



Jani Valkonen

# 5S-menetelmän käyttöönotto maanrakennuskoneiden varusteluprosessissa

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Konetekniikka

Insinöörityö

21.5.2024

# Tiivistelmä

|                       |  |
|-----------------------|--|
| Tekijä:               | Jani Valkonen  |
| Otsikko:              | 5S-menetelmän käyttöönotto maanrakennuskoneiden varusteluprosessissa |
| Sivumäärä:            | 32 sivua + 2 liitettä  |
| Aika:                 | 21.5.2024  |
| Tutkinto:             | Insinööri (AMK)  |
| Tutkinto-ohjelma:     | Konetekniikka  |
| Ammatillinen pääaine: | Valmistus- ja tuotantotekniikka                                      |
| Ohjaajat:             | Varustelupäällikkö Jirka Mäkinen<br>Lehtori Pekka Hirvonen           |

---

Tämän insinöörityön aiheena on 5S-menetelmän käyttöönotto RealMachineryn maanrakennuskoneiden varusteluprosessissa. Työssä tutkittiin 5S-menetelmän soveltamista valikoiduille alueille varusteluprosessissa. Työn tavoitteena oli parantaa työtehokkuutta ja työturvallisuutta Lean-johtamisfilosofian periaatteiden mukaisesti, joista 5S-menetelmä on hyvä ensimmäinen askel. Menetelmällä pyrittiin optimoimaan työympäristö siten, että tarpeeton työ ja materiaalien siirtely minimoidaan.

Teoreettisessa osuudessa perehdytään Lean-filosofiaan ja viisivaiheiseen 5S-menetelmään, joka on yksi Lean-filosofian työkaluista. Teoreettisen osuuden jälkeen 5S-menetelmästä suunniteltiin tilaan parhaiten sopiva toimintamalli, joka tilassa otettiin käyttöön. Tärkeä osa työtä oli työntekijöiden koulutus ja ohjaus menetelmän käyttöönoton eri vaiheissa sekä standardimallien suunnittelu ja toteuttaminen valikoiduille alueille.

Työn ensimmäisessä vaiheessa kaikesta tarpeettomasta luovuttiin. Seuraavaksi valikoidut kohteet järjestettiin uudelleen, siten että tuotantotilat ovat tehokkaat ja toimivat. Tuotantotila siistittiin perusteellisesti ja jokaiselle työkalulle ja laitteelle määritettiin selkeä sijainti lattiaan kiinnitetyllä merkintäteipillä. Työkalut järjestettiin omiin paikkoihinsa ja nämä merkittiin työkalukaappeihin ja -seiniin. Suuret työkalut ja laitteet merkittiin selkeillä kylteillä. Työskentelytilojen järjestys vakiinnutettiin luomalla kartta, joka osoitti tiloissa sijaitsevien materiaalien sijainnit. Työkalukaapeista otettiin valokuvat ja kuvat kiinnitettiin kaapin oveen, helpottamaan järjestyksen ylläpitämistä. 5S-menetelmän ylläpidon ja valvonnan varmistamiseksi otettiin käyttöön viikoittaiset tarkastukset ja raportoinnit.

5S-menetelmä saatiin otettua käyttöön varusteluosastolla valituille alueille. Yrityksen henkilöstö jatkaa seurantaa ja jatkuvaa parantamista. Yrityksen on tärkeää varmistaa työntekijöiden sitoutuminen uusiin toimintatapoihin.

Avainsanat: 5S, Lean, työturvallisuus, jatkuva parantaminen

---

Tämän opinnäytetyön alkuperä on tarkastettu Turnitin Originality Check -ohjelmalla.

## Abstract

Author: Jani Valkonen  
Title: Implementation of the 5S Method in the Equipment Process of Construction Machinery  
Number of Pages: 32 pages + 2 appendices  
Date: 21 May 2024

Degree: Bachelor of Engineering  
Degree Programme: Mechanical Engineering  
Professional Major: Production And Manufacturing Engineering  
Supervisors: Jirka Mäkinen, Equipping Manager  
Pekka Hirvonen, Senior Lecturer

---

The subject of this bachelor's thesis was to implement the 5S method in the RealMachinery equipment process of construction machinery. The study investigated the application of the 5S method in selected areas of equipment processing. The aim was to improve work efficiency and safety in accordance with the principles of Lean management philosophy.

The theoretical section introduces the Lean philosophy and the five-step 5S method, which is one of the tools of Lean philosophy. After the theoretical section a suitable operational model for the space was designed and implemented. A crucial part of the work was the training and guidance of employees in the various stages of implementing the method, as well as the design and implementation of standard models for selected areas.

In the first stage of the work, all unnecessary items were discarded. Next, selected areas were rearranged to ensure efficient and functional production facilities. The production area was thoroughly cleaned, and clear locations for each tool and equipment were defined using marking tape. Tools were organized into their designated places and labeled on tool cabinets and walls. Large tools and equipment were marked with signs. The layout of the working space was established by creating a map indicating the locations of materials on the premises. Photos of tool cabinets were taken and attached to the cabinet doors to facilitate maintaining order. Weekly inspections and reporting were implemented to ensure the maintenance and monitoring of the 5S method.

The 5S method was successfully implemented in selected areas of the equipment department. Monitoring and continuous improvement will continue by the company's employees in the future. It is important for the company to ensure the commitment of employees to the new operating methods.

Keywords: 5S, Lean manufacturing, continuous improvement

# Sisällys

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 1     | Johdanto  | 1  |
| 1.1   | Tarve 5S-menetelmälle                           | 1  |
| 1.2   | Työn tavoitteet ja rakenne                      | 2  |
| 1.3   | RealMachinery Oy                                | 3  |
| 2     | Lean  | 4  |
| 2.1   | Lean-ajattelu                                   | 4  |
| 2.2   | Historia  | 5  |
| 2.3   | Lean-, työkaluja                                | 6  |
| 3     | 5S-menetelmä ja jatkuva parantaminen            | 7  |
| 3.1   | 5S-menetelmän tavoite                           | 7  |
| 3.2   | 5S:n käyttöönotto                               | 7  |
| 3.3   | Seiri – Erottele                                | 7  |
| 3.4   | Seiton – Järjestele                             | 8  |
| 3.5   | Seiso – Puhdista                                | 8  |
| 3.6   | Seiketsu – Vakioi (standardoi)                  | 9  |
| 3.7   | Shitsuke – Ylläpidä                             | 9  |
| 3.8   | Turvallisuus                                    | 9  |
| 3.9   | Jatkuva parantaminen                            | 10 |
| 4     | 5S-menetelmän käyttöönotto varusteluprosessissa | 11 |
| 4.1   | Varusteluosasto                                 | 11 |
| 4.2   | Toteutus  | 12 |
| 4.2.1 | Erottele  | 13 |
| 4.2.2 | Järjestele                                      | 14 |
| 4.2.3 | Puhdista  | 27 |
| 4.2.4 | Vakioi (standardoi)                             | 28 |
| 4.2.5 | Ylläpidä  | 29 |
| 4.2.6 | Jatkuva parantaminen                            | 29 |
| 5     | Tulokset  | 29 |
| 6     | Yhteenveto                                      | 31 |

Liitteet

Liite 1: Purettujen osien lavojen inventaario

Liite 2: Lista säilytettävistä puretuista osista

# 1 Johdanto

Opinnäytetyön tarkoituksena on käyttöönottaa 5S-menetelmä RealMachinery Oy:n maanrakennuskoneiden varusteluosastolla Lempäälässä. Opinnäytetyön tekijä on kesällä 2023 työskennellyt RealMachinery Oy:n työnjohdossa Vantaan toimipisteessä, mikä antaa hänelle kattavan käsityksen käytetyistä työskentelymenetelmistä ja niiden mahdollisista haasteista. Työn toteuttamisessa hyödynnetään varusteluosaston työnjohdon ja asentajien kokemusta löytääkseen parhaiten soveltuvat toimintamallit ja työkalut varusteluosastolle. Opinnäytetyö on luonteeltaan toiminnallinen ja sen tarkoituksena on kehittää käytännön toimintaa teorian pohjalta.

5S-menetelmän käyttöönotossa hyödynnetään aiheeseen liittyviä julkaisuja ja niiden perusteella tuetaan menetelmän käyttöönottoa varusteluosastolla. Yhteistyössä varusteluosastolla työskentelevien asentajien ja esihenkilöiden kanssa pyritään löytämään paras tapa ottaa 5S-menetelmä käyttöön osastolla. Osana opinnäytetyön toteutusta asentajia ohjeistetaan teoreettisten lähtökohtien pohjalta 5S-menetelmän käyttöönotossa, käytössä ja kehittämisessä. Tämä tapahtuu sekä suullisesti että kirjallisten ohjeiden laatimisen kautta.

## 1.1 Tarve 5S-menetelmälle

Tarve 5S-menetelmän käyttöönotolle oli yrityksessä selvästi havaittavissa: Varusteluhalli oli selkeästi epäjärjestyksessä, koska hallissa sijaitsevilla yhteiskäyttötyökaluilla ja -laitteilla ei ollut selkeästi merkittyjä paikkoja. Useissa paikoissa kulkuväylille kertyi sinne kuulumatonta tavaraa, koska kulkukäytäviä ei ollut millään tavalla merkitty. Tämä vaikeutti kulkemista ja saattoi mahdollisesti aiheuttaen työturvallisuusriksin. Tehokas työskentely on usein haastavaa työpisteillä, koska päivittäin tarvittavia yhteiskäytössä olevia erikoistyökaluja oli vaikeaa löytää kaapeista ja varusteltavista koneista purettujen osien sijoittaminen oli vaikeaa työtasojen täyttyessä tarpeettomalla tavaralla.

Työntekijöiden kannalta työskentely oli usein myös hidasta, koska tarvikkeille ja yhteiskäyttötyökaluille ei ollut ennakkoon määritetty selkeitä säilytyspaikkoja vaan ne olivat työntekijäkohtaisia. 5S-menetelmän avulla on mahdollista kasvattaa työtehokkuutta. Menetelmä vähentää huomattavasti työvaiheiden ei tuottaviin vaiheisiin käytettävää aikaa. Selkeyden ansiosta asioiden etsimiseen ei tarvitse käyttää turhaa aikaa sekä kaikki asiat ovat helposti saatavilla paikoissa, joista kaikkien on ne helppoa löytää ja palauttaa takaisin omalle paikalleen.

## 1.2 Työn tavoitteet ja rakenne

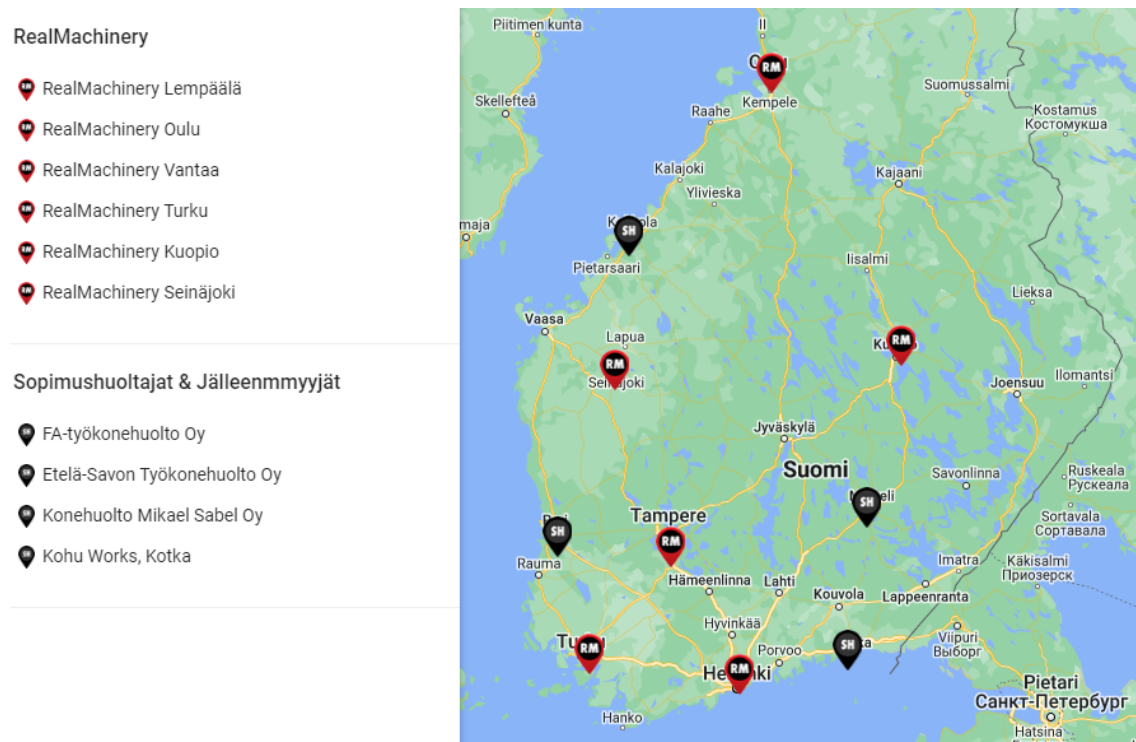
Opinnäytetyön ensisijaisena tavoitteena on kehittää maanrakennuskoneiden varusteluosastolla työtehokkuutta, -turvallisuutta ja vähentää hukkia 5S-menetelmän avulla. Työn aikana tutustuttiin Lean-filosofiaan ja erityisesti 5S-menetelmään. 5S-menetelmällä saadaan luotua työympäristö, jossa on mahdollista työskennellä tehokkaasti, kun kaikelle materiaalille on omat selkeät paikkansa ja materiaalien paikat on selkeästi merkitty. Työpaikan työturvallisuus ja viihtyvyys paranevat samalla. Lisäksi menetelmän käyttöönoton avulla haluttiin vähentää tuotannossa esiintyvää hukkaa, joka ilmenee esimerkiksi materiaalien tarpeettomana siirtelynä, työkalujen etsimisenä, joka johtaa työntekijöiden turhaan liikkumiseen. 5S-menetelmän käyttöönoton avulla haluttiin myös antaa tiiloissa vieraileville asiakkaille ja varusteltavien maansiirtokonemerkkien auditoiduille kuva yrityksestä, joka hallitsee varusteluprosessinsa.

Työn alussa syvennytään Lean-periaatteiden taustoihin ja niiden soveltamiseen. Ensimmäiseksi tarkastellaan Lean-tuotannon historiallista kehitystä ja sen alkuperää. Tämän jälkeen keskitytään Lean-johtamisfilosofian ytimeen ja sen keskeisiin työkaluihin, joista huomattavin on 5S-menetelmä. 5S-menetelmän teoriaan syvennytään huolellisesti, ja sen viisi vaihetta esitellään yksityiskohtaisesti. Teoriaosuuden jälkeen siirrytään käytännön toteutukseen, jossa 5S-menetelmää sovelletaan käytäntöön yrityksen maanrakennuskorjaamon varusteluosastolla. Menetelmän toteutus käydään läpi vaihe vaiheelta ja sen vaikutuksia ja hyötyjä tarkastellaan käytännön tasolla. Käytännön osuuden jälkeen seuraa analyysi, jossa arvioidaan toteutuksen tuloksia ja niiden merkitystä. Saatuja

tuloksia tarkastellaan ja tutkitaan muutosta, joka on saavutettu 5S-menetelmän käyttöönoton myötä yrityksen toiminnassa.

### 1.3 RealMachinery Oy

Valtakunnallisesti toimiva vuonna 2010 perustettu RealMachinery Oy on täyden palvelun konetalo, jonka palveluntarjontaan kuuluu maanrakennuskoneiden myynti, vuokraus, huolto, korjaus sekä maanrakennuskoneiden varustelu kaikkiin käyttötarkoituksiin. Yritys on rakentanut laajan sopimushuolto- sekä jälleenyntiverkoston, koneryhmällä on kuusi toimipistettä, sekä neljä sopimushuoltajaa (kuva 1). (Yritysesite 2023.)



Kuva 1. Toimipisteet kartalla (Löydä meidät kartalla).

Yrityksen liikevaihto vuonna 2021 oli 83 miljoonaa euroa. Vuonna 2023 yritys työllisti 90 työntekijää. (Yritysesite 2023.)

Koneryhmän tuote-edustuksiin kuuluvat Develon-tela-alustaiset ja pyöräalustaiset kaivinkoneet, materiaalinkäsittelykoneet, mini- ja midikaivinkoneet, pyöräkuormaajat, purkukoneet ja dumperit, Mecalac-pyöräkuormaajat, Ammann-

maantiivistyskoneet, tandemjyrät, yksivalssijyrät ja tärylätkät sekä asfalttikalusto, Engcon-lisälaitteet, Demarec-purku- ja -kivityölaitteet, RF-Systems-lisälaitteet, Rammer-iskuvasarat, Allu-lisälaitteet materiaalinkäsittelyyn sekä uusimpana edustuksena McCloskeyn liikuteltavat murskaus- ja seulontalaitteet. Lisäksi koneryhmään kuuluvan RealLift Oy:n edustukseen kuuluvat Haulotte, Grove ja Potain. (Yritysesite 2023; Yritys.)

## 2 Lean

### 2.1 Lean-ajattelu

Lean on tehokas toimintatapa, joka pyrkii saavuttamaan asetetut tavoitteet optimaalisesti. Sen keskiössä on virtaustehokkuuden korostaminen resurssitehokkuuden sijaan. Tämä saavutetaan poistamalla turhia vaiheita, vähentämällä hukkaa ja hallitsemalla prosesseja paremmin. Tavoitteena on jatkuvasti parantaa sekä virtaustehokkuutta että kapasiteetin käyttöä. Työn sujuvuus, virtaus, on keskeinen tavoite Lean-johtamisen periaatteissa. Virtauksen esteinä toimivat vaihtelu, ylikuormitus ja hukka. Oleellista ei ole pelkästään näiden poistaminen sinänsä, vaan niiden eliminointi on keino saavuttaa sujuvampi ja tehokkaampi työkulku. (Modig & Åhlström 2013: 118.)

Lean ei ole vain tila, johon pyritään, vaan jatkuva oppimisen ja kehittymisen prosessi. Matka alkaa oppimalla Lean-tekniikoita ja ymmärtämällä niiden periaatteet osana jatkuvasti kehittyvää järjestelmää. Lean-matka kulkee läpi organisaation kaikkien liiketoimintaprosessien, joista yksi on vasta aluillaan, toinen puolivälissä ja kolmas jo tuottaa merkittäviä tuloksia. Yritys saavuttaa merkittäviä tuloksia, kun riittävä määrä prosesseja toimii Lean-periaatteiden mukaisesti. Tällöin yritys toimii toisiaan tukevien prosessien verkkona, jota johdetaan sovittujen Lean-periaatteiden mukaisesti. Lean perustuu kahteen keskeiseen periaatteeseen: Ensimmäinen on materiaalien, tiedon ja tuotteiden keskeytymättömän virtauksen luominen kaikissa yrityksen liiketoimintaprosesseissa. Toinen on johdon sitoutuminen jatkuvaan investointiin työntekijöihin ja jatkuvaan parantamiseen. Lean-toiminnassa ei ole kyse pelkästään Lean-työkalujen käytön

matkimisesta vaan pikemminkin omien organisaatiokohtaisten periaatteiden kehittamisestä ja niiden tinkimättömästä soveltamisesta. Tavoitteena on korkean suorituskyvyn saavuttaminen sekä entistä paremman lisäarvon tuottaminen asiakkaille ja yhteiskunnalle. Toyotalla kesti vuosikymmeniä luoda Lean-kulttuuri, ja he uskovat, että ovat vasta alussa. (Tuominen 2010: V.)

## 2.2 Historia

Lean-konseptin juuret ovat Japanissa, missä Kiichiro Toyoda perusti Toyota Motor Corporationin vuonna 1937. Toyotalla oli liikeideana valmistaa kotimaan markkinoille autoja. Toisen maailmansodan jälkeen maassa oli suuri resurssipula, joka hidasti valtavasti yritysten toimintaa ja kehittymistä. Toyotan pääoma-resurssit olivat äärimmäisen rajalliset, samoin konekanta oli vanhentunut. Jotta yritys voisi selvitä ja kasvaa, päätuotantoinsinööri Taiichi Ohno sai tehtäväkseen kehittää tapoja parantaa tuottavuutta. Ohnon tehtävänä oli löytää keinoja tehdä enemmän vähemmällä. Toyotan perustajan Kiichiro Toyodan serkun, Eiji Toyodan kanssa he antoivat filosofialle nimityksen Toyota Production Systemin (TPS). Sen perusta ei ole pelkästään japanilainen keksintö, sillä monet sen keskeisistä ideoista ovat peräisin vanhemmista lähteistä. Toyotan insinöörit, kuten Ohno, yhdistelivät erilaisia konsepteja, jotka olivat olleet olemassa jo ennen heitä. (Modig & Åhlström 2013: 70–71; Leanin historia.)

Alun perin Fordin tuotantoidea ja sittemmin kehittynyt Toyota Production System, toimii Leanin perustana. Esimerkiksi 1900-luvun edistysaskeleet mittaus-tekniologiassa ja kovametallin käsittelyssä mahdollistivat saumattoman tuotantovirran Fordin tehtailla, ja jo 1930-luvulla saksalainen lentokoneiteollisuus hyödynsi tahtiajan käsitettä lentokoneaihioiden tuotannossa. Mitsubishi puolestaan teki tuolloin yhteistyötä saksalaisten kanssa, mikä edisti periaatteiden leviämistä Japaniin ja lopulta myös Toyotalle. Toisen maailmansodan jälkeen Taiichi Ohno alkoi integroida näitä oppimiaan konsepteja kehittäen samalla monia omia innovaatioitaan. (Modig & Åhlström 2013: 70–71; Leanin historia.)

Amerikkalaiset asiantuntijat kuten W. E. Deming ja J. M. Juran, olivat avainasemassa opettaessaan japanilaisille laadunhallinnan merkitystä, mikä auttoi Japania valloittamaan markkinat. Japanilaiset jalostivat laatujohtamisen toimintamalliksi, joka on edelleen osoittautunut erittäin tehokkaaksi. (Leanin historia)

### 2.3 Lean-, työkaluja

Lean sisältää laajan valikoiman käsitteitä, teorioita ja välineitä, joita voidaan soveltaa erilaisissa toimintaympäristöissä. On yleistä, että Leanin tarkoitus ja käyttö ymmärretään virheellisesti. Usein luullaan, että Leaniin liitetyt työkalut ovat itsessään ratkaisu kaikkiin ongelmiin. Todellisuudessa näiden työkalujen tarkoituksena on auttaa havaitsemaan ja tunnistamaan prosessien mahdolliset pullonkaulat ja ongelmat. Henkilöstön tehtävänä on sitten ratkaista nämä ongelmat käyttäen hyväksi Lean-filosofian tarjoamia työkaluja ja konsepteja. Tämä edellyttää henkilöstöltä hyviä ongelmanratkaisutaitoja sekä syvällistä ymmärrystä prosesseista. On tärkeää ymmärtää, että Lean ei ole pelkkiä työkaluja, vaan pikemminkin tapa ajatella ja lähestyä toimintaa; jos näitä ei ymmärretä se johtaa usein Lean-projektin epäonnistumiseen. (Yleistä Leanista.)

Lean-filosofiaan on ajan saatossa kehitetty monia erilaisia työkaluja prosessin hukun tunnistamiseen ja vähentämiseen, kuten 5S, arvovirtakuvaus (Value Stream Map), imuohjaus, virheiden ennaltaehkäisy (Poka-Yoke), nopea asetusvaihto (SMED), Kanban ja monia muita. Vaikka Lean-työkalut ovat tärkeitä, ne ovat vain osa suurempaa kokonaisuutta. Lean-johtaminen vaatii myös sisäisten käytäntöjen, henkisen vakauden ja toimintatapojen muutosta kohti uusia käytäytymis- ja johtamistapoja. Toyotan filosofia perustuu näkymättömiin ajattelu- ja toimintatapoihin, jotka eroavat merkittävästi länsimaisista yrityksistä. Tässä piilee Leanin todellinen tärkeys ja vaikutus koko organisaation toimintaan. (Yleistä Leanista; Top 50 Lean Tools.)

### 3 5S-menetelmä ja jatkuva parantaminen

#### 3.1 5S-menetelmän tavoite

Keskeisenä päämääränä 5S-menetelmällä on luoda työympäristö, joka on moitteettoman siisti, hyvin organisoitu, turvallinen, tehokas ja työntekijöille viihtyisä. Tämä lähestymistapa pyrkii vähentämään tapaturmia, virheitä, hukka-aikaa ja muita tuotantoon vaikuttavia ongelmia, samalla kun se edistää positiivista työilmapiiriä ja hyvää vaikutelmaa asiakkaille. (Tuominen 2021: 7.)

#### 3.2 5S:n käyttöönotto

Kun 5S-ohjelman käyttöä suunnitellaan ja käynnistetään, on tärkeää ensin tunnistaa tarve ohjelman käyttöönotolle. Tämän jälkeen on olennaista selvittää, miten 5S-menetelmä liittyy yrityksen muihin kehittämisohjelmiin ja -prosesseihin. Ohjelmalle määritetään vastuunjako ja roolit. Tällä varmistetaan, että jokainen tietää oman osuutensa ja vastuunsa menetelmän toteuttamisessa. Lisäksi on tärkeää suunnitella ohjelma ja aikataulu huolellisesti, jotta sen käyttöönotto ja toteutus sujuvat tehokkaasti. (Tuominen 2021: 17.)

5S-ohjelman menestyksen kannalta on tärkeää edetä vaiheittain ja systemaattisesti. Vaikka vaiheita voi yhdistää, niitä ei tulisi ohittaa, sillä ylimääräisen tavaran poistaminen on välttämätöntä ennen järjestyksen saavuttamista. Ilman asianmukaista järjestystä on vaikeaa saada aikaan siisteyttä ja puhtautta työympäristössä. Lisäksi kehitettyä ei voida ottaa käyttöön ilman vakioituja standardeja, jotka liittyvät siisteyteen, järjestykseen ja puhtauteen. Nämä standardit toimivat perustana tulosten ylläpidolle ja jatkuvalla parantamisella. (Tuominen 2021: 25–27.)

#### 3.3 Seiri – Erottele

Lajittelu eli luopuminen keskittyy poistamaan kaikki tarpeettomat esineet ja asiat, jotka eivät ole välttämättömiä kyseisessä tehtävässä. Tämä voi kattaa

erilaiset materiaalit, tiedostot, kansiot, laitteet, välineet ja tarvikkeet. Ylimääräisen tavaran poistaminen vapauttaa tilaa, selkeyttää prosessien ja työpaikkojen toimintaa, parantaa näkyvyyttä työalueella ja vähentää tarvetta siivoukselle. (Tuominen 2021: 25–27.)

### 3.4 Seiton – Järjestele

Jos ensimmäistä vaihetta ei ole suoritettu huolellisesti ja ylimääräistä tavaraa ei ole poistettu asianmukaisesti, seuraava vaihe järjestele ei tuota toivottua tulosta. Järjestely voidaan aloittaa jo erotteluvaiheen yhteydessä. Tämä prosessi helpottaa tavaroiden löytämistä, käyttämistä ja järjestyksessä pitämistä. Järjestäminen tarkoittaa tarpeellisten esineiden asettamista paikoilleen niin, että ne ovat helposti löydettävissä ja käytettävissä kaikille. Huolehditaan siitä, että jokainen asia on omalla paikallaan ja selkeästi tunnistettavissa. Tämä mahdollistaa sen, että tarvittavat tavarat ovat nopeasti saatavilla ja niiden palauttaminen takaisin paikoilleen on vaivatonta. Lisäksi varmistetaan, että osien ja materiaalin noutaminen on mahdollisimman sujuvaa ja turvallista ottaen huomioon tehokkuuden, turvallisuuden ja ergonomian. (Tuominen 2021: 35–40.)

### 3.5 Seiso – Puhdista

Pelkkä tarpeettoman tunnistaminen ja poistaminen sekä jäljelle jäävien asioiden järjestäminen eivät yksinään ratkaise ongelmia. Laatuongelmia voi silti syntyä, jos lika ja epäpuhtaudet vahingoittavat koneita ja laitteita. Siksi tarvitaan kolmas vaihe, puhdista. Puhdistus tarkoittaa koneiden ylläpitämistä huippukunnossa ja aina käyttövalmiina. Koneita ja laitteita puhdistettaessa ne samalla tarkastetaan, mikä on olennainen osa käyttäjäkunnossapitoa. Käyttäjien on huolehdittava omista koneistaan ja laitteistaan sovittujen määräysten mukaisesti. Tarpeettoman poistaminen, paikoilleen laittaminen ja siivoaminen eivät sinänsä ole päämääriä, vaan ne ovat välineitä päämäärän saavuttamiseksi, joka on hukan ja tuhlauksen poistaminen. Puhdistusvaiheessa kaikki pidetään siistinä ja puhtaana. (Tuominen 2021: 49–54.)

### 3.6 Seiketsu – Vakioi (standardoi)

Vakiointi on keskeinen osa 5S-prosessia, joka pyrkii parantamaan työympäristön tehokkuutta ja järjestystä. Se keskittyy kolmeen ensimmäiseen vaiheeseen erotteluun, järjestelyyn ja puhdistamiseen. Vaikka kaikki nämä vaiheet ovat tärkeitä, standardointi liittyy erityisesti puhdistamiseen ja järjestyksen ylläpitoon. Standardoinnin tavoitteena on tehdä 5S-prosessin tulokset pysyviksi. Tämä saavutetaan luomalla selkeä ja visuaalinen standardi työtilalle. Tämä standardi määrittelee siisteystason, joka on säilytettävä alueilla pitämään ne järjestyksessä ja asiat oikeilla paikoillaan. Visuaaliset ohjeet ovat keskeinen osa standardointia. Niiden avulla ihmiset voivat helpommin pitää työympäristön siistinä ja järjestyksessä. Värejä käytetään usein työalueiden rajauksessa ja kylttejä sekä infotauluja hyödynnetään tiedon välittämisessä. Vakioinnin tavoitteena on ottaa käyttöön ja ylläpitää kaikki ne käytännöt ja toimenpiteet, jotka on kehitetty 5S-prosessin aikana. Tämä varmistaa, että saavutetut parannukset säilyvät ja että työympäristön tehokkuus säilyy korkealla tasolla pitkällä aikavälillä. (Tuominen 2021: 61–64.)

### 3.7 Shitsuke – Ylläpidä

Ylläpitäminen on keskeinen osa 5S-menetelmää. Se edellyttää sitä, että henkilöstö omaksuu ja ylläpitää oikeita toimintatapoja ja käyttöönotettuja menettelyjä. Sitoutuminen merkitsee käytännössä sitä, että menetelmiä noudatetaan johdonmukaisesti ja systemaattisesti, jotta niistä tulee osa organisaation arkea. Se on prosessin vaikein mutta samalla arvokkain vaihe, sillä ilman vahvaa sitoutumista kaikki muut 5S:n osa-alueet menettävät merkityksensä ja tehonsa. (Tuominen 2021: 75–79.)

### 3.8 Turvallisuus

Turvallisuus on olennainen osa 5S-menetelmää tuoden mukanaan kuudennen ässän. Siisteys ja järjestys eivät pelkästään edistä tehokasta työskentelyä, vaan ne myös varmistavat työympäristön turvallisuuden. 5S-menetelmän avulla

havaitaan nopeasti mahdolliset riskitekijät ja ongelmat, kuten laitteiden viat, vuodot, hukatut osat tai puuttuvat suojukset. Tämä sisältää myös turvallisuutta edistävien varoituskylttien ja -tiedotteiden asianmukaisen läsnäolon. (Viiden äsän kehitystyökalu 2013.)

### 3.9 Jatkuva parantaminen

Jatkuva parantaminen viittaa tulevaisuuteen suuntautuvaan lähestymistapaan ja usein sekoitetaan korjaamiseen tai ongelmanratkaisuun. Korjaamisessa keskitytään tyypillisesti nykyisen tilan korjaamiseen, kun taas parantamisessa pyritään tekemään nykyisestä tilasta entistä parempi tulevaisuutta ajatellen. Jatkuva parantaminen edellyttää usein syvällisempää lähestymistapaa, joka koskee koko järjestelmää tai prosessia ja tavoittelee myös parempia tulevia tuotteita tai palveluita. Jatkuvan parantamisen tavoitteena on tehdä hyvästä vielä parempaa.

Jatkuvalle parantamiselle on kolme ehtoa: sen tulee muuttaa työn tekemisen tapaa tai tuotetta/palvelua, sen tulee tuottaa selkeitä ja positiivisia eroja verrattuna aiempiin käytössä olleisiin normeihin, ja sillä tulee olla pysyvä vaikutus. Pysyvän muutoksen saavuttaminen edellyttää usein ihmisten toimintatapojen tai käyttäytymisen muutosta. Vaikka muutettavan asian tunnistaminen voi olla tekninen prosessi, muutoksen toteuttaminen on sekä tekninen että psykologinen. (Moisio 2020: 4.)

Jatkuvan parantamisen kulttuurin keskeisiin piirteisiin kuuluvat luottamuksellinen vuorovaikutus kaikilla tasoilla, kommunikaatio, kannustus, ongelmanratkaisu, innovointi sekä uteliaisuus ja oppiminen. Jatkuvan parantamisen kulttuuri ilmenee uteliaisuutena ja seurantana sovituille tavoille, virheidensietokykyä, saadun palautteen hyödyntämisenä sekä systeemiajatteluna, vuorovaikutuksina, rajapintoina ja syy-seuraussuhteiden ymmärtämisenä. (Moisio 2020: 5.)

## 4 5S-menetelmän käyttöönotto varusteluprosessissa

Työn alussa suoritettiin kartoitus hallissa sijaitsevista asioista. Kartoituksessa on tärkeä olla mukana alueella työskentelevät henkilöt, jolloin he pääsevät kertomaan mielipiteitään ja samalla he voivat kertoa mahdollisista puutteista, asioiden sijoittelusta sekä kehityskohteista. RealMachineryn varusteluhallissa 5S-menetelmä valittiin ottaa käyttöön varusteluhallissa sijaitsevassa varastossa sekä kaikissa yhteiskäyttötyökaluissa. Työn ulkopuolelle jätettiin varusteluosastolla työskentelevien asentajien työpisteet ja asentajien työpisteillä sijaitsevat henkilökohtaiset työkalut sekä esihenkilöiden toimistotilat. Asentajat ovat järjestäneet työkalut haluamallaan tavalla, kuitenkin niin, että kaikilla työkaluilla on selkeä oma paikkansa, josta se on helposti saatavilla ja palautettavissa sekä helppo huomata jonkin asian puuttuessa.

### 4.1 Varusteluosasto

Varusteluhalli on suuruudeltaan noin 1400 m<sup>2</sup> ja hallissa on yhteensä yhdeksän työpistettä. Tärkeimpinä tavoitteina työssä oli hallin siisteyden parantaminen ja sen helppo ylläpidettävyys sekä vierailijoiden ja asiakkaiden turvallinen liikkuminen hallissa selkeitä kulkuväyliä pitkin.

Varasto sijaitsee hallin kulmauksessa ja on kooltaan noin 200 m<sup>2</sup>. Varastossa haluttiin kehittää siellä sijaitsevien yhteiskäyttötyökalujen ja koneiden selkeää sijoittelua sekä parantaa varastoitavien materiaalien helpompaa saatavuutta asentajille. Varastossa oli myös neljä lavaa, joilla säilytettiin koneista purettavia osia, mutta puretuista osista ei pidetty kirjaa eikä puretuille osille ollut ennalta määritetty lavapaikkaa eikä ohjeistusta, millaisia määriä ja mitä purettuja osia säilytetään. Varastoitavat purkuosat haluttiin määrittää selkeästi ja siten, että niiden määriä olisi jatkossa helppo seurata.

Varusteluosastolla on suuri määrä erilaisia yhteiskäyttötyökaluja, useita pienempiä käsityökaluja sekä suurempia saksinostimia, tunkkeja, alipainepumppuja, hitsauskoneita ja muita suurempikokoisia koneita, joita ei ole mahdollista

säilyttää kaapeissa. Projektin alussa yhteiskäyttötyökaluilla ei ollut selkeitä paikkoja ja niitä säilytettiin siellä, missä oli tilaa. Kaappitilaa työkaluille haluttiin lisätä, jotta työkalut saataisiin selkeään järjestykseen ja niiden käyttöönottoaminen olisi mahdollisimman helppoa ja vaivatonta. Työkalujen ja materiaalien paikat määritettiin niin, että ne ovat helposti kaikkien saavutettavissa ja sijoiteltaisiin niin, että kaikilla asentajilla olisi yhtä pitkä matka noutaa työkaluja, minkä avulla saataisiin asentajien kuormitusta tasattua asentajien välillä.

## 4.2 Toteutus

Hallissa suoritettiin yhdessä varusteluosaston asentajien ja esihenkilön kanssa katsaus siellä sijaitsevista koneista, laitteista ja työkaluista sekä siitä, missä niitä on aikaisemmin pidetty, ovatko paikat olleet järkeviä vai tulisiko ne sijoittaa eri tavalla jatkossa. Tämän pohjalta saatiin laadittua suunnitelma, jota seuraavissa vaiheissa toteutettiin käytännössä. Järjestely ja siivoaminen päätettiin toteuttaa saman aikaisesti, koska materiaalia siirrettäessä olisi helppoa siivota paikat, joihin normaalisti ei pääse käsiksi.

Vastuullani oli ohjelman käyttöönoton suunnittelu ja toteutus. Yhdessä osaston esihenkilön kanssa määritimme ohjelmalle tavoitteet. Tutustuin aiheeseen perusteellisesti käyttäen apuna useita erilaisia lähteitä. Aiheeseen tutustumisen jälkeen laadin ehdotuksen aikataulusta, työn etenemisjärjestyksestä ja alueista, joille työ sijoittuu, sekä esittelin ehdotuksen varusteluosastolla työskenteleville asentajille ja esihenkilöille. Saamani palautteen pohjalta tein tarvittavia muutoksia ja parannuksia.

Roolini oli myös perehdyttää Lean-ajattelun ja 5S-menetelmän teoriaa, periaatteita ja menetelmiä osastolla työskenteleville, jotta heillä olisi ymmärrys siitä, miksi ja miten ja missä järjestyksessä asioita tehdään. Teoriatiedon pohjalta heillä on myös jatkossa tietoa siitä, kuinka 5S-menetelmää voidaan kehittää jatkuvan parantamisen periaatteella.

#### 4.2.1 Erottele

Koko halli käytiin osaston esihenkilön kanssa läpi ja laadittiin listan pois heitettävistä materiaaleista. Varusteluosastolla vaihdetaan paljon osia maahantuotuihin koneisiin asiakkaiden tilatessa niihin erilaisia lisälaitteita ja -varusteita. Puretut alkuperäiset osat oli säästetty siltä varalta, että niille tulisi tulevaisuudessa käyttöä, ja ajan myötä niitä oli kertynyt paljon. Purettuja hydraulikkaputkia oli kerätty varaston hyllyjen viereen (kuva 2).



Kuva 1. Varastoon kertyneinä hydraulikkaputkia.

Varusteltavista maanrakennuskoneista kertyi aikaisemmin valtava määrä erilaisia osia lavoille. Purettuja osia oli niin paljon, että osat tulivat jo yli lavoista ja aiheuttivat työtaturmariskin (kuva 3).



Kuva 3. Purettuja osia kuormalavoilla.

Aikaisemmin puretuille osille oli määritetty lavat, joihin purettuja osia viedään, mutta määrille tai osien paikkoja lavoilla ei ollut määritetty. Viedessään purettuja osia varastoon asentajat laittoivat osia niille lavoille, joissa oli vastaavan näköisiä tuotteita, tai lavoille, missä oli tilaa.

Purettujen osien säilytystarpeen arvioinnissa hyödynnettiin työnjohtoa ja varastoinnista vastaavaa henkilöä. Ensimmäisessä vaiheessa ennakkoon määritellyiltä alueilta asentajat poistivat esihenkilön suullisella ohjeistuksella kaiken lisätun materiaalin, joka oli ylimääräistä, rikkinäistä ja tarpeetonta. Vaihtoehtoisesti punalaputusta olisi voitu käyttää pois heitettävälle ja epäselvälle materiaalille, mutta osaston työntekijämäärän ollessa suhteellisen pieni todettiin, ettei punalaputusmenetelmällä saavutettaisi merkittävää hyötyä. Kaikki tarpeellinen säästettiin järjestelyä varten.

#### 4.2.2 Järjestele

Työkalujen, laitteiden ja materiaalien puutteellinen merkintä aiheutti turhaa liikumista asentajien yrittäessä etsiä tarvitsemiaan tarvikkeita paikoista, joihin muistelivat viimeksi sen jättäneensä. Oli mahdotonta tietää, oliko etsittävä työkalu tai materiaali jollain toisella käytössä, vai oliko se sijoitettu toiseen paikkaan. Puutteelliset merkinnät aiheuttivat myös aikaa vievää hakemista, minkä

seurauksena syntyi turhautumista. Yhdessä esihenkilön kanssa määritettiin värit, joita visuaaliseen merkitsemiseen käytetään, sekä tekstit kyltteihin, joilla merkitään tarvikkeiden sijainnit.

Purettujen osien lavoille tehtiin inventaario, jossa käytiin läpi, mitä lavoilla on ja kuinka paljon. Osista tehtiin Excel-ohjelmalla lista (liite 1), jonka avulla määritettiin mitä osia säästetään, mitä heitetään pois ja millaisia määriä säilytettäviä osia jätetään lavoille. Lavoihin tulostettiin lista lavalla olevista osista (liite 2) sekä osat siirrettiin omiin lokeroihinsa ja lokerot merkittiin osanumeroilla, jotta niistä on jatkossa helppo löytää tarvittavia osia ilman koko laatikon läpi käymistä (kuva 4).



Kuva 4. Uudelleen järjestellyt käytettyjen osien lavat.

Yhteiskäyttötyökaluille tarkoitettu kaappi (kuva 5) oli todella täynnä, joten sieltä oli vaikea ottaa ja löytää tarvittavia työkaluja. Työkaluilla ei myöskään ollut merkattuja paikkoja, joten työntekijöiden ei ollut ilman aikaa vievää etsimistä mahdollista tietää, onko tarvittava työkalu edes kaapissa, sekä työkalujen palauttaminen täyteen kaappiin oli hankalaa.



Kuva 5. Yhteiskäyttötyökalukaappi ennen muutoksia.

Yhteiskäyttötyökaluille lisättiin toinen kaappi. Sen takaseinällä oli reikälevy, johon paineilmatyökalut, rasvapuristimet, vesivaa'at ja poranteräsarjat oli mahdollista asetella siististi ja siten, että kaikki on helposti saatavilla ja on helppoa huomata, jos jokin työkaluista puuttuu (kuva 6). Työkalujen asettamisella reikälevyyn helpotettiin myös työkalujen kunnon tarkistamista ja huoltamista. Kaapeissa oleva materiaali merkittiin tekstitarroilla, joissa oli nimi, ja tuotteita ollessa enemmän kuin yksi merkittiin tarroihin myös määrä, kuinka monta tuotteita on.



Kuva 6. Yhteiskäyttötyökalut järjesteltynä omille paikoilleen reikälevyyn.

Kaappitilan lisääntyessä aikaisemmin hallin lattialla ja kaappien päällä olleita jatkojohtoja ja pukkivilareita siirrettiin kaappeihin niille nimetyille paikoille helpottamaan niiden löytämistä (kuva 7).



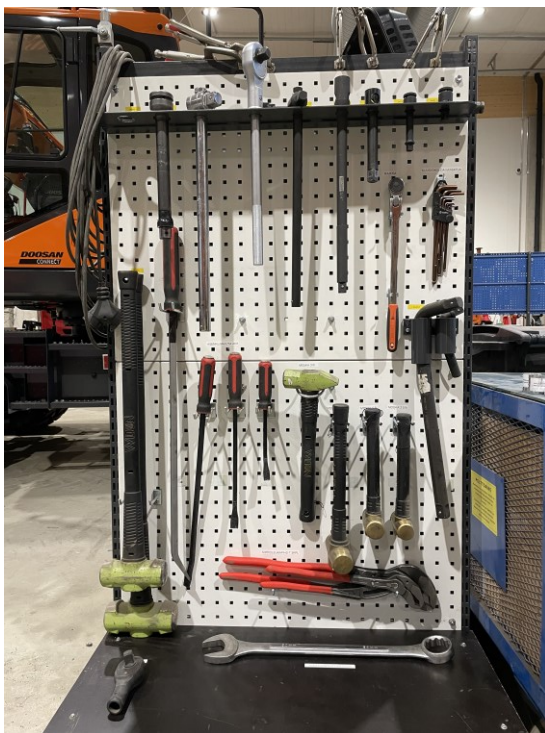
Kuva 7. Toinen yhteiskäyttötyökalukaappi uudelleen järjesteltynä.

Liikutettavalta työkaluseinältä poistettiin kaikki ylimääräinen materiaali ja työkalut järjestettiin ja nimettiin helpottamaan niiden ottamista ja palauttamista. Toiselle puolelle seinää sijoitettiin voimahylsyt, lyöntilenkkiavaimet, suuret kuusiokoloavaimet, hylsyjen adapterit ja mutterinvääntimet (kuva 8).



Kuva 8. Uudelleen järjestelty liikutettava työkaluseinä.

Seinän toiselle puolelle sijoitettiin jatkovarret, räikät, T- ja L-vääntimet, moskat, lekat, vääntöraudat ja siirtoleukapihdit (kuva 9).



Kuva 9. Uudelleen järjestellyn liikutettavan työkaluseinän toinen puoli.

Lisäksi aikaisemmin lattialla olleet asentajanalustat ja pilareihin nojanneet harjat ja lastat nostettiin telineelle ja niiden paikat nimettiin helpottamaan palauttamista oikealle paikalle (kuva 10).



Kuva 10. Liikutettava teline harjoille, lastoille ja asentajanalustoille.

Hallissa aikaisemmin sijainnut letku- ja johtosarja hyllykkö (kuva 11) tyhjennettiin ja materiaali siirrettiin varastoon kuormalavoilla nimikoiduille paikoille vapauttamaan tilaa hallista.



Kuva 11. Letku- ja johtosarjahylly.

Hyllyn vapauttama tila otettiin käyttöön saksilavojen säilytyspaikkana (kuva 12). Aikaisemmin saksilavoilla ei ollut merkittyä paikkaa hallissa, vaan ne käytön jälkeen jätettiin sellaiseen paikkaan, jossa oli tilaa. Yleensä muut kuin käytössä olleet saksilavat olivat kulkuväylillä esteenä leveämpien materiaalien kuljettamiselle ja ne täytyi siirtää aina ennen kuin materiaalia oli mahdollista kuljettaa työpisteille. Saksilavojen paikka merkittiin lisäksi kyltin avulla tuomaan lisää selkeyttä sekä viereen tuotiin johtokela, jotta saksilavat voi ladata omalla paikallaan eikä niitä latauksen ajaksi tarvitse siirtää muualle.



Kuva 12. Saksilavojen merkityt paikat.

Koneista puretuille puomin tapeille oli olemassa selkeä säilöntapa (kuva 13), josta oli visuaalisesti nähtävissä, jos puretulle tapille on vapaa kolo, se säilytetään ja jos lavassa ei ole vapaata koloa menee se kierrätykseen. Lava siirrettiin varastoon omalle merkitylle paikalleen, jolloin saatiin lisää tilaa vapautettua halliin. Vapautettu tila otettiin käyttöön suuremmille laitteille, kaasuleikkurille, plasmaleikkurille ja pumppukärryille, joiden paikat merkittiin lattiatapeihin ja seinään kiinnitettävillä kylteillä.



Kuva 13. Koneista purettujen tappien visuaalinen säilytysmenetelmä.

Järjestelmällisyyden puute oli myös paloturvallisuutta vaarantava asia. Materiaalia kertyi aikaisemmin osassa paikkoja vaahtosammuttimien eteen, mikä esti pääsyn niiden luokse (kuva 14).



Kuva 14. Sammuttimien edusta ennen visuaalisia merkintöjä.

Sammuttimien edustat teipattiin huomioteipillä (kuva 15), jolloin on visuaalisesti nähtävissä, että sammuttimien eteen ei saa asettaa esteitä eikä pääsyä sammuttimille saa estää.

Aikaisemmin hallissa sijaitsevalla trukilla ei ollut määriteltyä paikkaa, vaan sitä säilytettiin paikassa, jossa oli tilaa, minkä lisäksi trukin latausasema oli sijoitettu asentajan työpisteen perälle. Mikäli työpisteellä oli suurikokoinen maanrakennuskone, jota ei ollut mahdollista siirtää, se esti pääsyn lataamaan trukkia. Trukin latauspiste siirrettiin keskikäytävän viereen, sekä trukille merkittiin teipillä lattiaan oma paikka (kuva 15).



Kuva 15. Sammuttimen edustalle teipattu huomioteippi sekä trukille merkitty paikka.

Aikaisemmin hallissa ilman määritettyjä paikkoja olleet alipainepumput sekä hallitunki sijoitettiin halliin järkevälle paikalle ja merkittiin kylteillä sekä visuaalisilla teipeillä helpottamaan niiden löytämistä ja palauttamista (kuva 16).



Kuva 16. Kyltein ja lattiamerkein merkityt paikat hallitunkille ja alipainepumpuille.

Osalle tilan roskasäiliöistä oli merkityt paikat. Ohjelman alussa määritettiin uudet visuaaliset värit materiaalin mukaan, joiden kanssa vanhat paikkamerkinnot eivät olleet yhtenäiset; ne poistettiin ja laitettiin uudet teippaukset, oikeilla väreillä (kuva17).



Kuva 17. Roskasäiliöiden ja työkalutelineiden paikat merkittyinä.

Hallissa ei aikaisemmin ollut merkittyä kulkureittiä. Työkaluja ja osia kertyi ympäri hallia. Varastosta haettaessa osia oli osien kuljettaminen perällä oleville työpisteille haastavaa halliin kertyneen materiaalin takia. Hallissa vieraili usein myös asiakkaita, joille haluttiin turvallinen väylä kulkea. Ovelta, jolta vierailijat kulkevat halliin, merkittiin huomioteipillä reitti hallin perälle asti (kuva 18). Lisäksi määritettiin, että kulkuväylällä ei saa säilyttää mitään, vaan sen tulee aina pysyä vapaana kaikesta materiaalista.



Kuva 18. Kulkuväylä.

Hallin perälle sijoitettiin kaikki suurimmat yhteiskäyttötyökalut ja -koneet. Kaille merkittiin paikat visuaalisesti teippaamalla sekä kyltein, jotta tarvikkeet pysyisivät jatkossa oikeilla paikoilla. Paikat mietittiin siten, että ne ovat helposti saatavilla sekä helppo löytää ja palauttaa. Sijoittelu tuli miettiä myös paloturvallisuuden kannalta vieressä sijaitsevan kipinätyöstöalueen takia. Kipinätyöstöalue rajattiin kipinäseinällä.

Varastossa lavojen järjestystä muutettiin järkevämmäksi. Osia, joita kuluu enemmän, tuotiin varaston perällä sijaitsevalta parvelta helpommin saataville varaston eteen sekä varastoinnissa otettiin käyttöön tilauspisteohjaus. Lavoihin merkittiin hälytysrajat. Asentajien vastuulla on ilmoittaa varastosaldon laskiessa hälytysrajaan, milloin tuotetta tilataan lisää. Lisäksi lavojen kylkiin merkittiin lavan sisältö (kuva 19).



Kuva 19. Lavojen varastointi tilapisteohjauksella.

Osat, joilla on vähemmän menekkiä, nostettiin ylemmille hyllyille. Hallista tuodut hydraulikkaletku- ja johtosarjat sekä puomin tapit sijoitettiin varastoon merkityille omille merkityille paikoilleen.

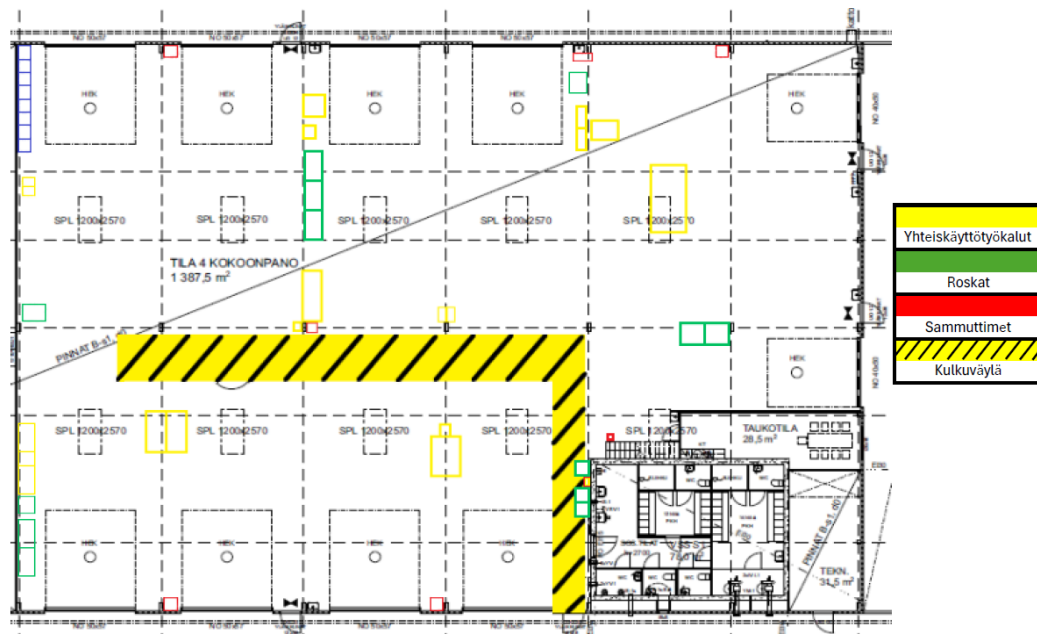
#### 4.2.3 Puhdista

Varusteluosaston tiloissa suoritetaan runsaasti erilaisia kippinätöitä, mikä tuottaa paljon pientä metallipölyä, joka leviää laajalle pinta-alalle ja pieniin väleihin. Varusteltaviin koneisiin vaihdetaan hydraulikkaputkia ja keskusvoitelujärjestelmiä ja niiden letkuja. Vaihtojen yhteydessä syntyy lattioille öljy- ja rasvatahroja. Yrityksellä on käytössä ulkoistettu siivouspalvelu, joka vastaa yleissiivouksesta ja roska-astioiden tyhjentämisestä. Tilassa työskentelevien asentajien vastuulla on oman työpisteen siisteyden ylläpitäminen. Työskentelytottumukset siivoamiseen olivat hyvät jo entuudestaan; aina varusteltavan koneen vaihtuessa työpiste laikaistaan ja tarvittaessa puhdistetaan lattiapesukoneella. Varaston ja kuluväylien lattianpuhdistus koneella tapahtuu tarvittaessa varusteluosaston esihenkilön ohjeistuksesta. Puhdistusvaihe toteutettiin järjestelyn yhteydessä, tavarat

siirrettiin sekä pinnat lakaistiin ja puhdistettiin koneellisesti. Samalla saatiin puhdas tartuntapinta merkintäteipeille.

#### 4.2.4 Vakioi (standardoi)

Muutoksen vakiinnuttaminen tapahtuu standardoimalla. Hallissa sijaitsevat materiaalit jaettiin kolmeen kategoriaan. Kategoriat ovat yhteiskäyttöökalut, roska-astiat ja sammuttimet. Kaikille materiaaleille valittiin omat värikoodit, jotta ne ovat helposti tunnistettavissa ja estämässä materiaalien paikkojen vaihtumista toisten tuotteiden paikoille. Yhteiskäyttöökalut merkittiin keltaisella värillä, roska-astiat vihreällä ja palosammuttimet punavalkoisella teipillä. Kulkukäytävä merkittiin mustakeltaisella teipillä. Tiloissa sijaitsevista yhteiskäyttöökaluista ja -laitteista, roska-astioista, alkusammutuslaitteista ja kulkuväylistä laadittiin kartta, jonka avulla on mahdollista valvoa 5S-käytäntöjen noudattamista (kuva 20).



Kuva 20. 5S-kartta.

Yhteiskäyttöökalukaapista otettiin valokuva, joka tulostettiin, laminoitiin ja kiinnitettiin kaapin oveen. Valokuva helpottaa järjestyksen ylläpitämistä ja valvontaa. Yhteiskäyttöökalukaapeissa ja -seinällä olevat työkalut merkittiin

tarratulostimella omille paikoilleen. Uusia laite- ja työkaluhankintoja tehdessä, on olemassa valmiit toimintamallit, kuinka ne sijoitetaan ja miten ne tulee merkitä. 5S:n toimintaa voidaan valvoa ja ylläpitää 5S-kartan ja kuvien avulla.

#### 4.2.5 Ylläpidä

5S-menetelmällä saavutettujen tuloksien ylläpitäminen vaatii kaikkien osastolla työskentelevien sitoutumista. Ylläpitovaiheessa käyttöönotettuja toimintatapoja ja järjestystä noudatetaan ja kehitetään entistä paremmiksi. Ylläpidolle määritetään vastuhenkilö, jonka tehtävänä on suorittaa päivittäistä ja viikoittaista valvontaa sovittujen toimintatapojen ja menetelmien toteutuvuudelle ja ylläpidolle, mutta myös jokainen työntekijä vastaa tulosten ylläpitämisestä. Kaikkien henkilöiden sitoutuessa sovittuihin asioihin, jokaisen on mahdollista reagoida matalalla kynnyksellä mahdollisesti syntyviin ongelmiin.

#### 4.2.6 Jatkuva parantaminen

Aina kun jotain uutta tehdään tai otetaan käyttöön, se vaatii totuttelua ja opettelua. Vain ajan kanssa ja sitoutumalla uusiin asioihin on mahdollista havaita puutteita tai ongelmakohtia. Kaikkien sitoutuessa uusiin toimintatapoihin ja menetelmiin on niistä mahdollista helpommin löytää puutteita ja ongelmakohtia. Viikoittaisissa palavereissa uusista asioista kyseleminen helpottaa ongelmien tai puutteiden tuomista esille. Tärkeää on kuitenkin se, että havaittuihin asioihin reagoidaan puuttamalla niihin. Ilman puuttamista havaintoihin mielenkiinto kehittämiseen ja jatkuvaan parantamiseen vähenee ajan myötä.

## 5 Tulokset

Merkittäviä parannuksia päivittäistoimintaan saavutettiin käytännön toimenpiteillä, kuten tarpeettoman materiaalin poistolla ja tarvikkeiden järjestelyllä. Uudelleen järjesteltyjen työkalujen ja osien selkeä järjestys ja merkitseminen vähensivät tarpeetonta liikkumista ja kaikki tarvittava on selkeästi merkityillä paikoilla, joka helpottaa havaitsemaan onko kyseinen työkalu tai laite jo käytössä

muualla, eikä sen etsimiseen eri kaapeista tai sijainneista tarvitse käyttää aikaa. Järjestelyllä saatiin lisättyä merkittävästi tilan käyttöä, millä on ollut positiivinen vaikutus työtehokkuuteen. Lisäksi järjestely- ja puhdistustoimenpiteillä parannettiin työturvallisuutta ja viihtyisyyttä. Standardoinnilla varmistettiin muutosten vakiintuminen ja ylläpidettiin saavutetut tulokset. 5S-menetelmän käytäntöjen noudattamista voidaan jatkossa seurata kartan ja kuvien avulla.

Lisääntyneen kaappitilan ja uuden kaapissa työkalujen säilyttämistavan, työkalutaulun, seurauksena kaapeista saatiin erittäin selkeät, siistit ja helppokäyttöiset. Uuden järjestelyn avulla parannettiin työkalujen hallintaa, minkä seurauksena varusteluprosessissa huomattiin nopeutumista ja läpimenoja lyhennettiin. Uudelleen järjestelyllä työkalujen tarkastamista ja huoltamista helpotettiin, koska jokainen työkalu on helposti nähtävissä. Uusien kaappien ja järjestelyn avulla parannettiin työviihtyvyyttä ja -turvallisuutta.

Varaston uudelleenjärjestelyllä saatiin lisättyä hyllypaikkoja, minkä ansiosta aikaisemmin parvella olleet osat tuotiin helpommin saataville, lähemmäs asentajia. Lisäksi suuren menekin osissa käyttöönotetun tilapisteohjauksen avulla vähennettiin huomattavasti aikaisemmin varaston hallintaan käytettyä aikaa. Muutoksella on ollut positiivinen vaikutus varusteluprosessin sujuvuuteen, minkä lisäksi muutoksen avulla vähennettiin ei tuottavaa työtä.

Opinnäytetyön aikana myös työntekijöiden tietoisuutta 5S-menetelmästä lisättiin, mikä on tärkeää menetelmän ylläpidon ja jatkuvan parantamisen kannalta. Saavutettujen tuloksien ylläpidosta ja jatkuvasta parantamisesta vastuu jakautuu kaikille osastolla työskenteleville henkilöille. Avoin kommunikaatio työntekijöiden välillä on keskeinen osa tulosten ylläpitämiseen ja jatkuvaan parantamiseen.

Muutoksen seurauksena varusteluosaston turvallisuuden, toimivuuden ja mukavuuden koettiin parantuneen. Työssä tehtyjen parannusten nähtiin parantavan päivittäistä työskentelyä ja työtyytyväisyyttä. Uudistukset ovat vahvistaneet työntekijöiden Lean-ajattelua ja halua jatkuvaan parantamiseen.

## 6 Yhteenveto

Opinnäytetyön tavoitteena oli käyttöönottaa RealMachinery oy:n varusteluosastolla 5S-menetelmä, minkä tavoitteena oli parantaa työympäristöä tekemällä siitä selkeämpi, turvallisempi ja tehokkaampi, sekä parantaa henkilöstön päivittäistä toimintaa. Menetelmän käyttöönotto valituilla alueilla onnistui suunnitellusti. Toteutuneet asiat ovat käyttökelpoisia ja niiden ansiosta työtahokkuutta ja työturvallisuutta onnistuttiin parantamaan. Käyttönoton suunnittelussa ja tavoitteiden asettamisessa, työskentely varusteluosaston esihenkilön kanssa antoi hyvät edellytykset projektin onnistumiselle. Työssä hyödynnettiin laajasti erilaisia lähteitä perusteelliseen perehtymiseen. Ehdotettu työn etenemisjärjestys ja alueiden määrittely olivat järkevästi suunniteltu ja niiden esittely ja palautteen kerääminen asentajilta varmistivat suunnitelmien käytännöllisyyden.

Tulosten käyttökelpoisuutta tukee, että asioita tehtiin palautteen perusteella, sen pohjalta työskentely kertoo siitä, että työntekijät olivat aktiivisesti mukana ja antoivat arvokasta palautetta kehittämiseksi. Koko varusteluhallin läpikäynti, tarpeettoman materiaalin poisto, materiaalin sijoittelun muutokset ja lattiamerkinnot osoittavat konkreettisia toimenpiteitä työympäristön kehittämiseksi.

Kun työntekijät ovat päässeet pidemmän ajan työskentelemään ympäristössä, missä 5S-menetelmä on käytössä, voisi heidän kokemuksien mukaan menetelmää laajentaa ja ottaa käyttöön lisäksi asentajien työpisteillä ja toimistossa, millä voisi edistää toimintaa ja lyhentää läpimenoaikaa entisestään. Näin saataisiin käyttöön koko varusteluhallin kattava 5S. Jatkuva parantaminen on asia, mikä täytyy tuoda toistuvasti esille, jotta opinnäytetyössä tehtyjä asioita voidaan kehittää entistä paremmiksi. Uusia työkalu- tai laitehankintoja tehdessä on äärimmäisen tärkeää, että kaikelle merkitään selkeästi omat paikkansa ja ne ovat helposti saatavilla.

Opinnäytetyöllä saatiin aikaan pysyviä parannuksia RealMachinery Oy:n varusteluosaston tiloissa. Työn seurauksena varusteluprosessin tehokkuus, turvallisuus ja laatu ovat parantuneet.

## Lähteet

Leanin historia. Verkkoaineisto. QKK. <<https://sixsigma.fi/leanin-historia/>>. Luettu 9.3.2024.

Löydä meidät kartalta. Verkkoaineisto. RealMachinery. <<https://www.realmachinery.fi/yhteystiedot>>. Luettu 12.1.2024.

Modig, Niklas & Åhlström, Pär. 2013. Tätä on Lean: ratkaisu tehokkuusparadoksiin. Tukholma: Rheologica Publishing.

Moisio, Jussi. 2020. Mitä toyotan kata opettaa jatkuvan parantamisen rakentamisesta organisaatioon. Opintomateriaali. Arter.

Top 50 Lean Tools. Verkkoaineisto. Lean manufacturing tools. <<https://lean-manufacturingtools.org/top-50-lean-tools-comprehensive-list-for-lean-manufacturing-and-service/>>. Luettu 12.3.2024

Tuominen, Kari. 2010. Lean käytännössä. Helsinki: A Bonnier Group Company.

Tuominen, Kari. 2021. Tehoa ja laatua siisteyden ja järjestyksen kehittämiseen – 5S. Turku: Oy Benchmarking Ltd.

Viiden ässän kehitystyökalu. 2013. Verkkoaineisto. QKK. <<https://qkk.fi/5s/>>. Luettu 8.3.2024.

Yleistä Leanista. Verkkoaineisto. QKK. <<https://sixsigma.fi/yleista-leanista/>>. Luettu 2.2.2024.

Yritysesitys. 2023. Yrityksen sisäinen aineisto. RealMachinery Oy.

Yritys. Verkkoaineisto. RealMachinery. <<https://www.realmachinery.fi/yritys>>. Luettu 15.1.2024.

## Purettujen osien lavojen inventaario

Varaston lavojen inventaario

Merkkaa jätetään kohtaan määrä, joka varastoon jätetään.

| Engcon lava 1 | Tuote nro                   | Nimike                       | Määrä | Jä-<br>te-<br>tään | Pois-<br>toon | Val-<br>mis |                             |
|---------------|-----------------------------|------------------------------|-------|--------------------|---------------|-------------|-----------------------------|
|               | JL8001120-A                 | Cable Pressure sensor        | 113   | 10                 | 103           | x           | Erilli-<br>selle<br>lavalle |
|               | QSC                         | Cable                        | 5     | 5                  | 0             | x           |                             |
|               | 8000240 REV: A              | cable QSC - DC2 to QCM       | 13    | 10                 | 3             | x           |                             |
|               | 8000240 REV: B              | cable QSC - DC2 to QCM       | 13    | 10                 | 3             | x           |                             |
|               | 8000138-A                   | Electronics Module QPM - QSC | 31    | 20                 | 11            | x           |                             |
|               | 8000139-A                   | Electronics Module QCM - QSC | 32    | 20                 | 12            | x           |                             |
|               | 842118                      | Electronics Module C2C       | 2     | 2                  | 0             | x           |                             |
|               | 8000986                     | Assembly kit-QPM             | 31    | 20                 | 11            | x           |                             |
|               |                             | L kiinnitysrauta             | 6     | 5                  | 1             | x           |                             |
|               |                             | Ω Kiinnitysrauta             | 6     | 5                  | 1             | x           |                             |
|               | BMMV<br>30R6N24B12/10601523 | End lock                     | 2     | 2                  | 0             | x           |                             |
|               | SK-1848                     | End lock                     | 1     | 1                  | 0             | x           |                             |
|               | NT1056095                   | End lock EC226 V2            | 4     | 4                  | 0             | x           |                             |
|               | SK-1735                     | End lock                     | 1     | 1                  | 0             | x           |                             |
|               | 1055665                     | End lock                     | 1     | 1                  | 0             | x           |                             |
|               | 1016415                     | End lock EC209/EC214/EC219   | 1     | 1                  | 0             | x           |                             |

| Engcon lava 2 | Tuote nro      | Nimike  | Määrä | Jä-<br>te-<br>tään | Pois-<br>toon |   |                                  |
|---------------|----------------|---|-------|--------------------|---------------|---|----------------------------------|
|               | PU8500         | Pressure switch   | 84    | 10                 | 74            | x | erilli-<br>selle<br>la-<br>valle |
|               | PK6521/7000212 | Pressure switch M12 0-250<br>bar-QSC NONC                     | 31    | 20                 | 11            | x |                                  |
|               | E30094/020030  | PK6521 Pressure switch pro-<br>tective cover                  | 32    | 20                 | 12            | x |                                  |
|               | 841125         | pressure reducer-DC2-with<br>Pressure guard                   | 26    | 20                 | 6             | x |                                  |
|               | 7000893        | venttiili   | 1     | 1                  | 0             | x |                                  |
|               | 841126         | pressure reducer-DC2 double<br>inkl safety block-without Coil | 4     | 4                  | 0             | x |                                  |
|               | 7000366        | new Logic Block wheel steering                                | 5     | 5                  | 0             | x |                                  |
|               | 841202         | Logic Block-wheel steering-DC2                                | 2     | 2                  | 0             | x |                                  |
|               | 841151         | Mounting kit-DC2 ( Velcro &<br>screw )                        | 9     | 5                  | 4             | X |                                  |
|               | 24159600       | Coil 12V NG6 JT on/off  | 22    | 10                 | 12            | X |                                  |
|               | 24159800       | Coil 24V NG6 JT on/off  | 17    | 10                 | 7             | X |                                  |
|               | 1034455        | Venttiililohko (vaatii säätöä)                                | 1     | 1                  | 0             | X |                                  |
|               | U              | Mustia ja kiiltäviä   | 11    | 10                 | 1             | X |                                  |

| Pelti          |   |    |    |    |   |                       |
|----------------|---|----|----|----|---|-----------------------|
| 841180         | Johta Valko-Ruskea                                    | 67 | 10 | 57 | X |                       |
| X2             | Johto + sovitin liittimet                             | 2  | 2  | 0  | X |                       |
|                | QH tiltrotator  | 33 | 10 | 23 | X | erillisel-<br>lavalle |
| Feeder 1       | Johto   | 14 | 10 | 4  | X |                       |
| CVP            | Johto   | 14 | 10 | 4  | X |                       |
| 8000240        | cablc QSC - DC2 to QCM - M12<br>to FCI                | 7  | 5  | 2  | X |                       |
| 842174         | cablc - CAN-anslutning - FCI -<br>M12 5pol - 1m       | 3  | 3  | 0  | X |                       |
| 842146         | cablc-voltage supply-M12-QS                           | 8  | 5  | 3  | X |                       |
| JL8001247      | Cable CAN - DTM - M12 5P -<br>1m                      | 5  | 5  | 0  | X |                       |
| 8001610        | Connection cablc tilt sensor<br>600mm                 | 1  | 1  | 0  | X |                       |
| JL842147-B     | machine cablc QS - QLM - M12<br>5pol - 15 m           | 16 | 10 | 6  | X |                       |
| 8000783        | adapter cablc-ePS-DC2-sensor-<br>-> Tilt Module       | 1  | 1  | 0  | X |                       |
| EVC614         | Y-liitäntäkaapeli                                     | 1  | 1  | 0  | X |                       |
| 841144         | Coil 24V-DC2  | 3  | 3  | 0  | X |                       |
| E200N/E83758   | Valve coil  | 1  | 1  | 0  | X |                       |
| 8000269        | Electronics Module QLM - QSC<br>- QS                  | 1  | 1  | 0  | X |                       |
| 841175         | activation switch-wheel steer-<br>ing with cablc-DC2  | 1  | 1  | 0  | X |                       |
| 810459         | quick hitch lock Switches - 3m<br>cablc               | 1  | 1  | 0  | X |                       |
| 8001362        | Cable I/O Harness 1m                                  | 1  | 1  | 0  | X |                       |
| 8000281        | Cable X1 voltage supply MAP<br>Volvo EW               | 1  | 1  | 0  | X |                       |
| 841147         | cablc X1 35P Pressure guard<br>and voltage supply-DC2 | 2  | 2  | 0  | X |                       |
| QCM X3/8000593 | emulation Cablc QSC version 6                         | 31 | 20 | 11 | X |                       |
|                | Laitekaapelin tulppa                                  | 7  | 7  | 0  | x |                       |
|                | Laitekaapeli  | 1  | 1  | 0  | x |                       |
| 842149         | Cable   | 1  | 1  | 0  | x |                       |


| Engcon<br>lava 3 | Tuote nro        | Nimike     | Määrä | Jä-<br>te-<br>tään | Pois-<br>toon |
|------------------|------------------|------------|-------|--------------------|---------------|
|                  | Suojapelti       | iso/pieni  | 8     | 8                  | 0             |
|                  | 90 asteen mutkia | paksu/ohut | 6     | 6                  | 0             |
|                  | Letkuja          | paksu/ohut | 9     | 9                  | 0             |
|                  | isoja L kulmia   |            | 13    | 13                 | 0             |

|  |  |   |   |   |
|--|--|---|---|---|
| LGTRX-CAN 1 / 8001045<br>/ PWM6 / PWM5 (nipu-<br>tettu yhteen) |  | 1 | 1 | 0 |
|--|--|---|---|---|

| Kahva<br>lava | Tuote nro | Nimike                                | Määrä            | Jä-<br>te-<br>tään | Pois-<br>toon |
|---------------|-----------|---------------------------------------|------------------|--------------------|---------------|
|               | Kahva     |                                       | Takapainikkeella | 41                 |               |
| Kahva         |           | Takapainikkeella (nappi puut-<br>tuu) | 2                |                    | 2             |
| Kahva         |           | Ilman takapainiketta                  | 190              |                    | 190           |
| Kahva         |           | Erikois                               | 12               |                    | 12            |

| Doosan<br>lava | Doosan tuote nro | Nimike  | Määrä                | Jä-<br>te-<br>tään | Pois-<br>toon |
|----------------|------------------|---------|----------------------|--------------------|---------------|
|                |                  |         | Lippa + kiinnitysosa |                    |               |
|                |                  | Majakka |                      |                    | 0             |
|                |                  | Valo    |                      |                    | 0             |
|                |                  |         |                      |                    | 0             |

## Lista säilytettävistä puretuista osista

| Lava             | Tuotenro   | Määrä | OTETTU | JÄ-TETTY |
|------------------|--|-------|--------|----------|
| Lo-<br>kero<br>1 | SK-1848  | 1     |        |          |
|                  | NT1056095  | 4     |        |          |
|                  | SK-1735  | 1     |        |          |
|                  | 1055665  | 1     |        |          |
|                  | 1016415  | 1     |        |          |
| Lo-<br>kero<br>2 | 8000139  | 20    |        |          |
|                  | 842118   | 2     |        |          |
| Lo-<br>kero<br>3 | 8000986  | 20    |        |          |
|                  | L-rauta  | 5     |        |          |
|                  |  -rauta | 5     |        |          |
|                  | BMMV<br>30R6N24B12   | 2     |        |          |
| Lo-<br>kero<br>4 | 8000240  |       |        |          |
|                  | REV: A   | 10    |        |          |
|                  | REV:B  | 10    |        |          |
|                  | 8000138  | 20    |        |          |
| Lo-<br>kero<br>5 | 8001120  | 10    |        |          |
|                  | QSC  | 6     |        |          |
| Lo-<br>kero<br>6 | 842149   | 1     |        |          |
|                  | 8001610  | 1     |        |          |
| Lo-<br>kero<br>7 | 8001362  | 1     |        |          |
|                  | 810459   | 1     |        |          |
| Lo-<br>kero<br>8 | 8000281  | 1     |        |          |


Ottaessasi jotain laatikosta merkitse kohtaan OTETTU, oikean tuotteen kohdalle määrä.

Jos otettu kohdassa on merkintä, voi laatikkoon laittaa tuotteita.

Merkkaa JÄTETTY kohtaan määrä, jos tuotteiden määrä menee yli sallitun

Laita ylimääräiset engcon-romulavalle

|        |   |  |  |
|--------|---|--|--|
| 841147 | 1 |  |  |
|--------|---|--|--|

| Lava<br>2         | Tuotenro   | Määrä | OTETTU | JÄ-<br>TETTY |
|-------------------|--|-------|--------|--------------|
| Lo-<br>kero<br>1  | PU8500   | 10    |        |              |
|                   | PK6521   | 20    |        |              |
|                   | E30094   | 20    |        |              |
|                   | 841202   | 2     |        |              |
| Lo-<br>kero<br>2  | 841125   | 20    |        |              |
|                   | 841126   | 4     |        |              |
|                   | 7000893  | 1     |        |              |
| Lo-<br>kero<br>3  | 842147   | 10    |        |              |
| Lo-<br>kero<br>4  | CVP  | 10    |        |              |
| Lo-<br>kero<br>5  | Laitekaapeli<br>tulppa   | 7     |        |              |
|                   | 700366   | 5     |        |              |
| Lo-<br>kero<br>6  | 841151   | 5     |        |              |
|                   | <br>Pelti | 11    |        |              |
| Lo-<br>kero<br>7  | X2 + liittimet   | 2     |        |              |
| Lo-<br>kero<br>8  | 841175   | 1     |        |              |
|                   | 8000783  | 1     |        |              |
|                   | EUC614   | 1     |        |              |
| Lo-<br>kero<br>9  | 24159600   | 10    |        |              |
|                   | 24159800   | 10    |        |              |
| Lo-<br>kero<br>10 | 8000269  | 1     |        |              |

Ottaessasi jotain laatikosta merkitse kohtaan OTETTU, oikean tuotteen kohdalle määrä.

Jos otettu kohdassa on merkintä, voi laatikkoon laittaa tuotteita.

Poista otettu kohdasta merkintä

Laita ylimääräiset engconromulavalle tai roskeisiin.

|                   |                |    |  |  |
|-------------------|----------------|----|--|--|
|                   | E200N/E83759   | 1  |  |  |
|                   | 841144         | 3  |  |  |
|                   | Venttiililohko | 1  |  |  |
| Lo-<br>kero<br>11 | 8000098        | 10 |  |  |
| Lo-<br>kero<br>12 | 8000240        | 10 |  |  |
| Lo-<br>kero<br>13 | Feeder 1 cable | 10 |  |  |
| Lo-<br>kero<br>14 | 8000593        | 10 |  |  |