



**TUOTANNON KEHITTÄMINEN
HUOLTOKORJAAMOSSA 5S-OHJELMAN
AVULLA**

Lauri Ylönen

Opinnäytetyö
Maaliskuu 2014
Kone- ja tuotantotekniikka
Tuotekehitys, Tuotantotalous

TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU
Tampere University of Applied Sciences

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Kone- ja tuotantotekniikka
Tuotekehitys, Tuotantotalous

YLÖNEN, LAURI:

Tuotannon kehittäminen huoltokorjaamossa 5S-ohjelman avulla

Opinnäytetyö 40 sivua, joista liitteitä 5 sivua
Maaliskuu 2014

Tässä opinnäytetyössä otettiin käyttöön 5S-ohjelma Metso Minerals Oy:n Tampereen tehtaan huoltokorjaamossa. Raportissa esitellään 5S-ohjelma, jonka avulla siisteyttä ja järjestystä voidaan parantaa ja ylläpitää. Ohjelman tarkoituksena on olla osana huoltokorjaamon kilpailukyvn ja turvallisuuden parantamistyötä. Työssä keskityttiin huoltokorjaamon e-halliin ja siihen kuuluviin tiloihin.

Huoltokorjaamossa ei aiemmin ole ollut käytössä mitään standardimaista ohjelmaa siisteyden ja järjestyksen ylläpitämiseksi, joten tehty työ huoltokorjaamon e-hallissa toimii esimerkkinä koko huoltokorjaamolle. Kaikkia ohjelman vaiheista ei työn aikataulun takia toteutettu kaikissa e-hallin tiloissa. Puuttuvat vaiheet on raportissa esitetty suunnitelmana. Alueille, joille kaikki ohjelman vaiheet toteutettiin, luotiin tämän työn avulla siisti ja järjestelmällinen työskentely-ympäristö.

Parhaat tulokset saavutettiin robottihitsauspaikalla, jonne ohjelmassa luodut työskentelyohjeet ovat juurtuneet kiitettävästi. Suurin syy robottihitsauspaikalla saavutettuihin tuloksiin on onnistunut Yksinkertaista-vaihe, jossa työskentelyä helpotettiin tuomalla tarpeelliset työkalut ja apuvälineet sopivalle etäisyydelle työpisteestä. Muillakin e-hallin yhteydessä olevilla työpisteillä saavutettiin hyviä tuloksia ja saatiin järkeistettyä toimintaa. Suurimmat ongelmat kohdattiin e-hallin Erottele-vaiheessa.

Huoltokorjaamon kaltaisissa tiloissa, joissa työt ovat erittäin monimuotoisia, 5S-ohjelman soveltaminen on vaativaa ja pitkäjänteistä työtä. Työn alussa siisteyden lähtötaso oli heikko ja siistien sekä järjestyksessä olevien työtilojen luomiseen kuluikin paljon aikaa. Tärkeänä tuloksena nähtiin konkreettisten tulosten lisäksi muutoksen käynnistyminen.

Vaativimmaksi työssä osoittautui asennemuutoksen aikaansaaminen. Asenteiden muuttuminen on tärkein yksittäinen vaatimus, kun kehitetään toimintatapoja siisteyttä ja järjestystä ylläpitäviksi. 5S-ohjelmassa asennemuutokselle on varattu ohjelman viides vaihe, itseksi. Ilman asenteiden muuttumista voidaan nopeasti menettää suuretkin siisteyden ja järjestyksen hyväksi tehdyt ponnistelut.

Asiasanat: 5S-ohjelma, kilpailukyky, tuotannon kehittäminen

ABSTRACT

Tampere University of Applied Sciences
Mechanical and production engineering, Production economy
Research and Development

YLÖNEN. LAURI:

Improving productivity in a service workshop using the 5S program

Bachelor's thesis 40 pages, appendices 5 pages

March 2014

In this bachelor's thesis the 5S -program methodology is implemented in the service workshops of the Metso Minerals Oy factory in Tampere. This thesis will demonstrate the 5S -program and how it will improve the cleanliness and order of the service workshop, and maintain this improvement. The purpose of the program is to be instrumental in improving competitiveness and safety in the service workshop. The work for this thesis was conducted in the service workshop Hall-E and its premises.

Within this service workshop there hasn't been any standard program in use to preserve cleanliness and order, so the work done within Hall-E will exemplify potential improvements for the whole service workshop. Certain phases of the program have not been performed at some locations in the service workshop because of the on-going work schedule. The missing phases will be highlighted in the plan. In areas where all phases of the program have been implemented, a clean and systematic working environment has been achieved.

The best results were achieved in the robotic welding area, where the program operation instructions proved most expedient. The main reason why the results in the robotic welding place proved most successful was due to the effectiveness of the simplification phase where work is made easier by moving needed tools and equipment to a suitable distance from the workstation. Good results were also achieved at the other workstations of Hall-E, where greater efficiency in operations has been gained. The biggest challenge faced in Hall-E was the "sorting" phase.

The 5S program is best suited to places like this service workshop where the work undertaken is of a very general nature. Applying the 5S program is very challenging and its implementation is inherently long-term work. At the beginning of the program, output level in relation to tidiness was low. Creation of tidy, systematic workstations took considerable time however, with time; the results highlight the effectiveness of the changes made.

One of the biggest challenges turned out to be the changing of attitudes, which is the single most important requirement when developing and maintaining systematic tidiness. In the 5S program the fifth phase is self-discipline, and requires inherent change of attitude. Without this change it is possible to lose even the biggest gains in tidiness and systematic improvement.

Key words: 5S -program, competitiveness, development of production

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
1.1	Sisältö.....	6
1.2	Tavoitteet	7
1.3	Yritysesittely	7
2	5S-OHJELMA.....	10
2.1	Jatkuva parantaminen	10
2.2	5S	11
2.3	Seiri – Erottele	11
2.4	Seiton – Yksinkertaista	12
2.4.1	Yksinkertaistaminen.....	13
2.4.2	Visualisointi	13
2.5	Seiso – Puhdista	14
2.5.1	Puhdistus	14
2.6	Seiketsu – Vakioi	14
2.6.1	Vakiointi.....	15
2.7	Shitsuke – Itsekuri	15
3	LÄHTÖKOHDAT.....	16
3.1	Huoltokorjaamon e-halliin tutustuminen	16
3.2	Huoltokorjaamon e-hallin käyttö	16
3.3	Haasteet.....	18
3.3.1	Havaitut ongelmat	18
4	Koulutus	20
4.1	Organisaatio	20
4.2	Tiedottaminen	21
4.3	5S-ohjelman vastustus	21
5	5S-ohjelman käyttöönotto	22
5.1	Robottihitsauspaikka.....	22
5.1.1	Erottele-vaihe	23
5.1.2	Yksinkertaista-vaihe.....	24
5.1.3	Puhdista-vaihe	25
5.1.4	Vakioi-vaihe	26
5.1.5	Itsekuri-vaihe.....	27
5.2	E-halli ja siihen kuuluvat alueet.....	27
5.2.1	Erottele-vaihe	28
5.2.2	Yksinkertaista-vaihe.....	30
5.2.3	Puhdista-vaihe	31

5.2.4 Vakioi-vaihe.....	31
5.2.5 Itsekuri-vaihe.....	31
6 POHDINTA.....	33
LÄHTEET.....	35
LIITTEET	36
Liite 1. Robottihitsauspaikan työskentelyohje	36
Liite 2. Vanha siisteysindeksin tarkastuslomake.....	39
Liite 3. Uusi siisteysindeksin tarkastuslomake.....	40

1 JOHDANTO

Yrityksen menestymisen edellytys on pystyä tuottamaan voittoa, eli tuotteen myyntihinnan tulee olla suurempi kuin valmistuskustannukset. Kilpailukyvyn ja tuottavuuden ylläpitämiseksi yritysten on kehitettävä toimintaansa jatkuvasti pienin askelin. Yritykset kilpailevat keskenään yhä voimakkaammin markkinaosuuksista ja menestymisestä. Tuotteen hintatason määrääkin pääosin kilpailu, joten usein yrityksen ainoaksi vaihtoehdoksi parantaa kilpailukykyä ja tuottavuutta jää oman toiminnan ja tuottavuuden kehittäminen.

Jatkuva parantaminen on ajattelumalli, joka on lähtöisin Japanin autoteollisuudesta. 5S-ohjelma on yksi useista jatkuvan parantamisen työkaluista. Nimensä 5S-ohjelma on saanut viidestä japaninkielisestä sanasta, joilla kuvataan ohjelman vaiheita. 5S-Ohjelman tavoitteena on luoda toimintatapoja, jotka ylläpitävät siisteyttä ja järjestystä, poistaa tuottamaton työ ja tuhlaus sekä standardoida toimintatapoja. Lisäksi 5S-ohjelman suorita tai epäsuoria hyötyjä ovat varastoarvon pientyminen, lyhyempi kiertoaika ja vähentynyt etsimisen tarve. Toimiva 5S-ohjelma tuo lisää tilaa työn tekemiseen ja vapauttaa työntekijän aikaa oheistöistä oikeaan tekemiseen. Näin 5S-ohjelma tukee yrityksen kilpailukyvyn parantamistyötä.

1.1 Sisältö

Tämä opinnäytetyö toteutettiin Metso Minerals Oy:n Tampereen tehtaan huoltokorjaamossa. Työssä kehitettiin huoltokorjaamon toimintaa hyväksikäyttäen 5S-ohjelmaa. Tarkastelun kohteena olivat pääasiassa huoltokorjaamon e-halli ja sen yhteydessä olevat työpisteet. Ennen ohjelman soveltamista tutustuttiin tarkastelun kohteena olevaan alueeseen ja siellä suoritettaviin työtehtäviin, jotta todelliset ongelmakohdat voitiin havaita. Ongelmakohtien löydyttyä luotiin 5S-ohjelman avulla toimintatapoja, jotka ylläpitävät siisteyttä ja järjestystä. Tavoitteena oli tehdä ratkaisuja, jotka ovat mahdollisimman hyviä työn tuottavuuden, tehokkuuden ja turvallisuuden kannalta. Alkuosa käytännön toteutuksesta esitellään tässä opinnäytetyössä. Loppuosa on toteutusaikataulusta johtuen kirjoitettu suunnitelmana.

1.2 Tavoitteet

Tämän opinnäytetyön tavoite syntyi tarpeesta saada järjestelmälliset ja siistit työskentelyalueet sekä vakioidut säilytyspaikat huoltokorjaamossa. Huoltokorjaamossa ei opinnäytetyön alussa ollut standardinomaista toimintamallia siisteyden ylläpitämiseksi. Ajoittain siellä on siivottu perusteellisestikin, mutta selkeä tarve systemaattiselle ja järjestystä ylläpitävälle ohjelmalle oli ilmeinen. Selkeäksi ja hyväksi 5S -toiminnan aloituskohteeksi valikoitui huoltokorjaamon pienempi halli ja siihen liittyvät työpisteet.

Tavoite siisteistä ja järjestelmällisistä työtiloista pitää sisällään myös tavoitteet parantaa tuottavuutta, tehokkuutta, turvallisuutta ja työntekijöiden viihtyvyyttä. Siisteissä työtiloissa, joissa on standardoidut paikat työkaluille ja varaosille, työntekijän aika ei kulu etsimiseen vaan itse työn suorittamiseen. Näin työn tuottavuus ja tehokkuus nousee siisteyden ja järjestyksen myötä.

Koko tehtaan alueella on käytössä läheltäpiti -seuranta. Seurannalla selvitetään mahdollisia vaaroja pitämällä kirjaa vaaratilanteista ja tapahtumista. Usein sekä vaaratilanneilmoitusten, että tapaturmailmoitusten syyt ovat liukastumisia, jotka voitaisiin pääosin poistaa siisteyttä ja järjestystä ylläpitämällä. Turvallisuuden paraneminen on yksi opinnäytetyön tärkeimmistä tavoitteista. Työntekijöiden viihtyvyys kasvaa käsi kädessä turvallisuuden kanssa. On huomattavasti miellyttävämpää työskennellä pölyttömässä ja hyvässä järjestyksessä olevissa työtiloissa kuin lian ja epäjärjestyksen keskellä.

1.3 Yritysesittely

Metso Minerals Oy on murskaus- ja seulontalaitteita kaivos- ja maanrakennusalan tarpeisiin toimittava suomalainen yritys. Se on osa Metso-konsernia, joka työllistää yli 30 000 työntekijää ja jolla on toimipisteitä yli 50 maassa. Metso-konserniin kuuluvia yhtiöitä ovat Metso Minerals, Metso Automation ja Valmet. Konsernin liikevaihto oli vuonna 2012 7,5 mrd € josta 46 % eli 3,5 mrd € oli sen suurimman yhtiön Metso Mineralsin liikevaihtoa. Pitkät perinteet ja vahva osaaminen omalla liiketoiminta-alueellaan tekevät Metso Mineralsista menestyvän yhtiön. Yhtiön juuret johtavat vuonna 1915 perustettuun Lokomoon. (Metso: Raportit 2013)

Tampereen Hatanpäällä sijaitsevalla Metso Mineralsin Tampereen tehtaalla Suunnitel-
laan, valmistetaan ja markkinoidaan erilaisia murskaus- ja seulontalaitteita kaivos- ja
maanrakennusalan tarpeisiin. Tehdas työllistää tällä hetkellä (1.2.2014) 925 henkilöä.
Tampereen tehtaalla toimii yhteensä kuusi osastoa. Näistä osastoista yksi on kotimaan
myyntiyhtiö Metso Minerals Finland, jonka alaisuuteen huoltokorjaamo kuuluu.



Kuva 1. Leukamurskain LT120 työssä (Metso: Mining and construction)

Huoltokorjaamo palvelee yhdessä kenttähuollon kanssa kotimaisia ja tarvittaessa poh-
joismaisia asiakkaita. Asiakkaille on tarjolla huoltoja ja korjauksia koneen elinkaaren
kaikissa vaiheissa. Koneiden sähköisiä, hydraulisia ja mekaanisia vikoja korjataan sekä
työmailla että huoltokorjaamon tiloissa.

Huoltokorjaamossa tehdään lähinnä työläämpiä ja enemmän aikaa vieviä korjauksia ja
huoltoja. Lisäksi huoltokorjaamo tukee uuskonetuotantoa erilaisissa lisälaitteasennuksis-
sa ja takuukorjauksissa. Huoltokorjaamo on osa kotimaan myyntiyhtiötä Metso Mine-
rals Finlandia, jonka palveluita ovat vara- ja kulutusosamyynti, kenttähuolto ja huolto-
korjaamo.

Huoltokorjaamon tilat koostuvat kahdesta korjaamohallista, pesuhallista, ulkosäilytysti-
loista, sisävarastosta ja erilaisista työpisteistä. Asiakkaita palvellaan monenlaisilla pal-
veluilla kuten vara- ja vaihto-osa palveluilla, määräaikaishuolloilla, kiireellisissä kone-
rikkokorjauksissa, koneiden peruskorjauksissa ja vuokrakonepalvelulla. Murskaimia

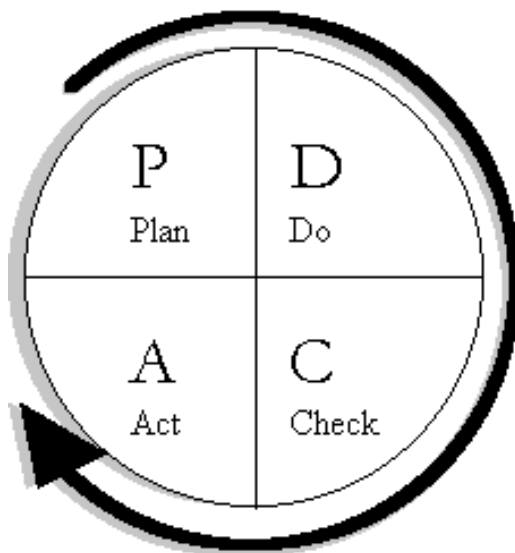
korjataan molemmissa huoltokorjaamon halleissa. Pienempiä murskainten oheislaitteita huolletaan ja korjataan erilaisissa työpisteissä, joita on lähinnä e-hallin yhteydessä.

2 5S-OHJELMA

2.1 Jatkuva parantaminen

Jatkuvan parantamisen pääajatuksena on saada kaikki yrityksen työntekijät aktiivisesti mukaan kehitystyöhön. Kaikki työntekijät on tärkeä aktivoida mukaan, koska kunkin työvaiheen tekijä tuntee parhaiten oman työnsä. Usein on myös niin, että parhaat työvaiheen kehitysideat ovat työvaiheen suorittajan mielessä. Jatkuva parantaminen lähtee siis omasta työstä, jossa jokainen on itse paras asiantuntija. Jatkuvan parantamisen ajatusmallissa edetään pienin askelin, jolloin kulut pysyvät kurissa ja muutoksen mahdollisesti johtaessa huonompaan suuntaan on helppoa ja edullista palata vanhaan. (Larikka, Heinilä, Selin & Tuominen 2007, 69.)

Yhtenä työkaluna jatkuvaan parantamiseen on kuviossa 1. esitetty PDCA-ympyrä. Lyhenne tulee sanoista Plan, Do, Check ja Act, jotka suomennettuna tarkoittavat suunnittele, tee, arvioi ja vakiinnuta. Ympyrän ensimmäisessä vaiheessa tehdään suunnitelma asian toteuttamiseksi. Seuraavassa vaiheessa suunnitelma toteutetaan, minkä jälkeen on aika arvioida tuloksia. Lopuksi toiminta vakiinnutetaan ja sen jälkeen lähdetään uudelle kierrokselle PDCA- ympyrässä. (Liker, Jeffrey, Meier & David 2007, 25.)



KUVIO 1. PDCA-ympyrä. (HCI: PDCA)

Tässä työssä jatkuvan parantamisen filosofia toteutuu 5S-ohjelman käyttöönotossa. 5S-ohjelma toimii jatkuvan parantamisen työkaluna huoltokorjaamossa niin turvallisuuden ja tehokkuuden kuin järjestyksenkin lisäämiseksi.

2.2 5S

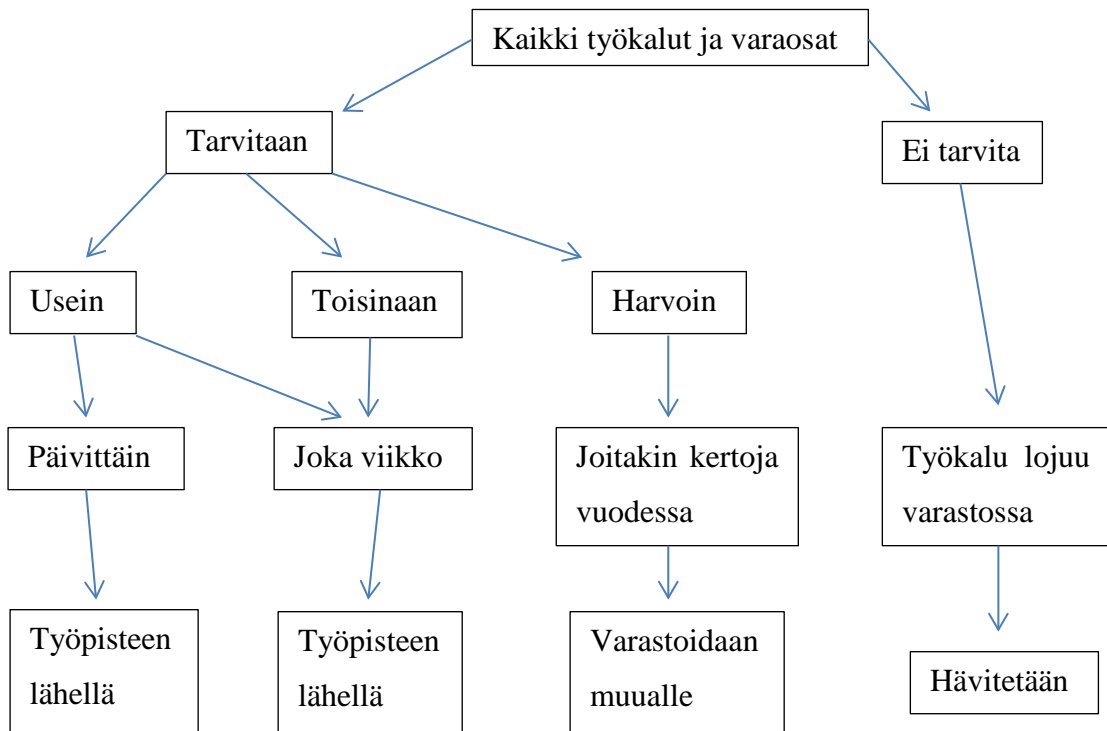
5S-ohjelma on luotu Japanin autoteollisuudessa ja se on saanut nimensä viidestä japaninkielisestä sanasta, jotka ovat *seiri*, *seiton*, *seiso*, *seiketsu*, *shitsuke*. Suomennettuna nämä tarkoittavat erottele, yksinkertaista, puhdista, systematisoi ja standardisoi. Perusajatuksena ohjelmassa on pitää työpiste siistinä ja hyvässä järjestyksessä sekä luoda edellytykset järjestyksen helpolle ylläpidolle. Ohjelmassa edetään ohjelman viisi vaihetta yksi kerrallaan ja jatkuvan parantamisen mallin mukaisesti aloitetaan kehä aina uudelleen ja uudelleen.

Toimiva 5S-ohjelma tuo yritykselle monia hyötyjä joista osa on rahallisia ja osa aineettomia hyötyjä. Siistit ja järjestyksessä olevat työskentelytilat lisäävät työviihtyvyyttä ja työturvallisuutta. Järjestys myös lyhentää läpimenoaikoja ja vähentää kustannuksia, koska etsimiseen ei enää kulu aikaa. Aineettomana hyötynä yritykselle koituu siisteyden myötä myös parantunut imago niin asiakkaiden kuin potentiaalisten työntekijöiden silmissä. 5S-ohjelman käyttöönotto on yleisesti lisännyt myös laatutasoa. (Metalliteollisuuden keskusliitto MET – julkaisuja. nro 16/2001, 7.)

2.3 Seiri – Erottele

5S-ohjelman ensimmäisessä vaiheessa erotellaan kaikki tarpeellinen ja tarpeeton toisistaan. Tämä vaihe on koko ohjelman kivijalka, sillä jos tästä vaiheesta tingitään, ei ohjelmasta saada kaikkea hyötyä irti. Erottele-vaiheessa on tarkoitus jättää työpisteeseen kaikki se, mitä työpisteessä tarvitaan. Kaikkea tarpeetonta tavaraa ei suinkaan tarvitse romuttaa, vaan sitä voidaan tarvittaessa käyttää yrityksen muissa työpisteissä. Erottele-vaihe on esitetty toimintakaaviona kuviossa 2. Tarpeelliset tavarat sijoitetaan niin, että ne ovat helposti saatavilla. Tavarat, joita tarvitaan vain satunnaisesti, voidaan sijoittaa hieman kauemmas työpisteestä. Jos on epäselvää, kuinka usein jotain työkalua tai tavaraa käytetään, voidaan se laittaa tarkkailuun esimerkiksi punaisella lapulla varustettuna.

Punaiseen lappuun merkitään aina kun tuotetta käytetään, jolloin selviää tuotteen tarpeellisuus.



KUVIO 2. Toimintakaavio erottele-vaiheeseen

Yleisin virhe Erottele-vaiheen soveltamisessa on se, ettei vaiheen tarkoitusta ole ymmärretty riittävän hyvin ja tämän vuoksi toimintaohjetta ei noudateta tarpeeksi tarkasti. Kaikki tavara, jonka tarpeellisuudesta ei olla varmoja, on poistettava. Suurinta osaa poistetuista tavaroista ei tarvita koskaan, ja vain hyvin pientä osaa tarvitaan hyvin harvoin. Yleensä on niin, että päivittäisessä käytössä on vain pieni osa työpisteen tavaroista. Tämän vuoksi on vältettävä työpisteen tavaroiden turhaa siirtelyä, ellei niitä ensin ole järjestelty tarpeellisiin ja tarpeettomiin. (Metso 5S-koulutusaineisto 2013, 24 – 29.)

2.4 Seiton – Yksinkertaista

5S-ohjelman toisessa vaiheessa järjestetään työpisteeseen jätetyt tavarat siten, että ne ovat helposti saatavilla ja löytyvät helposti. Toista vaihetta kutsutaan myös Järjestä-vaiheeksi. Kun kaikille työpisteen tavaroille on löydetty oma paikka, merkitään tavaroiden paikat siten, ettei esimerkiksi työkalua voi vahingossa laittaa väärälle paikalle. Työpisteen tavaroiden järjestämisessä tärkeää on toteuttaa säilytyspaikat loogisesti ja siten, että esimerkiksi työkalut on vaivatonta ottaa ja palauttaa. Yksinkertaista-vaiheessa on

hyvä miettiä myös työpisteen ergonomiaa ja tehostaa toimintaa minimoimalla työntekijän tarve liikkua ja nostella. (Metso 5S-koulutusaineisto 2013, 30, 32.)

Onnistuneen yksinkertaistamisen läpikäyneessä työpisteessä työntekijän on viihtyisä työskennellä ja riski työperäisiin sairauksiin on pieni. Viihtyisyys lisääntyy ja työn rasittavuus vähentyy, kun saadaan työpiste järjestettyä siten, että työskentelytasot ovat tehtävään työhön nähden oikealla korkeudella ja useimmin käytetyt työkalut ovat käden ulottuvilla. Lisäksi on tärkeää minimoida nostelu ja painovoimaa kannattaa käyttää hyödyksi siten, että lihasvoiman käyttö vähenee. (Hiroyuki 1996, 52 – 53.)

2.4.1 Yksinkertaistaminen

Hyvä tapa aloittaa yksinkertaistaminen on perehtyä siihen, kuinka paljon ja mitä on jäänyt työpisteeseen erottelun jälkeen. Kun tiedetään jäljelle jääneiden tavaroiden tilantarve, voidaan määritellä kullekin tavaralle varastopaikka. Yksinkertaista-vaihe on valmis vasta, kun jokaisella tavaralla on oma paikka.

Hyvä työkalu toiminnan uudelleen järjestämiseksi ja yksinkertaistamiseksi on layout-suunnitelma. Jo yksinkertaisenkin piirroksen avulla on huomattavasti helpompi hahmotella kullekin työkoneelle ja työskentelyalueelle edullisin paikka. Tällainen piirros auttaa ymmärtämään työpisteen kiertoa, mikä taas edesauttaa toimivan lopputuloksen syntymistä. (Lapinleimu, Kauppinen, & Torvinen 1997, 89.)

2.4.2 Visualisointi

Työkaluissa ja kulkuväylillä voidaan käyttää erilaisia värikoodeja ja reunaviivoitusta. Eri työpisteiden työkalut voidaan merkitä eri värikoodeilla, jotta sekaannusta työpisteiden työkalujen välillä ei voi syntyä. Jokaisen työkalun säilytyspaikkaan voidaan maalata työkalun ääriviivat, jotta työntekijä näkee yhdellä vilkaisulla, missä työkalua kuuluu säilyttää ja puuttuuko työpisteestä työkaluja. Kulkuväylät ja lattialla säilytettävien tavaroiden, kuten roskalaatikoiden ääriviivat kannattaa maalata. Tällöin nähdään, jos jokin tavara on varastoitu väärälle paikalle. Vetolaatikoihin ja kaappien oviin kannattaa laittaa

kylttejä tai valokuvia kertomaan, mitä kaapin tai laatikon sisällä on. (Gwendylon 1997, 111.)

2.5 Seiso – Puhdista

Puhdista-vaiheen tavoitteena on luoda siistit ja helposti siisteinä pidettävät työpisteet. Siinä ei siis pelkästään puhdisteta, vaan poistetaan myös sotkun aiheuttajat. Kun tämä vaihe on läpikäyty, on tarpeeton tavara hävitetty, tarpeelliset tavarat ovat hyvässä ja selkeässä järjestyksessä ja lika sekä sotku on poistettu. Tämän vaiheen jälkeen toimintahäiriöt ja epäsäännöllisyydet on helppo havaita. (Hiroyuki 1996, 72.)

Puhdas ja järjestyksessä oleva työympäristö kohentaa työntekijän työmoraalia ja motivaatiota. Kun työpiste on järjestyksessä, työntekijä kokee, että hänen työllään on merkitystä. Siisteys parantaa myös työturvallisuutta ja ehkäisee työperäisiä sairauksia, kuten pölystä johtuvaa astmaa tai kivikeuhkoa.

2.5.1 Puhdistus

Puhdistus suoritetaan järjestelmällisesti ja tinkimättömästi. Puhdistuksesta luodaan ohjeet, joita on helppoa noudattaa. Tarvittaessa jaetaan puhdistuksen vastuualueet kullekin työntekijälle. Tärkeää on myös hankkia asianmukaiset ja tarkoitukseen sopivat puhdistusvälineet ja niille oma säilytyspaikka. (Metalliteollisuuden keskusliitto MET - julkaisuja. nro 16/2001, 12.)

2.6 Seiketsu – Vakioi

5S-ohjelman neljäs vaihe on vakiointi. Vaihetta kutsutaan myös Systematisoi- tai Standardisoi-vaiheeksi. Sen päätarkoitus on luoda standardinomaisia toimintamalleja edellisen kolmen S:n ylläpitämiseksi ja toteuttamiseksi. Ilman selkeää toimintamallia Erottele-, Yksinkertaista- ja Puhdista-vaiheet voivat vähitellen unohtua ja jäädä pois käytöstä. Vakio-vaiheessa muodostetaan toimintatavat ja rutiinit jotka pitävät 5S:n jatkuvan parantamisen liikkeellä. (Hiroyuki 1996, 68.)

2.6.1 Vakiointi

Johdon tehtävänä on määritellä, kuinka usein ja ketkä suorittavat 5S-ohjelmaa. Jokaiselle työpisteelle olisi hyvä olla oma vakioitu toimintamalli, jonka ohjeissa kerrotaan, mitä täytyy tehdä, kuinka usein täytyy tehdä ja mikä on vaatimustaso. Hyvä keino toiminnan saamiseksi rutiininomaiseksi on sitouttaa työpisteiden siisteys ja järjestys siisteysindeksiin, joka osaltaan vaikuttaa työntekijöiden tulospalkkioon. Hyvä toimintamalli olisi esimerkiksi sellainen, että siisteyden ja järjestyksen ylläpitoon käytettäisiin joka työvuoron päätteeksi pieni hetki ja joka kuukausi tarkistettaisiin, että työpisteellä on vain siellä tarvittavat työkalut.

2.7 Shitsuke – Itsekuri

Itsekuri on 5S-ohjelman viimeinen vaihe ja oikeastaan koko ohjelman ydin. Ilman itsekuria mikään edellisten vaiheiden hyödyistä ei tule kestävä. Kun hyvällä itsekurilla suoritetaan ohjelman neljää ensimmäistä vaihetta riittävän kauan, se saa aikaan pysyviä muutoksia. Itsekuri-vaiheen tarkoitus on ylläpitää ja tarvittaessa kehittää neljää ensimmäistä vaihetta.

Aiempien 5S-ohjelman vaiheiden aikaansaamien etujen tulee olla nähtävillä työntekijöille ja työnjohdolle. Itsekurin tukeminen 5S-ohjelmassa ei ole helppoa vaan vaatii kovaa ponnistusta johtoportaalta. Työntekijät eivät tee ohjelman vaatimia parannustoimia ilman johdon myötävaikutusta ja kannustimia. Itsekuri ei rakennu hetkessä, vaan sille on annettava aikaa kehittyä.

3 LÄHTÖKOHDAT

3.1 Huoltokorjaamon e-halliin tutustuminen

Ennen 5S-ohjelman käynnistämistä oli tärkeää perehtyä e-hallissa suoritettaviin töihin ja käytössä oleviin käytänteisiin. Huolellinen tutustuminen ohjelmaan kuuluviin alueisiin on tärkeää, koska vain siten on mahdollista välttää toimet, joista koituisi enemmän haittaa kuin hyötyä. Näkemyksiä e-hallin tilojen käyttöön ja kehittämiseen haettiin työnjohtajilta ja asentajilta sekä ulkopuolisilta toimijoilta. Asentajien ja työnjohtajien asenteissa näkyi se, että asioita oli alettu pitää itsestäänselvyyksinä ja ettei toiminnan kehittämiseen ollut suurta innostusta. Ulkopuolisten toimijoiden näkemyksiä kysyttiin, koska haluttiin saada realistinen käsitys asiasta.

E-halli on noin sata metriä pitkä, kolmekymmentä metriä leveä ja kymmenen metriä korkea korjaamohalli. Hallin molemmissa päissä on nosto-ovet, ja sen ympäri kiertää merkitty trukgireitti. Hallin pohjoispäässä on kenttähuollon projektipaikka, joka koostuu lähinnä varastohyllystä ja tavarantoimitusalueesta. Itäpuolta ja länsipuolta hallista erotvat hallia jakavat pilarit, joiden juurelle on sijoitettu varastohyllyjä. Pilareiden itäpuolella on pohjoispäästä aloitettuna nostoapuvälineversta, vaihdelaatikkosolu, koneikkosolu, trukkienlatauspiste ja hitsauspaikka. Pilaririvin länsipuolella on korkeampi osa hallista, jonka katossa on kaksi siltanosturia. Hallin korkeamman osan länsisivulla on kumiversta ja pohjoispäässä robottihitsaussolu.

3.2 Huoltokorjaamon e-hallin käyttö

Korjattava kone tulee halliin sisälle omilla teloilla ajettuna, trukilla kannettuna tai se puretaan kuorma-autosta hallin katossa olevalla siltanosturilla. Pääsääntöisesti kulkuväylät pyritään pitämään tyhjinä kaikesta tavarasta, mutta kiireaikoina tehtäviä töitä on täytynyt sijoittaa myös kulkuväylille. Hallista lähtevän liikenteen muodostavat korjauksesta valmistuneet koneet ja koneistukseen lähtevät täytehitsatut osat. Halliin tulevat ja hallista lähtevä koneet ja koneiden osat kuljetetaan pääsääntöisesti hallin eteläpäähän nosto-ovesta. Pohjoispään nosto-ovea käyttävät lähinnä kenttähuollon asentajat tullessaan lastaamaan autoaan projektipaikalle.

Huoltokorjaamon e-hallissa ja siihen liittyvissä työpisteissä, joita opinnäytetyö käsittelee, työskentelee päivästä riippuen 4-8 työntekijää. E-hallin korkeammassa osassa huolletaan ja korjataan kara- ja leukamurskaimia, seuloja ja tela- ja pyöräalustaisia murskauslaitoksia.

E-hallin itäsivulla korjataan ja huolletaan murskainten ja seulojen pienempiä helposti liikuteltavia osia kuten vaihdelaatikkoja ja käyttöakseleita vaihdelaatikkosolussa ja seulan tärykoneikkoja koneikkosolussa. Nostoapuvälineverstaas on vain satunnaisessa käytössä ja itäsivun hitsauspaikkaa käytetään lähinnä pienten kappaleiden hitsaamiseen.

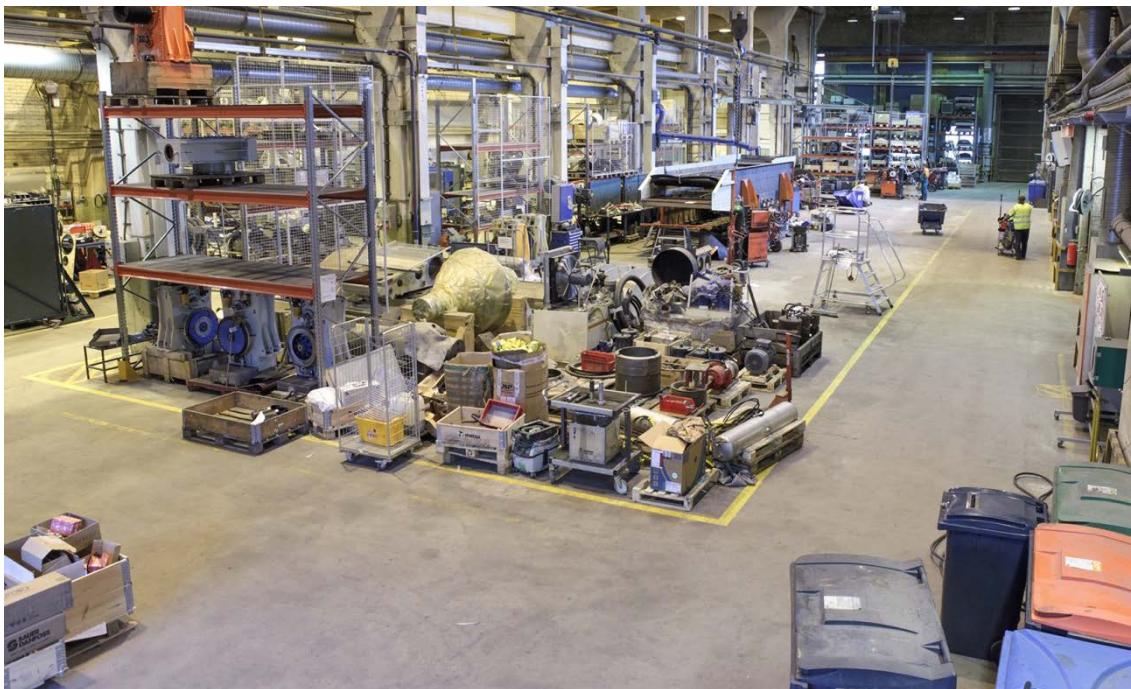
Robottihitsausolussa on kaksi pyörityspöytää joissa hitsataan erilaisia kara- ja leukamurskainten osia, kuten kuvassa 2. oleva kara-akseli.



Kuva 2. Robottihitsauspaikalla täytehitsattu karamurskaimen kara-akselin tukikartio

3.3 Haasteet

Projektista haastavan teki huoltokorjaamossa suoritettavat erittäin monimuotoiset työt. Huollettavia ja korjattavia koneita on 60-luvulta uusiin. Työtehtävien monimuotoisuus teki haasteelliseksi valita työkalut, jotka säilytetään työtilan yhteydessä ja jotka säilytetään hieman kauempana työkaluvarastossa. Hallin lattialle kertyneet omat vaihto-osat sekä asiakkaiden osat aiheuttivat myös päänvaivaa, koska suuria koneistettuja osia ei voi varastoida hyllyille niiden koon takia ja ulos ne voi varastoida vain hyvin suojattuna. Suuri haaste oli myös huoltokorjaamon asentajien ja työnjohdon asenteissa, mitään ei olisi haluttu hävittää vaikka ei tuotetta tarpeelliseksi nähtäisikään.



KUVA 3. E-halli 5S toiminnan alussa

3.3.1 Havaitut ongelmat

5S-ohjelma käynnistettiin huoltokorjaamossa syksyllä 2013. Tarvetta standardin omaiselle siisteyttä ylläpitävälle toimintamallille oli runsaasti. Huoltokorjaamon tilat olivat vuosien saatossa puutteellisten säilytystilojen, heikon valvonnan ja selkärangattoman toiminnan seurauksena todella täynnä asiakkaiden koneita, työkaluja ja kaikenlaista tavaraa. Useissa työpisteissä säilytystilat olivat puutteellisia tai niitä ei ollut ollenkaan ja työkalujen ja varaosien säilytyspaikkana toimi lattia, kuten kuvasta 1. voidaan todeta. Suurelle osalle kaikkien käytössä olevia yleistyökaluja ei ollut tarkkaan määritettyä

paikkaa, mikä osaltaan edesauttoi epäjärjestyksen syntymistä. Vuosien saatossa tulleen epäjärjestyksen myötä myös asenteisiin oli päässyt liukumaan hälläväliä tyyli. Päivittäisiä ongelmia huoltokorjaamossa olivat tilan puute, työkalujen ja varaosien etsiminen sekä sotku.

4 Koulutus

4.1 Organisaatio

5S-ohjelma on suosittu toimintamalli ympäri maailmaa, koska se on todettu tehokkaaksi ja nopeaksi jatkuvan parantamisen keinoksi. Ei ole itsestään selvä, että 5S-ohjelman toteutus aina onnistuu. Tärkeä onnistumisen edellytys on luoda yritykseen 5S-organisaatio, joka on vastuussa 5S-toiminnasta. Yrityksen johdon tulee olla aktiivinen ja osoittaa toiminnallaan tukevansa ponnisteluja jatkuvan parantamisen eteen. Yrityksen johdon ollessa aktiivinen 5S:n suhteen, tuntevat ohjelman parissa työskentelevät henkilöt tekevänsä hyödyllistä työtä ja onnistuminen on huomattavasti varmempaa. Kuviossa 2. on esitelty käytössä ollut 5S-organisaatio.

Turvallisuuspäällikkö

Huoltopalvelujohtaja

Opinnäytetyöntekijä

Työnjohtajat

Asentajat

Kuvio 2. 5S-organisaatiokaavio

4.2 Tiedottaminen

5S-toiminta polkaistiin käyntiin keväällä 2013. Toiminta laitettiin alulle palaverissa, jossa 5S-organisaatio kokoontui. Palaverissa puhui Tampereen tehtaan turvallisuuspäällikkö, joka vastaa koko tehtaan alueen 5S-toiminnasta. Myöhemmin kesällä järjestettiin viikkopalaverin yhteydessä tiedotustilaisuus, jossa informoitiin asentajia ja työnjohtoa 5S-ohjelman käynnistämisestä, sen vaiheista ja tavoitteista.

Erottele-vaiheessa ohjelma herätti paljon vastustusta ja myös mielenkiintoa. Tärkeimpänä tiedottamisen muotona ohjelman alkuvaiheessa olivat kahdenkeskiset keskustelut, niin asentajien kuin työnjohdonkin kanssa. Useat asentajat tulivat kritisoimaan 5S-toimintaa, mutta usein kävi myös niin, että nähdessään 5S-ohjelman aikaan saamia hyötyjä he alkoivat pitää 5S-ohjelmaa hyödyllisenä. Hyvänä esimerkkinä kritiikin muuttamisesta ohjelman kannatukseksi on tapaus, jossa vanhoja hydraulipumppuja päätettiin romuttaa. Useat asentajat tulivat kritisoimaan käytettyjen mahdollisesti toimivien hydraulipumppujen romuttamista. Keskusteluissa heille kuitenkin selvennettiin, ettei korjaamon toiminnassa voida käyttää kuin uusia ja huollettuja pumppuja. Käytetyn pumpun huoltohinnan ollessa huomattavasti suurempi kuin uuden pumpun hinta on, ei pumppujen säilyttämiseen ole mitään järkevää perustetta.

4.3 5S-ohjelman vastustus

Ohjelman toteutuksen kannalta on tärkeää huomioida mahdollinen toiminnan vastustus eli ns. muutosvastarinta. Lähes kaikki työpaikalla tapahtuvat muutokset aiheuttavat vastustusta, siksi onkin tärkeä asennoitua vastustukseen osana tämäntyypistä työtä. Ohjelman alkuvaiheessa vastustus oli suurimmillaan, kun useilla asentajilla oli vääränlainen kuva toteutettavasta ohjelmasta. Vastarinta alkoi vähentyä sitä mukaan kun työntekijät alkoivat nähdä hyödyn toiminnassa.

5 5S-ohjelman käyttöönotto

Tähän työhön liittyvien alueiden 5S-ohjelma aloitettiin viikkopalaverin yhteydessä pidetyllä koulutustilaisuudella, johon osallistuivat alueen työnjohtajat ja asentajat. Tilaisuudessa käsiteltiin 5S-ohjelman vaiheet, mutta korostetusti tuotiin esille ohjelman tuomia hyötyjä.

5.1 Robottihitsauspaikka

Huoltokorjaamon e-hallin eteläpäässä sijaitseva robottihitsauspaikka oli tämän työn alueista helpoimmin lähestyttävä, koska siellä tehtävät työvaiheet ovat päivästä toiseen hyvin samanlaisia. Hitsauspaikan 5S-toiminta aloitettiin kokoontumalla muutaman hitsauspaikalla usein työskentelevän hitsarin kanssa hitsauspaikalle. Hitsauspaikalla tutus- tuimme alueen nykytilaan, kartoitimme pahimmat ongelmakohdat ja kirjasimme ylös hitsareiden toiveet alueen kehittämisen suhteen. Kartoittamalla hitsareiden toiveita tavoitteenani oli päästä toimivaan lopputulokseen, sitouttaa hitsarit ohjelmaan ja saada aikaan yhdessä tekemisen meininki. Kuvasta 2. voidaan todeta, että robottihitsauspaikan säilytystilat olivat puutteelliset ja epäjohdonmukaiset 5S-toiminnan alussa.



KUVA 4. Robottihitsauspaikka 5S-toiminnan alussa.

Robottihitsauspaikalla ei 5S-toiminnan alkaessa ollut mitään vakioitua toimintamallia siisteyden ja järjestyksen ylläpitämiseksi. Aluetta siivottiin kyllä ajoittain, mutta järjes-

tyksessä ja säilytystiloissa oli runsaasti toivomisen varaa. Hitsareilta sain kuulla, että hitsauspaikalla päivittäin tarvittavia työkaluja täytyy usein etsiä ja työkaluja, joille ei ole hitsauspaikalla käyttöä, lojuu kaikilla tasoilla.

Suurin osa Robottihitsauspaikalla tehtävistä töistä on karamurskainten osien täytehitsausta. Kaikki hitsattavat kappaleet ovat pyöreitä, joko sisä- tai ulkopuolisia hitsauksia. Hitsattavat kappaleet asennetaan pyörityspöytään, jonka jälkeen varren varassa oleva hitsaussuutin asetetaan oikeaan kulmaan ja oikealle etäisyydelle. Hitsarin tehtävänä on nostaa hitsaussuutinta kerran kierroksessa.

Itse hitsaustyössä ei juurikaan työkaluja tarvita, mutta hitsattavan kohteen valmistelussa hitsausta varten tarvitaan. Hitsattava kappale puhdistetaan ruosteesta, liasta ja kiviaineksesta erilaisilla paineilmatoimisilla taltoilla ja hiomakoneilla. Lisäksi kappaleen asentamiseen ja kohdistamiseen pyörityspöytään tarvitaan erilaisia työkaluja, kuten vatupassia ja erilaisia kiinnittimiä.

5.1.1 Erottele-vaihe

Huonojen säilytyspaikkojen ja välinpitämättömyyden seurauksena hitsauspaikalle oli kertynyt vuosien varrella runsaasti kaikenlaista tavaraa. Tasoilla ja lattioilla lojui paineilma- ja käsityökaluja, pyörityskoneiden ympärillä oli jo vuosia sitten käytöstä poistettuja hitsauskaapelin pitimiä ja hitsauspaikalla säilytettiin kahta varahitsauskonetta.

Erottele-vaihe aloitettiin siirtämällä kaikki työkalut ja tavarat pois hitsauspaikalta hitsauspaikan viereen. Takaisin hitsauspaikalle siirrettiin vain ne työkalut ja välineet, joita tarvitaan päivittäin tai joita ei tarvita missään muualla. Apuna tässä työssä oli kaksi usein hitsauspaikalla työskentelevää hitsaria. Vain varmasti hitsauspaikalla tarvittavat työkalut jätettiin tässä vaiheessa kuormalavalle, josta ne myöhemmin siirrettiin merkittyihin säilytyspaikkoihin. Hitsareiden kanssa sovittiin myös, että lavalle saa tuoda työkaluvarastosta työkaluja, jos he huomaavat jotain tarvittavaa puuttuvan.

Hitsauspaikalta poistetut työkalut ja tavarat vietiin työkaluvarastoon tai romutettiin. Romutukseen meni kaikenlaista metalliromua, jota hitsauspaikalle oli kertynyt sekä käytöstä poistettuja kiinnittimiä niin hitsauskaapeille kuin hitsattaville kappaleillekin.

Työkaluvarastoon varastoitii runsaasti hitsauspaikalla olleita nostoapuvälineitä, paineilmatyökaluja ja kaikenlaisia käsityökaluja, joita tarvitaan hitsauspaikalla vain harvoin.

5.1.2 Yksinkertaista-vaihe

Huolellisesti suoritettun erottelu-vaiheen jälkeen siirryttiin yksinkertaista-vaiheeseen. Kaikille kuormalavalle jääneille tuotteille lähdettiin suunnittelemaan järkevää ja mahdollisimman optimaalista säilytyspaikkaa. Monia työkaluja oli aikaisemmin säilytetty hitsauspaikan kulmassa sijaitsevassa kaapissa. Tässä ongelmana oli kuitenkin se, ettei työkalut palautuneet sinne, koska kaappi on niin kaukana. Kaappi oli myös liian pieni, koska muuta säilytystilaa ei ollut. Nostotyökaluille oli hitsauspaikan seinällä omat koukut, mutta niitä oli liian vähän ja erityyppisiä nostosilmukoita säilytettiin päällekkäin.



KUVA 5. Pienempi pyörityskone ennen 5S-toimintaa

Ainoana investointina hitsauspaikan seinälle ostettiin työkalutaulu ja siihen ripustimet erilaisille työkaluille. Työkalutaulu sijoitettiin suuremman pyörityskoneen läheisyyteen ja siihen laitettiin kaikki työkalut, joita tarvitaan aina kun pyörityskonetta käytetään. Kun päivittäisessä käytössä olevat työkalut vietiin työkalutauluun pyörityskoneen läheisyyteen, jäi hitsauspaikan kulmassa olevaan kaappiin sen verran tilaa, että sinne voitiin sijoittaa kaikki harvemmin käytettävä tavara, kuten hitsauskoneiden varaosat ja hitsaus-suojapeitteet. Kuvissa 3. ja 4. näkyvän pienemmän pyörityskoneen yhteyteen tehtiin koukut ja hylly kaikille kiinnitys kappaleille ja työkaluille, joita pienemmällä pyöritys-

koneella tarvitaan. Naulakkoon, jossa säilytettiin nostotyökaluja, hitsattiin lisää koukkuja, jotta erilaiset nostosilmukat voivat olla omissa koukuissaan.



KUVA 6. Pienempi pyörityskone yksinkertaista -vaiheen jälkeen.

Visuaalisuuden parantamiseksi kaikki hitsauspaikan uuteen työkalutauluun tulleet työkalut merkittiin sinisellä sähköteipillä. Tällä toimenpiteellä vältetään myös mahdollisuus sekaannukseen muiden työpisteiden työkalujen kanssa.



Kuva 7. Merkittyjä työkaluja robottihitsauspaikalla

5.1.3 Puhdista-vaihe

Erottelen ja yksinkertaistuksen jälkeen oli aika siirtyä puhdista-vaiheeseen. Hitsauspaikalla suoritettiin huolellinen siivous, jossa kaikki työtasot, pyörityskoneet, lattia ja säilytyskaappi puhdistettiin perusteellisesti. Siivouksen lisäksi varmistettiin, että hitsauspai-

kan siivousvälineet ovat asianmukaiset. Puhdista-vaiheen jälkeen hitsauspaikka oli kuvan 5. mukaisessa kunnossa. Hitsauspaikan tulisi olla kutakuinkin kuvan mukainen jokaisen työvuoron päätyttyä. Suurimpana hyötynä Puhdista-vaiheesta oli lisääntynyt työturvallisuus ja viihtyisyys, jotka olivat opinnäytetyön tärkeitä tavoitteita.

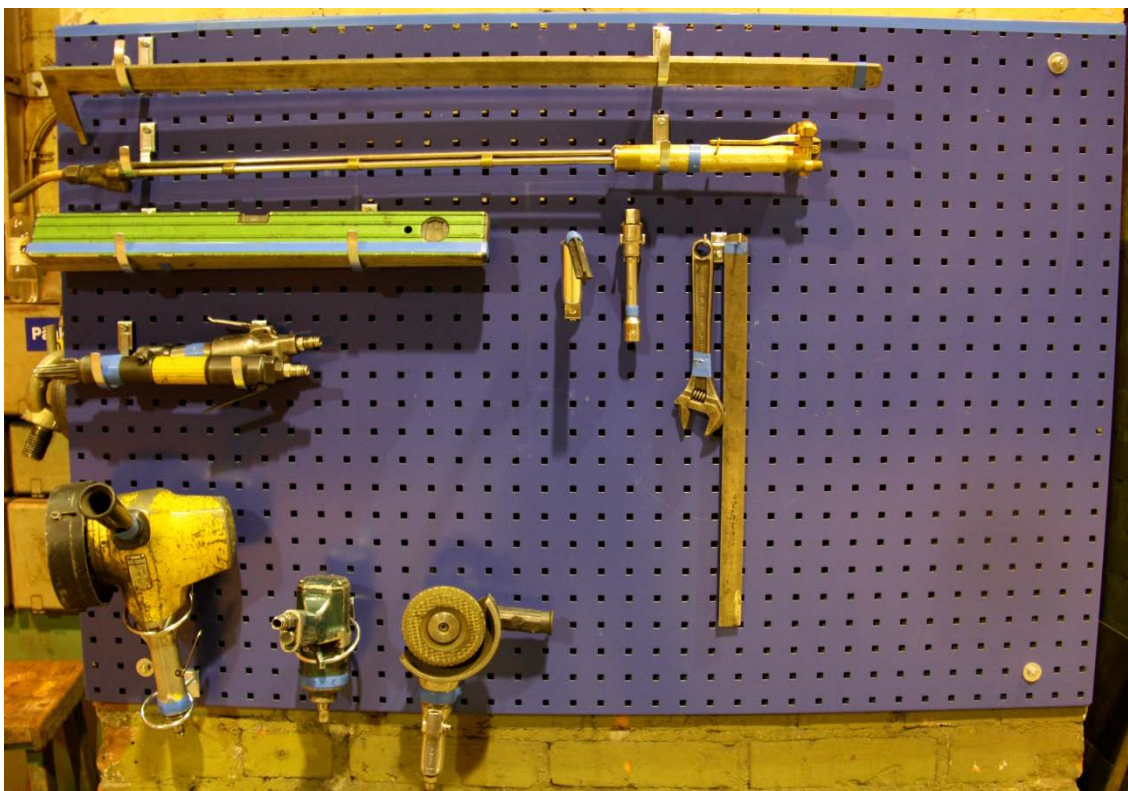


KUVA 8. Robottihitsauspaikka 5S-ohjelman kolmen ensimmäisen vaiheen jälkeen.

5.1.4 Vakioi-vaihe

Vakio-vaiheessa luotiin hitsauspaikalle säännöt, joiden avulla ylläpidetään siistää ja hyvin toimivaa työympäristöä. Vakioinnin yhteydessä käyttöönotetuilla hitsauspaikan uusissa, liitteessä 1. esitetyissä työskentelyohjeissa määritellään toimet, jotka täytyy tehdä päivittäin siisteyden ja järjestyksen ylläpitämiseksi. Metso Mineralsilla käytössä olevaan työntekijöiden tuotantopalkkioon vaikuttavan siisteysindeksin yhdeksi tarkastuskohteeksi lisättiin hitsauspaikan siisteys ja järjestys. Liitteissä 2. on vanha ja liitteessä 3. on esitetty uusi siisteysindeksin tarkastuslomake.

Aikaisemmin siisteyttä ja järjestystä on arvioitu yleisemmin koko korjaamon alueella, mutta tarkoitus on tehdä siisteysindeksin tarkastuksista yksityiskohtaisempia. Myös tarkistuskertoja on jatkossa tarkoitus olla useammin kuin kerran kuussa. Kuvassa 6. näkyvä hitsauspaikan työkalutaulu on käyttöön tulevan siisteysindeksin tarkastuslomakkeen yksi tarkastuskohde.



Kuva 9. Hitsauspaikan työkalutaulu.

5.1.5 Itsekuri-vaihe

Itsekuri siisteyden ja järjestyksen ylläpitämiseksi työpaikalla ei synny itsestään. Työntekijät täytyy opettaa noudattamaan ohjeita rutiininomaisesti. Tähän hyvänä keinona on Metso Mineralsilla käytössä oleva siisteysindeksi, joka suoraan vaikuttaa työntekijöiden tulospalkkioon. Oikein käytettynä siisteysindeksi toimii niin ”keppinä” kuin ”porkkanakin”, jos toimintatapoja ei noudateta, niin palkka laskee ja jos niitä noudatetaan, niin palkka nousee. Jotta siisteysindeksi tukisi itsekurin kehittymistä, täytyy tarkastuskertoja lisätä, tarkastuksista tehdä säännöllisiä ja tarkastuskohteiden tulee olla yksiselitteisiä. Työntekijöille tulee myös olla selvää, mitä heiltä vaaditaan.

5.2 E-halli ja siihen kuuluvat alueet

5S-toiminta aloitettiin katsauksella alueen työnjohtajan ja muutaman alueella työskentelevän asentajan kanssa. Katsauksessa kartoitettiin alueen suurimpia ongelmakohtia ja kirjattiin ylös kehitysehdotuksia. Syvyyttä ajatuksiin haettiin myös keskustelemalla alu-

een kehittämisestä ulkopuolisten toimijoiden kanssa. Alusta alkaen pyrittiin aktivoimaan työnjohto ja asentajat mukaan 5S-ohjelmaan.

Kiireaikoina Huoltokorjaamon yksi suurimmista ongelmista on ollut tilan riittämättömyys. Korjattavat koneet vaativat paljon tilaa, koska useat osat ovat kooltaan niin suuria, ettei niitä ole mahdollista varastoida hyllyille. E-halliin on sujuvasti mahtunut yksi tela-alustainen murskain, mutta jos halliin on täytynyt tuoda toinen kone, on se täytynyt jättää osittain käytävän puolelle. Lattia pinta-alaa hallissa kuitenkin olisi jopa kolmelle koneelle. Ongelmana onkin ollut lattian käyttäminen varastopaikkana asiakkaiden ja huoltokorjaamon omille vara- ja vaihto-osille sekä kaikenlaiselle vuosien varrella kertyneelle tavaralle.

E-hallissa suoritettavat työt ovat hyvin monimuotoisia ja siksi työkaluvalikoimankin tulee olla erittäin laaja. Pääasialliset huoltokohteet ovat tela-alustaisia kara- ja leuka-murskaimia sekä seuloja. Lähes kaikissa työtehtävissä tärkeässä osassa on siltanosturi, jota käytetään nostoissa ja asennuksen apuna. Korjauskohteiden järeydestä johtuen työssä käytetään raskaita paineilmatyökaluja sekä hydraulivääntimiä.

5.2.1 Erottele-vaihe

E-hallissa Erottele-vaiheen välttämättömyys korostui entisestään, koska tilaa tarvittiin lisää ja missään sitä ei ollut. Tilaa täytyi tehdä erottelemalla tarpeelliset tarpeettomista. Useat E-hallin lattialle varastoidut tavarat olivat tarpeellisia varaosia, jotka olivat kooltaan niin suuria, ettei niitä voitu varastoida hyllyihin. Suuret osat päätettiin varastoida ulkohyllyihin, jotka kestävät suurempaa kuormaa kuin sisähyllyt.

Ennen kuin Erottele-vaihe pääsi käyntiin itse e-hallin osalta, täytyi ulko- ja sisävarastot inventoida ja järjestää huolellisesti. Inventointi oli täysin välttämätön, koska sisä- ja ulkovarastojen hyllyt olivat ääriään myöten täynnä eikä kenelläkään huoltokorjaamon henkilökunnasta ollut tarkkaa käsitystä mitä varastot sisältävät. Varastoista ei ollut minikäänlaista kirjanpitoa, koska varastoidut osat olivat erilaisista töistä jääneitä käyttökelpoisia osia. Inventoinnissa varaosat lajiteltiin lavoille konetyypin mukaan. Kaikki arvokas, mutta hyödytön materiaali varastoitiin tulevaan huutokauppaa varten ja kaikki arvoton tavara romutettiin.



Kuva 10. E-hallin varastohylly ennen Erottele-vaihetta

Inventoinnissa ulko- ja sisävarastoihin saatiin järjestettyä runsaasti lisää säilytystilaa. E-hallissa ja siihen kuuluvilla alueilla aloitettiin perusteellinen Erottele-vaihe, jonka seurauksena koko halli saatiin jälleen oikeaan käyttöön. Suuria valukappaleita käsiteltiin ruosteenestoaineella ja varastoitiin ulos. Sisävarastoon varastoitiin esimerkiksi aikaisemmin lattialla säilytetyt vaihdelaatikot. Romutukseen meni myös paljon tavaraa. Erottele-vaiheen jälkeen hallissa oli tilaa ainakin kahdelle tai jopa kolmelle tela-alustaiselle murskaimelle, kun aikaisemmin sinne mahtui vain yksi.



Kuva 11. E-hallin varastohylly Erottele-vaiheen jälkeen

5.2.2 Yksinkertaista-vaihe

Yksinkertaista-vaiheessa e-halliin tehtiin pieniä uudistuksia helpottamaan työntekijöiden työskentelyä ja helpottamaan järjestyksen ylläpitämistä. Hallin keskivaiheilla sijaitsevan työskentelytason yhteyteen hankittiin työkalutaulu ja siihen tarvittavat työkalut. Työkaluhankinnalla pyrittiin vähentämään työkalujen hakemiseen ja etsimiseen kuluva aikaa ja siten myös yksinkertaistamaan työpisteen toimintaa. Hankitut työkalut merkittiin keltavihreällä sähköteipillä työkalujen sekoittumisen estämiseksi. Toisena investointina halliin hankittiin kaksi uutta jatkojohtokeluria. Jatkojohtokelurit haluttiin hankkia, koska irtonaiset jatkojohdot lojuivat usein hallin lattialla ja olivat pahimmillaan työturvallisuusriski.

E-hallin yhteyteen kuuluvilla alueilla muutoksia tehtiin prässäyspaikalla ja koneikkojen korjauspaikalla. Prässin työkalut oli aikaisemmin säilytetty vajaan kymmenen metrin päässä prässistä olevassa hyllyssä. Tämä aiheutti prässäyspaikan sotkeutumisen, koska työkaluja ei jaksettu palauttaa hyllyyn asti. Lisäksi hylly oli epäkäytännöllisen kokoinen prässin työkaluille. Muutoksena edelliseen prässin viereen hankittiin hylly, johon präsintyökalut varastoitiin. Hyllyhankintoja tehtiin myös koneikkojen kasauspaikalle, jossa varastoitavia osia pidettiin pöydillä ja tasoilla, koska hyllytila ei riittänyt.



Kuva 12. Koneikkojen kasauspaikan uusi varastohylly

5.2.3 Puhdista-vaihe

Kun e-hallin tiloista oli poistettu kaikki ylimääräinen ja työkalujen varastointia oli yksinkertaistettu, oli aika siivota alueet. Hyllyt, työtasot ja lattiat puhdistettiin huolellisesti. Puhdistuksen lisäksi tarkastettiin jätehuollon toimivuus hallin alueella. Tässä vaiheessa nähtiin riittäväksi, että hallin molemmissa päissä on jätepiestet. Huoltokorjauksen alueella siivouksen hoitaa Lassila&Tikanoja. Siivouksen tasossa on kuitenkin ollut toivomisen varaa ja puhdista vaiheen yhteydessä Lassila& Tikanojaan oltiin yhteydessä siivouksen tason parantamiseksi.

5.2.4 Vakioi-vaihe

E-hallin käyttäjille tullaan luomaan työskentelyohje toiminnan vakioimiseksi. Hallin suurimpana ongelmana on pitkään ollut tilan puute, joka on suurimmaksi osaksi johtunut lattiatiilan käyttämisestä varastona. Vapautuneen hyllytilan myötä jatkossa on tarkoitus varastoida myös keskeneräisten työn alla olevien koneiden osia varastohyllyihin, joita on joka puolella e-hallia. Tämän toimintatavan juurtuminen tulee viemään runsaasti aikaa.

Kuten robottihitsauspaikalla myös e-hallissa siisteystarkastuksia tullaan lisäämään ja tarkistuskohteista tehdään yksityiskohtaisia. Tarkastuskohteet tulevat pohjautumaan e-hallin työskentelyohjeeseen.

5.2.5 Itsekuri-vaihe

5S-ohjelman vaiheista itsekuri vaihe on e-hallin osalta ohjelman vaikein. Vuosia jatkunut vastuuttomuus omien jälkien siivoamisesta ja yleisestä järjestyksestä on juurtunut työntekijöihin. Itsekurin löytymiseksi valvonta on oltava tiukkaa ja työntekijöille olisi tärkeä saada positiivinen kuva 5S-toiminnasta. Valvonnan lisäksi työntekijöitä olisi hyvä motivoida esimerkiksi toiminnan parantuessa kasvavalla tuotantopalkkioilla.

E-hallissa 5S-toimintaan tuli syksyllä 2013 muutaman kuukauden katkos. Ennen katkosta 5S-ohjelmasta oli suoritettu kolme ensimmäistä vaihetta ja hallin osalta tilanne näytti hyvältä. Katkoksen jälkeen oli opettavaista todeta mikä merkitys vakioinnilla ja

itsekurin luomisella on. Ilman vakioituja toimintatapoja e-halliin oli kertynyt runsaasti kaikenlaista tavaraa, joka olisi kuulunut varastoida sisä- tai ulko-varastoon. Hallin yhteydessä olevien varastohyllyjen käyttäminen keskeneräisten töiden osien varastointiin ei ollut myöskään juurtunut toimintatavaksi. Puutteita oli myös hallin keskivaiheilla olevan työpisteen merkityissä työkaluissa. Työkaluja oli hävinnyt useita selkeästi merkitsemisestä huolimatta.

5S-toiminnassa tapahtunut katkos opetti, että ohjelman vaiheiden tulee seurata toisiaan ja toiminnan tulee olla jatkuvaa. Katkoksen aikana ei menetetty kaikkea työtä, mitä aiemmin oli tehty, mutta toiminnan ajautuminen negatiiviseen suuntaan oli ilmeistä. Tästä opittiinkin, että valvontaa ei voida katkaista hetkeksikään, jos aiotaan pitää kehityksen suunta positiivisena.

6 POHDINTA

Työn tavoitteena oli parantaa työn tuottavuutta, tehokkuutta ja turvallisuutta sekä luoda siistit ja selkeät työskentelytilat 5S-ohjelman avulla. Erittäin tärkeäksi koettiin myös muutoksen käynnistäminen. Muutokselle todella oli tarvetta, koska huoltokorjaamossa oli jo vuosia työskennelty samoilla menetelmillä eikä siisteyteen, turvallisuuteen ja työn tehokkuuteen ollut kiinnitetty tarpeeksi huomiota.

5S-ohjelmassa on nimensä mukaisesti viisi vaihetta. Robottihitsauspaikalla ohjelman kaikki vaiheet päästiin toteuttamaan. E-hallin alueella ohjelman vaiheista kolme toteutettiin kokonaisuudessaan ja kaksi viimeistä vaihetta on esitetty raportissa suunnitelmana. 5S-ohjelma jatkuu huoltokorjaamossa opinnäytetyön päättymisen jälkeenkin. Muutos- ja kehitystyö saatiin opinnäytetyön avulla hyvään alkuun.

Robottihitsauspaikalla työn tulokset olivat erittäin hyviä, ja jo lyhyessä ajassa hitsari omaksuivat uudet toimintatavat. Onnistunut Yksinkertaista-vaihe osaltaan loi positiivisen muutosmyönteisen ilmapiirin. Osaltaan muutoksen ja itsekurin juurtumista on ollut tukemassa hitsauspaikan työskentelyohje ja siihen pohjautuva uusi siisteysindeksin tarkastuslista.

Syvälle juurtuneiden väärin toimintatapojen takia e-hallin alueilla työn tulos ei ollut niin huomattava, kuin robottihitsauspaikalla. Parhaiten tulokset e-hallissa näkyivät pienemmissä työpisteissä kuten prässäyspaikalla ja koneikkojen korjauspaikalla. Ohjelman kolmen ensimmäisen vaiheen jälkeen 5S-työskentelyssä tullut katkos osoitti, miten tärkeä ohjelmaa on toteuttaa jatkuvana kehänä.

Työn tärkeimpiä tuloksia on parantunut tehokkuus ja turvallisuus. Robottihitsauspaikalla aika ei enää kulu työkalujen etsimiseen ja turvallisuuskin on parantunut selkeämpien työskentelytilojen myötä. E-hallin tehokkuutta nosti eniten lattiatilan saaminen hyötykäyttöön, mikä mahdollistaa yhden koneen enemmän yhtäaikaista korjaukseen. Työn todella tärkeänä tuloksena koettiin myös muutoksen käynnistyminen. Opinnäytetyön jäljiltä muutos kohti selkeämpiä ja toimivampia työskentelytiloja on käynnistynyt koko huoltokorjaamon alueella.

Tämän kaltaiset työt vaativat runsaasti aikaa. Hosumalla ja liian nopeasti toteutettuna toimintatavat eivät ehdi juurtua. Suuri muutosta hidastava asia on pelko, jota muutos tuo mukanaan. Muutos nopeutuu, kun työyhteisössä huomataan ohjelman positiivinen vaikutus. Muutokselle täytyy antaa aikaa ja vaadittuja toimia on valvottava tiukasti. Tiukalla valvonnalla ja oikeanlaisella palkitsemisella muutos pidetään käynnissä ja tuloksia syntyy.

LÄHTEET

Gwendylon, D. 1997. Visual systems, Harnessing the power of a visual workplace. New York, United States of America.

Hiroyuki, H. 1996. 5S for Operators, 5 pilars of the visual workplace. Productivity press, New York, United States of America.

Lapinleimu, I. Kauppinen, V. & Torvinen, S. 1997. Kone- ja metalliteollisuuden tuotantojärjestelmät. WSOY.

Larikka, M. Heinilä, P. Selin, K. & Tuominen, J. 2007. Tuottavuuden jatkuva parantaminen. Tammer-Paino Oy.

Liker, Jeffrey, K. Meier & David, P. 2007. Toyota Talent: Developing your people the Toyota way. McGraw-Hill

Metalliteollisuuden keskusliitto MET -julkaisuja. nro 16/2001.

Metso Kaivos ja Maanrakennus. Luettu 2.2.2014. Metso.com/miningandconstruction

Metso Vuosiraportit. Luettu 35.3.2014. Metso.com/reports/2013

HCI Koulutusmateriaalit. Luettu 6.11.2013. www.hci.com.au/hcisite2/toolkit/pdcacycl.htm

LIITTEET

Liite 1. Robottihitsauspaikan työskentelyohje

1(3)

**Lue tämä
ohje ennen
työsi
aloittamista**

Hitsauspaikan siisteys ja järjestys on jokaisen etu, siksi sinun täytyy noudattaa seuraavia ohjeita.

Aina työvuoron päätteeksi:

- **Palauta sinisellä merkityt työkalut työkalutauluun ja varmista, että taulussa on vain sinisellä merkityt työkalut**
- **Palauta yleistyökalut työkaluvarastoon**
- **Palauta ylimääräiset maakaapelit, hitsauskaapelit ja suojapeitteet hitsauspaikan kulmassa olevaan kaappiin**
- **Palauta nostovälineet niille kuuluville paikoille**
- **Tarvittaessa lakaise lattia ja varmista ettei alueella ole sinne kuulumatonta tavaraa, kuten kuormalavoja**

Hitsauspaikan siisteys tarkastetaan siisteystarkastuksen yhteydessä joka toisen viikon perjantaina. Tarkastuksessa tarkastetaan sivun alareunassa luetellut kohdat.

Jos haluat työkalutaulun valikoimaan jonkin työkalun, jota siinä ei vielä ole, ilmoitathan asiasta työnjohdolle.

Robottihitsauspaikka		
Arvioitava kohde	Arviointikriteerit	Painoarvo
1 Työkalutaulu	Työkalut niille kuuluvilla paikoilla, taulussa ei ylimääräisiä työkaluja	1
2 Siisteys	Lattiat roskattomat, puuromu, pakkaustavara ja kaulukset paikoillaan, turhat spraypullot, kumit, rätit yms.poistettu työalueelta, yleisilme	1
3 Tarvikekaappi hitsauspaikan kulmassa	Maakaapelit, syöttökaapelit, suojapeitteet, happitaltat ja muut tarvikkeet siististi kaapissa ja VAIN kaapissa. Kaapin ulkopuolella vain käytössä olevat tarvikkeet.	1
4 Nostoapuvälineet ja pyörityspöydän tarvikkeet	Nostoapuvälineet siististi koukuissaan, Pyörityspöydän tarvikkeet niille kuuluvilla paikoilla, Ei ylimääräistä tavaraa	1
5 Työturvallisuus	Palopostille/jauhesammuttimelle esteetön pääsy, sähkökaapille esteetön pääsy.	1
6 Henkilösuojainten käyttö työalueella	Työasut, suojavälineet	1
Indeksi		0,0 %

Liite 2. Vanha siisteysindeksin tarkastuslomake

Turvallisuus- ja järjestyskierros		HUOM! Merkitse X:llä saavutetut pisteet	Kuu/kuusi:					Marras				
Huoltokorjaamo		5=ei huomautettavaa 4=1 huomio 3=2 huomiota 2=3 huomiota 1=4 huomiota 0=yli 4 huomiota	Päivämäärä: 19.11.2013					Mukana olleet henkilöt: Janne Hyvönen, Hannu Heman				
Huoltokorjaamon ulkoalueet												
Arvioitava kohde	Arviointikriteerit	Painoarvo	0	1	2	3	4	5	Pisteet	Kehityskohteet	Vastuu	Aikataulu
1 Varastointi ja hyllytys	Tavarat hyllytetty, hyllyt järjestyksessä, hyllyissä/lattialla ei säilytetä turhaa tavaraa, tavara varastoituu niille kuuluville nimetyille paikoille	1					x		4			
2 Sisätyö	Lattiat roskattomat, puuromu, pakkaustavara ja kaulukset paikoillaan, turhat spraypullot, kumit, rätit yms. poistettu työalueelta, yleisilme	1					x		4			
3 Työkalut ja apuvälineet	Paikat merkitty, työkalut merkityillä paikoillaan, turhat työkalut poistettu työalueelta, työkalukaapit kunnossa	1					x		4			
4 Aluemerkintöjen noudattaminen	Aluemerkinnät tehty, merkintöjä noudatetaan (esim. kulkuväylät, roskalaatikot, pahvipaavo)	1					x		4			
5 Työturvallisuus	Käsiammuttimelle esteetön pääsy	1						x	5			
6 Henkilösuojainten käyttö työalueella	Työasut, suojavälineet	1						x	5			
Indeksi		86,7 %							26			
Pesuhalli ja B-halli												
Arvioitava kohde	Arviointikriteerit	Painoarvo	0	1	2	3	4	5	Pisteet	Kehityskohteet	Vastuu	Aikataulu
1 Varastointi ja hyllytys	Tavarat hyllytetty, hyllyt järjestyksessä, hyllyissä/lattialla ei säilytetä turhaa tavaraa, tavara varastoituu niille kuuluville nimetyille paikoille	1				x			3			
2 Sisätyö	Lattiat roskattomat, puuromu, pakkaustavara ja kaulukset paikoillaan, turhat spraypullot, kumit, rätit yms. poistettu työalueelta, yleisilme	1					x		4			
3 Työkalut ja apuvälineet	Paikat merkitty, työkalut merkityillä paikoillaan, turhat työkalut poistettu työalueelta, työkalukaapit kunnossa	1					x		4			
4 Aluemerkintöjen noudattaminen	Aluemerkinnät tehty, merkintöjä noudatetaan (esim. kulkuväylät, roskalaatikot, pahvipaavo)	1				x			3			
5 Työturvallisuus	Käsiammuttimelle esteetön pääsy, sähkökaapin edusta vapaana, palopostille vapaa pääsy	1						x	5			
7 Henkilösuojainten käyttö työalueella	Työasut, suojavälineet	1						x	5			
Indeksi		80,0 %							24			
C-halli ja varastokäytävä												
Arvioitava kohde	Arviointikriteerit	Painoarvo	0	1	2	3	4	5	Pisteet	Kehityskohteet	Vastuu	Aikataulu
1 Varastointi ja hyllytys	Tavarat hyllytetty, hyllyt järjestyksessä, hyllyissä/lattialla ei säilytetä turhaa tavaraa, tavara varastoituu niille kuuluville nimetyille paikoille	1					x		4			
2 Sisätyö	Lattiat roskattomat, puuromu, pakkaustavara ja kaulukset paikoillaan, turhat spraypullot, kumit, rätit yms. poistettu työalueelta, yleisilme	1					x		4			
3 Työkalut ja apuvälineet	Paikat merkitty, työkalut merkityillä paikoillaan, turhat työkalut poistettu työalueelta, työkalukaapit kunnossa	1					x		4			
4 Aluemerkintöjen noudattaminen	Aluemerkinnät tehty, merkintöjä noudatetaan (esim. kulkuväylät, roskalaatikot, pahvipaavo)	1				x			3			
5 Työturvallisuus	Palopostille esteetön pääsy, sähkökaapille esteetön pääsy	1						x	5			
6 Henkilösuojainten käyttö työalueella	Työasut, suojavälineet	1						x	5			
Indeksi		83,3 %							25			
Robottihitsauspaikka												
Arvioitava kohde	Arviointikriteerit	Painoarvo	0	1	2	3	4	5	Pisteet	Kehityskohteet	Vastuu	Aikataulu
1 Työkalutaulu	Työkalut niille kuuluvilla paikoilla, taulussa ei ylimääräisiä työkaluja	1							0			
2 Sisätyö	Lattiat roskattomat, puuromu, pakkaustavara ja kaulukset paikoillaan, turhat spraypullot, kumit, rätit yms. poistettu työalueelta, yleisilme	1							0			
3 Tarvikekaappi hitsauspaikan kulmassa	Maakkaapeli, sytökaapeli, suojapöytä, happipöytä ja muut tarvikkeet siististi kaapissa ja VAIN kaapissa. Kaapin ulkopuolella vain käytössä olevat tarvikkeet.	1							0			
4 Nostoapuvälineet ja pyörityspöydän tarvikkeet	Nostoapuvälineet siististi koukussa, Pyörityspöydän tarvikkeet niille kuuluvilla paikoilla, Ei ylimääräistä tavaraa	1							0			
5 Työturvallisuus	Palopostille/auhesammuttimelle esteetön pääsy, sähkökaapille esteetön pääsy.	1							0			
6 Henkilösuojainten käyttö työalueella	Työasut, suojavälineet	1							0			
Indeksi		0,0 %							0			
D-halli (hitsauspiste, koneikko- ja katsasolut)												
Arvioitava kohde	Arviointikriteerit	Painoarvo	0	1	2	3	4	5	Pisteet	Kehityskohteet	Vastuu	Aikataulu
1 Varastointi ja hyllytys	Tavarat hyllytetty, hyllyt järjestyksessä, hyllyissä/lattialla ei säilytetä turhaa tavaraa, tavara varastoituu niille kuuluville nimetyille paikoille	1						x	5			
2 Sisätyö	Lattiat roskattomat, puuromu, pakkaustavara ja kaulukset paikoillaan, turhat spraypullot, kumit, rätit yms. poistettu työalueelta, yleisilme	1						x	5			
3 Työkalut ja apuvälineet	Paikat merkitty, työkalut merkityillä paikoillaan, turhat työkalut poistettu työalueelta, työkalukaapit kunnossa	1					x		4			
4 Aluemerkintöjen noudattaminen	Aluemerkinnät tehty, merkintöjä noudatetaan (esim. kulkuväylät, roskalaatikot, pahvipaavo)	1						x	5			
5 Työturvallisuus	Palopostille esteetön pääsy, käsiammuttimelle esteetön pääsy, sähkökaapille esteetön pääsy	1							0			
6 Henkilösuojainten käyttö työalueella	Työasut, suojavälineet	1	x						5			
Indeksi		80,0 %							24			
E-halli												
Arvioitava kohde	Arviointikriteerit	Painoarvo	0	1	2	3	4	5	Pisteet	Kehityskohteet	Vastuu	Aikataulu
1 Varastointi ja hyllytys	Tavarat hyllytetty, hyllyt järjestyksessä, hyllyissä/lattialla ei säilytetä turhaa tavaraa, tavara varastoituu niille kuuluville nimetyille paikoille	1					x		4			
2 Sisätyö	Lattiat roskattomat, puuromu, pakkaustavara ja kaulukset paikoillaan, turhat spraypullot, kumit, rätit yms. poistettu työalueelta, yleisilme	1					x		4			
3 Työkalut ja apuvälineet	Paikat merkitty, työkalut merkityillä paikoillaan, turhat työkalut poistettu työalueelta, työkalukaapit kunnossa	1						x	5			
4 Aluemerkintöjen noudattaminen	Aluemerkinnät tehty, merkintöjä noudatetaan (esim. kulkuväylät, roskalaatikot, pahvipaavo)	1					x		4			
5 Työturvallisuus	Palopostille esteetön pääsy, käsiammuttimelle esteetön pääsy	1						x	5			
6 Henkilösuojainten käyttö työalueella	Työasut, suojavälineet	1						x	5			
Indeksi		90,0 %							27			
Huoltokorjaamon indeksi		70,0 %										

