

Anu Patoranta-Lötjönen

5S-MALLIN HYÖDYNTÄMINEN SUNWIRE™ TUOTANNOSSA

Tekniikan koulutusohjelma
Tuotantotalouden suuntautumisvaihtoehto
2012

5S MENETELMÄN HYÖDYNTÄMINEN AURINKOLANKATUOTANNOSSA

Patoranta-Lötjönen, Anu
Satakunnan ammattikorkeakoulu
Tekniikan koulutusohjelma
Tammikuu 2012
Ohjaaja: Janne Oksanen, Luvata Pori Oy
Ohjaava opettaja: Niko Kandelin, Satakunnan ammattikorkeakoulu
Sivumäärä: 42

Asiasanat: Lean manufacturing, 5S-menetelmä, TPS, Toyota Production System, Luvata

Tämän työn tarkoituksena oli pilotoida 5S-menetelmä aurinkolankatuotantoon. Työ toteutettiin Luvata Pori Oy:n Sunwire tuotanto-osastolle. Sunwire valmistaa aurinkopaneeleissa käytettävää kuparipohjaista, tinalla päällystettyä lankaa. 5S-menetelmä on yksi Lean-filosofian työkaluista, jonka avulla voidaan parantaa järjestystä ja siisteyttä.

Opinnäytetyö toteutettiin perehtymällä aiheeseen liittyvään teoriaan sekä suunnitelmalla ja toteuttamalla 5S-menetelmän käyttöönotto valituissa pilottikohteissa. Pilottikohteiksi valittiin yksi tuotanto-osaston tinalinjoista, joka koostuu kahdesta koneesta sekä tuotannon alkupään Bühler-valsseista. Vastaavia tinalinjoja tuotantotiloissa on yhteensä kolme, joten työ toteutettiin niin, että jatkossa malli on kopioitavissa muille linjoille. Työn toteuttaminen onnistui siihen suunnitellun aikataulun mukaisesti.

UTILIZING THE 5S METHOD IN SUNWIRE PRODUCTION

Patoranta-Lötjönen, Anu

Satakunnan ammattikorkeakoulu, Satakunta University of Applied Sciences

Degree Programme in industrial management

January 2012

Supervisor: Janne Oksanen, Luvata Pori Oy

Tutor: Niko Kandelin, Satakunta University of Applied Sciences

Number of pages: 42

Keywords: Lean manufacturing, 5S method, TPS, Toyota Production System, Luvata

The purpose of this thesis was to pilot 5S method part of sunwire production. Thesis was carried out in Luvata Pori Ltd's Sunwire production department. Sunwire produces copper based yarn, which have plated with tin. 5S method is one of the Lean philosophy tools. Using by 5S you can make better cleanness and order.

The thesis was carried out by studying theory of the subject and planning and implementing 5S method introduction in selected targets. The targets of pilot project selected one tin line, which consist of two machines and Bühler rolling mill at the head of the production. There is three similar tin lines in production, so the thesis was implement the way that can be copy for other lines. The implementation of this project managed within a time schedule, which had reserved.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	5
1.1	Yritysesittely	5
1.2	Työn lähtökohdat	6
2	AIHEESEEN LIITTYVÄN TEORIAN TARKASTELU	8
2.1	Lean Management	8
2.2	Toyotan tapa ja TPS	9
2.3	Hukka	10
2.3.1	Ylituotanto	11
2.3.2	Varastointi	11
2.3.3	Kuljetus 12	
2.3.4	Laatuhukka	12
2.3.5	Prosessihukka	12
2.3.6	Työvaihehukka	13
2.3.7	Odotus	13
2.3.8	Käyttämättä jätetty työntekijän luovuus	14
2.4	5S-menetelmä	14
2.4.1	5S-menetelmän vaiheet	14
2.4.2	5S-menetelmän vakiinnuttaminen	18
2.4.3	Käytännön ongelmia	20
3	OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS JA TAVOITTEET	21
3.1	Lähtötilanne	21
3.2	Työlle asetetut tavoitteet	22
4	MENETELMÄN KÄYTTÖÖNOTON TOTEUTUS	23
4.1	5S-menetelmän käyttöönoton suunnittelu ja toteuttaminen	23
4.1.1	Sortteeraus	24
4.1.2	Systematisointi	25
4.1.3	Siivous	26
4.1.4	Standardisointi	27
4.1.5	Seuranta	28
4.2	Käytännön ongelmat	29
5	TULOKSET	32
5.1	Hukan eliminointi	32
5.2	Muutokset tinalinjoilla	33
5.3	Muutokset Bühler-valsseilla	37
6	JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA	39
	LÄHDELUETTELO	42

1 JOHDANTO

1.1 Yritysesittely

Luvata on maailman johtava metallien jalostaja, komponenttien valmistaja ja niihin liittyvien palveluiden tarjoaja. Luvata on kansainvälinen konserni, jolla on 35 tuotantoyksikköä 18 eri maassa ja 7500 työntekijää ympäri maailmaa. Luvatan liikevaihto vuonna 2008 oli 2800 M€ ja tuotanto 309 000 tonnia. Luvata jakautuu neljään liiketoimintadivisioonaan (Rolled Products, Special Products, Heat Transfer Solutions ja ACR Tubes), joista kahteen Luvata Pori Oy kuuluu. Nämä kaksi divisioona ovat Special Products ja Rolled Products ja ne käsittävät yhteensä neljä valmistusyksikköä: Metallurgical Applications, Electrical Power, Superconductors ja Rolled products. Sunwire-osasto, jolle opinnäytetyö tehtiin, kuuluu Electrical Power valmistusyksikköön. Luvatalle on tärkeää kumppanuustyöskentely asiakkaan kanssa ja pyrkimyksenä on asiakkaan kilpailukykyyn parantaminen. Asiakkaan auttaminen voidaan jakaa kolmeen liiketoiminnan kehitysalueeseen: tuotantotehokkuuteen, tuotteiden kehitykseen ja sidotun pääoman pienentämiseen. Muita Luvatalle tärkeitä liiketoiminnan arvoja ovat mm. lupauksen pitäminen, halu tehdä tulosta ja avoin mieli. Nämä arvot ohjaavat työntekijöiden päivittäistä toimintaa kaikessa. (Laine J. 2010).

Kuparituotteiden valmistaja Luvata Pori Oy sijaitsee Porin Kuparipuistossa ja on yksi kaupungin suurimmista työnantajista. Luvata Pori työllistää n.540 työntekijää ja sen liikevaihto vuonna 2008 oli 480 M€ ja tuotanto 52 000 tonnia. Luvata Pori Oy:n tuotannosta valtaosa, noin 90%, menee vientiin. (Laine J. 2010).

Sunwire valmistaa tinalla päällystettyä kuparilankaa, jota käytetään aurinkopaneeliteollisuudessa. Osasto on Luvata Pori Oy:ssä kohtalaisen uusi, vasta 2007 toimintansa aloittanut osasto, jonka toiminta on siirretty Poriin sen aiemmasta toimipaikasta Itävallasta. Sittemmin osastoa on laajennettu ja laajennustyöt ovat vieläkin osittain käynnissä. Lopulta kaikkien tällä hetkellä suunnitelmassa olevien muutostöiden jälkeen Sunwiressä tulee olemaan kuusi toistensa kanssa identtistä tinalinjaa, jotka muodostavat kolme tinalinjaria, sekä kolme vanhempaa tinalinjaa, joilla tuotetaan

lankaa hieman erilaisin menetelmin kuin uudemmilla linjoilla. Tuotantoketju alkaa kuparilangasta, jota on olemassa eri paksuuksia. Paksuus valitaan lopputuotteelta haluttujen ominaisuuksien mukaan. Ensin pyöreä kuparilanka vedetään vetokoneella pienempään mittaan ja sen jälkeen valssataan litteään muotoon Bühler-valsseilla, jotka ovat toinen työn pilottikohteista. Valssauksen jälkeen litteä kuparilanka tinaataan tinauslinjoilla. Tinauksessa käytettäviä seoksia on neljä erilaista (SnPbAg, SnAg, SnBiAg ja SnPb), ja niiden käyttö riippuu siitä, mitkä ovat lopputuotteelta halutut ominaisuudet.

1.2 Työn lähtökohdat

Luvatan toimintaa ohjaa Lean filosofiaan pohjautuva tuotantojärjestelmä LPS (Luvata Production System). LPS:n osa-alueita ovat hukan tunnistaminen ja lisäarvoa tuottamattomien vaiheiden poistaminen, OEE (koneen kokonaistehokkuus) ja suoritusjohtaminen. Lean filosofia on japanilainen, Toyotan autotehtaan kehittämä menetelmä, jonka oppien avulla tuotannon ja kokonaisvaltaisesti myös koko yrityksen toimintaa voidaan tehostaa. Lean maailmaan kuuluu myös 5S-menetelmä, joka on tämän työn aiheena. 5S-menetelmä on työkalu, jonka avulla pyritään kasvattamaan työn tuottavuutta työpaikan organisoinnin ja työtapojen vakioinnin sekä siisteyden ja järjestyksen avulla. (Laine J. 2010).

Luvata Pori Oy:ssä ja Sunwire-osastollakin 5S-menetelmää on jo jonkin verran kehitetty, mutta kokonaisuudessaan se ei ole käytössä. Tämän työn haasteena onkin löytää ratkaisu siihen, miksi järjestelmä ei ajanut itseään läpi, vaan on pikku hiljaa ikään kuin kuollut pois. Opinnäytetyölle varatussa ajassa ei tullut kysymykseen koko tuotantotilan käsittävä 5S-menetelmän käyttöönotto, vaan tuotannosta valittiin kaksi oleellista kohdetta pilottikohteiksi, joista saatujen kokemusten avulla voitaisiin jatkossa viedä menetelmää tuotannon muihinkin osiin. Pilottikohteiksi valittiin tuotannon alkupäässä sijaitsevat Bühler-valssit sekä tinalinjat M10 ja M12. Tinalinjat muodostavat koneparin, jonka kaltaisia tuotannossa on tällä hetkellä yhteensä kolme kappaletta. Työn lähtökohdaksi oli menetelmän käyttöönoton toteutus, niin että se voidaan jatkossa helposti kopioida näille muillekin linjoille. Bühler-valssien ympäristössä Lean ajattelun merkkejä voitiin jo työn aloittamisen hetkellä havaita. Esimerkiksi

valsseilla käytettäville keloille oli puskurivarastot, jotka ovat olennainen osa Lean ajattelua. Sen sijaan M10 ja M12 olivat kohtalaisen uusia linjoja ja niiden ympäristö oli työn aloittamishetkellä melko kaoottinen rakennustöiden jäljiltä.

Työtä lähdettiin tekemään sillä ideologialla, että kaikki toiminta kytkeytyy LPS:n ajatusmaailmaan ja ensisijaisena 5S-menetelmän tarkoituksena tässä tapauksessa on hukkan eliminointi. Siksi myös teoriaosuudessa käsitellään hukkia käsitetasolla 5S:n rinnalla. Teoriaosuudessa tarkastellaan Lean-filosofiaa yleisellä tasolla, koska 5S:n ymmärtäminen vaatii jonkin verran tietoa Lean-filosofian periaatteista.

2 AIHEESEEN LIITTYVÄN TEORIAN TARKASTELU

2.1 Lean Management

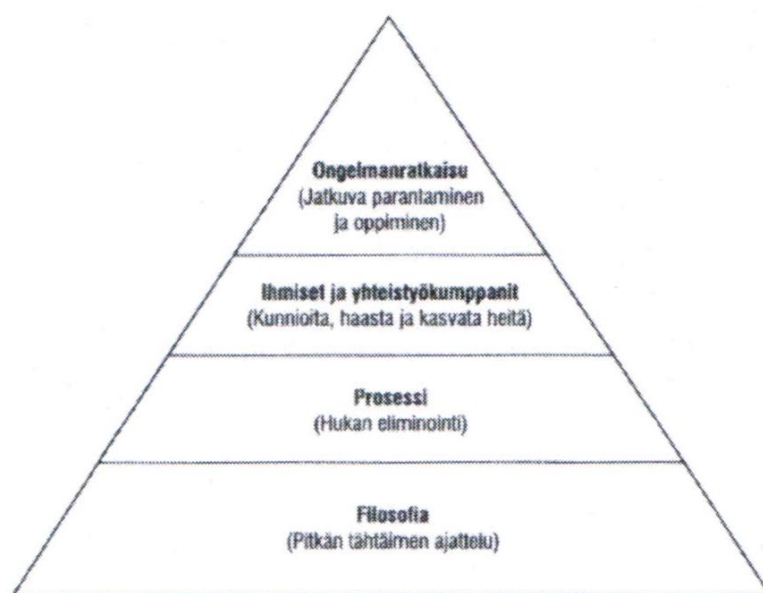
Lean käsitteenä on otettu käyttöön vuonna 1990 eri maiden kilpailukykyä selvittäneessä tutkimuksessa. Tutkimuksessa löydettiin yhtäläisyyksiä menestyneiden yritysten toimintatavoissa. Merkille pantiin mm. se, että keskittymällä vain asiakkaille lisäarvoa tuottavaan toimintaan, saavutetaan merkittäviä kustannus- ja aikasäästöjä. Erityisasemassa Lean-käsitteen syntymisen taustalla on japanilainen autotehdas ja sen tuotantojärjestelmä TPS (Toyota Production System), joka on Toyotan ainutlaatuinen lähestymistapa valmistukseen. (MET julkaisu nro 16/2001 2009, 8; Liker 2004, 7).

Kiteytettynä Lean-filosofian voisi ilmaista muutamalla sanalla näin: vähennetään kaikkea turhaa, ollaan joustavia ja avoimia muutoksille. Lean Management alkaa uudesta tavasta tarkastella asioita ja kehittyä matkan varrella ympäristön ehdoilla juuri kyseiseen kohteeseen sopivaksi, oikeanlaiseksi menetelmäksi. Se on luonteeltaan maalaisjärjen käyttöön perustuvaa ongelmien etsimistä ja niiden jatkuvaa systemaattista ratkaisua, joista parhaat ratkaisut vakiinnutetaan osaksi yrityksen toimintatapoja ja kulttuuria. Lean on koko yrityksen ja kaikkien sen toimintojen organisointiperuste, joka joskus virheellisesti mielletään pelkästään tuotantoa käsittäväksi. Kuten Liker (2004) kirjassaan Toyotan tapaan kuvaa, Leanin periaatteiden toteuttaminen jää usein hyvin pintapuoliseksi, eikä yrityksissä tiedosteta sitä tosiseikkaa, että toteutuakseen ja toimiakseen se vaatii koko yrityksen kattavaa sitoutumista. Ei voida siis olettaa, että pelkästään tuotanto toimisi Leanin oppien mukaan, vaan on lähdettävä liikkeelle siitä, että myös ylin johto toimissaan sitoutuu sen noudattamiseen. On myös huomioitavaa, että näiden oppien avulla ei saada aikaan nopeita, pysyviä tuloksia, vaan Lean on johtamistapa ja -kulttuuri, joka onnistuakseen edellyttää sitoutumista ja pitkäjänteistä paneutumista asiaan. (Kouri 2010; Liker 2004, 7).

Leanin yleistettäviä ominaispiirteitä ovat pyrkimykset parantaa asiakastyytyvää, tavoitella parempaa laatua, pienentää toiminnan kustannuksia sekä pienentää läpimenoaikoja. Kaiken pohjana on asiakaslähtöinen toiminta, jossa asiakastarpeet huomioon ottaen organisoidaan toimintaa ja prosesseja niin, että ne maksimoivat asiakkaan saaman arvon suhteessa aiheuttamiinsa kustannuksiin. Keskitytään siis arvoa lisäävään toimintaan, jolla muokataan tuotetta vastaamaan asiakkaan vaatimuksia. Arvoa lisäämätöntä toimintaa ovat ne toimenpiteet, jotka vievät aikaa, resursseja tai tilaa, mutta eivät nosta tuotteen arvoa. (Kouri 2010)

2.2 Toyotan tapa ja TPS

Toyotan tuotantojärjestelmä, TPS (Toyota Production System) ei ole sama kuin Toyotan tapa. Toyotan tapa sisältää Toyotan kulttuurin peruseräpäätet, joiden avulla TPS toimii. TPS on erityinen valmistuksen lähestymistapa, joka kehittyi vastaukseksi Toyotan kasvun myötä syntyneisiin haasteisiin. TPS lähtee liikkeelle aina asiakkaan näkökulmasta. Mitä tahansa prosessia (valmistus, tiedotus tai palvelut) tarkastellaan asiakkaan näkökulmasta ja pohditaan mitä asiakas prosessista haluaa. Asiakkuudet voivat olla sekä sisäisiä että ulkoisia asiakkuuksia. Sisäisellä asiakkaalla tarkoitetaan esim. tuotantolinjan seuraavaa vaihetta ja ulkoisella asiakkaalla tuotteen lopullista käyttäjää. (Liker 2004, 25,27)



KUVA 1. Toyotan tavan neljän periaateluokan malli (Liker 2004, 6)

Toyotan tavan perusta syntyy Jeffrey K. Likerin (2004) muodostamista 14 periaatteesta. Nämä 14 periaatetta on selkeyttämisen vuoksi yhdistetty neljäksi periaateluokaksi kuvan 1 mukaisesti. Kolmion pohjalla, kaiken perustana on filosofia, pitkän tähtäimen ajattelu. Tässä perusajatuksena on yrityksen toimiminen pitkällä aikavälillä niin, että se säilyttää vahvuutensa ja jatkaa kasvua. Toyotalle ominaista on lyhyen tähtäimen voittojen tavoittelujen sijaan keskittyä pitkän tähtäimen päätöksentekoon. Toinen periaateluokka on prosessi, joka asettuu kolmiomallissa filosofian päälle. Prosessin tavoitteena on hukan poistaminen ongelman esiin tuomisen avulla. Prosessin perustana on virtauksen (flow) luominen, jonka avulla prosessin tehottomuus ja ongelmakohdat saadaan esiin. Prosessin vakioinnilla luodaan perusta jatkuvalle parantamiselle, sillä ilman prosessin vakiointia parannukset jäävät kertaluonteiseksi toiminnaksi. Kolmas periaateluokista on ihmiset ja yhteistyökumppanit. Se valitsee työntekijöikseen vain parhaita yksilöitä, jotka yritys kouluttaa ja sitouttaa noudattamaan Toyotan tavan periaatteita. Toyotan tapa heijastuu myös yhteistyökumppaneihin, joiden toimintaa Toyota ohjaa samaan suuntaan kuin heidän tapansa on toimia. Tämän vuoksi Toyota ei vaihda kovin herkästi esim. alihankkijoitaan. Ylin periaateluokka on ongelmanratkaisu, joka on yksi Lean-filosofian periaate. Ongelman ymmärtämisen tehostamiseksi Toyotan tapaan kuuluu ongelman luo meneminen. Päätöksenteko ja ongelmanratkaisu ovat Toyotan tapaan perusteellisia ja harkittuja. Toyotalle tärkeää on juurisyiden selvittäminen, joiden apuna käytetään erilaisia ongelmanratkaisumenetelmiä. (Liker 2004, 6).

2.3 Hukka

Hukan eli arvoa lisäämättömän toiminnan jatkuva eliminoiminen on yksi Lean-filosofian ydin. Hukaksi määritellään kaikki ne toiminnot, jotka lisäävät kustannuksia mutta eivät tuo lisäarvoa. Ainoa asia, joka lisää arvoa prosessiin, on tuotteen, palvelun tai toiminnon fyysinen tai tiedollinen muuttuminen joksikin, mitä asiakas haluaa. Hukkaa voidaan soveltaa kautta yrityksen. Ensimmäisenä mieleen tulevan tuotantolinjan lisäksi niitä voidaan havaita ja tämän jälkeen eliminoida myös tuotekehityksessä, tilausten vastaanottamisessa ja toimistossa. Yleisesti määritellään seitsemän hukkaa, jotka ovat ylituotanto, varastointi, kuljetus, laatu hukka, prosessihukka, työ-

vaihehukka ja odotus. Jeffrey K. Liker (2004) määrittelee näiden lisäksi vielä kahdeksannen hukan, joka on käyttämättä jätetty työntekijän luovuus. Useimmissa prosesseissa voidaan katsoa hukkaa olevan 90 % ja lisäarvoa tuottavaa työtä vain 10 %. (Tuominen 2010a, 7; Liker 2004, 9, 28, 89.)

2.3.1 Ylituotanto

Ylituotantoa syntyy, kun tuotetaan tarpeetonta, enemmän kuin on tarpeen tai ennen kuin on tarpeen. Tämä voi olla esimerkiksi tuotteiden valmistamista ilman asiakastilausta. Ylituotannosta aiheutuu monia erilaisia ongelmia, kuten raaka-aineiden enenaikaista hankintaa, varastojen kasvua ja virheiden määrän lisääntymistä. Syyt, jotka johtavat ylituotantoon, voivat olla esimerkiksi puutteellinen tuotannosuunnittelu, tuotantolinjan vääränlainen tasapainottaminen, ylimiehitys tai liian suuri konekapasiteetti. Ylituotannon syntymistä voidaan välttää pyrkimällä siihen, että tuotantokapasiteetti ja sen tarve ovat tasapainossa. Ylituotantoa voidaan pitää hukista pahimpana, koska se peittää muut hukkalajit. (Tuominen 2010a, 16-17; MET julkaisuja nro 16/2001 2009, 25.)

2.3.2 Varastointi

Ylituotanto johtaa varastojen koon kasvamiseen. Varastointi on asioiden tilapäistä säilyttämistä joko yrityksen, toimittajien tai asiakkaiden tiloissa. Varastot voivat sisältää raaka-aineita, valmistuksen aikaisia varastoja, kokoonpanon osia tai valmiita tuotteita. Varastointi lisää tilantarvetta ja tuotteiden vanhenemista sekä heikentää järjestystä ja estää tuotannon kulkua. Syitä varastointiin on kohteesta riippuen erilaisia. Usein tehtaalla on varastoja, joita siellä on aina ollut, mutta joiden tarvetta ei ole pitkiin aikoihin määritelty. Varastoihin ostetaan edullisia eriä tai tuotteita valmistetaan suurissa sarjoissa, koska koneiden asetusajat ovat pitkiä. Varastoja pitäisi välttää ja keinoja niiden välttämiseen on olemassa. Paras tapa tunnistaa varastoinnin aiheuttama hukka on löytää ne tuotannon pisteet, joissa varastoja syntyy. (Tuominen 2010a, 18-19)

2.3.3 Kuljetus

Kuljetusta tarvitaan asioiden siirtelyyn työpaikalle tai työpaikalta pois. Mitä enemmän on materiaaleja tms. kuljetettavaa, sitä enemmän syntyy kuljetuksia. Kuljetustarpeen syntymiseen on useita syitä, esimerkiksi pitkät etäisyydet tuotannossa, koneiden vääränlainen järjestely ja materiaalien siirtely tieltä pois. Kuljetuksia voidaan välttää koneiden ja työpaikkojen uudelleen järjestelyillä prosessien suuntaisiksi. (Tuominen 2010a, 20-21.)

2.3.4 Laatuhukka

Laaduttomasta toiminnasta, virheellisten tuotteiden tarkastamisesta, lajittelusta, korjaamisesta sekä asiakasvalitukseen vastaamisista syntyy virhekustannuksia, jotka aiheuttavat laatuhukkaa. Laatuhukkaa voidaan havaita materiaaleissa, valmistusosissa, valmistusprosessissa tai valmiissa tuotteessa. Laatu puutteiden syntymiseen vaikuttavat sekä ihmiset että koneet. Laatu puutteiden lisääntyessä lisääntyvät myös asiakaspalautteet. Laatu puutteita aiheutuu mm. puutteellisista laatu- ja tarkastusstandardeista tai niistä poikkeamisista, tuotteiden pilaantumisesta varastossa tai puutteellisesta ammattitaidosta ja huonoista työohjeista. Laatu puutteiden välttämiseen pitäisi pyrkiä mm. laatu-, työ- ja tarkastusstandardien laadinnalla, kalibrointiohjeiden laadinnalla, prosessien ja koneiden toimivuuden valvonnalla, koneiden kunnosta huolehtimisella ja laadun suunnittelemisella jo kehitysvaiheessa. Laatu puutteiden vähentäminen edellyttää kuitenkin niiden juurisyiden löytymistä, syyn poistamista sekä virheen ja sen syyn toistumisen estämistä. (Tuominen 2010a, 22-23.)

2.3.5 Prosessihukka

Prosessihukkaa syntyy valmistusprosessin aikana esim. turhista tuoteosista ja ominaisuuksista sekä turhista valmistusprosesseista ja tarpeettomista työvaiheista. Prosessihukan syntymisen syitä on monia, joista yleisin lienee se, että asioita tehdään niin kuin ennenkin eikä mietitä uusia työtapoja vanhojen, ehkä jo aikansa eläneiden tilalle. Prosessien suunnittelemattomuus tai suunnitelmien noudattamatta jättäminen lisäävät myös prosessihukkaa. Prosessihukkaa voidaan välttää arvoanalyysikoulutuk-

sen antamisella ja vanhojen käytäntöjen kyseenalaistamisella. Lisäksi modulisoinnin ja standardisoinnin avulla päästään lopputuloksiin, joissa syntyy vähemmän prosessihukkaa. (Tuominen 2010a, 24-25.)

2.3.6 Työvaihehukka

Työvaihehukka syntyy työtehtävien yhteydessä, kun työntekijä tekee työsuorituksia, jotka eivät ole tarpeellisia työvaiheen lopputulokselle. Työvaihehukan syntymiseen vaikuttavia tekijöitä ovat esim. puutteelliset aika- ja menetelmästandardit ja niiden alittaminen, heikko työhön perehdyttäminen, huono työpaikkajärjestely, työvoiman liian vähäinen määrä tai pitkät asetusajat. Työvaihehukan eliminointia edesauttaa esimerkiksi työvaiheeseen liittyvien standardien luominen, tiimityön kehittäminen, asetusaikojen parantaminen tai kouluttaminen ja työnopastuksen kehittäminen. On huomioitavaa, että myös turhat liikkeet, jotka eivät tuo tuotteelle lisäarvoa, ovat hukkaa. (Tuominen 2010a, 24-30.)

2.3.7 Odotus

Odotusta syntyy siitä, kun joko henkilö odottaa koneen suoritusta tai vastaavasti kone odottaa henkilön suoritusta. Hukkaa syntyy myös materiaalin tai kuljetuksen odottamisesta. Tuotannossa voidaan havaita kahden tyyppistä odotusta, prosessista ja erävalmistuksesta johtuvaa. Prosessiodotuksessa joko materiaali, prosessi tai työntekijä odottaa, tai niitä odotetaan. Erävalmistuksesta johtuvassa odotuksessa vain osa valmistuserästä on valmiina ja loppu työn alla. Odotushukan syntymiseen vaikuttavat mm. seuraavat tekijät tuotantohäiriöt, koneiden huono sijoittelu, työvaiheajojen tasapainottomuus tai työntekijän puuttuminen. Näitä odotuksia voidaan vähentää tuotannon tasapainottamisella, kapasiteetin riittävyysvarmistamisella, ammattitaidon monipuolistamisella sekä monikonekäytön kehittämisellä. (Tuominen 2010a, 31-33.)

2.3.8 Käyttämättä jätetty työntekijän luovuus

Varsinaisten seitsemän hukun lisäksi on siis olemassa vielä kahdeksas hukka, käyttämättä jätetty työntekijän luovuus, jolla tarkoitetaan sitä, että työntekijän aikaa, ideoita, taitoja, parannusehdotuksia ja oppimismahdollisuuksia hukataan, kun työntekijää ei sitouteta tai kuunnella. (Liker 2004, 29.)

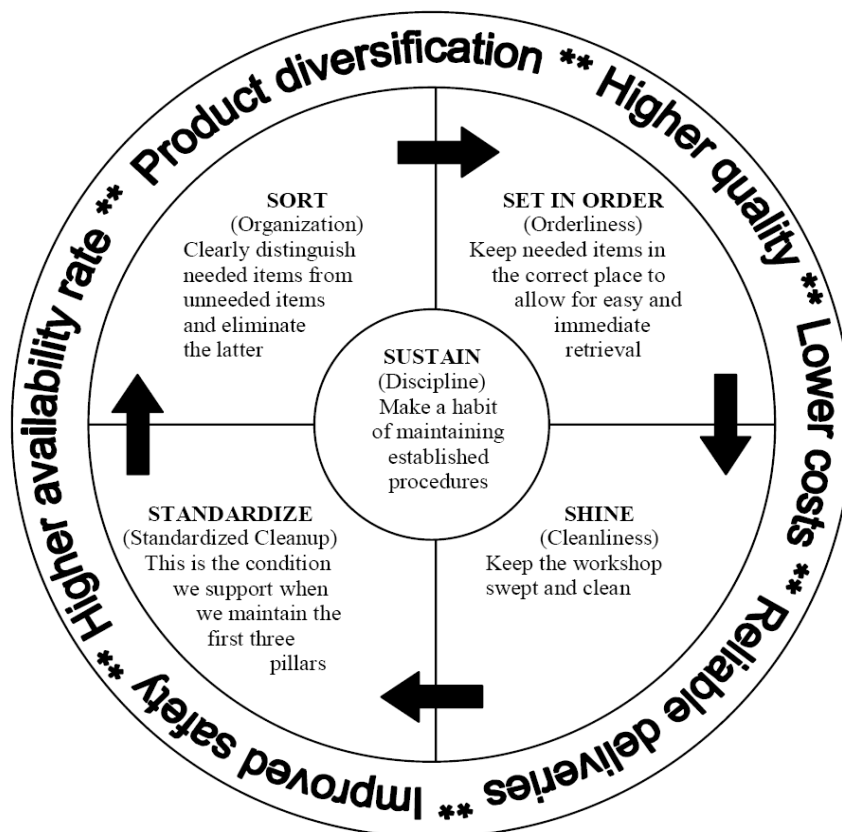
2.4 5S-menetelmä

5S-menetelmä on Lean filosofian yksi työkalu, joka keskittyy siisteyteen ja järjestykseen, se ei ole sama kuin Lean-tuotanto, vaikka ne joskus sekoitetaan toisiinsa. 5S on työkalu, jonka avulla ongelmia (esim. hukkaa) voidaan saada näkyviksi ja se voi hyvin käytettynä olla osa hyvin suunnitellun Lean järjestelmän visuaalista ohjausprosessia (Liker 2004, 151-152). 5S-ohjelman keskeisiä tavoitteita ovat: työturvallisuuden ja viihtyvyyden parantaminen ja henkilöstön osallistumisen lisääminen; paloturvallisuuden parantaminen ja palokuormien pienentäminen; työtapaturmien määrän vähentäminen sekä työn ja toiminnan laadun ja sujuvuuden kohottaminen ja yrityskuvan parantaminen. Hukkakäynnin, tuotantoseisokkien, virheiden ja ohjausongelmien vähentämisen ansiosta voidaan parantaa tuottavuutta. Joidenkin selvitysten mukaan henkilöstön työajasta 5-10 % saattaa kulua asioiden etsimiseen, joten teoreettisesti voidaan ajatella, että järjestämällä 5S-menetelmän mukainen hyvä järjestys, voitaisiin parantaa tuottavuutta 5-10 %. (Laine 2010, 81-82.)

2.4.1 5S-menetelmän vaiheet

5S koostuu viidestä eri vaiheesta, joiden japaninkieliset nimet ovat seiri, seiton, seiso, seiketsu ja shitsuke. 5S-nimitys tulee japaninkielisten sanojen ensimmäisistä kirjaimista. Japaninkielisille sanoille on onnistuttu löytämään myös kohtalaisen hyvin toimivat englanninkieliset vastineet, jotka ovat sort, store, shine, standardize ja sustain. Suomalaisista käännöksistä on olemassa monia eri versioita, joista selvyiden vuoksi tässä työssä käytetään sellaista, jossa jokainen kohta on käännetty myös s-kirjaimella alkaviksi sanoiksi: sorteeraus, systematisointi, siivous, standardisointi ja seuranta. Sanat eivät välttämättä ole parhaita mahdollisia kuvaamaan kyseistä vaihet-

ta ja eri lähteistä on löydettävissä muitakin vaihtoehtoja, esimerkiksi: 1. lajittele ja erottele, 2. järjestä ja määritä rajat & tavaroiden sijainti, 3. puhdista ja kiillota, 4. aseta standardit ja 5. ylläpidä ja pidä kiinni säännöistä (Laine H. 2010, 82). Kolme ensimmäistä vaihetta, sortteeraus, systematisointi ja siivous keskittyvät työtavan järjestelmälliseen implementointiin, kun taas kaksi jälkimmäistä vaihetta, standardisointi ja seuranta, työtapojen ylläpitoon ja edelleen kehittämiseen.



KUVA 2 viisi pilaria

Kuva 2 selventää 5S:n ideaa kokonaisuutena. Ympyrän ulommaisella kehällä voidaan nähdä 5S:n avulla saavutettavat hyödyt, jotka ovat korkeampi laatu, alhaisemmat kustannukset, luotettavimmat toimitukset, parantunut turvallisuus, parempi saatavuus ja tuotteiden eriyttäminen. Sisempänä nähdään 5S vaiheiden kiertokulku ja kaiken keskellä viimeinen ja tärkein, sitouttamisvaihe. Sitouttaminen tarkoittaa sitä, että otetaan jokapäiväiseksi tavaksi noudattaa neljän aikaisemman pilarin menettelyjä.

5S voidaan usein mieltää pelkäksi siivousoperaatioksi, mikä se ei suinkaan oikein käytettynä ja oikein seurattuna ole. Tässä tapauksessa siivousoperaation on tarkoitus jäädä osaksi yrityksen jokapäiväistä toimintaa ja jatkaa operaation jälkeen elämää jatkuvasti kehittyvänä organisaation osa-alueena. 5S-ohjelman onnistumisen kannalta tärkeää on, että siisteyden ja järjestyksen luomiseen käytetään järjestelmällistä kehitysprojektia ja luodaan mittari tai mittareita, joiden avulla järjestystä mitataan säännöllisesti ja tuloksesta tehdään jollain tavalla julkinen. 5S on suhteellisen edullinen tapa tehostaa tuottavuutta ja työviihtyvyyttä sekä edistää henkilöstön työturvallisuutta ja –terveyttä. (Laine H. 2010, 81).

Käytännössä kaikissa teollisuusympäristöissä on turhaa tavaraa, jotka ajan saatossa ovat jääneet osaksi toimintaympäristöä, eikä niiden turhuutta välttämättä edes tiedosteta. Tarpeettomien tavaroiden varastoinnista seuraa monia erilaisia hankaluuksia: mm. tavaroita on vaikea löytää; työskentely hankaloituu, kun tavaroita on sijoitettu kulkuväylille ja työpisteisiin; etsimiseen kuluu aikaa; työn laatu ja tulos heikkenevät; tilantarve kasvaa sekä tapaturmat lisääntyvät. Massatuotannossa ilman 5S:ää monet hukat kasautuvat, kätkevät ongelmia ja niistä tulee hyväksytyjä virheellisiä toimintatapoja, mutta 5S:n avulla voidaan luoda jatkuva työympäristön parantamisprosessi. (Liker 2004, 150).

5S-menetelmän käyttöönotto alkaa sortteerausvaiheella, joka sisältää kaiken turhan ja tarpeettoman tavaran poiston sekä viallisen korjaamisen tai hävittämisen. Turha tavara voi olla materiaalia, työkaluja tai tarpeettomia dokumentteja. Sen poisto on tärkeää, koska se vie tilaa sekä vaatii siirtelyä, kuljetuksia ja varastointia. Lisäksi turha tavara lisää työtä, on vaikeuttamassa työn tehokasta suunnittelua, vaikeuttaa puhtaanapitoa ja antaa paikasta huonon ensivaikutelman. Sortteerausvaiheessa on tärkeää muistaa käydä aluetta kriittisesti läpi ja viedä kaikki tarpeeton erikseen määritellylle karanteenialueelle.

Systematisointi on vaihe, jossa järjestellään, paikoitetaan ja merkitään kaikki se tarpeellinen, mikä 5S-alueelle jää. Perusideana on sijoittaa kaikki tarpeellinen siten, että se olisi mahdollisimman helposti saatavilla. Lisäksi tässä vaiheessa hankitaan tarpeiden mukaan lisää tarvikkeita, joita työskentelyalueella tarvitaan. (Laine H. 2010, 83).

Siivousvaiheessa nimensä mukaisesti siivotaan ja puhdistetaan edellisissä vaiheissa järjestelty ja systematisoitu ympäristö. Ensimmäisten vaiheiden huolellinen suorittaminen on edellytys sille, että kolmannessa vaiheessa voidaan luoda asianmukainen ja toimiva alueen puhtaanapito. Tässä vaiheessa pyritään tunnistamaan likaantumisen aiheuttajat ja mahdollisuuksien mukaan eliminoimaan ne. Tärkein tehtävä tässä vaiheessa on ohjeistuksen laatiminen. Standardoidut ohjeet laaditaan mahdollisimman helpoiksi ja yksinkertaisiksi toteuttaa.

Standardoinnin päätehtävä on varmistaa, että kolmen ensimmäisen S:n toteutus tehdään oikein ja oikeaan aikaan. Tässä vaiheessa on tarkoitus vakiinnuttaa 5S:n ohjeet osaksi pysyviä toimintoja. On hyvä laatia yhdessä työntekijöiden kanssa jonkinlainen sopimus, josta käy ilmi yhteisesti sovitut menettelyt ja vastuut 5S-toiminnassa. (Laine H. 2010, 84)

Tyypillisiä kolmen ensimmäisen vaiheen 5S-standardeja:

1. Sortteeraus

- varastomäärät
- alueelle kuuluvien työkalujen määrittely
- jätteiden ja romun poistoajat
- punalaputus

2. Systematisointi

- kulkuväylien, laitteiden ja työkalujen sijainnit
- varastopaikat
- työkalujen ja niiden kuluvien osien vaihtoajat
- vaarallisten aineiden säilytyspaikat

3. Siivous

- siivous- ja huoltoajankohdat
- siivousvälineiden sijainti
- siivousvälineiden vaihto ja/tai täydennysajat
- suojavaatetuksen tarpeellisuus

(Productivity Development Team 2000, 100).

Viimeinen vaihe, seuranta, on vaiheista tärkein ja vaikein. Tässä vaiheessa olisi tarkoitus laatia auditointimenetelmä/seurantajärjestelmä, jonka avulla 5S-menetelmän käyttöä ja kehittymistä seurataan ja mitataan. Lean ajattelun keskeisiä mittareita eli seurattavia asioita ovat tuottavuus, laatu, läpäisy aika, keskeneräinen tuotanto ja hukat. Mittaamisen tavoitteena on selkeä tavoitteiden asettaminen, nopea poikkeamien huomaaminen ja kehitystoimenpiteiden vaikutuksen seuraaminen. Mittareiden ja tavoitteiden on hyvä olla selkeästi esillä aluekohtaisilla ilmoitustauluilla. Mittaamisen tarkoituksena ei ole työntekijöiden valvonta, vaan prosessin parempi ymmärtäminen. Mittareiden päivittäminen riippuu yrityksestä. Toiset yritykset raportoivat tuotantomäärät esim. kahden tunnin välein ja toiset kerran vuorokaudessa. (Laine H. 2010, 84; Kouri 2009, 28-29.)

5S-toiminnan jatkumisen kannalta saavutettujen edistysten ja tulosten seuraaminen on erittäin tärkeää. Eri yrityksillä on seuraamiseen erilaisia järjestelmiä, jotka yleensä räätälöidään kohteeseen sopiviksi (Kouri 2009, 19). Haasteena tässä opinnäytetyössä onkin kehittää sellainen seurantajärjestelmä, joka on helppo ja nopea käyttää, mutta on kuitenkin tehokas tunnistamaan puutteita ja epäkohtia, jotta niihin voidaan nopeasti reagoida korjaavilla toimenpiteillä.

Aluksi seuranta on hyvä toteuttaa esimerkiksi viikoittain, mutta aikaväliä voidaan toiminnan vakiinnuttua pidentää 2-3 viikon mittaiseksi tuotannollisissa kohteissa ja kuukauden mittaiseksi hallinnollisissa tiloissa. Auditoidavista kohteista on hyvä laatia selkeä lista, esimerkiksi 4 seikkaa yhtä S:ää kohden, eli 20 kohdan havainnointilista. Havainnot pisteytetään asteikolla 1-5 ja saatujen pisteiden avulla auditoinnille saadaan lopputulos, joka tässä tapauksessa olisi maksimissaan 100 pistettä.

2.4.2 5S-menetelmän vakiinnuttaminen

5S-menetelmän vaiheiden järjestelmällinen läpikäynti on ensiarvoisen tärkeää. Jos jokin vaiheista jätetään väliin, voi seurauksena olla koko 5S-prosessin epäonnistuminen. Vaiheiden järjestelmällisen läpikäymisen tärkeyttä voidaan perustella sillä, että jos sortteerausta ei ole suoritettu, on mahdotonta saada aikaan

systemointivaiheessa luotavaa järjestystä. Jos taas systemointivaihetta ei ole suoritettu, on mahdotonta saada aikaan kolmannen vaiheen siisteyttä ja puhtautta. Kehitettyä menetelmää tai tapaa toimia ei voida saada käyttöön, jos näitä em. vaiheita ei ole vakioitu eli standardoitu. Standardoinnin avulla luodaan pohja tulosten ylläpitämiselle ja niiden jatkuvalla kehittämiselle. (Tuominen 2010b, 25.)

5S:n vakiinnuttamisessa osaksi päivittäisiä toimintoja on muutamia huomioitavia seikkoja. 5S-menetelmä on hyvä tiedostaa uutena tapana toimia. Kannustimina menetelmän käyttämiseen kannattaa hyödyntää asioita, joita yrityksen johtoporras voi tarjota. Kannustimia voivat olla esimerkiksi palkinnot tai tunnustukset. 5S-menetelmän vakiintuminen edellyttää jatkuvaa koko yrityksen kattavaa kommunikointia, jota helpottamaan voidaan käyttää esimerkiksi 5S-tauluja, joilla tiedotetaan asioista ja esitellään kaikki tähän liittyvä materiaali, joka auttaa työntekijöitä 5S:n omaksumisessa. 5S:ään liittyen voidaan pitää myös erilaisia palavereja, joiden kohdalla on kuitenkin muistettava, että ne eivät saisi olla kestoiltaan liian pitkiä, mikä saattaisi osaltaan kuormittaa työntekoon varattua aikaa. On myös hyvin tärkeää, että 5S-standardit otetaan osaksi päivittäistä työskentelyä. Tämä taas edellyttää sitä, että koko henkilöstö osallistetaan, koska ilman kaikkien panosta 5S ei voi täysin toteutua. (Productivity Development Team 2000, 104-106.)

Seuraavaksi esitellään kaksi tapaa, joilla 5S:ää voidaan toteuttaa osana normaaleja rutiinitöitä. Toinen tavoista on 5 minuutin lähestymistapa, jossa jokaisen vuoron päätteeksi 5S:n toteuttamiseen varataan 5-10 minuuttia vaiheiden 1-3 (sortteeraus, systematisointi, siivous) mukaisten toimintojen suorittamiseen. Jokainen työntekijä suorittaa määritellyt toiminnot omalla työpisteellään ja aikaa voidaan tarpeen mukaan lisätä tai vähentää, kunnes löytyy sopiva aika, joka näihin toimiin katsotaan menevän. Toinen lähestymistapa on viikoittainen 5S-toimintohetki, jolloin kerran viikossa varataan esimerkiksi 30 minuutin aika 5S-parannusten ja huoltojen suorittamiseen. Myös tässä lähestymistavassa käytettävä aika on hyvä määrittää kokemuksen perusteella. (Productivity Development Team 2000, 106.)

Kuten jo aiemmin todettiin, on myös hyvä muistaa, että paras pohja 5S-menetelmälle voidaan antaa silloin, kun se koskee koko yrityksen toimintaa. Ei ole oikein, jos vain

tuotannossa otetaan 5S-menetelmä käyttöön, vaan se pitää ottaa käyttöön myös toimistotiloissa.

2.4.3 Käytännön ongelmia

Kuten kaiken uuden luominen, myös 5S-menetelmän sisäänajo on haastava projekti, johon liittyy tiettyjä ongelmia. Vahvimpana voidaan mainita muutosvastarinta, jota usein esiintyy, kun vanhoja tapoja tai menetelmiä korvataan uusilla. Muutosvastarinta on uuden toimintatavan (tms.) tai sen suunnittelun vastustamista ja kritiikkiä, joka voidaan havaita yksilöiden tai ryhmien käyttäytymisenä. Muutosvastarinta liittyy siihen, että ihmismieli luontaisesti puolustaa vanhoja tottumuksia ja se on luonnollinen osa jokaista muutosprosessia. Olennaista muutosvastarinnan murtamisessa on se, että muutokset pystytään perustelemaan järkevästi. (Keksinäinen työeläkevakuutusyhtiö Varma.)

Uuden toimintamallin vakiinnuttaminen ja vanhan mallin poisoppiminen on aina työstä ja vie aikaa. 5S-menetelmän kohdalla voidaan todeta muutamia tosiseikkoja, jotka vaikuttavat menetelmän käyttöönoton onnistumiseen. Jos menetelmän perusajatuksista ja tavoitteista ei ole selvästi ymmärretty, on vaarana käydä niin, että menetelmän käyttöönotto jää kertaluonteiseksi siivousurakaksi ja se mielletään turhaksi ajankäytöksi. Huomioitavaa on myös, että asenteiden ja ajatusmallien takia tehokas kommunikointi estyy ja lopputuloksena voi olla epäluottamusta ja pelkoja luova ilmapiiri. Kuten aiemmin jo todettiin, 5S-menetelmän käyttöönotto on aikaa vievä toimenpide. Onkin tärkeää tiedostaa se, että vanhan poisoppimiselle ja uuden tavan vakiintumiselle täytyy antaa aikaa. Tämän vuoksi 5S-projekti on mielletävä pitkän tähtäimen tulosten saavuttamiseksi. (MET julkaisuja nro 16/2001 2009, 23.)

3 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS JA TAVOITTEET

3.1 Lähtötilanne

Lähtötilanne kartoitettiin työn alussa valokuvaamalla pilottikohteet. Kohteet kuvattiin lähinnä siksi, että saavutuksia olisi työn loppuvaiheessa helpompi arvioida ja siksi, että apuna olisivat valokuvat, joiden perusteella projektin suunnittelu onnistuisi helpommin. Valokuvauksessa kiinnitettiin huomiota siihen, että kaikki ongelmakohteet saatiin tallennettua. Ongelmalliseksi osoittautui, ei niinkään tavaran paljous, vaan niiden sijainti epäolennaisilla paikoilla. M10 ja M12 linjoilla ei juuri ollut ylimääräistä tavaraa, vaan pikemminkin puutteita tarpeellisista työvälineistä ja oheistavaroista, kuten jäteastioista. Molemmissa pilottikohteissa voitiin heti havaita tiettyjä asioita, jotka tulivat säätelemään työn toteuttamista.

Toisen Bühler-valssin edessä sijaitsee raaka-ainevarasto, jonka sijainti ei koneiden sijaintiin nähden ole välttämättä paras mahdollinen. Tässä vaiheessa, kun tuotannon alkupään konejärjestelyt olivat vielä kesken, suunnitelma toteutettiin niin, että varasto jäi toistaiseksi entiselle paikalleen. Toisen valssin alkupäässä oleva puskurivarasto otettiin myös huomioon uudemman koneen kohdalla ja varastolle jätettiin tila, koska todennäköistä on, että konejärjestelyjen valmistuttua myös uudemman valssin yhteyteen tulee samanlainen puskurivarasto. Lähtötilannetta kartoitettaessa voitiin todeta, että molempien koneiden ympäristö voidaan järjestellä samoilla pääperiaatteilla, koska koneet ovat keskenään melkein identtiset.

M10- ja M12-linjojen kohdalla lähtötilanne on haastavampi kuin valsseilla. Linjat ovat vastikään asettuneet paikalleen ja työskentely-ympäristössä voitiin heti aluksi havaita puutteita, jotka korjattiin 5S-projektin myötä. Näiden pilottilinjojen osalta 5S suunniteltiin niin, että myöhemmin sama malli on kopioitavissa viereisille linjoille. Linja rakentuu kahteen, jopa kolmeen kerrokseen, jotka kaikki oli otettava suunnittelussa huomioon.

3.2 Työlle asetetut tavoitteet

Työn tarkoituksena oli 5S-menetelmän sisäänajo pilottikohteiden avulla osaksi Sunwire-osaston tuotantoa niin, että se olemassaolollaan vähentäisi hukkaa. Tarkoituksena ja samalla suurimpana haasteena oli löytää ne kompastuskivet, jotka tällaisessa käyttöönotossa tulevat eteen, jotta ne pystytään välttämään, kun menetelmää viedään osaston muihin osiin. Yksi iso haaste oli se, miten 5S saadaan jäämään osaksi koko osaston toimintaa niin, että se voidaan jatkossa nähdä lähinnä jatkuvan parantamisen välineenä eikä niinkään kertaluontoisena siivousprojektina.

Työn valmistumiselle laadittiin aikataulu ja arvioitu valmistumisajankohta oli toukokuun 2011 alku. Aikataulu rakennettiin 5S-menetelmän vaiheiden mukaisesti niin, että jokaiselle vaiheelle varattiin sopivaksi katsottu aika. Toteutuneiden aikojen perusteella voitiin verrata suunnitellun aikataulun pitämistä ja tämän osalta tehdä oletuksia siitä, millaisen aikataulun kyseenomaisen projektin läpivienti jatkossa vaatii.

4 MENETELMÄN KÄYTTÖÖNOTON TOTEUTUS

4.1 5S-menetelmän käyttöönoton suunnittelu ja toteuttaminen

5S-menetelmän käyttöönotolle valittiin ensin pilottikohteet yhdessä osaston henkilökunnan kanssa. Tutkimuksen tekijän tieto ei olisi tähän riittänyt, koska tuotanto kokonaisuudessaan oli täysin vieras asia. Menetelmä päätettiin ottaa käyttöön myös yhdessä toimistotiloissa sijaitsevista huoneista, joka toimisi esimerkkinä muille toimistorakennuksen tiloille. 5S-menetelmä päätettiin toteuttaa rinnakkain molempiin em. pilottikohteisiin, mikä koettiin luontevaksi tavaksi tällaisessa vaihe vaiheelta toteutettavassa projektissa. Toinen vaihtoehto olisi ollut viedä projekti läpi ensin toiseen ja sitten toiseen kohteeseen, jolloin ensimmäisessä tehdyt virheet olisi voitu korjata seuraavassa kohteessa. Koettiin kuitenkin, että ohjeistus 5S:n toteuttamiseen oli teoriasa niin kattava ja kohteet toisistaan niin paljon poikkeavat, että tästä ei välttämättä olisi ollut vastaavaa hyötyä.

Ennen varsinaisen toteutuksen alkua tutkimuksen tekijä vietti aikaa tuotanto-osastolla kartoittaen tilannetta, tutustuen tuotantoon sekä ennen kaikkea tuotannossa työskenteleviin ihmisiin. Tutkija koki tärkeäksi tutustua tuotannossa työskenteleviin ihmisiin, koska 5S-menetelmän käyttöönotto on projekti, joka onnistuakseen pitää viedä läpi yhteistyössä työntekijöiden kanssa. Työntekijät tuotannossa vaikuttivat hyvin innostuneilla asiasta ja heitä oli informoitu projektin alkamisesta, joten heidän joukkoonsa oli helppo sulautua. Yleensä 5S-projektin ohjeissa kehoitetaan määrittelemään vastuuhenkilöt, jotka projektiin osallistuvat. Tässä tapauksessa kuitenkin katsottiin parhaaksi osallistaa koko tuotantohenkilökunta, jotta välttyttäisiin ristiriidoilta sen suhteen, kuka saisi ottaa osaa projektiin ja kuka ei. Lisäksi tämä katsottiin paremmaksi ratkaisuksi, koska työntekijät työskentelevät vuorotellen eri koneilla eikä millään koneella ole vakituista käyttäjää. Edellä mainitun perusteella projekti koski jo tässä vaiheessa lähes kaikkia henkilöitä, vaikka kyse olikin vain osasta tuotantoa.

5S-projektia lähdettiin toteuttamaan teoriassa määriteltyjen vaiheiden mukaisesti. Jokaiselle vaiheelle varattiin sopiva määrä aikaa ja tätä aikataulua pyrittiin noudattamaan, jotta työn valmistuminen pysyisi aikataulussa.

4.1.1 Sortteeraus

Sortteerausvaihe käynnistettiin heti lähtötilanteen selvittelyn jälkeen. Pilottikohteille järjestettiin paikka, ts. trukkilava, jonne kerättiin työpisteillä tarpeettomiksi osoittautuneet tavarat. Päätettiin, että nämä lavat pysyvät kohteiden lähetyvillä 2 viikkoa. Sortteerausvaiheen suorittivat työntekijät yhdessä opinnäytetyön tekijän kanssa. Alueella havainnoitiin siis myös uusin silmin, joten huomio kiinnittyi sellaisiin seikkoihin, joita työntekijät eivät välttämättä olisi huomanneet. Yleisesti voidaan ajatella, että pitkään samalla alueella työskennelleen silmä tottuu erilaisiin asioihin ja asiat muuttuvat itsestään selviksi ja tätä kautta luonnolliseksi osaksi ympäristöä.

Sortteerausvaiheen ongelmaksi voidaan yleistää ”luopumisen tuska”. Työntekijöiden oli hyvin vaikea luopua esim. pöydästä ja tuolista, joilla ei oikeastaan ollut mitään tarkoitusta. Syynä tähän oli esimerkiksi se, että ne olivat satunnaisesti yhden henkilön ruokailukäytössä, vaikka ruokailulle oli järjestetty oma tila. Periaatteessa ruokailu oli myös kielletty tuotantotiloissa siellä vallitsevan vaihtelevan lyijypitoisuuden vuoksi. Suurimpia ongelmia ovatkin juuri tällaiset piintyneet tavat, jotka ovat ulkopuolisena helposti perusteltavissa tarpeettomiksi, mutta niihin tottuneena on vaikea sisäistää asiaa. Opinnäytetyön tekijä pani projektia toteuttaessaan merkille, että paras tapa ajaa tällaiset asiat läpi on kyseenalaistaa ja vielä toisenkin kerran kyseenalaistaa asioita ja tällä tavalla avata asioihin tottuneiden silmiä.

Pilottikohteissa tämä 5S:n ensimmäinen vaihe oli melko helppo toteuttaa muutamia em. kaltaisia poikkeuksia lukuun ottamatta. Kuten jo raportin alkupuolella mainittiin, oli pilottikohteet melko hyvin siivottu ylimääräisistä tavaroista tai niitä ei ollut vielä ehtinyt kertyä kovin paljon. Hävitettävät tavarat olivat pääasiassa työntekijöiden työpisteille jättämiä roskia, rikkinäisiä työskentelyvälineitä, lehtiä, vanhentuneita ja tarpeettomia dokumentteja sekä epäoleellisia kalusteita, joille ei ollut perusteltua käytötarkoitusta.

4.1.2 Systematisointi

Systematisointivaihe toteutettiin sortteerausvaiheen valmistuttua. Alkuperäisen suunnitelman mukaan molempia pilottikohteita oli tarkoitus toteuttaa samanaikaisesti rinnakkain, mikä tässä vaiheessa osoittautui hieman haastavaksi. Todettiin kuitenkin, että tämän asian ei anneta häiritä, vaan jatketaan kohteittain niin kuin sopivalta tuntuu ja projekti luonnollisesti ja jouhevasti etenee.

Ensimmäisessä vaiheessa suoritettujen poistamisen vastapainoksi tehtiin melko paljon hankintoja, joilla paikattiin selviä puutteita ja korvattiin kohteeseen huonosti sopivia tai rikkiäisiä tavaroita. Hankintoja mietittiin yhdessä työntekijöiden kanssa kartoittamalla tarpeita, joita pilottikohteissa tulisi täyttää 5S-projektia ajatellen. Työntekijät täyttivät lisäksi listaa, jonka mukaan hankintoja (lähinnä työkalut) tehtiin johdon hyväksi katsomalla tavalla. Hankintoja kertyi lähinnä kalusteiden ja työkalujen osalta. Kalustus pilottikohteissa oli sekalainen ja haluttiinkin, että yhdenmukaisemman ilmeen vuoksi se jatkossa olisi yhtenäinen koko osaston sisällä. Työkaluja hankittiin sillä periaatteella, että tarpeelliset työkalut olisivat mahdollisimman lähellä, jotta lähtötilanteessa selväksi ongelmaksi osoittautunut työkalujen ainainen etsintä saataisiin poistettua. Lisäksi kartoitettiin erilaisten telineiden ja säilytyspaikkojen tarpeet ja tehtiin hankinnat noudattaen periaatetta, että kaikelle on oma paikkansa, eikä mitään tarvitse jättää lojumaan esim. lattialle tai työtasoille.

Systematisointivaiheeseen kuuluu alueiden merkitseminen, joka toteutettiin pilottikohteisiin. Isot kulkuväylät rajattiin leveillä keltaisilla viivoilla. Työturvallisuuden kannalta oleelliset asiat kuten jauhesammuttimet, sähkökaapit ja palopostit merkittiin punaisella viivalla ja kukin kohde sitä kuvaavalla symbolilla. Merkintään käytettiin yleisesti käytössä olevia symboleita, jotka kaikki tunnistavat. Symbolien paperitulosteet laminoitiin ja niistä valmistettiin sabluunat, joiden avulla merkitseminen onnistui helposti. Paperitulosteet symboleista ovat tämän työn liitteenä jatkokäytön vuoksi. Punaisten alueiden ideana on se, että tämän turvallisuuden kannalta tärkeän toiminnon eteen ei kerry tavaraa ja näin käyttö on esteetöntä. Sopivia merkitsemistapoja kartoitettaessa ilmeni, että vaihtoehtoja on monia, samoin kuin mielipiteitä niiden soveltuvuudesta. Lopputuloksena päädyttiin siihen, että suuret, pysyvät linjaukset maalattiin ja loput merkittiin tähän tarkoitukseen sopivalla teipillä. Tarjontaa 5S-

menetelmään liittyvistä tuotteista on yllättävän paljon, ja eri vaihtoehtoja kartoittamalla löytyi tuote, jonka käyttäjäkokemusten perusteella voidaan olettaa olevan käytökelpoinen ja toimiva tuote kyseessä olevaan ympäristöön.

Lattian lisäksi merkittiin työkalujen paikat, telineisiin tarkoitettujen materiaalien nimet jne. Tällainen merkitseminen luo visuaalisen ilmeen, joka taas edesauttaa sitä, että poikkeamat on helpompi havaita. Poikkeamilla tarkoitetaan esim. työkalun puutumista sille tarkoitettulta paikalta.

Varsinaisia ongelmia ei tähän vaiheeseen liittynyt. Työntekijöiden keskuudessa voitiin havaita pientä alkuinnostuksen laantumista, minkä tutkija olettaa johtuvan siitä, että ensimmäiseen ja toiseen vaiheeseen varatut ajat olivat suhteellisen pitkiä ja syntyi tunne, että projekti ei etene ollenkaan. Voidaan kuitenkin todeta, että merkintöjen ilmestyttyä lattiaan into projektia kohtaan selvästi parani.

4.1.3 Siivous

Siivousvaiheessa tarkoituksena oli luoda siistit ja helposti sellaisina pidettävät työpisteet. Tätä lähdettiin toteuttamaan kartoittamalla pilottikohteiden osia, jotka koettiin siivouksen ja puhtaanapidon kannalta tärkeiksi. Varsinaisen siivousvaiheen jälkeen toteutettiin kaksipäiväinen, koko tuotannon kattava siivousoperaatio, johon kaikki tuotannon työntekijät osallistuivat. 5S:n mukaisessa siivousvaiheessa keskityttiin lähinnä ongelmakohtien havaitsemiseen ja niiden vaikutuksen selvittämiseen. Havaintojen avulla voitiin miettiä, miten nämä ongelmat pystyttäisiin eliminoimaan ja ennen kaikkea pitämään kurissa niin, että niitä voitaisiin hallita jokapäiväisellä toiminnalla eikä varsinaisia ongelmia pääsisi edes syntymään.

Suurimmaksi haasteeksi tässä vaiheessa tutkija koki sen, että sai ajettua siivouksen merkityksen hyvin miesvoittoisessa työyhteisössä läpi. Työntekijöistä osa oli ehdottomasti sitä mieltä, että sotkuiseen työpisteeseen oli epämiellyttävää tulla töihin, ja tätä kautta tiedosti tarpeen siivousvaiheelle. Tämä helpotti huomattavasti työtä. Toisaalta osa työntekijöistä oli sitä mieltä, että heillä ei työnteon lomassa ole aikaa siivoamiseen. Lopputuloksista voidaan kuitenkin havaita, että itse siivous vie hyvin

pienen osan työntekijän ajasta. Saman ajan voidaan katsoa kuluvan esim. tavaroiden etsimiseen tai muuhun sellaiseen toimintoon, joka toimivan 5S-järjestelmän avulla voidaan poistaa tai ainakin sitä voidaan vähentää.

Siivousta helpottamaan ja ennen kaikkea vahvistamaan siivouksen vakiinnuttamista laadittiin siivousohjeet, joita tulisi noudattaa. Varsinaisten siivousohjeiden mukainen siivous toteutetaan ainakin aluksi kerran viikossa, mutta jos tämä koetaan liian lyhyeksi tai liian pitkäksi aikaväliksi, tullaan sitä kokemuksen perusteella muuttamaan suuntaan tai toiseen. Siivousohjeet laadittiin niin, että niissä otettiin huomioon erityisesti laatuun vaikuttavat seikat, jotka eliminoimalla laatupoikkeamia ei pääsisi syntymään. Tämän lisäksi laadittiin ohjeistus, joka tukee siivouksen jokapäiväistä suorittamista. Siivousohjeet ovat tämän työn liitteenä ja tarkemmat kuvaukset standardit osiosta.

4.1.4 Standardisointi

Standardisointivaiheessa laadittiin erilaisia ohjeita helpottamaan 5S:n jalkautumista jokapäiväiseksi osaksi tuotannon toimintoja. Standardoitujen ohjeiden avulla näiden 5S:n jatkumisen kannalta elintärkeiden toimintojen säännöllinen tekeminen on helpompaa. Ohjeistuksessa pyrittiin ottamaan huomioon se, että niiden noudattaminen ei omalta osaltaan kuormita tuotantoa liikaa, vaan päinvastoin helpottaa sitä. Erilaisten ohjeiden mukaisten toimintojen suorittamiselle määritettiin tässä vaiheessa tietty väliaika, joita käytännössä saatujen kokemusten perusteella muutetaan tarpeen niin vaatiessa.

Sortteerauksen jälkeen työpisteille jääneet työkalut päätettiin merkitä ja ne luetteloidtiin niin, että alueelle kuuluvat työkalut on helppo tunnistaa. Työkalulistan mukaan on myös helppo tarkistaa työkalujen tilanne ja havaita puutteet. Periaatteena tässä työkalulistan toiminnassa on se, että kaikki työkalut, jotka löytyvät listalta ovat merkittyjä. Tämän avulla on helppo seurata kuinka paljon työkaluja liikkuu esimerkiksi koneelta toiselle ja miettiä miten sitä voisi ehkäistä tai vähentää. Merkintä jäi työn teettäjän tehtäväksi. Liitteistä löytyvät pilottikohteiden työkalulistat, jotka ovat myös

sähköisessä muodossa työn teettäjällä niin, että niitä voidaan jälkeinpäin täydentää ja muuttaa.

Systematisointivaiheessa käytetyille symboleille laadittiin standardit, joista ilmenee käytettyjen merkintäsymbolien merkitys ja ohjeistus niiden käytölle. Liitteistä löytyvät symbolit on maalattu lattiaan havainnollistamaan vaaraa aiheuttavista tekijöistä tai informoimaan turvallisuuden kannalta oleellisten asioiden sijainnista. Merkintöjen lisäksi lattiaan maalattiin viivoin eristetty alue, joka täytyy pitää vapaana, jotta esimerkiksi sammutusvälineiden luokse pääsy on esteetön. Koska sähkökaappien edustat on työturvallisuuden vuoksi pidettävä vapaina tavaroista, myös niihin maalattiin merkinnän lisäksi viivat osoittamaan vapaana pidettävän alueen.

Siivousstandardit käsittävät luettelon käytettävistä siivousvälineistä ja niiden sijainnista työpisteillä. Standardi sisältää myös ohjeet siivousohjeet ja niille määritetyt ajankohdat. Siivousstandardeja on kaksi. Toinen on standardi jokaisen vuoron päätteeksi suoritettavasta työpisteen siivouksesta ja järjestelystä. Toinen standardi koskee kerran viikossa suoritettavaa suurempaa siivousta, jonka voidaan katsoa samalla olevan koneiden ennakoiva huoltotoimenpide. Likainen kone ja laitteisto aiheuttavat tuotteeseen laatupoikkeamia, jotka taas kasvattavat laatu hukkaa, joka käsitteenä esiteltiin luvussa 2. Jotta tämä laatu hukkan syntyminen saadaan eliminoitua ja laatu pidettyä hyvänä, on tällainen viikkosiivous erityisen tärkeää. Itse tuotantoprosessi tuottaa jonkin verran likaa, jonka siivoaminen on erittäin työlästä, jos lian annetaan keräytyä kauan.

4.1.5 Seuranta

Seurannan tehostamiseksi ja toimien vakiinnuttamiseksi laadittiin seurantalomakkeita, joiden avulla seurataan 5S:n jalkautumista. Perusideana on se, että kerran viikossa tapahtuvan siivouksen jälkeen suoritetaan johdon auditointi ja havainnoidaan poikkeamat, jotka tulee heti audiotinnin jälkeen korjata. On tärkeää, että poikkeamat korjataan heti, eikä jätetä esimerkiksi seuraavan vuoron korjattavaksi. Seurannan avulla on myös helppo havainnoida työpisteiden ja työtapojen kehitystarpeita. Jos auditoinnissa huomataan toistamiseen jokin poikkeama, on hyvä lähteä selvittämään syytä

sille ja miettiä voidaanko asiaa parantaa jotenkin. Tärkeää onkin muistaa, että tarkoituksena ei ole se, että auditoinnista saadaan täydet pisteet joka kerta. Tärkeämpää on se, että voidaan tunnistaa ongelmia ja jatkuvasti kehittää menetelmiä niiden pohjalta.

4.2 Käytännön ongelmat

Ennen 5S-projektin aloittamista on huolehdittava siitä, että kaikkia on informoitu asiasta ja kaikki tietävät mistä siinä on kyse. Tässä projektissa tiedotus sen alkamisesta oli hoidettu hyvin, mutta varsinainen informointiosuus jäi vajaaksi. Tarkoitus oli alun perin, että projektista jaetaan ohjeistusta ja informaatiota siitä missä kulloinkin mennään. Tämä jäi kuitenkin toteuttamatta, joka osittain johtuu ehkä siitä, että varsinaista tilaa tiedottamiselle ei luotu. Olisikin siis hyvä luoda selkeä paikka, josta projektiin liittyvät asiat ovat saatavissa ja mahdollisesti myös tietty aika, jolloin projektin etenemisestä pidetään lyhyt tilannekatsaus. Tällainen tilannekatsausmenetelmä olisi hyvä ainakin silloin, kun projektia jatketaan ja muita kohteita aletaan toteuttaa. Tilannekatsauksessa voitaisiin käydä läpi asiat, jotka pilottikohteissa ovat epäonnistuneet, miettiä niille parannusvaihtoehtoja ja korjata puutteet (tms.), ennen kuin muita kohteita aletaan toteuttaa.

5S:n ensimmäisen vaiheen eli sortteerausvaiheen isoin ongelma liittyy siihen miten sellainen henkilö, joka on vuosia työskennellyt samassa ympäristössä, osaa löytää siitä jotain turhaa. Projektin aikana pantiin merkille, että paljon helpompaa on huomata niitä puutteita, joita työpisteessä on. Keinona tähän voisi olla radikaalimpi ote sortteeraukseen. Voisi kokeilla tapaa, jossa työpisteeltä poistetaan ihan kaikki irrallinen materiaali, joka palautuisi työpaikalle sitä mukaa, kun tarvetta esiintyy. Eli tavarat kuljetettaisiin tietylle lähellä sijaitsevalle karanteenialueelle, josta ne ovat esim. kahden viikon ajan vapaasti kuljetettavissa takaisin työpisteelle, kun niitä tarvitaan. Näin toimimalla vältettäisiin tilanne, jossa joku tavara jää hävittämättä sen vuoksi, että sitä ei osata todeta tarpeettomaksi. Yleensä tavara mieluummin jätetään paikoilleen kuin heitetään pois, koska joku voi sitä joskus tarvita. Tämä ongelma korostui varsinkin tässä ympäristössä, koska operaattorit vuorottelevat eri koneilla. Tämä tarkoittaa sitä, että työpisteet ovat rakentuneet monen eri henkilön mieltymysten mu-

kaan ja alueella on monelle tarpeetonta tavaraa, jota jonkun muun tiedetään käyttävän ja siksi sitä ei heitetä pois.

5S:n ongelma on yleensä se, että sen vakiinnuttaminen on hyvin vaikeaa. Ehtona vakiinnuttamiselle ja sen laajuudelle on tietenkin se, että tuotanto kärsii toimenpiteistä mahdollisimman vähän. Tätä on mahdoton toteuttaa niin, että arviointi ei vaatisi yhtään tuotannon aikaa, mutta on kuitenkin muistettava myös ne tuotannolle aiheutuvat hyödyt, jotka näillä toimenpiteillä saadaan aikaan. Hyödyt eivät toki näy heti, mutta ajan saatossa esimerkiksi säännöllisin välein toteutettu siivous näkyy varmasti laadussa ja siihen liittyvien poikkeamien määrissä. Tämä on kuitenkin seikka, jonka perustelemisen tuotannon toiminnasta vastuussa olevalle henkilölle on vaikeaa. Onkin muistettava, että se aika, joka 5S toimenpiteisiin varataan, on kohtuullinen, eikä missään tapauksessa liian pitkä eli liian kuormittava tuotannon kannalta.

Projektin aikana huomattiin myös se, miten tärkeää on henkilöstön tiedottaminen ja heidän osallistamisensa projektiin sen jokaisessa vaiheessa. On hyvin tärkeää kuunnella työntekijöiden mielipiteitä ja pyrkiä ammentamaan käytettävissä ratkaisuisia tätä nk. hiljaista tietoa. Pilottikohteiden M10 ja M12 pakkauspäätä järjestellessä työntekijöitä haastateltiin ja saatiin monenlaisia näkemyksiä siitä miten kyseiset työpisteet tulisi kunkin mielestä järjestellä. Jokaisen toiveita ei luonnollisesti voida toteuttaa ja tietyt lähtökohdat toteuttamiselle on asetettava. Pakkauspisteet ovat toistensa peilikuvia, joten molemmista pisteistä ei mitenkään ollut mahdollista saada täydellisesti toimivia. Suurin osa työntekijöistä oli oikeakätisiä ja toiveena oli oikeankätiset mahdollisimman hyvin huomioon ottava järjestys. Tämä ei kuitenkaan ollut mahdollista, koska haluttiin, että lopputulos ja kokonaisuus olisivat visuaalisesti mahdollisimman yhdenmukaisia ja näin päädyttiin siihen, että pisteet ovat symmetrisesti järjestellyt. Jotta työntekijöiden mielipiteillä olisi mahdollisimman suuri vaikutus, päädyttiin esittelemään kolme esimerkkiä, jotka kukin oli järjestelty eri tavalla. Työntekijät saivat esittää oman mielipiteensä mikä heidän mielestään oli parhaiten toimiva vaihtoehto ja tämän pohjalta valittiin se, joka otettiin käyttöön. On kuitenkin hyvä muistaa, että mikään vaihtoehto ei oikeastaan koskaan ole valmis ja siksi nämä ratkaisut, joihin tässä on päädytty, ovat vain yksi vaihtoehto, joita tilanteen niin vaatiessa tullaan muuttamaan ja parantamaan.

Yksi ehdottoman tärkeä asia tämänkaltaisen projektin toteutuksessa on suunniteltu aikataulu, joka sallii myös muutokset. Vaiheiden kestoa on vaikea ennalta arvioida ja joitain vaiheita on jopa vaikea toteuttaa tällaisessa vain osaa tuotantotiloja käsittävässä projektissa. Siksi olisikin jatkossa hyvä toteuttaa tätä projektia niin, että vaiheet 1 ja 2 toteutetaan kerrallaan yhteen kohteeseen ja kun niiden toteutus kaikissa kohteissa on valmis, toteutetaan kolmas eli siivousvaihe koko tuotantotilassa yhdellä kertaa. Yhden kohteen ”kiillottamisessa” ei ole mitään järkeä, koska avonaisessa tilassa sijaitsevat lian aiheuttajat aiheuttavat sitä joka puolelle ympäristöönsä. Tällaiseen suureen siivousprojektiin on kuitenkin varauduttava koko projektin ajan, ja jo 1- ja 2-vaiheiden aikana on hyvä tarkastella ja tunnistaa mahdolliset ongelmakohdat eli lian aiheuttajat.

On myös hyvä huomioida oikeanlaiset työskentelyvälineet ja -tekniikat siivousvaiheessa. Varsinkin likaisissa olosuhteissa voi olla erittäin ongelmallisia kohtia, joiden puhdistus huonoilla välineillä tuntuu hankalalta ja on jopa turhaa. Siivousvaiheessa voisikin käyttää apuna alan ammattilaisia siinä määrin, että siivousvaiheen ajaksi otettaisiin ulkopuolinen asiantuntija arvioimaan tilanne sekä osoittamaan oikeanlaiset välineet ja työskentelytavat. Näin toteutettuna olisi lopputulos todennäköisesti parempi kuin se, että väärin tekniikoin ja huonoin välinein toteutetaan pintapuolinen siistintä.

5 TULOKSET

5S:n avulla saavutettuja tuloksia ei tässä opinnäytetyössä pystytä analysoimaan hukan osalta. Voidaan tehdä kuitenkin oletuksia, joiden pohjalta voidaan peilata parannusten mahdollisia vaikutuksia hukan eliminoinnissa. Voidaan kuitenkin osoittaa, että 5S:n avulla siisteys on selvästi parantunut. Näitä parannuksia tarkastellaan valokuvina esittelemällä ”ennen”- ja ”jälkeen”-tilanteista kuvia rinnakkain.

5.1 Hukan eliminointi

Kuten edellä todettiin, hukkien poistamiselle on olemassa erilaisia tapoja. Tämän tutkimuksen pohjalta voidaan todeta, että näiden parannusten avulla on oletettavasti voitu poistaa erilaisia hukan syntymiseen vaikuttavia tekijöitä.

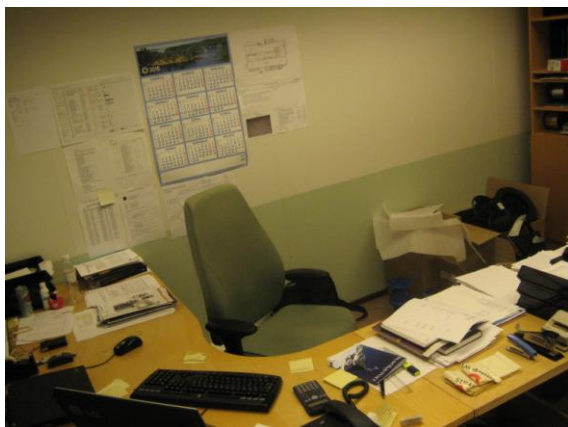
Työvaihehukkaa aiheuttavien tekijöiden eliminointiin on tässä työssä voitu vaikuttaa työpisteiden uudelleen järjestelyllä ja sitä kautta työskentelyliikkeiden vähentämislä. Esimerkiksi M10 ja M12 linjojen loppupäässä sijaitsevan pakkauspisteen toimintojen paikkoja muutettiin, niin että työ olisi työntekijän kannalta mahdollisimman suoraviivaista, eikä turhia käännöksiä ja liikkeitä syntyisi. Lisäksi voidaan olettaa, että odotushukkaan on voitu vaikuttaa linjojen läheisyydessä sijaitsevien raaka-ainevarastojen avulla sekä sillä, että varastojen täyttämiseen on olemassa ohjeistus. Kun ohjeistusta noudatetaan, ei periaatteessa pitäisi syntyä tilanteita, jolloin raaka-aine loppuisi huonolla hetkellä ja näin aiheuttaisi turhaa työtä väärässä paikassa. Aiempana jo mainittiin laatuun vaikuttavien siisteystekijöiden merkitys. Viikkosivousohjeiden avulla koneiden kunto pyritään pitämään sellaisena, että laadulliset poikkeamat, jotka johtuvat esimerkiksi koneen epäsiisteystestä, saataisiin poistettua. Tällöin voidaan siis olettaa, että 5S-menetelmän avulla myös laatu hukkua voidaan jonkin verran eliminoida.

Lisäksi voidaan todeta, että varastointihukkaa onnistutaan menetelmän avulla pienentämään. Tämä voidaan perustella sillä, että menetelmän käyttöönoton myötä pak-

kauspaikan ennen hyvin sekaiseen ympäristöön hukkui romukeloja. Tästä taas seurasi se, että romu ei kierrä tavalla, jolla sen on ajateltu kiertävän. Menetelmän myötä poistui myös tarve tavaroiden ainaiselle edestakaisin siirtelylle. Ennen kuin tavaroilla oli omat paikkansa, jouduttiin esteenä olevia tavaroita siirtelemään edestakaisin. Tällaisella toiminnalla aiheutetaan kuljetushukkaa. Edellä mainitun perusteella voidaan siis olettaa, että kuljetushukkaa on pystytty myös vähentämään.

5.2 Muutokset tinalinjoilla

Tuloksissa esitellään kuvia lähtötilanteesta ja tilanteesta, joka tässä työssä esitettyjen toimenpiteiden avulla on saatu aikaan.



KUVAT 3. *Toimisto ennen ja jälkeen 5-S menetelmän käyttöönoton*



KUVAT 4. *Toimisto ennen ja jälkeen 5-S menetelmän käyttöönoton*

Kuvissa 3 nähdään miten 5S-menetelmän käyttöönotolla voidaan vaikuttaa tilojen yleisilmeeseen. Pelkkien kuvien perusteella voidaan todeta, miten paljon tavaroiden löytäminen tämän menetelmän avulla helpottuu. Kuvista 4 voidaan havaita se miten ylimääräisen tavaran varastointi on ennen menetelmän käyttöönottoa vienyt turhaa tilaa ja tehnyt toimistosta ahtaamaisen sekä vaikeakulkuisen, koska turha tavara on tukkinut kulkuväyliä. Lisäksi kuvista 4 voidaan havaita, miten paljon tiloissa yleisesti ottaen on ylimääräistä tavaraa, vaikka sitä ei aina ennen asiaan paneutumista huomata tai tiedosteta.



KUVAT 5. Tinalinjat M10 ja M12 ennen ja jälkeen menetelmän käyttöönoton

Kuvista 5 voidaan nähdä tinalinjojen ympäristön selkeytyminen. Ennen menetelmän käyttöönottoa linjojen ympäristöt olivat täynnä ylimääräistä tavaraa. Kun kaikki ylimääräinen tavara on poistettu, on linjojen ympäristössä työskentely helpottunut ja tavaroiden siirteleminen (esim. uusien kelojen tuonti alueelle, pakkauslaatikoiden siirto lähetykseen) helpottunut huomattavasti. Työskentelyyn ja siirtelyyn tarvittava tila on kartoitettu ja otettu huomioon järjestelyissä.



KUVA 6. Pakkauspiste

Kuvassa 6 nähdään pakkauspiste menetelmän käyttöönoton jälkeen. Pakkauspisteessä oli ennen kaksi erillistä mittauspöytää (vihreä teline), jotka veivät turhaan ylimääräistä tilaa. Mittauspöydät yhdistettiin yhdeksi kokonaisuudeksi, jotta saatiin lisää tilaa ja mittaaminen pystyttäisiin suorittamaan ilman turhia liikkeitä. Pakkauspisteen osalta muu järjestely tehtiin em. kyselyn tulosten perusteella. Järjestelyissä otettiin vahvasti huomioon työntekijöiden mielipiteet siitä, miten työn suorittaminen olisi mielekkäintä.



KUVAT 7. Tina-altaiden ympäristö ennen ja jälkeen

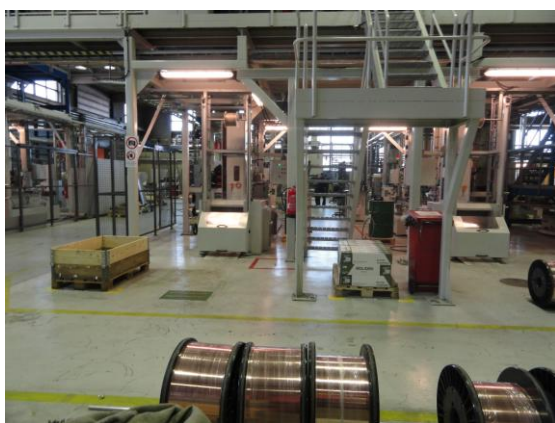
Tina-altaiden ympärille oli jo ennen tämän työn tekemistä hankittu telineitä, joilla tarvittavia välineitä ja raaka-aineita voitiin säilyttää. Näin ei kuitenkaan toimittu, koska tavaroille ei ollut merkitty paikkoja. Eri altailla käytetään erilaisia tinaseoksia, joista jo aiemmin mainittiin. Näiden seosten koostumuksen vuoksi on tärkeää, että eri seokset eivät sotkeudu keskenään. Tämä seosten erillään pito varmistettiin sillä, että jokaisen tina-altaan yhteyteen varattiin omat työvälineet. Kuvista 7 voidaan nähdä tilanteet ennen ja jälkeen. Kuvassa, joka on otettu ennen menetelmän käyttöönottoa, kaikki tavarat ovat epämääräisillä paikoilla. Jälkeen-kuvassa niille on määritellyt paikat, joissa niitä on tarkoitus säilyttää. Jälkeen-kuvassa nähdään myös, että kysees-

sä olevassa altaassa käytettävät seokset on merkitty niiden kemiallisilla nimillä. Liitteenä olevasta varastointiohjeesta voidaan nähdä, kuinka paljon raaka-aineita voidaan näillä merkityillä varastointipaikoilla säilyttää.

Ennen menetelmän käyttöönottoa tinalinjojen ympäristössä ei ollut määriteltyjä paikkoja millekään tavaroille. Alla olevista kuvista voidaan huomata, että alueella säilytettiin satunnaisesti kaikenlaista tarpeetonta tavaraa. Osastolla käynnissä olevien laajennustöiden johdosta esimerkiksi kuvassa 8 näkyviä alihankkijoiden tavaroita oli paljon. Nämä tavarat siirrettiin työskentelyalueelta pois ja niille määriteltiin omat paikkansa, joissa tällaisia tavaroita saa säilyttää. Kuvasta 9 voidaan nähdä lopputilanne, jossa kaikelle työskentelyalueella tarpeelliselle on määritellyt paikat.



KUVA 8. Alihankkijoiden tavaroita ja tinaseoslaatikoita



KUVA 9. Tinalinjalari menetelmän käyttöönoton jälkeen



KUVAT 10. *Tinalinjojen välinen alue ennen ja jälkeen*

Tinalinjapareilla, tina-altaiden välissä oli ennen menetelmän käyttöönottoa melko ahdasta, koska tavarat oli aseteltu keskelle linjojen väliin jäävää käytävää. Menetelmän käyttöönotossa alueelle merkittiin selvä käytävä, joka jätettiin vapaaksi tavaroista. Lisäksi tina-altaiden eteen merkittiin punainen alue, jossa oleskelu on kiellettyä, koska tina-altaissa on sulaa tinaseosta, joka roiskuessaan aiheuttaa kuumuutensa vuoksi vaaratilanteita. Kuvassa 10 nähdään tina-altaiden välisen alueen järjestely ennen ja jälkeen. Jälkeen-kuvassa nähdään teline, joka alueelle hankittiin, jotta työskentely- ja siivousvälineille saatiin sopiva säilytyspaikka. Teline on liikuteltavissa, koska 5S-menetelmä on jatkuvan parantamisen menetelmä, joka elää ja muuttuu. Käyttämällä siirrettävää telinettä voidaan mahdollistaa tämänhetkisen mallin helppo muuntaminen paremmaksi.

5.3 Muutokset Bühler-valsseilla

Bühler-valsseilla oli olemassa lattiamaalauksia, joita ei tässä työssä muutettu, mutta muutamaaan kohtaan niitä lisättiin. Kuten aiemmin todettiin, alkutilanne valsseilla oli huomattavasti selkeämpi kuin tinalinjoilla. Kuvista 11 nähdään alkutilanne molempien koneiden osalta. Kuvissa näkyvät pöydät korvattiin työvaunuilla, joita pystytään liikuttelemaan koneiden välissä. Työvaunuihin valittiin materiaaliksi helposti puhdasta pidettävä teräs, koska valssien ympäristössä syntyy likaa varsinkin konehuoltojen ja mittojen vaihdon yhteydessä.



KUVAT 11. Bühler-valssien ympäristöä ennen

Kuvista 12 voidaan havaita, että myös tässä kohteessa oli paljon tavaroita, joille ei ollut määriteltyä paikkaa. Kuvassa näkyvää imuria käytetään vuorotellen molemmilla valsseilla. Ihanteellisin ratkaisu olisi ollut löytää sille keskeinen paikka, josta se olisi helposti saatavilla molemmille koneille. Tällaista paikkaa ei kuitenkaan löytynyt, koska koneiden välinen alue on kulkukäytävää. Niinpä se sijoitettiin toisen koneen taakse yhdessä toisen imurin ja painepesurin kanssa.



KUVAT 12. Bühler-valssien ympäristöä ennen ja jälkeen



KUVA 13. Varoitusmerkintöjä Bühler-valsseilla

Kuten tinalinjoilla, myös Bühlereilla lattiaan merkittiin punaisella viivalla alueita, jotka on pidettävä vaaratilanteiden varalta vapaina. Tällaisia merkintöjä tehtiin mm. molempien valssien takaa löytyvien sähkökeskuskaappien edustoille.

6 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA

Työ oli hyvin mielenkiintoinen ja opettavainen. Toimintaympäristö oli tutkijan kannalta täysin uusi, joten oppimisen iloa erilaisten asioiden oivaltamisessa tapahtui joka päivä. Itse Lean käsitteenä avautui tutkijalle aivan uudella tasolla ja sen konkreettinen käyttö yrityksen toiminnoissa toi uutta näkökantaa asiaan. Varsinaisen aiheen ohella tutkija pääsi näkemään ison organisaation toimintatapoja, mikä oli varsin mielenkiintoinen ja opettava kokemus.

Tutkimuksen pohjalta voidaan tehdä päätelmiä siitä, miten tämänkaltaisten projektien läpiajo kannattaisi toteuttaa. Tässä on huomioitava juuri tämä kyseinen toimintaympäristö, jolla on tutkijan mielestä suuri vaikutus projektin toteutustapaan. Ensiarvoisen tärkeää on miettiä, onko Lean maailma entuudestaan tuttu vai täytyykö sisäänajo työ aloittaa täysin alkeista. Tutkijan mielestä 5S:n merkityksen ymmärtämisen kannalta on tärkeää, että toimintaympäristö on rakentunut ainakin jollain tasolla Lean filosofian perusteella. Tällä ei tarkoiteta sitä, että yritys, joka ottaa käyttöön 5S-menetelmän, pitäisi olla pitkään Leanin periaatteita noudattanut, vaan sitä, että yri-

tyksen toimintafilosofiaan ja arvomaailmaan sopii Lean ja sitä kautta 5S. Toki tällaisia tuotannon tehostamisoppeja on muitakin, eikä voida yleistää, ettei 5S soveltuisi yhdistettäväksi myös niiden kanssa. Pääasia on, että menetelmän käyttöönoton tarve on tiedostettu ja sen käyttöönottoon on varauduttu ja sitouduttu. Jos näitä em. seikkoja ei oteta huomioon, on tutkijan mielestä täysin selvää, että projekti ei tule onnistumaan.

Kyseisessä kohteessa ongelmalliseksi voidaan todeta tiedonkulku. Tiedonkulusta tekee erityisen haastavan se, että työskentely tapahtuu monessa eri vuorossa. Siksi olisiikin tärkeää, että 5S:lle (siihen liittyvään tiedottamiseen ja ohjeistamiseen) varattaisiin oma osuutensa yhteisesti käytössä olevasta ilmoitustaulusta, joka olisi kaikkien nähtävillä ja jolla jatkossa seurattaisiin 5S:n toteutumista. Tärkeää on, että informaatio on jokaisen saatavilla ja jokaisella on mahdollisuus vaikuttaa asioihin, esimerkiksi antaa parannusehdotuksia. Taululla olisi hyvä olla nähtävillä lyhytmuotoinen ohjeistus, josta tulisi ilmi menetelmän tarkoitus ja tavoitteet sekä ohjenuorat sen toteutukseen. Lisäksi tärkeää on, että kaikki pystyisivät näkemään tällaisen projektin etenemisestä kertovaa informaatiota.

5S-menetelmän ”markkinoinnissa” työntekijöille olisi hyvä ottaa huomioon myös se, että sitä ei liialti mainostettaisi vain siivoustapahtumana, vaan pikemminkin työnteon järjestelmällisyyteen ja tarkkuuteen pyrkivänä menetelmänä. Tässä menetelmässä itse siisteys on vain yksi osa-alue, joka tukee muiden osa-alueiden menestyksestä toteutumista. 5S:n toteutumisen kannalta onkin tutkijan mielestä tärkeää nähdä, että kokonaisuus on se, joka vaikuttaa eniten lopputulokseen.

Tässä työssä toteutukselle oli varattu aikaa noin kolme kuukautta, mikä jossain määrin tuntui pitkältä ajalta, koska itse vaiheiden läpivientiin riittäisi lyhyempikin aika. On kuitenkin huomioitava, että tämän raportin laadinta ja menetelmän käyttöönoton tarkkailu vei oman aikansa. Jos kysymyksessä olisi ollut vain ja ainoastaan itse menetelmän käyttöönotto jo olemassa olevan ohjeistuksen mukaan, riittäisi neljän ensimmäisen vaiheen läpikäyntiin pienempikin aika. Viides vaihe on sen sijaan vaihe, jonka tutkija näkee sellaisena, että se jää elämään jatkuvan parantamisen välineenä. Ja, kuten tiedetään, maailmahan ei ole koskaan valmis, joten tämän kaltainen menetelmäkään ei ole koskaan timantti. Aina löytyy jotain kehitettävää ja parannettavaa.

Ihmisten erilaiset tottumukset ja mielipiteet vaikuttavat myös siihen, että parannettavaa löytyy. Siksi onkin tärkeää, että tiedostetaan se, että menetelmän avulla luodut toimintatavat ja periaatteet tulevat muokkautumaan ajan saatossa eikä asetetuista tavoista saa liikaa pitää kiinni, vaan niille täytyy antaa tilaa muuttua. On kuitenkin muistettava, että muuttuneet asiat on hyvä kirjata ylös luotuihin ohjeisiin ja standardeihin, koska ilman niitä ja niiden noudattamista ollaan ennen pitkää lähtötilanteessa.

5S-menetelmä on osa yrityksen kulttuuria ja siksi on tärkeää, että sen olemassaolon kaikki tiedostavat. Esimerkiksi uuden työntekijän aloittaessa työt hänelle pitää kertoa mikä kyseinen menetelmä on ja miksi sitä kyseisessä ympäristössä toteutetaan. Lisäksi hänet täytyy perehdyttää niin, että menetelmän noudattaminen on osa hänen työnkuvaansa. Tämä ei tutkijan mielestä ole työkavereiden tehtävä, vaan esimiehen, joka muutenkin hoitaa työntekijän perehdytyksen. Uusien tulokkaiden kannalta on tärkeää, että ympäristö on visuaalinen, lähinnä siinä mielessä, että 5S-menetelmä voidaan sieltä heti tunnistaa. Voisikin miettiä olisiko hyvä laittaa esille esimerkiksi 5S julisteita tms. jotka kertoisivat menetelmästä.

Kuten jo aiemmin todettiin, 5S:n toteutumista on seurattava ja siitä on oltava tiedot kaikkien nähtävillä. Tärkeää tässä seurannassa on oikeanlaisten mittareiden valinta. Ei ole järkevää valita paljon mittareita, joilla ei ole mitään konkreettista merkitystä. Mittareiden valinnassa olisi hyvä ottaa huomioon se, että ne tukevat yrityksen yleisesti käytössä olevaa mittaristoa, ne ovat mahdollisimman hyvin asioiden kehittymisestä kertovia ja ne ovat oikeasti asioita, joihin 5S:llä on merkitystä.

LÄHDELUETTELO

Kajaste, V.;& Liukko, T. 1994. Lean-toiminta suomalaisten yritysten kokemuksia. Metalliteollisuuden Keskusliitto.

Keksinäinen työeläkevakuutusyhtiö Varma. (ei pvm). Haettu 25. 8 2011 osoitteesta <https://www.varma.fi/fi/PdfDocuments/Anonymous/Julkaisut/tyohyvinvointi/MuutosHaastaaTyohyvinvoinninOpas.pdf>

Kouri, I. 23. 10 2010. Lean Management - Miten vähemmän voi olla enemmän. Haettu 28. 4 2011 osoitteesta http://tredea-fi-bin.directo.fi/@Bin/c0e9eea7e34e2e67ed87c43d9798c7c6/1320908328/application/pdf/42650/Lean_Kouri.pdf

Kouri, I. 2009. Lean taskukirja. Teknologiateollisuus ry.

Laine, H. S. 2010. Tehokas kunnossapito tuottavuutta käynnissäpidolla. KP-Media Oy.

Laine, J. 2010. Julkaisematon esitys. Luavta Presentation . Luvata Oy.

Liker, J. K. 2004. Toyotan tapaan. A Bonnier Group Company.

MET julkaisuja nro 16/2001. 2009. Teknologiateollisuus ry.

Productivity Development Team. 2000. 5S for Safety. Productivity Press.

Tuominen, K. 2010a. Lean Tehoa ja laatua hukan vähentämiseen. A Bonnier Group Company.

Tuominen, K. 2010b. Lean Tehoa ja laatua siisteyden ja järjestyksen kehittämiseen - 5S. A Bonnier Group Company.