ominaisuuksia. Tämä asettaa organisaatiolle ja sen johtamiselle haasteita. Muutosta ei ole mahdollista toteuttaa päivässä, vaan se vaatii pitkäjänteisyyttä. Hyvän kannattavuuden ja asiakastyytyväisyyden varmistamiseksi tarvitaan sekä perinteistä resurssitehokkuutta että Leanin tarjoamaa virtaustehokkuutta.

Opinnäytetyön tietoperusta toimii tiivistettynä teoriaperustana Leanista kiinnostuneille. Kirjallisuuskatsausta voidaan puolestaan hyödyntää ainakin radiologian yksiköiden kehittämisessä ja erilaisissa Lean-hankkeissa. Mikään ei poissulje kirjallisuuskatsauksen hyödyntämistä myös muissa yksiköissä. Jatkotutkimusehdotuksena aiheesta olisi hyödyllistä laatia laajempi systemaattinen kirjallisuuskatsaus, jossa myös lähteiden luotettavuus olisi arvoitu. Huomiota on kiinnitettävä erityisesti Leanin pääteemojen ja metodien luokitteluun, jotta luokittelussa välttyttäisiin päällekkäisiltä termeiltä ja niiden aiheuttamalta tilastoharhalta.

6.3 Opinnäytetyöprosessin pohdinta

Lean oli herättänyt opinnäytetyön tekijän kiinnostuksen alemman ammattikorkeakoulututkinnon aikana, jolloin olin yhtenä kirjoittajana englanninkielisessä yhteisartikkelissa, joka julkaistiin Suomen Röntgenhoitajaliiton Radiografia-lehdessä 2014 (ks. Suuronen ym. 2014). Noin sata vuotta sitten alun perin teollisuuden tarpeisiin kehitetyn Leanin ja terveydenhuollon, erityisesti radiologian, riskeyttäminen kuulostivat kiehtovalta ja haastavalta ajatukselta. Aihe oli käytännössä valikoitunut jo ennen ylempien ammattikorkeakouluopintojen aloitusta elokuussa 2021. Opinnäytetyön tekijän aiemmat tutkinnot (FM Oulun yliopisto 2010, röntgenhoitaja Oulun ammattikorkeakoulu 2014) auttoivat tämän opinnäytetyön tekemisessä. Muun muassa lähdeviittaustekniikat, sähköiset tietokannat ja tieteellisen tekstin tuottaminen olivat entuudestaan tuttuja, vaikkakin edellisen opinnäytetyön

valmistumisesta oli kulunut noin kuusi vuotta. Toisaalta, kvalitatiivinen kuvaileva kirjallisuuskatsaus ei ollut aiempaan menetelmänä tuttu.

Aiheen hyväksyntä ja teoreettinen viitekehys valmistuivat syksyllä 2020. Samoihin aikoihin tehtiin kartoittavia tietokantahakuja yhdessä Oulun yliopiston kirjaston informaattikon kanssa. Informaattikko auttoi merkittävästi hakusanojen ja -lausekkeiden sekä tietokantojen valinnassa. Opinnäytetyön suunnitelmassa tehtiin kartoittava haku kahteen tietokantaan samalla perehtyen aineiston hakuprosessiin ja valitun aineiston analyysiin sisällönanalyysin avulla. Lopullinen hakuprosessi valmistui loppuvuodesta 2020 ja opinnäytetyö viimeisteltiin tammikuussa 2021.

Opinnäytetyöprosessin haaste oli kuvaileva kirjallisuuskatsaus menetelmänä sekä aineiston analyysissä käytetty sisällönanalyysi, mitkä opinnäytetyön tekijä itseopiskeli perusteista lähtien. Eniten haasteita tuotti aineiston sisällönanalyysi, jossa ei täysin onnistuttu. Aineiston Leanin pääteemojen ja käytettyjen metodien ja ”työkalujen” luokittelu oli turhan keinotekoisista ja päällekkäisyyksiä esiintyi liian paljon. Opinnäytetyön tutkimuskysymyksiin saatiin kuitenkin selkeä vastaus.

Opinnäytetyö on vuosien 2020 puolivälin ja 2020 lopun tuotos. Maailmanlaajuisesta koronaepidemiasta johtuen opiskelu muuttui merkittävästi koko Suomessa opetuksen siirtyessä suurimmalta osin verkkoon etäopetuksesi. Tästä syystä opinnäytetyöprosessi ei sisältänyt lähiopetusta tai ohjaavien opettajien kasvokkaista tapaamista. Opinnäytetyön eri vaiheista palaute saatiin sähköpostitse. Opinnäytetyön tekijä uskoo, että ohjaustapaamiset olisivat hyödyttäneet tätä opinnäytetyötä jonkin verran ainakin palautteen ja ideoiden osalta. Toisaalta, tilanne oli kaikille opiskelijoille sama ja siinä suhteessa tasavertainen.

LÄHTEET

Cima, Robert, Brown, Michael, Hebl, James, Moore, Robin, Rogers, James, Kollengode, Anantha, Amstutz, Gwendolyn, Weisbrod, Cheryl, Narr, Bradly, Deschamps, Claude & Surgical Process Improvement Team, Mayo Clinic, Rochester 2011. Use of lean and six sigma methodology to improve operating room efficiency in a high-volume tertiary-care academic medical center. *Journal of the American College of Surgeons*, 213(1), 83–94.

de Bucourt, Maximilian, Busse, Reinhard, Güttler, Felix, Wintzer, Christian, Colletini, Federico, Kloeters, Christian, Hamm, Bernd & Teichgräber, Ulf 2011. Lean manufacturing and Toyota Production System terminology applied to the procurement of vascular stents in interventional radiology. *Insights into imaging* 2 (4), 415–423.

Drugg, Anne-Mai, Sipilä, Minna & Virkalahti, Jaana 2019. Murtumakrollipotilas: visuaalinen ohje röntgentutkimukseen ja poliklinikalle tulevalle. Turun ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö. Haku-päivä 15.11.2020. <http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2019121326597>.

Elo, Satu, Kääriäinen, Maria, Kanste, Outi, Pölkki, Tarja, Utriainen, Kati & Kyngäs, Helvi 2014. Qualitative Content Analysis: A Focus on Trustworthiness. *SAGE Open*, January 2014, 1–10.

Gahan, James 2010. Observational study of the capacity and demand of plain-film workflow in a radiology department. *Radiography* 16 (3), 182–188.

Goergen, Stacy K. 2013. What do radiologists do all day? Quantifying workload and planning production in a medical imaging department. *Journal of Medical Imaging & Radiation Oncology* 57 (5), 527–528.

Graban, Mark 2016. *Lean Hospitals: Improving Quality, Patient Safety, and Employee Engagement*. Third Edition. Boca Raton: Productivity Press.

Hitti, Eveline A., El-Eid, Ghada R., Tamim, Hani, Saleh, Rana, Saliba, Miriam & Naffaa, Lena 2017. Improving Emergency Department radiology transportation time: a successful implementation of lean methodology. *BMC health services research* 17 (1), 625.

Holm, Nina 2017. Lean-menetelmän juurtumisen onnistumisen esteet ja edellytykset: systemoitu kirjallisuushaku terveydenhuollosta ja tapaustutkimus kuvantamisesta. Metropolia Ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö. Hakupäivä 15.11.2020. <http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2017090814928>.

Hotus 2020. Hoitotyön tutkimussäätiö: tutkimustiedon hakeminen. Hakupäivä 6.10.2020. <https://www.hotus.fi/tutkimustiedon-hakeminen/>.

Hynes, J. P., Murray, A. S., Murray, O. M., Eustace, S. K., Gilchrist, S., Dolan, A. & Lawler, L. P. 2019. Use of Lean Six Sigma methodology shows reduction of inpatient waiting time for peripherally inserted central catheter placement. *Clinical radiology* 74 (9), 733.e5–733.e9.

Jensen, Kathy 2018. 7 Steps to the Perfect PICO-Search: Evidence-Based Nursing Practice. EBSCO CINAHL Complete white paper. Hakupäivä 6.10.2020. <https://www.ebsco.com/e/files/assets-blogs/7-Steps-to-the-Perfect-PICO-Search-White-Paper.pdf>.

Kangasniemi, Mari, Utriainen, Kati, Ahonen, Sanna-Mari, Pietilä, Anna-Maija, Jääskeläinen, Petri & Liikanen, Eeva 2013. Kuvaileva kirjallisuuskatsaus: eteneminen tutkimuskysymyksestä jäsennettyyn tietoon. *Hoitotiede* 25 (4), 291–301. Helsinki: Sairaanhoidajien koulutussäätiö.

Karstoft, Jens & Tarp, Lene 2011. Is Lean Management implementable in a department of radiology? *Insights into imaging* 2 (3), 267–273.

Kujala-Vilamaa, Minna 2014. Lean-ajattelun mukainen virtaus natiivikuvauksissa: case: Kuvantaminen KOKS. Lahden ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö. Hakupäivä 15.11.2020 <http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-201403062900>.

Kyngäs, Helvi, Elo, Satu, Pölkki, Tarja, Kääriäinen Maria & Kanste Outi 2011. Sisällönanalyysi suomalaisessa hoitotieteellisessä tutkimuksessa. *Hoitotiede*, 23 (2), 138–148.

Leino, Kirsi & Rantanen, Simo 2019. Lonkan preoperatiivisten röntgentutkimuslähetteiden laatu. Tampereen ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö. Hakupäivä 15.11.2020. <http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2019100919762>.

Liker, Jeffrey 2004. The Toyota Way. 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer. New York: McGraw-Hill.

Maijala, Riikka 2019. Lean terveydenhuollossa – näkökulmina hukka ja johtaminen. Turun yliopiston julkaisuja sarja – ser. C osa – tom. 477. Väitöskirja. Hakupäivä 26.9.2020. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-29-7827-4>.

MacDonald, Sharyn L. S., Cowan, Ian A., Floyd, Richard, Mackintosh, Stuart, Graham, Rob, Jenkins, Emma & Hamilton, Richard 2013. Measuring and managing radiologist workload: Application of lean and constraint theories and production planning principles to planning radiology services in a major tertiary hospital. *Journal of Medical Imaging & Radiation Oncology* 57 (5), 544–550.

Martin, Amanda J., Hogg, Peter & Mackay, Stuart 2013. A mixed model study evaluating lean in the transformation of an Orthopaedic Radiology service. *Radiography* 19 (1), 2–6.

Modig, Niklas & Åhlström, Pär 2019. Tätä on Lean – Ratkaisu tehokkuusparadoksiin. Halmstad: Rheologica Publishing.

Mäkijärvi, Markku 2010. Lean-menetelmä suomalaisessa terveydenhuollossa – kokemuksia ja haasteita HUS:ssa. Sosiaali- ja terveystieteiden MBA-tutkielma. Tampere: Tampereen teknillinen yliopisto.

Niemeijer, Gerard, Trip, Albert, de Jong, Laura, Wendt, Klaus & Does, Ronald 2012. Impact of 5 years of lean six sigma in a University Medical Center. *Quality management in health care*, 21(4), 262–268.

Nuotiomaa, Saija 2016. Natiivikuvausprosessi lean-ajatteluun perustuen: Missä hukka luuraa? Tampereen ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö. Hakupäivä 15.11.2020. <http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2016112517550>.

Pesonen, Minna & Wassholm, Noora 2016. Lean-ajattelun hyödyntäminen kuvantamisyksiköissä – kirjallisuuskatsaus. Turun ammattikorkeakoulu. Hakupäivä 26.9.2020. <http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2016120519056>.

Q-kautinen 2018. Jatkuvaa parantamista potilas keskiössä. Helsingin Yliopiston lääketieteen opiskelijoiden ainejärjestön lehti. Hakupäivä 1.11.2020. <http://qkautinen.fi/jatkuvaa-parantamista-potilas-keskiossa>.

Rawson, James V., Kannan, Amogha & Furman, Melissa 2016. Use of Process Improvement Tools in Radiology. *Current problems in diagnostic radiology* 45 (2), 94–100.

Reijula, Jori, Ruohomäki, Virpi, Lahtinen, Marjaana, Aalto, Leena, Reijula, Emmi & Reijula, Kari 2017. Terveystieteiden työpöytäprosessien, palvelujen ja tilojen kehittäminen Lean-ajattelun avulla (Te-Lean). Työterveyslaitoksen tutkimushankkeen loppuraportti. Helsinki: Työterveyslaitos. Hakupäivä 26.9.2020. [http://urn.fi/URN:ISBN%20978-952-261-747-7%20%20\(PDF\)](http://urn.fi/URN:ISBN%20978-952-261-747-7%20%20(PDF)).

Reijula, Jori 2017. Lean – miten organisaatio kykenee oppimaan virheistään? *Työterveyslääkäri* 35 (2), 22–25. Hakupäivä 26.10.2020. https://www.terveysportti.fi/dtk/tyt/avaa?p_artikkeli=ttl01558.

Salminen, Ari 2011. Mikä kirjallisuuskatsaus? Johdatus kirjallisuuskatsauksen tyyppeihin ja hallintotieteellisiin sovelluksiin. Vaasan yliopiston julkaisuja. Vaasa: Vaasan yliopiston julkaisuja. Hakupäivä 29.9.2020. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-476-349-3>.

Sote-navigaattori 2020. Sote-navigaattori – Sote-uudistus tulee, oletko valmis? Hakupäivä 26.10. <https://sot navigaattori.fi/>.

Stolt, Minna & Routasalo, Pirkko 2007. Tutkimusartikkelien valinta ja käsittely. Teoksessa *Systemaattinen kirjallisuuskatsaus ja sen tekeminen* (toim. Kirsi Johansson). Turun yliopiston hoitotieteen laitoksen julkaisuja. Tutkimuksia ja raportteja (51), 58–70. Turku: Turun yliopisto.

Suneja, Aneesh & Suneja, Carolyn 2017. Lean ja terveydenhuolto. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Suuronen, Markus, Matila, Kirsi & Henner, Anja. 2014. Lean thinking in the department of radiology. *Radiografia* 36 (2), 34–35.

Teichgräber, Ulf K. & de Bucourt, Maximilian 2012. Applying value stream mapping techniques to eliminate non-value-added waste for the procurement of endovascular stents. *European Journal of Radiology* 81 (1),47–52.

Tuomi, Jouni & Sarajärvi, Anneli 2018. *Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi*. Uudistettu laitos. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi. Ellibs (amk) – kirjakokoelma. Hakupäivä 28.11.2020.

Vuopionperä, Marianne & Nummi, Jutta 2016. Lean-filosofian hyödyntämismahdollisuudet HUS:n kuvantamisyksiköissä. *Metropolia Ammattikorkeakoulu*. Opinnäytetyö. Hakupäivä 15.11.2020. https://www.finna.fi/Record/theseus_metropolia.10024_121714.

Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2020. Hyvä tieteellinen käytäntö (HTK). Hakupäivä 20.12.2020. <https://tenk.fi/fi/tiedevilppi/hyva-tieteellinen-kaytanto-htk>.

Womack, James, Jones Daniel & Roos, Daniel 2007. *The Machine That Changed the World*. New York: Free Press.

Käsite	Kuvaus
5S	<p>Organisoinnin parantamiseen kehitetty viisiportainen järjestelmä, jolla lisätään työn sujuvuutta ja nopeutetaan läpimenoaikoja järjestelmällä fyysistä toimintaympäristöä:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Selvitä (Seiri): selvitä tavarat tarpeellisuuden mukaan ja poista tarpeettomat. 2) Sijoita (Seiton): sijoita tavarat tarpeenmukaisille paikoille ja merkitse ne. 3) Siisti (Seiso): siisti ja huolla koneet sekä pidä tavarat niille määritellyissä paikoissa. 4) Standardisoi (Seiketsu): standardisoi käytännöt ja tee niistä osa rutiininomaista työntekoa. 5) Säilytä (Shitsuke): säilytä, seuraa ja ylläpidä vakiintuneita käytäntöjä sekä toteuta vaiheita 1–3 jatkuvasti.
5Y / 5 kertaa miksi	<p>Osa Toyotan Sakichi Toydan kehittämää tuotantojärjestelmää, jossa ongelman havaittaessa kysytään viisi kertaa peräkkäin miksi. Tällä tavoin ongelman juurisyy ja ratkaisu löydetään. Esimerkiksi auto ei käynnisty: 1) Miksi? Auton akku on rikki. 2) Miksi? Laturi on rikki. 3) Miksi? Laturin hihna on katkennut. 4) Miksi? Laturin hihnan käyttöikä oli tullut vastaan. 5) Miksi (juurisyy)? Autoa ei oltu huollettu huolto-ohjelman mukaisesti.</p>
6 Sigma / DMAIC	<p>Ongelmanratkaisumenetelmä (DMAIC = define, measure, analyse, improve & control), jolla löydetään prosessista suorituskykyä parantavat tekijät. Määrittelyvaiheessa ongelma tunnistetaan. Mittausvaiheessa tunnistetaan aiheuttajat ja varmistetaan datan laatu. Analysointivaiheessa data tutkitaan ja selvitetään ongelman aiheuttaja. Parannusvaiheessa ongelma ratkaistaan. Ohjaus- ja valvontavaiheessa luodaan standardit, jotka varmistavat saavutetun tilan. 6 Sigma on alun perin Motorolan kehittämä ongelmanratkaisumenetelmä, mutta sitä käytetään yleisesti myös Leanin ”työkaluna”.</p>
Arvo	<p>Toiminta, joka tuottaa arvoa asiakkaalle tai henkilökunnalle ja josta asiakas on valmis maksamaan.</p>

Arvovirtakuvaus	Prosessi, jossa esimerkiksi potilaan hoidon vaiheet, yhteydet ja ajat kuvataan alusta loppuun yhdelle lomakkeelle. Kuvauksen aikana tunnistetaan ongelmakohdat ja kirjataan ne ylös tuleviksi kehityskohteiksi. Prosessin eri vaiheita tarkastellaan myös paikan päällä esimerkiksi kellottamalla ja videoimalla. Arvovirtakartoitus yleensä vähentää prosessin vaiheita, yksinkertaistaa informaatiovirtoja ja lyhentää prosessien välisiä odotusaikoja.
Genchi Genbutsu	"Mene katsomaan." Tosiasiat selvitetään suoraan lähteestä, jotta oikeat päätökset voidaan tehdä heti.
Hukka	Tehottoman toiminnan muoto, joka ei tuota arvoa asiakkaalle tai henkilökunnalle. Alun perin Toyotan tuotantojärjestelmä kattoi seitsemän hukkaa. Nykytutkimuksen mukaan hukkia on ainakin yhdeksän (katso taulukko 1).
Imuohjaus	Järjestelmä, jossa jokainen prosessi tuottaa ainoastaan sen verran kuin seuraava tarvitsee, eikä yhteen enempää. Jokainen vaihe pyytää edellistä tuottamaan tai lähettämään lisää tuotteita. Järjestelmä on osa Just-In-Time -periaatetta. Imuohjausta säätelee kysyntä ja tarve.
Jaksoaika	Jaksoaika on yhden prosessin loppumisen ja seuraavan alkamisen välinen aika – esimerkiksi lääkärin aloittaessa ja lopettaessa potilaan tutkimisen.
Jidoka	Inhimillinen automatisointi, jolla ehkäistään virheet ennalta. Työntekijät opetetaan näkemään koko tuotantoprosessi. Jos jokin haittaa tai estää virtausta, se huomataan heti.
JIT	Just-In-Time. Tuotetaan vain sitä mitä asiakas haluaa luomalla jatkuva virtaus prosessien välille ja karsimalla prosessien väliset varastot minimiin.
Kaizen	Toimintaa parannetaan jatkuvasti innovaation ja kehityksen takaamiseksi.
Kanban	Signaali, jolla imuohjausjärjestelmässä ohjataan varastoja. Kanban voi olla tilauslomake, kortti tai muu signaali, jolla ilmoitetaan toiselle prosessille, että järjestelmä on valmis ottamaan enemmän tuotteita tai ihmisiä.
Läpimenoaika	Aika, joka virtausyksiköltä (esimerkiksi tieto tai potilas) kuluu, kun se etenee prosessin alusta loppuun.

SMED	Single-Minute Exchange of Die. Tarkoituksena on vähentää tuote- tai potilasvaihtoihin kuluva kokonaisaika siten, että se on vähemmän kuin kymmenen minuuttia eli alle kaksinumeroiseksi luvuksi. Esimerkiksi potilaan esivalmistelut, kuten vaikkapa kanylointi, voidaan tehdä kuvaushuoneen ulkopuolella, mikä vähentää kuvaushuoneen käyttöaikaa.
Spagettikaavio	Visuaalinen esitys tietyn prosessin vaatimasta liikkumisesta. Spagettikaavio laaditaan niin, että työntekijän liikkeitä tarkkaillaan ja liikkeet piirretään kartalle. Spagettikaaviot tekevät tarpeettoman liikkumisen näkyviksi ja auttavat työtilojen suunnittelussa.
Standardointi	Työpaikan tehokkuuden mittari. Standardoitu prosessi on karsittu hukasta ja se tuottaa maksimaalisen joustavuuden muutostilanteissa. Standardoinnin avulla on mahdollista välttyä tekemästä samoja virheitä uudestaan ja uudestaan.
TPS	Toyota Production System – Toyotan kehittämä tuotantojärjestelmä, johon Lean ainakin osittain perustuu. Toyota pyrki karsimaan kaiken tehottomuuden eli ”hukan”, joka hidasti tuotantoprosessin virtausta ja ei lisännyt tuotteelle tai asiakkaalle arvoa.
Työntöohjaus	Prosessin jokainen vaihe tuottaa tuotteita ottamatta huomioon seuraavan tarpeita. Tämä johtaa yleensä hukan eri muotoihin. Työntöohjaus on ennalta suunniteltua toimintaa.
Virtaus	Prosessin optimaalinen tila, jossa henkilö tai tuote liikkuu sujuvasti prosessin läpi pysähtymättä kertaakaan odottamaan seuraavaan vaiheeseen siirtymistä.
Virtaustehokkuus	Arvoa tuottavien toimintojen summa suhteessa läpimenoaikaan.
Visuaalinen johtaminen	Kaikkien potilasprosessien visuaalinen esittäminen, jossa tilaan tuleva näkee välittömästi esimerkiksi mitkä huoneet ovat valmiina lääkäriä varten tai missä potilaiden hoito on kesken.

KIRJALLISUUSKATSAUKSEN ANALYSOITU AINEISTO KRONOLOGISESSA JÄRJESTYKSESSÄ

LIITE 2

Vuosi	Tekijät	Muoto, tarkoitus ja menetelmät	Keskeiset tulokset ja johtopäätökset	Kohde: Mihin Leania on käytetty?	Metodi: Miten Leania on käytetty?	Pääteema
2010	1. Gahan	<p>Muoto: Artikkel.</p> <p>Tarkoitus: Mallintaa, analysoida ja ymmärtää Leanin sekä muiden tehokkuutta parantavien ajattelumallien avulla natiiviröntgenkuvauksen työnkulkua radiologian yksikössä sekä arvioida datan käyttömahdollisuuksia tulevaisuuden päätöksien apuna. Dataa kerättiin takautuvasti puolen vuoden ajanjaksolta CRIS-järjestelmästä (Computer Radiology Information System). Kapasiteettia mitattiin röntgenhoitajien suunniteltujen työvuorojen avulla. Kysyntää mitattiin tutkimuksien lukumäärällä ja päivittäisellä työmäärällä.</p> <p>Menetelmät: tunnuslukujen mitta.</p>	<p>Suurin osa tutkimuksen radiologian yksikön tutkimuksista oli ajanvarauksellisia. Työmäärässä todettiin merkittävää vaihtelua, joka puolestaan aiheutti tehottomuutta ja prosessin pullonkauloja. Työmäärän vaihtelun todettiin olevan väistämätöntä, mutta sitä oli mahdollista estää muun muassa paremmalla yksiköiden välisellä kommunikoinnilla.</p>	<p>Prosessin kuvaus</p>	-	Työnkulku
2011	2. de Bucourt ym.	<p>Muoto: Artikkel.</p> <p>Tarkoitus: Käyttää Toyotan tuotantojärjestelmää (TPS, Toyota Production System) ja Leania toimenpideradiologiassa käytettävien verisuonistontien</p>	<p>Verisuonistontien hankintaprosessista tunnistettiin ainakin seitsemän hukkaa ja ne eliminoitiin, jolloin</p>	<p>Hukan poistaminen</p> <p>Prosessin visualisointi</p>	<p>Arvovirtakuvaus</p> <p>Hukan poisto</p>	<p>Prosessin kuvaus</p> <p>Työnkulku</p> <p>Hukka</p>

		<p>hankintaprosessin apuna. Hankkeessa keskityttiin erityisesti arvovirtakuvaukseen, jolla kartoitettiin prosessin pullonkauloja. Lisäksi arvoa tuottamaton hukkaa tunnistettiin ja poistettiin.</p> <p>Menetelmät: arvovirtakuvaus ja hukan poisto.</p>	<p>hankintaprosessi yksinkertaistui. Erityisesti arvovirtakuvausta pidettiin hyvänä työkaluna hankintaprosessin visualisoinnissa ja ymmärtämisessä.</p>			
2011	3. Karstoft & Tarp	<p>Muoto: Artikkel.</p> <p>Tarkoitus: Selvittää voidaanko teollisuuden tarkoituksiin kehitettyä Leania soveltaa tanskalaisen julkisen terveydenhuollon radiologian yksikköön ja sen toiminnan parantamiseen. Tutkimus keskittyi erityisesti tietokonetomografiatutkimuksiin.</p> <p>Menetelmät: 5S, hukan poisto, arvovirtakuvaus, kaizen ja SMED.</p>	<p>Projektin alussa huolena olivat yksikön tutkimusten heterogeenisyys suhteessa teollisuudesta lähtöisin olevaan metodiin, työntekijöiden muutosvastarinta ja heidän kannustaminen. Leanin ansiosta tuottavuus parani ja potilaiden odotusajat lyhenivät. Tämän ohella henkilökunnan kouluttamiseen jäi enemmän aikaa. Prosessin alussa esiintyi muutosvastarintaa, mutta pitkällä aikavälillä Leanin edut tulivat selviksi.</p>	<p>Tuottavuuden ja ajankäytön parantaminen</p>	<p>5S Hukan poisto Arvovirtakuvaus Kaizen SMED</p>	<p>Kustannukset Leanin juurtuminen</p>
2012	4. Martin ym.	<p>Muoto: Artikkel.</p> <p>Tarkoitus: Selvittää onko Lean tehokkaasti sovellettavissa terveydenhuollon palvelun parantamiseen. Artikkelissa keskityttiin erityisesti ajanvaraukselliseen ortopediseen potilaaseen radiologian yksikössä, sillä kyseinen hoitoketjun osa oli saanut huomautuksia pitkistä potilaiden odottamisajoista. Lisäksi potilaat ja henkilökunta olivat tyytymättömiä vallitseviin olosuhteisiin. Määrällistä ja laadullista</p>	<p>Leanin avulla toteutettu hankkeen tulokset olivat positiivisia kaikilla osa-alueilla. Potilaiden odotusajat lyhenivät merkittävästi ja potilastyytyväisyys parani. Koska henkilökunta otettiin aktiivisesti mukaan palvelun kehittämiseen ja parantamiseen, hukka väheni. Potilaiden tyytyväisyys heijastui myös henkilökunnan tyytyväisyyteen.</p>	<p>Tuottavuuden ja ajankäytön parantaminen Prosessin visualisointi</p>	<p>Arvovirtakuvaus Hukan poisto</p>	<p>Prosessin kuvaus Työnkulku Hukka</p>

		<p>dataa kerättiin ennen ja jälkeen kehittämishankkeen muun muassa RIS-järjestelmästä (Radiology Information System) ja kyselylomakkeilla.</p> <p>Menetelmät: arvovirtakuvaus ja hukan poisto.</p>				
2012	5. Teichgräber & de Bucourt	<p>Muoto: Artikkel.</p> <p>Tarkoitus: Poistaa arvoa tuottamatonta hukkaa arvovirtakuvauksen avulla toimenpideradiologiassa tarvittavien verisuonistontien hankinnassa yliopistollisessa sairaalassa.</p> <p>Menetelmät: hukan poisto, imu- ja työntöohjaus sekä arvovirtakuvaus.</p>	<p>Arvovirtakuvaus osoitti, että hankintaprosessin 13:sta kohdasta vain kaksi oli arvoa tuottavaa. Arvoa tuottamattomista prosesseista viisi oli täysin tarpeetonta, ja ne poistettiin. Arvovirtakuvaus myös osoitti, että vanha järjestelmä oli ennusteeseen perustuva työntöohjausjärjestelmä. Tulevaisuuden järjestelmä perustuu imujärjestelmään, jossa kaupintavaraston saldoa päivitetään reaaliaikaisesti. Arvovirtakuvauksesta oli merkittävä apu Leanin käyttöönotossa.</p>	<p>Hukan poistaminen</p> <p>Prosessin visualisointi</p>	<p>Hukan poisto</p> <p>Arvovirtakuvaus</p> <p>Työntö- ja imuohjaus</p>	<p>Prosessin kuvaus</p> <p>Hukka</p>
2013	6. Goergen	<p>Muoto: Artikkel, pääkirjoitus.</p> <p>Tarkoitus: Vastata kysymykseen mitä radiologit tekevät työpäivän aikana. Artikkelimuotoisessa pääkirjoituksessa koottiin yhteen eri tutkimuksien tuloksia radiologien työn tehokkuuden laskemisesta ja siihen liittyvistä haasteista.</p> <p>Menetelmät: tutkimuksien yhteenveto.</p>	<p>Radiologien työmäärän laskennallisessa määrittämisessä oli haasteita erityisesti "näkyvättömien" työtehtävien osalta. Tällaisia työtehtäviä olivat muun muassa eri lääkäreiden yhteiset palaverit, konsultointi, hallinnolliset tehtävät ja erikoistuvien lääkäreiden valvonta. Leanin todettiin soveltuvan hyvin terveydenhuoltoon ja radiologian yksiköihin.</p>	<p>Radiologien työtehtävien määrittäminen ja laskeminen</p>	-	<p>Hukka</p> <p>Ajankäyttö</p> <p>Toiminnan kehittäminen</p>
2013	7. MacDonald ym.	<p>Muoto: Artikkel.</p>	<p>Leanin käyttöönotto vähensi tasaisesti ajanvarauspotilaiden jonoja ja sanelemattomien tutkimuksien määriä. Leanin ansiosta luotettava viikkokohtainen</p>	<p>Tuottavuuden ja ajankäytön parantaminen</p>	<p>Hukan poisto</p> <p>Tunnuslukujen analysointi</p>	<p>Hukka</p> <p>Ajankäyttö</p>

		<p>Tarkoitus: Kuvata miten alun perin teollisuuden käyttöön tarkoitettua Leania voidaan käyttää radiologian palveluiden suunnittelussa ja tehostamisessa. Tutkimuksessa keskityttiin radiologien työtehtäviin ja erityisesti kuvien sanelumääriin ja -viiveisiin. Prosessista tunnistettiin heikoimmat ”lenkit”.</p> <p>Menetelmät: tunnuslukujen mittaaminen ja analysointi sekä hukan poistaminen.</p>	<p>ja pitkän aikavälin työsuunnittelu oli mahdollista ja haasteita voitiin ennakoita aiempaa paremmin. Radiologit pystyivät keskittymään paremmin omiin työtehtäviinsä. Teollisuuden käyttöön tarkoitettuja työkaluja voitiin onnistuneesti käyttää parantamaan radiologian yksiköiden palveluita.</p>	<p>Hukan poistaminen</p>		<p>Toiminnan kehittäminen</p>
2014	8. Kujala-Vilamaa	<p>Muoto: AMK-opinnäytetyö.</p> <p>Tarkoitus: Lean-ajatteluun perustuvan virtauksen kuvaaminen natiivikuvausosastolla röntgenosastolla. Tavoitteena oli virtauksen analysointi eri tunnuslukujen avulla samalla löytäen mahdollisuuksia virtauksen parantamiseen.</p> <p>Menetelmät: tunnuslukujen analysointi mittarina aika, osallistuva havainnointi ja avoimet haastattelut.</p>	<p>Vaiheajat olivat lyhyitä, virtaus oli loogista röntgenhoitajakapasiteettiin nähden, huonekuormitus oli epätasaista ja ensiavun päivystystutkimukset painottuivat keski- ja iltapäivään. Tutkimuksen johtopäätöksenä oli, että saatuja tuloksia voidaan käyttää virtauksen parantamisen lähtökohtana.</p>	<p>Vaihe-aikojen kuvaus Huonekuormituksen kuvaus Virtauksen parantaminen</p>	<p>Vaihe-aika</p>	<p>Prosessin kuvaus Työnkulku</p>
2016	9. Nuotiomaa	<p>Muoto: AMK-opinnäytetyö.</p> <p>Tarkoitus: Kuvata asiakkaan näkökulmasta natiivikuvausprosessi Satakunnan keskussairaalaan kuvantamisen osastolla. Tavoitteena oli selkeyttää prosessia ja minimoida arvoa tuottamattomat vai-</p>	<p>Tuotoksena syntyneet arvovirtakartat muodostivat kattavan kuvan asiakkaan natiivikuvausprosessista. Kartoista havaittiin hukkaa tuottavia vaiheita prosessissa. Kiinnostus Leania kohtaan lisääntyi kuvantamisen osastolla projektin aikana.</p>	<p>Prosessin visualisointi Hukan poistaminen</p>	<p>Arvovirtakuvaus</p>	<p>Prosessin kuvaus Hukka Työnkulku</p>

		heet. Arvovirtakarttojen avulla kuvattiin organisaation sisäisen ja ulkopuolisen asiakkaan natiivikuvausprosessi. Menetelmät: arvovirtakuvaus.				
2016	10. Pesonen & Wassholm	Muoto: AMK-opinnäytetyö. Tarkoitus: Koota tietoa Kuvantamiskeskukselle kirjallisuuskatsauksen avulla, miten Leania oli hyödynnetty kuvantamisyksiköiden kehittämisessä. Opinnäytetyön tavoitteena oli lisätä tietoa Lean-menetelmien käytöstä kuvantamisyksiköiden kehittämisessä. Aineiston muodosti 17 artikkelia, jotka analysoitiin teorialähtöisellä sisällönanalyysillä. Menetelmät: kuvaileva kirjallisuuskatsaus.	Katsauksessa ei noussut esiin yhtä suositeltavaa Lean-menetelmää, vaan menetelmiä ja työkaluja oli käytetty monipuolisesti. Lean-ajattelua oli mahdollista hyödyntää kuvantamisyksiköiden kehittämisessä. Paras vaikutus saatiin kokonaisvaltaisen Lean-ajattelun omaksumisesta ja koko henkilöstön sitouttamisesta jatkuvaan kehittämiseen.	Tutkimusten yhteenveto	-	Leanin juurtuminen
2016	11. Rawson ym.	Muoto: artikkeli. Tarkoitus: Artikkelissa tehdään yhteenveto teollisuudesta lähtöisin olevista prosessia parantavista menetelmistä, kuten Lean, radiologiassa. Artikkelin on tarkoitus toimia apuvälineenä toimintaa parantamassa. Menetelmät: tutkimusten yhteenveto.	Artikkelissa todettiin, että teollisuuden kehityksen prosessia parantavat menetelmät ovat tulleet jäädäkseen ja ne eivät ole 2000-luvun keksintö. Kirjoittajien mukaan tähän vaikutti terveydenhuollon muutos, jossa painotettiin laadun ja prosessien parantamista.	Tutkimusten yhteenveto	-	Leanin juurtuminen
2016	12. Vuopionperä & Nummi	Muoto: AMK-opinnäytetyö. Tarkoitus: Selvittää Helsingin yliopistollisen sairaalan (HUS) kuvantamisyksiköiden osastonhoitajien	Leanin käyttö vapautti aikaa kuvantamiseen ja lyhentäen samalla potilaiden odotusaikaa. Sairaalan ammattiryhmien välinen yhteistyö parantui. Henki-	Odotusaikojen lyhentäminen Omaan työhön vaikuttaminen	-	Ajankäyttö Kehitysideat

		<p>näkemyksiä toteutettujen Lean-projektien vaikutuksista ja hyödyntämismahdollisuuksista tulevaisuudessa. Tutkimuksessa käytettiin kvalitatiivista menetelmää ja aineiston muodostivat yksilölliset teemahaastattelut. Aineisto analysoitiin induktiivisella sisällönanalyysillä.</p> <p>Menetelmät: teemahaastattelu ja induktiivinen sisältöanalyysi.</p>	<p>löstöllä oli paremmat mahdollisuudet tuoda kehitysideoita esiin. Lean-koulutusta suositeltiin myös muihin yksiköihin.</p>			
2017	13. Hitti ym.	<p>Muoto: Artikkel.</p> <p>Tarkoitus: Määrittää Leanin tehokkuus päivystyksestä röntgeniin kuljetettavien potilaiden osalta. Seuranta tehtiin kuusi kuukautta ennen ja jälkeen hankkeen. Tutkimuksessa mitattiin muun muassa keskimääräisiä kuljetuksen läpimenoaikoja päivystyksestä röntgeniin, röntgentutkimuksessa kuluvaa aikaa sekä aikaa röntgentutkimuksen lopettamisesta röntgenlausunnon valmistumiseen.</p> <p>Menetelmät: läpimenoaikojen analysointi ennen ja jälkeen hankkeen.</p>	<p>Lean-hankkeen jälkeisissä potilaan kuljetusajoissa havaittiin tilastollisesti merkittävä lasku. Leanin avulla oli mahdollista lyhentää potilaiden kuljetusaikaa sekä parantaa prosessin luotettavuutta.</p>	Läpimenoaikojen lyhentäminen	Läpimenoaika	Työnkulku
2017	14. Holm	<p>Muoto: YAMK-opinnäytetyö.</p> <p>Tarkoitus: Kuvata röntgenhoitajien näkökulmasta Lean-menetelmän juurtumisen tekijöitä tarkastelun alla olevassa kuvantamisyksikössä. Kehittämistyön tavoitteena oli tuottaa kehittämis ehdotuksia siihen,</p>	<p>Leanin menestyksessä juurtuminen vaati organisaation muutosvalmiutta, jatkuvan kehittämisen kulttuurin vahvistamista, viestintää, koulutusta ja henkilöstön sitouttamista kaikilla tasoilla. Yksittäi-</p>	<p>Koulutuksen parantaminen</p> <p>Tiedottamisen parantaminen</p>	-	Leanin juurtuminen

		<p>miten parantaa Lean-menetelmän käyttöä tutkittavassa yksikössä. Tutkimuskysymyksiin etsittiin vastauksia alla olevilla menetelmillä. Haastattelut ja teemakirjoitusten aineisto analysoitiin teorialähtöisen sisällönanalyysin avulla.</p> <p>Menetelmät: systemaattinen kirjallisuushaku, fokusryhmähaastattelu ja teemakirjoitus.</p>	<p>set työkalut eivät juurruttaneet Lean-kulttuuria. Tutkimuksen kohteena olevassa yksikössä kiinnitettiin erityistä huomiota henkilöstön koulutukseen, tiedottamiseen, toimintakulttuurin muuttamiseen ja toiminnan seurantaan käytettyjen mittareiden parempaan hyödyntämiseen.</p>	<p>Toimintakulttuurin kehittäminen</p>		
2019	15. Drugg ym.	<p>Muoto: AMK-opinnäytetyö.</p> <p>Tarkoitus: Parantaa Turun yliopistollisen (TYKS) sairaalaan murtumapoliklinikan ja Varsinais-Suomen kuvantamiskeskuksen päivystysröntgenin visuaalista ohjeistusta, jotta potilaat saapuisivat oikeaan paikkaan oikeaan aikaan. Tällä sujuvoitettaisiin murtumapoliklinikan ja päivystysröntgenin päivittäistä työtä. Lääkärin vastaanottoon ja kuvantamiseen oli varattu rajallinen käyntiaika, jonka puitteissa potilaan hoidon tuli tapahtua.</p> <p>Menetelmät: palvelumuotoilu ja Lean-ajattelu.</p>	<p>Yksiköille toteutettiin visuaalinen potilasohjeistus. Näin laadituilla ohjeilla oli tarkoitus helpottaa potilaan asiointia terveydenhuollon organisaatioissa. Lean-ajattelun avulla tarkoituksena oli poistaa turhia toimintoja ja hukkaa.</p>	<p>Potilasohjeistuksen parantaminen</p> <p>Hukan poistaminen</p>	<p>Hukan poisto</p>	<p>Ajankäyttö</p> <p>Hukka</p>
2019	16. Hynes ym.	<p>Muoto: artikkeli.</p> <p>Tarkoitus: Arvioida 6 Sigma -menetelmän käyttöä sairaalapotilaan läpimenoajan parantamisessa, kun potilaalle asennetaan perifeerinen keskuslaskimokatetri (PICC) toimenpideradiologian yksikössä.</p>	<p>Ennen hanketta läpimenoajat olivat pitkiä, mutta ne lyhenivät merkittävästi hankkeen edetessä. Kahden vuoden kuluttua hankkeen aloittamisesta läpimenoajat olivat edelleen lyhyitä, vaikka tutkimusmäärät nousivat seurantajaksolla lähes 14 %. 6</p>	<p>Tuottavuuden ja ajankäytön parantaminen</p> <p>Prosessin visualisointi</p>	<p>Arvovirtakuvaus</p> <p>6 Sigma</p> <p>Läpimenoaika</p>	<p>Prosessin kuvaus</p> <p>Työnkulku</p> <p>Hukka</p>

		<p>Työnkulkua kuvattiin arvovirtakuvauksella tarkoituksena havaita ja poistaa prosessin turhat vaiheet. Läpimenoaikoja seurattiin kuusi kuukautta ennen hanketta sekä kuusi kuukautta ja kaksi vuotta jälkeen hankkeen.</p> <p>Menetelmät: läpimenoaika ja 6 Sigma.</p>	<p>Sigma -menetelmän avulla tunnistettiin onnistuneesti prosessin parantamiskohteita ja parannukset kyettiin tekemään ilman henkilöresurssien lisäämistä.</p>			
2019	17. Leino & Rantanen	<p>Muoto: AMK-opinnäytetyö.</p> <p>Tarkoitus: Selvittää kuinka hyvin Turun yliopistollisen kirurgisen sairaalan röntgenosastolle tulevat röntgentutkimuslähetteet täyttivät Säteilyturvakeskuksen (STUK) asettamat hyvän lähetteen kriteerit. Tarkoituksena oli pohtia Leanin näkökulmasta, onko lähetekäytäntöjä mahdollista kehittää helpottamaan lähettävän yksikön ja röntgenhoitajien työtä. Tutkimuksessa käytiin läpi 56 lonkan preoperatiivista röntgentutkimuslähettettä vajaan vuoden ajalta.</p> <p>Menetelmät: Lean-menetelmät ja läheteiden taulukointi.</p>	<p>Röntgentutkimuslähetteet olivat puutteellisia niin esitietojen kuin kuvattavan puolen merkintöjen osalta. Lähettävien yksiköiden lähetekäytännöissä oli parannettavaa. Virheelliset ja puutteelliset läheteet hidastavat röntgenyksikön lisäksi lähettävää yksikköä.</p>	<p>Lähetekäytäntöjen parantaminen</p> <p>Toiminnan kehittäminen</p>	<p>Hukan poisto</p>	<p>Toiminnan kehittäminen</p>