



TAMPEREEN TEKNILLINEN YLIOPISTO
TAMPERE UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

TEEMU HEDE
LEAN –TOIMINTATAPOJEN SOVELTAMINEN
PUUTUOTETEOLLISUUDESSA
Diplomityö

Tarkastaja: professori Paul H. Andersson
Tarkastaja ja aihe hyväksytty
Automaatio-, kone- ja materiaalitekniikan
tiedekuntaneuvoston kokouksessa
5. joulukuuta 2012

TIIVISTELMÄ

TAMPEREEN TEKNILLINEN YLIOPISTO

Konetekniikan koulutusohjelma

HEDE, TEEMU: Lean –toimintatapojen soveltaminen puutuoteteollisuudessa

Diplomityö, 50 sivua, 5 liitesivua

Kesäkuu 2013

Pääaine: Koneteollisuuden tuotantotekniikka

Tarkastaja: professori Paul H. Andersson

Avainsanat: Lean, puutuoteteollisuus, tuotanto, kehitys, toiminnanohjaus, 5S

Tämä diplomityö tehtiin Puuteollisuusyrittäjät ry:lle, jonka jäsenyritysten käyttöön työ annetaan. Työn tavoitteena oli esitellä Lean –toimintatapoja, jotka sopivat puutuoteteollisuuden toimialan yrityksissä sovellettaviksi. Lisäksi haluttiin selvittää haastattelemalla, minkälaisia hyötyjä ja haasteita Lean –toimintatapoja soveltaneilla toimialan yrityksillä oli ollut. Tärkeimpänä tavoitteena oli luoda Lean –teorian ja haastattelun tulosten perusteella konsepti, jota soveltamalla toimialan yritykset pääsevät alkuun Lean –toimintatapojen käyttöönotossa.

Työ koostuu kolmesta osasta. Ensimmäinen osa on kirjallisuustutkimus, johon on kerätty Lean –kirjallisuudesta tietoa Leanista. Osiossa avataan Leanin –toiminnan taustoja sekä filosofiaa ja periaatteita. Lisäksi käydään läpi Lean –toimintatapoja ja työkaluja. Toinen osa työstä käsittelee yrityshaastatteluja, jotka tehtiin Lean –toimintatapoja soveltaneille puutuoteteollisuuden yrityksille. Haastatteluista saadut tulokset purettiin ja niistä esitellään Leanista saavutettuja hyötyjä sekä Leanin toiminnan aikana ilmenneitä haasteita. Kolmannessa osiossa hyödynnetään kirjallisuusosion teoretietoa sekä yritys-haastattelujen tuloksia. Näiden pohjalta luotiin konsepti, joka tukee puutuoteteollisuuden yritysten Lean –toimintatapojen käyttöönottoa.

Valmiin työn tavoitteena on herättää kiinnostusta Puuteollisuusyrittäjien jäsenyrityksissä Lean –toimintatapoja kohtaan, jotta toimialan kilpailukykyä saataisiin entistä paremmaksi. Konseptin tavoitteena on helpottaa Lean -toimintatapojen käyttöönottoa.

ABSTRACT

TAMPERE UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

Master's Degree Programme in Mechanical Engineering

HEDE, TEEMU: Applying Lean practices in woodworking industry

Master of Science Thesis, 50 pages, 5 Appendix pages

June 2013

Major: Production Engineering

Examiner: Professor Paul H. Andersson

Keywords: Lean, woodworking industry, production, development, operations management, 5S

This Master of Science Thesis was made for Puuteollisuusyrittäjät ry. This thesis examines Lean practices, which are suitable for using in woodworking industry. Also wanted to figure out by interviewing woodworking industry companies, what kind of benefits they have get and have they face any challenges when they have implement Lean practices. The most important aim of this study was to create new concept for Lean practices implementing. The concept is based on Lean theory and information of the interviews.

The thesis consist three parts. The first part is composed of the literature study, which is collected Lean information from literature. The literature study provides information about background of Lean. There is also information about Lean philosophy, principles practices and tools. The second part of the study looks over interviews of companies, which have implemented Lean practices. Result of interviews tells, which were benefits of Lean and it also tells what was challenging when Lean was implemented. In the third part of the study the concept is created from knowledge of previous parts. This new concept supports woodworking companies to begin to use Lean practices.

Completed study aims to generate interest in member companies of Puuteollisuusyrittäjät for Lean practices, to increase competitiveness of the industry. The concept makes Lean practices implementing easier for companies.

ALKUSANAT

Tämä diplomityö on tehty Puuteollisuusyrittäjät ry:lle, joka on huonekalu-, rakennuspuusepän- ja puusepänteollisuuden edunvalvontayhdistys.

Haluan kiittää työn tarkastajaa professori Paul H. Anderssonia ohjauksesta ja hyviä neuvoista. Puuteollisuusyrittäjät ry:n toiminnanjohtajaa Tapani Tuohiniemeä haluan kiittää mielenkiintoisesta tutkimusaiheesta. Kiitokset kyselyyn ja haastatteluun vastanneille yrityksille, joilta sain tärkeää materiaalia tähän diplomityöhön. Suuri kiitos Puuteollisuusyrittäjät ry:n DI Janne Liiakselle ohjauksesta, tuesta ja järjestelyistä, jotka mahdollistivat työn tekemisen.

Suurimmat kiitokset annan perheelleni, tyttärilleni Alinalle, Ainolle ja Annalle sekä vaimolleni Sannalle. Ilman teiltä saamaani tukea ja kannustusta sekä joustavuutta ja kärsivällisyyttä ei opiskeluni olisi ollut mahdollista.

Härmässä 15.6.2013

Teemu Hede

SISÄLLYS

1	Johdanto	1
1.1	Taustaa	1
1.2	Työn tavoite ja rajaukset	1
1.3	Tutkimusmenetelmät	2
2	Lean	3
2.1	Mitä Lean on?	4
2.2	Toyotan tapa	5
2.2.1	Filosofia	5
2.2.2	Prosessi	6
2.2.3	Ihmiset ja yhteistyökumppanit	6
2.2.4	Ongelmanratkaisu	6
2.2.5	Toyotan tuotantojärjestelmä	7
2.2.6	Just-in-time	8
2.2.7	Jidoka	9
2.3	Lean -periaatteet	9
2.3.1	Arvo	10
2.3.2	Arvovirta	10
2.3.3	Virtaus	11
2.3.4	Imuohjaus	12
2.3.5	Täydellisyyden tavoittelu	13
2.4	Seitsemän hukkaa	13
2.5	5S	15
2.6	Jatkuva parantaminen	17
2.6.1	PDCA -malli	18
2.6.2	5 X Miksi	19
2.7	Lean –toimintatapojen käyttöönotto	19
2.8	Lean -yritys verrattuna tavanomaiseen yritykseen	21
2.9	Lean caseja	23
2.9.1	Case sairaala	23
2.9.2	Case sähkölaitevalmistaja	24
2.9.3	Case suodatinvalmistaja	24
3	Puutuoteteollisuus	26
3.1	Puuteollisuusyrittäjät ry	26
3.2	Liiketoiminta-alue	26
3.3	Nykytilanne	26
3.4	Kysely ja tulokset	27
3.5	Leania soveltaneiden haastattelu	27
3.6	Haastattelun tulokset	27
3.6.1	Ideasta aloitukseen	27
3.6.2	Henkilöstö	28

3.6.3	5S ja hukka.....	29
3.6.4	Laatu ja jatkuva parantaminen	31
3.7	Yleistä muutoksesta	33
3.8	Layout -muutokset ja virtaus.....	34
3.9	Talous.....	35
3.10	Saavutettuja hyötyjä.....	36
3.11	Haasteet ja ongelmakohdat	37
3.12	Lean -toimintatapojen vaikutukset yrityksissä.....	37
4	Konsepti	39
4.1	Aloitus.....	39
4.2	Arvo	40
4.3	Koulutus, laadunvarmistus ja 5S.....	41
4.4	Toiminnan kehittäminen	42
4.5	Toiminnanohjaus.....	43
4.6	Hukka	44
4.7	Konseptin loppulause	45
5	yhteenveto	46
	Lähteet.....	48
	Liite 1: Lean lyhyesti –muistio	
	Liite 2: Lean haastattelun kysymysrunko	

TERMIT JA NIIDEN MÄÄRITELMÄT

CE –merkki	CE tulee ranskankielen sanoista Conformité Européene. Tuotteen CE –merkinnällä valmistaja vakuuttaa, että tuote täyttää sitä koskevat EU –direktiivit ja vaatimukset, joita varten tuote on läpikäynyt tarvittavat tarkistukset.
Heijunka	Työkalu tuotannon kuormituksen tasoittamiseen.
Jidoka	Leanin periaate, joka varmistaa laatua ja sulauttaa laadunvarmistuksen osaksi päivittäistä toimintaa.
JIT	Just-in-time, suomeksi juuri oikeaan tarpeeseen JOT. Lean –ajattelun toinen tukipylväs, jolla varmistetaan, että tuote on oikeaan aikaan oikeassa paikassa.
Juurisyys	Varsinainen syy, joka aiheuttaa ongelman. Vasta juurisyyn poistamisen jälkeen ongelma ei enää toistu.
Kaizen	Jatkuvan parantamisen toimintamalli.
Kanban	Kortti, laatikko tai jokin muu merkki, joka ilmaisee materiaaltarpeen edelliselle työvaiheelle.
Muda	Japaninkielinen termi hukalle ja tehottomuudelle.
TPS	Toyota Production System - Toyotan tuotantojärjestelmä
4P	Toyotan tavan neljän periaateluokan malli toiminnan kehittämiselle, jonka Jeffrey K. Liker on kehittänyt.
5S	Visuaalinen toimintamalli ja Lean -työkalu siisteyden ja järjestyksen kehittämiseen sekä ylläpitämiseen.

1 JOHDANTO

Maailmanlaajuisten markkinoiden ja kilpailun takia yritysten on kehitettävä toimintojaan tehokkaiksi ja toimiviksi, että pystytään vastaamaan mahdollisimman nopeasti markkinoilla tapahtuviin muutoksiin ja pystytään tuottamaan asiakkaiden haluamia tuotteita. Jotta yritystoiminta pysyy kilpailukykyisenä ja kannattavana, on tarpeellista karsia kannattamaton ja arvoa tuottamaton toiminta sekä samalla kehittää tehokkaita ja varmoja sekä joustavia toimintaprosesseja. Jokainen yksittäinen prosessi tulee olla hallinnassa, jotta saadaan koko arvoketju toimimaan kokonaisuutena hallitusti ja luotettavasti riittävän nopeassa tahdissa.

Lean –toimintaperiaatteet ovat osoittautuneet käyttökelpoisiksi, kun yritykset ovat halunneet tehostaa toimintaansa. Leanin myötä koko organisaatio osallistuu ja sitoutuu toiminnan kehittämiseen sekä laadukkaan asiakasarvon tuottamiseen. Toiminta muuttuu tehokkaammaksi ja joustavammaksi, jolloin kustannusten määrä pienenee. Tehdään oikeita asioita, oikeaan aikaan, oikeassa paikassa.

1.1 Taustaa

Suomessa puutuoteollisuus on enimmäkseen mikro- ja pk - yrityksiä. Toimialayritysten pienuuden takia ala ei ole kehittynyt siinä määrin, että se kasvaisi merkittäväksi, pystyisi olemaan kilpailukykyinen kansainvälisesti ja kiinnostaisi opiskelijoita.

Verkostoitumista ei puutuoteollisuudessa ole tapahtunut teknologiateollisuuden tavoin veturiyritysten vetämänä, koska veturiyrityksiä ei ole kasvanut riittävästi. Teknologiateollisuuden puolella yritykset ovat verkostoituneet. Lisäksi teknologiateollisuuden yrityksissä on viime vuosina toteutettu erilaisia Lean –kehitysprojekteja. Esimerkkeinä tällaisesta kehitystyöstä on FinnLean –projekti ja sen osana toteutettu Lean taskukirja, jonka Teknologiateollisuus ry on julkaissut.

Puutuoteollisuuden toimiala tarvitsee uudistuakseen esimerkkejä luomaan positiivista kateutta ja liiketoimintakonseptien uudistamista. Toimialalta onkin viime aikoina noussut esimerkkejä Lean -toimintatavan omaksuneista yrityksistä ja toimintatavan tuomista eduista. Näiden yritysten kokemuksia haetaan esimerkeiksi työhön.

1.2 Työn tavoite ja rajaukset

Tämän työn tavoitteena on luoda esimerkkikonsepti Lean -toimintatapojen soveltamiseen puutuoteollisuudessa ja lisätä Lean -tietoisuutta jäsenyrityksissä. Työn tavoite on myös herättää puutuoteollisuuden yrityksissä lisää mielenkiintoa Lean –toimintatapoja kohtaan. Työssä esitellään jo Lean -toimintatapoja omaksuneiden yritysten saamia hyö-

tyjä sekä mahdollisia ongelmia käytännön toteutuksissa. Luodun konseptin avulla toimialan yritykset pääsevät alkuun Lean –toimintatapojen soveltamisessa omassa organisaatiossaan.

Työssä selvitetään Lean -tietoisuutta Puuteollisuusyrittäjät ry:n jäsenyrityksissä ja kartoitetaan kiinnostusta Lean -toimintatapoihin. Työn kirjallisuusosiossa avataan Lean –toiminnan taustoja ja esitellään Lean -toimintaperiaatteita, käsitteitä sekä työkaluja.

1.3 Tutkimusmenetelmät

Tutkimusmenetelminä käytetään kirjallisuustutkimusta ja teemahaastatteluja. Tutkimuksen pohjana käytetään kirjallisuustutkimusta, johon haastatteluista saatuja vastauksia voidaan verrata. Haastatteluiden tuloksista ja kirjallisuustutkimuksesta etsitään sopivia Lean -menetelmiä ja -työkaluja sovellettavaksi puutuoteteollisuuden alalla.

Teemahaastattelu määritellään usein puolistrukturoiduksi haastatteluksi, koska se on lomakehaastattelun ja strukturoimattoman haastattelun välimuoto. Toisin sanoen teemahaastattelun kysymykset ovat määritelty etukäteen ja kaikille haasteltaville samat, mutta niitä voidaan tarkastella haastattelujen aikana eri järjestyksessä. Haastateltaville ei anneta valmiita vastausvaihtoehtoja, vaan he saavat vastata kysymyksiin omi sanoin. (Hirsjärvi & Hurme 2008. s. 47.)

2 LEAN

Lean –toiminnan juuret juontavat Toyodan perheen 1930 –luvulla perustamaan Toyota Motor Company yritykseen. Kehittääkseen toimintaansa Toyotan johtajat kävivät tutustumassa amerikkalaisiin autotehtaisiin ja tutustuivat huolellisesti Henry Fordin 1926 vuonna kirjoittamaan teokseen *Today and Tomorrow*, jota moni pitää ensimmäisenä Lean kirjana. Lisäksi 1950-luvulla amerikkalaiset laatuasiantuntijat W. Edwards Deming ja Joseph M. Juran kutsuttiin jakamaan oppejaan japanilaisille. Toyota ei vain kuunnellut ja oppinut vaan myös sovelsi sekä paranteli Demingilta ja Juranilta saatuja oppeja. Toyotalla ymmärrettiin, että Japanin markkinat ovat suppeat ja pärjätäkseen suuremmilla markkinoilla heidän tulisi mukauttaa tuotantoaan tehokkaammaksi ja tuotavammaksi.

Toisen maailmansodan jälkeen Japanissa oli pulaa kaikesta materiaaleista osaavaan työvoimaan. Tämä johti luonnostaan siihen, että japanilaiset pyrkivät etsimään keinoja selviytymiseen ja tehostamaan toimintaansa, jotta maa saataisiin taas jaloilleen. Toyotan Eiji Toyoda ja Taiichi Ohno tutkivat mahdollisuuksia amerikkalaistyyppisen tuotannon soveltamiseen tehtaallaan. He kuitenkin päätyivät tulokseen, että vastaavanlainen joukkotuotanto ei voi toimia japanilaisessa kulttuurissa. Tästä sai alkunsa Toyota Production System TPS ja sen pohjalta Lean –toimintatavat. (Liker 2004. s. 19-21. Moore 2007. s. 135-137. Scotchmer 2008. s. 40-41. Womack, Jones & Roos 1991. s. 48-49.)

Japanilaiset kehittivät toimintaansa koko ajan tehokkaammaksi 1950-luvulta lähtien. 1980 –luvun puolivälissä Yhdysvalloissa perustettiin tutkimusohjelma International Motor Vehicle Program IVMP, jonka tavoite oli selvittää autonvalmistajien tehokkuutta ympäri maailmaa. Termin Lean –tuotanto keksi ensimmäisenä International Motor Vehicle Program –tutkimusohjelman tutkija John Krafcik. Lean (suomeksi ohut, hoikka tai solakka) siksi, että toiminta kuluttaa kaikkea vähemmän kuin joukkotuotanto. Tutkimusohjelman pohjalta James P. Womack, Daniel T. Jones ja Daniel Roos kirjoittivat kirjan *The machine that change the world*. Japanilaiset autonvalmistajat olivat kilpailukyvyllään yllättäneet jo ennen kirjan julkaisua, mutta kirja paljasti todellisuuden japanilaisten autonvalmistajien edistyksellisyydestä, verrattuna amerikkalaisiin ja eurooppalaisiin autonvalmistajiin. Kirjan myötä Lean –toimintatavat tulivat laajempaan tietoisuuteen. Nykyisin Leania sovelletaan julkisella ja yksityisellä sektorilla, teollisuudesta palvelualoille. (Moore 2007. s. 135. Womack, Jones & Roos 1991. s. 4-13.)

2.1 Mitä Lean on?

Vastaus kysymykseen mitä Lean on, muotoutuu sen mukaan, mistä näkökulmasta vastaaja on tulkinnut Leanin sisältöä. Lean –kirjallisuutta on tehty paljon ja kirjojen sisältö on kirjoittajan tulkinta Leanista.

Lean on ajattelumalli, joka on muotoutunut Toyotan opeista. Siinä keskitytään arvon tuottamiseen asiakkaalle optimoimalla koko organisaation toimintaa poistamalla hukkaa ja hyödyntämällä käytössä olevia resursseja tehokkaammin. Lean –periaatteiden toteutuminen vaatii koko henkilöstön sitoutumista jatkuvaan toimintojen kehittämiseen. Leanin avulla voidaan tuottaa enemmän vähemmällä ja samalla pystytään paremmin tarjoamaan mitä asiakkaat haluavat. (Liker & Meier 2006. Womack & Jones 2003. s. 15.)

Ross (2011) esitteli Lean –toiminnasta saatavia hyötyjä seuraavasti:

- lyhentää läpäisyajoja
- parantaa toimitusvarmuutta
- lisää laatua ja asiakastyytyväsyyttä
- kehittää suhteita sidosryhmiin
- pienentää ja vähentää varastoja
- parantaa työskentelyolosuhteita ja henkilöstön motivaatiota.

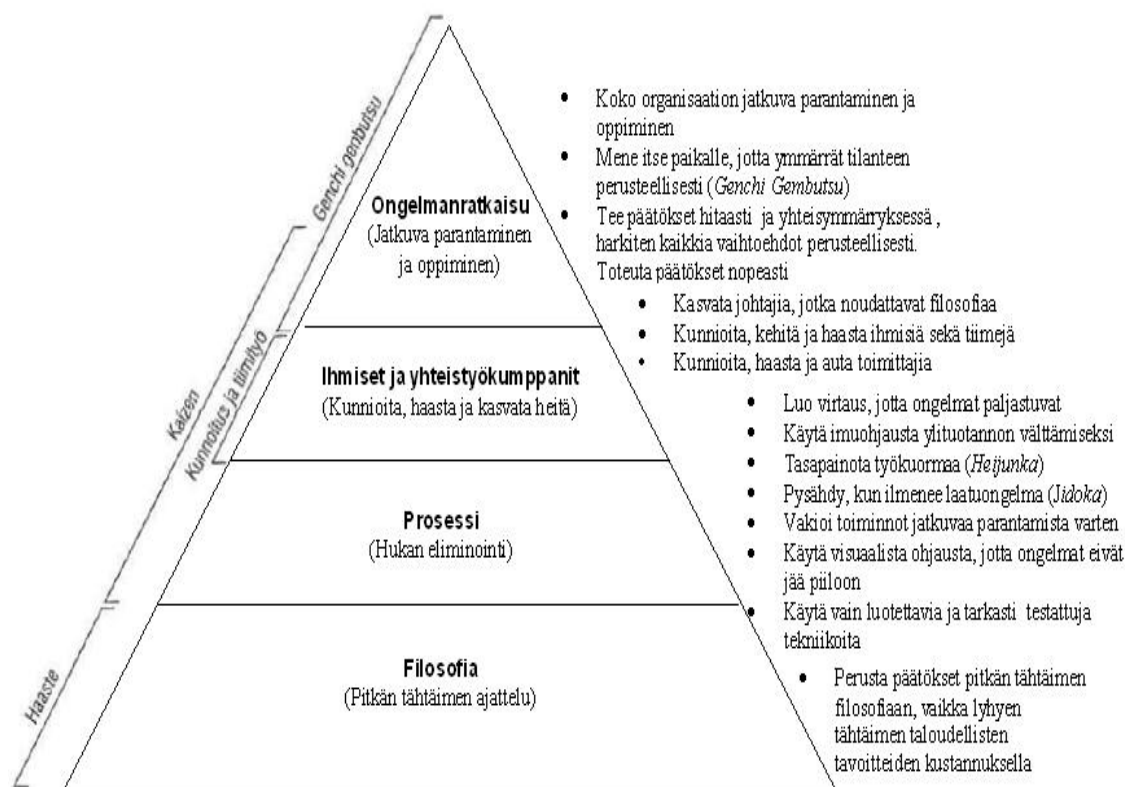
Lean on kokonaisvaltaista yrityksen toiminnan kehittämistä, yhdistelemällä eri työkaluja ja toimintatapoja. Koko organisaation osallistuessa pitkäjänteiseen ja kurinalaiseen työhön saadaan karsittua kaikki arvoa ja laatua tuottamaton toiminta. Lean keskittyy parantamaan ja tehostamaan kokonaisuutta, se ei keskity vain yksittäisten toimintojen optimointiin. (Kouri 2009. Liker & Meier 2006. Ross 2011. s. 121.)

Lean on laaja kokonaisuus, jota voi toteuttaa monella erilaisella tavalla. Koska Lean toimii kokonaisuutena, ei toteutus voi olla vain osittainen. Lean voi vaatia omien ajattelutapojen muuttamista, jotta sen soveltaminen onnistuu. Toteuttaessa Lean –toimintatapoja koko organisaation täytyy sitoutua Lean –kulttuurin luomiseen. Näin toteutus ei jää pintapuoliseksi ja paluu vanhaan ei voi tapahtua huomaamatta. Soveltamalla yksittäisiä Lean –työkaluja prosessiin voidaan saada nopeasti lisää tehokkuutta johonkin osaan toimintaa. Nopeasti saadut positiiviset tulokset saattavat kuitenkin johdattaa harhaan ja unohtuttaa kehittämisen kaikkialla. Pahimmassa tapauksessa ongelmat siirtyvät vain johonkin muuhun toimintaprosessin osaan. Liker (2004) on todennut, että monessa yrityksessä on keskitytty 5S- ja Just-in-time -työkalujen toteuttamiseen ymmärtämättä Leania kokonaisvaltaisina toimintatapoina, jotka pitää sulauttaa osaksi organisaation toimintakulttuuria. (Liker 2004. s 6-10.)

2.2 Toyotan tapa

Toyotan tapa englanniksi Toyota Way on Toyotan kehittämä toimintatapa, joka perustuu Toyotalla jalostettuihin ja kehitettyihin työkaluihin sekä laadunparannusmenetelmiin. Nämä menetelmät ovat osaltaan vaikuttaneet Lean toiminnan kehittymiseen ja menestykseen. Toyota on jatkanut edelleen oman toimintafilosofiansa kehittämistä entistä paremmaksi ja onkin onnistunut siinä. (Liker 2004. Scotchmer 2008.)

Liker (2004) on tutkinut Toyotan toimintaa 20 vuoden ajan ja löytänyt 14 periaatetta, jotka ovat Toyotan tavan ja TPS -järjestelmän perusta. Helpottaakseen niiden ymmärtämistä Liker on jakanut periaatteet neljään eri kategoriaan. Näistä syntyi 4P-malli (englanninkieliset termit alkavat P-kirjaimella. Kategoriat ovat Filosofya – filosofia, Prosessi – prosessi, People/Partners – ihmiset ja yhteistyökumppanit sekä Problem solving – ongelmanratkaisu. Kuvassa 2.1 Likerin (2004) kehittämä 4P-malli kuvattuna. (Liker 2004. s. 5-6.)



Kuva 2.1. Toyotan tavan neljän periaateluokan 4P-malli. (Liker 2004.)

2.2.1 Filosofia

Alimpana tasana on filosofia, joka nähdään perustana. Tällä tasolla määritellään ne pitkän tähtäimen tavoitteet, joilla yrityksen toimintaa saadaan kehitettyä eteenpäin. Tavoitteisiin sitoutuu koko organisaatio. Jotta kehityksen suunta kohti tavoitteita säilyisi, tulisi päätöksien, joita tehdään tavoitteiden määrittelyn jälkeen, perustua näihin pitkän täh-

täimen tavoitteisiin, vaikka ne tehtäisiinkin lyhyen aikavälin taloudellisten tavoitteiden kustannuksella. Tavoitteena on luoda perustukset muille periaatteille ja koko organisaation olemassaololle sekä arvioida yrityksen kyky tuottaa asiakasarvoa. (Liker 2004.)

2.2.2 Prosessi

Seuraava taso on prosessi, jossa valitaan oikeat menettelytavat, joilla saadaan aikaan oikeita tuloksia ja kokonaisvaltaisesti poistettua hukkaa. Koko organisaation tulee sisäistää valitut menetelmät ja sitoutua niiden toteuttamiseen, jotta kokonaisuus saadaan toimivaksi ja luotettavaksi. Luodaan katkeamaton arvovirta, joka yhdistää prosessin ja ihmiset, jolloin pystytään havaitsemaan hukkaa tuottavat ongelmat. Käytetään imuohjausta virtauttamiseen, jotta vältetään ylituotantoa. Tasoitetaan työkuormaa arvovirrassa. Ihmisten ja työvälaineiden ylikuormituksen sekä tuotantoaikataulun vaihtelujen tasoittaminen on yhtä tärkeää kuin hukan poistaminen arvovirrasta, jotta Leanin soveltaminen onnistuu. Organisaation toimintakulttuuriin sisällytetään jatkuva laaduntarkkailu, joka tarvittaessa pysäyttää arvovirran. Tällä varmistetaan, että havaitut ongelmat poistetaan nopeasti ja estetään hukan muodostumista laatuvirheiden kautta. Vakioimalla toimintatavat ja toiminnot luodaan perusteet jatkuvalle parantamiselle. Näin varmistetaan ennustettavat ja toistettavat toiminnot, joilla mahdollistetaan katkeamaton virtaus ja imuohjaus. Käytetään visuaalista ohjausta, jolloin poikkeavuudet eivät jää näkymättömiin. Jatkuva visuaalinen raportointi auttaa ihmisiä havaitsemaan helposti, jos toiminnassa on jotain poikkeavuuksia. Kun kehitetään toimintoja, käytetään vain luotettavia ja tarkasti testattuja tekniikoita. (Liker 2004. s 35-41. Liker & Meier 2006. s. 6-14.)

2.2.3 Ihmiset ja yhteistyökumppanit

Ihmiset ja yhteistyökumppanit -tasolla lisätään arvoa organisaatioon kehittämällä, kouluttamalla ja haastamalla henkilöstöä sekä yhteistyökumppaneita. Kasvatetaan johtajia, jotka ymmärtävät työnsä perusteellisesti sekä sitoutuvat yrityksen filosofiaan ja toimintatapoihin. Johtajat toimivat esimerkkeinä ja opettavat muita. Henkilöstöä koulutetaan ja sitoutetaan noudattamaan luotua tuotantojärjestelmää ja periaatteita. Samalla varmistetaan henkilöstön osaamisen taso ja annetaan mahdollisuus kehittää toimintatapoja. Kumppaneita ja alihankkijoita kannustetaan kehittämään omaa toimintaansa ja pyrkiään samalle tasolle, koska heidät nähdään oman toiminnan jatkeena. Pitkällä tähtäimellä molemmat osapuolet hyötyvät tästä. (Liker 2004. s 35-41. Liker & Meier 2006. s. 6-14.)

2.2.4 Ongelmanratkaisu

Huippuna periaateluokka 4P-mallissa on ongelmanratkaisu. Tavoitteena on pyrkiä jatkuvalla parantamisella löytämään ongelmien aiheuttajat arvovirrasta ja samalla kannustaa koko organisaatiota kehittämään ja parantamaan toimintaa. Arvovirrasta saadun tiedon oikeellisuus, varsinkin ongelmatilanteissa, täytyy tarkistaa menemällä paikanpäälle katsomaan, eikä vain luottaa siihen mitä saatu tieto osoittaa. Kun mittautieto on var-

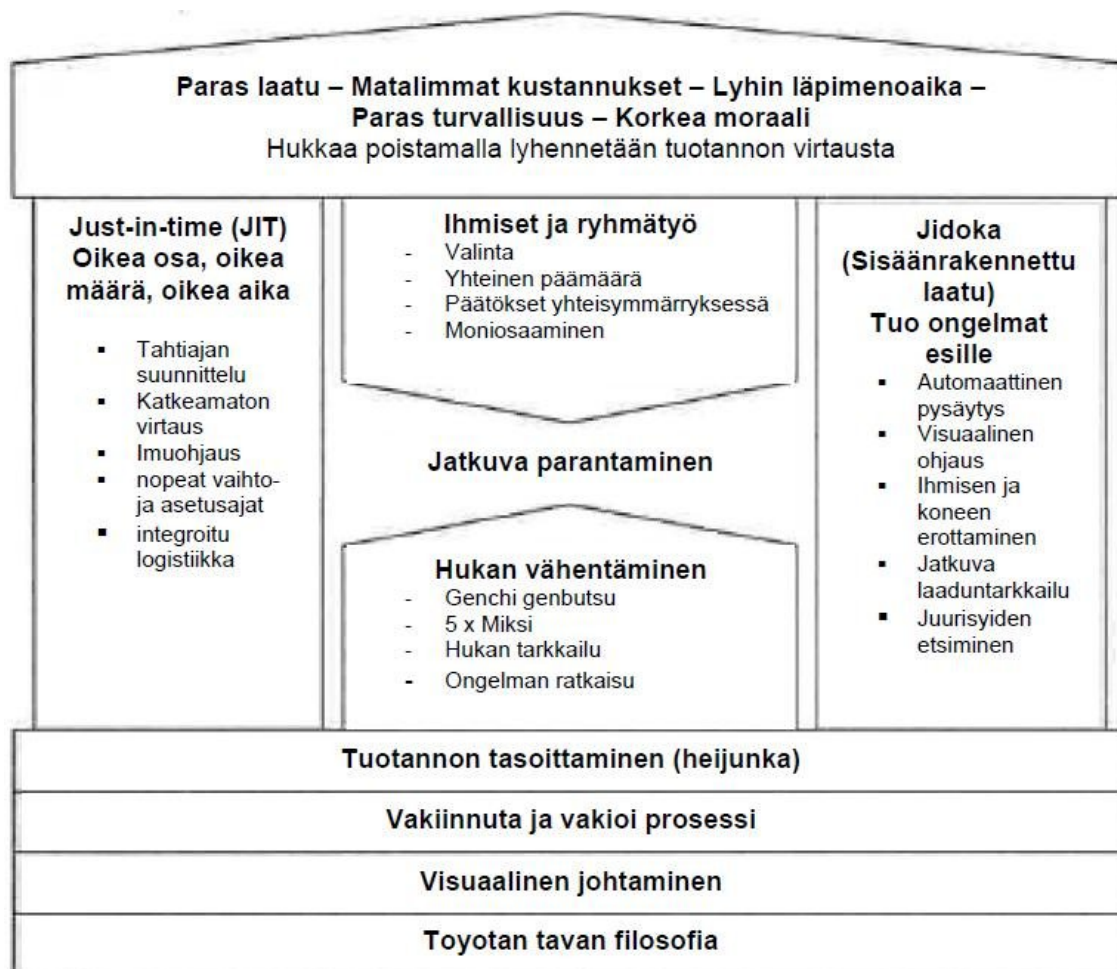
mistettu oikeelliseksi, muutokset tehdään varmasti oikeisiin kohtiin arvovirrassa. Päätökset pyritään tekemään rauhassa, yhteisymmärryksessä, harkiten tarkasti kaikki vaihtoehdot. Kun päätös on tehty, toteutetaan se nopeasti. Kun arvovirta on tasainen, pyritään edelleen jatkuvan parantamisen työkalujen avulla löytämään syitä ongelmiin ja poistamaan ne. Pyritään kehittymään jatkuvasti ja tavoitellaan pitkän tähtäimen tavoitteita. Kun tavoitteet on saavutettu, määritellään uudet tavoitteet joihin pyritään. (Liker 2004. s 40-41. Liker & Meier 2006. s. 13-14.)

Toyotan tavassa filosofiatasolla pitkän tähtäimen suunnitelmia tehdään lyhyen aikavälin taloudellisten tavoitteiden ja voittojen kustannuksella. Tässä on varmasti yksi perussyy, miksi monet yritykset epäonnistuvat soveltaessaan Lean –periaatteita toiminnassaan: yrityksissä toimintaa saatetaan usein seurata lyhyissä jaksoissa ja tavoitteet asetetaan jaksojen mukaisesti. Monissa yrityksissä on myös jääty prosessi -tasolle poistamaan hukkia ja unohdettu muiden tasojen merkitys, kun on ryhdytty soveltamaan Lean –toimintaa. Monet ovat saaneet huonoja kokemuksia Lean –toimintatavoista, koska on sovellettu Lean –työkaluja ymmärtämättä luoda ensin perustukset niiden soveltamiseen. (Liker 2004. s.13. Moore 2007. s. 141-147.)

2.2.5 Toyotan tuotantojärjestelmä

Toyota tuotantojärjestelmä, englanniksi Toyota Production System, TPS on ollut merkittävin vaikuttaja Lean –toimintatapojen synnyssä. Toyota on soveltanut TPS järjestelmäänsä tehtaillaan ympäri maailmaa ja auttanut myös alihankkijoitaan sekä tavaran-toimittajiaan kehittämään toimintaansa. Toyotan tuotantojärjestelmä on hyvin hiottu kokonaisuus eikä vain nippu erilaisia tekniikoita. Toyotalla toiminnan jatkuva kehittäminen ja parantaminen on syvällä toimintakulttuurissa. TPS –järjestelmässä pyritään jatkuvasti kehittämään parempia tapoja tuottaa asiakasarvoa samalla keskittyen tekemään työtä yhtenäisenä tiiminä. TPS ei keskity pelkästään tuotannon toimintojen kehittämiseen, vaan se on koko organisaatiota koskettava järjestelmä. (Moore 2007. s. 150-153.)

Toyotan tuotantojärjestelmän perustana ovat Likerin (2004) määrittelemät 14 periaatetta. TPS-järjestelmän soveltaminen aloitetaan tutkimalla tuotantoprosessia sisäisen asiakkaan ja loppuasiakkaan näkökulmasta. TPS:n ytimenä pidetään hukan poistamista. Järjestelmän määrittelemät seitsemän hukkaa ja kaksi muuta hukkaa sekä osa järjestelmän työkaluista esitellään myöhemmin tässä työssä. Kuvassa 2.2 Toyotan tuotantojärjestelmä kuvattuna TPS-talona.



KUVA 2.2. TPS –talo kuvaus Toyotan tuotantojärjestelmästä. (Liker 2004.)

Toyotan tuotantojärjestelmä kuvataan usein talona, koska se osoittaa kokonaisuuden olevan juuri niin kestävä kuin sen heikoin osa. Talo on kestävä, jos sen perustus, seinät ja katto ovat tukevat. TPS –talon ylimpänä on katto, johon on määritelty tavoitteet, paras laatu, alhaiset kustannukset, lyhin läpäisy aika, paras turvallisuus ja korkea moraal. Tukipilareina ovat Just-in-Time JIT (suomeksi juuri oikeaan tarpeeseen JOT), joka on näkyvin ja tunnetuin osa TPS –järjestelmää sekä Jidoka eli sisäänrakennettu laadunvarmistus. Perustuksena TPS –talossa on monia elementtejä, esimerkiksi heijunka eli tuotannon tasoittaminen, prosessien vakiinnuttaminen ja vakiointi. Jokainen osa on tärkeä, mutta merkittävintä on se, miten osat vahvistavat toisiaan. (Liker 2004. s.32-34.)

2.2.6 Just-in-time

Just-in-time, JIT (suomeksi Juuri Oikeaan Tarpeeseen, JOT) on toinen TPS –talon pila-reista. Just-in-time:lla on tärkeä merkitys myös Lean –ajatusmaailmassa. Just-in-time tuo näkyviin ongelmia prosessista henkilöstön ratkaistavaksi. Sen tarkoitus on saada virtaus mahdollisimman tehokkaaksi ja joustavaksi imuohjauksen avulla. Just-in-time pyrkii saamaan prosessin vaiheet toimimaan samalla tahdilla. Prosessista poistetaan kaikki puskurit ja välivarastot, tavoitteena on saada aikaa yhden kappaleen virtaus. Just-

in-time varmistaa samanaikaisuudella, että oikeat tavarat ovat oikeassa paikassa oikeaan aikaan ja niitä on oikea määrä. Just-in-time on kokonaisuus periaatteita, työkaluja ja tekniikoita, joiden avulla yritys pystyy asiakkaiden tarpeiden mukaan tuottamaan ja toimittamaan pieniä eriä, lyhyillä toimitusajoilla. (Liker & Meier 2006. s. 272-273. Obara & Wilburn 2012. s. 58-63.)

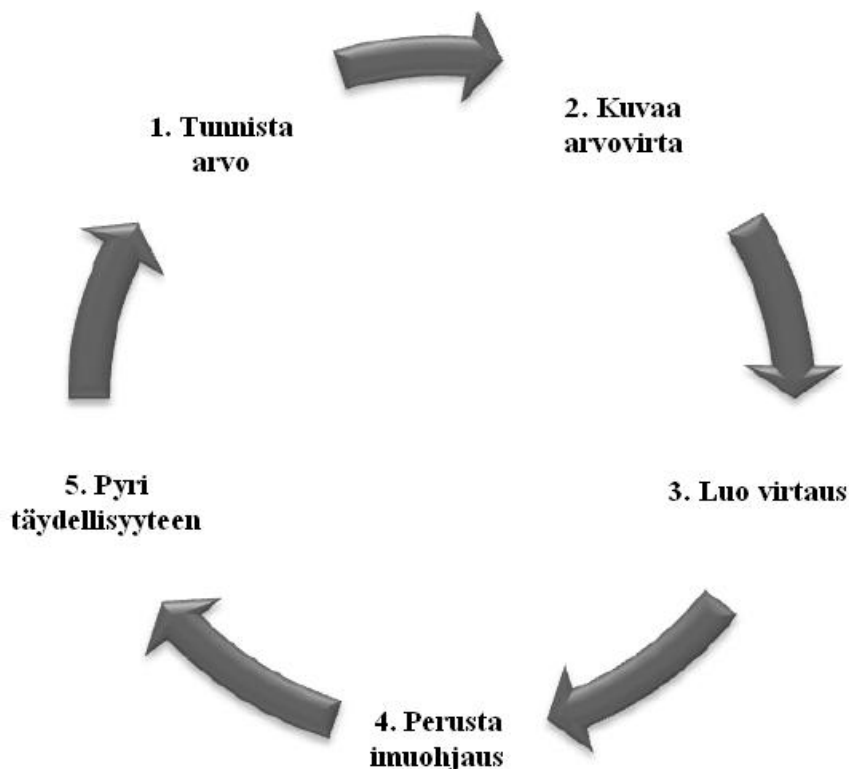
2.2.7 Jidoka

TPS –talon toinen pilari on jidoka, jonka tavoitteena on sisäänrakennettu laatu sekä suoranaisten laadun ja virtauksen seurannan vapauttaminen muihin toimintoihin. Nämä tarkoittavat laadun ja laadunvarmistuksen sulauttamista kaikkeen toimintaan. Lean –toiminnassa on tärkeää, että kaikki tehdään oikein ensimmäisellä kerralla, jolloin virheiden korjaamisen hukkaa ei synny. Toyotan toiminnassa jatkuva laadunvarmistus antaa kaikille prosessissa työskenteleville mahdollisuuden pysäyttää koko prosessi, mikäli havaitaan poikkeama. Pysäyttämisen jälkeen aloitetaan heti selvittää ongelman syytä ja ratkaisua siihen. Myös tuotantolaitteet valvovat itseään ja mahdollistavat työntekijöiden tehdä muita arvoa tuottavia toimenpiteitä koneen käynnin aikana, kun kone pysäyttää itse toimintansa virheen tapahtuessa. Kun laadunvalvonta on jatkuvaa, virheet havaitaan nopeasti ja toiminnasta tulee tehokkaampaa ja tuottavampaa, kun laatuvirheitä ei tarvitse korjailta jälkeinpäin, ei myöskään tarvita erillistä työvaihetta laaduntarkkailuun. (Liker 2004. s. 128-132. Obara & Wilburn 2012. s. 44-51.)

2.3 Lean -periaatteet

Toyotan kehittämän TPS –järjestelmän perustalta Womack ja Jones (2003) tunnistivat viisi Lean –periaatetta. Selvittämällä nämä organisaatiossa, pystytään Lean –toimintatapoja edistämään ja kehittämään yrityksen toimintaa. Ensin määritellään tuotteelle arvo asiakkaan näkökulmasta. Seuraavassa vaiheessa määritellään arvovirta jokaiselle tuotteelle. Kolmantena järjestetään tuotanto virtaamaan keskeytyksettä. Neljännessä vaiheessa siirrytään imuohjaukseen, jossa valmistetaan tuotteita niitä tilattaessa. Viidentenä vaiheena on pyrkiminen täydellisyyteen. (Liker 2004. s. 4-5, 7-8. Womack & Jones 2003. s. 9-12.)

Nämä periaatteet ovat perusta hukan poistamiselle, koko organisaation tulisi omaksua ne. Myös sidosryhmien toimintaa pitää ohjeistaa ja tukea. Kun ymmärretään miten tuotteet virtaavat organisaation läpi, on helpompi havaita hukkaa aiheuttavat toiminnot ja poistaa ne. Kuvassa 2.3 Lean –periaatteet kuvattuna syklinä. (Burton & Boerder 2003. s 101.)



KUVA 2.3. Lean –periaatteet sykkiksi kuvattuna. (Lean Enterprise Institute.)

2.3.1 Arvo

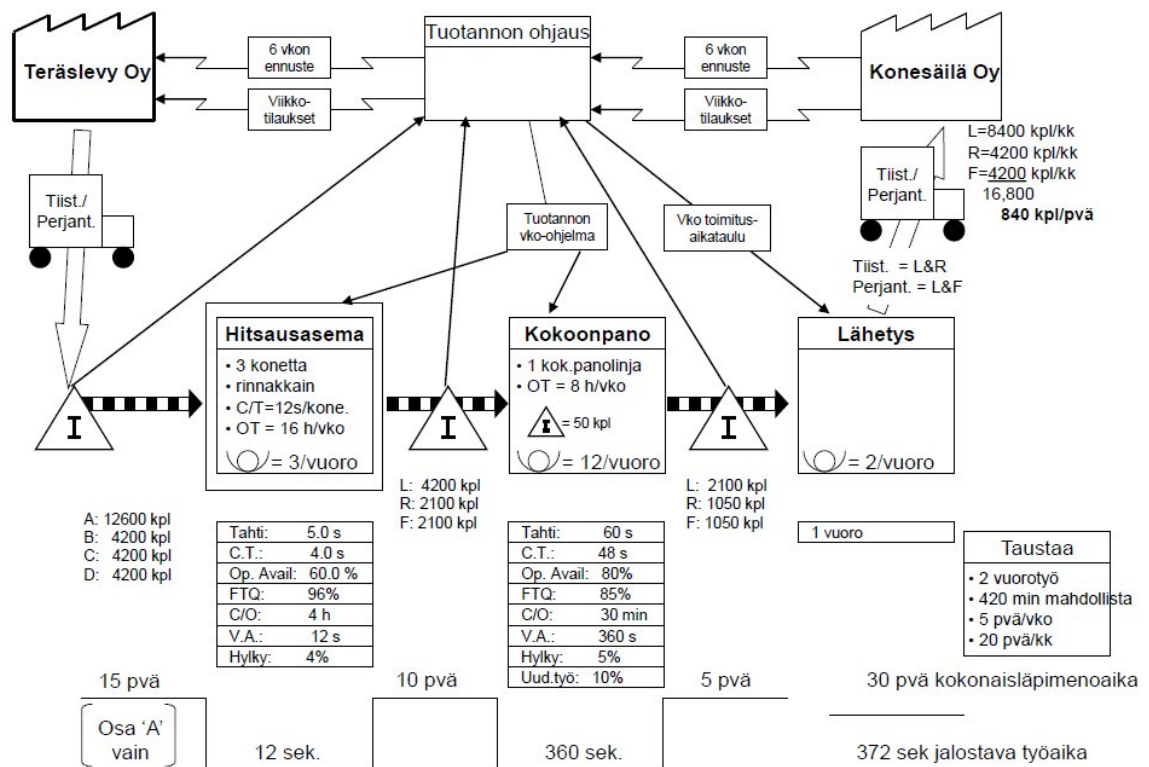
Arvon määrittäminen on tärkeää, koska Lean perustuu arvon tuottamiseen mahdollisimman tehokkaasti. Arvonmäärittelyllä myös ohjataan kehitystoimintaa keskittymään oikeisiin asioihin. Jokaiselle tuotteelle tai palvelulle määritellään arvo tarkasti. Lean –ajattelussa arvo tarkoittaa loppuasiakkaalle tuotettua arvoa. Asiakas haluaa maksaa vain arvoa tuottavista vaiheista tuotteen valmistuksessa. Asiakas voi olla ulkoinen tai sisäinen asiakas. Sisäinen asiakas on yleensä tuotantoprosessin seuraava vaihe. Ulkoinen asiakas ostaa tuotteen tiettyyn hintaan tiettyä ajankohtana. (Kouri 2009. Womack & Jones 2003. s. 16-19.)

2.3.2 Arvovirta

Kuvaamalla arvovirta nähdään kaikki toimenpiteet ja tapahtumat tuotteen kulkiessa koko tuotantoketjun läpi raaka-aineesta valmiiksi tuotteeksi. Arvovirran kuvauksessa kaikki tapahtumat ja linkit eri toimintojen välillä on esitetty selkeästi ja ymmärrettävästi. Arvovirtaa analysoitaessa kuvauksesta nähdään kokonaisuus, josta asiakkaalle tuotettava arvo muodostuu. Kun kaikki on tuotu näkyville kuvaukseen, voidaan myös helpommin havaita arvoa tuottamattomat tapahtumat ja välttää niitä. Samalla voidaan arvoa tuottavia toimintoja tehostaa. (Elbert 2012 s.40. Womack & Jones 2003. s. 19-21.)

Arvovirtakartta (englanniksi Value Stream Map, VSM) on menetelmä, jolla arvovirta pystytään kuvaamaan kokonaisuutena. Arvovirtakartalla on kaksi pääosaa. Ne kuva-

vat materiaalien ja informaation virtaa. Kuvassa 2.4 nähdään yrityksen nykytilanteen arvovirtakuvaus.



Kuva 2.4. Yrityksen nykytilanteen arvovirtakartta. (Moisio 2011.)

Hyvin määritellystä arvovirtakartasta nähdään arvoa lisäämättömät toiminnot, läpäisy-aika, liikkeen määrä ja prosessissa olevien varastojen koot ja määrät. Kartasta nähdään myös yhteydet informaatio- ja materiaalivirran välillä. Arvovirtakartta ei ole pelkästään työkalu arvovirran parantamiseen, vaan sen avulla pystytään löytämään parannuskohteita yksittäisistä toiminnoista. Arvovirtakartta voi paljastaa ongelmaa prosessista, jolloin täytyy päättää mistä parannukset aloitetaan, ettei yritetä vain sammutella tulipaloja, jolloin kokonaisuuden kannalta muutos voi olla huono. Arvovirtakartta on hyvä työkalu kokonaisuuden ja sen kehityksen seuraamiseen. (Burton & Boerder 2003. s 109-111. Rother 2009 s. 24-25.)

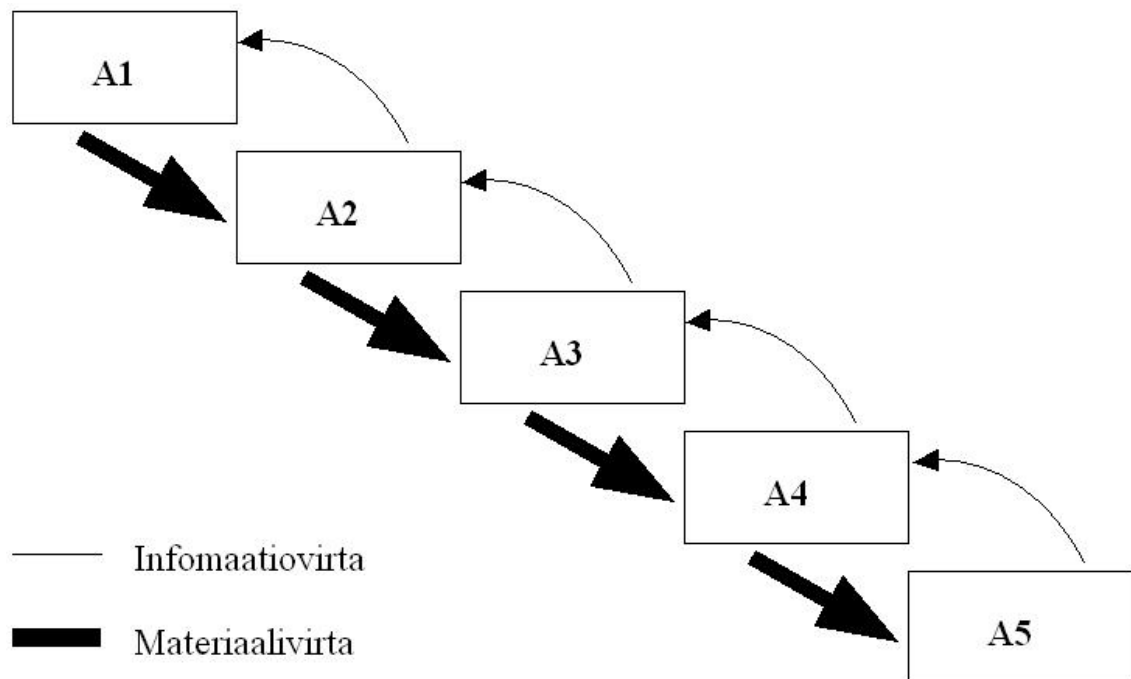
2.3.3 Virtaus

Virtauksella tarkoitetaan tuotteiden, materiaalien, komponenttien ja tiedon katkeamattomaa kulkua arvovirrassa. Esteettömän virtauksen luominen on oleellisin osa Lean –toimintaa. Virtaus alkaa tilauksesta ja päättyy tuotteen toimitukseen asiakkaalle. Kun virtaus toimii, eräkoot ovat pieniä, keskeneräisen tuotannon määrä on pieni ja varastot pysyvät pieninä tai niitä ei tarvita. Tavoiteltu virtauksen erä koko on yksi, mutta yhden kappaleen eräkoon saavuttaminen vaatii koko tuotantojärjestelmän kehittämistä kärsivällisesti ja pitkäjänteisesti. (Tuominen 2010. s 72. Womack & Jones 2003. s. 21-24.)

Tehostamalla virtausta saadaan esiin ongelmia, jotka haittaavat ja hidastavat prosessia. Ongelmien poistaminen vaatii resursseja ja osaamista. Virtautus vaatii toiminnan laadun ja luotettavuuden kehittämistä koko organisaation toiminnassa. Samalla mahdollistetaan suunnitelmallinen henkilöstön kehittyminen ja jatkuva parantaminen. (Liker & Meier 2006. s 9. s 49-51.)

2.3.4 Imuohjaus

Imuohjauksessa tuotteet sekä osat valmistetaan ja materiaalit liikkuvat vasta tilausten jälkeen. Turhalta varastoinnilta vältytään, kun seuraava arvoketjun vaihe tilaa tarvitsemansa määrän tuotetta. Käytännössä toteutuu sisäinen asiakkuus, jolloin jokainen vaihe on edellisen vaiheen asiakas. Imuohjausta voidaan soveltaa myös alihankkijoihin ja tavaran toimittajiin. Laadunvarmistus helpottuu, kun eräkoot pysyvät kohtuullisen kokoisina. Imuohjausta ohjataan ennalta sovitulla tavalla. Kuvassa 2.5 kuvataan tiedon ja materiaalien virtaa arvovirrassa. Kuvasta voidaan helposti havaita, että tarve toimintaan lähtee arvovirran lopusta eli asiakkaalta. (Liker & Meier 2006. s. 94-95. Tuominen 2010. s 181-182.)



Kuva 2.5. Kaaviokuva imuohjauksesta. (Womack & Jones 2003)

Kanban järjestelmää, jonka Taiichi Ohno kehitti, käytetään monesti imuohjauksen toteuttamisessa. Kanban tarkoittaa suomeksi korttia tai merkkiä. Kanban on yksinkertainen kommunikointijärjestelmä eri toimintojen välille. Nämä toiminnot voivat olla manuaalisia tai automatisoituja. Merkki voi olla esimerkiksi laatikko, tyhjä tila tai kortti, jolla ilmaistaan edelliselle vaiheelle valmistustarpeesta. Kanban sisältää itsessään kaiken tiedon tilauksesta. Ohjaamalla tuotantoa kanbanien avulla eräkoot pienenevät ja samalla turhan välivarastoinnin tarve poistuu. Kanban ei kuitenkaan ole varastojen oh-

jausjärjestelmä. (Burton & Boerder 2003. s 120-122. Liker & Meier 2006. s. 94-97. Obara & Wilburn 2012. s. 64-66.)

2.3.5 Täydellisyyden tavoittelu

Täydellisyyden tavoittelussa pyritään koko ajan kohti parempia tuloksia. Saavutetut tulokset motivoivat etsimään ja ottamaan käyttöön uusia menetelmiä, joiden avulla toimintamalleihin saadaan lisää tehokkuutta. Womack ja Jones (2003) toteavat kirjassaan *Lean Thinking*, että täydellisyyden tavoittelu ei tunnu enää mahdottomalta ja on luonnollinen jatkumo, kun organisaatiossa on saatu määriteltyä arvo ja arvovirta täsmällisesti sekä saatu virtaus jatkuvaksi ja imuohjaus asiakaslähtöiseksi. Lean -toiminnan läpinäkyvyyden ansiosta henkilökunta ja sidosryhmät näkevät koko toiminnan tilan, jolloin kaikkien on helpompi löytää mahdollisuuksia ja sitoutua toiminnan kehittämiseen. Toiminnan läpinäkyvyys tukee täydellisyyden tavoittelua. (Schipper & Swets 2010. s. 26-28. Womack & Jones 2003. s. 25-26, 93-98.)

2.4 Seitsemän hukkaa

Hukka, japaniksi Muda, määritellään arvoa tuottamattomiksi resursseiksi. Poistamalla hukkia systemaattisesti vapautuu resursseja ja tuottavuus kasvaa. Hukkien poistaminen paljastaa toiminnan varsinaiset ongelmat. (Stevenson 2009. s. 696-697.)

Ortiz (2006) havainnollistaa taulukossa 2.1 yksinkertaisella esimerkillä arvoa tuottavan ja tuottamattoman toiminnan suhteen.

Taulukko 2.1. Esimerkki arvoa tuottavasta ja tuottamattomasta toiminnasta. (Ortiz 2006.)

TOIMINTO	Aika (s)
Kävellään hyllyn ääreen	10 s
Etsitään osia	120 s
Kävellään takaisin työpisteelle	10 s
Etsitään työkalua	15 s
Asennetaan osat	5 s
Kokonaisaika	160 s
Arvoa tuottava aika	5 s
Arvoa tuottamaton aika	155 s

Vasemmalla taulukossa on esimerkin toiminnot ja oikealla aika, joka kuluu kuhunkin toimintoon. Taulukon lopussa on esitelty kokonaisaika sekä arvoa tuottava ja tuottamaton aika. Jos tehottoman toiminnan annetaan jatkua, tuotantokustannukset kasvavat ja tuotteesta saatava tuotto ei riitä kattamaan arvoa tuottamattomasta toiminnasta aiheutuvia lisäkustannuksia. (Ortiz 2006. s. 28.)

Toyotan tuotantojärjestelmän ydinajatus on hukkiin poistaminen. Alunperin Toyotan Taiichi Ohno on määritellyt nämä Lean –filosofian seitsemän arvoa tuottamatonta hukkaa, jotka estävät laadukkaan ja tehokkaan työn tekemisen. Keskeisin hukan aiheuttaja on ylituotanto, koska sen seurauksena syntyy muita hukkia. Näiden hukkiin poistamista voidaan soveltaa muuallekin kuin tuotantolinjoille, esimerkiksi tuotekehitykseen, myyntiin ja kunnossapitoon. (Liker 2004. s. 27-29.)

1. **Ylituotanto.** Tuotteita valmistetaan ilman tilausta tai varmuuden vuoksi varastoon enemmän kuin on tarve. Ylituotanto sitoo resursseja turhaan. Ilman tilausta valmistettavat tuotteet vievät varastotilaa, sitovat pääomaa ja henkilöstöä, jolloin syntyy hukkaa. Ylituotanto vaikeuttaa todellisten ongelmien havaitsemista ja lieventää niiden vaikutusta. Toyotan Ohnon mielestä ylituotannon poistaminen on tärkeintä, koska se aiheuttaa muiden hukkiin muodostumista.
2. **Odottelu ja viivästykset.** Tuotteen odottaminen prosessissa aiheuttaa hukkaa, koska se ei lisää arvoa asiakkaalle. Erilaiset kapasiteettia rajoittavat pullonkaulat prosessissa, edellisen työvaiheen aiheuttamat viivästykset, kone- ja laitehäiriöt, työkalujen tai materiaalin puutteet aiheuttavat viivästyksiä. Myös automaattikoneen käynnin odottelu on hukkaa.
3. **Tarpeeton kuljettaminen.** Asiakasarvo ei lisäännä keskeneräisten tuotteiden liikuttelulla edestakaisin työvaiheiden välillä, ei lyhyillä eikä pitkillä välimatkoilla. Materiaalien, osien ja valmiiden tuotteiden siirtely edestakaisin varastoon ja pois varastosta on tarpeetonta kuljettamista. Kaikenlainen turha liike, myös ihmisten, aiheuttaa hukkaa.
4. **Ylikäsittely.** Tehdään asiakkaan kannalta turhia asioita. Tehdään ylilaatuisia tuotteita, aiheutetaan huonoilla tai väärillä työkaluilla, väärillä menetelmillä tai puutteellisella suunnittelulla viallisia tuotteita.
5. **Tarpeettomat varastot.** Ylimääräiset materiaalit, suuret eräkoot, keskeneräinen tuotanto tai valmiiden tuotteiden pitkäaikainen varastointi aiheuttavat lisäkustannuksia, kasvattavat läpimenoaikoja ja haittaavat ongelmien havaitsemista. Lisäksi ylimääräiset varastot estävät havaitsemasta tuotannon heilahteluja, myöhästyneitä tavarantoimituksia, vikatilanteita sekä pitkiä asetusajoja.
6. **Tarpeeton liike työskentelyssä.** Kaikenlainen ylimääräinen liike työvaiheiden aikana esimerkiksi etsiminen, kurottelu, osien ja työkalujen keräily ovat hukkaa, koska ne eivät tuo lisäarvoa tuotteeseen.
7. **Laatuvirheet** aiheuttavat turhaa työskentelyä, lisäävät materiaalin kulutusta, kulluttavat kapasiteettia ja aiheuttavat reklamaatioita. Viallisella tuotteella ei ole asiakasarvoa ja niiden korjaaminen on hukkaa. Myös valmiiden tuotteiden tarkastaminen on hukkaa, sillä laatu pitää varmistaa koko valmistusprosessin ajan. (Kouri 2009. Liker 2004. s. 28-29.)

Liker (2004) on lisännyt listaan kahdeksannen hukan, joka on käyttämättä jätetty työntekijän luovuus. Työntekijöiden osaaminen ja ideat jätetään hyödyntämättä kehitettä-

essä prosesseja. Työntekijät tietävät työvaiheiden ja menetelmien toiminnasta, joten heidän luovuuttaan kannattaa hyödyntää. Kaikki kyvyt, parannusehdotukset ja oppimismahdollisuudet, jotka jäävät huomioimatta ovat hukkaa. Työntekijöiden koko potentiaalin käyttäminen on organisaation kehittymisen ja kilpailukyvyn kannalta tärkeää. (Liker 2004. s. 28-29.)

Yhdeksännen hukan *Environmental*, suomeksi ympäristöön liittyvä, esitteli omalla listallaan Elbert (2012). Ympäristöllinen näkökulma sopii Lean –ajatusmallin hukkalistaukseen. Tällaisia arvoa tuottamattomia kuluja tuottavat esimerkiksi pakkaukset ja pakkausmateriaalit, joita ei voi kierrättää. Kun vähennetään ympäristön kuormitusta ja saastuttamista, luodaan lisäarvoa tuotteisiin. (Elbert 2012. s. 10-11.)

Hukan poistamiseen ei ole mitään valmista mallia, koska jokainen prosessi on erilainen. Hukan havaitseminen prosessista ei vielä poista hukkaa. On haastavaa kehittää menetelmä, jolla havaitaan ja poistetaan hukkaa järjestelmällisesti. Yksittäisen hukan poistaminen voi tuottaa helposti hetkellistä tulosta, mutta kokonaisvaltaisesti vaikuttava systemaattinen hukan poisto vaatii jatkuvaa parantamista (Liker & Meier 2006. s. 33-34.)

2.5 5S

5S on visuaalinen käytännön toimintamalli ja Lean -työkalu, jolla varmistetaan siisteyden ja järjestyksen kehittäminen sekä ylläpito. Sen toteuttaminen varmistaa tuotteiden virtauksen tuotantolinjalla ja varmistaa tuotteiden laatua. (Elbert 2012. s. 26-27.)

5S:n toteuttaminen on olennainen osa Lean -toimintaa ja se tukee Lean -kulttuurin muodostumista. Se ei ole siivousohjelma, vaan muodostaa perustan koko toiminnalle. 5S on työkalu, jolla varmistetaan siisti ja toimiva ympäristö laadukasta tuotantoa varten. Samalla luodaan henkilöstölle turvallinen ja viihtyisä työympäristö. Järjestelmällisyys ja visuaalisuus helpottavat poikkeamien ja ongelmien havaitsemista.

5S:n hyötyjä (Scotchmer 2008. s.28-29. Tuominen 2010.):

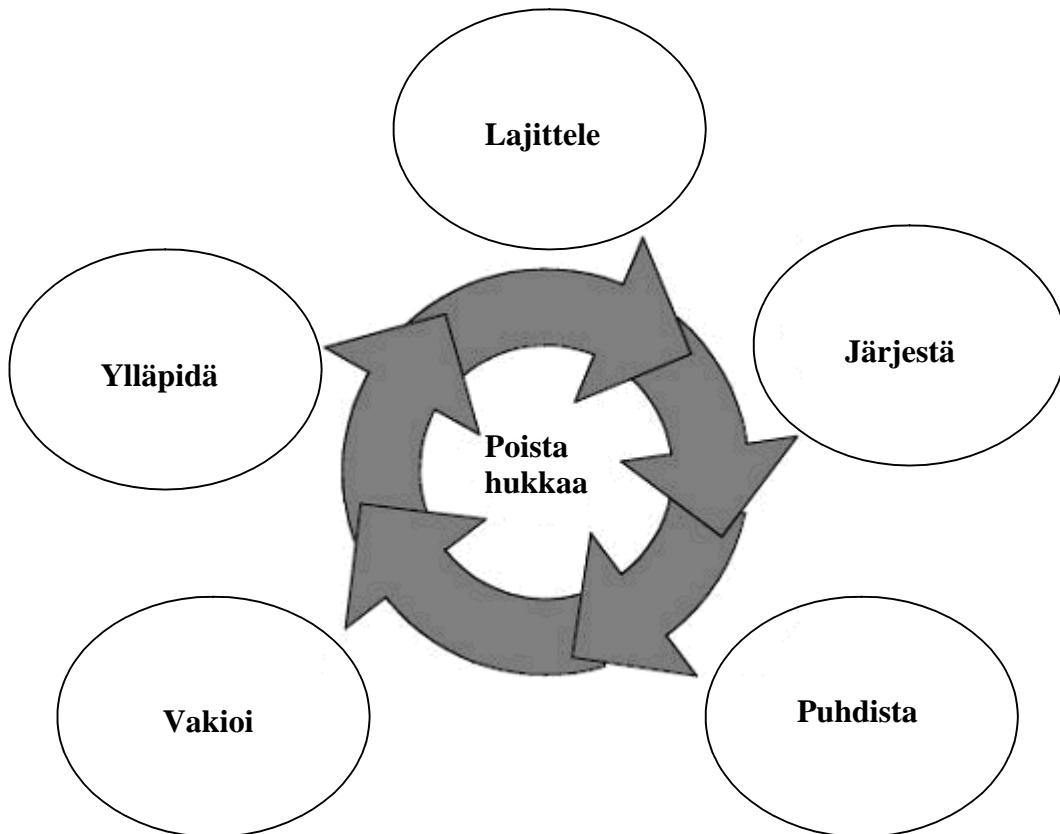
- laatu paranee
- tuottavuus kasvaa
- parantaa työturvallisuutta
- vähentää viallisten tuotteiden määrää
- työpisteiden toiminta tehostuu, ongelmat ja poikkeamat havaitaan helpommin
- yrityksen imago paranee.

Siisteys ja järjestys antavat yrityksestä hyvän ensivaikutelman. Asiakkaat ovat usein kiinnostuneita näkemään, missä tuotteet valmistetaan. Sekava ja sotkuinen tuotantotila antaa huonon kuvan yrityksestä ja sen toiminnasta. (Ortiz 2006. s. 33.)

5S:n toteuttaminen edellyttää kaikkien vaiheiden järjestelmällistä tarkastelua. Vaiheiden yhdisteleminen on mahdollista, mutta vaiheita ei voi jättää tekemättä. Ylimääräisen tavaran poistaminen on tärkeää, jotta voidaan järjestää tarpeelliset työkalut ja tarvikkeet. Kaikki tarpeellinen tulee olla määrättyillä paikoilla, että olisi mahdollista puh-

distaa ja huoltaa. Vakioidut toiminnot ja järjestys mahdollistavat ylläpidon ja jatkuvan kehittämisen. (Tuominen 2010. s. 25.)

5S koostuu viidestä vaiheesta, jotka japaniksi ovat Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu ja Shitsuke. Nämä on myös käännetty englanninkielisiksi termeiksi Sort - Lajittele, Straighten - Järjestä, Shine – Puhdista, Standardize – Vakioi ja Sustain – Ylläpidä. Kuvassa 2.6 kuvattuna 5S sykli. (Ortiz 2006. s.33. Tuominen 2010. s.19.)



Kuva 2.6. 5S vaiheiden sykli, joka poistaa hukkaa. (Liker & Meier 2006)

Lajittelu -vaiheessa työkalut ja materiaalit lajitellaan tarpeellisuuden mukaan, jotta seuraavassa vaiheessa erotetaan tarpeelliset ja tarpeettomat tavarat toisistaan. Lajittelulla pyritään vähentämään tarpeettoman varastoinnin hukkaa. (Ortiz 2006. s. 33. Scotchmer 2008. s. 28-29.)

Järjestä -vaiheen aikana kaikki tarpeeton poistetaan ja kaikelle tarpeelliselle määritellään paikat, jotka merkitään selkeästi. Tällöin jokainen työkalu ja tarvike on niille merkityillä paikoilla. Työskentelyalueet ja säilytysalueet merkitään selkeästi esimerkiksi erivärisillä lattiateippauksilla. Väreillä saadaan helposti havainnollistettua, mihin tarkoitukseen alueet on varattu. Lattioilla ei saa olla mitään mikä ei olisi omalla paikallaan ja merkitty. Järjestämisellä vältetään ylimääräiseltä etsimiseltä, joka taas vähentää tarpeetonta liikettä, odottelua, tarpeetonta kuljettamista ja virheitä. Tätä vaihetta on helppo testata Scotchmerin mainitseamalla 30 s:n säännöllä, jos et löydä etsimääsi 30s:ssa, työpiste on huonosti järjestetty. (Ortiz 2006. s. 34-35. Scotchmer 2008. s. 81-86.)

Kolmas S eli *Puhdista* on ainoa vaihe, joka voidaan aloittaa ennen kuin edellinen vaihe on valmis. Tämä toiminta on joka päivä tapahtuvaa työskentelyalueiden, varastojen sekä kulkuväylien siisteyden ja järjestyksen ylläpitoa. Myös työkalut ja koneet puhdistetaan säännöllisesti. Tällä varmistetaan niiden kunto ja toimintavarmuus sekä lisääntään niiden käyttöikä. Näillä toiminnoilla vähennetään kone- ja laitehäiriöistä aiheutuvaa odottelua. Siisti ja järjestyksessä oleva ympäristö vähentää työtaturmien riskiä, lisää työviihtyvyyttä ja parantaa työskentelymoraalia. (Ortiz 2006. s. 36-37. Scotchmer 2008. s. 95-98.)

Vakioinnilla määritellään selkeät toimintamallit ja ohjeistukset, miten ensimmäisen kolmen vaiheen aikana kehitettyjä käytäntöjä ylläpidetään, seurataan ja toteutetaan osana päivittäistä toimintaa. Valitut käytännöt dokumentoidaan ohjeistuksiksi. Materiaalit ja työkalut merkitään ja niille määritellään säilytyspaikat. Jokaiselle sovitaan omat vastualueet ja vaatimukset. Henkilökunnan koulutuksella varmistetaan yhdenmukainen toiminta, joka varmistaa sen, että muutoksista tulee pysyviä eikä palata takaisin lähtötilanteeseen. Yhdenmukainen toiminta helpottaa havaitsemaan poikkeamia. (Carreira 2005.s. 251. Scotchmer 2008. s. 95-98. Tuominen 2010 s. 61-71.)

Ylläpito -vaiheessa omaksutaan sovellettuja menetelmiä ja kehitettyjä toimintaperiaatteita. 5S-ohjelman sisällöstä tulee osa koko yrityksen jokapäiväistä toimintaa ja sen kehittämistä jatketaan edelleen. Toiminnan kehitystä seurataan ja siitä informoidaan jatkuvasti henkilöstöä. Kouluttaminen, kannustaminen ja palkitseminen ovat osa arkipäivää. (Tuominen 2010 s. 75-79.)

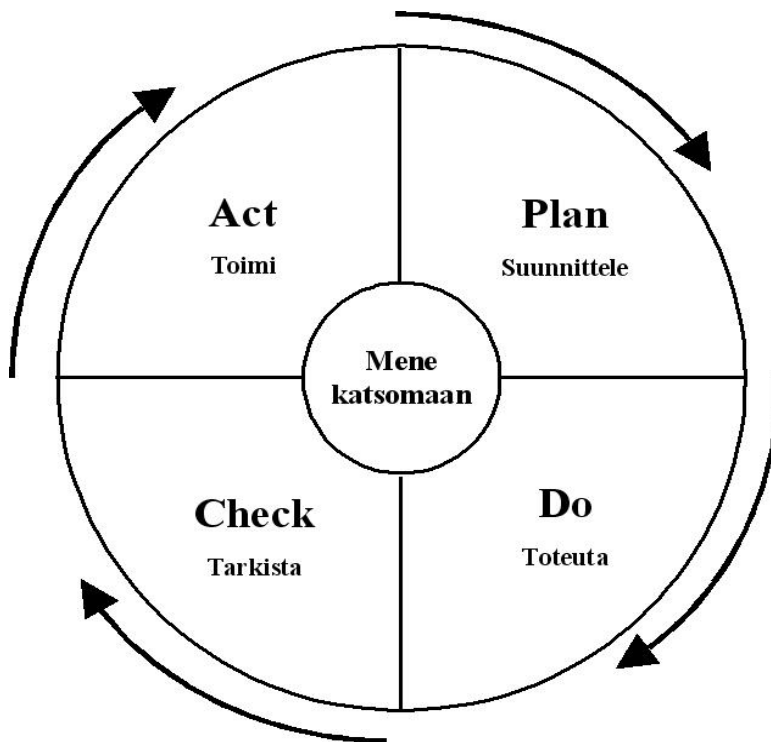
2.6 Jatkuva parantaminen

Jatkuva parantaminen on yksi Lean -toiminnan tärkeimmistä osista. Japaniksi jatkuva parantaminen on *kaizen*. Siinä yhdistyvät kaksi japanin kielistä sanaa, *kai* – ota osaa sekä *zen* – tee hyvää. Jatkuva parantaminen perustuu siihen, että seurataan prosessia ja selvitetään miten se toimii. Sitten etsitään keinoja vaikuttaa prosessin kehittymiseen paremmaksi. Jatkuva parantaminen on pieniä, harkiten tehtyjä muutoksia, jotka pitkällä aikavälillä kasvattavat merkittävästi toiminnan tulosta. Jatkuvan parantamisen ajatuksena on, että koskaan ei olla valmiita, vaan aina löytyy parannettavaa. (The Productivity Press Development Team 2002.)

Vakioidut ja vakaat toiminnot ovat jatkuvan parantamisen edellytys. Muutokset toteutetaan tarkan suunnittelun jälkeen järjestelmällisesti. Kaikki osallistuvat jatkuvan parantamisen prosessiin, jotta pienetkään yksityiskohdat eivät jää huomioon ottamatta. Toimintojen parhaimpia asiantuntijoita ovat niiden tekijät ja heiltä saadaan hyödyllisiä parannusehdotuksia, joiden avulla kehitystä tapahtuu. Toimivien ehdotusten toteutuksella saadaan aikaan konkreettisia tuloksia, jotka motivoivat kaikkia etsimään parannettavaa. Jatkuvaa parantamista sovelletaan kokonaisvaltaisesti yrityksen toiminnassa. Kehittämisen kohteena on esimerkiksi laatu, teknologiat, prosessit, turvallisuus, toimintakulttuuri, tuottavuus ja johtaminen. (Liker 2004. s. 251-252. Wang 2011. s. 7.)

2.6.1 PDCA -malli

Prosessien jatkuvaa parantamista voidaan toteuttaa PDCA –mallin mukaisesti. PDCA muodostuu englanninkielisistä sanoista Plan – suunnittele, Do – toteuta, Check - tarkista, Act - toimi. PDCA –malli perustuu Walter Shewhartin 1930 –luvulla kehittämään malliin, jonka W. Edwards Deming toi 1950-luvulla japanilaisten tietoisuuteen. Myös Toyotan tuotantjärjestelmässä käytetään PDCA –mallia jatkuvan parantamisen mallina. Toyota on lisännyt PDCA –mallin ympyrän keskelle osan Go and see (japaniksi Gemba Kaizen), suomeksi mene katsomaan, koska Toyotan mielestä on tärkeää seurata kaikkia vaiheita myös paikan päällä. Kuvassa 2.7 on kuvattuna PDCA –malli ympyränä, jossa on lisätty Toyotan mene katsomaan osa. (Rother 2009. s. 122-123.)



Kuva 2.7. Toyotan käyttämä PDCA –ympyrämalli. (Rother 2009.)

PDCA –malli on järjestelmällinen työkalu ongelman ratkaisuun. *Suunnittele* osassa määritellään mitä tehdään tai odotetaan tapahtuvan. *Toteuta* vaiheessa suunnitelma vietään käytäntöön ja samalla havainnoidaan mitä tapahtuu. *Tarkista* vaiheessa verrataan toteutunutta odotettuun tulokseen. Viimeinen osa on *Toimi*, jossa vakioidaan toimivat ratkaisut tai aloitetaan uudelleen alusta suunnittelemalla uusi toteutusvaihtoehto. Lisäksi Toyotan mukaan jokaisessa vaiheessa on tärkeää käydä katsomassa, mitä todellisuudessa tapahtuu. (Rother 2009. s. 121-126.)

2.6.2 5 X Miksi

Jatkuvan parantamisen tarkoituksena on löytää ongelman juurisyy. Ei riitä, että ongelma paikallistetaan, täytyy myös selvittää mikä ongelman pohjimmiltaan aiheuttaa. Yksi mahdollinen ongelmanratkaisumenetelmä on 5 x Miksi. Menetelmästä saadaan toimiva ja yksinkertainen malli todellisen ongelman löytämiseksi. Taulukossa 2.2 on esitetty esimerkki 5 x Miksi mallin käytöstä. (Moore 2007. s. 305. Liker 2004. 252-253.)

Taulukko 2.2. 5 x Miksi menetelmän käyttöesimerkki. (Liker 2004.)

	Ongelma	Toimenpide
Miksi?	Öljylätäkkö hallin lattialla	Siivoa öljylätäkkö
Miksi?	Kone vuotaa öljyä	Korjaa kone
Miksi?	Tiiviste vuotaa	Vaihda tiiviste
Miksi?	Hankitut tiivisteet on tehty huonommasta materiaalista	Muutetaan tiivisteiden vaatimusmäärittelyjä
Miksi?	Tiivisteet saatiin hyvään hintaan	Muutetaan hankintapolitiikkaa
Miksi?	Toimittajia arvioidaan vain kustannusten mukaan	Muutetaan tavarantoimittajien vertailuvaatimuksia

Taulukon vasemmalla puolella on ongelman kuvaus ja oikealla puolella ongelman ratkaisuehdotus. Esittämällä viisi miksi kysymystä varsinaiseksi ongelmaksi havaitaan tavarantoimittajien vertailuvaatimukset, joiden muuttamisella saadaan muutos ongelmaan. (Liker 2004. s. 253-254.)

2.7 Lean –toimintatapojen käyttöönotto

Lean –toimintatapojen käyttöönottoon ja sisäänajamiseen ei ole yksiselitteistä toteutustapaa, koska jokainen yritys on omanlaisensa. Kuitenkin toteutettaessa Leania yrityksissä haasteet ovat hyvin samankaltaisia. Sen takia kaikkien on otettava samat askeleet, jotta päästään alkuun. Lean –projekti on pitkäaikainen ja vaatii jatkuvaa työtä onnistukseen. Toteutuksessa edetään järjestelmällisesti ja jokainen muutos tarkkaan harkiten. Muutokset suunnitellaan hyvin ennen toteuttamista ja suunnitelmat tuodaan käytäntöön nopeasti. Leanin soveltaminen vaatii ennen kaikkea kärsivällisyyttä tehdä oikeita päätöksiä ja asioita. (Liker & Meier 2006. s. 417-419. Womack & Jones 2003. s. 246-247.)

Muutoksen tarpeesta pitää tehdä päätös, johon ylin johto sitoutuu ja alkuun pääsyn jälkeen koko organisaatio sitoutuu. Tärkeää onnistumisen kannalta on johdon täysi tuki ja käsitys myös siitä, mitä Leanin toteuttaminen vaatii. Aluksi rakennetaan yhteinen visio sekä pyritään löytämään oikeat johtajat ja osaajat, jotka pystyvät viemään muutos-

ta eteenpäin organisaatiossa. Muutoksen toteuttajilla tulee olla halu kehittyä ja opiskella uutta sekä jakaa oppeja muille. Tarvittaessa hankitaan organisaation ulkopuolelta apua eteenpäin pääsemiseksi. Ulkopuolisen antamat uudet näkökulmat voivat helpottaa muutenkin muuttamaan näkemyksiä omasta toiminnasta. Hankitaan Lean –tietämystä, jotta pystytään viemään muutosta eteenpäin. (Murman et al. 2002. Stevenson 2009. s. 717-718.)

Seuraava askel on luoda organisaation nykytilanteesta prosessien arvovirtakartta tuoteperheittäin. Samalla opitaan tuntemaan omaa toimintaa syvällisemmin. Avataan visio kaikille organisaatiossa ja määritellään tavoitteet, joihin tähdätään. Varmistetaan, että kaikki tietävät mitä Lean on, miksi sitä toteutetaan ja tähdennetään, että Lean ei ole säästöohjelma. Henkilöstöä koulutetaan ja jokainen ymmärtää panoksensa merkityksen. Opit tuodaan mahdollisimman nopeasti käytäntöön. Pyritään saamaan näkyvää aikaan nopealla tahdilla aloituksesta, jotta luottamus muutokseen säilyy. Tässä vaiheessa tehdään muutoksia mahdollisesti tuotannon layoutiin virtauksen ja imuohjauksen aikaansaamiseksi. Ohjataan oppien soveltamisessa ja jatketaan koulutusta säännöllisesti. Kannustetaan yhteistyöhön ja toisten auttamiseen, annetaan vastuuta työntekijöille toiminnan kehittämistä. Luodaan pohjaa jatkuvalla parantamiselle kannustamalla kaikkia ongelmien havaitsemiseen ja ratkaisemiseen. Luodaan mahdollisesti palkkiojärjestelmä toteutuneiden kehitysideoiden palkitsemiseksi. (Womack & Jones 2003. s. 247-255)

Järjestetään kaikille mahdollisuus seurata kehityksen edistymistä. Tulosten näkeminen kannustaa osaltaan parantamaan toimintaa entisestään. Kun toimintaa seurataan jatkuvasti ja tulokset ovat nähtävillä jokaisella osastolla, poikkeukset toiminnasta voidaan havaita heti ja niihin pystytään puuttamaan heti. Koulutetaan edelleen henkilöstöä ja pyritään juurruttamaan Lean osaksi toimintakulttuuria sekä sulautetaan kehitystoiminta osaksi osastojen normaalia toimintaa. Toimintoja vakiinnutetaan ja luodaan menetelmiä ongelmanratkaisuun. Kehitetään ennaltaehkäisevää huoltotoimintaa, jolla vähennetään tuotannon toiminnan yllätyksellisten keskeytyksien määrää, esimerkiksi konerikkoja. Samalla varmistetaan jatkuva arvovirran keskeytymättömyys. (Mann 2010. s.207-210. Murman et al. 2002. Womack & Jones 2003.)

Kehitetään koko organisaation toimintaa ja todennäköisesti organisaation rakentamiseen tehdään muutoksia. Vastuualueita muutetaan ja poistetaan ylimääräisiä tasoja. Poistetaan mahdollisia esteitä Lean -toiminnan kehittymisen ja leviämisen tieltä. Varmistetaan kehittymisen myötä, ettei lipsuta takaisin vanhaan ja ettei keskitytä vain yksittäisten toimintojen kehittämiseen, vaan pyritään ajattelemaan muutoksien vaikutus koko arvovirran kannalta. Edistymistä seurataan jatkuvasti ja seurannan tulokset esitellään säännöllisesti, normaalin päivittäisen seurannan lisäksi. Pyritään etenemään kehityksessä vaikka pienin askelin ja kehittämiseen etsitään oikeat menetelmät ja työkalut. Jatkuva parantaminen ja kehittäminen ajatellaan jatkuvasti asiakasarvon näkökulmasta. Kun Lean –kulttuuri omassa organisaatiossa on saatu juurrutettua osaksi normaalia toimintaa, laajennetaan toiminnan kehittämistä tavarantoimittajiin, alihankkijoihin sekä muihin sidosryhmiin ja jatketaan oman toiminnan kehittämistä edelleen. (Elbert 2012. s. 137-140. Liker & Meier 2006. s. 410-417. Womack & Jones 2003. s. 261-269.)

Likerin (2004) mielestä suurin ongelma Leania soveltaneilla yrityksillä on kokonaisuuden ymmärtäminen. Monissa yrityksissä on sovellettu Lean –työkaluja, osaamatta kuitenkaan soveltaa niitä yhtenäisenä kokonaisuutena. Sovelletaan sopivaa Lean –työkalua, johonkin toiminnan osaan ja saadaan aikaan hyviä tuloksia nopeasti, mutta ei ymmärretä parannusta kokonaisuuden kannalta. Ongelmana on myös jatkuvan parantamisen kulttuurin kehittymättömyys. Monesti unohtuu Leanin ytimenä oleva asiakasarvon tuottaminen, toteutetaan parannuksia vain parantamisen takia. Tärkeää on myös muistaa, että huolimatta minkälaisista strategioista yrityksen kehittämiseksi käyttääkin, onnistumisesta 80 % on johtamista ja loput 20 % työkaluja. Varsinkin Leanissa on tärkeää, että koko organisaatio saadaan mukaan toteutukseen ja ymmärtämään mitä tehdään sekä sitoutumaan antamaan oman panoksensa. (Burton & Boerder 2003. s 12-14. Liker 2004. s. 10-13.)

2.8 Lean -yritys verrattuna tavanomaiseen yritykseen

Jatkuvaa parantamista voidaan pitää suurimpana erona Lean -yrityksen ja tavanomaisen yrityksen välillä. Lean -yrityksessä pyritään kehittämään koko ajan parempaan kokonaisuuteen, kun taas tavanomaisessa yrityksessä parannuksia tehdään yleensä yksittäisiin toimintoihin, joiden positiiviset tulokset saattavat vain estää näkemästä varsinaisia ongelmia. Tavanomaisessa prosessin kehittämisessä pyritään esimerkiksi pidentämään käyntiaikoja, nopeuttamaan toimenpiteitä tai vaikkapa korvaamaan käsityötä automatisoinnilla. Näillä muutoksilla voidaan saada merkittäviäkin parannuksia yksittäisiin prosesseihin, mutta koko arvovirran kannalta sillä on pieni vaikutus. Lean toiminnan etu on myös siihen sisältyvä oma-aloitteisuus ja lupa kehittää ratkaisuja hukkien poistamiseen arvovirrasta. (Liker 2004. s. 31-32.)

Yksi merkittävä ero Leanin ja tavanomaisen toiminnan välillä on tuotannon ohjautuvuus. Lean -toiminnassa tavoitellaan imuohjauksen avulla ideaalia yhden kappaleen eräkokoja, kun tavanomaisessa pyritään tekemään mahdollisimman suuria eräkokoja, jotka työntävät tuotantoa edellään eteenpäin. Eräkoot vaikuttavat myös varastoihin ja siten myös keskeneräisen tuotannon määrään. Imuohjauksessa Lean -tuotannossa ei ole välivarastoja toimintojen välillä ja lopputuotteidenkin varastot jäävät pieniksi, koska imuohjauksessa asiakas käynnistää imun tilauksellaan. Tavanomaisessa tuotannossa toimintojen välillä on suuria varastoja ja keskeneräisen tuotannon määrä on suuri. Valmiiden tuotteiden varaston määrä suurenee, koska kaikille valmistuville tuotteille ei ole välttämättä olemassa tilaajaa. Davis (2011) on todennut, että viimeisten kolmen vuosikymmenen aikana suuri osa tavanomaisista yrityksistä on pyrkinyt pelkkien suurempien tuotantomäärien avulla parantamaan tuotevalikoimaansa, kokonaislaatua ja toimitusvarmuutta. Lean -toiminnan lähestyminen asiakasarvon tuottamiseen on erilainen, kun arvovirran toiminnoissa pyritään tekemään vain sellaisia toimintoja, joilla tuotetaan asiakasarvoa. Lean -tuotanto on myös joustava, koska arvovirran läpi voi laadukkaasti mennä monenlaisia tuotteita. Toimitusvarmuuden osalta Lean -toiminta on varma, imuohjaus toimii, turhaa odottelua ei ole, valmiit tuotteet täyttävät laatuksiteerit ja ne

toimitetaan heti asiakkaalle. Taulukossa 2.3 on esitelty lisää Lean- ja tavanomaisen yrityksen eroja. (Davis 2011. s. 7-15. Mann 2010. s. 15-21. Stevenson 2009.)

TAULUKKO 2.3. Tavanomaisen ja Lean yrityksen eroja (Davis 2011. Mann 2010. Stevenson 2009.)

Tavanomainen yritys	Lean yritys
Tieto kulkee määrättyjä reittejä määriteltyjen periaatteiden mukaisesti.	Avoin tiedotus, jolloin tieto kaikkien saatavilla. Visuaalisuutta korostetaan tiedon esittämisessä.
Korkeat tuotteiden hylkäys- ja korjausmäärät. Laadun tarkkailu loppupäässä.	Laatua tarkkaillaan, joka vaiheessa. Vähäiset hylkäys- ja korjausmäärät, koska virheitä aiheuttavat ongelmat pyritään poistamaan valmistusketjusta.
Kehitystehtävät on usein eriytetty eri henkilöille tai ryhmille. Investoinnit suunnitellaan hierarkian ylemmillä tasoilla. Aloitteiden tekeminen vähäistä.	Kaikki kehittävät ja parantavat jatkuvasti. Koko henkilöstö etsii jatkuvasti parannusmahdollisuuksia ja menetelmiä. Investointien suunnittelemiseen osallistuvat myös varsinaiset työntekijätkin. Aloiteaktiivisuus on suuri.
Organisaatio monesti moniportainen. Suorittava ja ohjaava työ erotettu. Toiminta yksilökeskeistä ja esimiesten valvomaa.	Matalat tiimiorganisaatiot. Ohjaava työ sulautettu tiimien toimintaan. Tiimit hoitavat toiminnot alusta loppuun. Esimiehet parantavat toiminnan edellytyksiä ja seuraavat tuloksia.
Arvovirrassa paljon keskeytyksiä ja väli-varastoja. Tuotantoa ohjataan ennusteiden mukaan. Eräkoot suuria.	Tavoitteena keskeytyksetön arvovirta ilman väli-varastoja. Valmistus vain tarpeen mukaan. Eräkoot pieniä.
Tehtävät ositettu lajeittain erilaisille ja erikoistuneille ihmisille ja osastoille.	Tehtävät koottu asiakas- tai tuotekohtaisiksi kokonaisuuksiksi
Pääpaino operatiivisten tehtävien suorittamisella.	Operatiivinen toiminta ja kehitystyö kuuluvat yhteen.

Lean -yrityksen ja tavanomaisen yrityksen toiminnan ja kulttuurien eroja voisi listata enemmänkin, mutta edellä olevassa listassa ovat konkreettisimmat erot eriteltyinä.

2.9 Lean caseja

Seuraavissa kolmessa luvussa käydään läpi Lean –kirjallisuudesta poimittuja esimerkkejä yrityksistä, joissa on toteutettu Leania. Esimerkki tapaukset ovat muita kuin metalliteollisuuden yrityksiä.

2.9.1 Case sairaala

Seattlelaisessa sairaalassa johto tajusi, että toimintaympäristö oli suunniteltu heitä, ei potilaita, varten. He alkoivat etsiä parempia tapoja laadun, turvallisuuden ja asiakastytyväisyyden parantamiseen. Kahden vuoden etsimisen jälkeen löytyi Toyotan tuotantjärjestelmä, jonka pohjalta sairaalalle kehitettiin toimintamalli, joka sopii terveydenhuoltoon. Henkilöstöä koulutettiin hyvin Lean –toimintaan. Lähes 200 työntekijää on käynyt tutustumassa japanilaisiin tuotantolaitoksiin, jotta on nähty Lean toimintaa käytännössä. Tutustumiskäynneiltä on saatu lisää ideoita toiminnan kehittämiseen. Yksi idea, joka toteutettiin tutustumiskäynnin jälkeen, oli fysikaalisessa kuntoutuksessa olevan potilaan kuntoutumista esittävän taulukon kehittäminen. Taulukosta saatiin helposti kokonaiskuva potilaan kuntoutumisesta huoneeseen tultaessa ilman, että jokaisen hoitohenkilökunnan edustajan tarvitsi esittää samoja kysymyksiä potilaalle tai etsiä tietoja potilastiedoista.

Varastojen aiheuttamaan hukkaan kehitettiin oma kanban järjestelmä, joka ilmaisee tarvikkeiden tilaamistarpeen. Kanban -kortti laitetaan lähelle harsotaitos- tai esitepinon pohjaa. Kun kanban tulee näkyviin pinosta, hoitaja tai lääkäri tietää, että on tilattava lisää kyseistä tarviketta. Näin tarvikkeet eivät lopu kesken, eikä varastoihin tilata liikaa tavaraa.

Sairaalassa luotiin myös vakioidut instrumenttitarjottimet leikkauksia ja toimenpiteitä varten. Tarjottimelle ei enää laitettu turhia instrumentteja, joita kukaan ei käytä. Hukkaa syntyi, kun käyttämättömiä instrumentteja täytyi heittää pois tai steriloida uudestaan, koska ne oli avattu.

Yksi merkittävä muutos joka toteutettiin oli se, että lääkäri kirjoittivat kommentit ja määräykset heti potilaan tavattuaan eli ennen seuraavaa potilasta. Aikaisemmin kaikki kirjalliset työt oli tehty päivän loppuksi. Uusi käytäntö lisäsi aikaa, jonka lääkäri pystyi käyttämään potilaan tutkimiseen. Samalla myös tiedon siirtyminen nopeutui, kun lääkärin lausunto oli nopeammin käytettävissä.

Sairaalassa on tehty muitakin muutoksia ympäristöön ja toimintaan, joilla toimintaa on saatu tehokkaammaksi ja asiakasystävällisemmäksi. Potilaiden odotusajat ovat lyhentyneet 85 %:a ja tarvikevarastojen arvoa on saatu pienennettyä miljoonan dollarin arvosta. Toiminnan tuottavuus on parantunut 93 %:a. Kaiken kaikkiaan odotusajat on lyhentyneet ja turvallisuus parantunut sekä toiminta kokonaisuudessaan on tehokkaampaa. Toiminnan parantamista aiotaan jatkaa edelleen. (Stevenson 2009. s. 697-698.)

2.9.2 Case sähkölaitevalmistaja

Meksikon Juarezissa sijaitsevassa sähkölaitteita valmistavassa yrityksessä tuotannon lisääntyessä tilat alkoivat käydä ahtaiksi. Toiminnan kehittämiseksi yrityksessä päätettiin aloittaa Lean –toimintamallin noudattaminen. Laadittiin toimintasuunnitelma, jonka toteutus aloitettiin layout -muutoksella. Aikaisemmin yrityksellä oli erilliset tilat komponenttituotannolle ja kokoonpanolle, joiden välillä tuotteita siirreltiin. Layout -muutoksen jälkeen tilat yhdistettiin yhtenäiseksi tuotantotilaksi poistamalla väliseinäentisten tilojen välistä. Tällä muutoksella tuotantotilat saatiin toimivammaksi kokonaisuudeksi ja vanhat toimitilat saatiin hyödynnettyä. Muutoksella tuotteiden siirtojen määrää saatiin vähennettyä 70 %.

Lean –toiminnan alussa myös henkilöstön säännöllinen kouluttaminen aloitettiin. Henkilöstöä koulutettiin moniosaajiksi, jotta työkuormaa pystyttiin tarvittaessa tasamaan siirtämällä työntekijöitä työpisteiden välillä. Koulutuksen yhteydessä henkilöstöä koulutettiin jatkuvaan laaduntarkkailuun, jotta virheelliset tuotteet ja komponentit saataisiin poistettua, eivätkä ne päätyisi valmiisiin tuotteisiin. Kun laaduntarkkailu saatiin sulautettua päivittäiseen toimintaan, voitiin lopettaa erillinen laaduntarkkailuosasto.

Tuotannon toiminnan muuttamisella Leanin mukaiseksi yrityksen toiminta tehostui merkittävästi. Yrityksen toimitusvarmuus oli ennen muutoksia melko heikko, mutta muutoksilla sitä saatiin parannettua 67 %. Tuotannon läpäisy aika lyheni 70 % ja odotusaikoja saatiin lyhennettyä 90 %. Myös tuottavuus lisääntyi ja lopputuotteiden laatu parantui jatkuvan laaduntarkkailun myötä.

Yrityksen johto korosti järjestelmällisyyttä toiminnan kehittämisessä. Erittäin tärkeänä Leanin onnistumisen kannalta pidettiin avointa tiedottamista. Tärkeäksi koettiin, että kaikki tietävät mitä ollaan tekemässä ja kaikille annetaan koulutusta. Näillä toimenpiteillä pystytään vähentämään muutosvastarintaa. (Feld 2001. s. 143-154.)

2.9.3 Case suodatinvalmistaja

Michiganilaisen kolmen tuotantolaitoksen suodatinvalmistajan toiminta oli alkanut kasvaa nopeasti. Suodattimia valmistetaan lääke- ja prosessiteollisuuden tarpeisiin, siksi tuotteiden on täytettävä tarkat laatukriteerit. Yrityksen toiminta oli kohtuullisella tasolla ennen kuin Lean –toiminta aloitettiin. Toiminnan edelleen kasvaessa yrityksen johto päätti, että siirrytään joukkotuotannosta Lean –tuotantoon. Tämä päätettiin aloittaa ensin yhdessä tuotantolaitoksessa. Jo heti Lean –toiminnan alkuvaiheessa huomattiin, että entisessä toiminnassa oli paljon hukkaa aiheuttavia tekijöitä.

Kun Lean –toiminta aloitettiin, yrityksen henkilöstölle esiteltiin visio, johon haluttiin pyrkiä. Aluksi koulutettiin johtoa ja työnjohtoa, jotta saataisiin muutoksen eteenpäinviejiä. Tämän jälkeen jaettiin henkilöstö tiimeihin, joita alettiin valmentamaan järjestelmälliseen jatkuvan parantamisen toimintaan. Tiimejä koulutettiin kuukausittain ja jatkuvaan parantamiseen kannustettiin. Toimintoja vakioitiin ja samalla henkilöstöä koulutettiin moniosaajiksi tiimien sisällä sekä toisissa tiimeissä. Tuotannon layoutia muutettiin ja toiminta jaettiin soluihin, joissa tiimit työskentelivät. Tuotantotiloissa ko-

neet sijoitettiin soluissa vierekkäin, jolloin ei jäänyt tilaa välivarastoille ja kappaleiden siirto seuraavalle vaiheelle lyheni. Tiimien toiminta soluissa saatiin tehokkaaksi ja jatkuvasta parantamisesta tuli osa toimintakulttuuria.

Tuotantosoluihin siirtymisen jälkeen jo puolessa vuodessa saatiin aikaan suuria muutoksia. Esimerkiksi uuden tuotantosarjan ensimmäisen kappaleen valmistusaika väheni kolmesta päivästä alle neljään minuuttiin. Soluissa olevien koneiden välivarastot saatiin poistettua kokonaan. Tuotannon läpäisy aika puolittui ja samalla varaston kierto-aika parani 185 %:a. Toimitusvarmuus, tuottavuus ja laatu paranivat merkittävästi Lean –toiminnan myötä. Neljän ja puolen vuoden jälkeen hyvien tulosten myötä Lean –toiminta ajettiin sisään myös yrityksen muihin tuotantolaitoksiin. (Liker 2004. s. 247-301.)

3 PUUTUOTETEOLLISUUS

3.1 Puuteollisuusyrittäjät ry

Puuteollisuusyrittäjät ry (myöhemmin PTY ry) on vuonna 1941 perustettu Suomen johdava huonekalu-, rakennuspuusepän- ja puusepänteollisuuden edunvalvontayhdistys. Jäsenyhtiöitä yhdistyksellä on noin 500 ja jäsenien yhteenlaskettu liikevaihto vuonna 2011 ylitti 900 miljoonaa €. Yritykset työllistävät yhteensä noin 9000 henkeä ja ovat kooltaan yhden hengen yrityksistä 450 työntekijää työllistäviin konserneihin. Yhdistyksen toiminta painottuu edunvalvontatehtäviin, kuten työehtosopimusneuvontaan ja eri jaoksien erityistehtäviin. Jaostoja ovat ikkuna- ja ovijaosto, erikoiskalustejaosto, keittiö- ja huonekalujaosto. (Puuteollisuusyrittäjät ry 2012.)

Koska PTY ry pyrkii aktiivisesti auttamaan yrityksiä kehittymään, toimii yhdistys aktiivisesti mm. standardoinnin ja rakentamisen ohjeistuksen parissa. Yhteistyötä tehdään mm. seuraavien järjestöjen kanssa: Suomen Sahat ry, Rakennustuoteteollisuus RTT ry (Rakennusteollisuus RT ry), Rakennustietosäätiö, Metsäteollisuus ry (Puusepänteollisuus ry), Suomen Tasolasiyhdistys ry, Puumiesten Liitto, Puu- ja erityisalojen Liitto sekä Ammattiliitto Pro. Tämä diplomityö on yksi PTY ry:n keinoista luoda mahdollisuuksia toimialan kehittämiseksi. (Puuteollisuusyrittäjät ry 2012.)

3.2 Liiketoiminta-alue

Puutuoteteollisuuden yritykset jalostavat puuta, alumiinia, lasia, terästä, muovia ja kangasta. Toimialan yritysten lopputuotteita ovat esimerkiksi ikkunat, ovet, portaat, huonekalut, erilaiset kalusteet, höylätuotteet ja talot. Tuotannon bruttoarvo oli vuonna 2010 vähän yli 3 miljardia €. Viennin arvo vuonna 2010 oli noin 380 miljoonaa €. Puutuoteteollisuuden palveluksessa työskentelee noin 19000 henkilöä, joista yrittäjiä oli vähän yli 800. Toimialan yrityksistä suurin osa on suomalaisessa omistuksessa ja perheyhtiöitä. (Loukasmäki 2011, 2012.)

3.3 Nykytilanne

Lean –toimintatapojen hyödyntämisen nykytilannetta puutuoteteollisuuden yrityksissä kartoitettiin kyselyllä, joka lähetettiin Puuteollisuusyrittäjät ry:n 200 jäsenyhtiöille. Kartoituskysely tehtiin jäsenyhtiöille, joiden liikevaihto on suurempi kuin 200 000 €. Tällä pyrittiin rajaamaan pois yritykset, joiden henkilöstömäärä on alle kymmenen.

Kyselyllä selvitettiin myös kiinnostusta Lean –toimintatapoihin niitä soveltamattomissa jäsenyhtiöissä. Tämän takia kyselyn mukana lähetettiin tietopakettina Lean ly-

hyesti -muistio, jossa Lean –toimintatapoja kuvattiin nopeasti luettavalla tavalla. Muistio on lisätty työn loppuun liite 1. Kyselyyn saatiin vastauksia yhteensä 67. Vastauksien perusteella saatiin suuntaa antavaa tietoa Lean –toimintatapojen soveltamisesta jäsenyrityksissä.

3.4 Kysely ja tulokset

Kysely tehtiin mahdollisimman nopeaksi ja helpoksi vastata. Kysymyksistä kolme oli monivalintoja ja yksi avoin kysymys. Seuraavia asioita kysyttiin:

- Onko yrityksessänne sovellettu Lean -toimintatapoja?
- Miten pitkään olette hyödyntäneet Lean -toimintatapoja?
- Onko yrityksenne hyötynyt Lean -toimintatapojen soveltamisesta?
- Missä yrityksenne osissa sovelletaan Lean -toimintatapoja?

Kyselyyn vastanneista yrityksistä 14 on soveltanut Lean –toimintatapoja jollain lailla organisaatiossaan. Näistä viisi oli toteuttanut Leania kauemmin kuin neljä vuotta. Kahdessatoista näistä yrityksistä olivat omasta mielestään hyötynneet Lean –toiminnasta ja kaksi ei osannut sanoa oliko hyötyjä saavutettu. Viidessä yrityksessä Lean on osa koko yrityksen toimintaa ja lopuissa Lean –toimintatapoja sovelletaan ainakin tuotannossa. Leania soveltamattomista yrityksistä kahdeksantoista oli kiinnostunut saamaan lisätietoa aiheesta. Vastanneiden joukossa oli yrityksiä, jotka olivat Leania tuntematta soveltaneet toiminnassaan sen mukaisia toimintatapoja.

3.5 Leania soveltaneiden haastattelu

Kyselyyn vastanneiden joukosta valittiin yritykset, joille syvällisemmät teemahaastattelut tehtiin. Haastateltavat neljä yritystä valittiin Leania soveltaneiden joukosta vapaaehtoisuuteen perustuen. Valinnassa kiinnitettiin myös huomiota siihen kauanko yritys oli Leania toteuttanut toiminnassaan, jotta saataisiin eri vaiheessa olevien yritysten näkökulmia. Haastatteluilla kerättiin kokemuksia ja tietoa Lean –toimintatapojen hyödyntämisestä puutuoteteollisuuden yrityksissä.

3.6 Haastattelun tulokset

Haastattelun vastaukset puretaan tässä luvussa. Luvun aliotsikot mukailevat haastattelun kysymysrunгон otsikointia. Lean haastattelun kysymysrunko on liitteenä 2. Vastauksista kootut tulokset on jaoteltu yrityksittäin aliotsikoiden alle. Haastattelujen tulokset kerrotaan siten, että yritykset eivät ole tunnistettavissa.

3.6.1 Ideasta aloitukseen

Yrityksessä A alkusysäys Leaniin tuli yrityksen johdolta. Apuna on käytetty myös konsulttia, joka on toiminut valmentajana toiminnan käynnistämisessä. Toteutus aloitettiin

tuotannosta osastoittain 5S:llä. Asioita opiskeltiin ensin teoriassa henkilöstön kanssa. Tämän jälkeen siirryttiin osastoille toteuttamaan oppeja käytännössä. 12 viikon jaksoisissa osastoja tarkasteltiin tiimeittäin ja tehtiin 5S:n sertifiointikatselmus. Mahdolliset puutteet korjattiin ja nyt ollaan ylläpitovaiheessa. Samalla on myös otettu käyttöön visuaalista toiminnanohjausjärjestelmää, jonka avulla myös tuotannon puolella nähdään voidaan seurata toiminnan tilaa. Haastatteluhetkellä aikaa aloituksesta oli kulunut puolitoista vuotta.

Yrityksessä B idean Lean –toimintaan esitti toimitusjohtaja. Konsulttiapua ei tarvittu, koska yrityksessä oli Lean osaamista ennestään ja sitä hankittiin lisää koulutuksella. Olemassa olevan osaamisen takia tiedettiin miten ja mistä aloitetaan. Leanin mukaista toimintaa on harjoitettu noin kuusi vuotta. Toteutus aloitettiin varasto- ja pakkaamo-osastolta, koska se koettiin helpoimmaksi vaihtoehdoksi. Ennen toimitusaikaa oli kolmesta viiteen viikkoon. Nykyisin se on 2,78 päivää ja sitä seurataan tarkemmin kuin ennen. Henkilöstölle annettiin koulutusta 5S:stä ennen käytäntöön viemistä.

Yrityksessä C toimitusjohtaja sai alkukipinän Leaniin yritysvierailulla. Toteutus aloitettiin nopealla tahdilla konsultin avustuksella. Tuotannossa otettiin työn alle 5S. Koko henkilöstölle esiteltiin asia. Nopeassa tahdissa aloitettiin koulutus ja perustettiin kaksi parannusryhmää. Nyt parannusryhmiä on kolme. 5S sisäänajon on laskettu kestäneen 2500 h ja kehitysprosessin aloituksesta on kulunut noin vuosi.

Kaikissa haastatelluissa yrityksissä idea Lean –toimintatapojen hyödyntämiseen on lähtenyt ylemmältä johdolta. Ylimmän johdon kiinnostus asiaan on varmasti ratkaisevassa asemassa, jotta saadaan koko henkilöstö sitoutumaan asiaan. Lean –oppeja on hankittu kouluttautumalla ja kirjallisuudesta, myös konsulttien apua on käytetty. Lean –toimintatapojen tuominen yrityksen toimintaan on vaatinut ajattelutapojen muuttamista.

Sisäänajo on aloitettu yrityksissä jostain osasta tuotantoa. On edetty osasto kerrallaan 5S:n mukaisesti, minkä avulla luodaan perusta kokonaisvaltaiselle Lean –toiminnalle. Toteutuksessa pitää muistaa, että mitään tarkkaa kestoja ei voida määrittellä, koska kohteet ovat yksilöllisiä.

3.6.2 Henkilöstö

Mitään suurempaa vastarintaa ei ollut yrityksen A henkilöstöllä, lukuun ottamatta pieniä epäilyjä, jotka ovat unohtuneet toteutuksen myötä. Tuotannon henkilöstö on tiimeittäin osallistunut koulutukseen. Lisäksi on perustettu erillisiä parannusryhmiä, jotka kokoontuvat säännöllisesti. Henkilöstöltä tulee ideoita ja niitä on toteutettu. Niistä ei ole erikseen palkittu eikä niitä varten ole harkittu palkkiojärjestelmää. Muutoksista ja kehityksestä saadut positiiviset tulokset innostavat. Myös työn helpottumisen ja selkeytymisen on todettu ruokkivan intoa toiminnan kehittämiseen. Konehankintojen yhteydessä on kuunneltu varsinaista loppukäyttäjääkin. Työn mielekkyyteen on kiinnitetty siten huomiota, että on järjestetty mahdollisuus työn kiertoa ja monitaitoisuuteen on annettu mahdollisuus koulutuksilla. Työohjeita on päivitetty ja työvaiheita vakioitu, jotta kaikki

työvaiheet tehdään samalla tavalla riippumatta kuka työvaiheen tekee. Samalla myös uusien työntekijöiden perehdyttäminen helpottuu.

Yritys B:n tuotannossa henkilöstö järjestettiin aluksi työvaiheiden mukaisiin tiimeihin, joissa on työtätekevä vetäjä. Toteutuksen alkuvaiheessa on ollut vähän ongelmia, mutta loppujen lopuksi kaikki ovat sitoutuneet uuteen toimintamalliin, kun työn tekeminen on selkiytynyt. Samalla aloitettiin toiminnan seuranta ja seurannan tulokset laitetaan henkilöstön näkyville. Ennen käyttöönottoa mittareiden merkitys kerrottiin henkilöstölle. Seurannan merkityksen on todettu kasvattavan työtehoa ja samalla kaikki näkevät mikä on toiminnan tilanne. Aloitelaatikot otettiin käyttöön ja kerran kuussa kaikki kokoontuvat yhteiseen palaveriin, jossa myös ehdotuksia käydään läpi. Kaikki aloitteet käsitellään ja niitä kommentoidaan. Kun aloitteista annetaan palautetta, on sen huomattu lisäävän ehdotuksien määrää. Ideoista on myös palkittu erikseen siten, että kokonaissäästöstä on maksettu tietty prosentti ehdotuksen tekijälle. Vastaavanlaista palkkiojärjestelmää on toteutettu muun muassa Scanian kuorma-auto tehtaalla Ruotsissa. Työergonomiaan on kiinnitetty huomiota, joka on osaltaan lisännyt työhyvinvointia ja sitä kautta myös työn mielekkyys on parantunut. Henkilöstön koulutusta on jatkettu edelleen kuukausittain. Työohjeita on päivitetty ja ohjeet löytyvät työpisteiltä. Lisäksi on tehty videoita työvaiheista. Näillä toiminnoilla on saatu yhdenmukaistettua toimintaa ja laatu on myös parantunut.

Yrityksessä C ei niin ikään ollut muuta kuin pientä muutosvastaisuutta alkuun, mutta nyt ajatus entiseen palaamisesta tuntuu mahdottomalta. Parannusryhmillä on taulut, joihin kerätään kehitysehdotuksia. Ryhmät pitävät säännöllisesti kokouksia, joihin myös johto osallistuu. Kehitysehdotuksia varten ei ole ollut erillistä palkkiojärjestelmää, mutta tulevaisuudessa ehkä otetaan sellainen käyttöön. Työvaiheiden vakiointi ja työohjeiden tekeminen on aloitettu. Tämä on tarpeellista yhdenmukaisen toiminnan takia, koska henkilöstö liikkuu tuotannossa kuormituksen mukaan.

Jokaisessa yrityksessä henkilöstö toimii tiimeittäin. Työnkiertoa on toteutettu henkilöstön osaamisen laajentamiseksi ja osittain vaihtelevamman työnkuvan aikaansaamiseksi. Henkilöstöä koulutetaan säännöllisesti ja uudet työntekijät perehdytetään työhön. Tiimipalavereja pidetään säännöllisesti ja niissä tarkastellaan esille nousseita asioita ja ongelmia sekä kehitysehdotuksia. Osassa yrityksistä myös johto osallistuu tiimipalaveriin. Tiimit myös suorittavat ristiinkatselmointia.

Työntekijöillä on mahdollisuus tehdä aloitteita jokaisessa yrityksessä. Kehitysideoita tehdäänkin kiitettävästi. Yhdessä haastatellussa yrityksessä toteutuneista ideoista palkitaan erikseen, mutta yleisesti ei erilliselle ideoiden palkitsemisjärjestelmälle ole koettu tarvetta. Tilastojen näkemisen on todettu tehostavan työntekoa.

3.6.3 5S ja hukka

Yrityksen A henkilöstö koulutettiin 5S toimitaan ja aloitettiin osastoittain toteuttamaan 5S –toimintoja. Osastot on järjestetty ja niiltä on viety kaikki ylimääräinen pois. Kaikki tarvittavat työkalut, koneet ja tarvikkeet on merkitty ja niillä on omat merkityt paikat. Kaikki huolehtivat, että välineet ovat niille merkityillä paikoilla. Alueet ja kulkuväylät

on merkitty omilla väreillään, jotta helposti erotetaan esimerkiksi alueet, joihin edellisen vaiheen tekemät tuotteet tuodaan. Jätealueet ja turvallisuusalueet on merkitty selkeästi muista eroavilla väreillä. Jokaiselle ryhmälle on annettu sovitun budjetin mukainen määrä rahaa osastojen kehittämiseen ja tarvikkeiden hankkimiseen. Osastojen kehittämistä jatketaan edelleen.

Hukkia on yrityksessä A vähennetty jo ennen Lean –toiminnan aloittamista. On hankittu tuotantokoneita, joiden avulla on vähennetty materiaalihukkaa ja saatu aikaan työaikasäästöjä. Turhia liikkeitä on poistettu työvaiheista, johon on vaikuttanut esimerkiksi materiaalien ja tarvikkeiden helpompi saatavuus työvaiheita tehdessä. Lisäksi odottelua on vähennetty siten, että yksi tiimin jäsen lähtee ajoissa valmistelemaan jo seuraavaa tarvike-erää toimenpiteitä varten. Tuotantokoneista johtuvia viivästyksiä on saatu vähennettyä koneenkäyttäjien koulutuksella ja ohjeistuksella. Koneenkäyttäjät seuraavat koneiden kuntoa ja tekevät pieniä ennaltaehkäiseviä huoltotoimenpiteitä. Tarvittaessa huolto kutsutaan paikalle. Varastoista aiheutuvaa hukkaa on saatu poistettua välivarastoja pienentämällä. Tällä hetkellä ollaan sitä mieltä, että kaikkia välivarastoja ei voida kokonaan poistaa. Alihankkijoiden ja tavarantoimittajien kanssa on keskusteltu toiminnan kehittämisestä yhteistyössä, joista osa on jo toteuttanut Leania. Jo nyt alihankkijat saavat tarvittavista tilauksista tietojärjestelmästä, johon heillä jatkuva yhteys.

Yrityksessä A toiminta on läpinäkyvää. Henkilöstö tietää, mitkä ovat toiminnan kulturalakenteet ja mikä on toiminnan tilanne. Alihankkijat tietävät mitä toimittaa, koska niillä on jatkuvasti ajantasainen tieto siitä, mitä pitää toimittaa. Uusia mittareita ei ole Lean –toiminnan myötä kehitetty, mutta tuotannossa uuteen ollaan siirtymässä seuranta-järjestelmään, jonka avulla saadaan tarkempaa tietoa tuotannon eri vaiheista ja jäljitettävyyden paranee entisestään. Samalla ollaan kehittämässä visuaalista tuotannonohjausjärjestelmää.

Yrityksessä B 5S ajettiin järjestelmällisesti sisään. Henkilöstö koulutettiin, minkä jälkeen aloitettiin käytännön toimet. 5S:n mukaisesti aluksi lajiteltiin ja merkittiin kaikki työkalut sekä tarvikkeet. Työpisteiltä poistettiin kaikki turha ja tarpeeton. Aluksi jopa kuvattiin paikkoja, jotka vaativat muutosta ja kuvat laitettiin ilmoitustaululle. Aina, kun kuvattu paikka oli järjestetty, siistitty ja puutteet korjattu, sai kuvan poistaa ilmoitustaululta. Työpisteillä on enää vain kaikki tarpeellisen työkalut ja materiaalit ovat niille merkityillä paikoilla. Kaikelle on oma merkitty paikkansa. Jos tuotannossa on jotain mitä ei ole asiallisesti merkitty, esimerkiksi kuormalavoja, ne viedään pois. Myös johdon näyttämä esimerkki on vaikuttanut järjestyksen ja siisteyden ylläpitoon.

Erilaisia hukkia yrityksessä B on pyritty poistamaan. Tuotannossa olleet välivarastot on saatu käytännössä poistettua, joten puolivalmiita tuotteita ei juurikaan ole. Materiaalihukkaa on poistettu valitsemalla tarvittavat materiaalit siten, jotta ne voidaan hyödyntää tarkemmin ja järkevämmällä tavalla. Odottelua ja viivästyksiä on saatu vähennettyä tuotantoa ohjaavan järjestelmän avulla. Järjestelmästä voidaan helposti havaita, mitä seuraavaksi tehdään, jolloin työmääräyksiä ei tarvitse kenenkään erikseen hakea tai toimittaa työpisteille. Koneiden asetusaikeihin on kiinnitetty huomiota ja niitä on saatu lyhennettyä. Asetusten teosta on tehty videoita, joista on helposti havaittu turhia vaihei-

ta. Työohjeissa on hyödynnetty asetuksien teosta kuvattuja videoita. Myös materiaali-muutokset ovat vaikuttaneet asetusajojen lyhenemiseen. Koneenkäyttäjät seuraavat koneiden kuntoa ja kutsuvat huoltomiehen paikalle tarvittaessa. Tällä on saatu vähennettyä konerikoista johtuvien odotusaikojä, kun koneiden kuntoa seurataan jatkuvasti.

Tällä hetkellä yrityksessä B on käytössä monenlaisia mittareita, joilla toimintaa seurataan. Materiaalin hukkaprosenttia seurataan kokoaikaisesti, kuten myös asetusajoja ja läpäisevän tavaran määrää. Kaikki seurantamittausten tulokset näytetään päivittäin henkilöstölle, jolloin kaikki tietävät koko ajan mikä on toiminnan tilanne.

Yritys C on aloittanut 5S toiminnalla. Kaikki toiminta-alueet on merkitty omilla väreillä. Tuotantotiloista on poistettu kaikki ylimääräinen. Myös tuotantokoneita on viety pois, kun on todettu niiden tarpeettomuus kokonaisuuden kannalta. Työpisteillä on vain kaikki tarpeellinen merkityillä paikoilla. 5S:ää on sovellettu myös toimiston järjestyksen ylläpitoon ja ylimääräisen tavaran poistamiseen.

Varastomääriä on saatu pienennettyä yrityksessä C ja siten varastojen aiheuttamaa hukkaa. Tuotannosta on välivarastot saatu poistettua lähes kokonaan ja samalla kesken-eräisen tuotannon määrä on pienentynyt. Kaiken tarpeettoman tavaran poistamisella on saatu lisää tilaa arvoa tuottavalle toiminnalle. Turha odottelu ja seisoskelu on vähentynyt, kun tarvittaessa autetaan toisia. Työpisteillä on kiinnitetty huomiota kuinka paljon turhia liikkeitä tulee työvaiheiden välillä. Työpisteiden järjestystä on muokattu ja on tuotu puuttuneet työvälit näiden turhien liikkeiden poistamiseksi. Työohjeita on päivitetty yhdenmukaisen toiminnan aikaansaamiseksi ja turhien toimintojen poistamiseksi.

Tuotannon toimintaa seurataan sähköisen järjestelmän avulla yrityksessä C. Toiminnasta seurataan esimerkiksi työvaiheiden kestoa ja eri osastojen kuormitusta. Visuaalinen tuotannonohjaus on suunnitteilla ja tavoitteena on jatkuvasti ajan tasalla oleva toiminnantilan näkyminen.

Kaikissa yrityksessä Leanin mukainen toiminta on aloitettu 5S –toiminnalla, jolla luodaan hyvä perusta koko Lean –toiminnalle. Yritykset ovat kouluttaneet henkilöstöä 5S:ää varten, jotta henkilöstö ymmärtäisi mitä ollaan tekemässä. Jokaisessa yrityksessä tuotantotiloissa kaikki alueet on merkitty selkeästi ja paikat on järjestetty. Työpisteissä on työkalut niille merkityillä paikoilla ja tarvittava materiaali on helposti saatavilla. Työvaiheiden toteutuksiin on kiinnitetty huomioita ja poistettu niissä olevia turhia liikkeitä. Toiminta on yrityksissä vakiointivaiheessa, jossa esimerkiksi työohjeita päivitetään ajantasaisiksi. Työohjeiden avulla kaikki tehdään samalla tavalla ja toiminta saadaan yhdenmukaiseksi ja toiminnot vakioituvat. Kun toiminnot vakioidaan, saadaan arvovirrasta nousemaan näkyviin varsinaiset ongelmat, jotka aiheuttavat hukkaa.

3.6.4 Laatu ja jatkuva parantaminen

Yrityksessä A laadunvarmistus on pyritty sulauttamaan kaikkeen toimintaan ja saamaan kaikki ymmärtämään ylläpitämisen merkitys kokonaisuuden kannalta. Henkilöstö tuntee sisäisen asiakkuuden, joka ohjaa toimimaan siten, ettei seuraavalle vaiheelle ei päästetä menemään huonolaatuista tavaraa. Tarvittaessa tilataan uudet aihiot, jotta huonolaatui-

nen kappale saadaan korvattua. Laatujärjestelmä ja CE –merkkiä varten tehdyt valmistelut ovat osaltaan parantaneet laatua ja materiaalien jäljitettävyyttä. Ne ovat osaltaan luoneet hyvän alustan Lean –toiminnan laadulle.

Jatkuvaa parantamista varten yrityksessä A on luotu parannusryhmiä, jotka kokoontuvat viikoittain. Ryhmien ilmoitustauluilla on aloitellut, joihin jokaisella on mahdollisuus laittaa ehdotuksia toiminnan parantamiseksi. Kun parannusryhmä kokoontuu, ehdotuslistoja tarkastellaan ja valitaan toteutettavat ehdotukset sekä tarvittaessa ohjataan ehdotukset toisille osastoille tai johdolle. Pienillä parannuksilla edetään ja kehitetään toimintoja. Lisäksi osastojen välillä tehdään ristiinkatselmointia. Kuukausittain toisen osaston edustaja auditoi jonkun muun osaston toiminnan. Samalla saadaan innostusta ja ideoita leviämään osastolta toisella. Toiminnan kehittyessä on todettu, että henkilöstö osallistuu koko ajan enemmän ja enemmän parantamaan toimintaa.

Yrityksen B laadunvarmistus osa normaalia toimintaa. Jokainen työntekijä varmistaa oman työnsä ja edellisen vaiheen jäljen. Tavoitteena on löytää kaikki vialliset tuotteet tuotannossa, jottei niitä päädy loppuasiakkaalle. Kaikki reklamaatiot, niin sisäiset, kuin asiakkailta tulleet, käsitellään tuotannon sisällä. Varsinaisten asiakasreklamaatioiden määrä on saatu vähäiseksi. Työohjeiden on havaittu osaltaan parantavan laatua, koska kaikki tekevät työvaiheet samalla tavalla. Yrityksellä on käytössä laatujärjestelmä ja ympäristöjärjestelmä, joiden takia toiminnan tulee myös olla laadukasta ja ympäristöystävällistä.

Varsinaista suunnitelmallista jatkuvaa parantamista ei ole, vaikka toimintaa seurataankin. Henkilöstön ideoita kuunnellaan ja niitä toteutetaankin. Virhetilanteissa pyritään kuitenkin Lean –toiminnan mukaisesti löytämään varsinainen syy ja poistamaan ongelma. Vaikka jatkuvan parantamisen suunnitelmaa ei olekaan määritetty, pyrkimyksenä on kuitenkin saada säilytettyä saavutettu tilanne jatkossakin.

Myös yrityksessä C laadunvarmistus on sulautettu osaksi normaalia toimintaa. Seuraavalle vaiheelle toimitetaan vain virheettömiä tuotteita. Laadun seurannan mittareita ollaan kehittämässä ja päivittämässä vastaamaan tämänhetkistä toimintaa. Sertifioitu laatujärjestelmä ja CE –merkin vaatimukset ovat muokanneet toimintaa laadukkaammaksi tässäkin yrityksessä.

C yrityksen jatkuvaa parantamista kehittämään on perustettu parannusryhmiä, joilla on omat ehdotuslistat ilmoitustauluillaan. Parannusryhmien kokouksiin osallistuu myös johdon edustaja. Käyttöön otettu sähköinen dokumenttienhallintajärjestelmä helpottaa jatkuvaa parantamista. Järjestelmästä löytyvät esimerkiksi työohjeet, joihin tehtävät muutokset tulevat heti kaikkien nähtäville ja tämä helpottaa toiminnan säilymistä yhdenmukaisena.

Yrityksissä on ennen Leania ollut käytössä laatujärjestelmä, joka on osaltaan edistänyt toiminnan laatua ja luonut pohjaa Leanille. CE –merkin aiheuttamat vaatimukset ovat osaltaan muokanneet toimintaa hyvään suuntaan Lean –toiminnan kannalta. Työntekijät ovat ymmärtäneet sisäisen asiakkuuden tärkeän merkityksen ja huolehtivat omalta osaltaan laadunvarmistamisesta. Virheelliset tuotteet pyritään poistamaan arvovirras-

ta, jotta ne eivät päädy loppuasiakkaalle. Virheellisistä tuotteista raportoidaan, jotta voidaan jäljittää mikä virheen on aiheuttanut.

3.7 Yleistä muutoksesta

A yrityksessä lähdetäisiin samanlaiseen prosessiin mukaan uudestaan. Hyötynä on koettu järjestyksen ja siisteyden parantuneen entisestään, ne ovat osaltaan parantaneet työturvallisuuttakin. Tärkeänä pidetään henkilöstön osaamista ja ammattitaidon hyödyntämistä toiminnan kehittämisessä. Osastojen välisen ristiinauditoinnin on todettu parantavan kehityksen laadukkuutta ja ideoiden leviämistä. Suurimpana hyötynä nähdään se, että henkilöstö osallistuu koko ajan enemmän parantamistoimintaan. Kokonaisuutena toiminta on muuttunut joustavammaksi ja tasaisemmaksi. Kaikki mitä on tehty Lean –toiminnan eteen on koettu olleen hyödyllistä. Haasteena alussa koettiin muutosvastarintaa, jota kuitenkin saatiin henkilöstöä kouluttamalla ja tiedottamalla vähennettyä ja enää sitä ei juurikaan havaita henkilöstön keskuudessa.

Yrityksessä B aloitettaisiin uudestaan samanlainen prosessi. Työntekijöiden tyytyväisyys toiminnan tilaan on tärkeää. Työergonomian parantuminen nähdään myös hyötynä, joka lisää jaksamista ja työviihtyvyyttä. Toimitusajat ovat lyhentyneet viikoista päiviin kehitystoiminnan aloittamisen jälkeen. Tuotteiden laatu on parantunut ja asiakastyytyväisyys lisääntynyt. Oleellisin parannus on ollut varaston ja pakkaamon yhteistoiminta ja itseohjautuvuuden kehittyminen. Tärkeänä pidetään sitä, että työntekijät ovat vielä kuuden vuoden jälkeenkin innostuneita sekä motivoituneita kehittämään ja kehittymään. Haasteellisinta on ollut aloitus yleensä sekä henkilöstön vakuuttaminen ja mukaan saaminen. Osaltaan aloitusta hankaloitti epäonnistunut konsultin valinta. Ongelmana alussa oli perustyön kärsiminen ennen kuin kaikki ymmärsi mistä oikein on kyse. Todettiin koulutuksella ja sen onnistumisella olevan suuri merkitys alun onnistumisen kannalta. Avoimemman tiedotuksen myötä henkilöstölle raportoidaan päivittäin, mikä on lisännyt työtehoa. Edelleen tuotannonohjausta on kehitetty visuaalisempaan suuntaan. Työvuorojen välille on avoimuuden myötä kehittynyt entistä parempi keskusteluyhteys.

C yrityksessä on oltu tyytyväisiä, että lähdettiin toteuttamaan Leania. Saavutettuina hyötyinä koettiin viihtyvyyden lisääntyminen ja järjestyksen myötä on työturvallisuuskin parantunut. Tilankäyttöä on saatu tehostettua ja järjestelmällä on saatu lisää tilaa hyödylliseen käyttöön. Henkilöstön osallistuminen on lisääntynyt parannusehdotusten ja niiden toteuttamisen myötä. Toiminta on järjestelmällisempää ja kurinalaisempaa. Tuotannon virtaus on saatu tasaisemmaksi sekä vakiintuneemmaksi ja samalla valmistusajat ovat lyhentyneet. Lean –toiminnan ansiosta sisäinen viestintä on parantunut. Avoimemman tiedotuksen myötä henkilöstö tietää mikä on yrityksen toiminnan tila ja taloudellinen tilanne. Suurimmaksi haasteiksi C yrityksessä koetaan työnsuunnittelu ja –ohjaus. Haasteellista on myös saavutetun tilanteen ylläpito, jotta ei valuttaisi takaisin entiseen tilanteeseen.

Haastatelluissa yrityksissä ollaan tyytyväisiä, että lähdettiin kehittämään Lean –toimintaa. Tärkeimpänä pidetään henkilöstön osaamisen ja ammattitaidon saamista

hyödynnettyä toiminnan kehittämisessä. Toimintaympäristön selkiytyminen ja työturvallisuuden sekä ergonomian paraneminen olivat merkittäviä muutoksia, jotka lisäävät henkilöstön työssä jaksamista. Haasteellisena on pidetty saavutetun tilan ylläpitämistä. Yhdessä yrityksessä ylläpidon varmistus työkaluksi oli luotu osastojen välinen risitiinauditointi, jossa toisen osaston edustaja kävi säännöllisesti tarkastamassa tilanteen toisella osastolla, arvioi tilanteen ja antaa palautteen puutteista. Tuotannon läpäisyajan lyheneminen ja tuotannon tasoittuminen nousivat esiin saavutettujen hyötyjen joukosta. Avoin tiedotus ja henkilöstön koulutus koettiin tärkeinä, jotta voidaan onnistua viemään Lean –muutosta eteenpäin.

3.8 Layout -muutokset ja virtaus

Layout muutoksia ei ole yrityksen A tuotantotiloihin tehty. Lean –toimintaa aloitettaessa on todettu, että materiaali virtaa yhteen suuntaan, joten layout muutoksille ei ole ollut tarvetta. Uusia tuotantokoneita ei myöskään ole hankittu Lean –toiminnan aikana. Materiaalivirtausta on jonkin verran kehitetty, minkä seurauksena välivarastot on pienentyneet. Käytössä on kaksilaatikkojärjestelmä työpisteiden ja komponenttivaraston välillä. Varastohenkilöstö täyttää laatikot vuoron aikana, jolloin työntekijöillä on tarvittavat ja oikeat komponentit aina saatavilla. Kaikille tuotannossa oleville tuotteille on tilaaja, joten tuotanto on imuohjautuvaa. Työn kuormitus tasoittuu henkilöstön siirtymisellä sekä oma-aloitteisella toisten auttamisella. Alihankkijoiden kanssa tehdään yhteistyötä virtauksen varmistamisen ja he ovat sitoutuneet toiminnan kehittämiseen yhteistyössä. Alihankkijoilla on kokoajan tieto tarpeesta ja ajantasaisen tiedon avulla ne pystyvät varmistamaan toimitukset.

B yrityksessä tehtiin heti alussa suuria layout -muutoksia, jotta materiaalien virtausuunta olisi alusta loppuun ja takaisinvirtausta ei olisi. Alussa hankittiin uusia monipuolisempia koneita, jotta tuotanto olisi mahdollisimman joustavaa, vaikka yhden kappaleen tuotantoon ei tähdätäkään. Uusien koneiden myötä alettiin valmistaa pienempiä sarjoja, joita asetusajojen lyheneminenkin tukee. Tuotannosta etsittiin seurannan avulla pullonkauloja ja niitä onkin saatu poistettua. Kokonaisuudessaan tuotannon läpäisy aika on saatu lyhyeksi. Materiaalivirtaa ohjataan kanbanien avulla. Tarvieto liikkuu lopusta alkuun ja on saatu luotua imuohjausta. Kanban sisältää tiedon mitä ja miten paljon edellisen vaiheen pitää toimittaa komponentteja. Taustalla oleva tietojärjestelmä siirtää kanbanien tiedon osastojen välillä. Tuotannosta on saatu pienennettyä välivarastoja kanban-ohjauksen avulla, mutta varastojen pääpaino on siirtynyt valmiisiin tuotteisiin. Tavaran toimittajien kanssa on neuvoteltu, että saataisiin raaka-ainetoimitukset ohjautumaan materiaalivirtauksen mukaan ja siten raaka-ainevarastojen määriä pienennettyä.

Yrityksessä C layoutiin on tehty muutoksia on tehty, joilla tuotannon virtaus saatiin selkeämmäksi ja layout toimivammaksi. Uusia tuotantokoneita ei ole hankittu, mutta vanhoja käyttämättömiä koneita ja paljon muutakin tavaraa on poistettu. Vapautunut tila antoi mahdollisen toteuttaa layout joustavaksi. Lean –muutoksen myötä hankinnat ovat olleet pienempää kalustoa ja kalusteita, jotka on hankittu 5S:n toteutuksen tarpeisiin.

Virtausta on parannettu ja välivarastoja on saatu pienennettyä. Varastojen arvoja on saatu kokonaisuudessaankin pienennettyä ja tavoitteena on saada varastot mahdollisimman pieniksi. Tuotannonohjausjärjestelmän avulla on saatu tasoitettua tuotannonaikataulun aiheuttamia vaihteluja. Henkilöstön työkuormaa on myös tasattu ohjaamalla työntekijöitä siirtymään avuksi enemmän kuormitettuihin työvaiheisiin. Samalla on myös kehitetty henkilöstön työnkiertoa. Sisäisellä koulutuksella on mahdollistettu henkilöstön siirtyminen työpisteiden välillä kuormituksen mukaan.

Kaikkien yrityksiä layoutissa on huomioitu, että virtaus on yhteen suuntaan. Muutoksia layoutiin on tehty heti alkuvaiheessa, jos niihin on ollut tarvetta. Tuotantokoneinvestointeja ei ole tehty kuin yhdessä yrityksessä Lean –toiminnan aloituksen jälkeen. Virtausta on pyritty kehittämään kaikissa yrityksissä. Yhdessä yrityksistä on pyritty siirtymään imuohjaukseen kanban –ohjuksen avulla ja toisessa komponenttien toimitukseen työpisteille käytetään kaksilaatikkojärjestelmää. Alihankkijoiden kanssa tehdään yhteistyötä, jotta toimitusten ajoitus tukisi mahdollisimman hyvin virtausta. Jokaisessa yrityksessä valmistuksessa oleville tuotteille on olemassa tilaus, jolloin tuotteita ei valmisteta varastoon. Tuotannon välivarastoja on saatu kaikissa yrityksissä pienennettyä. Jokaisessa yrityksessä työnkuormitusta tasoitetaan henkilöstön liikkumisella tarpeen mukaan. Henkilöstöä on koulutettu moniosaajiksi, jotta työnkiertoa on voitu toteuttaa. Tuotantoaikataulun vaihteluja pyritään myös tasaamaan, jotta virtaus pysyisi tasaisena. Alihankkijoiden ja tavarantoimittajien kanssa kehitetään toimintaa, että toimitukset tulisivat oikea-aikaisesti ja varmasti tarpeen mukaan.

3.9 Talous

Lean –toiminnan aloittaminen on vaikuttanut yrityksen A talouteen jo näinkin lyhyessä ajassa ja kohtuullisen pienillä panostuksilla. Toiminnan tuottavuus on muuttunut tasaisemmaksi. Toimitusajat pitävät ja toimitusvarmuus on nykyään lähes sataprosenttinen. Lisäksi kokonaisvaltaisen laaduntarkkailun ansiosta viollisten lopputuotteiden aiheuttamat kustannukset on vähentyneet. Henkilöstön kehitysideoiden ansiosta on saatu aikaan säästöä.

Yrityksen B talousvaikutukset ovat olleet positiivisia alun koneinvestointien jälkeen. Henkilöstön kehitysideoiden toteutuksilla on saatu aikaan säästöjä. Tuotannon lyhyemmän läpimenoajan myötä on keskeneräisen tuotannon määrää pienentynyt ja tavoitteena on saada raaka-ainevarastot pienemmiksi.

Talousvaikutuksia ei ole juurikaan vielä ollut yrityksessä C, koska Leania on toteutettu vasta lyhyen aikaa. Tuotannon läpäisy aika on kuitenkin laskenut 16...20 %. Lisäksi on todettu, että joitain toimintoja saatetaan lopettaa tehottomuuden takia.

Yrityksistä myönnettiin Leanin positiiviset vaikutukset jo lyhyenkin toteutuksen jälkeen, joskaan talousvaikutuksista ei mielellään haluta jakaa tietoa. Tarkempien taloustietojen antaminen muutoksen vaikutuksista koetaan varmasti vielä kilpailutekijöiden esittelemisenä. Kuitenkin esitellyistä hyödyistä voidaan päätellä, että taloudellistakin hyötyä on saatu muutoksen mukana.

3.10 Saavutettuja hyötyjä

Lean –toiminnan aloittamisesta on kaikissa haastatelluissa yrityksissä saatu monia erilaisia hyötyjä, jotka ovat helpottaneet ja tehostaneet toimintaa. Yksi tärkeimmistä saavutetuista hyödyistä Lean –toiminnasta oli henkilöstön mukaan lähteminen toiminnan kehittämiseen jatkuvan parantamisen kautta. Henkilöstö osallistuu entistä enemmän ja innokkaammin kaikkeen toimintaan. Työntekijät ideoivat parannusehdotuksia, joita toteuttamalla on saatu ratkaistua ongelmia ja lisätty toiminnan tehokkuutta. Tärkeänä pidetään kehitystyön lisäämän henkilöstön osaamisen ja ammattitaidon parempaa hyödyntämistä normaalin työpanoksen lisäksi. Oman työhön vaikuttamisen ja sen kehittämismahdollisuuden on huomattu motivoivan henkilöstöä ja lisäävän omalta osaltaan työviihtyvyyttäkin.

5S:n käyttöönoton myötä tuotantotilojen siisteys ja järjestys on parantunut entisestään. Kaikki ylimääräinen ja tarpeeton tavara on viety pois tuotantotiloista, jolloin tila on vapautunut arvoa tuottavaan käyttöön. Työpisteillä on tarvittavat työkalut ja materiaalit helposti saatavilla ja jokainen huolehtii käyttämänsä työkalut oikeille paikoilleen, tämä helpottaa työskentelyä ja turhaa liikettä ei tule. 5S:n yhteydessä on tehty parannuksia työergonomiaan, jolla helpotetaan työn tekemistä ja lisätään työssä jaksamista. Osaltaan on myös työturvallisuus lisääntynyt, kun kaikki on järjestyksessä ja ylimääräisiä tavaroita ei ole. On myös selvää, että työviihtyvyys on lisääntynyt 5S:n tuomien muutosten ansiosta.

Hyötynä nähdään myös 5S –toiminnan ylläpidon vastuun antamista henkilöstölle itselleen. Osastojen välillä seuranta tehdään säännöllisesti auditoimalla toisen osaston tilanne, jolloin annetaan palaute ja huomautetaan puutteista. Ylläpitoseurannan on huomattu lisänneen muutenkin osastojen välistä vuoropuhelua, joka puolestaan on lisännyt toimivien ideoiden siirtymistä osastolta toiselle.

Henkilöstön kouluttamisesta on koettu olen hyötyä monella tavalla. Lean –toimintaa varten annettu koulutus on luonnollisesti auttanut ymmärtämään, mitä Lean on ja samalla ymmärtämisen kautta vähentänyt muutosvastarintaa. Kouluttamalla ja ohjeistamalla on laadunvarmistus sulautettu toimintaan mukaan, jolloin sitä varten ei tarvita erillistä työvaihetta.. Laadunvarmistamisen myötä on ymmärretty sisäisen asiakkuuden merkitys. Yksi hyöty on sisäisellä koulutuksella lisääntynyt ja laajentunut osaaminen, joka on mahdollistanut työnkierron järjestämisen sekä tukenut työnkuormituksen jakamista. Kouluttamisella on varmistettu koneenkäyttäjien osaamistaso riittäväksi, jotta he esimerkiksi pystyvät suorittamaan ylläpitohuoltoa koneille ja osaavat seurata koneen toimintaa. Tämä on osaltaan vähentänyt konerikkojen määrä, kun koneen peruskunto pidetään hyvänä ja pystytään ennakoimaan huollon tarvetta paremmin.

Toiminnan tarkempi seuraaminen on vaikuttanut positiivisesti toiminnan kehittymiseen. Kun henkilöstölle on selitetty mittareiden ja mittaamisen tarkoitus, henkilöstö on suhtautunut myönteisesti. Mittaustulosten esittämisellä työntekijöille on ollut toimintaa tehostava vaikutus ja työntekijät haluavat seurata tuloksia. Avoin tiedon jakaminen on parantanut toimintaympäristöä ja lisännyt henkilöstön luottamusta.

Hyötyä on saatu varastojen pienentämisestä. Välivarastot tuotannossa ovat pienentyneet ja samalla pienentäneet keskeneräisen tuotannon määrää. Kun varastomääriin on kiinnitetty tarkempaa huomiota, tiedetään samalla paremmin, mitä varastoissa todella on eikä varastoida mitään turhaa.

Alihankkijoiden ja tavarantoimittajien kanssa tehdystä yhteistyöstä ovat molemmat osapuolen hyötäneet. Tarve- ja toimitustieto liikkuu paremmin, jolloin tieto toimituksista liikkuu molemmin puolin ajantasaisesti. Toimittajat ja alihankkijat pystyvät ohjaamaan omaa tuotantoaan tarpeen mukaan ja samalla pystyvät tarkemmin ilmoittamaan toimitusten ajankohdat ja mahdolliset puutteet sekä viivästykset.

Lean –toiminnan myötä erilaisia hyötyjä ja etuja on saavutettu haastatelluissa yrityksissä. Kaikkea ei mahdollisesti haastattelujen yhteydessä edes paljastettu. Varmasti jokaisessa yrityksessä tehokas ja joustava tuotanto luo edellytyksiä pärjätä paremmin kilpailussa mukana.

3.11 Haasteet ja ongelmakohdat

Haastatelluissa ei noussut esille merkittäviä ongelma-kohtia yrityksissä Leanin toteuttamiseen liittyen. Erilaisia haasteita on kyllä kohdattu, mutta niistä on selvitty. Hyvällä henkilöstön kouluttamisella on varmasti ollut vaikutusta onnistumisen kannalta.

Kun Lean –toimintaa on päätetty lähteä viemään eteenpäin, suurimmaksi haasteeksi on koettu henkilöstön vakuuttaminen, ettei Lean ole taas yksi uusi kehitysohjelma, jota on päätetty lähteä kokeilemaan. Pientä vastarintaa Lean –toiminnan alussa on ollut, mutta tulokset ovat vakuuttaneet epäilijät ja epäily muuttunut innoksi kehittää. TyöpiSTEiden järjestämisen ja ylimääräisen tavaran pois viemisen yhteydessä oli joitain kommentteja, miksi minulta viedään kaikki työkalut, mutta työskentelyn helpottumisen myötä työkaluista ei enää ole kommentoitu. Tarkemman toiminnan seuraamisen epäiltiin alussa vaikuttavan negatiivisesti henkilöstöön, mutta epäilyt osoittautuivat turhiksi. Päinvastoin työntekijät seuraavat mielenkiinnolla seurannan tuloksia. Yhtenä haasteena on koettu saavutetun tilanteen ylläpitäminen ja vanhaan palaamisen estäminen.

Osaltaan Lean –toiminnalla saavutetut hyödyt varmasti hälventävät haasteiden korostumista. Toisaalta Lean toiminnan kehittämisen on todettu olevan haasteellista ja sitä kautta haasteista selviäminen kannustaa kehittämään toimintaa eteenpäin.

3.12 Lean -toimintatapojen vaikutukset yrityksissä

Kaikissa yrityksissä on koettu Lean –toiminnan vaikutuksien olevan positiivisia. Tuotavuus on kasvanut ja se on tasaisempaa. Tuotannon läpäisy aika on lyhentynyt ja se on pienentänyt keskeneräisen tuotannon määrää. Toiminnan tehostuminen on parantanut toimitusvarmuutta entisestään. Jatkuva henkilöstön kouluttaminen on lisännyt toiminnan laadukkuutta ja kehittänyt henkilöstön ammattitaitoa entistä paremmaksi. Koulut-

taminen on varmasti osaltaan vaikuttanut positiivisesti henkilöstön motivaatioon osallistua toiminnan kehittämiseen.

Lean –toimintatapoja aiotaan jatkossakin noudattaa ja toimintaa kehittää eteenpäin Leanin mukaisesti ottamalla uusia osa-alueita käyttöön. Lean –toiminta aiotaan levittää osaksi koko organisaation toimintaa.

4 KONSEPTI

Tällä konseptilla pyritään antamaan yksinkertaista ohjeistusta puutuoteteollisuuden yrityksille Lean –toiminnan alkuun pääsemiseksi sekä suuntaviittoja kehitystoiminnan eteenpäin viemiseen. Konseptissa on keskitytty Leanin kehittämiseen tuotantotoiminnan näkökulmasta, koska tuotannon merkitys valmistavassa teollisuudessa on keskeinen osa toimintaa. Vaikka konseptissa keskitytäänkin tuotantotoimintaan on silti muistettava, että Lean –toimintaa pitää toteuttaa koko organisaatiossa, jotta Leanista saadaan paras mahdollinen hyöty.

Minkäänlaista yleismaailmallisia tarkkaan määriteltyjä ohjeita ja työkaluja Lean –toimintatapojen käyttöönottamiseen ei voida esittää, koska kaikki yritykset ovat omanlaisiaan. Jokaisessa yrityksessä on omat haasteensa ja mahdollisuutensa toteuttaa Leania, kuten tämän työn luvussa 2 todettiin. On tärkeää tuntea itsensä ja yrityksensä sekä molempien kyky kehittyä ja muuttua.

Koska Lean –toiminnan tavoitteet ovat pidemmälle aikavälille sijoittuvia, vaatii tämä ajattelutavan muuttamista varsinkin, jos aikaisemmin on totuttu toimimaan lyhyen aikavälin suunnitelmien, esimerkiksi neljännesvuosittaisten toimintasuunnitelmien mukaisesti. On myös muistettava, että Lean ei ole projekti, jolle voidaan määritellä päättämispäivämäärä. Lean on toisenlainen lähestymistapa, filosofia ja kulttuuri, jonka tarkoituksena on parantaa ja kehittää toimintaa aina kohti määriteltyjä tavoitteita.

4.1 Aloitus

Ennen toteutukseen lähtemistä yrityksen johdon on ymmärrettävä Lean –toiminnan perusteet. On ymmärrettävä, että Leanin toteuttaminen voi vaatia suurten muutosten eteenpäin viemistä. Mahdollisten taloudellisten panostusten aiheutuminen pitää tiedottaa. Kuten luvussa 2.2.1 todettiin, pidemmän aikavälin tavoitteisiin pyritään pääsemään, vaikka se tehtäisiinkin lyhyemmän aikavälin tavoitteiden kustannuksella. Kaikki kehittämisen aiheuttamat kulut kannattaa ajatella investointina tulevaisuuteen. Esimerkiksi hyödynnettäessä henkilöstön osaamista kehitystoiminnassa saadaan hyötykäyttöön resurssi, johon ei tarvitse investoida sekä samalla poistetaan Jeffrey K. Likerin määrittelemää kahdeksatta hukkaa, käyttämättä jätetty työntekijän luovuus.

Kun päätös muutoksesta on tehty ja johto on sitoutunut osallistumaan sekä tukemaan Lean -muutosta, etsitään sopiva ja osaava henkilö tai henkilöt muutoksen toteuttajiksi. Valituilla voi olla Lean -osaamista jo ennestään tai sitten osaamista hankitaan koulutuksen kautta. Tärkeää eteenpäin viejillä on halu kehittyä ja oppia uutta. Lean –kirjallisuuteen kannattaa tutustua, niistä löytyy käytännön esimerkkejä Lean –toteutuksista ja samalla Lean –työkalut tulevat tutuiksi esimerkkien kautta.

Jos sopivaa henkilöä ei löydy, hankitaan osaamista organisaation ulkopuolelta. Voi kuitenkin olla hyvä, jos alussa käytetään myös organisaation ulkopuolista apua, koska organisaation ulkopuolelta tuleva voi antaa toisenlaisia näkökulmia toiminnan arvioimiseen. Jo tässä vaiheessa muutetaan organisaation toiminta avoimeksi, mikäli se ei jo ole. Avoimuudella tarkoitetaan tässä tiedon jakamista henkilöstölle Lean –organisaation tapaan.

4.2 Arvo

Seuraavassa vaiheessa määritellään tuotteille arvo asiakkaan näkökulmasta. Tavoitteena on selvittää miten ja mistä kertyy asiakasarvo tuotteelle. Kaikki vaiheet, jotka tuotteen valmistuksessa eivät tuota lisäarvoa loppuasiakkaalle ovat hukkaa. Arvon määrittely on tärkeää, jotta kehitystoiminta keskittyy oikeisiin asioihin.

Kun asiakasarvo on määritelty, luodaan organisaation nykytilanteesta arvovirtakartta tuotteittain tai tuoteperheittäin. Arvovirtakartan avulla pystytään helpommin hahmottamaan suurempikin kokonaisuus ja erilaiset yhteydet toiminnan sisällä. Samalla organisaation toimintaa käsitellään ja opitaan tuntemaan syvällisemmin. Arvovirtakartasta nähdään miten materiaali ja informaatio virtaavat organisaatiossa. Virtauksien suunnat ja suunnanmuutokset pystytään havaitsemaan helpommin. Havaintojen perusteella pystytään määrittelemään mahdolliset layout muutostarpeet. Luvussa 2.3.2 on arvovirtakartan kuvaus ja esimerkkikuva. Arvovirtakartta voi paljastaa toiminnasta monia ongelmia ja onkin tärkeää, ettei lähdetä heti korjaamaan ongelmia arvovirran monesta eri kohdasta, vaan tarkkaan harkitaan mistä parannustoiminta kannattaa kokonaisuuden kannalta aloittaa. Näin ei tehdä muutoksia vain muutoksen takia.

Kun arvovirtakartta tehdään hyvin, siitä pystytään näkemään arvoa tuottamattomat toiminnot, liikkeen määrä, läpäisy aika sekä varastojen koot ja määrät. Arvovirtakartasta havaitaan helposti yhteydet materiaali- ja informaatiovirran välillä. Kokonaisuuden ymmärtäminen on tärkeä osa kehittämistä, jotta pystytään hahmottamaan miten yksittäiset muutokset vaikuttavat kokonaisuuteen. Tässä vaiheessa aloitetaan miettimään, mistä osasta organisaatiota muutoksen toteuttaminen käytännössä aloitetaan.

Arvon ja arvovirran määrittelyn jälkeen henkilöstölle kerrotaan tulevasta muutosohjelmasta ja sen tavoitteista. Lean –toimintaa avataan selkeästi esimerkeillä ja korostetaan kehityksen pitkäjänteisyyttä. Edelleen luodaan avoimuuden kulttuuria, jotta tiedonkulku organisaatiossa saadaan katkeamattomaksi. Koko henkilöstön on tiedettävä mitä Lean merkitsee ja ymmärrettävä, että jokaisen panos on tärkeä. Muistetaan korostaa, ettei olla kehittämässä mitään säästöohjelmaa. Luodaan yhteistyön ja auttamisen ilmiä kannustamalla.

4.3 Koulutus, laadunvarmistus ja 5S

Henkilöstön koulutuksen osuus on oleellinen, jotta toteutus onnistuu. Koulutetaan Lean –toimintaa kokonaisuutena ja varmistetaan, että kaikki ymmärtävät mistä on kyse. Tavoitteet selvitetään tarkemmin tässä vaiheessa ja varmistetaan, että kaikki tietävät mihin tähdätään. Kouluttamisen tavoitteena on saada kaikki ymmärtämään, miksi jokaisen osallistuminen on tärkeää. Tuodaan esiin laadunvarmistuksen merkitys kokonaisuuden kannalta ja miksi kaikkien on tärkeä omalla toiminnallaan edistää laadukkaamman toiminnan kehittymistä. Pyrkimyksenä on sulauttaa laadunvarmistus päivittäiseen toimintaan, kuten haastatelluissa yrityksissä ja Toyotan TPS –järjestelmässä on tehty, kuten luvussa 2.2.7 mainittiin. Korostetaan laadun merkitystä myös sisäisen asiakkuuden kannalta, jotta seuraavalle työvaiheelle toimitetaan vain virheettömiä kappaleita.

Koulutuksen yhteydessä valtuutetaan kaikki ideoimaan kehitysehdotuksia toiminnan parantamiseksi, jolloin henkilöstö saadaan hyödyntämään ammattitaitoaan monipuolisesti. Vaikutusmahdollisuus omaan työhön lisää motivaatiota. Tuodaan esille jatkuvan parantamisen ajatusta ja avataan se ymmärrettävään muotoon.

Jo alkuvaiheessa kannattaa 5S ajaa sisään toimintaan. Kaikissa haastatelluissa yrityksissä 5S oli ensimmäinen asia, jota alettiin toteuttaa käytännössä, kun Lean –toiminta aloitettiin. Henkilöstön kouluttaminen 5S:n toteuttamiseen ja sen tuomien muutosten hyötyjen esitleminen on tarpeellista. Esittelemällä esimerkkejä 5S:n toteutuksesta, joita on Lean kirjallisuudesta paljon, saadaan koulutukselle tukea. Koulutuksen jälkeen toteutusvaihe aloitetaan mahdollisimman nopeasti, jotta saadaan opitut asiat käytäntöön. Jo 5S:n alkuvaiheessa saadaan nopeasti aikaan näkyvää, kun kaikki ylimääräinen vietään pois. Kaikki tarpeellinen merkitään ja niille määritellään paikat tai alueet. Kun 5S toteutetaan järjestelmällisesti, luodaan hyvä perusta Lean –toiminnalle. Luvussa 3.5 on esitelty 5S toimintamallia.

Esimerkki yhdestä haastatellusta yrityksestä. Jos tuotannossa on merkitsemätön kuormalava tavaraa, se vietään pois vaikka se olisi merkityllä varastoalueella ja selvitetään mihin tavarat oikeasti kuuluvat. Näin toimitaan siksi, että jos tavaroita tai lavaa ei ole merkitty, voidaan olettaa, että niistä ei ole tietoa tuotannonohjausjärjestelmässä, joka ohjaa materiaalivirtoja oikeisiin paikkoihin oikeaan aikaan.

5S:n tuoma ympäristön siisteys ja järjestys lisää työviihtyvyyttä, helpottaa toimimista ja lisää työturvallisuutta. Varsinkin 5S:n tuloksia on ylläpidettävä, siisteyden ja järjestyksen kulttuurista voidaan helposti lipsua takaisin vanhaan toimintatapaan. Osastojen tai tiimien välinen 5S:n valvontajärjestelmä on havaittu hyväksi, voidaan siis aloittaa säännöllinen ristiinauditointi. Esimerkkinä yritys A, jossa toteutettiin ristiinauditointia siten, että toisen osaston edustaja käy kerran kuukaudessa auditoimassa toisen osaston tilanteen. Auditoinnista annetaan palaute, josta ilmenee puutteet, jotka pitää korjata. Ristiinauditoinnin mukana osastojen välillä vaihdetaan tietoja ja jossain hyväksi koettuja ratkaisuja toteutetaan myös omalla osastolla.

Kaluston ja koneiden käyttöikää lisätään 5S:n puhdistava-vaiheen toiminnalla. Työpiste ja sen ympäristö pidetään siistinä ja järjestyksessä. Samalla puhdistetaan työkalut ja tuotantokoneet, jolloin ne pysyvät paremmin toimintakuntoisina. Koneenkäyttäjiiä koulutetaan ja ohjeistetaan, jotta saadaan vähennettyä tuotantokoneista johtuvia viivästyksiä. Koneenkäyttäjät tekevät pieniä ennaltaehkäiseviä huoltotoimenpiteitä ja seuraavat koneiden kuntoa, jotta viat ja ongelmat havaitaan ajoissa. Jokaisessa haastattelussa yrityksessä koneenkäyttäjät oli ohjeistettu ja koulutettu koneiden ylläpitohuoltojen tekemiseen. Koneenkäyttäjät myös seuraavat koneiden toimintakuntoja jatkuvasti. Tuotantokoneet voivat itsenäisestikin seurata toimintakuntoaan ja lähettää säännöllisesti tietoa seurantajärjestelmään, josta voidaan valvoa tuotantokoneiden toiminnan tilaa ja esimerkiksi huoltotarvetta.

4.4 Toiminnan kehittäminen

Kehittämistä on ajateltava kokonaisuuden näkökulmasta, sen uhkana voivat kuitenkin olla yksittäiset ongelmat. Jatkuva parantaminen on tärkeä osa Lean-toimintaa, niin kuin luvussa 2.6 mainittiin. Jatkuvan parantamisen tarkoituksena on löytää ongelman juurisyy, jotta ongelma saadaan poistettua kokonaan. Kun toiminnassa havaitaan ongelma, toiminta sen korjaamiseksi on aloitettava heti ja samalla on estettävä ettei aiheudu enempää hukkaa havaitun ongelman takia.

Kun koulutusvaiheessa henkilöstölle on kerrottu jatkuvasta parantamisesta, on varsinainen käytäntöön ajaminen helpompaa. Lean-toiminnan alkuvaiheessa aloitetaan käytännössä ohjaamaan henkilöstöä ajattelemaan kehitystoimintaa jatkuvan parantamisen prosessin tapaan. Kehittämistyö pyritään yhdistämään osaksi normaalia toimintaa. Kun työntekijät koulutetaan hyvin, he ymmärtävät mitä Lean on sekä osaavat käyttää Lean-työkaluja. Tämä edistää Lean-toiminnan sulautumista päivittäiseen työhön ja uudenlaiseksi ajattelutavaksi. Lean-toiminnan kehittämisessä, henkilöstön kouluttamisen ja ohjaamisen merkitystä ei voida korostaa liikaa.

Jotta jatkuvan parantamisen prosessia voidaan edistää, pitää toiminnot saada vakioitua ja vakaiiksi. Vakiintuneesta prosessista voidaan helpommin havaita poikkeamat ja ongelmat, joihin jatkuvalla parantamisella etsitään ratkaisuja. Toiminnan vakiointi on mahdollista vain, jos toiminta on yhdenmukaista. Työohjeiden merkitys korostuu toimintojen vakiointivaiheessa. Työohjeiden avulla varmistetaan, että kaikki tekevät toimenpiteet samalla tavalla. Ne sisältävät toimintaohjeet kunkin työvaiheen tekemiseen. Jos työohjeet ovat sähköisessä muodossa, voi mukana olla video toiminnon toteuttamisesta. Esimerkiksi yrityksessä B kuvattiin tuotantokoneiden asetusten teosta videoita ja ne lisättiin työohjeiden mukaan. Kun toteutuksessa muutetaan jotain, päivitetään muutos ohjeisiin heti, jotta muutos tulee kaikkien tietoon viipymättä. Työohjeiden on sisällettävä viimeisin tieto toteutuksesta, jotta niistä on hyötyä.

Työntekijät ovat parhaimpia asiantuntijoita tekemänsä työn kehittämisessä. Kannustetaan henkilöstöä tarkkailemaan toimintaa kokonaisvaltaisesti ja miettimään kehityskohteita sekä ratkaisuja niiden kehittämiseen. Kehitysideoita varten laitetaan osastoille

esimerkiksi aloitelaatikko tai lista, johon ideoita voi laittaa. Kun henkilöstöltä saadaan kehitysehdotuksia, tarkastellaan ja kommentoidaan niitä, jolloin henkilöstö kokee ideoinnin tarpeelliseksi. Haastattelussa yrityksessä B havaittiin, että kun toteuttamattomistakin aloitteista annettiin palautetta, aloitteiden määrä lisääntyi. Aloitteet käydään läpi yhteisissä palavereissa, joissa päätetään mitä lähdetään toteuttamaan.

Henkilöstön toteutettujen ja toimivien ideoiden kehittäjiä voidaan halutessa palkita erikseen. Palkitsemisjärjestelmä voi lisätä innostusta ideoiden kehittämiseen. Yrityksessä B oli käytössä palkitsemisjärjestelmä, joka oli vastaava kuin kuorma-autojen valmistaja Scanian omassa toiminnassaan soveltama palkitsemisjärjestelmä. Toisaalta, kuten edellä kerrottiin, samassa yrityksessä on todettu palautteen antamisen lisänneen kehitysideoiden määrää. Vertailuna yrityksessä A on havaittu, että muutoksista ja kehityksestä saadut tulokset motivoivat sekä ruokkivat intoa kehittää lisää.

Kun päätetään toteuttaa muutos, suunnitellaan sen toteutus huolellisesti. Valitaan toteutukseen Toyotan tavan mukaisesti sellaisia menetelmiä, jotka tunnetaan ja joiden toimivuutta on jo enemmän testattu, ettei toteutusvaiheessa aloiteta testaamaan kuinka menetelmä toimii. Kun suunnitelma on valmis ja menetelmät on valittu, toteutetaan muutos nopeasti. Muutoksen jälkeen tutkitaan ja seurataan, oliko tulos se mitä haluttiin. Jos muutos toimi odotetulla tavalla, vakioidaan ratkaisu. Mikäli muutos ei tuonut haluttua muutosta, aloitetaan suunnittelu uudelleen alusta. Luvussa 2.6.1 kuvattu PDCA – malli on yksi mahdollinen työkalu, jonka avulla voidaan järjestelmällisesti ratkaista ongelmia.

4.5 Toiminnanohjaus

Toiminnanohjauksen merkitys on suuri Lean –toiminnassa. Jotta arvon virtaus saadaan tasaiseksi ja imuohjaukselle pohjaa, on toimintaa ohjattava selkeällä tavalla. Tavoitteena on, että tuotteiden valmistus aloitetaan vasta, kun arvovirran lopussa oleva asiakas tekee tilauksen. Asiakas käynnistää imun, joka ohjaa valmistusta.

Toimintaa seurataan erilaisilla mittareilla, jotka kehitetään yrityksen toiminnan seurantaan sopiviksi. Kaikki mittauksista saatu tieto tallennetaan tuotannonohjausjärjestelmään. Mittaustieto on henkilöstön nähtävillä ajantasaisena, jolloin poikkeavuudet toiminnassa voidaan havaita nopeasti ja niihin voidaan puuttua nopeasti. Lean –yrityksen avoimen tiedotuskulttuurin mukaisesti henkilöstölle raportoidaan koko toiminnan tilasta säännöllisesti. Esimerkiksi yrityksessä C raportoitiiin päivittäin, mitä tuotannossa tapahtuu. Ylimääräisen liikkeen aiheuttamaa hukkaa poistetaan samalla, kun tietojärjestelmät siirtävät nopeasti tiedon oikeisiin paikkoihin.

Tuotannonohjausjärjestelmän tietojen esittämisen visuaalisuuteen kannattaa kiinnittää huomiota. Varsinkin tuotantotiloissa tiedon esittämisen visuaalisuuden merkitys korostuu. Tuotannonohjausjärjestelmästä tuleva tieto on oltava helppolukuisessa ja selkeässä muodossa sekä helposti saatavissa, jotta ei aiheudu turhaa liikettä. Tarvittava tieto voidaan esittää vaikkapa valotaululla, jossa on erivärisiä valoja kuvaamassa mikä toiminnan tila on. Valojen värien osoittamat tilat määritellään, jokainen tietää mitä mi-

käkin väri merkitsee. Visuaalisuuden merkityksen tärkeydestä voidaan päätellä jotain siitä, että kaikissa haastatelluissa yrityksissä oli kehitteillä uudenlainen visuaalisempi tuotannonohjausjärjestelmä. Erilaisista visuaalisista tuotannonohjausjärjestelmistä löytyy paljon esimerkkejä Lean –kirjallisuudesta. (Mann 2012. Scipper & Swets 2010. Stevenson 2009. Tuominen 2010.)

Toiminnanohjauksen avulla tuetaan just-in-time -toimintaa, jolla on suuri merkitys Lean –toiminnan kokonaisuuden toiminnassa. Niin kuin luvussa 2.2.6 kerrottiin, JIT varmistaa, että oikeat tavarat on oikeassa paikassa oikeaan aikaan. Kehittämällä JIT toimintaa luodaan edellytykset tasaiselle ja joustavalle virtaukselle, jota kehityksen edessä pystytään ohjaamaan imuohjauksella. Toimintaa kehitetään esimerkiksi poistamalla välivarastoja tuotannosta, jolloin saadaan näkyviin tuotantoprosessin varsinaiset ongelmat. Tasainen ja joustava virtaus lyhentää tuotannon läpimenoaikoja ja parantaa toimitusvarmuutta.

Lean –toiminnan kannalta tuotannon tasoitus on yhtä tärkeää kuin hukkien poisto. Toiminnanohjauksen avulla saadaan tasoitettua tuotantoaikataulun vaihteluita ja tasattua henkilöstön sekä tuotantokoneiden ylikuormitusta. Työnkuormitusta tasoitetaan henkilöstön siirtymisellä tarpeen mukaan ylikuormitetuille työpisteille. Siirtyminen tehdään mahdolliseksi sisäisellä koulutuksella, jolla osaaminen siirtyy työntekijöiden keskuudessa. Henkilöstön moniosaaminen mahdollistaa työnkierron järjestämisen, jolla lisätään työn vaihtelevuutta. Yrityksissä A ja C tasoitettiin järjestelmällisesti työnkuormitusta ja toteutettiin työnkiertoa sisäisen koulutuksen avulla.

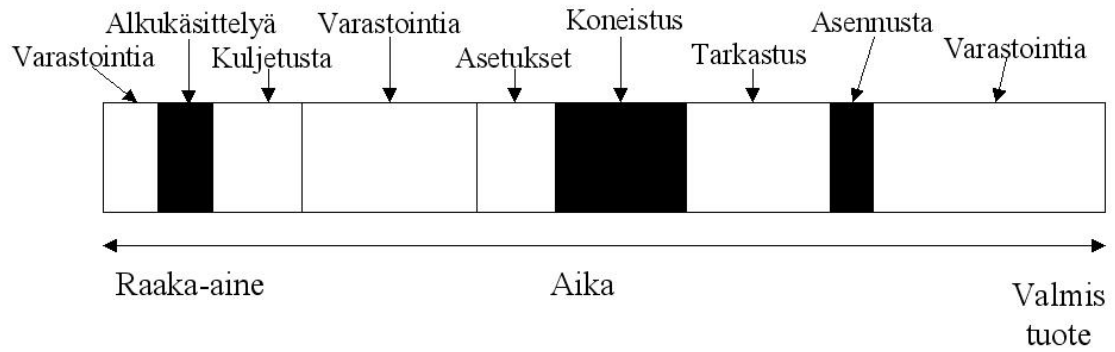
4.6 Hukka

Toimialan tärkein raaka-aine, puu on haastava materiaali raaka-ainehukan kannalta ajateltuna. Puu on luonnollinen materiaali, jonka virhekohdat pitää pystyä kiertämään, poistamaan tai korjaamaan. Lisäksi varastoinnin aikana kosteus voi aiheuttaa materiaalihukkaa. Käytännössä puusta syntyy aina raaka-ainehukkaa jossain vaiheessa tuotantoa, ennen kuin lopullinen tuote on valmis. Tämän takia on mietittävä miten syntynyttä hukkamateriaalia voidaan hyödyntää. Todennäköisin vaihtoehto on hyödyntää hukkamateriaali energianlähteenä, joka on ekologisestikin hyvä vaihtoehto ja samalla vähennetään Mike Elbertin (2012) määrittelemää yhdeksättä hukkaa ympäristö, kun käytetään uusiutuvaa luonnonvaraa energianlähteenä.

Ympäristöhukka on huomioitava kaikessa toiminnassa, esimerkiksi pakkausmateriaalien kierrätettävyydessä ja kaikessa toiminnassa siten, että otetaan huomioon ympäristöllinen näkökulma kaikessa toiminnassa.

Puun työstöstä syntyvästä pölystä ja lastuista voi aiheutua hukkaa, jos niiden poistoa ei ole järjestetty hyvin. Esimerkiksi hienojakoinen pöly vaikeuttaa siisteyden ylläpitoa tai pöly voi aiheuttaa jollekin laitteelle toimintahäiriöitä.

Lopuksi vielä kuvassa 4.1 Jeffrey K. Likerin (2004) esittämä yksinkertainen kuvaus arvon ja hukan muodostumisesta. Tummat alueet kuvaavat arvon muodostumista ja valkoiset alueet ovat arvoa tuottamatonta aikaa.



KUVA 4.1. Hukan ja arvon muodostuminen arvovirrassa. (Liker 2004.)

4.7 Konseptin loppulause

Soveltamalla tämän konseptin sisältöä ja hankkimalla lisää oppeja Lean – kirjallisuudesta, päästään alkuun Lean –toimintatapojen soveltamisessa. Toimiva Lean - kokonaisuus on edelleen kilpailutekijä, vaikka monissa yrityksissä onkin Leania sovellettukin. Kuten konseptin alussa todettiin Lean –kehitystyö on pitkäjänteistä toimintaa, jossa jatkuvasti pyritään kehittymään paremmaksi.

5 YHTEENVETO

Tämän työn tavoitteena oli luoda esimerkkikonsepti Lean –toimintatapojen soveltamiseen puutuoteteollisuudessa. Työn alussa esiteltiin Leanin taustoja, filosofiaa ja periaatteita. Lisäksi käytiin läpi Lean –toimintatapoja ja –työkaluja. Toinen vaihe työssä oli Leania toiminnassaan soveltaneiden puutuoteteollisuuden yritysten haastattelujen tulosten purkaminen ja kokoaminen. Lopuksi haastattelujen tuloksien ja Kirjallisuusosiossa esitellyistä Lean –toimintatavoista sekä –työkaluista muodostettiin konsepti, jonka avulla puutuoteteollisuuden yritykset pääsevät alkuun Lean –toimintatapojen soveltamisessa.

Konseptista pyrittiin tekemään mahdollisimman helppolukuinen. Konseptiin koottiin keskeisiä asioita Lean –toimintatavoista, joita soveltamalla pystytään aloittamaan Lean –toiminta yrityksessä. Kuitenkaan mitään tarkkoja ohjeita ei voida Leanin soveltamiseen kirjoittaa, koska yritykset ovat yksilöllisiä. Sovellettavat Lean –toimintatavat ja työkalut valitaan tapauskohtaisesti.

Alussa tehdään päätös Lean –muutoksen aloittamisesta, johon ensin sitoutetaan johdanto ja koulutuksen aloituksen myötä koko organisaation henkilöstö. Muutokselle valitaan eteenpäin viejä tai -viejät, joiden on oltava motivoituneita ja kiinnostuneita kehittämään itseään. Koulutetaan eteenpäin viejiä, vaikka heillä olisikin jo Lean –osaamista.

5S on voimakkaasti esillä, koska sillä päästään hyvin alkuun ja saadaan heti jotain näkyvää aikaan toimintaympäristöön. 5S:n avulla luodaan hyvä perusta Lean –toiminnalle. Soveltamalla 5S:ää saadaan aikaan myönteisiä tuloksia, niin henkilöstön, kuin toiminnan tehokkuudenkin kannalta. 5S tuo hyötyjä pienemmänkin organisaation toimintaan.

Sovellettaessa Lean –toimintatapoja osaksi yrityksen toimintakulttuuria henkilöstön osallistumisen merkitys korostuu. Varsinaisen työn tekijät ovat oman alansa asiantuntijoita ja hyödyntämällä heidän ammattitaitoaan myös toiminnan kehittämisessä saadaan käyttöön resursseja, joihin ei tarvitse erikseen investoida. Kouluttamalla henkilöstöä moniosaajiksi luodaan mahdollisuus työnkiertoon ja mahdollistetaan työnkuorman tasaamista kuormitetuilla työpisteillä. Lean –toiminnan onnistumisen kannalta on tärkeää kouluttaa henkilöstöä Leaniin.

On tärkeää toimia avoimesti ja luoda yritykseen avoimen tiedotuksen kulttuuri. Tiedon pitää jakaa henkilöstölle ja avata tarvittaessa tiedon sisältöä, jotta kaikki ymmärtävät sen merkityksen. Avoimuus on tärkeää myös toiminnan seurannankin kannalta. Kerrotaan avoimesti mitä mitataan ja miksi. Mittaustulokset näytetään, jolloin henkilöstökin näkee miten edetään toiminnan kehityksessä. Tiedon esittämisessä hyödynnetään visuaalisuutta, joka helpottaa tiedon seuraamista ja mahdollisten poikkeamien havaitsemista.

Kun päätetään lähteä toteuttamaan Lean –toimintaa, kannattaa toiminnasta luoda asiakasarvon näkökulmasta arvovirtakartta. Toiminnan kokonaisuuden hahmottaminen helpottuu ja arvovirtakartasta nähdään kaikki mitä arvovirrassa tapahtuu tuotteelle. Arvovirtakartasta havaittuja ongelmia täytyy lähteä tarkasti harkiten poistamaan. Tehtävät muutokset pitää hahmottaa kokonaisuuden kannalta, ettei sinkoilla sinne tänne vain sammuttelemaan tulipaloja.

Puutuoteteollisuuden pääraaka-aine luo omat vaatimuksensa toimintaan. Lean –toiminnan kannalta. Esimerkiksi puusta aiheutuva materiaalihukka tai kosteudelle herkin ja pehmeän puumateriaalin sekä komponenttien varastoinnin aiheuttamat vaatimukset luovat omat haasteensa toiminnan kehittämiseksi ja hukan poistamiselle. Varastoinnin ongelmia osaltaan helpottaa asiakkaan tilauksesta käynnistynyt imu, joka ohjaa materiaalin virtauksen raaka-aineesta valmiiksi tuotteeksi arvovirran läpi, vähentäen samalla esimerkiksi komponentti välivarastojen tarvetta.

Haastateltavien yritysten määrä olisi voinut olla suurempikin, jotta olisi saatu vieläkin kattavampi kuva miten toimialan yritykset ovat soveltaneet Lean –toimintatapoja toiminnassaan. Haastatteluista saaduista tuloksista voidaan kuitenkin päätellä, että Lean –toimintatavat soveltuvat puutuoteteollisuuden yrityksiin.

Lean -toiminnan eteenpäin vieminen vaatii kärsivällisyyttä, panostusta, motivaatiota, ohjaamista ja kaikkien osallistumista. Näin päästään eteenpäin kohti yhteisiä tavoitteita. Jos määritellyt tavoitteet saavutetaan, määritellään uudet tavoitteet ja jatketaan kehittämistä uusien tavoitteiden saavuttamiseksi.

On muistettava, että Leanin soveltaminen ei ole lyhyt kehitysprojekti eikä sille voida määritellä päättymispäivää, koska Lean –filosofian mukaan aina on varaa parantaa. Lean –toimintaa täytyy viedä järjestelmällisesti ja kokonaisvaltaisesti osa-alue kerrallaan eteenpäin, jotta onnistutaan. Lean –toimintatapojen soveltaminen yrityksessä parantaa kilpailukykyä kokonaisvaltaisen jatkuvan parantamisen kautta.

LÄHTEET

Burton Terence T., Boerder Steven M., 2003. *The Lean Extended Enterprise: Moving Beyond the Four Walls to Value Stream Excellence*. J. Ross Publishing, Inc. Boca Raton, United States of America. 272 p.

Carreira Bill, 2005. *Lean Manufacturing That Works – Powerful Tools for Dramatically Reducing Waste and Maximizing Profits*. AMACOM - American Management Association. New York, United States of America. 304 p.

Davis John W., 2011, *Progressive Kaizen – The Key to Gaining a Global Competitive advantage*, CRC Press Taylor & Francis Group, New York, United States of America. 187 p.

Elbert Mike, 2012. *Lean Production for the Small Company*, CRC Press Taylor & Francis Group, Boca Raton, United States of America. 269 p.

Feld William M., 2001, *Lean Manufacturing – Tools, Techniques and How To Use Them*, The St. Lucie Press, Boca Raton, United States of America. 228 p.

Hirsjärvi Sirkka, Hurme Helena, 2008, *Tutkimushaastattelu – Teemahaastattelun teoria ja käytäntö*, Gaudeamus Helsinki University Press, Helsinki. 213 s.

Kouri Ilkka. 2009. *Lean taskukirja*. Teknologiateollisuus ry. Helsinki. 38 s.

Lean Enterprise Institute, *Principles Of Lean*, [WWW]. [Viitattu 12.4.2013]. Saatavissa: <http://www.lean.org/WhatsLean/Principles.cfm>.

Liker Jeffrey K., 2004, *Becoming Lean: Inside story of U.S. manufacturers*, Productivity Press, New York, United States of America. 457 p.

Liker Jeffrey K., 2004, *The Toyota way – 14 Management Principles from the World's greatest Manufacturer*, McGraw-Hill, New York. United States of America. 329 p.

Liker Jeffrey K., Meier David, 2006, *The Toyota way fieldbook – Practical guide for implementing Toyota's 4Ps*, McGraw-Hill, New York, United States of America. 498 p.

Loukasmäki P, 2012, *Puutalojen ja muiden rakennuspuusepäntuotteiden valmistus – Toimialaraportti*, Työ- ja elinkeinoministeriö, Helsinki. 129 s.

Loukasmäki P, 2011, *Huonekaluteollisuus – Toimialaraportti*, Työ- ja elinkeinoministeriö, Helsinki. 73 s.

Mann David, 2010, *Creating a Lean Culture – Tools to Sustain Lean Conversions* Second Edition, CRC Press Taylor & Francis Group, New York, United States of America. 296 p.

Moisio J., 2011, *Arvovirran kuvaamisesta kehittämistyökaluihin*, Qualitas Fennica Oy, [www –artikkeli], [Viitattu 14.6.2013]. Saatavissa:

http://www.ims.fi/sites/default/files/article_attachments/21103_Artikkeli_Arvovirran%20kuvaamisesta%20ja%20kehitt%C3%A4misty%C3%B6kaluista_0.pdf

Moore Ron, 2007, *Selecting the Right Manufacturing Improvement Tools: What Tool? When?*, Elsevier Inc., Burlington, United States of America. 390 p.

Murman Earll, et al., 2002, *The Lean Enterprise Value – Insights from MIT’s Lean Aerospace Initiative*, Palgrave, New York, United States of America. 344 p.

Obara Samuel, Wilburn Darril, 2012, *Toyota by Toyota – Reflections from Inside Leaders on the Techniques That Revolutionized the Industry*, CRC Press Taylor & Francis Group, Boca Raton, United States of America. 240 p.

Ortiz Chris A., 2006, *Kaizen assembly – Designing, Constructing and Managing a Lean Assembly Line*, CRC Press Taylor & Francis Group, Boca Raton, United States of America. 239 p.

Puuteollisuusyrittäjät ry, 2013, *Vuosikertomus 17.5.2013*, Puuteollisuusyrittäjät ry, Helsinki, Julkaisematon selvitys. 4 s.

Rother Mike, 2009, *Toyota Kata – Managing People for Improvement, Adaptiveness and Superior Results*, McGraw-Hill, New York. United States of America. 306 p.

Ross David Frederic, 2011, *Introduction to Supply Chain Management Technologies*, Second edition, CRC Press Taylor & Francis Group, Boca Raton, United States of America. 402 p.

Scotchmer Andrew, 2008, *5S Kaizen in 90 minutes*, Management Books 2000 Ltd, Gloucestershire, United Kingdom. 142 p.

Schipper Timothy, Swets Mark, 2010, *Innovate Lean Development – How to Create, Implement and Maintain a Learning culture Using Fast Learning Cycles*, CRC Press Taylor & Francis Group, New York, United States of America. 174p.

Stevenson William J. 2009. *Operations Management – tenth edition*, McGraw-Hill/Irvin, New York, United States of America. 906 p.

The Productivity Press Development Team, 2002, Kaizen for the Shopfloor, Productivity Press, New York, United States of America. 90 p.

Tuominen Kari, 2010, Lean – käytännössä – Yritysesimerkkejä tehokkaista lean-periaatteista ja -käytännöistä, Readme.fi, Helsinki. 303 s.

Tuominen Kari, 2010, Lean – kohti täydellisyyttä – Mitä Toyota ja Lean -yritykset tekevät eri tavalla kuin muut, Readme.fi, Helsinki. 168 s.

Tuominen Kari, 2010, Tehoa ja laatua siisteyden ja järjestyksen kehittämiseen – 5S, Readme.fi, Helsinki. 119 s.

Wang John X, 2011, Lean Manufacturing – Business Bottom-Line Based, CRC Press Taylor & Francis Group, Boca Raton, United States of America. 257 p.

Womack James P., Jones Daniel T., 2003, Lean thinking – Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation, Free Press, New York, United States of America. 396 p.

Womack James P. Jones Daniel T. Roos Daniel, 1990, The Machine that Changed The World – The Story of Lean Production, HarperCollins Publishers, New York, United States of America. 323 p.

LIITE 1: LEAN LYHYESTI –MUISTIO

LEAN lyhyesti

Lean -toimintamallissa koko organisaatio osallistuu laadukkaan asiakasarvon tuottamiseen. Lean -periaatteiden toteuttamiseen sitoutuvat kaikki yrityksen työntekijät, vastuu on johdolla.

Lean on:

- Oikeiden asioiden tekemistä
- Keskitytään koko yrityksen ja sen toimintojen kehittämiseen ja organisointiin
- Työskentelyolosuhteiden parantamista
- Pitkäjänteisyyttä ja sitoutumista edellyttävää
- Kehittämisessä hyödynnetään myös työntekijöiden osaamista ja tietämystä

Lean ei ole:

- Säästöohjelma
- vain tuotannon kehittämistä
- Nopea ja lyhytjänteinen kehitysohjelma
- Toimintaympäristön hankaloittamista

Lean -toimintamallissa pitkäjänteisellä ja kärsivällisellä työllä karsitaan kaikki turha arvoa ja laatua tuottamaton toiminta kaikesta yrityksen toiminnasta. Lean on kokonaisvaltaista yrityksen toiminnan kehittämistä.

Lean -toiminnan kehittäminen

Lean -toiminnan kehittäminen aloitetaan usein arvoketjun analysoimisella ja kehittämisellä.

1. Arvo – Määritellään tuotteen ja palvelun arvo asiakasnäkökulmasta.
2. Arvoketju – Tunnistetaan lisäarvoa tuottavat vaiheet ja poistetaan lisäarvoa tuottamattomat vaiheet.
3. Virtautus –Organisoidaan toiminta niin, että tuotteiden ja palveluiden virtaus on yhtäjaksoista arvoketjussa.
4. Tarpeenmukainen toiminta – Toimitaan välittömän asiakastarpeen mukaan.
5. Pyri täydellisyyteen – Hukkatekijöiden ja laatuvirheiden eliminointi.

Tuotannon hukcatekijät

Lean -toimintatavoilla erilaisten hukkien poistamisella parannetaan tuottavuutta. Hukkaa on käytännössä kaikki turha ja arvoa lisäämätön toiminta. Hukkien systemaattisella poistamisella saadaan parannettua tuottavuutta ja laatua. Tuotannon hukcatekijät jaetaan seitsemään helposti tunnistettavaan ryhmään.

1. Ylituotanto – tuotteiden valmistamista välitöntä tarvetta enemmän. Suuret eräkoot, keskeneräinen tuotanto ja varastoon valmistaminen johtavat muiden hukkien syntyymiseen. Ylituotanto estää todellisten ongelmakohtien havaitsemista tuotannosta, koska korkeat varastotasot piilottavat ongelmia ja lieventävät niiden vaikutusta.
2. Odottelu ja viivästyksset – nämä eivät tuota arvoa asiakkaalle. Esimerkiksi materiaali- puutteista aiheutuvat viivästyksset, kone- ja laitehäiriöt sekä pitkät asetusajat.
3. Tarpeeton kuljettaminen – materiaalien ja tuotteiden tarpeetonta liikuttelua tuotantovaiheiden välillä vältettävä.

4. Laatuvirheet – aiheuttavat asiakastyytymättömyyttä. Hukkaavat kapasiteettia ja materiaalia.
5. Tarpeettomat varastot – piilottavat erilaisia ongelmia prosesseista, pidentävät läpimenoaikoja ja lisäävät kustannuksia.
6. Ylikäsittely – asiakkaan näkökulmasta merkityksettömien toimintojen tai asioiden tekeminen.
7. Tarpeeton liike työskentelyssä – lisäarvoa tuottamaton liike on hukkaa.
8. Kahdeksantena hukkana nähdään työntekijöiden luovuuden ja tietämyksen hyödyntämättömyys.

Työturvallisuus ja ergonomia

Parantamalla työturvallisuutta ja ergonomiaa työskentely-ympäristössä, vähennetään hukkaa ja parannetaan työn tuottavuutta sekä edistetään työssä jaksamista. Jokainen puutteellisista työskentelyolosuhteista tai –menetelmistä aiheutuva poissaolo tai työtapaturma on hukkaa. Ergonomiaan, työturvallisuuteen ja viihtyvyyteen panostamisesta on etua työntekijälle ja työnantajalle.

Jatkuva parantaminen

Lean -kehitystoiminta perustuu toiminnan systemaattiseen ja jatkuvaan kehittämiseen, johon koko henkilökunta osallistuu. Ongelmat nähdään mahdollisuuksina kehittää laatua, työskentelytehokkuutta tai työturvallisuutta. Kehittämällä prosessien toimivuutta ja laatua parannetaan koko yrityksen toimintaa ja kannattavuutta. Jatkuvaa parantamista kannattaa toteuttaa PDCA -syklin mukaisesti.

1. Suunnittele (Plan) parannustoimenpide.
2. Suorita (Do) pilottihanke muutoksesta.
3. Arvioi (Check) pilottihanke. Tehdään mahdollisen korjaavat toimenpiteet.
4. Toteuta (Act) parannus kohdealueella. Vakiinnutetaan hyviksi todetut toimintatavat kaikkialla.
5. Jatka toiminnan kehittämistä syklin mukaisesti.

Työn vakiinnuttaminen

Työtavat ja –menetelmät täytyy vakiinnuttaa ennen kuin niitä voidaan kehittää. Kaikkien täytyy toimia samalla tavalla, jotta pystytään selvittämään toteutustavan vaikutus laatuun, tuottavuuteen ja turvallisuuteen. Oma-aloitteisuutta EI vähennetä työn vakiinnuttamisella vaan työntekijät haastetaan kehittämään parempia menetelmiä, jotka toteutetaan osana jatkuvaa parantamista.

Laadunvarmistus

Lean -tuotannossa laatu ja laadunvarmistus on kaikkien työntekijöiden vastuulla ja osana normaalia työskentelyä. Virheet löytyvät nopeasti ja niiden eteneminen estetään, koska virheellisiin kappaleisiin ei tehdä turhaa työstä. Systemaattisella virheiden ja ongelmien poistamisella tuotannon laatu kehittyy vähitellen. Keskeiset periaatteet Lean -toiminnan laadun kehittämisessä.

1. Jokainen on laatu vastuussa. Oma työ tarkistetaan ohjeiden mukaisesti ja poikkeuksiin puututaan heti.
2. Sataprosenttiset laadunvarmistuksen menetelmät (Poka-Yoke eli idioottivarmit menetelmät) . Virheet estetään teknisesti, esimerkiksi osat, jotka voidaan asentaa vain oikein päin.
3. Hyödynnetään koneiden ja laitteiden omia seurantajärjestelmiä. Koneiden omat vika-analyysit, automaattimittaukset ja tarkastukset.

5S

Lean -toiminnan lähtökohtana on, että tuottavaa ja laadukasta työtä pystytään tekemään ai-noastaan siistissä ympäristössä. Tehokas toiminta, hukkien tunnistaminen ja poistaminen on helpompaa selkeässä ja siistissä ympäristössä. 5S toteutukseen osallistuu jokainen työntekijä työpistettään järjestämällä, siivoamalla ja ylläpitämällä sen siisteyttä.

1. Lajittele (Seiri) työkalut, materiaalit ja muut tavarat tarpeellisuuden mukaan. Poistetaan ylimääräiset työkalut, tarpeettomat materiaalit ja tavarat työpisteestä.
2. Järjestä (Seiton) tarvittaville työvälineille tarkoituksenmukainen ja selkeästi merkitty paikka.
3. Puhdista ja huolla (Seiso) koneet ja laitteet.
4. Vakiinnuta (Seiketsu) toimenpiteet. Siivous ja järjestely rutinoituvat osaksi työtä.
5. Ylläpidä (Shitseku) vakiintuneita käytäntöjä. 1-3 vaiheita toteutetaan jatkuvasti. Audi-toidaan systemaattisesti alueiden 5S-tasoa.

Mittaaminen ja tunnusluvut

Mittaamisen tavoitteena on ymmärtää paremmin prosessien toimintaa. Valmistusprosessin tehokkuutta, laatua ja hukkien esiintymistä seurataan erilaisilla mittareilla. Mittarit ovat yksinkertaisia, selkeitä ja niitä on tavallisesti vain muutama. Mittaamisen tavoitteena on asettaa selkeät tavoitteet, havaita nopeasti poikkeamat ja ongelmat sekä seurata kehitystoimenpiteiden vaikutusta. Keskeisiä Lean -mittareita on tuottavuus, laatu, läpäisy aika, keskeneräinen tuotanto ja hukka (materiaali, työ, energia). Lean -tuotannossa kehitetään jatkuvasti valmistusprosesseja ja laatua. Nykyinen suoritustaso pitää tietää ennen kuin toimintaa voidaan kehittää. Mittareita tarvitaan kehitystavoitteiden asettamiseen.

Yhteenveto

Leania toteuttamalla saadaan lyhennettyä tuotannon läpäisy aikkaa ja lisättyä toimitusvarmuutta jo lyhyelläkin aikavälillä. Samalla tuottavuus lisääntyy ja koko organisaation kattava laadun-tarkkailu vähentää virheiden ja reklamaatioiden määrää. Kehityksen pitää olla pitkäjänteistä ja sitä on tapahduttava kaikilla organisaation tasoilla. Tavoitteena on asiakaslähtöinen, tehokkaasti ja laadukkaasti toimiva organisaatio, jossa on hyvät työskentelytavat ja -olosuhteet.

LIITE 2: LEAN HAASTATTELUN KYSYMYSRUNKO

1. Ideasta aloitukseen:

- a. Mistä yritys on saanut impulssin Leanin soveltamiseen yrityksessä?
- b. Miten kauan meni ideasta toteutukseen?
- c. Mitä otettiin "työn alle" ensimmäiseksi?
- d. Mistä osasta yritystä aloititte kehittämisen/käytäntöön ajon (kokoonpano/suunnittelu/kokonaisvaltaisesti)?
- e. Käytiinkö tilaus-toimitus –ketju läpi?
- f. Mihin omaa tuotantolaitosta verrattiin (jos verrattiin)? Suunniteltiinko "ideaalitehdas" vai...?
- g. Kauanko on Leania toteutettu? Sisäänajo? Toteutuksen jaksottaminen?

2. Henkilöstö

- a. Miten koko henkilöstö on saatu osallistumaan kehittämiseen?
 - i. Millaista motivointia on käytetty?
 - ii. Miten ideoita palkittu?
- b. Minkälaisia kehityskohteita/ideoita on henkilöstö ehdottanut?
 - i. Miten niitä on toteutettu?
 - ii. Onko kehityskohteen investointilaskelmat "aukaistu" henkilöstölle? Palaute?
 - iii. Onko muutokset olleet työergonomiaan tai työturvallisuuteen liittyviä?
- c. Onko henkilöstön osallistumis-, kehitys- ja parannusehdotukset lisääntyneet? Vieläkö ideoita syntyy eli onko into vielä säilynyt?
 - i. Onko palkkiojärjestelmä vielä toiminnassa? Jos on, millaisia?
- d. Onko muutoksilla ollut vaikutuksia sairauspoissaoloihin ja työtapaturmiin? Jos on, mitä?
- e. Työn vakiinnuttaminen/työohjeet
 - i. Onko työvaiheita vakiinnutettu? Onko tehty niistä työohjeita? Kuka ne teki?
- f. Tiimi/solutoiminta
- g. Paljonko koulutukseen on käytetty aikaa?

3. Hukka

- a. Miten tuotannon hukkien poistaminen on onnistunut?
 - i. ylituotanto, odottelu ja viivästykset, asetusajat jne.
- b. Minkälaisia mittareita seurannassa käytetään? Entä onko mittareita muutettu tai vaihdettu muutosprosessin aikana? Miksi?
- c. Mitä nyt seurataan ja/tai mitataan?
- d. Onko toiminnasta löytynyt yllättäviä hukkia/ongelma kohtia/pullonkauloja? Millaisia?

4. Laatu

- a. Miten laadunvarmistus on toteutettu?
- b. Toteutetaanko laatujärjestelmää ISO 9001? Jos ei, miten sovelletaan?

5. 5S: Onko? Kuinka? Miten? (5S: *lajittele, järjestä, puhdista ja huolla, vakiinnuta ja ylläpidä*)

- a. Konerikkojen vähentyminen

6. Jatkuva parantaminen

- a. Miten jatkuvaa parantamista toteutetaan?
- b. Toimitaanko esim. PDCA-syklin (*Plan - Do - Check - Act*) mukaisesti vai onko jokin oma "systeemi"?

7. Yleistä

- a. Aloittaisitteko samanlaisen prosessin uudestaan?
- b. Minkälaisia hyötyjä on Leania toteuttamalla saatu? (muut kuin taloudelliset)
- c. Oleellisin muutos/parannus, joka on tullut Leania toteutettaessa?
- d. Mikä on koettu haasteellisimpana toteutuksen aikana?
 - i. Minkälaisia ongelmia toteutuksen aikana on ilmennyt?
- e. Onko jokin muutos todettu jälkeenpäin turhaksi/tarpeettomaksi?
- f. Miten muutoksia on lähdetty toteuttamaan (prosessia/prosessin osaa)?
 - i. Minkälaisia kokonaisuuksia?
- g. Miten sisäistä viestintää on parannettu?
 - i. Onko syntynyt uusia keskusteluyhteyksiä eri osastojen välille? Onko tiedonkulku parantunut yleisesti/osastojen välillä?

8. Muutokset layoutiin

- a. Lähdettiinkö rakentamaan imua loppupäästä vai parannettiin eri vaiheita?
- b. Miten koneinvestoinnit ajoitettiin/hankittiin? Perusteet?
- c. Miten materiaalivirtausta ohjataan?
- d. Miten virtaus - läpäisyajat - keskeneräinen tuotanto on kehittynyt muutosten aikana?
 - i. Miten seurataan?
- e. Onko varastointia oleellisesti saatu pienennettyä (tuotannossa raaka-aine, valmiit tuotteet)?

9. Tietojärjestelmien hyödyntäminen?

- a. Vanhojen hyödyntäminen? Uusien hankinnat?

10. Talous

- a. Minkälaisia vaikutuksia Leanin toteuttaminen on aiheuttanut yrityksen talouteen ja millä aikajänteellä?
- b. Onko haettu ELY:stä/TEKES:stä kehittämistukea? Onko saatu?

Kiitos!