

Perttu Hyvönen

## **5S-MENETELMÄN SOVELTAMINEN ASENNUSKALUSTOSSA**

# **5S-MENETELMÄN SOVELTAMINEN ASENNUSKALUSTOSSA**

Perttu Hyvönen  
Opinnäytetyö  
Kevät 2020  
Kone- ja tuotantotekniikan tutkinto-ohjelma  
Oulun ammattikorkeakoulu

# TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu  
Konetekniikka, tuotantotekniikka

---

Tekijä: Perttu Hyvönen

Opinnäytetyön nimi suomeksi: 5S-menetelmän soveltaminen asennuskalustossa

Opinnäytetyön nimi englanniksi: Utilization of 5S-method in installation equipment

Työn ohjaaja: Tauno Jokinen

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: kevät 2020

Sivumäärä: 36 + 0 liitettä

---

Opinnäytetyössä sovellettiin 5S-menetelmää rakennusteollisuudessa käytettävään asennuskalustoon. Työn tavoitteena oli varmistaa asennuksen onnistuminen ilman tavara- ja työkalupuutoksia. Toissijaisena tavoitteena oli parantaa viikkoaikataulun luotettavuutta. Työn toteuttamisessa käytettiin 5S-menetelmää.

Lean on Toyotan kehittämä tuotantomenetelmä, jonka pääperiaatteena tehdä enemmän vähemmällä. Yksi leanin työkaluista on 5S-menetelmä, jonka avulla tilan käyttö ja työpisteet optimoidaan järjestelmälliseksi, tehokkaaksi ja turvallisiksi vähentäen tuotannossa ilmenevää hukkaa. Jotta 5S-projekti jää toimivaksi osaksi yrityksen toimintaa, on tärkeää kiinnittää huomiota työntekijöiden motivaation kehittymiseen. Tehokkuus saavutetaan toimivalla seurantajärjestelmällä ja jatkuvan parantamisen ajattelumallilla, joiden tehtävänä on huolehtia 5S:n toteutumisesta yrityksessä.

Opinnäytetyössä seurattiin asennuskaluston varastotilan käyttöä, jonka perusteella hukkaa tuottavia toimintoja havainnoitiin. Työntekijöiden haastattelujen ja seurannan pohjalta asennuskalustoon suunniteltiin uusia ja selkeitä varastointipaikkoja, joiden avulla työympäristöstä saatiin visuaalisesti järjestelmällinen ja helposti täydennettävä. Kiinnityskomponenttien varastointitapa muutettiin 2-laattokojärjestelmästä helposti liikuteltaviin ruuvipakkeihin, minkä ansiosta kiinnitysmateriaalien hallintaa saatiin tehostettua. Asentajien motivaation lisäämiseksi yritykseen luotiin palkkiojärjestelmä, jonka tehtävänä on kannustaa tehokkaaseen ja laadukkaaseen työhön. Palkkio on sidonnainen siisteysindeksiin, reklamaatioiden määrään ja kerralla valmistuviin kohteisiin.

Työn tuloksena asennuskaluston sisäinen järjestys ja yleisilme muuttuivat selkeämmäksi visuaalisten merkintätapojen ja vakioitujen varastopaikkojen ansiosta. Siivousindeksin tavoitteeksi asetettiin 95 %, joka saavutettiin jo toisen seuranta- viikon jälkeen. Työn pohjalta voidaan todeta, että 5S-tietoisuutta parantamalla ja konkreettisia muutoksia näkemällä yrityksen henkilöstö aktivoituu kehittämään omaa toimintaansa lean-ajattelun mukaisesti.

---

Asiasanat: lean, 5S-menetelmä, kehittäminen, motivaatio

# ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences  
Degree programme in Mechanical Engineering, Production Technology

---

Author: Perttu Hyvönen  
Title of thesis: Utilization of 5S-method in installation equipment  
Supervisor: Tauno Jokinen  
Term and year when the thesis was submitted: Spring 2020  
Pages: 36 + 0 appendices

---

The purpose of this thesis was the utilization of 5S-method in installation equipment. The primary target was to ensure a successful installation without defects in items and tools which was solved by using the 5S-method. The secondary target of this thesis was to improve the reliability of the weekly schedule.

Lean is a production method developed by Toyota in which the main principle is to do more with less. One of the lean's tools is the 5S-method, which optimizes the use of working space and warehouse to be systematic, efficient and safe. With these modifications production waste can be reduced. 5S is an abbreviation from the five different stages of the tool: sort, set in order, shine, standardize and sustain.

It is important to pay attention to the development of employee motivation so that the 5S-project is not left to the level of implementation. Efficiency is achieved through a well-working sustaining system and a continuous improvement thinking by those who take care of the implementation of 5S in the company.

In the beginning of this project the use of installation equipment was carefully observed. Based on the employee interviews and observing, new and clear storage locations were designed to provide a visually clear and systematic work environment. The storage of the fastening components was changed from a 2-box system to easily movable screw packs, which made the management of the fastening materials more efficient. A Reward system was created in the company to increase employee's motivation to efficient and high-quality working. The reward is tied to the cleanliness index, amount of reclamations and keeping up with the weekly schedule.

As a result, the internal order of the installation equipment became clearer with visual marking and standardized storage locations. The target of the cleanliness index was set at 95%, which was achieved already after the second observing week. Based on the project, it can be stated that by improving awareness in 5S-theory among the company and seeing the concrete changes brought by the system the employees begin to develop their own behavior towards lean thinking.

---

Keywords: Lean, 5S-method, improvement, motivation

## **ALKULAUSE**

Tässä opinnäytetyössä 5S-menetelmää sovelletaan rakennusteollisuudessa käytettävän asennuskaluston uudelleen järjestelemiseen. Työn tavoitteena on varmistaa asennuksen onnistuminen ilman tavara- ja työkalupuutoksia.

Haluan kiittää lämpimästi opinnäytetyön toimeksiantajaa ja sen työntekijöitä, jotka ovat mahdollistaneet ja tukeneet työn toteutumista. Erityiskiitos työn ohjajalle yliopettaja Tauno Jokiselle asiantuntevasta ja laadukkaasta ohjauksesta.

Haluan vielä kiittää ystäviäni ja perhettäni opinnäytetyön ja opiskelujen aikana saamastani tuesta.

Oulussa 12.5.2020

Perttu Hyvönen

# SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	3
ABSTRACT	4
ALKULAUSE	5
SISÄLLYS	6
1 JOHDANTO	8
1.1 Tutkimusongelmat	8
1.2 Työn toteuttaminen	9
2 LEAN	10
2.1 Historia	10
2.2 Lean-ajattelu	11
2.3 Hukat	11
2.3.1 Muda	11
2.3.2 Mura	12
2.3.3 Muri	12
2.3.4 3M	12
2.4 5S	13
2.4.1 Sortteeraus	14
2.4.2 Systematisointi	14
2.4.3 Siivous	15
2.4.4 Standardointi	16
2.4.5 Seuranta	16
2.5 Motivaatio	17
2.5.1 Ulkoisen palkitsemisen vaikutus sisäiseen motivaatioon	18
2.5.2 Muutosprosessi	18
2.6 Teorian yhteenveto	19
3 5S-MENETELMÄN SOVELTAMINEN ASENNUSKALUSTOSSA	21
3.1 Työn tutkimus	21
3.2 Kiinnityskomponenttien varastointi	21
3.3 Työkalu- ja terähyllä	23
3.4 Jätteiden kuljetus	24
3.5 Kannakejigi	25

3.6 Materiaalilistan päivittäminen	27
3.7 Siisteysindeksi	27
3.8 Palkkiojärjestelmä	27
3.8.1 Siisteysindeksi	28
3.8.2 Reklamaatiokerroin	28
3.8.3 Kerralla valmistuneiden kohteiden kerroin	28
3.9 Henkilöstön 5S-koulutus	29
3.10 Työn tulokset	30
4 YHTEENVETO	32
4.1 Motivaation huomioiminen osana 5S-projektia	32
4.2 Tulosten arviointi	33
4.3 Työn vaikutus tulevaisuuteen	34
LÄHTEET	35

# 1 JOHDANTO

Opinnäytetyön kohdeyrityksen haasteena ovat asennusten työaikojen vaihtelut. Työajan muutokset aiheutuvat materiaalipuutoksista ja asennuskaluston epäjärjestelmällisyydestä, jotka johtavat työhön lasketun ajan ylityksiin. Tästä seuraa ennalta suunnitellun viikkoaikataulun uudelleenjärjestely, joka lisää asennuspäälliköiden työtaakkaa. Opinnäytetyön aiheena on soveltaa 5S-menetelmää kolmeen asennuskalustoon.

Työn tavoitteena on valmistaa 5S-menetelmän mukainen asennuskalusto, joka varmistaa asennuksen onnistumisen ilman tavara- ja työkalupuutoksia. Työvälinepuutosten korjaantuessa oletetaan, että myös asennusajat lyhenevät. Toissijaisena tavoitteena on parantaa viikkoaikataulun luotettavuutta. Lisäksi opinnäytetyössä pohditaan, miten työntekijän motivaatioita voidaan tukea, kun siirrytään uuteen toimintakulttuuriin. Tukemisen tavoitteena on lisätä työviihtyvyyttä ja tehostaa asennuskaluston ergonomiaa. Työn toteuttamisessa käytetään 5S-menetelmää.

## 1.1 Tutkimusongelmat

Opinnäytetyön tilaaja on suorittanut 5S-projekteja asennuskalustoonsa aiemmin, mutta seurantatyökalujen puuttumisen vuoksi kaluston järjestys on ajautunut epäsiistiksi. Ongelmaksi on havaittu asennuskaluston järjestyksen puutteellisuus. Seurannan puuttumisen ja työntekijöiden välinpitämättömyyden myötä asennuskaluston siisteys on jäänyt vähälle huomiolle.

Yrityksessä on vahva tietämys leanista ja 5S-järjestelmän hyödyistä. Opinnäytetyön tarkoituksena on luoda pysyvä järjestys, jonka toiminta ja seuranta ovat yritykselle helposti hallittavissa. Tähän käytetään 5S-menetelmää, jossa on painotettu erityisesti viidettä kohtaa eli seurantaa. Opinnäytetyössä etsitään keinoja, joilla uusien toimintatapojen käyttöönotossa työntekijöiden motivaatioita voitaisiin nostaa entistä korkeammaksi. Tutkimuskysymykset ovat seuraavat:

1. Mitä on lean-ajattelu?
2. Mitä on 5S?
3. Mitä on motivaatio?



4. Mitä vaikutuksia 5S-projektin toteuttamisella on asennuskalustossa?
5. Miten työntekijän motivaatioita kehitetään uusien toimintatapojen käyttöönotossa?

## **1.2 Työn toteuttaminen**

Työn toteuttaminen on aloitettu tutustumalla teorioihin, jotka koostuvat lean-ajattelusta, 5S-menetelmästä ja motivaatiosta. Pääluvussa 2 esitetään vastaukset tutkimuskysymyksiin 1 - 3.

Pääluvussa 3 esitellään 5S-menetelmän toteutusta asennuskalustossa ja käsitellään vastaukset tutkimuskysymyksiin 4 ja 5. Teorian pohjalta siirrytään havainnoimaan asennuskaluston nykytilaa ja sen käyttöä. Seurannassa tehtyjen havaintojen pohjalta tehdään toimintasuunnitelma, jonka toteuttamisessa käytetään 5S-menetelmää. Yritykseen kehitetään palkkiojärjestelmä, jonka tarkoituksena on luoda ulkoinen motivaatio kasvattaen työntekijöiden tarkkuutta ja työtehokkuutta. Palkkio muodostuu siisteysindeksin, reklamaatioiden määrän ja kerralla valmistuvien kohteiden perusteella. Työntekijät koulutetaan uuteen toimintamalliin. Tavoitteena on, että asentajat ymmärtävät 5S:n merkityksen jokapäiväisessä työssä ja ovat siten motivoituneempia sopeutumaan muutoksiin.

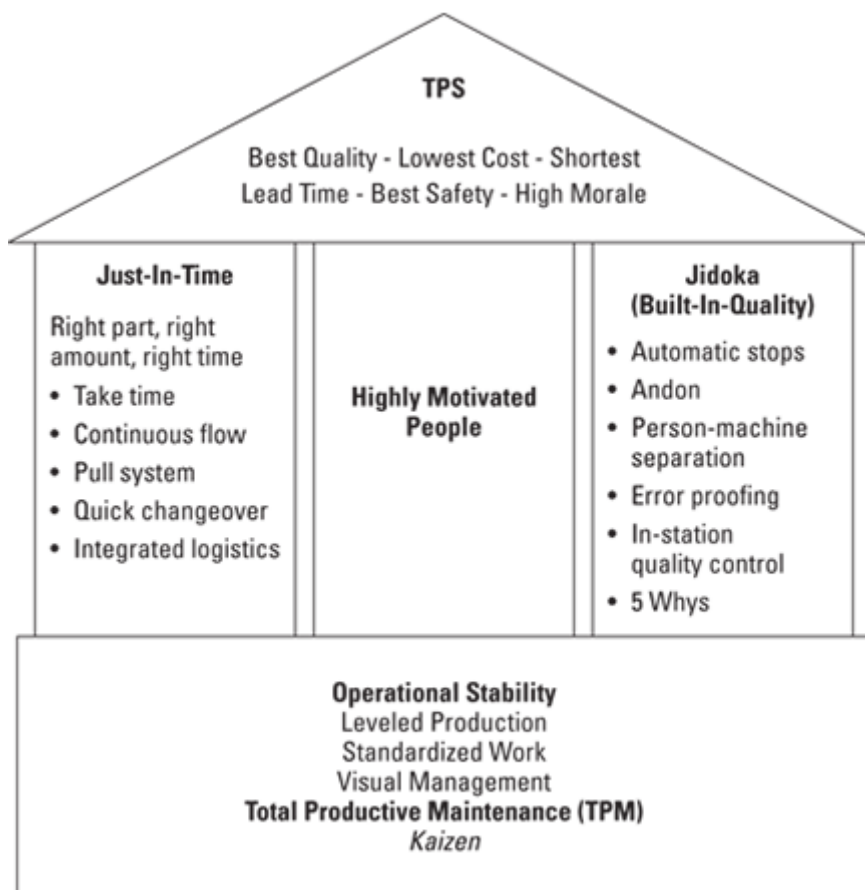
Pääluvussa 4 esitellään työn keskeiset tulokset ja käsitellään, miten asetetut tavoitteet ovat saavutettu. Luvussa 4 pohditaan myös, kuinka motivaatio kehittymisen on huomioitu osana 5S-projektin toteuttamista.

## 2 LEAN

### 2.1 Historia

Lean-ajattelun on saanut alkunsa Japanista, missä Toyota Motor Corporationin päätuotantoinsinööri Taiichi Ohno sai tehtäväkseen parantaa yrityksen tuotantoa. Ongelmat olivat huono taloudellinen tilanne, materiaalin vaikea saatavuus ja koneiden ja laitteiden vanhanaikaisuus. Ohnon täytyi kehitellä ratkaisuja, miten pystytään tekemään enemmän vähemmällä. (1.)

Toyota Production Systems (TPS) on Toyotan kehittämä tuotantofilosofia (kuva 1). 1980-luvulla länsimaiset tutkijat havaitsivat, että Toyotan tuotannossa on joitain erityistä. Tutkijat antoivat havainnoilleen nimen lean. (1.)



KUVA 1. TPS-mallitalo (2, s. 22)

## 2.2 Lean-ajattelu

Lean-ajattelumallin perusideana on tehdä enemmän vähemmällä (2). Tavoitteena on keskittyä kokonaisuuteen sitoen koko organisaation toiminnan jatkuvaan parantamiseen, jossa ratkaisut tehdään ajatellen pitkälle tulevaisuuteen. Kehittämisessä käytetään tekniikoita, joilla voidaan vähentää kaikkea hukkaa. Tuottajan tarpeet huomioon ottaen ideana on antaa asiakkaalle parasta mahdollista arvoa. Tiivistettynä tämä tarkoittaa, että asiakas- ja tuottajatytyväisyys maksimoidaan. (3.)

Lean-ajattelumallin toteuttaminen yrityksissä on usein hyvin pintapuolista. Tuotanto voi olla hyvin toteutettu lean-mallin mukaisesti, mutta jos ylempi johto ei sitoudu päivittäisiin operaatioihin ja jatkuvaan parantamiseen, se lamauttaa järjestelmää. (4, s. 7.)

## 2.3 Hukat

Hukaksi kutsutaan toimintaa, joka kuluttaa yrityksen resursseja, mutta ei tuota arvoa asiakkaalle. Tuotannossa hukkaa voidaan havaita joka paikassa. Hukka voidaan jaotella kolmeen ryhmään, jotka on nimetty japanilaisin käsittein: muda, mura ja muri. (3.)

### 2.3.1 Muda

Muda on toimintaa, joka kuluttaa yrityksen resursseja luomatta arvoa asiakkaalle. Taiichi Ohnon mukaan muda voidaan jakaa seitsemään osaan (3):

- **Tarpeeton kuljettamista** esiintyy silloin, kun materiaalia liikutellaan paikkaan, jossa sen ei kuuluisi olla missään tuotannon vaiheessa. Kaikki turha liikuttelu lisää myös riskiä onnettomuuksille.
- **Odottamiset** ovat aina turhaa hukkaa. Työntekijän tekemättömyys ja paikallaolo lisäävät turhaa resurssien käyttöä. Näitä ovat esimerkiksi ohjeiden lukeminen tai suunnittelu.
- **Ylituotantoa** esiintyy, kun tuotteita valmistetaan asiakkaalle yli tarpeen. Tämä aiheuttaa ylimääräisiä kustannuksia valmistuksessa, varastoinnissa, kuljetuksessa ja työntekijäkustannuksissa.

- **Laatuvirheet** ovat virheistä aiheutuvia kustannuksia. Virheelliset tuotteet, niiden lajittelu ja niistä aiheutuvat korjaamiset ja reklamaatiot kasvattavat kustannuksia.
- **Tarpeettomat varastot** ovat ylimääräisten komponenttien ja materiaalien varastointia. Varastointi ei lisää tuotteen arvoa vaan sitoo henkilöstöä, joka lisää ylimääräisten resurssien käyttöä.
- **Turhat liikkeet** ovat liikkeitä, joita työntekijä tekee ilman, että se lisäisi tuotteen arvoa. Lisäksi kaikki ylimääräinen liike lisää riskiä työtaturmiin.
- **Yliprosessointi** on ylimääräistä työtä, josta asiakas ei ole valmis maksamaan. Yliprosessointi ei anna lisäarvoa asiakkaalle eikä yritykselle.

### 2.3.2 Mura

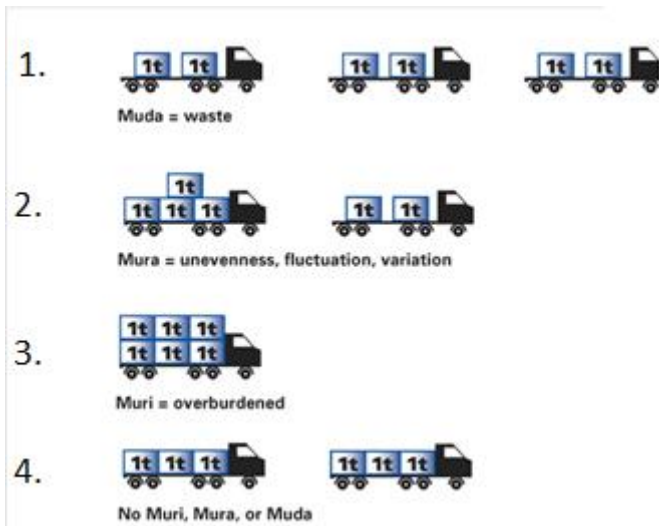
Mura tarkoittaa tuotannon epätasapainoa, jota tuottavat kaikenlaiset laatuvaihtelut tai prosessi vaatii tutkimista, korjaamista ja testaamista. Tämä voi johtaa huonimmassa tilanteessa asiakasmenetykseen. Vähentääkseen ja ymmärtääkseen muraa voidaan käyttää tilastollisia menetelmiä kuten pareto-diagrammeja. (3.)

### 2.3.3 Muri

Muri tarkoittaa tarpeetonta ylikuormitusta työntekijöissä, koneissa ja prosessissa. Yksi lean-ajattelun perusarvoista on ihmisten arvostus, eli se pyrkii järkevään työsuunnitteluun, joka ei ylikuormita ketään. Fyysisen ylikuormituksen lisäksi ihmisen psyykinen jaksaminen on huomioitava. Ylityöt ja suuri vastuu kuluttavat työntekijää, mikä johtaa lopulta sairauslomaan. Stressaantuneena ja ylikuormittuna ihminen on altis tapaturmille ja virheille. (3.)

### 2.3.4 3M

Mudan, muran ja murin yhteistoiminnassa eli 3M:ssä on tärkeää pyrkiä ylläpitämään näiden tasapainoa, koska yhden poistaminen johtaa yleiseen epätasapainoon poistaen myös muut. Kuvassa 2 mallinnetaan yrityksen logistiikan järjestelyä asiakkaalle. Asiakkaalle toimitetaan 6 t tavaraa, jotka on jaettu tuhannen kilon eriin.



KUVA 2. Esimerkki kolmen M:n soveltamisesta (5)

Kuvan 2 ensimmäisessä kohdassa kuorma on jaettu tasaisesti kolmeen kuorma-autoon. Kantavuuden eivät ylitä, mutta kaikissa kuorma-autoissa on vapaata tilaa. Kuvassa esiintyy mudaa eli hukkaa. Toisessa kohdassa kuorma jaettaisiin kahteen eri kuorma-autoon, minkä myötä kohdassa esiintyy kaikki kolme hukkaa. Toisessa kuorma-autossa on ylikuormaa ja toisessa tyhjää tilaa, joten asiakas saisi tuotteensa epätasaisesti. Kolmannessa kohdassa kuuden tonnin pakkaamisella tavara saataisiin suoraan asiakkaalle, mutta tämä aiheuttaisi muria, koska kuorma-auto olisi ylikuormattu. Tämä voi johtaa tieliikennelain rikkomiseen ja mahdollisiin kalustovaurioihin. Neljännessä kohdassa kuorma on jaettu tasaisesti kahteen kuorma-autoon, hukat on huomioitu ja poistettu. Kuljetus on näin ollen optimoitu ja hukkaa ei pääse syntymään. (5.)

## 2.4 5S

5S on leanin työkalu, jonka avulla tilan käyttö optimoidaan tehokkaaksi, järjestelmälliseksi ja turvalliseksi. 5S-järjestelmän ideana on pitää tavarat siellä, minne ne kuuluvat. Työtilat pidetään siisteinä, minkä myötä työtehokkuus ja -turvallisuus kasvavat. 5S-menetelmän nimitys tulee japanin kielen sanoista seiri, seiton, seiso, seiketsu ja shitsuke. Suomen kielen käännöksenä ne tarkoittavat sortteeraus, systematisointi, siivous, standardisointi ja seuranta. (6.)

5S-ohjelmassa suunnitellaan yrityksen standardit siisteydelle, järjestelmällisyydelle ja sen ylläpitämiselle. Keskeisinä tavoitteina voidaan pitää työpisteiden hyvää järjestystä visuaalisten merkintöjen avulla toteutettuna, mikä johtaa työn tehokkuuden ja laadun paranemisen kasvuun. 5S-menetelmän mukaan suunnitellussa työpisteessä on huomioitu työturvallisuus, joka myös toimii yhtenä tärkeänä osana asiakkaan ensivaikutelman luomisessa. (7, s. 7.)

#### **2.4.1 Sortteeraus**

Ensimmäisenä askeleena 5S-menetelmässä on sortteeraus. Sortteerauksessa kaikki työalueen tuotteet, materiaalit ja komponentit käydään läpi. Tavarat, joita ei tarvita työn suorittamiseen, poistetaan. Työntekijöiden tehtävä on itse päättää, mitkä ovat tärkeitä ja tarpeellisia työvälineitä. (8, s. 3.)

Sortteerauksen aikana työntekijöiden tulee kysyä itseltään seuraavia kysymyksiä: Mikä tämän tavaran tarkoitus on? Milloin käytin tätä viimeksi? Kuinka usein tätä työkalua käytän? Kuka tätä käyttää? Täytyykö tämän työkalun olla juuri täällä? Näiden kysymysten avulla voidaan avata käsitystä työkalujen ja tavaroiden todellisesta tarpeesta ja mahdollisesta tarpeettomuudesta. (8, s. 3.)

Tilanteissa, joissa työkalun tarpeellisuutta ei voida arvioida, voidaan käyttää punalaputusta (red tag system). Punalaputuksessa työkaluun kiinnitetään punainen tarra tai kyltti, joka toimii visuaalisena merkinä tarkkailtavasta työkalusta. Punalaputettujen työkalujen tarpeellisuutta seurataan ja arvioidaan. Seurannan päätteeksi tarpeettomiksi jääneet työkalut poistetaan. (7, s. 27.)

#### **2.4.2 Systematisointi**

Toisena vaiheena suoritetaan järjestely. Mikäli ensimmäistä vaihetta ei ole suoritettu huolella, tuottaa se lisätyötä tässä työvaiheessa. Tavaran järjestelyssä voidaan käyttää apuna vakiointia ja visualisointia. Vakioimenetelmät ja menettelyt tarkoittavat, että työn suorittaminen on niin yksiselitteistä, että jokainen pystyy käyttämään konetta tai laitetta ilman, että se aiheuttaa ajan hukkaamista. Tämä tarkoittaa, että jokainen tietää koneen toiminnan, materiaalit ja vaaditun laadun työn suorittamiseen. (7, s. 37.)

Visuaalinen ohjaus pyrkii olemaan niin selkeä, että työn suorittaja näkee hetkessä, kuinka työ pitäisi tehdä ja poikkeako se määritetyistä standardeista. Merkit voivat ilmaista esimerkiksi: mihin tavara kuuluu, montako kappaletta se sisältää, mikä on työn tila ja miten työ suoritetaan. (7, s. 37.)

Jokapäiväisestä elämästä esimerkkinä toimivat muun muassa liikennevalot ja liikennemerkit. Liikennemerkit eivät aina edellytä niihin syvällistä perehtymistä, vaan sen merkitys on pääteltävissä yksinkertaisista väreistä ja kuvista. (4, s. 152.)

Tavaroiden varastointipaikan määrittelyssä keskitytään, että eniten käytettävät tavarat olisivat helppoiten saatavilla. Helposti rikkoutuvat laitteet varastoidaan siten, etteivät ne kolhiinnu, naarmuunnu tai ruostu pilalle. Mikäli tuotanto painottuu sarjatuotantoon, työkaluja voidaan järjestellä työvaihekohtaisesti. Yksittäistuo-  
tannossa samanlaiseen työhön sopivat työkalut säilytetään samassa paikassa. (7, s. 38.)

Varastointipaikkojen visuaalisilla merkintätavoilla, kuten osoitelapuilla, lattiamerkinnöillä, varjokuvilla ja numerokoodauksilla, voidaan helpottaa oikean varastointipaikan löytämistä. Tavaroiden etsimiseen kuluva aikaa voidaan pienentää samaa johdonmukaista koodausmenetelmää käyttäen. Työkalujen merkinnöissä voidaan käyttää työkalunumeroa. Työkalunumeron avulla voidaan varmistua, että varastopaikka kuuluu oikealle työkalulle. Numeroinnissa voidaan käyttää apuna valmistettavan tuotteen numerointia, jossa työkalua käytetään. Tavarantoimituspaikan välillä on myös oltava selkeä yhteys. Järjestyksen takaamiseksi varastointipaikat dokumentoidaan, jotta ylläpitämistä voidaan valvoa. (7, s. 38 - 40.)

### **2.4.3 Siivous**

5S-menetelmän kolmantena vaiheena on alueen siivoaminen. Järjestelyn ja erotelun jälkeen on tärkeää, että paikat pidetään puhtaana. Siisteys on suoraan verrannollinen työn laatuun, sillä pölyiset ja likaiset tilat voivat altistaa työntekijän ja laitteet virheille. Lisäksi yleinen puhtaus parantaa kokonaisvaltaisesti työoloja ja yleistä viihtyvyyttä. Puhtaanapidolle on tärkeää asettaa yhteiset toimintaohjeet ja tavoitteet, joissa määritellään ajankohdat ja työalueet. Siivoamisen edellytyksenä ovat asianmukaiset siivousvälineet. Välineiden tulee olla helposti saatavilla, jotta

siivoaminen voidaan suorittaa mahdollisimman nopeasti ja ilman suurta ponnistelua. (7, s. 50 - 51.)

Siivoaminen on myös tärkeä osa koneiden kunnossapitoa. Säännöllinen puhtaanapito lisää laitteiden käyttöikää ja samalla se takaa parhaan mahdollisen laadun. Siivoamisen ansioista mahdolliset öljyvuodot tai muut vauriot on helpompi havainnoida. (6.)

#### **2.4.4 Standardointi**

Standardoinnin tarkoituksena on ylläpitää ja tukea sortteerauksessa, systematisoinnissa ja siivouksessa tehtyjä päätöksiä. Vakiomenetelmistä syntyy standardeja, joiden mukaan työntekijät toimivat. Tehokkaisuuteen ja ergonomisiin työpisteisiin laaditaan toimintasuunnitelma, joka ylläpitää sen siisteyttä ja kunnossapitoa. (7, s. 76 - 78; 8.)

#### **2.4.5 Seuranta**

Seurantavaihe on jatkuva, minkä takia se on usein 5S-projektin haastavin osa. Tässä vaiheessa omaksutaan kehitettyjä toimenpiteitä ja sovellettuja menetelmiä, joita on luotu. Seurantavaiheessa tarkkaillaan työntekijöiden toimimista määritellyssä roolissaan. Mikäli toteutuminen ei ole vaaditulla tasolla, huolehditaan, että työntekijä koulutetaan oikeisiin työtapoihin. Jotta 5S-menetelmä ei jää vain lyhytaikaiseksi projektiksi, on huomioitava, että myös yrityksen johto osallistuu ja on aktiivinen sen ylläpitämisessä. Kommunikoinnin ylläpitäminen on osa aktiivisuutta, joten on erittäin tärkeä pitää yllä keskusteluyhteys yrityksen johdon ja työntekijöiden välillä, jotta vältetään taantumista vanhalle tasolle. (7, s. 76 – 78.)

Uusien toimintatapojen tueksi otetaan käyttöön seurantatyökaluja, joiden avulla voidaan havaita poikkeamia ja mahdollisia ongelmia. Seurantatyökaluna voidaan käyttää esimerkiksi siivousindeksiä, jolla mitataan toteutunutta siisteyttä standardoidussa työpisteessä. Mikäli seurannassa havaitaan muutoksia, niihin puututaan heti, jotta ongelma ei pääse kasvamaan liian suureksi. Johdon osallistuminen tarkastuksiin on välttämätöntä, jotta koko organisaatio pysyy ajan tasalla 5S-



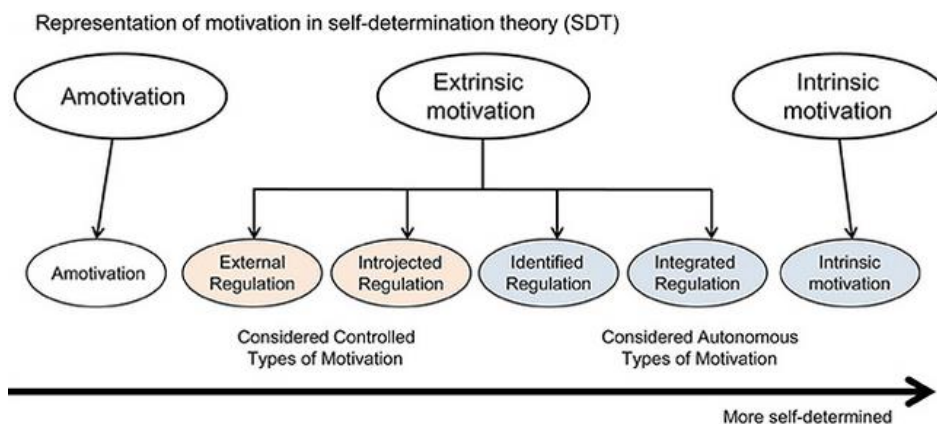
menetelmän toimivuudesta. Tarkastustiheys määritellään tarkastuskäyntien yhteydessä. Tulokset asetetaan näkyville yleiselle paikalle kuten taukokuoneeseen, jotta kaikki voivat havaita 5S-menetelmän toteutumisen. (8, s. 4 - 5; 9, s. 4.)

## 2.5 Motivaatio

Motivaatio tarkoittaa ihmisen sisäistä tilaa, joka saa sen tekemään ja ylläpitää omaa toimintaa. Motivaation katsotaan vaikuttaneen siihen, minkälaisia valintoja yksilö tekee ja miten se käyttäytyy eri toiminta- ja käyttäytymisvaihtoehtojen välillä. (10.)

Yhden luokittelun mukaan motivaatio voidaan jakaa sisäiseen ja ulkoiseen motivaatioon (10). Sisäinen motivaatio tarkoittaa henkilön sisäistä innostumista ja omatoimista suorittamista. Henkilö on motivoitunut tekemään työtä tai käymään harrastuksessa omaehtoisesti ilman ulkopuolisia vaikutteita. Ulkoinen motivaatio syntyy, kun toiminta on irrallista sen hetkisestä tekemisestä. Henkilö tarttuu ulkopuolisen palkkion tai pelotteen takia kyseiseen tehtävään. Tässä tilanteessa motivaation lähde ei ole lähtöisin tekijästä, vaan ulkoisesta vaikutteesta. (11, s. 25.)

Sisäisen motivaation määritelmää voidaan ajatella itsemääräytymisteorian (Self-Determination Theory) mukaan siten, että sisäisesti motivoituneemmat työntekijät voivat työyhteisössä paremmin ja kykenevät näin ollen tehokkaampaan työn tekemiseen. Takeda ym. mukaan motivaatio voidaan jakaa kolmeen pääosaan: amotivaatioon (Amotivation), ulkoiseen motivaatioon (Extrinsic motivation) ja sisäiseen motivaatioon (Intrinsic motivation) (kuva 3). (12, s. 3.)



KUVA 3. Sisäisen motivaation kuvaus itsemääräytymisteoriaan perustuen (12, s. 3)

Ulkoisen motivaatio jaottuu Takeda ym. mukaan neljään osaan. Osat ovat ulkoinen kontrolli (External Regulation), jonka esimerkkinä toimivat palkitseminen ja rangaistus. Sisäistetty kontrolli (Introjected Regulation) on tila, jossa motivaatio on keskittynyt häpeään tai ulkoisen paineen välttämiseen. Sisäistetty motivaatio (Identified Regulation) tarkoittaa tavoitekeskeistä motivaatiota, jossa tähdätään asetettujen arvojen mukaiseen toimintaan. Sisäsyntyinen motivaatio (Integrated Regulation) eli luontainen motivoituminen tarkoittaa henkilöä, joka haluaa omaehtoisesti toteuttaa kiinnostuksen kohteitaan. Tämä johtaa sisäiseen motivaatioon. (12, s. 3.)

Kuvassa 3 esitetystä kaaviosta omaehtoisuuden lisääntymistä kuvaa alalaidassa oleva nuoli, joka havainnollistaa omaehtoisuuden merkitystä sisäisen motivaation lisääjänä. Voidaan tulkita, että vapaus oman toiminnan toteuttamiseen kasvattaa sisäisen motivaation kehittymistä. (Kuva 3.) (12, s. 3.)

### **2.5.1 Ulkoisen palkitsemisen vaikutus sisäiseen motivaatioon**

Ledford, Gerhart ja Fang vertailevat artikkelissaan useita tunnettuja motivaatio-teorioita, joissa arvioidaan ulkoisen palkkion vaikutusta sisäiseen motivaatioon. General Interest Theoryn mukaan työn merkitystä voidaan korostaa ulkoisen palkkion avulla. Palkkio viestittää tehtävän suorittamisen tärkeyttä luoden työlle symbolisen arvon. Selkeästi rajatut tavoitteet palkkion saavuttamiseksi kasvattaa pitkällä aikavälillä sisäistä motivaatiota enemmän kuin epätarkat työstandardit. (13, s. 21.)

### **2.5.2 Muutosprosessi**

Gousen artikkelissa kuvatun Kübler-Rossin teorian mukaan kehityskäyrä alkaa shokkireaktiolla, jolloin tieto muutoksesta otetaan vastaan. Muutoskäyrän mukaan ihminen alkaa kieltämään tapahtunutta, mutta lopulta huomataan, että muutos on todellinen, joka johtaa motivaation laskuun. Uusien kokemuksen myötä ihminen hyväksyy muutoksen, mikä johtaa sitoutumiseen toimintatapoihin. (Kuva 4.) (14, s. 355 – 356.)



KUVA 4. Kübler-Rossin kehityskäyrässä on kuvattu ihmisen emotionaaliset vaiheet ajanfunktiona (15, s. 201)

## 2.6 Teorian yhteenveto

Lean-ajattelua sovelletaan usein hyvin pintapuolisesti pelkästään tehokkuuden ja tuottavuuden parantamiseen. Ajattelutapa ei keskity kuitenkaan pelkästään yksittäisiin prosesseihin, vaan koko yrityksen toimintaan. Ideana on luoda vahva sisäinen yhteisö, joka sitoo jokaisen henkilön osaksi organisaatiota. Lean ei ole pelkkä tehokkuuden parantamisen työkalu, vaan sitä voidaan pitää yrityksen filosofiana. (4.)

Lean-ajattelulla pyritään tuotannon tehostamiseen, läpimenoaikojen lyhenemiseen ja asiakas- ja tuottajatytyväisyyden maksimointiin. Hukkien poistaminen on yksi leanin perusajatuksista. Ylimääräisten ja aikaakuluttavien toimintojen karsiminen nopeuttaa tuotannon virtausta, minkä ansioista tahtiajat ja tuotannon tehokkuus paranevat. (3.)

Yksi leanin työkaluista on 5S, jonka avulla tuotannon tehokkuutta parannetaan viisivaiheisen kehitysprosessin avulla. 5S-menetelmän tarkoituksena on kehittää työn suorittamiselle sopiva työtila, joka parantaa tehokkuutta, laatua ja turvallisuutta. Järjestyksessä otetaan huomioon yhteisten toimintatapojen luominen ja

niiden ylläpitäminen. Seuranta suoritetaan säännöllisesti esimerkiksi siisteysindeksin ja 5S-arvion avulla. Lean-ajattelun mukaan koko henkilöstön sitoutuminen osaksi organisaatioita on tärkeää, jotta 5S-menetelmässä laadittu järjestys ja ylläpito voi olla mahdollista. (6; 8, s. 4 - 5.)

Motivaation huomioiminen uusien toimintatapojen rakentamisen yhteydessä on tärkeää. Sisäinen motivaatio johtaa omaehtoiseen tekemiseen ilman ulkoista painostusta. Ulkoisen motivaation käyttämistä voidaan pitää työntekijälle symbolisena kannustimena, joka motivoi ahkeraan ja määrätietoiseen työskentelyyn. (13, s. 21.)

### **3 5S-MENETELMÄN SOVELTAMINEN ASENNUSKALUSTOSSA**

Tässä opinnäytetyössä kolmeen asennuskalustoon sovelletaan lean-ajattelun yhtä työkalua, 5S-menetelmää, jonka avulla työn laatua ja tahtiaikaa saadaan parannettua. Projekti aloitetaan työn tutkimuksella, jonka aikana havainnoidaan asennuskaluston nykytilaa. Havaintojen pohjalta asennuskalustoa kehitetään tehokkaammaksi ja laatua lisääväksi. Asennuskalustoon luodaan yhtenäiset standardit ja seurantamenetelmät, joiden avulla toimintaa voidaan johtaa.

#### **3.1 Työn tutkimus**

5S-projekti aloitettiin työn tutkimuksella. Työn tutkimuksessa kartoitettiin asennuskaluston lähtötilanne ja seurattiin sen käyttöä työolosuhteissa. Tutkimuksessa pyrittiin saamaan aineistoa lähtötilanteessa mahdollisimman usealta asentajalta, jotta oikeisiin ongelmakohtiin osattiin puuttua. Seurantajakson aikana asentajia haastateltiin työn tekemisessä ilmenevistä työkalu- tai materiaalipuutoksista. Haastatteluissa havaittiin, ettei työkaluja juurikaan puuttunut, vaan ongelmaksi huomattiin sellaisten rakennusmateriaalien ja työkalujen suuri määrä, joilla ei ollut selkeää varastopaikkaa. Tämä johti tilanteisiin, jossa aikaa hukkuu yksittäisten työkalujen ja rakennustarvikkeiden etsimiseen.

Asennuskalustoja verrattaessa toisiinsa havaittiin, että sisätilat olivat osittain erilaiset. Merkintöjen puutteellisuuden vuoksi työkalut ja tarvikkeet olivat asentajan itse parhaaksi määrittelemässä paikassa. Tämä johti siihen, että työtasot olivat täynnä tavaroita, jotka hidastavat työn tekemistä.

#### **3.2 Kiinnityskomponenttien varastointi**

Kiinnityskomponenttien varastointi oli toteutettu asennuskalustoon 2-laatikkojärjestelmällä, jonka tehtävänä oli toimia ruuvipakin täyttövarastona. Kiinnityskomponenttien varastointimäärä asennuskalustossa oli tarpeettoman suuri, päävarastointi päätettiin jättää toimipisteille. Varastointi muutettiin kahteen ruuvipakkiin, minkä ansiosta asennuskaluston tilaa saatiin tehokkaampaan käyttöön. (Kuva 5.)



*KUVA 5. Kiinnityskomponenttien varastointitapa ennen ja jälkeen*

Kiinnityskomponenttien kulutus viikkokohtaisesti arvioitiin uudelleen, missä havaittiin, että joidenkin tarvikkeiden osalta moduulirasiat ovat liian suuria. Pienempiä moduulirasioita lisättiin, jonka ansiosta varastopaikkojen määrää saatiin lisättyä tarpeeksi suureksi. Joidenkin säilytysrasioden kohdalla nähtiin tarpeelliseksi piirtää maksimi täyttöraja, jonka mukaan täydennys toteutetaan. Ruuvipakin eduksi nähtiin sen kompakti pieni koko, joka mahdollistaa sen siirtämisen lähelle asennettavaa kohdetta nopeuttaen asentamiseen kuluvaa aikaa.

Haasteeksi koettiin, että ajan saatossa jokainen ruuvipakki tulee näyttämään sisäiseltä järjestykseltään erilaiselta. Ruuvipakkia päätettiin muokata visuaalisemmaksi lisäten jokaisesta varastoitavasta komponentista kuva moduulirasian kylkeen ja ruuvilaatikon pohjaan (kuva 6). Komponenttikuvat helpottavat asentajaa järjestyksen ylläpitämistä työn aikana ja täydennyksen toteuttamista toimipisteellä.



*KUVA 6. Ruuvipakin uusi järjestys*



### 3.3 Työkalu- ja terähyilly

Asennuskaluston sisätilan varastomerkitöjä oli aiemmin toteutettu, mutta varastopaikat olivat hyvin vaillinaiset. Aiemmin terät varastoitiin samassa hyllyssä työkalujen kanssa. Tämä loi sekavuuden tuntua ja asennuskaluston täydentäminen osoittautui aikaa vieväksi. Terille päätettiin rakentaa yhteinen säilytyshylly, josta täydennys sujuu mahdollisimman nopeasti (kuva 7).



*KUVA 7. Uusi terähyilly*

Työkalujen varastopaikkoihin rakennettiin välijakajat, jotta jokaisella työkalulla on oma paikkansa. Jakajien tehtävänä on luoda selkeää järjestystä varastoitaville työkalulle. (Kuva 8.)



*KUVA 8. Työkaluhylly ennen ja jälkeen*

Asennuskalustossa olevaan lämpökaappiin luotiin uudet varastopaikat. Kaappiin rakennettiin tilanjakaja, jolla luotiin osoitetut varastopaikat. Varastopaikan etulaitaan kirjoitettiin tuotteen nimi ja sen varastoitava määrä. (Kuva 9.)



*KUVA 9. Lämpökaappi varastopaikkojen luomisen jälkeen*

### **3.4 Jätteiden kuljetus**

Asennuskaluston jätteiden kuljettaminen oli toteutettu jokaisen asentajan kohdalla eri tavalla. Jätteet tulisi kiinnittää autoon siten, etteivät ne pääse liikkumaan ja siten luo turvallisuusriskiä. Tämän myötä päädyttiin siihen, että rakennetaan tukeva metallikehikko, joka pitää erikokoiset materiaalit omassa tilassaan. Turvallisuuden takaamiseksi jätteet kiinnitetään kiristysliinalla metallirunkoon, jotta tavara ei pääse liikkumaan. Suuren purkujätteen lisäksi perätilaan pitää sijoittaa jätesäkkeihin kerätty pienikokoisempi roska. Varastoinnin pitää onnistua siten, etteivät jätesäkit rikkoontuisi ja pyörisi vapaana. Käytännöllisyyden takia roskat päädyttiin sijoittamaan 360 litran jäteastiaan. Pyörien ansioista jätteiden kerääminen onnistuu suoraan jäteastiaan ilman välikeräilyä jätesäkkeihin. Tämä nopeuttaa siivoamiseen kuluvaa aikaa ja vähentää jätesäkkien kulutusta. (Kuva 10.)

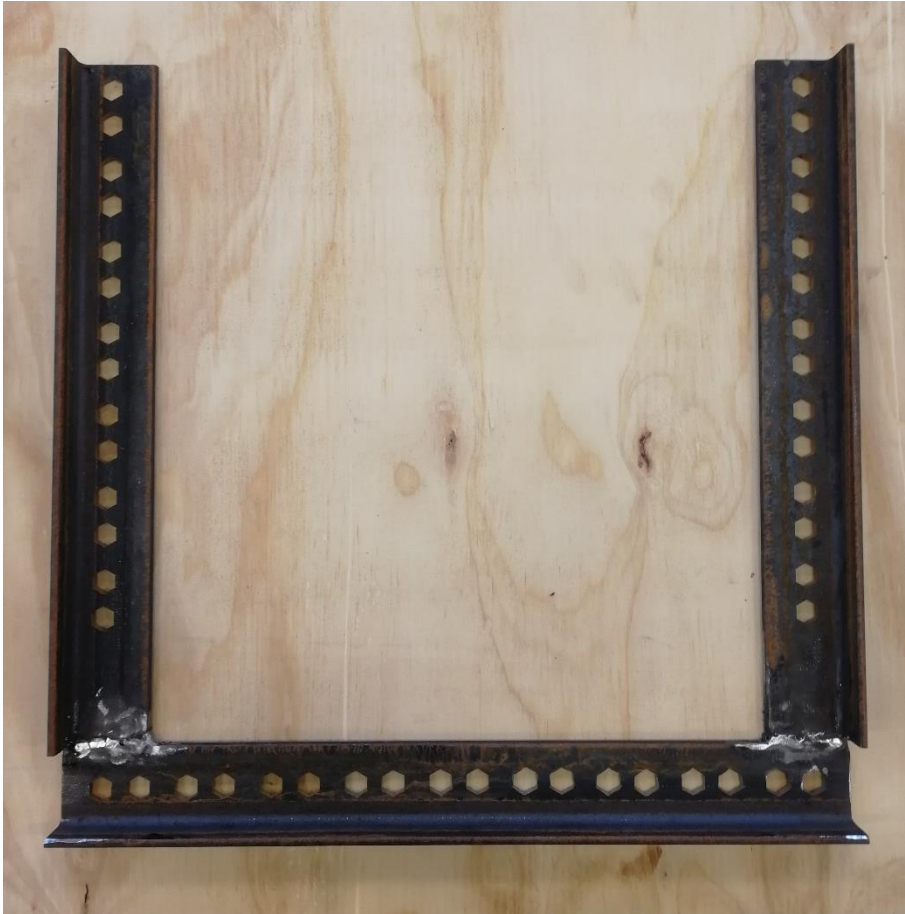




*KUVA 10. Päivitetty jätteidenkuljetusosasto*

### **3.5 Kannakejigi**

Varastopaikkojen lisäksi asennusmukavuuteen ja -nopeuteen haluttiin saada kehitystä. Yksi kehityskohteista oli kolmiokannakkeiden valmistusprosessi. Kannakkeiden valmistukseen suunniteltiin asennuskalustoon integroitava jigi. Jigi mahdollistaa erikokoisten kannakkeiden kokoamisen ergonomisessa työasennossa. Kolmiokannakkeiden rakentamisessa on olennaista, että kolmion yksi kulma on 90 astetta. Jigin ansioista kulma muodostuu painamalla L-profiili kiinni ala- ja sivuvasteisiin. (Kuva 11.)



*KUVA 11. Kolmiokannakkeiden valmistamiseen käytettävä jigi*

Jigin lisäksi asennuskalustoon rakennettiin varastopaikka määrämittaan leikatuille L-profiileille, joita käytetään kannakkeiden valmistuksessa (kuva 12). Tämän ansioista L-profiilien leikkaamista kenttäolosuhteissa saatiin vähennettyä, joka johtaa asennusajan nopeutumiseen. Säilytysputket on leikattu L-profiilin mittaan, minkä tarkoituksena on estää erimittaisten L-profiilien täydentäminen väärin putkiin. Ylitäydentämisen estämiseksi putken koko toimii rajoitustekijänä.



*KUVA 12. L-profiilin säilytysputket*

### **3.6 Materiaalilistan päivittäminen**

Asennuskalustosta oli olemassa tarkka materiaalilista, jonka mukaan asennuskalusto täydennettiin. Täydennyslistasta poistettiin tarpeettomiksi osoittautuneet kiinnitystarvikkeet ja lisättiin uusia työ- ja turvallisuusvälineitä. Lopuksi tarvikkeiden määrät päivitettiin nykyhetkisten tarpeiden mukaisiksi.

### **3.7 Siisteysindeksi**

Yhdeksi tavoitteiden ja tehokkuuden mittariksi asetettiin siisteysindeksi. Siisteysindeksillä tarkkaillaan asennuskaluston järjestystä, joka vaikuttaa työskentelyn nopeuteen, työn laatuun ja siisteyden ylläpitämiseen. Siisteyskierroksella tarkastetaan, onko asennuskalusto sovittujen standardien mukainen.

Siisteyskierroksessa asennuskalusto jaettiin varasto- ja työalueisiin, jotta kierroksen auditoinnista saadaan mahdollisimman looginen ja nopeasti tarkastettava. Siisteysindeksi mitataan aina työviikon päätteeksi, jolloin asennuskalusto on täydennetty, siivottu ja huollettu.

Seurantavaiheessa on oleellista, että yrityksen johto sitoutuu suorittamaan auditointeja. Tämä todettiin haasteelliseksi, koska kaikilla työntekijöillä ei ollut varsinaista toimipaikkaa. Siivouskierroksesta tehtiin ohjevideo, jonka mukaisesti asentaja kuvaa asennuskaluston viikon päätteeksi. Videontarkastelun ansiosta 5S-seurannan suorittaminen ei ole toimipaikkasidonnainen.

Arvion tulokset lasketaan kultakin asentajalta yhteen, minkä pohjalta lasketaan yhteinen keskiarvo. Tämä julkaistaan viikoittain työntekijöiden nähtäville.

### **3.8 Palkkiojärjestelmä**

Projektin alkuvaiheessa 5S-menetelmän haastavimmaksi osaksi koettiin seuranta ja sen ylläpito. Uusien toimintatapojen käyttöönotossa asentajien motivaation kehittymistä haluttiin paremmaksi. Motivaation luomiseksi yritykseen suunniteltiin palkkiojärjestelmä. Palkkiojärjestelmän tarkoituksena on kannustaa asentajaa tehokkaaseen, mutta myös laadukkaaseen työskentelyyn.

Järjestelmässä on kolme arvioitavaa kohtaa, jotka ovat siisteysindeksi, reklamaatioiden määrä ja kerralla valmistuneet kohteet. Yhden palkkion mittausjakso on 20 asennusta. Palkkion lähtösummana on 400 €, jonka suuruuteen vaikuttavat siisteysindeksi, reklamaatioiden määrä ja kerralla kuntoon tulleet kohteet.

### 3.8.1 Siisteysindeksi

Siisteysindeksi on yksi palkkion kertoimista. Siisteysindeksin on oltava yli 50 %, jotta palkkiota voidaan maksaa. Mikäli arvo ylittää 98 %, kertoimeksi tulee 1,1. Siisteysindeksi mitataan jokaisen työviikonpääätteeksi. Palkkion laskemisessa siivousindeksistä otetaan kahdenkymmenen asennuksen aikana mitattujen viikoittaisten siisteysindeksiarvojen keskiarvo. Siisteysindeksin kerroin määräytyy taulukon 1 mukaisesti.

TAULUKKO 1. Siisteysindeksin kerrointaulukko

Siisteysindeksin suuruus (%)	Kerroin
<50 %	0
50 % - 98 %	0,5 - 0,98
≥98 %	1,1

### 3.8.2 Reklamaatiokerroin

Reklamaatioiden määrää lasketaan asentajan henkilökohtaisella tasolla. Reklamaatioiden määrä vaikuttavat palkkioon taulukon 2 mukaisesti.

TAULUKKO 2. Reklamaatiomäärien kerrointaulukko

Reklamaatioiden määrä (kpl)	Kerroin
0-1	1
2-3	0,5
≥4	0

### 3.8.3 Kerralla valmistuneiden kohteiden kerroin

Kerralla valmistuneet kohteet tarkoittavat asennuksia, jotka valmistuvat asennusaikataulun mukaan laaditussa ajassa. Kerralla valmistuneet kohteet vaikuttavat palkkiokertoimeen taulukon 3 mukaisesti.

TAULUKKO 3. Kerralla valmistuneiden kohteiden kerrointaulukko

Kerralla kuntoon tulleet kohteet (kpl)	Kerroin
20	1
19	0,7
17-18	0,4
≤16	0

Palkkiojärjestelmän malliesimerkissä asentajan palkkioon huomioitavat kertoimet otetaan viime 20 asennuksen ajalta. Laskettavat arvot ovat taulukon 4 mukaiset. Arvojen kertoimet toimivat palkkiosumman kertoimena, mitkä vaikuttavat kokonaispalkkion suuruuteen (kaava 1).

TAULUKKO 4. Palkkion malliesimerkin arvot kahdenkymmenen asennuksen ajalta

		Kerroin
Siisteysindeksi (%)	95 %	0,95
Reklamaatioiden määrä (kpl)	1	1
Kerralla kuntoon (kpl)	19	0,7

$$0,95 * 1 * 0,7 * 400 \text{ €} = 266 \text{ €}$$

KAAVA 1

Laskukaavan mukaan annetuilla arvoilla asentaja saisi 266 € suuruisen palkkion.

### 3.9 Henkilöstön 5S-koulutus

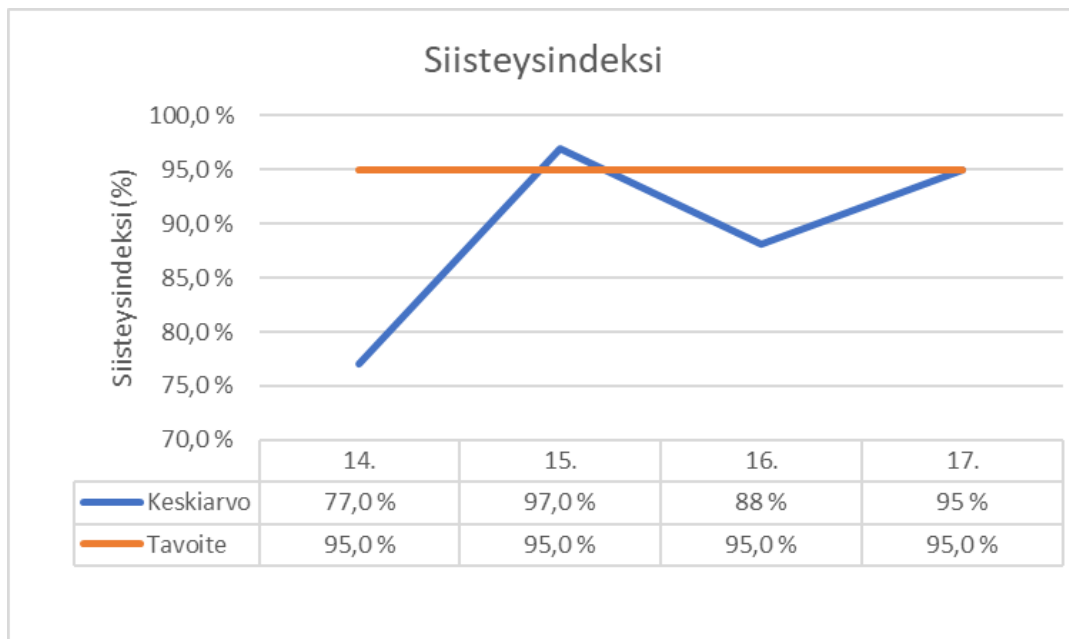
Henkilöstön koulutus koostui lean-ajattelun teoriapaketista, päivitetyn asennuskaluston tutustumisesta ja palkkiojärjestelmän toiminnasta. Teoriaosan tarkoituksena oli lisätä työntekijöiden lean-tietoisuutta ja auttaa ymmärtämään projektissa tehtyjä ratkaisuja. Asennuskaluston muutokset käytiin läpi ja työntekijät perehdytettiin uusiin toimintatapoihin. Asentajille havainnollistettiin 5S-menetelmän merkitystä 5S-pelin muodossa, jossa kaikki viisi kehitysvaihetta käytiin läpi. Viimeisimpänä työntekijöille esiteltiin uusi palkkiojärjestelmä. Palkkiojärjestelmän tavoitteisiin ja toimintaperiaatteeseen tutustuttiin malliesimerkkien avulla.

### 3.10 Työn tulokset

Asennuskalustosta poistettiin kaikki ylimääräiset työkalut ja rakennusmateriaalit, jonka pohjalle luotiin 5S-menetelmän mukaisesti jokaiselle työkalulle ja tarvikkeelle oma paikka, jotta siisteyttä, järjestystä ja sen ylläpitämistä on mahdollista toteuttaa vaivatta. Varastointimenetelmiä kehitettiin luomalla kompakteja ja selkeitä varastohyllyjä ja tilanjakajia merkkausteippejä hyödyntäen. Kiinnityskomponenttien varastopaikka siirrettiin liikuteltaviin pakkeihin, joiden ansiosta asennuskaluston tilaa saatiin paremmin käyttöön. Jätteiden kuljetukseen rakennettiin varastointitelineet, jolloin jätteiden kuljettaminen ja purkaminen helpottuivat.

Asennuskaluston sisäinen järjestys ja yleisilme muuttuivat selkeämmäksi. Visuaalisten merkintätapojen ja vakioitujen varastopaikkojen myötä työn tekeminen ja päivittäinen kunnossapito on sujuvampaa. Siisteysstandardien luomisen ansiosta työturvallisuus ja -ergonomia paranivat.

5S-menetelmän seurantavaihetta pystytään suorittamaan aktiivisesti siivousindeksiä mittaamalla. Kehityskäyrää seuraamalla pystytään havainnoimaan aiemmin toteutuneita tuloksia. Ensimmäinen siisteysindeksi mitattiin 1.4.2020, jolloin tulokseksi saatiin 77 %. Tavoitteeksi asetettiin 95 %, joka saavutettiin jo toisen asennusviikon jälkeen. Siivousindeksin kehitys osoittautui nousujohteiseksi ja pysyi asetetuissa tavoitteissa. (Kuva 13.)



*KUVA 13. Siivousindeksin kehittyminen neljän ensimmäisen viikon aikana*

Viikoittaiset siivoustarkastukset ovat taanneet sen, että asennuskalusto käydään läpi joka viikko. Puutteet havaitaan helposti ja täydennys on näin ollen helppo suorittaa. Siivoustarkastusten myötä asennuskalustoon ei pääse kertymään tarpeetonta tavaraa.

Lean-ajattelun tapaan 5S-projektin tavoitteena on sitouttaa ja aktivoida henkilöstä jatkuvaan parantamiseen. 5S-projekti on innostanut työntekijöitä tarkkailemaan työntekoaan ja sen myötä kehittämään asennuskalustoa entisestään. Lean-ajattelun mukaisesti asentajien aktiivisuudessa on havaittu positiivista muutosta, joka edesauttaa heidän työtehokkuuttansa, motivaation syntymistä ja 5S-järjestelmän kehittymistä.

5S-menetelmä on vaikuttanut yrityksen muuhun toimintaan positiivisesti. Projektin myötä myös muihin työpisteisiin on sovellettu 5S-menetelmää. Visuaalisesti havaittavat muutokset ovat herättäneet paljon ajatuksia ja tulevaisuuden kehitysideoita. Voidaan todeta, että 5S-tietoisuutta parantamalla ja konkreettisia muutoksia näkemällä yrityksen henkilöstö on innostunut kehittämään omaa toimintaansa lean-ajattelun mukaisesti.

## 4 YHTEENVETO

Opinnäytetyössä sovellettiin 5S-menetelmää asennuskaluston kehittämiseen. Tavoitteeksi asetettiin, että asentajat pystyisivät suorittamaan työnsä ennalta laaditussa viikkoaikataulussa. Työaikojen vaihtelut aiheutuivat asennuskaluston epäsiisteydestä, joka johti työkalu- ja tarvikepuutoksiin. Tarkoituksena oli kehittää asennuskalustoa tehokkaammaksi standardoidun järjestyksen, visuaalisten merkintätapojen ja seurantatyökalujen avulla. Opinnäytetyön yhtenä mittarina toimii siivousindeksi, jolla havainnoidaan asennuskalustossa toteutunutta järjestystä.

Työn teoriaosassa käsiteltiin lean-ajattelua, joka on Toyotan tuotantofilosofian yksi tunnetuista opeista. Teoriaosassa painopiste asetettiin lean-ajatteluun ja 5S-menetelmään. Teoriassa käsiteltiin motivaation teoriaa, koska yksi tutkimusköklümista oli työntekijöiden motivaation kehittäminen paremmaksi uusien toimintamallien käyttöönotossa. Lean-teorian opit auttoivat ymmärtämään työntekijöiden aktivoimisen ja johdon sitoutumisen merkityksen. Kehitysideoiden luominen ja halu jatkuvaan parantamiseen kasvoivat selkeästi opinnäytetyön edessä.

5S-menetelmän vaikutukset asennuskalustoon olivat huomattavat, mutta lopulta järjestyksestä sen ylläpidosta huolehtivat työntekijät. On siis tärkeää, että asentajat ja asennuspäälliköt ymmärtävät leanin ja 5S-menetelmän idean ja näkevät sen edut merkittäviksi. 5S-projekti on kehitystyö, joka ei ole koskaan valmis. Sen vuoksi on tärkeää, että työntekijöiden ja yrityksen johdon välinen kommunikointi on aktiivista. Keskusteluyhteyden luomisessa ja avoimuudessa havaittiin tuloksia jo ensimmäisten seurantaviikkojen aikana, kun kehitysideoita alkoi tulemaan asentajilta entistä aktiivisemmin.

### 4.1 Motivaation huomioiminen osana 5S-projektia

Yhtenä tärkeänä osana 5S-projektin suorittamista koettiin työntekijöiden motivaatioon vaikuttavien tekijöiden kehittäminen paremmiksi. Uusien toimintatapojen käyttöönotto voi aiheuttaa muutosvastarintaa, jos kehitettyjä asioita ei nähdä järkeviksi. 5S-projektin teoriassa puhutaan hyvien ja tehokkaiden työolojen luomisesta. Tämä on suoraan yhteydessä työntekijän motivaatioon. (7, s. 7.)



Visualisointi, siisteys ja yhteiset pelisäännöt ovat merkittävä osa työmukavuutta, joka puolestaan lisää työntekijän motivaatiota. Tämä otettiin huomioon opinnäytetyön toteutuksessa siten, että muutoksista tehtiin mahdollisimman helposti lähestyttäviä. Uuden luominen pidettiin yksinkertaisena ja pyrittiin selkeisiin ja loogisiin ratkaisuihin. Opinnäytetyössä pyritään työntekijälähtöiseen ajattelutapaan, jossa tarkoituksena on luoda mahdollisimman ergonomiset ja puutteettomat työolosuhteet.

Työntekijöiden työolojen parantamisen lisäksi päätettiin luoda palkkiojärjestelmä. Palkkiojärjestelmän tehtävänä on motivoida työntekijää tehokkaaseen ja tarkkaan työn tekemiseen. Palkkiojärjestelmä ei saa heikentää työntekijöiden perusansioita, vaan sen tarkoituksena on palkita onnistumisista.

Lehtisen mukaan ulkoinen palkkio voi ohjata toimintaa siten, että lopputulokseen pyritään mahdollisimman nopeasti (10). Tämän vuoksi palkkiojärjestelmään on otettu mukaan myös reklamaatioiden määrä ja kerralla valmistuneet kohteet, jotka sitovat työntekijän tehokkaaseen, mutta myös laadukkaaseen työhön.

## **4.2 Tulosten arviointi**

Opinnäytetyön keskeisenä konkreettisena tuloksena oli 5S-menetelmän avulla uudelleen järjestetty asennuskalusto. Järjestely paransi varastoitavien tavaroiden materiaalien hallintaa. Asennuskaluston materiaaliseuranta on visuaalisesti nähtävissä ja sen täydentäminen on näin ollen helppoa ja nopeaa. Jätteiden ja rakennusmateriaalien kuljettamiseen tarkoitettu tila rakennettiin uudelleen, mikä puolestaan parantaa työturvallisuutta ja nopeuttaa auton purkamista ja täydentämistä.

Asennuskalustoon luotiin siisteysstandardit, joiden toteutumista mitataan siisteysindeksillä. Tavoitteeksi asetettiin 95 %, joka saavutettiin jo toisella seuranta-viikolla (kuva 13). Kehitys osoittautui oletettua paremmaksi, mikä yllätti positiivisesti. Palkkiojärjestelmä pohjautuu siisteysindeksiin, mikä voisi osittain selittää indeksiarvojen kovan nousun.

### **4.3 Työn vaikutus tulevaisuuteen**

Yritystoiminnan kehittyessä myös 5S-menetelmän tulee kehittyä. Tämä haastaa asentajat ja yrityksen johdon tiiviiseen jatkuvaan parantamiseen. Ajan myötä asennuskalustoa otetaan lisääntyvissä määrin käyttöön, joten opinnäytetyö toimii hyvänä pohjana tuleviin 5S-projekteihin. Lean-toiminta ei ole koskaan täydellinen ja valmis vaan sen toteuttaminen koko yrityksen toimintaan vaatii kärsivällisyyttä, avoimuutta ja tietoista motivaation ylläpitämistä. Työn aikana yrityksen johto innostui lean-ajattelun ja 5S-menetelmän toteuttamisesta myös muuhun toimintaansa. Tämä johtaa pitkällä aikavälillä kilpailukyvyn ja yritystoiminnan parantamiseen.

## LÄHTEET

1. Leanin historiaa. Six Sigma. Quality Knowhow Karjalainen Oy. Saatavissa: <http://www.sixsigma.fi/fi/lean/leanin-historiaa/>. Hakupäivä 17.9.2019.
2. Lean. Six Sigma. Quality Knowhow Karjalainen Oy. Saatavissa: <http://www.sixsigma.fi/fi/lean/>. Hakupäivä 17.9.2019.
3. Bruce, Williams – Natalie J. Sayer 2012. Lean for dummies, 2nd Edition. For Dummies. Saatavissa [https://learning.oreilly.com/library/view/lean-for-dummies/9781118237724/06\\_9781118237724-ch01.html](https://learning.oreilly.com/library/view/lean-for-dummies/9781118237724/06_9781118237724-ch01.html). Hakupäivä 17.9.2019.
4. Liker, J. K. 2004. Toyotan tapaan. Suom. Marko Niemi. Helsinki: Readme.fi.
5. Muda-mura-muri. Lean. Lean Enterprise Institute. Saatavissa: <https://www.lean.org/lexicon/muda-mura-muri>. Hakupäivä 17.9.2019.
6. What is 5S. 5S today. Saatavissa: <https://www.5stoday.com/what-is-5s/>. Hakupäivä 18.2.2019.
7. Tuominen, Kari 2010. Tehoa ja laatua siisteyden ja järjestyksen kehittämiseen -5S. Jyväskylä: A Bonnier Group Company.
8. Filip, F. C. – Marascu–Klein, V 2015. The 5S lean method as a tool of industrial management performances. IOP Publishing.
9. Paulise, Luciana 2020. Implementing the 5S Methodology: The first steps Toward Workplace Efficiency. San Francisco: Simplilearn Americas. Saatavissa: <https://www.simplilearn.com/implementing-5s-methodology-to-achieve-workplace-efficiency-article>. Hakupäivä 30.9.2019.
10. Lehtinen, Erno - Vauras, Marja – Lerkkänen, Marja-Kristiina 2016. Kasvatuspsykologia. Jyväskylä: PS-kustannus.

11. Martela, Frank – Jarenko, Karoliina – Järvillehto, Lauri 2015. Draivi - voiko sisäistä motivaatiota johtaa? Espoo: Alma Talent Oy.
12. Takeda, Kazuyoshi – Sumiyoshi, Tomiki – Matsumoto, Madoka – Murayama, Kou – Ikezawa, Satoru – Matsumoto, Kenji – Nakagome, Kazuyuki 2018. Neutral Correlates For Intrinsic Motivational Deficits of Schizophrenia; Implications for Therapeutics of Cognitive Impairment. *Frontiers in Psychiatry*.
13. Ledford, Gerald E. Jr. – Gerhart, Barry – Fang, Meiyu 2013. Negative Effects of Extrinsic Rewards on Intrinsic Motivation: More Smoke Than Fire. Scottsdale: WorldatWork.
14. Gouse, Helen 2017. Influence of Online Learning in Medical Education is Neither Disruptive Nor Supplementary: It's Time to Walk Parallel! Saudi Arabia: IJMRP.
15. Savolainen, Sari 2016. Could Acceptance Predict Commitment in Organisational Change? Impact of Changes Caused by Succession From the Viewpoint of Non-family Employees in Small Family Firms. David Publishing.