

Opinnäytetyö (AMK)

Ajoneuvo- ja kuljetustekniikka

2019

Paula Huhtimäki

# TOIMINNAN KEHITTÄMINEN 5S-TYÖKALUN AVULLA

– Volvo Trucks Center Turku

Paula Huhtimäki

# TOIMINNAN KEHITTÄMINEN 5S-TYÖKALUN AVULLA

- Volvo Trucks Center Turku

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli kehittää Volvo Trucks Center Turun korjaamotiloja Lean-periaatteita ja 5S-menetelmää hyödyntäen niin, että työskentely sujuvoituisi, hallien siisteys, järjestys ja turvallisuus sekä henkilöstön työtyytyväisyys paranisi. Tavoitteena oli sijoittaa siirrettävät laitteistot ja työkalut korjaamohalleihin sekä selkeyttää hallien layoutia merkitsemällä näiden paikat lattiamerkinnöillä.

Työ toteutettiin yhteistyössä yrityksen projektiryhmän kanssa työskennellen käyttäen tukena Lean-toimintatapaan liittyvää kirjallisuutta, haastatteluja, osallistuvaa havainnointia ja yrityksen omia laatuvaatimuksia. Työn toteutusvaiheessa on kerätty palautetta yrityksen henkilöstöltä sekä pilotoitu työkalujen sijoittelua ja lattiamerkintätapoja ennen lopullista teippauksin suoritettavaa merkintää.

Työn lopputuloksena on saatu siirrettäville laitteille ja työkaluille paikkamerkinnot ja selkiytettyä korjaamon yleisilmettä. Muutoksilla saavutetaan selkeästi aikasäästöä mekaanikoiden arvoa tuottavaan työhön. Työkalujen järjestyksen ylläpitämiseksi luotiin säännöt ja vastualueet, joita seurataan tiimien, työnjohdon ja huoltopäällikön toimesta päivä, viikko ja kuukausi tasolla. Ennen käyttöönottoa henkilöstö koulutettiin ylläpitämään järjestystä. Tavoitetilaa auditoidaan säännöllisesti saavutetun tavoitetilan ylläpitämiseksi yrityksen laatuvaatimusten mukaisesti. Työn tuloksia tullaan myöhemmin hyödyntämään muihin yrityksen toimipisteisiin eri puolilla Suomea.

## ASIASANAT:

5S-menetelmä, Lean, jatkuva parantaminen, raskaan kaluston korjaamo

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Automotive and Transportation Engineering

2019 | 32 pages, 3 number of pages in appendices

Paula Huhtimäki

# OPERATION DEVELOPMENT WITH THE 5S METHOD

- Volvo Trucks Center Turku

The purpose of this thesis was to develop workshop facilities of Volvo Trucks Center Turku by using the Lean principles and the 5S method, so that the work would be streamlined, and the cleanliness, order and safety of the halls as well as the job satisfaction of the staff would improve. The goal was to place portable equipment and tools in the garage halls and to clarify the layout of the halls by marking their locations with floor markings.

The work was carried out in cooperation with the project team of the company by using Lean management related literature, interviews, participatory observation and the quality requirements of the company. During the implementation phase, feedback was collected from the staff and the placement of the tools and the floor marking methods were piloted before the final markings were taped.

As a result of this work, the location marks of the portable devices and tools have been made and the general appearance of the garage has been clarified. With the changes, the mechanics clearly saved time for their valuable work. In order to maintain the order of the tools, rules and areas of responsibilities were created and they would be monitored by teams, the company management and the service manager at a day, week and month level. Before deployment, the staff will be trained to maintain order. Target status will be audited on a regular basis in accordance with the quality requirement of the company. The results of the work will later be used by other branches of the company in different parts of Finland.

KEYWORDS:

5S method, Lean management, continuous improvement, truck and bus services

# SISÄLTÖ

<b>1 JOHDANTO</b>	<b>6</b>
1.1 Opinnäytetyön tausta, tavoite ja rajaukset	6
1.2 Työnkulku	7
1.3 Toimeksiantajan esittely	7
<b>2 LEAN</b>	<b>8</b>
2.1 Lean määritelmä	8
2.2 Leanin pääperiaatteet	9
2.3 Jatkuva parantaminen	10
<b>3 LEAN PROSESSIEN KEHITTÄMISEN APUNA</b>	<b>12</b>
3.1 Hukkien vähentäminen	12
3.2 5S-menetelmä	14
3.2.1 Vaihe 1. Lajittele	16
3.2.2 Vaihe 2. Järjestä	16
3.2.3 Vaihe 3. Siivoa	17
3.2.4 Vaihe 4. Standardoi	18
3.2.5 Vaihe 5. Ylläpidä	18
3.2.6 5S hyödyt	18
<b>4 KORJAAMOTILOJEN KEHITTÄMINEN</b>	<b>20</b>
4.1 Lähtötilanne korjaamotiloissa	20
4.2 Suunnitteluvaihe	21
4.3 Muutosvaihe korjaamotiloissa	23
4.4 Ylläpito	25
<b>5 KOKOAVAA TARKASTELUA</b>	<b>28</b>
5.1 Tulokset	28
5.2 Kehitysideat	29
5.3 Luotettavuuden arviointi	30
5.4 Pohdintaa	30
<b>LÄHTEET</b>	<b>32</b>

## **LIITTEET**

Liite 1. Volvo Trucks Suomi siisteyteen ja järjestykseen liittyvät laatuvaatimukset

Liite 2. Layoutsuunnitelma työkaluille ja vastuunjakoalueet

Liite 3. Volvon Turvallisuus ja siisteyskierron -lomake

## **KUVAT**

Kuva 1. Esimerkki paikkojen tunnistamismenetelmästä	17
Kuva 2. Lähtötilanne korjaamon työskentelytilassa	20
Kuva 3. Luonnosteippaus maalarinteipillä	23
Kuva 4. Lattiamerkintä esimerkkejä Volvo Trucks Center Turku	25
Kuva 5. Lattiamerkintöjä korjaamotiloissa muutoksen jälkeen	28
Kuva 6. Esimerkki käytävämerkinnästä	29

## **TAULUKOT**

Taulukko 1. Volvo Trucks Suomi ote laatukriteereistä	21
Taulukko 2. Vastuualueet Volvo Trucks Center Turku	26

## **KUVIOT**

Kuvio 1. Toyota talo	9
Kuvio 2. Jatkuvan virtauksen luominen ja PDCA	11
Kuvio 3. 5S-menetelmän vaiheet	15

# 1 JOHDANTO

## 1.1 Opinnäytetyön tausta, tavoite ja rajaukset

Opinnäytetyön aiheena on kehittää Volvo Trucks Center Turun korjaamon prosesseja Lean-ajattelua ja 5S-menetelmää hyödyntäen. Tutkimuksen taustalla on syksyllä 2018 toimeksiantajalle tehty Turun AMK:n Lean-ajattelu -opintojakson projektityö korjaamoti-lojen ongelmakohtien ratkaisemiseksi 5S-työkalun avulla. Korjaamolla oli koettu jo pitkään haasteelliseksi isojen siirrettävien laitteistojen ja työkalujen sijoittelu. Aiemman opiskeluprojektin lopputuloksena saatua työkalujen layoutsuunnitelmaa lähdetään opinnäytetyössä kehittämään ja implementoimaan toimeksiantajayritykseen. Tarkoitus on luoda Turusta valtakunnallinen mallikorjaamo kaikille Suomen Volvo Trucks Center:lle ja saada kokemusta pilottikohteen kautta. Opinnäytetyöntekijän opinnot Lean-filosofiasta ja menetelmistä sekä Volvo Trucks Center Turun tarpeet ovat toimineet inspiraationa aiheen valinnassa.

Työ on rajattu koskemaan Volvo Trucks Center Turun kahta korjaamohallia sekä korjaamokeskusta ja näissä erityisesti yhteiskäyttöisten siirrettävien laitteiden ja työkalujen sijoittelua. Työn ulkopuolelle rajautuivat mekaanikkojen henkilökohtaiset työkalupakit, toimihenkilöiden toimistotilat, sähkökeskus, varaosavarasto, luovutushalli, varastotilat ja ulkoalueet. Rajauksia on tehty siksi, ettei projekti venyisi liian pitkäkestoiseksi. Työssä on keskitytty kaikkein eniten turhaa kulkemista vaativien isojen työkalujen sijoitteluun ja yleisen viimeistelyn sekä turvallisuuden luomiseen.

Tavoitteena on saada käytännössä toimivat lattiamerkinnät isoille siirrettäville yhteiskäyttöisille laitteistoille ja työkaluille. Työ toteutetaan toimintatutkimuksena, etsimällä ongelmille käytännön ratkaisuja sekä varmistamalla niiden toimivuus käytännössä. Projektin käytännön toteutuksen ympärillä on opinnäytetyöntekijän lisäksi kolmesta mekaanikosta koostuva projektiryhmä, joka toimii asiantuntijoina ja apuna itse kohteessa. Työssä on toimeksiantajan suunnalta mukana jälkimarkkinoinnista vastaava Turun huoltopäällikkö, korjaamon työnjohto ja yrityksen konsernitason laatupäällikkö sekä ulkopuolinen Lean-asiantuntija.

## 1.2 Työnkulku

Opinnäytetyön teoreettisessa viitekehyksessä esitellään Lean-filosofiaa ja periaatteita yleisesti, jatkuva parantaminen, hukan vähentäminen sekä Lean-työkaluista 5S ja sillä saavutettavat hyödyt. Projektin käytännön toteutus toimeksiantajayrityksessä käydään läpi vaiheittain: suunnittelu, muutos ja ylläpito. Viimeiseen kappaleeseen on koostettu käytännön työn tulokset, kehitysehdotukset toimeksiantajalle ja mahdolliset jatkohankkeet.

## 1.3 Toimeksiantajan esittely

Opinnäytetyön toimeksiantaja Volvo Trucks Center Turku on raskaan kaluston jälkimarkkinoinnin eli korjaamo-, huolto- ja varaosapalvelujen ja myynnin toimipiste. Volvolla on kymmenen Trucks Center -toimipistettä ympäri Suomea. (Volvo Trucks Suomi, 2019.) Volvo Trucks on osa Volvo Group:a, joka on yksi maailman johtavista raskaiden hyötyajoneuvojen ja dieselmootoreiden valmistajista. Yhtiö on perustettu vuonna 1927, listattu pörssiin ja työllistää yli 100 000 henkilöä. Volvon tuotantolaitoksia sijaitsee ympäri maailmaa ja heidän tuotteitaan myydään yli 190 maassa. Volvo Group on yksi maailman johtavista kuorma-autojen, linja-autojen ja maanrakennuskoneiden sekä meri- ja teollisuusmootoreiden tuottajista. (Volvo Group, 2019.)

Turun Volvo Trucks Center:llä työskentelee tällä hetkellä 31 mekaanikkoa, viisi työnjohtajaa, huoltopäällikkö, kuusi varaosamyyjää, varaosapäällikkö ja neljä raskaan kaluston myyjää. Jälkimarkkinoinnin liikevaihto oli 2018 vuonna 10,4 miljoonaa euroa ja kuorma-autoja myytiin yhteensä 86 kappaletta. Korjaamo on muuttanut nykyiseen Liedon Avantin teollisuusalueella sijaitsevaan toimitilaan kymmenen vuotta sitten. (N.Sjöbom henkilökohtainen tiedonanto 18.4.2019.)

Volvo Trucks Center Turun toimipisteessä on ennestään jo käytössä laatutyökaluja, kuten visuaaliset tiimitaulut päivittäisjohtamiseen, A3-ongelmanratkaisumalli, standardoidut työohjeet ja -tavat sekä laatumittaristo. Voidaan siis todeta, että Lean-ajattelun pohja on luotu yrityksessä ja tästä on hyvä jatkaa parantamista 5S-työkalulla.

## 2 LEAN

### 2.1 Lean määritelmä

Alun perin Lean on lähtöisin Japanista Toyotan autotehtaiden tavasta toimia. Tästä on kehittynyt ajan saatossa laatuajattelun malli, jota ei ole sidottu alaan eikä tiettyyn yrityskokoon. Alkuperäinen idea lähti liikkeelle tarpeesta saada yritys tuottavammaksi käyttämällä vähemmän aikaa, välineitä ja tiloja sekä työtä, mutta kuitenkin luomalla saman määrän arvoa asiakkaalle. (Womack & Jones, 2003.)

Lean on toimintastrategia tavoitteen saavuttamiseksi, missä korostetaan hyvää virtaustehokkuutta resurssitehokkuuden sijaan. Lean-toimintatavan toteuttaminen tarkoittaa vaihtelun poistamista, vähentämistä tai hallitsemista virtaustehokkuuden kasvattamiseksi. Keinoina toimivat yrityksen arvot, periaatteet ja menetelmät. Arvot kertovat, millainen organisaation on oltava ja periaatteet määrittelevät, miten organisaation ihmisten kuuluu ajatella virtaustehokkuuden nostamiseksi tai mitä periaatteita on noudatettava vaihtelun vähentämiseksi. Menetelmät puolestaan määrittävät tehtävät organisaation virtaustehokkuuden parantamiseksi. (Modig & Åhlström, 2016.)

Lean nimityksenä on tullut yleiseen tietoon 1990-luvulla teoksesta *The Machine That Changed The World*, mutta varsinaisesti se ei ole kenenkään omistama, vaan vapaasti käytettävä toimintamalli jokaiselle yritykselle (Womack, Jones & Roos 2007). Modig ja Åhlström (2016) toteavat, että myöskään yleisesti hyväksyttävää määritelmää Leanille ei vielä ole. Osassa kirjoja Leania pidetään abstraktina asiana: asennoitumisena, filosofiana, kulttuurina ja periaatteena. Toisissa kirjoissa Lean mielletään konkreettisempaan työskentelytapana, menetelmänä tai työkaluna.

Lean-toimintatapaan liitettäviä erilaisia työkaluja ja periaatteita voidaan ryhmitellä monin tavoin. Yksi tapa ryhmitellä ne on esitetty seuraavassa kuviossa 1, Toyota talona (Logistiikan maailma 2019).





Kuvio 1. Toyota talo (Logistiikan maailma 2019)

Talon perustan on oltava vakaa. Vakauden perustan luovat standardoidut prosessit ja työ sekä visuaalinen ohjaus, jota kappaleessa 3.2 esiteltävä Lean menetelmä 5S edesauttaa ja joita luvun 4 toimintaosuudessa hyödynnetään. Toyota talon katto tukeutuu kahteen Lean toiminnan peruspilariin, laatuun ja virtaukseen, sekä toiminnan oikea-aikaisuuteen. Talossa ylimpänä eli kattona on toiminnan päämäärä, arvon tuottaminen asiakkaalle. Tässä työssä esitellään Toyota talossa esiintyvistä Lean-työkaluista jatkuva parantaminen, hukan vähentäminen ja 5S-työkalu siisteyden ja järjestyksen luomiseen. Lean-työkalujen lisäksi on tärkeää ymmärtää Leanin pääperiaatteet, joihin koko toimintatapa pohjautuu (Quality Knowhow Karjalainen Oy, 2019a).

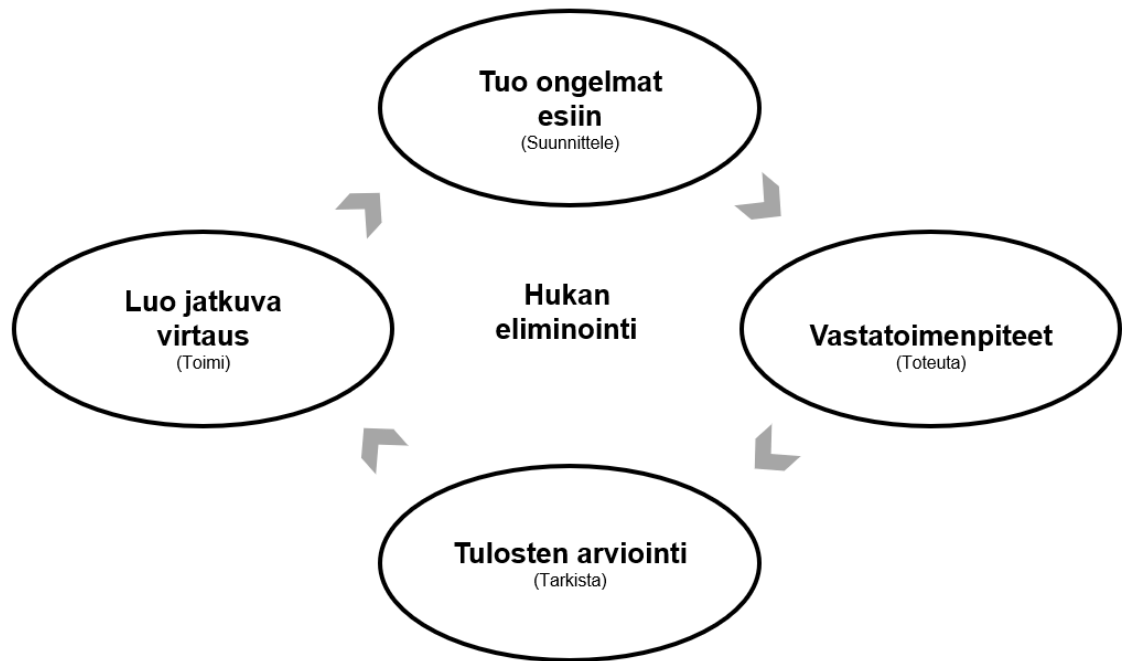
## 2.2 Leanin pääperiaatteet

Lean-ajattelun viisi keskeistä periaatetta ovat arvo, arvoketju, virtaus, imu ja pyrkimys täydellisyyteen, kuten Womack ja Jones (2003, 15–89) toteavat. Näiden periaatteiden avulla Womack ja Jones osoittavat, että Lean-toimintamallia voidaan laajentaa myös autoteollisuuden ulkopuolelle minkä tahansa yrityksen tai organisaation kaikille toimialoille kaikissa maissa.

Yrityksen tuotteen tai palvelun arvo määritellään loppuasiakkaan näkökulmasta. Vain näin voidaan tietää, mistä asiakas on valmis maksamaan, ja mitkä ominaisuudet ovat vähemmän tärkeitä. Kaikki aktiviteetit asiakasarvon luomiseksi voidaan jakaa arvoa tuottaviin, tuottamattomiin ja tukitoimintoihin. Kuvaamalla kaikki arvoketjun vaiheet sekä jaottelamalla ne arvoa tuottaviin, tukitoimintoihin ja arvoa tuottamattomiin voidaan eliminoida ne yrityksen prosessin ja toimintojen vaiheet, jotka eivät luo arvoa asiakkaalle. Samalla on mahdollisuus tehostaa arvoa tuottavia osia järjestämällä arvoa tuottavat vaiheet niin, että tuote tai palvelu virtaa sujuvasti kohti asiakasta pysähtymättä. Siirtymät ovat lyhyitä, ja jokainen vaihe on selkeä. Virtauksen kehittämisessä otetaan huomioon myös virtaukseen liittyvä vaihtelu prosessin tasaisuuden ja toimintavarmuuden takaamiseksi sekä laadun varmistukseksi. Hyvä virtaus edellyttää standarditoimintatapojen luomista, ylläpitoa ja jatkuvaa kehittämistä. Imu periaatteella tarkoitetaan valmistamista vain tarpeeseen. Jatkuvan parantamisen kautta ratkaistaan ongelmia ja poistetaan erilaisia hukkia. Kokonaisuutena tämä tarkoittaa, että arvon määrittämisen jälkeen, kun kaikki arvoketjun vaiheet on tunnistettu, poistetaan prosessin hukka, ja luodaan virtaava imuohjattu tuotanto. Tätä jatketaan, kunnes täydellinen, hukkaa sisältämätön tuotanto on saavutettu. Kaikki pyritään toteuttamaan käytännössä mahdollisimman laadukkaasti ja tehokkaasti ilman lisäarvoa tuottamatonta toimintaa. (Lean Enterprise Institute 7.5.2019.)

### 2.3 Jatkuva parantaminen

Systemaattinen ja jatkuva parantaminen ovat keskeinen osa Lean toimintaa. Jokaisen työntekijän pitäisi pyrkiä analysoimaan, miten työ voitaisiin tehdä laadukkaammin, paremmin ja helpommin, ja miten eri työvaiheita voitaisiin parantaa. Vastuu tästä on jokaisella työntekijällä. Ongelmat pitäisi nähdä mahdollisuutena kehittää tehokkuutta ja turvallisuutta työssä. Käytännössä jatkuva parantaminen kannattaa toteuttaa PDCA-oppimissyklin (Plan-Do-Check-Act) mukaisesti (Kuvio 2.). (Kouri, 2009, 14–15.)



Kuvio 2. Jatkuvan virtauksen luominen ja PDCA (Liker 2010, 264, muokattu)

PDCA-syklin mukaisesti suunnitteluvaiheessa tuodaan esiin ongelmat ja mietitään parannustoimenpide, vaihtoehtoja sille ja laaditaan uuden menetelmän vaiheistussuunnitelma. Toteutusvaiheessa suoritetaan pilottihanke muutokselle. Tarkistusvaiheessa arvioidaan pilotin positiiviset ja negatiiviset vaikutukset ja tehdään tarvittavat muutokset. Vasta syklin Act-vaiheessa toteutetaan parannus paikan päällä. Tämän jälkeen vakiinutetaan tavat kaikkialle. Nuoli kuvaa prosessin jatkuvuutta eli jatkuvan virtauksen luomista. Työntekijän tehtävä on etsiä uutta kehitettävää ja antaa ehdotuksia ongelmien ratkaisemiseksi. (Kouri, 2009, 14–15, Liker, 2010, 263–264). Työn toteutus osassa 4 hyödynnetään työntekijän kehitysehdotuksia, pilotoidaan ja toteutetaan PDCA-oppimisyklin mukaisesti projektia.

## 3 LEAN PROSESSIEN KEHITTÄMISEN APUNA

### 3.1 Hukkien vähentäminen

Useimmissa prosesseissa on 90 % hukkaa ja 10 % arvoa lisäävää työtä. Hukaksi määritellään kaikki aktiviteetit, jotka aiheuttavat kustannuksia, mutta eivät tuota lisäarvoa tuotteelle tai palvelulle. Hukan väsymätön eliminointi on Lean-ajattelun ydin. Seuraamalla prosessin kulkua, miten ja missä tuotteen tai palvelun arvo lisääntyy, voidaan tunnistaa esteet työn virtauksessa, havaita turha työ ja havaita, missä vaiheessa prosessia on pullonkauloja tai katkoksia. (Tuominen 2010a, 7.)

Womack ja Jones (2003, 15) mukaan Toyotalla oli pyrkimyksenä poistaa jatkuvasti prosesseistaan seitsemää hukkalajia. Nämä lisäarvoa tuottamattomat asiat olivat ylituotanto, tarpeettomat varastot, tarpeeton kuljettelu, virheet, ylikäsittely, tarpeeton liikkuminen ja odotus. Liker (2010, 89) on sisällyttänyt hukkatyyppilistaan vielä työntekijöiden luovuuden ja osaamisen käyttämättä jättämisen. Toiminnallisten hukkien lisäksi kaksi suurta hukkalajia ovat ihmisten ja laitteiden ylikuormitus ja epäsäännöllisen työkuorman aiheuttama epätasaisuus.

Toyotan insinööri ja johtaja Taiichi Ohno (1912–1990) piti ylituotantoa imuohjatun tuotannon vastakohtana, joka aiheuttaa suurimman osan muusta tuhlauksesta. Ylituotanto tarkoittaa, että tehdään liian paljon, liian aikaisin tai varmuuden vuoksi. Kun tuotetaan enemmän kuin asiakas tilaa, kertyy varastoja, jossa materiaali odottaa käsittelyä. Ylituotannon syynä voi olla huono tuotannosuunnittelu, suuri eräkkö ilman tarvetta, ylimiehitys, varmuuden vuoksi tekeminen, tekemisen tasapainotuksen puuttuminen ja liian suuri tai tehokas konekapasiteetti. Ongelmana näistä voi muodostua varastojen kasvua, virheiden määrän lisääntymistä tai esimerkiksi tuotteiden pilaantumista varastoon. Soveltamalla Lean-periaatteita, kuten kehittämällä tuotannonohjausta, soveltamalla imuohjausta ja tasapainottamalla valmistusmääriä, voidaan ylituotantoa vähentää. (Liker 2010, 29.)

Ylituotanto voi johtaa tarpeettomien varastojen ylläpitämiseen, jotka vievät tilaa ja sitovat yrityksen pääomaa. Varastot aiheuttavat inventaariolistojen tarpeen ja heikentävät osaltaan järjestystä ja prosessin virtausta. Varastoja voidaan välttää, kun tunnistetaan prosessista pisteet, joissa varastoja syntyy. Varastojen aiheuttajien tunnistamiseksi, voidaan analysoida, kertyykö varastoa työpisteille, työvaiheiden välille tai estävätkö ne

näkyvyyttä työympäristössä. Pitää myös ymmärtää varastoinnin hinta ja tuotteiden mahdollinen vanhentuminen varastoinnin aikana. Ratkaisuja varastoinnin välttämiseksi ovat imuohjauksen kehittäminen, tuotannon tasapainotus, varastojen luokitus tarpeellisiin ja tarpeettomiin sekä ymmärrys varastoinnin vaikutuksen yrityksen kannattavuuteen. (Tuominen 2010a, 18–19.)

Materiaalien määrä on suoraan verrannollinen kuljetuksien tai siirtojen määrään yrityksessä. Materiaaleille, komponenteille, tuotteille tai vastaaville voi ilmetä kuljetustarvetta monesta syystä: pitkät etäisyydet yrityksen tiloissa, materiaalia on tiellä, sääolosuhteiden muutokset tai ammattipätevyysvaatimukset. Automaattisten kuljettimien puuttuessa materiaalit siirretään trukilla. Kuljetus- ja siirtotarpeen vähentämiseksi peruskeino on työkalujen, koneiden ja työpisteiden uudelleenjärjestely prosessien suuntaisiksi ja kuljetusyksikköjen standardointi. (Tuominen 2010a, 20–21.)

Laatupuutteita aiheuttavat ihmiset ja koneet. Virhekustannuksia syntyy laaduttomasta toiminnasta, virheellisten tuotteiden tarkastamisesta, lajittelusta, korjaamisesta sekä asiakasvalituksiin vastaamisesta. Virheiden määrän kasvaessa, reklamaatiot lisääntyvät ja tuottavuus laskee. Vikojen vähentäminen edellyttää perussyiden havaitsemista, syyn poistamista sekä virheen ja sen syyn toistumisen estämistä esimerkiksi ennakoivalla laadunvalvonnalla. Virheet vähenevät, kun laatustandardit on määritelty yrityksessä, virheiden syyt on tunnistettu ennakolta ja niiden esiintymisen estämiseksi on laadittu suunnitelma. (Tuominen 2010a, 22–23.)

Ylikäsittelyä tai virheellistä käsittelyä syntyy tuotteen tai palvelun epätarkoituksenmukaisesta käsittelystä, josta asiakas ei ole valmis maksamaan. Tuotesuunnittelu tai työkalu voi olla vanhanaikainen ja työskentely tästä syystä tehotonta. (Liker 2010, 29.) Saataan tehdä tarpeettomia työvaiheita, tarkistuksia, raporteja ja ylimääräisiä tuoteominaisuuksia, jos ei tiedetä, mitä asiakas todella haluaa. Ylikäsittely voidaan tunnistaa ja sitä voidaan vähentää esimerkiksi analysoimalla prosessien kulkua, standardoimalla ja kyseenalaistamalla vanhoja käytäntöjä yrityksessä. (Tuominen 2010a, 24–25.)

Työvaihehukkaa ovat kaikki tuotteelle tai palvelulle arvoa tuottamattomat liikkeet työtehtävissä. Syitä sen syntymiseen voi olla heikko perehdytys työhön, puutteelliset työohjeet, vajaa miehitys tai epäjärjestyksessä oleva työympäristö. Tarpeettomia liikkeitä voidaan vähentää yksinkertaistamalla, helpottamalla tai lyhentämällä liikkeitä. (Tuominen 2010a, 26–30.) Kävely luetaan myös hukaksi (Liker 2010, 29). Hukan poistamisen käytännön esimerkki on esitetty työn toimintaosassa 4, kun toimeksiantajan yhteiskäyttöisille

siirrettäville laitteille ja työkaluille järjestellään uudet prosessin virtausta parantavat sijaintipaikat, jotka merkitään lattiamerkinnöin visuaalisen ohjauksen periaatteiden mukaisesti.

Odottelu ja viivästyksset eivät tuo arvoa asiakkaalle (Kouri 2010, 10). Odottelua syntyy häiriöistä, huonosta koneiden sijoittelusta, työvaiheiden välisistä odotusajoista, kuivumisajoista, materiaali saattaa odottaa työntekijää tai konetta. Odotusta voidaan välttää tasapainottamalla työskentelyä, varmistamalla kapasiteetin tarve tai lisäämällä moniosaamista ja kehittämällä työprosessia analysoimalla vaiheajoja. (Tuominen 2010a, 31–34.)

Kahdeksas hukan muoto on työntekijöiden osaamisen käyttämättä jättäminen. Tämä tarkoittaa ajan, ideoiden, taitojen, parannusten ja oppimismahdollisuuksien hukkaamista yrityksessä silloin, kun työntekijä ei ole keskiössä tai häntä ei kuunnella, kunnioiteta tai sitouteta työhön tai yritykseen (Liker 2010, 29). Henkilöstöllä on paras ymmärrys työvaiheiden ja menetelmien toiminnasta ja parempi edellytys niiden kehittämiseen (Kouri 2010, 11).

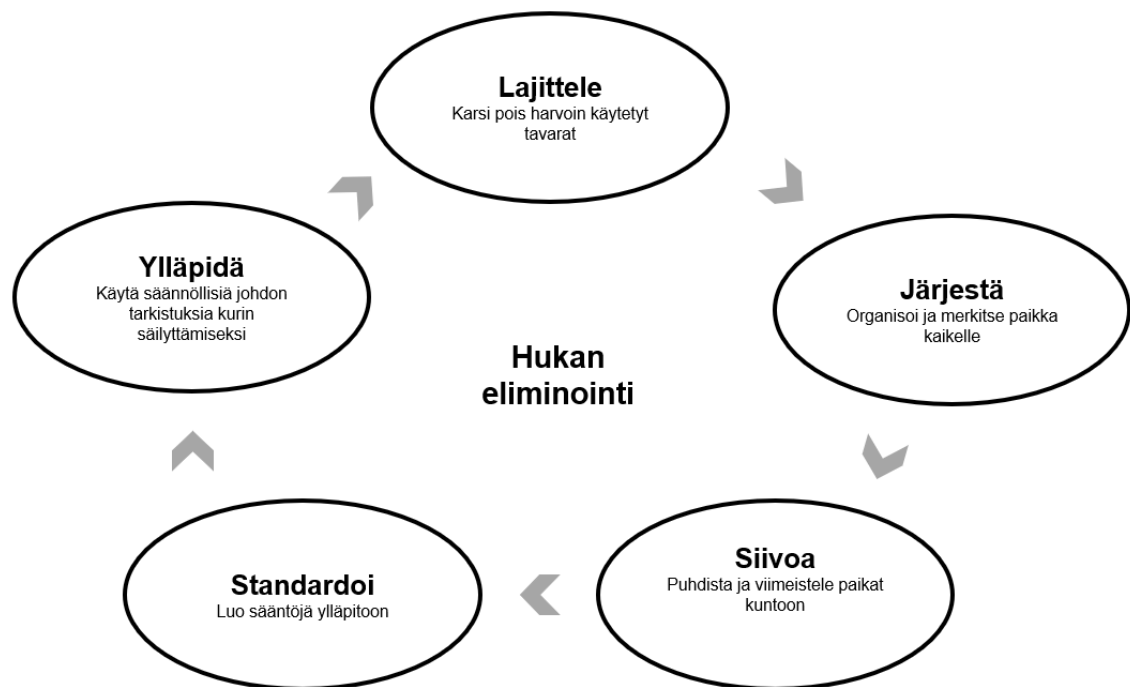
Vaihtelun aiheuttamat viat ja virheet aiheuttavat hukkaa yrityksessä, tästä syystä on keskeistä tunnistaa ja poistaa hukka pikaisesti ja tehokkaasti. Kustannukset vähenevät ja laatu paranee. Vaihtelua minimoimalla myös hukan syntyminen vähenee. (Quality Know-how Karjalainen Oy, 2019b) Toiminnallisten hukkien määrittelyyn ja poistamiseen on käytettävissä erilaisia nyky- ja tavoitesuorituskyvyn mittareita sekä tarkistuslistoja, joiden avulla on helpompi tunnistaa hukat ja seurata niiden kehitystä. Työn tehokkuus perustuu hukkien poistamiseen ja asiakasarvoa lisäävän työn maksimointiin. Kehitystoimenpiteiden ja jatkuvan parantamisen tavoitteena on vähentää erilaisia hukkailmiöitä yrityksessä. (Tuominen 2010a, 15–78.)

### 3.2 5S-menetelmä

Tilan puutteet ovat arkipäivää monissa yrityksissä. Tietokoneet takkuavat ja työkaluja etsitään työtehtävien suorittamiseksi. Todellisuudessa kyse ei ehkä ole tilan puutteesta, vaan siitä, miten kaikki on organisoitu ja järjestelty. Onko serverin muisti täyttynyt ajan saatossa ja eikö vanhoja osia ole uskallettu heittää pois, vaan ne on jätetty lojumaan korjaamon lattialle. Mikään ei mahdu mihinkään ja tarvittavien työkalujen etsimiseen menee kohtuuttoman paljon aikaa.

5S on Lean-kulttuurin luomisen alkuvaiheen parannustyökalu, jolla poistetaan huomattava määrä toimintaa haittaavista ja hidastavista hukkaa aiheuttavista tekijöistä. Hyvin käyttöönotettuna 5S-työkalulla saadaan siisti, järjestyksessä oleva ja turvallinen työympäristö, jossa on helppo havaita ongelmat ja poikkeamat. Lean-filosofian mukaan vain siistissä ympäristössä pystytään tekemään tuottavaa ja laadukasta työtä. 5S-työkalulla voidaan viedä käytäntöön tapa kehittää ja jatkuvasti ylläpitää huoliteltua ympäristöä ja samalla koko Lean-toimintatapaa. Menetelmän nimi tulee alkuperämaan japaninkielisten sanojen (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke) alkukirjaimista, jotka kuvaavat viittä vaihetta: lajittelu, järjestely, siivous, vakiointi ja ylläpito. (Kouri 2010, 26–27.)

5S-organisointityökalun käytön onnistumisen edellytys on sen järjestelmällinen eteneminen vaihe kerrallaan (Kuvio 3.).



Kuvio 3. 5S-menetelmän vaiheet (Liker 2003, 151, muokattu)

5S-menetelmän eri vaiheita voi yhdistää, mutta ei ohittaa. Jos tavaroiden karsintaa ei ole tehty eli ylimääräistä ja turhaa tavaraa ei ole lajiteltu ja poistettu, niitä on mahdotonta saada toisessa vaiheessa järjestykseen. Jos taas tavarat eivät ole järjestyksessä, siivoaminen ja paikkojen viimeistely on vaikeaa. Kehitettyä lopputulosta ei saada käyttöön, jollei sääntöjä ole luotu niiden ylläpitämiseksi, ja menetelmän idea, hukan vähentäminen, ei toteudu. (Tuominen 2010b, 25.)

Hukan eliminointi ei onnistu ilman, että jokainen työntekijä sitoutuu sovittuihin sääntöihin ja toimintamallista tehdään jokapäiväinen jokaisen työhön kuuluva rutiini. 5S-menetelmä soveltuu kaikkiin yrityksiin ja osastoihin, joissa on tarve poistaa arvoa tuottamatonta työtä, lyhentää läpimenoaikaa ja parantaa prosessin virtausta. Paikat saadaan järjestykseen menetelmän avulla, millä on todella suuri merkitys yrityksen toimintakulttuurin kehittymiseen ja Lean-ajattelutavan jatkoehdyntämiselle. (Väisänen 2013.)

### 3.2.1 Vaihe 1. Lajittele

5S-menetelmän ensimmäisessä tärkeässä vaiheessa lajitellaan kaikki työpaikan tavarat valittu alue kerrallaan. Lajittellessa tavaroiden tarpeellisuus, oikea määrä ja niiden sijoituspaikat harkitaan. Lajittelu tapahtuu käyttötarpeen mukaan, päivittäin tarvittavat tavarat säilytetään työpisteessä, viikoittain tarvittavat säilytetään lähellä ja kuukausittain tarvittavat siirretään pois työpisteeltä mahdollisuuksien mukaan keskitettyyn paikkaan. Kaikki, mitä ei tarvita, hävitetään pois, konkreettisesti roskikseen. Tavarat, joista ei tiedetä, tarvitaanko niitä vielä, sijoitetaan keskitettyyn paikkaan, missä niiden tarpeellisuutta seurataan säännöllisin aikaväleihin. Näihin tavaroihin merkitään, mistä ja milloin ne on tuotu, sekä mihin ja milloin niitä on käytetty. Samalla arvioidaan ja päätetään aika ja tapa, miten ne hävitetään. Näillä toimenpiteillä varmistetaan, että työpaikalla on vain se, mitä tarvitaan, määrä, jota tarvitaan ja silloin, kun sitä tarvitaan. Saatuja tuloksia arvioidaan tavaroiden lajittelun jälkeen ja verrataan lähtötilanne valokuviiin, jolloin muutos havaitaan helposti. (Creative Safety Supply 2019a, 5–6.)

### 3.2.2 Vaihe 2. Järjestä

5S-menetelmän ensimmäisen vaiheen jälkeen työtiloista ja varastoista on kaikki tarpeeton poistettu, jolloin loput tavarat on helpompi järjestää paikoilleen. Valokuvaamalla tilannekuvat ennen ja jälkeen voidaan konkretisoida järjestelyä. Toinen vaihe voidaan käynnistää myös samaan aikaan lajittelun kanssa. Järjestely ja visualisointi tarkoittaa tarpeellisen tavaran sijoittamista niin, että kenen tahansa on se helppo havaita, vaivaton ottaa esiin, käyttää ja laittaa takaisin paikoilleen. Kaikille säilytettävillä tavaroille suunnitellaan varastointi-, työ- ja säilytyspaikat sekä keinot niiden tunnistamiseen. Paikkojen tunnistamismenetelmiä voi olla lattioiden merkintä maalaamalla, työpisteiden ja muiden



alueiden rajaus teippaamalla, selkeät ja tyhjäät käytävät sekä erilaiset säilytysmenetelmät ja roskakorit (Kuva 1.).



Kuva 1. Esimerkki paikkojen tunnistamismenetelmästä (Volvo Group 2019)

Tunnistamismenetelmän lisäksi visualisointia voidaan helpottaa selkeillä tunnisteilla kuten esimerkiksi nimilapuin, kuvaohjein tai erilaisilla kylteillä. Kun kaikki on siirretty niille kuuluville paikoille, luodaan työohjeet ja opastetaan kehitetyn järjestelmän käyttäminen. Pyritään siis siihen, että järjestelyllä on saatu aikaiseksi visuaalisesti ohjaavat tilat, joissa myös työturvallisuus on otettu huomioon. Lopuksi arvioidaan, mitä tuloksia uudelleenjärjestelyllä on saatu aikaan. (Tuominen 2010b, 35–47.)

### 3.2.3 Vaihe 3. Siivoa

Siivousvaihe tarkoittaa paikkojen tarkastusta, viimeistelyä ja puhtaanapitoa. Ensin on asetettava tavoitetila siivoukselle ja mietittävä vastuualueet, ajankohta ja ajankäyttö viimeistelylle. Asianmukaisilla käyttövalmiilla välineillä, joille on määritetty paikka jo edellisessä 5S-vaiheessa, siivous ja puhdistus on osa päivittäistä työtä. Kehittämällä tarkistus-, siivous-, ja puhdistusmenetelmiä edelleen, ne vievät jatkossa vähemmän aikaa, eikä liika kuluta paikkoja tai koneita. Työntekijöiden hoitaessa sovitut velvoitteensa,

siivoamisen ja puhdistamisen omalta vastuualueeltaan, työskentely tehostuu, laatu, viihtyisyys ja työturvallisuus paranee ja hukka minimoituu. (Tuominen 2010b, 49–58.)

#### 3.2.4 Vaihe 4. Standardoi

Vakioinnin tarkoituksena on luoda käyttöön ja ylläpitoon järjestelmä, jolla varmistetaan 5S-menetelmän periaatteiden noudattaminen yrityksessä joka päivä. Aikatauluttamalla uudet työtehtävät ja luomalla tarkastuslistat menetelmän käyttöön, päivittäisseuranta helpottuu. Kirjataan ylös selkeästi työntekijöiden vastuut päivittäin, viikoittain tai kuukausittain. Standardin mukaiset toimintatavat koulutetaan työntekijöille. Säännöllisin väliajoin on suoritettava arviointi 5S-vaiheille, ja pitkän aikavälin menestys ja pysyvät hyödyt saavutetaan vain standardoimalla käytännöt yrityksessä. (Creative Safety Supply 2019a, 16–17.)

#### 3.2.5 Vaihe 5. Ylläpidä

Viimeinen eli viides 5S-menetelmän vaihe sisältää kehitettyjen toimintatapojen ja menetelmien ylläpidon sekä siisteyden, järjestyksen ja turvallisuuden edelleen kehittämisen. Ylläpito vaiheessa varmistetaan, että kaikki aiemmat vaiheet on vakioitu ja koulutettu. Tarkistetaan, että jokainen tietää vastuunsa ja velvoitteensa. Sitoutetaan henkilöstö siisteyden ylläpitoon ja jatkuvaan parantamiseen arvioinneilla ja palkkiojärjestelmillä. 5S tulokset tuodaan aktiivisesti esille koko henkilöstölle ja esitellään niitä myös asiakkaille. Henkilöstön mielenkiintoa voidaan pitää yllä esimerkiksi teemakuukausilla, joissa yhtenä aiheena voi olla 5S. Standardien noudattamista valvotaan järjestelmän säilymiseksi jatkuvana prosessina. 5S otetaan mukaan yrityksen sisäisiin auditointikierroksiin. (Tuominen 2010b, 75–80.)

#### 3.2.6 5S hyödyt

5S ei ole siivousohjelma vaan osa Lean-toimintatapaa, joka tekee mahdolliset ongelmat näkyviksi. Tehokas toiminta, hukkien tunnistaminen ja eliminointi on mahdollista vain siistissä ja selkeässä työympäristössä. 5S-työkalulla parannetaan työturvallisuutta, kun lattialla ei loju tavaraa, joihin voi kompastua. Järjestys työpisteillä vähentää työkalujen etsimistä, jolloin aikaa kuluu vähemmän arvoa tuottamattomaan työhön ja välttyään

turhautumiselta. Työnteko helpottuu ja nopeutuu kun kaikki on organisoitu hyvin. Lean-kulttuurin luominen yrityksessä helpottuu, kun kaikki on siistiä ja täsmällistä. Työkalu tehostaa myös valvontaa ja seurantaa, kun siistissä ympäristössä helppo havaita, mikäli joku työväline puuttuu. Myös työviihtyisyys lisääntyy. (Kouri 2010b, 26).

5S-menetelmän avulla voidaan saavuttaa tuloksia, jotka näkyvät myös kannattavuudessa, kilpailuetuna ja tyytyväisyytenä. Kouri (2010b) on listannut 5S-ohjelmalla saatuja hyötyjä: vastuu henkilöstöstä ja ympäristöstä parantui, laatupoikkeamat vähentyivät, toimitusvarmuus nousi, kustannukset laskivat muun muassa tilavuokrien ja siivoussopimusten osalta, taloudelliset tulokset parantuivat sidotun pääoman vähentyessä ja myös kilpailijavertailujen tulokset parantuivat.

## 4 KORJAAMOTILOJEN KEHITTÄMINEN

### 4.1 Lähtötilanne korjaamotiloissa

Nykyisissä Liedon Avantin teollisuusalueella sijaitsevilla raskaan kaluston korjaamotiloissa on toimittu kymmenen vuotta. Rikkinäisiä työkaluja, vanhoja tarpeettomia osia ja muuta jätettä on kertynyt kaikkialle. Halleissa on 30 työpistettä sisäänajo-ovilla ja työpisteiden välissä on ns. työskentelytila, jossa työkalut, osat, öljynkeräys- ja jäteastiat sekä henkilökohtaiset työkalupakit sijaitsevat epäjärjestyksessä (Kuva 2.).



Kuva 2. Lähtötilanne korjaamon työskentelytilassa

Ylimääräinen ja hajanaisesti sijoitettu tavara hidastaa mekaanikkojen työskentelyä korjaamoympäristössä. Työpisteellä joudutaan aina uuden työn aluksi raivaamaan tilaa, ja yhteiskäyttöisiä laitteita ja työkaluja etsitään noin 3000 m<sup>2</sup> halleista pitkiä aikoja, välillä

jopa usean mekaanikon voimin. Nykytilan kartoitus suoritettiin aiemman opiskelijaprojektin yhteydessä. Toimeksiantajan haastavimmaksi ongelmakohtaksi havaittiin silloin isojen yhteiskäyttöisten siirrettävien laitteistojen ja työkalujen sijoittelu. Volvo Trucks Suomen siisteyteen ja järjestykseen liittyviä laatuvaatimuksia on useita ja ne ovat kirjattuna liitteessä 1. (Sjöblom N. henkilökohtainen tiedonanto 18.4.2019). Näistä lähdettiin tässä työssä toteuttamaan muutamia keskeisimpiä (Taulukko 1.).

Taulukko 1. Volvo Trucks Suomi ote laatukriteereistä

VT5.9-5	Onko korjaamon korjausalueen lattia siisti siten, ettei lattialla ole liiketoiminnan kannalta tarpeetonta tavaraa, osia tai pakkausmateriaalia?
VT5.9-9	Onko kaikki siirrettävät laitteet aseteltu erillisiin, selkeästi merkittyihin paikkoihin?
VT5.9-11	Onko kierrätettäville akuille, suodattimille, polttimoille ja spraypulloille olemassa erilliset paikat ja selkeästi merkityt astiat?

Kriteerin VT5.9-5 osalta ongelma oli ilmeinen, sillä tarpeetonta tavaraa, osia ja pakkausmateriaalia oli havaittavissa kaikkialla halleissa. Kriteeri VT5.9-9 oli korjaamon näkyvin puutos, sillä lattiamerkinnät puuttuivat kokonaan siirrettäviltä laitteilta ja työkaluilta. VT5.9-11 kriteerin osalta akuille ja suodattimille oli ehditty hankkia erilliset astiat, näiden vielä puuttuessa nykytilakartoituksessa syksyllä 2018. Nämä laatukriteerit yhdessä aiemman opiskelijaprojektin ja toimeksiantajan toiveiden kanssa olivat suunnittelun lähtökohta tässä projektissa.

#### 4.2 Suunnitteluvaihe

Projektin alkuvaiheessa Volvo Trucks Center Turun huoltopäällikkö tiedotti yrityksen mekaanikkoja ja työnjohtoa tulevasta 5S-projektista. Henkilöstön sitouttamiseksi ja osallistamiseksi jatkuvaan kehitystyöhön heistä valittiin kolmen henkilön projektiryhmä hankkeeseen. Koko projektin ajan henkilöstöä tuettiin antamalla mahdollisuus vaikuttaa omaan työhön ideoiden, palautteen ja osallistumisen kautta. Projektiryhmällä oli varattuna 5S-hankkeeseen erillistä työaikaa. Projektissa mukana olevien henkilöiden erilaisien taustojen ja osaamisen hyödyntämisen takia työskentelystä saatiin monipuolista, laaja-alaista ja asiantuntevaa.

Aloituspalaverissa projektiryhmälle esiteltiin aiemman opiskelijaprojektin layoutluonnos yhteiskäyttöisten laitteistojen ja työkalujen sijoittelusta. Layoutsuunnitelma toimi lähtökohtana suunnittelulle. Sijoittelussa huomioitiin laitteiden lukumäärä, käyttökohteet, käytön toistuvuus, kulkureitit, aiemmat hyvät ja toimivat käytännöt sekä mekaanikoilta haastattelemalla saadut mielipiteet.

Layoutsuunnitelman muutosten jälkeen lähdettiin suunnittelemaan käytännön toteutusta (Liite 2.). Ennen varsinaisia lattiamerkintöjä on hyvä testata työkalujen sijoittelua käytännössä korjaamotiloissa. Tämä päätettiin toteuttaa tekemällä lattiamerkinnyt työkaluille ensin maalarinteipillä, jotta voidaan todentaa niiden toimivuus ja tehdä tarvittaessa muutoksia. Merkintäluonnosten työvaiheessa oli tarkoitus karsia ylimääräiset työpisteille ja huoltoväleihin kuulumattomat tavarat, osat ja roskat pois. Tämän jälkeen oli suunnitelmassa maalata merkinnät lattiaan ja kouluttaa henkilöstö. Vastuualueiksi mietittiin jokaiselle 30 mekaanikolle omaa huoltoväliä tai vaihtoehtoisesti neljää tiimikohtaista vastuualuetta.

Suunnitteluvaiheessa kartoitettiin vaihtoehtoisia lattiamerkintätapoja. Vaihtoehtoina oli maalaus tai teippaus. Toimeksiantajan alkuperäinen ajatus oli, että lattiamerkinnyt toteutetaan maalaamalla. Aiemmin halleihin on jo tehty ajolinjat keltaisella maalilla. Näitä on jouduttu maalaamaan uudelleen kymmen vuoden käyttöajan kuluessa. Maalia on valmiina varastossa, joten varsinaista materiaalihankintaa ei tästä aiheutuisi.

Lattiamerkintäteippien myyjä on markkinoilla useita. Myyjät perustelevat teippien erinomaisuutta hajuttomuudella ja myrkyttömyydellä sekä roiskeettomuudella. Teipit eivät vaadi myöskään kuivumisaikaa. Teippaamisen etukäteisvalmistelut ovat pelkkä lattiamaateriaalin puhdistus. Ne soveltuvat epätasaisille materiaaleille, kuten toimeksiantajan betonilattia. Varsinaisia asennustyökaluja ei tarvita teippaamiseen, mutta mattoveitsi on huolittelua varten oltava. Teippaamisen ajaksi ei tarvitse keskeyttää ko. työvälin työtä ja tarvittaessa teipin voi poistaa.

Lattiamerkintöihin käytettävistä maaleista tulee haitallisia höyryjä, joten tämä vaatisi suojavaatetusta ja hyvän ilmaston halleihin. Kuivumisajat ovat maaleilla useita tunteja, joten työ pitäisi suorittaa varsinaisten työaikojen ulkopuolella tämän ja haitallisten höyryjen takia. Tämä olisi melko haasteellista tehtäessä kaksivuorotyötä maanantaista lauantaihin, jolloin mahdollisia maalausajoja olisi vain sunnuntait, ellei työtä keskeytetä maalauksen ajaksi. Etukäteisvalmisteluihin kuluu maalauksessa runsaasti aikaa ja maaliroiskeet ovat todennäköisiä. Maalauksessa tarvitaan teippaamista enemmän välineitä kuten

pensselit, telat, teippaukset ja suojakankaat. Huokoiset ja epätasaiset pinnat, kuten korjaamohallin lattia, saattaisi vaatia pohjustuskäsittelyn ennen maalausta. Maalien poistaminen on myös työlästä, mikäli ilmenee tarvetta vaihtaa lattiamerkintöjen paikkoja. (Rebo Systems Finland 2019.)

Lopulta lattiamerkintätavaksi valikoitui teippaus. Keskeisimpänä syynä teippauksen valinnalle oli teippimateriaalien kehittyminen ja maalaamiseen kuluva aika ja raha. Myös mahdolliset muutokset on helpompi toteuttaa teipein jatkokehityshankkeiden aikana.

#### 4.3 Muutosvaihe korjaamotiloissa

Muutos aloitettiin ylimääräisen tavaran lajittelulla. Osa tavaroista oli jätettä tai tarpeettomia ja muut vain väärällä paikalla. Isojen siirrettävien laitteiden ja työkalujen inventointi osoitti niitä olevan noin 20 erilaista. Näille merkittiin suunnitteluvaiheessa päivitetyn layoutkuvan mukaiset luonnospaikat maalarinteipein lattiaan (Kuva 3.).



Kuva 3. Luonnosteippaus maalarinteipillä

Merkkauspaikka kerrallaan vanhat tarpeettomat osat, jäte ja vialliset työkalut kierrätettiin työn alta pois. Öljynkeräysastioista poistettiin ylimääräiset. Käytetyille suodattimille ja akuille oli hankittu säilytysastiat. Siistin ja puhtaan korjaamon lisäksi osa brändikoke-musta ovat yrityksen logolla olevat viirit ja banderollit. Näistä poistettiin vanhalla logolla olevat ja epäsiistit. Asiakassisääntöjen yhteydessä oleville purusäkeille kartoitettiin uutta esteettisempää säilytysratkaisua, joka korvaisi nykyiset lattialla lojuvat mustat jätesäkit. Purua hyödynnetään korjaamossa öljyvalumien poistoon. Toinen vaihtoehto pu-run käytölle olisi imeytysmatot, joita käytetään useissa korjaamoissa nykyisin. Tarjouksia purusäkkien säilytysjärjestelmiin pyydettiin parilta eri toimittajalta, mutta hankintapäätöstä ei ehditty tehdä tämän opinnäytetyön aikana. Koko korjaamoympäristöön haluttiin huoliteltu ja hyvä järjestys, joka parantaa turvallisuutta, tehokkuutta, henkilökunnan tyy-tyväisyyttä ja viime kädessä myös kannattavuutta.

Suunnitteluvaiheen lattiamerkintätapojen kartoituksen päättyessä teippaukseen, jäi teip-pimateriaalien valinta toteutusvaiheen testauksen kohteeksi. Rebo Systems:ltä tilattiin testilajitelma erilaisia teippimateriaaleja, mutta ajansäästön takia hankittiin kahdelta Volvo Trucks:n suorasopimustoimittajalta myös malliteipit, joita lähdettiin testaamaan. Ensimmäinen testiteippi oli Tools:n keltainen, viisi senttimetriä leveä PVC-teippi, joka soveltuu esimerkiksi värimerkkauksiin sileille pinnoille, joilla ei ole kovaa kulutusta. Toi-nen teipeistä oli trukkiajon kestävä Etra:n merkitsemisteippiä, joka on viisi senttimetriä leveää keltaista polyesteriteippiä. Tämän teipin matala profiili minimoi repeämät ja naar-mut käytössä. Näitä kahta eri valmistajan eri laatuista teippiä asennettiin koe-erä, ja siis-tijää pyydettiin testiajamaan pesukoneella teippausten päältä kahden viikon ajan. Kah-den viikon testiajan jälkeen teipit olivat vahingoittumattomat, ja päädyttiin ostamaan Et-ran polyesteriteippiä sen laadun ja kulutuksenkesto-ominaisuuksien takia.

Teippaaminen toteutettiin kahtena teippauspäivänä luonnosteippien pohjalta. Lattia har-jattiin irtoroskista mahdollisimman puhtaaksi. Lattian pinta pestiin ja puhdistettiin vielä suihkutettavalla rasvanpoistoaineella, jotta teipin liimauksen pysyvyys olisi mahdollisim-man hyvä. Lattiateippauksien päälle lisättiin vielä tarrakirjoittimella tulostetut 25 millimet-riä leveät valkoiset tarranauhatekstit, joka visualisoi ruutuun sijoittavan laitteen (Kuva 4.).





Kuva 4. Lattiamerkintä esimerkkejä Volvo Trucks Center Turku

Yksi vaihtoehto lattiamerkintöjen visuaaliselle ohjaukselle oli valokuva, mutta siitä luovuttiin, koska yleinen mielipide oli, ettei niille ole tarvetta toimeksiantajayrityksessä. Myöhemmin tarranauhalla toteutetut nimitekstit on mahdollista korvata printatuilla isommilla teipeillä tai yläpuolelle kiinnitettävillä nimikylteillä.

#### 4.4 Ylläpito

Muutosten ylläpitämistä mietittiin pitkin projektia. Käyttöönotto projektin jälkeen ei onnistu ilman vastuunjakoja ja selkeitä ohjeita ja pelisääntöjä, jotka velvoittavat huolehtimaan tavaroiden palautumisesta paikoilleen. Vastuunjakoalueiksi toimitiloissa suunniteltiin aluksi jokaiselle mekaniikoille omaa tai vaihtoehtoisesti tiimikohtaista aluetta. Vastuualueita muodostettiin yhdeksän, jotka ovat numeroitu ja rajattuna oranssilla viivalla layoutsuunnitelmassa (Liite 2.). Turun Volvo Trucks Center:n vastuualueet henkilömäärittäin ovat seuraavassa taulukossa 2.

Taulukko 2. Vastuualueet Volvo Trucks Center Turku

	Vastuualueet	hlömäärä
1.	Korjaamokeskus	3
2.	Jarruhalli ja rekkaveturi sisältäen talvella sisälle tuonti ja puutteiden/vikojen tarkistus	2
3.	Rasvamonttu, ympäristö sisältää laitteet ja öljyvaraston	5
4.	Kolarikorjaamo ja koripuoli yleisesti	4
5.	Autopaikat 4,5,13 ja 14. Nosturit ja pyöriensuuntaus laitteet	2
6.	Autopaikat 1,2,3,15,16, ja 17. Öljykelat, rengaskoneet ja hitsauspaikka	5
7.	Autopaikat 18,19,20,31,32 ja 33. Nosturit ja öljykelat	5
8.	Autopaikat 21,22,29 ja 30. Huoltoauto sisälle yöksi	3
9.	Sähkökoppi ja tietokoneet	2

Taulukon 2 vastuualueiden pääasiallisesta suunnittelusta vastasi projektiryhmään kuuluva mekaanikko. Vastuualueissa on huomioitu työmäärät ja alueiden sijainti korjaamohalleissa. Työnjohto nimeää henkilöt vastuualueille yhdessä henkilöstön kanssa. Siirrettävien yhteiskäyttöisten laitteiden ja työkalujen osalta jokaisella mekaanikolla on vähimmäisvaatimuksena siivota työkalut ja työstömateriaalit työpisteeltä työn päättyessä, jotta yleisvaikutelma pysyy siistinä. Viikoittain mekaanikko tarkistaa, että omalla vastuualueella olevat siirrettävät laitteistot ja työkalut ovat tallessa ja merkityillä paikoilla. Mikäli vastuuhenkilöt huomaavat tavaroiden palautumisessa ongelmia, ohjeistettiin heitä rakentavan palautteen antoon. Kuukausittain pitää varmistaa, että kaikki laitteet ovat puhtaita ja hyvässä kunnossa. Jokaisella mekaanikolla on tämän lisäksi vastuullaan oman työkalupakin järjestys. Huoltopäällikkö tekee jatkossa yhdessä tiimeistä koostetun ryhmän kanssa sisäisen auditointikierroksen kerran viikossa Volvon Turvallisuus ja siisteyskierros -lomakkeen (Liite 3.) mukaisesti saavutetun tavoitetilan seuraamiseksi ja ylläpitämiseksi. Auditointilomakkeen tiedot kerätään joka viikko talteen, ja tuloksien kehitystä seurataan tiimitauluilla.

Käytäntöjen vakiinnuttaminen on tärkeä saada osaksi päivittäisiä toimintatapoja jokaiselle työntekijälle. Keskeistä on niiden näkyväksi tekeminen koko toimipaikassa ja työntekijöiden ohjaus. Aiemmin halleissa ei ollut näkyvissä juurikaan merkintöjä liittyen siirrettäviin laitteisiin ja työkaluihin. Henkilöstön koulutus pitää sisällään Volvon Kulissien takana -materiaalin mukaiset työhohjeiden kertaukset sekä uusien vastuualueiden tehtävänkuvien läpikäynti ja aluejakojen esittelyn. Volvo Trucks Center Turun työntekijöiden koulutus uusiin toimintatapoihin suoritettiin keväällä 2019 kahdessa osassa johtuen

vuorotyöstä. Layoutkuvia laitepaikoista sijoiteltiin jokaiselle neljälle tiimitaululle, jotta laitteiden palauttaminen helpottuisi. Ensimmäisten viikkojen ajan, osana vakiinnuttamista, työkalujen palauttamista korostetaan kaikille työntekijöille jokapäiväisissä vuoropalaverissa. Uusien työntekijöiden koulutuksiin lisätään ohjeet siirrettävien laitteiden ja työkalujen vastuualueista ja velvollisuuksista. Keskeistä on kouluttaa uudet toimintatavat ja vaadittavat päivittäiset sekä viikoittaiset työtehtävät, jotka kuuluvat jokaiselle. Ilman ohjausta saatujen lattiamerkintöjen hyödyt voivat jäädä saavuttamatta.

Jo käytössä oleviin tiimitauluihin lisätään tulevaisuudessa 5S-taulu, johon kerätään joka viikkoisten auditointikierrosten tulokset esille. Taululta voi tarvittaessa tarkastaa vastuuhenkilöiden nimet alueittain. Taulu helpottaa arvioimaan nopeasti, missä tilassa ollaan. Jatkuvan parantamisen mukaisesti uusien ideoiden ja työympäristön edelleen kehittäminen on vasta aluillaan, joten jatkossa tiimitaulun kehitysehdotuksen kohtaan saataneen paljon uusia ideoita, joiden avulla toukokuussa 2019 saavutettua nykytilaa parannetaan edelleen.

## 5 KOKOAVAA TARKASTELUA

### 5.1 Tulokset

Tämän toimintatutkimuksen tuloksena saatiin toimeksiantajan korjaamotiloista siistimmät, viihtyisämmät ja turvallisemmat. Isoille siirrettäville laitteille ja työkaluille on lattiamerkinnoin määritellyt paikat. Muutokset sujuvoittavat huomattavasti työskentelyä korjaamotiloissa. Samalla luotiin houkuttelevuutta työnhakijoille ja laatukuvaa asiakkaille. Lopputuloksina saadut tilat on viimeistellyt ja helpommat myös puhtaanapidon kannalta jatkossa. Kuvia lattiamerkinnoista muutoksen jälkeen kuvassa 5.



Kuva 5. Lattiamerkintöjä korjaamotiloissa muutoksen jälkeen

Lattiamerkinnot ohjaavat visuaalisesti työntekijöitä palauttamaan siirrettävät laitteistot ja työkalut niille varatuille selvästi merkityille paikoille. Ohjauksella jokainen työntekijä tietää vastuunsa, ja uudet vastualueet sitouttavat henkilöstöä pitämään työympäristöstä huolta myös muilta osin. Sisäiset viikoittaiset auditoinnit ylläpitävät jatkossa saavutettua nykytilaa, ja uusien ideoiden myötä korjaamosta jalostuu entistäkin laadukkaampi. Projektin kaikki alkuperäiset tavoitteet saavutettiin, ja jokainen osallistuja voi olla omaan

panokseensa tyytyväinen. Pidemmällä aikavälillä projektin pienet materiaalikustannukset ja henkilöstökustannukset maksavat itsensä takaisin aikasäästönä ja motivoituneempina henkilöstönä. Kaikki havainnointi helpottuu siistissä ympäristössä ja tapaturmat vähenevät. Työn vaikuttavuudesta kertoo se, että tämän opinnäytetyön tuloksia voidaan hyödyntää 5S-menetelmän käyttöönotossa toimeksiantajan korjaamossa ja koko Suomen kaikissa Volvo Trucks Center:ssä.

## 5.2 Kehitysideat

Osana vakiinnuttamista olisi voinut sijoittaa visuaalisen kuvan tavoitetilasta lattiamerkinnän läheisyyteen näkyville. Tavoitetilakuvasta jokainen havaitsisi helposti, miten on tarkoitus toimia. Tavoitetilan ollessa näkyvissä, madallettaisiin kynnystä siisteyden ja järjestyksen ylläpitämiseen, verrattuna tilanteeseen, jossa kuvin ei olisi kerrottu, mikä tavoitetila on järjestyksen ja siisteyden osalta.

Aiemmin työssä tuli jo ilmi, että mietimme roskakorijärjestelmien uusimista halleihin. Näille voitaisiin hankinnan jälkeen merkitä korjaamohalleista sijoituspaikat. Mekaanikkojen henkilökohtaiset työkalupakit pitää säilyttää jossain työvuoron jälkeen. Niiden säilytyspaikat olisi hyvä myös merkitä. Selkeät kulkuväylät puuttuvat myös korjaamotiloista. Tälle olisi molempien hallien puolella tilaa keskellä hallia. Lattiamerkintä kulkukäytävälle tehtäisiin samalla tavoin kuin laitteillekin eli teipillä, mutta kulkuväylän keskellä voisi olla jalankuvat (Kuva 6.).



Kuva 6. Esimerkki käytävämerkinnästä (Creative Safety Supply 2019b)

Selkeiden kulkuväylien lisäksi korjaamotiloissa voisi olla huoltoon meneville laitteille oma rajattu alue. Tämä voisi sijaita ensimmäisen huoltovälin sähkökaapin oikealla puolella, johon tyhjened tilaa tämän projektin yhteydessä. Loput siirrettävät työkalut, kuten pienet akselipukit ja tikkaat saanevat merkkinsä pian ensimmäisen käyttöönottoprojektin tulosten vakiinnuttua korjaamalla. Pukkien ja tikapuiden määrä on inventoitava, rikkinäiset poistettava ja sijaintipaikat suunniteltava ja merkittävä kuten jo toteutetussa projektissa tehtiin usealle työkalulle. Ideoita sijaintipaikoiksi kerättiin jo tämän projektin koulutustilaisuudessa henkilöstöltä. Maalaamalla korjaamohallien seinät saisi pienellä investoinnilla parannettua hallin yleisilmettä ja viimeisteltyä paikkoja lisää.

Jatkokehitysideana voisi olla yhden mekaanikon henkilökohtaisen työkalupakin siistiminen mallipakiksi työkalupakkien uusimisen yhteydessä, koska näiden investointi on ajankohtaista. Tämä toimisi malliesimerkkinä muille, eikä kallista työaikaa menisi hukkaan työkaluja etsiessä. 5S-työkalun jatkokehityshanke voisi seuraavaksi olla sähkökeskus, toimistotilat, kokoustilat sekä varaosavarasto, ja lopulta kiinteistön kaikki tilat olisi käyty läpi ja turha tavara hävitetty. Kaikella olisi paikkansa ja standardinsa, ja pyrkimys täydellisyyteen olisi aluillaan.

### 5.3 Luotettavuuden arviointi

Tässä opinnäytetyössä on käyty läpi koko kehitysprojektin kulku, mitä on tehty ja mitä sillä on saavutettu. Saavutettuja tuloksia voidaan hyödyntää mallina ja esimerkkinä muissa Suomen Volvo Trucks Center:ssä ja samankaltaisissa organisaatioissa, kuten muissa korjaamoympäristöissä. Tämän työn tuloksia on esitetty koko Volvo Trucks Center Turun henkilöstölle keväällä 2019 pidetyissä kahdessa koulutustilaisuudessa, joissa on esitelty uusi layoutsuunnitelma työkalujen sijoittelusta, vastualueet ja niihin kuuluvat tehtävät. Samalla on kerätty myös jatkuvan parantamisen hengessä uusia kehitysideoita ja visioitu tulevaisuutta yhdessä henkilöstön kanssa. Toimeksiantajan edustaja on saanut tämän raportin luettavakseen. Näin ollen tulokset on hyväksytetty kehitystyössä mukana olleilla.

### 5.4 Pohdintaa

Työn tarkoituksena oli kehittää toimeksiantajayrityksen prosesseja ja saada käytännössä toimivat lattiamerkinnät isoille yhteiskäyttöisille siirrettäville laitteistoille ja työkaluille

yhteistyössä korjaamon henkilökunnan kanssa. Projekti eteni nykytilakartoituksesta, suunnittelun kautta toteutukseen, jonka lopputuloksena saatiin toimintaa sujuvoitettua lajittelemalla turhat tavarat pois, järjestelemällä tavoitteiden mukaisille työkaluille ja laitteille paikat sekä teippaamalla ne nimikointien kanssa lattiamerkinnöiksi visuaalisen ohjauksen aikaansaamiseksi.

Yritys tulee hyötymään näistä kustannussäästöinä, kun mekaanikkojen työaikaa säästyy arvoa tuottavaan työhön hukkan sijaan. Työympäristön siisteys, viihtyisyys ja turvallisuus tulevat olemaan olennainen osa henkilöstön sitouttamista jatkuvaan parantamiseen. Vakioitujen vastuualueiden ja ohjeistettujen tarkastusten myötä saadaan ylläpidettyä säävutettua viimeisteltyä työtilaa jatkossakin. Sisäiset auditoinnit viikoittain varmistavat ylläpidon koulutuksen lisäksi.

Toimeksiantajan kanssa tehtiin tiivistä yhteistyötä koko projektin ajan. Projektiryhmän, työnjohdon ja huoltopäällikön sitoutuva ja positiivinen asenne lisäsi opinnäytetyöntekijän motivaatiota. Koko henkilöstö oli aktiivinen ja innostunut, ja projekti eteni aikataulussa. Opinnäytetyöntekijä toimi osallistuvana havainnoijana, joten työssä vaadittiin sosiaalisia taitoja ja empatiaa kuin myös prosessinhallintaa. Tutkimuksen liittäminen näihin opetti tutkimusotetta kehitystoimintaan. Työn aikana opittiin lisää projektityöskentelystä, Lean-menetelmän käytäntöön viemistä ja syvennettiin tietämystä Lean-toimintatavasta ja sen eri menetelmistä. Haastavaksi työn teki uuden yrityksen ja toimialan tutkiminen, mutta sosiaalisuudella ja ennakkoluulottomuudella ottaa haasteita vastaan löydettiin apua tässä asiassa.

Työn lopputuloksesta yritys sai käyttökelpoisen pilottimallin valtakunnallisesti yrityksen muille korjaamoille, jonka avulla 5S-menetelmän jalkautus voidaan aloittaa myös muissa korjaamoympäristöissä askel kerrallaan.

## LÄHTEET

Creative Safety Supply. 2019a. 5S Guide. Viitattu 3.6.2019 <https://www.creativesafety.com/content/public/Guide-5S.pdf>.

Creative Safety Supply. 2019b. Floor marking Guide. Viitattu 20.5.2019 <https://www.creativesafety.com/content/landing/floor-marking/index.html>.

Kouri, I. 2009. Lean taskukirja. Helsinki: Teknoliiga Oy.

Lean Enterprise Institute 2000–2019. Principles. Viitattu 7.5.2019 <https://www.lean.org/WhatsLean/Principles.cfm>.

Liker, J. 2010. Toyotan Tapaan. Suomentanut Niemi, M. Jyväskylä: WS Bookwell Oy.

Logistiikan maailma. 2019. Lean-ajattelu. Viitattu 28.4.2019 <http://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikka/tuotanto/prosessien-kehittaminen/lean-ajattelu/>.

Modig, N. & Åhlström, P. 2016. Tätä on Lean: Ratkaisu tehokkuus paradoksiin. Suomentanut Tillman, M. Viides painos. Tukholma: Rheologica Publishing.

Quality Knowhow Karjalainen Oy. 2019a. Johtamissysteemi. Viitattu 6.5.2019 <http://www.sixsigma.fi/index.php/fi/lean/johtamissysteemi/>.

Quality Knowhow Karjalainen Oy. 2019b. Lean ja johtaminen. Viitattu 30.5.2019 <http://www.sixsigma.fi/fi/lean/yleinen/lean-ja-johtaminen/>.

Rebo Systems Finland. 2019. ReLINE vai maali. Viitattu 5.5.2019 <https://www.rebo.fi/reline-lattiamerkinta/>.

Tuominen, K. 2010a. Tehoa ja laatua hukan vähentämiseen. Jyväskylä: WS Bookwell Oy.

Tuominen, K. 2010b. Tehoa ja laatua siisteyden ja järjestyksen kehittämiseen – 5S. Jyväskylä: WS Bookwell Oy.

Volvo Trucks Center Suomi. 2019. Palvelut. Viitattu 21.4.2019 <https://www.volvotruckcenter.fi/>.

Volvo Trucks. 2019. Volvo Group. Viitattu 21.4.2019 <https://www.volvotrucks.fi/fi-fi/about/volvo-group.html>

Womack, J. & Jones, D. 2003. Lean thinking. Banish waste and create wealth in your corporation. UK London: Simon & Schuster.

Womack, J., Jones, D & Roos D. 2007. Machine that changed the World. UK London: Simon & Schuster.

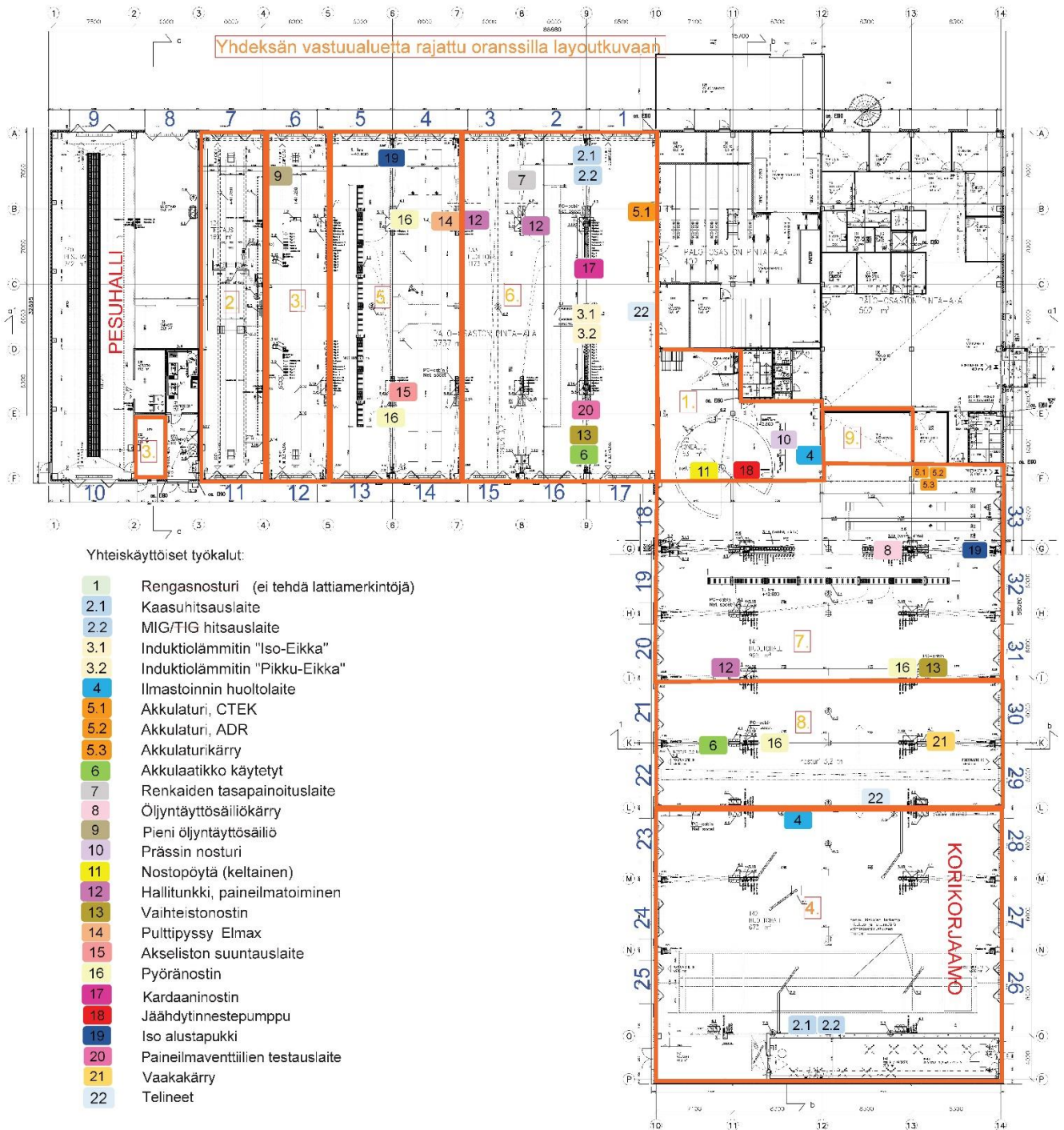
Väisänen, J. 2013. Viiden ässän kehitysoäkalu. Artikkelit. Viitattu 12.5.2019 <http://www.sixsigma.fi/index.php/fi/artikkelit/viiden-aessaen-kehitysoekalu/>.



## Volvo Trucks Suomi toimitilojen siisteyteen ja järjestykseen liittyvät laatuvaatimukset

VT3.10-1	Onko asianmukainen suojaus saatavilla ja onko sitä käytetty?
VT3.15-2	Kerätäänkö kaikki nesteet ja liuottimet, joita ei voi käyttää uudelleen, erikseen kierrätykseen?
VT5.7-9	Onko vaihto-osien palautusyksiköitä varten erillinen varastointialue?
VT5.9-5	Onko korjaamon korjausalueen lattia siisti siten, ettei lattialla ole liiketoiminnan kannalta tarpeetonta tavaraa, osia tai pakkausmateriaalia?
VT5.9-6	Onko jokaisen henkilön työkalukaappi järjestetty hyvin ja siten, että kaikille työkaluille on omat paikat?
VT5.9-7	Onko kaikki erikoistyökalut aseteltu koukuilla työkalutelineisiin tai muuhun järjestelmään, jolla ne pysyvät järjestyksessä ja helposti saatavilla?
VT5.9-8	Onko kaikki yleistyökalut aseteltu erillisiin työkalutelineisiin tai työkalukaappeihin?
VT5.9-9	Onko kaikki siirrettävät laitteet aseteltu erillisiin, selkeästi merkittyihin paikkoihin?
VT5.9-10	Ovatko kaikki työpöydät siistejä siten, ettei niillä säilytetä materiaalia?
VT5.9-11	Onko kierrätettäville akuille, suodattimille, polttimoille ja spraypulloille olemassa erilliset paikat ja selkeästi merkityt astiat?
VT5.9-12	Onko varastosta pidetty hyvää huolta ja onko se siisti ja roskaton?

# Layoutsuunnitelma työkaluille ja vastuunjakoalueet



## Volvon Turvallisuus ja siisteyskierros -lomake

# Turvallisuus ja siisteyskierros

Alue: \_\_\_\_\_

Aihe			
Tiimitaulu ja Green Cross: ajantasaisuus			
Green Cross: turvallisuushavainnot			
Kulkureitit			
Huoltopaikkojen siisteys			
Koneiden, laitteiden ja työkalujen oikeat paikat			
Suojavarusteet			
Työmenetelmät			
Työskentelyasennot			

Hienoa

Tarvetta muuttaa