

KARELIA-AMMATTIKORKEAKOULU
Teknologiaosaamisen johtamisen koulutusohjelma
Ylempi ammattikorkeakoulu

Jarkko Kröger

LEAN-MENETELMIEN SOVELTAMINEN EMPOWER OY:N
KUNNOSSAPITOPALVELUTUOTANTOON

Opinnäytetyö
Toukokuu 2015



OPINNÄYTETYÖ
Toukokuu 2015
Teknologiaosaamisen johtamisen
koulutusohjelma, YAMK

Karjalankatu 3
80200 JOENSUU
(013) 260 6800

Tekijä(t)
Jarkko Kröger

Nimeke
Lean-menetelmien soveltaminen Empower Oy:n kunnossapitopalvelutuotantoon

Toimeksiantaja
Empower Oy

Tiivistelmä

Nykypäivän kilpailupaineet pakottavat kehittämään palvelutuotannon tehokkuutta. Palvelutuotannon tehokkuuden kasvu ei saa kuitenkaan tapahtua asiakastytyvällisyyden kustannuksella. Empower Oy halusi tiedostaa nykytilanteen toiminnan tehokkuudesta ja mielenkiinto kohdistui lisäksi organisaation tehokkuuden näkymisestä asiakkaalle. Tämä johti opinnäytetyön toimeksiantoon.

Empower Oy:n asettamat tavoitteet opinnäytetyölle oli tutkia teoriapohja sekä soveltaa hankittu tieto käytäntöön kehittämällä työkalu toiminnan tehokkuuden analysointiin. Työkalun systemaattista käyttöä tukemaan täytyi lisäksi luoda jatkuvan parantamisen prosessi ja ohjeistus.

Opinnäytetyössä tutkittiin Lean-menetelmien soveltuvuutta palveluliiketoimintaan ja mitä tehokkuus tarkoittaa Lean-filosofian mukaisesti. Tutkimukseen liittyi tehokkuuden määrittelyn lisäksi sen kytkeytyminen palveluliiketoimintaan sekä asiakastytyvällisyyteen.

Opinnäytetyön tuloksina syntyi teoriapohjan käsittely opinnäytetyön kirjallisen raportin muodossa sekä työkalu ohjeistuksineen toiminnan jatkuvaan kehittämiseen. Jatkotutkimusaiheina esitettiin hetkellisten suurien työkuormien vaihtelun vähentämisen mahdollisuutta Empower Oy:n liikkuvaa palvelutuotantoyksikköä hyödyntäen.

Kieli
suomi

Sivuja 94
Liitteet 3
Liitesivumäärä 19

Asiasanat
Lean, palvelutuotanto, prosessi, tehokkuus



THESIS
May 2015
Degree Programme in Technology
Competence Management
Karjalankatu 2
FI 80200 JOENSUU
FINLAND
Tel. +358 13 260 6800

Author(s)
Jarkko Kröger

Title
Applicability of Lean Methods for Maintenance Service Business to Empower Ltd.

Commissioned by
Empower Ltd.

Abstract

Today's competition on the market situation forces companies to develop effectiveness of their business processes. However, the increased effectiveness should not be a decreasing factor in customer satisfaction. Empower Ltd. was interested in the level of effectiveness and what it looks like from the customer's point of view. The interesting issue led to the commissioning of the thesis.

The goals were set by Empower Ltd. The first goal was to study the theory of Lean methods and secondly, apply the theory for production by developing a tool to investigate effectiveness of processes and develop a model for continuous improvement. The third goal was to make guideline to help the supervisors.

The purpose of this thesis was to study the applicability of Lean methods for maintenance service business. The main point was to gain information about the meaning of effectiveness according to Lean philosophy. In this thesis the goal was to define effectiveness and how it is connected to business and how it affects to customer satisfaction.

The results of the thesis are the effectiveness analysis tool and the process of continuous improvement with the helping manual. In future it could be interesting to study how to decrease variation of processes by using Empower's movable service business to de-crease temporary high work load.

Language
Finnish

Pages 94
Appendices 3
Pages of Appendices 19

Keywords

Lean, service business, process, effectiveness

Sisältö

Tiivistelmä

Abstract

1	Johdanto	6
1.1	Haasteena palveluiden tuottavuuden kehittäminen	6
1.2	Kokonaisvaltainen näkökulma palvelutuotantoon.....	7
2	Teoria.....	9
2.1	Lean-tuotantofilosofia	9
2.1.1	Lean taustaa.....	10
2.1.2	Lean-tuloksia	13
2.1.3	Lean käsitteenä	15
2.1.4	Arvon virtaaminen.....	18
2.2	Resurssitehokkuus ja virtaustehokkuus.....	19
2.3	Prosessien toiminta	23
2.3.1	Prosessien lainalaisuudet.....	23
2.3.2	Tehokkuusparadoksi.....	27
2.4	Työkalut toiminnan kehittämiseen	32
2.4.1	Vaihtelun vähentäminen palveluoperaatioissa	33
2.4.2	Hukan tunnistaminen ja poistaminen prosessista.....	34
2.4.3	Viiden miksi-kysymyksen tekniikka.....	38
2.4.4	5S.....	41
2.4.5	Value Stream Mapping.....	42
2.4.6	Syy-seuraus-diagrammi	44
2.4.7	PDCA.....	45
2.5	Kulttuurin muutos ja johtaminen.....	47
2.6	Tutkimusmenetelmät.....	50
2.6.1	Havainnointitutkimus.....	50
2.6.2	Havainnointitutkimuksen luotettavuuden arviointi.....	52
3	Opinnäytetyön tehtävä ja tarkoitus.....	54
3.1	Asiakasorganisaatio	55
3.2	Tavoite opinnäytetyölle	55
4	Opinnäytetyön toteutus.....	57
4.1	Opinnäytetyön prosessi.....	57
4.2	Opinnäytetyön aikataulu	58
4.3	Työkalun luominen	59
4.3.1	Työkalun sijoittuminen Leanin abstraktiotasolle	60
4.3.2	Tehokkuuden määrittely.....	60
4.3.3	Havainnointi toiminnasta.....	61
4.3.4	Kerätyn tiedon analysointi ja raportin luominen.....	63
4.4	Toiminnan suuntaaminen jatkuvaan parantamiseen	68
4.4.1	Vaihtelu toiminnassa.....	71
4.4.2	Hukan poistaminen.....	75
4.5	Ohjeistuksen luominen	76

5	Tulokset.....	78
5.1	Teoria-aineiston tutkimisen tulokset.....	78
5.2	Toiminta-analysaattori.....	79
5.3	Jatkuvan kehittämisen malli.....	80
6	Pohdinta.....	81
6.1	Tulosten tarkastelu.....	81
6.1.1	Palvelutuotannon linkittyminen.....	82
6.1.2	Tehokkuus palvella asiakasta.....	82
6.1.3	Kyky parantaa.....	85
6.1.4	Opinnäytetyön tavoitteiden täytyminen.....	86
6.2	Menetelmän tarkastelu.....	87
6.3	Opinnäytetyön hyödynnettävyys ja jatkotutkimusaiheet.....	89
6.4	Oman oppimisen prosessi.....	90
	Lähteet.....	93

Liitteet

Liite 1	Havaintolomake
Liite 2	Raportti työsuorituksesta
Liite 3	Ohjeistus

1 Johdanto

Opinnäytetyön aihepiiri liittyy palvelutuotannon tehokkuuteen. Tehokkuus ja kustannussäästöt puhuttavat jokapäiväisessä työelämässä paljon asiakasorganisaatioissa. Samalla asiakastyytyväisyyden kehittymisessä ollaan tarkkana.

Opinnäytetyö iskee aihepiiriin kuin tilauksesta. Opinnäytetyön tekijää on kiinnostanut toiminnan tehostaminen ja se, miten se linkittyy asiakastyytyväisyyteen. Toimeksiantajaa kiinnostaa olennaisesti edellä mainittujen asioiden lisäksi yrityksen näkökulmasta omien tarkoin mitoitettujen resurssien tehokkuus.

Olennaisia ilmassa olevia kysymyksiä ovat, tehdäänkö asioita tehokkaasti, millä tasolla asioita tehdään ja miten tehokkuus näkyy asiakkaalle. Toisin sanoen tehdäänkö oikeita asioita ja oikealla tahdilla. Jos nämä kysymykset herättävät kiinnostusta, tämä opinnäytetyö esittää toimintamallin näiden asioiden selvittämiseen.

Aihealue rajautuu siten, että opinnäytetyössä keskitytään itse prosessiin, jossa itse tuotantovaiheessa palveluntarjoajan resurssit muokataan tekemisen kautta asiakkaan palvelutarpeen tyydyttämiseen. Kuitenkin kokonaisvaltaista palvelutuotannon näkökantaa tarkastellessa opinnäytetyön menetelmiä ja työkaluja voidaan hyödyntää lintuperspektiiviseen näkökantaan jopa yli organisaatorajojen ja läpi toimitusketjujen. Opinnäytetyön tarkasteluikkunan voi havaita kuviosta 1, jossa on havainnollistettu kokonaisvaltaisen palvelutuotannon näkökulmaa.

1.1 Haasteena palveluiden tuottavuuden kehittäminen

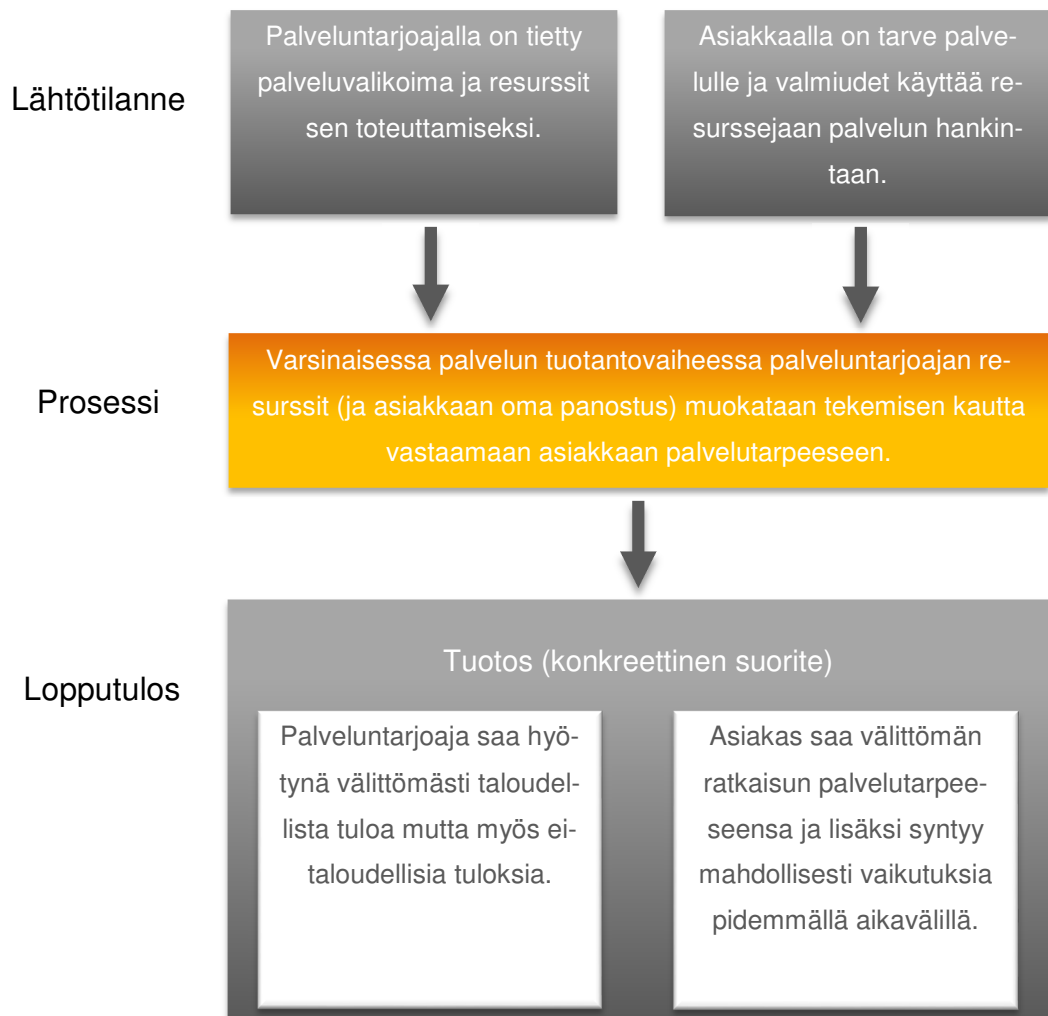
Kilpailupaineet pakottavat yritykset parantamaan palvelutuotannon tuottavuutta. Pelkkä palveluntuottajan oma tuottavuuden kehittäminen ei riitä. Tämän lisäksi palveluntarjoajan täytyy pystyä osoittamaan asiakkaille palveluiden käytöstä saatu lisäarvo heidän prosesseihinsa. (Lönqvist, Jääskeläinen, Kujansivu, Käpylä, Laihonen, Sillanpää & Vuolle 2010, 13.)

Palveluprosessien kehityskohteiden ja arvokkaiden palveluiden erottaminen hyödyttömistä palveluista edellyttävät palvelutuotannon tilan arviointia ja mittaamista. Tämä osoittaa myös palveluiden vaikutukset ja hyödyt sekä viestii niistä asiakkaille ja muille sidosryhmille. (Lönnqvist, ym. 2010, 14.)

Mittarit voivat toimia johtamisen apuvälineinä ja ohjata toimintaa kohti yhteisiä tavoitteita. Mittaaminen epäonnistuessaan voi ohjata toimintaa väärään suuntaan. Tämän vuoksi mittaamisen toteuttamiseen kannattaa panostaa. (Lönnqvist, ym. 2010, 14.)

1.2 Kokonaisvaltainen näkökulma palvelutuotantoon

Palvelutuotannossa hyödynnettävien resurssien ja lopputuloksen välissä tapahtuu varsinainen operatiivinen palvelutuotanto, jossa palveluntarjoaja ja asiakas muuttavat resurssit palvelutuotokseksi tai -suoritteiksi (ks. kuvio 1). Tämä vaihe on hyvin keskeinen koko palvelutuotannon onnistumisen kannalta. (Lönnqvist, ym. 2010, 16.)



KUVIO 1. Kokonaisvaltainen näkökulma palvelutuotantoon. (Lönngqvist, ym. 2010, 17)

Kokonaisvaltainen näkemys palvelutuotantoon on syytä muistaa toimittaessa palveluintensiivisessä toimintaympäristössä. Empower Oy:n paikallisessa kunnosapito-organisaatiossa tapahtuu jatkuvasti työsuoritteita eri aikayksiköissä. Kuten aikaisemmin todettiin, lähtötilanteesta lopputulokseen johtava prosessi on keskeinen tekijä palvelutuotannon onnistumisessa. Opinnäytetyön tavoitteissa kuvataan opinnäytetyön tuloksen linkittymistä nimenomaan prosessiin palvelutuotannossa.

2 Teoria

Opinnäytetyön teoriaosuudessa perehdytään Lean-filosofiaan ja miten Lean-käsite muodostuu. Olennaista opinnäytetyön viitekehyksen puitteissa on käsitellä myös tehokkuutta ja sen eri muotoja sekä prosessien toimintaa. Teoriaosuudessa esitetään lisäksi eri työkalujen teoriatausta liittyen tehokkuuden parantamiseen.

Teoriaosuuden tutkiminen liittyy olennaisesti ymmärtämiseen prosessien toiminnasta sekä niiden kehittämiseen liittyviin avainasioihin. Käsitelty ja tutkittu teoreettinen luku hyödynnetään opinnäytetyön lopputuotoksessa olevassa ohjeistuksessa ja työkalussa sekä menetelmämallissa.

On melko selvää, että puhuttaessa niinkin isosta asiasta kuin Lean-tuotantofilosofia, teoreettinen viitekehys aihepiirille on leveä ja abstraktiotaso voi olla korkeasta matalaan – ja siltä väliltä. Teoriaosuudessa on pyritty ymmärtämään Lean-käsite ja sen eri tasot sekä soveltuvuus palvelutuotantoon.

Opinnäytetyön teoreettisen viitekehyksen esittämä konsepti Leanin jatkuvan parantamisen filosofiaan vaatii suurta mukautuvuutta henkilöstöltä tulevaisuuden eri toimintatapoihin. On siis perusteltua käydä läpi myös muutosjohtamisen prosessia yleisellä tasolla tukemaan Lean-menetelmien implementointia.

2.1 Lean-tuotantofilosofia

Lean-tuotantofilosofian soveltaminen palvelutuotannon kehittämiseen edellyttää Leanin taustojen ja ydinperiaatteiden ymmärtämistä. Opinnäytetyön tässä osiossa keskitytään ymmärtämään mitä Lean tarkoittaa ja miten sitä voidaan soveltaa.

2.1.1 Lean taustaa

Toyota-konsernilla aloitti työnsä Taiichi Ohno vuonna 1932. Hän kehitti yrityksen tuotantofilosofiaa vahvasti sitoutuen lähes 60 vuotta tervettä järkeä käyttäen. Yhdessä Toyotan perustajan Eiji Toyodan kanssa he antoivat tuotantofilosofialle nimen Toyota Production System (TPS). Tällöin esitetty ajatusmaailma oli unohtaa mittakaavaedut sekä suurtuotanto. Sen sijaan keskityttäisiin tuottavuuden aikaansaamiseksi virtausten avulla. Heidän julkaisemansa TPS-kirja julkaistiin aluksi vain japaniksi ja myöhemmin vuonna 1988 englanniksi. Toyotan päälliköt väittävät, että se kaikki, mitä johtajan tulee tietää, on kirjan rivien välissä. Tämä väite siitäkin huolimatta vaikka kirja keskittyy valmistusteollisuuteen. (Modig & Åhlström 2013, s. 78.)

Vuonna 1988 käsite Lean production tuli esiin John Krafcikin kirjoittamassa artikkelissa. Artikkelissa verrattiin autonvalmistajien tuottavuustasoja ja kahta tuotantojärjestelmää. Artikkelin murskasi myytin suuren mittakaavaedun ja suurtuotannon takeesta tuottavuuteen. Järeän tuotantojärjestelmän sijaan artikkelissa osoitettiin, että hauras tuotantojärjestelmä pienillä varastoilla sekä puskureilla ja yksinkertaisella tekniikalla takasi hyvän laadun ja tuottavuuden. Sana hauras oli artikkelin kirjoittajan mielestä negatiivisen sävyinen sana, joten tuotantojärjestelmä sai nimen Lean. (Modig & Åhlström 2013, s. 78–79.)

Toyotan mukaan Lean koostuu neljästä periaatteesta. Nämä ovat tiimityö, viestintä, jatkuvat parannukset sekä resurssien tehokas hyödyntäminen ja hukan poistaminen. Vuonna 1996 James Womack ja Daniel Jones julkaisivat kirjan Lean thinking, joka oli tulos heidän jatkamastaan Lean-käsitteen kehittelystä. Kyseinen kirja esitti viisi uutta toteutukseen painottuvaa periaatetta:

1. Määritä arvo lopullisen asiakkaan näkökulmasta
2. Tunnista kaikki virtauksen vaiheet ja poista ne, jotka eivät tuota arvoa (ovat hukkaa)
3. Järjestä arvoa tuottavat vaiheet niin, että tuote virtaa sujuvasi asiakkaaseen päin
4. Kun virtaus on valmis, anna asiakkaiden vetää arvoa ylävirtaan
5. Kun edellä mainitut neljä vaihetta ovat tehty, prosessi alkaa alusta ja päättyy siihen kun prosessi tuottaa pelkkää arvoa ilman hukkaa. (Modig & Åhlström 2013, s. 79–80.)

Vuonna 1999 Takahiro Fujimoto esitti julkaisemassaan kirjassaan, että Toyotan tuotantojärjestelmän kehittäminen toi esille monia abstrakteja ilmiöitä. Fujimoton mukaan ilmiöt kyvykkyyksinä:

- Taso 1 - Tuotantokyvykkyys (kyky parantaa arvoa)
- Taso 2 - Oppimiskyvykkyys (kyky parantaa arvon tuottamista)
- Taso 3 - Kehittämiskyvykkyys (kyky kehittää kyvykkyyksiä). (Modig & Åhlström 2013, s. 80.)

Lähes samaan aikaan Fujimoton julkaisun kanssa Steven Spear ja H. Kent Bowen kirjoittivat artikkelin Decoding the DNA of the Toyota Production System Harvard Business Review-lehteen. Artikkelissa he pyrkivät selvittämään TPS:n hiljaisen osaamisen vaikutusta. Tulokset koskivat prosessien ja niiden osien suunnittelua, toteuttamista ja parantamista. Tulokset esitettiin sääntöinä:

1. Kaikelle työlle on määrättävä sisältö, järjestys, ajoitus ja tulokset
2. Jokainen asiakas-toimittaja-suhde täytyy olla suora ja kyselyihin tarvitaan yksiselitteinen kyllä tai ei-tapa
3. Jokaisen palvelun tai tuotteen täytyy kulkea yksinkertaista ja suoraa reittiä
4. Parannusten on tapahduttava tieteellisesti ja ohjaajaksi voidaan tarvita opettaja mahdollisimman alhaalta organisaatiosta. (Modig & Åhlström 2013, s. 81.)

Ennen vuotta 2004 länsimaissa Lean-kirjallisuuden myyntimenestys ei ollut suurta. Toyotasta tuli tuolloin maailman suurin autovalmistaja ja samaan aikaan Jeffrey K. Liker julkaisi kirjan *The Toyota Way*. Kyseinen kirja on Jeffrey'n tulkintaa Toyotan filosofiasta ja on nykyään peruslukemista sekä teollisuudessa että palvelualoilla. Jeffrey tiivisti oman tulkintansa Leanin periaatteista 14 osaan:

Pitkäjänteinen filosofia

1. Pohjaa päätökset pitkäjänteiseen filosofiaan, vaikka se tapahtuisi lyhytaikaisten taloudellisten tavoitteiden kustannuksella

Oikea prosessi tuottaa oikean tuloksen

2. Luo jatkuva virtaus, ongelmat tulevat esiin tuolloin
3. Kysyntä ohjaa, välttyään liikatuotannolta
4. Tasataan työkuormaa
5. Prosessi pysäytetään tarvittaessa ongelmien ratkaisemiseksi
6. Vakioitu työ on perusta jatkuville parannuksille ja henkilöstön osallistumiselle
7. Käytetään visuaalista ohjausta, ongelmat eivät jää piiloon
8. Käytetään vain luotettavaa ja hyväksi havaittua tekniikkaa (joka sopii henkilöstölle ja prosessille)

Huolehditaan työntekijöiden ja kumppaneiden kehittämisestä

9. Koulitaan johtajia, jotka todella ymmärtävät työtä ja noudattavat filosofiaa sekä opettavat sitä muille
10. Huolehditaan yrityksen filosofiaa noudattavien poikkeuksellisten ihmisten ja tiimien kehittämisestä
11. Kunnioitetaan kumppaneita ja toimittajia antamalla haasteita sekä autetaan heitä kehittymään

Jatkuva työskentely toiminnan perusongelmien kanssa edistää organisaation oppimista

12. Käydään katsomassa paikan päällä, jotta ymmärretään tilanne paremmin
13. Tehdään päätökset hitaasti ja yhteisymmärryksessä, päätökset toteutetaan nopeasti
14. Kehitykää oppivaksi organisaatioksi jatkuvien parannusten kautta ja väsymättömällä pohdinnalla. (Modig & Åhlström 2013, s. 83–84.)

2.1.2 Lean-tuloksia

Lean on perinteisesti yhdistetty teolliseen valmistukseen. On kuitenkin kokemuksia Leanin soveltuvuudesta palvelualoille. Esimerkiksi vuonna 2005–2006 Lean periaatteita on sovellettu ensiapuosaston arvoa tuottavan toiminnan lisäämiseen. Vuoden 2005 lopulla käyttöönotettiin Lean-menetelmiä asiakastytyväisyyden sekä henkilöstön tyytyväisyyden parantamiseksi. Käyttöönotosta seurauksena oli kuusiportainen Lean-prosessi, johon sisältyi ensiavun havainnointi, potilasvirta-analyysi, prosessin uudelleensuunnittelu, uuden prosessin testaus ja täysi käyttöönotto. Prosessin uudelleensuunnittelu keskittyi ideoihin, jotka tulivat etulinjan työntekijöiltä. Saavutetut tulokset vuoden 2006 tasossa olivat valituissa mittareissa taulukon 1 mukaiset. (Application of Lean Manufacturing Techniques in the Emergency Department 2008.)

Taulukko 1. Tuloksia ensiavun Lean-menetelmien käyttöönotosta. (Application of Lean Manufacturing Techniques in the Emergency Department 2008)

Mittari	Muutos 2005–2006
Potilaskäyntien lukumäärä	+9,23 %
Viipyminen ensiavussa	laski hieman
Asiakastytyväisyys	nousi merkittävästi
Kustannukset / potilas	ei mainittavaa nousua

Lopputuloksena todettiin, että Lean-menetelmät lisäsi hoidon määrää asiakkaille. Eturivin työntekijöiden ideat olivat avainasemassa Lean-ohjelmassa. Vaikka Lean edellyttää ajatusmaailman muuttamista hoidon toimittamisessa, tiettyjen

prosessimuutosten koettiin olevan yksinkertaisia. Projektin toteuttaneet uskoivat Leanin ydinperiaatteen olevan sovellettavissa myös muihin instituutioihin. (Application of Lean Manufacturing Techniques in the Emergency Department 2008.)

Jos ajatellaan ensiavun toimintaa, se voi olla hyvin samankaltaista kuin kunnossapidollinen palvelutuotanto. Asiakkaan tarpeet vaihtelevat sekä virtaus ei ole tasaista. Lean-menetelmillä on kuitenkin saatu mielenkiintoisia tuloksia, kuten aikaisemmin esitettyssä taulukossa osoitettiin. Tarkkailujakso on ollut verrattain lyhyt, mutta suunta on ollut selkeä. Kiinnostavaa on, että potilaiden käsittelykapasiteetti on noussut lähes 10 % kustannusten pysyessä lähes samalla tasolla. Erittäin huomion arvoinen seikka on myös asiakastyytyvyyden nousu, joka ilmentää asiakkaiden kokemaa palvelutason nousua.

Noin 10 %:n lisäys ei kuullosta ensivaikutelmaltaan kovin suurelta ja merkittävältä harppaukselta Lean-maailmaan. Tällä kapasiteetin nousulla voidaan tehdä kuitenkin pientä ajatusleikkiä, että mitä se voisi tarkoittaa esimerkiksi kahdeksan henkilön kunnossapito-osastolla.

Teknolוגiateollisuuden keskeytyvän kolmivuorotyöntekijän vuosittainen työaika on 1 688 tuntia vuonna 2015 (Teknolוגiateollisuus). Jos työntekijöiden työsuoritteista pystytään vähentämään keskimäärin 10 % hukkaa vuoden ajalta, se tarkoittaa lähes yhden kokonaisen henkilön työvuoden lisäystä henkilöstöresursseihin. Toisin sanoen tilanne olisi sama, kuin käytössä olisi melkein 10 kuukautta yksi lisäresurssi auttamassa jokapäiväistä työntekoa. Tämä tarkoittaisi suurta investointia yritykseltä henkilöstöön, jos huomioidaan vielä palkkakustannuksien lisäksi henkilöstösivukulut. Kyseessä on suuri summa, joka jouduttaisiin panostamaan. Silti sama asia on se, jos olemassa olevan henkilöstön keskimääräinen hukka työsuorituksissa pienenee 10 %:n verran. Asiaa voi pohtia, että onko nykyisessä kilpailutilanteessa helppo budjetoida useiden kymmenien tuhansien eurojen lisäkustannusta yksikön vuosibudjettiin paikatakseen esimerkiksi rästitöitä.

Taulukko 2. 10 %:n potentiaali

Laskutoimenpide	Tulos
Vuosittainen työaika henkilölle	1688
Henkilöitä osastolla	8
Työtunteja vuodessa	13504
10 % kapasiteetin lisäyksen jälkeen	14854,4
Erotus (menetetty potentiaali)	-1350,4
Miestyövuotta	0,8

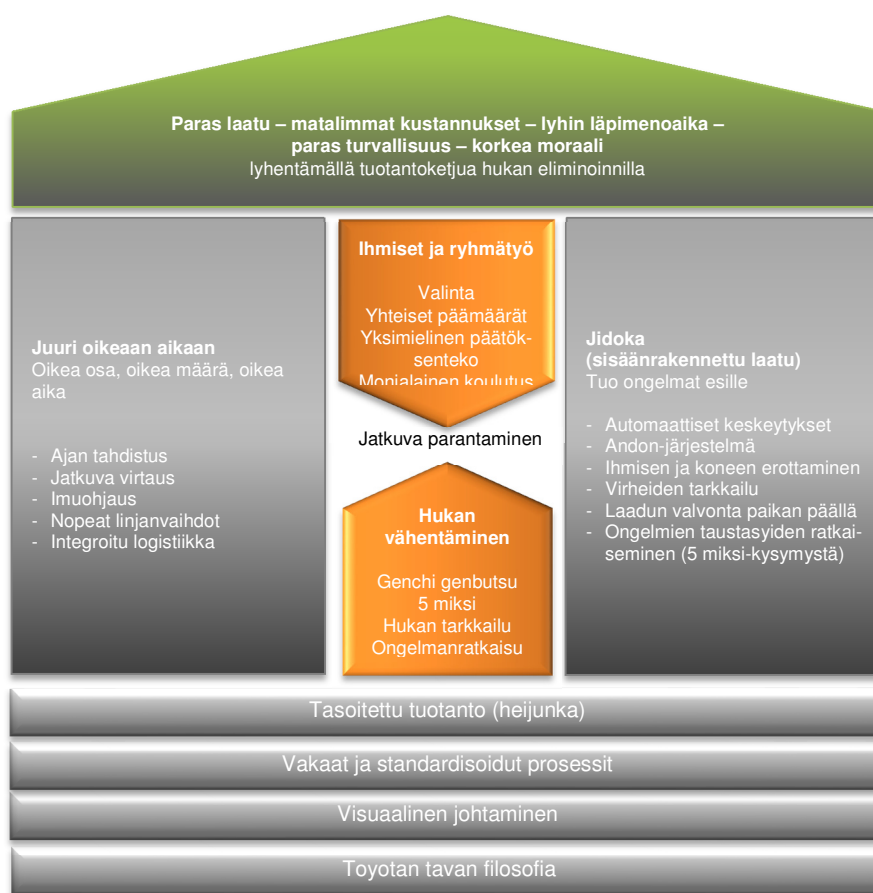
2.1.3 Lean käsitteenä

Leanin käsitteestä on monia määritelmiä ja määritelmät ovat alkaneet elää omaa elämäänsä. Leanin voi käsittää monilla eri abstraktiotasoilla. Mitä korkeampi abstraktiotason määritelmä Leanille on, sitä yleisempi määritelmä on. Taulukko 3 havainnollistaa Leanin määritelmää eri abstraktiotason mukaisesti. Taulukossa on huomioitu kolme tasoa. (Modig & Åhlström 2013, s. 87–89.)

Taulukko 3. Leanin määritelmä (Modig & Åhlström 2013, s. 87–89.)

Abstraktiotaso	Määritelmä
Korkea	Lean filosofiana, kulttuurina, arvoina, elämäntapana, ajattelu- tapana, jne...
	Lean parannuskeinona, laatujohtamiseksi, tuotantojärjestel- mänä, jne...
Matala	Lean menetelmänä, työkaluna, tuhlausten poistamisena, jne...

Jos Lean määritellään vain menetelmiksi ja työkaluiksi, siitä tulee liian kapea. Tällöin se soveltuu vain tiettyyn ympäristöön ja asiayhteyteen. Jos Lean määritellään matalalla abstraktiotasolla, on vaarana että monet organisaatiot ymmärtävät Leanin väärin. Tällöin yksi kielteinen rajoitus on, kun Leania sovelletaan muilla toimialoilla. (Modig & Åhlström 2013, s. 90–91.)



Kuvio 2. Toyotan tuotantojärjestelmä (Liker & McGraw-Hill 2004, s. 33)

Kuten yllä oleva kuvio esittää Toyota tuotantojärjestelmää, voidaan havaita, että TPS-talokaavio on korkea. Järjestelmä pohjautuu pelkkien menetelmien sijasta rakenteeseen. (Liker & McGraw-Hill 2004, s. 33.)

Talokaaviossa heijunka tarkoittaa vaihtelun poistamista prosessista tasoitettun aikataulun muodossa ja jidoka tarkoittaa pohjimmiltaan sitä, että virhettä laadussa ei päästetä seuraavaan vaiheeseen. Ihmiset ovat keskiössä jatkuvan parantamisen toiminnan edellytyksenä. Tarvitaan paljon vakautta ja tämä onnistuu vaihtuvan parantamisen kautta. Ihmisten täytyy osata nähdä hukkaa ja ratkaista ongelmia. Ongelmanratkaisu tapahtuu paikanpäällä, jotta nähtäisiin mistä oikeasti on kyse. Tästä tulee käsite genchi genbutsu. (Liker & McGraw-Hill 2004, s. 32–33.)

Vuonna 2013 on mainittu, että palvelualoilla on alettu kiinnostumaan Leanista kymmenen viime vuoden aikana. Monella organisaatiolla on tapana aloittaa Lean-matka käyttämällä Toyotan kehittämiä menetelmiä ja työkaluja. Tällöin on vaara, että ei tiedosteta Leanin syvällisimpiä periaatteita, vaan keskitytään konkreettisiin toimiin. Lean on abstraktia ja se vaatii paljon aikaa ja ymmärtämistä. Monet organisaatiot voivat hyllyttää Leanin, koska heidän organisaationsa ei ole kappale-tavaravalmistusta suorittava organisaatio. Tällöin ei ole nähty miten Leanin työkalut ja menetelmät voivat olla käyttökelpoisia niihin ympäristöihin. (Modig & Åhlström 2013, s. 91.)

Lean-konseptin kehittämisessäkin on esiintynyt ongelmia, kun tavoitteet ja keinot ovat sekoitettu. Keinot selittävät miten ja tavoitteet miksi. Jos Lean määritellään menetelmiksi, menetelmien käytöstä tulee helposti itse tarkoitus. Ongelmia tulee, kun menetelmästä tulee itse tavoite. Tavoitteiden ja keinojen sekoittaminen saa aikaan sen, että organisaatiot saattavat unohtaa, miksi tehdään muutostyötä. Esimerkkinä tätä avaamaan voidaan käyttää visualisointitaulun ääreen kokoontumista aamupalaveria pitämään joka päivä. Kysyttäessä sovelletaanko Leania organisaatiossa, vastataan, että joka päivä kokoonnumme taulun ääreen. Tällöin keinosta on tullut tavoite, jos työkalun taustalla oleva tavoite on jäänyt hämäräksi. On tärkeää ymmärtää, mitä varten Lean on. Mitä tavoitteita täytyy toteuttaa Leanin avulla ja mitä ei. (Modig & Åhlström 2013, s. 94–97.)

Opinnäytetyössä Lean-konseptin hyödyntäminen sijoittuu abstraktiotasolla osittain matalan ja keskivaiheen tietämille. Tällöin Leanin hyödyntäminen käsitetään palvelutuotantoympäristössä parannuskeinona toiminnassa sekä työkaluna. On siis selvää, että konkreettisesti suoraan opinnäytetyön tuloksena syntyvä menetelmä ei käy esimerkiksi valmistavaan teollisuuteen ilman käsitystä ja ymmärtämistä taustalla olevasti korkean abstraktiotason ajatusmallia Leanista yleisellä tasolla.

2.1.4 Arvon virtaaminen

Olennainen lähtöpiste Lean-ajattelussa on arvon määrittäminen. Arvon tekee toimittaja, mutta arvon tuotteessa tai palvelussa voi määrittää vain asiakas. Toimittajan näkemys tuotteesta tai palvelusta voi olla erilainen kuin asiakkaan näkemys. Toimittaja voi luulla, että asiakas haluaa tuotteen tai palvelun, jos sen selittää tarpeeksi hyvin asiakkaalle. Jos myynti epäonnistuu, voidaan epäonnistumista perustella ajattelemalla asiakkaan olevan ymmärtämätön tarjotulle hienolle tuotteelle. Tämä on väärin, tuotteen tai palvelun arvon määrittää vain asiakas. (Womack & Jones 2003, 16–17.)

On tärkeää ajatella missä arvo tehdään. Edistykselliset Lean-ajattelua toteuttavat yritykset – kuten Toyota – tekevät arvon määrittelyprosessia kysymällä, kuinka voidaan suunnitella ja tehdä tuotteita kotona tiettyjen ehtojen toteutumiseksi. Ehdot edellyttävät yhteiskunnallisten odotuksien, pitkäaikainen työllistymisen ja vakaiden toimittajasuhteiden täyttymistä. Asiakkaat halki maailman haluavat tuotteita, jotka ovat suunniteltu heidän paikallisten tarpeiden mukaan ja ovat toimitettuna välittömästi. On järkevää tehdä tuotteita ja palveluita siellä missä niitä on järkevää tehdä kustannuksia ja turvallisuutta ajatellen. Lean-ajattelu täytyy aloittaa, että voidaan määritellä tarkka arvo tietyille tuotteille, tietyllä hinnalla ja tietyille asiakkaille. Tietysti käyden dialogia asiakkaan kanssa. (Womack & Jones 2003, 17–19.)

Arvovirta täytyy tunnistaa. Arvovirta on koostuu tietyistä toiminnoista, joita tuotteen tai palvelun toteutuminen edellyttää. Arvovirta-analyysi osoittaa melkein aina kolmen tyyppistä toimintaa. Voi esiintyä monia vaiheita, jotka selvästi luovat arvoa. Lisäksi voi esiintyä paljon vaiheita, jotka eivät luo arvoa ja eivät ole välttävissä nykyisen teknologian hyödyntämisellä tai tuotannon kilpailutekijänä toimiessaan (esimerkiksi laadun tarkastus). Kyseessä on siis pakollisia työvaiheita. Kolmantena löytyy paljon vaiheita, jotka eivät luo arvoa ja täytyisi olla heti välttävissä – hukkaa. (Womack & Jones 2003, 19–20.)

Kun arvo on tarkasti määritelty sekä arvovirtakuvauksen kautta hukka poistettu, on aika siirtyä seuraavaan vaiheeseen Lean-ajattelussa. Seuraava askel on arvoa luovien vaiheiden virtaus. Virtauksen luominen edellyttää ajattelua, joka jäsentää uudelleen opitut käsitykset toiminnoista sekä osastoista. On tärkeää keskittyä tuotteen tai palvelun tarpeisiin ennemmin kuin organisaatioon tai välineisiin. Kaikki toiminta täytyy suunnitella ja järjestää luodakseen jatkuva virtaus tuotteelle tai palvelulle. (Womack & Jones 2003, 21–22.)

Tarkastellessa kokonaisvaltaista näkökantaa palvelutuotannosta, voidaan Lean-ajattelun periaate asiakkaan määrittämästä arvosta yhdistää helposti toimintokaavioon. Prosessivaiheessa palveluntarjoajan resurssit ja asiakkaan panostus muokataan vastaamaan asiakkaan tarvetta. On tärkeää tiedostaa siis asiakkaan ymmärtämä tuotteen tai palvelun arvo. Arvoa tuottavan toiminnan osan tulisi olla suurin osa kokonaistoiminnan osasta ideaalitalanteessa.

Jos ajatellaan asiakkaan tarpeista välitöntä toimitusta, Womack ja Jones totesivat myös asiakkaan oletettavan saavan palvelua – kun sitä tarvitaan. Välittömän palvelun edellytyksenä on organisaation kyvykkyys reagoida asiakkaan tarpeisiin tehokkaasti täyttäen asiakkaan välittömät palvelutarpeet. Tämä johtaa ajatteluun ja kysymykseen, mikä on tehokasta toimintaa. Tehokkuutta ja prosessien toimintaa käsitellään resurssi- ja virtaustehokkuuden kannalta opinnäytetyössä.

2.2 Resurssitehokkuus ja virtaustehokkuus

Resurssitehokkuus on tehokkuuden perinteinen muoto. Tämä tarkoittaa mahdollisimman hyvää resurssien hyödyntämistä. Teollisuuden kehitys on yli 200 vuoden ajan pohjautunut resurssien hyödyntämisen tehokkuuden parantamiseen. Peruseriaatteena on tehtävien pilkkominen pienempiin osiin eri ihmisille tai organisaatioiden eri funktioille. Toinen periaate on mittakaavaetu, kun resurssien tehokkuutta on voitu nostaa tuntuvasti niputtamalla pieniä tehtäviä yhteen. Tällöin suorittavat tahot suorittavat useita samankaltaisia tehtäviä toistuvasti. (Modig & Åhlström 2013, s. 9.)

Resurssitehokkuus on keskeinen periaate edelleen eri alojen organisaatioiden muodostamisessa, ohjaamisessa sekä johtamisessa. Resurssitehokkuutta korostaessa päähuomion saa tuotteen tai palvelun tuottamiseen tarvittavat resurssit. Resurssitehokkuus mittaa, kuinka paljon tiettyä resurssia hyödynnetään tietyssä ajanjaksossa. Resurssitehokkuutta mitattaessa voidaan keskittyä niin yksittäiseen suoritettavaan tahoon kuin korkeampaankin abstraktiotasoon. (Modig & Åhlström 2013, s. 10.)

Resurssitehokkuutta mitattaessa on pyrkimys selvittää, käytetäänkö resursseja mahdollisimman tehokkaasti. Taloudelliselta kannalta resurssitehokkuus on erinomainen ajatus, koska vaihtoehtona on vaihtoehtoiskustannus. Vaihtoehtoiskustannuksesta voidaan antaa esimerkkinä kymmenen henkilön palkkaaminen. Palkatuille henkilöille on syytä olla töitä riittävästi koko ajan, koska muuten olisi kannattanut palkata yhdeksän henkilöä ja käyttää kymmenennen henkilön investointikustannus muuhun käyttöön. Vaihtoehtoiskustannus on siis tappio, joka realisoituu resurssien hyödyntämättömyydestä maksimaalisella tehokkuudella. (Modig & Åhlström 2013, s. 11.)

Jos määritellään virtaustehokkuus uudeksi tehokkuuden muodoksi, huomio kääntyy pois perinteisestä keskittymisestä resurssien maksimaaliseen hyödyntämiseen. Virtaustehokkuudessa huomio keskittyy organisaatiossa jalostuvaan virtausyksikköön. Virtausyksikkö on teollisuudessa yleensä tuote ja palvelualoilla asiakas, jonka tarpeita täydennetään eri toiminnoin. Virtaustehokkuus mittaa, kuinka paljon virtausyksikkö jalostuu tietyssä ajanjaksona. (Modig & Åhlström 2013, s. 13.)

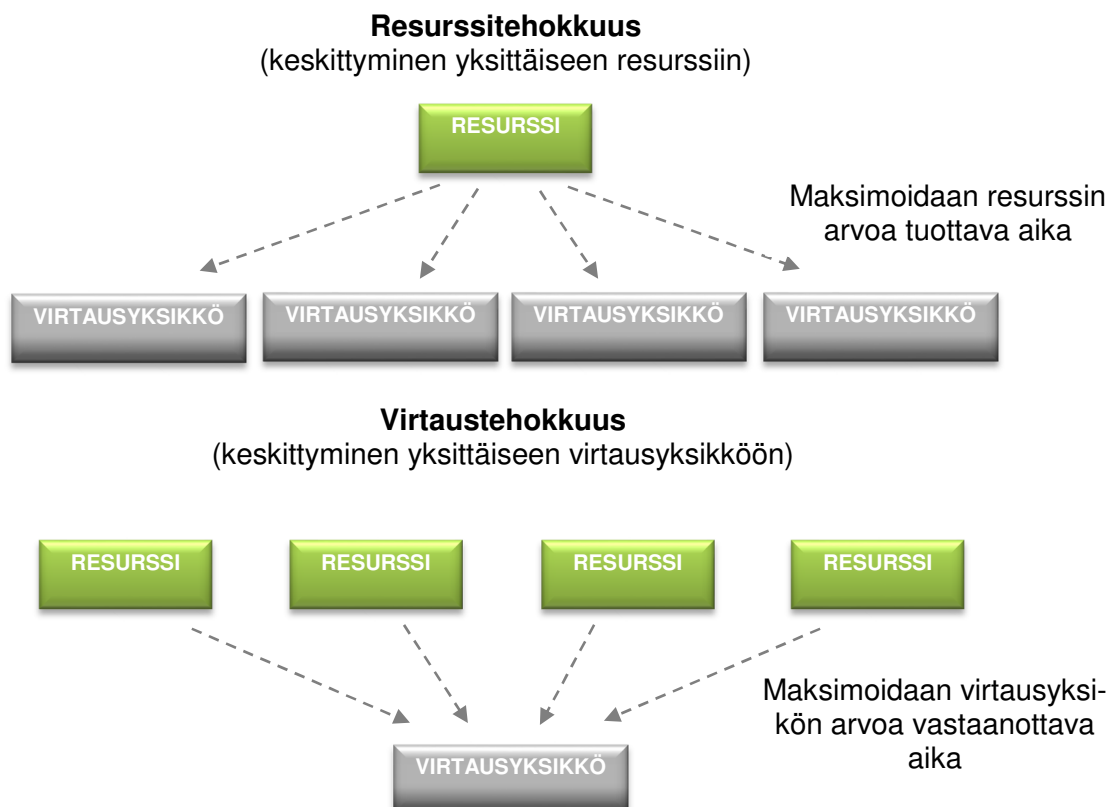
Kaava 1
$$\text{Resurssitehokkuus \%} = \frac{\text{Resurssin käyttöaika}}{\text{Ajanjakso}}$$

Kaava 2
$$\text{Virtaustehokkuus \%} = \frac{\text{Arvoa tuottava aika}}{\text{Ajanjakso}}$$

(Modig & Åhlström 2013, s. 10–13.)

Kaavoissa 1 ja 2 esitetään resurssi- ja virtaustehokkuuden tunnuslukujen laskemiseen kaavat. Modig ja Åhlström esittävät Tätä on LEAN-kirjassa esimerkin kahdesta eri asiakaskäynnistä. Ensimmäisen asiakaskontaktin pääpaino on resurssitehokkuudessa ja toisen asiakaskontaktin pääpaino on tarpeissa. Tarpeet asiakaskäynneillä olivat samat. Lopputulema esimerkissä kumpaakin käyntiä tarkastellessa virtaustehokkuuden kannalta on 0,2 % vastaan 67 %. Asiakkaan näkökulmasta tarkasteltuna toinen asiakas sai siis huomattavasti tehokkaammin tarpeensa täytettyä. Kuviossa 3 havainnollistetaan resurssi- ja virtaustehokkuuden toimintamallin eroavaisuus.

Hyvän asiakastytyväisyyden ja kannattavuuden saavuttamiseksi tarvitaan sekä resurssitehokkuutta että virtaustehokkuutta. Näitä tehokkuuden muotoja on kuitenkin erittäin vaikea yhdistää. (Modig & Åhlström 2013, s. 16.)



Kuvio 3. Resurssi- ja virtaustehokkuuden ero (Modig & Åhlström 2013, s. 21)

On tärkeää määritellä prosessit virtausyksikön näkökulmasta. Monesti erehdytään määrittelemään prosessit itse toiminnan ja sen eri funktioiden mukaan. Virtausyksikön näkökulma auttaa omaksumaan tärkeän eron resurssi- ja virtaustehokkuuden välillä. Hyvän resurssitehokkuuden takaamiseksi on tärkeämpää pitää resursseilla aina jokin virtausyksikkö jalostumassa. Virtaustehokkuuden kannalta on aina tärkeää pitää virtaus käynnissä ja varmistaa, että aina on jokin resurssi, joka jalostaa virtausyksiköitä. Virtausyksikön kannalta tarkasteltuna hyvä resurssitehokkuus tarkoittaa sitä, että resurssien arvoa antava aika on pitkä suhteessa ajanjaksoon. Toimittajan kannalta katsottuna arvoa annetaan maksimallisen paljon ja ajanjakso on täynnä toimintaa. Virtaustehokkuudessa hyvä tehokkuus merkitsee, että asiakkaan arvoa saama aika on pitkä suhteessa ajanjaksoon. Asiakkaan kannalta katsottuna ajanjakso on täynnä toimintaa. (Modig & Åhlström 2013, s. 19–21.)

Virtaustehokkuuteen vaikuttaa siis olennaisesti virtausyksikön läpimenoaika. On tärkeää määritellä prosessin rajat virtaustehokkuuden laskennassa. Tällöin on syytä muistaa virtausyksikön näkökulma. Prosessin ja samalla läpimenoajan määrittely tarpeen havaitsemisesta tarpeen tyydyttämiseen on vaikeata useimmille organisaatioille, mutta samalla voidaan omaksua uusia innovaatioita. (Modig & Åhlström 2013, s. 22.)

Virtaustehokkuuden taustalla on kaksi tekijää, jotka ovat arvo ja tarve. Virtaustehokkuuden ymmärtämiseksi on tärkeää sisäistää arvoa tuottavien toimintojen käsite. Kaikki prosessit koostuvat joukosta toimintoja. Tärkeintä on aika, jolloin virtausyksikkö saa arvoa. Toisin sanoen virtausyksikkö etenee prosessissa. Päinvastoin, jos virtausyksikkö ei jalostu prosessissa, se on arvoa tuottamatonta aikaa. Arvon määrittää aina asiakkaan näkökulma. Tarve voi olla myös välitön ja välillinen. Välitön tarve on konkreettinen tulos ja välillinen on kokemus tai elämys etenkin, kun kyse on ihmisistä. (Modig & Åhlström 2013, s. 23–25.)

Virtaustehokkuuden kannalta läpimenoaikaa tarkastellessa lyhempi aika on parempi. Täytyy kuitenkin muistaa välilliset tarpeet, jotka liittyvät kokemuksiin. Tällöin pelkästään läpimenoajan tarkastelu ei välttämättä aina pidä paikkaansa, jos

mitataan arvoa. Virtausyksikön tarpeet määrittävät sen, että mikä on arvoa tuottavaa toimintaa (myös odottaminen voi olla joissain tapauksissa arvoa tuottava – esimerkiksi juuston kypsyminen). (Modig & Åhlström 2013, s. 26–27.)

Virtaustehokkuus tarkoittaa myös arvon siirron tiheyttä. Virtaustehokkuus tarkoittaa sitä, kuinka suuri osuus on arvoa tuottavilla toiminnoilla läpimenoajasta. Asiakkaan saama arvo voidaan kasvattaa myös arvon siirron nopeutta lisäämällä. Kyse ei ole kuitenkaan arvoa tuottavien toimintojen nopeuttamisesta. Kyse on arvon siirron tiheyden kasvattamisesta ja arvoa tuottamattomien toimintojen karsimisesta. (Modig & Åhlström 2013, s. 27–28.)

2.3 Prosessien toiminta

Kokonaisvaltaisessa näkökannassa palvelutuotantoon todettiin prosessissa tapahtuvan olennainen toiminta, jossa palveluntarjoajan resurssit ja asiakkaan panostus muuttuvat tuotteiksi tai palveluiksi täyttäen asiakkaan välittömät tarpeet. On luonnollisesti tärkeää ymmärtää prosessien toimintaa sekä niiden lainalaisuuksia, että toiminnan kehittämistä voidaan käsitellä tieteellisin menetelmin.

2.3.1 Prosessien lainalaisuudet

Littlen laki liittyy keskeneräisiin virtausyksiköihin ja keskimääräiseen käsittelyaikaan. Tästä saadaan kaavan kolme yhtälö.

Kaava 3 $Läpimenoaika = keskeneräisten\ virtausyksiköiden\ määrä \times jaksoaika$

(Modig & Åhlström 2013, s. 34.)

Keskeneräisillä virtausyksiköillä tarkoitetaan yksiköitä, jotka ovat valittujen prosessin rajojen sisäpuolella ja ne eivät ole valmiita. Jaksoaika on keskimääräinen aika, joka määrittää valmistuvien virtausyksiköiden tahdin. Laki osoittaa, että läpimenoaikaan vaikuttaa keskeneräisten virtausyksiköiden lukumäärä ja jaksoaika. Pitkä jaksoaika pidentää läpimenoaikaa ja johtuu siitä, että nopeammin

ei voi työskennellä tai kapasiteetista on pulaa. Vastaavasti, jos virtausyksiköitä on paljon, läpimenoaika kasvaa myös tuolloin. Jos tätä ajatellaan resurssitehokkuuden kannalta, on hyvä, että käytämme resursseja mahdollisimman tehokkaasti (ihanne 100 % käyttöaste). Tällöin on parempi, että resursseille on jonossa töitä ja resurssit eivät joudu odottamaan töitä. Littlen lain mukaan äsken kuvatussa tilanteessa kuitenkin läpimenoaika kasvaa, koska virtausyksiköitä täytyy olla jonossa odottamassa. Tämä tarkoittaa, että virtaustehokkuus on heikko. (Modig & Åhlström 2013, s. 35–37.)

Pullonkaulat pidentävät läpimenoaikaa. Tämä on Littlen lain jatkoksi toinen laki, joka estää organisaatioita saamaan virtaustehokkuutta tehokkaaksi. Pullonkaulojen lain mukaan prosessin läpimenoaika riippuu ensisijaisesti vaiheesta, jossa prosessin jaksoaika on pisin. Pullonkaula on siis prosessin vaihe, jossa läpivirtaus on pienintä ja joka kuristaa virtauksen. Pullonkauloilla on kaksi ominaispiirrettä: juuri ennen pullonkaulaa muodostuu aina jono ja pullonkaulan jälkeiset prosessin toimintovaiheet joutuvat odottamaan töitä. Näin käy riippumatta siitä, onko virtausyksikkö informaatiota, materiaalia tai ihmisiä. Pullonkaula ilmestyy aina prosessissa johonkin, vaikka silloiseen pullonkaulaan lisättäisiin resursseja. Kyseiset virtausta kuristavat tekijät lisäävät läpimenoaikaa, koska syntyy jonoa. Jos ei lisätä jaksoaikaa parantavia tekijöitä, syntyy odotusta. Odottamisesta pidentyvä läpimenoaika ei ole arvoa tuottavaa. Jos pyritään virtaustehokkuuteen, halutaan karttaa pullonkauloja. (Modig & Åhlström 2013, s. 37–39.)

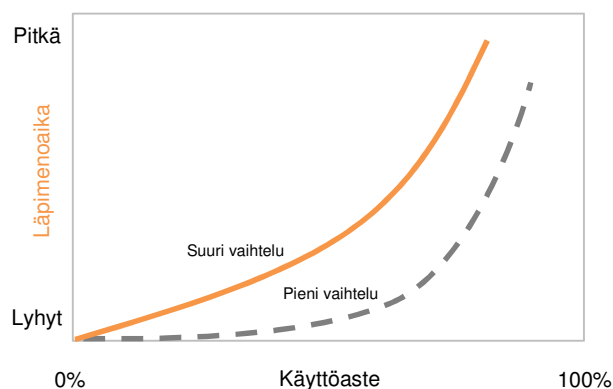
Pullonkauloja syntyy kuitenkin kahdesta syystä. Jos prosessin vaiheet täytyy suorittaa määrättyssä järjestyksessä, syntyy pullonkauloja. Tämä etenkin silloin, jos prosessin rajat määritetään laveasti. Toinen syy pullonkaulojen syntymiseen johtuu vaihtelusta prosessissa. Vaihtelusta on periaatteessa mahdotonta päästä eroon ja se vaikuttaa prosessiin ja virtaustehokkuuteen haitallisesti. (Modig & Åhlström 2013, s. 39.)

Kolmas prosessien toimintaa kuvaava laki on vaihtelu. Sillä on suuri vaikutus virtaustehokkuuteen ja erityisen kielteinen vaikutus resurssitehokkuuden ja hyvän virtaustehokkuuden yhdistämisen suhteen organisaatiossa. On erityisen tärkeää ymmärtää vaihtelun vaikutus, että ymmärretään virtaustehokkuutta. (Modig & Åhlström 2013, s. 40.)

On loputtomasti syitä, miksi prosesseissa on aina vaihtelua. Vaihtelun voi jakaa karkeasti kolmeen pääluokkaan:

- Resurssit, resurssien käytettävyys vaihtelee
- Virtausyksiköt, tarpeet vaihtelevat
- Ulkoiset tekijät, epätasainen virtaus. (Modig & Åhlström 2013, s. 40.)

Tekijästä riippumatta vaihtelu vaikuttaa joko palvelu-aikaan tai saapumisaikaan. Vaihtelua esiintyy ajassa, joka eri virtausyksiköiltä kuluu prosessissa käsittelyyn tai prosessiin saapumiseen. Näiden välillä on yhteys. Jos prosessi koostuu useista eri vaiheista, ensimmäisen prosessin vaiheen käsittelyaika vaikuttaa toisen vaiheen aloitusaikaan. Vaihtelusta on erittäin vaikeaa päästä eroon, jos virtausyksiköt ovat ihmisiä. Kuvio 4 havainnollistaa vaihtelun, resurssitehokkuuden ja läpimenoajan yhteyttä. (Modig & Åhlström 2013, s. 41–42.)



Kuvio 4. Läpimenoajan kuvaaja suhteessa resurssien käyttöasteeseen ja vaihtelun merkitykseen. (Modig & Åhlström 2013, s. 42.)

Edellä kuvatusta kuviosta voidaan havaita, että resurssitehokkuudeksi nimetty resurssien käyttöasteen kasvaminen pidentää läpimenoaikaa. Mitä lähempänä käyttöaste on sataa prosenttia, sitä tehokkaampi on resurssitehokkuus. Jos tarkastellaan trendien muotoa, huomataan trendien eksponentiaalisuus. Tässä voidaan havaita ensimmäinen vaihtelun vaikutus. Jos suuren vaihtelun käyttöasteen muutos on viisi prosenttiyksikköä, muutos läpimenoajassa on suurempi kuin pienemmän vaihtelun trendillä samaisella käyttöasteen muutoksella. Mitä lähempänä käyttöaste on sataa prosenttia, sitä suuremmin käyttöasteen muutos vaikuttaa läpimenoaikaan. Toisin sanoen käyttöasteen ja läpimenoajan suhde ei ole lineaarinen. Kuviosta 4 voidaan havaita myös vaihtelun toinen vaikutus, joka on pienemmän vaihtelun trendin siirtyminen vasemmalle. Tästä voidaan päätellä käyttöasteen ollessa vakio, että mitä suurempi vaihtelu prosessissa on, sitä pidempi on läpimenoaika. (Modig & Åhlström 2013, s. 43.)

Virtaustehokkuus on määritelty arvoa tuottavien toimintojen käsittelyaikojen summaksi jaettuna kokonaisläpimenoajalla. Jos läpimenoaika kasvaa luvussa kuvatujen lakien osoittamalla tavalla, tarkoittaa se yleensä virtaustehokkuuden pienemistä. Tämä pätee silloin, jos ei onnistuta lisäämään arvoa tuottavaa aikaa samassa suhteessa. Läpimenoajan kasvamista voidaan kompensoida asiakkaalle luotavalla välillisellä arvolla (välittömät ja välilliset tarpeet). (Modig & Åhlström 2013, s. 44.)

Edellä kuvattujen kolmen lainalaisuuden pohjalta voidaan ymmärtää, että on periaatteessa mahdotonta yhdistää hyvä resurssitehokkuus ja virtaustehokkuus. Hyvä resurssitehokkuus edellyttää suurta määrää keskeneräisiä virtausyksiköitä. Littlen laki määrittää, että virtaustehokkuus vähenee, jos keskeneräiset virtausyksiköt kasvavat. Lisäksi on mahdotonta yhdistää hyvä resurssitehokkuus ja hyvä virtaustehokkuus, jos prosessissa on suurta vaihtelua. Virtaustehokkuutta on mahdollista parantaa, mutta asioiden toteuttamista vaikeuttaa monien organisaatioiden suunniteltu toimintamalli parantaa resurssitehokkuutta. Resurssitehokkuus on tärkeä asia, mutta mitä suuremmin tähän keskitytään, sitä enemmän virtaustehokkuus todennäköisemmin kärsii. Liiallisesta resurssitehokkuuteen keskittymisestä voi myös koitua ongelmia, jotka vaativat lisätyötä ratkaisuun. Modig

ja Åhlström nimittävät tätä tehokkuusparadoksiksi. (Modig & Åhlström 2013, s. 44–46.)

Kuvattujen lainalaisuuksien puitteissa on mahdollista parantaa neljällä keinolla virtaustehokkuutta:

1. Vähennetään keskeneräisiä virtausyksiköitä pyrkimällä karsimaan jonojen muodostumisen syitä. Niitä on lukuisia ja ne vaihtelevat prosesseittain.
2. Työskennellään nopeammin jolloin jaksoaika pienenee
3. Lisätään resursseja jolloin jaksoaika pienenee lisäkapasiteetin johdosta
4. Poistetaan tai vähennetään vaihtelun eri muotoja prosessista. (Modig & Åhlström 2013, s. 45.)

2.3.2 Tehokkuusparadoksi

Resurssitehokkuuteen keskittyminen tuo organisaatiolle kielteisiä vaikutuksia, jotka eivät ole pelkästään asiakkaan näkökulmasta tarkasteltuna negatiivisia. Kielteisten vaikutusten taustatekijänä on kolme tekijää: aika, monta hoidettavaa asiaa ja uudelleen aloittamisen tarve. (Modig & Åhlström 2013, s. 48–55.)

Kun asiat pitkittyvät, alkaa ilmaantua kielteisiä seurauksia toissijaisten tarpeiden muodossa. Pitkän läpimenoajan vuoksi ensisijaisia tarpeita ei täytetä ajoissa. Tällöin voi syntyä toissijaisia tarpeita, joita ei alun perin ollut olemassakaan. Tästä voi käynnistyä syy–seuraus-efekti, jossa alkuperäinen käynnistävä impulssi on pitkä läpimenoaika. (Modig & Åhlström 2013, s. 50.)

Tarve monelle samanaikaisesti hoidettavalle asialle on tyypillinen tehottomuuden lähde. Se kytkeytyy läheisesti aikaisemmin mainittuun pitkään läpimenoaikaan. Mitä pidempään tehtävän aloittaminen kestää, sitä enemmän tehtäviä kertyy suoritettavaksi. Tämä voi aiheuttaa tarpeita lisäresursseille, ylimääräiselle työlle esimerkiksi lajittelun tai priorisoinnin muodossa tai jopa asiakassuhteen parannustoimenpiteiden vuoksi. Kyseiset tarpeet ovat toissijaisia tarpeita, jotka ovat juon-

tavat juurensa liiallisesta keskittymisestä resurssitehokkuuteen. Aina kun organisaatio tai yksilö joutuu käsittelemään monia virtausyksiköitä samanaikaisesti, ilmaantuu kielteisiä vaikutuksia. Tällöin on mahdollista, että asiat karkaavat hallinnasta ja aiheutuu turhautumista sekä stressiä. Kyseisiä ongelmia ei välttämättä havaita keskeneräisen työvarannon käsittelyn keskeltä. Useita virtausyksiköitä samaan aikaan käsittelevät (suorittavat) tahot joutuvat suuren virtausyksikömäärän käsittelyn tueksi investoimaan ylimääräisiä resursseja sekä kehittämään rakenteita ja rutiineja. (Modig & Åhlström 2013, s. 51–55.)

Työsuoritteiden uudelleen aloittaminen on kolmas tehottomuuden lähde. Uudelleen aloittaminen tarvitsee henkistä asettumisaikaa. Laitettaessa työ jonoon odotamaan vuoroa voi kokonaisuus luisua helposti hallinnasta. Aika, joka käytetään töiden luokitteluun ja järjestämiseen voi aiheuttaa viivästyksiä. Viivästykset ja erilaiset tehdyt toimenpiteet (etsiminen, luokittelu, tunnistaminen ja järjestely) tarkoittavat palaamista samojen tietojen pariin uudestaan. Jo aloitetuissa työtehtävissä on aloittamisen kynnyks ja siihen liittyy henkinen asetus aika. (Modig & Åhlström 2013, s. 55–56.)

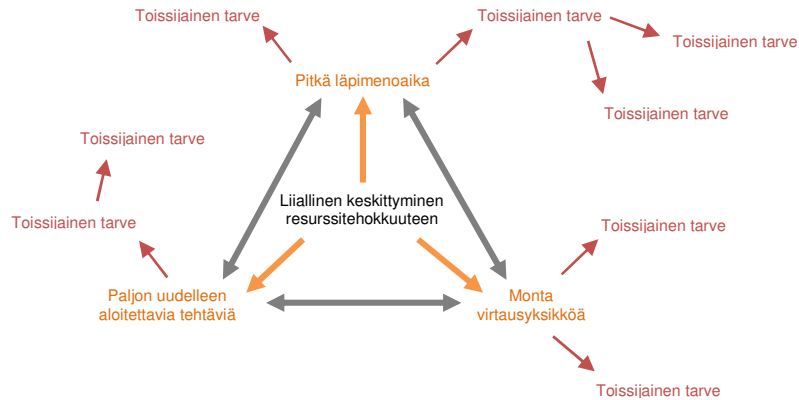
Työtehtävien suorittamiseen kaivataan rauhaa, koska on halu keskittyä yhteen asiaan kerrallaan. Monen tehtävän samanaikainen edistäminen on henkinen haaste, joka aiheuttaa stressiä. Mitä useammin tehtäviä joutuu vaihtamaan, sitä enemmän henkinen asetus aika kasvaa suhteessa kokonaisuikaan. Ihmisaivojen rajoitukset johtavat siihen, että monta kertaa aloitettava tehtävä johtaa toissijaisiin tarpeisiin. Tarpeita ei välttämättä synny, jos tehtävä suoritetaan kerralla loppuun saakka. (Modig & Åhlström 2013, s. 56.)

Tehtävän uudelleen aloittamisen tarve voi johtua myös tehtävien siirrosta henkilöltä toiselle. Siirtojen määrä riippuu osittain siitä, miten prosessi on suunniteltu. Normaalisti prosessissa virtausyksikön on kuljettava usean resurssin kautta. (Modig & Åhlström 2013, s. 56–57.)

Siirroissa voi syntyä riski myös laatuongelmiin. Tieto voi muuttua matkan varrella siirrettäessä seuraavaan vaiheeseen. Lisäksi voi esiintyä ajattelua, että oman osuuden suorittaminen on tehty ja seuraava jatkaa tästä. Vastuu kokonaisuudesta voi hukkua. Nämä ovat osaoptimoinnin synnyttämiä ongelmia. Yleensä toissijaisia tarpeita syntyy tällöin siirron hetkellä kahden vaiheen välillä. (Modig & Åhlström 2013, s. 57–58.)

Uudelleen aloittamisen ongelman taustatekijänä on monesti vaikuttavana tekijänä tiukan resurssikeskeisyyden kaksi seurausta. Nämä ovat mainitut kesken-eräisten virtausyksikköjen suuri varasto sekä pitkät läpimenoajat. Resurssitehokkaassa toimintaympäristössä asiat vaativat oman aikansa ja monia asioita on hoidettava samaan aikaan. Tästä on seurauksena uudelleen aloitettavat tehtävät. Useiden virtausyksiköiden käsittelyn keskeytyminen johtaa useisiin toissijaisten tarpeiden syntymiseen. Inhimilliset tekijät pakottavat myös aloittamaan tehtävät uudestaan. Tämä johtaa henkisten asetusaikojen kasvamiseen ja työtehtävien suorittajista tulee tehottomia. Tällöin on vaara, että informaatio hukkuu ja toimitaan huolimattomasti. Tämä aiheuttaa ongelmia ja päällekkäistä työtä. (Modig & Åhlström 2013, s. 58.)

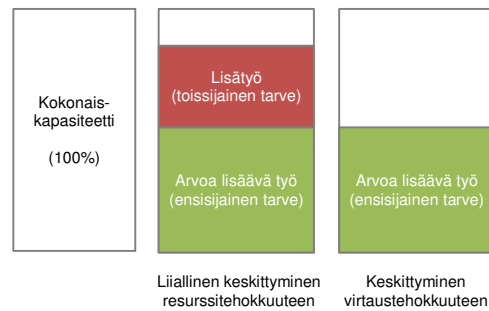
Asiakas on vuorovaikutuksessa toimittajaan saadakseen ensisijaisen tarpeensa täytettyään. Luvussa kuvatut kolme tehottomuuden muotoa liian resurssitehokkuuskeskeiseen keskittyvästä toimintamallissa aiheuttavat ongelmia. Ongelmat aiheuttavat toissijaisia tarpeita ja toissijaiset tarpeet aiheuttavat yleensä toisia toissijaisia tarpeita. Alkuperäinen syy on siinä, että toimittaja epäonnistuu ensisijaisen tarpeen täyttämässä. Toissijaiset tarpeet vaativat yleensä panostusta toimittajalta riippumatta siitä, että synnyttääkö se asiakkaalle oikeaa arvoa. Kuvio 5 havainnollistaa tätä kyseistä ketjureaktiota. (Modig & Åhlström 2013, s. 58–59.)



Kuvio 5. Toissijaisten tarpeiden syntyminen liialliseen resurssitehokkuuteen keskittymisen johdosta. (Modig & Åhlström 2013, s. 59.)

Toissijaisten tarpeiden syntymisen havainnollistavasta kuviosta 5 voidaan havaita, että liiallisen resurssitehokkuuden korostaminen muodostaa tehokkuusaarekkeitä samalla kun virtaustehokkuus vähenee. Tehokkuusaarekkeissa asiakkaan tarpeiden täyttäminen hajautuu moniksi pieniksi palasiksi organisaation eri yksiköiden, osastojen tai henkilöiden hoitamiksi vaiheiksi. Kenelläkään ei ole kokonaiskuvaa prosessista, vaan jokainen saareke hoitaa oman osuutensa. Tällöin muodostuu herkästi organisaatio, jonka jokainen osa on osaoptimoitu. Osat voivat olla sinänsä tehokkaita, mutta koko prosessin virtaustehokkuus vähenee ja lukuisien toissijaisten tarpeiden vaara on suuri. Nämä tarpeet ovat haitallisia, koska ne aiheuttavat lisätyötä, jota ei tarvitsisi tehdä. Lisätyö on kehittynyt hävikin muoto ja sitä on vaikea havaita. (Modig & Åhlström 2013, s. 59–60.)

Lisätyö selittää tehokkuusparadoksin. Prosessilait vaikuttavat liiallisen resurssitehokkuuden korostamisessa kielteisesti virtaustehokkuuteen. Kun virtaustehokkuus laskee, tulee lisätyölle tarvetta. Lisätyö saatetaan tulkita pahimmassa tapauksessa jopa arvoa tuottavaksi työksi. Kuvio 6 havainnollistaa lisätyön vaikutusta kapasiteettiin. Tehokkuusparadoksi tarkoittaa resurssien hukkaamista. Tämän paradoksin ratkaisemiseen kannattaa panostaa. (Modig & Åhlström 2013, s. 64–65.)



Kuvio 6. Lisätyön osuus kapasiteetista. (Modig & Åhlström 2013, s. 65.)

Paradoksin ratkaisemisen ydinasia on keskittyä virtaustehokkuuteen. Tähän keskittymällä organisaatio voi eliminoida toissijaisia tarpeita. Jokainen päätös, joka pienentää läpimenoaika, keskeneräisten virtausyksiköiden ja uudelleen aloitettavien tehtävien määrää, vähentää lisätyön tarvetta. Jos resurssien liiallista hyödyntämistä ei korosteta, lopputulemana on resurssien vapautumista. Virtaustehokkuuden idea on saada virtausyksiköt liikkumaan nopeammin prosessista läpi ja virtaustehokkaassa ympäristössä tehtäviä ei tarvitse aloittaa uudelleen, koska samanaikaisesti käsitellään vain muutamaa virtausyksikköä. Ääritapauksessa jokaista virtausyksikköä hoidetaan mahdollisimman tehokkaasti ja yksikään yksikkö ei ole joutavana. Prosessisuunnittelu vaikuttaa siihen, että osalle yksiköistä tulee eteen siirtoja, mutta siirrot hoituvat joustavasti ja sujuvasti. Tällöin virtaus etenee sulavasti ja jatkuvasti. Kaikki näkevät kokonaiskuvan prosessista ja vastuunkanto on yhtenäistä. Yksi tehokkuusparadoksin ratkaisuvaihtoehto on ottaa strategiaksi Lean. Lean tarkoittaa virtauksiin keskittymistä ja se on osoittautunut monilla eri aloilla tehokkaaksi keinoksi poistaa hukkaa ja lisätyötä. (Modig & Åhlström 2013, s. 65–67.)

2.4 Työkalut toiminnan kehittämiseen

Perinteisen prosessinparannusmenetelmän vertaileminen Lean-parantamiseen tuo näkemyseroa. Perinteinen prosessiparannus keskittyy yleensä yksittäiseen osaprosessiin. Osaprosessi voi toimia tehokkaammin (nopeampi jakso tai käynnissäoloajan parantaminen). Vaikutus voi olla kyseisen osaprosessin kohdalla huomattava. Kuitenkin vaikutus kokonaisarvovirtaan voi olla vähäinen. (Liker & McGraw-Hill 2004, s. 31.)

Toiminnan kehittämiseen esitetään teoriapohja työkalujen muodossa. Työkalut pyritään sitomaan jatkuvaan kehittämiseen tukemaan tieteellistä lähestymistapaa.

Jatkuva kehittäminen voi käynnistyä soveltamalla Lean-menetelmää johonkin tiettyyn prosessin osaan. Tämä käyttöönotto voi toimia valmennuksena, jolloin opitaan työkalun käyttäminen ja miten se liittyy muihin Lean-työkaluihin. Tätä kautta opitaan lopulta perimmäiset periaatteet jatkuvaan kehittämiseen sekä työkalujen käyttöön. (Tuominen 2010, s. 9.)

Tuomisen mukaisesti opinnäytetyö mukailee Lean-työkalujen tutkimisen ja hyödyntämisen palvelutuotannossa implementointina ensimmäisinä askeleina kohti jatkuvaa parantamista ja Lean-ajattelua. Kokonaisvaltainen Lean-ajattelu edellyttää suurta ajattelua ja mahdollisia muutoksia yrityksen organisatorisissa ja toiminnallisissa rakenteissa, kuten Lean-filosofiaa käsitellessä todettiin. Työkalut voivat kuitenkin parantaa merkittävästi toiminnan tasoa, kuten Liker ja McGraw-Hill ovat todenneet.

2.4.1 Vaihtelun vähentäminen palveluoperaatioissa

Toyotan tavan liiketoiminnan periaatteissa esitetään aikataulujen tasapainottamista sekä standardiaikojen määrittämistä palveluliiketoimintaan, jossa palveluntarjoaja reagoi asiakkaan tarpeisiin ja läpimenoajat vaihtelevat. Tällöin työaika-
taulut tasapainottuvat. Tästä käytetään nimitystä heijunka. (Liker & McGraw-Hill 2004, s. 33 ja 123.)

Asiakkaan kysynnän sovittaminen tasapainotettuun aikatauluun on yleistä palveluoperaatioissa. Esimerkiksi lääkärin vastaanottoajat ovat aikataulutettuja ja potilaan on mukauduttava aikatauluihin. Tämä varmistaa tasaisen tulovirran ja tasoi-
soittaa työmäärää. Palveluoperaatioissa aika on rahaa. (Liker & McGraw-Hill 2004, s. 123.)

Standardiaikojen määrittäminen erityyppisten palvelujen toimittamiselle on tärkeää. Aikatauluttaminen on hyödytöntä, jos prosessien läpimenoajat ovat ennakoi-
mattomia. Prosessin aikana tyypillisesti alkuvaiheissa työmäärä saattaa olla pieni, mutta kasvaa prosessin edetessä ja pienenee lopussa. Liker ja McGraw-Hill käyttävät esimerkkinä uuden automallin tuotekehitystä tässä tapauksessa. (Liker & McGraw-Hill 2004, s. 123–124.)

Aikataulun tasapainottaminen on mahdollista palveluoperaatioissa. Tämä vaatii esimerkiksi jatkuvaa virtausta, imuohjausta, standardointia ja jopa visuaalista joh-
tamista. Standardointi on elintärkeää läpimenoaikojen hallinnassa ja myös siinä, että ihmisiä tuodaan lisää väliaikaisesti läpimenoaikojen hallinnassa työmäärä-
piikkien hallintaan saamiseen. Standardoitua työtä on helppoa, halpaa ja nopeaa johtaa. Lisäksi tulee kehittää vakaita kumppanuuksia ulkopuolisten kanssa, jotka ovat osaavia ja heihin voi luottaa. (Liker & McGraw-Hill 2004, s. 124.)

Jos ajatellaan kunnossapitopalvelutuotantoa, kysyntään voi tulla piikkejä hallitse-
mattomien laiterikkojen myötä. Tällöin luotettavien yhteistyökumppaneiden saatavuus korostuu lisäresurssin muodossa tasapainottamaan työmäärää, jos aja-

tellaan kokonaisvirtausta ja toimintamalliksi on valittu virtaustehokas toimintatapa. Läpimenoaika voi pidentyä kokonaisprosessissa Littlen lain mukaisesti, jota käsiteltiin prosessilakien kuvauksessa. Liiallinen resurssitehokkuuteen keskittyvä toimintamalli voisi tässä vaiheessa pidentää läpimenoaikaa. Vastaavasti tästä voisi aiheutua toissijaisia tarpeita muualla hallitsemattoman laiterikon ulkopuolella. Toissijaiset tarpeet aiheuttavat lisätyötä kuten tehokkuusparadoksissa kuvattiin.

Empower Oy:n kunnossapidossa tapahtuu paljon työsuoritteita, jotka ovat aikataulutettuja. Aikatauluilla pystyttäisiin tasapainottamaan asiakkaalta tulevaa kysyntää. Tällöin kunnossapidon esimiesten rooli ja neuvottelutaidot korostuvat. Aikataulutamisessa työn standardoiminen näyttelee suurta osaa. Arvioituihin työsuoritusten kestoon täytyy luottaa. Työn standardoinnissa pystytään kunnossapitotöissä tekemään paljon vakioituja töitä. Esimerkiksi säännöllisesti suoritettava teränvaihto olisi yksi tällainen työsuorite, joka tulisi vakioida.

2.4.2 Hukan tunnistaminen ja poistaminen prosessista

Useimmissa prosesseissa 90 % on hukkaa ja loput 10 % on lisäarvoa tuottavaa työtä. Kaikki toiminnot, jotka eivät tuo lisäarvoa ja lisäävät kustannuksia, ovat hukkaa. (Tuominen 2010, s. 7.)

Toyota on tunnistanut seitsemän lisäarvoa tuottamatonta hukan päätyyppiä liiketoiminta- tai valmistusprosessissa. Nämä ovat ylituotanto, odottelu, tarpeeton kuljettelu, ylikäsittely tai virheellinen käsittely, tarpeettomat varastot, tarpeeton liikuminen ja viat. Lisäksi Jeffrey K. Liker on lisännyt oman näkemyksensä mukaan kahdeksantena hukkatyyppinä työntekijän luovuuden käyttämättä jättämisen. (Liker & McGraw-Hill 2004, s. 28–29.)

Jos tuotetaan jotakin enemmän kuin tarpeen, tällöin tapahtuu ylituotantoa. Ylimääräinen varastointi sekä kuljetus lukeutuvat myös hukan tyyppeihin. Virhekustannukset muodostuvat laaduttomasta toiminnasta, virheiden tarkastamisesta,

lajittelusta, korjaamisesta sekä asiakkaan reklamointeihin vastatessa. Ylimääräinen tekeminen käsittää kaiken tarpeettoman työstämisen, josta asiakas ei ole valmis maksamaan tai kiinnostunut. Turhat liikkeet ovat hukkaa silloin, kun ne eivät tuo lisäarvoa. Odottelu käsitetään hukaksi, kun työntekijä odottaa edellistä suoritusta tai esimerkiksi henkilö tai kuljetus ei ole tullut paikalle. (Tuominen 2010, s. 7.)

Esitetyt hukan muodot liittyvät vahvasti valmistavaan teollisuuteen. Kuitenkin hukan osa-alueista monet soveltuvat suoraan teollisuuden kunnossapidolliseen palvelutuotantoon. Esimerkkinä voi mainita turhat liikkeet eri osastojen välillä, standardoimaton työtehtävä, odottelu, työkalujen etsiminen (liittyy turhiin liikkeisiin), laaturvirheet (ei kerralla kuntoon).

Prosessien toimintaa kuvaavassa kappaleessa käsiteltiin ensisijaisia tarpeita sekä toissijaisia tarpeita. Ensisijaiset tarpeet vaativat välitöntä työtä sekä toissijaiset tarpeet vaativat välillistä työtä.

Hukan tunnistamisessa on olennaista tunnistaa välitön ja välillinen työ. Välillisen työn osuutta täytyy pyrkiä vähentämään sekä samalla vähentämään hukkaa kummastakin työstä. Hukan tunnistamisessa voidaan kysyä ”miksi?” niin moneen kertaan, että työsuorituksen tekijä ja arvioinnin tekijä ymmärtävät hukan muodon työsuorituksessa (missä syntyy ja miten voidaan välttää). Jos hukan tunnistaminen on vaikeaa, tunnistetaan arvoa lisäävä työ. Kaikki muu on tämän perusteella hukkaa. Nykytilannetta täytyy myös tutkia esimerkiksi virtauskaavioiden avulla. (Tuominen 2010, s. 8.)

Hukan poistamiseen liittyy olennaisesti ”näin on ennenkin tehty”-ajattelutavan poistaminen. Hukan yleisimpiä esiintyviä lähteitä täytyy tutkia ja työliikkeitä kehitetään, jos työmenetelmä sitä vaatii. Tarpeettomien liikkeiden poisto kuuluu myös hukan eliminointiin. Hukan ennaltaehkäisyyn kuuluvat mm. standardisointi ja hukan näkyväksi tekeminen. (Tuominen 2010, s. 8.)

Hukan poistamisen osa-alueisiin kuuluu seitsemän eri pääkohtaa:

- prosessinäkökulma
- virtaus ja imu
- virheellistä ei siirretä eteenpäin
- arvovirran jatkuva parantaminen
- järjestelmällinen ajattelu
- kehittämistyön sisällyttäminen päivittäiseen työhön
- pyri täydellisyyteen. (Tuominen 2010, s. 9–12.)

Prosessin kehittäminen on paras tapa tunnistaa ongelmat ja kehittämismahdollisuudet. Virtauksen saamiseksi prosessi täytyy vakauttaa. Tämä tarkoittaa vaihteluiden poistamista, työn standardisointia sekä ylikuorman ja turvallisuuspelkojen eliminointia. Prosessin läpi virtaavien tuotteiden pitää täyttää vaatimukset ja poikkeamat täytyy tunnistaa ja poistaa nopeasti. Jokainen työntekijä täytyy kouluttaa järjestelmällisten kehittämismenetelmien käyttöön omassa työssä. (Tuominen 2010, s. 9.)

Virtaus on materiaalin, tuotteen tai tiedon kulkua prosessissa. Katkokset virtauksessa lisäävät hukkaa. Imun avulla tuotetaan kysyntää vastaava määrä. Virtaus ja imu edellyttävät standardisointia sekä vakautta. Nämä luovat perustan toistettavuudelle sekä johdonmukaisuudelle, ongelmien tunnistamiselle, poistamiselle, jatkuvalla kehittämiselle sekä ennustettaville tuloksille. (Tuominen 2010, s. 10.)

Virheet ovat hukkaa, joka voi näkyä asiakkaalle saakka. Virheet ovat seurausta tasapainottomuudesta ja hukasta. Täytyy siis kehittää menetelmä, jossa prosessi itse tunnistaa virheet. Tämä operaatio täytyy olla sitoutunut pysäyttämään ja korjaamaan prosessissa syntyvä virhe. Prosessin ei anneta jatkua ennen kuin virhe on poistettu. (Tuominen 2010, s. 10.)

Virheen havaitseminen ja poistaminen on tärkeää kunnossapidollisen työn prosessin aikana. Esimerkiksi tuotantolinjastoon oli vaihdettu yövuoron aikana konelinjan osan komponentti. Väärän komponentin johdosta konelinja ei toiminut


aamuvuorossa tuotannon käynnistyessä. Tämä aiheutti tuotantokatkoksen ulkoisen asiakkaan tuotantolinjastoon. Tuotannon menetys tämän virheen osalta oli viikon tuotantoajasta 4,24 %, kuten kuviosta 7 voidaan havaita.

Row Labels	Down min	Down h	Down cnt	% total	% group	All down min	All down h	
Maintenance (mechanics)								
Annostin + lajittelukuljetin	143	2,4	2	12,43 %	50,70 %	143	2,39	4,24 %

TAVOITE
MEK 8,5
SAH 2,5

Viikolla 38 päästään hyvällä todennäköisyydellä tavoitteisiin, jos perjantaina ei ilmaannu suurempia teknisiä häiriöitä.
Mekaanisella puolella annostimella tuli turhaa seisokkia virheellisen sylinterin kokoonpanon vuoksi.

7.10.2014



KUVIO 7. Empower Oy:n viikkopalaverin materiaalista teknisien häiriöiden tavoiteseuranta. (Kröger 2014)

Arvovirran jatkuva parantaminen käynnistyy määrittämällä prosessin tuottama arvo sisäisen tai ulkoisen asiakkaan näkökulmasta. Vaatimukset täytyy määrittellä luotettavasti, että asiakkaan odotukset täyttyvät. Tätä kautta jokaisen työntekijän tulee olla tietoinen siitä, mikä on hyvää laatua ja mitä tulisi tehdä, jos prosessi ei tuota hyvää tuotetta tai palvelua. (Tuominen 2010, s. 10.)

Parhaat kehittämistulokset saavutetaan yhdistämällä koko henkilöstön järjestelmällinen ajattelu ja valtuudet tehdä itsenäisiä päätöksiä kaikilla organisaatiotasolla. Parantaminen merkitsee hukan poistamista. Kehittämisen tarkoituksena on pyrkiä sovittuun tavoitteeseen. Kehittämisen tavoitteena on tehdä asiat helpommin, paremmin, halvemmin ja nopeammin. Tärkein tavoite on tehdä koko järjestelmä nopeammaksi ja joustavammaksi. Kehittämisessä täytyy huomioida taloudelliset ja ei-taloudelliset tulokset. Ei-taloudelliset tulokset muuttuvat ajan kuluessa taloudellisiksi tuloksiksi. Ei-taloudellisten tuloksien määrittäminen on vain hankalaa, jos tulokset muodostuvat viiveellä esimerkiksi myöhässä saadun laatu-putteen tiedosta. (Tuominen 2010, s. 11.)

Prosessin kehittäminen vaatii järjestelmällistä ajattelua, arvovirran ja sen katkosten tunnistamista. Kyseisten osa-alueiden johdosta voidaan määrittää hukka ja poistaa se. (Tuominen 2010, s. 11.)

Järjestelmällisen ajattelun tulee olla läsnä käytännön tekemisessä ja teoreettisissa pohdinnoissa. Se tukee oppimista sekä ongelmien ymmärtämistä että ratkaisemista. Järjestelmälliseen ajatteluun on hyviä menetelmiä, kuten PDCA. (Tuominen 2010, s. 11.)

2.4.3 Viiden miksi-kysymyksen tekniikka

Hukan poistamisessa taustasyiden selvittämisessä on olennaista viiden miksi-kysymyksen analyysi. Useimmat ongelmat eivät vaadi monimutkaisia tilastollisia analyysejä, vaan tunnollista ja yksityiskohtaista ongelmanratkaisua. Ajattelutapa on niin yksityiskohtaista ja analyttistä, että sitä ei useinkaan joka yrityksessä käytetä jokapäiväisessä elämässä. Kyse on kurinalaisuudesta, asenteesta ja kulttuurista. (Liker & McGraw-Hill 2004, s. 252.)

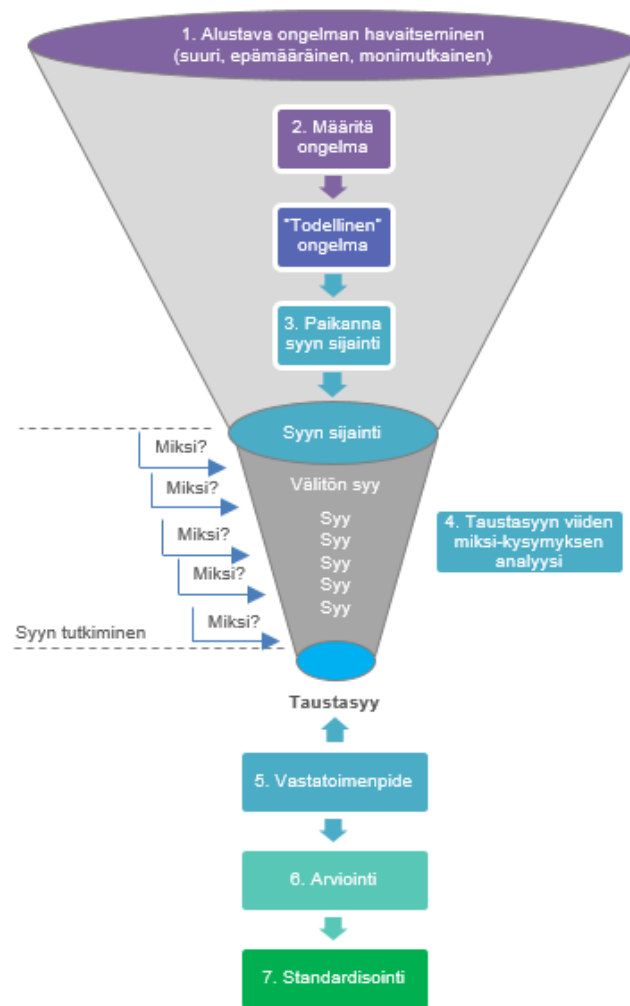
Todellinen ongelmanratkaisu edellyttää pintasyyn sijasta alun perin vaikuttavan taustasyyn selvittämistä. Miksi-kysymyksen esittäminen viidesti edellyttää, että ensimmäiseen kysymykseen saatuun vastaukseen kysytään miksi se ilmeni. Yleensä tämä johtaa taaksepäin prosessissa. Taulukossa 4 esitetään kuvitteellinen esimerkki viiden miksi-kysymyksen analyysistä, jossa on myös kunkin tason vastatoimenpide esitettynä. Pelkästään yksittäisen tason vastatoimenpiteen suorittaminen ei johda pitkäaikaiseen ratkaisuun esimerkissä. (Liker & McGraw-Hill 2004, s. 252-253.)

Taulukko 4. Viiden miksi-kysymyksen analyysi (Liker & McGraw-Hill 2004, s. 253.)

Ongelman taso	Vastaava vastatoimenpiteiden taso
1. Tehtaan lattialla öljylammikko	Siivoa se
2. Koska koneesta valuu öljyä	Korjaa
3. Tiiviste on heikentynyt	Vaihda
4. Hankittu huonosta raaka-aineesta valmistettuja tiivisteitä	Muuta teknisiä ominaisuuksia
5. Hankittu, koska halvempi hinta tiivisteillä	Muuta hankintakäytäntöjä
6. Ostovälittäjä arvioidaan lyhyen aikavälin kustannussäästöjen pohjalta	Muuta arviointikäytäntöjä

Esimerkissä ongelma on lattialla oleva öljylammikko. Jokainen miksi-kysymys (1→2, 2→3, 3→4, 4→5 ja 5→6) johtaa taaemmaksi prosessissa ja syvemmälle organisaatioon. Öljyn siivoaminen on väliaikainen toimenpide. Koneen korjaaminen on vähän pitkäkestoisempi ratkaisu, mutta syvällisin ratkaisu on taustasyynä piilevä organisatorinen syy, jossa on keskitytty lyhyen aikavälin kustannussäästöihin. Tämän korjaaminen estää vastaavan ongelman toistumisen tulevaisuudessa. (Liker & McGraw-Hill 2004, s. 253.)

On tärkeää esittää miksi-kysymyksiä niin pitkään, kunnes syvällisin taustasyynä on selvitetty. Ongelman määrittämiseen voi liittyä taustaselvitystä esimerkiksi Pareto-analyysillä, jolloin voidaan määrittää tärkeysjärjestys ongelmille. Pareto-kaaviossa ongelmat asetellaan pylväsdiagrammiin ja esitetään ne kokojärjestyksessä. Tässä vaiheessa kannattaa asettaa myös tavoitteet ongelman ratkaisemiseksi. Tämän jälkeen suoritetaan ensimmäinen kysymys ratkaistavalle ongelmalle. Viiden miksi-kysymyksen analyysin lopullinen tarkoitus on aina tuottaa vastatoimenpide ja arvioida lopputuloksia. Tämä johtaa Toyotan käytännöllisen ongelmanratkaisuprosessin seitsemänteen vaiheeseen. Kyseinen prosessi on esitetty kuviossa 8. (Liker & McGraw-Hill 2004, s. 254–255.)



Kuvio 8. Toyotan käytännöllinen ongelmanratkaisuprosessi (Liker & McGraw-Hill 2004, s. 256.)

2.4.4 5S

5S on yksi tehokkaimmista Lean-työkaluista. Se on yksinkertainen työkalu järjestää työpaikka siistiksi, tehokkaaksi ja turvalliseksi. Oikein käytettynä 5S johtaa tuotannon tehostumiseen ja visuaaliseen johtamiseen sekä standardoituun työhön. (Lean Manufacturing tools.)

5S käsittää joukon toimintoja, jotka eliminovat hukkaa, jotka aiheuttavat virheitä toiminnassa. 5S luo jatkuvan työympäristön parannusprosessin, joka ilmenee kuvio 9. (Liker & McGraw-Hill 2004, s. 151.)



Kuvio 9. 5S-prosessi. (Liker & McGraw-Hill 2004, s. 151.)

Lajittelussa (Seiri) käydään läpi tavarat ja säilytetään vain ne, joita tarvitaan. Järjestämisen vaiheessa (Seiton) määritetään kaikelle paikka. Siivoamisen tai puhdistamisen vaiheessa (Seiso) prosessi toimii yleensä tarkastuksen muodossa. Tällöin paljastuu epänormaaleja tai puutteellisia olosuhteita, jotka voivat vahingoittaa laatua tai aiheuttaa vikaa prosessiin. Standardointivaiheessa (Seiketsu)

kehitetään järjestelmiä ja toimintaohjeita kolmen edellisen S:n ylläpitoon ja valvontaan. Ylläpitovaihe (Shitsuke) tarkoittaa jatkuvan parantamisen periaatetta tasapainoisen työpaikan ylläpitoon. (Liker & McGraw-Hill 2004, s. 150.)

Lean-filosofiassa 5S ei ole kyse vain materiaalien, työkalujen ja hukan järjestämisestä siistin työympäristön ylläpitämiseksi. Hyvin suunnitellussa Lean-toiminnassa visuaalinen ohjaus eroaa siitä, miten prosessista tehdään kiiltävä. Lean-järjestelmässä 5S on työkalu, joka auttaa tekemään ongelmia näkyviksi, jos sitä käytetään taitavasti. Tällöin 5S-työkalu tukee tasaisen virtauksen luomista. (Liker & McGraw-Hill 2004, s. 152.)

Näkyviä ongelmia yleensä voi olla tilan ahtaus, epäjärjestys, pitkät selvittely- tai läpimenoajat asioiden tai tehtävien hoidossa. Esimerkiksi mikään ei mahdu minnekään ja tarvittavien asioiden etsimiseen menee kohtuuttomasti aikaa. 5S-työkalua käyttämällä prosessista voidaan saada tuottavampi ja paremman virtauksen johdosta määrääjat saavutetaan helpommin ja hukkaa eliminoidaan. Hyvin järjestetty työympäristö on myös turvallisempi työpaikka työskennellä ja se vaikuttaa myös työpaikan viihtyisyyteen. (Väisänen 2013.)

5S-työkalun käyttö ja standardointi tukee tasaisen virtauksen luomista. Tämä linkittyy erittäin hyvin prosessilakeja käsittelevässä luvussa esitettyyn virtaustehokkuuden optimointiin ja vaihtelun poistamiseen prosessissa.

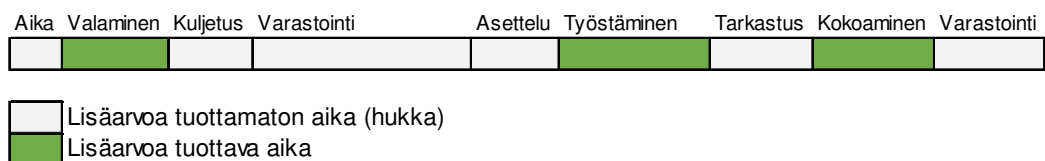
2.4.5 Value Stream Mapping

Value Stream Mapping on yksi Lean-työkalu, jota käytetään tuotteen tai palvelun prosessin dokumentointiin, analysointiin sekä parantamiseen asiakasta varten. Kyseessä on työkalu, joka auttaa ymmärtämään tuotteen tai palvelun informaatio- ja tuotevirtausta läpi koko prosessin arvovirran. (iSixSigma 2000-2014.)

Arvovirtakuvauksessa kuvataan prosessin vaiheet, yhteydet, tapahtumien taajuudet, varastojen määrät ja prosessien ajat yhdelle lomakkeelle. On tärkeää tunnistaa lähtötaso prosessien kehittämisessä. Jos prosesseja ei ole kuvattu, ei voida oikeasti tietää mitä tapahtuu. Kuvaamatonta prosessia ei voida kehittää systemaattisesti. (Väisänen 2013.)

Value Stream Mapping-työkalua eli arvovirtakuvausta käytetään keskeisenä työkaluna tunnistamaan, konkretisoimaan sekä priorisoimaan parannustarvetta. Tyypillisesti työkalua käytetään prosesseissa virtauksen esteen tunnistamiseen ja priorisoimiseen. Tämä on tehokkuuden nostamisen kannalta olennaista. Itse arvovirtaus on kokonaisläpimenoaika prosessissa, jossa asiakas saa tuotteen tai palvelun käyttöönsä tilaushetkestä. Tämä aika on se suure, jota pyritään minimoimaan. Hukkaa poistamalla on mahdollista lyhentää kyseistä kokonaisläpimenoaika. (Väisänen 2013.)

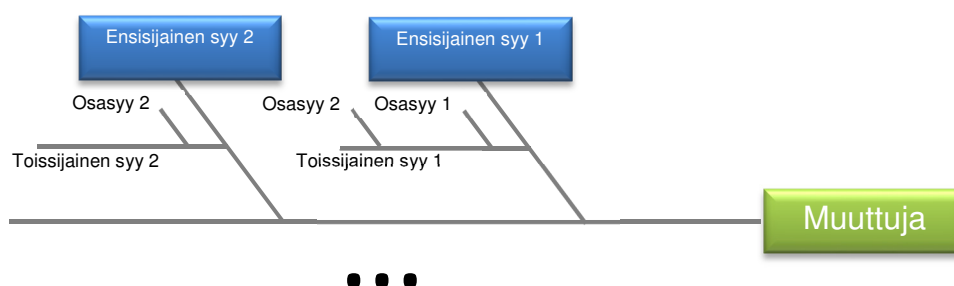
Kuviossa 10 käsitellään esimerkinomaisesti arvovirtakuvausta, jossa on esitettyä hukka arvovirrassa. Kuvioista voidaan huomata, että lisäarvoa tuottava aika on vain pieni osuus kokonaisajasta. Toyotan mukaan perinteiset kustannussäästömenetelmät keskittyvät vain lisäarvoa tuottaviin vaiheisiin, kun taas Lean-ajattelun kohdentaa huomion arvovirran lisäarvoa tuottamattomien vaiheiden tarkasteluun. (Liker & McGraw-Hill 2004, s. 30.)



Kuvio 10. Hukka arvovirrassa. (Liker & McGraw-Hill 2004, s. 30.)

2.4.6 Syy-seuraus-diagrammi

Prosessia tutkimalla voidaan löytää syy–seuraus-suhteita. Syy–seuraus-diagrammi (nk. kalanruotokaavio) on visuaalinen apuväline prosessin kehittämiseen. Kaavio laaditaan ensiksi määrittämällä muuttujat ja realistiset tavoitteet. Seuraavaksi laaditaan diagrammi ja kirjataan muuttujaan vaikuttavat syyt (pääsijaiset sekä toissijaiset). Toissijaisiin syihin vaikuttavat tekijät kirjataan toissijaisten syiden ruokoihin. Pääsyyinä voi käyttää esimerkiksi 5P-syitä (products, plant, people, processes ja programmes). Kuvio 11 havainnollistaa syy-seurauskaavion tekemistä. (Lähteenmäki & Leiviskä 1998, s. 14–15.)



Kuvio 11. Syy–seuraus-diagrammi (Lähteenmäki & Leiviskä 1998, s. 14–15.)

Esitetty diagrammi on hyvä tapa kirjata ylös esimerkiksi aivoriihen tuloksia, jolloin kirjauksista tulee loogisia (Lähteenmäki & Leiviskä 1998, s. 15). Aivoriihi voi olla yksi hyvä tapa käydä läpi arvovirran kuvauksen tulosta ja siinä ilmentyvää hukkaa. Tällöin työntekijät osallistuvat ja toimintatapojen ja prosessien kehittämiseen. Tällöin ei luoda Jeffrey K. Likerin lisäämää kahdeksatta hukkan muotoa, joka on työntekijöiden luovuuden hyödyntämättä jättäminen, kuten Leanin periaatteissa osoitettiin. Syy–seuraus-diagrammin käyttöön liittyy läheisesti viiden miksi-kysymyksen tekniikka. Etsitään väsymättä perimmäiset syyt ensisijaisille syille.

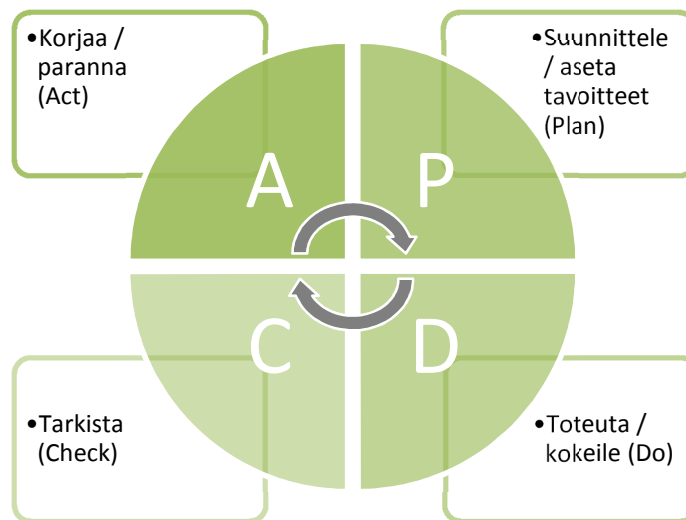
Esitetyn diagrammin muuttujana voisi olla esimerkiksi odottaminen määrättyssä työsuoritteessa. Odottamisen syitä voi olla monia, kuten eriaikaiset työvaiheet, lupakäytännöt, prosessipuhdistukset, jne. Aivoriihessä näiden syiden muodostaminen ja niiden ratkaisu on olennainen osa hukkan poistamisen menetelmää.

2.4.7 PDCA

Kaikissa prosessin kehittämisen konsepteissa on samantyyppisiä piirteitä, mutta myös ominaispiirteitä. Useimmista kuitenkin löytyy seuraavan listauksen mukaiset kohdat:

1. prosessin suunnittelu ja suorituskyvyn parantaminen
2. ongelman ratkaisu
3. benchmarking (parhaiden käytäntöjen jakaminen. (Laamanen 2001, s. 209.)

Kaikille parantamiskonsepteille on ominaista prosessien kuvaaminen, mittaaminen, analysointi ja ratkaisujen testaaminen. Yhteiset piirteet voi kiteyttää esimerkiksi Demingin ympyrään (KUVIO 12). (Laamanen 2001, s. 209.)

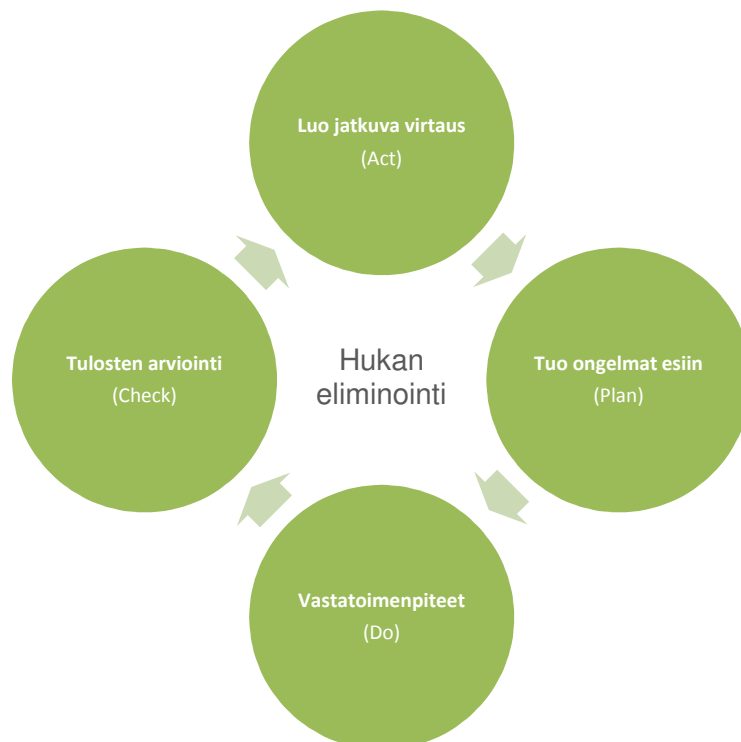


KUVIO 12. Demingin ympyrä (Laamanen 2001, s. 210)

P-vaiheessa mietitään, mitä on tärkeintä saada aikaan ja millaista muutosta halutaan sekä mitä tietoja tarvitaan. Parannusta organisoidessa suunnitellaan muutos tai testi ja päätetään miten tietoja hyödynnetään. (Laamanen 2001, s. 210.)

D-vaiheessa toteutetaan haluttu muutos ja siirrytään C-vaiheeseen, jossa havainnoidaan muutoksen tai testin vaikutukset. Tämän jälkeen siirrytään A-vaiheeseen, jossa tutkitaan tulokset. Samalla analysoidaan opittu tieto ja hyödynnetään ennustettavuus. Tämän jälkeen siirrytään taas alkuun P-vaiheeseen parantuneen ymmärryksen avulla. (Laamanen 2001, s. 210.)

PDCA-malli linkittyy hyvin vahvasti hukun eliminointiin. Malli liittyy myös läheisesti Toyotan periaatteeseen oppivan ja jatkuvaan parantamiseen pyrkivän organisaation luomiseen. PDCA-mallista voidaan helposti nähdä, miten malli liittyy virtauksen luomiseen. Tehokkaasti oppiva organisaatio tarkistaa, että vastatoimenpide hukalle tekee työnsä ja luo parempaa virtausta. Tämä tietenkin tuo uusia ongelmia esiin. Kuvio 13 havainnollistaa PDCA-mallin linkittymistä hukun eliminointiin. (Liker & McGraw-Hill 2004, s. 263–264.)



Kuvio 13. PDCA ja jatkuvan virtauksen luominen. (Liker & McGraw-Hill 2004, s. 264)

2.5 Kulttuurin muutos ja johtaminen

Esimiestyössä esimies toimii aina alaisille suunnan selkiyttäjänä, olosuhteiden luoja, innostajana, osaamisen kehittäjänä ja asioiden hallinnoijana (Viitala 2012, s. 269). Esimiestyön merkitys toiminnan ohjaajana on suuressa merkityksessä organisoidessa jokapäiväistä toimintaa.

Organisaatiokulttuuri luo perustan organisaation toiminnalle. Organisaatiokulttuuri muodostuu normeista, jotka ovat muodostuneet joko tietoisesti tai tiedostamatta. Organisaatiokulttuuri ohjaa henkilön toimintaa muodostamalla käsityksen siitä, mikä on hyväksyttävää ja mikä ei. Esimiehen täytyy ottaa organisaatiokulttuuri vakavasti, sillä se voi joko tukea tai kaataa organisaation tavoitteet. Organisaatiokulttuurin muuttamisessa ja kehittämisessä on aina pidettävä mielessä, että muutos aiheuttaa vastarintaa. (Aarnikoivu 2008, 43–52.)

Kun ajatellaan Lean-menetelmiä ja työtapojen kyseenalaistamista väsymättömästi esimerkiksi viiden miksi kysymyksen tekniikalla, henkilöstön taholta voi oletettavasti ilmentyä vastarintaa, esimerkiksi ”näin on ennenkin tehty”-asenne. Esimiehen asema ja rooli suunnannäyttäjänä korostuvat siis suuresti muutoksen edessä. Kuten aikaisemmin käsiteltiin hukan poistamisen teoriassa, vanhan pois oppiminen on avainasemassa prosessien kehittämisessä.

Epäluottamuksen kulttuurille on ominaista rakenteellisesti, että se on hierarkkinen ja käskyvaltainen. Luottamuksen kulttuurille on taas ominaista matalat rakenteet sekä yhteistyövaltaisuus. Johtamisen ominaispiirteitä epäluottamukseen perustuvassa kulttuurissa ovat raha, valta ja pelko sekä negatiivinen ihmiskäsitys. Luottamukseen perustuvassa kulttuurissa korostuvat toiminallisuus, tuottavuus, oikeudenmukaisuus, samat mahdollisuudet sekä positiivinen ihmiskäsitys. (Aarnikoivu, 2008, s. 47.)

Epäluottamuksen kulttuurissa on aikaansaatu väliaineellinen asennoituminen esimiehen rooliin, kuri ja kontrolli sekä ”omat työt”-asenne. Luottamuksen kulttuurissa on aikaansaatu jämäkkä esimiehen rooli, valmentava johtaminen, yhteisten pelisääntöjen sopiminen, kurinalaisuus ja sitoutuminen. (Aarnikoivu 2008, s. 47.)

Epäluottamuksen kulttuuri luo perustan defensiiviselle toimintakulttuurille, joka on vastakohta avoimelle kommunikaatiokulttuurille. Defensiivisessä toimintakulttuurissa henkilöstön keskinäinen yhteistyö, luottamus ja tiedonkulku heikkenevät. Tunnusomaista on myös se, että uusien ideoiden ja ratkaisujen kokeileminen käytännössä on esteellistä. Defensiivisiä rutiineja ovat sekava viesti, peittäminen, hyökkäävästi puhuminen sekä löysääminen. (Aarnikoivu 2008, s. 49.)

Kuten todettu, kulttuurin vaikutus on suuri. Esimerkiksi uusia toimintatapoja on hyvin hankala implementoida mittavienkin kartoitus- ja suunnittelutoimenpiteiden jälkeen, jos organisaatiokulttuuri ei ole kypsä uusien ideoiden ja ratkaisujen kokeilemiseen.

Lean-filosofiaa käsitellessä avattiin peruseriaatteita Toyotan luomista johtamisen periaatteista. Käsitteet liittyivät hyvin pitkälti yksilön kunnioittamiseen ja tiimityöhön. Perusongelmien jatkuva käsittely myös valmentaa ja kasvattaa organisaatiossa vallitsevaa osaamista sekä kulttuuria.

Defensiiviset rutiinit voidaan eliminoida kahdella strategialla. Ensimmäinen strategia on luoda sellaisia organisaatorakenteita, jotka eivät nosta esiin defensiivistä toimintamallia. Näistä on esimerkkinä autonomiset työryhmät ja työntekijän vastuun lisääminen. Itsenäisyyden lisääminen työntekijälle luo suuremman mahdollisuuden toteuttaa itseään ilman voimakkaasti kontrolloivaa johtamista. (Aarnikoivu 2008, s. 50.)

Toinen strategia on opettaa henkilöstölle taitoja, joiden avulla defensiivisiä rutiinit ovat vähennettävissä. Esimerkkeinä ovat tiedon jakaminen, aroistakin asioista avoimesti puhuminen sekä päätöksien perusteleminen kunnolla, ilman värittämistä nopean hyväksymisen aikaansaamiseksi. Nämä ehkäisevät defensiivisen toimintakulttuurin syntymistä. (Aarnikoivu 2008, s. 50.)

Avoimen organisaatiokulttuurin luominen työympäristöön voi olla siis hedelmällinen ympäristö uusien ratkaisujen ja menetelmien kokeiluun. Tämä syntyy varmistamalla defensiivisten rutiinien ehkäisy. Mikä tärkeintä, kaikki lähtee johtajasta. Hyvän johtajan ominaispiirteitä voi verrata esimerkiksi EFQM-johtajuuden tunnuspiirteistä.

EFQM-malli auttaa johtamistyöskentelyssä. Se antaa käytännön esimerkkejä erinomaisten organisaatioiden toiminnasta. EFQM-mallilla tarkoitetaan laatupalkintomallia. Mallia käytetään oman toiminnan arviointi- ja kehittämistyökaluna tuhansissa organisaatioissa sekä yksityisellä että julkisella sektorilla eri puolilla maailmaa. Mallia käytetään silloin, kun organisaatio haluaa verrata omaa toimintaansa ja tuloksiaan muiden sektorien toimijoiden kanssa. Mallin kehittäjä on EFQM - European Foundation for Quality Management. (Laatukeskus – EFQM.)

EFQM:n johtajuuden tunnuspiirteitä hyvin menestyvien yritysten visiosta voidaan havaita, että visio ei ole mikään suunnitelma, vaan halu tulla joksikin tai saavuttaa jotain. Visiossa ei ole kenelläkään epäselvyyttä siitä, mitä odotetaan tulevaisuudelta. Visiota käsiteltäessä jokainen on päässyt kertomaan, että mikä on kiinnostavaa visiossa ja missä haluaisi olla mukana. Suunnitelmat vievät todellisuutta aina vision suuntaan. Visiot eivät tule vain päästä, vaan myös sydämestä. Niissä on mukana innostusta ja jopa intohimoa. (Tuominen 2010, s. 1a-9.)

2.6 Tutkimusmenetelmät

Opinnäytetyön tuloksena syntyvän työkalun tutkimusmenetelmäksi valikoitui havainnointitutkimus. Käytettävä tutkimusmenetelmä on luonteva valinta toiminnan kehittämisen nykytilan selvittämiseen. Havainnointitutkimuksen soveltuvuutta ja teoriaa käsitellään omassa osiossa tarkemmin.

Yksi vaihtoehto olisi ollut haastattelut työntekijöiden kanssa, mutta tällöin suuri osa kenttätöskentelyn tiedonkeruusta olisi jäänyt verbaalisen tiedon varaan. Tätä asiaa käsitellään tutkimusmenetelmän luotettavuuden arvioinnissa. Haastattelut voisivat olla kuitenkin toiminnan kehittämisen tukena hyvä asia.

Tuloksena syntyvässä työkalussa parannustarpeiden konkretisointiin käytetään arvovirtakuvausta. Yhdessä havainnointitutkimuksen havaintojen kirjauslomakkeen kanssa pyritään luomaan arvovirtakuvaus kohderyhmän toiminnasta kunnossapidossa eri työtehtävissä. Arvovirtakuvauksen pohjalta pystytään konkreettisesti havaitsemaan ja laskemaan tehollinen (lisäarvoa tuottava) työaika suhteutettuna kokonaiseen työaikaan. Analyysin kautta pystytään laskemaan mahdollinen saavutettavissa oleva hyöty kehitystoimenpiteiden avulla. Tavoitteet työkalun käyttämisellä on havaita esteet toiminnassa sujuvan virtauksen onnistumisessa.

Itse kehitystoimenpiteisiin opinnäytetyössä esitetään käytettäväksi työkaluiksi 5S-työkalua sekä viiden miksi-kysymyksen tekniikkaa. 5S-työkaluun liittyy myös olennaisesti Pareto-analyysi. Kyseiset työkalut sidotaan Demingin ympyrään jatkuvan kehityksen prosessin osana, kuten PDCA-mallia käsitellessä esiteltiin Demingin ympyrän linkittyminen jatkuvaan kehittämiseen.

2.6.1 Havainnointitutkimus

Havainnointitutkimuksessa havainnot kohdistuvat ihmisten toimintaan ja havainnot suorittaa tutkija. Tiedot havainnoista voi tallentaa esimerkiksi muistiinpanoilla tai kuvaamalla. (Jyväskylän yliopisto 2014.)

Havainnoijan rooli voi olla ulko- tai sisäpuolinen suhteessa tutkimuskohteeseen. Havainnoinnin ulkopuolisuuden tai sisäpuolisuuden taso voi vaihdella suuresti ääripäiden välillä. Sisäpuolisuuden näkökulmasta havainnointi voi muodostua osallistavaksi havainnoiksi. Tällöin tutkija toimii osana havainnoitavaa tilannetta ja yhteisöä. (Jyväskylän yliopisto 2014.)

Tieteellinen havainnointi on erilaista arjen havainnointiin verraten. Arkitilanteissa havainnointi ei ole niin tarkkaa ja systemaattista kuin tieteellisessä toiminnassa. Koottavan tiedon tulee olla tarkkaa ja noudattaa alkuperäistä ongelmanasettelua. Havainnointi suoritetaan todellisessa tilanteessa. Havainnoinnin tiedonkeruu edellyttää esisuunnittelua, koska kerättävän tiedon täytyy olla hyvin jäsennettyä sekä luotettavasti että tarkasti dokumentoitu. (Anttila 1998.)

Opinnäytetyön työkalussa hyödynnettävässä havainnointitutkimuksessa tutkija on osaksi ulko- ja sisäpuolinen. Tämä johtuu siitä, että tutkimuksen tutkijan rooli on työyhteisössä työnjohdollinen. Tällöin työntekijöiden työsuoritteet saattavat edellyttää työnjohdollisia toimenpiteitä eri työvaiheissa.

Työtehtävät voivat olla moninaisia ja usein ennalta-arvaamattomia valitulla kohderyhmällä. Tämän vuoksi havaintojen tekeminen on haasteellista, koska varsinaista ennalta määritettyä runkoa ei voida tehdä työsuoritteille. Tutkimuksessa kiinnitetäänkin huomiota tutkittavan ryhmän toimintaan.

Havainnointitekniikka suunnitellaan joko jäsenneltyinä tai jäsentämättöminä havaintoina. Jäsennetty havainnointitekniikka tarkoittaa sitä, että havainnoitavat kohteet jäsennellään etukäteen. Jäsentämättömässä tekniikassa kaikki havainnot tallennetaan tai kirjataan muistiin. Tämän jälkeen koottu aineisto jäsennetään jälkikäteen. (Anttila 1998.)

Kuten aikaisemmin mainittiin, kohteeksi valitun havainnoitavan ryhmän työtehtävät ovat suuremmalta osin ennalta määrittämättömiä. Tämä tarkoittaa, että havainnointitekniikka on jäsentämätön ja havainnot jäsennetään jälkikäteen. Tutkiessamme ryhmän toimintaa ja ongelman asettelun liittyessä tehokkuuteen, täytyy jäsennystyökalun palvella tätä tarkoitusta.

Havainnoinnin aikana voi siis tulla ennalta-arvaamattomien työtehtävien suorittamisen tarpeita. Havainnointi tapahtuu kuitenkin ennalta määritetyille pohjalle (havainnointilomake), mutta tietoa jäsennellään ja luokitellaan havainnointijakson jälkeen.

Jäsentämätönkin havaintotekniikka vaatii kuitenkin esisuunnittelua. Tutkimuksen tavoite täytyy määrittää sekä päättää havainnoilta vaadittava tarkkuus. Tapahtumalajit täytyy jakaa tutkimuksen tavoitteiden mukaisesti ja niiden tulee palvella tutkimusta olemalla tarpeeksi yksityiskohtaisia. Tutkimuksen kuluessa kuitenkin nämä täydentyvät esille tulevien uusien seikkojen myötä. (Anttila 1998.)

2.6.2 Havainnointitutkimuksen luotettavuuden arviointi

Luotettavuus koostuu edustavuudesta sekä tarkkuudesta. Tähän vaikuttaa suoraan havaintojen täsmällisyys ja harhattomuus. Jos ei ole syytä olettaa virheiden syntyä havaintoihin suuntaan tai toiseen, tällöin harhattomuus on hyvällä tasolla. Täsmällisyyttä voidaan lisätä lisäämällä havaintojen lukua. (Anttila 1998.)

Valitun menetelmän etuna on todellisuudesta tehdyt havainnot. Tällöin tehdään havaintoja puhtaasti silloin kuin asioita oikeasti tapahtuu. Havaintoihin ei tällöin tule ylimääräisiä tulkintoja. Tilanteet, josta havaintoja tehdään, ei ole sidottu verbaliiseen kommunikointiin. Myös havainnoinnin kohteena olevan ryhmän motivaation taso olla osallisena tutkimukseen ei ole riippuvainen havainnoivassa tutkimusmenetelmässä. (Anttila 1998.)

Havaintotutkimus täytyy pyrkiä esittelemään työntekijöille sellaisena tutkimuksena, joka tulee edistämään heidän työn sujuvuutta tulevaisuudessa esille tulleiden ongelmatekijöiden eliminoimisen seurauksena. Tämä näkökanta voi toimia hyvänä motivaatitekijänä työntekijöiden osallistumiseen tutkimukseen. On kuitenkin luonnollista olettaa, että motivaatioaste olla tutkimuksessa mukava vaihtelee suuresti eri henkilöiden kesken. Tämän vuoksi havainnointitutkimuksen luonne puhtaasti todellisuuteen perustuvana ja riippumattomana motivaatiosta on hyvä lähtökohta tutkimusaineiston luotettavuudelle.

Havainnointitutkimuksen luotettavuus riippuu paljon havainnoinnin oikeasta suorituksesta. Havainnointivirheitä voi tulla esimerkiksi muistiinpanojen vääristä kirjauksista. Jos havainnointitutkimus on osallistava, tarkkailtavien asioiden määrä ja laajuus pyrkii supistumaan havainnoinnin kuluessa. Tällöin myös asioiden kirjaaminen voi viivästyä ja jälkikäteen lisättävät merkinnät voivat olla puutteellisia tai vääristyneitä. (Anttila 1998.)

Ihmisen havainnointi on aina jonkinlaista vuorovaikutusprosessia. Tutkija kokee asioita oman näkemyksen mukaan. Tällöin tutkijan käsitys asioista saattaa olla erilainen kuin muilla havainnoinnin kohteella olevilla henkilöillä. Jos tutkijalla on tietty rooli osana havainnointia, voi tutkija saada vain rajoitettuja kokemuksia havainnoinnin kohteesta. Tutkimusmenetelmässä on aina tarve jäsenyykselle ja ymmärrykselle. Tällöin sekavuus häviää, kun havaintojen ymmärrys lisääntyy. (Anttila 1998.)

Tutkimusmenetelmän haasteita ovat resurssivaatimukset ja menetelmän hallinta. Hallintaan liittyy olennaisesti kysymykset siitä, mitkä havainnot liittyvät tutkimuksen kohteena olevaan ilmiöön. (Anttila 1998.)

Tutkimuskohteena on tutkijalle tuttu aiheympäristö. Työtehtävät sekä -ympäristö ovat pääosin tuttuja. Havainnot tutkimuskohteena olevasta ryhmän toimenpiteistä ovat siis ymmärrettävissä. Havaintoja tehdessä on syytä kuitenkin muistaa eri näkökanta havainnoitsijana sekä tutkimuksen kohteina olevien välillä. Tällöin korostuu havaintojen tekemisen tarkkuus ja objektiivinen näkökanta.

Osallistavan havainnoinnin aikana tapahtuvassa kommunikoinnissa täytyy kiinnittää huomiota nonverbaaliseen sekä verbaaliseen kommunikointiin. On tärkeää tutkijana olla tietoinen kyseisten osa-alueiden eri viestintämuodoista, jotta olennainen informaatio ei jää havainnoimatta. (Anttila 1998.)

Havainnointitutkimuksen aikana työnjohdon ollessa paikalla työsuoritukseen ja sitä kautta havaintoihin saattaa vaikuttaa esimiehen läsnäolo havainnointipaikalla. Tutkimuksessa otetaan tietoisesti etäisempää roolia itse työsuorituksen ajaksi. Aivan kuten normaalistikin työsuoritukset tapahtuisivat valtaosin ilman esimiehen läsnäoloa kenttäolosuhteissa. Tällöin täytyy kiinnittää kommunikointiin huomiota. Kommunikoinnin olisi tapahduttava samalla tavoin kuin normaalissa tilanteessa. On kuitenkin täysin oletettavaa, että havainnoinnin kohteena oleva ryhmä tai henkilö muuttaa käyttäytymistään ollessaan tietoinen havainnointitutkimuksesta.

Tutkimusta suorittavan tutkijan onkin otettava huomioon, että tutkimuksen aikana voi muodostua efekti kontrolloinnista. On syytä huomioida tämän vaikutus käyttäytymiseen. Tätä virhelähteen mahdollisuutta kannattaa vähentää varaamalla ensin pitkäkö aika mukana olemiseen ilman havainnointia. Tämä totuttaa tilanteeseen, joka on erilainen normaaliin ympäristöön nähden. (Anttila 1998.)

3 Opinnäytetyön tehtävä ja tarkoitus

Opinnäytetyön teoriaosuudessa tutkittiin aihepiiriä opinnäytetyötä varten. Tätä kautta saatiin ymmärrystä aihepiiristä ja miten aihepiiriä voidaan opinnäytetyön viitekehyksessä soveltaa. Teoriaosuudessa pystyttiin teoriakäsittelyn ohessa yhdistämään ja pohtimaan teoretietouden sovellettavuutta palvelutuotantoon ja erityisesti asiakasorganisaation tarpeita ajatellen. Tämän perusteella opinnäytetyön aihepiirille muodostui raamit ja aihepiirin ymmärryksen kautta tiukka rajaus keskittyen Lean-filosofian hyödyntämiseen ensimmäisten askeleiden ottamiseen.

3.1 Asiakasorganisaatio

Empower Oy on monikansallinen yhtiö, joka tarjoaa sähkö-, tietoverkko-, teollisuus- ja tiedonhankintapalveluita (Empower Oy 2014). Empower Oy SE–Sahatyksikkö toimii palveluntarjoajana kunnossapitopalveluille Stora Enson neljällä eri sahalla.

Palveluliiketoiminnan palvelusopimukset sovitetaan kunkin asiakkaan kunnossapitostrategian mukaiseksi. Kokonaiskunnossapidon lisäksi seisokkien ja vuosi- huoltojen systemaattinen läpivienti kuuluu Empower Oy:n tarjoamiin palveluihin. (Empower Oy 2014.)

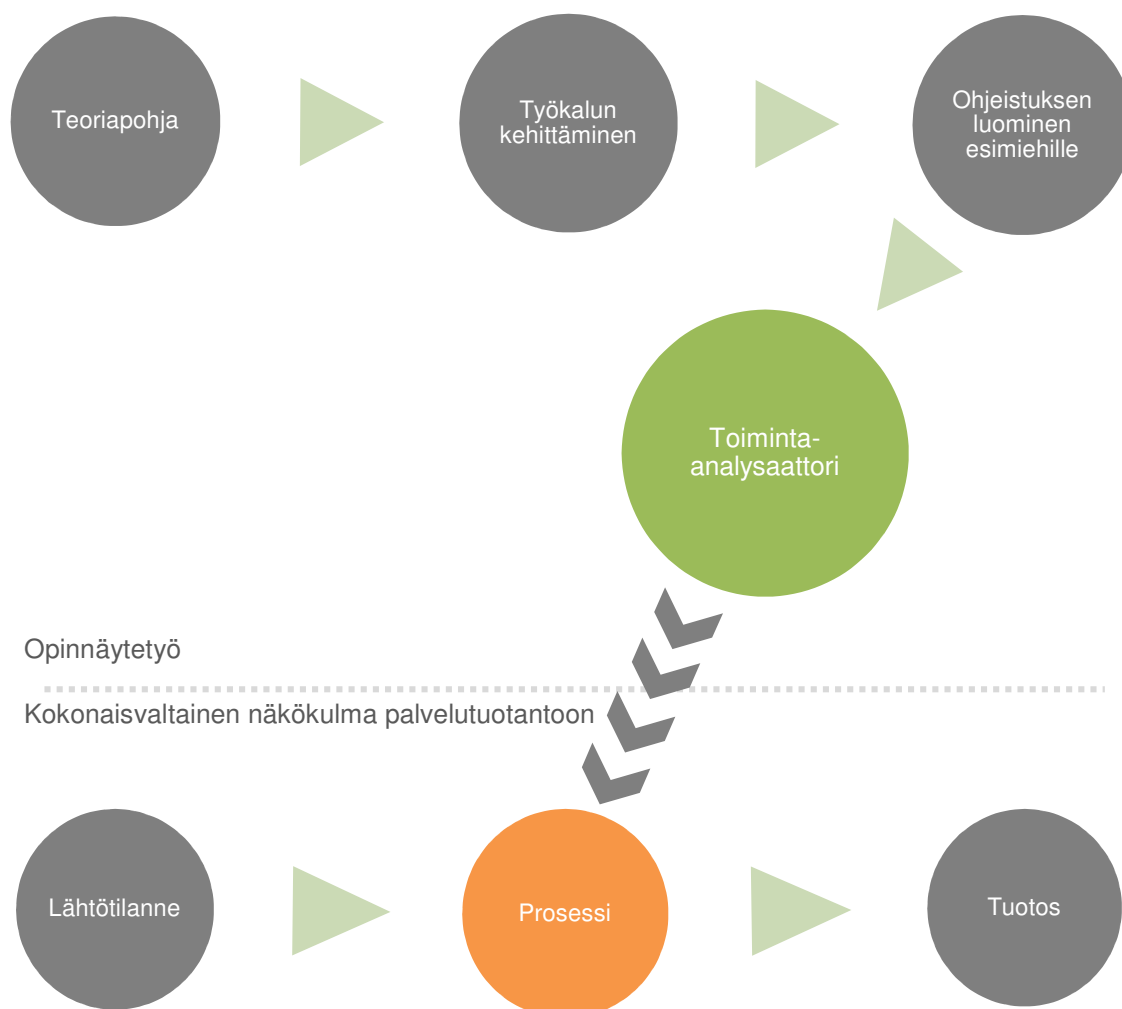
Syksyllä 2011 Stora Enso ulkoisti kunnossapidon liiketoiminnan Empower Oy:lle. Tuolloin Stora Enson neljän sahan kunnossapitohenkilöstö siirtyi Empower Oy:n palvelukseen. Ulkoistettavat paikkakunnat olivat Uimaharju, Honkalahti, Kitee sekä Varkaus.

3.2 Tavoite opinnäytetyölle

Opinnäytetyön tarkoituksena on luoda toimintamalli sekä työkalu kunnossapidon jokapäiväisten työtehtävien analysointiin. Työkalua käyttämällä voidaan selvittää erityyppisten työtehtävien tai työtilauksien suorittamisen tehokkuutta ja mikä on yritykselle sekä asiakkaalle todellista arvoa tuottavaa toimintaa.

Työkalua käyttämällä voidaan muodostaa tilastoa samantyyppisistä työtehtävistä ja siten selvittää mahdollinen potentiaalinen saavutettava hyöty kehittämistoimenpiteiden tuloksena. Lopputuloksena syntyvä työkalu perustuu arvovirtakuvaukseen. Mahdollinen saavutettava hyöty tukee päätöksiä kehitystarpeissa tulleiden asioiden edistämiseksi.

Opinnäytetyön lopputuloksena on konkreettinen työkalu ja ohjeistus työsuoritus- ten arviointiin. Työkalusta käytetään opinnäytetyössä nimitystä *Toiminta-analyyttisaattori*. Kuvio 14 esittää opinnäytetyön prosessia ja tavoiteasetantaa.



KUVIO 14. Prosessi sekä tavoite opinnäytetyölle

Koska opinnäytetyön toteutusrajapintana on työkalun luominen, pyrkii opinnäytetyö luomaan mallin prosessista, jolla voidaan kehittää systemaattisesti päivittäisen toiminnan tehokkuutta ja siten toimenpiteet ovat toistettavissa uudelleen joko samassa yksikössä tai muissa asiakasorganisaation yksiköissä. Tämä linkittää opinnäytetyön tavoitteet tuloksesta jatkuvaan kehittämiseen. Tuloksena syntyvän työkalun käyttäminen linkittyy hyvin vahvasti kokonaisvaltaisessa näkökulmassa palvelutuotannossa prosessin kehittämiseen.

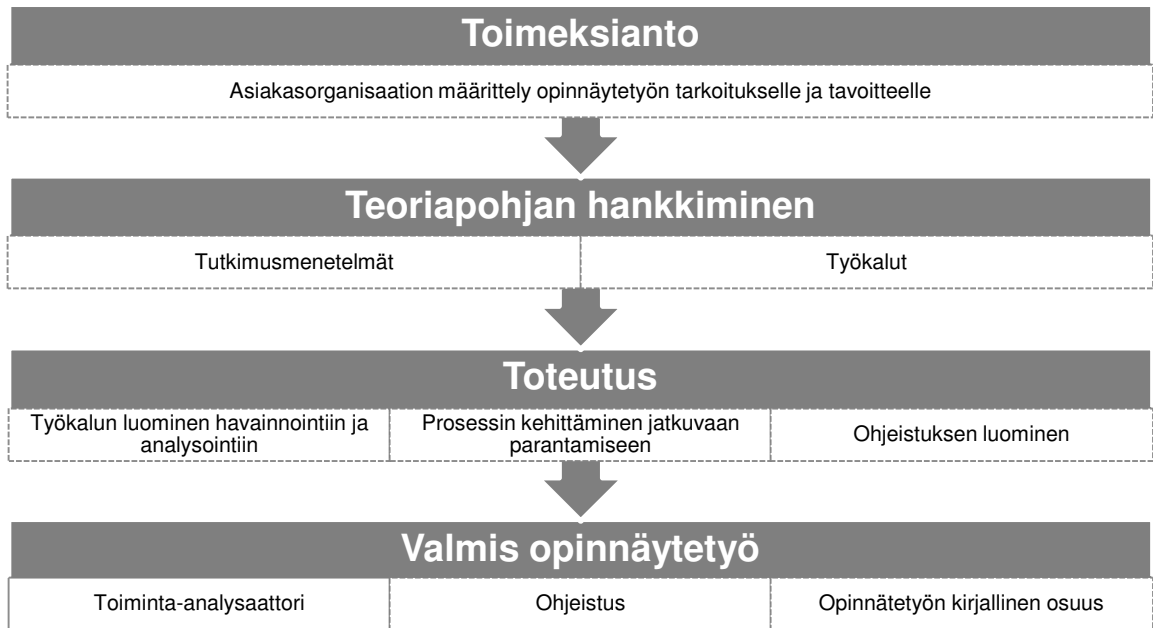
4 Opinnäytetyön toteutus

Opinnäytetyön perustana käytetään hyväksi kirjallisuutta teoriapohjan kartuttamiseksi. Teoriapohjan käsittelyyn liittyy hyvin vahvasti toiminnan kehittämiseen painottuvaa työkalujen tutkimista sekä opinnäytetyön tuloksena syntyvän työkalun käyttöön liittyvien tutkimusmenetelmien opiskelua.

4.1 Opinnäytetyön prosessi

Opinnäytetyö käynnistyi toimeksiannosta. Asiakasorganisaation yksikön päällikön asettamista toimintaa kuvaavista tavoitteista sekä tulevaisuuden visiosta määriteltiin viitekehys opinnäytetyölle.

Opinnäytetyön lopputuloksena syntyvä työkalu vaatii teoreettista pohdintaa sekä tutkimusmenetelmien että käytettävien työkalujen osalta. Teoriapohjan käsittelyn kautta voidaan siirtyä opinnäytetyön toteutukseen, jossa luodaan toimintaa analysoiva työkalu ja ohjeistus työkalun käyttöön. Samalla esitetään jatkuvan kehittämisen prosessi tukemaan työkalun käyttöä. Kuviossa 15 esitetään opinnäytetyön prosessikaavio.



Kuvio 15. Opinnäytetyön prosessi

4.2 Opinnäytetyön aikataulu

Opinnäytetyö koostuu kolmesta eri vaiheesta. Lisäksi kokonaisuuteen kuuluu vaihe neljä, joka on käyttöönotto mahdollisille kehitystoimenpiteille. Tämä neljän vaiheen kokonaisuus käsitetään asiakasorganisaatiossa projektina osana kunnossapidon kehittämistä. Opinnäytetyön aikataulu vaiheittain on esitetty taulukossa 5.

Taulukko 5. Opinnäytetyön aikataulu

Aikataulu	Toimenpide	Opinnäytetyön kirjallinen osuus
9/2014-12/2014	Tutkimustyökalujen ja –menetelmien määrittäminen	
10/2014-4/2015	Kehitystyökalujen teoria Työkalun kehittäminen	
4-5/2015	Tulosten esittely asiakasorganisaatiolle	
5 / 2015	Opinnäytetyön luovutus	Opinnäytetyön kirjallisen osuuden palautus

4.3 Työkalun luominen

Opinnäytetyön tavoitteena on luoda työkalu toiminnan analysointiin. Työkalun luominen edellyttää teoriapohjan sisäistämistä. Kuten kokonaisvaltaisessa katsauksessa palvelutuotantoon on todettu, operatiivisessa palvelutuotannon vaiheessa muuttuu asiakkaan ja palvelutoimittajan resurssit palvelusuoritteiksi. Tämä on kokonaisuudessa hyvin keskeinen asia palvelutuotannon onnistumisen kannalta. Työkalusta käytetään nimitystä toiminta-analysointitooli. Kyseinen työkalu keskittyy juuri tämän vaiheen analysointiin.

Yksi tavoitteista opinnäytetyölle on ollut tutkia Lean-menetelmien soveltuvuus palvelutuotannon kehittämiseen. Kuten Leanin taustaa käsittelevässä teoriaosuudessa todettiin aikaisemmin Lean-tuotantofilosofian käsittelyssä, Lean-ajattelussa ei ole kyse pelkästään kappaletavaratuotannosta. Ajatusmaailmaa voidaan hyödyntää monille eri palvelualoille myös, jos sisäistetään sanoma Lean-ajattelusta.

4.3.1 Työkalun sijoittuminen Leanin abstraktiotasolle

Työkalussa käytetään hyväksi Lean-ajattelun tai Toyotan tuotantojärjestelmän peruseriaatteita. Periaatteet esiteltiin Lean taustaa käsittelevässä kappaleessa. Työkalussa erityisesti korostuvat seikat arvon määrittämisestä lopullisen asiakkaan näkökulmasta, virtauksen vaiheiden tunnistaminen ja virtauksen optimoiminen. Työkalu sijoittuu Lean-filosofiassa matalalle abstraktiotasolle.

Työkalun käyttö ohjaa matalalle abstraktiotasolle sijoittumisesta huolimatta jatkuvan parantamisen malliin. Tätä kautta organisaation Lean-ajattelulle on olemassa edellytyksiä siirtyä ajan saatossa Lean-ajattelussa matalalta ylemmälle tasolle abstraktiotasoa ajatellessa.

4.3.2 Tehokkuuden määrittely

Resurssi- ja virtaustehokkuutta käsittelevässä teoriaosuudessa tuli hyvin selkeä kuva, että loppuasiakkaan taholta työn arvoa tarkasteltuna virtaustehokas toimintatapa tuottaa paremman asiakastytyvyyden karrikoidusti ajatellen. Toimintanalysointia kehittäessä on tehty tietoinen päätös, että arvoa tuottava työ tarkastellaan loppuasiakkaan näkökulmasta ja toiminnan kannalta tarkastellaan toiminnan tasoa virtaustehokkuuden kannalta. Virtaustehokkuuden laskentakaava on esitetty kaavassa 2. Kyseistä kaavaa hyödynnetään toiminta-analysointin laskennassa.

Virtaustehokasta toimintatapaa käytettäessä virtausyksikkönä nähdään asiakkaan tarve saada palvelua kunnossapito-osastolta omassa ongelmatilanteessa. Tällöin virtausyksikön havainnointiajan tarkastelu alkaa asiakkaan yhteydenotosta kunnossapito-osastolle ja päättyy siihen, kun kunnossapito on suorittanut työn loppuun niin asiakkaan tarpeen tyydyttämiseen kuin pakollistenkin työvaiheiden osalta.

Asiakkaan taholta arvoa tuottavaa työtä tarkasteltaessa voidaan siis tehdä johtopäätös, että kaikki työ, mitä kunnossapito suorittaa, ei ole asiakkaan mielestä hänelle arvoa tuottavaa työtä. Kyseiset työvaiheet saattavat olla kuitenkin palveluntarjoajalle arvokasta työtä. Tässä vaiheessa intressit arvoa tuottavasta työstä saattavat olla ristiriidassa. Arvo kuitenkin määritellään asiakkaan näkökulmasta Leanin periaatteiden mukaisesti. Tästä voidaan johtaa johtopäätös toiminta-analysaattorin käyttöön, että on kolmenlaista luokittelua työvaiheelle; hukka, pakollinen työ ja arvoa tuottava työ. Kuten Lean-filosofian arvon virtaamisessa käsiteltiin asiaa. Virtaustehokkuuden kannalta tarkasteltuna asiakkaan arvoa saama aika on pitkä suhteessa kokonaisaikaan, joka työsuorituksessa menee, kuten virtaustehokkuuden teoriaosiossa on esitetty.

Tehokkuuden analysoinnin toivotaan tuottavan tulokseksi uusia havaintoja ja ajatuksia toiminnan kehittämiseen virtauksen sujuvuuden parantamiseksi. On tärkeää muistaa myös teoriaosuudessa esitetty ajattelutapa välittömistä ja välillistä tarpeista. Välittömien tarpeiden tyydyttäminen virtaustehokkaalla toimintatavalla ehkäisee välittömiä tarpeita ja hukan muodostumista toissijaisten tarpeiden tyydyttämisen jäämisestä turhana työnä pois.

Tehokkuuden määrittelyyn ja sen analysointiin liittyy olennaisesti hukan tunnistaminen työvaiheista. Hukan tunnistamista käsiteltiin omassa luvussa ja opinnäytetyössä nojaututaan Toyotan määrittelemiin seitsemään hukan eri tyyppiin. On syytä myös muistaa tehokkuusparadoksia käsittelevässä luvussa käsitteiksi tulleet tehottomuuden kolme eri muotoa, jotka kyllä linkittyvät Toyotan seitsemän eri hukan tyyppin osatekijöiksi.

4.3.3 Havainnointi toiminnasta

Toiminta-analysaattorin datan keräämiseen hyödynnetään havaintotutkimusta, koska havainnot kohdistuvat ihmisten toimintaan. Havainnointitutkimuksen teoriaosuutta käsitellessä tuotiin esille tutkimuksen peruseriaatteita.

Peruseriaatteissa työkalun tiedonkeruulomaketta suunniteltaessa täytyy ottaa huomioon, että tutkimuksen aikana syntyvät havainnot täytyy pystyä luotettavasti ja yksityiskohtaisesti dokumentoimaan. Havainnointilomaketta kehittäessä perusajatuksena onkin asetettu, että havainnointijakson aikana on jäsenelty lomake, johon pyritään kirjaamaan yksiselitteisesti vain olennainen tieto. Osan tiedoista pystyy täydentämään jälkikäteen muistiinpanojen pohjalta. Näin ollen tutkijan huomio pysyy kohdennettuna havainnoitaviin tapahtumiin mahdollisimman paljon.

Havainnointitutkimuksessa on syytä pitää mielessä havaintojen kirjaamisen nopeus, tarkkuus sekä vaivattomuus. Tähän tutkimukseen käytetään taulukkoratkaisua, jossa tapahtumat saadaan sidottua aikaan. Lisätietoina kirjataan havainnot tapahtumasta tai paikasta. Kuviossa 16 on esitetty esimerkinomaisesti havaintojen kirjaaminen. Sama lomake löytyy kokonaisuudessaan liitteestä 1.

EMPOWER		HAVAINTOLOMAKE					
TOIMINTA-ANALYSAATTORI							
	Tarkastelujakso alkoi	12:00	S = suunniteltu kunnossapito H = häiriökorjaus M = muut työt				
	Työsuorituksen luonne	S					
		Luokitus (x)					
Positio	Toiminnallisuus / työvaihe	Huomio	Työvaihe loppui	Anyoa	Pakko	Hukka	Työvaiheen kesto
1	Työmääräimen tulostaminen kunnossapitojärjestelmästä		12:10	x			0:10
2	Siirtyminen huoltoautolle		12:15		x		0:05
3	Ajaminen tasaamolle		12:27		x		0:12
4	Työmaan tarpeiden kartoitus		12:37	x			0:10
5	Siirtyminen huoltoautolle		12:40		x		0:03
6	Ajaminen korjaamolle		12:50		x		0:10
7	Työkalujen etsintä		13:00		x		0:10
8	Työkalujen ottaminen		13:02	x			0:02
9	Siirtyminen sahan varaosavarastolle		13:03		x		0:01
10	Varaosien etsintää	Varaosia ei löytynyt	13:13		x		0:10
11	Siirtyminen alapajan varastolle		13:15	x			0:02
12	Varaosien etsintää toisesta varastosta		13:25		x		0:10
13	Varaosan ottaminen ja siirtyminen huoltoautolle		13:30	x			0:05
14	Ajaminen tasaamolle		13:40		x		0:10

Kuvio 16. Havaintojen kirjaaminen lomakkeelle

Havainnointijakson alkaessa virtausyksikön tarpeen impulssista on tärkeää sisäistää havainnointitutkimuksen peruseriaatteista totuttelujakson merkitys. Tämä vaikuttaa työtehtävien luonnolliseen suorittamiseen ja siksi onkin syytä työkalun ohjeistuksessa käydä läpi totutteluajan merkitys, kuten havainnointitutkimuksen teoriaosuudessa on esitetty.

Havaintotutkimuksen aikana tutkija kirjaa tulostetulle lomakkeelle positioittain työvaiheet. Työvaiheille määritetään loppumisajankohta ja työvaiheen luokittelu. Mahdollisesti kirjataan myös lisähuomioita työvaiheesta. Aloitusajankohta merkitään myös lomakkeelle sekä työsuorituksen luonne.

4.3.4 Kerätyn tiedon analysointi ja raportin luominen

Havainnointitutkimuksen tuotoksena syntyvä data täytyy analysoida, että siitä voidaan tehdä johtopäätöksiä. Opinnäytetyön tavoitteena asetetun työkalun luomisen yksi osa-alue on automaattinen datan analysointi ja raportointi.

Kerätyn datan analysointiin käytetään hyväksi arvovirtakuvausta. Tämän työkalun käyttö auttaa ymmärtämään palvelun tuotevirtausta läpi prosessin, kuten kyseisen työkalun teoriaosuudessa on todettu. Kerätyn datan käsittely arvovirtakuvauksessa tarkoittaa opinnäytetyössä kehitetyn työkalun kannalta, että positioittain kirjatut työvaiheet sidotaan aikajanelle työkalun automaattisesti luomassa raportissa. Esitystapa poikkeaa arvovirtakuvauksen teoriaosuuden aikajanassa esitetystä kaaviossa (hukka arvovirrassa) johtuen teknisen toteutuksen hankaluudesta Excel-ohjelmistolla.

Huolimatta tästä arvovirtakuvauksesta saa kuvan työsuorituksen etenemisestä. Arvovirtakuvauksessa on eroteltuna arvoa tuottava ja pakollinen työ sekä hukka. Nämä määritellään havainnointijakson loputtua kirjaamalla paperilta havainnointitapahtumat havainnointilomakkeen Excel-versioon. Tällöin luokitellaan myös hukan tyyppi, jos työvaiheen tyyppi on hukkaa asiakkaan näkökulmasta.

Hukan luokittelussa tehokkuusparadoksissa esitetyt kolme tehottomuuden muotoa (uudelleen aloittaminen, tehtävien siirto ja toissijaisten tarpeiden tyydyttäminen) voidaan lokeroida väärään toimintamalliin esitetyissä hukan tyypeissä. Hukan luokittelukenttä ilmestyy taulukossa automaattisesti korostetuksi. Tämä auttaa tutkijan kirjaamistarkkuuteen, jota korostettiin havainnointitutkimuksen teoriaosuudessa. Kuvio 17 esittää lomakkeen täyttöä kirjaamisvaiheessa.

Työvaihe loppui	Luokitus (x)			Työvaiheen kesto	Hukan luokittelu (x)									
	Arvoa	Pakko	Hukka		Yliprosessointi	Työsuorituksen korjaaminen	Virheellinen toimintamalli	Odottelu	Tarpeeton liikkuminen	Työkalujen etsiminen	Varaosien etsiminen			
12:10		x		0:10										
12:15			x	0:05				x						
12:27			x	0:12				x						
12:37	x			0:10										
12:40			x	0:03				x						
12:50			x	0:10				x						
13:00			x	0:10						x				
13:02	x			0:02										
13:03			x	0:01				x						
13:13			x	0:10									x	
13:15	x			0:02										
13:25			x	0:10									x	
13:30	x			0:05										

Kuvio 17. Havaintojen hukan luokittelu

Luokittelun jälkeen työsuoritteesta saatavalla raportilla kuvataan työsuorituksen arvovirran kuvaus. Kuvio 18 esittää erään työsuorituksen arvovirran muodostumista. Työsuorituksesta muodostuva raportti on esitetty kokonaisuudessaan kuviossa 19. Raportti löytyy myös liitteenä liitteestä 2.

Työvaihe	Suhteellinen osuus työsuorituksesta
Työmääräimen tulostaminen kunnossapitojärjestelmästä	4,76 %
Siirtyminen huoltoautolle	2,38 %
Ajaminen tasaamolle	5,71 %
Työmaan tarpeiden kartoitus	4,76 %
Siirtyminen huoltoautolle	1,43 %
Ajaminen korjaamolle	4,76 %
Työkalujen etsintä	4,76 %
Työkalujen ottaminen	0,95 %
Siirtyminen sahan varaosavarastolle	0,48 %
Varaosien etsintää	4,76 %
Siirtyminen alapajan varastolle	0,95 %
Varaosien etsintää toisesta varastosta	4,76 %
Varaosan ottaminen ja siirtyminen huoltoautolle	2,38 %
Ajaminen tasaamolle	4,76 %
Tulityöpaikan suojaus	4,76 %
Korjaustyö	14,29 %
Työkalun hakeminen korjaamolta	4,76 %
Korjaustyö	14,29 %
Siirtyminen korjaamolle	4,76 %
Työkalujen palauttaminen	4,76 %
Kunnossapitojärjestelmään työn raportointi	4,76 %
Arvoa lisäävät työtehtävät ovat vihreällä	
Pakolliset työtehtävät ovat sinisellä	
Hukkaa lisäävät työtehtävät ovat punaisella	

Kuvio 18. Arvovirtakuvaus raportista

Arvovirtakuvauksesta voidaan poimia nopealla vilkaisulla työsuorituksen arvovirrasta osiot, jotka eivät tuota asiakkaalle arvoa. Kyseisen kuvauksen perusteella pystytään tekemään johtopäätöksiä työsuoritteen onnistumisesta sekä saavutettavasta potentiaalista resurssien vapautumisesta muuhun käyttöön, jos hukkaa ei olisi ajallisesti esiintynyt havainnoitavassa työsuorituksessa.

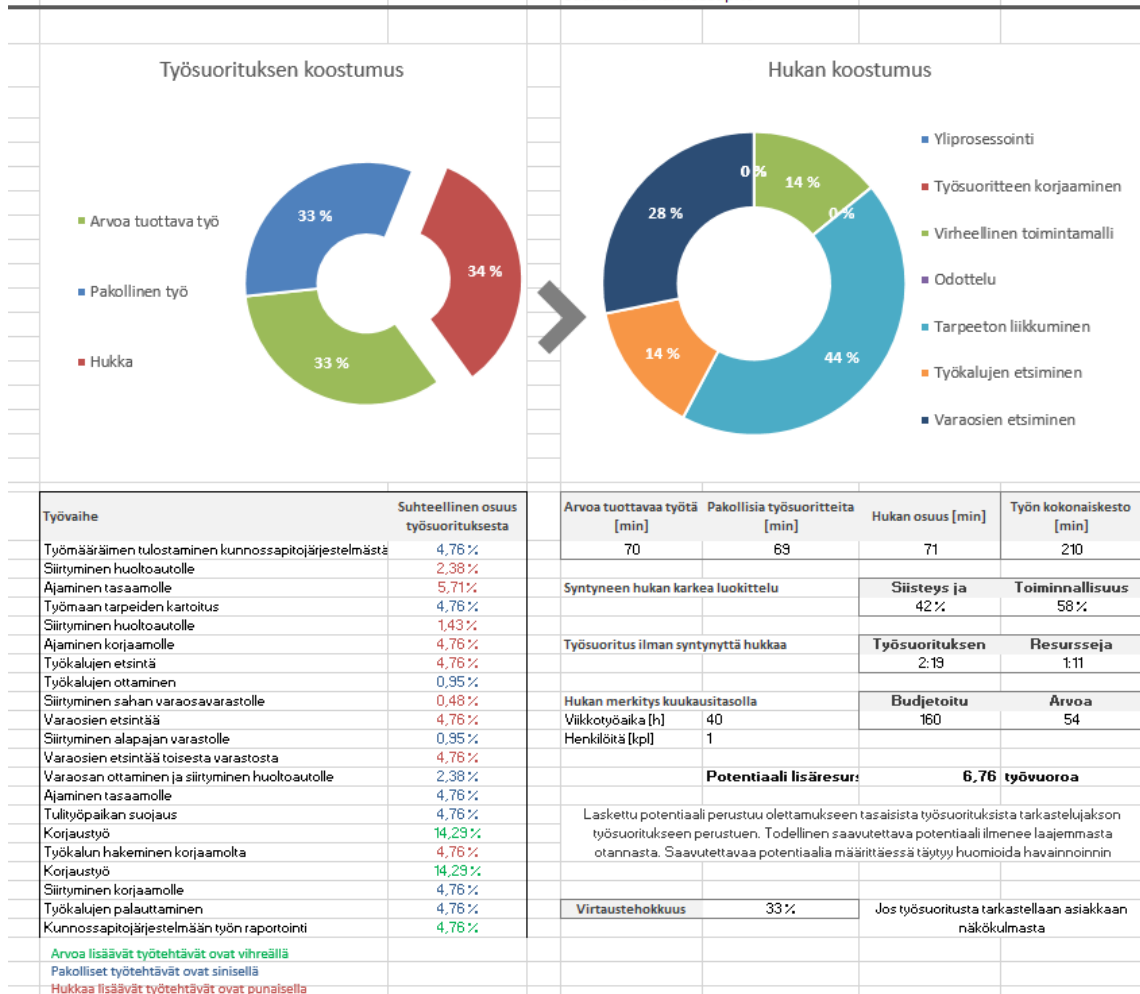
Jos ajatellaan tehokkuutta ja siitä johdettua virtaustehokkuutta – kuten teoriapohjan käsittelyssä todettiin – virtaustehokkuudessa pyritään maksimoimaan virtausyksikön prosessissa olevan arvoa tuottavan ajan osuus. Arvovirtakuvaus havainnollistaa hyvin esimerkiksi pareto-analyysillä potentiaalisia kehityskohteita.

RAPORTTI TYÖSUORITUKSESTA

Työsuorituksen luonne

16.4.2015

Suunniteltu kunnossapito



Kuvio 19. Raportti työsuorituksesta

Esitetyn raportin laskenta perustuu tutkijan luokittelemaan hukkaan (Toyotan luokittelemat seitsemän eri hukan päätyyppiä sovellettuna). Hukan summaisuus pu-
 retaan osiin havainnollistamaan eri hukan tyyppien osuutta. Syntynyt hukka on
 raportissa jaoteltu karkeasti kahteen eri osaan suuremman linjauksen muodosta-
 miseksi. Tämä helpottaa työkalujen ja toimenpiteiden valitsemista kehittämistoi-
 menpiteisiin. Kaksi karkean tason hukkaa on jaoteltu toiminnallisuuteen ja siisteys-
 teen ja järjestykseen liittyväksi.

Tunnuslukulaskennassa luodaan myös suuntaviivaa, mitä työsuoritteessa esiintynyt hukka tarkoittaa suuremmassa mittakaavassa. Yksittäisen työsuorituksen luoman hukan merkitys kuukausitasolla voi olla yllättävää. Esimerkkinä käytetyssä raportissa yksittäisen työsuoritteen synnyttämä hukka merkitsee, että kuukaudessa samanlaisia työsuoritteita tehtäessä menetetään jonkin verran arvoa tuottavaa työaika. Tästä voidaan laskea mikä on hukan osuus aikana kuukaudessa. Hukan osuus on resursseihin saavutettavissa oleva lisäpotentiaali, joka jalostaa arvoa tuottavaa työtä. Tämä ajatellaan raportissa siten, että menetetty potentiaali olisi sama kuin palkkaisu lisäresurssin lasketuksi ajaksi kuukaudessa luomaan lisää kyvykkyyttä tehdä palvelutoimintaa ja tyydyttämään asiakkaan tarpeita.

Ajatellessa menetettyä potentiaalia ja sitä kautta esimerkiksi ulkopuolisen työvoiman tilaamista paikkaamaan resurssivajetta, voidaan laskea myös euromääräinen summa menetetyille potentiaalille, vaikka sitä ei suoraan voisi tulkita toimintamallin vuoksi. Esimerkiksi asentaja ei tiedä, mitä työnantajalle maksaa, jos hänen työsuoritteessa on tullut tietyn verran hukkaa. Suuremmassa mittakaavassa hukka kumuloituu ja saattaa ilmetä toissijaisia tarpeita asiakkaan taholta. Näitä tarpeita tyydyttämään palkataan ulkopuolista työvoimaa, joka maksaa tietyn työpanoksen suorittamisen verran. Kuten Liker ja McGraw-Hill totesivat teoriaosuudessa esitettyssä toteamuksessa, aika on rahaa palveluoperaatioissa. Tätä laskentaa ei ole raporttiin huomioitu, mutta tieto on koostettavissa esimerkiksi suuremmasta tilastollisesta massasta.

Työkalun käyttö tekee automaattisesti koontirivin työsuoritteesta, joka voidaan insertoida suuremman datan koonnin merkityksessä joko tietokantaan tai toiseen taulukkoon omalle riville. Koontirivi sisältää olennaiset avainluvut työsuoritteesta sekä työsuoritteen tyyppin. Näin voidaan suuremmasta datasta tehdä pitkän linjan johtopäätöksiä toteutuneen datan pohjalta. Aivan kuten Toyotan oppien mukaan tehdään päätökset pitkän linjan filosofian mukaisesti, kuten Leanin taustalla olevissa periaatteissa teoriaosuudessa esiteltiin asiaa. Koontirivin tunnusluvut ovat esitettyinä kuviossa 20.

Tilastoon vieminen												
Työsuorituksen pituus	Työvaiheiden LKM	Arvoa tuottava työ	Pakollinen työ	Hukka	Yliprosessointi	Työsuorituksen korjaaminen	Virheellinen toimintamalli	Odottelu	Tarpeeton liikkuminen	Työkalujen etsiminen	Varaosien etsiminen	Työsuorituksen tyyppi
210	21	70	69	71	0	0	10	0	31	10	20	S

Voit syöttää käsin tai kopioida ja liittää yllä olevat lukuarvot erilliseen tilastotiedon keräämiseen tarkoitettuun taulukkoon

Kuvio 20. Koontirivi työkalusta tilastolliseen analysointiin

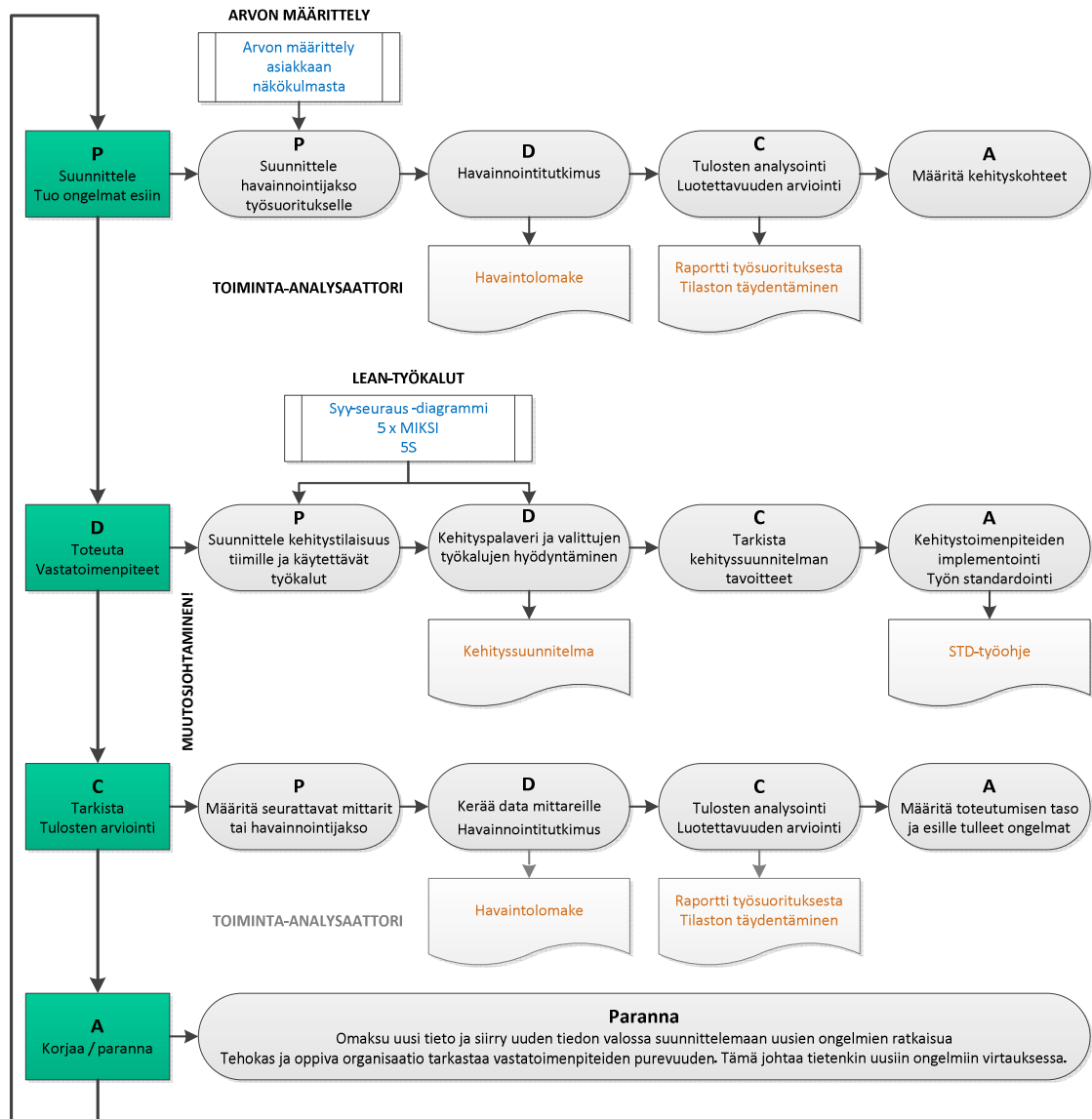
4.4 Toiminnan suuntaaminen jatkuvaan parantamiseen

Toiminta-analysointia käyttäminen havaintotutkimuksen analysointiin tuottaa tietoutta nykytilasta. Kun toimintaa lähdetään kehittämään, täytyy muistaa mitä toiminnan kehittämisen teoriaosuudessa on mainittu kehittämisestä ylipäätään. Perinteinen yksittäinen kehitystoimenpide kohdistuu yhteen prosessin vaiheeseen. Kehittävä vaikutus voi olla kyseisessä osaprosessissa huomattavakin, mutta kokonaisprosessin kannalta ei niin merkittävä.

Lean-filosofia todettiin teoriapohjan tutkimisen tuloksena keskittyvän jatkuvaan väsymättömään parantamiseen. Työkaluja ja periaatteita toiminnan kehittämiseen esitettiin teoriaosuudessa monia. Täytyy kuitenkin muistaa, että työkalujen implementointi on vain osa Lean-järjestelmää, kuten teoriaosuudessa valotettiin työkalujen käytön ja kokonaisen ajattelutavan välistä suhdetta.

Opinnäytetyössä pyritään esittämään kehittämistoiminnan konsepti jatkuvaan parantamiseen. Konseptiin tai prosessiin liittyy teoriaosuudessa käsiteltyjä useita tekniikoita, periaatteita sekä työkaluja. Tuloksen kannalta esitetty kehittämisprosessi pyritään esittämään suuren mittakaavan prosessikuvaajana, jossa eri prosessivaiheisiin liittyvät menetelmät, periaatteet ja työkalut pyritään yhdistämään ja linkittämään prosessin kulkuun aikajaksolla. Näin tavoitteena on luoda punainen lanka ja opas linjaesimiehille navigoida läpi kehittämisprosessin kohti onnistunutta päämäärää toiminnan kehittämiseen virtaustehokkaaksi.

Jatkuvan parantamisen malli muodostuu PDCA-mallin ympärille. PDCA-malli on tullut moneen kertaan vastaan teoriapohjan tutkimisessa. PDCA-malliin yhdistettäessä periaatteet ja työkalut hukun minimoimiseen palveluoperaatioissa voidaan opinnäytetyö tuloksena syntyvän osa-alueen osan jatkuvan kehittämisen prosessin katsoa täytyneen. Kuvio 21 esittää prosessikaaviota kokonaisprosessista. Prosessiin on sidottu toiminta-analysaattorin käyttö sekä Lean-työkalujen hyödyntäminen.



Kuvio 21. Prosessikaavio jatkuvaan parantamiseen

Esitetyn konseptin jatkuvan kehittämisen malli pohjautuu vahvasti PDCA-malliin. Prosessikaaviosta voidaan havaita, että jokaisen PDCA-mallin vaihe voi sisältää myös aliprosessin PDCA-menetelmällä. Teoriaosuudessa käsiteltiin PDCA-mallin läheistä linkittymistä hukun eliminoimiseen ja jatkuvaan parantamiseen. Opinnäytetyössä on pyritty huomioimaan tätä linkittymistä valittaessa lähestymistapa prosessikaavion luomiseen.

Pääprosessin P-vaiheessa suunnitellaan tiedon kerääminen ja päätetään millaiseen työsuoritteeseen kiinnitetään huomiota. Työsuoritteen valitseminen voi tapahtua joko korkealla tai matalalla tasolla. Esimerkiksi korkealla abstraktiotasolla tarkastelun kohteena voisi olla alihankintatoiminnan organisointi. Keskivaiheella voisi esimerkiksi olla työsuunnittelu ja matalan abstraktiotason työsuorite liittyisi suorittavan työn analysointiin, kuten hakkurin terien vaihto.

P-vaiheessa määritetään asiakkaan näkökannasta arvoa tuottava työ. Tässä aliprosessissa on tärkeää huomioida asiakkaan intressit. Toiminta-analysointorin käyttö liittyy hyvin vahvasti P-vaiheeseen. Toiminta-analysointorin perusidea on tuoda ongelmat näkyväksi tieteellisin menetelmin. Pääprosessin P-vaiheen aliprosessi tuottaa tulokseksi dataa toiminnasta sekä yksittäisen työsuoritteen raportin.

Työsuoritteen raportin luotettavuus täytyy arvioida. Tässä tulee ottaa huomioon seikat, jotka tulivat esille teoriaosuuden tutkimisessa havainnointitutkimuksen luotettavuuden arvioinnissa. Luotettavuuden arvioinnista kirjoitetaan ohjeistukseen huomioitavia seikkoja työkalun käytön yhteyteen.

Pääprosessin D-vaiheessa hyödynnetään edellisen vaiheen hankittua tietoutta. Tietouden perusteella täytyy havaita juurisyöt hukalle sekä suunnitella vastatoimenpiteet hukun vähentämiseksi. Juurisyiden selvittämiseen teoriaosuudessa käsiteltiin sopivia työkaluja. Niiden hyödyntäminen yhdessä tiimin kanssa on olennainen osa D-vaiheen onnistumista ajatellen. Tässä kohtaa on syytä muistaa Toyotan filosofian mukaisesti työntekijöiden osallistaminen, kuten teoriaosuudessa käsiteltiin. Teoriaosuudessa tuli myös ilmi, että Jeffrey K. Liker on nähnyt

kahdeksantena hukkatyyppinä työntekijän luovuuden käyttämättä jättämisen. Olisi siis hukan luomista prosessiin, jos työntekijöiden näkemyksiä ei huomioida kehitystoimenpiteitä luodessa. D-vaihe tuottaa dokumentaatiota kehityssuunnitelman sekä standardoitujen työohjeiden muodossa.

Pääprosessin C-vaiheessa tarkastetaan D-vaiheen toimenpiteiden toteutumisen taso. Tarkastus voi perustua havainnointiin kuten alun perin määrittäessä työsuorituksen arvovirtaa P-vaiheessa tai määritetyt tavoitteet voivat olla myös erikseen kuvattuja mittareita tai visuaalista seuranta esimerkiksi 5S:n tuloksena. Tavoite on kuitenkin kyseisessä pääprosessin vaiheessa suunniteltujen toimenpiteiden seuranta.

On huomioitava, että siirtyminen D-vaiheesta C-vaiheeseen edellyttää organisaatiokulttuurilta kyvykkyyttä kyseenalaistaa vanhat toimintamallit ja kykyä muuttaa niitä. Organisaatiokulttuurin tavoitellessa tätä tilaa on tärkeää pitää mielessä muutosjohtamisen merkitys tavoitteiden onnistumisen kannalta, kuten teoriaosuudessa käsiteltiin organisaatiokulttuurin osiossa.

Pääprosessin A-vaiheen kautta siirytään jälleen P-vaiheeseen parantuneen tietoisuuden saattamana. Jatkuvan kehittämisen malli luo tietoutta esimerkiksi toiminta-analysointin koontirivin kautta tietokantaan, jolloin Lean-filosofian mukaisesti voidaan tehdä johtopäätöksiä pitkän tähtäimen periaatteella.

Jatkuvan parantamisen mallissa korostuvat erityisesti vaihtelun poistaminen prosessista sekä hukan minimointi. Vaihtelun poistaminen voidaan linkittää hyvin vahvasti työn aikatauluttamiseen ja kunnossapitojärjestelmän hyödyntämiseen opinnäytetyöntekijän näkökannan mukaan.

4.4.1 Vaihtelu toiminnassa

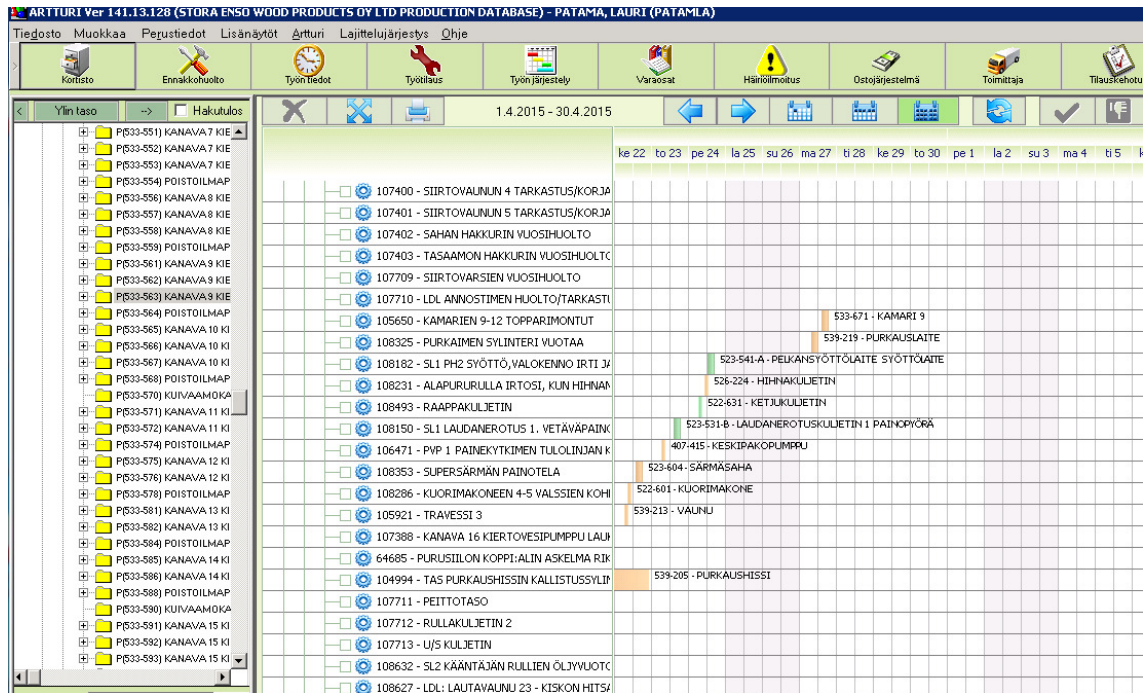
Teoriaosuudessa käsiteltiin vaihtelua prosessissa. Vaihtelun minimoiminen esitettiin olevan yksi avainratkaisu ja lähtökohta tehokkaalle toiminnalle. Vaihtelun vähentämiseen prosessissa liittyy olennaisesti tärkeässä roolissa teoriapohjan

mukaisesti työn tasapainottaminen sekä standardoitu työ tai standardiaikojen määrittäminen työsuoritteille. Tämä siksi, koska töiden aikatauluttaminen todettiin turhaksi, jos töiden läpimenoajat vaihtelevat.

Jos ajatellaan vaihtelua, asiakkaan kysynnän sovittaminen on tyypillistä palveluoperaatioissa. Teoriaosuudessa käytettiin esimerkkiä lääkärin vastaanottoajoista.

Empower Oy Uimaharjun yksikössä on töitä aikataulutettu resurssien mukaisesti opinnäytetyöntekijän toimiessa linjaesimiehenä kunnossapito-organisaatiossa. Aikatauluttaminen tasaa kysyntää ja tulovirtaa suorittaville resursseille. Teoriapohjassa käsitellyssä periaatteessa aikataulujen tasapainottaminen ja sen linkittyminen työmäärän tasapainottamiseen tuli hyvin selväksi. Myös prosessilaissa kuvatussa kaavassa kolme keskeneräisten virtausyksiköiden ja jaksonajan tulosta määrittävään läpimenoaikaan tulee kiinnittää suurta huomiota. On siis tärkeä tavoite pitää keskeneräiset virtausyksiköt sopivalla tasolla resursseihin nähden. Hyvä tehokkuus edellyttää hyvää resurssitehokkuutta sekä virtaustehokkuutta.

Aikatauluttaminen töille on ensiarvoisen tärkeää työn tasapainotuksessa. Toinen tasapainotuksessa tärkeänä pidetty asia teoriaosuudessa oli standardoitu työ. Aikatauluttaminen vaatii tiedon työn suorittamisen kestosta. Opinnäytetyön tekijän omakohtainen kokemus kunnossapidon toiminnasta paikallisessa yksikössä on se, että vakioituja työsuoritteita ei ole ainakaan virallisella tasolla. Teoriapohjan tutkimisen perusteella vaihtelun poistamiseen prosessissa esittää standardoitujen työsuoritteiden implementointia yrityksen käyttöön. Kuvio 22 esittää aikataulua Stora Enson sahojen käyttämästä kunnossapitojärjestelmästä ja sen aikataulunäkymästä.



Kuvio 22. Artturi-kunnossapitojärjestelmän työaikataulukutus

Yllä kuviossa 22 esitetystä aikataulukuksesta työmääräimien aikataulukuksessa on ensiarvoisen tärkeää määritellä työsuorituksen tavoiteaika. Näin ollen aikataulukuksen realistisuus pysyy luotettavalla tasolla. Standardoitujen töiden aikataulukuttaminen olisi luonnollisesti helppoa aikajanelle.

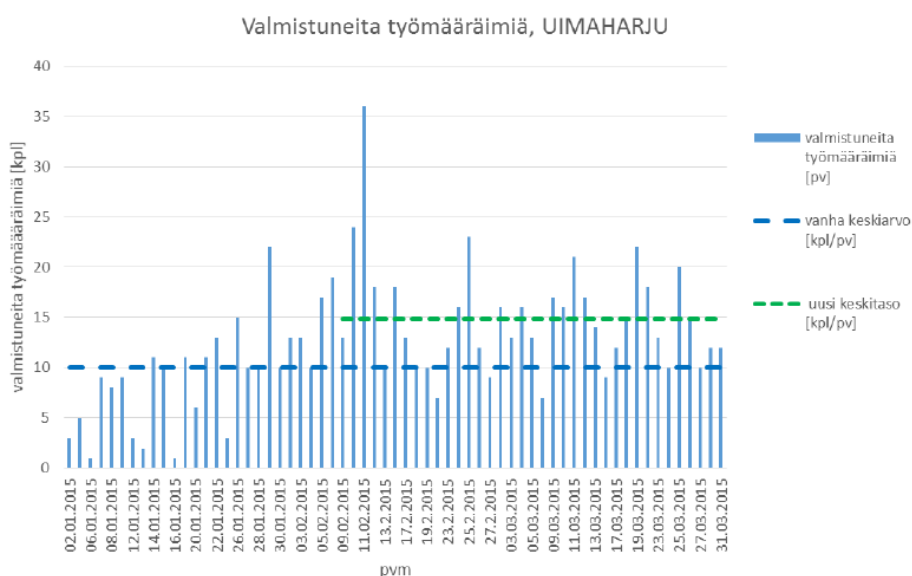
Standardoitujen työsuoritteiden muodostaminen linkittyy vahvasti PDCA-malliin. Kyse on siis jatkuvasta työsuorituksen parantamisesta. Parantamiseen liittyvät työkalut ovat voivat jälleen olla esitettyjä menetelmiä liittyen esimerkiksi arvovirtakuvaukseen ja 5S-menetelmään. Kyse on siis jatkuvasta väsymättömästä parantamisesta.

Esimerkkinä voisi standardoidun työsuorituksen muodostamisen osa-alueiksi mainita työajan keston, tarvittavat työvälineet sekä tarvikkeet. Kyseinen standardoitu työsuorite voisi olla esimerkiksi standardityökortti, jonka ennustettavuus toteutumisesta olisi erityisen hyvä. Tämä helpottaisi aikataulun muodostamista resursien kuormituksen suunnittelussa.

Jos ajatellaan standardoitujen työsuoritteiden kehittämistä, kannattaa pitää mielessä teoriaosuuden Toyotan filosofian taustaperiaatteet korkeammalla tasolla. Jos ajatellaan korkeampaa abstraktiotasoa kuin Lean menetelmänä tai työkaluna, voidaan kuvitella organisaation siirtyvän korkeammalle tasolle kyvykkyydessä. Tason kaksi kyvykkyys oli oppimiskyvykkyys (kyky parantaa arvon tuottamista) Fujimoton mukaan. Tasolla kolme Fujimoton mukaan kehittämiskyvykkyyden saavuttaessa organisaatiolla on kyky kehittää kyvykkyksiä.

Teoriaosuudessa esitetyn The Toyota Wayn mukaisista 14:sta periaatteista osa liittyvät työntekijöiden kehittämiseen. Näistä periaatteista kannattaa muistaa työntekijöiden opettaminen ja osallistaminen toimintatavan kehittämiseen.

Empower Oy:n Uimaharjun yksikössä on tehty päätös, että jokainen suoritettava työ täytyy olla kunnossapitojärjestelmässä. Jos ajatellaan vaihtelun poistamista työmäärän tasapainottamisella, tämä on hyvä päätös. Päätöksen johdosta voidaan ohjata resursseja tarkemmin ja tasapainottaa virtausyksiköiden tulovirtaa (lääkäriin ajanvarauksen esimerkki). Kuvio 23 esittää työmääräimien tason noston kehittymistä.



Kuvio 23. Työmääräimien määrän kehitys (Ylönen 2015)

Mielenkiintoista työmääräimien järjestelmässä olemisessa olisi seurata vakioitujen työsuoritteiden osuus työmääräimistä. Jatkuvan parantamisen mallissa kohti tehokkaampaa toimintaa vakioitujen työmääräimien tai työsuoritteiden osuuden trendin täytyisi olla nouseva ja näin ollen vaihtelu toiminnassa entistä pienempää.

4.4.2 Hukan poistaminen

Kuten teoriaosuuden käsittelyssä todettiin, hukan poistamisessa on tärkeää havaita välillisen ja välittömän työn eroavaisuus sekä niiden linkittymistä ensisijaisiin ja toissijaisiin tarpeisiin. Esimerkiksi ensisijainen virtausyksikön tarve on alitehoinen kompressorin toiminta, jolloin välitön työ liittyy kompressorin toimintakuntoon saattamiseen. Toissijainen tarve virtausyksiköllä olisi saada lisäkompressori täysitehoisen paineilmatuotannon saamiseksi. Tämä johtaa välilliseen työhön, jos asennetaan toinen paineilmakompressori ensimmäisen rinnalle sen sijaan, että ensimmäinen kompressori olisi välittömästi saatettu 100 % kuntoon. Tällöin paineilman tuotanto olisi ollut riittävää ja ensisijainen tarve olisi tyydytetty. Välillistä työtä täytyy siis minimoida, jos ajatellaan kokonaistehokkuutta palvelutuotannossa.

Hukan tunnistamisessa ja poistamisessa käsiteltiin teoriaosuudessa hukan eri tyyppejä. Kaikille tunnistetuille hukille ei välttämättä tarvita monimutkaisia tilastoja, vaikka lähdetään selvittämään hukan taustasyitä. Tilastojen monimutkaisuuden sijasta voidaan valita tunnollinen ja yksityiskohtainen ongelmanratkaisumenetelmä, kuten teoriaosuudessa selvitettiin käsitellessä viiden miksi-kysymyksen tekniikkaa. Yhdistämällä tämä tekniikka esimerkiksi kalanruotoanalyysiin, hukan taustasyiden selvittämisestä tulee melko monipuolinen ja yksityiskohtainen. Taustasyyn selvittämisessä kehitystoimenpiteet ovat helppoja kohdentaa, kuten teoriaosuudessa selvitettiin Toyotan käytännöllistä ongelmanratkaisuprosessia. Prosessiin liittyy hyvin selkeästi standardointi.

Standardointiin liittyy hyvin läheisesti myös 5S-menetelmä, jonka voi katsoa liittyvän hyvin läheisesti hukan poistamiseen. 5S-työkalu tukee tasaisen virtauksen luomista oikein käytettynä ja se tekee ongelmat näkyviksi.

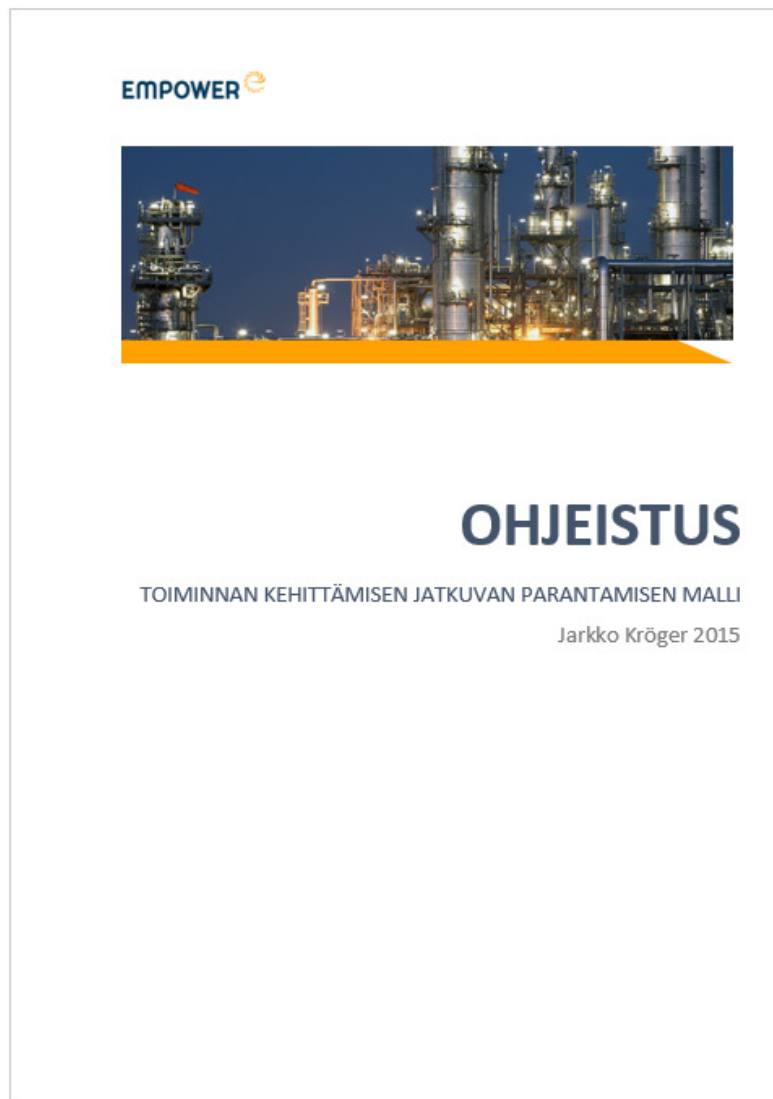
Opinnäytetyössä kehitettyä toiminta-analysointia käyttämällä Value Stream Mapping-tekniikka taustalla tekee työsuoritteista tilastollista sekä näkyvää. Esitetyt työkalut yhdistettynä työsuorituksen arviointiin muodostaa työkalupakin esimiehelle sekä koko tiimille avaimet toiminnan kehittämiseen. Työkalut yhdistettynä PDCA-malliin luodaan edellytys jatkuvalla parantamiselle.

4.5 Ohjeistuksen luominen

Teoriaosuudessa on tutkittu monia työkaluja ja niiden käyttöä on pohdittu palvelutuotannossa. Työkalujen sitominen jatkuvaan parantamiseen (PDCA-malliin) voi olla hankalaa asiaan perehtymättömälle. Jos ajatellaan Leanin abstraktiota-soja ja johdon tietoista päätöstä Lean-kulttuurin suuntaan kehittämisessä, jatkuvan parantamisen prosessikin tulisi olla standardoitua työtä jo sen perusteella, mitä teoriaosuudessa käsiteltiin työsuoritusten standardoimisen merkitystä. Jos esimies analysoi työtä ja määrittelee tiimin kanssa kehityskohteita työsuoritukselle, kyseinen prosessi on myös työsuorite, joka tulisi olla standardoitu vaihtelun ja hukan minimoimiseksi.

Ohjeistus tukee esimiehen toimintaa arjessa, joka voi olla hektistäkin riippuen toiminnan sujuvuuden tasosta. Esitetty jatkuvan parantamisen prosessimalli voi olla hankalasti lähestyttävä joillekin henkilöille. Siksi lyhyt ja ytimekäs ohje on tarpeen avaamaan mallia. Ohjeistus on liitteenä 3.

Ohjeistuksen ymmärtämisen edellytyksenä on ymmärtää opinnäytetyön teoriasällön perusteet Lean-filosofiasta ja menetelmistä. Ohjeistus on pikemminkin tukena punaisena lankana kuin minimaalisena teoriaa käsittelevänä käsikirjana. Liian suppea teoreettinen käsittely on opinnäytetyön tekijän mielestä riskialtista, koska Lean-periaatteet voitaisi tulkita väärin tai vajavaisina. Ohjekäsikirjan kansilehti esitetään kuviossa 24.



Kuvio 24. Esimiesten ohjeistuksen käsikirjan kansi 2015

5 Tulokset

Opinnäytetyön toteutuksessa käsiteltiin tuloksiin johtanutta prosessia. Konkreettiset tulokset opinnäytetyölle ovat teoria-aineiston tutkiminen, toiminta-analysaattori sekä jatkuvan kehittämisen malli ja sen ohjeistus. Opinnäytetyön tässä osiossa käsitellään prosessissa syntyneiden tuloksien purkamista ja perustelua.

5.1 Teoria-aineiston tutkimisen tulokset

Lean-käsite on ollut opinnäytetyön tekijälle tuttu eri asiayhteyksissä ennestään. Kuitenkin käsitteen ymmärtäminen on ollut varsin pintapuolista aiemmin. Vasta opinnäytetyön teoriaosuuteen perehtyminen avasi käsitteen laajuutta enemmän. Lean-käsitteen eri abstraktiotasoja käsiteltiin asianomaisessa luvussa. Vasta eri abstraktiotasojen sisäistäminen avartaa kyseisen filosofian laajuuden, joka voi olla elämäntavasta työkaluun tai siltä väliltä.

Lean-tuotannon peruseriaatteet tulivat teoriaosuudessa selväksi. Prosessilakien sekä eri työkalujen teoriaopiskelun kautta opinnäytetyössä pystytään soveltamaan teoreettista viitekehystä käytäntöön työkalun (Toiminta-analysaattori) sekä ohjeistuksen luomiseen. Monet työkalut ja Lean-menetelmät nojautuivat vahvasti jatkuvaan kehittämiseen ja PDCA-malliin. PDCA-mallin teoreettinen käsitteily ja ymmärtäminen ovat siis perusteltua opinnäytetyön tuloksien onnistumiseksi.

Kokonaisuudessaan teoriapohjaa käsiteltäessä tuloksena voi sanoa, että Lean-filosofian implementointi esimerkiksi yrityksen organisaatioon on pitkä prosessi. Kuten kappaleessa Lean käsitteenä todettiin, Toyotan tuotantojärjestelmän talo koostuu monista elementeistä ja ihmiset ovat siinä suuressa keskiössä jatkuvan parantamisen muodossa. Voidaan aistia, että kyse on suuresta muutoksesta yrityksen toimintakulttuurissa.

Teoriapohjan käsittelyn tuloksena esitetyt työkalut ja niiden implementointisuunnitelma ovat ensiaskel kohti Lean-toimintaympäristöä (Toyotan tuotantojärjestelmän talon perusta). Täytyy kuitenkin muistaa eri abstraktiotasot Lean-käsitteestä ja että työkalut ovat kuitenkin vain työkaluja.

Kuten teoriaosuudessa käsiteltiin, on Lean-filosofia linkitetty vahvasti kappaleta-varatuotantoon. Opinnäytetyön tuloksena voisi todeta Lean-tekniikoiden tai Lean-filosofian soveltuvan palvelutuotantoon hyvin. Kyse on periaatteista, jotka täytyy huomioida johtamisessa ja toiminnassa.

Tuloksena teoriaosuuden tutkimisesta on opinnäytetyön kirjallinen osuus. Kirjallisessa osuudessa on esitetty teoriapohja Lean-filosofian ja Lean-työkalujen ymmärtämiseen sekä niiden pohjalta jalostusprosessi opinnäytetyön kahden muun osa-alueen tuloksiin.

5.2 Toiminta-analysaattori

Opinnäytetyön yksi tuloksen osatekijä on toiminta-analysaattori. Toiminta-analysaattorin tiedonkeruussa sovelletaan havainnointitutkimusta. Havainnoinnin aikana kerätyn datan luokittelu tapahtuu jälkikäteen Excel-taulukossa, jossa on kaavoilla rakennettu auttava automatiikka.

Kerätty data luokitellaan hukaksi, arvoa tuottavaksi tai pakolliseksi työksi. Luokittelu tapahtuu Leanin periaatteiden mukaisesti asiakkaan näkökannasta. Datan luokittelun jälkeen toiminta-analysaattori antaa raportin automaattisesti, jossa ilmenee työsuorituksen koostumus.

Koostumuksesta erotellaan hukka. Hukka jaetaan eri osiin perustuen Toyotan luokitteluun sovellettuna palveluliiketoiminnan ympäristöön. Kyseisestä luokittelusta voidaan havaita piirakkakaaviosta erisuuruisten hukkatyyppien suuruus. Tämä vastaa eräällä tavalla Pareto-analyysin asetantaa.

Lisäksi toiminta-analysaattorin raportti laskee havainnointijakson aikana tapahtuneen työsuoritteiden virtaustehokkuuden. Samalla estimoidaan saavutettavaa potentiaalia, jos hukkaa ei olisi työsuoritteessa ollut.

Toiminta-analysaattorista voidaan poimia koontirivi avainlukuista datan keräykseen tarkoitettuun Excel-tiedostoon. Tässä data jaotellaan vielä työsuoritetyypeittäin. Tätä kautta on mahdollista pidemmän ajanjakson aikana tehtyjen havainnointien perusteella koostaa kokonaisempaa keskimääräistä kuvaa toiminnan tasosta.

Toiminta-analysaattorin tietojen syöttölomake sekä analysaattorin tuottama raportti löytyvät liitteestä 2. Liitteen analysaattorin datassa on havainnoitu erästä työsuoritusta esimerkinomaisesti.

Tutkijana näkisin tämän pohjalta kehitetyn työkalun olevan askel kohti tuotantokyvykkyyttä, joka on kyky parantaa arvoa. Tuotantokyvykkyyttä käsiteltiin Leanin taustaa käsittelevässä osiossa yhtenä kolmen eri tason kyvykkyydestä. Työkalun käyttäminen tukee myös Lean-ajattelua siten, että parannusten prosessissa täytyy pohjautua tieteelliseen perustaan. Aivan kuten Leanin taustaa käsittelevässä luvussa on esitetty. Työkalu tuottaa tietoutta prosessista ja esitetyt menetelmät sopivat hyvin toimintaa havainnoivaan tutkimukseen.

5.3 Jatkuvan kehittämisen malli

Kolmas opinnäytetyön tuloksien osa-alueesta on jatkuvan kehittämisen malli. Näkyvin tulos jatkuvan kehittämisen mallissa on prosessikaavio ja siihen liittyvä ohjeistus. Jatkuvan kehittämisen prosessiin liittyy olennaisesti vaihtelun sekä hukan poistaminen. Toiminnan on oltava jatkuvaa, sillä on hyvin epätodennäköistä, että kaikki hukka poistuu prosessista kerralla. Prosessikaavio tukeutuu PDCA-malliin ja yhdistää kehitetyn toiminta-analysaattorin ja Lean-työkalujen käyttöä.

Toiminta-analysointin käyttö on osa jatkuvan kehittämisen mallia ja tuottaa tietoutta prosessissa esiintyvistä hukasta. Pitkällä aikajaksolla kerätyn tietouden luotettavuus paranee, koska työsuoritteet kompensoivat toisiaan vähentäen yksittäisen työsuorituksen vaikutusta kokonaisuudessa.

Jatkuvan kehittämisen mallia toteuttaessa tietous Leanin periaatteista lisääntyy ajan myötä. Näin organisaatio oppii toimintansa kehittämisen periaatteet ja saavutettavan hyödyn.

Ohjeistus liittyy jatkuvan kehittämisen prosessin toteuttamiseen. Ohjeistukseen on pyritty tuomaan teoriaosuudesta ydinperiaatteita viitekehikseksi tukemaan prosessissa etenemistä. Teoriaosuutta on ohjeistukseen hankala avata kiteytettynä ja on kuitenkin oletettavaa, että syvällisempi ymmärtäminen edellyttää teoriapohjaan tarkempaa perehtymistä ja vaatii mahdollisesti kouluttajan alkusysäykseen. Ohjeistus pyrkii olemaan ohjenuorana esimiehelle ja mahdollisimman visuaalinen nopeaa toiminnan ohjaamista varten. Visuaalisuus pelkistettynä voi auttaa yhdistämään teoretietouden päivittäiseen toimintaan.

6 Pohdinta

Opinnäytetyön toteutuksessa esitettiin tuloksiin johtanutta prosessia sekä prosessin tuloksena syntyneitä tuloksia. Tuloksissa purettiin tuloksien soveltuvuutta ja perustelua. On perusteltua pohtia opinnäytetyötä kokonaisuutena läpi kokonaisprosessin, sillä opinnäytetyön aihepiiri on laaja.

6.1 Tulosten tarkastelu

Tulosten tarkastelussa pohditaan tulosten soveltuvuutta käytäntöön. Tulosten perusteella tehtyjä havaintoja vertaillaan nykytilaan sekä pohditaan jatkokehitysideoita. Pohdinnassa otetaan myös lintuperspektiiviä, mitä virtaustehokkuus tarkoittaa nykypäivän Suomen markkinatilanteessa.

6.1.1 Palvelutuotannon linkittyminen

Kokonaisvaltainen palvelutuotanto ja sen prosessinäkökulma linkittyy hyvin Lea-filosofian jatkuvaan prosessin parantamiseen. Tätä kautta toiminnan kehittäminen johtaa parempaan asiakastyytyväisyyteen. Teoriaosuudessa oli tärkeää lähestyä opinnäytetyön aihepiiriä ensin palvelutuotannon kokonaisnäkökulmasta ja sen osa-alueena olevan prosessiosion kautta siirtyä tarkastelemaan prosessin kehittämistä sekä avata prosessilainalaisuuksia sekä niiden syy-seuraus-suhteita. Opinnäytetyössä tässä onnistuttiin.

Lähtökohtana on ymmärtää tyytyväisen asiakkaan merkitys. Palveluun tyytyväinen asiakas on melko varmasti halukas kasvattamaan yhteistyön tasoa yhteistyökumppanin kanssa, jonka kokee olevan palveluaitis asiakkaan suuntaan ja asiakkaan antama impulssi palveluntuottajalle tuottaa koko ajan arvoa asiakkaan näkökulmasta katsottuna. Tästä voisi vetää johtopäätöksen, että tyytyväinen asiakas voi kasvattaa palveluntuottajan tulovirtaa, jolloin palveluntuottajan johdon talousmittareissa pitkällä aikajänteellä indikoituu yhtiön taloudellinen menestys huolimatta siitä, että resurssitehokkuus ei ole maksimaalisella tasolla.

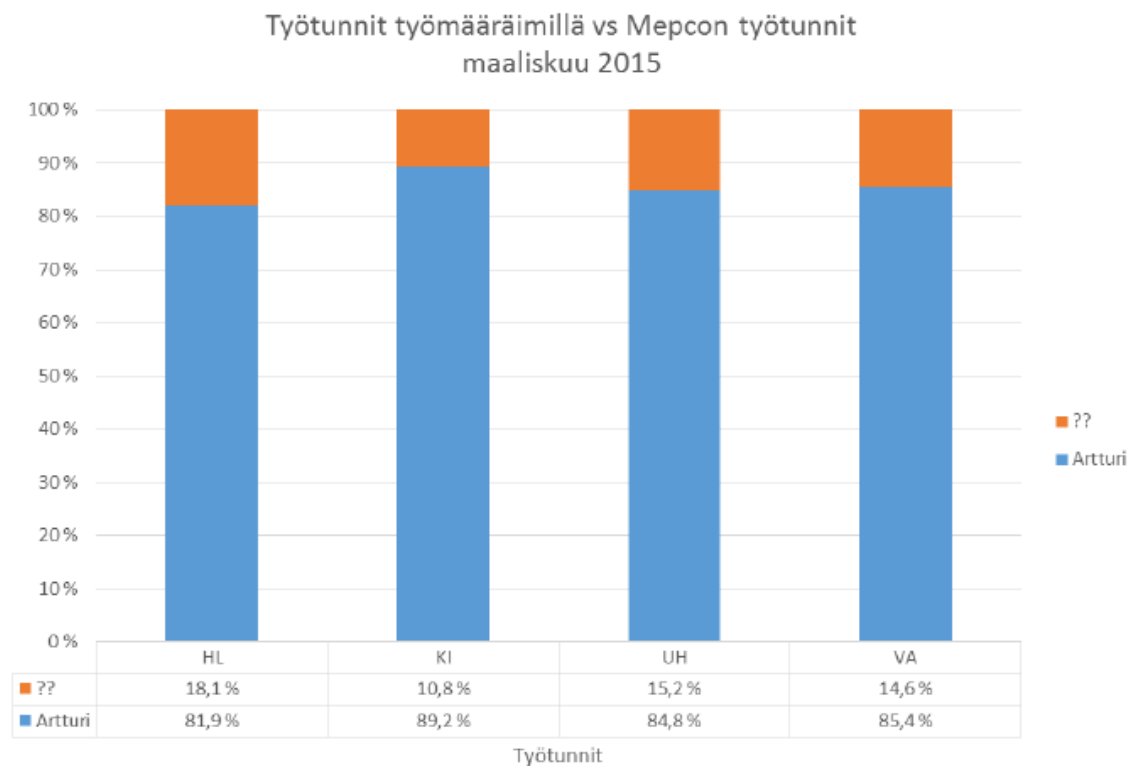
6.1.2 Tehokkuus palvella asiakasta

DNA Business on nähnyt asiakastyytyväisyyden linkittyvän asiakaskokemukseen, joka yhden määritelmän mukaan on seurausta asiakkaan palvelun arvioista ja niihin liittyvistä tunteista. Nämä syntyvät vuorovaikutustilanteista toimittajan ja asiakkaan rajapinnassa. Vuorovaikutustilanne voi olla esimerkiksi se, miten asiakas kohdataan palvelukatkoksen aikana, kun haetaan nopeaa ratkaisua. Yritysasiakkaiden näkökulmasta katsottuna hyvään asiakaskokemukseen liittyy palveluntarjoajan kyky reagoida nopeasti markkinatilanteeseen. Hankittavan palvelun täytyy täyttää laadulliset ja suorituskykyiset kriteerit. (Taloussanommat 2015.)

DNA Businessin näkökohtaa mukailee myös Lean-filosofian näkökanta asiakkuuden hoitamisesta arvon virtauksen käsittelyssä Womackin ja Jonesin mukaan. Toimittajan kyky palvella asiakasta asiakkaan eri tarpein on tullut hyvin selvästi esiin. Tämä edellyttää organisaatiolta virtaustehokasta toimintatapaa.

Teoriaosuudessa esitettiin resurssi- ja virtaustehokkuuden eri katsontakannat. Havaittiin, että virtaustehokas toimintatapa palvelee asiakkaan tarpeita parhaiten. Virtaustehokas toimintatapa ei ole kuitenkaan resurssitehokas ja näin ollen lyhyellä aikajänteellä sen valinta toimintastrategiaksi on taloudellisten tavoitteiden toteutumisen suhteen kynnyskysymys. Kuitenkin opinnäytetyön teoriaosuutta tarkastellessa opinnäytetyön tekijälle muodostui vahva tunne siitä, että prosessilaidien kautta virtaustehokasajattelutapa olisi paras ratkaisu pitkällä aikavälillä. Virtaustehokas ajattelutapa johti nopeampiin läpimenoaikoihin ja sitä kautta parempaan asiakastyytyväisyyteen.

Lean-filosofia korostaa pitkän aikavälin taloudellisten tulosten merkitystä. Asiakkuuden merkitystä palvelutuotannossa käsiteltiin siten, että tyytyväinen asiakas voi olla halukas nostamaan yhteistyön tasoa ja sitä kautta muodostamaan suurempaa tulovirtausta palveluntarjoajalle. Organisaation täytyy siis soveltaa sekä virtaus- että resurssitehokasta toimintatapaa, mikä on hankalaa. Kuviosta 25 voidaan tarkastella Empower Oy:n neljän eri sahan kunnossapitojärjestelmään syötettyjen työtuntien ja palkanlaskentajärjestelmän maksettujen työtuntien suhdetta.



Kuvio 25. Maksetut sekä kunnossapitojärjestelmään syötetyt työtunnit (Ylönen 2015)

Kuviosta voidaan havaita kunnossapitojärjestelmään syötettyjen työtuntien määrän olevan 80–90 %:n välillä kokonaistyöaikaan nähden. Tästä voidaan tehdä kaksi johtopäätöstä: joko resurssit eivät ole 100 %:n kuormassa ja resursseilla on kapasiteettia käsitellä noin 10–20 %:n osuudella työajasta asiakkaan muuttuvia tarpeita. Toinen vaihtoehto on, että kaikkia työtunteja ei ole syötetty kunnossapitojärjestelmään ja kuvaaja ei kerro todellisuuden tilannetta resurssien kuormituksesta. Molemmissa johtopäätöksissä voi olla todellisuuteen viittaavaa, koska kaikkien työsuoritteiden merkitseminen työtunneilla kunnossapitojärjestelmään alkoi helmi–maaliskuussa 2015.

Kuviota 25 tarkastellessa on huomioitava, että kyseessä on kunnossapitotoiminnan yhden osa-alueen resurssien kuormitusta kuvaava kuvaaja. Kunnossapitoasentajien kuormitus kertoo suorittavan portaan kuormituksen, joka on yksi iso osa-alue kunnossapidossa. On syytä huomioida, että kunnossapitotoiminnassa

on muitakin elementtejä, kuten työsuunnittelun ja työnjohdon kuormitus. Kokonaisuudessa nämä osa-alueet ovat myös merkittävässä asemassa ajattellessa virtausta, virtaustehokkuutta sekä kykyä palvella asiakasta. Kuvaajan perusteella on siis ilman tarkempaa tutkimista hankala sanoa, että onko organisaatiossa liian resurssikeskeinen toimintastrategia. Tuloksena syntynyt toiminta-analysaattori voidaan laajentaa ottamaan arvovirran kuvausta korkeammalta näkökannalta. Tällöin asentajien yksittäisten työsuoritusten sijaan voitaisiin tutkia virtausta asiakkaan syöttämän työmääräimen prosessista lopputulokseen. Tämä kertoisi laajemman mittakaavan virtaustehokkuuden palveluntuottajan organisaatiossa.

Resurssitehokkuus puhututtaa paljon nykypäivän toimintaympäristössä. SAK:n mukaan vuonna 2014 yli 12 000 henkilöä irtisanottiin Suomessa (Helsingin Sanomat 2015). Resurssitehokkuutta ja virtaustehokkuutta käsitellessä todettiin liiallisen resurssitehokkuuteen keskittymisen johtavan virtaustehottomuuteen. Virtaustehokkuuden ymmärtäminen on tärkeä ja olennainen osa-alue tuotannon ja palvelun sujuvuudessa. Herääkin kysymys, jos vuonna 2014 on irtisanottu Suomessa yli 12 000 työntekijää, kuinka käy liiketoiminnan virtaustehokkuuden tai palveluntuottajien kyvyn reagoida markkinamuutoksiin Suomessa. Teoriaosuudessa tuli hyvin esille resurssi- ja virtaustehokkuuden muodot ja niiden vaikutus sujuvaan virtaukseen, joka kuuluu Lean-tuotannon ydinperiaatteisiin.

6.1.3 Kyky parantaa

Lean-työkalut voivat olla äärimmäisen tehokkaita työkalupakkeja, mutta ne ovat kuitenkin vain työkaluja. Ne edustavat Toyotan ajattelutavan yhtä osa-aluetta ja kokonaisvaltainen Lean-ajattelu edellyttää pitkän ajan tuomaa ajattelutavan muutosta ja jatkuvan parantamisen hakemista.

Näitä ovat Toyotan päällikön Glenn Umingerin mukaan yhdenmukainen ajattelutapa, kokonaisvaltainen johtamisen filosofia, pääpaino asiakkaan tyytyväisyydessä, ryhmätyön ja parantamisen ympäristö, päättymättömän paremman tavan etsiminen, prosessiin sisäänrakennettu laatu, organisoitu ja kurinalainen työpaikka sekä kehittyvä organisaatio. (Liker & McGraw-Hill 2004, s. 297.)

Kuten opinnäytetyön teoriaosuuden tuloksia käsitellessä todettiin, Lean-työkalut ovat ensiaskel Lean-ajattelutapaan. Parannuksia voidaan saavuttaa melko varmasti esitetyillä työkaluilla prosessissa, mutta kokonaisvaltainen Lean-kulttuurin edistäminen vaatii johdon täysipainoista sitoutumista ja halua muuttaa yrityksen strategiaa kohti Lean-kulttuuria. Tämä asia oli tärkeä sisäistää teoriaosuudessa sekä Lean-kulttuurin ymmärtämisessä.

Tuloksina syntyneet toiminta-analysointit sekä ohjeistuksen käsikirja auttaa käynnistämään jatkuvan parantamisen prosessin teoriaosuuden opiskelun jälkeen. Kuten mikä tahansa prosessi voi kehittyä jatkuvan parantamisen myötä, voi myös opinnäytetyössä esitetty jatkuvan parantamisen malli jalostua paremmaksi ajan myötä optimoimalla työvaiheita sekä pohtimalla toimintamallia esimerkiksi Lean-periaatteiden mukaisesti.

6.1.4 Opinnäytetyön tavoitteiden täytyminen

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tutkia Lean-menetelmien soveltuvuutta palvelutuotantoon kunnossapitopalveluita tuottavan Empower Oy:n toimeksiantona. Lean-menetelmien mahdollinen hyödyntäminen tulisi olla selkeää ja ohjeistettua toimintaa palveluita tuottavalle organisaatiolle. Opinnäytetyön tavoitteiksi muodostuivat menetelmien tutkimisen lisäksi työkalun kehittäminen ja pikaohjeistuksen luominen toimeksiantajalle.

Lean-menetelmien tutkimisen osuus opinnäytetyössä onnistui hyvin. Opinnäytetyön teoriaosuudessa käsiteltiin Lean-periaatteet ja taustatekijät kompaktina kokonaisuutena. Prosessien lainalaisuuksiin, vaihteluun sekä tehokkuudenkäsitteisiin kiinnitettiin enemmän huomiota teoriaosuuden tutkimisen perusteella. Teoriaosuudessa ilmeni, että kyseiset osatekijät ovat suuressa roolissa virtauksen luomiselle palvelutuotannossa. Opinnäytetyön teoriaosuuden hallitseminen on välttämätöntä sisäistääkseen Lean-menetelmien hyödyntäminen.

Toiminta-analysaattori edustaa kehitetyn työkalun roolia opinnäytetyön osavoitteena. Toiminta-analysaattori on virtaviivainen ja helppo käyttää. Työkalu ohjeistaa visuaalisella ohjauksella käyttäjää täyttämään oikeita asioita syötettäviin kenttiin. Tätä seikkaa voidaan pitää tärkeänä tekijänä työkalun helppokäyttöisyyttä ajatellen. Johtuen opinnäytetyön aikataulullisesta haasteesta toiminta-analysaattorin tulos vaatii melko todennäköisesti jatkokehitystä, mutta on kuitenkin tällä tasolla jo toimiva. Kun työkalu jalkautetaan tuotantoon, syntyy melko varmasti kehitysideoita analysaattorin käytettävyyteen. Yksi huomionarvoinen idea olisi toteuttaa toiminta-analysaattori WEB-pohjaisena palveluna tietokantaa jo valmiiksi hyödyntäen. Näin ollen havainnoija pystyisi tekemään havaintoja tehdessä esimerkiksi tabletilla jäsenllylle havainnointilomakkeelle pikavalikoista kirjauksia. Kirjauksien pikavalikoissa voisi olla esimerkiksi standardoituja työvaiheiden nimiä. Näin ollen tulokset eri toimipaikkojen kesken olisi vertailukelpoisempaa. Toiminta-analysaattoria tarkastellessa opinnäytetyön tavoiteasetantaan nähden, se täyttää tavoitteet. Pilottivaiheen jälkeen on kuitenkin odotettavissa kehitysideoita.

Ohjeistus ja jatkuvan kehittämisen malliin onnistuttiin opinnäytetyössä hyvin yhdistämään jatkuvan kehittämisen malli PDCA. Prosessi tulee muokkautumaan todennäköisesti ajan saatossa implementoinnin jälkeen. Ohjeistuksesta oli vaikea tehdä lyhyttä tietokatsausta teoriapohjaan. Ohjeistuksessa pyrittiin esittämään olennaisia periaatteita toiminnan kehittämiseen Lean-menetelmiä ja filosofiaa hyväksikäyttäen. On kuitenkin oletettavaa, että teoriaosuuden sisäistäminen tarvitsee perehtymistä tarkasti teoriapohjaan. Teoriapohja ei saa jäädä liian pinnalliseksi, koska tällöin on vaarana ymmärtää prosessien toiminta sekä Lean-periaatteet väärin. Ohjeistus tukee hyvin esimiehen arjen toimintaa pikaohjeen muodossa tukemaan opiskeltua teoriaosuutta.

6.2 Menetelmän tarkastelu

Opinnäytetyön prosessissa esitetty prosessikaavio osoittautui luonnolliseksi lähestymistavaksi käsitellä toiminnan kehittämistä. Teoria-aineiston käsittelyssä tuli myös ilmi, miten tärkeää on omaksua periaatteet sekä ajatusmaailma Lean-

filosofian taustalta. Pelkästään työkalujen käyttäminen suoraan olisi ollut hyvin pintapuolista ja olisi johtanut tilanteeseen, joka oli kuvattu teoriaosiossa Leanin liian matalan abstraktiotason hyödyntämisestä. Tällöin vaarana olisi ollut tilanne, jolloin työkaluja hyödynnetään työkalujen olemassaolon vuoksi. Ymmärrys tehokkuuden kehittämisessä olisi jäänyt pintapuoliseksi ja kokonaisuutta ajatellen vaikutukset olisivat olleet paikallisia ja pieniä.

Teoriaosuudessa käsiteltyjen menetelmien soveltuvuus opinnäytetyön tuloksiin johtaneisiin työkaluun ja toimintamalliin voisi pitää soveltuvana. PDCA-malli liittyy monessa eri yhteydessä toiminnan kehittämiseen ja Lean-työkaluihin sekä hukan poistamiseen. Asiayhteys tuli hyvin työkalujen välillä myös ilmi. Teoriaosuudessa tutkittujen työkalujen soveltuvuutta voisi pitää hyvänä tämän opinnäytetyön aiheen tyypisessä tutkimuksessa.

Teoriaosuudessa täytyi myös miettiä tutkimusmenetelmää, jota käytettäisiin tuloksena syntyvän työkalun periaatteena. Arvovirtakuvaukseen soveltui hyvin havainnointitutkimus. Havainnointitutkimus on myös helppo tapa lähestyä toiminnan tutkimista, jos ajatellaan esimiehiä ja heidän päivittäistä toimintaansa.

Teoriaosuuden käsittelyn jälkeen oli luonnollista siirtyä prosessissa seuraavaan vaiheeseen. Kyseiseen vaiheeseen kuuluu toiminta-analysointin kehittäminen sekä jatkuvan parantamisen mallin että ohjeistuksen luominen. Tutkitun teoria-aineiston pohjalta toiminta-analysointin kehittämiseen sai hyvät raamit. Jatkuvan parantamisen malliin oli myös tärkeää sisäistää Lean-filosofiasta työntekijöiden merkitys prosessin parantamisessa.

Viimeisenä vaiheena prosessissa on opinnäytetyön kirjallisen osuuden kirjoittaminen sekä pohdinta työn tuloksista ja niiden soveltuvuudesta palvelutuotannon toimintaympäristöön. Kirjallisen osuuden kirjoittaminen tapahtui prosessoivana kirjoittamisena ja uuden tiedon valossa kirjalliseen raporttiin kertyi lisää tietoa aihepiiriä käsiteltäessä. Eri tietolähteet pystyttiin myös hyvin linkittämään keskenään eri teemojen kautta, kuten asiakaslähtöisyyden sekä -tyytyväisyyden kautta. Näihin teemoihin liittyi olennaisesti tehokkuus ja sitä kautta prosessien lainalaisuudet.

6.3 Opinnäytetyön hyödynnettävyys ja jatkotutkimusaiheet

Opinnäytetyön teoriaosuuden käsittelyn tuloksena syntyneet tulokset ja päätelmät pystyy yhdistämään nykypäivän liiketoimintaan sekä palvelutuotantoon. Palvelutuotantoon kohdistuu paljon paineita nykymarkkinatilanteessa, kuten palvelutuotantoa käsittelevässä teoriaosuudessa todettiin. Aihe on siis hyvin ajankohtainen.

Opinnäytetyössä ei otettu kantaa kunnossapidollisen toiminnan erityispiirteisiin, vaan keskityttiin palvelutuotannon kehittämiseen yleisellä tasolla. Kunnossapito toiminta liittyy hyvin pitkälti asiakkaan palvelemiseen ja siten toiminnan kehittämistä lähestyttiin puuttumatta kompetenssiosaamiseen kunnossapidollisessa toiminnassa. Hyödynnettävyys opinnäytetyön tuloksina saadulla teoriatietämyksellä sekä siihen tukeutuvilla kehitetyillä työkaluilla nähdään opinnäytetyön tekijän näkökannasta ja työkokemuksen perusteella olevan hyvä. Toimintaa analysoimalla voidaan selvittää toiminnasta hukkaa tuottavat toiminnot ja saavuttaa potentiaalista kapasiteettia lisää oman toiminnan optimoimisella.

Kuten aikaisemmin mainittiin, asentajien työsuoritusten havainnointi toimintanalysoijan avulla tuottaa asentajien suorittavasta työstä tilastollista dataa. Täytyy muistaa Lean-periaatteet kokonaisuudesta ja osaprosessin parantamisesta. Osaprosessin parantaminen voi tuoda merkittävääkin tehokkuutta, mutta kokonaisuudessa toiminta koostuu monen eri osa-alueen yhdistämisestä. Olisikin

siis mielenkiintoista tutkia kokonaistoimitusketjua asiakkaan impulssista valmiiseen työsuoritukseen. Opinnäytetyön tekijän tunne tästä on, että tässä tutkimuksessa voitaisiin löytää merkittäviä tekijöitä. Toiminta-analysaattori on yleispätevä toimintamalliltaan, joten se soveltuisi myös tähän tutkimukseen. Voi olla kuitenkin tarpeen tutkia arvovirtakuvausta eri tavoin kuin mitä toiminta-analysaattorissa on esitetty, koska johto- ja suunnittelutehtäviin liittyy eri sidosryhmiä sekä informaatiokulkua eri tavoin kuin suorittavan tason työtehtävissä.

Työn tasapainottaminen liittyi olennaiselta osalta vaihtelun vähentämiseen. Vaihtelun vähentäminen taas johti parempaan ennustettavuuteen työaikatauluissa ja nopeampaan läpimenoaikaan. Etenkin, kun huomioidaan resurssien käyttöaste ja vaihtelu prosessissa. Olisi mielenkiintoista tutkia miten eri toimipaikkojen välillä liikuteltava lisäresursseja tarjoava ryhmä näyttelisi vaihtelun pienentämistä jokapäiväisen toiminnan prosessissa ja tasapainoittasi työaikatauluja sekä työkuormitusta. Tämä voisi olla resurssitehokkuuden kannalta hyvä yksittäisen toimipaikan näkökannalta ja voisi johtaa virtaustehokkuuden kasvuun. Opinnäytetyön tekijän tuntemuksen mukaan saavutettava etu voisi olla merkittävä. Tutkimus tarvitsee kuitenkin pohjatietoutta organisaatioiden tehokkuudesta (resurssi- sekä virtaustehokkuus), että jatkotutkimus voidaan perustaa tieteelliselle faktalle. Opinnäytetyön tuloksena syntynyt toimintamalli sekä toiminta-analysaattorityökalu tukevat tätä hyvin.

6.4 Oman oppimisen prosessi

Ajatellessa omaa oppimisprosessiaan on hienoa huomata oppineensa uutta näkökantaa tehokkuuden tarkasteluun. Opinnäytetyön tekijällä oli ennestään jotain käsitystä Lean-filosofiasta, mutta sen syvällisempi ymmärtäminen puuttui. Lean oli käsitteenä tasolla miksi juosta kovemmin, kun voi kävellä lyhemmän matkan päästäkseen samassa ajassa samaan päämäärään. Jälkeenpäin ajatellessa tätä kyseistä mietettä, voidaan siinä todeta olevan todenperäisyyttä.

Opinnäytetyön tekijä on työskennellyt kunnossapidollisissa työtehtävissä vuodesta 2003 ja siitä työjohdollisissa tehtävissä vuodesta 2008. Tuona aikana on tullut paljon näkemystä siitä, mitä päivittäinen toiminta on kunnossapidossa. Teoriaosuutta käsiteltäessä pystyi helposti yhdistämään teorian käytäntöön omakohtaisten kokemusten kautta.

Kokonaisvaltainen näkemys palvelutuotantoon on ollut tuttu käsite jo aiemminkin opinnäytetyöntekijälle. Prosessiin sijoittuminen on selvää, koska omalla toiminnalla tehdään tulokset asiakkaan suuntaan sekä työnantajalle.

Teoriaosuudessa käsitellyt prosessilainalaisuudet sekä vaihtelun merkitys aiheutti suuren valaistumisen opinnäytetyön tekijälle. Ikään kuin palapelin palaset olisivat lokahtaneet kohdalleen ajatellessa omakohtaisia kokemuksia. Esimerkkinä voisi sanoa työn tasapainottamisen vaihtelun vähentämisenä. Opinnäytetyön tekijä oli aloittanut tekemään tätä jo ennen Lean-periaatteiden ja prosessilainalaisuuksien omaksumista. Tämä liittyy töiden aikataulutukseen. Töitä aikataulutettiin ja käsiteltiin asiakkaan edustajien kanssa viikoittaisessa palaverissa, jossa sovittiin töiden suoritusajankohta resurssien puitteissa. Tämä on tietämättä johtanut virtaustehokkuuden toimintamallin suuntaan. Koska työmääräimillä on ollut sovittu suoritusajankohta – eikä kaikkia ole aloitettu samaan aikaan riittämättömällä resursseilla – on keskeneräisiä virtausyksiköitä vähemmän samaan aikaan. Toisaalta myös työnalla olevat virtausyksiköt saavat suuremman intensiteetin omaavaa, arvoa tuottavaa aikaa. Tämä töiden aikataulutaminen ja tasapainottaminen resurssien mukaisesti on luonut tyytyväisempää asiakaspalautetta, joka on ilmennyt henkilökohtaisissa keskusteluissa asiakasorganisaation edustajien kanssa.

Oppimisprosessissa oli tärkeää sisäistää virtaustehokkuus. Virtaustehokkuus ei kuitenkaan saa tarkoittaa, että toiminnan harjoittajalla olisi reilusti ylimitoitettut resurssit työkuormaan nähden. Virtaustehokkuutta täytyy miettiä resurssitehokkuutta silmällä pitäen. Kuten töiden aikataulutamisessa on huomioitu käytettävissä olevat resurssit ja tietty varmuusvara prosessissa esiintyvän vaihtelun vuoksi.

Vaihtelun ymmärtäminen oli myös ensiarvoisen tärkeää. Opinnäytetyön myötä on tullut erittäin hyvä käsitys siitä, mikä merkitys vaihtelulla on virtaustehokkuuden toiminnassa. Standardoidut työtehtävät ovat avainasemassa vaihtelun poistamisessa. Opinnäytetyötä työstettäessä standardoituja työtapoja pystyi ajattelemaan toteutettavaksi monissa eri työsuoritteissa, joita kunnossapidon työkokemuksen mukana on tullut esiin opinnäytetyöntekijän työhistorian aikana. Teoriaosuudessaakin korostettiin standardoitujen työtapojen merkitystä aikatauluttamisessa. Työnjohdollisia tehtäviä ajatellen olisi erittäin helppoa antaa tehtäväksi tai suunnitella aikatauluja, jos toiminta pohjautuisi enimmäkseen standardoituihin työtapoihin.

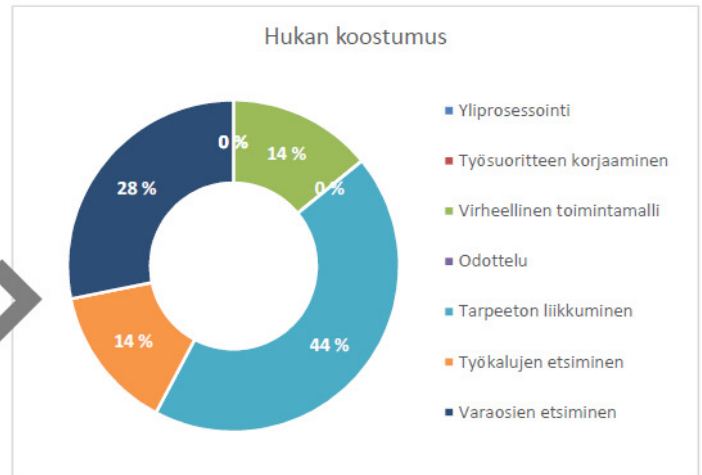
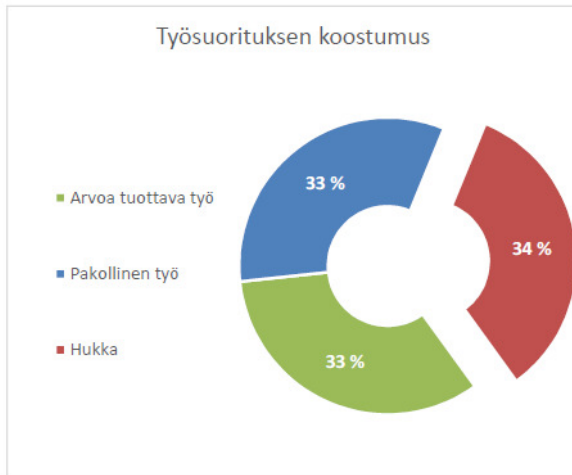
Teoriaosuudessa tuli hyvin esille myös jatkuvan kehittämisen lähestymistapa hukan poistamiseen. Tämä oli tärkeää omaksua, että Lean-filosofian pystyisi ymmärtämään oikealla tavalla. On kuitenkin syytä pitää mielessä, kuten teoriaosuudessa käsiteltiin, että tie Leanin ymmärtämiseen on pitkä. Voisi ajatella niin, että opinnäytetyön rajauksen ja käsittelyn tuloksena pystyttiin raapaisemaan vasta pintaa kokonaisuutta Lean-filosofiaa ajatellessa. Oli kuitenkin tärkeää ymmärtää, millä tasolla liikutaan, jos käytetään Lean-menetelmiä hyödyksi toiminnan kehittämisessä.

Opinnäytetyön suorittaminen loi tekijälle tietoutta ja ymmärrystä prosessien toiminnasta. Tätä opittua tietoutta pystyy soveltamaan sekä palvelutuotannon että valmistusprosesseissa, koska ymmärrys prosessien lainalaisuuksiin on lisääntynyt.

Lähteet

- Aarnikoivu, H. Esimiehenä arjessa. 2008. Helsinki: WSOYpro.
- Anttila, P. 1998. Tutkimisen taito ja tiedonhankinta, havainnointi ja seuranta. http://www.metodix.com/fi/sisallys/01_menetelmat/01_tutkimusprosessi/02_tutkimisen_taito_ja_tiedon_hankinta/09_tutkimusmenetelmat/02_havainnointi_ja_seuranta. 20.2.2015.
- Anttila, P. 1998. Tutkimisen taito ja tiedonhankinta, havainnointiaineiston kokoaminen. http://www.metodix.com/fi/sisallys/01_menetelmat/01_tutkimusprosessi/02_tutkimisen_taito_ja_tiedon_hankinta/09_tutkimusmenetelmat/08_havainnointiaineiston_kokoaminen. 20.2.2015.
- Anttila, P. 1998. Tutkimisen taito ja tiedonhankinta, havainnointitutkimuksen luotettavuus. http://www.metodix.com/fi/sisallys/01_menetelmat/01_tutkimusprosessi/02_tutkimisen_taito_ja_tiedon_hankinta/09_tutkimusmenetelmat/07_havainnointitutkimuksen_luotettavuus. 20.2.2015.
- Empower Oy. 2014. Kotisivut. <http://www.empower.eu>. 6.12.2015.
- Helsingin Sanomat. 2015. SAK laski: Yli 12 000 sai potkut viime vuonna. <http://www.hs.fi/talous/a1420696521600>. 15.4.2015.
- iSixSigma 2000-2014. Value Stream Mapping. <http://www.isixsigma.com/dictionary/value-stream-mapping/>. 1.3.2015.
- Jyväskylän yliopisto. Havainnointi eli observointi. <https://koppa.jyu.fi/avoimet/hum/menetelmapolkuja/menetelmapolku/aineistonhankintamenetelmat/havainnointi-eli-observointi-osallistuminen-ja-kenttaetyoe>. 14.2.2015.
- Kröger, J. 2014. Viikkopalaveri vko 38. Empower Oy.
- Laamanen, K. 2001. Johda liiketoimintaa prosessien verkkona - ideasta käytäntöön. Laatu-keskus.
- Laatukeskus. EFQM. <http://www.laatukeskus.fi/palvelut-asiantuntijapalvelut-virallinen-versio/efqm-malli>. 15.4.2015.
- Lean Manufacturing tools. What is 5S; Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke. <http://leanmanufacturingtools.org/192/what-is-5s-seiri-seiton-seiso-seiketsu-shitsuke/>. 11.3.2015.
- Liker, J. & McGraw-Hill. 2004. Toyotan tapaan. Jyväskylä: WS Bookwell Oy.
- Lähteenmäki, M. & Leiviskä, K. 1998. Tilastollinen prosessinohjaus: perusteet ja menetelmät. Oulun yliopisto. <http://herkules oulu.fi/isbn9514275209/isbn9514275209.pdf>. 13.3.2015.
- Lönnqvist, Jääskeläinen, Kujansivu, Käpylä, Laihonen, Sillanpää & Vuolle. 2010. Palvelutuotannon mittaaminen johtamisen välineenä. Tietosanom Oy.
- Modig, N & Åhlström, P. Tätä on LEAN. Tukholma: Rheologica Publishing 2013.
- Taloussanomat. 2015. Asiakastytyväisyys on tie menestykseen. DNA Business. <http://www.taloussanomat.fi/dna/2015/01/20/asiakastytyvaisyys-on-tie-menestykseen/2015695/325>. 20.4.2015.
- Teknologiaateollisuus. 2014–2016. Työntekijöiden työaika 2014–2016. http://teknologiaateollisuus.fi/sites/default/files/file_attachments/vuosityo-aika2014-2016_tt.pdf. 10.4.2015.

- The Journal of Emergency Medicine. 2008. Application of Lean Manufacturing Techniques in the Emergency Department. [http://www.jem-journal.com/article/S0736-4679\(08\)00216-3/pdf](http://www.jem-journal.com/article/S0736-4679(08)00216-3/pdf). 4.3.2015.
- Tuominen, K. 2010. EFQM arviointi-alue I, Johtajuus. Jyväskylä: WS Bookwell Oy.
- Tuominen, K. 2010. Tehoa ja laatua hukan vähentämiseen. Jyväskylä: WS Bookwell Oy.
- Viitala, R. 2012. Henkilöstöjohtaminen - strateginen kilpailutekijä. Porvoo: Edita Publishing Oy.
- Womack, J. Jones, D. 2003. Lean Thinking. Iso-Britannia: CPI Bath.
- Väisänen, J. 2013. Viiden ässän kehitystyökalu. <http://www.sixsigma.fi/fi/artikkelit/viiden-assaen-kehitystyökalu/>. 10.3.2015.
- Väisänen, J. 2013. VSM (Value Stream Mapping) – Arvovirtakuvaus. Karjalainen Oy. <http://www.qk-karjalainen.fi/fi/artikkelit/vsm-value-stream-mapping-arvovirtakuvaus/>. 8.3.2015.
- Ylönen, M. 2015. Kaikki työt Artturiin Uimaharju maaliskuu 2015. Empower Oy.



Työvaihe	Suhteellinen osuus työsuorituksesta
Työmääräimen tulostaminen kunnossapitojärjestelmästä	4,76 %
Siirtyminen huoltoautolle	2,38 %
Ajaminen tasaamolle	5,71 %
Työmaan tarpeiden kartoitus	4,76 %
Siirtyminen huoltoautolle	1,43 %
Ajaminen korjaamolle	4,76 %
Työkalujen etsintä	4,76 %
Työkalujen ottaminen	0,95 %
Siirtyminen sahan varaosavaraostolle	0,48 %
Varaosien etsintää	4,76 %
Siirtyminen alapajan varastolle	0,95 %
Varaosien etsintää toisesta varastosta	4,76 %
Varaosan ottaminen ja siirtyminen huoltoautolle	2,38 %
Ajaminen tasaamolle	4,76 %
Tulityöpaikan suojaus	4,76 %
Korjaustyö	14,29 %
Työkalun hakeminen korjaamolta	4,76 %
Korjaustyö	14,29 %
Siirtyminen korjaamolle	4,76 %
Työkalujen palauttaminen	4,76 %
Kunnossapitojärjestelmään työn raportointi	4,76 %

Arvoa lisäävät työtehtävät ovat vihreällä
Pakolliset työtehtävät ovat sinisellä
Hukkaa lisäävät työtehtävät ovat punaisella

Arvoa tuottavaa työtä [min]	Pakollisia työsuoritteita [min]	Hukan osuus [min]	Työn kokonaiskesto [min]
70	69	71	210

Syntyneen hukan karkea luokittelu

Siisteys ja järjestys	Toiminnallisuus
42 %	58 %

Työsuoritus ilman syntyneitä hukkaa

Työsuorituksen kesto	Resurssija vapautuisi
2:19	1:11

Hukan merkitys kuukausitasolla

Viikkotyöaika [h]	40
Henkilöitä [kpl]	1

Budjetoitu työaika [h]	Arvoa tuottamaton [h]
160	54

Potentiaali lisäresurssille

6,76 työvuoroa

Laskettu potentiaali perustuu oletukseen tasaisista työsuorituksista tarkastelujakson työsuoritukseen perustuen. Todellinen saavutettava potentiaali ilmenee laajemmasta otannasta. Saavutettavaa potentiaalia määrittäessä täytyy huomioida havainnoinnin reliabiliteetti.

Virtaustehokkuus	33 %
------------------	------

Jos työsuoritusta tarkastellaan asiakkaan näkökulmasta

Esimerkkinä käytetyn työsuorituksen raportti.



OHJEISTUS

TOIMINNAN KEHITTÄMISEN JATKUVAN PARANTAMISEN MALLI

Jarkko Kröger 2015

Sisältö

1	Johdanto	3
2	Teoriaa pähkinänkuoressa	4
2.1	Palvelutuotanto käsitteenä	4
2.2	Lean historiaa ja periaatteet	5
2.3	Kohti lean-toimintaa	6
2.4	Mitä tehokkuus on	7
2.5	Esimerkki oikeasta elämästä	9
2.6	Tehokkuus esimerkissä	11
3	Toimintaohje toiminnan kehittämiseen	12
3.1	Havainnointi ja havainnointilomakkeen täyttäminen	13
3.2	Raportti kirjauksista	14
3.3	Pitkän ajanjakson tilastollisuus	14
3.4	Työkalut hukkan kyseenalaistamiseen ja juurisyiden etsimiseen	15

1 JOHDANTO

Tämä ohjeistus liittyy Jarkko Krögerin opinnäytetyössä (Karelia YAMK 2015) käsitellyyn jatkuvan parantamisen malliin. Opinnäytetyö liittyy Karelia ammattikorkeakoulun Teknologiaosaamisen johtamisen koulutusohjelmaan.

Opinnäytetyössä käsitellään palvelutuotannon kehittämistä Lean-menetelmien näkökulmasta katsoen. Ohjeistuksen tavoite on avata pähkinänkuoressa peruseriaatteita prosesseista ja niiden kehittämiseen liittyvistä asioista.

Opinnäytetyössä on kehitetty toiminnan tutkimiseen työkalu nimeltään toiminta-analysaattori. Kyseinen työkalu tuottaa tilannetietoutta tämän hetkisestä toiminnan tasosta. Pitkällä aikavälillä työkalun käyttäminen tuottaa luotettavaa tietoutta organisaatiossa tapahtuvan toiminnan arvoa tuottavan sekä hukaksi luokitellun työn osuutta.

Jatkuvan parantamisen malli liittyy läheisesti Lean-ajattelumalliin. Hukan poistaminen toiminnasta on jatkuvaa toimintaa niin kauan kuin hukkaa ei esiinny enää prosessissa ja kaikki työ on arvoa tuottavaa toimintaa.

Tämä ohjeistus toimii ohjenuorana tarkoituksenaan johdatella tutkimistyötä tekevää henkilöä navigoimaan läpi kehittämisprosessin.

Luvusta 3 alkaa kehittämistoiminnassa käytettävien menetelmien tukimateriaali.

2 TEORIAA PÄHKINÄNKUORESSA

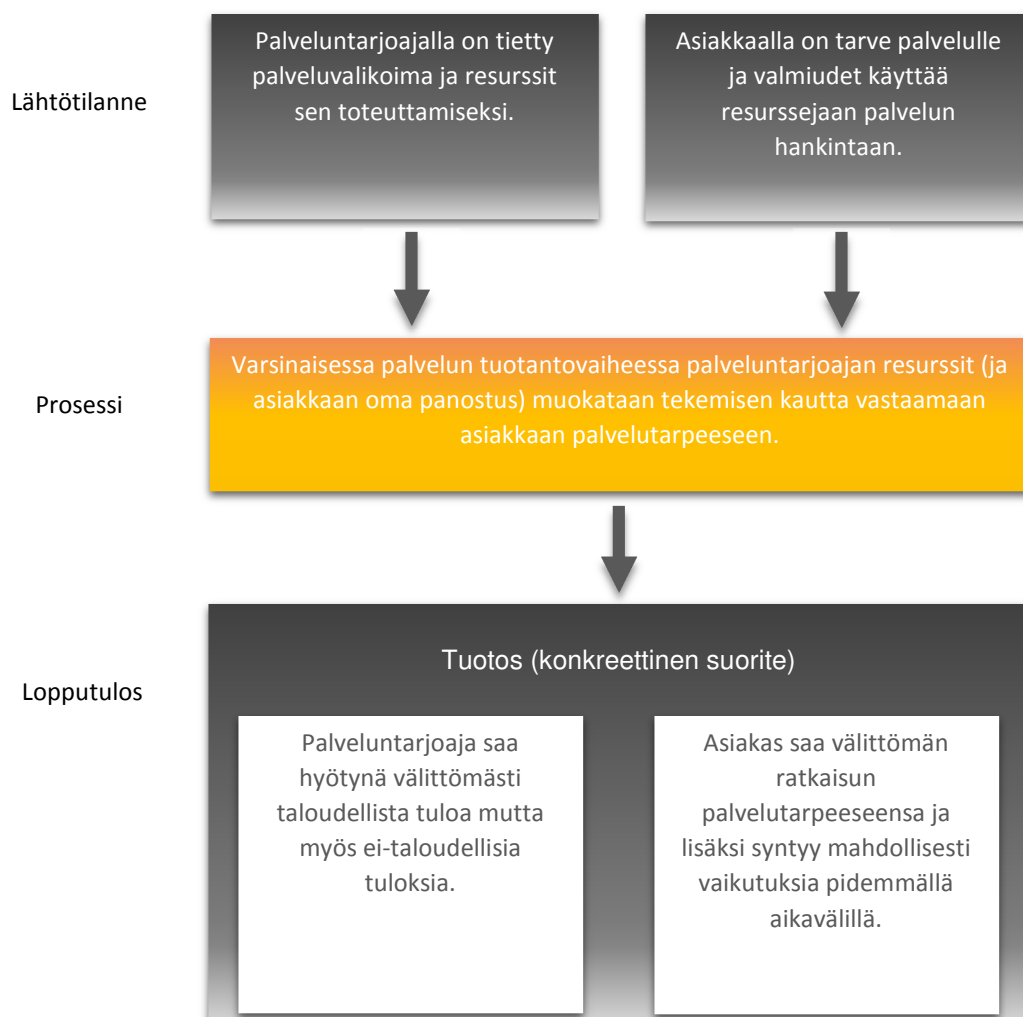
Teoriaosuus on tarkoitettu tässä ohjeistuksessa ytimekkääksi muistikirjaksi, teoriaosuuteen täytyy perehtyä yksityiskohtaisemmin ymmärtääkseen prosessien toimintaa ja Lean-filosofiaa.

2.1 PALVELUTUOTANTO KÄSITTEENÄ

Palvelutuotannon olennainen osa liittyy prosessiin. Prosessissa palveluntarjoajan resurssit muuttuvat työsuoritteiksi asiakkaille. Empower Oy:n toiminnassa tapahtuu jatkuvasti työsuoritteita eri aikayksiköissä. Avainasia on kuinka tehokkaasti prosessi toimii.

DNA Business on nähnyt asiakastyytyvyyden linkittyvän asiakaskokemukseen, joka yhden määritelmän mukaan on seurausta asiakkaan palvelun arvioista ja niihin liittyvistä tunteista. Nämä syntyvät vuorovaikutustilanteista toimittajan ja asiakkaan rajapinnassa. Vuorovaikutustilanne voi olla esimerkiksi se, miten asiakas kohdataan palvelukatkoksen aikana, kun haetaan nopeata ratkaisua. Yritysassiakkaiden näkökulmasta katsottuna hyvään asiakaskokemukseen liittyy palveluntarjoajan kyky reagoida nopeasti. Hankittavan palvelun täytyy täyttää laadulliset ja suorituskykyiset kriteerit.

(Taloussanomien 2015)



2.2 LEAN HISTORIAA JA PERIAATTEET

Lean juurtaa juurensa Toyotan tuotantojärjestelmän kehittamisestä (TPS) vuodesta 1932. 60 vuoden aikana perusajatuksena oli unohtaa suurtuotannon mittakaavaedut. Sen sijaan keskityttäisiin tuottavuuden aikaan saamiseksi virtausten avulla.

Lean sai nimensä käsitteenä 1988. Tuolloin Toyotan mukaan Lean koostuu neljästä periaatteesta. Nämä ovat **tiimityö, viestintä, jatkuvat parannukset sekä resurssien tehokas hyödyntäminen ja hukan poistaminen**.

1996 jalostui käsite Lean thinking, jonka mukana viisi uutta periaatetta:

1. Määritä arvo lopullisen asiakkaan näkökulmasta
2. Tunnista kaikki virtauksen vaiheet ja poista ne, jotka eivät tuota arvoa (ovat hukkaa)
3. Järjestä arvoa tuottavat vaiheet niin, että tuote virtaa sujuvasi asiakkaaseen päin
4. Kun virtaus on valmis, anna asiakkaiden vetää arvoa ylävirtaan
5. Kun edellä mainitut neljä vaihetta ovat tehty, prosessi alkaa alusta ja päättyy siihen kun prosessi tuottaa pelkkää arvoa ilman hukkaa

1999 esitetty säännöt prosessien ja niiden osien suunnittelua, toteuttamista ja parantamista varten:

1. Kaikelle työlle on määrättävä sisältö, järjestys, ajoitus ja tulokset
2. Jokainen asiakas-toimittaja-suhde täytyy olla suora ja kyselyihin tarvitaan yksi-selitteinen kyllä tai ei-tapa
3. Jokaisen palvelun tai tuotteen täytyy kulkea yksinkertaista ja suoraa reittiä
4. Parannusten on tapahduttava tieteellisesti ja ohjaajaksi voidaan tarvita opettaja mahdollisimman alhaalta organisaatiosta

2004 Toyotasta tuli maailman suurin autovalmistaja ja samaan aikaan Jeffrey K. Liker julkaisi oman tulkintansa Toyotan filosofiasta The Toyota Way-kirjassa 14 tiivistettyyn periaatteeseen:

Pitkäjänteinen filosofia

1. Pohjaa päätökset pitkäjänteiseen filosofiaan, vaikka se tapahtuisi lyhytaikaisten taloudellisten tavoitteiden kustannuksella

Oikea prosessi tuottaa oikean tuloksen

2. Luo jatkuva virtaus, ongelmat tulevat esiin tuolloin
3. Kysyntä ohjaa, vältytään liikatuotannolta
4. Tasataan työkuormaa
5. Prosessi pysäytetään tarvittaessa ongelmien ratkaisemiseksi
6. Vakioitu työ on perusta jatkuville parannuksille ja henkilöstön osallistumiselle
7. Käytetään visuaalista ohjausta, ongelmat eivät jää piiloon
8. Käytetään vain luotettavaa ja hyväksi havaittua tekniikkaa (joka sopii henkilöstölle ja prosessille)

Huolehditaan työntekijöiden ja kumppaneiden kehittämisestä

9. Koulitaan johtajia, jotka todella ymmärtävät työtä ja noudattavat filosofiaa sekä opettavat sitä muille
10. Huolehditaan yrityksen filosofiaa noudattavien poikkeuksellisten ihmisten ja tiimien kehittämisestä
11. Kunnioitetaan kumppaneita ja toimittajia antamalla haasteita sekä autetaan heitä kehittymään

Jatkuva työskentely toiminnan perusongelmien kanssa edistää organisaation oppimista

12. Käydään katsomassa paikan päällä, jotta ymmärretään tilanne paremmin
13. Tehdään päätökset hitaasti ja yhteisymmärryksessä, päätökset toteutetaan nopeasti
14. Kehitykää oppivaksi organisaatioksi jatkuvien parannusten kautta ja väsymättömällä pohdinnalla

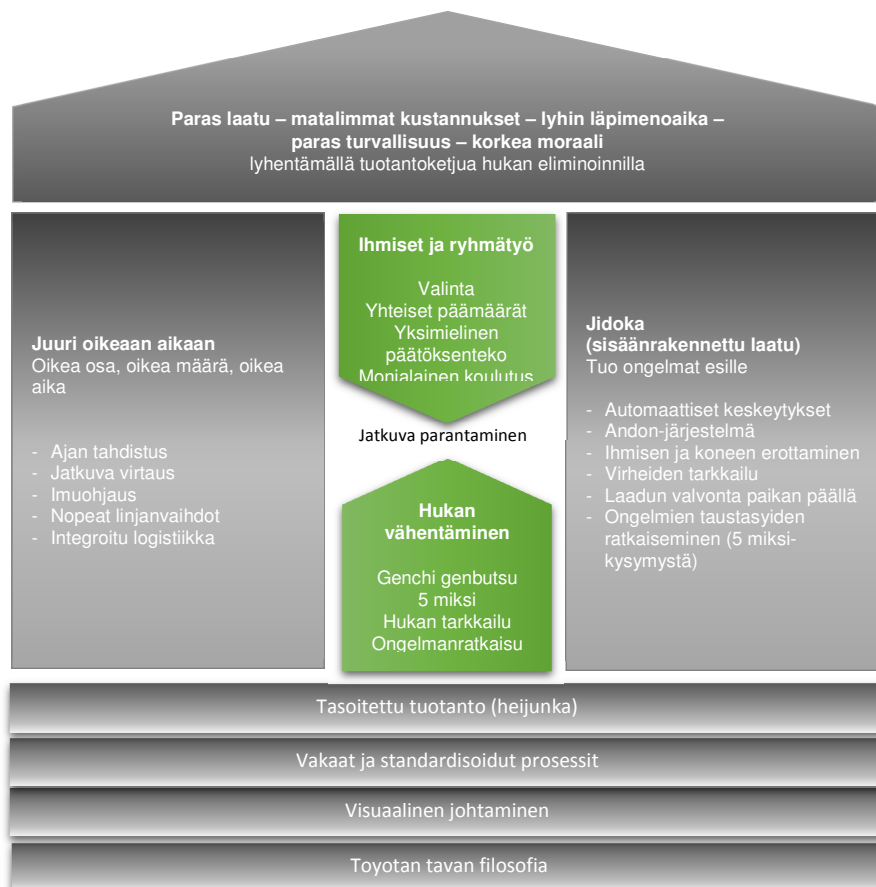
2.3 KOHTI LEAN-TOIMINTAA

Lean voidaan käsittää monella eri tasolla. Jos Lean käsitetään pelkästään työkaluna, niin tällöin ymmärrys Leanista on liian kapea. Korkealle tasolle siirtyminen tarvitsee organisaatiolta aikaa, oppimista ja halua sekä johdon tietoisien päätöksen ajaa suunta sinne. Lean-työkaluilla voidaan kuitenkin parantaa toimintaa esimerkiksi yksittäisen prosessin osalta. Tällöin kuitenkin vaikutus kokonaisuutta ajatellen voi olla pieni.

Työkalujen käyttöönotto on kuitenkin tie kohti Lean-kulttuuria ja jatkuvaa parantamista. Suunta on kohti Lean-talon huippua. Talon perusteet täytyy olla kuitenkin kunnossa (työkalut, menetelmät ja filosofian ymmärtäminen).

Leanissa ei pidä kuitenkaan sekoittaa tavoitteita ja keinoja keskenään:

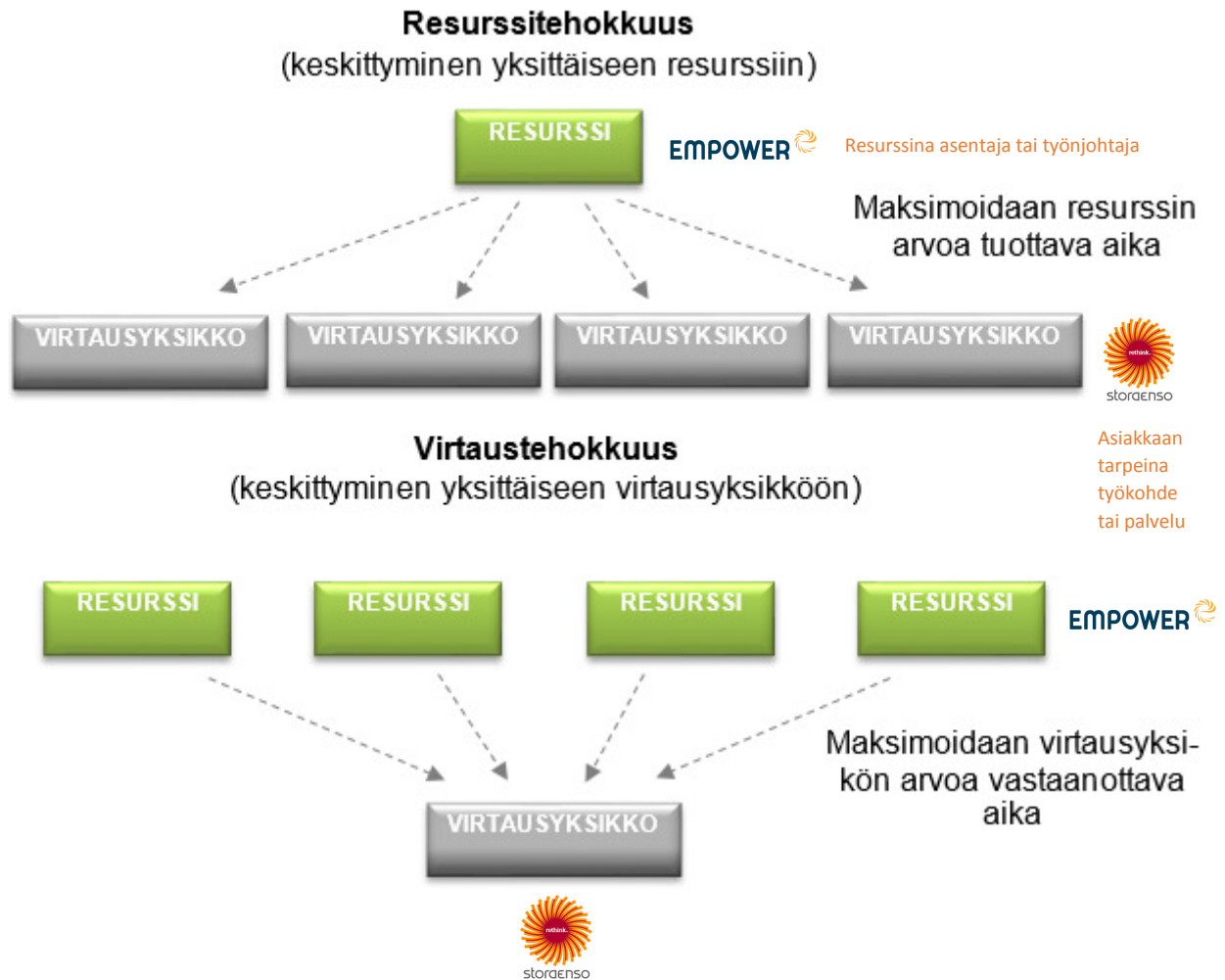
Keinot selittävät miten ja tavoitteet miksi. Jos Lean määritellään menetelmiksi, niin menetelmien käytöstä tulee helposti itsetarkoitus. Ongelmia tulee, kun menetelmästä tulee itse tavoite. Tavoitteiden ja keinojen sekoittaminen saa aikaan sen, että organisaatiot saattavat unohtaa, että miksi tehdään muutostyötä. Esimerkkinä tätä avaamaan voidaan käyttää visualisointitaulun ääreen kokoontumista aamupalaveria pitämään joka päivä. Kysyttäessä, että sovelletaanko Leania organisaatiossa, niin vastataan, että joka päivä kokoontumme taulun ääreen. Tällöin keinosta on tullut tavoite, jos työkalun taustalla oleva tavoite on jäänyt hämäräksi.



Abstraktiotaso	Määritelmä
Korkea	Lean filosofiana, kulttuurina, arvoina, elämäntapana, ajattelutapana, jne...
	Lean parannuskeinona, laatu järjestelmänä, tuotantojärjestelmänä, jne...
Matala	Lean menetelmänä, työkaluna, tuhlauksen poistamisena, jne...

2.4 MITÄ TEHOKKUUS ON

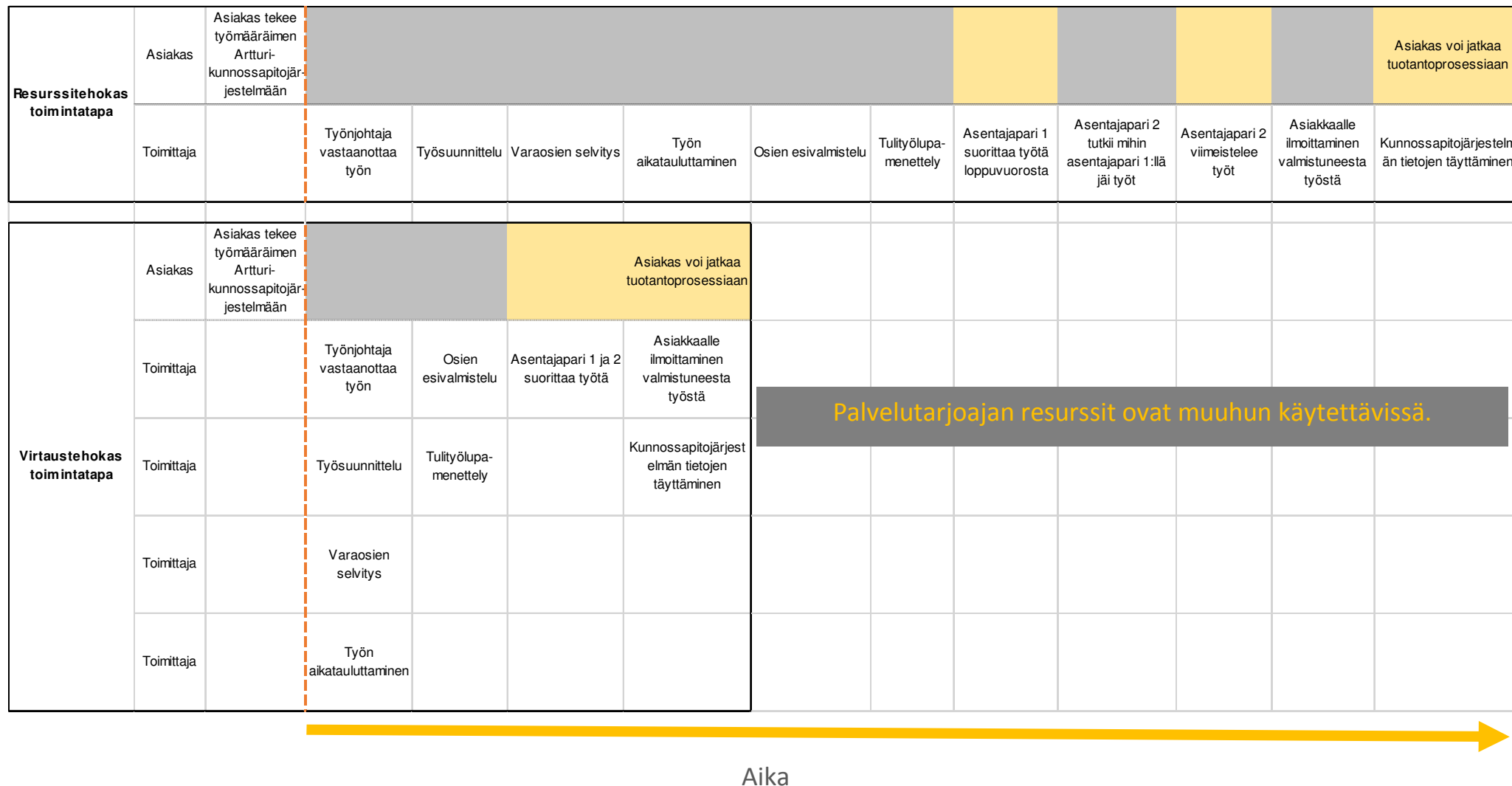
Resurssitehokkuus on tehokkuuden perinteinen muoto. Tämä tarkoittaa mahdollisimman hyvää resurssien hyödyntämistä. Virtaustehokkuudessa huomio keskittyy organisaatiossa jalostuvaan virtausyksikköön. Virtausyksikkö on teollisuudessa yleensä tuote ja palvelualoilla asiakas, jonka tarpeita täydennetään eri toiminnoin.



Virtaustehokkuuden kannalta on aina tärkeää varmistaa, että aina on jokin resurssi, joka jalostaa virtausyksiköitä. Toimittajan kannalta katsottuna arvoa annetaan maksimaalisen paljon ja ajanjakso on täynnä toimintaa. Virtaustehokkuudessa hyvä tehokkuus merkitsee, että asiakkaan arvoa saama aika on pitkä suhteessa ajanjaksoon. Asiakkaan kannalta katsottuna ajanjakso on täynnä toimintaa.

Seuraavalla sivulla on periaatteellinen esimerkki kunnossapidon palvelutuotannossa virtaustehokkuuden näkymisestä asiakkaan näkökulmasta tarkasteltuna. Resurssitehokkaassa toimintamallissa asiakkaan näkökulmasta työsuorituksen valmistumisen virtaustehokkuus on 3 ruutua / 11 ruutua = 27 % ja virtaustehokkaassa toimintamallissa 2 ruutua / 4 ruutua = 50 %. Huomioidaan se, että asiakas määrittää mikä on arvoa tuottavaa toimintaa. Esimerkissä korjaustoiminta ja tuotannon jatkamisen mahdollistaminen on asiakkaan näkökulmasta arvoa tuottavaa. Kaikki muu on **hukkaa**. Toisin sanoen resurssitehokas toimintamalli loi asiakkaalle hukkaa 73 % ja virtaustehokas toimintamalli 50 %. **On kuitenkin huomioitava, että ruutujen suhde aikaan ei ole realistinen.**

Resurssi- ja virtaustehokkuuden näkökohdan eroavaisuus kunnossapitopalvelutuotannon esimerkissä



2.5 ESIMERKKI OIKEASTA ELÄMÄSTÄ

500 kertaa tehokkaampaa hoitoa (Niklas Modig & Pär Åhlström – TÄTÄ ON LEAN 2013)

Kaarina on huolestunut, sillä hän on juuri huomannut vasemmassaan rinnassaan kyhmy. Hän tietää, että rintasyöpä on naisten tavallisin syöpä, johon joka kymmenes nainen sairastuu jossain elämänsä vaiheessa.

Kaarina panee toimeksi jo maanantaina saadakseen selville, onko kyhmy sellainen kuin hän pelkää sen olevan. Hän ottaa yhteyttä terveyskeskukseen heti aamusta ja saa omahoitajan langan päähän tämä puhelinajalla. Hoitaja on ymmärtäväinen ja aika lääkärille järjestyy jo samalle päivälle. Kaarina on helpottunut. Hän soittaa töihin ja peruu päivän kokoukset.

Lääkäri suhtautuu myötämielisesti, muttei voi hälvittää Kaarinan huolta. Hän ei voi nimittäin sulkea pois syövän mahdollisuutta ja kirjoittaa siksi lähetteen mammografiaan. Lähetete menee suoraan mammografian tekeväälle klinikalle, joka lähettää Kaarinalle kutsun.

Seuraavalla viikolla Kaarina käy postin läpi huolellisesti, jottei kutsu jäisi huomaamatta. Kun kokonainen viikko on kulunut eikä kutsua kuulu, hän alkaa huolestua. Hän soittaa muutaman päivän päästä klinikalle ja saa kotvan jonotettuaan langan päähän hoitajan. Aikansa etsittyään tämä löytää Kaarinan lähetteen ja lupaa, että se käsitellään jo saman päivän aikana. Neljä päivää myöhemmin Kaarina saa postissa kutsun mammografiaan. Aika on seuraavalle viikolle.

Lopulta koittaa mammografian ja ultraäänitutkimuksen päivä. Aikaisemmista sairaalakokemuksista viisastuneena Kaarina lähtee kotoa hyvissä ajoin, jotta hänelle jää varmaan aikaa auton pysäköintiin ja oikean klinikan löytämiseen. Kaikki sujuu odotettua sutjakammin, ja hän on klinikalla jo 45 minuuttia ennen varattua aikaa. Hän ilmoittautuu tiskillä ja istuu sen jälkeen odottamaan vuoroaan.

Kun vastaanottoaika lähestyy, Kaarina ryhdistäytyy ja alkaa odottaa, milloin hänet kutsutaan sisälle. Nimeä ei kuitenkaan kuulu. Hän menee jonkin ajan päästä kysymään ilmoittautumistiskiltä, että onko kaikki niin kuin pitää. Hänelle sanotaan, että vastaanottoajat ovat hieman myöhässä ja että hänen pitää vain istua ja odottaa, milloin hänet kutsutaan sisälle. Runsaan varttitunnin jälkeen Kaarinan luo saapuu hoitaja, joka esittäytyy ja pahoittelee viivästystä. Itse tutkimus sujuu ripeästi. Hänelle kerrotaan, että hän saa kotiinsa kutsun rintakirurgin vastaanotolle.

Kotiin päästyään Kaarina purkaa sydäntään miehelleen. Pahinta on epätietoisuus. Se kalvaa nii pahasti, että hänen on pakko soittaa töihin ja ilmoittaa olevansa sairas.

Kymmenen päivän päästä Kaarina saa kutsun kirurgian poliklinikalle rintakirurgin vastaanotolle. Käynti sujuu hyvin. Tuloksia kerrottaessa ei voida todeta varmasti, onko kyhmy syöpää, mutta sen mahdollisuutta ei voi vielä sulkea pois. Kaarina saa tällä kertaa lähetteen sytologille. Sytologin on määrä ottaa kudosnäyte, jonka patologi analysoi laboratorioissa.

Kaarina on lääkärikäynnin jälkeen niin pyörällä päästään, ettei hän edes muista mitä lääkäri sanoi jatkosta. Hän soittaa poliklinikalle seuraavana päivänä, muttei onnistu tavoittamaan ketään, joka tietäisi hänen asiasta. Hän jättää vastahakoisesti soittopyynnön.

Poliklinikalta soitetaan samana päivänä juuri ennen lounasaikaa. Kaarina kuulee, että sytologi ottaa kyhmyä ohutneulanäytteen ja hänelle on varattu aika kahden viikon päähän. Kaaria tiedustelee, että eikö ole mahdollista päästä aiemmin, mutta sytologi on niin varattu, että vapaita aikoja ei ole. Kuluu kaksi viikkoa ja tutkimus sujuu onneksi suhteellisen nopeasti. Lääkäri sanoo, että näyte lähetetään laboratorioon tutkittavaksi. Tulos lähetetään samalle kirurgian poliklinikan lääkärille, jonka luona Kaarina kävi aikaisemmin. Hän saisi vielä siis yhden kutsun ja hoitaja ei osannut sanoa milloin se tapahtuisi. Täsmälleen kuusi viikkoa terveyskeskuskäynnin jälkeen Kaarina tapaa rintakirurgin uudelleen ja Kaaria saa diagnoosin.

Eeva on juuri herännyt tiistaiaamuna. Hän huomaa suihkussa, että vasen rinta tuntuu erilaiselta kuin ennen. Aivan kuin siinä olisi jokin patti. Koko aamupäivän hänen on vaikea keskittyä työhönsä.

Eeva tapaa lounaalla parhaan ystävänsä Tiinan ja kertoo tälle aamuisesta havainnostaan. Tiina sanoo lukeneensa jokin aika sitten paikallisessa sairaalassa aloitetusta kokeilusta.

Rintasyövän diagnosoinnissa ja hoidossa on alettu noudattaa koemielessä niin sanottua yhden luukun periaatetta. Vastaanotto on avattu pari vuotta sitten. Naiset voivat mennä sine suoraan ilman käyntiä terveyskeskuksessa tai työterveyshuollossa. Eeva päättää tutustua asiaan heti työpaikalle palattuun.

Hän löytää pian hakemansa tiedot ja näkee, että vastaanotto on avoinna torstai-iltapäivisin neljän jälkeen. Hän päättää mennä sinne jo saman viikon torstaina.

Torstai-iltapäivä koittaa vihdoinkin. Sitä edeltävät pari päivää ovat kuluneet kuin suussa. Eeva ei ole pystynyt ajattelemaan juuri muuta kuin rinnassaan olevaa kyhmyä ja sen mahdollisia seurauksia. Kyhmy tuntuu kasvaneen siitä, kun hän tunnusteli sitä ensimmäistä kertaa. Kaikki hänen internetissä kaivamansa tiedot tuntuvat antavan vain lisää aiheita huoleen.

Eeva menee vastaanotolle neljän aikaan ja hoitaja ottaa hänet heti vastaan. Tämä tekee pikaisen alustavan tutkimuksen. Hoitaja toteaa, että Eevan kyhmy vaatii jatkotutkimuksia. Hänet pyydetään istumaan odotushuoneeseen siksi aikaa kun hoitaja puhuu asiasta rintakirurgi kanssa.

Varttitunnin päästä kirurgi kutsuu Eevan tutkimushuoneeseen. Eeva kertoo lyhyesti, miksi hän on tullut vastaanotolle, ja lääkäri tekee tutkimuksen. Se ei kuitenkaan riitä. Hänelle pitää tehdä myös mammografia ja ultraäänitutkimus, ja kyhmystä on otettava ohutneulanäyte.

Eeva lähetetään taas odotushuoneeseen, missä on jo muitakin naisia odottamassa. He näyttävät yhtä huolestuneilta kuin hänkin. Jonkin ajan kuluttua Eeva kuulee nimensä.

Hän seuraa hoitajan perässä röntgeniin, jossa hänen rinnastaan otetaan muutama kuva. Sen jälkeen lääkäri tekee ultraäänitutkimuksen. Lääkäri vahvistaa sen, minkä Eeva oli tunnustelemalla itsekin havainnut, vasemmassa rinnassa o kyhmy.

Hoitaja vie Eevan kolmannen lääkärin luo, joka ottaa ohutneulanäytteen. Lääkäri ei pysty sanomaan, onko kyseessä syöpä vai ei. Se selviää näytteen analysoinnissa.

Eeva saa taas odottaa odotushuoneessa. Hetken päästä hänet kutsutaan sisään. Hän huomaa, että kello on pian kuusi. Lääkäri ja Eeva istuutuvat, ja lääkäri kertoo kokeiden tulokset. Eeva saa diagnoosinsa.

2.6 TEHOKKUUS ESIMERKISSÄ

Terveydenhoitojärjestelmä, jossa Kaarinan diagnoosi tehtiin on organisoitu resurssien ja niiden tehokkaan hyödyntämisen pohjalta. Aika terveyskeskuskäynnistä diagnoosin saamiseen oli varsin pitkä verrattuna itse taudinmäärityksen vaatimaan aikaan. Arvoa tuottavat taudinmäärityksen vaiheet muodostivat vai pienen osan siitä kuuden viikon jaksosta (42 päivää), joka kului ensimmäisen ja viimeisen käynnin välillä.

Hoitojärjestelmä, jossa Eeva tutkittiin, koostui tiettyyn potilastarpeeseen, eli tässä tapauksessa rintasyövän diagnosointiin keskittyneestä organisaatiosta. Organisaation rakentaminen tietyn tarpeen varaan vaatii koko henkilöstö yhteistyötä. Tämän organisaatorakenteen ansiosta Eevalle riitti yksi käyntikerta. Hän sai tavata kaikki asiantuntijat samalla kertaa ja samassa paikassa. Hän joutui olemaan töistä huomattavasti lyhemmän aikaa kuin Kaarina. Eeva sai diagnoosin 500 kertaa nopeammin kuin Kaarina (ensimmäisestä yhteydenotosta 2 tuntia).

Kaarinan taudinmääritys kesti kokonaisuudessaan 42 päivää. Virtaustehokkuus on Kaarinan tapauksessa

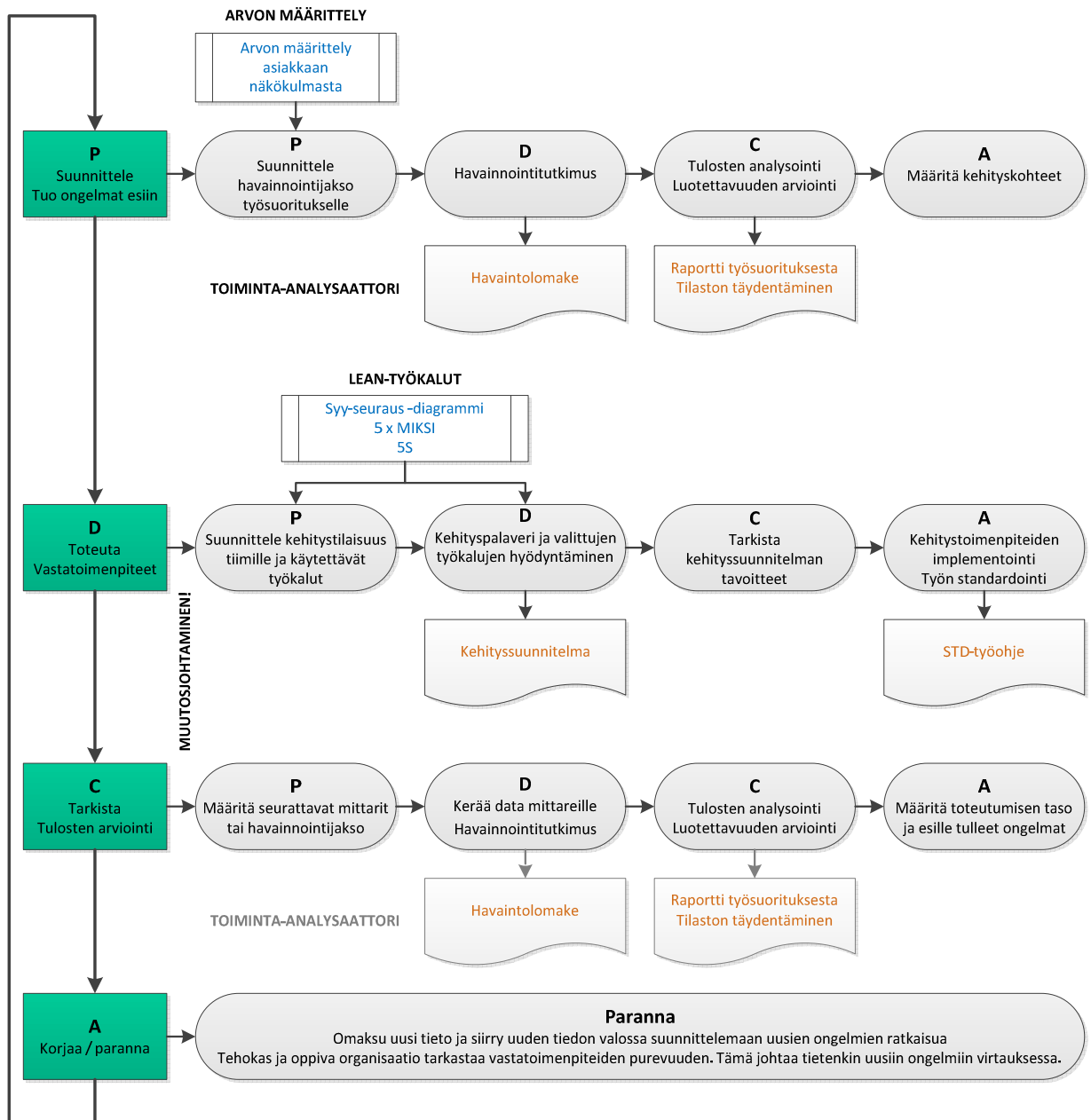
$$(\text{arvoa tuottava aika} / \text{kokonaisaika}) \rightarrow 2 \text{ tuntia} / 1008 \text{ tuntia} = 0,2 \%$$

Eeva sai diagnoosi samana päivänä. Hänen tarvitsi odottaa vain se tehokas aika, jonka diagnoosin tekeminen vaati. Esimerkissä oletetaan odotusajan olevan 40 minuuttia. Virtaustehokkuus on Eevan tapauksessa

$$(\text{arvoa tuottava aika} / \text{kokonaisaika}) \rightarrow 80 \text{ minuuttia} / 120 \text{ minuuttia} = 67 \%$$

3 TOIMINTAOHJE TOIMINNAN KEHITTÄMISEEN

1. Määritä työvaiheet, jotka asiakas tulkitsee arvoa tuottavaksi toiminnaksi
2. Havainnoi organisaation toimintaa perustuen tieteellisiin menetelmiin ja faktoihin, **tunnista hukka**
3. Tee päätökset pitkän tähtäimen mukaisesti unohtamatta työntekijöiden luovuuden hyödyntämistä, **Lean-työkalut**
4. Standardoi työ
5. Tarkista ja arvioi vaikutukset
6. Omaksu uusi tieto ja paranna toimintaa väsymättömästi



3.1 HAVAINNOINTI JA HAVAINNOINTILOMAKKEEN TÄYTTÄMINEN

Havainnointi suoritetaan todellisessa tilanteessa. Havainnoinnin tiedonkeruu edellyttää esisuunnittelua, koska kerättävän tiedon täytyy olla hyvin jäsennettyä sekä luotettavasti että tarkasti dokumentoitu.

Havainnoijan on otettava huomioon, että tutkimuksen aikana voi muodostua efekti kontrolloinnista ja tämän vaikutus käyttäytymiseen. Tätä virhelähteen mahdollisuutta kannattaa vähentää varaamalla ensin pitkäaikainen aika mukana olemiseen **ilman havainnointia**. Tämä totuttaa tilanteeseen, joka on erilainen normaaliin ympäristöön nähden. Tämä vaikuttaa tutkimuksen luotettavuuteen.

Kirjaa havainnointijakson aloitusajankohta ja työsuorituksen luonne

EMPOWER
TOIMINTA-ANALYSAATTORI

HAVAINTOLOMAKE

Tarkastelujakso alkoi 12:00
Työsuorituksen luonne S

S = suunniteltu kunnossapito
H = häiriökorjaus
M = muut työt

Positio	Toiminnallisuus / työvaihe	Huomio	Työvaihe loppui	Luokitus (x)			Työvaiheen kesto	Hukan luokittelu (x)								
				Arvoa	Pakko	Hukka		Vilpposointi	Työsuorituksen korjaaminen	Virheellinen toimintamalli	Odottelu	Tarpeeton liikkuminen	Työkalujen etsiminen	Varaosien etsiminen		
1	Työmääräimen tulostaminen kunnossapitojärjestelmästä		12:10		x		0:10									
2	Siirtyminen huoltoautolle		12:15			x	0:05									
3																

Kirjaa havainnointijakson aikana toiminnallisuudet ja työvaiheet tarvittaessa huomioiden kanssa.

Jokaisen työvaiheen loppumisajankohta täytyy merkitä

Toimintaa kuvaavan luokituksen voi tehdä jälkepäin Excelissä. Tällöin havainnointijaksossa voidaan keskittyä havainnointiin.

Jos työriville ilmestyy punaiset kehukset, on toiminta luokiteltu hukaksi. Määritä tällöin hukan tyyppi.

Havainnointijakson aikana olisi hyvä käyttää jäsennettyä havainnointilomaketta, mutta kyseiset asiat pystyy merkitsemään havainnointijakson aikana esimerkiksi ruutupaperille.

Muista tällöin merkitä aloitusajankohta, toiminnallisuus/työvaihe ja sen loppumisajankohta. Jälkepäin havainnot voidaan dokumentoida Exceliin. Muista tarkkuus ja täsmällisyys!

3.2 RAPORTTI KIRJAUKSISTA

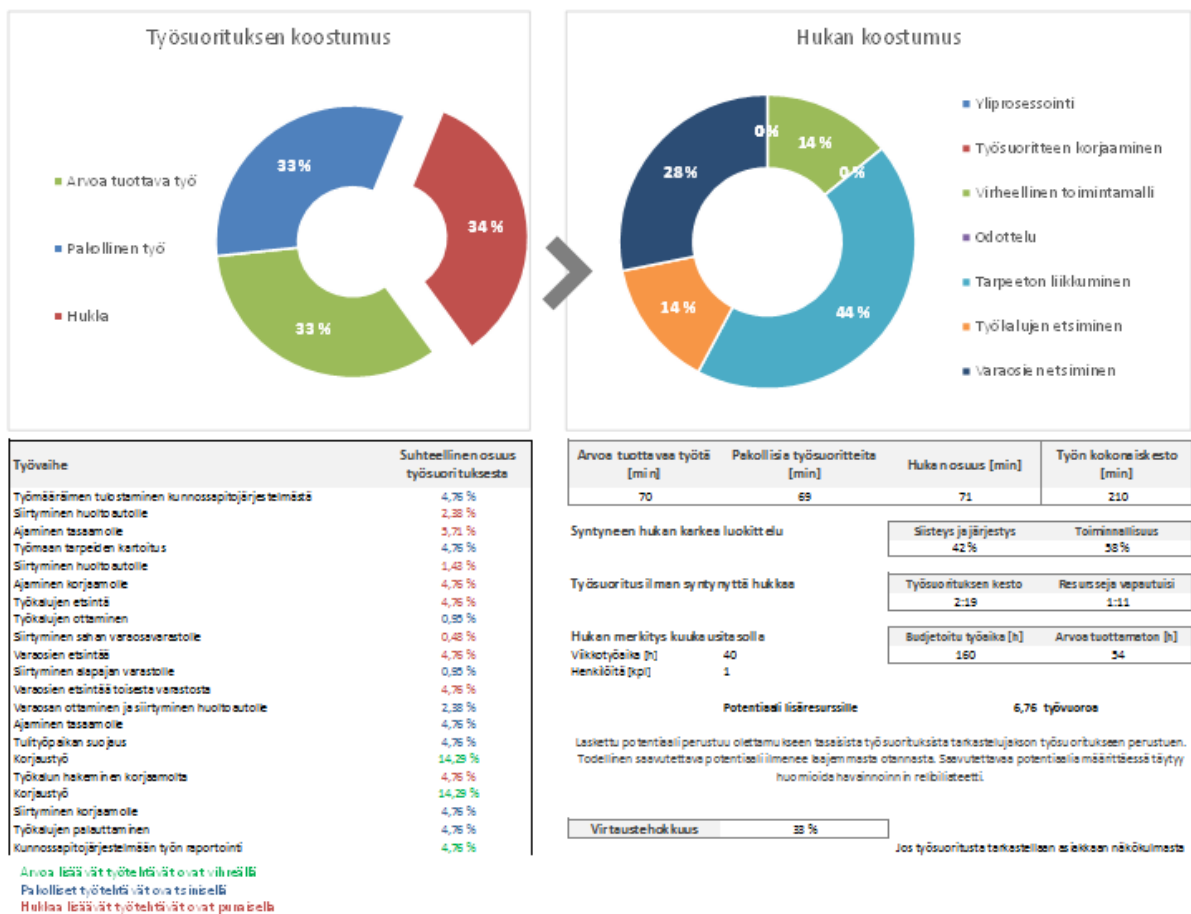
Työsuorituksen kirjaaminen tuottaa automaattisen raportin Raportti-välilehdelle. Raportti käsittelee kyseistä työsuoritusta ja kertoo työsuorituksen koostumuksen ja arvovirran kuvauksen. Hukka paloitellaan osiksi, jotta sen eliminoinnissa olisi helppo keskittää huomio suurimpaan osa-alueeseen. Kehitystoimenpiteitä määrittäessä tavoitteen voi määrittää vaikka yhden osa-alueen puolttamiseen.



RAPORTTI TYÖSUORITUKSESTA

Työsuorituksen luonne
Suunniteltu kunnossapito

5.5.2015



3.3 PITKÄN AJANJAKSON TILASTOLLISUUS

Työsuorituksesta voi kopioida koontirivin toiseen Excel-taulukkoon. Tällöin eri suodattimia käyttäen voi muodostaa toiminnan kehittymistä kuvaavia kaavioita seuraamaan toiminnan tehostumista.

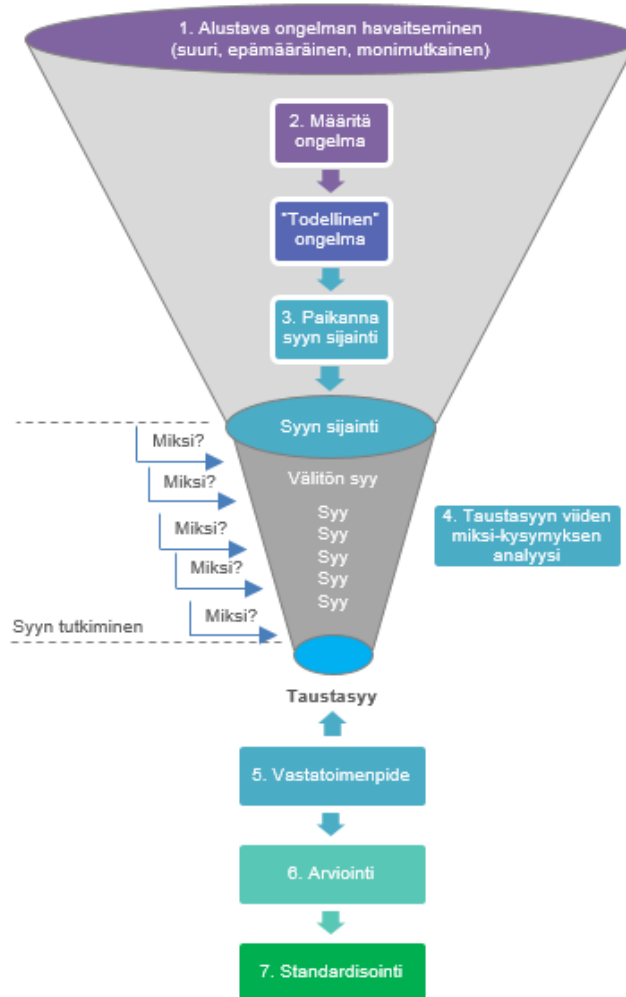
Tilastoon vieminen													
Työsuorituksen pituus	Työvaiheiden LKM	Arvoa tuottava työ	Pakollinen työ	Hukka	Yliprosessointi	Työsuorituksen korjaaminen	Virheellinen toimintamalli	Odottelu	Tarpeeton liikkuminen	Työkalujen etsiminen	Varaosien etsiminen	Työsuorituksen tyyppi	PVM
210	21	70	69	71	0	0	10	0	31	10	20	S	5.5.2015

3.4 TYÖKALUT HUKAN KYSEENALAISTAMISEEN JA JUURISYIDEN ETSIMISEEN

5 x Miksi-tekniikka

5 x Miksi-tekniikalla selvitetään juurisyitä – on tärkeää perehtyä juurisyihin pintapuolisten syiden sijaan.

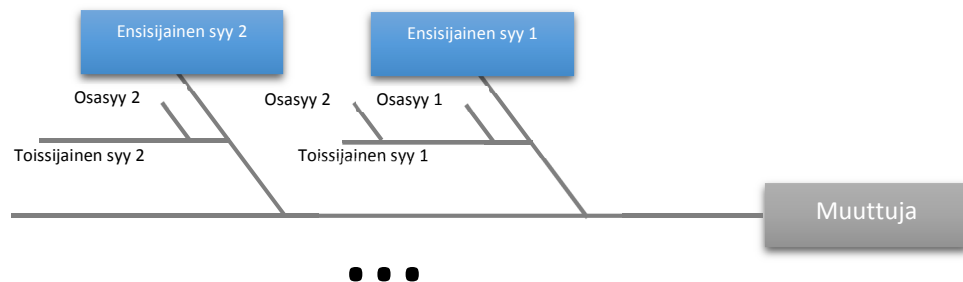
	Ongelman taso	Vastaava vastatoimenpiteiden taso
	1. Tehtaan lattialla öljylammikko	Siivoa se
	2. Koska koneesta valuu öljyä	Korjaa
Miksi?	3. Tiiviste on heikentynyt	Vaihda
Miksi?	4. Hankittu huonosta raaka-aineesta valmistettuja tiivisteitä	Muuta teknisiä ominaisuuksia
Miksi?	5. Hakittu, koska halvempi hinta tiivisteillä	Muuta hankintakäytäntöjä
Miksi?	6. Ostovälittäjä arvioidaan lyhyen aikavälin kustannussäästöjen pohjalta	Muuta arviointikäytäntöjä



Toyotan käytännöllinen ongelmanratkaisuprosessi

Syy-seuraus-diagrammi

Kaavio laaditaan ensiksi määrittämällä muuttujat ja realistiset tavoitteet. Seuraavaksi laaditaan diagrammi ja kirjataan muuttujaan vaikuttavat syyt (pääsijaiset sekä toissijaiset). Toissijaisiin syihin vaikuttavat tekijät kirjataan toissijaisten syiden ruokoihin. Pääsyyinä voi käyttää esimerkiksi 5P-syitä (products, plant, people, processes ja programmes).

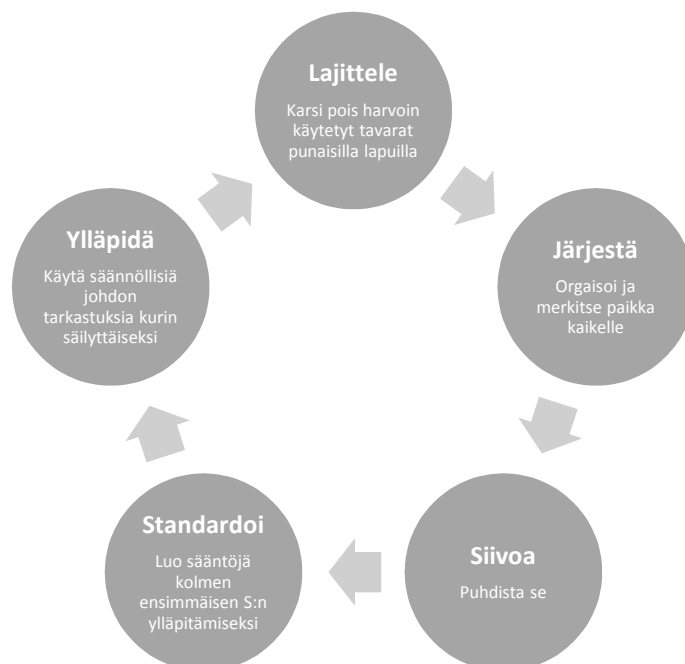


Esitetty diagrammi on hyvä tapa kirjata ylös esimerkiksi aivoriihen tuloksia, jolloin kirjauksista tulee loogisia. Syy-seuraus-diagrammin käyttöön liittyy läheisesti viiden miksi-kysymyksen tekniikka.

Muista osallistaa työntekijät mukaan etsimään syy-seuraus-suhteita (Lean-periaatteet)!

5S-menetelmä

5S on yksi tehokkaimmista Lean-työkaluista. Se on yksinkertainen työkalu järjestää työpaikka siistiksi, tehokkaaksi ja turvalliseksi. Oikein käytettynä 5S johtaa tuotannon tehostumiseen ja visuaaliseen johtamiseen sekä standardoituun työhön.



PDCA

PDCA-malli linkittyy hyvin vahvasti hukun eliminointiin. Malli liittyy myös läheisesti Toyotan periaatteeseen oppivan ja jatkuvaan parantamiseen pyrkivän organisaation luomiseen. PDCA-mallista voidaan helposti nähdä, miten malli liittyy virtauksen luomiseen. Tehokkaasti oppiva organisaatio tarkistaa, että vastatoimenpide hukalle tekee työnsä ja luo parempaa virtausta. Tämä tietenkin tuo uusia ongelmia esiin.

