

Aki Väisänen

## 5S-MENETELMÄN SUUNNITTELU JA KÄYTTÖÖNOTTO



Insinööri (AMK)

Kone- ja tuotantotekniikka

Syksy 2016



KAJAANIN  
AMMATTIKORKEAKOULU  
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

## TIIVISTELMÄ

Tekijä(t): Väisänen Aki

Työn nimi: 5S-menelmän suunnittelu ja käyttöönotto

Tutkintonimike: Insinööri (AMK), kone- ja tuotantotekniikka

Asiasanat: 5S, Lean, TPS

Opinnäytetyön tavoitteena oli suunnitella ja käyttöönottaa 5S-menetelmä Katera Steel Oy:n konepajalla Kajaanissa. Tarkoituksena oli löytää ratkaisut eri osastojen ongelmiin ja tehostaa tuotantoa käyttäen apuna Lean-tuotannonohjausfilosofiasta tuttua 5S-menetelmää.

Työn toteutus lähti liikkeelle tutustumalla Leanin historiaan ja Toyotan tuotantojärjestelmään, josta Lean-filosofia on saanut alkunsa. Teoreettisen taustatyön jälkeen työn eteneminen tapahtui 5S-menetelmän vaiheita seuraten.

Opinnäytetyössä aikaansaatu 5S-suunnitelma käyttöönotettiin kahdella ennalta sovitulla osastolla ja kiinnitettiin huomiota myös esille tulleisiin logistiikan ongelmiin. Kaikki työn vaiheet pyrittiin tekemään niin, että normaali jokapäiväinen toiminta ei häiriintyisi missään vaiheessa.

5S-menetelmän käyttöönoton jälkeen yrityksessä jatketaan seurantaan, joka on tärkeä osa projektin lopullisen onnistumisen kannalta. Työ on helppoa viedä kerran läpi, mutta on haastavaa saada siitä uusi toimintamalli joka päiväiseen toimintaan. Työ antaa mahdollisuuden jatkaa tulevaisuudessa kehitystyötä kohti Lean-tuotannonohjausfilosofiaa ja karsia tämän avulla hukkaa myös muilla osastoilla.

## ABSTRACT

Author(s): Väisänen Aki

Title of the Publication: Planning and Implementation of 5S Method

Degree Title: Bachelor of Engineering (AMK)

Keywords: 5S, Lean, TPS

The subject of this thesis was to plan and implement the 5S method in the premises of Katera Steel machine workshop. The objective was to find solutions to the problems found in the different sections of the workshop. In order to make production more efficient, the 5S method was introduced. It is a method used in the Lean manufacturing execution system.

The implementation began by exploring the history of Lean and the overall manufacturing execution system created by Toyota. After the theoretical research, the thesis work proceeded according to the stages presented in the 5S framework.

The 5S plan was implemented in two, pre-selected sections of the workshop. Special attention was also paid to the logistical problems that emerged. Each stage of the 5S method was carried out so that everyday tasks were not interrupted.

The workshop will continue to monitor the effects of the 5S method implementation. Monitoring is a crucial part in estimating the success of the project. Necessary actions for 5S are easy to conduct once. However, the challenge is to establish the method as a new routine inside the workshop. The groundwork presented in this thesis will help the staff to further develop activities according to the philosophy of Lean manufacturing execution system.

## SISÄLLYS

1 JOHDANTO.....	1
2 KATERA STEEL OY .....	2
3 LEANIN HISTORIA .....	4
3.1 Toyota tuotantojärjestelmä – TPS .....	4
3.2 Lean-filosofia .....	5
4 5S-MENETELMÄ .....	7
4.1 5S-menetelmän tavoitteet ja hyödyt .....	7
4.2 5S-menetelmän vaiheet .....	8
5 LÄHTÖTILANNE KATERA STEEL OY:SSÄ .....	10
5.1 Varastointi .....	10
5.2 Pintakäsittelyosasto .....	12
5.3 Loppukokoonpano-osasto .....	16
6 5S-SUUNNITELMAN KÄYTTÖÖNOTTO .....	19
6.1 Varastointi .....	19
6.2 Pintakäsittelyosasto .....	22
6.3 Loppukokoonpano-osasto .....	27
7 TYÖN ANALYSOINTI .....	31
8 YHTEENVETO .....	34
LÄHDELUETTELO .....	36
LIITTEET	

## 1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön aihe on Katera Steel Oy:n konepajan 5S-menetelmän suunnittelu ja käyttöönotto. Aihe valikoitui Katera Steelillä työskennellessäni, jolloin havaitsin tuotantotilojen olevan siinä määrin epäjärjestyksessä, että se vaikuttaa huomattavasti tuotannon tehokkuuteen. Työkalujen sekä komponenttien etsimiseen kuluva ns. tuottamatonta aikaa päädyttiin minimoimaan Lean-tuotannonohjausfilosofiaan kuuluvan 5S-menetelmän avulla.

Työn tavoitteena on vastata jatkuvasti kiristyvään kilpailuun tehostamalla tuotantoa ja pysymällä tällä tavoin kilpailukykyisenä järjestelmätoimittajana myös tulevaisuudessa, laadusta tinkimättä. Koska aikaa on käytössä rajallisesti, 5S-menetelmän suunnittelua ja käyttöönottoa on tarkoitus toteuttaa tässä vaiheessa vain pintakäsittely- ja loppukokoonpano-osastojen osalta. Myös logistiikkaan kiinnitetään erityistä huomiota, koska suurimmat ongelmat on havaittu juuri tällä alueella.

Työn toteutus lähtee liikkeelle tutustumalla työn toimeksiantajan päivittäiseen toimintaan ja etsimällä tätä kautta mahdollista hukkaa aiheuttavat toiminnot sekä tehtävät. Henkilökuntaa haastatteleamalla saadaan myös kallisarvoista ns. hiljaista tietoa, koska suuri osa työntekijöistä on työskennellyt Kateran palveluksessa useita vuosia. Haastattelut kohdistetaan työntekijöihin, esimiehiin sekä työnsuunnittelijoihin, jotta saadaan mahdollisimman laaja näkemys tämän hetken puutteista.

## 2 KATERA STEEL OY

Kajaanilaisen Katera Steel Oy:n konepajan toiminta sai alkunsa vuonna 1961, kun Esa Jauhiainen perusti metalliverstaan, joka tässä vaiheessa tunnettiin nimellä Hitsaus ja Levytakomo Ky. Omia tuotteita verstaalla olivat mm. metsäoja-aurat sekä teräsveneet, ja myöhemmin toimintaa laajennettiin teollisuuden teräsrakenteisiin. Tänä päivänä Katera Steel Oy toimii ensisijaisesti koneiden ja laitteiden järjestelmätoimittajana. (Kuva 1.)

Tuotantotilat pitävät sisällään osavalmistuksen, hitsauskokoontalon, koneistuksen, pintakäsittelyn ja loppukokoontalon. (Kuvat 2. ja 3.) Loppukokoontalo suorittaa mekaanisen kokoontalon, sekä tarvittaessa palveluun kuuluvat myös sähkö- sekä hydraulikkatyöt. Katera Steel Oy on perheyrittäjä, ja toiminta jatkuu tällä hetkellä jo kolmannessa sukupolvessa. Tuotantotilat sijaitsevat Kajaanissa entisen paperitehtaan tiloissa Renforsin Rannan yritysalueella, jossa tuotantotilaa löytyy yhteensä noin 7000 neliometriä. Henkilökuntaa Kateralla on tällä hetkellä (2016 lokakuu) noin 40 henkeä. [1.]

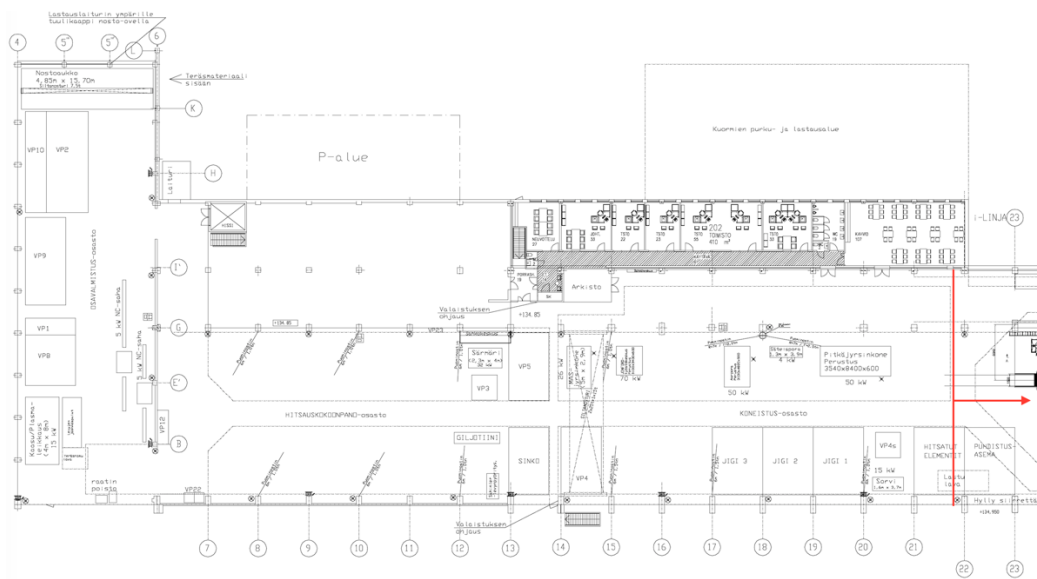
Tänä päivänä Katera Steel Oy toimii ensisijaisesti sopimusvalmistajana, mutta tuotannossa valmistetaan omiakin tuotteita, joita ovat mm. pelletti- ja hakelämpölaitokset, erikokoiset teräsponnittelulaiturit, teräsmastot ja tekniset laitetilat. [1.]

Olemassa olevat sertifikaatit: [1.]

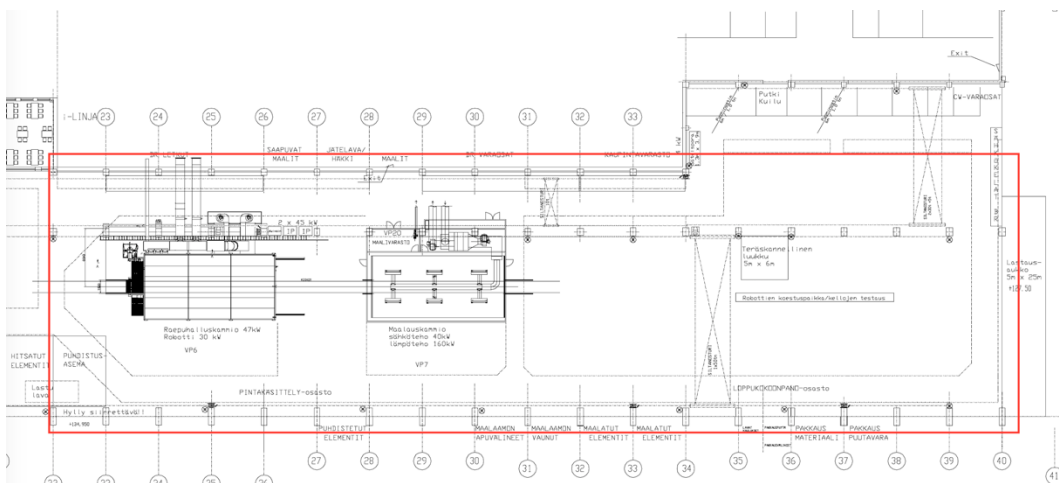
- ISO9001 Laatujohtaminen
- EN1090 Rakenteelliset hitsatut teräskokoontalon
- EN15085 Kiskoajoneuvojen rakenteellisten osien valmistus



Kuva 1. Katera Steel Oy:n tuotantotila. [1.]



Kuva 2. Katera Steel Oy:n tuotantotilan alkupään layout.



Kuva 3. Katera Steel Oy:n tuotantotilan loppupään ja 5S-projektia koskevan osan layout.

### 3 LEANIN HISTORIA

#### 3.1 Toyota tuotantojärjestelmä – TPS

Toyotan tuotantojärjestelmän (Toyota Production System, TPS) ensimmäiset askeleet johtavat vuoteen 1896. Sakichi Toyoda lanseerasi tuolloin vallankumoukselliset kokonaan automatisoidut, höyrykäyttöiset kangaspuut, jotka kykenivät havaitsemaan langan katkeamisen ja pysähtymään automaattisesti. Tämä mullistava keksintö loi pohjan kattavammalle Jidokalle eli ihmisavusteisen automaation periaatteelle, josta myöhemmin tuli toinen TPS:n peruspilareista. [2.]

Toyotan autovalmistus sai alkunsa vuonna 1937, kun Sakichi Toyodan poika Kiichiro perusti maailman suurimmaksi autotehtaaksi myöhemmin nousseen Toyota Motor Corporationin. Kiichiro omaksui isänsä kehittämän Jidokan käsitteen ja kehitti sen pohjalta oman filosofiansa, joka tunnetaan nimellä Just-in-Time (JIT), josta Suomessa käytetään nimitystä ”juuri oikeaan tarpeeseen” (JOT). JIT-filosofiasta tuli toinen TPS:n peruspilareista. [2.]

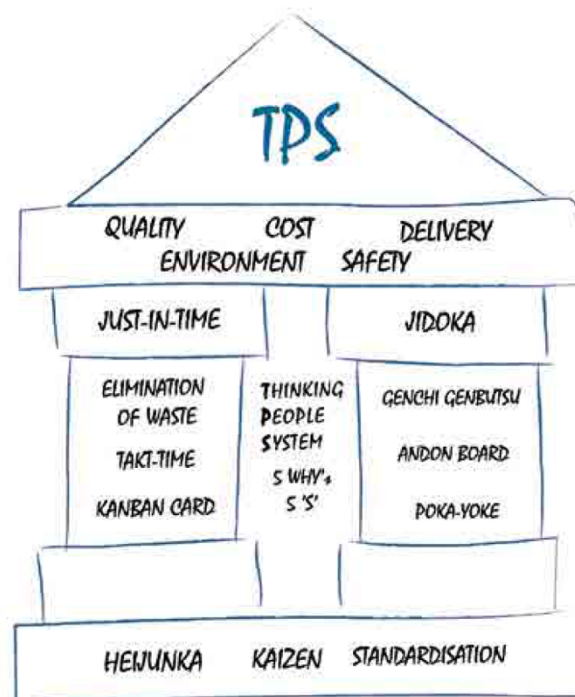
Toisen maailmansodan päätyttyä oli materiaaleista ja tarvikkeista suuri pula. Siksi oli tarpeen kiinnittää huomiota tuotannon tehokkuuteen enemmän kuin koskaan aikaisemmin ja Toyotan nuori insinööri Taiichi Ohno sai tehtäväkseen kasvattaa Toyotan tuottavuutta. [2.]

Taiichi Ohno onnistui yhdistämään Just-in-Time-filosofian Jidokaan. Käytyään vierailulla Yhdysvalloissa vuonna 1953 Taiichi kehitti Kanban-käsitteen, jonka ajatus syntyi vieraillessa amerikkalaisessa supermarketissa. Hän oivalsi, että supermarketit ovat itse asiassa hyvin organisoituja varastoja, eikä tilaa tuhlata pitkäaikaiseen varastointiin. Kanbanin ajatus on, että tuotantoprosessi on itse asiassa edeltävien prosessien asiakas, ja edeltävä prosessi toimii eräänlaisena supermarketina, josta ”asiakas” noutaa tarvitsemansa, ja ”kauppa” valmistaa lisää kulutuksen mukaan. [2.]



Ohnoa pidetään TPS:n luoja, joka muokkasi aiemmin luodut peruspilarit yhdeksi käytännölliseksi kokonaisuudeksi ja sai sen toimimaan ennen kaikkea tuotannossa. [2.]

Toyotan tuotantojärjestelmässä työntekijällä on valtuudet parantaa laatua tehostamalla prosesseja ja eliminoimalla kaikkea mahdollista hukkaa. Toyotalla määritellään tarkasti työntekijöiden vastualueet tuotannossa ja kannustetaan kaikkia parantamaan kokonaisuutta. TPS-rakenne on esitetty kuvassa 4. [2.]



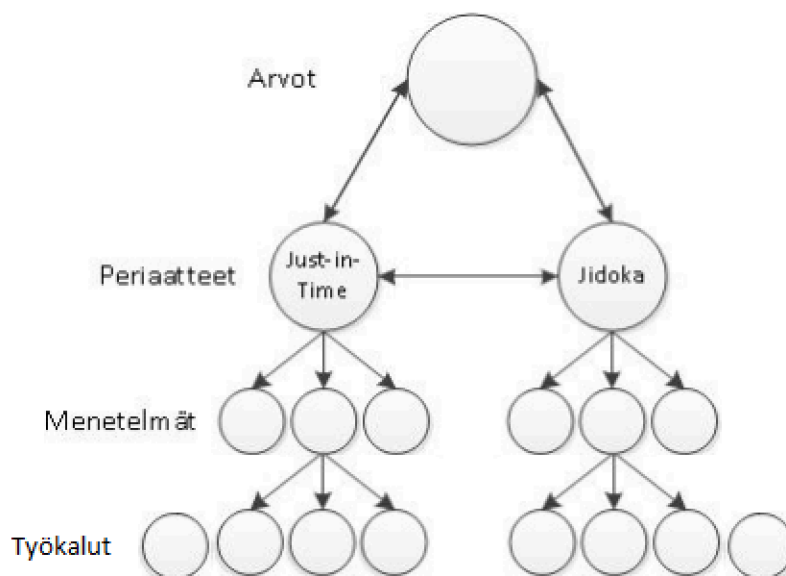
Kuva 4. TPS-rakenne. [2.]

### 3.2 Lean-filosofia

Toyota on kehittänyt TPS-tuotantofilosofiaansa nyt lähes sadan vuoden ajan. TPS on nykyään tunnettu käsite myös länsimaissa, joissa se toimii esikuvana useille teollisuuden sekä palvelualojen organisaatioille. Länsimaiset tutkijat alkoivat kiinnostua Toyotan toiminnasta 1980-luvun lopussa ja antoivat havainnoilleen nimen Lean. Lean ja TPS ovat kuitenkin kaksi eri käsitettä, vaikka perusta Leanille on luotu TPS:n lähtökohdista. [3, s. 77.]

Usein luullaan, että Lean on kokonaisuus eri menetelmiä ja työkaluja, mutta tästä Leanissa ei kuitenkaan ole kyse. Lean ei myöskään ole periaatteita, vaan se on toimintastrategia tavoitteiden saavuttamiseksi ja näihin tavoitteisiin voidaan päästä useilla eri keinoilla. Toyota jakaa nämä keinot neljään ryhmään.

- Arvot. Kertovat, millainen organisaation tulee olla.
- Periaatteet. Määrittävät, miten organisaation tulee ajatella.
- Menetelmät. Määrittävät, mitä organisaation tulee tehdä.
- Työkalut. Määrittävät, mitä organisaation tulee käyttää. (Kuva 5.)



Kuva 5. Toyotan keinot pyrkiä tavoitteeseen. [3, s. 138.]

Kaikki keinot jotka auttavat eliminoimaan, vähentämään ja käsittelemään organisaatiossa esiintyvää vaihtelua, ovat hyviä vaihtoehtoja toteuttamaan Leanin toimintastrategiaa. [3, s. 141.]

Lyhyesti sanottuna Lean on toimintastrategia, joka korostaa resurssitehokkuuden sijasta virtaustehokkuutta. Leanin tavoite on ennen kaikkea pyrkiä parantamaan virtaustehokkuutta eliminoinnin, vähentämisen ja hallinnan avulla, mutta nämä keinot auttavat lisäämään samalla myös kapasiteetin tehokasta käyttöä. [3, s.117, 127.]

## 4 5S-MENETELMÄ

Lean-toimintastrategiaan pyrittäessä yksi merkittävimmistä työkaluista on 5S-menetelmä, jolla luodaan edellytykset hukkaa vähentävään toimintaan.

### 4.1 5S-menetelmän tavoitteet ja hyödyt

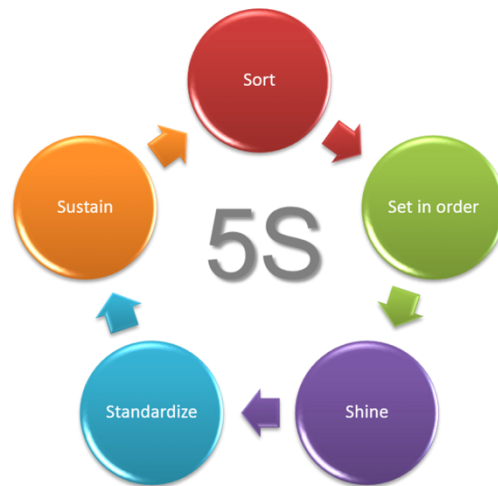
Menestyvien ja korkeatasoisten yritysten yhteinen piirre on se, että tavarat ovat siististi paikoillaan ja kaikki tarpeeton on poistettu. Järjestys ja siisteys ovat myös merkki hyvin organisoidusta yrityksestä, jossa hukkaa ei liiemmin esiinny.

Siisteys ja hyvä järjestys mahdollistavat viihtyisän työympäristön, jossa on turvallista työskennellä. Siisteys luo myös hyvän ensivaikutelman mahdollisille uusille asiakkaille.

5S-menetelmässä luodaan periaatteet ja käytännön toteutukset siisteyden, järjestyksen ja puhtauden ylläpitämiseksi sekä niiden kehitykselle. Koko henkilökunta on mukana järjestelmän luomisessa ja ylläpitämisessä sekä hoitaa oman osuutensa siisteyden, järjestyksen ja puhtauden toteutumisessa. Työkaluille ja kaikelle muulle materiaalille suunnitellaan omat merkatut paikat ja huolehditaan, että tavarat löytävät myös takaisin paikoilleen heti käytön jälkeen. Yksi haastavimmista vaiheista on luoda toimenpiteet, joilla tuloksista saadaan pysyviä, eikä palata hiljalleen vanhaan tapaan toimia.

5S-menetelmän keskeinen tavoite on luoda työpiste, joka on siisti, hyvässä järjestyksessä, turvallinen, tehokas sekä työntekijälle viihtyisä ja kehittämistyössä edesauttava. Kun edellä mainitut asiat ovat kunnossa, tapaturmia aiheutuu vähemmän ja odottamattomat seisokit vähenevät. Näin saavutetaan tehokkaampi tuotanto, jota on helppo ohjata. [4, s. 7.]

Onnistuakseen 5S vaatii, että kaikki viisi vaihetta käydään läpi ja seuraavaan kohtaan siirrytään vasta sitten, kun edellinen vaihe on suoritettu loppuun. Nimi 5S tulee järjestelmän viidestä läpikäytävästä kohdasta, joista jokainen alkaa s-kirjaimella. (Kuva 6.) [5.]



Kuva 6. 5S-menetelmän vaiheet. [5.]

## 4.2 5S-menetelmän vaiheet

### 1S. Sorteeraus - Sort (Seiri)

Ensimmäisessä vaiheessa käydään läpi ja poistetaan kaikki ylimääräinen tavara. Jäljelle jääneelle tavaralle määritetään ja merkataan paikka järjestyksen ylläpitämiseksi. Tässä voidaan käyttää apuna punalaputusta, jossa jokaiseen tavarahan kiinnitetään punainen lappu, johon merkitään esimerkiksi, kuinka paljon kyseistä tavaraa käytetään, hävitetäänkö se, tai kuinka se varastoidaan. Ensimmäisessä vaiheessa aikaan saatu siisteys ja järjestys pidetään yllä vakioimalla toiminta, jolla tulokset on aikaansaatu. [6, s. 68.]

### 2S. Systematisointi – Set In Order (Seiton)

Jotta toisen vaiheen systematisointi onnistuu, on ensimmäinen vaihe tehtävä kunnolla. Systematisointi voidaan kuitenkin aloittaa jo sorteerauksen yhteydessä. Jäljelle jääneelle tavaralle määritetään paikat niin, että tavara on helppo löytää, ottaa ja palauttaa paikoilleen. Tavoite on luoda niin selkeä järjestys, että kuka tahansa voi löytää tarvitsemansa tavaran ilman ylimääräistä etsimistä. Merkintöjen on oltava sellaisia, että myös palautus onnistuu vaivattomasti oikealle paikalle. [4, s. 35.]

### 3S. Siivous – Shine (Seiso)

Kolmas vaihe on siivous. Tässä vaiheessa, kun kaikesta ylimääräisestä tavarasta on päästy eroon ja järjestetty jäljelle jäänyt tarpeellinen tavara, aloitetaan seuraava vaihe, Siivous. Koneiden ja laitteiden kunnossapidettävyyden kannalta on tärkeää, että paikat ovat puhtaat ja näin ollen poikkeamat on helpompi tunnistaa. Siivouksen yhteydessä koneet tulevat samalla tarkastettua ja se on osa käyttäjäkunnossapitoa. Lika kuluttaa koneita normaalia nopeammin, ja siitä seuraa auttamatta laatuongelmia. [4, s. 49.]

Pitää muistaa, että kolme ensimmäistä vaihetta, sorteeraus, systematisointi ja siivous, eivät ole varsinaisia päämääriä, vaan apuvälineitä, joiden avulla pyritään varsinaiseen päämäärään eli hukan ja tuhlauksen poistamiseen. [4, s. 49.]

### 4S. Standardointi – Standardize (Seiketsu)

Kun kolme edellistä vaihetta on saatu päätökseen, on aika määritellä ne toimenpiteet, joilla saadaan ylläpidettyä edellisissä vaiheissa saavutettuja tuloksia. Standardisoinnissa nämä toimenpiteet ja henkilöstön vastuualueet määritellään. Henkilökunnan koulutuksesta täytyy myös huolehtia, että kaikille on varmasti yhteiset pelisäännöt selvillä. [4, s. 61, 71.]

### 5S. Seuranta – Sustein (Shitsuke)

5S-menetelmän viimeinen vaihe on Seuranta. Tässä vaiheessa varmistetaan, että kaikki oleelliset toiminnat on vakioitu sekä henkilökunta on riittävästi koulutettu uuteen järjestelmään. Koko henkilökunnan pitää olla tietoisia omista vastuualueistaan sekä velvollisuuksistaan ja ymmärtää, että 5S-menetelmän tarkoitus on pyrkiä jatkuvaan kehitykseen. Seurantavaiheessa on tärkeää tuoda koko ajan esille järjestelmällä aikaansaatuja hyötyjä ja näyttää, että järjestelmän käyttöä valvotaan. Seurannan aikana tulee sopivien mittarien avulla tarkastella järjestelmän vaikutuksia tuotantoon ja tuoda kerätty tieto henkilökunnan ja johtoryhmän tietoon. [4, s. 79.]

## 5 LÄHTÖTILANNE KATERA STEEL OY:SSÄ

Työskennellessäni työnjohtajana Katera Steel Oy:n pintakäsittely- ja loppukokoonpano-osastoilla huomasin nopeasti, että osien etsimiseen kului huomattavan paljon aikaa. Tämä koski niin itse tehtyjä kuin ulkopuoliselta toimittajalta tulevia komponentteja. Yleinen järjestys oli päässyt osastoilla repsahtamaan, mikä aiheutti myös ylimääräistä etsimistä. Seuraavassa käydään läpi lähtötilannetta alueittain.

### 5.1 Varastointi

Oma valmisteosissa suurin ongelma oli lavakorttien puuttuminen lähes kaikista olemassa olevista laivoista ja osien tunnistaminen tapahtui aikaisempaan kokeemukseen perustuen. Maalauksen jälkeen osien sijoittelulle ei myöskään ollut selkeää ohjeistusta ja siitä johtuen osat vietiin jonnekin, missä vapaata lattiapinta-alaa sattui löytymään. Tästä johtuen eri projektien osat saattoivat olla sekaisin keskenään, mikä aiheutti paljon epätietoisuutta ja turhaa etsimistä asentajien keskuudessa sekä työllisesti merkittävästi työnjohtoa. (Kuva 7.)



Kuva 7. Loppukokoonpano-osaston varastointi ennen projektia.

Tuotannossa on myös ns. kotiinkutsutuotteita, ja myös näitten komponenttien välivarastointi aiheutti suuria ongelmia. Kotiinkutsuosat valmistetaan siihen pisteeseen, että kun kotiinkutsu tapahtuu, osat otetaan suoraan varastosta pintakäsittelyä ja loppukokoonpanoa varten. Kotiinkutsuosillakaan ei ollut määritetty yhtä ja selkeää varastopaikkaa, minkä takia näidenkin osien etsiminen vei kohtuuttoman paljon aikaa, kun osat sijaittivat ympäri tuotantotilaa. (Kuva 8.)



Kuva 8. Kotiinkutsuosien varastointi ennen projektia.

Omavalmisteosien lisäksi projekteihin saapui paljon osia suoraan asiakkaan tilaamana sekä työnsuunnittelun materiaalihankintojen kautta. Näitä projektikohtaisia tavaratoimituksia varten oli loppukokoonpano-osastolla varattu oma trukkilava-hylly, mutta se oli vuosien aikaan täytynyt kaikesta turhasta, eikä sitä pystynyt käyttämään projektivarastona kuten alkuperäinen tarkoitus on ollut. (Kuva 9.) Siksi myös talon ulkopuolelta tulevat lähetykset jätettiin loppukokoonpano-osaston lattialle ja arvokasta lattiapinta-alaa meni myös näin hukkaan. Katera Steel Oy on erikoistunut suurten tuotteiden sekä järjestelmien valmistukseen ja kokoonpanoon. Tästä johtuen loppukokoonpano-osasto vaatii paljon tilaa, eikä nykyinen toimintamalli materiaalin varastoinnissa mahdollistanut tehokasta tilankäyttöä.



Kuva 9. Projektihyllä täynnä tarpeetonta tavaraa ennen projektia.

## 5.2 Pintakäsittelyosasto

Pintakäsittelyosaston suurin ongelma projektin alkuvaiheessa oli huoltotoiminnan täydellinen puuttuminen. Periaatteena oli käyttää laitteita siihen asti, kun jokin meni rikki ja puuttua vasta sitten asiaan. Raepuhalluskammion valaistus oli suurimmaksi osaksi rikki, ja se vaati laajamittaisia huoltotöitä asian kuntoon saamiseksi. Lisäksi kammiossa oli useita rikkiinäisiä lattiaritiloita, jotka olivat työturvallisuusriski. (Kuva 10.)





Kuva 10. Raepuhalluskammio. Uusia valaisimia jo osaksi vaihdettu.

Maalausammiossa valaisimien suojakuviusta puuttui suojakalvo ja niinpä kaikki valaisimet oli maalattu lähes täysin umpeen. (Kuva 11.)



Kuva 11. Maalausammio projektin alussa.

Maalaamon tekninen tila oli jäänyt ilman kunnossapitoa useamman vuoden ajalta. Puhdistamattomat työvälineet aiheuttivat mm. maalipumppujen rikkoutumisia ja sen seurauksena aikataulujen venymisiä. (Kuva 12.)



Kuva 12. Maalaamon tekninen tila projektin alussa.

Maalaamon yhteyteen oli järjestetty kontti maalien varastointia varten, mutta koska maaleja ei ollu inventoitu, oli kontti täyttynyt vanhoista käyttökelvottomista maaleista, ja varastointi oli levinnyt suurelle alueelle kulkukäytävällä. (Kuva 13.)



Kuva 13. Maalaamon käytävä ennen projektia.

Maalaamon käytävällä sijaitsevan asiakkaan varaosahyllyn eteen oli kertynyt siinä määrin tavaraa, että esteetön pääsy hyllylle oli estynyt (Kuva 14).



Kuva 14. Asiakkaan varaosahyllyn edusta ennen projektia.

Asiakkaan tehdessä kotiinkutsutilauksen työ alkoi niin, että työnjohto antoi pintakäsittelijälle keräilymapit kerättävistä osista. Mapit, joita oli kolme kappaletta, sisälsivät paljon ylimääräisiä kuvia, kuten valmistuspiirustuksia, joita ei keräilyssä tarvittu, ja siksi osien kerääjä joutui käymään kaikki turhatkin sivut läpi. (Kuva 15.)



Kuva 15. Kotiinkutsun keräilymapit ennen projektia.

### 5.3 Loppukokoonpano-osasto

Loppukokoonpano-osaston suurin ongelma oli yleinen epäjärjestys. Hyllyjen edustat olivat täynnä tavaraa, eikä tavaran sijoitus tai hakeminen ollut mahdollista. Hyllyt olivat myös täynnä vanhaa ja tarpeetonta tavaraa, joten hyllyyn varastointi ei onnistunut tästäkään syystä. (Kuva 16.)



Kuva 16. Loppukokoonpanon hyllyjä ennen projektia.

Katera Steel Oy:n alkuperäisessä toimintasuunnitelmassa loppukokoonpano-osastolle oli määritelty omat työpisteet asentajakohtaisesti. Epäjärjestyksestä johtuen osastolla ei ollut juurikaan havaittavissa suunnitelmallista osastointia ja asennustoiminta oli levinnyt pitkin hallia. (Kuva 17.)



Kuva 17. Loppukokoonpano-osasto ennen projektia.

Loppukokoonpanossa yhteisessä käytössä olevat työkalut oli varastoitu peltihyllyyn epämääräiseen järjestykseen ja seassa oli myös rikkiäisiä työkaluja (Kuva 18.)



Kuva 18. Yhteisten työkalujen työkaluvarasto ennen projektia.

Toinen peltihylly sisälsi sekalaista tavaraa, eikä se ollut selvästikään aktiivisessa käytössä (Kuva 19).



Kuva 19. Sekatavarahylly ennen projektia.

## 6 5S-SUUNNITELMAN KÄYTTÖÖNOTTO

Kaikki työn vaiheet pyrittiin suorittamaan niin, että normaali tuotanto ei häiriintynyt missään vaiheessa. Työn toteutus lähti liikkeelle työntekijöitten perehdytyksellä 5S-järjestelmään. Perehdytys tapahtui lyhyen kirjallisen oppaan sekä suullisen ohjeistuksen avulla, ja se suoritettiin osasto kerrallaan. (Liite 1.) Näin saatiin aikaan keskustelua ja kysymyksiä, kun ryhmän koko pysyi riittävän pienenä, eikä tilaisuudesta tehty turhan virallista.

Pintakäsittely- ja loppukokoonpano-osastoille laadittiin 5S-työohje, jossa oli eritelty vaaditut toimenpiteet järjestyksen ylläpitämiseksi. (Liite 2.).

Osastoille nimettiin osastokohtaiset 5S-vetäjät, jotka perehdytyksen jälkeen saivat vastuuta muiden työntekijöitten ohjeistamisessa. 5S-vetäjäksi valittu henkilö hoitaa tulevaisuudessa myös osastonsa viikoittaisen tarkistuslistan läpikäymisen, jossa seurataan, että siivous- ja kunnossapitotehtävät on hoidettu asiaan kuuluvalla tavalla. (Liitteet 3 ja 4)

Alla kuvataan projektin etenemistä osastokohtaisesti ja esitetään kuvia aikaansaaduista muutoksista

### 6.1 Varastointi

Varastointia varten oli olemassa jo aikaisemmin luotu suunnitelma varastopaikoista pitkäaikaisen ja eläköityvän tuotantopäällikön Kari Jauhaisen toimesta. Aikaisempi suunnitelma toimi pohjana työssä toteutetulle varastojärjestelmälle, mutta sitä päivitettiin hiukan vastaamaan tämän päivän tarpeita. Suunnitelmaa oli aikaisemmin jo otettu osittain käyttöön, mutta vähäisen seurannan ja valvonnan vuoksi projektin loppuun vieminen oli jäänyt kesken. Käyttöön otetut varastopaikat ja lyhenteet on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Varastopaikat ja lyhenteet.

<b>Nro</b>	<b>Varastopaikan kuvaus</b>
<b>VP 1</b>	PROJEKTILLE SAAPUNEET TERÄSLEVYT
<b>VP 2</b>	PROJEKTILLE SAAPUNEET SALKOTAVARAT
<b>VP 3</b>	OSASTOVARASTO / SÄRMÄYS
<b>VP 4</b>	OSASTOVARASTO / KON. MUU KUIN SORVAUS
<b>VP 4 S</b>	OSASTOVARASTO / MAN. SORVAUS
<b>VP 5</b>	OSASTOVARASTO / HITSAUSKOKOONPANO
<b>VP 6</b>	OSASTOVARASTO / KOTIINKUTSUOSAT
<b>VP 7</b>	OSASTOVARASTO / LOPPUKOKOONPANO
<b>VP 8</b>	PALAVARASTO / TERÄSLEVYT
<b>VP 9</b>	PALAVARASTO / SALKOTAVARA MAX. 4M
<b>VP 10</b>	PALAVARASTO / SALKOTAVARA YLI 4M
<b>VP 11</b>	HITSAUSLISÄAINEET
<b>VP 12</b>	TYHJÄT HÄKIT OSAVALMISTUKSESSA
<b>VP 13</b>	PROJEKTILLE SAAPUNEET KOMPONENTIT
<b>VP 14</b>	KIINNITYSTARVIKKEET
<b>VP 15</b>	VAIHTOLAVAT JA KAULUKSET
<b>VP 16</b>	BR / MEKAANISET
<b>VP 17</b>	BR VARAOSAT / SÄHKÖISET
<b>VP 18</b>	BR HIEKKALETKUT
<b>VP 19</b>	PAKKAUSMATERIAALIT
<b>VP 20</b>	MAALIT JA OHENTEET
<b>VP 21</b>	BR / VARASTOKAAPELIT
<b>VP 22</b>	KAASUVARASTOT TÄYDET / TYHJÄT
<b>VP 23</b>	YLEISTYÖKALUT / HITSAUSKOKOONPANO
<b>VP 24</b>	YLEISTYÖKALUT / LOPPUKOKOONPANO
<b>VP 25</b>	ULKOVARASTOALUE

Seuraavaksi suunniteltiin ohjeistus omavalmisteosien ja ulkopuolelta tulevien toimitusten varastointia varten. Asiakkaan tilaamille projektikohtaisille lähetyksille rai-vattiin tilaa Varastopaikka 13:n hyllystä, joka oli aikaisemmin täytynyt kaikesta tur-hasta ja ylimääräisestä tavarasta. (Kuva 20.)

VP 13 hyllyyn vietävät paketit ja kuormalavat merkataan työnumerolla, ja kirjoite-taan projektin sekä asiakkaan nimi helpottamaan oikeiden osien löytymistä. Hyl-lyihin lisättiin myös kyltti muistuttamaan, että hyllyn edusta tulee pitää tyhjänä yli-määräisistä tavaroista, jotta hyllyn sujuva käyttö on mahdollista.





Kuva 20. Projektiyhly VP 13.

Kotiinkutsuosille järjestettiin oma välivarastointipaikka sekä suunniteltiin osien hyllytys niin, että osat löytyvät keräyslistassa olevan osanumeron perusteella oikealta hyllypaikalta ilman suurempaa etsimistä. (Kuva 21.)



Kuva 21. Kotiinkutsuosien uusi varastointisysteemi VP 6.

Kotiinkutsuosat pitävät sisällään kahden eri kokoonpanon osia, ja tätä varten hankittiin kuormalavoja, jotka maalattiin siniseksi ja punaiseksi varastoinnin visuaalisen ohjauksen helpottamiseksi. Sinisille lavoille varastoidaan kuljettimen osia ja punaisille itse toimilaitteen osat. Värikoodin lisäksi lavoihin kiinnitetään osanumerot, joiden perusteella keräys pintakäsittelyä varten tapahtuu keräilymappia apuna käyttäen. Tarkempi yleisohje kotiinkutsuosien hyllytykseen sekä käyttöön on esitetty liitteessä 4.

Maalaamosta tuleville omavalmisteosille järjestettiin uusi varastohylly VP 7. Maalattut osat varastoidaan hyllyyn lavakortilla merkattuna, ja asentaja käy noutamassa tarvitsemansa osat hyllystä projektinumeron perusteella. (Kuva 22.)



Kuva 22. Uusi osastovarasto loppukokoonpanossa VP 7.

## 6.2 Pintakäsittelyosasto

Pintakäsittelyosastolle luotiin 5S-työohje (Liite 5) sekä huolto-ohjelma, jossa oli määritelty viikoittain, kuukausittain ja muutaman kerran vuodessa tehtävät huollot. Esimerkki maalaamon huolto-ohjelmasta on esitetty taulukossa 2 ja raepuhaltamon taulukossa 3. Koko vuoden huoltosuunnitelmat on liitteessä 6.

Taulukko 2. Maalaamon huoltosuunnitelma.

Maalaamon huollot		Kuittaus		Kuittaus Tehtävät xx krt/vuosi		Kuittaus
Tammikuu	Tehtävät viikottain		Tehtävät kuukausittain/tarvittaessa			
vko1	Maalipumppujen suodattimien vaihto		Loiskeastiotten puhdistus		Suojamuovien vaihto(1/2) 2 krt/vuosi	
vko2	Maalipumppujen suodattimien vaihto		Valaisinkupujen suojaikalvon vaihto		Ilmastoinnin suodattimien vaihto (1/2) 2 krt/vuosi	
vko3	Maalipumppujen suodattimien vaihto		Rikkinäisten valaisimien korjaus/loisteputkienvaihto		Maalausammion ritilöitten puhdistus (1/2) 2 krt/vuosi	
vko4	Maalipumppujen suodattimien vaihto		Vanhojen/tarpeettomien maalien ja tynnyreitten poisto/varastointi (inventaario)		Maalihuoneen ritilöitten puhdistus (1/2) 2 krt/vuosi	
vko5	Maalipumppujen suodattimien vaihto					
Helmikuu						
vko6	Maalipumppujen suodattimien vaihto		Loiskeastiotten puhdistus			
vko7	Maalipumppujen suodattimien vaihto		Valaisinkupujen suojaikalvon vaihto			
vko8	Maalipumppujen suodattimien vaihto		Rikkinäisten valaisimien korjaus/loisteputkienvaihto			
vko9	Maalipumppujen suodattimien vaihto		Vanhojen/tarpeettomien maalien ja tynnyreitten poisto/varastointi (inventaario)			

Taulukko 3. Raepuhaltamon huoltosuunnitelma.

Raepuhaltamon huollot		Kuittaus		Kuittaus Tehtävät xx krt/vuosi		Kuittaus
Tammikuu	Tehtävät viikottain		Tehtävät kuukausittain/tarvittaessa			
vko1	Letkujen ja suuttimien kunnon tarkistus / vaihto		Ohjaamon lasin vaihto tarpeen mukaan		Puhallusrakeen lisääminen	
vko2	Letkujen ja suuttimien kunnon tarkistus / vaihto		Valaisimien kunnon tarkistus / polttimon vaihto		Seinäsuojien tarkistus / vaihto	
vko3	Letkujen ja suuttimien kunnon tarkistus / vaihto		Paineilman suodattimien puhdistus / vaihto			
vko4	Letkujen ja suuttimien kunnon tarkistus / vaihto					
vko5	Letkujen ja suuttimien kunnon tarkistus / vaihto					
Helmikuu						
vko6	Letkujen ja suuttimien kunnon tarkistus / vaihto		Ohjaamon lasin vaihto tarpeen mukaan			
vko7	Letkujen ja suuttimien kunnon tarkistus / vaihto		Valaisimien kunnon tarkistus / polttimon vaihto			
vko8	Letkujen ja suuttimien kunnon tarkistus / vaihto		Paineilman suodattimien puhdistus / vaihto			
vko9	Letkujen ja suuttimien kunnon tarkistus / vaihto					

5S-menetelmän mukainen toiminta näkyi heti osaston yleisilmeessä, kun perussiisteystaso saatiin huomattavasti paremmalle tasolle. Muutokset helpottivat työskentelyä, kun kammioitten valaistusteho parani huomattavasti huoltotöiden jälkeen. (Kuvat 23 ja 24.)



Kuva 23. Maalausammio 5S-toiminnan jäljiltä.

Raepuhalluskammion rikkiäiset lattiariilät vaihdettiin uusiin ja robotin ohjaamon ikkunoihin valmistettiin kumiset suojaverhot ehkäisemään lasin nopeaa samene-  
mista. (Kuva 24.)



Kuva 24. Raepuhalluskammio 5S-toiminnan jäljiltä.

Maalaamon toimintavarmuus parani merkittävästi, kun pumppujen huoltotöistä tehtiin osa viikoittaista kunnossapitotoimintaa. Tekninen tila varustettiin lattiaritilöillä, eikä se näin ollen ole enää vaarallisen liukas valuneen maalin jäljiltä. (Kuva 25.)



Kuva 25. Maalaamon tekninen tila 5S-toiminnan jäljiltä.

Maalaamon edessä oleva käytävä tyhjennettiin ylimääräisistä purkeista ja tynnyreistä. Kuva 26.)



Kuva 26. Maalaamon käytävä 5S-toiminnan jäljiltä.

Käytävän siivouksen jälkeen kulku asiakkaan varaosahyllylle oli taas mahdollista. (Kuva 27.)



Kuva 27. Asiakkaan varaosahylly VP 17 5S-toiminnan jäljiltä.

Kotiinkutsuosien keräily helpottui huomattavasti ja virheiden mahdollisuus pieneni, kun keräilymappi päivitettiin sisältämään ainoastaan välttämättömät piirustukset. (Kuva 28.)



Kuva 28. Kotiinkutsukeräilykansiot ennen (vasen) ja jälkeen (oikea).

### 6.3 Loppukokoonpano-osasto

Kun työntekijät olivat perehdytyksen jälkeen tietoisia tulevista muutoksista, aloitettiin eteneminen 5S-menetelmän vaiheiden mukaan. Seuraavaan kohtaan siirryttiin vasta sitten, kun edellinen vaihe oli suoritettu loppuun. Työntekijät toimivat ennalta laaditun 5S-työohjeen mukaan. (Liite 5.)

#### 1S. Sorteeraus

Sorteerauksessa työntekijät kävivät läpi työkalut sekä välineet ja selvittivät, mitkä näistä ovat tarpeellisia ja lähes jokapäiväisessä käytössä. Kaikki tarpeeton tai harvoin käytetty vietiin osastolle järjestettyyn ns. karanteenialueelle, joka oli merkattu lippusiimoin. Varsinaista ”punalaputusta” ei käytetty, ja päätös hävittämisestä tai varastoinnista tehtiin yhdessä työnjohdon kanssa. Selvästi rikkiäiset ja tarpeettomat tavarat poistettiin jo tässä vaiheessa. (Kuva 29.)



Kuva 29. 5S-karanteenialue.

## 2S. Systematisointi

Erottelun jälkeen määriteltiin jäljelle jääneille tavaroille omat merkatut paikat. Työpisteessä jatkuvassa käytössä olevat tavarat järjesteltiin niin, että ne ovat helposti saatavilla, eikä hakemiseen kulu turhaa aikaa. Harvemmin käytetyille työkaluille rakennettiin työkaluvarasto, joka on kaikkien yhteisessä käytössä. Työkalujen paikoilleen laitto pyrittiin järjestämään niin selkeäksi, että sekaantumisen mahdollisuutta ei ole, ja tavarat löytävät siten aina oikealle paikalleen. (Kuva 30.)



Kuva 30. Uusi työkaluvarasto VP 24.

## 3S. Siivous

Työntekijöille järjestettiin tarvittavat välineet työpisteen siistimistä varten ja pyrittiin luomaan ympäristö, joka on helppo pitää puhtaana. Jokainen työntekijä sai henkilökohtaisen ison harjan, pienemmän rikkasetin ja muovisen roskasaavin siivousta varten. Siisti ympäristö tarjoaa turvallisen ja viihtyisän työskentely-ympäristön, jossa on myös mahdollista työskennellä tehokkaasti ilman turhaa etsimistä. Paikkojen pysyessä siistinä myös hyllyjen käytettävyys parani huomattavasti. (Kuva 31.)





Kuva 31. Varastopaikka VP 21 5S-toiminnan jäljiltä.

#### 4S. Standardointi

Osastolle luotu 5S-työohje pitää sisällään toimenpiteet siisteyden ylläpitämiseksi. Tämä käsittää päivittäisen pienen siistimisen ja omien jälkien pois huolehtimisen, sekä perjantaisin otettiin käytännöksi siivota laajemmin viimeisen työtunnin aikana. Jätteitä varten järjestettiin riittävästi lavatilaa ja lavojen paikat merkittiin maalaamalla lattiaan. Eri jätteille järjestettiin eriväriset lavat lajittelua helpottamaan. Oranssi väri merkitsee palavaa jätettä, vihreä sekajätettä ja sininen metallijätettä. (Kuva 32.)



Kuva 32. Jätteille luotu palautuspiste merkintöineen.

## 5S. Seuranta

5S-menetelmän toimintaa seurataan viikoittain tarkistuslistan avulla. Tarkistuskierroksen suorittaa osaston 5S-vastaavaksi valittu työntekijä, joka toimittaa listan merkintöineen työnjohtoon. Jos puutteita ilmenee, ohjeistaa tarkistuksen suorittava henkilö korjaavista toimenpiteistä suoraan työntekijälle, tai pyytää lisäohjeita työnjohdosta. Työnjohto tallentaa listat ja seuraa mahdollisia ongelmakohtia, joihin puututaan tarvittaessa.

Projektin alussa 5S-vastaavaksi valittiin henkilö, jolle siisteyden ylläpitäminen ei ollut aivan itsestäänselvyys projektin alussa. Tehtävään valinta ja vastuun antaminen siisteyden tarkkailemisessa ja ohjeistamisessa auttoi kyseisiä osastovastavia kiinnittämään enemmän huomiota omaankin toimintaan. Varsinkin projektin alussa esimiehet kiinnittivät erityisen paljon huomiota, että uusia ohjeita noudatettiin ja siisteydestä huolehdittiin.

## 7 TYÖN ANALYSOINTI

Opinnäytetyön tavoitteena oli kehittää keinot, joilla pystytään vastaamaan jatkuvasti kiristyvään kilpailuun konepaja-alalla. Tuotantoa lähdettiin tehostamaan 5S-menetelmällä, joka suunniteltiin vastaamaan mahdollisimman hyvin Katera Steel Oy:n tarpeita.

Työntekijöille pidetyn palautekyselyn perusteella uusi toimintamalli otettiin vastaan käytännössä poikkeuksetta positiivisena asiana. 5S-projektin edetessä esiintynyt lievä muutosvastarinta muutaman työntekijän kohdalla oli jäänyt pois, kun huomattiin muutosten helpottavan päivittäistä toimintaa vähentämällä turhaa etsimistä. Myös työturvallisuuden koettiin parantuneen parempien ja selkeämpien työtilojen johdosta.

Tiukan aikataulun vuoksi ei saatu kerättyä vakiotuotteiden täydellisiä läpimenoaikoja, mutta joitakin vaiheajoja saatiin vertailukohdaksi aikaisempaan. Kotiinkutsuosia varten luotu välivarastointijärjestelmä osoittautui erittäin hyvin toimivaksi ratkaisuksi. Keräilyyn käytetty aika puolittui, mikä tarkoittaa sitä, että ns. tuottavaan työhön voidaan käyttää kuusi tuntia enemmän aikaa jokaista kotiinkutsutoimitusta kohden. (Taulukko 4.)

Taulukko 4. Kotiinkutsuosien keräilyajat ennen ja jälkeen.

### **Kotiinkutsuosien keräily**

Keräykseen kuluva aika / laitetoimitus		Ennen	Jälkeen
Toimilaite		4h	2h
Kuljetin		8h	4h
	<b>yht.</b>	12h	6h

Katera Steel Oy toimittaa asiakkaalle keskimäärin 30 kotiinkutsukokonaisuutta vuodessa. Näin ollen keräilyyn kuluu nyt keskimäärin 180 tuntia vuodessa, aikaisemman 360 tunnin sijaan.

Keräilyyn kulunut aika vuodessa:

**Ennen**

- 30 toimitusta x 12 h = 360 h

**Jälkeen**

- 30 toimitusta x 6 h = 180 h

Keräilyn palkkakustannukset vuodessa, jos kokonaiskustannus sivukuluineen on 25 €/h:

**Ennen**

- 25 €/h x 360 h = 9000 €/vuosi

**Jälkeen**

- 25 €/h x 180 h = 4500 €/vuosi

**Säästö**

- 9000 € - 4500 € = 4500 €/vuosi

Palkkakustannuksissa säästetään uuden varastointijärjestelmän avulla 4500 euroa vuodessa. Jos ajatellaan, että menetetty aika on pois tuottavasta työstä ja käytetään tuntihintana 50 euroa, ovat etsimiseen kuluvat kustannukset seuraavat.

**Ennen**

50 €/h x 360 h = 18 000 €/vuosi

**Jälkeen**

50 €/h x 180 h = 9000 €/vuosi

**Säästö**

- 18 000 € - 9000 € = 9000 €/vuosi

Säästöä kertyy 9000 euroa vuodessa, mikä on varsin merkittävä säästö yksittäisessä työvaiheessa.

Projektin onnistumista voidaan pitää kiitettävänä, jos arvio tehdään työntekijöiltä tulleen palautteen mukaan, sekä vaiheajoja vertaamalla aikaisempaan niiltä osin, kun niitä ehdittiin kerätä tällä erää kerätä. Tiedon kerääminen jatkuu tulevaisuudessa ja silloin saadaan parempi kokonaiskuva asiaan, kun tietoa on käytettävissä esimerkiksi vuoden seurantajakson ajalta.

## 8 YHTEENVETO

Opinnäytetyö tehtiin Katera Steel Oy:lle, ja tavoitteena oli suunnitella ja käyttöönottaa 5S-menetelmä pintakäsittely- sekä loppukokoonpano-osastoilla ja ottaa huomioon myös logistiikan ongelmat. Työn suunnittelu alkoi työharjoittelujakson aikana ja toteutus lähti liikkeelle työnjohtajan tehtävien ohessa ja myöhemmin tuotantopäällikön tehtäviin siirtymisen jälkeen.

Koska aikaa oli käytössä rajallisesti, 5S-menetelmän suunnittelu ja käyttöönotto lähdettiin toteuttamaan vain pintakäsittely- sekä loppukokoonpano-osastoilla. Myös logistiikkaan kiinnitettiin erityistä huomiota, koska ongelmia oli havaittu tälläkin alueella.

Työn toteutus lähti liikkeelle haastattelemalla työntekijöitä, ja näin saatiin selville joitakin ongelmiksi koettuja asioita. Seuraavaksi työntekijät perehdytettiin 5S-menetelmään lyhyen esitteen ja suullisen ohjeistuksen avulla, jonka jälkeen eteneminen tapahtui 5S-vaiheita seuraten. Työpisteistä poistettiin kaikki turha materiaali, ja loppukokoonpanoon perustettiin uusi työkaluvarasto, johon kerättiin kaikki työpisteistä erotellut ylimääräiset työkalut. Työkalujen paikat merkattiin ja tilojen siisteyden ylläpitämiseksi luotiin ohjeistus sekä seurantakäytännöt.

Kotiinkutsuosille sekä omavalmisteosille suunniteltiin ja järjestettiin uudet välivarastointipaikat. Työntekijöille ohjeistettiin uuden varastointijärjestelmän toiminta ja laadittiin kirjallinen ohjeistus työohjeisiin liitettäväksi.

5S-projekti on helppo viedä kerran läpi, mutta haastavaa saada muutokset pysyväksi osaksi toimintaa. Tulevaisuudessa työnjohto seuraa tehostetusti, että suunnitelmia noudatetaan ja puuttuu välittömästi poikkeamiin, jos niitä ilmenee. Näin työntekijät huomaavat, että toimintaa seurataan, eikä välinpitämättömyyteen ole jatkossakaan varaa. Viikoittain pidettävällä 5S-tarkistuskierröksellä seurataan mahdollisia suunnitelmasta lipsumisia ja sitä, onko jollakin työntekijällä erityisen haasteellista noudattaa uusia pelisääntöjä.

Jotta muutoksista saataisiin pysyviä, on työntekijöitten hyvä motivaatio järjestelmää kohtaan ensisijaisen tärkeää. Tätä silmällä pitäen tulevaisuudessa voitaisiin

harkita yritykseen jonkinlaisen kannustinjärjestelmän luomista, jolla saataisiin kilpailua aikaan eri osastojen välillä. Kun työntekijöitten motivaatio on kunnossa, panostetaan järjestelmän kehittämiseen myös jatkossa, ja näin ollen tuotannon tehokkuuskin paranee.

5S-menetelmän suunnittelu ja käyttöönotto jatkuu tulevaisuudessa Katera Steel Oy:n muillakin osastoilla sekä toimihenkilöstön puolella. Tavoitteena on, että 5S-menetelmä olisi koko yrityksen kattava toimintamalli vuoden 2017 loppuun mennessä.

## LÄHDELUETTELO

1. Katera Steel Oy, kotisivu, poimittu 2.10.2016. <http://www.katerasteel.fi/>.
2. TOYOTA. Material handling, poimittu 25.9.2016. <http://www.toyota-forklifts.fi/fi/company/tps/pages/default.aspx>.
3. Modig N. Åhlström P. TÄTÄ ON LEAN. Ratkaisu tehokkuusparadoksiin. Toinen painos ed. Tukholma: Rheologica Publishing; 2013.
4. Tuominen K. Lean - Tehoa ja laatua siisteyden ja järjestyksen kehittämiseen - 5S. Ensimmäinen painos ed. Helsinki: A Bonnier Group Company; 2010.
5. Strip's. Strip's kotisivu, poimittu 7.10.2016, <http://www.strips.eu/en/image/original/156/Picture1.png>.
6. Tuominen K. Lean. Tehoa ja laatua kunnossapidon kehittämiseen. Total Productive Maintenance. Ensimmäinen painos ed. Helsinki: A Bonnier Group Company; 2010.



## LIITTEET

1. 5S-opas
2. Pintakäsittelyosaston 5S-tarkistuslista
3. Loppukokoonpano-osaston 5S-tarkistuslista
4. Kotiinkutsuosien varastointi yleisohje
5. 5S-työohje
6. Pintakäsittelyosaston huoltosuunnitelmat.
7. Ennen ja jälkeen -kuvat

Miksi 5S työkalua pitäisi käyttää?

5S työkalun hyödyt

Parantaa yrityksen siisteyttä, järjestystä ja työturvallisuutta

Helpottaa ja nopeuttaa työntekemistä

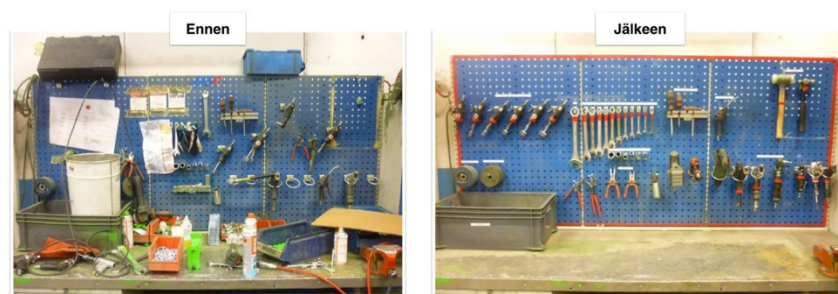
Lisää työviihtyisyyttä

Vähentää työvälineiden hukkumista ja kustannuksia

Parantaa työn tuottavuutta

Yrityksissä törmätään usein ongelmiin, jotka johtuvat tilan puutteesta. Yleensä tilaa on kuitenkin tarpeeksi, mutta se on täytynyt ajan saatossa tarpeettomasta tavarasta tai tiedostoista. Tämän takia yrityksissä tehdään tyypillisesti suursiivous, jossa paikat laitetaan kerralla kuntoon! Miksi tämä suursiivous tehdään kuitenkin taas vuoden päästä uudestaan?

Miten tehtaan, toimiston tai esimerkiksi sairaalan kaikki tilat saataisiin pysymään koko ajan työturvallisena, siistinä ja tehokkaana? Yrityksessä käyvät vieraat ja asiakkaat arvostaisivat varmasti myös työturvallista, siistää ja tehokasta työympäristöä. Ongelman ratkaisuna voisi olla Lean johtamisfilosofiaan liittyvän 5S-työkalun käyttöönotto.



Lähde: <http://www.leanlion.com/miksi-5s/>

## Pintakäsittelyosaston 5S-tarkistuslista

		VIIKOTTAINEN TARKISTUSLISTA			
Tarkastaja:		Kyllä	Ei	PVM:	
PK					
Maalivarasto ja käytävä	Maalit oikeilla paikoillaan				
	Lattia puhdas				
	Roskat roskiksessa				
	Roskakorit tyhjennetty				
	Tyhjät purkit/tynnarit poistettu				
	Siivousvälineet paikoillaan				
	Huomautettavaa:				
Pumppuhuone	Roskat roskiksessa				
	Lattia puhdas				
	Siivousvälineet paikoillaan				
	Työkalut merkatuilla paikoillaan				
	Huomautettavaa:				
Maalausammio	Roskat/tyhjät maalipurkit roskiksessa				
	Lattia puhdas				
	Työkalut merkatuilla paikoillaan				
	Huomautettavaa:				
Raepuhalluskammio	Puiset kuormalavat pois kammioista				
	Lattia puhdas				
	Työkalut merkatuilla paikoillaan				
	Huomautettavaa:				
Puhaltamon ulkopuoleiset tilat	Roskat roskiksessa				
	Lattia puhdas				
	Roskakorit tyhjennetty				
	Siivousvälineet paikoillaan				
	Työkalut merkatuilla paikoillaan				
	Hyllyn edustat vapaana				
	Huomautettavaa:				

## Loppukokoonpano-osaston 5S-tarkistuslista

		TARKISTUSLISTA			
Tarkastaja:				PVM:	
LKP työpiste		Kyllä	Ei		
Asentaja 1.	Roskat roskiksessa				
	Lattia puhdas				
	Roskakorit tyhjennetty				
	Siivousvälineet paikoillaan				
	Työkalut merkatuilla paikoillaan				
	Huomautettavaa:				
Asentaja 2.	Roskat roskiksessa				
	Lattia puhdas				
	Roskakorit tyhjennetty				
	Siivousvälineet paikoillaan				
	Työkalut merkatuilla paikoillaan				
	Huomautettavaa:				
Asentaja 3.	Roskat roskiksessa				
	Lattia puhdas				
	Roskakorit tyhjennetty				
	Siivousvälineet paikoillaan				
	Työkalut merkatuilla paikoillaan				
	Huomautettavaa:				
Asentaja 4.	Roskat roskiksessa				
	Lattia puhdas				
	Roskakorit tyhjennetty				
	Siivousvälineet paikoillaan				
	Työkalut merkatuilla paikoillaan				
	Huomautettavaa:				
Yhteiset tilat	Roskat roskiksessa				
	Lattia puhdas				
	Roskakorit tyhjennetty				
	Siivousvälineet paikoillaan				
	Työkalut merkatuilla paikoillaan				
	Hyllyn edustat vapaana				
	Huomautettavaa:				

KATERA STEEL OY

## KOTIINKUTSUOSIEN VARASTOINTI YLEISOHE

### 1. YLEISTÄ

Tämä toimintaohje koskee CW OY:lle valmistettavien osien varastointia. Osat jaetaan seuraaviin kokonaisuuksiin

KOTIINKUTSU OSAT lyhenne: KKO

MUSTAT OSAT lyhenne: MUO

KULJETTIMIEN OSAT lyhenne: KUO

KKO ja MUO CW tilaa menekin mukaisesti sarjoina, yleisin valmistuserä on 6-sarjaa. KUO tehdään CW:n menekkiennusteen mukaan.

### 2. LAVALLE PAKKAUS

**KKO ja KUO** varastoinnissa käytetään maalattuja FIN-lavoja.

KKO PUNAINEN LAVA

KUO SININEN LAVA

Lavan koko on 1000x1200x144. Osien pakkaus lavalle suoritetaan **pääsääntöisesti hitsauskokoonpanovaiheessa**. Poikkeuksena esim. osat, jotka tulevat leikkeinä valmiina varastoitavaksi tai, että leikettä särmätään tai muutoin jalostetaan. Tällöin pakkaus suoritetaan **viimeisessä varastointia edeltävässä työvaiheessa**. Valmiin pakkauksen päälle asetetaan lavakortti, kiinnitys parilla teipinpätkällä. (maalariinteippi)

Sisäänajovaiheessa pakkaus tehdään ohjastusti huomioiden pakkauksen yleisohje. Valmiista pakkauksesta otetaan valokuva niin, että kuva voi toimia jatkossa pakkausohjeena. Lavakortti kuvassa selkeästi näkyviin.

Jatkossa työsuunnittelu asettaa pajamappiin (huom. poikkeukset) kunkin osan mappiväliin ensimmäiseksi ao. lavakortin ja valokuvan.

Valmis lava toimitetaan varastopaikkaansa, joko hyllyyn merkitylle orsipaikalle tai merkitylle lattiavarastopaikalle. Lavakortti jää varastopaikkaan kollin päälle.

**MUO pakataan** (pienuutensa takia) EURO lavoille. Lavaan yleislavakortti, jossa esiintyy teksti MUSTAT OSAT ja TYÖNUMERO millä osat on valmistettu. Maalaukseen odottavat lavat varastoidaan P6 vara-alueelle (puhalluskammion seinustalle). Nämä osat maalataan kertasuoritteena. Maalatut lavat MUO-varastohyllystön eteen, suoritetaan hyllytys.

**MUO-hyllystö:**

- sijaitsee G-N linjojen välissä
- lavapaikat kiinteät FIN-kauluslavat, pohjavanerilla varustettu
- lava jaettu osastoihin kaulukseen ruuvatulla 22x100 laudalla
- Kauluksen etupinnassa piirustusnumero ja osan nimi. Tarvittaessa etupintaan voi kiinnittää lavassa olevien tuotteiden piirustuksen.

**3. VARASTON KÄYTTÖ**

MUO-varastopaikasta loppukokoonpanija / lähettäjä ottaa osan käyttöön.

KKU ja KUO varastopaikoista pintakäsittelijä ottaa tarvitsemansa osamäärän ja sijoittaa lavan takaisin varastopaikkaan. Lavakortti säilytetään hyllyyn asetettavan kollin päällä. Mikäli lava tyhjenee, se toimitetaan hitsauskokoonpanoon ja lavakortti hävitetään.

## 5S-TYÖOHJE

### 1S-LAJITTELE:

Käy työpisteesi läpi ja tarkista onko sinne kertynyt tarpeetonta tavaraa tai työkaluja. Huolehdi, että henkilökohtaiset päivittäin käytössä olevat työkalut ja välineet on maalattu oman työpisteen värillä riittävän selkeästi ja käytössäsi olleet yhteiset työkalut omalla värillään.

### 2S-JÄRJESTÄ:

Vie työkalut oikeille paikoilleen, joko omaan työpisteeseen, tai yhteiseen työkaluvarastoon. Jatkoroiikat, paineilmaletkut, nostoliinat ja muut apuvälineet omille paikoilleen. Huolehdi työkaluvaunut ja Trestonin ottolaatikkotelineet omille paikoilleen. Työn päättyessä tyhjennä ottolaatikat seuraavaa käyttäjää varten.

### 3S-SIIVOA:

Siivoa oma työpisteesi ja alue jolla olet työskennellyt roskista ja muusta ylimääräisestä materiaalista. Ole hyvänä esimerkkinä muille. Tyhjennä täynnä olevat roskikset ja poista rikkiäiset työkalut. Ilmoita puutteet työnjohdolle korvaavan työkalun hankintaa varten. Huolehdi, että uusi työkalu merkitään välittömästi oikealla värillä.

Perus siivous suoritetaan joka työpäivän jälkeen tai työtehtävän vaihtuessa, sekä perusteellisempi siivous perjantaisin viimeisen tunnin aikana.

### 4 ja 5S-YLLÄPPIDÄ:

Suorita edellisen vaiheen tehtävät ja ohjeistukset säännöllisesti. Viikoittainen tarkastuslista käydään läpi joka maanantai. Tarkastuksen suorittaa tehtävään nimetty henkilö, joka huolehtii myös siitä, että puutteet tulevat korjatuiksi, joko ohjeistamalla suoraan työntekijää, tai kysymällä lisäohjeita työnjohdolta.

## Pintakäsittelyosaston huoltosuunnitelmat

Maalaamon huollot		Kuittaus	Kuittaus	Tehtävät xx krt/vuosi	Kuittaus
Tammikuu	Tehtävät viikottain		Tehtävät kuukausittain/tarvittaessa		
	vko1 Maalipumppujen suodattimien vaihto		Loiskeastiotten puhdistus		Suojamuovien vaihto (1/2) 2 krt/vuosi
	vko2 Maalipumppujen suodattimien vaihto		Valaisinkupujen suojakalvon vaihto		Ilmastoinnin suodattimien vaihto (1/2) 2 krt/vuosi
	vko3 Maalipumppujen suodattimien vaihto		Rikkinaisten valaisimien korjaus/loisteputkienvaihto		Maalauskamion ritilöiden puhdistus (1/2) 2 krt/vuosi
	vko4 Maalipumppujen suodattimien vaihto		Vanhojen/tarpeettomien maalien ja tynnyreitten poisto/varastointi (inventaario)		Maalihuoneen ritilöiden puhdistus (1/2) 2 krt/vuosi
	vko5 Maalipumppujen suodattimien vaihto				
	Helmi				
	vko6 Maalipumppujen suodattimien vaihto		Loiskeastiotten puhdistus		
	vko7 Maalipumppujen suodattimien vaihto		Valaisinkupujen suojakalvon vaihto		
	vko8 Maalipumppujen suodattimien vaihto		Rikkinaisten valaisimien korjaus/loisteputkienvaihto		
	vko9 Maalipumppujen suodattimien vaihto		Vanhojen/tarpeettomien maalien ja tynnyreitten poisto/varastointi (inventaario)		
	Maaliskuu				
	vko10 Maalipumppujen suodattimien vaihto		Loiskeastiotten puhdistus		
	vko11 Maalipumppujen suodattimien vaihto		Valaisinkupujen suojakalvon vaihto		
	vko12 Maalipumppujen suodattimien vaihto		Rikkinaisten valaisimien korjaus/loisteputkienvaihto		
	vko13 Maalipumppujen suodattimien vaihto		Vanhojen/tarpeettomien maalien ja tynnyreitten poisto/varastointi (inventaario)		
	Huhtikuu				
	vko14 Maalipumppujen suodattimien vaihto		Loiskeastiotten puhdistus		
	vko15 Maalipumppujen suodattimien vaihto		Valaisinkupujen suojakalvon vaihto		
	vko16 Maalipumppujen suodattimien vaihto		Rikkinaisten valaisimien korjaus/loisteputkienvaihto		
	vko17 Maalipumppujen suodattimien vaihto		Vanhojen/tarpeettomien maalien ja tynnyreitten poisto/varastointi (inventaario)		
	Toukokuu				
	vko18 Maalipumppujen suodattimien vaihto		Loiskeastiotten puhdistus		
	vko19 Maalipumppujen suodattimien vaihto		Valaisinkupujen suojakalvon vaihto		
	vko20 Maalipumppujen suodattimien vaihto		Rikkinaisten valaisimien korjaus/loisteputkienvaihto		
	vko21 Maalipumppujen suodattimien vaihto		Vanhojen/tarpeettomien maalien ja tynnyreitten poisto/varastointi (inventaario)		
	vko22 Maalipumppujen suodattimien vaihto				
	Kesäkuu				
	vko23 Maalipumppujen suodattimien vaihto		Loiskeastiotten puhdistus		
	vko24 Maalipumppujen suodattimien vaihto		Valaisinkupujen suojakalvon vaihto		
	vko25 Maalipumppujen suodattimien vaihto		Rikkinaisten valaisimien korjaus/loisteputkienvaihto		
	vko26 Maalipumppujen suodattimien vaihto		Vanhojen/tarpeettomien maalien ja tynnyreitten poisto/varastointi (inventaario)		
	Heinäkuu				
	vko27 Maalipumppujen suodattimien vaihto		Loiskeastiotten puhdistus		Suojamuovien vaihto (2/2) 2 krt/vuosi
	vko28 Maalipumppujen suodattimien vaihto		Valaisinkupujen suojakalvon vaihto		Ilmastoinnin suodattimien vaihto (2/2) 2 krt/vuosi
	vko29 Maalipumppujen suodattimien vaihto		Rikkinaisten valaisimien korjaus/loisteputkienvaihto		Maalauskamion ritilöiden puhdistus (2/2) 2 krt/vuosi
	vko30 Maalipumppujen suodattimien vaihto		Vanhojen/tarpeettomien maalien ja tynnyreitten poisto/varastointi (inventaario)		Maalihuoneen ritilöiden puhdistus (2/2) 2 krt/vuosi
	Elokuu				
	vko31 Maalipumppujen suodattimien vaihto		Loiskeastiotten puhdistus		
	vko32 Maalipumppujen suodattimien vaihto		Valaisinkupujen suojakalvon vaihto		
	vko33 Maalipumppujen suodattimien vaihto		Rikkinaisten valaisimien korjaus/loisteputkienvaihto		
	vko34 Maalipumppujen suodattimien vaihto		Vanhojen/tarpeettomien maalien ja tynnyreitten poisto/varastointi (inventaario)		
	vko35 Maalipumppujen suodattimien vaihto				
	Syyskuu				
	vko36 Maalipumppujen suodattimien vaihto		Loiskeastiotten puhdistus		
	vko37 Maalipumppujen suodattimien vaihto		Valaisinkupujen suojakalvon vaihto		
	vko38 Maalipumppujen suodattimien vaihto		Rikkinaisten valaisimien korjaus/loisteputkienvaihto		
	vko39 Maalipumppujen suodattimien vaihto		Vanhojen/tarpeettomien maalien ja tynnyreitten poisto/varastointi (inventaario)		
	Lokakuu				
	vko40 Maalipumppujen suodattimien vaihto		Loiskeastiotten puhdistus		
	vko41 Maalipumppujen suodattimien vaihto		Valaisinkupujen suojakalvon vaihto		
	vko42 Maalipumppujen suodattimien vaihto		Rikkinaisten valaisimien korjaus/loisteputkienvaihto		
	vko43 Maalipumppujen suodattimien vaihto		Vanhojen/tarpeettomien maalien ja tynnyreitten poisto/varastointi (inventaario)		
	vko44 Maalipumppujen suodattimien vaihto				
	Marraskuu				
	vko45 Maalipumppujen suodattimien vaihto		Loiskeastiotten puhdistus		
	vko46 Maalipumppujen suodattimien vaihto		Valaisinkupujen suojakalvon vaihto		
	vko47 Maalipumppujen suodattimien vaihto		Rikkinaisten valaisimien korjaus/loisteputkienvaihto		
	vko48 Maalipumppujen suodattimien vaihto		Vanhojen/tarpeettomien maalien ja tynnyreitten poisto/varastointi (inventaario)		
	Joulukuu				
	vko49 Maalipumppujen suodattimien vaihto		Loiskeastiotten puhdistus		
	vko50 Maalipumppujen suodattimien vaihto		Valaisinkupujen suojakalvon vaihto		
	vko51 Maalipumppujen suodattimien vaihto		Rikkinaisten valaisimien korjaus/loisteputkienvaihto		
	vko52 Maalipumppujen suodattimien vaihto		Vanhojen/tarpeettomien maalien ja tynnyreitten poisto/varastointi (inventaario)		



## Raepuhaltamon huollot

		Kuittaus		Kuittaus	Tehtävät xx krt/vuosi	Kuittaus
Tammikuu	Tehtävät viikottain		Tehtävät kuukausittain/tarvittaessa			
vko1	Letkujen ja suuttimien kunnon tarkistus / vaihto		Ohjaamon lasin vaihto tarpeen mukaan		Puhallusrakeen lisääminen	
vko2	Letkujen ja suuttimien kunnon tarkistus / vaihto		Valaisimien kunnon tarkistus / polttimon vaihto		Seinäsuojien tarkistus / vaihto	
vko3	Letkujen ja suuttimien kunnon tarkistus / vaihto		Paineilman suodattimien puhdistus / vaihto			
vko4	Letkujen ja suuttimien kunnon tarkistus / vaihto					
vko5	Letkujen ja suuttimien kunnon tarkistus / vaihto					
Helmikuu						
vko6	Letkujen ja suuttimien kunnon tarkistus / vaihto		Ohjaamon lasin vaihto tarpeen mukaan			
vko7	Letkujen ja suuttimien kunnon tarkistus / vaihto		Valaisimien kunnon tarkistus / polttimon vaihto			
vko8	Letkujen ja suuttimien kunnon tarkistus / vaihto		Paineilman suodattimien puhdistus / vaihto			
vko9	Letkujen ja suuttimien kunnon tarkistus / vaihto					
Maaliskuu						
vko10	Letkujen ja suuttimien kunnon tarkistus / vaihto		Ohjaamon lasin vaihto tarpeen mukaan			
vko11	Letkujen ja suuttimien kunnon tarkistus / vaihto		Valaisimien kunnon tarkistus / polttimon vaihto			
vko12	Letkujen ja suuttimien kunnon tarkistus / vaihto		Paineilman suodattimien puhdistus / vaihto			
vko13	Letkujen ja suuttimien kunnon tarkistus / vaihto					
Huhtikuu						
vko14	Letkujen ja suuttimien kunnon tarkistus / vaihto		Ohjaamon lasin vaihto tarpeen mukaan			
vko15	Letkujen ja suuttimien kunnon tarkistus / vaihto		Valaisimien kunnon tarkistus / polttimon vaihto			
vko16	Letkujen ja suuttimien kunnon tarkistus / vaihto		Paineilman suodattimien puhdistus / vaihto			
vko17	Letkujen ja suuttimien kunnon tarkistus / vaihto					
Toukokuu						
vko18	Letkujen ja suuttimien kunnon tarkistus / vaihto		Ohjaamon lasin vaihto tarpeen mukaan			
vko19	Letkujen ja suuttimien kunnon tarkistus / vaihto		Valaisimien kunnon tarkistus / polttimon vaihto			
vko20	Letkujen ja suuttimien kunnon tarkistus / vaihto		Paineilman suodattimien puhdistus / vaihto			
vko21	Letkujen ja suuttimien kunnon tarkistus / vaihto					
vko22	Letkujen ja suuttimien kunnon tarkistus / vaihto					
Kesäkuu						
vko23	Letkujen ja suuttimien kunnon tarkistus / vaihto		Ohjaamon lasin vaihto tarpeen mukaan			
vko24	Letkujen ja suuttimien kunnon tarkistus / vaihto		Valaisimien kunnon tarkistus / polttimon vaihto			
vko25	Letkujen ja suuttimien kunnon tarkistus / vaihto		Paineilman suodattimien puhdistus / vaihto			
vko26	Letkujen ja suuttimien kunnon tarkistus / vaihto					
Heinäkuu						
vko27	Letkujen ja suuttimien kunnon tarkistus / vaihto		Ohjaamon lasin vaihto tarpeen mukaan		Puhallusrakeen lisääminen	
vko28	Letkujen ja suuttimien kunnon tarkistus / vaihto		Valaisimien kunnon tarkistus / polttimon vaihto		Seinäsuojien tarkistus / vaihto	
vko29	Letkujen ja suuttimien kunnon tarkistus / vaihto		Paineilman suodattimien puhdistus / vaihto			
vko30	Letkujen ja suuttimien kunnon tarkistus / vaihto					
Elokuu						
vko31	Letkujen ja suuttimien kunnon tarkistus / vaihto		Ohjaamon lasin vaihto tarpeen mukaan			
vko32	Letkujen ja suuttimien kunnon tarkistus / vaihto		Valaisimien kunnon tarkistus / polttimon vaihto			
vko33	Letkujen ja suuttimien kunnon tarkistus / vaihto		Paineilman suodattimien puhdistus / vaihto			
vko34	Letkujen ja suuttimien kunnon tarkistus / vaihto					
vko35	Letkujen ja suuttimien kunnon tarkistus / vaihto					
Syyskuu						
vko36	Letkujen ja suuttimien kunnon tarkistus / vaihto		Ohjaamon lasin vaihto tarpeen mukaan			
vko37	Letkujen ja suuttimien kunnon tarkistus / vaihto		Valaisimien kunnon tarkistus / polttimon vaihto			
vko38	Letkujen ja suuttimien kunnon tarkistus / vaihto		Paineilman suodattimien puhdistus / vaihto			
vko39	Letkujen ja suuttimien kunnon tarkistus / vaihto					
Lokakuu						
vko40	Letkujen ja suuttimien kunnon tarkistus / vaihto		Ohjaamon lasin vaihto tarpeen mukaan			
vko41	Letkujen ja suuttimien kunnon tarkistus / vaihto		Valaisimien kunnon tarkistus / polttimon vaihto			
vko42	Letkujen ja suuttimien kunnon tarkistus / vaihto		Paineilman suodattimien puhdistus / vaihto			
vko43	Letkujen ja suuttimien kunnon tarkistus / vaihto					
vko44	Letkujen ja suuttimien kunnon tarkistus / vaihto					
Marraskuu						
vko45	Letkujen ja suuttimien kunnon tarkistus / vaihto		Ohjaamon lasin vaihto tarpeen mukaan			
vko46	Letkujen ja suuttimien kunnon tarkistus / vaihto		Valaisimien kunnon tarkistus / polttimon vaihto			
vko47	Letkujen ja suuttimien kunnon tarkistus / vaihto		Paineilman suodattimien puhdistus / vaihto			
vko48	Letkujen ja suuttimien kunnon tarkistus / vaihto					
Joulukuu						
vko49	Letkujen ja suuttimien kunnon tarkistus / vaihto		Ohjaamon lasin vaihto tarpeen mukaan			
vko50	Letkujen ja suuttimien kunnon tarkistus / vaihto		Valaisimien kunnon tarkistus / polttimon vaihto			
vko51	Letkujen ja suuttimien kunnon tarkistus / vaihto		Paineilman suodattimien puhdistus / vaihto			
vko52	Letkujen ja suuttimien kunnon tarkistus / vaihto					

Oma valmisteosat maalauksen jälkeen

Ennen



Jälkeen



Kotiinkutsuosat

Ennen



Jälkeen



Projektihylly VP 13

Ennen



Jälkeen



Raepuhalluskammio

Ennen



Jälkeen



Maalausammio

Ennen



Jälkeen



Maalaamon tekninen tila

Ennen



Jälkeen

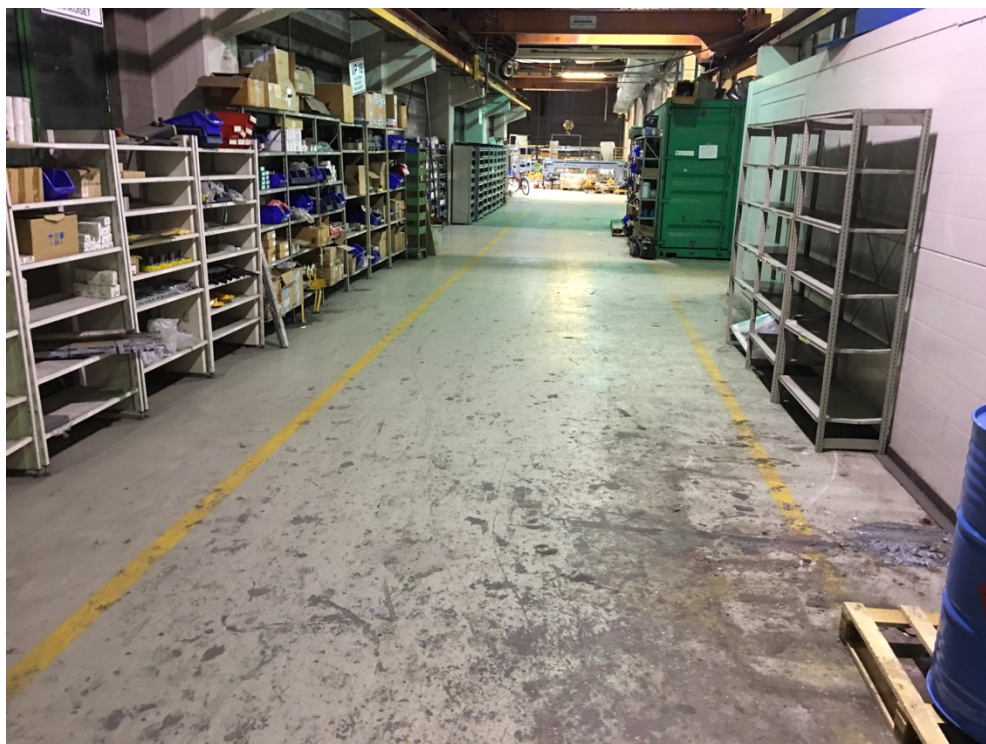


Maalaamon käytävä

Ennen



Jälkeen





Varastopaikka 17

Ennen



Jälkeen



Kotiinkutsuosien keräilykansio

Ennen



Jälkeen



Varastopaikka 21

Ennen



Jälkeen



Varastopaikka 24

Ennen



Jälkeen

