

## **5S-Menetelmän toteutus Rocla Oy:ssä**



Ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö

HAMK Riihimäki, Kone- ja tuotantotekniikka

Kevät, 2018

Petri Portaankorva

HAMK Riihimäki  
Kone- ja tuotantotekniikka

---

<b>Tekijä</b>	Petri Portaankorva	<b>Vuosi 2018</b>
<b>Työn nimi</b>	5S-Mentelmän toteutus Rocla Oy:ssä	
<b>Työn ohjaajat</b>	Jyrki Ravantti, Raimo Ponkkonen	

---

## TIIVISTELMÄ

Tämä opinnäytetyö tehtiin Rocla Oy:lle. Rocla Oy kehittää ja valmistaa sähköisiä varasto- ja vastapainotrukkeja sekä automaattitrukkijärjestelmiä. Rocla Oy:n omistaa japanilainen Mitsubishi Logistnext-yhtiö.

Opinnäytetyön aiheena oli 5S+1S-menetelmä ja sen käyttöönotto Rocla Oy:n Järvenpään tehtaan tuotantotiloissa. Aluksi tuotannon henkilökunta koulutettiin 5S-menetelmään ulkopuolisen kouluttajan toimesta, minkä jälkeen työn tekeminen aloitettiin.

Työ toteutettiin pilottikohteessa, johon suoritettiin kaikki 5S-menetelmän työvaiheet. Pilottikohteessa opeteltiin käyttämään menetelmää, josta saatiin perusteita menetelmän myöhempään laajentamiseen koko tehtaaseen.

Työalueesta etsittiin ongelma- ja parannuskohtia, jotta työn tekeminen helpottuisi ja tuottavuus paranisi. Työkalut ja materiaalit järjestettiin työpisteittäin uudelleen tarpeen mukaisille paikoilleen. Lopputuloksena niin asentajien, kuin varastohenkilöstön työn tekeminen helpottui. Myös yleistä siisteyttä ja tehtaan ilmettä saatiin paremmaksi.

**Avainsanat** Lean, 6S, Tuotannon tehostaminen

**Sivut** 32 sivua

HAMK Riihimäki  
Mechanical engineering and production technology

---

<b>Author</b>	Petri Portaankorva	<b>Year</b> 2018
<b>Subject</b>	5S implementation at Rocla Oy	
<b>Supervisors</b>	Jyrki Ravantti, Raimo Ponkkonen	

---

ABSTRACT

This thesis is produced for Rocla Oy. Rocla Oy develops and manufactures electrical warehouse trucks, electrical counterbalance trucks and automated guided vehicles. Rocla Oy is part of a Japanese company called Mitsubishi Logistnext.

The subject of the thesis was the 5S+1S method and its implementation in Rocla Oy factory. The first step was to train all production and logistic workers and supervisors by an external trainer in the 5S method. After the training the 5S implementation was started in a pilot area.

The work was executed in a pilot area where all the steps of the 5S method were performed. In the pilot area the workers, the author and supervisors trained to use the method that provided grounds for later expansion in the whole factory.

Problems and improvements were sought in the pilot area in order to facilitate work and improve productivity. Tools and materials were reorganized at workstations and at their required locations. The result was to make the work easier for both, assemblers and warehouse personnel. The general cleanliness and the appearance of the factory were also improved.

**Keywords** Lean, 6S, Production efficiency.

**Pages** 32 pages

# SISÄLLYS

SANASTO.....	1
1 JOHDANTO.....	2
2 YRITYS .....	3
2.1 Rocla OY.....	3
2.2 Oma työhistoria Roclassa .....	3
3 LEAN.....	4
3.1 7+1 Hukkaa.....	6
3.2 Six Sigma.....	7
3.3 Kanban.....	7
3.4 Kaizen .....	8
4 5S+1S-MENETELMÄ.....	10
4.1 1S Sorttaus .....	11
4.2 2S Sijoittelu.....	11
4.3 3S Siivous.....	11
4.4 4S Standardointi .....	12
4.5 5S Sitoutuminen .....	12
4.6 6S Turvallisuus (safety).....	12
5 5S ROCLA OY:SSÄ.....	13
5.1 Lähtötilanne .....	13
5.2 Pilottikohde .....	13
5.3 5S Käyttöönotto .....	14
5.3.1 Punalappu ja karensialue .....	18
5.3.2 1S Sorttaus.....	19
5.3.3 2S Sijoittelu .....	21
5.3.4 3S Siivous .....	25
5.3.5 4S Standardointi .....	26
5.3.6 5S Sitoutuminen .....	27
5.3.7 6S Turvallisuus .....	27
5.4 5S-menetelmän vaikutus hukkiin Rocla Oy:ssä.....	27
6 POHDINTAA .....	30
LÄHTEET .....	32

## **SANASTO**

Auditointi = Objekttiivinen arviointi

Jigi = Malli tai apuväline, jonka mukaan komponentit kasataan

Kaizen = Jatkuva parantaminen

Kanban = Tuotannon ajoitusjärjestelmä

Layout = Pohjapiirustus, asetelma

Läpimenoaika = Aika tilauksen vastaanottamisesta valmiin tuotteen lähettämiseen

2-Laatikkohyllyjärjestelmä = Materiaalin organisointiin ja uudelleen täyttämiseen käytettävä järjestelmä

5S = Japanilainen työpisteen organisointimenetelmä

1S = Sorttaus, karsinta

2S = Sijoittelu

3S = Siivous

4S = Standardointi

5S = Systematisointi, ylläpito

6S = Työturvallisuus

## 1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on ottaa käyttöön 5S-menetelmä Roclan Järvenpään tehtaalla. 5S-menetelmä on yksi japanilaisen Lean-filosofian työkaluista. Toimeksiannon tälle tehtävälle antoi tehdaspäällikkö Jyrki Ravantti. Tehtävä toteutettiin aluksi pilottikohteeseen, johon 5S:n kaikki vaiheet toteutettiin. Tämän jälkeen on tarkoitus, että 5S toteutetaan muualle tuotantotehdasta.

Pilottikohteeksi valittiin sähköisten vastapainotrukkien kokoonpanolinjan neljä ensimmäistä työpistettä. Projekti lähti käyntiin 5S-koulutuksella sekä määrittelemällä 5S-työryhmät. Koulutusta pohdittaessa päädyttiin ulkopuoliseen kouluttajaan. Koulutuksen järjesti Amiedu, joka on ammatillinen aikuiskoulutuskeskus.

## 2 YRITYS

### 2.1 Rocla OY

Rocla Oy on Järvenpäässä sijaitseva sähköisiä vastapaino- ja varastotrukkeja sekä automaatiotrukkijärjestelmiä valmistava yritys. Yritys perustettiin jo vuonna 1942 nimellä Rautatyö OY. Aluksi yritys valmisti kaminoita ja putkisänkyjä Saksan armeijalle. 50-luvulla kuormalavojen yleistyessä kehitettiin ensimmäiset lavansiirto- ja pinoamisvaunut. 70-luvulla tehdas muutti Järvenpäähän uusiin toimitiloihin tuotannon kasvaessa, ja samalla yhtiön nimi muuttui Roclaksi. Nykyään Rocla Oy:n omistaa japanilainen Mitsubishi Logistnext -yhtiö.

Järvenpään tehtaalla valmistetaan kymmeniä eri trukkimalleja Roclan, Mitsubishin ja Catepillarin brändeillä. Rocla työllistää tällä hetkellä n. 390 työntekijää. (viittaus: Rocla Oy) Yrityksessä aloitettiin myös Uni Carriers ja TCM- tuotemerkkien valmistus vuonna 2017.

### 2.2 Oma työhistoria Roclassa

Aloitin työskentelyn Rocla Oy:ssä syyskuussa 2010. Olen työskennellyt tuotannon monissa erinäisissä työtehtävissä. Aluksi työtehtäviin kuului valmiiden trukkien viimeistelyä ja korkeiden nostomastojen irrotusta kuljetusta varten. Tämän jälkeen siirryin kokoonpanotehtäviin, osastolle jossa valmistetaan lavansiirtäjiä sekä pinoamisvaunuja.

Kokoonpanotyö on ollut mielekästä sekä osaston useiden eri trukkimallien tekemisen opettelu vuosien aikana on tuonut sopivasti haasteita ja kehittänyt omaa työskentelyä ja osaamista. Mielenkiinnolla odotan, millaisia työtehtäviä ja haasteita tulevaisuus tarjoaa ammattikorkeakoulusta valmistumisen jälkeen.

### 3 LEAN

Lean-menetelmä pohjautuu alun perin japanilaisten kehittämään Toyotan tuotantomenetelmään (Toyota Production System, TPS), joka on Toyotan sisäinen tuotantofilosofia. Filosofiaa on kehitetty lähes 100 vuotta (Rocla Oy:n koulutusmateriaali 2017).

Alkujuuret Lean-menetelmälle ovat 1800-luvun lopusta, jolloin Sakichi Toyoda kehitti kangaspuut jossa oli automaattinen tuotannon pysäytys langan katketessa. Tällöin pystyttiin määrittelemään, analysoimaan ja poistamaan ongelma välittömästi. Tästä käsitteestä syntyi nimi ”jidoka”, joka tarkoittaa ”automatisointia inhimillisin ottein”. Myöhemmin käsitteestä tuli yksi Toyotan tuotantomenetelmän peruspilari. (Modig & Åhlström 2016, 70.)

Kiichiron perustaessa Toyota Corporationin vuonna 1930 (Liker 2008, 17), sai alkunsa toinen tuotantomenetelmän peruspilari ”just in time” eli juuri oikeaan aikaan (JIT). Tämän tarkoituksena on tuottaa oikea tuote oikeaan paikkaansa oikeaan aikaan. (Modig & Åhlström 2016, 71; Liker 2008, 23.) Taiichi Ohno, joka oli Toyotan päätuotantoinisööri, oivalsi tämän JIT-periaatteen vieraillessaan Yhdysvalloissa supermarketissa, jossa hän havaitsi asiakkaan saavan sitä tuotetta mitä, milloin ja millaisen määrän tämä sitä halusi. Tästä kehittyi imuohjaus, jossa ensimmäinen vaihe ei tuota lisää materiaalia ennen kuin seuraava vaihe on käyttänyt ensimmäisen vaiheen tuottamat materiaalit tiettyyn rajaan asti (Liker 2008, 22).

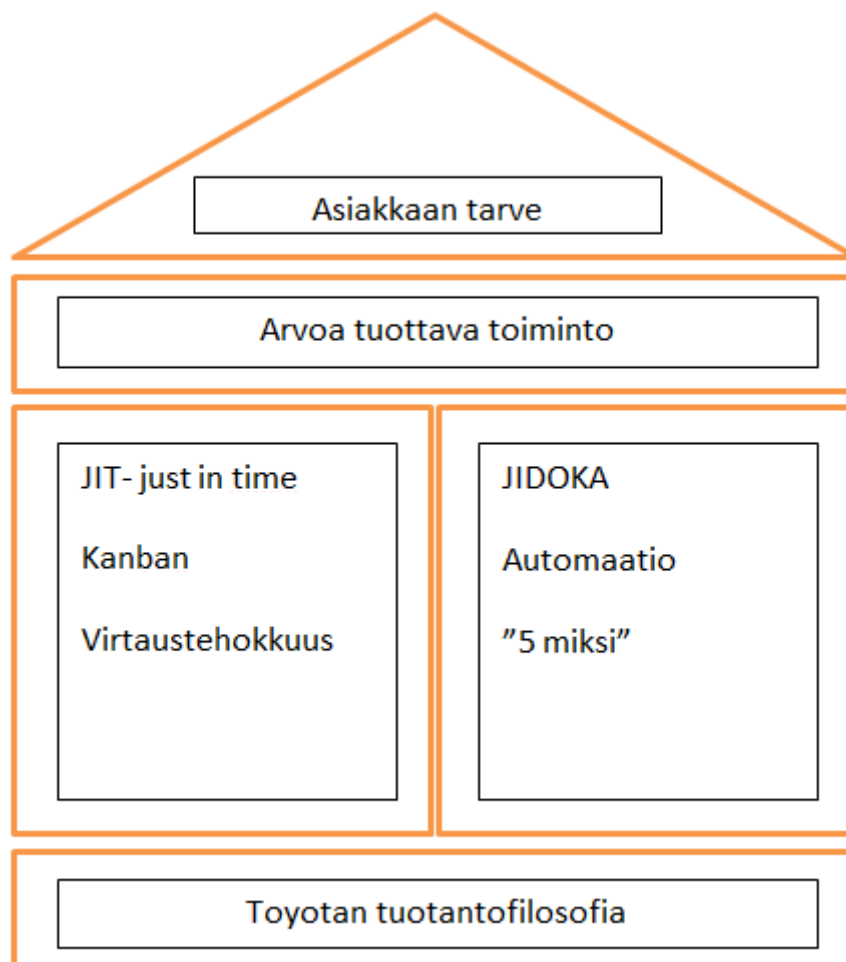
Nämä kaksi peruspilaria olivat avain asemassa (kuva 1), kun Toyota halusi kehittää omaa autoteollisuuttaan. Japanilaiset vierailivat toisen maailmansodan jälkeen Yhdysvalloissa tutustumassa autoteollisuuden massatuotantoon. He havaitsivat, että ensimmäisen 30-luvulla tehdyn vierailun jälkeen kehitystä oli tapahtunut hyvin vähän. Tehdasolosuhteet vaikuttivat kaoottisilta ja tuottamattomilta lukuisten eri varastointivaiheiden ja epäkäytännöllisten prosessien vuoksi. Lisäksi materiaalia syntyi yli tarpeiden, ja työntekijöiden työpanos kohdentui heidän mielestään väärin asioihin. Japanilaiset totesivat, ettei heillä ollut sodan jälkeisen resurssi- ja materiaalipulan takia varaa valmistaa enempää autoja, kuin asiakastilauksia oli. Heillä ei siis ollut varaa luoda hukkaa. Olosuhteiden pakosta heidän oli keskityttävä virtaustehokkuuteen ja asiakkaan tarpeisiin vastaamiseen joustavammin ja tehokkaammin. (Liker 2008, 21-22.)

Lean on toimintamalli joka perustuu virtaustehokkuuteen resurssitehokkuuden sijaan (Modig & Åhlström 2016, 124). Virtaustehokkuudessa keskitytään yksittäisen virtausyksikön läpimenoon prosessissa, kun taas resurssitehokkuudessa keskitytään hyödyntämään yksittäistä resurssia mahdollisimman tehokkaasti. Virtausyksikkönä voidaan pitää esimerkiksi autotehtaassa eteenpäin vietävää materiaalia, jota jalostetaan ja josta on lopputuloksena valmis auto. (Modig & Åhlström 2016, 19-20.)

Virtaustehokkuuden kaksi tärkeää asiaa ovat arvoa tuottavat toiminnot sekä asiakkaan tarpeen täyttämisen. Arvoa tuottavaksi toiminnoksi kutsutaan sitä, kun virtausyksikkö, tässä tapauksessa auto, etenee prosessissa ja se jalostuu valmiiksi tuotteeksi. Arvoa tuottava toiminto määräytyy asiakkaan tarpeen mukaan. Asiakkaana voidaan pitää tuotteen tilaajaa tai prosessin seuraavaa vaihetta. Näin ollen on tärkeää huomioida



asiakkaan tarpeet ja niiden täyttäminen. Tästä hyvänä esimerkkinä voidaan pitää palokuntaa, joka täyttää asiakkaan tarpeen. Tarve syntyy, kun saadaan hälytys tulipalosta ja tarve on täytetty, kun palo on sammutettu. (Modig & Åhlström 2016, 23-24.) Esimerkkinä arvoa tuottamattomasta toiminnasta on autoteollisuudessa tuotteen välivarastointi. Auton valmistuksessa voi olla oma linjasto korille sekä alustalle. Jos linjastojen lopussa oikeat tuotteet eivät kohtaa, toinen joudutaan siirtämään pois linjalta odottamaan oikeaa koria tai alustaa. Tästä syntyy välivarastointi- ja siirtohukkaa.



Kuva 1. Lean periaatteen rakenne

Virtaustehokkuuden olennainen osa on läpimenoajan lyhentäminen. Läpimenoaika määritellään esimerkiksi tilauksen vastaanottamisesta tilauksen lähettämiseen. Läpimenoaika saadaan lyhennettyä poistamalla tuotannossa esiintyviä hukkia eli arvoa tuottamattomia toimintoja (kuva 2), joita kappaleessa 3.1 esitellään. (Rocla Oy:n koulutusmateriaali 2017).

## Mihin 'parantamis' aktiviteetit monesti kohdistetaan?

Tyypillinen ei-arvoa (NVA) lisäävän ja arvoa lisäävän (VA) aktiviteetin suhde.



Kuva 2. Arvoa tuottava toiminto (Rocla Oy:n koulutusmateriaali 2017).

### 3.1 7+1 Hukkaa

Lean-menetelmän mukaisia tuotannossa syntyviä hukkia Ohno kuvaa Likerin (2008, 28-29) mukaan seuraavasti:

- **Ylituotanto.** Ylituotantoa syntyy kun valmistetaan tilaamattomia tuotteita. Tämä aiheuttaa tarpeetonta henkilökunnan palkkaamista sekä turhaa varasto- ja kuljetuskustannuksia. Tätä Ohno kuvaa tärkeimpänä hukkana, koska se aiheuttaa suurimman osan muusta hukasta.
- **Odottelu.** Työntekijät saattavat joutua odottamaan seuraavaa käsittelyvaihetta, komponenttia, työkalua, komponenttia tai työntekijällä ei ole tekemistä varaston loppumisen, käsittelyviiveen välineistön sammuttamisen ja kapasiteetin pullonkaulojen vuoksi.
- **Tarpeeton kuljetus.** Keskeneräisen työn kuljettaminen pitkiä matkoja, tehoton kuljetuksen luominen tai materiaalien, osien tai valmiiden hyödykkeiden kuljettaminen varastoon, varastosta tai prosessista toiseen.
- **Ylikäsittely tai virheellinen käsittely.** Asiakkaan kannalta tarpeettomien asioiden tekemistä. Huonoilla tai väärillä työkaluilla ja työmenetelmillä sekä puutteellisella tuotesuunnittelulla tehdään viallisia tuotteita. Hukkaa syntyy myös, jos tuotetaan laadukkaampia tuotteita kuin on välttämätöntä.

- **Tarpeettomat varastot.** Liiallisen raakamateriaalin, keskeneräisten tuotteiden sekä valmiiden hyödykkeiden varastointi. Mistä voi seurata pidempiä läpimenoaikoja, vanhentumista, vahingoittumista tuotteissa sekä liiallista varastokustannusta.
- **Tarpeeton liikkuminen.** Turha liike jota työntekijän täytyy suorittaa työn aikana, kuten työkalujen tai osien etsiminen, kurkottelu tai kaukaa hakeminen. Kävely on myös hukkaa.
- **Viat.** Korjaaminen tai viallisten osien tuottaminen. Kaikenlainen korjaaminen, uudelleentyöstäminen ja tarkastaminen tarkoittavat turhaa työtä ja hukattua aikaa. Myös laatuvirheet ja niiden tutkiminen luo hukkaa.
- **Työntekijöiden luovuuden ja osaamisen käyttämättä jättäminen.** Tätä voidaan pitää kahdeksantena hukkana. Tämä tarkoittaa, että kaikkia työntekijän kykyjä, ideoita, parannusehdotuksia sekä oppimismahdollisuuksia jätetään huomioimatta. Tämän takia koko henkilöstöllä on suuri rooli Lean-filosofian sisäistämisessä ja tuotannon kehittämisessä.

### 3.2 Six Sigma

Siinä missä Lean-periaate keskittyy virtaustehokkuuteen, six sigmassa keskitytään laadun hajonnan pienentämiseen ja estämään uudelleen tekemistä. Kun tuotannosta syntyviä hukkia karsitaan, saadaan laadun vaihtelu pienemmäksi ja näin tuottavuutta parannettua (Sixsigma.fi n.d.; Rocla Oy:n koulutusmateriaali 2017). Six Sigmaa voidaan käyttää standardointityökaluna yrityksille. Sen avulla pystytään muokkaamaan (tuotanto-) prosessin kyvykkyys mitattavaan ja vertailtavaan muotoon. Kun yrityksessä huomataan haitta tai ongelma, se ratkaistaan johdonmukaisilla ja kestäville ratkaisuille. Näitä standardoituja toimintoja ylläpidetään ja niitä pyritään tavoitteellisesti parantamaan. (Rocla Oy:n koulutusmateriaali 2017.)

### 3.3 Kanban

Kanban on Lean-menetelmän mukainen tuotannon ajoitusjärjestelmä. Sana kanban tulee japaninkielestä ja tarkoittaa korttia tai merkkiä. Kortilla annetaan tieto, että materiaali tarvitsee uudelleen täyttöö. Tällä menetelmällä hallitaan materiaalin tuottoa ja virtausta juuri oikeaan aikaan (JIT) (kuva2). Tämä yksinkertainen, tehokas ja visuaalinen järjestelmä edesauttaa yrityksen varaston pienentämistä samalla, kun käytössä on vain niitä osia, joita tuotantoprosessissa sillä hetkellä tarvitaan. Arkielämän esimerkkinä tästä toimii auton polttoainemittari. Tankilla ei tarvitse käydä joka maanantai vaan silloin, kun mittari ilmoittaa tankin olevan tyhjenemässä. (Liker 2008, 106-107). Vastaavasti tuotantotiloissa ei ole tarpeen käydä täydentämässä osia ennen kuin edelliset on käytetty loppuun.

### 3.4 Kaizen

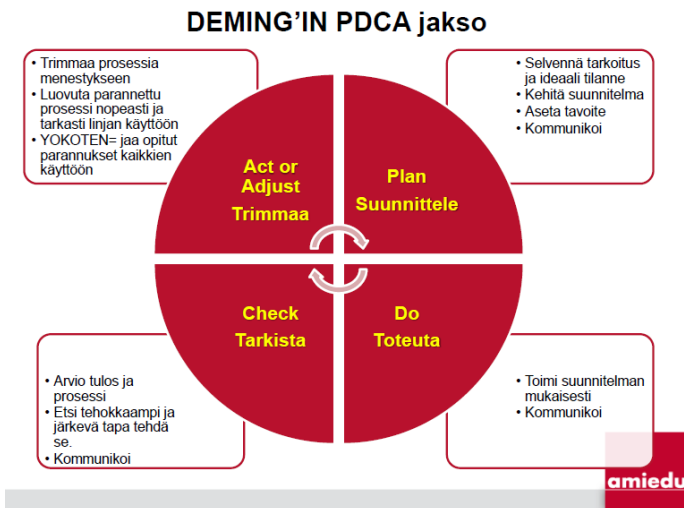
Japanilainen sana kaizen tarkoittaa jatkuvaa parantamista. Jatkuvaa parannusta saadaan aikaiseksi niin pienillä kuin isoillakin vaiheittaisilla muutoksilla. Tarkoituksena saada lisäarvoa tuottamatonta hukkaa poistettua. Kaizen vaatii onnistuakseen, että koko organisaatio osallistuu työntekijöistä ylintä johtoa myöden (Rocla Oy:n koulutusmateriaali 2017, Liker 2008, 23).

Tärkeä osa kaizenia on juurisyyn löytäminen, esimerkiksi viidellä ”miksi”-kysymyksellä (kuva 3). Ohnon mukaan ongelma voi olla esimerkiksi alihankkijassa, mutta ongelman alkuperä voi olla lähtöisin jo suunnittelusta.

	Ongelman taso	Vastatoimenpide
Miksi ? ↓	Tehtaan lattialla on öljyä	Siivoa öljy
Miksi ? ↓	Koska koneesta valuu öljyä	Korjaa kone
Miksi ? ↓	Koska tiiviste on heikentynyt	Vaihda tiiviste
Miksi ? ↓	Koska ostimme huonosta raaka-aineista valmistettuja tiivisteitä	Muuta tiivisteen teknisiä ominaisuuksia
Miksi ? ↓	Koska saimme hyvän kaupan hinnan tiivisteille	Muuta hankintakäytäntöjä
↘	Koska ostovälittäjä arvioidaan lyhyen aikavälin kustannussäästön pohjalta	Muuta myyntivälittäjien arviointikäytäntöä

Kuva 3. Liker (2008) esittää Peter R. Scholtesin (1998) viiden miksi kysymyksen analyysin, joka havainnoillistaa ongelman etsimisen siirtyvän prosessissa taaksepäin.

Demingin PDCA-ympyrä (kuva 4) on erinomainen työkalu jatkuvaan parantamiseen. PDCA-ympyrä sisältää neljä eri vaihetta: plan, do, check, act eli suunnittele, toteuta, tarkasta, ja korjaa. Demingin periaatteena on, että liiketoiminnassa asiakkaiden tarpeiden täyttäminen ja niiden ylittäminen kuuluu jokaisen työntekijän tehtäviin. Asiakkaalla hän tarkoittaa tuotantolinjan tai yritysprosessin jokaista henkilöä tai vaihetta. Asiakkaalle pitää pystyä toimittamaan juuri oikea tuote juuri oikealla hetkellä. Lisäksi tärkeää on omaksua systemaattinen lähestymistapa ongelmanratkaisuun. Parannuksia on pystyttävä tekemään niin pieniin kuin suuriinkin ongelmiin. Tämä vaatii yksilöiltä yhteistyö-, ongelmanratkaisu- ja tiimityötaitoja. Yksilöiden on pystyttävä tehokkaaseen työskentelyyn ja avoimeen keskusteluun ryhmissä sekä dokumentoida ja parantaa prosesseja, koota ja analysoida tietoa. Malli antaa vastuuta työntekijälle itselleen ja opettaa itseohjautuvaa johtamista vertaisryhmässä. Ryhmän on päästävä yhteisymmärryksen ennen päätösten toteuttamista. (Liker 2008, 22-23.)



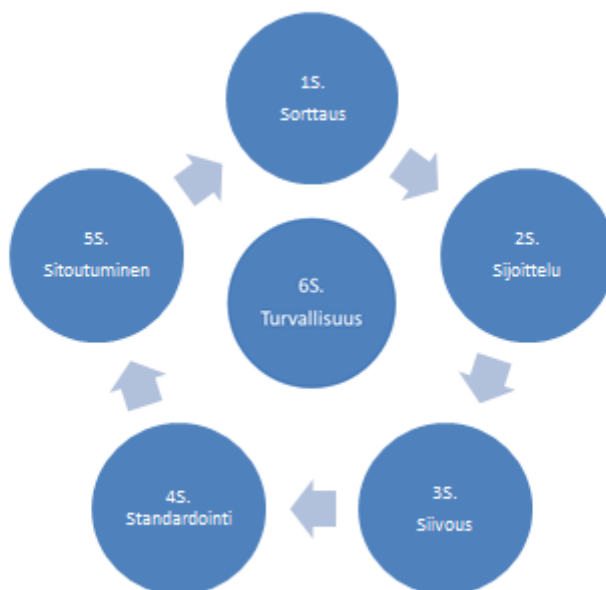
Kuva 4. Demingin ympyrä (Rocla Oy:n koulutusmateriaali 2017)

## 4 5S+1S-MENETELMÄ

Väisäsen (2013) mukaan 5S on japanilaisen Hiruyoki Hiranon kehittämä viisiportainen työalueen tai työpisteen organisointimenetelmä. Menetelmällä päästään eroon kaikesta tarpeettomasta ja työalue saadaan järjesteltyä toimivammaksi. 5S-menetelmä mielletään usein vain yksittäisenä siivousprojektina, mutta se pitäisi ymmärtää jokapäiväiseksi omaan työhön kuuluvaksi toimintamalliksi. Menetelmä on sovellettavissa niin toimistoon kuin tuotantotiloihinkin. Menetelmässä keskeisintä on, että työpisteeltä poistetaan kaikki ylimääräinen ja turha pois. Tarpeelliset tavarat ja välineet järjestellään ja työalue puhdistetaan. Sovitut menetelmät standardisoidaan, eli määritellään ja vakioidaan, ja menetelmiin sitoudutaan koko organisaation voimin.

Väisäsen (2013) mukaan 5S koostuu viidestä eri vaiheesta, jotka tulevat japaninkielen sanoista Seiri (sorttaus), Seiton (sijoittelu), Seiso (siivous), Seikutze (standardointi) ja Shitsuke (sitoutuminen). Menetelmän käyttöönotto johtaa myös niin sanotun kuudennen ässän hyötyjen saavuttamiseen. Sen vuoksi menetelmää voidaan kutsua 5S+1S-menetelmäksi (kuva 5). 6S tarkoittaa turvallisuutta (Safety). Järjestyksessä ja siistinä oleva työympäristö onkin huomattavasti turvallisempi työskennellä epäsiistiin ja sekavaan ympäristöön verrattuna. Kaiken kaikkiaan 5S-menetelmällä on tarkoitus tehdä hukasta näkyvää, jotta se on mahdollista tunnistaa ja poistaa.

5S-menetelmä soveltuu käytettäväksi monelle alalle ja erilaisissa työympäristöissä. 5S-menetelmää on Väisäsen (2013) mukaan sovellettu esimerkiksi sairaaloissa ja pelastuslaitoksen ajoneuvoissa. Tässä tutkielmassa keskitytään Rocla Oy:n tuotannon kehittämiseen ja jatkossa menetelmän osa-alueita tarkastellaan kyseisen yrityksen näkökulmasta.



Kuva 5. 5S+1S-menetelmän vaiheet.

#### 4.1 1S Sorttaus

5S-menetelmän ensimmäinen vaihe on sorttaus, eli kaiken turhan karsiminen pois työpisteeltä, joita ei tarvita jokapäiväisen työn suorittamiseen (Väisänen 2013; Roclan koulutusmateriaali 2017). Hyvänä ohjeena voidaan pitää poistettavan työkalun tai materiaalin osalta, että jos sitä ei tarvitse seuraavan 30 päivän aikana, se voidaan poistaa työpisteeltä. Tämä periaate on avainasemassa sorttausvaiheessa. (Teknologiateollisuus 2001) Turhia tarvikkeita voivat olla esimerkiksi jiggit, ylimääräiset tai rikkoutuneet työkalut, hyllyt, huonekalut jne. (Rocla Oy:n koulutusmateriaali 2017).

Sorttausvaiheen valmistelussa määritellään karensialue, johon työpisteeltä pois karsitut työkalut ja materiaalit tuodaan tietyksi määrääjäksi. Sorttauksen merkittävä apuväline on punalappu, jolla merkitään kaikki työpisteeltä poistettava materiaali. Punalappuun määritellään kuka merkitsi, mikä se on, milloin merkittiin ja kohdepaikka mistä se on peräisin (Rocla Oy:n koulutusmateriaali 2017).

#### 4.2 2S Sijoittelu

Sijoitteluvaiheessa järjestetään kaikki paikalleen ja paikat kaikelle (Väisänen 2013; Rocla Oy:n koulutusmateriaali 2017). Määritellään visuaalisuutta apuna käyttäen työpisteessä tarvittaville työkaluille, välineille ja materiaaleille omat paikat, joihin ne palautetaan käytön jälkeen (Teknologiateollisuus 2001).

Työpisteessä jokapäiväisessä käytössä olevat työkalut ja materiaalit sijoitellaan käden ulottuville ergonomia huomioon ottaen. Harvemmin tarvittavat, esimerkiksi kerran viikossa tai kuukaudessa, tarvittavat välineet sijoitellaan tarvittaessa kauemmas työpistettä.

Työkalujen sijoitteluun on hyvä käyttää työkalutaulua, koska pöytätasolle pääse helposti kerääntymään ylimääräistä ja työpisteelle kuulumatonta tavaraa. Työkalutaulut vapauttavat myös lattiapinta-alaa, eivätkä piilota ongelmia. Liikuteltavat työkalutaulut helpottavat myös puhtaanapitoa. Työkalujen paikkojen määrittämiseen on työkalutauluun hyvä merkitä työkaluille ääriviivat tai varjokuvat. Lattialle merkataan materiaaleille ja tarvittaville tarvikkeille omat ruudut, jotta kaikelle on oma paikkansa (Rocla Oy:n koulutusmateriaali 2017).

#### 4.3 3S Siivous

Siivousvaiheessa työalueen lattiat, työkalut ja -välineet sekä laitteet puhdistetaan (Väisänen 2013). Sorttaus- ja sijoitteluvaiheen jälkeen, kun kaikki turha on poistettu ja tarvittaville välineille ja materiaaleille määritelty omat paikat, on työpisteellä mahdollista järjestää toimiva ja säännöllinen puhtaanapito (Rocla Oy:n koulutusmateriaali 2017).

Puhtauden ylläpitoon on hyvä selvittää syyt, mitkä aiheuttaa siivous tarvetta. Lian aiheuttajia voivat olla esimerkiksi työstölastut, pöly, pakkausmateriaalit ja öljyvuodot. Pohditaan voidaanko esimerkiksi pakkausmateriaaleilla estää roskien kerääntymistä. Korjataan mahdolliset öljyvuotojen aiheuttajat (Rocla Oy:n koulutusmateriaali 2017).

#### 4.4 4S Standardointi

Väisänen (2013) mukaan standardointi liittyy kolmeen ensimmäiseen vaiheeseen, mutta sijoittelu ja siivousvaiheiden ylläpitoa varten se on tärkeimmässä roolissa.

Standardoimalla määritellään miten aikaisempien vaiheiden toiminnot tulisi toteuttaa. Sijoittelun ylläpidon kannalta määritellään yhtenäiset merkinnät jolla merkitään materiaalien paikat lattioille, kaappeihin ja hyllyihin. Siisteys tason ylläpitoa varten määritellään säännölliset siivousvuorot, mitä siivotaan päivittäin, kerran viikossa tai muutaman kerran vuodessa sekä laitteiston säännöllinen kunnontarkastus (Rocla Oy:n koulutusmateriaali 2017).

#### 4.5 5S Sitoutuminen

Sitoutumalla saadaan ylläpidettyä neljän edellisten vaiheiden saavutetut tasot. Sitoutumisvaihe vaatii onnistuakseen koko henkilöstön täydellisen panostuksen, ylintä johtoa myöden. Muuten on mahdollista, etteivät muutkaan vaiheet toimi (Väisänen 2013).

Sitoutumisen yksi osa-alue on auditointi. Sitä varten suunnitellaan konkreettiset auditointilistat, joilla työpisteen siisteyttä pystytään seuraamaan. Auditointitulokset asetetaan työalueelle kaikkien nähtäville. Tästä vaiheesta vastaa osaston 5S-vastaava, osaston työnjohtaja ja työntekijöiden edustajat. Vaihetta ylläpidetään viikoittaisissa tai kuukausittaisissa palavereissa. Pyrkimys kuitenkin on, että työntekijät itse pystyvät arvioimaan työpisteen siisteyden tai siihen liittyviä kehitystarpeita ja toimimaan niiden vaatimalla tavalla. Auditointijärjestelmä sitouttaa koko yrityksen henkilöstön saavutettujen parannusten ylläpitoon ja jatkuvaan parantamiseen. Säännölliset auditoinnit, joista nähdään poikkeamat ja niiden analysointi sekä standardien ja työtapojen jatkuva kehittäminen edesauttavat siis viidennen sitoutumisvaiheen toteutumista. (Rocla Oy:n koulutusmateriaali 2017, Teknologiateollisuus 2001, 14-15, 18-19.)

#### 4.6 6S Turvallisuus (safety)

Järjestelty ja siisti työympäristö takaavat turvalliset työskentelyolosuhteet. 5S toteutuksen yhteydessä mahdollisesti huomattavat laiteviat, öljyvuodot, turvallisuuden liittyvien merkintöjen parantaminen ja esimerkiksi sammutusvälineiden uudelleen sijoittelu parantaa työturvallisuutta (Väisänen 2013; Rocla Oy:n koulutusmateriaali 2017).



## 5 5S ROCLA OY:SSÄ

Tavoitteena oli ottaa käyttöön Lean-menetelmän (Modig & Åhlström, 2016; Liker, 2008) mukaisen 5S-työkalun toimintamalli (Teknologiateollisuus 2001; Rocla Oy:n koulutusmateriaali 2017) Rocla Oy:n tuotantotehtaalla. Tehtaalla oli aikaisemmin ollut käytössä toimintamallista se osa, jolla pidetään yllä siisteyttä. Nyt käyttöön haluttiin ottaa menetelmän muutkin osa-alueet.

Menetelmän avulla oli pyrkimys saada työpisteistä yhdenmukaisia, siistejä sekä paremmin toimivia. Lisäksi oli tarpeen helpottaa työntekoa kasvaneen tilauskannan johdosta sekä saada työmenetelmät standardoitua. Tarkoituksena oli myös parantaa tehtaan yleissiisteystä. Näiden myötä myös työturvallisuus parantuisi.

### 5.1 Lähtötilanne

5S-menetelmä oli ollut Rocla Oy:ssä käytössä aikaisemmin, mutta siihen ei panostettu riittävästi. Lähtökohtia tarkasteltaessa löytyi asioita, joista Rocla Oy:n Järvenpään toimipiste on hyötynyt, mutta paljon löytyi vielä parannettavaa. Hyvässä järjestyksessä olevia työpisteitä oli jo olemassa, mutta standardointi ja valvonta puuttuivat.

Ensimmäisenä oli tärkeintä kunnollinen 5S-menetelmän perehdytys koko henkilökunnalle. Koulutusta pohdittaessa päädyttiin ulkopuoliseen kouluttajaan, sillä operatiivisella henkilöstöllä ei olisi ollut riittävästi aikaa syventyä koulutusmateriaalin luontiin. Myös monesti ulkopuolisen kouluttajan vakuuttavuus ja kokemukset muista tuotantoympäristöistä antavat esimerkkien kautta paremman ymmärryksen 5S:n olemukseen.

Tarjouskilpailun ja kattavimman koulutussisällön perusteella ulkopuoliseksi kouluttajaksi valikoitui Amiedu, joka on ammatillinen aikuiskoulutuskeskus. Koko projektin suunnitteluun ja toteuttamiseen varattiin aikaa neljä kuukautta.

### 5.2 Pilottikohde

Aluksi valittiin pilottikohde, johon projektia lähdettiin toteuttamaan vaihe kerrallaan. Pilottikohteeseen oli siis tarkoitus suorittaa 5S-menetelmän kaikki työvaiheet yksi kerrallaan. Pilottihankkeen aikana opeteltiin käyttämään menetelmää sekä huomioimaan kehitettävää omasta ja muiden tekemisestä, minkä jälkeen 5S-menetelmä oli tarkoitus jalkauttaa muualle tuotantoon.

Pilottikohteen toteuttamiseen määriteltiin oma työryhmä, johon kuului tehdaspäällikkö, osaston työnjohtaja, prosessi-insinööri, opinnäytetyöntekijä ja pilottikohteen työntekijät. Opinnäytetyön tekijällä oli päävastuu projektin suunnittelusta ja toteuttamisesta. Toimihenkilöt olivat ohjaajina ja neuvonantajina. Työntekijät avustivat projektin toteuttamista oman työnsä näkökulmasta.

Projektin läpivientiin varattiin aikaa neljä kuukautta. Ensimmäisen kahden kuukauden aikana määriteltiin pilottikohde sekä koulutuksen pitäjä. Aikataulua seurattiin säännöl-

lisillä kokouksilla. Pohjana oli tarkoitus käyttää Gantt-kaaviota, jolla voidaan seurata eri vaiheita ja niissä edistymistä esimerkiksi viikoittain.

Pilottikohteeksi määriteltiin sähköisten vastapainotrukkien kokoonpanolinjan neljä ensimmäistä työpistettä. Näissä työpisteissä valmistetaan Luna Kai -mallin trukkeja. kohteen työpisteet sijaitsevat tuotantolinjan vieressä. Työalueella työskentelee kolmesta viiteen asentajaa. Työpisteissä suoritetaan asennustehtäviä ennen kuin runko nostetaan tuotantolinjalle:

- Ensimmäisen työpisteen työvaiheet sisältävät konekortin lukemista. Työpisteellä kiinnitetään hydraulikkapumppu trukin runkoon. Etuakselit ja ajomoottorit kiinnitetään aluksi jigiiin eli moottorin asennustelineeseen, minkä jälkeen runko nostetaan jigien päälle ja etuakselit kiinnitetään runkoon. Tämän jälkeen ensimmäiset työvaiheet ovat valmiita ja trukin runko valmis siirtoon toiselle työpisteelle.
- Toisella työpisteellä suoritetaan trukin kolmipyöräisen taka-akselin esikokoonpano ja taka-akselin kiinnitys. Lisäksi työpisteellä trukkiin kiinnitetään esikokoonpantu nelipyöräisen trukkimallin taka-akseli.
- Kolmannella työpisteellä suoritetaan trukin vastapainon esikokoonpano. Vastapainon esikokoonpanossa asennetaan ohjaus- ja ajosäätimet ja niiden kaapelit sekä tarvittavat laitetarrat. Tämän jälkeen varusteltu vastapaino kiinnitetään trukin runkoon.
- Neljännellä työpisteellä asennetaan ohjaus- ja ajomoottoreiden kaapelit sekä trukin pääjohtosarja. Tässä työpisteellä on käytössä kahdet saksinostimet. Saksinostimet ovat hyvän työergonomian kannalta tärkeitä.

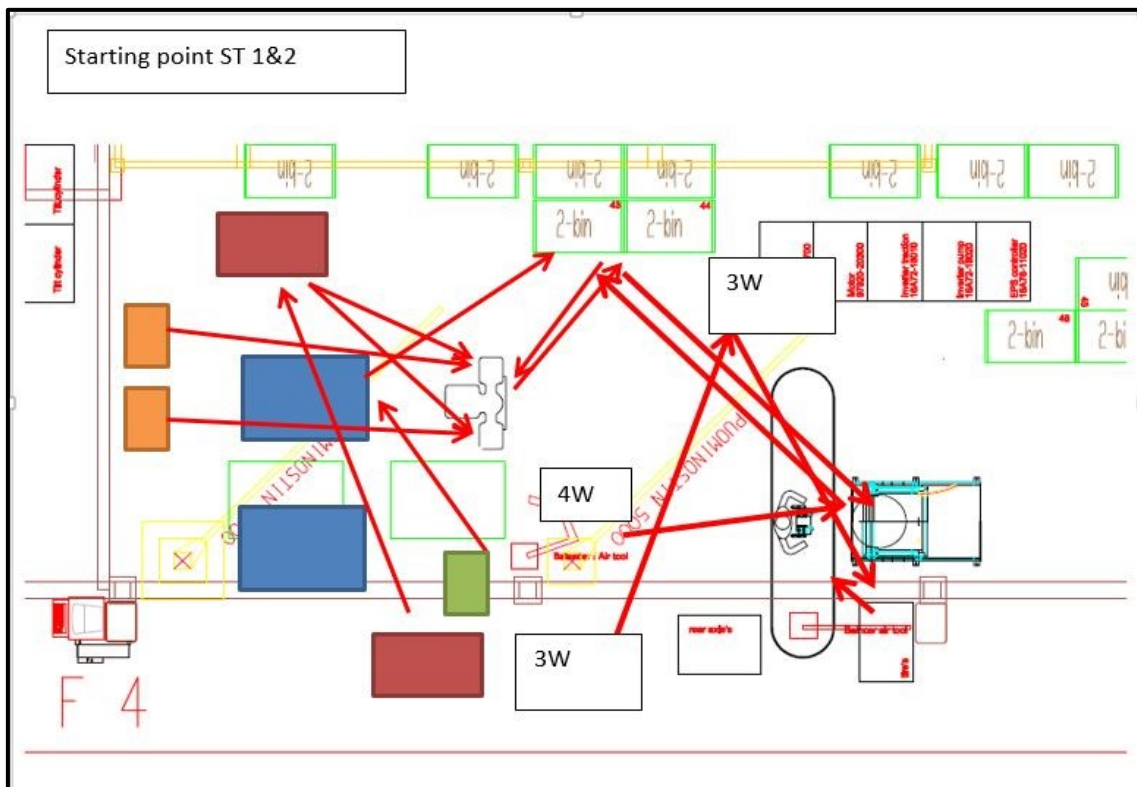
### 5.3 5S Käyttöönotto

Amiedu järjesti Lean Six Sigma ja 5S+1S koulutuksen 5S-menetelmän käyttöönottamista varten. Koulutuspäivät pidettiin keväällä ennen projektin aloittamista ja ne järjestettiin tuotannon henkilökunnalle noin 30 henkilön ryhmissä. Koulutukseen varattiin aikaa kaksi tuntia ryhmää kohden. Koulutus piti sisällään kattavan paketin Lean Six Sigma menetelmästä sekä 5S+1S-menetelmästä. Kuudennella S:llä tarkoitetaan työturvallisuutta ja siitä voidaan sanoa, että se saadaan kaupan päälle 5S-projektissa. Pilottiprojektin henkilöstölle järjestettiin 5S-menetelmän jokaisen S-vaiheen koulutus ennen kunkin vaiheen käyttöönottoa.

Jokaisen S-vaiheen aluksi pilottialue auditointiin 5S-auditointilomakkeen mukaisesti. Auditoinnin jälkeen pilottikohteessa valokuvattiin työpisteet, jotta saatiin vertailumateriaalia kehityksestä. Tämän jälkeen haastateltiin asentajia sekä havainnoitiin omia näkemyksiä tuotannosta ja työpisteistä löytyvistä Lean-menetelmän mukaisista hukka-

kohdista. Lisäksi havainnoitiin muita kehityskohteita. Aineistoa varten haastateltiin tuotannon toimihenkilöitä ja työntekijöitä. Havainnointi- ja haastattelukertoja oli useita. Ensimmäisellä havainnointikerralla tarkasteltiin pilottihankkeen aluetta kokonaisuutena. Myöhemmillä havainnointikerroilla tarkasteltiin työntekijöiden työpisteiden välisiä ja sisäisiä kulkureittejä (ristiin kulkemista) kaikilla työpisteillä. Tämän jälkeen pohdittiin mahdollisia työpisteiden järjestelyvaihtoehtoja (layout) ja sitä, olisiko niitä mahdollista toteuttaa. Työntekijöiden haastattelut ja omat havainnot muodostivat kokonais kuvan kehityskohteista.

Pilottikohdetta tutkittaessa löytyi runsaasti Lean-menetelmän mukaisia hukkia. Aluksi työpisteiden layoutiin tehtiin niin sanottu spagettikaavio (kuva 6). Spagettikaaviosta oli helppo havaita miten paljon ristiin kulkemista sekä ylimääräistä komponenttien siirtelyä kaikilla työpisteellä oli. Lisäksi havaittiin, että ensimmäisessä työpisteessä seitsemästä hukasta löytyi viittä erilaista hukkaa. Ylituotanto ja ylikäsittely olivat käytännössä ainoat hukat joita tässä tapauksessa ei syntynyt.



Kuva 6. Työpisteiden ristiin kulkemiset on osoitettu punaisella nuolella.

Rocla Oy:ssä tehtiin seuraavat havainnot Lean-menetelmän mukaisista hukista sekä niihin liittyvistä parannusehdotuksista:

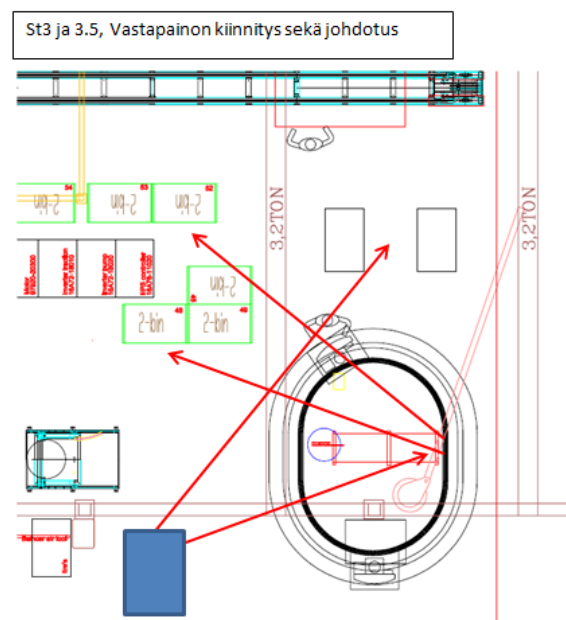
- Työkaluille ei ole selkeitä merkittyjä paikkoja. Työkaluja säilytetään useammassa eri paikoissa työpisteillä, jolloin turha etsiminen ja hakeminen aiheuttavat hukkaa.
- ➔ Työkaluille tulisi merkitä selkeät pysyvät sijainnit loogisesti kunkin työpisteen tarpeiden mukaisesti. Lattiaan merkataan

työkalutaulujen, komponenttien ja roska-astioiden paikat. Merkitsemiseen olisi hyvä käyttää esimerkiksi lattiateippiä.

- Pyörällinen työkalutaulu mahdollistaisi työkalujen helpon siirtämisen asennuspisteelle.
  - Turhien työkalujen ja välineiden karsiminen pois työpisteiltä sekä työkalujen paikkojen selkeä merkitseminen työkalutau luun loisi järjestelmällisyyttä ja helpottaisi työkalujen löytämistä.
- Ensimmäisellä työpisteellä hukkaa aiheuttaa nelipyöräisen trukkimallin ohjauspumpun komponentin turha kuljettaminen. Asentajan täytyy hakea kyseisen mallin ohjauspumpun komponentti keräilylaatikosta ja toimittaa se hydrauliiikan esikokoonpanijalle. Valmis ohjauspumppu tuodaan takaisin ensimmäiselle työpisteelle, josta se laitetaan rungon mukana kulkemaan neljänteen asennuspisteeseen jossa se kiinnitetään runkoon johdotuksen jälkeen.
    - Keräily voisi viedä pumppuun tarvittavan komponentin hydrauliiikatyöpisteelle. Hydrauliiikka-asentaja voisi viedä valmiin ohjauspumpun suoraan neljänteen asennuspisteeseen.
  - Myös työpisteen osien järjestely on epälooginen, jolloin osien toimittaminen työpisteelle hankaloituu. Esimerkiksi trukin runko täytyy siirtää pois työpisteeltä, jotta ajomootorit saadaan tuotua työpisteelle ja tämän jälkeen runko siirretään takaisin omalle paikalleen. Tästä syntyy paljon ylimääräistä siirtämistä ja liikkumista. Osien järjestelyyn täytyy suunnitella looginen ratkaisu.
    - Nosturin uudelleen sijoittamisella voitaisiin välttää ajomootto reiden ylimääräinen siirtäminen käytävän puolelta linjalle. Olisi mahdollista sijoittaa myös etuakselit ja hydrauliiikkapumput käytävän puolelle, jolloin trukinkuljettajan olisi helpompi tuoda ne paikoilleen. Asentajan olisi täten helpompi ottaa ne käyttöön.
  - Toisella työpisteellä asentaja käy hakemassa esikoottujen nelipyöräisen trukkimallin taka-akselit sekä hydrauliiikkapumput esikokoonpanosta 1 – 4 kertaa päivässä.

Prosessi-insinööri selvitti asentajalta kuluvan 8 – 30 minuuttia ylimääräistä aikaa joka päivä komponenttien hakuun. Tämä toimintamenetelmä kuitenkin korjattiin ennen kuin tätä 5S-projektia saatiin vietyä läpi. Ratkaisuna sovittiin, että esikokoonpanija tuo komponentit valmiiksi linjapaikalle, jolloin asentajan ei tarvitse niitä hakea. Myös toisella työpisteellä oli turhaa osien siirtelyä, sillä kolmipyöräisen trukkimallin taka-akselit siirrettiin käytävältä työpisteelle. Tässäkin oli suunniteltava järkevä osien sijoittelu.

- ➔ Työvaiheiden siirto esikokoonpanoon vähentäisi siirtelyä ja työvaiheita tuotantolinjan työpisteellä.
  - Kolmipyöräisen mallin taka-akseli tuodaan työpisteelle. Tämä olisi hyvä esikoota esimerkiksi samassa esikokoonpanopisteessä, jossa nelipyöräinen akseli kootaan, jolloin valmiin akselin saisi toimitettua pisteelle kaksi.
- Ensimmäisellä ja toisella työpisteellä on nostoja kaukaa. Esimerkiksi etuakselit on sijoitettu trukin rungon taakse, josta ne täytyy nostaa rungon yli asennusta varten. Mainituilla työpisteillä oli käytössä 2-laatikkojärjestelmä pientarvikkeille. Tässä tapauksessa kummankin työpisteen asentajien tarvitsemia osia oli molemmissa hyllyissä. Näiden hyllyjen sijainti loi siis hukkaa, koska tarvittavat komponentit sijaitsevat eri hyllyissä ja ergonomisesti huonoissa paikoissa.
- ➔ Tarvikehyllyt voisi järjestää loogisesti. Niistä voisi siirtää osat omille hyllyille ja siirtää hyllyt lähemmäksi työpisteitä. Tällä menetelmällä saataisiin hakumatkaa huomattavasti lyhyemmäksi sekä ristiin kävely pois. Kuten layout-kuvan spagettikaa- viosta (kuva 6) näkyy.
- Kolmannella työpisteellä osien sijoittelu on epälooginen, jolloin asentaja joutuu hakemaan vastapainon osia useasta eri paikasta aiheuttaen ristiin kulkemista (kuva 7).



Kuva 7. Työpisteen kolme ristiin kulkeminen on osoitettu punaisella nuolella.

- Varastosta löytyy ylimääräisiä hyllyjä ja trukkeja, jotka eivät ole käytössä. Varastossa on paljon ylimääräisiä laatikoita. Myös varastoseurannassa esiintyy puutteita, sillä esimerkiksi ajomoottoreiden ja etuakseleiden määrien seuranta perustuu ainoastaan asentajien ja trukkipuskien visuaaliseen havainnointiin. Näin ollen työpisteillä ilmenee osien odottelua ja osapuutteita.
- ➔ Tilaa hyllyihin saataisiin runsaasti lisää karsimalla hyllyistä ylimääräiset ja käyttökelvottomat osat pois ja lisäksi ylimääräisille laatikoille järjestettäisiin varastopaikka muualta.
  - ➔ Ajomoottoreiden, etuakseleiden ja taka-akseleiden tarpeelle työpisteellä olisi syytä käyttää kanban-tyyppistä toimintamallia.

### 5.3.1 Punalappu ja karenssialue

Punalapun (kuva 8) suunnittelu oli ensimmäisiä vaiheita tässä projektissa. Ennen pilotikohteessa aloitettavaa työtä punalapun suunnitteluun oli hyvin aikaa. Suunnittelu-työhön otettiin mallia internetistä löytyvistä mallipohjista ja pyrittiin suunnittelemaan se sen pohjalta vastaamaan Rocla Oy:n tarpeita. Punalapun täytöstä laadittiin myös oma ohje, jossa oli tarkemmin selitetty mitä punalappuun merkattaisiin. Tämän lisäksi oli tarpeellista määrittellä karsittujen työkalujen ja tarvikkeiden jatkokäsittelijät. Esimerkiksi poistettavien 2-laatikkotuotteiden (kuva 10) osalta oli noudatettava erityistä tarkkuutta.

Tässä yhteydessä määriteltiin myös karenssialue. Alue sijaitsee pilottikohteen lähetyvillä jonne tarpeettomiksi määritellyt työkalut ja muut välineet tuotiin määrääjäksi. Karenssialuetta käytiin kartoittamassa ensimmäisen sorttausviikon jälkeen, jolloin samalla määriteltiin kenen vastuulla minkäkin materiaalin tai välineen jatkokäsittely on. Lisäksi määriteltiin tulevat aikataulut, joiden mukaan karenssialuetta käytiin kartoittamassa.

**5S**

NIMI: \_\_\_\_\_ PVM: \_\_\_\_\_

OSASTO: \_\_\_\_\_

LUOKKA:

TYÖKALU

TOIMISTOVÄLINE

JIGI / APUVÄLINE

KOMPONENTTI

MUU: \_\_\_\_\_

SYY MERKITSEMISEEN:

EI TARVETTA PÄIVITTÄIN

YLIMÄÄRÄINEN

MUU: \_\_\_\_\_

SJOITUS:

KARENSSIALUE

MUU: \_\_\_\_\_

JATKOKÄSITTELYÄ LOPULLIESTA SJOITUSTA VARTEN

NIMI \_\_\_\_\_ PVM \_\_\_\_\_

Kuva 8. Punalappu

### 5.3.2 1S Sorttaus

Sorttausvaiheessa karsittiin työpisteiltä työvälineet (kuva 9), jotka eivät olleet käytössä. Tämän jälkeen käytiin läpi 2-laatikkohyllyt (kuva 10), joista karsittiin hyllyihin kuumattomat osat. Karsiminen suoritettiin työpisteittäin järjestyksessä. Käyttöön jäävien tarvikkeiden kappalemäärät tarkistettiin ja määriä pienennettiin menekin mukaan. Kaikki työpisteiltä karsitut työkalut ja välineet siirrettiin karenszialueelle, jossa ne odottivat kaksi viikkoa jatkokäsittelyä.





Kuva 9. Ensimmäisen työpisteen pois karsitut työkalut

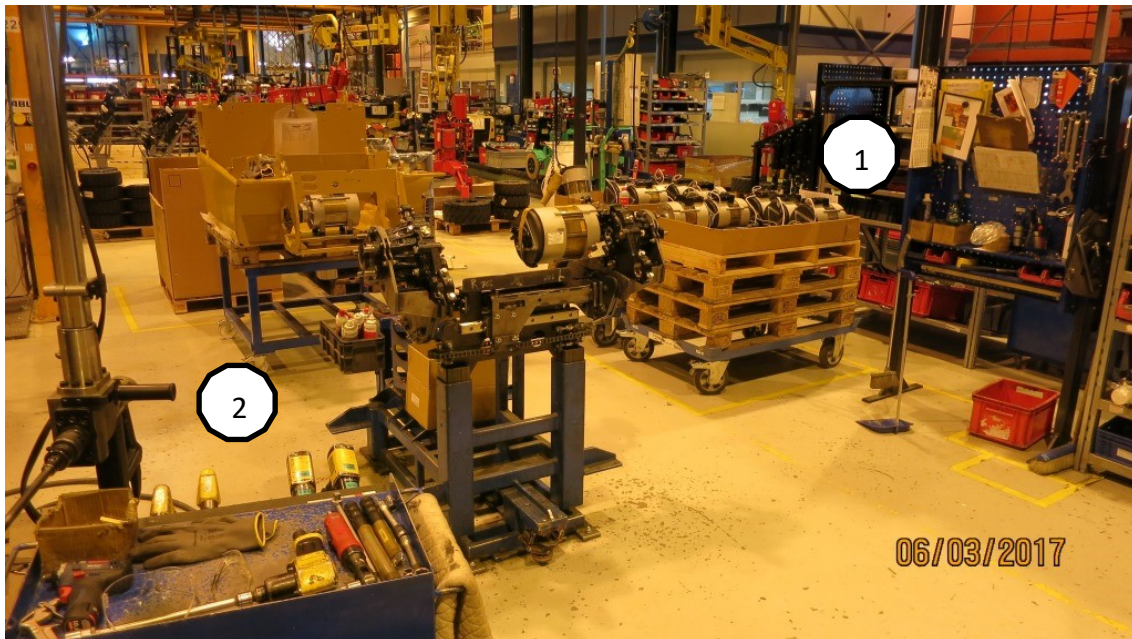


Kuva 10. Ensimmäisen ja toisen työpisteen 2-laatikkohyllyistä pois karsitut materiaalit

Ensimmäiseltä työpisteeltä löytyi odotettua enemmän ylimääräisiä työkaluja ja välineitä, joita oli kerääntynyt työkalutason alalaatikkoon. Osalle näistä ei ollut käyttöä ollenkaan. Toisella työpisteellä oli vain muutamia ylimääräisiä työkaluja tai välineitä. Osa toisen työpisteen työkaluista kuitenkin sijaitti ensimmäisellä työpisteellä. Kolmannella työpisteellä oli myös runsaasti ylimääräisiä työkaluja, joita karsittiin pois. Neljäs työpiste oli karsinnan kannalta haasteellinen, koska pilottikohteen ulkopuolisen työpisteen työkaluja oli neljännen työpisteen kanssa samassa työkalutaulussa ja työkalulaatikossa. Pilottikohteen ulkopuolisen työpisteen työkaluille ei tässä vaiheessa tehty mitään. Ensimmäiseltä työpisteeltä poistettiin kiinteä työkalutaulu sekä työkalutaso (kuva 11). Myös kolmannelta työpisteeltä poistettiin työkalutaulu ja -taso. Neljännelle pisteelle jäi vielä työkaluvaunu, joka tulisi poistaa myöhemmin. Kolmannelta työpisteeltä oli vielä



tarkoitus poistaa vastapainon kaapelit ja siirtää ne varastoon, josta niitä tuotaisiin työpisteelle tarpeen mukaan. Näin työpisteelle saataisiin lisää tilaa.



Kuva 11. Ensimmäisen työpisteen työkalutaulu (1) ja työkaluvaunu (2).

### 5.3.3 2S Sijoittelu

Sijoitteluvaiheessa pyrittiin sijoittelemaan työkalut ja osat mahdollisimman lähelle asennuspistettä. Työkalut sijoitettiin työpisteittäin omille työkalutauluille. Työkalutaulu oli erittäin hyvä, koska siihen saatiin kaikki tarpeelliset työkalut selkeästi näkyville. Tällöin oli myös mahdollista havaita puuttuvat työkalut helposti. Eikä työkalutaulussa olisi ylimääräisiä tasoja, joihin voisi kerääntyä ylimääräisiä tavaroita.

Aluksi kaikki työpisteellä tarvittavat työkalut laitettiin vanerilevylle ja työkalutaulun koko mitoitettiin sopivaksi (kuva 12). Sijoitteluvaiheessa haettiin välineitä karensista, jos tässä vaiheessa huomattiin puutteita. Esimerkiksi erikokoisten hylsyjen osalta havaittiin puutteita ensimmäisellä työpisteellä. Lisäksi joitain työkaluja korvattiin paremmin työhön soveltuvilla välineillä.



Kuva 12. Ensimmäisellä työpisteellä tarvittavat työkalut.

Ensimmäiselle työpisteelle päätettiin kokeilla siirrettävää työkalutaulua (kuva 13) aiemmin poistetun taulun sijasta. Tämä osoittautui hyväksi ratkaisuksi, koska se saatiin siirrettyä tarpeen mukaan. Muilla työpisteillä voitiin hyödyntää kiinteitä työkalutauluja, koska asennuspisteet olivat lähellä työskentelyaluetta. Neljännen työpisteen työkalutaulua muokattiin paremmin tarpeisiin soveltuvaksi. Työkalutaulusta muokattiin yhden työvaiheen tarpeeseen pienempi taulu, jonka saa trukin runkoon. Tällöin työvaiheen työkalut olivat lähellä tarvittavan ajan. Työvaiheen jälkeen pienempi työkalutaulu palautettiin takaisin paikalleen työpisteen työkalutauluun (kuva 14).



Kuva 13. Ensimmäisen työpisteen uusi työkalutaulu.

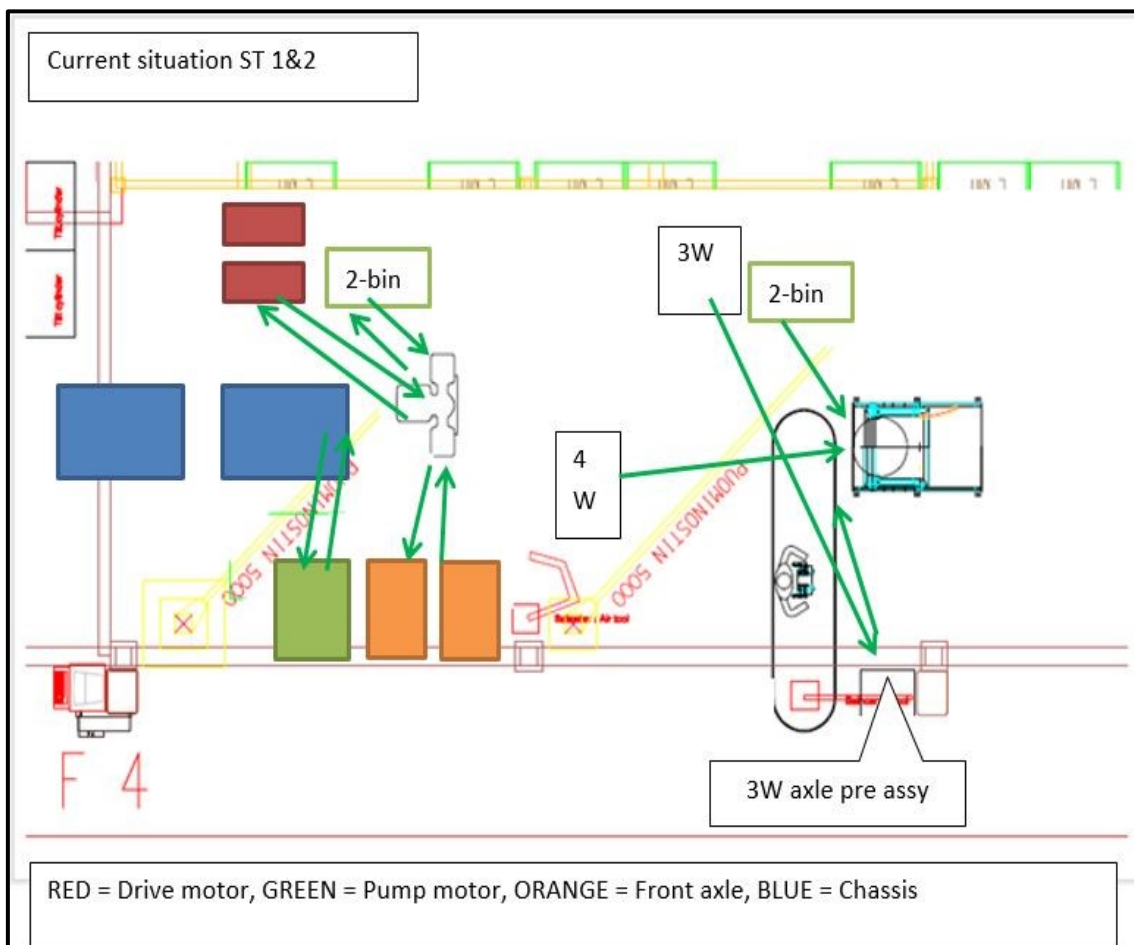


Kuva 14. Pienempi työkalutaulu.

Ensimmäisellä ja toisella työpisteellä pohdittiin myös nostureiden paikkojen vaihtoa, jotta ajomootorit, etuakselit ja hydraulikkapumput voitaisiin siirtää työpisteen suunnaisesti. Nostureiden siirto osoittautui kuitenkin kalliiksi ja työlääksi saavutettaviin hyö-



tyihin nähden. Ensimmäisellä työpisteellä etuakselit ja hydraulikkapumput saatiin sijoiteltua neljän eri sijoitteluvaihtoehdon jälkeen kuitenkin työpisteen suuntaisesti nosturia siirtämättä (kuva 15). Näin työpisteen logistiikka saatiin sujuvammaksi, vaikka ajomoottorit jäivät aiemmalle paikalleen. Ajomoottorit käännettiin käytävään nähden pitkittäin niin, että trukkikuski pystyy jatkossa tuomaan ja hakemaan lavan suoraan siirtelemättä muita tavaroita. Samalla ensimmäisellä pisteellä sijainnut tietokone siirrettiin työpisteen toiselle puolelle, koska tietokoneen sijainti osoittautui työturvallisuusriskiksi. Toisella työpisteellä sijaitsevat pakkasakselit siirrettiin ulkovarastoon vähaisen menekin takia ja tällä saatiin tilaa työpisteelle.



Kuva 15. Työpisteet 1 ja 2 materiaalin uudelleen sijoittelun jälkeen.

Ensimmäisen, toisen ja kolmannen työpisteiden 2-laatikkohyllyihin vaihdettiin laatikoiden hyllypaikat ja järjestys käyttötarpeen mukaiseksi (kuva 16). Laatikoiden kokoja muokattiin tarpeen mukaan ja hyllyihin lisättiin työpisteellä tarvittavia osia. Ensimmäisen ja toisen työpisteen hyllyt siirrettiin lähemmäksi työpisteitä. Tavarat sijoiteltiin hyllyihin siten, että kunkin työpisteen omassa hyllyssä oli kyseisen pisteen tarvitsemat osat ja tarvikkeet. Laatikkohyllyjen paikkojen muutos mahdollisti aiempaa toimivamman hyllyjen täytön. Aiemmin hyllyt täytettiin etukautta, mutta jatkossa täyttö onnistuu takakautta. Kolmannella työpisteellä 2-laatikkohyllyihin saisi vielä lisää tilaa yhdistämällä hyllyjen sisältöä. Pisteellä kokeiltiin kerätä kaikki vastapainon tarvittavat osat yhteen keräilylaatikkoon, mutta laatikosta tuli liian painava (n.40kg), joten kokeilua ei voitu toteuttaa. Toinen vaihtoehto vastapainon osien sijoitteluun olisi läpivirtaushylly, johon tuotaisiin säätimet ja kolmipyöräisen trukkimallin ohjausmoottori omille paikoil-

leen ja keräilylaatikkoon ainoastaan kaapelit ja johtosarja. Kaapeleiden sijoittamiseen laatikossa pitäisi kuitenkin kehittää parempi ratkaisu, sillä laatikossa oli useita samankaltaisia erimallisia kaapeleita, jolloin asentajan oli hankala löytää oikea kaapeli.

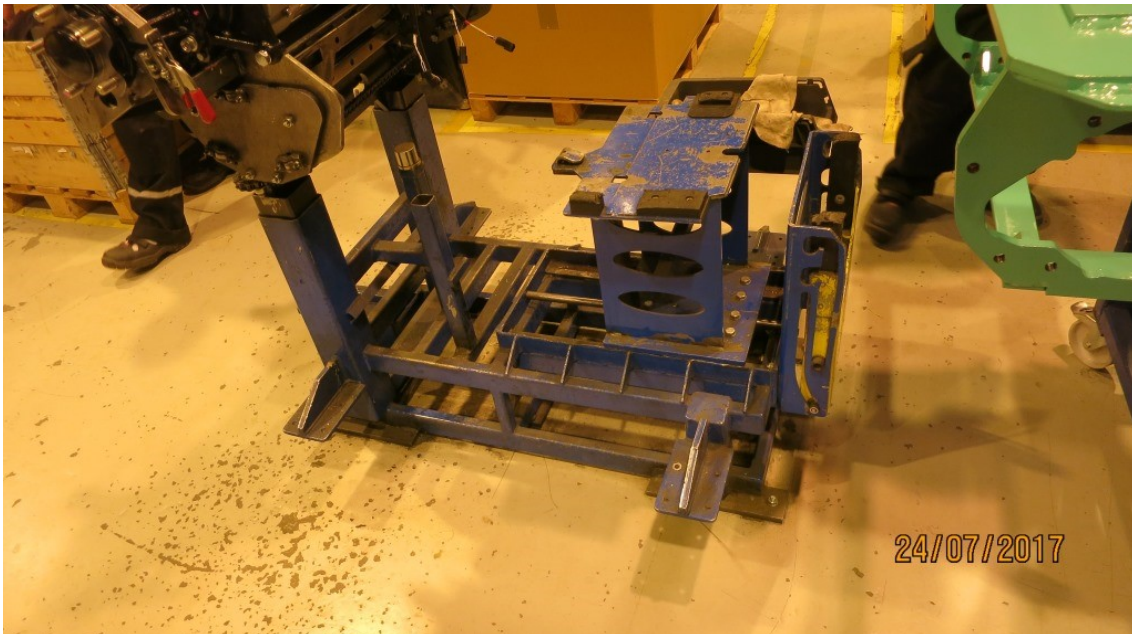


Kuva 16. Kuvassa on toisen työpisteen 2-laatikkohylly uudelleen järjestettynä sekä uusilla laatikoilla.

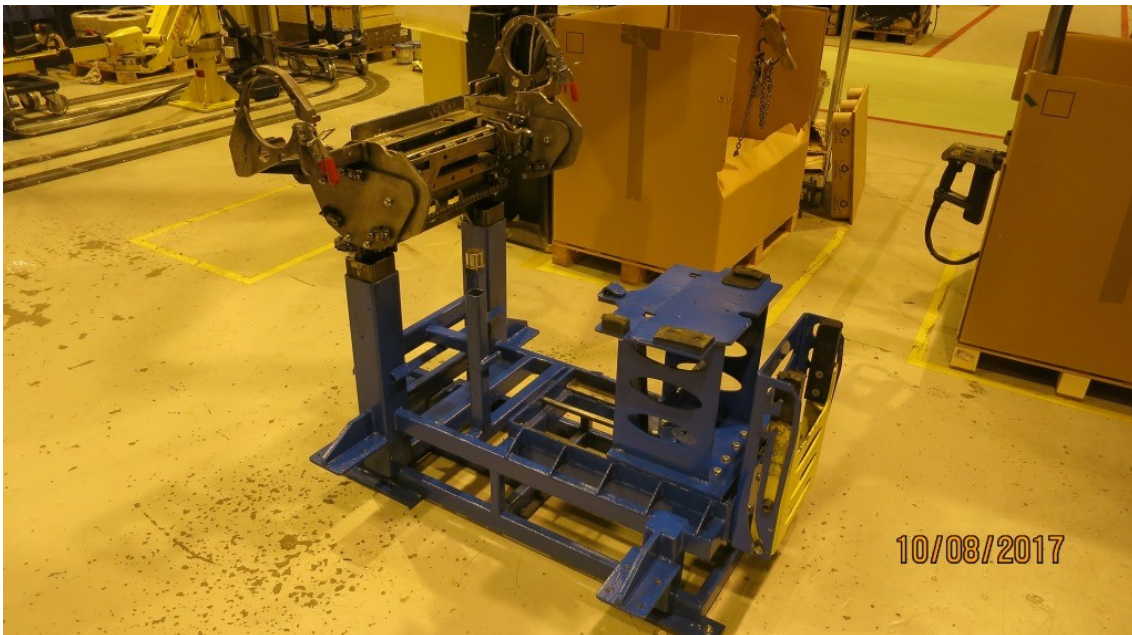
Sijoittelun jälkeen lattiamerkinnät uusittiin ja vanhoja merkintöjä poistettiin. Osa maalatuista merkinnöistä jouduttiin poistamaan maalaamalla ne lattian väriseksi. Keltaisella merkittiin materiaalin paikat ja sinisellä materiaalin syöttö. Teippi osoittautui helpoksi vaihtoehdoksi merkitä paikat. Teippi kuluisi nopeammin, mutta olisi maaliin verrattuna helpompi uusida. Mikäli paikkoja vaihdettaisiin, teippaukset olisi helppo poistaa.

#### 5.3.4 3S Siivous

Siivousvaiheessa jokaiselle työpisteelle määriteltiin tarvittavat siivousvälineet ja niiden säilytyspaikat. 2-laatikkohyllyistä otettiin laatikot pois siivouksen ajaksi. Hyllyistä pyyhittiin pölyt. Lattiat ja laitteistot pestiin. Suuremmat siivousprojektit päätettiin jättää kesälomien yhteyteen, jolloin toteutus olisi helpompaa. Esimerkiksi ensimmäisen työpisteen jigi (kuva17) otettiin irti lattiasta ja pestiin painepesurilla. Samalla jigi huollettiin ja maalattiin (kuva 18). Ensimmäisen ja toisen työpisteen nostureiden tolpat myös maalattiin, jotta yleisilmettä saatiin parannettua.



Kuva 17. Moottori-jigi ennen maalausta.



Kuva 18. Moottori-jigi maalauksen jälkeen.

### 5.3.5 4S Standardointi

Standardointivaiheessa listattiin työpisteellä kaikki käytössä olevat työkalut ja asennuspisteiden kustakin työvaiheesta laadittiin prosessikaavio. Työpisteiden siivoukset suunniteltiin siivouslistaan. Siivouslistaan laadittiin suunnitelma päivittäisistä, viikoittaisista ja pidemmän aikavälin siivoustoimenpiteistä.

Lattiamerkinnät toteutettiin seuraavasti:

- vihreä pohja punaisilla reunoilla olisi pääkäytävä, jossa voisi kulkea ilman tarvittavia suojavälineitä
- keltaisilla merkattiin materiaalien paikat

- sinisellä merkattiin materiaalin tuonti työpisteelle

### 5.3.6 5S Sitoutuminen

Sitoutumisvaiheesta saatiin suoritettua auditointi. Kuten Väisänen (2013) tekstissään kuvaa viidennestä vaiheesta, on se menetelmän hankalin ja vaativin vaihe, jotta 5S:n muut vaiheet eivät kaadu. Rocla Oy:ssä, kuten aiemmin todettiin, 5S-menetelmää ei ollut saatu toimimaan. Tästä opittiin, että aikaa ja panostusta tarvittiin lisää. Auditointilistasta kuitenkin oli havaittavissa, että osa sen kohdista oli jo käytössä ja että osassa oli vielä parannettavaa. Ylimmällä johdolla oli myös selkeä käsitys kuinka paljon toteuttaminen vaatisi aikaa ja panostusta, jotta menetelmä saataisiin toimimaan jatkossakin.

### 5.3.7 6S Turvallisuus

Rocla Oy:ssä on panostettu työturvallisuuteen aiemminkin ja se on hyvällä tasolla. Työntekijöillä on saatavilla henkilökohtaisia suojavälineitä, kuten turvakengät, suojalaseja ja kuulosuojaimia. Laitteistoja huolletaan säännöllisesti, nostoapuvälineet tarkastetaan vuosittain sekä uusitaan tarvittaessa.

Työsuojeluorganisaatio järjestää kuukausittain kokouksia, joissa käsitellään tapaturmat ja vaaratilanneilmoitukset. Vuonna 2017 yrityksessä on otettu käyttöön 45 päivän välein pidettävä työsuojelupalaveri työntekijöille, jossa käydään läpi vaaratilanneraportit ja mahdolliset tapaturmat, sekä muita turvallisuuteen liittyviä seikkoja.

Koska yrityksessä työturvallisuuteen oli panostettu jo melko hyvin, pilottikohteeseen riitti vain pienet muutokset. Turvallisuutta parannettiin esimerkiksi sammutusvälineiden ja hätäpoistumistie-opasteiden uudelleensijoittelulla, sekä määrittelemällä henkilökohtaisille suojavälineille omat paikat työpisteittäin.

## 5.4 5S-menetelmän vaikutus hukkiin Rocla Oy:ssä

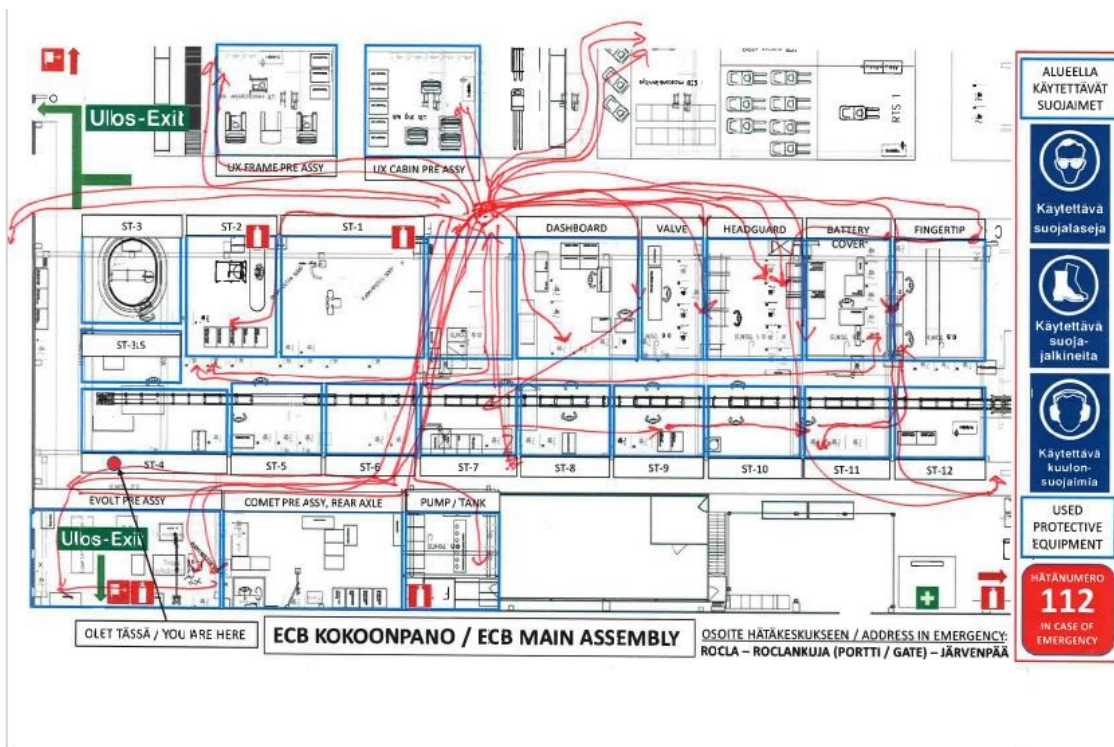
Ensimmäiselle ja toiselle työpisteelle panostettiin koko projektin kannalta eniten aikaa, joten 5S-menetelmän avulla ne saatiin järjestettyä parhaiten. Kolmas ja neljäs työpiste kehittyivät aiempaan verrattuna hyvin, mutta niihin jäi vielä parannettavaa. Työpisteiden järjestelyä tehtiin koko projektin ajan kokeilemalla eri vaihtoehtoja. Layouteja ja muita muutoksia kokeiltiin useaan kertaan. Välillä muutokset onnistuivat kerralla, mutta joitain jouduttiin muokkaamaan useita kertoja. Toisaalta osa ideoista kumottiin kalliina tai ei toimivina. Esimerkiksi ensimmäisellä työpisteellä nosturin siirtäminen olisi mahdollistanut isompien komponenttien laatikoiden sijoittelun samaan riviin. Toteutettu vaihtoehto siitä, että ajomoottorit jätettiin aiemmalle paikalleen, ei kuitenkaan tuottanut ongelmaa trukinkuljettajille, koska työpisteen takana olevalle käytävälle saatiin järjestettyä tilaa. Käytävälle saatu tila helpotti myös muuta logistiikkaa, koska tavaroita ei tarvinnut siirrellä edestakaisin osia ja runkoja tuodessa. Esimerkiksi aiemmin rungot täytyi siirtää tieltä pois kun ajomoottoreita tuotiin työpisteelle ja etuakselit nostettiin työpisteelle rungon takaa, kun nyt ne nostettaisiin rungon vierestä. Samalla työturvallisuusriskit vähenivät.



Ensimmäisellä ja toisella työpisteellä 2-laatikkohyllyjen siirtäminen toi ne lähemmäksi asennuspisteitä ja niiden sijoittelu mahdollisti täyttämisen takaapäin. Lähemmäksi siirtäminen vähensi hakemiseen kuluva hukkaa ja takaapäin täyttö helpotti logistiikkaa. 2-laatikoiden osalta pohdittiin myös keräilijän kannalta mahdollisesti poistettavia hukkia. Varastosta tuli lava 2-laatikoita, jotka keräilijä kävi jakamassa kaikille työpisteille.

Keräilijän työvaiheita seurattiin yksi jakokierros ja samalla piirrettiin spagettikaavio (kuva 19), joka osoitti työvaiheissa ristiin kulkemista. Laatikot kannettiin käsin omille paikoilleen. Välillä siirtomatkat olivat pitkiä ja laatikot painavia. Tähän ehdotettiin linjan aluekohtaista keräilyä. Linja jaettaisiin esimerkiksi neljään alueeseen (kuva 20), jolloin keräily ja jakaminen tapahtuisi alueittain. Trukilla olisi helpompi käydä hakemassa oman alueen lava ja jakaa osat siitä hyllyihin alueittain. Varaston tietojärjestelmä osoittautui kuitenkin hankalaksi tällaisen toteuttamiseen. Keräilyssä päätettiin kokeilla menetelmää, jossa keräilijä lajitteli osat alueittain omille lavoilleen, jonka jälkeen täydet laatikot käytiin jakamassa trukilla. Tämä osoittautui hyväksi ratkaisuksi, koska trukilla pääsi painavampien laatikoiden kanssa lähemmäksi hyllyjä ja näin kantaminen väheni.

Kolmannelle työpisteelle päätettiin kokeilla läpivirtaushyllyä, johon tuotiin vastapainoon asennettavat komponentit. Tällä saatiin 2-laatikkohyllyjä pois työpisteeltä, joka toi työpisteelle lisää tilaa ja helpotti keräilytoimintaa. Läpivirtaushyllyn toimivuudesta saatiin myös positiivisia kokemuksia, joten niitä harkittaisiin mahdollisesti lisättävän tehtaalla muille alueille myöhemmin.



Kuva 19. Keräilykierroksen spagettikaavio.





Kuva 20. Linja jaettuna neljään osaan.

2-laatikohyllyjen laatikoita uudelleen järjestettäessä havaittiin sattumalta yksi syy osapuutuille. Aiemmin osien hyllypaikat eivät vastanneet tietokonejärjestelmän tietoja. Tämä johti siihen, että kun trucki kuitattiin tietokoneella valmiiksi, järjestelmä vähensi truckin osat järjestelmään merkityiltä paikoilta, jotka eivät vastanneet todellisia paikkoja. Väärät tiedot johtivat pääsääntöisesti siihen, että materiaalin väärää materiaalia kuittaantui pois saldoista vääriltä paikoilta. Jokaisella nimikkeellä on oma lukittu hyllypaikkansa ja jos hyllypaikka on väärin, kuluu väärä materiaali kyseiseltä hyllypaikalta. Ongelman korjaamiseksi perustettiin oma työryhmä.

## 6 POHDINTAA

Aikaisempaa kokemusta Lean tai 5S-menetelmistä minulla ei ollut, joten koulutus oli tärkeä työn toteutuksen kannalta. Opiskelin aiheesta myös itsenäisesti esimerkiksi Väisänen (2013) artikkelin avulla. Väisänen kertoi artikkelissaan 5S-menetelmän tärkeyttä paloautoesimerkillä. Siinä hän kuvasi paloautojen varusteiden sijoittelun tärkeyttä. Varusteiden pitää olla oikeilla paikoilla jolloin jokainen miehistön jäsen löytää tarvittavan välineen hätätilanteessa sieltä mistä pitää. Tämä auttoi ymmärtämään menetelmän syvimmän olemuksen.

Rocla Oy:ssä työskennellessäni työpisteet vaihtuivat joitakin kertoja vaikka tein samoja tuotteita, joten työkalujen haku ja järjestely vei oman aikansa ja työn tekeminen oli aluksi hitaampaa. Tämän vuoksi selkeä sijoittelu helpottaisi myös työpisteiden vaihtoja. Kaikki työntekijät olisivat tietoisia työkalujen ja tavaroiden sijoittelusta.

Kaiken kaikkiaan projekti oli mielenkiintoinen ja toi sopivasti haasteita. Koska projekti oli kaikille uutta, päätimme edetä pienin ja yksinkertaisin askelin. Vaikka lyhyt aikataulu aluksi askarrutti, kokonaisuikatauluissa pysyttiin hyvin. Joitain vaiheita ei aina saatu valmiiksi ennen kuin seuraavaa S-vaihetta aloitettiin. Tästä ei koitunut kuitenkaan ongelmaa. Esimerkiksi työkalutaulua jouduttiin odottamaan noin viikko ennen kuin työkalut saatiin järjestettyä.

Pilottiprojekti toteutettiin pääsääntöisesti tuotantoa pysäyttämättä, ja joitain seisauksia lukuun ottamatta tämä sujui ongelmitta. Ennen ja jälkeen projektin vaiheittain pidetyt auditoinnit helpottivat korjaamaan ja kehittämään 5S-menetelmän toteutuksia. Osaston työnjohtajan tuki ja positiivinen asenne sekä työntekijöiden apu ja neuvot olivat tärkeässä osassa projektin onnistumisen kannalta.

Johdolta ja työntekijöiltä saatu palaute oli positiivista. Työpisteistä saatiin turhat materiaalit ja työkalut poistettua, jolla työpisteen yleisilme muuttui siistimmäksi ja työn tekeminen selkeämmäksi. Materiaalien uudelleen sijoittelu helpotti ja nopeutti työn tekemistä niin asentajien kuin logistiikankin osalta. Tämän lisäksi työturvallisuuden voidaan katsoa parantuneen uudelleenjärjestelyiden ansiosta.

Osaston työnjohtajan mukaan auditointeihin ja jatkuvaan parantamiseen olisi panostettava enemmän. Tästä hyvänä esimerkkinä oli Gantt-kaavio. Kaavio otettiin aluksi käyttöön, mutta sitä ei päivitetty ja sen käyttö oli satunnaista. Työvälineenä kaavio olisi kuitenkin erittäin hyvä aikataulujen seuraamiseen.

Trukinkuljettajien mukaan ainoastaan rungon tuominen työpisteelle muuttui hankalammaksi. Tämä johtui muiden osien uudelleensijoittelusta sekä työntekijöiden kulkeemisesta työalueen läpi. Jalankulkua työpisteen läpi saatiin vähennettyä huomauttamalla asiasta, joten siltä osalta työturvallisuus parani. Rungon tuonti työpisteelle on hyvä esimerkki jatkuvan parantamisen tarpeellisuudelle.

Näillä parannuksilla pilottiprojektille asetetut tavoitteet saatiin täytettyä. Tarkoituksena on jatkossa laajentaa menetelmä käyttöön koko tehtaalla. Pilottikohteesta saatiin

erinomaiset perusteet ja parannusta vaativat toimenpiteet menetelmän toteuttamiseen. Tämä vaatii kuitenkin koko henkilökunnan panostuksen ja runsaasti enemmän aikaa mitä pilottikohteessa käytettiin. Vaikka pilottikohteen toteutus onnistui tuotantoa pysäyttämättä, jatkossa olisi kuitenkin hyvä huomioida, että mahdollinen tuotannon pysäytys voi olla tarpeellista, jotta tarvittavat muutokset saadaan tehtyä.

5S-työryhmän perustaminen voisi myös helpottaa menetelmän laajentamista ja nopeuttaa toteuttamista. Henkilökunnan kouluttaminen, säännölliset palaverit ja heidän mielipiteiden ja ehdotusten kuunteleminen olisivat onnistumisen kannalta erittäin tärkeässä asemassa. Tällä voitaisiin saada henkilöstöä sitoutumaan paremmin menetelmän kehittämiseen ja toteutuksen onnistumiseen. Voidaan ajatella, että näillä asioilla 5S:n toteutus nousisi aluksi riittävän hyvälle tasolle, josta olisi hyvä jatkaa saavutetun tason parantamista.

Tämän opinnäytetyön ansiosta sekä oma kirjallinen tuottaminen, että verbaalinen kommunikointi on parantunut, joskin parannettavaa vielä on. Lisäksi pääsin hyödyntämään omaa aiempaa ammattitaitoani ja ongelmanratkaisukykyäni muun muassa kehittämällä ja valmistamalla trukin runkoon siirrettävän pienen työkalutaulun.

Lopuksi haluan kiittää tehdaspäällikkö Jyrki Ravanttia, jonka ansiosta opinnäytetyön tekeminen oli mahdollista Rocla Oy:ssä. Suuri kiitos kuuluu myös osaston työnjohtajalle ja työntekijöille, joista oli projektin aikana paljon apua.

## LÄHTEET

Liker, J.K. (2008). Toyotan tapaan. 2. painos. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy

Modig, N, Åhlström, P (2016). Tätä on lean. 5. painos. Ruotsi: Rheologica publishing

Rocla Oy:n koulutusmateriaali 2017

Teknolohiateollisuus ry. 5S. Met- julkaisuja nro 16/2001. Helsinki: Teknologiainfo Teknova Oy.

Verkkolähteet

Lean Six Sigma. n.d. Luettu 23.5.2017. Saatavilla: <http://www.sixsigma.fi/fi/six-sigma/>

Rocla n.d. 75 vuotta suomalaista osaamista. Luettu 30.2.2017. Saatavilla: <http://www.rocla.com/fi/lehdisto/uutiset/75-vuotta-suomalaista-osaamista>

Väisänen, J. 2013. Viiden ässän kehitystyökalu. Julkaistu 15.01.2013. Luettu 18.3.2017. Saatavilla: <http://www.qk-karjalainen.fi/fi/artikkelit/5s/>