

5S -MENETELMÄN HYÖDYNTÄMINEN HUOLTOKESKUKSEN TUOTANNOSSA

Kimmo Utter

Opinnäytetyö
Marraskuu 2010

Teknologia
Paperikoneteknologia





Tekijä(t) Utter, Kimmo	Julkaisun laji Opinnäytetyö	Päivämäärä 29.11.2010
	Sivumäärä 55+3	Julkaisun kieli Suomi
	Luottamuksellisuus () saakka	Verkojulkaisulupa myönnetty (X)
Työn nimi 5S – menetelmän hyödyntäminen huoltokeskuksen tuotannossa		
Koulutusohjelma Paperikoneteknologia		
Työn ohjaaja(t) Alakangas, Juhani		
Toimeksiantaja(t) Metso Oy Rautpohja Huuska, Petri		
Tiivistelmä <p>5S -menetelmä on mm. tehokkuutta, työturvallisuutta ja inventointia parantava työkalu, joka on osa Lean manufacturing:ia. Lean manufacturing, joka tunnetaan myös nimellä Toyota Production System, on saanut alkunsa Toyotan tehtailla Japanissa. Se koostuu viidestä vaiheesta: sortteeraus, systematisointi, siivous, standardisointi ja seuranta.</p> <p>Tehtävänäni oli organisoida 5S -menetelmän pilotointi kolmelle kohteelle Metso Jyväskylän huoltokeskuksessa. Tarkoituksena oli raportoinnin lisäksi suorittaa kaikki neljä vaihetta käytännössä ja tehdä viimeiseen vaiheeseen tarvittavat valmistelut. Käytännön toteutus viimeiselle vaiheelle tehdään Metson henkilökunnan järjestämänä, koska se vaatii usean kuukauden ajanjakson.</p> <p>Tavoitteet työlle asetettiin aloituspalaverissa yhdessä tuotanto- ja verstaapäällikön kanssa. Varsinainen toteutus aloitettiin perehtymällä teoriaan ja tekemällä projektille aikataulu. Vaiheet suoritettiin kaikille kohteille samanaikaisesti ja mahdollisuuksien mukaan verstaan tilausten ja tuotannon välissä. Työpisteiden vaiheet dokumentoitiin valokuvien myöhemmin tehtävää vertailua varten.</p> <p>Opinnäytetyössäni yritin keskittyä siihen, että nämä ovat pilottikohteita ja tarkoituksena on testata menetelmän toimivuutta tässä ympäristössä. Pyrin raportissani pohtimaan myös, että mitä tulisi huomioida, mikäli menetelmää päätetään käyttää tulevaisuudessa myös muihin kohteisiin.</p>		
Avainsanat (asiasanat) 5S -menetelmä, Lean manufacturing, TPS, Toyota Production System, Metso Oy, Rautpohja		
Muut tiedot		



Author(s) Utter, Kimmo	Type of publication Bachelor's Thesis	Date 29.11.2010
	Pages 55+3	Language Finnish
	Confidential () Until	Permission for web publication (X)
Title Utilizing the 5S -method in the production of a service center		
Degree Programme Paper machine technology		
Tutor(s) Alakangas, Juhani		
Assigned by Metso Paper Oy, Rautpohja Huuska, Petri		
Abstract <p>The 5S –method is a tool to improve efficiency, safety and stocktaking. It is a part of Lean manufacturing, which is also known as Toyota Production System. Lean manufacturing has been developed at Toyota Motor Corporation, in Japan. It is a combination of five steps: sort, set in order, shine, standardize and sustain.</p> <p>The aim of the thesis project was to organize the piloting of the 5S –method for three targets at Metso Jyväskylä service center. In addition to reporting, the goal was to perform all four steps in practice and to do all the preparations for the fifth step. The actual implementation of the last step will be organized by Metso, because it requires a timescale of several months.</p> <p>The objectives for this project were set at the starting meeting with production and workshop managers. The project was started by getting to know the theory and by doing a schedule. Depending on the workshop's workload, steps were performed for all targets at the same time. Every step of this project was documented with pictures, to be able to compare the results later.</p> <p>In the Bachelor's Thesis, the purpose was to concentrate on the idea that these were the pilot targets and the point was to test how this method works in this particular environment. The goal was to find out what should be taken into consideration, if this method is used for the other targets as well.</p>		
Keywords 5S -method, Lean manufacturing, TPS, Toyota Production System, Metso Oy, Rautpohja		
Miscellaneous		

SISÄLLYSLUETTELO

1	JOHDANTO	6
2	TAVOITTEET	6
3	METSO-KONSERNI	9
3.1	Historia.....	9
3.1.1	Valmet	9
3.1.2	Sunds Defibrator	10
3.1.3	Beloit	10
3.2	Metson osa-alueet.....	10
3.3	Metson tarjoamat palvelut.....	12
4	TOYOTAN TUOTANTOJÄRJESTELMÄ, ELI TPS.....	13
4.1	TPS historia	13
4.2	TPS lyhyesti	15
4.2.1	Jidoka.....	15
4.2.2	Just-In-Time	16
5	5S -MENETELMÄ.....	17
5.1	Menetelmän perusta	17
5.2	Vaiheet.....	18
5.2.1	Sortteeraus	18
5.2.2	Systematisointi	21
5.2.3	Siivous.....	24
5.2.4	Standardisointi	26
5.2.5	Seuranta	27
5.3	5S -menetelmän tuloksia	28
6	5S:N TOTEUTUS	29
6.1	Alkutilanteet	29
6.1.1	Komposiittikopin alkutilanne	30
6.1.2	Kovapinnotuskopin alkutilanne.....	32
6.1.3	Materiaalivaraston alkutilanne	33
6.2	Toteutus.....	34
6.2.1	Ensimmäisen vaiheen toteutus (1S).....	34
6.2.2	Toisen vaiheen toteutus (2S).....	36

6.2.3	Kolmannen vaiheen toteutus (3S).....	36
6.2.4	Neljännän vaiheen toteutus (4S).....	37
6.2.5	Viidennen vaiheen toteutus (5S).....	38
6.3	Tulokset	38
6.3.1	Komposiittipinnoituksen tulokset	38
6.3.2	Kovapinnoituksen tulokset.....	42
6.3.3	Materiaalivaraston tulokset	48
6.4	Tulosten ylläpito	50
7	POHDINTA	51
7.1	Huomioitavaa 5S -menetelmän käytössä.....	51
7.2	Pohdinta.....	53
	LÄHTEET.....	55
	LIITTEET	56

KUVIOT

KUVIO 1.	Metson liikevaihto ja henkilöstö segmenteittäin	11
KUVIO 2.	Esimerkki ongelmatilanteista ilmoittavasta taulusta	16
KUVIO 3.	Red Tag -lappu	19
KUVIO 4.	Esimerkki nimikylteistä työkalutaulussa	23
KUVIO 5.	Esimerkki varjokuvista työkalutaulussa	23
KUVIO 6.	Esimerkki lattiamerkinnoista	24
KUVIO 7.	Alkutilanne komposiittipinnoitustilassa	30
KUVIO 8.	Alkutilanne komposiittipinnoituksen kaapissa	31
KUVIO 9.	Alkutilanne komposiittipinnoituksen takahuoneessa	32
KUVIO 10.	Alkutilanne kovapinnoituksen työpöydällä	32
KUVIO 11.	Alkutilanne kovapinnoituksen kaapissa.....	33
KUVIO 12.	Alkutilanne materiaalivarastossa.....	34
KUVIO 13.	Lavallinen 1S -vaiheessa karsittuja esineitä.....	35
KUVIO 14.	Materiaalivarastosta karsittuja esineitä	35
KUVIO 15.	Laminoitava mallijärjestely -kyltti.....	37
KUVIO 16.	Vertailukuva komposiittikopin kaapista	39
KUVIO 17.	Vertailukuva komposiittipinnoituksen "kelkasta"	39

KUVIO 18. Vertailukuva komposiittipinnoitustilasta.....	40
KUVIO 19. Komposiittipinnoituksen takahuoneen kulkuväylä	40
KUVIO 20. Komposiittipinnoituksen lattiamerkintä	41
KUVIO 21. Komposiittipinnoituksen lattiamerkintä	42
KUVIO 22. Kovapinnoituksen työkalukärryjen seinämä.....	43
KUVIO 23. Kovapinnoituksen vertailukuva	44
KUVIO 24. Kovapinnoituksen lattiamerkintä	45
KUVIO 25. Kovapinnoituksen hiomanauhahateline	46
KUVIO 26. Kovapinnoituksen kaapin laatikosto	47
KUVIO 27. Kovapinnoituksen vertailukuva	48
KUVIO 28. Varastopaikkalappu	49
KUVIO 29. Materiaalivaraston lavojen merkintään tehty lappu.....	49

1 JOHDANTO

Opinnäytetyö sai alkunsa tuotantopäällikön ideasta kokeilla 5S -menetelmää Metso Jyväskylän huoltokeskuksen tuotannossa. Varsinaisena työn toimeksiantajana toimi kuitenkin verstpäällikkö, jonka kanssa sovittiin työn toteutus tarkemmin.

Verstaassa ei sillä hetkellä ollut mitään menetelmää hallita järjestystä ja siisteyttä. Tästä syystä työpisteisiin oli kerääntynyt tarpeetonta romua ja likaa. 5S -menetelmä oli todettu toimivaksi ratkaisuksi Metson Kudokset -liiketoimintalinjalla, joten sitä päätettiin kokeilla kolmeen pilottikohteeseen.

Varsinaiset tavoitteet työlle asetettiin aloituspalaverissa. Tavoitteet käsitellään opinnäytetyössä omana lukunaan. Tavoitteet valittiin 5S -menetelmän teorian antamien lupauksen mukaisesti.

Työn toteutukselle tehtiin aikataulu sen hetkisen työtilanteen ja tulevan työtilanteen arvion perusteella. Tiedossa oli, että tämä aikataulu on vain alustava ja että se tulisi muuttumaan, sillä huoltokeskuksen tuotanto ja tilaukset olivat kuitenkin luonnollisesti etusijalla.

2 TAVOITTEET

Työn tavoitteena oli testata Lean manufacturingin 5S – ”työkalun” toimivutta muutamassa pilottikohteessa. Projektilla oli pari päätavoitetta ja useita pienempiä tavoitteita, jotka pääosin toteutuvat automaattisesti päätavoitteiden täytyttyä. Tavoitteet asetettiin aloituspalaverissa projektin alkuvaiheessa. Palaveriin ja tavoitteiden asettamiseen osallistui sekä verstpäällikkö, että tuotantopäällikkö.

Työpisteille oli aikaisemminkin yritetty luoda jonkinlaista varastointijärjestelmää varaosille ja työkaluille, mutta vuosien saatossa järjestelmä oli menettänyt otteensa. Esineet ovat siis ”kaoottisessa” epäjärjestyksessä, muutamaa kohtalaisesti järjestel-

tyä osaa lukuun ottamatta. Muutamia nimettyjä paikkoja on vielä löydettävissä ja ottolaatikoita on jo valmiiksi useita kappaleita. Valitettavasti laatikoita ei ole hyödynnetty tehokkaasti esineiden lajitteluun, vaan niitä käytetään vain säilytysastiana.

Tavoitteena on siis karsia työpisteiltä kaikki sinne kuulumaton tavara pois. Tämä koskee rikkiäisiä, vanhentuneita ja toisissa työpisteissä käytettäviä esineitä. Lyhyesti ilmaistuna kaikki pois, jotka eivät ole jatkuvassa käytössä kyseisellä pisteellä. Jokaiselle esineelle pyritään saamaan aikaiseksi oma paikka ja merkitsemään se selvästi. Esineet sijoitetaan joko yksilöllisille paikoille tai käyttökohteen perusteella isommissa erissä laatikoihin. Myös kaikki suuremmat, liikuteltavissa olevat esineet siirretään tietyille paikoille.

Tämän projektin tavoitteisiin kuuluu oleellisesti myös työturvallisuuden parantaminen. Esineiden omille paikoilleen sijoittamisella pyritään pienentämään mm. kompastumis- ja liukastumisriskiä. Kulkuväylät pyritään saamaan pidettyä vapaina ja merkittyinä. Kulkuväylien merkintä auttaa työntekijöitä hahmottamaan nopeasti mitkä alueet on pidettävä kulkua varten tyhjänä. Tavoitteena on myös pitää ”turvallisuusvälineistölle” pääsy helppona. Turvallisuusvälineistöllä tarkoitetaan siis palosammuttimia, palohälytysnappeja jne. Näiden edellä mainittujen kohteiden läheisyyteen lisätään myös laput, jotka kehottavat pitämään alueen vapaana.

Pyrkimyksenä on myös, että inventointi helpottuu ja tehostuu, sillä materiaalin ja varaosien tarkka seuranta on liki mahdotonta nykyisessä työpisteiden tilassa. Pultteja, muttereita, aluslevyjä, materiaaleja ym. on kirjaimellisesti joka puolella ja joka kaapissa. Tämä koskee niin materiaalivarastoa kuin työpisteitäkin. Tästä syystä ostaja joutuu käymään läpi koko hallin kartoittaakseen ostotarpeen ja tällöinkin hän saa vain karkean arvion materiaalien määrästä. Tästä saattaa seurata osien ja materiaalien ylihankintaa, koska niitä on ostettava etukäteen ennen kuin entiset loppuvat. Vanhat tuotteet kerääntyvät varastoihin ja hyllyihin pienissä määrissä ja lopulta vanhentuneita materiaaleja on kerääntynyt nurkkiin. On varsin suuri houkutus työntekijällä ottaa suoraan uudet materiaalit ja osat käyttöön vanhojen sijaan, mikäli vanhat osat eivät ole helposti havaittavissa ja käyttöönotettavissa.

Varastoinnin paraneminen on yksi tämän projektin päätavoitteista. Kaikkien pisteiden varastointimenetelmät ovat puutteellisia ja/tai hallitsemattomissa. Omia varastopaikkoja eri nimikkeille ei käytännössä ole ja nimikkeitä on useissa eri pisteissä, ympäri verstaista. Tavoitteena on merkitä varastopaikat selvästi siten, että kunkin nimikkeen löytäminen on helppoa ja nopeaa. Tällöin ollaan kokoajan selvillä siitä, mitä varastoissa on ja kuinka paljon. Näin voidaan helpommin vapauttaa tilaa poistamalla turhia ja vanhoja nimikkeitä varastosta. Koska paikat on merkitty, on uusien lavojen ja varastoitavien nimikkeiden paikalleen laitto helppoa. Tällä tavoin vältetään siltä, että lavat jätetään lattioille, tukkimaan kulkuväyliä.

Työympäristön viihtyvyyttä nostamalla voidaan parantaa työmoraalia ja motivaatiota. Kauan samalla työpisteellä työskennellyt henkilö ei välttämättä kiinnitä huomiota pisteen siisteyteen ja epäjärjestykseen siihen tottuneena. Vasta kun piste on siisti ja järjestyksessä, huomataan kuinka paljon mukavampi on työskennellä siistissä ympäristössä. Tavoitteena on siis nostaa myös työntekijöiden viihtyvyyttä työpaikallaan.

Yksi aloituspalaverissa asetettu tavoite on tuottavuuden kohottaminen. Tuottavuuden paraneminen on tosin monesta muuttujasta riippuva asia. Kuten aiemmin on mainittu, sitä voidaan nostaa viihtyvyyden parantamisella, yleisen järjestyksen parantamisella jne. Käytännössä tuottavuuteen pyritään vaikuttamaan siis psykologisia tekijöitä muuttamalla, ajankäytön hallinnalla ja yhtenäisillä työtavoilla.

Tämän projektin pyrkimyksenä oli vähentää myös työvirheitä. Työpisteen siisteys ja järjestys näkyy erittäin hyvin työvirheiden määrässä. Kun näkyvillä on vain oikeat työkalut ja materiaalit. Ja kun ne ovat selvästi merkittyinä, vähenee mahdollisuus tehdä huolimattomuusvirheitä. Työntekijä pystyy keskittymään työnsä suorittamiseen sen sijaan, että käyttäisi aikansa ja keskittymiskykynsä oikeiden tarvikkeiden etsintään. Kun työpisteet ja työkalut ovat puhtaita, voidaan ehkäistä liasta johtuvat laatuongelmat, erityisesti pinnoituksessa.

3 METSO-KONSERNI

3.1 Historia

Metso syntyi, kun Valmet ja Rauma yhdistyivät vuonna 1999. Valmet oli paperi- ja kartonkikonevalmistaja ja Rauman toiminta keskittyi puolestaan kuituteknologiaan, kivenmurskaukseen sekä virtauksensäätöratkaisuihin. Ruotsalainen Sunds Defibrator Industries AB siirtyy vuosina 1988-1991 vaiheittain Rauma-Repolan omistukseen ja lopuksi siis osaksi Metso konsernia. (Metso Oy 2010a)

Vuonna 2000 tapahtui yksi merkittävä kauppa, kun Metso Paper hankki omistukseensa Beloitin telapinnoitus- ja paperikoneiden jälkimarkkinatoiminnot sekä yhtiön paperikoneteknologian, johon kuuluivat mm. Beloitin paperikonepiirustukset, patentit ja useat koepaperikoneet. (Metso Oy 2010a)

Merkittävänä voidaan pitää myös tapahtumaa vuoden 2007 alussa, kun Metso Paperiin sulautettiin Aker Kvaernerin Pulping- ja Power-liiketoiminta, jonka myötä Metso Paperin asema sellu- ja paperiteollisuuden johtavana toimittajana on edelleen vahvistunut. Kaupan myötä Metso Paper pystyy tarjoamaan asiakkailleen myös uuden liiketoimintalinjan: voimantuotannon. (Metso Oy 2010a.)

Toki Metson historiassa on useita fuusioita ja liikealueiden muutoksia, mutta näitä voitaneen pitää merkittävimpinä. Nykyään tämä yhtiö onkin niin sanottu kokonaisu-toimittaja, jonka tarjonta käsittää kaikki prosessit ja teknologian, joita sellu- ja paperiteollisuus tarvitsee. (Metso Oy 2010a)

3.1.1 Valmet

Valmetin historia alkaa 1920- ja 1930-luvuilla perustetuista teollisuuslaitoksista, jotka valmistivat tuotteita Suomen armeijan tarpeisiin. Vuosien myötä tuotevalikoimaan

tulivat laivat, lentokoneet, aseet, veturit, traktorit, venemoottorit, hissit ja tietenkin paperikoneet. Valmet toimitti ensimmäisen paperikoneensa vuonna 1953.

1980- ja 1990-luvuilla Valmet keskittyi enemmän paperiteknologiaan ja myi telakka-teollisuutensa sekä kiskokalusto-, hissi- ja traktorituotantonsa. Valmet puolestaan osti mm. Wärtsilän paperin jälkikäsitteilykoneyksikön, Ahlströmin paperikoneenvalmistuksen sekä kartonkikoneita valmistavan Tampella Papertechin. (Metso Oy 2010a.)

3.1.2 Sunds Defibrator

Sunds Defibrator, joka oli perustettu Ruotsissa jo vuonna 1868, oli yksi maailman johtavia kuituprosessilaitteiden ja -järjestelmien toimittajia. Yhtiö toimitti koneita ja laitteita kemiallisen, mekaanisen ja kiertokuitupohjaisen massan valmistukseen, puunkäsittelyyn sekä kuitulevytuotantoon. (Metso Oy 2010a.)

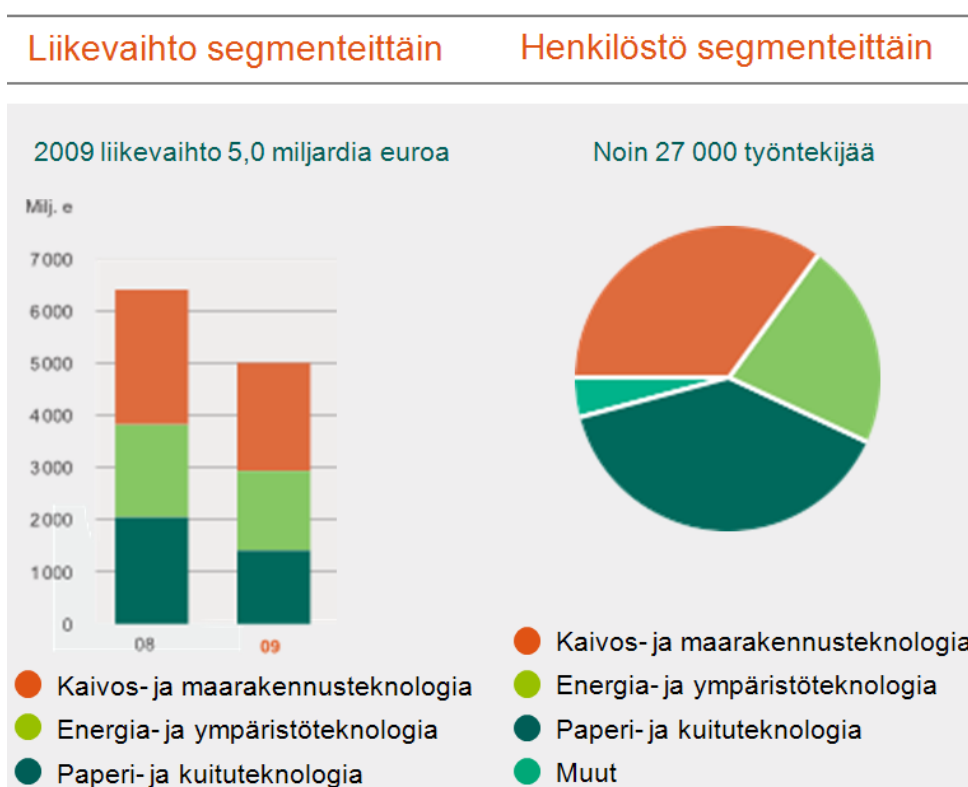
3.1.3 Beloit

Beloit Corporation toimi Beloitissa, USA:n Wisconsinin osavaltiossa ja oli 1980-luvulle tultaessa ainoa pohjoisamerikkalainen sellu- ja paperikonevalmistaja. Vuonna 2000 Beloit teki konkurssin ja siinä yhteydessä Metso hankki itselleen seuraavat osat Beloitista: Beloitin telahuolto/telapinnoitustoiminnon, paperikoneiden jälkimarkkinaliiketoiminnan sekä paperikoneteknologian mukaan lukien patentit, tuotemerkit, koekoneet ja konepiirustukset. (Metso Oy 2010a.)

3.2 *Metson osa-alueet*

Metso on jaettu kolmeen eri alueeseen. Liikevaihdollisesti alueet ovat lähes samankokoisia, mutta työntekijämäärältään kaivos- ja maanrakennusteknologia sekä pape-

ri- ja kuituteknologia ovat ylivoimaisesti suurimmat. Kuvion 1 tiedot ovat vuodelta 2009.



KUVIO 1. Metson liikevaihto ja henkilöstö segmenteittäin (Metso Oy 2010b.)

Kaivos- ja maarakennusteknologian asiakkaina ovat kaivos- ja maarakennusteollisuuden yritykset, louhokset ja urakoitsijat. Tämän alueen tuotteita ja palveluita ovat muun muassa tämän alan asiantuntija- ja huoltopalvelut, kokonaiset järjestelmät, kulutus- ja varaosat sekä palveluratkaisut. Tuotteisiin lasketaan myös erilaiset prosessin optimointipalvelut ja tietyt laitteet, kuten jauhinmyllyt, murskaus- ja materiaalien käsittelylaitteet sekä prosessilaitteet. (Metso Oy 2010b.)

Energia- ja ympäristötekniologian tuotteita ovat kattilalaitokset, ympäristönsuojelulaitteet sekä tuotantoprosessien mittausjärjestelmät ja analysaattorit. Lisäksi voidaan mainita erilaiset venttiilit ja kiinteän jätteen kierrätyslaitteet. Luonnollisesti Metso tarjoaa tapansa mukaisesti myös asiantuntija- ja huoltopalvelut alalta. Asiakkaita tältä segmentiltä löytyy mm. Voimantuotannossa, öljy- ja kaasuteollisuudessa, paperi- ja massateollisuudessa sekä kierrätyksessä. (Metso Oy 2010b.)

Metson Paperi- ja kuituteknologia -segmentin tuotevalikoimaan kuuluvat paperikoneet, kartonkikoneet, pehmopaperikoneet, paperinjalostuskoneet, ilmajärjestelmät, mekaanisen ja kemiallisen massanvalmistuksen laitteet ja koneet sekä asiantuntija- ja jälkimarkkinapalvelut. Asiakkaat löytyvät, kuten arvata saattaa, paperin ja kartongin valmistajista sekä mekaanisen ja kemiallisen massan valmistajien joukosta.

Paperi- ja kuituteknologia onkin toimittanut kemialliselle selluteollisuudelle n. 6500 erikokoista toimitusta, täydellisistä kuitulinjoista ja puunkäsittelylaitoksista rumpupesureihin ja pesupuristimiin. Paperin- ja kartongin valmistukseen on puolestaan mennyt yhteensä noin 1900 paperi-, kartonki-, pehmopaperikonetta tai mekaanisen massan valmistuslaitosta. Näistä 850 on paperikoneita ja 650 kartonkikoneita. Ja niinpä jopa 40 % maailman paperista tuotetaan Metson tai sen edeltäjien toimittamalla paperikoneilla. (Metso Oy 2010b.)

3.3 Metson tarjoamat palvelut

Ensimmäinen Metson palvelutarjonnan alue on tuotannon tukipalvelut. Näihin palveluihin lasketaan laiteanalyysit, prosessitutkimukset, prosessien kehitystyö, etävalvontapalvelut ja koulutus. Toisin sanottuna tällä pyritään ylläpitämään paras mahdollinen tuotannon taso ja kehittää sitä. (Metso Oy 2010.)

Toisen osa palveluita on telahuoltopalvelut. Teloilla on yksi suurimmista tehtävistä paperinvalmistuksessa ja tästä syystä niiden pitäminen kunnossa on edellytys laadukkaana paperin tehokkaassa valmistuksessa. Telahuoltopalveluihin lasketaan niin mekaaninen telahuolto kuin vaihtotelat ja telojen pinnoituskin. (Metso Oy 2010.)

Kunnossapitopalvelut pidentävät laitteiden elinikää ja toimintavarmuutta. Näiden palveluiden avulla voidaan ehkäistä suunnittelemattomat seisokit ja täten tuotannon häviöt. Kunnossapidon kustannukset ovat kuitenkin erittäin pieniä verrattuna tuotannonmenetyksen tuomiin tappioihin. Kunnossapitopalveluihin kuuluu: kunnossapidon tuki, kunnossapidon hallinta, kunnossapidon ulkoistus ja kenttähuolto. (Metso Oy 2010.)

Varaosapalvelut ovat neljäs osio Metson palvelutarjonnassa. Metson tarjotessa kulu- tusosat, päivittäisosat ja varastonhallinnan, voidaan varmistaa osien nopea saatavuus ja taata niiden yhteensopivuus koneiden ja laitteiden kanssa. (Metso Oy 2010.)

4 TOYOTAN TUOTANTOJÄRJESTELMÄ, ELI TPS

4.1 *TPS historia*

Toyotan erinomaisuuden tavoittelun näkyvin tuote on sen valmistamisen filosofia, jota kutsutaan Toyotan tuotantojärjestelmäksi (Toyota Production System, TPS). TPS on tehokkaiden yritysprosessien seuraava suuri kehitysvaihe Henry Fordin kehittämän massatuotantojärjestelmän jälkeen ja sitä on dokumentoitu, analysoitu ja viety yrityksiin eri aloilla ympäri maailmaa. Toyotan ulkopuolella TPS tunnetaan usein nimellä ”lean” tai ”lean – tuotanto”, koska kaksi 90 – luvulla julkaistua kirjaa teki nuo termit tunnetuksi. Näiden kirjoittajat tekivät kuitenkin selväksi, että heidän lean- tutkimuksensa pohjautuu TPS:ään. (Liker 2006, 15)

Toyoda perheen perustama Toyota Motor Corporation ponnisteli 1930 – luvun läpi valmistaen pääasiassa yksinkertaisia kuorma-autoja alkeellisella teknologialla. Huonon menestyksen takia Toyotan johtajat vierailivat maailman suurimpien autontuottajien, eli Fordin ja General Motors:in, tehtailla perehtyäkseen niiden kokoonpanolinjoihin ja lukivat huolellisesti Henry Fordin kirjan: Today and Tomorrow. Toyota yritti omaksua näiden suurien autonvalmistajien tuotantotavat, mutta Japanissa autojen kysyntä ei ollut suurta ja Toyotan resurssit olivat huomattavasti pienempiä suuriin valmistajiin verrattuna. Vähillä resursseilla ja pääomalla Toyotan täytyi kierrättää raha nopeasti (tilauksen vastaanottamisesta maksun saamiseen). Sen tuli omaksua Fordin valmistusprosessi saavuttaakseen samanaikaisesti korkean laadun, matalat kustannukset, lyhyet läpimenoajat ja joustavuuden. (Liker 2006, 20)

Toyotan johtajat tekivät pari vuosikymmentä myöhemmin uuden vierailun amerikkalaisiin tehtaisiin, mutta olivat pettyneitä sen kehityksestä. Itse prosessi ei ollut muut-

tunut juuri ollenkaan, oikeastaan se oli tuonut esille pari ongelmaa. Massatuotannolla valmistettiin suuria määriä tuotteita, jotka varastoitiin odottamaan seuraavalle osastolle siirtämistä. Ylituotanto ja epämääräinen tuotannon virtaus sai tehtaan näyttämään varastolta. Tämän ongelman huomattuaan Toyota sai mahdollisuuden eron umpeen kuromiseen. (Liker 2006, 21)

Vuosikymmenien aikana Toyotan johtajat kehittivät TPS-järjestelmän. Henry Fordin opetusten ohella TPS lainasi monet ideoistaan Yhdysvalloista. Yksi erittäin tärkeä idea oli pull- eli imuohjauksen käsite, jota amerikkalaiset supermarketit olivat innoittaneet. Jokaisessa hyvin hoidetussa supermarketissa tavaroita täydennetään sitä mukaa, kun joku tuote käy vähiin hyllyssä. Toisin sanoen kulutus käynnistää materiaalin täydentämisen. Tehtaaseen sovellettuna tämä tarkoittaa, että prosessin ensimmäisen vaiheen ei tulisi valmistaa osiaan, ennen kuin seuraava vaihe on käyttänyt ensimmäisestä vaiheesta tulleet osat tai tuotteet tai kun ne ovat käymässä vähiin. Imuohjaus tunnetaan myös nimellä ”juuri oikeaan aikaan” (just-in-time, JIT). (Liker 2006, 22)

Lisäksi Toyota omaksui amerikkalaisen laatupioneeri W. Edwards Demingin opetukset. Deming kannusti japanilaisia omaksuma jatkuvan parantamisen periaatteen, joka tunnetaan Japanissa nimellä: Kaizen. Tarkoituksena on tehdä kokoajan parannuksia, olivatpa ne kuinka pieniä tahansa ja kaiken lisäarvoa tuottamattoman hukan eliminointia. Kaizen on kokonainen filosofia, jota tavoittelee täydellisyyttä ja ylläpitää TPS:ää. (Liker 2006, 23)

1960 – luvulla TPS:tä oli tullut voimakas filosofia ja Toyota aloitti ”lean –ajattelun” levittämistä opettamalla TPS:n periaatteita ahkerasti tärkeimmille tavarantoimittajilleen. Maailma kiinnitti huomiota tähän tehokkaaseen menetelmään vasta vuoden 1973 öljykriisin aikana, jolloin koko suisti maailman globaaliin lamaan. Japanin teollisuus lähti syöksykierteeseen, mutta Toyota teki tappiota vähemmän aikaa kuin muut yritykset ja palasi plussan puolelle nopeammin. (Liker 2006, 24)

4.2 TPS lyhyesti

Toyota Production Systemiä on siis kehitetty useita vuosikymmeniä hioen sitä kokon ajan paremmaksi. Tarkoituksena oli valmistaa asiakkaan tuotteet nopeimmalla ja tehokkaimmalla tavalla silti säilyttäen paras mahdollinen laatu. TPS tunnetaan myös nimillä Lean –manufacturing ja Just-In-Time –menetelmä ja se on tunnettu ympäri maailmaa. (Toyota Motor Corporation 1995-2010).

Toyota tuotantojärjestelmä voidaan karkeasti jakaa kahteen osaan. Ensimmäinen on ”jidoka”, joka voidaan suomentaa ”automaatiota ihmiskosketuksella”. Tämä tarkoittaa sitä, että kun ongelma ilmenee, niin työkoneet pysähtyvät välittömästi, estäen näin viallisten tuotteiden syntymisen. Toinen osuus on ”Just-In-Time”, eli ”juuri ajoissa”, jossa jokainen vaihe tuottaa vain sen verran, kuin sitä seuraavassa vaiheessa tarvitaan tasaisen virran saavuttamiseksi. (Toyota Motor Corporation 1995-2010).

4.2.1 Jidoka

Jidokassa tuotteen laatu pitää tehdä sen valmistusprosessin aikana. Mikäli valmistusvirheellinen tuote havaitaan, kone pysähtyy automaattisesti, mutta silti turvallisesti. Toyotan tehtaot käyttävät ns. ”visuaalista kontrollia” eli he tarkkailevat taulua (Kuvio 2), johon syttyy merkkivalo ongelmatilanteen sattuessa jollekin koneelle. Tämän jälkeen operaattorit reagoivat ongelmaan. Näin vain esineet, jotka saavuttavat määrättyt laatustandardit läpäisevät tuotantolinjaston. Koska koneet ilmoittavat ongelmatilanteista operaattorille, voivat työntekijät hoitaa useaa konetta samanaikaisesti. Tämä puolestaan tarkoittaa suurempaa tuottavuutta ja kapasiteettia. (Toyota Motor Corporation 1995-2010).



KUVIO 2. Esimerkki ongelmatilanteista ilmoittavasta taulusta

4.2.2 Just-In-Time

”Juuri ajoissa” – periaatteen mukaan tehdään vain tuotteita, joita tarvitaan silloin, kun niitä tarvitaan ja vain niin paljon kuin tarvitaan. Tämä periaate edesauttaa valmistamaan laadukkaita tuotteita samalla eliminoimalla ylituotanto ja nopeuttamalla logistiikkaa. JIT noudattaa mm. seuraavia ohjeistuksia:

1. Kun asiakkaalta tulee tilaus, tuotantolinjan alkupään pitää saada vaaditut tuotetiedot mahdollisimman nopeasti.
2. Kokoonpanolinjalla tulee olla varastoituna pieni määrä kaikkia tarvittavia osia, jotta minkäläinen tahansa linjalla valmistettava tuote voidaan tehdä.
3. Kokoonpanolinjan varastosta käytetyt osat pitää korvata välittömästi uusilla, jolloin ne eivät pääse loppumaan tai kasaantumaan.

JIT- filosofiaan kuuluu myös Kanban –systeemi, jota on kutsuttu myös ”supermarketti” –systeemiksi, koska sen idea on otettu supermarketista. Nimenomaan tähän systeemiin kuuluu osien hankinta sen mukaan, mitä asiakas tarvitsee, milloin niitä tarvitaan ja kuinka paljon. Eli periaate on sama kuin kaupan hyllyjen tavaroita tilattaessa. (Toyota Motor Corporation. 1995-2010.)

Kun amerikkalaiset tekivät matkoja japanilaisille tehtaille 1970- ja 1980 – luvuilla, ensimmäinen reaktio oli poikkeuksetta: ”Tehtaat olivat niin puhtaita, että lattialta

olisi voinut syödä.” Japanilaisille kyse oli yksinkertaisesti ylpeydestä. Mutta heidän vaivannäkönsä ei jäänyt pelkästään siihen, että tehdas näytti siistiltä ja järjestyksessä olevalta. Japanissa on ”5S – ohjelmia”, jotka käsittävät joukon toimintoja eliminoidaan hukkaa, joka aiheuttaa virheitä, vikoja ja vahinkoa työpaikalla. 5S:ää ja lean – tuotantoa ei kuitenkaan pidä sekoittaa toisiinsa. 5S on yksi lean – järjestelmän työkalu ja sitä käytetään tuotannon tasaisen virtauksen tukena.

5 5S -MENETELMÄ

5.1 Menetelmän perusta

Yritysmaailmassa asiakkaiden tarpeet muuttuvat, uusia teknologioita kehitetään jatkuvasti ja sukupolvesta toiseen uusia tuotteita ilmestyy markkinoille. Samanaikaisesti kilpailu myynnistä kasvaa joka vuosi, kun yritykset yrittävät valmistaa entistä parempia tuotteita. Näiden haasteiden takia yritysten täytyy löytää uusia tapoja varmistaa kilpailukyky muuttuvilla markkinoilla. Tästä syystä niiden on luovuttava vanhoista toimintamalleista ja tavoista, jotka eivät enää palvele uudistuneita tarpeita. (Productivity Press 1996, 12)

Tässä tapauksessa viiden pilarin toteutus on lähtöpisteenä jatkuvalla toiminnan ja tuotannon kehitykselle sekä uusien toimintatapojen käyttöönotolle. Sillä on tämän lisäksi myös suora vaikutus tuotantoon.

Sanaa ”pilari” käytetään metaforana yhdelle ryhmän rakenteellisista elementeistä, jotka yhdessä tukevat järjestelmää. Nämä viisi pilaria ovat: sortteeraus, systematisointi, siivous, standardisointi ja seuranta. Koska nämä pilarit alkavat kaikki kirjaimella S, niitä kutsutaan myös yhteisnimityksellä 5S. (Productivity Press 1996, 13)

5.2 Vaiheet

5.2.1 Sortteeraus

Sortteeraus, visuaalisen työpisteen ensimmäinen pilari pyritään toteuttamaan vastaamalla seuraaviin kysymyksiin: mitä tarvitaan, kuinka paljon ja milloin. Toisin sanoen sortteeraus tarkoittaa, että poistetaan kaikki esineet työpisteeltä, joita ei tarvita nykyisessä tuotannossa. (Productivity Press 1996, 30)

Sortteeraus ei tarkoita, että heitetään pois vain ne esineet, joista ollaan varmoja, ettei niitä ikinä enää tarvita. Eikä se myöskään tarkoita, että ne yksinkertaisesti järjestellään siisteihin riveihin ja vierekkäin. Sortteerauksessa jätetään vai välttämättömimmät esineet. Mikäli esineen tarpeellisuus epäilyttää, se heitetään pois. Tämä periaate on sortteerauksen perusta. (Productivity Press 1996, 31)

Tämä vaihe on tärkeä, sillä tämän avulla luodaan työpiste, jossa tilaa, aikaa, rahaa, energiaa ja muita resursseja voidaan hallita kaikista tehokkaimmin. Kun ensimmäinen pilari toteutetaan hyvin, ongelmat ja häiriöt työn sujumuudessa vähenevät, työntekijöiden välinen kommunikointi paranee, tuotteen laatu nousee ja tuottavuus kasvaa. (Productivity Press 1996, 31)


Mikäli ensimmäistä vaihetta ei suoriteta kunnolla, ajaututaan mm. seuraaviin ongelmiin:

1. Tehtaasta tulee koko ajan enemmän ja enemmän ruuhkautuva ja hankalasti työskenneltävä työympäristö.
2. Suuret määrät kaappeja, hyllyjä ja telineitä estävät työntekijöiden välisen kommunikoinnin.
3. Aikaa tuhlaantuu oikeiden osien ja työkalujen etsinnässä.
4. Tarpeettoman esineistön ja koneiston ylläpito tuo kustannuksia. (Productivity Press 1996, 12)

5.2.1.1 Sortteerauksen toteutus

Tarpeettomien esineiden tunnistaminen tehtaalla ei ole helppoa. Työntekijät harvoin tietävät, kuinka erottaa tarpeelliset ja usein käytetyt esineet ja materiaalit turhista. Esimiehet puolestaan usein näkevät tehtaalla ylimääräisenä pidettävää tavaraa, edes tunnistamatta sitä. Tämän vaiheen toteutukseen on kehitetty yksinkertainen metodi: Red Tagging. (Productivity Press 1996, 32)

Red tag -menetelmä tarkoittaa kirjaimellisesti punaisten lappujen (kuvio 3) kiinnittämistä esineisiin, joiden tarpeellisuus täytyy määrittää. Punainen lappu kiinnitetään esineisiin, joita ei ole käytetty ennalta määrätyn ajan kuluessa. Esimerkiksi esineisiin, jotka ovat olleet käyttämättömänä viimeisen kaksi viikkoa. Tämä aika täytyy katsoa 5S – projektin kohteiden mukaan, paikkakohtaisesti. Osalla kohteena olevista työpisteistä saatetaan valmistaa tai käsitellä useita eri tuotteita, jotka vaativat eri työkalut ja materiaalit. Red tag -lapuissa on valmiiksi printattuja kohtia, jotka täytetään joko kiinnitysvaiheessa tai silloin kuin niiden kohtalo määrätään. Tämän avulla voidaan luoda lista merkityistä esineistä, muistetaan mitä niille on lopuksi tehty ja miksi ne on merkattu.



The image shows a red rectangular tag with white text and checkboxes. At the top left, there is a small circle and the text 'Suoro:'. To the right of this is the '5S Red Tag' logo. Below the logo, there are fields for 'Pvm:' and 'Paikka:'. The main section is labeled 'Esine:' followed by a blank line. Below that is 'Lkm:' followed by a blank line. The next section is 'Syy merkitsemiseen:' with three checkboxes: 'Tarpeeton', 'Käytetty harvoin', and 'Tarpeellisuus epävarma'. The following section is 'Toimenpide:' with three checkboxes: 'Palautetaan', 'Varustetaan', and 'Hävitetään'. At the bottom, there is a field for 'Muuta:' followed by a blank line.

KUVIO 3. Red Tag -lappu

Oleellisena osana Red tag – evaluointitapaa on ns. karanteenialueen luominen. Tälle alueelle kerätään kaikki merkatut esineet, joista ei olla jo merkitsemisvaiheessa varmoja, että ne voidaan hävittää. Tämä luo turvalliselta tuntuvan ”verkon” esineen

tarpeellisuuden kyseenalaistamisen ja poisheittämissä välillä. Työpisteiltä karsitaan huomattavasti rohkeammin turhiksi epäiltyjä esineitä, kun tiedetään, etteivät ne ole menossa suoraan kaatopaikalle. Esineitä jätetään paikalleen usein myös siltä varalta, että niitä saatetaan tarvita myöhemmin. Kun ne siirretään karanteenialueelle tietyksi aikaa, huomataan, että niitä ei ole tarvittu pitkään aikaan. Näin ns. tunneside merkityihin esineisiin vaimenee. (Productivity Press 1996, 33)

Red tagging – prosessi voidaan jakaa seitsemään vaiheeseen:

1. Käynnistetään Red tag –projekti, eli perustetaan tätä varten useista henkilöistä koostuva tiimi, järjestetään projektille aikaa ja aikataulu, valitaan karanteenialue ja mietitään mitä poisheitettävälle esineille tehdään. (Productivity Press 1996, 34)
2. Tunnistetaan Red tag –kohteet. Eli mitkä esineet, materiaalit ja varaosat käydään läpi (usein kaikki) ja valitaan myös alueet, joille tämä tehdään. Alueen valinnassa ei pidä olla liian kunnianhimoinen, vaan valita alue joka voidaan projektiin varatuilla resursseilla käydä läpi huolellisesti aikataulun puitteissa. (Productivity Press 1996, 35)
3. Määritellään kriteerit, joiden mukaan punaisia lappuja kiinnitetään. Pyritään kehittämään tarpeeksi tiukka ohjeistus tarpeellisten ja tarpeettomien esineiden tunnistamiseksi. Yleinen tapa karsia esineitä on päättää niiden tarpeellisuus seuraavan kuukauden tuotantoaikataulun mukaan. Ne, joita ei tänä aikana tarvita, merkitään. On muistettava sortteerauksen kolme kysymystä: tarvitaanko sitä, kuinka usein ja kuinka monta kappaletta. (Productivity Press 1996, 36)
4. Valmistetaan punaiset laput. Jokaisella yrityksellä on omat tarpeensa dokumentointiin ja raportointiin, joiden mukaisesti Red tag – laput tulisi suunnitella. Laput voivat sisältää esimerkiksi: tuotekategorian, nimen, määrän, merkitsemisen syyn, kohteen jossa esine on merkitty, arvon, päivämäärän jne. Lappujen materiaalina voidaan käyttää punaista paperia, paksua punaista teippiä tai mitä tahansa mikä toimii. Ne voidaan myös laminoida, joka mahdollistaa niiden uudelleenkäytön. (Productivity Press 1996, 36-37)
5. Lappujen kiinnitys. Paras tapa suorittaa Red tag –prosessi, on tehdä se koko alueelle mahdollisimman lyhyessä ajassa. Mieluiten yhdessä tai kahdessa päi-

vässä. Useat yritykset toteuttavat tämän koko tehtaan alueelle tässä ajassa. Tämän tulisi olla lyhyt ja tehokas tapahtuma. Tässä vaiheessa tulisi merkitä kaikki esineet joiden tarpeellisuus on edes vähän kyseenalainen. Ei pidä vielä miettiä, mitä niille tehdään. (Productivity Press 1996, 37)

6. Merkittyjen esineiden läpikäynti. Merkatut esineet käydään lävitse ja niiden kohtalo päätetään. Ne saatetaan joko hävittää, sijoittaa uuteen paikkaan, varastoida, palauttaa alkuperäiseen paikkaan jne. (Productivity Press 1996, 38)
7. Seitsemäs vaihe on dokumentointi. Jokaisella yhtiöllä on omat tapansa ja tarpeensa suorittaa tämä kohta Red tag – prosessista. Tästä syystä kukin yhtiö luo omat tapansa kirjata ylös tarvittavat tiedot. Poisheitettävistä esineistä saatetaan tehdä luettelo, kuten myös varastoitavista. Tapoja on useita. (Productivity Press 1996, 39)

Kun Red tag – prosessi on suoritettu, tehtaalla on yleensä tyhjiä alueita ja paikkoja. Tämä on merkki todellisista tuloksista. Nyt jäljelle jääville esineille on helppo luoda uudet paikat käyttäen vapautunutta tilaa. (Productivity Press 1996, 39)

5.2.2 Systematisointi

5S – menetelmän toinen pilari, systematisointi, voidaan ottaa käytäntöön vasta ensimmäisen pilarin toteutuksen jälkeen. Ei ole mitään merkitystä, kuinka hyvin esineet järjestellään, jos suurin osa niistä on ylimääräisiä. Molemmat pilarit toimivat parhaiten ja siten, että niistä on hyötyä vain silloin, kun ne toteutetaan yhdessä. (Productivity Press 1996, 46)

Systematisointi tarkoittaa, että tarpeelliset esineet järjestellään siten, että ne ovat helposti käytettävissä ja merkitä ne siten, että kuka tahansa löytää ne. Eli siis myös ne, jotka eivät ole ennen työskennelleet työpisteellä. (Productivity Press 1996, 46)

Systematisoinnilla pyritään välttämään mm. turhaa liikkumista. Esimerkiksi jotain kärryä tai työkalua etsimään lähtenyt henkilö ei löydäkään etsimäänsä, jolloin hän

käyttää aikaansa turhaan. Mikäli etsitylle esineelle olisi oma, merkitty paikka, säästettäisiin paljon aikaa. Samalla työntekijä käyttää energiaansa turhaan ja korkeintaan turhautuu työhönsä. (Productivity Press 1996, 12)

Ilman systematisointia osat saattavat sekoittua keskenään, jolloin sekaisin on vääriä, viallisia tai johonkin muuhun käyttöön varattuja osia. Työntekijä ei välttämättä huomaa tätä tuotannossa ja käyttää vahingossa väärää osaa.

Ei pidä myöskään vähätellä systematisoinnin vaikutusta työturvallisuuteen. Kun kaikelle on oma paikkansa, ei tavaroita jätetä esimerkiksi kulkuväylille tai työkonoiden päälle siten, että aiheutuu kompastumis- tai liukastumisvaara.

Systematisoinnin tavoitteena on luoda standardisoitu ja pysyvä tapa säilyttää työkaluja ja materiaaleja. Avaintekijä on standardisoiminen. Tämä pitää luoda sen mukaan, kuinka usein työkaluja ja materiaaleja tarvitaan sekä missä niitä tarvitaan. Jos tiettyjä esineitä käytetään esimerkiksi yhdessä, tulisi ne tällöin myös säilyttää samassa paikassa. Kaikista eniten käytetyt esineet säilötään käyttäjän lähelle siten, ettei käyttäjän tarvitse kurotella tai kääntyillä niiden saamiseksi.

5.2.2.1 Standardisoinnin määritelmä

Standardisointi tarkoittaa sellaisen menetelmän luomista, jolla määritellään pysyvä tapa tehdä asioita tai tehtäviä. Sanan laajimmassa merkityksessä se voitaisiin määritellä jonkin organisaation esittämäksi suositukseksi siitä, miten jokin asia tulisi tehdä. Se on yhteisten toimintatapojen laatimista siten, että kaikki suorittavat työtehtävänsä yhdenmukaisesti. Täten voidaan varmistaa työprosessin yhtenäisyys. (Korpela 2007)

5.2.2.2 Systematisointimenetelmiä

Eräs hyvä strategia järjestelmällisyyden luomiseksi on käyttää kuvion 4 tyylisiä nimikylttejä, jotka osoittavat minne päin työpistettä esineet ovat varastoitu, mitä sinne on varastoitu ja kuinka monta kappaletta. Kaapit, hyllyt ja mitkä tahansa säilytyspaikat tulisi olla selvästi merkittyinä.



KUVIO 4. Esimerkki nimikylteistä työkalutaulussa (5S - An Introduction to Workplace Organization 2009)

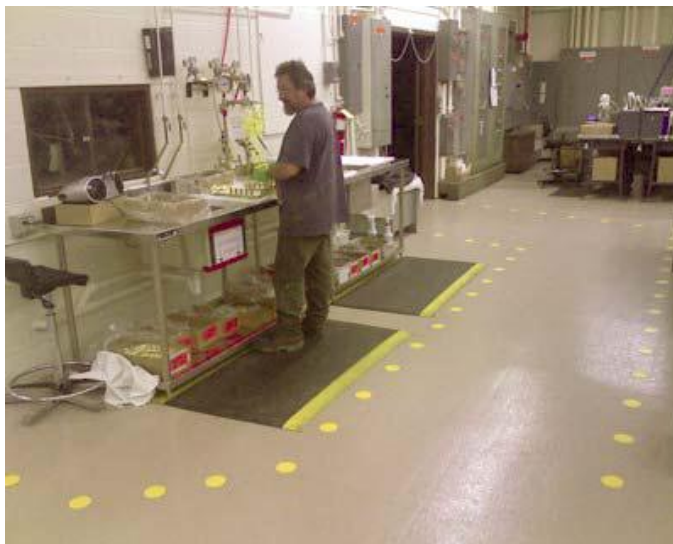
Nimikylttien lisäksi voidaan piirtää työkalutauluihin ääriviivat tai kuvion 5 mukaiset varjokuvat, jolloin nähdään nopeasti ja helposti mille paikalle kukin työkalu kuuluu ja mikäli jokin työkalu puuttuu omalta paikaltaan.



KUVIO 5. Esimerkki varjokuvista työkalutaulussa (Creative Safety Supply. n.d)

Lattiamaalauksilla voidaan selvästi erotella kulkuväylät työskentelyalueilla. Työskentelyalueiden erottaminen kulkuväylistä mahdollistaa turvallisemman ja sulavamman

tavaroiden liikuttelun tehtaalla. Maalausten tilalta voidaan toki käyttää myös teippiä, sen tarttuvuudesta riippuen. Kulkuväylien lisäksi on hyvä merkata lattiaan myös muut alueet, jotka tulisi jättää vapaaksi. Esimerkiksi sähkökaappien edustat, sammutusvälineiden ja muiden työturvallisuusvälineiden edustat. Kuviossa 6 on esimerkki lattiamerkinnöistä.



KUVIO 6. Esimerkki lattiamerkinnöistä (Creative Safety Supply. n.d)

5.2.3 Siivous

5S -menetelmän siivous, englanniksi shine, tarkoittaa kirjaimellisesti, että poistetaan kaikki lika ja roska joltain alueelta ja pidetään se siinä kunnossa päivittäin.

Kun nämä vaiheet suoritetaan, saadaan aikaiseksi kaksi asiaa. Ensinnäkin työntekijät tulevat pitämään työskentelystä niin puhtaassa ja kirkkaassa ympäristössä. Ja toiseksi, koska laitteet ja ympäristö pidetään niin hyvässä kunnossa, on vähemmän vammoja ja vähemmän laitevikoja. Ja se tarkoittaa suurempaa tuottavuutta ja vähemmän kustannuksia. (Creative Safety Supply. n.d)

5S -järjestelmässä siivous on kaikkien vastuulla. Vaikka käytettäisiin siivousyrityksen palveluita suurimpien alueiden puhtaanapitoon, tulee työntekijöiden huolehtia pienemmistä kohteista, kuten laitteista ja työpöydistä. Henkilöstön täytyy totuttautua

ajatukseen, että lika ja roskat eivät ole hyväksyttäviä työympäristössä. Eikä heidän pitä antaa tottua siihen. (Creative Safety Supply. n.d)

Mutta puhdistus on vain ensimmäinen osa siivousta. Päivittäisen siivousrituaalin tulee sisältää myös tarkastuksen ja kunnossapidon. Koska työntekijät tekevät puhdistamisen päivittäisenä rutiinina, tulisi heidän samalla tarkastaa välineet ja koneet vioista tai puutteista. (Creative Safety Supply. n.d)

Säännöllinen kunnossapito pitäisi myös tehdä tässä vaiheessa. Esimerkiksi voitaisiin tarkistaa laitteiden öljytasot, tiukentaa hihnat, letkut ja mutterit tai tarkistaa, jos välineitä tulisi teroittaa. (Creative Safety Supply. n.d)

Siivouksen tavoitteena on pitää kaikki välineet kunnossa, jotta voidaan varmistaa, että ne eivät hajoa ja kestäisivät mahdollisimman pitkään. Puhtaat ja hyvin ylläpidetyt välineet ja koneet myös lisäävät huomattavasti turvallisuustasoa työpaikalla. Vähemmän vammoja ja pienempi seisokkiaika merkitsee korkeampaa moraalialia ja lisää tuottavuutta. (Creative Safety Supply. n.d)

Mitä jos työntekijä näkee öljylammikon, jota ei ennen ollut tai huomaa turvallisuusriskin? Jos se on nopea korjata hän voi tehdä huoltoilmoituksen ja ilmoittaa esimiehelle. Jos se on jotain, joka ei vielä aiheuta haittaa tuotannolle, tulisi se huomioida seuraavan huollon yhteydessä. (Creative Safety Supply. n.d)

Ei pidä unohtaa tietokoneita ja muita konttorikoneita. Myös ne ovat arvokkaita ja tärkeitä kohteita. Työntekijöille tulee opettaa, miten puhdistaa ja huoltaa niitä oikein. Niitä tulee eheyttää ja tyhjäta ajoittain, jotta ne pysyvät käyttökunnossa. (Creative Safety Supply. n.d)

5.2.4 Standardisointi

Standardisoinnissa luodaan järjestelmään tehtäviä ja menettelyjä, joilla varmistetaan, että periaatteita 5S tehdään päivittäin.

Meillä kaikilla on oma tapa tehdä asioita. Tällainen yksilöllisyys on tärkeää henkilökohtaisessa elämässämme, koska se tekee elämästä paljon mielenkiintoisempaa ja hauskaa. Mutta jos työntekijät alkavat tehdä asioita omalla tavallaan, niin asioita alkaa jäädä väliin ja olosuhteet alkavat hitaasti heiketä. (Creative Safety Supply. n.d)

Standardisointi -pilarilla pyritään luomaan joukko aikatauluja ja tarkistuslistoja, joilla voidaan helposti seurata, että kukin vaihe tehdään täsmälleen samalla tavalla joka päivä. Jokainen työntekijä tietää, mitä hänen tarvitsee tehdä, milloin hänen tarvitsee tehdä ja kuinka se tehdään. Näin ei ole tilaa epävarmuudelle. (Creative Safety Supply. n.d)

Standardisoinnissa voidaan käyttää kolmea vaihetta jotta voidaan varmistaa, että 5S pilarit saadaan tehtyä johdonmukaisesti ja oikein. (Creative Safety Supply. n.d)

1. Varmistetaan, että jokainen työntekijä tuntee vastuunsa. Jos he eivät tiedä tarkalleen, mitä heiltä odotetaan, kuinka ne voivat tehdä sen? Heillä on oltava selkeä käsitys niiden päivittäisten ja viikoittaisten järjestely- ja siivoustehtävistä. Heille tulee tehdä selkeä ohje ja aikataulu, jotta he tietävät mitä tehdä ja milloin. (Creative Safety Supply. n.d)
2. Tehdään toimenpiteistä osa päivittäistä rutiinia. Jos koulutetaan työntekijät oikein, he suorittavat 5S -vaiheet itsestään, eivätkä edes tajua sitä. Heidän tulisi siis ymmärtää, että näiden vaiheiden suorittaminen ei ole ylimääräistä työtä, vaan se kuuluu heidän työkuvaansa ja edesauttaa heidän omaa työtään ja viihtyvyyttään. (Creative Safety Supply. n.d)
3. Säännöllinen arviointi. Kun pilarit ovat käytössä, pitää suorituskyky arvioida säännöllisin väliajoin. Voidaan joko muodostaa komitea, joka koostuu eri

osastojen työntekijöistä tai antaa se tehtävä esimiehelle. Miten tahansa, tätä varten tulee luoda järjestelmä, jolla varmistetaan, että tehtävät saadaan jatkuvasti tehtyä. (Creative Safety Supply. n.d)

Standardisointi on olennaista 5S täytäntöönpanon onnistumisen kannalta. Jos henkilöstö saadaan noudattaa menetelmän vaiheita, voidaan varmistaa hyöty pitkälle aikavälille ja saadaan kaikki viiden pilarin edut. (Creative Safety Supply. n.d)

5.2.5 Seuranta

Menetelmän viimeinen pilari on seuranta ja sen tärkein tavoite on antaa henkilöstölle motivaatiota ja omistautumista jokaisen vaiheen suorittamiseen päivittäin.

Otetaan esimerkiksi laihduttaja, joka yrittää pudottaa painoaan. Alussa se on todella helppoa. Pysytään kaukana ranskalaisista perunoista, syödään enemmän hedelmiä ja vihanneksia, ja saatetaan jopa lähteä lenkille pari päivää viikossa. Mutta väistämättä alkaa ote lipsua. Ollaan ystävien seurassa ja täytyy nauttia jälkiruoka. Se on vain tämä yksi kerta, sanotaan. Ennen kuin huomataankaan, on jouduttu takaisin vanhoihin huonoihin tapoihin ja saatu kaikki painoa takaisin. Se on vain ihmisen luonto. Jos mikään ei pidä motivoituneena, alkaa vaadituista tavoista tinkiminen ja lipsuminen. Viides pilari, seuranta, on suunniteltu pitämään henkilöstön motivaatio raiteillaan. (Creative Safety Supply. n.d)

Tässä on joitakin loistavia tekniikoita pitää henkilöstö motivoituneena:

- Varataan tarpeeksi aikaa tehdä toimenpiteet. Esimerkiksi nimetään viisitoista minuuttia ennen lounasta ja vuoron päättymistä siivousajaksi. Tänä aikana työntekijän ensisijaisena työnä on puhdistaa ja järjestää työpisteet tarkistuslistan ja ohjeiden mukaan. (Creative Safety Supply. n.d)

- Aloitetaan ylhäältä. Koko organisaation on oltava mukana, jos 5S aiotaan saada toimimaan pitkällä aikavälillä. Jos työntekijät näkevät, että johto ei seuraa ohjeita, eivät hekään tule tekemään niin. (Creative Safety Supply. n.d)
- Otetaan käyttöön palkitseminen. Järjestetään ystävällismielisiä kilpailuja osastojen välillä kuukausittain ja palkitaan voittaja. Yritys tarjoaa heille lounaan, annetaan heidän lähteä varhain eräänä päivänä tai antaa heille pysäköinti hyvälle paikalle. Sen ei tarvitse olla taloudellisesti suuri palkinto, mutta kunhan toisinaan osoitetaan, että heidän tekemäänsä vaivannäköä järjestyksen ja siivouksen ylläpidon eteen arvostetaan. (Creative Safety Supply. n.d)
- Annetaan työntekijöiden nähdä tulokset. Käytetään kuvia ja uutisia siitä miten hyvin tehdyt toimet on parantanut työympäristöä ja tuotettavuutta. Työntekijät nopeasti tottuvat ympäristöönsä, eivätkä enää huomaa minkä takia on esimerkiksi siivottava päivittäin tai pidettävä työkalut paikoillaan. Heitä on välillä muistutettava minkälaista oli ennen tätä järjestelmää. (Creative Safety Supply. n.d)

Seuranta on ylivoimaisesti menetelmän tärkein vaihe. Mikäli tähän vaiheeseen ei panosteta ja se epäonnistuu, tulee aikaisemmissa vaiheissa tehdyt toimet olemaan turhia ja merkityksettömiä. Erityisesti esimiesten on oltava tiukkoja vaatiessaan toimien suorittamista.

5.3 5S -menetelmän tuloksia

5S -menetelmää on käytetty maailmanlaajuisesti. Ylivoimaisesti paras esimerkki kuvaamaan Lean manufacturing:in ja täten myös 5S -menetelmän tehokkuutta on sen kehittäjä eli Toyota. Toyotan menestys ja nousu yhdeksi suurimmista autonvalmistajista sai myös muiden yritysten huomion kiinnittymään tähän menetelmään.

Pelkkää 5S -menetelmää on käytetty mm. kroatialaisella telakalla vuonna 2007. Projektin toteuttivat kolme henkilöä, joista kaksi oli kroatialaisesta yliopistosta ja yksi slovenialaisesta. (Veza ym. 2009)

Heidän 5S:n käytäntöön panon kaksi ensimmäistä vaihetta olivat tuoneet erittäin hyviä tuloksia. Mitattavissa olevien tulosten arvot olivat seuraavia:

- Taloudellisen tulon nousu (lisätuloa): Ylimääräistä tuloa saatiin myymällä teknisesti vanhentuneet, epätaloudelliset ja nykyään turhat resurssit. (Veza ym. 2009)
- Lisättiin käytettävissä olevan työtilan määrää 250 neliömetrillä, poistamalla tarpeettomat esineet ja materiaalit. (Veza ym. 2009)
- Vähennettiin yrityksen kuluja: vähentyneet työturvallisuus ja tulipalovaaran kustannukset. (Veza ym. 2009)

Näiden taloudellisten tulosten lisäksi saatiin aikaiseksi myös muita positiivisia vaikutuksia. Työntekijöiden motivaation kasvaessa prosessin hallinta oli helpompaa, työturvallisuus kasvoi jne. (Veza ym. 2009)

6 5S:N TOTEUTUS

6.1 Alkutilanteet

Kustakin pilottikohteesta otettiin kuvia niiden alkutilanteessa, jotta voidaan projektin lopussa verrata saavutettuja tuloksia. Alkutilanteen kuvissa esineet ovat niillä paikoilla kuin ne silloin olivat. Kuvia varten ei oltu siis siistitty mitään tai järjestelty etukäteen.

6.1.1 Komposiittikopin alkutilanne

Komposiittipinnoitustilan rullille ei alkutilanteessa ollut minkäänlaista varastointimenetelmää. Ne olivat komposiittikopin perällä lattialla (kuvio 7). Käytettävien rullien seassa oli liian pieniä jo käytettyjä rullia, joita ei enää käytettäisi pinnoitukseen. Myös työkalukärry, kaappi sekä ylimääräinen pöytä oli sijoitettu keskelle tilaa.



KUVIO 7. Alkutilanne komposiittipinnoitustilassa

Kaappien tavaroilla ei ole varsinaista järjestystä, mutta niiden löytämistä on helpotettu pahvilaatikoiden avulla, joissa lukee kunkin sisältö (kuvio 8). Toisessa kaapissa on säilöntään käytettäviä muovilaatikoita, mutta koska niiden kehikko puuttuu, menettävät ne tehokkuutensa.



KUVIO 8. Alkutilanne komposiittipinnoituksen kaapissa

Komposiittikopin takahuoneessa ei myöskään ollut juuri mitään järjestystä. Tynnyreitä oli jotenkin yritetty laittaa järjestykseen ja osittain ne olivatkin. Niiden paikkoja ei ollut merkitty ja kun huomataan likaiset rätit ja käytetyt astiat, tilanne näytti kaottiselta. Kuvio 9 nähdään, kuinka astioita ja rättejä on kerääntynyt ympäriinsä ja kärry on keskellä lattiaa. Uuden tai toisesta työpisteestä tulevan työntekijän on mahdotonta tunnistaa mistä löytyy mitään merkintöjen puutteellisuuden vuoksi. Tynnyrit ja lavat saattoivat tutkia kulkuväylät tai aiheuttivat vähintäänkin kompastumisvaaran.



KUVIO 9. Alkutilanne komposiittipinnoituksen takahuoneessa

6.1.2 Kovapinnotuskopin alku tilanne

Kovapinnotuskopin edusta oli kaikista eniten epäjärjestyksessä. Työpisteellä oli valmiita lokeroita ja työkalutauluja, mutta jos niitä joskus oli hyödynnetty, ei sitä enää voinut huomata. Laatikot olivat täynnä eri työkaluja ja osia sekä metalliromua ja roskaa. Kuten kuviossa 10 näkyy, työpöytä on lähinnä romukasa.



KUVIO 10. Alkutilanne kovapinnoituksen työpöydällä

Pulttien, muttereiden ja aluslevyjen säilytyksessä käytettävä kaappi (kuvio 11) sisälsi paljon laatikoita, mutta kuten aiemminkin, ne kaikki sisälsivät myös lajittelematonta tavaraa. Jos kaapista olisi löydettävä esimerkiksi tietyn kokoisia pultteja, kuluisi etsintään huomattava määrä aikaa, varsinkin mikäli niitä tarvitaan useampi kappale. Osien ollessa näin sekaisin, on mahdotonta tietää kuinka paljon kutakin osaa on.



KUVIO 11. Alkutilanne kovapinnoituksen kaapissa

6.1.3 Materiaalivaraston alkutilanne

Materiaalivaraston epäjärjestyttä ei välttämättä huomaa paljain silmin lukuun ottamatta keskelle varastoa jätettyjä lavoja. Varastossa oli järjestelmälliset hyllypaikat, mutta niitä ei ollut käytetty varastoinnin tehostamiseksi. Lisäksi varastossa oli suuri

määrä turhia lavoja, jotka kuuluvat muualle ja lavoja, joista ei tiedetty mitä niissä edes oli. Varastoitujen esineiden löytäminen vaati siis suuren määrän aikaa, kun lavoja piti käydä läpi useita, ennen kuin oikea löytyy. Varsinaisten nimikekohtaisten paikkojen ja tilan puuttumisen vuoksi, lavoja kasaantui keskelle varastoa, kuten kuviossa 12. Nämä lavat oli joka kerta siirrettävä, mikäli hyllyistä mieli ottaa jotain.



KUVIO 12. Alkutilanne materiaalivarastossa

6.2 *Toteutus*

6.2.1 Ensimmäisen vaiheen toteutus (1S)

Tavoitteiden asettamisen ja teoriaan perehtymisen jälkeen aloitettiin projekti sen ensimmäisestä vaiheestaan, eli sortteerauksesta. Tätä vaihetta varten painatettiin kasa punaisia lappuja, red tag -menetelmää varten. Työpisteet käytiin lävitse työntekijöiden kanssa muutamalla toteutuskerralla. Näillä istunnoilla turhaksi epäillyt esi-

neet kerättiin lavoihin ja niihin kiinnitettiin punaiset laput. Punaisiin lappuihin puolestaan merkattiin yksilöllinen numero ja kuvaus esineestä. Lavat siirrettiin tämän jälkeen karanteenialueelle, joista ne on tarkoitus käydä uudestaan läpi ja hävittää lopullisesti kaikki tarpeettomaksi todetut. Kuten kuvioista 13 ja 14 nähdään, ylimääräistä materiaalia kertyi varsin huomattava määrä.



KUVIO 13. Lavallinen 1S -vaiheessa karsittuja esineitä



KUVIO 14. Materiaalivarastosta karsittuja esineitä

Turhaksi todettua materiaalia kertyi enemmänkin. Osa esineistä merkattiin yksilöllisen numeronsa kanssa listaan, jotta voidaan hieman seurata mitä tavaraa karanteeniin siirrettiin.

6.2.2 Toisen vaiheen toteutus (2S)

Sorteeraus, eli tavaroiden järjestely jäi opinnäytetyön tekijän suoritettavaksi, sillä projektiin ei valitettavasti saatu tuotannon työtilanteen vuoksi irrotettua työntekijöitä. Tästä syystä suuri osa aika kului juuri tähän käytännön työhön, eikä niinkään projektin suunnitteluun, raportointiin ja kehittämiseen. Järjestelin materiaalit ja työkalut haluamaani järjestykseen ja koska en tiennyt niiden käyttömäärästä ja käyttökohteesta mitään, ne sijoitettiin mielivaltaisille paikoille. Kaikeksi onneksi sain esineet järjesteltyä suunnilleen samoille alueilleen, joissa ne olivat ennen tätä projektia. Näin voitaneen olettaa niiden olevan siellä, missä niitä eniten käytetään.

6.2.3 Kolmannen vaiheen toteutus (3S)

Myös tämä vaihe oli yksi eniten työvoimapulasta kärsivistä. Tästä syystä siivousta ei voitu suorittaa ollenkaan, vaan jouduttiin tyytymään pelkkien siivousohjeiden tekkoon. Kullekin työpisteelle tein omat ohjeet siivousta varten, johon on vähän eritelty mihin tulee kiinnittää huomiota. Siivousohjeita tehdessä ei lähdetty ollenkaan oletamaan että työpisteistä pyyhittäisiin kaikki pölyt ja lika, vaan tarkoituksena päästä eroon suuremmista roskista, kuten tyhjät pakkaukset, likaiset rätit ja pahviset kahvikupit.

6.2.4 Neljännen vaiheen toteutus (4S)

Standardisointia varten otettiin pilottikohteista kuvia niiden optimaalisimmassa tilassa. Kuviin tämän jälkeen laitettiin kuvaneditointiohjelmalla kirjallisesti ohjeet johon kuvassa on kiinnitettävä huomiota. Kuvista valmistettiin kuvion 15 mukaisia laminoituja kylttejä.



KUVIO 15. Laminoitava mallijärjestely -kyltti

6.2.5 Viidennen vaiheen toteutus (5S)

Seurantavaihetta varten tehtiin liitteen 2 mukainen tarkastuslomake. Varsinainen seuranta-vaihe ja tehtyjen toimintatapojen parannukset toteuttaa Metso, sillä sen suorittaminen vaatii useamman kuukauden, ennen kuin varsinaisia päätelmiä menetelmän toimivuudesta voidaan tehdä.

6.3 Tulokset

6.3.1 Komposiittipinnoituksen tulokset

Komposiittipinnoituksen tulokset olivat kolmesta pilottikohteesta parhaimmat. Tämä johtui osittain motivoituneista työpisteen työntekijöistä, mutta pääasiassa siitä, että pinnoitustila oli uusi. Tästä syystä se ei ollut vielä päässyt keräämään turhaa tavaraa ja menemään sekasortoon.

Pinnoitustilan kaappeihin hankittiin merkatut ottolaatikot, jolloin kulutustavarat ovat järjestyksessä, mutta helposti otettavissa. Samalla on helppo seurata niiden määrää ja myös työpisteessä ennen työskentelemätön tunnistaa esineet nimettyjen laatikoiden vuoksi. Alla olevassa kuviossa 16 on esimerkki yhden kaapin laatikoinnista.



KUVIO 16. Vertailukuva komposiittikopin kaapista

Pinnoituskelkassa ei alunperin ollut minkäänlaista telinettä työkaluille, joita siinä kuitenkin käytetään päivittäin. Päivittäisen käytön vuoksi työkaluja säilytettiin kelkassa lojumassa. Kelkkaan koottiin kääntyvä työkalutaulu, johon saadaan usein käytössä olevat työkalut. Työkalutauluun laitettiin nimilaput, jotka määräävät kullekin työkalulle oman paikan. Työkalutaulun kääntyvyyden vuoksi se saadaan tarvittaessa pois edestä huoltotöiden ajaksi. Kelkan työkalutaulu kuviossa 17.



KUVIO 17. Vertailukuva komposiittipinnoituksen "kelkasta"

Alueelle lisättiin myös toinen työkalutaulu ja maalattiin lattiaan alueet, joissa isompien esineiden, kuten työkalukärryn tulee pysyä. Maalauksilla osoitetaan myös, että sähkökaapin edustan tulee pysyä vapaana, kuten kuviossa 18.



KUVIO 18. Vertailukuva komposiittipinnoitustilasta

Komposiittikopin takahuone sisälsi lähinnä tynnyreitä, mutta myös niiden järjestys vaati toimenpiteitä. Nykyisin kovettaja-aineen ja hartsin paikat ovat merkitty selvästi erilleen toisista, jotta ne eivät pääsisi sekoittumaan keskenään. Lattialle maalattiin selvät paikat ja kulkuväylät, jotta myös henkilöparit pystyisivät kulkemaan tarvittaessa vapaasti, kuten kuviossa 19. Näillä toimilla saatiin erityisesti työturvallisuuden suuri parannus.



KUVIO 19. Komposiittipinnoituksen takahuoneen kulkuväylä

Ennen projektia palosammuttimien ja silmien huuhtelupaikkojen edustat tuppasivat täyttymään kuormalavoilla ja tavaralla. Projektin myötä niihin on lisätty ohjetarrat edustan vapaana pysymisestä sekä merkattu erittäin selvällä viivoituksella vapaana pidettävä alue. Myös nämä kuvion 20 viivat on maalattu, sillä betonilattian pinnan vuoksi teippaus ei tullut kysymykseen. Tällä tavoin saatiin jälleen huomattava paranus työturvallisuudessa, ilman suurta taloudellista panostusta. Räikeiden ja ns. ärsyttävien viivojen vuoksi tarvittavat alueet tulevat pysymään vapaina lähes automaattisesti, jolloin pääsy kyseisille turvallisuuspisteille on taattu.



KUVIO 20. Komposiittipinnoituksen lattiamerkintä

Lattiamaalauksia tehtiin myös itse pinnoituspuolelle. Kuvioista 21 nähdään maalaukset sammuttimen edustalle sekä imurille. Imurille, kuten muillekin isommille esineille, kiinnitettiin seinään kyltti ilmaisemaan sille varattua paikkaa.



KUVIO 21. Komposiittipinnoituksen lattiamerkintä

6.3.2 Kovapinnoituksen tulokset

Valitettavasti kovapinnoitustila oli päässyt erittäin huonoon järjestykseen ja pinnoituksen luonteen takia. Se oli täynnä metallipölyä, useat kaapit olivat täynnä laatikoita ja laatikot sisälsivät useita esineitä. Esineet saatiin kuitenkin järjesteltyä kukin omaan laatikkoonsa ja yleisilme saatiin siistimmäksi. Valitettavasti tämän kohteen tulokset kärsivät eniten työvoiman puutteesta. Tästä syystä laatikoiden ja työkalutaulujen merkinnät jäivät puuttumaan ja jouduin itse järjestelemään kaikki laatikot haluamallani tavalla. Näin ollen esineet eivät ole välttämättä järjestyksessä siten, että se miellyttäisi kaikkia työntekijöitä. Kunnollisten merkintöjen puute tulee tekemään järjestyksen säilyttämisestä haasteen. Visuaalisia muutoksia saatiin kuitenkin aikaan. Eri-tyisesti työkalukärryjen seinämä (kuvio 22) on huomattavasti siistimpi kuin ennen.



KUVIO 22. Kovapinnoituksen työkalukärryjen seinämä

Toisen huomattavan muutoksen koki työkalutaulu ja työpöytä. Ennen 5S -projektia pöytä oli täynnä ylimääräisiä osia ja työkaluja. Työkalutaulua ei oltu hyödynnetty juuri ollenkaan ja se sisälsi aivan liikaa laatikoita, joihin oli helppo kerätä romua. Kuviossa 23 näemme eron, kun turhat esineet on karsittu pois.



KUVIO 23. Kovapinnoituksen vertailukuva

Myös tälle alueelle lisättiin merkintöjä silmien huuhtelualueen vapaana pysyvyydeksi. Nämä lattiamerkit voitiin tehdä teipillä, sillä se pysyi hyvin kiinni juuri pinnoitetussa lattiassa. Lisäksi tämän ns. työturvallisuusalueen läheisyyteen kiinnitettiin "pidä edusta vapaana" -tarra. Ennen näitä merkintöjä, kuviossa 24, vaivattoman pääsyn pisteelle esti usein roska-astiat. Silmien huuhtelun ja sammuttimen käyttö oli mahdollista roska-astioiden alueella ollessakin, mutta työturvallisuuden ollessa kyseessä on parempi ottaa varman päälle.



KUVIO 24. Kovapinnoituksen lattiamerkintä

Hiomanauhoja varten tein yksinkertaisen telineen 3D-mallin ja sille yksinkertaisen piirustuksen CATIA v5 -ohjelmistolla. Varsinainen piirustuksen mukainen teline rakennettiin Rautpohjassa sijaitsevalla Kimmo-metallilla. Ennen kuvion 25 mukaista telinettä, nauhat lojuivat työkalulaatikoiden päällä ja erinäisissä koukuissa. Teline helpottaa nauhojen määrän laskemista ja nopeuttaa vanhan nauhan vaihtoa uuteen, uuden ollessa näkyvillä ja helposti otettavissa.



KUVIO 25. Kovapinnoituksen hiomanauhataline

Kaapit siirrettiin tähän pilottikohteeseen kuuluvaan suutinkoppiin, joka on entinen valvomo. Kaappien laatikot laitettiin järjestykseen ja kussakin on vain yhtä esinettä, kuten kuviossa 26. Vastaavia kaappeja on yhteensä kaksi kappaletta, joissa molemmissa on samanlaiset laatikostot. Nyt kaikki osat löytyvät samasta tilasta ja muutamasta kaapista. Enää ei siis tarvitse etsiä jokaista kaappia ja penkoa läpi jokaista laatikkoa. Osat voi nyt löytää pelkällä vilkaisulla, vaikei laatikoissa varsinaisia nimilappuja olekaan. Säästöä odotetaan tulevan myös materiaalihankinnoissa, sillä nyt voidaan arvioida helpommin nykyisten osien määrä.



KUVIO 26. Kovapinnoituksen kaapin laatikosto

Myös suutinkoppi sisältää yhden työtason, johon hankittiin yksi työkalutaulu (kuvio 27). Nyt pöytä ei ole enää täynnä työkaluja, vaan jäljellä on vain tarpeellisimmat ja nekin työkalutaulussa roikkumassa. Työtasolla on huomattavasti helpompi työskennellä, kun tilaa on enemmän, eikä pöytä ole täynnä ylimääräistä romua. Ennen työkalutaulua työpisteessä ei ollut edes mahdollista säilöä kohteessa tarvittavia työkaluja muutoin kuin pöydällä.

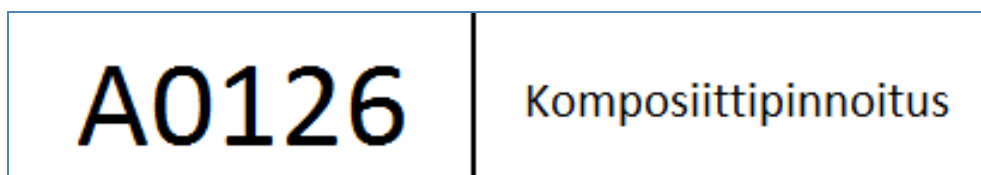


KUVIO 27. Kovapinnoituksen vertailukuva

6.3.3 Materiaalivaraston tulokset

Materiaalivarastossa oli siis ennalta jo varastopaikat, mutta niitä ei oltu hyödynnetty millään tavalla. Varasto myös sisälsi turhia lavoja ja lavat olivat satunnaisilla paikoilla. Lavat siirrettiin järjestykseen projektin aikana, uusien varastopaikkojen mukaisesti. Valitettavasti varastossa on silti enemmän lavoja kuin paikkoja, jolloin lattialla on väkisin tavaraa. Varastopaikkojen merkinnät muutettiin kuvion 28 mukaisiksi, jolloin

jokaisen paikan lava kuuluu sille merkitylle alueelle. Näin ollen lavat on jaettu työpisteiden mukaan. Hyllyihin jäi muutamia merkitsemättömiä paikkoja eli ns. villoja kortteja. Näille paikoille voi laittaa satunnaisia lavoja. Näin tehtiin, jotta voidaan ainakin aluksi säilyttää hieman joustavuutta varastoinnissa. Varastossa on myös useita lavoja, jotka eivät varsinaisesti kuulu millekään työpisteelle, joten kaikkia paikkoja ei tule varata vain tietyille lavoille.



KUVIO 28. Varastopaikkalappu

Jotta voitaisiin helpottaa tietyn lavan löytämistä, laitetaan varastoitaviin lavoihin kuvion 29 mukainen lappu, josta ilmenee lavan sisältö ja päivämäärä jolloin lappu on kiinnitetty. Näin voidaan helposti jo maasta käsin tunnistaa kunkin lavan sisältö ja huomata kuinka kauan se on ollut varastossa. Säästetään paljon aikaa kun lavaa ei tarvitse erikseen nostaa alas nähdäkseen sen sisällön.

LAVAN SISÄLTÖ:

LAPUN KIINNITYSPÄIVÄMÄÄRÄ:

KUVIO 29. Materiaalivaraston lavojen merkintään tehty lappu

Käyttöön otetaan liitteenä 1 oleva materiaaliluettelo, johon merkataan kullekin hyllypaikalle sillä olevan lavan sisältö. Luettelo päivitetään muutaman kuukauden välein, koska sillä on tarkoitus seurata kauan varastossa olevia lavoja. Koska osa varaston

tavaroista vaihtuu melko tiuhaan tahtiin, ei ole järkevää pitää ajan tasalla olevaa luettelo.

Varastolle valitaan siitä vastaava henkilö. Valinnan tekee joku esimiesasemassa oleva henkilö. Valittu henkilö vastaa siitä, että varastopaikat pysyvät kunnossa ja että niitä tarvittaessa muutetaan tarpeen vaatiessa. Hän myös katsoo, että lavoihin kiinnitetään lavan sisällön ilmoittavat laput ja että lavat todellakin ovat oikeilla paikoillaan. Varastovastaava myös päivittää materiaaliluettelon. Hänen vastuulleen kuuluu tietenkin myös varaston siisteys.

6.4 Tulosten ylläpito

Saatujen tulosten ylläpitämiseksi luotiin tarvittavat lomakkeet, ohjeet ja aikataulu. Varsinainen toimenpiteiden suoritus aika ja ajankohta sekä vastuuhenkilöt jäävät Metson henkilökunnan päätettäväksi.

Työntekijät/varastovastaava siivoavat ja järjestelivät kohteet aikataulun mukaisesti, ilman erillistä huomauttamista. Molemmille työpisteille, varastovastaavalle ja tarkastajalle tehtiin erillinen ohje (liite 3). Tehtyjen toimenpiteiden jälkeen he ilmoittavat asiasta tarkastajalle, joka puolestaan käy pisteet lävitse täyttäen samalla lomakkeen, joka on opinnäytetyön liite 2. Kohteet joko hyväksytään tai hylätään. Hylätyt kohteet siivotaan/järjestellään uudestaan. Tarkastaja tallettaa täytetyn lomakkeen kansioon, jonka kerran kuukaudessa hyväksyttää omalla esimiehellään.

Koska tarkoituksena on kehittää menetelmää jatkuvasti, työntekijöiltä tulee kysyä esim. palavereissa parannusehdotuksia, mikäli niitä ei tule automaattisesti tarkastusten yhteydessä. Toimenpiteiden suorittamista voidaan seurata kohteissa pitkällä ajanjaksolla eli kun tallennettuja tarkastuslomakkeita on kerääntynyt tarpeeksi. Tällöin nähdään eniten hylätyt kohteet, jolloin voidaan keskittyä niiden parantamiseen.

7 POHDINTA

7.1 *Huomioitavaa 5S -menetelmän käytössä*

5S –menetelmän toteuttaminen pilottikohteille Metson telapinnoituksessa auttaa ottamaan huomioon niiden toteutuksessa tehdyt ”virheet”, mikäli 5S –menetelmää tullaan käyttämään muihinkin kohteisiin. Opinnäytetyössäni yritän panostaa juurikin tähän osioon, en niinkään 5S-projektin vaikutuksiin pilottikohteissa. Tässä osiossa pyrin käsittelemään ongelmia ja parannusehdotuksia 5S –menetelmän toteutuksessa, jotta ne voitaisiin huomioida heti uutta 5S-projektia aloitettaessa.

Ennen kuin uuden 5S-projektin aloittamisesta päätetään, tulisi olla perillä mies-resursseista ainakin tulevalle puolelle vuodelle. Esimerkiksi 1S on mahdoton toteuttaa työpisteen ulkopuolisena, sillä alueelle kuulumattomia tavaroita on mahdotonta tunnistaa jos ei ole työskennellyt pidempään kyseisessä kohteessa. 2S vaiheessa ulkopuolinen ei pysty arvioimaan mitä työkaluja käytetään eniten ja myös esineiden nimeämisen kanssa tulee ongelmia. Myös 3S, eli siivous, tulisi työntekijöiden suorittaa itse, sillä tällöin he osaisivat kunnioittaa tehtyä työtä ja herkemmin pitäisivät paikan siistinä. Näin he myös samalla oppisivat siivouksessa käytettävät menetelmät. Tämän lisäksi itse projektin vetäjän tulisi keskittyä nimenomaan aikatauluttamiseen, tulevien tehtävien suunnitteluun ja raportointiin. Työtaakka kasvaa liian suureksi, mikäli hänen tehtäväkseen jää myös 5S –vaiheiden käytännön toteutus.

Tälle projektille on melko vaikeaa arvioida aikataulu, mikäli tulevien kuukausien työkuorma vaihtelee. Aikaa tulisi silti varata reilusti, eikä olettaa tämän olevan nopea projekti, mikäli tämä suoritetaan normaalin tuotannon ohella. Erityisesti aikaa tulee varata viimeiseen vaiheeseen eli seurantaan. Muutaman viikon ajanjakso ei riitä osoittamaan menetelmän toimivuutta, vaan aikaa tarvitaan ainakin muutama kuukausi. Tällä ajanjaksolla ehditään huomaamaan tehtyjen ohjeiden ja toimintatapojen puutteet ja vaikutus tuotantoon.

Heti 5S-projektin alkuvaiheessa, viimeistään 2S –vaiheen toteutuksen aikana, tulisi kohteet käydä lävitse työturvallisuustarkastajan kanssa. Kierroksen aikana projektin vetäjä voi kirjoittaa ylös ja tallentaa kuvilla paikat, jotka tarvitsevat parannusta, työturvallisuuden näkökulmasta. Myös ympäristöasiat tulisi käydä lävitse heti alussa, jonkun asiantuntijan kanssa. Tällöin työturvallisuus- ja ympäristöriskeihin voitaisiin tarttua tehokkaasti.

Itse näen, että 5S:n toteutuksessa tulisi erityisen paljon panostaa juurikin visuaaliseen hallintaan. Eli työkalujen ja osien paikkojen merkintöjen tulisi olla todella selkeitä, mikä edesauttaisi järjestyksen pysymistä. Merkitsemättömät tasot ja laatikot suorastaan houkuttelevat työntekijää tiputtamaan käsistään erinäiset esineet samaan kasaan. Pidemmän ajan kuluessa tasot ja laatikot ovat täynnä erilaisia esineitä ja osia, eikä niiden määrästä ole enää kenelläkään selkoa.

5S – projektissa tulisi myös asettaa oikeanlainen vaatimustaso järjestykselle ja puhtaudelle, riippuen tuotantoympäristöstä ja työntekijöistä. Ei ole järkeä pyrkiä turhan hyvään siisteyteen, mikäli tuotanto on kuitenkin laadultaan sellaista, että se ei vaadi siisteyttä ja mikäli työympäristö on taipuvainen likaantumaan nopeasti. Ei ole myöskään kannattavaa järjestellä esim. pultteja, muttereita ja aluslevyjä jokaista mallia omaan lokeroonsa, mikäli niitä käytetään tuotannossa vain satunnaisesti eikä niiden koolla ole suurta merkitystä. Liiallinen järjestyksen ja puhtauden vaatiminen väärässä työympäristössä hidastaa työntekoa ja turhauttaa työntekijöitä. Tulisi siis pyrkiä vain sopivaan tasoon, jolloin järjestys ja materiaalit pysyvät hallinnassa.

5S:n toteutuksen teoriaan tutustuessani huomasin, että monessa lähteessä puhuttiin koko tehtaan laajuisesta 5S –projektista. Itse en näiden pilottikohteiden jälkeen lähtisi yrittämään näin laajaa toteutusta kerralla. Uskon, että parempia tuloksia saataisiin jakamalla tehdas alueisiin ja toteuttamalla 5S kullekin järjestyksessä. Näin ainakin silloin, kun vetäjänä ei ole menetelmän ammattilainen. Jokaisen alueen toteutuksesta kuitenkin jää aina jotain parannusehdotuksia ja uusia ideoita, joita voitaisiin käyttää seuraavan alueen 5S:n toteutuksessa. Mikäli tahdotaan säästää aikaa ja ehkä materiaalihankintojen kustannuksia, kun ne voidaan tehdä suurissa määrissä, olisi paras muodostaa kunnollinen 5S –ryhmä, jossa on yksi vetäjä ja muutama ns. aluevas-

taava, joilla kullakin on vastuullaan tietyt alueet. Jokaisella aluevastaavalla on kuitenkin omat ideansa ja tavat toteuttaa kukin vaihe projektista, jolloin voitaisiin yhteisissä palavereissa valita parhaat toimintatavat. Jokaista aluetta ei kuitenkaan tulisi toteuttaa erikseen, mikäli se tehdään eri henkilöiden toimesta, sillä tällöin tehtaan alueet olisivat jokainen hieman erilaisia. Ja näin menetettäisiin yhteisten toimintatapojen, ohjeiden ja merkintöjen tuoma etu eli työntekijöiden helppo vaihto alueelta toiselle.

7.2 Pohdinta

Opinnäytetyön aihe ei suoranaisesti kuulu kunnossapitoon, mutta mielestäni 5S -menetelmän saamat tulokset edesauttavat kunnossapidon toteutusta kohteissa. Siistissä ja järjestyksessä olevassa ympäristössä on helppo huomata vikaantumiset sekä suorittaa kunnossapitosuunnitelman mukainen huolto kohteille. Toisaalta, puhtaat työkoneet, puhtaat ja työpisteelle kuuluvat työkalut ja omilla paikoillaan olevat esineet estävät tapaturmaisten vikaantumisien sattumista. Puhtaat työkoneet toimivat paremmin, oikeilla työkaluilla tehdyt huollot ja säädöt onnistuvat helpommin ja työkalut eivät loju paikoilla, joista ne saattaisivat esimerkiksi tippuessaan laitteiden väliin aiheuttaa tuotantokatkon.

Lean manufacturing ja 5S -menetelmä eivät kuulu paperikoneteknologian tai kunnossapidon koulutusohjelmaan. Tästä syystä jouduin opettelemaan teoriaosuuden kokonaan itsenäisesti, ilman erillisiä kursseja. Osittain tämän takia toteutuksesta luultavasti tuli osittain oma versio, mutta onneksi 5S -menetelmän toteutukseen ei ole vain yksi ja ainoa oikea tapa, vaan se tulee suorittaa kohteiden tarpeiden mukaan. Mielestäni kunnossapidon koulutus auttoi tämän menetelmän omaksumisessa, sillä ne kuitenkin hieman sivuavat toisiaan. Menetelmän käyttöönotto vaati insinöörimäistä ajattelutapaa, vaikka jouduinkin osittain "työmiehen" rooliin, varsinaisen insinööri-
osuuden lisäksi.

Oman arvioni mukaan saadut tulokset ovat hyviä alkutilanteeseen nähden. Projektin ideana oli nimenomaan menetelmän testaus pilottikohteissa ja samalla kokeilla so-

piiko se huoltokeskuksen toimintaympäristöön. Projektin aikana ilmeni asioita, jotka olisi hyvä tehdä toisin jatkossa ja mitä tulisi huomioida, mikäli 5S -menetelmää käytetään myös tulevaisuudessa. Varsinaiset tulokset menetelmän vaikutuksista tuottavuuteen näkyvät vasta kuukausien päästä, kun siisteyttä ja järjestystä on ylläpidetty tarpeeksi kauan. Varsinkin osa työntekijöistä ja kaikki esimiesasemassa olevat henkilöt tuntuivat olevan jollain tasolla kiinnostuneita saatujen tulosten ylläpidosta, joten uskoisin, että projekti ei mennyt hukkaan.

LÄHTEET

5S - An Introduction to Workplace Organization. 2009. Metso Neenah:in esitys 5S:n toteuttamisesta tehtaallaan. [Http://intra.metsopaper.com](http://intra.metsopaper.com)

Creative Safety Supply. n.d. The 5S Users Guide, ladattava verkkokirja. Viitattu 9.3.2010. <http://www.creativesafetysupply.com/5s-guide.html>

Korpela, J. 2007. Standardi, mikä se on? Viitattu 16.8.2010. <http://www.cs.tut.fi/~jkorpela/stand.html>

Liker, J. 2006. Toyotan tapaan. Jyväskylä: Gummerus kirjapaino

Metso Oy. 2010a. Metson historia. Viitattu 12.5.2010. <http://www.metso.com, about us, Metso in brief, our history>.

Metso Oy. 2010b. Metso Oy:n Intranet. Viitattu 12.5.2010. <Http://intra.metsopaper.com>

Productivity Press. 1996. 5S for Operators: 5 pillars of the visual workplace. Malloy Lithographing.

Toyota Motor Corporation. 1995-2010. Toyota Production System. Viitattu 30.04.2010. <http://www.toyota.co.jp/en, company, vision & philosophy, toyota production system>.

Veza, I., Bilic, B., & Cus, F. 2009. Improvement of a Shipyard with Introducing 5S Method. Viitattu 16.11.2010. http://ict-act.org/ICT-Innovations-10/papers09/ictinnovations2009_submission_122.pdf

LIITTEET

Liite 1. Materiaaliluettelo

Metso
Rautpohja
STC-halli
Materiaalivarasto



MATERIAALILUETTELO, B -hylly

Kuvaukseen riittää lyhyt selitys kyseisen hyllypaikan sisällöstä. Merkitse myös, jos materiaali on vanhentunut. Tarkkoja kappalemääriä ei kuitenkaan tarvita.

Päivämääräksi laitetaan päivä jolloin nimike on lisätty listaan. Ei siis varastointipäivä.

Lattiarivi ei ole ensimmäinen rivi.

Luettelon päivitti (nimi):

Luettelo päivitetty (pvm):

	Kuvaus	Pvm.
Paikan nro.	B-hyllyn 1. rivi	
B0115		
B0215		
B0315		
B0415		
B0515		
B0615		
B0715		
B0815		
B0915		
B1015		
B1115		
B1215		
B1315		
B1415		
B1515		
B1615		
	B-hyllyn 2. rivi	
B0126		
B0226		
B0326		
B0426		
B0526		
B0626		

Liite 2. Tarkastuslomake

Metso Rautpohja
STC-halli



5S -tarkastuslomake

Arviointi:

- 1 Hyväksytty / Asianmukaisessa kunnossa.
- 2 Hyväksytty / Välttävä kunto, huomioitava ensikerralla.
- 3 Hylätty / Kohde siivottava tai laitettava järjestykseen.

Komposiittipinnoitus:	Kuvaus	Puhtaus			Järjestys		
		1	2	3	1	2	3
Pinnoitus"kelkka"	Tarkastettava kelkan tasot ja pieni työkalutaulu.						
Telan kiinnityspäät	Molempien päiden alueet: irtonaiset työkalut, rätit.						
Työkalutaulu ja -kärry	Työkalut omilla paikoillaan ja kärryn taso siisti.						
Rullahylly	Rullat parhaassa mahdollisessa järjestyksessä.						
"Keittokaapin" seinusta	Keittokaapissa ei ylim. Rättejä ja sähkökaapin edusta vapaa.						
Henkilösuojainkaappi	Suojaimet hyllyissä järjestyksessä.						
Työtaso	Ylimääräinen romu, rätit ja hanskat poissa.						
Kaapit	Merkinnät tallella ja tavarat paikallaan.						
Työturvavarusteet	Silmien huuhtelu ja palosammutin vapaasti käytettävissä.						
Puupalikat ja rulla	Molemmat ovat omilla paikoillaan, oven molemmin puolin.						
Takahuone:							
Uunin päällinen	Tyhjänä ylimääräisestä romusta.						
Tynnyreiden alue	Vain tietty määrä tynnyreitä, eivät ylitä aluetta liikaa.						
Kulkuväylät	Henkilöparien mahduttava kääntymään helposti.						
Sähkökaappien edustat	Sähkökaappien edustat oltava tyhjä.						
		Puhtaus			Järjestys		
Materiaalivarasto:	Kuvaus	1	2	3	1	2	3
Rullanurkkaus	Imeytyspaperi ym. Rullat samassa nurkassa. Ei estä ovea.						
Lattiat	Lattia siisti ja mahdollisuuksien mukaan järjestyksessä.						
Hyllypaikat	Lavat ja paikat merkitty. Niiden päällä tai välissä ei roskaa.						
Työturvallisuus	Varauloskäynti avattavissa ja hälytysnäppien edustat vapaat.						
		Puhtaus			Järjestys		
Kovapinnoitus:	Kuvaus	1	2	3	1	2	3
Valvomo	Pöydällä ei tuhria papereita ja roskia, johdot siististi.						
Valvomon kaapit	Kaapeissa ei ylimääräistä, kamat omilla paikoillaan.						
Työkalutaulu ja työpöytä	Työkalut taulussa ja pöydällä ei tyhjiä astioita tai ylim. Osia.						
Työkalukärryt	Työkalukärryt siististi ja päälliset tyhjänä romusta.						
Silmienpuhdistuspaikka	Silmien huuhtelupaikalle oltava vapaa pääsy.						
"Suutinkopin" kaapit	Kaappien osat ovat laatikoissa. Yhdenlaista osaa per laatikko.						
"Suutinkopin" työpöytä	Työkalut työkalutaulussa, pöydällä ei pakkauksia tai ylim. Osia.						
Lattiamerkinnät	Lattiateipit ovat tallella ja kiinni. Mikäli ei, ne uusitaan.						
Päivämäärä:	Tarkastajan nimikirjaimet:						

Liite 3. Työpisteiden ohje

Järjestyksen ja siisteyden ylläpito



Järjestys:

- Työpiste järjestellään **viikoittain, perjantain aamuvuorossa**.
- Vastuuhenkilö: kyseisen vuoron ja tämän työpisteen työntekijä!
- Järjestyksen oltava laminoitujen malliesimerkkien mukaisesti.
- Järjestelyn jälkeen ilmoitus esimiehelle sähköpostilla (etu.nimi@metso.com) tai henkilökohtaisesti.

Siivous:

- Työpiste siivotaan **päivittäin, aamuvuoron loppuksi**.
- Vastuuhenkilö: kyseisen vuoron ja tämän työpisteen työntekijä!
- Siivousohjeen mukaisesti. Ohje liitteenä.
- Siivouksen valmistuttua, ilmoitus esimiehelle sähköpostilla (etu.nimi@metso.com) tai henkilökohtaisesti.

Parannusehdotukset:

Parannusehdotuksia esineiden ja materiaalien varastointiin, järjestyksen tai siivouksen toteutukseen voi esittää suoraan esimiehelle. Parhaiten tämä onnistuu sähköpostilla, käyttämällä otsikkoa 5S -parannusehdotus.

Esimiehelle tehtyjen ilmoituksen jälkeen kohteet tarkastetaan ja joko hyväksytään tai hylätään.