

Jukka Roivainen

Lean-koulutuksen toteuttaminen Yritys X:ssä

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Tuotantotalouden koulutusohjelma

Insinööriytyö

12.4.2018

Tekijä Otsikko	Jukka Roivainen Lean-koulutuksen toteuttaminen Yritys X:ssä
Sivumäärä Aika	32 sivua 28.4.2018
Tutkinto	Insinööri (AMK)
Koulutusohjelma	Tuotantotalouden koulutusohjelma
Suuntautumisvaihtoehto	Tilaus-toimitusketjun hallinta
Ohjaaja(t)	Yliopettaja Antero Putkiranta
<p>Insinööriyön tarkoituksena oli olla mukana kouluttamassa Yritys X:n esimiehet lean-ajattelun johtamisfilosofiaan ja leanin tarjoamien menetelmien käyttöönottoon. Koulutuksen tavoitteena oli saattaa esimiesten osaaminen leanistä sille tasolle, että he pystyvät johtamaan leanin käyttöönottoa omissa yksiköissään. Tämän lisäksi koulutukseen kuului muutostohtamista ja viestintätaitoja, jotta toiminnan filosofian muutos saataisiin vietyä menestyksekkäästi yrityksessä läpi.</p> <p>Koulutus tapahtui osin käytännön työtä havainnoimalla ja etsimällä sieltä mahdollisia kehityskohteita sekä leanin mukaisia hukkia. Näin koulutus pystyttiin rakentamaan juuri yrityksen tarpeisiin sopivaksi. Löydettyjä kehityskohteita ja hukkia käytettiin koulutuksessa case-esimerkkeinä harjoitustehtävissä. Tämän johdosta lean-kehitys saatiin heti koulutuksen alussa yrityksessä käyntiin ja päästiin kehittämään yrityksen toimintaa leanin mukaiseen suuntaan.</p> <p>Yritys X:llä on toimintaa n-määrässä eri kaupunkeja. Vaikka yrityksen kaikissa toimipisteissä tarjotaan lähtökohtaisesti samaa palvelua, työskentelytapoja ei kuitenkaan oltu standardoitu. Standardien puute esti toiminnan systemaattisen kehittämisen, koska nykytilanne ja sen hukat eivät ole tiedossa. Tästä syystä työn yhtenä tavoitteena oli etsiä parhaat työskentelytavat ja luoda niiden perusteella läpi koko yrityksen kulkevat standardit, joita pystytään kehittämään.</p> <p>Tähän insinööriyöhön on koottu koulutuksen aikana käydyt työkalut ja menetelmät, niin leanistä kuin muutostohtamisesta. Niitä kaikkia ei vielä koulutuksen aikana otettu käyttöön, mutta tarkoitus on, että tätä työtä pystytään käyttämään käsikirjana, kun yritys lähtee tulevaisuudessa viemään leaniä eteenpäin.</p> <p>Työn lopullinen hyöty yritykselle ratkeaa vasta myöhemmin ja se on pitkälti yrityksen omissa käsissä. Se on paljolti kiinni siitä, kuinka opittuja työkaluja tullaan hyödyntämään tulevaisuudessa.</p>	
Avainsanat	TPS, Lean, 5S, PDCA, prosessi, standardointi

Author Title	Jukka Roivainen Lean training execution in Company X
Number of Pages Date	32 pages 28 April 2018
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Industrial Management and Engineering
Specialisation option	Supply Chain Management
Instructors	Antero Putkiranta, Principal Lecturer
<p>The purpose of this thesis was to train the foremen of Company X into Lean thinking and how to use Lean methods. The aim of this training was to get their knowledge to the level where they could oversee Lean transformation in their own departments. Training also included change management and communication skills to ease the path to Lean transformation.</p> <p>Part of the training was to observe everyday operations and to find possible areas of improvement and Lean type of wastes. This way, it was possible to customize training for the company's needs. Found areas of improvement and Lean type of wastes were used as case examples in the training tasks. Because of this the company's Lean improvement got started at an early stage of training and it allowed the company to take the first steps in the Lean world.</p> <p>Company X has operations in n-number of different cities in Finland. Even though all the departments offer quite similar services, there are no standardized ways of working. It is impossible to systematically improve processes if there is no precise data of the current situation and its wastes. Therefore, one of the priorities was to find the best ways to work and create standards which go through the company.</p> <p>This thesis contains the tools and methods of Lean and Change Management, which have been part of the training. Some of the tools have not been taken in to action yet, but this thesis will serve as a handbook when it is time to the take next Lean steps.</p> <p>It is too early to say how beneficial this training was for the company. It all depends on how much they will use the learned tools and methods in the future.</p>	
Keywords	TPS, Lean, 5S, process, standardization

Sisällys

Lyhenteet

1	Johdanto	1
2	Lean	4
2.1	Leanin historia	4
2.2	Leanin ajatus	5
2.3	Asiakastyytyväisyys	7
2.4	Kaizen – jatkuva parantaminen	7
2.5	3M – hukun kolme ilmenemismuotoa	10
2.6	JIT – Juuri oikeaan tarpeeseen	12
2.7	Imuohjaus	13
2.8	Kanban – näkyväksi tekeminen	13
2.9	VSM – arvovirtakuvaus	14
2.10	Heijunka – tuotannon tasapainotus	17
2.11	SMED – nopea vakioasetus	18
2.12	Ihmisten arvostus	18
2.13	Jidoka – automaatio	19
2.14	Poka-yoke – nollavirhetaso	20
2.15	Andon – signaali	20
2.16	5 x why – viisi kertaa miksi	21
2.17	Vakautus ja standardointi	22
2.18	5S-laatuja järjestelmä	24
	Lähteet	33

Lyhenteet

3M	<i>Muda, mura, muri.</i> Lean tuntee kolme erilaista hukan ilmenemismuotoa.
4M	<i>Man, machine, material, method.</i> Työvoiman, laitteiden, materiaalin ja metodeiden ennakoitavuus ja pysyvyys, eli vakauttaminen.
4P-malli	<i>Philosophy, process, people and partners, problem solving.</i> Toyotan lanseeraama ajatusmalli, jossa yhdistyy ihmisten haastaminen, jatkuva parantaminen, kunnioitus ja tiimityö, ja jalkautuminen työntekijöiden pariin.
5S	<i>Seiri, seiton, seiso, seiketsu, shitsuke.</i> Työpaikkojen organisointiin ja työmenetelmien standardointiin perustuva laatujärjestelmä.
JIT	<i>Just-in-time.</i> Juuri oikeaan tarpeeseen – tuotantofilosofia, jonka tarkoituksena on eliminoida tuotannossa tapahtuvaa hukkaa.
NVA	<i>No value added.</i> Arvoa lisäämätön toiminta.
PDCA	<i>Plan-Do-Check-Act.</i> Jatkuvassa parantamisessa käytetty kehitystyökalu.
SDCA	<i>Standardize-Do-Check-Act.</i> Jatkuvassa parantamisessa käytetty standardoimistyökalu.
SIPOC	<i>Supplier, input, process, output, customer.</i> Prosessin kuvaamiseen käytetty työkalu
SMED	<i>Single-minute exchange of die.</i> Nopea vakioasetus.
TPM	<i>Total productive maintenance.</i> Tuottava kunnossapito
TPS	<i>Toyota Production System.</i> Toyotan tuotantojärjestelmä, synonyymi leanille
VA	<i>Value added.</i> Arvoa lisäävä toiminta.
VSM	<i>Value Stream Mapping.</i> Arvovirtakuvaus näyttää arvoa tuottavan työn virtauksen.

1 Johdanto

Työ tehdään Yritys X:lle. Työn aiheena on kouluttaa yrityksen esimiehet lean-ajattelun mukaiseen johtamisfilosofiaan ja käyttämään leanin tarjoamia työkaluja. Työn tavoitteena on saattaa esimiesten lean-osaaminen sille tasolle, että he pystyvät ohjaamaan leanin käyttöönottoa omissa yksiköissään. Leanin teorian ja käytänteiden lisäksi esimiehille koulutetaan muutosjohtamista, jotta muutos lean-toimintaan saataisiin vietyä yritykseen menestyksekkäästi.

Leanin teorian kouluttamisen ohella työn on tarkoitus tapahtua tutkimalla yrityksen nykyisiä prosesseja, niiden hukkia ja pullonkaloja. Nämä havaitut ongelmat otetaan case-esimerkeiksi ja niitä lähdetään ratkomaan koulutettavan ryhmän kanssa leanin työkaluin. Näin saadaan kehitettyä lean-koulutus, joka vastaa parhaiten yrityksen nykyisiin tarpeisiin. Samalla päästään jalkauttamaan lean heti koulutuksen alusta asti osaksi yrityksen uutta toimintatapaa.

Yritys X on kasvanut vuosien saatossa muun muassa yritysostoin, työntekijöiden tuoden mukanaan aina omat toimintatapansa, joten mitään selkeää yhtenäistä ja standardia työskentelytapaa, joka kulkisi läpi yrityksen, ei ole. Yrityksellä on toimintaa n -määrässä eri kaupunkeja, joka myös omalta osaltaan hankaloittaa parhaiden käytänteiden siirtymistä eteenpäin.

Toisin sanoen, vaikka yrityksen toiminta on lähtökohtaisesti joka paikassa suhteellisen lähelle samaa, on huomattu, että työn tehokkuudessa eri toimipisteiden välillä eroavaisuuksia. Tämän lean-koulutuksen tarkoituksena on siis myös osaltaan standardoida parhaat työtavat, jotta ne voitaisiin viedä jokaisessa toimipisteessä käyttöön.

Nykypäivänä kaikkien yritysten on myös oltava valmiita reagoimaan nopeasti muuttuviin tilanteisiin, ja ilman että tiedetään, miten ennen on tehty, on mahdotonta muuttaa tietoisesti tulevaisuudessa suuntaa. Tästä syystä koko yrityksessä on oltava jonkinlaiset kautta linjan kulkevat standardit. Kun ne ovat selvät, pystyy yritys reagoimaan muutoksiin ja hahmottamaan kokonais kuvan toiminnastaan, joka on avaintekijä kilpailukykyyn nykyaajan markkinoilla.

Työn rajaus

Vaikka yrityksen kanssa tullaankin käymään laajalta osin lean-ajattelun perusteita ja historiaa, tämän opinnäytetyön puitteissa keskitytään suurelta osin 5S-menetelmän ja arvovirtakuvauksen käyttöönottoon. Näistä on etukäteen ajateltu olevan tällä hetkellä eniten hyötyä ja niiden avulla uskotaan saatavan helpoimmin saantoa kasvamaan. Koulukseen osallistuvalla on myös omat henkilökohtaisesti kehitystehtävänsä, mutta nämä on lean-koulutuksen kuvaamisen osalta rajattu ulos.

Tutkimusmenetelmä

Työn tarkoitus on kehittää Yritys X:lle lean-koulutus. Tämä tapahtuu toimintatutkimuksena keräämällä tietoa yrityksen prosessista, sen pullonkauloista ja ongelmakohtista suorittaen havaintoja työskentelystä ja keskustelemalla työntekijöiden kanssa. Työtä tehdessä ei suoranaisesti haastatella työntekijöitä, vaan työn havainnoinnin lisäksi prosessin ongelmakohdat pyritään löytämään yhdentoista vuorovaikutteisen koulutuspäivän aikana henkilökunnan kanssa keskustellen.

Kaikilla ongelmilla on juurisyynsä ja ongelmilla on tapana linkittyä toisiinsa, joten tiukasti etukäteen määritellyjä kysymyksenasetteluja pyritään välttämään. Sitä mukaa, kun prosessin vakiinnuttaminen nostaa uusia ongelmia prosessissa esiin, vakiinnutetaan ne ja tätä jatketaan niin pitkälle, että saadaan koko prosessi toimivaksi. Leanin mukaan työntekijä on oman työnsä paras asiantuntija, joten on tarkoituksen mukaista kuunnella heidän mielipiteensä ja lähteä kehittämään prosesseja sekä yritykselle tarjottavaa lean-koulusta niiden pohjalta.

Työn rakenne

Työn teoriaosuudessa käydään ensimmäiseksi tiiviisti läpi Toyotan tuotantojärjestelmän ja täten leanin historia, jotta ymmärrettäisiin mihin ajatus leanistä pohjautuu. Tämän jälkeen käsitellään niin sanottuun lean-taloon klassisesti kuuluvaksi miellettyt osa-alueet. Niistä kaikkia ei välttämättä ehditä yrityksessä järjestettävän koulutuksen puitteissa käymään kovinkaan syvällisesti läpi, mutta niillä kaikilla kuitenkin on oma merkittävä osansa, jos halutaan ymmärtää mitä lean on.

Tämän jälkeen tulee itse koulutusta kuvaava osuus, jossa kuvataan koulutuspäivät ja niiden aiheet päiväkirjanomaisesti. Samoin käytännön osuudessa käsitellään myös aina

päivän aikana opitut ja käytännön harjoituksissa mukana olleet leanin työkalut, mutta myös hieman teoriaa niiden takana. Tällainen rakenne puolustaa paikkaansa, koska kun yrityksessä aletaan jatkamaan lean-projektia omatoimisesti, tämän työn on tarkoitus toimia apuna näiden asioiden palauttamisessa mieleen. Työn lopussa on vielä yhteenveto siitä, miten koulutus onnistui.

2 Lean

2.1 Leanin historia

Leanin juuret on vahvasti Toyotassa ja menetelmä tunnetaan myös nimellä Toyotan tuotantojärjestelmä (*Toyota Production System, TPS*). Toyotan tuotantojärjestelmä on alkanut kehittyä jo 1900-luvun alkupuolella ja sen isänä pidetään Toyoda Loom Worksin Sakichi Toyodaa, hänen poikaansa ja Toyota Motor Corporationin perustajaa Kiichiro Toyodaa, kuin myös Sakichin toista poikaa Eiji Toyodaa. Toyotan tuotantojärjestelmästä puhuttaessa ei voi myöskään sivuuttaa Toyotan tuotantoinsinööri Taiichi Ohnoa, jolla on ollut suuri merkitys Toyotan tuotantojärjestelmän ja siten myös leanin kehitykselle. (Dekier 2012, s. 47.)

Kaiken voidaan katsoa alkaneen siitä, kun Sakichi Toyoda kehitti Toyotan toimiessa vielä tekstiiliteollisuudessa, moottoroidut kangaspuut, jotka pysähtyivät langan katketessa. Tätä mekanismia, jota myöhemmin alettiin kutsua termillä *jidoka*, pidetään edelleenkin leanin toisena peruspilarina ja Toyotan ensimmäisenä askeleena kohden sitä mitä se nykypäivänä on. (Dekier 2012, s. 47.)

Sakichi Toyota vieraili vuonna 1910 ensimmäistä kertaa Yhdysvalloissa ja ymmärsi tällä matkallaan, että autoistumisen voittokulku oli alkamassa. Tästä huolimatta Toyodoilla meni 20 vuotta, että he pääsivät pisteeseen, jossa he pystyivät vakavasti harkitsemaan autojen valmistuksen aloittamista. Vuonna 1929 Kiichiro Toyoda matkusti Yhdysvaltoihin aikomuksenaan tarkastella paikallisten autovalmistajien toimintaa. Kiichiro oli varsin vaikuttunut Fordin tuotannosta, jossa oli jo vuonna 1913 alettu valmistamaan T-Fordeja sarjatuotantona. (Dekier 2012, s. 47.)

Kun Toyota Motor Company sitten alkoi valmistaa autoja, omaksuivat he aluksi Fordin tavan autojen tuotantoon. Japanissa autojen kysyntä ei kuitenkaan ollut samanlaista kuin Yhdysvalloissa, vaan nopeasti huomattiin, että yhdellä linjalla pitäisi pystyä valmistamaan erilaisia autoja. Onnistuakseen autonvalmistuksen massatuotannossa, joka oli Yhdysvaltojen ohessa Eurooppaankin jo silloin päätyneet standardi, joutui Toyota muokkaamaan oman menetelmänsä. Kiichiro Toyoda ymmärsi, että oli pakollista luoda nopea ja

joustava tuotantoprosessi, jotta he voisivat tehdä kohtuuhintaisia, mutta laadukkaita autoja. Kiichiro nimesi tämän etukäteen tuotantoa valmistelevan menetelmänsä just-in-time (juuri oikeaan tarpeeseen) -systeemiksi. (Dekier 2012, s. 47.)

Sakichi Toyodan toinen poika Eiji, kävi Toyotan tuotantoinsinööri Taiichi Ohnon kanssa tutustumassa 1950-luvulla Fordin tehtailla. Tässä vaiheessa Ohno ymmärsi just-in-timen merkityksen leanin toisena peruspilarina, jona sitä pidetään edelleen. Tältä matkalta Ohno toi mukaan myös ajatuksen imuvirtauksesta (*pull-flow*), johon hän sai alkuperäisen idean yhdysvaltalaisesta supermarketista. (Dekier 2012, s. 47.)

Lean nimenä, tarkoittaen Toyotan tuotantojärjestelmää lanseerattiin vuonna 1991 James P. Womackin, Daniel T. Jonesin ja Daniel Roosin kirjassa *Machine That Changed the World*, jossa he vertailevat japanilaisia ja yhdysvaltalaisia autovalmistajia. Heidän laajassa tutkimuksessaan kaikkein tehokkaimmaksi toiminnassaan paljastui Toyota, tuotantojärjestelmineen. Koska Toyotan tuotantojärjestelmästä on karsittu kaikki turha pois, nimeksi valikoituu lean, joka tarkoittaa suomeksi niukkaa tai laihaa. (Dekier 2012, s. 47.)

2.2 Leanin ajatus

Sille mitä lean tarkoittaa tai mitä sen on tarkoitus olla, on liki lukemattomia selityksiä, puhujasta riippuen. Toki ajatus pohjalla on lähtökohtaisesti aina sama, mutta painotuksesta ja katsontakulmasta riippuen vastaukset tuntuvat vaihtelevat. Kirjassaan *Tätä on lean*, Modig ja Åhlstrom kuvaavat leaniä helyttömäksi (virtaus)tehokkuuden metsästämiseksi, kun taas Daniel T. Jones, yksi *The Machine That Changed the World*in kirjoittajista, kuvaa leaniä sanomalla, että ”se on paljon enemmän kuin pelkkä kehitysmetodi, tai nippu työkaluja tuotantoon. Se on valikoima käyttäytymis- ja johtamismenetelmiä, ja huomattavasti laajempialainen viitekehys arvoa tuottavilla menetelmille, kaikilla sektoreilla ja kaikissa aktiviteeteissa.” (Jones 2014.)

Mutta leanin ydin on, tai ainakin sen pitäisi aina olla, asiakkaalle lisäarvon tuottamisessa, hukkaa poistamalla. Eli asiakkaalle luodaan enemmän arvoa käyttämällä siihen vähemmän resursseja. Lean-organisaation pitää ymmärtää asiakkaan saama arvo ja keskittää avainprosessinsa sen jatkuvaan lisäämiseen. Äärimmäinen maali on tarjota täydellistä arvoa asiakkaalle, täydellisellä arvoa tuottavalla prosessilla, jossa ei ole lainkaan hukkaa.

Jotta tämä puolestaan voitaisiin saavuttaa, lean-ajattelu kääntää johtamisen painopisteen erilaisten teknologioiden, voimavarojen ja ylhäältä alas johdettavien osastojen optimoinnista, optimoimaan tuotteiden ja palveluiden virtausta läpi arvoketjun. Tämän lisäksi virtauksen kuuluu tapahtua samassa tasossa läpi teknologioiden, voimavarojen ja osastoiden, aina asiakkaalle asti. Tämä hukkien eliminoiminen koko arvoketjusta, yksittäisten pisteiden sijaan, tarjoaa prosessin, joka vaatii vähemmän ihmisiä ohjaamaan sitä. Samoin se vähentää tilan ja pääoman tarvetta, kuten myös tuotteiden tekemiseen tarvittavaa aikaa ja virheiden määrää, jos sitä verrataan normaalisti käytössä oleviin järjestelmiin.

Edellä mainittu puolestaan johtaa siihen, että yrityksen on mahdollista vastata tehokkaasti asiakkaan muuttuvaan tarpeeseen ja tehdä se laadukkaasti, halvemmallalla ja hyvin nopeilla asetusajoilla. (What is lean? 2018.)



Kuva 1. Lean-talo. (Muokattu Lean-talo 2018.)

Lean tarjoaa käyttöön monia menetelmiä ja kokonaisuutta kuvataan usein niin sanotulla lean-talolla, kuvassa 2, jossa huipulla on asiakastyytyväisyys ja sitä kannattelee JIT, ihmisten arvostus ja jidoka -pilarit. Talon perustukset on muurattu vakautukseen ja standardisointiin liittyvillä toiminnoilla.

2.3 Asiakastyytyväisyys

Asiakkaan ja hänen tarpeidensa ymmärtäminen on lähtökohtaisesti yrityksen olemassaolon peruskysymys. Leanin perimmäinen tarkoitus onkin lisätä asiakkaan saamaa arvoa poistamalla toiminnoista kaikki niin sanottu hukka, eli kaikki sellainen toiminta, joka ei lisää arvoa. (Kouri 2010, s. 6.)

Hyvin usein kuitenkin tärkeäksi mielletään ainoastaan ulkoiset asiakkaat, heidän vaatimukset ja odotukset, vaikka toiminnan kannalta on yhtä tärkeää kohdistaa katse myös sisäisiin asiakkaisiin. Onnistunut johtaminen perustuu organisaatioiden prosessien perinpohjaiseen ymmärtämiseen, koska laadun tekemisen suhteen on oleellista, että koko toimitusketju toimii sujuvasti. Tämä vaatii sitä, että toiminnot on optimoitu toimimaan kokonaisuutena ja koko organisaatio on niiden takana. (Kokkonen 2006.)

Vuonna 2016 Codento Oy tekikin suomalaisille lean-menetelmiä käyttäville yrityksille tutkimuksen asiakastyytyväisyydestä. Tämän tutkimuksen tuloksena oli, että lähes puolet, eli 44,6 %:a vastanneista, koki saaneensa merkittävää hyötyä leanin käytöstä asiakastyytyväisyydessä. (Lean-menetelmät Suomessa. 2016.)

2.4 Kaizen – jatkuva parantaminen

Termi kaizen tulee kiinasta japaniin lainatuista sanoista *kai* (muutos) ja *zen* (hyvä), eli kaizen tarkoittaa sananmukaisesti muutosta hyvään. Suomeksi se käännetään useimmiten jatkuvaksi parantamiseksi, joka puolestaan kuvaa hyvin kaizenin pohjimmaista ajatusta. (Kato & Smalley 2011, s. 19.)

Kaizen-filosofia alleviivaa ajatusta, että työyhteisön jokainen työntekijä, asemasta riippumatta otetaan mukaan parantamaan kaikkea jatkuvasti. Ketään ei jätetä ulkopuolelle, eikä myöskään sellaista hetkeä ole, etteikö sitä tehtäisi. Tarkoitus on saavuttaa sellainen aste, että se on niin jokapäiväistä ja itsestään selvää, ettei sitä edes tarvitsisi ajatella.

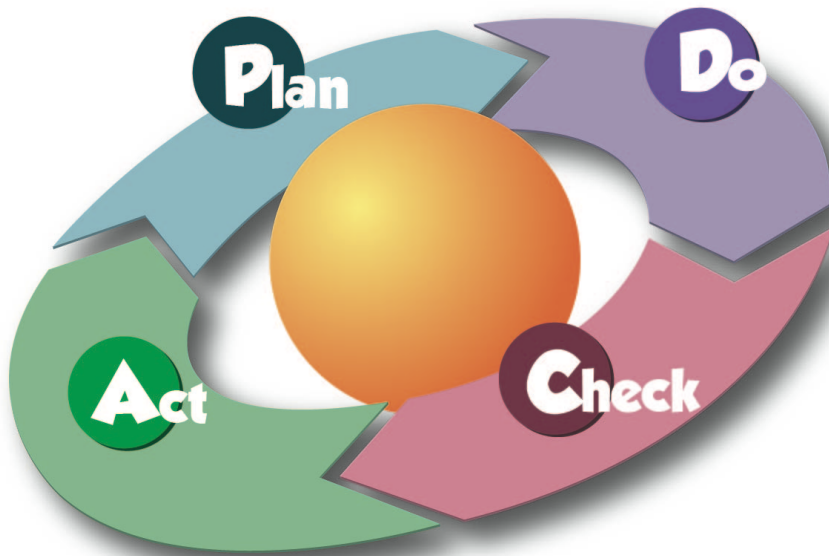
Siksi kaizen pyritään saamaan osaksi jokaisen työntekijän jokapäiväistä ajatusmaailmaa, jotta jokainen pyrkisi koko ajan poistamaan erilaisia hukkia, luomaan hyviä standardeja ja että työympäristö pidettäisiin siistinä ja järjestyksessä.

Koska on kuitenkin mahdoton ajatus, että joka hetki ihmiset keksisivät maailmaa mullistavia ideoita, kaizenin sydän on pienissä, mutta eteenpäin vievissä muutoksissa. Pienistä puroista kasvaa iso joki, joten jatkuvan parantamisen mukanaan tuomat hyödyt voivat saada aikaan hyvin merkittävän muutoksen pidemmällä aikavälillä.

Yritysten pitäisi miettiä taukoamatta, miten tuotantoa voidaan kehittää. Kaizenissa menestys tulee ihmisistä ja heidän teoistaan, ei uusista välineistä tai laitteista. Monesti tunnutaan ajattelevan, että uudet laitteet ja ulkoa ostetut innovaatiot tai vaikkapa johtamisen opit olisivat oikotie onneen. Tämä ei kuitenkaan kannusta ihmisiä itse ratkomaan ongelmia ja kehittämään työtään, niin kuin kaizenin ajatus on. (Ortiz 2006, s. 7.)

Kuten aiemmin esitetystä lean-talosta voi huomata, kaikkien leaniin liittyvien menetelmien on tarkoitus tukea ja ohjata kaikkea toimintaa kohden kaizenia, eli jatkuvaa parantamista. Kaizeniin kuuluviksi osiksi voisikin luetella lähes mitä tahansa, mikä kuuluu leaniin. Kaizenin syvä ajatus itsessään kuitenkin on, että jatkuva parantaminen onnistuu vain erilaisia lisäarvoa tuomattomia hukkia poistamalla. Toisin sanoen leanin tarkoituksen voidaan katsoa olevan hyötyä tuomattomien hukkien poistaminen, joka taasen näkyy leanin päämääränä olevana asiakastyytyvyytenä. (What is Kaizen? 2015.)

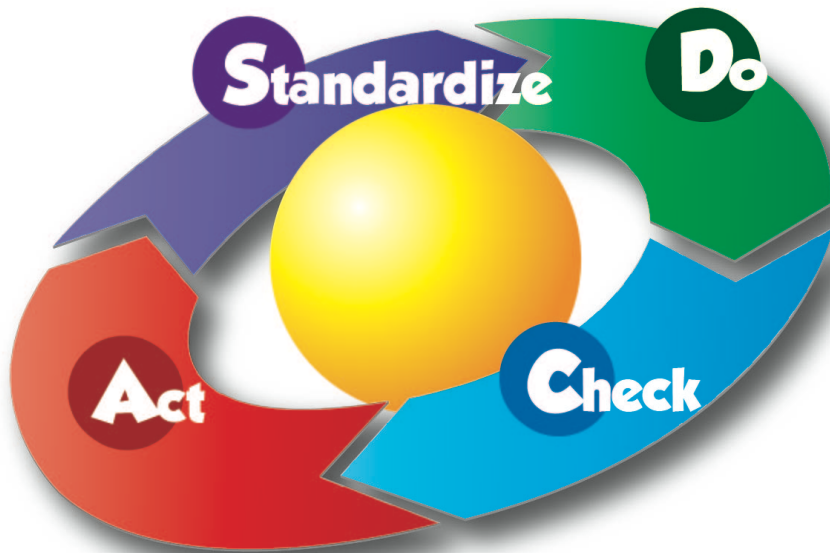
Kaizen-kehityksessä käytetään yleisesti kuvassa kolme esitettävää, niin sanottua PDCA-kehää. Sitä kutsutaan joskus myös nimillä Deming Wheel tai Deming Cycle. Deming-nimensä se on saanut kehittäjänsä, johtamisguru Tri William Edward Demingiltä, joka loi sen 1950-luvulla. Demingin tarkoituksena oli luoda työkalu, jolla pystytään identifioimaan ongelman aiheuttajat, joiden takia asiakkaan odotuksiin ei onnistuttu pääsemään. (Marksberry 2013, s. 114–115.)



Kuva 2. PDCA-sykli (Bulsuk 2013).

Vaikka alkuperäinen PDCA-kehä, tuntuu olevan edelleen kuvassa neljä kuvattua SDCA-sykliä huomattavasti tunnetumpi, niin SDCA-kehä puolestaan on monesti merkittävä osa menestyksestä PDCA:n käyttöönottoa. Lähtökohtaisesti kaikki prosessit ovat epävakaita, ennen kuin ne on standardisoitu, eli SDCA:ta käytetään prosessin standardisointiin, ennen kuin sitä voidaan kehittää. (Sayer & Williams 2007, s. 121.)

Joka kerta kun prosessissa esiintyy poikkeuksia, on syytä miettiä, johtuivatko poikkeukset siitä, ettei prosessia oltu alun alkaenkaan standardisoitu, ettei standardia noudatettu vai etteikö standardisointi ollutkaan tarkoituksenmukainen. Vasta kun standardisointi ja sen noudattaminen on saatu vakiinnutettua, voidaan edetä PDCA-syklin mukaiseen parantamiseen. (Imai 2012, s. 49–51.)



Kuva 3. SDCA-sykli (Muokattu Bulsuk 2013).

Siinä missä SDCA-syklin, tarkoitus on standardisoida ja stabilisoida kyseenomainen prosessi, niin PDCA-syklin avulla puolestaan parannetaan niitä. SDCA siis viittaa kunnossapitoon ja PDCA puolestaan parantamiseen. Nämä molemmat ovat kuitenkin merkittäviä vastuita työnjohdolle. (Imai 2012, s. 49–51.)

2.5 3M – hukan kolme ilmenemismuotoa

Leanissä eri tyyppiset hukat on jaettu kolmeen erilaiseen ilmenemismuotoon, ja nämä ovat muda, mura ja muri. Kun puhutaan hukan poistamisesta, yleisemmin ajatellaan mudaa, vaikka myös mura ja muri ovat molemmat oltava hallinnassa, jotta päästään mudan seitsemän +1:n hukan poistoon. (Eaton 2013, s. 34.)

Muda – arvoa lisäämätön

Klassisesti muda-tyylisiä hukkia on puhuttu olevan seitsemää erilaista tyyppiä:

1. Odottaminen on ehkä kaikkein itsestään selvin leanin seitsemästä klassisesta hukasta. Se on helposti ymmärrettävissä, koska se tarkoittaa aikaa, joka menee hukkaan osia odotellessa, linjaston pullonkauloissa ja koneiden hajoamistapauksissa. (Tuominen 2010, s. 86.)

2. Ylituotanto puolestaan oli jo Ohnon mielestä hukista kaikkein merkityksellisin, koska se on omiaan aiheuttamaan muita hukkia. Ylituotanto tarkoittaa leanissä niitä tuotteita, jotka on valmistettu varastoon odottamaan, ilman että asiakas olisi niitä tilannut tai halunnut. Kaikki tuotanto mitä tehdään ja jota asiakas, joko sisäinen tai ulkoinen, ei halua, eikä ole siitä siten valmis maksamaan on hukkaa. Ylituotannolla on myös tapana haudata mahdollisuus muiden ongelmien havaitsemiseen alleen. (Tuominen 2010, s. 86.)
3. Laatuvirheet aiheuttavat turhaa työtä. Monesti vialliset osat palautetaan tuotantolinjalle korjaukseen, joten niiden tekeminen virheellisesti on kuluttanut ensin resursseja, ja sitten niiden purkaminen ja uudelleen tekeminen vie lisää aikaa. Valmistusvirheiden korjaaminen kuluttaa ajan lisäksi myös materiaalin kulutusta. (Tuominen 2010, s. 86.)
4. Tarpeeton liike työskentelyssä voi tarkoittaa muun muassa ylimääräistä kävelyä, kun haetaan esimerkiksi työkaluja, materiaaleja tai dokumentteja, ajoittain pitkienkin matkojen päästä. Tähän myös lasketaan kuuluvaksi tavaroiden etsiminen, kun ne eivät ole järjestyksessä. Klassinen esimerkki tästä lienee työpöydällä olevat paperi- tai työkaluvuoret, joiden seasta joutuu etsimään tarvitsemaansa. (Tuominen 2010, s. 86.)
5. Ylikäsittely ei tuo lisäarvoa asiakkaalle eikä yritykselle. Tätä tapahtuu, kun tehdään ”liian hyvää”. Lisätään esimerkiksi sellaisia toimintoja, joita asiakas ei tarvitse, tehdään tarpeettoman tarkkoilla toleransseilla, tai tehdään tuote, jonka odotettu elinaika on huomattavasti pidempi kuin suunniteltu käyttöaika. Nämä kaikki lisää hintaa, mutta asiakas ei saa niistä mitään hyötyä. (Tuominen 2010, s. 86.)
6. Tarpeettomat varastot eli ylimääräinen tavara sitoo rahaa tuotteisiin, joista sitä ei välttämättä saada nopeasti realisoitua tarpeen vaatiessa. Varastointi vie myös tilaa, siitä pitää huolehtia ja se saattaa pilaantua varastoinnin aikana. Esimerkiksi varastossa seisovat kumitiivisteet hapertuvat ilman vaikutuksesta, puhumattaakaan ruoasta, jolla on aina selvä parasta- tai käytettävä ennen päivämäärä. (Tuominen 2010, s. 86.)
7. Tarpeeton kuljettaminen ei lisää arvoa, vaan on selkeä hukka. Neljännessä kohdassa puhuttiin työntekijän turhasta liikkumisesta, mutta tavarankaan turha liikuttaminen työvaiheiden välillä ei tuo sille lisäarvoa. Työkalujen, materiaalien, osien tai kokonaisten tuotteiden turha liikkuttelu työvaiheiden välissä varastoon ja sieltä

takaisin työskentelyalueelle on hukkaa. (Tuominen 2010, s. 86.)

8. Työntekijän osaamisen alikäyttö on lisätty nykyisin +1:ksi eli kahdeksanneksi hukaksi Ohnon nimeämän seitsemän perään. Tämä tarkoittaa kaikkia sitä työntekijän osaamisia ja kykyjä, eli esimerkiksi parannusehdotuksia ja oppimismahdollisuuksia, jotka työnantaja jättää hyödyntämättä. Tätä tapahtuu, kun työntekijä esimerkiksi huomaa vikoja aiheuttavia tai tarpeettomia vaiheita prosessissa, mutta häntä ei kuunnella. Leanissa henkilöstöllä on merkittävä osa tuotannon tehostamisessa, joten heidän pitää saada osallistua siihen ja heidän pitää saada tuntee olevansa osa tiimiä. (Liker 2004, s. 104.)

Mura – epätasapaino

Muralla tarkoitetaan toimintaa joka luo vaihtelua prosessiin. Esimerkiksi kun jonkun prosessin vaiheen tekemistä haittaa säännölliset toimitusvaikeudet. Tästä johtuen työntekijä joutuu lopettamaan työnsä, siirtymään hetkeksi toiseen paikkaan, kun työvaihetta ei tehdä esimerkiksi osapuutteiden takia. Kun osia taas saadaan, työntekijä siirtyy takaisin ja joutuu monesti tekemään työnsä kiireellä, että menetetty aika saadaan kurottua kiinni. (Eaton 2013, s. 34–35).

Muri – ylikuormitus

Joskus murista näkee ylikuormituksen sijaan käytettävän jopa termejä kohtuuttomuus tai järjettömyys. Muri siis tarkoittaa tilannetta, jossa ihmiset, materiaalit tai koneet on pistetty tarpeettoman kovan paineen alle. Esimerkkinä tästä toimii se, jos ihminen pyydetään kantamaan liian suurta taakkaa, eli työkuorma on mahdottoman kokoinen, tai koneella pyritään tekemään enemmän, kuin mihin se on suunniteltu. (Eaton 2013, s. 35–36.)

2.6 JIT – Juuri oikeaan tarpeeseen

Just-In-Time (JIT) eli suomeksi juuri-oikeaan-tarpeeseen (JOT) on tuotantofilosofia, jonka tarkoituksena on eliminoida tuotannossa tapahtuvaa hukkaa, tuottamalla ainoastaan juuri oikea määrä ja yhdistelmä osia, oikeassa paikassa, ja oikeaan aikaan. JIT:in ajatus perustuu siihen tosiasiaan, että kaikki mikä lisää kuluja lisäämättä kuitenkaan arvoa, on hukkaa. (Hirano 2009. s. 8.)

JIT:in tarkoitus on minimoida kaikkia arvoa tuomattomat toiminnot ja turha liikuttelu tuotantoalueella. Tästä syystä läpimenoajat lyhenevät, tuotanto pysyy paremmin aikataulussa, koneiden käyttöaste pysyy mahdollisimman korkeana, tarvitaan vähemmän tilaa ja lopulta tämä kaikki kasvattaa tulosta. (Hirano 2009. s. 8.)

JIT-systeemi keskittyy määrittelemään tuotannon virtauksen ja asettamaan tuotantoalueen niin, että materiaallinen virtaus olisi mahdollisimman sujuvaa ja esteetöntä, eikä materiaaleja tarvitsisi odottaa. Tämä vaatii täsmällisen ja tarkkaan mietityn työpisteiden sijoituksen ja niissä tehtävän työn vaatiman ajan, jotta mihinkään kohtaan tuotantolinjaa ei pääse syntymään pullonkauloja. (Hirano 2009. s. 8.)

2.7 Imuohjaus

Yksi JIT:in tärkeimmistä metodeista on imuohjaus. Imuohjauksessa osia tehdään aina sen tarpeen mukaan mitä ”ylempi tuotantolinja” tarvitsee. Sen tarkoituksena on tuottaa samaa vauhtia osia tai tuoda materiaalia kokoonpanolle, kuin mitä siellä niitä tarvitaan. Imuohjauksessa ”alempi tuotantolinja” tuottaa ainoastaan sen mitä ”ylempi linja” tilaa, esimerkiksi kanban-korteilla. Siellä tuotetaan mitään mahdollisen tulevan tarpeen täyttämiseksi, vaan ainoastaan kysynnän perusteella. (Lean Enterprise Institute 2008, s. 81–82.)

Yleisimmin käytössä on niin sanottu supermarket-malli, jossa ”supermarketin” hyllyjä täytetään sen mukaan, mitä sieltä otetaan. Supermarket-malli on saanut ajatuksensa ja nimensä supermarketteista, josta asiakas voi käydä noutamassa sen mitä tarvitsee. Eli kun asiakas, tai tässä tapauksessa ”ylempi tuotantolinja” ottaa hyllystä jotain, siitä ilmoitetaan esimerkiksi kanban-kortilla ”alemmalle tuotantolinjalle”, joka saa siitä signaalin, jonka perusteella se tuottaa taas hyllystä viedyn määrän tuotetta lisää hyllyyn. (Lean Enterprise Institute 2008, s. 81–82.)

Kanban – näkyväksi tekeminen

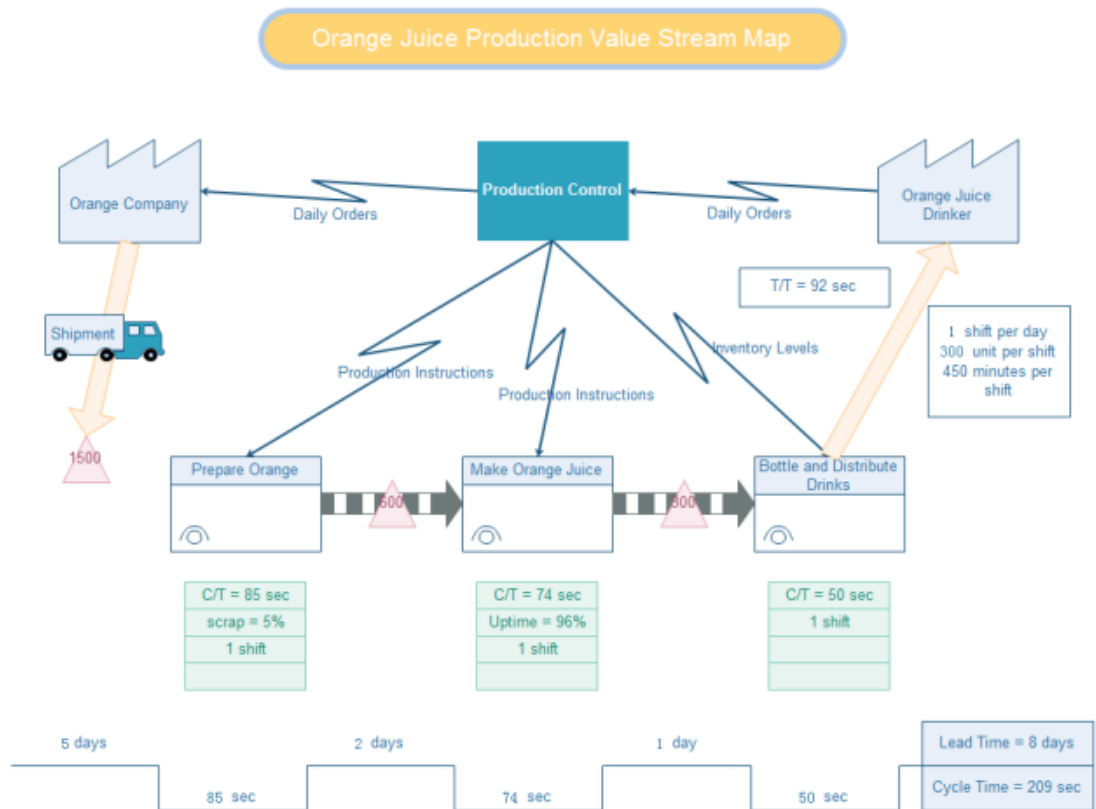
Kanban on japania ja tulee sanoista *kan* (visuaalinen) ja *ban* (kortti), eli suomeksi samasta asiasta voisi puhua korttina, jonka voi nähdä tai näkyväksi tekemisestä. (Everything You Need to Know About Kanban Cards 2018).

Kuten jo aiemmin on mainittu, kanban-kortit ovat yleinen tapa toteuttaa imuohjausta. Kanban-kortteja on olemassa useita erilaisia, mutta yleisemmin niistä on käytössä kahdenlaisia. Tuotantokortteilla kerrotaan nimikkeen tuotantotarpeesta, ja toisaalta siirtokortteilla kerrotaan jonkun nimikkeen siirtämistarpeesta. Kun esimerkiksi niin sanotusta supermarketista otetaan jotain, siitä viestitään kanban-kortilla, joka puolestaan antaa ”alemmalle” linjalle luvan valmistaa tai siirtää sama määrä tuotetta supermarketiin. Koska ilman kanbania tuotetta ei saa valmistaa tai siirtää, niin se rajoittaa puskurivarastojen ja keskeneräisen tuotannon määrää, turvaten kuitenkin samalla saatavuuden. (Monden 1994, s. 16–18.)

2.8 VSM – arvovirtakuvaus

Arvovirtakuvaus (*Value Stream Mapping* eli VSM, tai *Material and Information Flow Mapping*) on työkalu, jolla pystytään tunnistamaan prosessissa olevat poikkeamat tai esteet. Arvovirtakuvaus mahdollistaa oikeisiin ongelma-kohtiin puuttumisen ja on keskeinen työkalu tehokkuuden, eli saannon parantamiseen. Yhtenä leanin nimenomaisista periaatteista pidetäänkin arvovirtaaminen saattavista näkyväksi. (King & King 2015, s. 1–2, 4.)

Arvovirtakuvauksen tekeminen on hyvä aloittaa kynä ja paperi -menetelmällä, jossa luodaan pohjapiirros ja kuvataan materiaalin ja informaation virtauksen nykytila. Tämä visualisointi ilmentää selkeästi materiaalin ja informaation virtausta, ja minkälaisia mutkia se saattaa matkallaan tehdä. Samoin siitä pystytään monesti jo tässä vaiheessa huomaamaan virtauksen suurimmat pullonkaulat. (Rother & Shook 1999, s. 13–15.)



Kuva 4. Arvovirtakuvaus. (Edraw 2018.)

On hyvä huomata, että leanin arvovirtakuvauksessa on mukana myös informaation virtaus, kuten kuvasta 5 voi havaita. Yleisesti ensimmäinen ajatus, kun puhutaan arvon virtaamisen kuvaamisesta, on ajatus siitä, että kuvataan materiaalin virtaus. Lean-ajattelussa informaation virtaamisen kuvaaminen on kuitenkin yhtä merkittävässä osassa. Pelkkä materiaalin virtaamisen tarkastelu kertoo vain puolet totuudesta, koska informaation kulun pullonkaulat saattavat olla merkittävästi suurempi hukka, kuin materiaalin kulunkemisen pullonkaulat. (Rother & Shook 1999, s. 13–15.)

Arvovirtakuvauksessa päällimmäinen tarkoitus on paikantaa pullonkaulat tai kohdat, joissa muuten tapahtuu hukkaa. Tämän tarkoitus on tehostaa eli nopeuttaa prosessin läpimenoaikaa. Tästä syystä onkin tarpeen tunnistaa erilaiset ajat, jotka täytyy ottaa huomioon arvovirtakuvausta tehdessä. (Womack & Jones 2003, s. 63.)

VSM:n ajat

Tuotannossa, kuten myös arvovirtakuvausta tehdessä kuulee usein puhuttavat kolmesta eri ajasta, monesti sekaisin ja sekavin merkityksin. Nämä kolme aikaa ovat prosessin

läpimenoaika (*cycle time*), läpimenoaika (*lead time*) ja tahtiaika (*takt time*). Varsin usein prosessin läpimenoajasta putoaa prosessi-sana pois ja puhutaan pelkästään läpimenoajasta, vaikka tarkoitus olisi puhua prosessin läpimenoajasta. (Cycle time 2011.)

Prosessin läpimenoaika

Prosessin läpimenoaika on aika, joka menee tietyn tavaran tai palvelun tuottamiseen. Se mitataan yleisesti ”alusta alkuun”, eli ei siitä ajasta mikä menee valmistamisen aloittamisesta sen loppumiseen, vaan valmistamisen aloittamisesta, prosessissa seuraavan saman tuotteen valmistamisen aloittamiseen. Prosessin läpimenoaika kategorisoidaan normaalisti neljään osaan: (Franchetti 2015, s. 92.)

1. Manuaalinen prosessin läpimenoaika on aika, jolloin esimerkiksi koneeseen asetetaan osa, otetaan osa pois, käännetään tai liikutetaan osaa, lisätään osia osana vaihetta.
2. Koneellinen prosessin läpimenoaika on se aika, joka koneelta menee tehdessä kyseinen tuote.
3. Automatisoitu prosessin läpimenoaika on aika, jolloin kone tekee automaattisesti työtä, ilman että ihmisen pitää olla siihen osallinen.
4. Prosessin kokonaisläpimenoaika on puolestaan se aika, joka menee kokonaisuudessaan yhden tuotteen valmistamiseksi. (Franchetti 2015, s. 92.)

Läpimenoaika

Läpimenoaika tarkoittaa aikaa, joka menee tuotteen tilaushetkestä sen toimittamiseen. Kyseessä on kumulatiivinen aika, jonka asiakas joutuu odottamaan tilauksen tekemisestä, tilauksen saamiseen. Esimerkiksi valmiiden tuotteiden varastointi ei vaikuta tuotteen prosessin läpimenoaikaan, mutta läpimenoaikaan sillä on usein hyvin merkittäviä vaikutuksia. (Kliem 2016, s. 66.)

Tahtiaika

Tahtiaika tulee saksan kielen sanasta *Taktzeit*, joka kääntyy suomeksi joko rytmii- tai tahtiajaksi. (Kliem 2016, s. 194). Tahtiaika otettiin käyttöön Saksan ilmailuteollisuudessa 1930-luvulla ja sieltä se päätyi Toyotalle 1950-luvulla. (Lean Enterprise Institute 2008, s. 100).

Esimerkkinä voidaan käyttää tehdasta, jonka tehtävä on valmistaa asiakkailleen kaksi metriä kertaa metri kokoisia villamattoja. Työpäivän pituus on kahdeksan tuntia (480 minuuttia), josta taukoihin menee yhteensä 60 minuuttia, ja työpäivän aluksi ja lopuksi pidetään 10 minuutin tuotantopalaverit. Tehokkaaksi työajaksi jää käytännössä 400 minuuttia. Jos päivässä valmistetaan 80 mattoa, tahtiaika lasketaan kaavalla $400 \text{ (minuuttia)} / 80 \text{ (mattoa)} = \text{viisi (minuuttia/matto)}$, joten tahtiaika on tällöin viisi minuuttia. (Chiarini 2013, s. 94.)

Tahtiajalla mitataan asiakkaan vaatimuksen täyttävän tuotteen valmistukseen kuluva aikaa. Tahtiajan tarkoitus on varmistaa oikea tahti tai rytmi läpi koko prosessin, jotta säävutettaisiin katkeamaton virtaus ja jotta kapasiteetit saataisiin käytettyä mahdollisimman tehokkaasti hyväksi. Tällä pyritään esimerkiksi työntekijöiden tai koneiden mahdollisimman tehokkaaseen ajankäyttöön. Tahtiaikaa ei pidä kuitenkaan mieltää pelkästään perinteisessä mielessä mittariksi, jolla lasketaan kuluva aikaa, vaan kyseessä on tuotannonohjauksellinen teoria. (Nash & Poling 2008, s. 34–36.)

2.9 Heijunka – tuotannon tasapainotus

Heijunka on japania ja kääntyy ”tuotannon tasapainottamiseksi”. Tarkemmin sanottuna kyse on eri tuotteiden ja määrien tuotannon tasapainottamisesta tietyllä ennalta määrättyllä ajanjaksolla. Tämän tarkoitus on mahdollistaa mahdollisimman tehokas tuotanto optimaalisen kokoisilla eräkoilla. Näin päästään mahdollisimman pienillä varastoilla, mahdollisimman tasaisesti tuotantomääriin. Tästä syystä heijunka pitää pääomakustannukset, työvoiman tarpeen ja läpimenoajan kontrollissa läpi koko arvovirran. (Jones 2006).

Jos tilattujen kappaleiden yhteismäärä on keskimäärin vaikka 500 kappaletta viikossa, voi päiväkohtaiset vaihtelut ovat suuria. Maanantaina saattaa tulla 200:n kappaleen tilaus, tiistaina 100:n, keskiviikkona 50:n, torstaina taas 100:n ja perjantaina 50:n. Heijunkan tarkoitus on tasoittaa tuotanto 100 kappaleeseen viikon jokaiselle päivälle.

Tarkoituksena ei ole elää niin sanotusti kädestä suuhun, vaan tarkoitus on pitää järkevän

kokoista puskuria, jolloin tuotannon määrä saadaan tasattua koko ajalle. Tässä tapauksessa edelliseltä viikolta ollaan jätetty tietty puskuri, jolla pystytään paikkaamaan maanantain suurempi kysyntä. Tämä tehdään sitten taas takaisin niinä päivinä, tässä tapauksessa keskiviikkona ja perjantaina, joina tilaukset jäävät alle 100 kappaleeseen, joka on tasapainotetun tuotannon määrä.

Eli vaikka JIT:in johtava ajatus onkin tehdä tuote juuri oikeaan tarpeeseen, niin mahdollisimman tasainen tuotanto vaatii usein kuitenkin jonkinlaisen varaston, jolloin kysyntään pystytään vastaamaan mahdollisimman tehokkaasti. (Lean Enterprise Institute 2008 s. 28.)

2.10 SMED – nopea vakioasetus

Single Minute Exchange of Dies eli SMED tarkoittaa asetusajan lyhentämistä ja se käännetäänkin suomeksi usein nopeaksi vakioasetukseksi tai nopeaksi tuotevaihdoksi. (Protzman et al. 2016, s. 173). *Single minute* ei kuitenkaan tarkoita, että pyritäisiin nimenomaisesti yhteen minuuttiin, vaan yksinumeroiseen minuuttimäärään, eli toisin sanottuna alle 10 minuuttiin, kun tuotantoa muutetaan tuotteesta toiseen. Aina yksinumeroiseen minuuttimäärään pääseminen ei luonnollisesti ole mahdollista, mutta prosentuaalisesti isossa osassa tapauksia se kuitenkin on, ja sitä pidetään SMED:in mukaisena tavoitteena. (BPI 2018.)

Yksinumeroiseen SMED:iin päästää yleensä minimoimalla asettamiseen tarvittavien vaiheiden määrää mahdollisimman pieneksi. Ideaalitulanteessa pyritään yhden vaiheen –asetuksiin. Mitä enemmän asetuksessa on vaiheita, sitä pidempään siinä menee, sitä hankalampaa se käyttäjälleen on ja sitä suuremmalla todennäköisyydellä siinä voi tapahtua virhe. Mahdollisimman helpoksi tehty SMED vähentää monella tavalla hukkaa, eli odottamista, tarvittavaa varastoa ja turhaa liikettä. (Kliem 2016, s. 80.)

2.11 Ihmisten arvostus

Ajatus ihmisten arvostamisestakin tulee Toyotalta. Vuonna 2001 sen aikainen Toyotan presidentti Fujio Cho lanseerasi johtamisajatuksia ja uskomuksia sisältävän Toyota Way -ajattelutavan, jonka tarkoitus on kertoa, kuinka jokaisen työntekijän odotetaan suhtautuvat työhönsä. Puoliittain kyse on jatkuvan parantamisen ideasta ja puoliittain ihmisten

arvostuksesta. Ihmisten arvostuksen osuus jakaantuu vielä kahteen osaan, eli tiimityöhön ja ihmisten kunnioitukseen. (Marksberry 2013, s. 341.)

Siinä missä työelämässä on monesti vieläkin, alainen tekee mitä esimies käskee -ajatusmaailma, ja jopa sellainen ajatustapa, ettei työntekijä itse osaa ajatella, niin leanissä tämä on käännetty pääläelleen. Lean-organisaatiossa työntekijät ovat ne jotka kehittävät omaa työtään. Tämä ei kuitenkaan tarkoita sitä, että jokainen tekisi niin kuin parhaaksi näkee, vaan työmenetelmät pyritään kuitenkin standardoimaan ja tarkoitus on sitten parantaa näitä standardeja.

Lean-ympäristössä esimiehet eivät ohjaa kädestä pitäen kaikkea tekemistä, vaan ajatuksena on, että esimies ohjaa oikeaan suuntaa sen suhteen, mitä pitää tehdä ja kertoo miksi se on tärkeää tehdä niin. Kun esimiehet ja työntekijät arvostavat toisiaan, myös ongelmat pystytään ratkaisemaan yhdessä kaikkien parhaita ideoita hyödyttäen. (Respect for People 2018.)

Toyotan ajatuksessa kunnioitus ei kuitenkaan liity pelkästään omiin työntekijöihin, vaan mukana on myös sidosryhmät. Siksi Toyotalla tehdään ryhmätyötä myös tavarantoimittajien kanssa ja ajatellaan, että ryhmätyö muodostaa lujan ja molempia puolia hyödyttävän suhteen. Tarkoituksena on myös alusta alkaen luoda yhteistyöllä yhteiset pelisäännöt.

Samoin avointa ja rehellistä keskinäistä kommunikaatiota pidetään avainasemassa. On täysin ymmärrettävää, ettei tavarantoimittaja välttämättä haluaisi tuoda mahdollisia ongelmiaan asiakkaansa tietoon, mutta Toyotalla sillä mitataan yhteistyön onnistumista. Toyotalla halutaan toimittajien pystyvän rehellisesti kertomaan ”huonot uutiset ensin”, jotta ongelmiin voidaan puuttua ennen kuin pääsevät kasvamaan tai eskaloitumaan. (Marksberry 2013, s. 341–342.)

2.12 Jidoka – autonomaatio

Jidoka eli autonomaatio tarkoittaa inhimillisen älykkyyden yhdistämistä koneeseen. Tällä puolestaan tarkoitetaan sitä, että kone pysähtyy ongelmien ilmetessä. Tämä voi tapahtua joko itsenäisesti, eli kone osaa pysähtyä itsestään, mutta vaihtoehtoisesti myös ihmisen voi pysäyttää koneen ongelman ilmetessä. Jidokalla siis viitataan tilanteeseen, jossa kone tekee työtä, mutta toimintahäiriöiden tai laatuvirheiden ilmetessä se saadaan

pysähtymään. Jidokan tarkoitus on auttaa estämään virheellisten suoritteiden eteenpäin pääsy, niiden tunnistaminen ja parantaa tuotantoprosessin laatua. (McCarthy & Rich 2015, s. 28.)

2.13 Poka-yoke – nollavirhetaso

Leanissä tavoitellaan aina poka-yokea eli nollavirhetasoa. Tähänkin leanissä uskotaan päästävän ihmisten kunnioittamisella ja heidän osaamiseensa luottamalla. Kun työntekijää ei pakoteta liian yksinkertaiseen ja monotoniseen työhön, ei työntekijä ajaudu tilanteeseen, jossa rutinoituu liikaa. Liian rutiininomaisessa työssä keskittyminen herpaantuu väkisinkin joskus. Herpaantumista vastaan taistelemisen syö työntekijän resursseja, jotka hän voisi käyttää prosessin kehittämiseen. Pahimmassa tapauksessa työntekijän resurssit menevät herpaantumisesta johtuneiden virheiden korjauksessa. (Jones 2014, s. 420–421.)

Koska virheiden tekeminen on liki väistämätöntä ja vihreiden huomaaminen 100 %:sti monesti joko liian kallista tai hankalaa, on poka-yokessa myös mukana ajatus, että on hyvä tehdä kerralla oikein, mutta on vielä parempi tehdä väärin tekeminen mahdolliseksi. Tarkoituksena on yksinkertaisesti pyrkiä tekemään virheiden tekemisestä mahdollisimman vaikeaa. Jos vaikka kokoonpanossa osan täytyy olla juuri oikeassa kohdassa tai kulmassa, niin käytetään jiggiä, jonka avulla osa kiinnitetään ja sen laittaminen vinoon pitäisi olla tämän jälkeen käytännössä mahdotonta. (Jones 2014, s. 420–421.)

2.14 Andon – signaali

Andon on signaali, joko ääni, mutta yleisemmin valo, jolla linjasto pystyy osoittamaan prosessin tilaa tai toimivuutta, poikkeamaa tai puutetta. Andonilla saatetaan osoittaa, että tuotanto toimii toivotulla tavalla tai kertoa millä teholla työtä tehdään. Yleisemmin sillä kuitenkin osoitetaan poikkeamaa tai kerrotaan osan saavuttaneen ennalta määrätyn kriittisen pisteen. (Raio 2018.)

Käytännössä linjalla oleva työntekijä sytyttää valon, jolloin henkilö, jonka työnkuva on tuoda lisää osia, tietää puutteesta ja osaa tuoda niitä lisää. Toinen yleinen ilmoitettava

asia on tuotannollinen poikkeama tai ongelma. Tämä on selvä visuaalinen viesti esimiehelle, ja näin hän saa tiedon ongelmasta heti ja pääsee selvittämään sen korjaamista. (Hirano 2009, s. 465–467.)

2.15 5 x why – viisi kertaa miksi

5 x why (viisi kertaa miksi?) on metodi, jonka avulla pyritään kaivautumaan juurisyyn asti, kun etsitään mikä poikkeaman aiheuttaa. (Barsalou 2015, s. 93). 5 x whyssa ajatuksena on, että yksittäinen henkilö tai ryhmä miettii vastauksia eteneviin kysymyksiin, jotka sitten muodostavat polun juurisyystä ongelmaan. Kysymysten määrä on yleisesti rajattu viiteen, koska liian pitkä kysymysketju lähtee helposti väärille raiteille, eli syihin, joilla voi lopulta olla hyvin vähän tekemistä ongelman kanssa. Viisi miksi-kysymystä kuitenkin on yleensä tarpeeksi, että päästään tarpeeksi syvälle, mutta vastaukset vielä palvelevat tarkoitustaan.

5 x whyn hyvä puoli on sen yksinkertaisuus, eikä se yleisesti vaadi sen kummempia ennakovalmisteluita tai valmistautumista. Silti se paljastaa kuitenkin selkeästi syyn juuresta näkyvään ongelmaan. Sen avulla voidaan nopeasti päästä monimutkaistenkin ongelmien lähteille, koska se yllyttää kysymään kysymyksiä ja miettimään niihin vastauksia. Tästä syystä 5 x why onkin hyvin moneen hetkeen sopiva ongelmanratkaisun työkalu. (Stickdorn & Schneider 2011, s. 158–159.)

Esimerkiksi Toyota käyttää esimerkkinä viidestä kysymyksestä, ja niiden vastauksesta seuraavan laista sarjaa:

1. Miksi robotti pysähtyi?

Virtapiiri oli ylikuormitettu, joka johti sulakkeen palamiseen.

2. Miksi virtapiiri oli ylikuormitettu?

Laakereissa oli liian vähän voiteluainetta, joten ne leikkasivat kiinni.

3. Miksi laakereissa oli liian vähän voiteluainetta?

Robotin öljypumppu ei kierrätä riittävän hyvin öljyä.

4. Miksi öljypumppu ei kierrätä riittävän hyvin öljyä?

Pumpun sisäänotto on tukkeutunut metallilastuista.

5. Miksi pumpun sisäänotto on tukkeutunut metallilastuista.

Koska pumpun sisäänotossa ei ole suodatinta. (Ask 'why' five times about every matter 2006.)

Kuten nähdään, viisi kysymystä riittää kertomaan virtapiirin hajoamisen juurisyyn. Toki sarjaa voitaisiin jatkaa liki loputtomiin kysymyksillä, miksei siellä ollut suodatinta ja niin edespäin, mutta näiden viiden kysymyksen avulla saatiin kuitenkin ratkaistua käsillä oleva ongelma.

2.16 Vakautus ja standardointi

Vakautus

Leanissä vakautuksella tarkoitetaan neljän eri osan, eli työvoiman, laitteiden, materiaalin ja metodeiden, ennakoituvuutta ja pysyvyyttä. Englanniksi tästä käytetään lyhennettä 4M, koska termit ovat *manpower*, *machines*, *materials* ja *methods*. Tarkoituksena on saada nämä pysymään vakaana ja tasapainossa, ennen kun on järkevää lähteä miettimään virtauksia ja tahtiaikoja. On selvää, että jos ei ole tarvittavaa työvoimaa tai koneet ei toimi, ei voida myöskään saavuttaa toimivaa virtausta tai tahtiaikaa. (4-M version 2018.)

4M:ään kuuluu:

1. Työvoima tarkoittaa tässä yhteydessä hyvin koulutettua työvoimaa. Toyotalla luotiin 1950-luvulla perustekniikat, kuinka työtä johdetaan, ja kuinka parantaa ja lisätä ryhmätyöosaamista. Toyota alkoi käyttää Yhdysvalloissa 2. maailmansodan aikana käytössä ollutta *Training Within Industry* eli TWI -mallia. Siinä on kolme tuotannon johtamiseen liittyvää koulutusosuutta, kaikki kestoaltaan 10 tuntia. Ensimmäinen näistä on ohjeistus (*job instruction*), toinen tekniikka (*job methods*) ja kolmas riippuvuus (*job relations*). (Smalley 2018.)

Ohjeistuksen tarkoitus on opettaa työnjohdolle, kuinka suunnitella oikeat resurssit tuotantoon, kuinka ohjeistaa työtä, ja kuinka opettaa turvalliset ja oikeat työskentelytavat. Tekniikan tarkoitus on analysoida työtä ja tehdä tarvittavia muutoksia prosessin parantamiseksi. Riippuvuuden tarkoitus on puolestaan opettaa

työnjohtoa, kuinka työntekijöitä kohdellaan tasapuolisesti, mutta yksilöinä. Opettaa miten ratkotaan ihmissuhteista johtuvia ongelmia, sen sijaan, että niiltä ummistettaisiin silmät. Nämä kolme kurssia auttavat työnjohtoa luomaan perusrutiinit, järjestystä ja rehtiä ryhmätyössä. Nämä samat kurssit ovat vielä näin lähes 70 vuotta myöhemminkin käytössä Toyotalla. (Smalley 2018.)

2. Laitteet – ei ole välttämättä tarpeellista päästä 100 %:n käyttöaikaan koneella. Asiakkaan tarpeet pitää kuitenkin tietää, jotta prosessin kapasiteetti ja todellinen tuotanto ovat tasapainossa. Toyotalla tähän käytetään prosessin kapasiteetti-kaavaketta, jolla mitataan todellisen tuotannon potentiaalia normaalin työvuoron puitteissa. Toisin sanoen, jos kysyntä ja todellinen tuotanto ovat tasapainossa, ei ole ongelma, vaikka laitteiden laskennallinen kapasiteetti olisikin suurempi. Jos kysyntä puolestaan on 350 kappaletta, todellinen tuotanto 250 kappaletta ja koneen laskennallisen kapasiteetin 500 tuotetta, niin siinä vaiheessa asiaan pitää puuttua. (Smalley 2018.)
3. Materiaalit – kuten jo monesti on todettu, leanin perimmäinen tavoite on poistaa hukkaa ja lyhentää läpimenoaikaa. Lähtökohtaisestihan tämä tarkoittaa, että varastoista pyritään eroon. Pitää kuitenkin muistaa, että eroon pyritään ainoastaan ylimääräisistä varastoista. Jos asetus aika on esimerkiksi pitkä tai samalla koneella tehdään useampaa osaa, niin jonkinlainen varasto on oltava olemassa. Muuten koko tuotanto pysähtyy aina siksi ajaksi, kun koneella tehdään eri osia. (Smalley 2018.)
4. Menet – yleisesti menetiksi käsitetään sääntö tai ohje, kuinka jonkun pitää olla tai miten se pitää tehdä. Tämän valittava sivuvaikutus kuitenkin on, että tämä ei ohjaa ihmisiä miettimään, miten joku voisi olla tai miten se pitäisi tehdä. Tästä syystä leanissa menetiksi mielletään ajatus, että menet on sääntö tai tapa johon verrata. Jos ei ole mitään standardia tapaa tehdä jotain, niin ei ole mahdollista myöskään mitata, miten jonkun toimintatavan kehittäminen vaikuttaa siihen. Kun on määrätty menet, se mahdollistaa muutoksen mittaamisen. Muutos voi olla positiivinen tai negatiivinen, siksi se pitääkin pystyä havaitsemaan. Uusia metodeita ei oteta käyttöön ainoastaan muutoksen ilosta, vaan sen pitää myös olla todistettavasti parempi, kuin vanha menet. (Smalley 2018.)

Työtapojen standardointi mahdollistaa työvaiheiden jakamisen selkeisiin osiin ja osien optimoimisen vaiheisiin, joita kenen tahansa on helppo seurata. Standardoidut toimintatavat auttavat tekijää suorittamaan työn jokainen kerta samalla lailla ja oikein, kun valmistuksen standarditavat on dokumentoitu ja prosessi on määritelty selkeästi. Standardin tarkoitus on mahdollistaa ajan, koneiden ja materiaalin tehokas käyttö. (EI-Haik & Yang 2009, s. 86.)

2.17 5S-laatu järjestelmä

5S tulee viidestä s-alkuisesta japaninkielisestä sanasta *seiri*, *seiton*, *seiso*, *seiketsu* ja *shitsuke*. (Monden 1994, s. 99). Näille ei ole suomessa täysin vakiintunutta käännöstä, mutta useimmiten näkee käytettävien termejä sorteeraus, systematisointi, siivous, standardointi ja seuranta. Ehkä johtuen vakiintuneiden käännösten puutteesta, hyvin usein suomessakin näkee käytettävien englanninkielisiä versioita, jotka ovat *sort*, *stabilize*, *shine*, *standardize* ja *sustain*. (Liker 2004, s. 51.) Joskin englanninkielisissäkin termeissäkin näkee jonkin verran eri variaatioita, lähteestä riippuen.

Yleinen harhaluulo 5S:ää kohtaan tuntuu olevan sen pitäminen siivousaktiviteettina, vaikka todellisuudessa tämänkin tarkoituksena on systemaattisesti identifioida ja poistaa hukkia. Tämän lisäksi sen tarkoitus on pitää työpaikka turvallisena, puhtaana ja organisoituna. Onkin merkittävää huomata, että myös 5S:n lähtökohtainen tarkoitus on pyrkiä poistaa hukkia. (Ledbetter 2018, s. 31.)

5S on terminä suhteellisen uusi ja aluksi Toyotalla on puhuttu 4S:stä, eli ainoastaan seiristä, seitonista, seisosta ja seiketsusta. Viides S, shitsuke (seuranta/sustain), on tullut mukaan myöhemmin, mutta sen merkitystä ei pidä silti väheksyä. Varsinkin, koska se tuntuu olevan monelle yritykselle suurin kompastuskivi. Neljä ensimmäistä S:ää saadaan yleensä vietyä läpi, mutta ylläpidosta aletaan aikojan saatossa sitten lipsumaan. (Ledbetter 2018, s. 31.)

Kuten aiemmin sanottu, monesti 5S käsitetään siivousaktiviteettina ja tavaroiden järjestämisenä, eli ajatellaan, että tarkoitus on saada siivottua, pantua tavarat paikalleen, merkittyä paikat, suunniteltua sijainnit ja niin edelleen. Mutta 5S:llä on huomattavasti suurempi merkitys. Se on se säännöstö, joka rakentaa pohjan standardoidulle työlle ja tuotavalle kunnossapidolle (TPM). Onnistuneen 5S:n jalkauttaminen vaatii, että jokainen vaihe tehdään kunnolla. Siksi jokainen 5S:n askel pitää tehdä oikeassa järjestyksessä ja yksi kerrallaan. (Ledbetter 2018, s. 31.)

Seiri

5S prosessi alkaa sorttaamisella (*sort*), jonka tarkoituksena on tarpeettomien tavaroiden poistaminen työskentelyalueelta. Lähtökohtaisesti on parasta aloittaa jostain tietystä, määrätystä ja tarpeeksi pienestä alueesta, jotta huomio pysyy aiheessa ja opitaan tekemään asia oikein. Jos heti aluksi valitaan liian suuri alue, iskee helposti epäusko, ettei työtä saada koskaan valmiiksi. Siksi onkin hyvä tehdä yksi alue kerrallaan, ja tehdä työtä kuin palapeliä rakentaen, joka etenee aina sitä mukaan, kun yksi paikka saadaan valmiiksi. (Ortiz 2016, s. 1–3.)

Ihmisillä on tapana muodostaa tunnesiteitä myös tavarihin ja tästä syystä ihmiset saattavat kokea mitä ihmeellisempien tavaroiden säilyttämisen tarpeelliseksi. Tästä johtuen tuotantoympäristöönkin saattaa kerääntyä huomattavat määrät täysin turhaa tavaraa, joka puolestaan ajaa tilat kaaokseen ja tekee tarpeellisten tavaroiden löytämisestä sieltä jopa liki mahdotonta. Siksi onkin tarpeellista miettiä mikä on oikeasti tarpeellista työtehtävien tekemiseen ja siirtää tarpeettomat tavarat pois. Monesti tarpeellisen ja tarpeettoman erottamisessa käytetään kuvan 6 kaltaista punalaputusta. (Ortiz 2016, s. 1–3.)

Tag No.	1. Raw Material	5. Machine & Other Equipment
	2. Stock	6. Tools
	3. WIP	7. Supplies
	4. Products	8. Other
Product Name		
Department		
Reason	1. Unnecessary	3. Spare
	2. Defective	4. Other
Action	1. Eliminate	Completed <input type="text"/>
	2. Return	
3. Move To Holding Area		
4. Other		
Signed By _____		
Date _____		
Re-order from www.theleanwarehouse.co.uk		

Kuva 5. Punalappu (Punalappu 2018.)

Punalappuun voidaan esimerkiksi merkitä, onko tavara

- raaka-ainetta
- kalustoa
- aihio
- tuote
- kone tai laite
- työkalu

- tarvike
- muu

Samoin siihen voidaan merkitä, mitä tuotteelle tehdään

- hävitykseen/kierrätykseen
- palautetaan
- karanteenialueelle
- muu (Ortiz 2016, s. 1–3.)

Selkeät roskat ja esimerkiksi rikkinäiset, korjauskelvottomat työkalut menevät luonnollisesti suoraan hävitykseen tai kierrätykseen. Jokapäiväisessä työssä tarvittavat työkalut, materiaalit ja niin edespäin palautetaan työpisteelle, ja erikseen määrätyle karanteenialueelle jää aluksi vain asiat joiden kohtalo ei ole vielä selvillä. (Ortiz 2016, s. 1–3.)

Kuvatun lainen sortteeraus tehdään siksi, että tarpeettomat esineet ja asiat vievät turhaan tilaa, ne ovat turhaan tiellä ja vaikeuttavat tarpeellisten tavaroiden löytämistä. Samoin sortteerauksen on tarkoitus poistaa yleistä sotkuisuutta, jotta pystytään näkemään mitä todella tarvitaan. Tämän lisäksi se on myös välttämätön osa seuraavaa vaihetta varten, koska ei ole mitään järkeä järjestellä tavaroita joita kukaan ei koskaan tarvitse. (Ortiz 2016, s. 1–3.)

Seiton

5S:n toinen vaihe on systematisointi (*stabilize*). Systematisointi tarkoittaa tässä yhteydessä sitä, että jokaiselle tarpeelliselle esineelle tai tavaralle päätetään oikea paikka joko työskentelyalueella tai muualta. Tässä vaiheessa organisoidaan tarvittavat tavarat, jotta ne on helposti tunnistettavissa ja oikealla paikallaan. On suositeltavaa, että systematisointia lähdetään tekemään alhaalta ylöspäin, eli aloittaen lattiatasosta, miettien tilan pohjapiirustusta ensin.

Ensimmäisessä vaiheessa mietitään, miten työpisteet, käytävät ja niin edespäin tullaan sijoittamaan. Kun nämä on tehty, voidaan siirtyä ylöspäin. Eli mihin esimerkiksi koneet, materiaalit, kalusteet ja osat sijoitetaan. Kaikelle kuitenkin pitää löytää oma merkitty paikkansa, eikä tilaan saa jäädä mitään, mille ei ole omaa paikkaansa.

Kaikkien edellä mainittujen sijainnit myös merkitään, esim. teippaamalla tai maalaamalla niille oma paikkansa. Näihin paikkoihin myös kirjoitetaan tai merkitään kuvalla, mitä paikalla kuuluu olla. Tämä tehdään siksi, että vaikka paikalta vietäisiin esimerkiksi kone hetkellisesti pois, huoltoon, niin paikka pysyy ”korvamerkittynä” kyseiselle koneelle ja se palautetaan samaan paikkaan.

Kun tämä vaihe on suoritettu, siirrytään ylöspäin ja aletaan organisoida välineistön ja työkalujen paikkoja. Tässä vaiheessa on hyvä luoda lista kaikista työpisteessä tarvittavista välineistä ja työkaluista ja jakaa niitä sen mukaisiin pinoihin, kuinka usein niitä käytetään. Tämä helpottaa työtä, kun niiden sijoittelua aletaan miettiä. (Ortiz 2016 s. 9–10.)

Hyvä tapa sijoitella työkalut on kuvan 7 mukainen varjotaulu. Siitä näkee helposti, missä on minkäkin työkalun paikka ja jos joku puuttuu, niin sekin on helposti huomattavissa. (Visco 2016, s. 23.) Varjotaulu ei myöskään kerää samalla lailla tavaraa itseensä, kuin vaikkapa hyllytasot.



Kuva 6. Esimerkki varjotaulusta (Varjotaulu 2016).

Tavaroiden sijoittelulla on kriittinen merkitys, kun pyritään vähentämään turhaa liikettä ja huonoja työasentoja. Tässä voidaan käyttää 1,5 metrin sääntöä, eli kaikki usein tarvittavat työkalut pyritään sijoittamaan maksimissaan 1,5 metrin etäisyydellä työntekijästä.

Tämä mahdollistaa turvallisen liikkumisen, mutta vähentää kaiken kasaantumista täsmälleen samaan paikkaan. Myös sillä, kuinka usein työkalua tarvitaan, on merkitystä sijoittelun kannalta. Mitä enemmän työkalua käytetään, sitä lähemmäksi se pitäisi työntekijän oikean puoleisella 1,5 metrin alueella tulla.

Tarkoituksena on, ettei työntekijän pitäisi joutua poistumaan työpisteeltään työnsä aikana työkalujen takia. Jossain tapauksissa, jos esimerkiksi jotain työkalua tarvitaan vaikkapa muutaman kuukauden välein huoltotoimissa, sitä ei kannata asemoida samaan paikkaan, jossa päivittäin käytettävät työkalut ovat. Näille harvemmin tarvittaville työkaluille voidaan esimerkiksi luoda oma yhteistaulu, josta niitä käydään lainaamassa, silloin kun niitä tarvitaan. (Ortiz 2016, s. 24–25.)

Seiso

Siivous (*shine*) tarkoittaa sitä mitä siivouksella ymmärretään. Kun ylimääräiset tavarat on saatu pois ja tavarat löytäneet paikkansa, on systemaattiseen siivoamiseen siirtymisen aika. (Sarkar 2006, s. 46.) Tehdään perusteellinen alkusiivous, jossa kaikki pinnat lattiasta kattoon puhdistetaan. Tämä on jo siinä mielessä tärkeää, että esimerkiksi metallipöly voi rikkoa laitteet tai ihminen voi liukastua pahoin seurauksin lattialle valuneeseen hydraulikkaöljyyn. Eikä lika muutenkaan pidennä laitteiden käyttöikää. Tästä syystä perusteellinen alkusiivous on 5S:n kolmas askel.

Siivous on myös pysyvä ja etenevä prosessi ja siitä syystä työpäivän lopusta pitäisi pyhittää esimerkiksi viimeinen 15 minuuttia päivittäiselle siivoamiselle. Tällöin siivotaan vähintään oma työpiste ja sen laitteet. Siivoaminen auttaa huomaamaan mahdolliset öljyvuo-dot tai rikkoontuneet laitteet. Siivous näyttölee omalta osaltaan merkittävää osaa ennakkoivassa kunnossapidossa, eli siivoamisellakin on oma merkityksensä hukkien poistamisessa.

Tämän takia siivousvälineillekin on merkittävä oma paikkansa ja niitä on oltava riittävästi. On silkkaa ajanhukkaa, jos lattian harjaamiseen menee minuutti ja harjan etsimiseen viisi. (Intrieri 2013.)

Seiketsu

Standardointi (*standardize*) on 5S:n selkäranka. Sen tarkoituksena on auttaa aiempien vaiheiden viemistä osaksi arkirutiineja. Sen avulla voidaan 5S:n tehtävät viedä osaksi päivittäisiä, viikoittaisia ja kuukausittaisia työohjeita. 5S:n tehtävät kirjataan työohjeeksi, johon on merkitty, mitkä tehtävät tehdään päivittäin, mitkä viikoittain, kuukausittain ja niin edespäin.

Kuten leanin muissakaan osissa, myöskään 5S:n kehittäminen ei pääty siihen, kun se on kerran tehty. Standardisointiakin on tarkoitus parantaa jatkuvasti. Työohjeita 5S:n osaltakin kehitetään ja uudet toimivaksi todetut ideat viedään lopulta uusiksi standardeiksi.

Työympäristössä tapahtuu aina aikojen saatossa muutoksia ja uusia työntekijöitä tulee ja vanhoja poistuu. Tästä syystä esimiesten on pidettävä huoli, että kaikki otetaan mukaan 5S:n kehittämiseen ja kaikki myös pääsevät antamaan panoksensa 5S:n toimintaa. Tämän tuloksena on standardoitu 5S, joka on ajantasainen, ja työpaikka pysyy kaikille mahdollisimman turvallisena ja tehokkaana. (Standardize 2017.)

Hyväksi todettu tapa on myös standardoida visuaaliset opasteet. (Willis 2016, s. 67). Esimerkiksi tiettyyn työpisteeseen kuuluvat työkalut merkitään samalla värillä, joten yhdellä silmäyksellä näkee mihin työpisteeseen mikäkin kuuluu. Samoin esimerkiksi lattian maalaukset/teippaukset voidaan värikoodata. Käytävät rajataan keltaisella, jotta on selvää, että siinä on kulkuväylä, eikä siihen saa jättää mitään ja niin edespäin. (Ortiz 2016, s. 29.)

Shitsuke

Seuranta (*sustain*) on 5S:n viimeinen askel ja sen tarkoituksena on auttaa 5S:n pysymistä elossa. Tässä vaiheessa on jo lupa odottaa, että työntekijät hoitavat sovitut tehtävänsä, mutta toki vastuuta tämän suhteen on myös esimiehillä. Seurantaan myös kuuluu se, että uusille työntekijöille opastetaan mitä 5S tarkoittaa ja mitä työntekijältä odotetaan. (Sustain. 2017.)

Käytännössä seuranta on kuitenkin 5S:n vaikein osuus. Ihmisillä on tapana vaipua takaisin vanhoihin kaavoihin jos seuranta ei toimi, kaikki aiemmat vaiheet kaatuvat omaan mahdottomuuteensa. (Joutulainen 2017). Yksi tämän vaiheen merkittävimmistä tarkoituksista onkin päästä eroon vanhoista tavoista. Tämä vaatii esimiehiltä kärsivällisyyttä, ja sen vaatimista, että sovitusta asioista myös 5S:n osalta pidetään kiinni. (5S Program Sustain 2018.)

Seurantaan on hyvä integroida esimerkiksi kuukausittainen kehityksen seuranta, koska mikään ei koskaan pysy paikallaan, se joko kehittyy tai taantuu. (Tuominen 2010, s. 76). Kehityksen seurannan ohelle kannattaa tuoda aluksi vaikkapa kuukausittaiset auditoinnit, joiden avulla varmistetaan, että asiat tehdään oikein. Sitten kun huomataan, että uudet menettelytavat ovat selkärangassa, auditoinneista saattaa olla ajan mittaan järkevää luopua ja osoittaa täten luottamusta työyhteisölle. (Ortiz 2016, s. 33.)

SOP – standardoitu työohje

Työn standardoimiseksi on erilaisia menetelmiä, mutta yleisimmin käytössä lienee niin sanottu standardoitu työohje (*standard operating procedure*, SOP), johon on merkitty ainakin seuraavat asiat:

- työpiste, jota työohje koskee
- tieto siitä, onko kyseessä tuotantoa, huoltoa vai palveluita koskeva ohje
- päivämäärä ja työohjeen laatija
- työvaiheet kerrottuna kronologisessa järjestyksessä
- valokuvat eri vaiheista (Standardize Work and Standard Work procedures 2018.)

SOP:in tarkoituksena on toimia tuotannon tukena, josta voi aina tarvittaessa tarkistaa miten esimerkiksi tietty työvaihe tehdään. Kun työstä on selkeät tai kuvalliset tai molemmat ohjeet, tämä nopeuttaa uusien työntekijöiden koulutusta ja helpottaa heidän oppimistaan. Epävarmassa tilanteessa myös työskentelytapa on mahdollista tarkastaa standardoidusta työohjeesta, eikä sitä tarvitse arvailla.

Koska SOP kertoo selkeän kaavan, miten työ tehdään, myös työn laatu pysyy tasaisena. Sen avulla pystytään myös tarvittaessa osoittamaan, että työtä tehtäessä noudatetaan sovittuja standardeja, esimerkiksi ISO-laatujärjestelmää tai vastaavaa varten. (Reinhart 2017.)

TPM – tuottava kunnossapito

Tuottava kunnossapito (*total productive maintenance*, TPM) on läpi yrityksen kulkeva lähestymistapa ajattelusta, että koneiden toimivuudesta ja pitkäikäisyydestä huolehditaan mahdollisimman hyvin. Riippuen kuinka automatisoitua työ on, saattaa TPM olla

hyvinkin merkittävä osa onnistunutta leaniä. Sillä saattaa olla merkittävä vaikutus valmistuksen kriittisiin komponentteihin, kun halutaan ylläpitää tuotevirtausta, koska rikkoutuneilla koneilla ei saavuteta optimaalista suorituskykyä.

Vaikka koneita huollettaisiin kuinka proaktiivisesti tahansa, suurella todennäköisyydellä satunnaisia hajoamisia tulee tapahtumaan. Vaikka niistä ei päästäisikään kokonaan eroon, on silti tarkoituksenmukaista minimoida ne. Tähän päästään vain sillä, että koneita ja laitteita huolletaan järjestelmällisesti silloin kun ne eivät ole suunnitellusti käytössä. (Ortiz 2015, s. 8–9.) TPM:ää pätee sama kuin muutenkin leaniin, eli toimenpiteitä ei tehdä satunnaisesti ja mielivaltaisesti, vaan toimet perustuvat mitattuun tietoon, ja sen perusteella päätettyyn strategiaan. Näin tuottava kunnossapito on helposti ymmärrettävissä ja pantavissa toimeen. (Productivity Press 2005, s. 9.)

Onnistuneessa TPM:ssä tavoitellaan ajatusmaailmaa, jossa vastuu kunnossapidosta jakautuu kaikille, eli niin käyttäjille kuin huollolle. Molemmat pitävät omalta osaltaan huolta koneista ja molemmilla on siinä omat roolinsa. Koneenkäyttäjillä ei välttämättä ole osaamista koneen korjaamiseksi, mutta työskennellessään he saattavat kuitenkin huomata poikkeavuuksia, jotka puolestaan on merkki siitä, ettei kaikki ole kunnossa. Kun ongelmaan puututaan jo tässä vaiheessa, saatetaan sillä estää huomattavasti isommat ongelmat. Tarkoitus on pyrkiä eroon hyvin normaalista tilanteesta, jossa koneen käyttäjät ilmoittavat huolto-osastolle vasta sitten, kun kone ei enää toimi lainkaan, tai toimii todella huonosti ja huolto tulee vasta siinä vaiheessa korjaamaan konetta. (Ortiz 2015, s. 8–9, 52.)

Lähteet

Painetut lähteet

Allen, Theodore T. Introduction to Engineering Statistics and Lean Sigma. 2nd ed. London, UK; Springer-Verlag.

Andersen, Bjørn & Fagerhaug, Tom N. 2014. ASQ Pocket Guide to Root Cause Analysis. Milwaukee, USA: ASQ Quality Press.

Barsalou, Matthew A. 2015. Root Cause Analysis – A Step-By-Step Guide to Using the Right Tool at the Right Time. Boca Raton, USA: CRC Press.

Boutros, Tristan & Cardella, Jennifer. 2016. The Basics of Process Improvement. Boca Raton, USA: CRC Press.

Chiarini, Andrea. 2013. Lean Organization: from the Tools of the Toyota Production System to Lean Office. Italia: Springer-Verlag.

Dekier, Łukasz. 2012. The Origins and Evolution of Lean Management System. Journal of International Studies, Vol. 5, No 1.

Dennis, Pascal. 2015. Lean Production Simplified – A Plain Language Guide to the World's Most Powerful Production System. 3rd ed. Boca Raton, USA: CRC Press.

Eaton, Mark. 2013. The Lean Practitioner's Handbook. London, UK: Kogan Page Limited.

El-Haik, Basem & Roy, David M. 2005. Service Design for Six Sigma – A Road Map for Excellence. New Jersey, USA; A Wiley-Interscience Publication.

El-Haik, Basem S. & Yang, Kai. 2009. Design for Six Sigma – A Roadmap for Product Development. 2nd ed. New York, USA: McGraw-Hill.

Franchetti, Matthew John. 2015. Lean Six Sigma for Engineers and Managers. Boca Raton, USA: CRC Press.

Gao, Shang & Low, Sui Pheng. 2014. Lean Construction Management – The Toyota Way. Singapore, Singapore: Springer.

Hirano, Hiroyuki. 2009. JIT Implementation Manual – The Complete Guide to Just-in-Time Manufacturing. 2nd ed. USA: CRC Press.

Hirano, Hiroyuki. 2009. JIT Implementation Manual – The Complete Guide to Just-in-Time Manufacturing. 2nd ed. Boca Raton, USA: CRC Press.

- Holbeche, Linda. 1998. *Motivating People in Lean Organizations*. Oxford, UK: Butterworth-Heinemann.
- Imai, Masaaki. 2012. *Gamba Kaizen*. 2nd ed. McGraw-Hill.
- Jensen, Mark. 2015. *Lean Waste Stream – Reducing Material Use and Garbage Using Lean Principles*. Boca Raton, USA; CRC Press.
- Jones, Erick C. 2014. *Quality Management for Organizations Using Lean Six Sigma Techniques*. USA: CRC Press.
- Kato, Isao & Smalley, Art. 2011. *Toyota Kaizen Methods – Six Steps to Improvement*. New York, USA: Productivity Press.
- King, Peter L. & King, Jennifer S. 2015. *Value Stream Mapping for the Process Industries – Creating a Roadmap for Lean Transformation*. Boca Raton, USA: CRC Press.
- Kliem, Ralph L. 2016. *Managing Lean Projects*. Boca Raton, USA: CRC Press.
- Kotter, John P. 1996. *Leading Change*. Boston, USA; Harvard Business School Press.
- Kouri, Ilkka. 2010. *Lean taskukirja*, Helsinki, Suomi; Teknologiateollisuus.
- Land, Susan K. Smith, Douglas B. & Walz, John B. 2008. *Practical Support for Lean Six Sigma Software Process Definition*. Hoboken, USA: A John Wiley & Sons, INC., Publication.
- Lean Enterprise Institute. 2008. *Lean Lexicon – A graphical glossary for Lean Thinkers*. 4th ed. Cambridge, USA: One Cambridge Center.
- Ledbetter, Phil. 2018. *The Toyota Template – The Plan for Just-in-Time and Culture Change Beyond Lean Tools*. Boca Raton, USA: CRC Press.
- Liker, Jeffrey K. 2004. *The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer*. McGraw-Hill.
- Marksberry, Phillip. 2013. *The Modern Theory of the Toyota Production System*. New York, USA: Productivity Press.
- Marksberry, Phillip. 2013. *The Modern Theory of the Toyota Production System*. USA; CRC Press.
- McCarthy, Dennis & Rich, Nick. 2015. *Lean TPM – A Blueprint for Change*. 2nd ed. Waltham, USA: Elsevier Ltd.

Modig, Niklas & Åhlström. Pär. 2013. Tätä on lean – Ratkaisu tehokkuusparadoksiin. 2 p. Rheologiva Publishing: Tukholma, Ruotsi.

Monden, Yasuhiro. 1994. Toyota Production System – An Integrated Approach to Just-In-Time. 2nd ed. Chapman & Hall.

Nash, Mark A. & Poling Sheila R. 2008. Mapping the Total Value Stream. New York, USA: Productivity Press.

Netland, Torbjørn H. & Powell, Daryl J. 2017. The Routledge Companion to Lean Management. New York, USA: Taylor & Francis.

Ortiz, Chris A. 2006. Kaizen Assembly – Designing, Constructing, and Managing a Lean Assembly Line. USA: CRC Press.

Ortiz, Chris A. 2015. The TPM Playbook: A Step-by-Step Guideline for the Lean Practitioner. Boca Raton, USA: CRC Press.

Ortiz, Chris A. 2016. The 5S Playbook – A Step-by-Step Guideline for the Lean Practitioner. USA; CRC Press.

Pojasek, Robert. 2017. Organizational Risk Management and Sustainability: A Practical Step-by-Step Guide. Boca Raton, USA: CRC Press.

Productivity Press. 2005. TPM – Collected Practices and Cases. New York, USA; Productivity Press.

Protzman, Charles, McNamara, Joe & Protzman, Dan. 2016. One-Piece Flow vs. Batching – A Guide to Understanding How Continuous Flow Maximizes Productivity and Customer Value. Boca Raton, USA: CRC Press.

Raynus, Joseph. 2011. Improving Business Process Performance – Gain Agility, Create Value, and Achieve Success. Boca Raton, USA: CRC Press.

Rother, Mike & Shook, John. 1999. Learning to See – value stream mapping to add value and eliminate muda. Brookline, USA; The Lean Enterprise Institute.

Sarkar, Debashis. 2006. 5S for service organizations and offices – a lean look at improvements. Milwaukee, USA; Quality Press.

Sayer, Natalie J. & Williams, Bruce. 2007. Lean for Dummies. Indianapolis, USA; Wiley Publishing, Inc.

Stickdorn, Marc & Schneider, Jakob. 2011. This is service design thinking. Amsterdam, Netherlands; BIS Publishers.

Tuominen, Kari. 2010. Lean – kohti täydellisyyttä. Helsinki, Suomi; Readme.fi.

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

Visco, David. 2016. 5S Made Easy – A Step-by-Step Guide to Implementing and Sustaining Your 5S Program. USA; CRC Press.

Voehl, Frank, et al. 2014. The Lean Six Sigma Black Belt Handbook – Tools and Methods for Process Acceleration. Boca Raton, USA: CRC Press.

Willis, Drew. 2016. Process Implementation Through 5S – Laying the Foundation for Lean. Boca Raton, USA; CRC Press.

Womack, James P. & Jones, Daniel T. 2003. Lean Thinking – Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation, Revised and Updated. New York, USA: Productivity Press.

Sähköiset lähteet

4-M version. 2018. Grey Campus. Verkkoaineisto. <<https://www.greycampus.com/opencampus/lean-six-sigma-black-belt/4-m-version>>. Luettu 20.3.2018

5S Program Sustain. 2018. Graphic Products. Verkkoaineisto. <<https://www.graphicproducts.com/articles/5s-program-sustain/>>. Luettu 15.2.2018

Aiken, Carolyn & Keller, Scott. 2009. The irrational side of change management. Verkkoaineisto. <<https://www.mckinsey.com/business-functions/organization/our-insights/the-irrational-side-of-change-management>>. Luettu 1.3.2018

Arvovirtakuvaus. 2018. Edraw. Verkkoaineisto. <<https://www.edrawsoft.com/templates/images/orange-juice-value-stream.png>>. Luettu 1.3.2018

Ask 'why' five times about every matter. 2006. Toyota Global. Verkkoaineisto. <http://www.toyota-global.com/company/toyota_traditions/quality/mar_apr_2006.html>. Luettu 1.2.2018.

Ballé, Michael. 2014. 7 Steps leading lean respect. Verkkoaineisto. <<http://www.industryweek.com/lean-six-sigma/7-steps-leading-lean-respect-people>>. Luettu 11.3.2018

Barros, Ray. 2010. The Four Rooms of Change. Verkkoaineisto. <<http://www.tradingsuccess.com/blog/the-four-rooms-of-change-1572.html>>. Luettu 7.4.2018

Bulsuk, Karn. 2013. PDCA-sykli. Verkkoaineisto. <<https://www.bulsuk.com/2009/02/taking-first-step-with-pdca.html>>. Luettu 31.12.2017

Cycle time. TPS Lean. Verkkoaineisto. <<http://www.tpslean.com/glossary/cycle-def.htm>>. Luettu 28.1.2018.

Everything You Need to Know About Kanban Cards. 2018. Smartsheet. Verkkoaineisto. <<https://www.smartsheet.com/everything-you-need-know-about-kanban-cards>>. Luettu 28.1.2018.

Intrieri, Chuck. 2013. What is 5S? Verkkoaineisto. <<http://cerasis.com/2013/09/30/what-is-5s/>>. Luettu 1.2.2018

Jones, Daniel T. 2006. Heijunka: Leveling Production. Verkkoaineisto. <<https://advancedmanufacturing.org/heijunka-leveling-production/>>. Luettu 2.3.2018.

Jones, Daniel T. 2014. What Lean Really Is? Verkkoaineisto. <<http://www.leanuk.org/article-pages/articles/2014/september/11/what-lean-really-is.aspx>>. Luettu 22.2.2018

Joutulainen, Lasse. 2017. 5S menetelmällä siisteyttä ja järjestystä tuotantotiloihin. Verkkoaineisto. <<https://blogi.arroweng.fi/5s-menetelmällä-siisteyttä-ja-järjestystä-tuotantotiloihin>>. Luettu 15.2.2018

Kokkonen, Olavi. 2006. Quality Knowhow Karjalainen Oy. Verkkoaineisto. <<http://www.qk-karjalainen.fi/fi/artikkelit/asiakastytyvaelisyys-kaiken-perusta/>>. Luettu 21.1.2018.

Kumar, Mahdan. 2016. 4P-model. Verkkoaineisto. <<http://missiontps.blogspot.fi/p/starting-point-of-tps.html>>. Luettu 20.3.2018.

Kuntajohto muutoksen osajana. 2007. Kuntien eläkevakuutus. Verkkoaineisto. <http://www.andolin.com/pdf/kuntajohto_mtsopas_2007.pdf>. Luettu 7.4.2018.

Lean-menetelmät Suomessa. 2016. Codento. Verkkoaineisto. <<https://www.codento.fi/2016/04/selvitys-lean-menetelmat-suomessa/>>. Luettu 21.1.2018.

Lean-talo. 2017. Lean Manufacturing Tools. Verkkoaineisto. <<http://leanmanufacturingtools.org/wp-content/uploads/2012/02/house-of-lean1.jpg>>. Luettu 30.12.2017.

McIntosh, Philippa. 2018. What is Visual Management? Verkkoaineisto. <<https://www.100pceffective.com/blog/what-is-visual-management/>>. Luettu 7.3.2018

Punalappu. 2018. The Lean Warehouse. 2018. Verkkoaineisto. <<https://www.theleanwarehouse.co.uk/ekmps/shops/leanwarehouse/images/red-5s-tags-210-p.png>>. Luettu 13.2.2018

Raio, Eric. 2018. What is Andon? Verkkoaineisto. <<https://factorysolutions.com/lean-manufacturing/andon/>>. Luettu 7.3.2018.

Reinhart, Colleen. 2017. What Are the Benefits of SOPs? Verkkoaineisto. <<https://bizfluent.com/info-8416973-benefits-sops.html>>. Luettu 18.2.2018

Respect for People. 2018. Verkkoaineisto. PEX Network. <<https://www.processexcellencenetwork.com/lean-six-sigma-business-transformation/articles/what-does-'respect-for-people'-actually-meanpart-1>>. Luettu 30.1.2018.

Smalley, Art. 2018. Basic Stability is Basic to Lean Manufacturing Success. Verkkoaineisto. <<https://www.lean.org/Search/Documents/144.pdf>>. Luettu 15.1.2018.

SMED. BPI. 2018. Verkkoaineisto. <<http://leansixsigmadefinition.com/glossary/smed/>>. Luettu 2.2.2018.

Standardize Work and Standard Work procedures. 2018. Leanmanufacture.net. Verkkoaineisto. <<http://www.leanmanufacture.net/leanterms/standardwork.aspx>>. Luettu 16.2.2018

Standardize. 2017. Geoteck. Verkkoaineisto. <<http://geoteckservicesinc.com/standardize-5s-system/>>. Luettu 14.2.2018

Sustain. 2017. Geoteck. Verkkoaineisto. <<http://geoteckservicesinc.com/5s-system-sustain/>>. Luettu 14.2.2018

Varjotaulu. 2016. e2b Calibration. Verkkoaineisto. <<http://e2bcal.com/wp-content/uploads/2016/11/howtouseshadowboardsfor5S-1024x684.jpg>>. Luettu 13.2.2018

What is Kaizen? 2015. Kanbanchi. Verkkoaineisto. <<https://www.kanbanchi.com/what-is-kaizen>>. Luettu 23.1.2018.

What is lean? 2018. Lean enterprise institute. 2018 Verkkoaineisto. <<https://www.lean.org/WhatsLean/>>. Luettu 17.2.2018