

Suvi Rantanen

5S-MENETELMÄN KÄYTTÖÖNOTTO: LUVATA PORI OY

Tuotantotalouden koulutusohjelma

2015

## 5S-MENETELMÄN KÄYTTÖÖNOTTO: LUVATA PORI OY

Rantanen, Suvi

Satakunnan ammattikorkeakoulu

Tuotantotalouden koulutusohjelma

Joulukuu 2015

Ohjaaja: Sini Salminen, Luvata Pori Oy

Ohjaava opettaja: Ari Vahteristo, Satakunnan ammattikorkeakoulu

Sivumäärä: 45

Liitteitä: 4

Asiasanat: Lean, Toyota Production System, Hukka, 5S-menetelmä

---

Opinnäytetyön aiheena oli 5S-menetelmän käyttöönotto Luvata Pori Oy:n tuotannossa. Tutkimuksen lähtökohtana ja ongelmana oli siisteyden ja järjestyksen puute. Tavoitteena oli aikaansaada valittuun pilottikohteeseen toimivat, siistit ja turvalliset tuotantotilat sekä luoda järjestelmä, jonka avulla ylläpidetään saavutettu taso. Lisäksi tavoiteltiin hukan poistamista ja Luvatan Lean toimintatavan syventämistä. Projekti toteutettiin toimintatutkimuksena syksyn 2015 aikana.

Tutkimuksen teoreettisessa osuudessa käsitellään 5S-menetelmää, joka on yksi Lean-filosofian tärkeimmistä työkaluista. Teoreettinen viitekehys koostuu Leanistä ja siihen liittyvistä työkaluista. Teoriaosuus pohjautuu pitkälti ammattikirjallisuuteen.

Toiminnallisessa osuudessa sovellettiin valittuja teoreettisia malleja 5S-menetelmän käyttöönotossa. Teoriaosuuteen pohjautuen suunniteltiin ja aikataulutettiin 5S-menetelmän vaiheiden kulku. Tämän jälkeen vaiheet toteutettiin valitussa pilottikohteessa.

Työ toteutettiin asetetun aikataulun puitteissa. Työn keskeisimmät tavoitteet toteutuivat. Opinnäytetyön tuloksena 5S-menetelmä pilotoitiin Luvatan Engineering-osastolle. Projektin eri vaiheissa suoritettujen toimenpiteiden dokumentointi tarkasti. Tuloksia arvioitiin vertaamalla ennen ja jälkeen valokuvia. Tällä tavalla havaittiin parhaiten saavutettuja muutoksia työtilojen ja siisteyden osalta.

## IMPLEMENTING THE 5S METHOD: LUVATA PORI OY

Rantanen, Suvi

Satakunnan ammattikorkeakoulu, Satakunta University of Applied Sciences

Degree Programme in Industrial Management

December 2015

Supervisor: Sini Salminen, Luvata Pori Oy

Tutor: Ari Vahteristo, Satakunta University of Applied Sciences

Number of pages: 45

Appendices: 4

Keywords: Lean, Toyota Production System, Waste, 5S method

---

The purpose of this thesis was to implement the 5S method into Luvata Pori Oy's production. The basis of this research was to find a solution to the lack of cleanliness and order in the selected pilot area. The aim was to achieve functional, tidy and safe production facilities which would contribute to the elimination of waste. Based on the results, a further goal was to create a system for the maintenance of the level achieved, and also to deepen Luvata's Lean approach. The project was accomplished as an action research in autumn 2015.

The theoretical part of the study concerns the 5S method, which is one of the most important tools of the Lean philosophy. The theoretical framework consists of Lean and other tools related to it. The theoretical part is mostly based on professional literature.

The functional part adapted the selected theoretical models for implementing the 5S method. Based on the theoretical framework, the 5S steps were planned and scheduled. Subsequently, the steps were implemented in the selected pilot area.

The research was conducted according to schedule, and the main objectives were reached. As a result of the thesis, 5S method was piloted in Luvata's Engineering department. The actions in each stage of the project were documented with scrutiny. The results were evaluated by comparing the photographs taken before and after the project. This was the best way to detect the changes achieved concerning workspaces and cleanliness.

# SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	5
2	OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS JA TAVOITTEET .....	5
2.1	Luvata Pori Oy.....	5
2.2	Engineering-osasto.....	7
2.3	Tavoitteet .....	7
2.4	Työn lähtökohdat .....	8
2.5	Rajaukset.....	9
3	LEAN- TAPA TOIMIA .....	10
3.1	Lean.....	10
3.2	Toyota Production System.....	12
3.3	Hukka.....	14
3.4	Luvata Production System .....	15
3.5	5S-menetelmällä visuaalinen työpaikka .....	16
3.5.1	Sortteeraus (Seiri, Sort) .....	17
3.5.2	Systematisointi (Seiton, Systemize).....	18
3.5.3	Siivous (Seiso, Shine).....	19
3.5.4	Standardointi (Seiketsu, Standardize) .....	19
3.5.5	Seuranta (Shitsuke, Sustain).....	20
4	ALOITUSKYSELY .....	21
4.1	Syyt kyselyn suorittamiseen .....	21
4.2	Kyselyn luominen .....	22
4.3	Kyselyn suorittaminen .....	23
4.4	Tulosten analysointi .....	23
5	5S-MENETELMÄN KÄYTTÖÖNOTTO.....	23
5.1	Pilottikohteen valinta .....	23
5.2	Ennen projektin aloittamista .....	25
5.3	Tuotantohallin siivoaminen .....	26
5.4	Tavaroiden lajittelu .....	27
5.5	Tavaroiden järjestely.....	28
5.5.1	Tarvikepaikka .....	31
5.5.2	Pakkauspaikka .....	34
5.5.3	Lähtevän tavarahan alue.....	35
5.6	5S-menetelmän standardointi.....	36
5.7	Perustason ylläpitäminen ja seuranta .....	39
6	PROJEKTIN TULOKSET .....	39
7	JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA .....	41
	LÄHTEET.....	45
	LIITTEET	

## 1 JOHDANTO

Opinnäytetyön toimeksiantaja oli Luvata Pori Oy. Työn tarkoituksena oli pilotoida 5S-menetelmä valitussa pilottikohteessa ja aikaansaada turvalliset, siistit sekä toimivat työtilat. Työn tavoitteena oli vähentää hukkaa ja saada työntekijät ymmärtämään menetelmän hyödyllisyys. Tehdasalueella käy usein asiakkaiden auditoijia sekä muita vierailijoita, joten tehtaan ilmeen tulee olla koko ajan hyvällä tasolla.

Opinnäytetyö rajattiin koskemaan Kupariteollisuuspuiston rakennusta 23 ja siellä sijaitsevaa keskihallia. Tutkimusongelmana työssä oli siisteyden ja järjestyksen puute, mikä pahimmillaan aiheuttaa työtapaturmia, reklamaatioita sekä tuotannon tehokkuuden laskua. Työtapaturmia saattaa aiheutua esimerkiksi likaisesta lattiasta tai epäkäytännöllisten työmenetelmien takia. Huonokuntoiset työvälineet ja puutteellinen ohjeistus aiheuttavat reklamaatioita. Tuotannon tehokkuus laskee, mikäli työpisteet ovat sekaisin eikä toimivaa järjestystä ole suunniteltu. Toimeksiantajalla oli todellinen tarve projektin suorittamiseen, sillä keskihallin työolosuhteet eivät olleet asianmukaisella tasolla. Tilanne oli kriittisessä vaiheessa, sillä suuria ongelmia ei vielä ollut aiheutunut, mutta keskihallin kunto oli jatkuvassa laskusuhdanteessa.

Opinnäyte on toiminnallinen kehittämistyö, jonka tavoitteena on käytännön toiminnan opastaminen, ohjeistaminen sekä toiminnan järjestäminen. Raportti selvittää miksi, miten ja mitä on tehty, sekä minkälaisia tuloksia on aikaansaatu ja millaisiin johtopäätöksiin on päädytty.

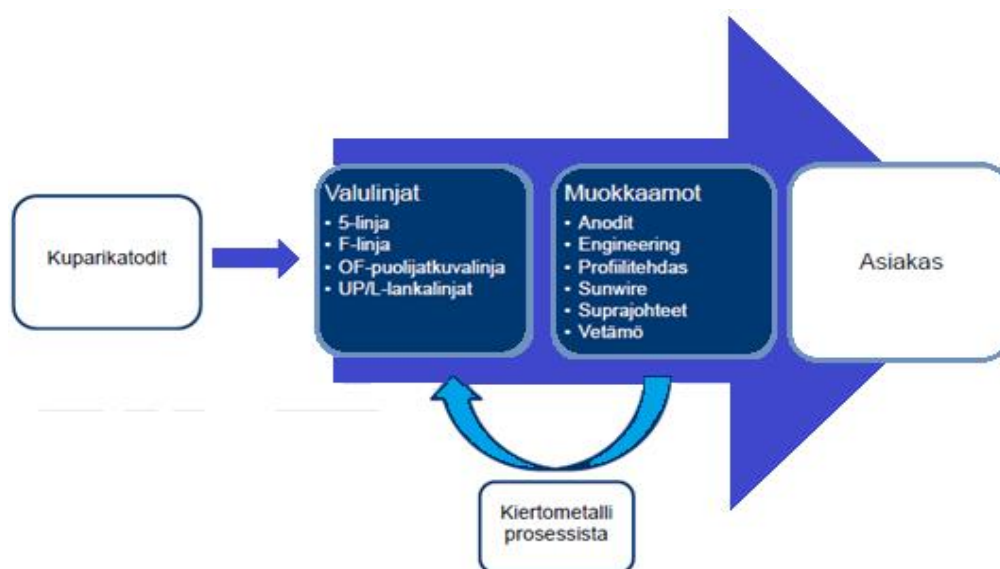
## 2 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS JA TAVOITTEET

### 2.1 Luvata Pori Oy

Luvata lukeutuu maailman johtaviin yrityksiin metallituotteiden ja niihin liittyvien teknisten ratkaisujen tuottajana. Luvatan sovellutuksia käytetään muun muassa uusiutuvissa energioissa, kulutustuotteissa, terveydenhuollossa sekä ilmanvaihto- ja jäähdytinteollisuudessa. Luvata Group on perustettu vuonna 2005 Outokummun

myytyä kuparituoteliiketoimintansa. Luvata on kansainvälinen konserni, joka toimii 18 maassa ja 37 tuotantolaitoksessa. Kaiken kaikkiaan yhtiössä työskentelee 6400 henkilöä ja vuonna 2014 sen liikevaihto oli 1,57 miljardia euroa. Luvatan toimitusjohtaja on John Peter Leesi. Luvata konserni on sijoitusyhtiö Nordic Capital Fundin omistuksessa ja se on jaettu kolmeen divisioonaan, jotka ovat lämmönvaihtimet, erikoistuotteet sekä putket. (Järvinen henkilökohtainen tiedonanto 4.11.2015.)

Luvata Pori Oy on erikoistuote-divisioonaan kuuluva Luvata konsernin yksikkö, joka sijaitsee Porin Kupariteollisuuspuistossa. Se on yksi suurimmista työnantajista Porin seudulla työllistäen noin 330 henkilöä. Erikoistuotedivisioonan ja samalla Luvata Porin toimitusjohtaja on Jussi Helavirta. Yrityksen liikevaihto vuonna 2014 oli noin 185 miljoonaa euroa. Suurimpia asiakkaita ovat ABB, Toyota, Siemens, Fujitsu, Hyundai, Ford ja Philips. Porissa tuotetaan muun muassa erilaisia tankoja, putkia ja profiileja, sekä kuparianodeja elektrolyyseihiin, suprajohteita, onttoja kuparijohtimia (MRI-laitteisiin, generaattoreihin, induktiouuneihin, plasmantutkimuslaitteisiin), uusiutuvan energian sovelluksia sekä erikoisia metalliseoksia kuten zirkoniumkuparia. Porissa toimii myös kuparivalimo, joka suorittaa raaka-aineena olevaan kuparikatodiin ensimmäisen prosessoinnin (Kuvio1). (Järvinen henkilökohtainen tiedonanto 4.11.2015.)



Kuvio 1. Luvata Porin tuotantokaavio raaka-aineiden hankinnasta toimitukseen asiakkaalle (Järvinen henkilökohtainen tiedonanto 4.11.2015).

Luvata Porin tuotantoprosessi käynnistyy kuparikatodeista, jotka sulatetaan ja vaeleetaan valulinjoilla. Valulinjoilla prosessoidut valmisteet toimitetaan eri muokkaamoille, jotka valmistavat kuparituotteita asiakkaille. Muokkaamoissa kerätään kupariro-

mua, joka lajitellaan tarkasti seoksen mukaan ja se toimii prosessissa kiertometallina. Kuparin ominaisuuksien vuoksi sen uusiokäyttö on mahdollista.

## 2.2 Engineering-osasto

Engineering-osastolla valmistetaan massiivisia kupariosakokonaisuuksia, kuten ma-suunilaattoja sekä jäähdytyselementtejä. Osastolla valmistettavista tuotteista suurin osa suuntautuu kansainvälisille markkinoille. Asiakkaat ovat pääsääntöisesti melko suurikokoisia metallisulattoja. Engineering-osasto sijaitsee rakennuksessa 23, joka koostuu kolmesta laivasta. Yhdessä laivassa toimii pelkästään Engineering-osasto ja toisessa laivassa pelkästään Sunwire-osasto, missä valmistetaan aurinkokennojen virrankeräysnauhaa. Keskilaiva eli keskihalli on jaettu molempien osastojen käyttöön. Toisessa päässä hallia sijaitsee Sunwire-osaston alkutuotanto ja toisessa päässä Engineering-osaston välivarasto. Engineeringin ja Sunwiren työntekijät ovat toistensa kanssa paljon tekemisissä ja osa henkilöstöstä jopa työskentelee molemmilla osastoilla. Välivarastossa hoidetaan pääosin tuotteiden pakkaaminen ja varastointi ennen lähetystä asiakkaalle. Joidenkin tuotteiden kohdalla suoritetaan myös viimeisteleviä toimenpiteitä. (Luvatan www-sivut 2015a.)

## 2.3 Tavoitteet

Tutkimuksen tavoitteena on 5S-menetelmän pilotointi rakennuksen 23 keskihallissa. Tarkoituksena on ottaa käyttöön 5S-menetelmä pilottikohteessa ja aikaansaada turvalliset, siistit ja toimivat työtilat sekä luoda järjestelmä, jonka avulla ylläpidetään saavutettu siisteys- ja järjestystaso. Tavoitteena on syventää Luvatan Lean toimintatapaa 5S-menetelmän avulla, vähentää hukkaa ja saada työntekijät ymmärtämään menetelmän hyödyllisyys. Jokaisen työntekijän on ymmärrettävä, että 5S ja Lean eivät ole vain kertaluontoinen siivousprojekti, vaan jatkuvan parantamisen väline. Luvata Porin tehdasalueella käy usein vierailijoita sekä asiakkaiden auditoijia, jotka odottavat siisteyttä ja järjestystä ostamiensa tuotteiden tuotantotiloilta.

Haastavuutta aiheuttavat keskihallin töiden projektiluontoisuus. Tämä tarkoittaa sitä, että työt saattavat erota huomattavasti toisistaan, eikä esimerkiksi yksiselitteisiä työ-

ohjeita voida laatia. Projektin päävaiheet ovat pilottikohteen valinta, pilotoinnin suunnittelu, pilotointi ja tulosten arviointi. Päävaiheet sisältävät paljon alavaiheita.

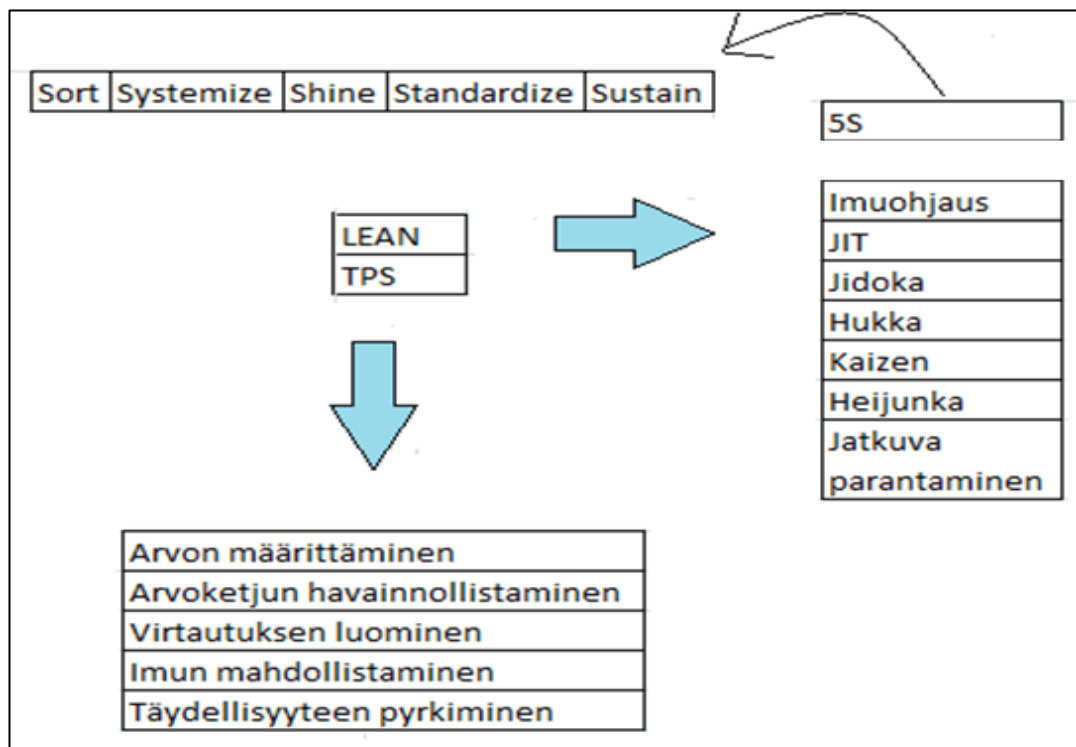
Työn tuloksena valitussa pilottikohteessa käyttöönotetaan 5S-menetelmä ja dokumentoidaan tarkasti tehdyt toimenpiteet. Saavutettuja tuloksia arvioidaan valokuvien muodossa, joiden avulla parhaiten havaitaan saavutetut muutokset työtilojen ja siisteyden osalta. Työssä käsitellään myös, mikä onnistui ja mitä olisi voitu tehdä toisin.

#### 2.4 Työn lähtökohdat

Opinnäytetyö on kvalitatiivinen eli laadullinen työ. Osa aineistosta kerättiin yksilöhaastatteluilla, jotka ohjasivat työn toteuttamista. Työn tavoitteena oli pilotoida 5S-menetelmä yhteen tuotannon osa-alueeseen. Tutkimusote on toiminnallinen tutkimus, jossa ensin suoritetaan työn toiminnallinen osuus ja sen jälkeen kirjallinen raportointi. Ensin suoritetaan kehittämishankkeena 5S-menetelmän käyttöönotto ja tämän jälkeen raportoidaan, miten käyttöönotto on suunniteltu, toteutettu ja arvioitu. (Airaksinen & Vilka 2003, 65.)

Työn lähtökohtana on aina tietoperusta eli viitekehys, jonka tarkoituksena on rajata tutkimusta ennen konkreettista aloittamista. Opinnäytetyön tarkoitus muodostuu viitekehysten mukaan. (Hirsijärvi, Remes & Sajavaara 2007, 140.) Tämän opinnäytetyön teoreettinen viitekehys perustuu Lean toimintamalliin ja 5S-menetelmään (Kuvio 2). Lean ja TPS muodostavat viitekehysten keskiön. Viisi pääperiaatetta tukevat Leaniä ja työkalujen avulla saadaan aikaan muutos. 5S-menetelmä on yksi näistä työkaluista ja se valikoitui käytettäväksi työkaluksi toimeksiantajan tahdosta.





Kuvio 2. Työn viitekehitys kaavion muodossa.

Toiminnallisella opinnäytetyöllä tähdätään käytännön toiminnan opastamiseen, ohjeistukseen sekä toiminnan järjestämiseen ja järjeistämiseen (Airaksinen & Vilka 2003, 9). Toiminnallisen opinnäytetyön raportti selventää miksi, miten ja mitä on tehty, sekä minkälaisia tuloksia ja johtopäätöksiä on aikaansaatu kyseessä olevalla tavalla (Airaksinen & Vilka 2003, 65).

## 2.5 Rajaukset

Rakennus 23 rajattiin aluksi kolmeen alueeseen, joista keskihalli valikoitui pilottikohteeksi. Keskihallin pilotointi rajattiin koskemaan vain Engineeringin osaa. Sunwirelle kuuluva valssinpääty jätettiin projektin ulkopuolelle. Pilottikohde rajattiin pienempiin makroalueisiin, jotta suuren tilan hallinta olisi mahdollista. Päädyttiin myös siihen ratkaisuun, että pilottikohteen makroalueissa saatetaan eri aikaa toteuttaa 5S:n käyttöönotto. 5S-menetelmän vaiheet limittyvät keskenään. Vaiheita ei kannata suorittaa täysin erikseen, sillä ne ovat toisistaan riippuvaisia. Aikataulu suunniteltiin joustavaksi, koska keskihallin työprojektit ovat vaihtelevia ja työntekijöitä on rajallinen määrä.

5S-menetelmä on pilotoitu Sunwire-osastolle jo vuonna 2012, mutta melko huonoin tuloksin. Pilotoinnin toteutus osoittautui epäkäytännölliseksi ja projektimielessä toteutetuksi. Työntekijöiden mielestä opinnäytteen tekijä ei kuunnellut tarpeeksi heidän mielipiteitään vaan teki enimmäkseen oman mielensä mukaan. Sunwire-osaston konekanta on uusiutunut 5S-projektin toteutuksen jälkeen, mutta 5S:ää ei ole päivitetty sen mukaiseksi. 5S-menetelmän tulee olla yritykselle elämäntapa, jota ylläpidetään ja seurataan säännöllisesti. Parhaan tuloksen aikaansaamiseksi 5S:n pilotointi päätettiin suorittaa projektien taitekohdassa, jolloin keskihalli on mahdollisimman tyhjä valmiista elementeistä.

### 3 LEAN- TAPA TOIMIA

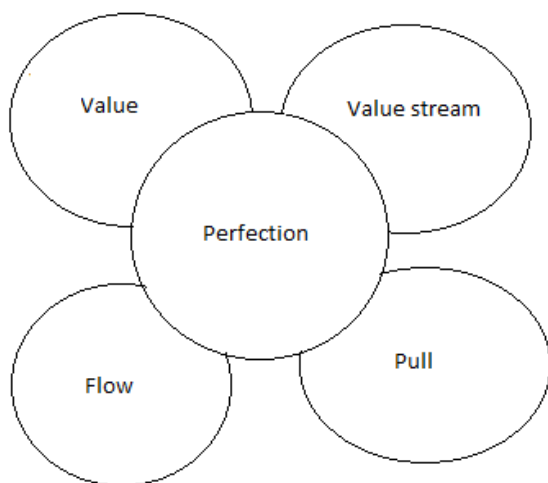
#### 3.1 Lean

Lean-filosofiaa on tulkittu ajan saatossa hyvin monella tavalla. Leania voidaan käsitellä muuttuvana toimintastrategiana, joka toteutuu, kun organisaatio parantaa virtaustehokkuuttaan jatkuvasti. Kyse on myös eri tavoista olla jatkuvasti kehittyvä organisaatio, jonka tavoitteena on oppia joka päivä jotain uutta. Usein Lean koetaan vain ryppäänä työkaluja, joita yritetään soveltaa tuotantoon. Leanin toteuttaminen on todellisuudessa matka, jonka määränpäättä ei näy. (Modig & Åhlström 2013, 151-152.)

Käsitteenä Lean production esiintyi ensimmäisen kerran John Krafcikin julkaisemassa artikkelissa ”Lean-tuotantojärjestelmän riemuvoitto”, joka julkaistiin vuonna 1988. Artikkelissaan Krafcik vertaili järeää ja haurasta autonvalmistajien tuotantojärjestelmää. Hauras-sanana ollessa negatiivissävytteinen, Krafcik nimesi järjestelmän Leaniksi. Hänen mukaansa huipputekniikka ja suurtuotanto eivät enää taanneet menestystä, vaan myös Toyotan luomalla ainutlaatuisella lähestymistavalla voisi menestyä. Ensimmäinen Leanista kirjoitettu kirja oli ”The Machine that changed the world”, jonka kirjoittivat Womack, Jones ja Roos. (Modig & Åhlström 2013, 78-79.) Lean-filosofia pohjautuu Toyotan autotehtaan kehittämään tuotantosysteemiin (Toyota Production System). Lean ja TPS mielletään usein synonyymeiksi. Toyotan ulkopuolella käytetään pääsääntöisesti sanaa Lean. (Liker 2006, 15.)

Lean tavoittelee tuotannon täydellisyyttä pyrkien tuottamaan parasta mahdollista arvoa itselle sekä asiakkaille. Tavoitteena on kustannusten alentaminen, laatupoikkeamien poistaminen, loputon tuotteiden monimuotoisuus sekä varastojen karsiminen. Lean toimintamalli yhdistää massatuotannon ja käsintuottamisen hyvät puolet välttämättä massatuotannon jäykkyyden ja käsintuottamisen suuret kustannukset. Työntekijät ovat monitaitoisia jokaisella organisaation tasolla ja konekannasta tehdään monipuolinen, joustava sekä automatisoitu. Tällä taataan monipuolisten tuotteiden valmistaminen suurella volyymilla. Ryhmän jäsenet pyrkivät kehittymään jatkuvasti yksilönä ja soveltavat kerättyä ammattitaitoaan osana ryhmää. Ryhmätyötai-dot korostuvat, sillä jokaisen ryhmän jäsenen ei tarvitse tietää kaikista kaikkea, vaan yksilöiden ammattiosaamiset tukevat toisiaan. Verrattuna massatuotantoon Lean kuluttaa vain puolet henkilöstön panostuksesta, tuotantotilasta, investointikustannuksista sekä puolet suunnitteluajasta ja uuden tuotteen kehittämiseen käytetystä ajasta. Lisäksi Leanilla pyritään puolet pienempään varastomäärään, joka vähentää laatupoikkeamia ja tarjoaa mahdollisuuden tuottaa monipuolisia tuotteita. Lean tavoittelee koko tuotannon ja koko yrityksen tehokkuuden nostamista. (Womack, Jones & Roos 1991, 13–14.)

Lean pohjautuu viiteen pääperiaatteeseen, jotka ovat arvon määrittäminen, arvoketjun havainnollistaminen, virtauksen luominen, imun mahdollistaminen ja täydellisyyteen pyrkiminen (Kuvio 3).



Kuvio 3. Lean-filosofian viisi pääperiaatetta (Taghizadegan 2006, 68).

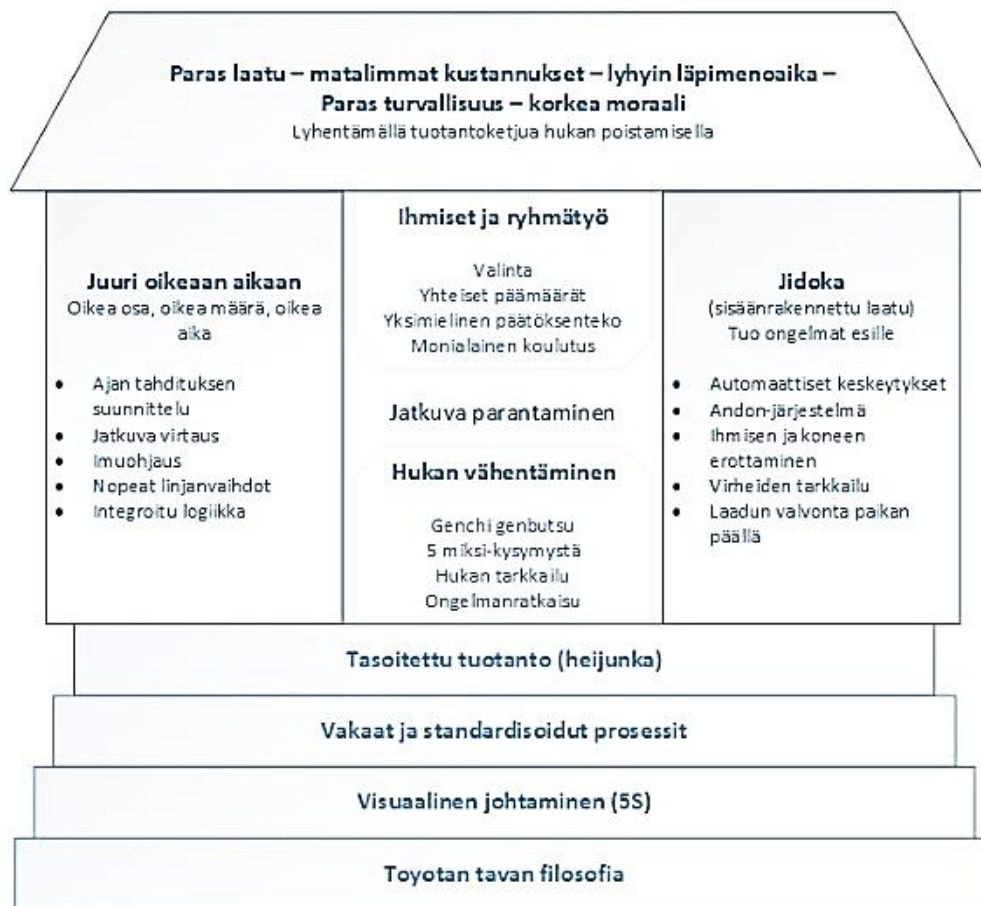
Tuotteen arvon määrittämisellä pyritään kartoittamaan, mistä asiakas on valmis maksamaan tuotteessa ja mitkä ominaisuudet eivät ole niin tärkeitä. Arvon määrittäminen tapahtuu asiakasnäkökulmasta. Arvoketju määritetään, jotta pystytään havainnoi-

maan ne prosessit, joista asiakkaan kokema arvo muodostuu. Lisäarvoa tuottamattomat vaiheet karsitaan pois ja lisäarvoa tuottavia vaiheita tehostetaan. Virtautuksen tavoitteena on saada tavara kulkemaan pysähtymättä läpi koko tuotantoketjun. Materiaalivirta on suunniteltava mahdollisimman selkeäksi ja lyhyeksi. Koneiden ja työkalujen layout tulee suunnitella niin, että siirtomatkat ovat mahdollisimman lyhyitä. Imulla tarkoitetaan tuotteiden tai puolivalmisteiden valmistamista kulutuksen ja tarpeen mukaan. Imua käytetään pääosin massatuotannossa, sillä asiakkaille räätälöityjen tuotteiden valmistusta ei voi ennakoida etukäteen. Täydellisyyteen pyrkimisellä tarkoitetaan esiintyvien ongelmien ratkaisemista ja ongelmien aiheuttajien tunnistamista. Poistamalla hukan aiheuttaja, voidaan tehtävä suorittaa laadukkaammin ja tehokkaammin kuin aiemmin. (Kouri 2009, 8-9.)

### 3.2 Toyota Production System

TPS:llä pyritään lisäarvoa tuottamattoman työn (Muda), epätasaisuuden (Mura) ja ihmisten sekä laitteiden ylikuormituksen (Muri) poistamiseen. Kaikki termit ovat yhtä tärkeitä, sillä vain yhden termin poistamiseen keskittyminen saattaa heikentää koko tuotantojärjestelmän toimintaa. Muda koostuu kahdeksasta hukkatyypistä, jotka käsitellään seuraavassa kappaleessa. Muri voidaan kuvata mudan vastakohtaksi, jossa konetta tai työntekijää kuormitetaan yli kapasiteetin. Työntekijöiden ylikuormitus ilmenee läheltä piti –tilanteiden, sekä virheiden lisääntymisenä. Koneiden ylikuormitus aiheuttaa vikoja ja samalla työn katkeamista, sillä aikaa kuluu vikojen paikantamiseen ja korjaamiseen. Mura on ylikuormituksen ja lisäarvoa tuottamattoman työn seuraus. Koneiden rikkoutumisen ja laatupoikkeamien vuoksi seuraa tuotantomäärien heilahtelua sekä tuotantoaikataulun epämääräisyyttä. Epätasaisuus tarkoittaa sitä, että välillä työtä on liian vähän ja välillä sitä on niin paljon, etteivät koneet ja ihmiset pysty sellaista määrää käsittelemään. Ihmiset, materiaali ja välineistö on oltava korkeamman tuotantotason saavuttamiseksi, vaikka keskimäärin tuotannon vaatimukset olisivatkin paljon pienemmät. (Liker 2006, 114.)

Toyotan tuotantojärjestelmää kuvataan usein niin sanotulla talomallilla (Kuvio 4), jossa talon jokainen elementti on tärkeä pystyssä pysymisen suhteen ja elementit tukevat toisiaan. Talon vahvuus perustuu siihen, että katto, tukipilarit ja kivijalka ovat kaikki kunnossa.



Kuvio 4. Toyotan tuotantojärjestelmää kuvaava talomalli (Liker 2006, 33).

Toyotan tavan filosofia, vakaat ja standardoidut prosessit, visuaalinen johtaminen sekä Heijunka ovat talon kivijalka, jonka avulla talo pysyy vakaalla pohjalla. Heijunka tarkoittaa volyymin ja valikoiman suhteen tapahtuvaa tuotantoaikataulun tasapainotamista, jolloin varastotasot pysyvät alhaisina ja järjestelmä vakaana. Järjestelmän keskipilarin ja samalla talon sydämen muodostavat ihmiset. Yhteiset päämäärät, yksimielinen päätöksenteko ja monialainen koulutus sitouttavat työntekijät yrityksen toimintaan. Jatkuvalle parantamiselle ja hukan vähentämiselle työntekijöistä saadaan entistä motivoituneempia. Talon ulkopilareina toimivat JIT (juuri oikeaan aikaan) ja Jidoka. Juuri oikeaan aikaan tarkoittaa sitä, että valmistetaan tuotetta oikea määrä, oikeaan aikaan ja oikeassa paikassa. Jidoka tarkoittaa sisäänrakennettua laatua, joka tuo virheet esiin ja estää virheen pääsyn seuraavaan vaiheeseen. Lopuksi talon katon muodostavat seuraavat päämäärät: matalimmat kustannukset, paras laatu, lyhyin läpimenoaika, paras turvallisuus ja korkea moraalii. (Liker 2006, 32.)

Toyotan toimintaperiaatteisiin lukeutuvat toiminnan pitkäjänteisyys, prosessien toimivuus ja tuloksellisuus, ongelmien ratkaisu ja virheistä oppiminen sekä lisäarvon tuottaminen kehittämällä henkilöstöä ja yhteistyökumppaneita. Yrityksen menestyksen taustalla on johtajuuden, tiimien ja kulttuurin kehittäminen jatkuvan parantamisen suuntaan. Toyotan strategia perustuu yhdenmukaisuuteen ja erinomaisuuteen jokaisella osa-alueella. Henkilöstö saa järjestelmän toimimaan työskentelemällä, ratkomalla ongelmia, kommunikoimalla ja kehittymällä yhdessä. Lean tarkoittaa siis suurta riippuvuutta henkilöstöstä, jolloin yksilöiden sitouttaminen korostuu. (Tuominen 2010a, 41.)

### 3.3 Hukka

Leanissä tuottavuutta ei paranneta työtahdin nopeuttamisella tai työmäärää lisäämällä, vaan hukkia tunnistamalla ja niiden aiheuttajia poistamalla. Hukalla tarkoitetaan kaikkia niitä toimintoja, jotka eivät nosta tuotteen arvoa. Hukat ainoastaan lisäävät tuotteen kustannuksia, eivätkä tuo mitään arvoa asiakkaalle. Työn tehokkuuden perustana voidaan pitää arvoa tuottavan työn maksimoimista ja hukkien poistamista. Lean-filosofia määrittelee kahdeksan erilaista hukan tyyppiä, jotka ovat:

- Ylituotanto
- Odottelu ja viivästykset
- Tarpeeton kuljettaminen
- Laatuvirheet
- Tarpeettomat varastot
- Ylikäsittely
- Tarpeeton liike työskentelyssä
- Käyttämättä jätetty työntekijän luovuus. (Kouri 2009, 10–11.)

Ylituotantoa on kaikki sellainen valmistaminen, joka tapahtuu välittömän tarpeen lisäksi. Ylituotanto aiheuttaa suuria varastomääriä, mikä tekee hukan havaitsemisen vaikeaksi ja usein myös lieventää hukan tuotantoon aiheuttamia vaikutuksia. Raaka-aineiden puutteet ja koneiden häiriöt lisäävät turhia viivästyksiä ja odottelua. Materiaalivirran tulisi olla suunniteltu niin sujuvasti, ettei tarpeetonta kuljettamista tuotannon vaiheiden välillä tapahtuisi. Laatuvirheiden myötä raaka-aineita kuluu ja kapasiteettia tuhlaaan. Tämä johtaa asiakaskunnan tyytymättömyyteen ja yrityksen imagon huonontumiseen. Tarpeettomat varastot peittävät ongelmia ja aiheuttavat läpimenoaikojen kasvua. Tuotteen tulee vastata niitä ominaisuuksia, joita asiakas vaatii. Ylikäsittely tarkoittaa kaikkia niitä toimintoja, joita asiakas pitää merkityksettöminä

eikä siis ole valmis maksamaan niistä ylimääräistä. Turhat askeleet ja turhat liikkeet kuluttavat aikaa, mutta eivät nosta tuotteen arvoa. Työntekijän luovuus ilmenee hänen jokapäiväisessä työssään. Luovuuden käyttämättä jättäminen saattaa aiheuttaa työntekijän motivaation laskua ja passivoitumista. Työtapojen kehittämiseen tulisi aina ottaa mukaan se henkilö, joka kyseistä työtä päivittäin tekee, sillä hän tietää parhaiten, missä asioissa on kehitettävää. (Kouri 2009, 10–11.)

Hukan poistamiseksi voidaan kuvata ja analysoida arvoketju. Tällöin tiedetään kaikki tuotteelle arvoa tuottavat sekä tuottamattomat arvovirran osat. Jatkuva kehittäminen ja asioiden parantaminen pienentävät hukkia. Siisteyden ja järjestyksen standardointi poistaa hukkaa, mikäli jokainen yksilö otetaan mukaan tavoitetason kehittämiseen ja sen ylläpitämiseen. Toimintastandardeilla oppiminen nopeutuu, kun jokaisella työpisteellä on ohjeistus. Uudelle työpisteelle mennessään kuka tahansa osaa toimia ohjeiden mukaan, jolloin perehdyttämiseen kuluva hukkaa voidaan vähentää. Ehkäisevällä kunnossapidolla voidaan varmistaa jatkuva laitteiden toimivuus. Sinnikkyys asioiden kunnolla tekemiseen heti ensimmäisellä kerralla vähentää hukkaa huomattavasti. Varastojen hallinnalla voidaan vähentää varastoinnin aiheuttamaa hukkaa ja esiintuoda tuotannon ongelmakohtia. (Tuominen 2010a, 85.)

### 3.4 Luvata Production System

Luvata Production System (LPS) on Luvatan kehittämä tuotantojärjestelmä, joka pohjautuu Lean filosofiaan. LPS:n osa-alueita ovat hukan tunnistaminen ja lisäarvoa tuottamattomien vaiheiden poistaminen, koneen kokonaistehokkuus eli OEE sekä suoritusjohtaminen. Luvatan visio korostaa yksilöiden kunnioittamista sekä kannustaa luovuuteen ja ammattitaidon kehittämiseen. (Tassara henkilökohtainen tiedonanto 4.11.2015.)

Yrityksen pääarvoihin lukeutuu kolme kohtaa, jotka ovat avoin mieli, intohimo tehdä tulosta ja lupausten pitäminen. Luvata etsii uusia keinoja parantaa asiakkaidensa tuotantotehokkuutta ja keskittyy mitattavissa olevien tulosten aikaansaamiseen. Luvatan toimintastrategia (Kuvio 5) voidaan kiteyttää ”kumppanuuteen yli metallien” (partnership beyond metals).



Kuvio 5. Luvatan strategiaa kuvattuna talomallissa. (Järvinen henkilökohtainen tiedonanto 4.11.2015.)

Luvatan talomallin ulkoasu on melko samanlainen kuin Toyotan tuotantojärjestelmää kuvaava talomalli. Yritys pyrkii olemaan haluttu ratkaisujen toimittaja sekä haluttu työnantaja. Luvatan strategiatalon pohja muodostuu sitoutuneista ja motivoituneista työntekijöistä sekä yrityksen toiminnan erinomaisuudesta ja osaamisesta. Näitä tavoitteita tukevat innovaatioiden tekeminen, osuuden vahvistaminen nopeasti kasvavilla markkinoilla sekä teknisten ja liiketoiminnallisten innovaatioiden kehittäminen yhdessä asiakkaiden kanssa. Kun mukaan lisätään vielä asiakkaiden tuotteiden ja tuotantotehokkuuden kehittäminen sekä asiakkaiden sidotun pääoman vähentäminen, päädytään kumppanuuteen yli metallien. (Luvatan www-sivut 2015b.)

### 3.5 5S-menetelmällä visuaalinen työpaikka

Leanin yksi tärkeimmistä työkaluista on 5S-menetelmä. Monet uskovat 5S:n olevan vain jonkinlainen siivousprojekti, mutta todellisuudessa se on yrityksen ”elämäntapamuutos”. 5S-menetelmän vaiheet ovat sortteeraus, systematisointi, siivous, standardointi ja seuranta (Kuvio 6).



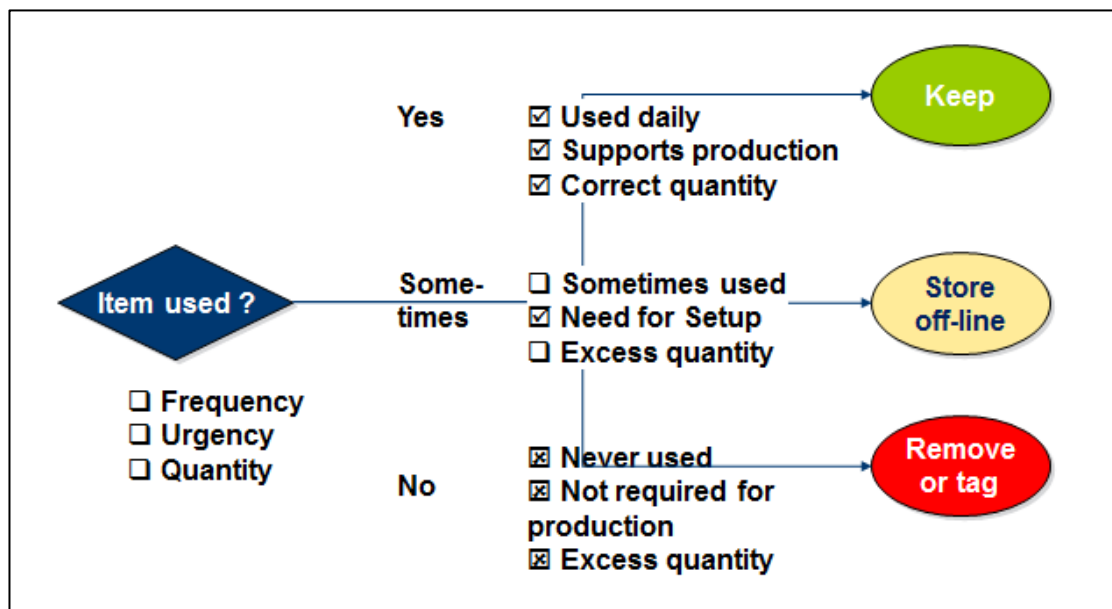


Kuvio 6. 5S:n vaiheet (Tassara 2015).

Työtaturmien riski pienenee, tuotannon tehokkuus kasvaa ja tuotteiden laatu-ominaisuuksia pystytään välttämään, kun työympäristö on järjestyksessä ja siisti. Materiaalivirtojen järjestäminen ja työtapojen standardointi nostavat työn tuottavuutta. Menetelmän avulla nostetaan työympäristön siisteys ja järjestys tietyille perustasolle ja seurannan avulla saavutettua tasoa ylläpidetään. Menetelmän toteuttamisessa on otettava huomioon kaikki vaiheet ja suoritettava jokainen vaihe harkiten ja huolellisesti. 5S-menetelmä tuo esiin tuotannossa esiintyvät hukat ja niiden aiheuttajat. Tuotannon järjestys ja selkeys kohenee ja työviihtyvyys, työturvallisuus, tuotannon tehokkuus ja tuotteiden laatu paranevat. 5S on työkalu, jonka avulla näkyviä tuloksia saavutetaan melko nopeasti. (Tassara 2015.)

### 3.5.1 Sortteeraus (Seiri, Sort)

Menetelmän ensimmäinen vaihe on sortteeraus. Aluksi lajitellaan kohdealueen kaikki mahdollinen tavara sen käyttötarpeen mukaan. Tavarat luokitellaan poistettaviin, harvoin käytettyihin ja usein käytettäviin. (Kuvio 7).



Kuvio 7. Sortterausvaiheessa suoritettava tavaroiden lajittelu (Tassara 2015).

Säästettäviä tavaroita ovat sellaiset, joita käytetään päivittäin ja ne ovat välttämättömiä tuotannon sujuvuuden kannalta. Säästettävän määrän on oltava myös järkevä, jottei varastohukkaa aiheudu. Luovutaan kaikista niistä esineistä, joita ei koskaan käytetä ja joita ei tarvita tuotannossa. Jaotellaan hylätyt tavarat ehjiin ja rikkiin, jolloin ehjät tavarat voidaan hyödyntää esimerkiksi jollain toisella osastolla. Harvoin käytettävät tavarat varastoidaan sellaiseen paikkaan, josta ne tarvittaessa saa helposti, mutta ne eivät ole päivittäin käytettävien tavaroiden tiellä. Hyvä ohjenuora työntekijälle sorteeraukseen on, että jos joutuu miettimään käyttötarkoitusta ja tarpeellisuutta, niin tavara on todennäköisesti tarpeeton. Tärkeää on, että kaikki tarvikkeet on kuljetettava pois työpisteiltä, jotta yksikään esine ei jää huomioimatta. On pyrittävä siihen, että tavaroita on ainoastaan tarpeellinen määrä. (Productivity Development Team 2000, 64.)

### 3.5.2 Systematisointi (Seiton, Systemize)

”Järjestä paikka kaikille ja kaikki paikalleen” on sanonta, joka kuvaa parhaiten menetelmän toista vaihetta. Tässä vaiheessa kaikki turha tavara on poistettu työpisteiltä ja tarvittavia uusia hankintoja on tehty. Tällaisia hankintoja ovat muun muassa uudet työkalut huonokuntoisten tilalle, puutteellisten työkalujen hankinta, joita on mietitty yhdessä työntekijöiden kanssa sorteeraus-vaiheessa sekä työkaluseinät ja säilytysjärjestelmät. Systematisoinnin perustana on se, että kaikki tavarat ovat sellaisilla pai-

koilla, mistä kuka tahansa voi ne löytää. Tavarat on visuaalisesti nähtävillä, eivätkä piilossa kaappien saloissa. Merkitsemällä paikat ja esineet huomataan myös, mikäli jokin esine puuttuu omalta merkityltä paikaltaan. Näkyvyys, saatavuus, käytettävyys ja palauttamisen helppous ovat toisen vaiheen pääkohdat. Osien ja materiaalien hankinta on saatava mahdollisimman vaivattomaksi. (Productivity Development Team 2000, 65.)

Jokaiselle tavaralle ja esineelle tulee olla merkitty säilytyspaikka käyttötarpeen mukaan. Tavarankäyttöaste määrää tavarankäyttöpaikan. Jatkuvässä käyttössä olevat tavarat tulee sijoittaa olkapään ja kyynärpään väliselle korkeudelle, jotta työergonomia paranee. Harvoin käytettävät tavarat tulee sijoittaa toisaalle, jotta ne eivät vie tilaa usein käytettäviltä tavaroilta. Samantyyliiseen työhön käytettävät työkalut sekä tietyssä valmistusvaiheessa tarvittavat työkalut tulee sijoittaa omille alueilleen. (Tuominen 2010b, 38)

### 3.5.3 Siivous (Seiso, Shine)

Siivousvaiheessa työpisteet siivotaan sekä työkalut puhdistetaan ja samalla havainnoidaan normaalista poikkeavat tilanteet, esimerkiksi jonkin koneen huolto- tai korjaustarve. Lisäksi huomioidaan työturvallisuuden ja työergonomiaan liittyviä seikkoja. Mikäli koneen ympäristö on likainen, ei koneen huoltotarvetta välttämättä huomata. Pilottikohde tarkastetaan ja siivotaan lakaisemalla lattiat, pyyhkimällä laitteet ja varmistamalla, että kaikki työpisteen tarvikkeet pysyvät siistissä kunnossa. Tarkastus on oleellinen osa tätä vaihetta. Työalueen ja tarvikkeiden tarkistus ehkäisee työympäristön likaantumisen, laitteiden hajoamisen ja ympäristön saastumisen. Siistissä ympäristössä laatupoikkeamat ovat pienempiä, työturvallisuus lisääntyy ja motivaatio työntekoon on suurempi. (Productivity Development Team 2000, 66.)

### 3.5.4 Standardointi (Seiketsu, Standardize)

Neljännän vaiheen tarkoitus on siisteyden ja järjestyksen ylläpitäminen. Kolme ensimmäistä vaihetta ovat niin sanottuja toteutusvaiheita ja neljäs vaihe luo tarvittavat standardit edellisten vaiheiden ylläpitämiseksi. Suunnitellaan siivous- ja puhdistustoimenpiteet sekä liitetään 5S-tehtävät osaksi päivittäistä työskentelyä. Suunnitellaan

auditoinnit, joissa tulokset kirjataan ja raportoidaan kaikkien tietoon. Muodostetaan yhtenäiset säännöt koskien siisteyttä ja järjestystä, jotta jokainen tietää mitä tehdä, milloin ja millä tavalla. Luodaan siis viitteet ja ohjeet siitä, miten paikat ylläpidetään sellaisella tasolla kuin ne kolmen ensimmäisen vaiheen jälkeen ovat. Ohjeiden visuaalinen ilme tulee olla kunnossa, jotta säännöistä ei voi aiheutua epäselvyyksiä. Ohjeiden visuaalinen ilme luodaan asiallisilla ohjetauluilla, kylteillä ja väreillä. (Productivity Development Team 2000, 66.)

Standardointivaiheen tuloksena kuka tahansa löytää työkalut ja muut tarvikkeet. Tämä tarkoittaa myös sitä, että kuka tahansa voi ylläpitää järjestelmää, koska tavoitetaso on visuaalisesti esillä jokaisella työpisteellä. Tavoitteena asioiden standardoinnilla on, ettei tarvittaisi enää suuria siivousoperaatioita, koska kaikki paikat pidetään siisteinä säännöllisesti. Jokaisen työntekijän tulisi liittää 5S-standardit osaksi työnkuvaansa, sillä siisteyden ja järjestyksen ylläpitäminen on kaikkien vastuulla. 5S ei ole työmäärän lisäämistä vaan sen hetkisen työmäärän tekemisen helpottamista. Standardoinnin työkaluja ovat esimerkiksi 5S-aikataulu sekä päivittäinen viiden minuutin 5S-tarkastus. Tämä tarkoittaa sitä, että jokaisen työpäivän päätteeksi varataan noin viisi minuuttia aikaa työalueen siistimiseen ja järjestykseen ylläpitoon. Rutiinien muodostaminen on erittäin tärkeää tämän vaiheen aikana. (Productivity Development Team 2000, 106.)

### 3.5.5 Seuranta (Shitsuke, Sustain)

Esimiehen merkitys korostuu, sillä hän vastaa ylläpitovaiheen onnistumisesta ja siitä, että auditoinnit suoritetaan tietyin väliajoin. Sitoutuminen, kannustus ja omalla esimerkillä johtaminen kuuluvat olennaisesti koko 5S-menetelmän perusedellytyksiin. Ennen seurantavaihetta on muodostettava rutiinit, jotka auttavat ylläpitämään oikeita toimintatapoja. Tarvittaessa ajan saatossa on nostettava auditointien vaatimustasoa, sekä muutettava niitä tarpeen mukaan. Itsekurin avulla muodostetaan standardoiduista ohjeista tapa. Esimiehet ja ylemmät toimihenkilötkin kannustavat positiivisesti työntekijöitä ylläpitämään saavutettua siisteys- ja järjestystasoa. Mainokset, tarkistuslistat, oppaat ja 5S-taulut auttavat integroimaan 5S:n osaksi jokaista työpäivää. (Productivity Development Team 2000, 67.)

5S:n onnistuminen vaatii kommunikaatiota koko yrityksen henkilöstön ja osastojen välillä. Kommunikaation apuvälineitä ovat muun muassa 5S-palaverit ja 5S-taulut. 5S palavereissa voidaan keskustella toiminnan tasosta ja epäselvyyksistä, mutta niiden kesto tulisi pitää kuitenkin kohtuullisena, jotta ne eivät kuormita liikaa henkilöstön työpäivää. Tämä on yksi keino henkilöstön osallistamiseksi toimintaan ja se auttaa myös rutiinien muodostamisessa. 5S-taulut taas tiedottavat ja esittelevät 5S-menetelmään liittyviä asioita, jolloin työntekijöiden on helppo omaksua 5S sekä kaikkien ulkopuolisten henkilöiden on mahdollista nähdä toiminnan taso. Esimerkiksi tehdasvierailijat näkevät 5S-taulusta vaivattomasti, miten kyseisellä tuotanto-osastolla menee ja myös sen, että 5S-menetelmää ylipäänsä toteutetaan. (Productivity Development Team 2000, 106.)

5S-menetelmän käyttöönotto yrityksen tuotannossa on muutos, joka on lähtenyt liikkeelle siisteyden ja järjestyksen puutteesta. Johtamisen näkökulmasta muutoksen tarve on tunnistettava ja hyväksyttävä riittävän laajasti organisaation joka tasolla. Muutokseen ja kehittämiseen varattavat resurssit tulee olla tarkoin suunniteltu jo ennen muutoksen aloittamista. Muutos on vietävä kunnialla loppuun asti, jotta muutosjohtaminen on ollut onnistunutta. Muutosjohtamisen keskeisin tavoite on viedä muutos onnistuneesti läpi ja saada uusi toimintatapa vakiintumaan osaksi arjen työtä kaikilla organisaation tasoilla. (Tuominen 2010a, 121.)

## 4 ALOITUSKYSELY

### 4.1 Syyt kyselyn suorittamiseen

Vuonna 2012 Luvata Pori Oy teetti opinnäytetyön, jonka aiheena oli 5S-mallin hyödyntäminen Sunwire<sup>TM</sup> tuotannossa. Työn tarkoituksena oli pilotoida 5S-menetelmä aurinkolankatuotantoon. (Patoranta-Lötjönen 2012, 3.) Työn toteutus oli paikoitellen puutteellinen, eikä voida sanoa, että 5S:ää ylläpidettäisiin enää tinalinjoilla. Tavarat ovat epäjärjestyksessä ja siisteystaso on melko vaihteleva. Kyselyn avulla pyrittiin selvittämään, miksi aiempi 5S-projekti ei ollut toimiva työntekijöiden näkökulmasta. Tulosten pohjalta saatiin myös kartoitettua työntekijöiden motivaatio projektia kohtaan sekä tietotaso 5S-menetelmästä.

## 4.2 Kyselyn luominen

Kyselyn on oltava sopivan mittainen kokonaisuus, jossa kysymykset ovat tarpeellisia selvitetävän asian kannalta. Lomakkeen ulkoasun tulee olla visuaalisesti miellyttävän näköinen ja selkeä. Kysymysten pitää olla loogisesti etenevässä järjestyksessä. Vastausohjeiden kuuluu olla selkeät ja yksiselitteiset. Kysymysten on hyvä olla henkilökohtaiseen muotoon aseteltu, sillä passiivi ei anna miellyttävää yleisvaikutelmaa vastaajalle. Vaikeat kysymykset kannattaa asettaa lomakkeen keskivaiheille ja helpot kysymykset taas lomakkeen alkuun. Väittämien on vastattava kysymyksiin oikealla tavalla. Hyvä kysely sisältää avoimia ja suljettuja kysymyksiä tilanteen mukaan. (Lahtinen & Isoviita 1998, 75.)

5S-kysely suoritettiin pääosin kvalitatiivisella eli laadullisella tutkimuksella, jolloin tutkimustulokset pohjautuvat työntekijöiden mielipiteisiin (Lahtinen & Isoviita 1998, 62). Tutkimuksen tarkoitus oli selvittää työntekijöiden mielipide ja tietämys 5S-menetelmästä sekä löytää syitä edellisen 5S-projektin toimimattomuuteen. Tarkoituksena oli kartoittaa työntekijöiden 5S tietotaso ja toisaalta varmistaa, että jokainen tietää 5S:n vaiheet.

Kyselyyn vastaaminen tapahtui nimettömänä ja vastausten käsittely luottamuksellisesti. Kyselylomake (Liite 1) sisältää kolme viisiportaista asteikkoa. Ensimmäinen kohta sisältää väittämiä aiemmasta 5S-projektista, toisessa arvioidaan 5S:n vaikutusta tiettyihin asioihin ja kolmannessa vastaajat arvioivat jokaisen 5S:n osa-alueen onnistumista aiemmassa projektissa. Näiden jälkeen on vielä kolme avointa kysymystä, joiden tarkoituksena on selvittää aiemmin toteutetun 5S-projektin positiiviset ja negatiiviset asiat sekä epäselvyydet menetelmään liittyen.

Kyselyn vastaajajoukko muotoutui työntekijöiden työhistorian mukaan. Vastaajajoukko koostui työntekijöistä, jotka työskentelevät tinalinjoilla ja tuntevat 5S:n tämän hetkisen tilanteen. Lisäksi haastateltiin osaa niistä, jotka olivat olleet mukana toteuttamassa edellistä 5S-projektia.

### 4.3 Kyselyn suorittaminen

Kysely suoritettiin paperilomakkeilla ja vastausmahdollisuus tarjottiin kaikille, jotka olivat tekemisissä aiemman 5S-projektin kanssa. Haastattelija oli tavoitettavissa haastattelutilanteessa, mikäli vastaajille ilmeni epäselvyyksiä kyselyn suhteen. Aineiston kerääminen tapahtui 25.9. sekä 28.9. Sunwire-osaston taukotilassa, missä myös keskihallissa työskentelevät viettävät taukonsa. Kyseiset kaksi päivää valikoituivat, jotta kaikki halukkaat pääsivät vastaamaan kyselyyn.

### 4.4 Tulosten analysointi

Lähes kaikki aiemassa 5S-projektissa mukana olleet ja tällä hetkellä tiloissa työskentelevät ilmaisivat mielipiteensä. Vastauksia tuli kahdeksan ja tulokset olivat melko selkeitä. Suurimmat ongelmat koettiin siinä, ettei työntekijöitä kuunneltu tarpeeksi projektin edetessä. Lisäksi informaation puute koettiin suureksi ongelmaksi. 5S-menetelmää pidettiin siivousprojektina, jossa tavaroita siirrellään paikasta toiseen ja maalailtaan lattiaa. Uutta järjestystä ja siisteystasoa ei pidetty pysyvänä, vaan se koettiin hetkellisenä parannuksena. Työntekijät kaipasivat selkeitä pelisääntöjä ja vastuuhenkilöitä, mikä edesauttaisi seurannan onnistumista. Edellisessä projektissa siivous-vaiheeseen asti meni ihan mukavasti, mutta sen jälkeen ei ylläpitovaihetta kukaan enää seurannut.

## 5 5S-MENETELMÄN KÄYTTÖÖNOTTO

### 5.1 Pilottikohteen valinta

Pilottikohteeksi valikoitui keskihalli, sillä se oli huonoimmassa kunnossa kaikista rakennuksen 23 laivoista ja vaati eniten muutosta. Keskihallissa tavarat olivat usein kadoksissa, työolosuhteet olivat likaiset ja materiaalivirta oli monimutkainen. Tarvikkeet ja työkalut olivat usein saarroksissa suurten elementtien takana, jolloin ne olivat vaikeasti saavutettavissa (Kuva 1).



Kuva 1. Keskihalli ennen 5S:n käyttöönottoa

Kuormalavahyllyllä oli paljon pieniä laatikoita, jotka olivat jääneet yli aiemmista projekteista. Projektin päätyttyä näitä tavaroita ei hävitetty, mutta laatikoita ei myöskään merkitty mitenkään. Näin ollen kukaan ei ollut ajan tasalla siitä, mitä tarvikkeita varastossa oli. Uuteen projektiin tilattiin aina uusia tarvikkeita, vaikka edellisistä projekteista ylijääneitä tavaroita olisi ollut hyllyssä. Raksitelineessä nostovyöt olivat sekaisin tai ne lojuivat hallin lattialla. Työkaluvaunut ja tarvikkehyllyt olivat saarrettu suurikokoisilla elementeillä. Keskihalliin oli kertynyt erilaisia apupöytiä, päättyneiden projektien tavaroita sekä trukkilavavapinoja, koska niille ei ollut määritelty omia paikkoja.

Keskihalli on laaja alue, jota on vaikea hallita yhtenä kokonaisuutena, joten se jaettiin pienempiin osioihin. Osioihin jakaminen aloitettiin esimiehen ja työntekijöiden kanssa keskustellen ottaen huomioon molempien osapuolten mielipiteet. Pääajatuksena olivat työntekijöiden mainitsemat suuret ongelmakohdat, kuten tavaroiden saatavuus ja epäselkeys. Keskustelun jälkeen opinnäytetyön tekijä jakoi hallin osioihin, jotka vaikuttivat hallittavan kokoisilta sekä tuotannon kannalta järkeviltä. Lopuksi varmistettiin vielä työntekijöiltä ja esimieheltä, että tällainen jaottelu on käytännöllinen myös heidän mielestään.

Selkeää aluejakoa ei aiemmin ollut, eikä työpisteiden rajoja oltu määritelty mitenkään. Materiaalin virtausta keskihallissa ei ollut suunniteltu tarkasti, joten tavarat jätettiin sinne, missä tilaa sattui olemaan. Tämä tuotti ongelmia, koska monet eri tahot toivat materiaalia halliin. Usein kävi myös niin, että vain yksi henkilö oli tietoinen jostain lähtevästä tavarasta, kun kuljetusliike tuli noutamaan toimitusta. Materiaalin virtauksen ongelmat haittasivat myös kuljetusliikkeiden toimintaa. Materiaali liikkui



lähinnä sinne, missä tilaa oli ja missä mahduttiin tekemään tarvittavia asioita. Keskihallin ongelmana olivat myös huonokuntoiset työkalut, jätteet sekä tarpeettomat romukat ja lavapinot.

## 5.2 Ennen projektin aloittamista

Hyvän toteutussuunnitelman tekeminen on tärkeää projektin onnistumisen kannalta. Tarkasti suunnitellut vaiheet ja niihin sovellettu aikataulu takaavat sen, että projekti pysyy aikataulussa. Jokaisessa projektin vaiheessa on hyvä kartoittaa erikseen niitä tarpeita, työkaluja ja toimintoja, mitä kukin vaihe vaatii. Lisäksi on otettava huomioon, miten kauan hankintaprosessi kestää ja millaiset toimitusajat tuotteilla on. Käyttöönoton vaiheista laadittiin GANTT-kaavio (Liite 2), jonka avulla konkreettisesti voitiin havaita, mitä milloinkin tehtäisiin. Käyttöönoton vaiheet limittyivät keskenään ja vaiheiden suorittamiseen varattiin melko paljon aikaa. Tämä johtui muun muassa tuotannollisista paineista sekä työntekijöiden rajoitetusta mahdollisuudesta osallistua 5S-projektin toteuttamiseen.

Informaatio ja koulutus ovat projektin onnistumisen kannalta avainasemassa. Aloituskyselyllä selvitettiin, millaisella tasolla työntekijöiden 5S-tietämys on ja pyrittiin rohkaisemaan epäselvyyksien esiintuontia. Tietämys 5S-menetelmästä oli alusta alkaen hyvällä tasolla, joten erityisiä koulutustilaisuuksia ei järjestetty. Tasaisesti läpi projektin kerrattiin tavoitteita ja sen hetkisiä saavutuksia. Lisäksi keskusteltiin projektin seuraavista vaiheista ja aikataulussa pysymisestä.

5S-menetelmän pilotoinnin projektinvetäjänä toimi opinnäytetyön tekijä. Ulkopuolinen ja neutraali henkilö saa usein tuotua tehokkaammin esiin ihmisten näkemykset ja odotukset kuin omassa organisaatiossa toimiva henkilö. Ohjaaminen projektin aikana ei pelkästään riitä, vaan on varmistettava, että 5S-menetelmä on tuttu ja sisäistetty oikein. Projektinvetäjän tehtävänä oli ohjata ja helpottaa työntekijöiden työskentelyä menetelmän käyttöönoton aikana. Työntekijöiden itseluottamus parani ja motivaatio suorittamiseen kasvoi, kun he tunsivat olevansa tuettuja. Heiltä kysyttiin ideoita, tarjottiin mahdollisuus kehittymiseen ja tunnustettiin hyvin suoritettu työ. Positiivisen palautteen antaminen kannusti seuraavan työtehtävän suorittamiseen entistä parem-

min. Tavoitteiden kertaaminen, projektin suunnan säilyttäminen ja sitoutuneisuus voivat projektia sulavasti eteenpäin.

### 5.3 Tuotantohallin siivoaminen

Tuotantohallin siivoaminen oli erittäin tärkeää tehdä ensimmäisenä, sillä hallissa oli aiemmin suoritettu muuraustehtäviä. Tästä syystä hallissa oli paljon pölyä joka paikassa. Koko hallin siivoamisen mahdollisti myös se, että keskeneräisiä projekteja ei ollut sillä hetkellä, eli halli oli lähes tyhjä. Jäljelle jääneiden tavaroiden raivaus tehtiin ennen koneellista tehopesua, koska lattia oli saatava tyhjäksi siivousta varten. Sortteerausta suoritettiin siirtämällä kaikki irtonainen tavara tietylle alueelle ja rikkinäiset sekä turhat tavarat hävitettiin.

5S-menetelmä on joustava työkalu ja vaiheet voivat limittyä keskenään. Jos jokin vaihe jää tekemättä, ei projektin lopputulos ole paras mahdollinen. Vaiheita voidaan kuitenkin suorittaa siinä järjestyksessä, kun on tilanteeseen ja pilotoitavaan kohteeseen sopivaa.

Keskihalli on niin suuri kokonaisuus, että sen jakaminen pienempiin alueisiin ja keskittyminen yhteen alueeseen kerrallaan oli välttämätöntä. Siivous jaettiin kahteen vaiheeseen, sillä ensin oli tehtävä suursiivous koko halliin. Työkalujen ja yksittäisten työalueiden siivoamista jatkettiin vasta systematisointivaiheen jälkeen. Kuvassa 2 nähdään, millaisessa kunnossa keksihalli oli ennen 5S-projektin aloittamista ja siivouksen jälkeen.



Kuva 2. Keskihalli ennen ja jälkeen siivouksen.

Hallissa oli aluksi paljon vanhoista projekteista jääneitä tarvikkeita ja lähdössä olevia valmiita tuotteita, joista vain yksi henkilö oli tietoinen. Hallissa meneillään ollut iso projekti saatettiin päätökseen ja kaikki ylimääräinen vietiin pois. Sellaiset tavarat joiden käyttötarkoitus oli epäselvää tai jotka olivat lähtevää tavaraa, sijoitettiin yhteen paikkaan. Hallissa suoritettiin myös koneellinen tehopesu ja pienet reiät lattiassa korjattiin.

#### 5.4 Tavaroiden lajittelu

Tavaroiden lajitteluun kului aikaa kaiken kaikkiaan noin kolme viikkoa. Tämä johtui siitä, että työntekijät olivat usein sidottuja työtehtäviinsä ja tuotantoon, jolloin ei ollut mahdollista panostaa kovalla paineella 5S:n käyttöönottoon. Tavaroiden lajittelua suoritettiin aina silloin kun oli mahdollista. Tavaraa oli niin paljon, että tilan löytäminen vei huomattavan kauan aikaa. Tavaroiden järjestelyssä olivat mukana lähes kaikki työntekijät sekä toimihenkilöt. Ajoittain oli huomattavissa joidenkin toimihenkilöiden epätietoisuus 5S-menetelmän periaatteista, sillä ylimääräisen tavarantoisheittäminen oli paikoitellen hankalaa. Tavaroiden poisheittämistä pidettiin viimeisenä vaihtoehtona, vaikka sillä hetkellä ei mitään käyttötarkoitusta tavaralle keksittykään. Työntekijät hävittivät rohkeammin turhaa tavaraa. Ongelmaksi muotoutuivat keskihallissa sijaitsevat spesifoidut tavarat, joiden vuoksi sorteeraukseen vaadittiin niin monta henkilöä. Kaikki tavarat kuitenkin läpikäytiin ja niiden uudelleensijoittelusta päästiin yhteisymmärryksen. Kaikki hyllyt ja kaapit tyhjennettiin trukkilavoille (Kuva 3), joista jokainen tavara ja työkalu sorteerattiin.



Kuva 3. Sorteerauspaikalle koottiin kaikki tavarat, jotta ne olisi helppo läpikäydä.

Tavarat lajiteltiin romuksi, päivittäisiin käyttötavaroihin, harvoin käytettäviin tarvikkeisiin sekä epäselviin tavaroihin. Turhat artikkelit hävitettiin ja kaikki tarpeellinen sijoitettiin uudelleen hyllyihin. Lisäksi sellaiset kiinnitystarvikkeet, joita ei keskihallin töissä tarvita, annettiin kunnossapidolle. Jokainen tarpeellinen tavara paikoitettiin sen käyttötarkoitukseen sopivalle alueelle, jotta se olisi seuraavassa vaiheessa helppo merkitä ja sijoittaa sopivalle paikalle.

### 5.5 Tavaroiden järjestely

Tehdasalueen palopäällikön kanssa suoritettiin turvallisuuskävely. Hänen kanssaan tarkastettiin sammutusvälineistön riittävyys, merkintöjen oikeellisuus, sekä oikeaoppiset asennusvaatimukset. Keskihalliin päädyttiin lisäämään kolme hiilidioksidisammutinta. Yhden sammuttimen todettiin olevan väärin asennettu, joten se asennettiin seinälle määräysten mukaisesti. Lisäksi maalattiin jokaisen sammuttimen taustat keltaisiksi ja asennettiin vaadittavat merkinnät. Kuvassa 4 on sammutin, jota ei ollut asiallisesti sijoitettu ja jonka eteen oli kertynyt ylimääräistä tavaraa niin, että kulku sen luokse oli estynyt.



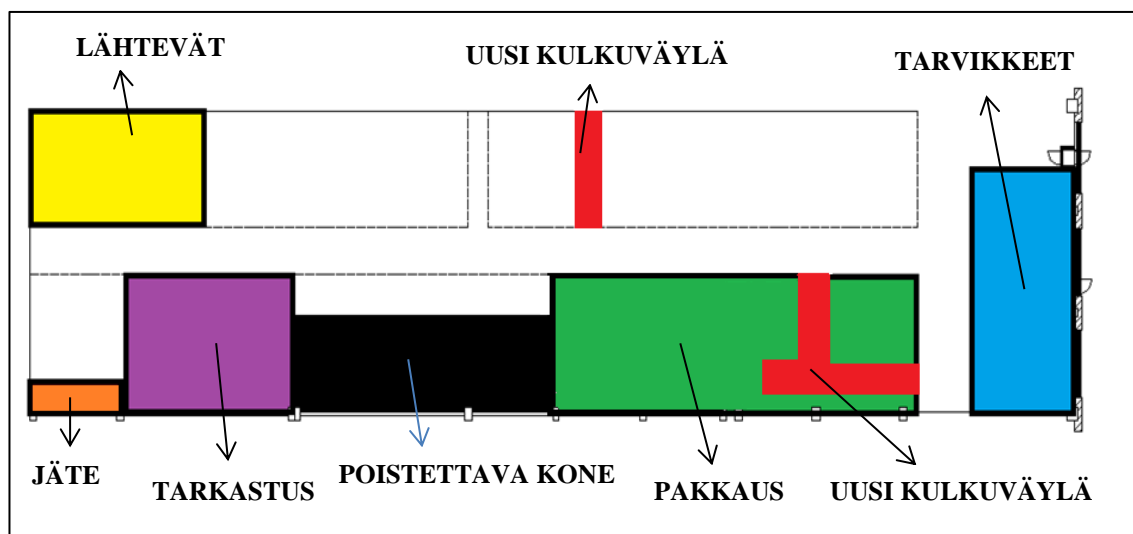
Kuva 4. Eräs palosammutin ennen ja jälkeen 5S:n.

Seinällä oleva kirkkaanpunainen läiskä maalattiin harmaaksi, jotta keltainen väri erottuisi paremmin. Lisäksi ylimääräiset tavarat siirrettiin pois sammuttimen edestä ja vapaaksi jätettävä alue teipattiin punaisella lattia-merkkiteipillä. Palopäällikön

kanssa keskusteltiin myös ensiaputarvikkeista ja havaittiin, ettei ensiapupisteiden tarvikkeita tarkasteta säännöllisesti. Eräs työntekijä ilmoittautui vapaaehtoiseksi jatkossa tarkastamaan ja huolehtimaan ensiaputarvikkeiden kunnosta sekä ajantasaisuudesta.

Lattioiden maalauksella merkittiin vapaaksi jätettävät alueet, kuten palopostien edustat ja hätäpoistumisteiden kulkuväylät. Vaiheeseen käytettiin aikaa tarvittava määrä, jotta tavaroille löydettiin paras ja mahdollisimman käytännöllinen paikka. Työntekijöiden päätettäväksi jäi, mitä työkaluja tarvitaan eri projekteihin ja mitä työkaluja hyödynnetään vakituisesti keskihallin toiminnoissa. Kiinnitystarvikkeiden lajittelun hoiti pääasiassa opinnäytetyön tekijä. Tarpeettomia ruuveja heitettiin pois ja epävarmoissa tilanteissa konsultoitiin muita henkilöitä.

Keskihalliin muodostettiin selkeä layout (Kuvio 8) niin, että materiaalivirta olisi mahdollisimman jouhevaa. Lisäksi uusia kulkuväyliä muodostettiin tarvittaville paikoille.



Kuvio 8. Pilottikohteen layoutsuunnitelma, johon on määritelty alueet eri väreillä sekä uudet kulkuväylät punaisella.

Aiemmin selkeää aluejakoa ei oltu määritetty. Uuden layoutin myötä keskihalli jaettiin lähtevän tavarantoiminnan alueeksi, jätealueeksi, tarkistuspaikaksi, tarvikkeiden alueeksi ja pakkauspaikaksi. Uuden layoutin suunnittelussa huomioitavaa oli, että tuotteiden siirtäminen suoritetaan aina joko nosturilla tai trukilla. Suunnittelu tapahtui yhdessä tuotannon työntekijöiden, projekti-insinöörien sekä tuotannon esimiehen kanssa. Kaikkien mielipiteiden kuulemisen jälkeen opinnäytetyön tekijä suunnitteli layoutin raa-kaversion, joka esiteltiin kaikille osapuolille ja pyydettiin kommentteja. Tarvittavia



muutoksia suoritettiin, minkä jälkeen uusi, kaikkia tyydyttävä layout saatiin suunniteltua.

Mustalla rajattu alue on Sunwire-osaston vanha kone, jonka purkaminen tapahtuu vuoden 2015 loppuun mennessä. Tämä tila vapautuu Engineering-osaston käyttöön ja siinä säilytetään jatkossa pakkaukseen meneviä elementtejä. Jätealueen siisteys- ja järjestystaso oli moitteettomalla tasolla jo ennen projektin aloittamista, joten muutoksia jätealueen toimintaan ei tarvinnut tehdä. Punaisella merkityt uudet kulkuväylät tehtiin, jotta kaikkialle olisi esteetön pääsy. Sunwiren tuotantolinjan ja keskihallin välillä on vain sermejä, jotka erottavat alueet toisistaan. Tuotantolinjalla esiintyi ongelma, sillä altaanvaihtotilanteessa ei ollut tarpeeksi tilaa, mikä vaikutti altaiden nostojen turvallisuuteen sekä altaiden herkkien osien ehjänä pysymiseen (Kuva 5).



Kuva 5. Tuotantolinjan altaanvaihtopaikalle ei ollut selkeää kulkuväylää.

Helpoin tapa vaihtaa allas on kuljettaa uusi allas trukilla keskihallin puolelta tuotantolinjan taakse. Tämä vaihtoehto oli aiemmin mahdollinen harvoin, sillä keskihalli oli tarkoitettu vain varastoinnille, eikä kulkuväylää altaalle ollut. Työntekijöiden mielipiteiden kuulemisen jälkeen ja tuotannon esimiehen hyväksytyä ajatuksen, päädyttiin poistamaan yksi sermi tuotantolinjan ja keskihallin väliltä sekä merkitsemään kulkuväylä keskihallin keskikäytävältä tuotantolinjalle asti. Kulkuväylä merkittiin keltaisella lattianmerkintäteipillä ja siitä tehtiin Sunwiren sähkötrukin levyinen. Sermi siirrettiin rakennuksen toiseen laivaan, jossa sille oli jo valmiina uusi käyttötarkoitus. Sermin siirtäminen lisäsi altaanvaihtoon tarkoitettua tilaa. Alue merkittiin punaisella lattianmerkintäteipillä, joka osoittaa vapaaksi jätettävän alueen. Lisäksi alue rajattiin ketjuilla, jotta se varmasti pidettäisiin vapaana.

### 5.5.1 Tarvikepaikka

Tarvikepaikaksi valittiin alue, jossa aiemmin säilytettiin Sunwiren lähtevien tavaroiden pakkaustarvikkeita. Tämä alue oli epäjärjestyksessä, sillä siihen kerääntyi paljon turhaa tavaraa. Pakkausmateriaalit siirrettiin Sunwiren työntekijöille loogisempaan paikkaan, jossa ne ovat lähempänä valmiita tuotteita (Kuva 6).



Kuva 6. Sunwiren pakkaustarvikkeet uudella paikallaan.

Sunwiren pakkaustarvikkeille suunniteltiin täysin uusi paikka tuotantolinjojen takana, joka aiemmin oli ollut lähes tyhjillään. Paikalla aiemmin olleet tavarat siirrettiin kuormalavahyllyyn ja merkattiin asianmukaisesti. Pakkaustarvikkeille tehtiin keltaisella teipillä omat alueet ja ne merkittiin tarratulostimella. Pakkaustarvikkeet vievät nyt myös vähemmän tilaa, kun ne on järjestelty ja merkitty hyvin. Vanhan pakkauspaikan tilalle suunniteltiin tarvikepaikka (Kuva 7), jonne sijoitettiin kaikki keskihallin varaosat, työkalut ja muut tarvikkeet.



Kuva 7. Sunwiren pakkauspaikan muuttaminen Engineeringin tarvikepaikaksi.

Olemassa olevia hyllyjä ja työkalukaappeja hyödynnettiin mahdollisimman kattavasti ja uusien säilytysjärjestelmien hankkimista pyrittiin välttämään. Aiemmin koettiin ongelmaksi säilytysjärjestelmien sijaitseminen seinien läheisyydessä. Tämä hankaloitti tarvikkeiden ja työkalujen saatavuutta, koska niiden eteen tuotiin suurikokoisia elementtejä säilytykseen. Keskitetyllä tarvikealueella pyrittiin siihen, että työkalut ja tarvikkeet ovat selkeästi hallin yhdessä osassa, jolloin ne on helppo löytää ja ne ovat helposti saatavilla. Suurimmat hankinnat tarvikealueelle olivat kuormalavahyllyt, joiden ansiosta tilankäyttöä saatiin laajennettua ylöspäin. Kuormalavahyllyihin asennettiin tarvittavat suojarusteet, kuten törmäyssuojat ja takasuojaverkot.

Työkaluvaunut eivät olleet aiemmin käytössä muuten kuin säilytystilana. Kuvasta 8 ilmenee, että vaunuun oli kertynyt kaikenlaista tavaraa, mitä ollut mitenkään järjestetty tai merkitty. Vaunut olivat kaiken lisäksi saarrettu elementeillä. Vaunujen hyödyntäminen työnteossa ei ollut mahdollista, koska niitä ei pystynyt liikuttamaan.



Kuva 8. Työkaluvaunu ennen ja jälkeen 5S:n.

5S:n myötä otettiin käyttöön kaksi työkaluvaunua. Toinen oli keskihallissa jo valmiiksi ja toinen oli ollut käyttämättömänä rakennuksen 23 toisessa laivassa. Vaunuille maalattiin lattiaan omat paikat keltaisella maalilla, sijoiteltiin työkalut ja tarvikkeet omille paikoilleen sekä merkittiin ne tarratulostimella. Lisäksi vaunut numeroitiin ja keltaisiin ruutuihin tehtiin merkinnät, jotta jatkossa tiedetään vaunujen paikat.



Laatikkohyllyssä oli jo aiemmin jotain merkintöjä (Kuva 9). Merkinnot eivät pitäneet paikkansa, sillä joissain laatikoissa oli sekalaisia ja joissain oli vääränkokoisia kiinnitystarvikkeita. Osassa laatikoista ei ollut lainkaan merkintöjä. Hyllyn kulmalla roikui nostoapuväline, alla oli jokin sekalainen laatikko ja rojua sekä hyllyn edessä säilytettiin elementtejä.



Kuva 9. Laatikkohylly ennen ja jälkeen 5S:n.

5S:n myötä laatikkohyllylle merkittiin oma paikka tarvikealueelta ja tehtiin kartoitus siitä, mitä kokoja hyllyyn kannattaa laittaa. Yleisimmin käytetyt koot sijoitettiin laatikkohyllyyn ja harvemmin käytetyt koot asetettiin kaksipuoleiseen laatikkohyllyyn, joka oli aiemmin ollut käyttämättömänä rakennuksen toisessa laivassa. Laatikoihin tehtiin yleisetiketti (Kuva 10), josta ilmenee kiinnitystarvikkeen koko, materiaali, DIN-koodi, piirros sekä nimitys englanniksi.



Kuva 10. Kiinnitystarvikelaatikon etiketti

Nimike kirjoitettiin etikettiin englanniksi, koska teknisissä piirustuksissa ne ovat englanniksi. Loput laatikot merkittiin tarratulostimella tyhjiksi laatikoiksi, jotta niihin ei laitettaisi mitään ylimääräistä.

### 5.5.2 Pakkauspaikka

Pakkauspaikaksi nimettiin alue, jossa yleensä pakataan valmiita tuotteita. Pakkauspaikka ei ollut aiemmin rajattu mitenkään, minkä vuoksi alue oli sekainen ja siellä oli paljon pakkauspaikalle kuulumatonta tavaraa. Pakkauspaikalta karsittiin kaikki tarpeettomat tavarat pois ja sinne lisättiin hiilidioksidisammutin (Kuva 11).



Kuva 11. Pakkauspaikka ennen ja jälkeen 5S:n.

Pakkauspaikalla ollut pientavarahylly siirrettiin tarvikepaikalle. Sammuttimen paikka merkittiin maalaamalla pylväs keltaisella maalilla, kiinnittämällä tarvittavat opasteet seinään ja teippaamalla lattiaan tyhjäksi jätettävä alue punaisella lattianmerkintäteipillä. Hitsaussermit, siivoustarvikkeet ja kertakäyttöiset nostoliinat erotettiin toisistaan keltaisella teipillä. Myös lautaniput merkattiin omaksi alueekseen. Lautanippujen ja muiden tarvikkeiden välille muodostui kulkuväylä, jota pitkin pääsee kulkemaan pakkauspaikalle. Sahanpurua, puun kappaleita ja nostoliinoja oli kertynyt pakkauspaikalle suuri määrä (Kuva 12).



Kuva 12. Pakkauspaikka ennen ja jälkeen 5S:n.

Sahan ympäristö puhdistettiin sahanpurusta ja lattialla lojuneet jatkojohdot kerittiin telineeseen. Tavallisen paineilmaletkun tilalle asennettiin automaattisesti kelautuva letkuteline. Pakkaustarvikekaapissa oli tarratulostimella tehtyjä vanhoja merkintöjä, joista yksikään ei pitänyt paikkansa. Kaappi on ollut jossain toisessa käyttötarkoituksessa ennen pakkauspaikalle siirtämistä ja merkintöjä ei ollut päivitetty. Kaapissa olevat tavarat käytiin tarkasti läpi. Ainoastaan pakkauspaikalle olennaiset tavarat jätettiin kaappiin säilytykseen ja niille merkittiin oma paikka. Pakkauspaikalle ei johdantanut aiemmin mitään kulkureittiä, jolloin esimerkiksi puujätekipperin tyhjentäminen oli välillä mahdotonta. Sahan luo pääseminen oli hankalaa, koska sen eteen oli tuotu pakattavia elementtejä. Kipperille merkittiin oma paikka ja sen luokse tehtiin hallin sähkötrukin levyinen kulkuväylä, jotta tyhjentäminen on mahdollista milloin vain.

### 5.5.3 Lähtevän tavarän alue

Lähtevän tavarän alueen muodostaminen osoittautui hankalaksi, sillä kooltaan lähtevät tavarät vaihtelevat suuresti. Joskus saattaa olla, että tavara mahtuu yhdelle trukkilavalle, mutta joskus lavoja saattaa lähteä yhdelle asiakkaalle yli sata. Lähtevän tavarän alueen tuleekin olla tästä syystä säädeltävä, eikä tarkkoja rajoja alueelle voi esimerkiksi maalata. Asia ratkaistiin siirreltävillä (Kuva 13) tolilla, joilla alue pystytään rajaamaan.



Kuva 13. Siirrettävät tolpat rajaavat lähtevät tavarat omalle alueelleen.

Tolppia siirretään aina sen mukaan, millainen lähtevän tavaran tarvitsema tila on. Lähtevä tavara ja tilaukset ovat usein hyvinkin erikokoisia, joten alue ei voi olla tarkoin rajattu. Mikäli tavaraa lähtee paljon, tila voi loppua kesken. Mikäli taas tavaraa lähtee vain pieniä määriä, on lähtevälle tavaralle tarkoitettu alue liian suuri ja se vie turhaan hallin lattiakapasiteettia. Alue sijoitettiin Engineering alueen reunalle, mistä on lyhin matka lastausovelle.

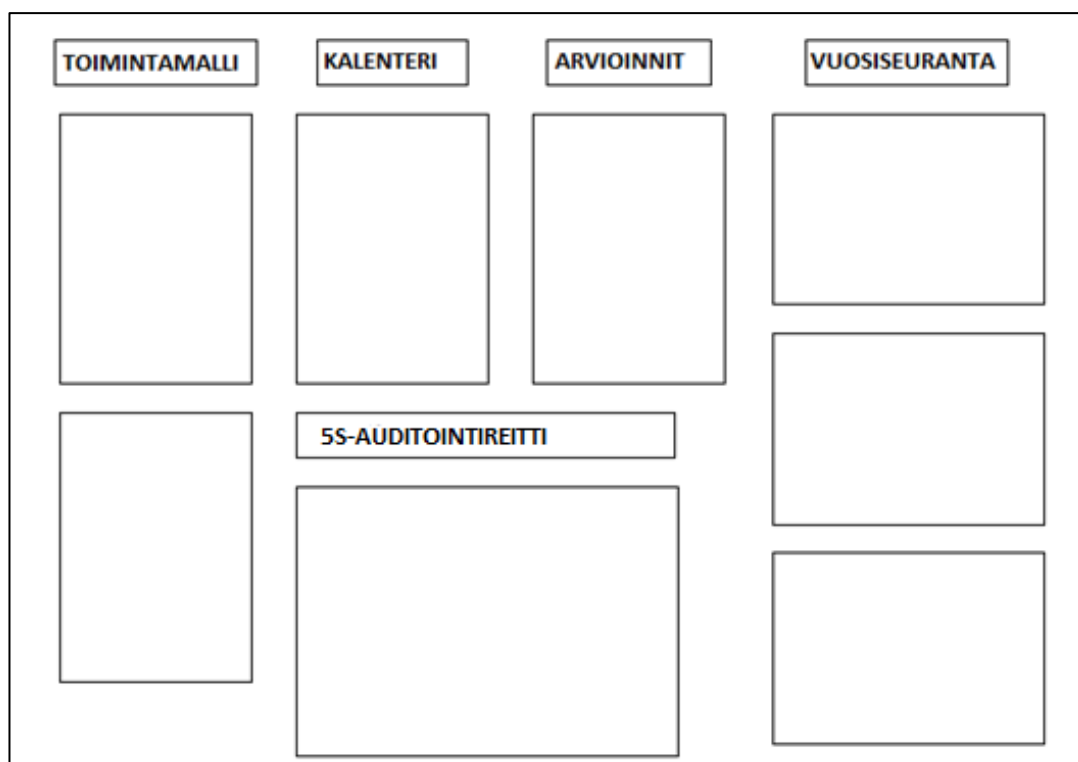
## 5.6 5S-menetelmän standardointi

Ylläpitoa varten suunniteltiin lomake (Liite 3), johon auditointikierrokset perustuvat. Lomakkeessa on aluekohtaisesti väittämiä jokaiseen 5S-menetelmän vaiheeseen liittyen ja tavoitteena on saada kaikkiin myönteinen vastaus. Jos kaikkiin vastataan kyllä, saadaan pistemääräksi 60 ja auditointiprosentiksi 100. Auditoinnin tuloksia tullaan vertaamaan jatkossa muiden osastojen vastaaviin lukuihin. Pistemäärä ei ole vertailukelpoinen sellaisenaan, sillä saman maksimipistemäärän saaminen tehdasalueen kaikkien osastojen auditointilomakkeisiin olisi hankalaa. Sen vuoksi vertailussa käytetään prosentiosuuksia. Mikäli auditointi tuo esiin poikkeamia, esimies määrää vastuuhenkilön korjaamaan kyseisen poikkeaman. Seuraavassa auditoinnissa tarkastetaan, että poikkeama on korjattu.



Opinnäytetyön tekijä suunnitteli ensimmäisen version auditointilomakkeesta, jossa periaatteena oli, että jokaiseen alueeseen muodostetaan spesifioidut tarkistuskohdat. Ensimmäinen versio esiteltiin tuotannon esimiehelle, joka kertoi korjausehdotuksensa. Tämän jälkeen suoritettiin harjoitusauditointi korjatulla versiolla 4.12.2015. Auditoinnissa mukana olivat tuotannon esimies, tuotantotyöntekijä sekä opinnäytetyöntekijä. Auditointilista käytiin läpi kohta kohdalta ja arvioitiin auditointilomakkeen toimivuutta. Kierroksen aikana tehtiin huomioita siitä, onko jokin kohde unohtunut auditointilistasta, ovatko kohdat täsmällisiä ja onko niissä jotain asiavirheitä. Kaikki saivat ilmaista mielipiteensä auditointilistan pätevyydestä ja käytännöllisyydestä. Tämän jälkeen lomakkeeseen tehtiin vielä lisäyksiä ja lomakkeen joitakin kohtia tarkennettiin. Harjoitusauditoinnin esiintuomat asiat otettiin huomioon lopullisen auditointilomakkeen tekemisessä.

Standardoinnin yhteydessä päätettiin ottaa käyttöön 5S-infotaulu, joka toimii tiedottamisen apuvälineenä sekä työntekijöille että yrityksessä vieraileville henkilöille. 5S-tilussa on oma kohtansa keskihallin, koko osaston ja koko tehdasalueen auditointien vuosiseuranta varten (Kuvio 9).



Kuvio 9. 5S-infotaulun ulkoasu.

Jokainen työntekijä voi vertailla oman osastonsa menestystä vuotuisella tasolla muihin osastoihin. Taulu sisältää myös 5S:n toimintamallin sekä 5S-auditointireitin (Liite 4), johon on merkitty auditointikierroksen kohteet oikeassa kiertojärjestyksessä.

Lisäksi taulussa on kalenterille ja arvioinneille omat kohtansa. Kalenteriin on merkitty päivämäärät, jolloin auditoinnit tullaan suorittamaan ja arviointeihin tulee aina viimeisimmän auditoinnin tulokset. Osaston esimies vastaa 5S-taulun ylläpitämisestä.

Jokainen työpiste kuvattiin, jotta kaikki ovat tietoisia, millainen siisteys- ja järjestystason kyseisellä työpisteellä tulee olla. Kuvat koottiin 5S-infotaulun yhteyteen, josta voi tarkistaa millainen kunkin työpisteen tulee olla normaalitilanteessa. Kuvan avulla yhtenäistetään käsitys siitä, millaista tasoa tavoitellaan. Viiden minuutin 5S-tarkastus otettiin osaksi jokapäiväistä työrutiinia. Jokaisen päivän päätteeksi työpiste tarkistetaan, turhat artikkelit poistetaan ja puutteelliset artikkelit etsitään sekä palautetaan omille paikoilleen. Siivousta suorittavan alihankkijan kanssa päivitettiin standardit.

Kiinnitystarvikkeet merkittiin hyllyyn laminoiduilla merkinnöillä, jotka kiinnitettiin magneettinauhalla. Projekti-insinöörien kanssa sovittiin, että ennen uusien tarvikkeiden tilaamista, he käyvät tarkistamassa hyllystä tarviketilanteen. Mikäli tarvikkeita on, käytetään ne ensin loppuun ja vasta tarvittaessa tilataan lisää. Kuormalavahyllyjen merkintä standardoitiin niin, että viedessään jonkin tavaran hyllyyn työntekijä merkitsee laatikon kylkeen, mikä tuote on kyseessä. Lisäksi hyllyn vaakapalkkiin kiinnitettiin muovitasku ja sinne asetettiin valkoisia A5-kokoisia lappuja. Lappuihin tulee aina kirjoittaa olennaiset tiedot tavarasta, jonka hyllyyn aikoo sijoittaa. Tällä varmistutaan siitä, ettei hyllyyn pääsee ylimääräistä tavaraa.

Keskihallin työt eivät ole samanlainen, joten yksityiskohtaisten ohjeiden tekeminen työpisteille on hankalaa. Jokaiselle alueelle päätettiin luoda kohdistetut ohjeistukset. Ohjeistukset käsittelevät muun muassa tarpeettomien tavaroiden käsittelyohjeen, varastointipaikkojen määrittelyä ja järjestämistä koskevat ohjeet sekä siivousohjeet. Työpisteillä työskentelee useita työntekijöitä, joten periaatteena pidetään omien jälkien siivoamista. Kun työntekijä lopettaa työskentelyn kyseisellä työpisteellä, hän suorittaa ohjeistuksen mukaisen siivouksen ja järjestämisen. Esimiehen vastuulla on sääntöjen noudattamisen valvominen ja asioihin puuttuminen, mikäli ohjeistusta ei noudateta.

## 5.7 Perustason ylläpitäminen ja seuranta

Perustason ylläpitäminen on kriittisin vaihe projektin onnistumisen kannalta. 5S on pysyvä muutos, joka kuitenkin elää koko ajan. Mikäli kohteeseen sopivaa seuranta-järjestelmää ei osata laatia, ei seurantavaihekaan voi onnistua. Muutoksessa pysyminen vaatii rutiinien muodostumista ja säännöllistä toimintaa. Auditointi tehdään ainakin aluksi viikoittain ja myöhemmin ehkä kahden tai kolmen viikon välein. Auditoinnin suorittaa tuotannon esimies. Seurantavaihetta varten suunniteltiin Excel-taulukko, johon jatkossa tuotannon esimies merkitsee keskihallin auditointien tulokset. Taulukon tuloksista muodostetaan pylväsdiagrammi, josta pystytään seuraamaan auditointien tuloksien kehittymistä.

Muutos tuotantotiloissa ja työntekijöiden toiminnassa on suuri entiseen verrattuna, joten on tärkeää sitouttaa ja motivoida työntekijöitä. Henkilöstön osallistaminen vähentää epäselvyyksiä ja kannustaa jatkuvaan parantamiseen. Esimiesten tulee johtaa suunnitelmallisella tavalla ja osoittaa sitoutuneisuus muutokseen. 5S-menetelmän tuoma muutos tuli tarpeeseen, sillä työntekijätkin olivat havainneet muutostarpeen jo ennen projektin aloittamista.

## 6 PROJEKTIN TULOKSET

Projektin mittarina toimivat valokuvat, joita otettiin ennen projektin aloittamista sekä jokaisesta projektin vaiheesta. Valokuvien perusteella huomataan 5S:n tuomat muutokset Luvatan Engineering-osastolla. Valokuvat valittiin mittariksi, koska niiden avulla voidaan parhaiten havaita työtilojen siisteyden ja järjestyksen muutokset. Projektin alussa työntekijöiden usko projektin toteuttamiseen oli hieman häilyvä johtuen aiemman 5S-projektin kariutumisesta. Kuitenkin nopeiden positiivisten muutosten myötä tapahtui myös myönteinen muutos työntekijöiden ajatustavoissa ja he alkoivat uskoa omiin kykyihinsä aikaansaada muutosta.

Projektin myötä keskihallissa sijaitsevat työkalut ja tarvikkeet ovat selkeästi yhdessä osassa. Työntekijöiden mielestä alueen uusi layout on selkeä ja työkalut ovat löydettävissä. Henkilöstö on saanut vaikuttaa jokaisen vaiheen toteuttamiseen, jotta kaikki

saataisiin järjestettyä työntekijöitä varten ja heidän mielestään parhaalla mahdollisella tavalla. Toimittaessa sovittujen standardien mukaan, ei kenelläkään ole epäselvyyksiä toiminnan tasosta. Keskihalliin oli ajan saatossa kertynyt paljon ylimääräistä tavaraa, joka 5S:n myötä selvitettiin. Jatkossa turhan tavaran kertyminen estetään auditoinneilla, jotka auttavat havaitsemaan tuotannon puutteet ja merkitsemättömät tavarat.

Hallissa kärsittiin ennen 5S:ää tilanpuutteesta, mutta layoutin selkiyttämällä, tavaroiden järjestämisellä ja turhien tavaroiden hävittämällä saatiin vapautettua tilaa hyötykäyttöön. Turhan tavaran kertyminen keskihalliin on lähes väistämätöntä, mutta säännöllisillä auditoinneilla voidaan kartoittaa hallin sen hetkinen tilanne. Auditoinnissa ilmeneville ongelmille määritellään aina vastuuhenkilö ja jatkotoimenpiteet, joiden suorittamisen esimies valvoo.

Yksi suurimpia ongelmia ennen projektin toteuttamista oli se, että samassa hallissa oli käynnissä useita eri projekteja kerrallaan. Projekti-insinöörit tiesivät usein vain omista projekteistaan, jolloin esimerkiksi tavaroiden sijoittelu ja lajittelu osoittautui vaikeaksi. Koska hallissa ei ollut tarvikkeiden säilyttämiseen tarkoitettua järjestelmää, niin kukaan ei ollut tietoinen siitä, mitä tavaroita oli ja mitä ei. Aiemmin projektin päättyessä ylijääneet artikkelit jätettiin vain lojumaan hallin lattialle. Niille ei ollut mitään paikkaa, eikä niitä sen vuoksi kukaan edes läpikäynyt. Uuteen projektiin tilattiin aina uusia tarvikkeita, vaikka edellisestä projektista jääneet olisivat olleet käyttökelpoisia. 5S:n myötä jokaiselle uudelle projektille on oma projektilaatikko, joka sisältää kaikki projektille tarpeelliset osat. Projektin päätyttyä laatikon kylkeen merkitään, mitä se sisältää ja se nostetaan kuormalavahyllyyn. Tarvikepaikalle merkittiin kaikki kiinnitystarvikkeet koon ja tyyppin mukaan. Projekti-insinöörit tarkistavat hyllyistä löytyykö tarvittavia kiinnitys- ja muita tarvikkeita ja vasta sen jälkeen tilaavat seuraavan projektiin tarvittavat materiaalit.

Työntekijöiltä pyydettiin kirjallista palautetta 5S-menetelmän käyttöönoton onnistumisesta ja saatu palaute oli pääsoin positiivista. Heidän mielipiteitään kuunneltiin ja he pääsivät vaikuttamaan projektin vaiheiden toteuttamiseen sekä päätösten tekemiseen. Verrattuna edelliseen 5S-projektiin, tämä projekti toteutettiin paremmin yhteistyössä työntekijöiden kanssa. 5S-menetelmän aiheuttamina muutoksina mainittiin muun muassa:



- paikkojen siisteys ja selkeys
- tavarat paikoillaan, odotettua parempi lopputulos
- M12 altaanvaihdon helpottuminen
- parempi järjestys, enemmän tilaa
- työkalut ja projektiosat omilla selkeillä paikoillaan
- erilaisiin asennuksiin tarvittavat työkalut ja tarvikkeet ovat oikeilla paikoillaan ja helpommin löydettävissä
- järjestelmällisyys ja siisteys parantunut huomattavasti sekä on tullut paljon positiivista palautetta yrityksen johdolta
- työkalut löytyvät helpommin, muutokset olivat odotettuja.

Työntekijöiltä tuli myös parannusehdotuksia. Toivottiin suurempaa budjettia laadukkaampien ratkaisujen toteuttamiseen. Mikäli tällainen projekti toteutetaan, on myös oltava valmiita panostamaan rahallisesti projektin toteuttamiseen. Lisäksi toivottiin työnjohdolle selkeämmät tiedot tilausoikeuksista ja budjeteista, jotta projekti etenisi sujuvammin. Projektin sujuvuuden parantamiseksi ehdotettiin myös kaikkien osapuolten tehtävänjaon ja vastuualueiden selkiyttämistä, 5S-tiimin kokoamista sekä suurempien oikeuksien myöntämistä 5S-projektin toteuttajalle tilausten ja päätösten tekemisessä.

## 7 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA

Opinnäytteen aiheena oli 5S-menetelmän käyttöönotto valitussa pilottikohteessa. Tavoitteena oli vähentää hukkaa, saada työntekijät ymmärtämään menetelmän hyödyllisyys sekä syventää Luvatan Lean toimintatapaa 5S-menetelmän avulla. 5S-menetelmän käyttöönotto ja hukan vähentäminen olivat selkeitä tavoitteita, joiden toteutumisen todistavat valokuvat, jotka on otettu ennen ja jälkeen projektin toteutuksen. Poistettua hukkaa oli odottelu, tarpeeton kuljettaminen, tarpeettomat varastot, tarpeeton liike työskentelyssä sekä työntekijän luovuuden käyttämättä jättäminen. Työntekijöiden ottaminen mukaan päätöksentekoon ja 5S-menetelmän suunnitteluun toivat esiin luovuutta, jota ei aiemmin ollut hyödynnetty. Tarpeetonta liikettä ja kuljettamista saatiin poistettua, kun tarpeelliset tarvikkeet asetettiin yhdelle alueelle ja ne merkittiin selkeästi. Turha odottelu väheni, koska ei tarvitse etsiä tarvikkeita ympäri hallia. Tarpeettomia varastoja aiheutui muun muassa kiinnitystarvikkeiden osalta, kun kiinnitystarvikkeiden varastotilanteesta ei oltu tietoisia. Nyt kaikki on merkitty ja kaikelle on oma paikkansa, jolloin yhdellä vilkaisulla näkee varaston tilanteen.

Luvatan Lean toimintatavan syventäminen ja työntekijöiden ajatusmaailman muuttaminen ovat tavoitteina selkeitä, mutta niiden toteen näyttäminen on haastavaa. Pitkällä aikavälillä ja tiheällä seurannalla näidenkin tavoitteiden todentaminen on mahdollista. Työntekijöiden ajatukset 5S-menetelmää kohtaan muuttuivat projektin myötä positiivisempaan suuntaan. Tämä käy ilmi työntekijöiden antamasta palautteesta projektin lopussa. 5S:ää pidetään jo jatkuvan parantamisen välineenä, jolla parannetaan työolosuhteita, eikä vain kertaluontoisena siivousprojektina.

Kaiken kaikkiaan kehittämistyön tuloksia voidaan pitää hyvinä. Perustellusti voidaan todeta, että kehittämistyön alussa asetettuihin tavoitteisiin päästiin. Keskihallissa aikaansaatiin turvalliset, siistit ja toimivat työtilat. Muutokset voidaan havaita ennen ja jälkeen otetuista valokuvista. Lisäksi luotiin järjestelmä, jonka avulla ylläpidetään saavutettu siisteys- ja järjestystaso. 5S-menetelmän toteuttaminen toi konkreettista hyötyä yritykselle.

Yhä useampi yritys nykypäivänä käyttää Lean-filosofian periaatteita ja tavoittelee täydellisyyttä. Lean-filosofia kehittyy kuitenkin koko ajan. Täydellisyyteen pyrkimisen ihanteet muuttuvat kehittymisen myötä. Toiminnasta on havaittava juurisyyt ja toimittava niiden pohjalta sekä tehtävä muutoksia omaan toimintaan. Toimintaympäristö oli tutkijalle entuudestaan tuttu, mutta oppimista tapahtui joka päivä. 5S-menetelmä on teoriana erittäin selkeä, mutta toteutus saattaa joskus olla monimutkainen. Konkreettinen toteuttaminen vaatii menetelmän syvimmän ajatuksen ymmärtämistä. Opinnäytetyön tekijä on päässyt harjoittamaan projektinjohtamistaitojaan sekä tekemään yhteistyötä monien tahojen kanssa.

Projektille varattiin aikaa kolme kuukautta, mikä oli melko pitkä ajanjakso. Kaikki vaiheet käytiin huolellisesti läpi ja niille varattiin aikaa hieman enemmän kuin yleensä tällaisissa projekteissa. Lyhyempikin aika olisi riittänyt vaiheiden suorittamiseen, mutta tuotannon runsauden vuoksi jouduttiin turvautumaan pitkän aikavälin projektiin, jotta kaikki ehdittiin suorittamaan kunnolla alusta loppuun. Pitkän ajanjakson hyötynä voi pitää sitä, että 5S-menetelmä aiheutti jatkuvaa keskustelua työntekijöiden keskuudessa. Opinnäytetyön tekijä oli tuttu näky keskihallissa ja työntekijöiden kanssa käytiin usein pitkiä pohdintoja asioiden ratkaisemiseksi parhaalla mahdollisella tavalla. Pitkä projekti mahdollisti kaikkien henkilöiden osallistamisen, jolloin

jokainen työntekijä alkoi omaksua 5S:ää ainakin jollain tasolla. Omaksumisen myötä myös rutiinit alkoivat kehittyä. Raporttia laadittiin projektin tekemisen ohessa, jotta kaikki mahdollinen muistettiin raportoida. Raportoinnissa on keskitytty ytimekkääseen kirjoittamiseen ja virkkeiden ymmärrettävyyteen.

Projektin toteutusosan oli tarkoitus olla valmis viimeistään 13.11. jotta loppuraportin hiomiseen olisi jäänyt reilusti aikaa. Projektin toteutus kuitenkin viivästyi usean syyn vuoksi. Uusien tarvikkeiden tilaaminen oli melko pitkä prosessi, sillä tuotannon esimiehen piti aina saada hyväksyntä tuotantopäälliköltä tekemiinsä hankintoihin. Tällainen toimintatapa ei ole Lean-filosofian mukaista, sillä tehokkuus kärsii ja hukka lisääntyy. Lisäksi tiedonkulku oli hidasta ja työntekijät olivat usein sidottuja työtehtäviinsä.

5S-menetelmän käyttöönotto vaatii työntekijöiltä ja esimiehiltä yhteistyötä. Työntekijöiltä vaaditaan motivaatiota ja todellista halukkuutta muokata työympäristöään paremmaksi. Esimiesten tulee johtaa omalla esimerkillään, jolloin esimiesten ja työntekijöiden välille ei pääse muodostumaan kuilua. Jokainen yksilö pitäisi saada aktivoitua ajattelemaan työpistettään omana sekä henkilökohtaisena paikkana, jonka parantaminen helpottaa omaa työskentelyä.

5S-menetelmän pilotoinnin tarkoituksena oli herättää työntekijöitä ajattelemaan työympäristöään Engineering-osastolla. 5S tehdään työntekijöitä varten ja se on osa jokaisen työtehtäviä. Kun pilotointi on suoritettu yhteen osaan ja työntekijöiden asenne on oikealla tasolla, voidaan menetelmä ottaa käyttöön myös osaston muissa osissa. Tiedottamiseen on jatkossa kiinnitettävä huomiota, sillä informaation puute aiheuttaa usein huonoa ilmapiiriä ja epäselviä tilanteita. Jokaisen työntekijän on ymmärrettävä menetelmän vaiheet ja omat vastualueensa, joten 5S-koulutuksia on pidettävä jokaiselle työntekijälle. Informaation ja tiedonkulun suhteen on vielä kehitettävää. Jokaiselle tulee luoda mahdollisuus vaikuttaa asioihin ja omaan työskentelyynsä. 5S-palaverit saattaisivat jatkossa toimia tiedottamisen yhtenä muotona. Joka maanantai voisi pitää pienen kymmenen minuutin mittaisen palaverin, jossa käytäisiin läpi edellisen viikon auditoinnin tulokset sekä toimenpiteet.

Seuraavassa 5S-projektissa tuotantopäällikön ja projekti-insinöörien tulee keskustella tarkemmin 5S:stä, jotta kaikki varmasti ymmärtävät sen pääperiaatteet. Lisäksi vas-

tuualueiden ja tiimien nimeäminen on suositeltavaa, jotta toiminnan sujuvuus voitaisiin taata. Jatkossa on myös huomioitava ohjeiden ja standardien muuttuminen ajan myötä. Työympäristö on vaihteleva, joten standarditkin vaihtuvat. Seurannan mittareita on tarkkailtava, sillä niitäkin joudutaan muuttamaan standardien muuttamisen yhteydessä.

Keskihallissa suoritetun 5S-pilotoinnin jälkeen menetelmä käyttöön otetaan myös muissa rakennuksen 23 tiloissa. Käyttöön otossa on huomioitava, että 5S-toiminnoille ja tuotannon jatkuvalle parantamiselle on pystyttävä varaamaan riittävästi aikaa. Lisäksi tulee huomioida työntekijöiden antama palaute keskihalliin suoritetusta käytöstä ja heidän tekemät parannusehdotuksensa.

5S:n laajentuessa koko Luvatan tehdasalueelle, seurantajärjestelmää on kehitettävä sen mukaisesti. Seuranta sisältää tällä hetkellä vain perustiedot ja sitä voi muokata ainoastaan rakennuksen 23 tuotannon esimies. Jatkossa seurantatiedoston tulisi olla sellainen, että sitä pystytään reaaliajassa muokkaamaan eri osastoilla. Tällä tavalla joka osaston 5S-infotaulun vastaavan on helppo merkitä omat tietonsa tiedostoon ja samalla tulostaa vuosiseuranta infotaululleen. Tulevaisuudessa, kun 5S on käytössä kaikissa Luvatan tuotantotiloissa, voidaan auditointiaikataulut synkronoida. Osastot voisivat suorittaa auditointeja toisille osastoille aina silloin tällöin, jotta auditointien taso saataisiin pidettyä yllä. Pelkästään omalla osastolla toimiessa, saattaa auditointia tulla sokeaksi muutostarpeille, kun taas ulkopuolinen näkee osaston toiminnan neutraalimmin.

## LÄHTEET

- Hirsijärvi, S. Remes, P. & Sajavaara, P. 2007. Tutki ja kirjoita. Helsinki: Tammi Oy.
- Järvinen, P. 2015. HR Specialist, Luvata Pori Oy. Pori. Henkilökohtainen tiedonanto 4.11.2015.
- Kouri, I. 2009. Lean taskukirja. Teknologiateollisuus ry.
- Lahtinen, J. & Isoviita, A, 1998. Markkinointitutkimus. Gummerus Kirjapaino Oy.
- Liker, J.K. 2006. Toyotan tapaan. Jyväskylä. Gummerus Kirjapaino Oy.
- Liker, J.K. & Convis, G.L. 2012. Toyotan tapa Lean-johtamiseen. Helsinki. A Bonnier Group Company.
- Luvatan www-sivut 2015a. Metallurgical Applications. Viitattu 3.12.2015. [http://www.luvata.com/Documents/Special%20Products/Engineered%20Metallurgical%20Components/Luvata%20Solutions%20for%20heat%20transfer\\_ENG.pdf](http://www.luvata.com/Documents/Special%20Products/Engineered%20Metallurgical%20Components/Luvata%20Solutions%20for%20heat%20transfer_ENG.pdf)
- Luvatan www-sivut 2015b. Viitattu 3.12.2015. <http://www.luvata.com/fi/About-Luvata/Suomi/Luvata-maailmalla/>
- Modig, N. & Åhlström, P. 2013. Tätä on lean. Halmstad. Rheologica Publishing.
- Patoranta-Lötjönen, A. 2012. 5S-mentelmän hyödyntäminen aurinkolankatuotannossa. AMK-opinnäytetyö. Satakunnan ammattikorkeakoulu. Viitattu 13.10.2015. <http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-201201111241>.
- Productivity Development Team. 2000. 5S for Safety. Productivity Press.
- Taghizadegan, S. 2006. Essentials of Lean Six Sigma. Oxford. Elseiver.
- Tuominen, K. 2010a. Lean- kohti täydellisyyttä: Mitä Toyota ja lean-yritykset tekevät eri tavalla kuin muut. Juva. A Bonnier Group Company.
- Tuominen, K. 2010b. Tehoa ja laatua siisteyden ja järjestyksen kehittämiseen -5S. Juva. A Bonnier Group Company.
- Tassara, A. 2015. 5S Training - Pori Copper Mill. Luvata Pori Oy:n järjestämä 5S-koulutus projektiin osallistuville henkilöille. 3.9.2015.
- Tassara, A. 2015. LPS asiantuntija, Luvata Oy. Pori. Henkilökohtainen tiedonanto 4.11.2015.
- Vilka, H. & Airaksinen, T. 2004. Toiminnallinen opinnäytetyö. Helsinki : Tammi Oy.
- Womack, J.P. Jones, D.T. & Roos, D. 1991. The machine that changed the world. New York. Free Press.

## 5S-KYSELY

### Mitä mieltä olet seuraavista väittämistä koskien aiempaa 5S-projektia:

(5= samaa mieltä, 4=osittain samaa mieltä, 3=ei samaa eikä eri mieltä, 2=osittain eri mieltä, 1= eri mieltä)

Projekti oli hyödyllinen	5	4	3	2	1
Tiedonkulku oli avointa ja toimivaa	5	4	3	2	1
Esimiehet olivat sitoutuneita projektiin	5	4	3	2	1
Työntekijöiden mielipiteitä kuunneltiin	5	4	3	2	1
Projekti oli onnistunut	5	4	3	2	1

### Missä määrin 5S vaikutti seuraaviin asioihin:

(5= paljon, 1= ei yhtään)

Työturvallisuus	5	4	3	2	1
Tuotteen laatu	5	4	3	2	1
Työhyvinvointi	5	4	3	2	1
Työpisteen järjestys	5	4	3	2	1
Yleinen siisteys	5	4	3	2	1
Työn joutuisuus	5	4	3	2	1

### Miten kukin 5S:n osa-alueista onnistui aiemmassa projektissa:

(5= hyvin, 4= kohtalaisesti, 3= jotenkuten, 2= ei juuri onnistunut, 1= epäonnistui)

<u>Sortteeraus</u> (=turhan tavaran ja materiaalin hävittäminen)	5	4	3	2	1
<u>Systematisointi</u> (=kaikille tavaroille tehdään omat merkityt paikat)	5	4	3	2	1
<u>Siivous</u> (=paikat puhdistetaan ja siivotaan viimeisen päälle kuntoon)	5	4	3	2	1
<u>Standardisointi</u> (=sovitaan ja dokumentoidaan pelisäännöt, vastuuhenkilöt yms.)	5	4	3	2	1
<u>Seuranta</u> (=säännölliset auditoinnit ja havaittujen puutteiden korjaus)	5	4	3	2	1

### Mitä konkreettisia muutoksia 5S toi mukanaan?

---



---

### Mitä tulevassa 5S-projektissa voisi tehdä toisin aiempaan projektiin verrattuna?

---



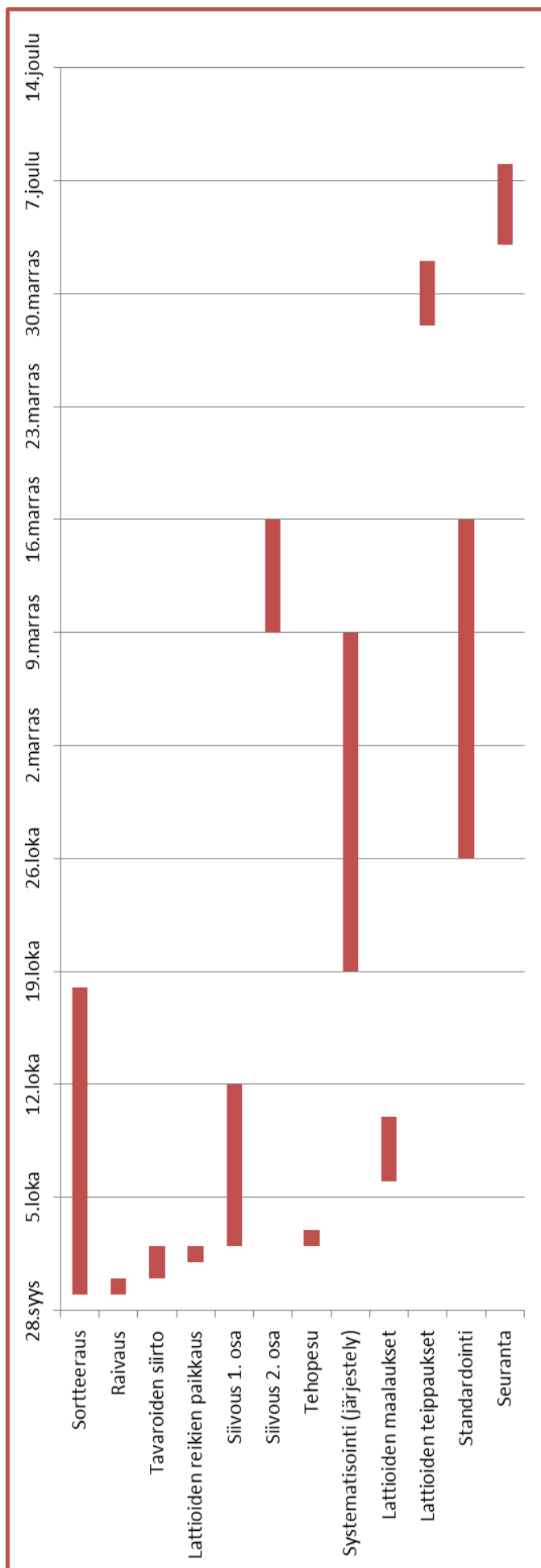
---

### Onko jokin asia jäänyt epäselväksi 5S-menetelmästä?

---



---

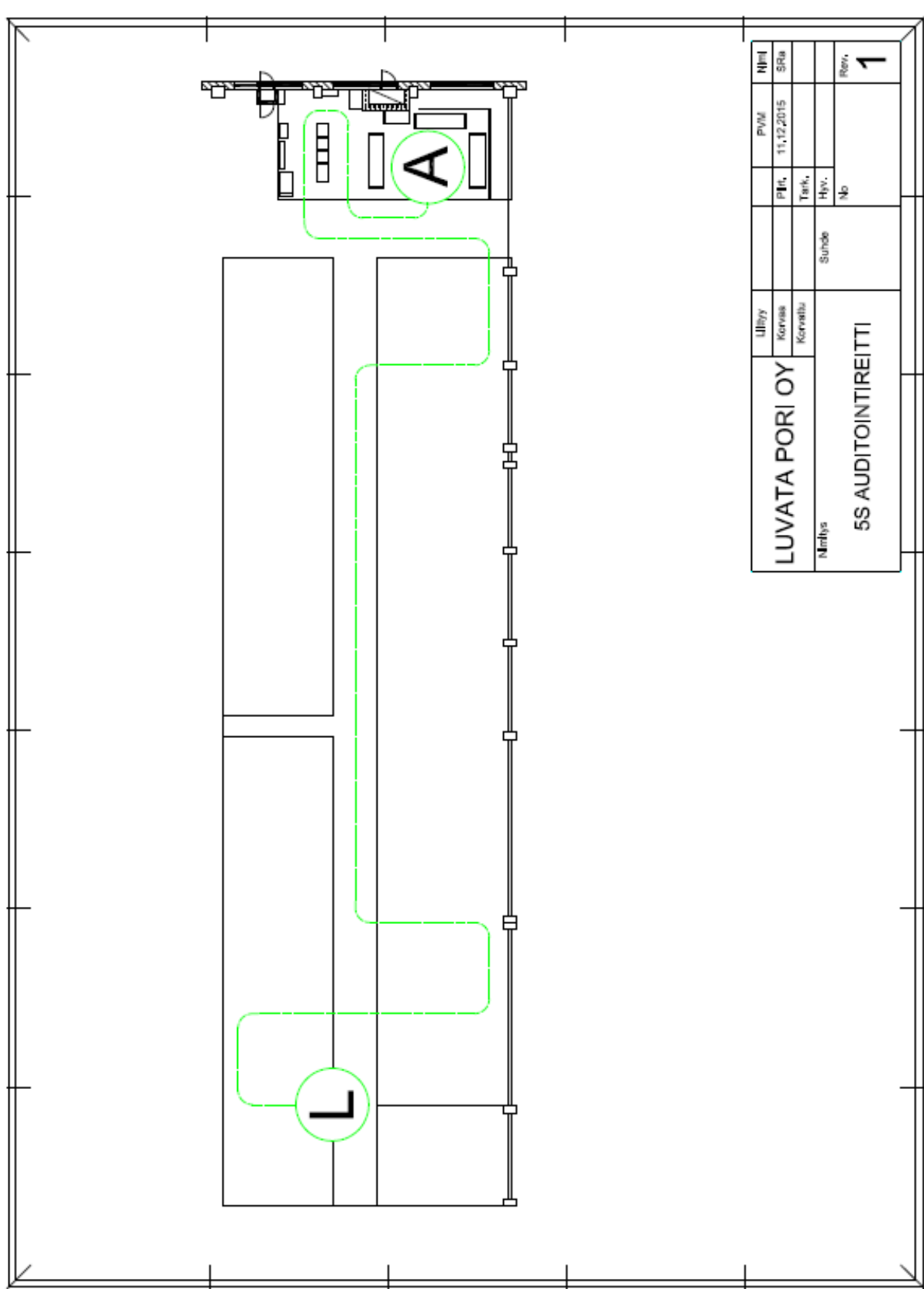


**5S AUDITOINTI****5S alue:** Rakennus 23, keskihalli**Päivämäärä:****Auditoijat:**

Tarvikepaikka	KYLLÄ	EI	Huomautus/Toimenpide	Vastuuhenkilö
Kuormalavahyllyissä kaikki tavarat ovat merkityillä paikoillaan. Jokaiselle artikkelille on merkitty paikkansa. Hyllyssä ei ole ylimääräisiä tavaroita.				
Pumppukärryt ovat paikoillaan.				
Vannevaunu on paikoillaan.				
Siirrettävät tikapuut ovat niille merkityillä paikalla.				
Lattialla ei ole ylimääräisiä tavaroita. Lattia on siisti.				
Latauspisteen tarvikkeet ovat merkityillä paikoillaan. Latauspisteellä on vain sinne tarkoitettuja tarvikkeita.				
Mittakaappi sisältää vain sinne merkityt tavarat. Tavarat ovat niille merkityillä paikoilla.				
Kaksipuolisessa laatikkohyllyssä ei ole laatikoita ilman etikettiä. Tyhjät laatikot ovat tyhjiä.				
Työkaluvaunussa (nro 1) olevat tavarat ovat oikeilla paikoillaan. Kaikelle on oma paikkansa.				
Työkaluvaunussa (nro 2) olevat tavarat ovat oikeilla paikoillaan. Kaikelle on oma paikkansa.				
Apuvaunu on omalla paikallaan.				
Siivousvälineet ovat oikeilla paikoillaan.				
Helicoilit on merkitty. Helicoil-laatikot ovat oikeilla paikoillaan.				
Yleisimpien kiinnitystarvikkeiden laatikot on täydennetty. Hyllyssä ei ole laatikoita ilman etikettiä. Tyhjät laatikot ovat tyhjiä.				
Harmaassa hyllyssä olevat tavarat ovat oikeilla paikoillaan.				
Raksitelineen nostoapuvälineet ovat merkityillä paikoillaan. Nostosilmukat ovat niille merkityillä paikoilla. Sakkelit ovat oikeilla paikoillaan.				
<b>Pakkauspaikka</b>	<b>KYLLÄ</b>	<b>EI</b>	<b>Huomautus/Toimenpide</b>	<b>Vastuuhenkilö</b>
Käyttämättömät työkalut, materiaalit ja tarvikkeet ovat omilla paikoillaan. Alueella ei ole ylimääräisiä tavaroita. Jokaiselle artikkelille on merkitty paikkansa.				
Energiajätetroskis ei vaadi tyhjentämistä.				



Puujäteastia ei vaadi tyhjentämistä.				
Kaapissa olevat tavarat ovat oikeilla paikoillaan.				
Kulkuväylät ovat vapaat. Lattia on siisti (ei sahanpurua).				
Molemmat lautapinot ovat järjestyksessä.				
<b>Työturvallisuus</b>	<b>KYLLÄ</b>	<b>EI</b>	<b>Huomautus/Toimenpide</b>	<b>Vastuuhenkilö</b>
Palosammutin 1. on paikoillaan. Palosammuttimen edessä ei ole ylimääräistä tavaraa.				
Palosammutin 2. on paikoillaan. Palosammuttimen edessä ei ole ylimääräistä tavaraa.				
Palosammutin 3. on paikoillaan. Palosammuttimen edessä ei ole ylimääräistä tavaraa.				
Kulkuväylät on merkitty selkeästi.				
Kulkuväylillä ei ole esteitä.				
Jäteastiat on tyhjennetty.				
Halli on siisti. Hallin tavarat ovat järjestyksessä.				
<b>Tarkastuspaikka</b>	<b>KYLLÄ</b>	<b>EI</b>	<b>Huomautus/Toimenpide</b>	<b>Vastuuhenkilö</b>
Alueella ei ole ylimääräisiä työkaluja.				
Kaikki tavarat ovat merkityillä paikoillaan.				
Lattialla ei ole ylimääräisiä tavaroita. Lattia on siisti.				
<b>Lähtevän tavarat alue</b>	<b>KYLLÄ</b>	<b>EI</b>	<b>Huomautus/Toimenpide</b>	<b>Vastuuhenkilö</b>
Alueella ei ole sinne kuulumattomia tavaroita.				
Kaikki tavarat ovat merkityillä paikoillaan.				
Lähetettävät tavarat on rajattu niille tarkoitetulla välineillä.				
Lattialla ei ole ylimääräisiä tavaroita. Lattia on siisti.				



LUVATA PORI OY	Ulköy	PVM	Mitt
	Korvauk	11.12.2015	Sika
Määräys	Korvattu	Pöytä	Tark.
		Suonde	Hv.
5S AUDITOINTIREITTI			Nb
			Rev.
			<b>1</b>