

Art Sumin

6S-järjestelmän suunnittelu ja käyttöönotto rakennustuoteteollisuuden tuotantoyksikössä

Metropolia Ammattikorkeakoulu
Tuotantotalouden insinööri (AMK)
Tuotantotalous
Insinööriyö
22.5.2018

Tekijä Otsikko Sivumäärä Aika	Art Sumin 6S-järjestelmän suunnittelu ja käyttöönotto rakennustuoteteollisuuden tuotantoyksikössä 45 sivua 22.5.2018
Tutkinto	Tuotantotalouden insinööri (AMK)
Tutkinto-ohjelma	Tuotantotalous
Ohjaaja	Tuotannonjohtaja Samu Leppänen ja tuotantopäällikkö Toni Rätty Yliopettaja Juha Haimala
<p>Insinööri työ toteutettiin rakennustuoteteollisuuden yrityksen Suomen tuotantoyksikölle, joka sisältää neljä tehdasta. Työn tarkoituksena oli suunnitella ja käyttöönottaa 6S-järjestelmä kaikille neljälle tehtaille ja niiden kuormituspisteille.</p> <p>Työn tavoitteena oli saada aikaiseksi 6S-järjestelmää hyödyntäen yrityksessä kulttuurimuutos sekä etsiä tuotannossa aiheutuvia hukan lähteitä ja niitä karsimalla parantaa työtilojen tehokkuutta, siisteyttä, toimivuutta ja turvallisuustasoa.</p> <p>Insinööri työssä perehdyttiin 6S-järjestelmään, sen eri menetelmiin ja ylläpitoon. 6S on Japanissa kehitetty viisiportainen Lean -järjestelmä, minkä avulla organisaatio pystyy edistämään työn tuottavuutta, turvallisuutta ja laatua. Järjestelmä sopii toteuttavaksi muun muassa tuotantoympäristöihin, joissa on tarvetta Lean mukaiselle ajattelulle, jolloin toimintaa tehostetaan poistamalla hukkaa.</p> <p>Insinööri työssä tutkittiin 6S-järjestelmän suunnittelua ja käyttöönottoa rakennustuoteteollisuuden tuotantoyksikössä. Työn tuloksena tuotantoyksikön siisteyttä tehokkuutta ja turvallisuutta pystyttiin parantamaan hyödyntäen 6S-järjestelmän metodeja. Aineistonkeruumenetelmänä käytettiin haastatteluja ja havainnointia.</p> <p>Tutkimusta voidaan hyödyntää yrityksen tehdessä samanlaista 6S-järjestelmää tuotantotiloihin. Jatkotutkimusehdotuksena voisi olla TPM-järjestelmän suunnittelu ja käyttöönotto rakennustuoteteollisuuden tuotantoyksikössä, jolloin projekti saisi jatkoa 6S-järjestelmälle.</p>	
Avainsanat	6S, Lean-tuotantojärjestelmä, layout suunnittelu

Author Title Number of Pages Date	Art Sumin Implementing the lean 6S method in the production unit, in the construction product industry 45 pages 22 May 2018
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Industrial Management and Engineering
Instructor	Production Director Samu Leppänen and Production Manager Toni Rätty Principal Lecturer Juha Haimala,
<p>The purpose of the thesis was to plan and implement lean 6S methods in the Finnish company production unit, which operating the construction product industry. The production unit in Finland have's factories in which the 6S- methods were Implemented.</p> <p>The thesis was based on the need to create efficient and safe work environment by cleaning and organization working areas, eliminating waste and creating working methods using the 6S-methods in production unit.</p> <p>The planning and execution were successfully performed with the staff's assistance and considering their suggestions and ideas. The unnecessary material was removed, and the necessary material was set in order and standardized. The setting was done by visual marking according to 6S method with floor taping and visual notes. The 6S method also includes continuous follow-up and maintenance of the method, which require commitment from the whole staff.</p> <p>The results of the thesis can be used in different companies which are looking for improving their production unit by using the 6S-methods. Suggestions for further study for the chosen company could be implementing TPM-methods to the production unit factory's. That way implementing TPM-methods to the company would be the right kind a process to development of production.</p>	
Keywords	6S, Lean production methods, layout planning

Lyhenteet ja käsitteet

6S	6S on työkalu, jonka avulla kehitetään siisteyden ja järjestyksen ylläpitoa.
LEAN	Toimintatapa, jossa pyritään poistamaan prosessista turhat toiminnot eli niin sanottu hukka parantamalla toimintaa jatkuvasti.
JIT	Just-In-Time, toimintatapa, jossa kaikki tapahtuu juuri ajallaan ja ainoastaan tarpeesta. Esimerkiksi tavaroiden saapuminen työpisteelle juuri, kun niitä tarvitaan ja ainoastaan tarvittavan suuruisena eränä.
TPM	Total productive maintenance, tuotantoon toteutettava järjestelmä, jonka tarkoituksena on käyttäjäkunnossapidon avulla vähentää ja ehkäistä tuotannossa syntyviä laite- ja konerikkoja.

Sisällys

1	Johdanto	1
1.1	Opinnäytetyön tausta, tavoitteet ja rajaukset	1
1.2	Opinnäytetyön rakenne, tutkimusmenetelmä ja käytetyt lähteet	2
2	Insinööriyön tilaaja: rakennustuoteteollisuuden yritys	4
3	6S-järjestelmä	5
3.1	Järjestelmän suunnittelu	5
3.2	Järjestelmän käynnistäminen	6
3.3	Organisaation itsearviointi	6
3.4	Erottelu (Seiri)	7
3.5	Järjestely (Seiton)	9
3.6	Puhdistus (Seiso)	16
3.7	Vakiointi (Seiketsu)	18
3.8	Ylläpito (Shitsuke)	20
4	6S-järjestelmä rakennustuoteteollisuuden yrityksessä	22
4.1	Järjestelmän suunnittelu	22
4.2	Organisaation itsearviointi	22
4.3	Järjestelmän käynnistäminen	22
4.4	Järjestelmän tavoitteet	23
4.5	Erottelu	23
4.6	Järjestely	25
4.7	Puhdistus	35
4.8	Vakiointi	37
4.9	Ylläpito	39
5	Työn tulokset ja jatkokehityskohteet	42
6	Yhteenveto	43
7	Lähdeluettelo	44

1 Johdanto

Insinööriyö toteutettiin globaalisti toimivalle rakennustuoteteollisuuden yritykselle, jolla oli halu parantaa yrityksen tehokkuutta, turvallisuutta ja siisteyttä 6S-järjestelmän metodeja käyttäen. 6S-järjestelmän tarve syntyi kohdeyrityksen laajentumisen ja kasvamisen myötä globaaliksi yritykseksi, jolloin havaittiin tarve tuotantoyksiköiden kehittymiselle yksikköinä entistä turvallisemmaksi, tehokkaammaksi ja viihtyisämmäksi.

Yrityksen laajentumisen ja kasvamisen seurauksena myös yrityksen liiketoimintaa alettiin tutkia tuotantoyksiköissä ja havaittiin tuotantoyksiköiden työpisteiden siisteyden, järjestyksen, tilojen ja ohjeistuksen olevan heikolla tasolla. Havaituilla ongelmilla todettiin olevan suora vaikutus työpisteellä syntyvän hukan määrään ja yrityksen turvallisuuden tason heikentymiseen.

Nykytilanteen korjaamiseksi yrityksen johto valitsi japanilaisen Hiroyuki Hiranon lean-ajatteluun pohjautuvan 6S-järjestelmän toteutuksen, jossa pyritään hukan poistamiseen ja kustannustehokkaaseen tuotantoon parantamalla siisteyttä, järjestystä, puhtautta, turvallisuutta sekä toimintatapoja käyttäjäkunnossapito-ohjeiden avulla. (Viiden ässän kehitystyökalu 2013.)

Suomen tuotantoyksikön tavoitteena oli 6S-järjestelmän käyttöönotolla näyttää myös mallia muille tuotantoyksiköille järjestelmän toteutuksen tavoista ja toimivuudesta.

1.1 Opinnäytetyön tausta, tavoitteet ja rajaukset

Opinnäytetyö toteutettiin kohdeyritykselle projektityyppisesti yrityksen määritettyjen tavoitteiden ja saatavilla olevien resurssien mukaisesti. 6S-järjestelmälle määritettiin tavoitteeksi neljännen "s"-tason saavuttaminen seitsemässä kuukaudessa, mikä koski aluksi pelkästään teräspalkkitehtaan molempia tehdashalleja. Järjestelmän toteutuksen onnistumisen seurauksena insinööriyö päätettiin koskemaan myös muita Suomen tuotantoyksikön tehtaita.

Opinnäytetyön tavoitteena on vähentää tuotannossa syntyvää hukkaa parantamalla tuotannon tehokkuutta sekä lisäämällä työpaikkaviihtyvyyttä ja turvallisuutta 6S-järjestelmän metodeja hyödyntäen. Päämääränä on myös antaa yritykselle mahdollisuus kulttuurimuutokseen luomalla uusia toimintamalleja ja rutiineja määritettyjen tavoitteiden mukaisesti.

Opinnäytetyö toteutetaan siten, että se antaa selkeät ohjeet toteutuksen työvaiheista järjestelmää mahdollisesti toteuttavalle taholle sekä kertoo myös, miten 6S-järjestelmän suunnittelu ja käyttöönotto kohdeyrityksessä toteutettiin.

1.2 Opinnäytetyön rakenne, tutkimusmenetelmä ja käytetyt lähteet

Opinnäytetyö koostuu johdannosta, teoriaosuudesta sekä toiminnallisesta tutkimuksesta. Lopuksi esitetään työn tulokset ja jatkokehityskohteet. Teoriaosuudessa tutkitaan 6S-järjestelmän eri menetelmiä ja sen ylläpitoa. Toiminnallisessa tutkimusosuudessa tutkitaan 6S-järjestelmän suunnittelua ja käyttöönottoa kohdeyrityksessä.

Tutkimusmenetelmänä opinnäytetyössä käytettiin toiminnallista tutkimusmenetelmää, jonka pääpiirteinä ei ole vain ymmärtää, miten asiat ovat, vaan nimenomaan, miten niiden tulisi olla. Toimintatutkimus vaatii käytännönläheisyyttä, teorian ja käytännön yhdistämää ongelmanratkaisua sekä vahvaa perehtymistä työhön. (KAMK 2018.)

Opinnäytetyö toteutettiin kvalitatiivisena tutkimuksena. Kvantitatiivisella eli laadullisella tutkimuksella pyritään ymmärtämään tutkittavaa ilmiötä syvällisesti ja saamaan sen myötä ratkaisu tutkimusongelmaan. Kvantitatiivisessa eli määrällisessä tutkimuksessa puolestaan käsitellään laskennallisia asioita ja aineistoa käsitellään tilastollisessa muodossa. (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2006.)

Projektin jokaisen työvaiheen aikana haastateltiin työntekijöitä suullisesti ennen työvaiheen alkua, työvaiheiden toteutuksen aikana sekä projektin toteutuksen jälkeen. Tällä menetelmällä saadaan mahdolliset työntekijöiden kehitysideat toteutukseen ajoissa ja projektin tavoitteet toteutettua. Kehitysideat ja työntekijöiden mielipiteet kirjattiin omiin muistiinpanoihin tutkimusta varten. Opinnäytetyön toteutus projektiluonteisesti vaati

haastattelujen lisäksi myös havainnointia, jotta pystytään seuraamaan projektin toteutusta.

Opinnäytetyön lähteinä käytettiin verkkolähteitä ja kirjoja, joista osa on suomenkielisiä ja osa englanninkielisiä. Kirjallisuutta on käytetty lähteenä vähemmän, sillä olemassa olevaa kirjallisuutta opinnäytetyön aiheesta löytyi vähän.

2 Insinööriyön tilaaja: rakennustuoteteollisuuden yritys

Insinööriyön kohde toimii globaalisti rakennusteollisuuden alihankkijana kehittäen jatkuvasti rakennusteollisuutta helpottavia teräsrakenteita. Yrityksellä on maailmanlaajuisesti toimintaa 32 maassa ja 1 600 työntekijää.

Yrityksenä kohdeyritys tuottaa monenlaisia betoniliitoksia ja liitospalkkeja elementti -ja paikallavalurakentamiseen. Yrityksen tuotevalikoimaan kuuluu tällä hetkellä noin 100 erilaista tuotetta, joista jokaisesta voidaan toteuttaa erilaisia tuotevariaatioita. Näin ollen yrityksen innovatiiviset ratkaisut mahdollistavat helpomman, nopeamman ja turvallisen rakentamisen asiakkaalle.

Yrityksen tarina on saanut alkunsa vuonna 1965, jolloin yrityksen omistaja perusti navetiaan yhtä tuotetta valmistavan kommandiittiyhtiön. Yritys on onnistunut vuosien varrella kasvamaan navetan kokoisesta yrityksestä globaaliksi yritykseksi useiden tuotekehitys-ideoiden sekä hyvän johdon ansiosta.

Yrityksen Suomen tuotantoyksikkö koostuu neljästä tehtaasta, joista jokainen valmistaa täysin erilaisia tuotteita rakennustuoteteollisuuteen. Kohdeyritys työllistää tällä hetkellä Suomessa noin 300 työntekijää mukaan lukien toimihenkilöt.

3 6S-järjestelmä

6S on Japanissa kehitetty viisiportainen lean-järjestelmä, jonka avulla organisaatio pysyy edistämään työn tuottavuutta, turvallisuutta ja laatua. Järjestelmä sopii toteuttavaksi muun muassa tuotantoympäristöihin, joissa on tarvetta leanin mukaiselle ajattelulle, jolloin toimintaa tehostetaan poistamalla hukkaa. (Sarkar 2005:6)

Keskeistä 6S-järjestelmässä on, että tuotannosta poistetaan kaikki ylimääräiset työkalut, koneet, toiminnot ja muut asiat, jotka estävät tai hidastavat virtausta. Kun tuotanto on järjestetty ja järjeistetty 6S-mukaisesti, voidaan havaita tuotannon läpimenoajan lyhentymistä ja virtauksen paranemista. (5S-menetelmällä siisteyttä ja järjestystä tuotantotiloihin 2016.)

6S-järjestelmän nimitys tulee japanilaisista sanoista seiri, seiton, seiso, seiketsu ja shikutsu, joiden suomalaiset käännökset ovat erottele, järjestä, puhdistaa, vakioi ja ylläpidä, ja nämä ovat, myös 6S-järjestelmän työvaiheita. (Tuominen, 2010, s.19) Järjestelmän kuudes "s" on turvallisuus, millä ei ole oma työvaihetta erikseen, vaan se on turvallisuuden näkökulman lisääminen jokaiseen työvaiheeseen. (Lean 6S; 5S + Safety) Järjestelmän edellytys onnistumiselle on sen eteneminen järjestelmällisesti vaihe kerrallaan. (Tuominen 2010:25.)

3.1 Järjestelmän suunnittelu

Ennen järjestelmän käynnistämistä on tärkeää suunnitella toteutustapa, millä järjestelmää lähdetään toteuttamaan. Näin ollen suunnittelussa on hyvä huomioida ensimmäisenä, että järjestelmän toteuttamiseen ja käyttöönottoon on varattu tarpeelliset resurssit. (Visco 2016:7.)

Projektia toteutettavien tahojen roolit on suunniteltava ja itse tahot koulutettava 6S-konseptin periaatteisiin ja menetelmiin. Koulutuksessa on hyvä huomioida, että projektia toteuttavat tahot opettavat ja kannustavat työntekijöitä oman esimerkin kautta. (Tuominen 2010:20.)

Suunnitelmaa laatiessa on hyvä ottaa huomioon myös se, että vaikka järjestelmän työvaiheet onkin tarkoitus toteuttaa tiettyyn päämäärään mennessä, itse järjestelmän noudattamisen ei ole tarkoitus loppua siihen, vaan jatkaa loputtomiin niin, että organisaatiossa saavutetaan kulttuurimuutos, mitä voidaan jatkuvasti kehittää ja ylläpitää. (Visco, 2016:7.)

3.2 Järjestelmän käynnistäminen

6S-järjestelmä suositellaan käynnistävän niin, että järjestelmän vaiheille määritetään jokin pilottityöpiste, jolle järjestelmän implementointi toteutetaan ensimmäisenä. Pilottityöpistettä valitessa on suositeltavaa valita ensimmäiseksi työpisteeksi sellainen työpiste, missä työskentelee vain yksi vuoro, jotta implementoinnin jälkeen järjestystä ja siisteyttä on helpompi ylläpitää. Implementointi voidaan kuitenkin toteuttaa myös sellaiselle työpisteelle missä työskentelee monta vuoroa. Suunnittelussa on kuitenkin tässä tapauksessa otettava huomioon, että työpisteellä työskenteleviä työntekijöitä informoidaan asiasta ajoissa. (Visco, 2016:7.)

6S-järjestelmää käynnistäessä on suositeltavaa heti alussa luoda tietokoneelle tai yrityksen palvelimelle tallennuspaikka, josta jokainen järjestelmään yhteydessä oleva henkilö voi tarvittaessa tarkastella tiedostossa olevia valokuvia, ohjeita ja tiedostoja.

3.3 Organisaation itsearviointi

Organisaation itsearvioinnissa pyritään hahmottamaan oman henkilökunnan mielipiteet kehittämistarpeista. Selvittämällä kehittämisen tarpeet pystytään hahmottamaan, mistä kehittämistarpeista ollaan yhtä ja mistä eri mieltä. Tällä on positiivinen vaikutus työntekijöihin, koska se vahvistaa tunnetta jokaisen mielipiteen arvostamisesta. Näin työntekijöitä saadaan sitoutumaan paremmin järjestelmän prosessien toteuttamiseen. (Tuomi 2010:10.)

3.4 Erottelu (Seiri)

Erottelyn työvaiheessa pyritään keskittymään ylimääräisen tavaran tunnistamiseen, merkitsemiseen, arviointiin ja työpisteeltä poistamiseen. (Tuominen 2010, s.25).

Mitä enemmän turhaa tavaraa työpisteeltä saadaan poistettua, sitä tilavampi, tehokkaampi ja turvallisempi työpisteestä saadaan ja sitä helpommaksi tulee seuraavan työvaiheen toteutus. (Visco 2016:17.)

Työvaiheen yleisin toteutustapa on punalapputus, jossa ylimääräinen tavara tunnistetaan ja merkitään. Yritys voi tarvittaessa joko ostaa (kuva 1) mukaiset punalaput tai tehdä punalapputusohjan itse, kunhan niissä on tarvittavat elementit erottelutyövaiheen toteuttamiseksi.

5S RED TAG

Date: _____ Tagged by: _____

Item Name: _____

Location: _____

CATEGORY:

<input type="checkbox"/> Equipment	<input type="checkbox"/> Raw Materials
<input type="checkbox"/> Tools & Jigs	<input type="checkbox"/> Work-in-Progress
<input type="checkbox"/> Finished Goods	<input type="checkbox"/> Stationary, etc.
<input type="checkbox"/> Instruments	<input type="checkbox"/> Machine Parts
<input type="checkbox"/> Consumable Materials	<input type="checkbox"/> Misc.
<input type="checkbox"/> Other: _____	

REASON FOR RED TAG:

<input type="checkbox"/> Not Required	<input type="checkbox"/> Aged/Obselete
<input type="checkbox"/> Defect	<input type="checkbox"/> Scrap
<input type="checkbox"/> Other: _____	

ACTION TO TAKE:

Return to: _____

Discard

Move to Red Tag Storage Area

Move to Storage Site: _____

Other: _____

Additional Comments: _____

Date: _____ Manager's Initial _____

Tag No.: _____

Kuva 1. 6S-punalappupohja. (Xpresstags 2018.)

Ylimääräisen tavaran tunnistaminen toteutetaan punalappuja hyödyntäen niin, että jokainen tavara, tavaran määrän ja sijainnin tarpeellisuus määritetään työvaiheen edetessä. Näin ollen työntekijöiltä kysytään kolme asiaa: Onko tavara tarpeellinen? Onko tavaran määrä tarpeellinen? Pitääkö tavaran sijaita tässä paikassa? (Tuominen 2010:27.)

Erotteluntyövaihe on aloitettava käymällä valokuvaamassa jokainen työpiste tai työalue. Toimintatavan tarkoituksena on kehityksen seuraaminen ottamalla ennen- ja jälkeenkuvia jokaisen työvaiheen jälkeen.

Työvaiheen toteutus on aloitettava valitsemalla jokaiselle työalueelle vastuhenkilö ja punalapuryhmä. Toimintatavalla haetaan selkeää päätöstä tavarän säilyttämisestä tai poistamisesta. (Tuominen 2010:27.)

Ryhmälle ja vastuhenkilölle määritetään punalaputuksen kohteet. Näitä kohteita ovat kaikki työalueella olevat tavarat, työkalut, työkoneet, tuotantomateriaalit, osavalmisteet ja kemikaalit. Punalaputuksen kohteiksi on myös hyvä ottaa tarkastelun alle lattia-alueet, kulkuväylät, hyllyt, varastot sekä lähtevän ja tulevan tavarän alueet. (Tuominen 2010:28.)

Tunnistetun tavarän tarpeellisuuden arviontiin annetaan ohjeistus, jolloin tavara arvioidaan tarpeellisuuden, käytön ja määrän mukaan. Tämän jälkeen tavara voidaan oikeanlaisesti joko hävittää tai siirtää parempaan paikkaan. Joissakin tapauksissa tavara voidaan hyödyntää siirtämällä se toiselle työpisteelle. Tällöin tavarän tarpeellisuus on hyvä varmistaa. (Tuominen 2010:28.)

Ohjeistuksen jälkeen hankitaan esimerkiksi kuvan 2 mukaiset punalaput, joissa on kullekin kohteelle tarpeellista informaatiota, mm. kohteen nimi, numero ja valmistusajankohta. Punalapun informaatio kohdat ovat jaettu kategorioittain niin, että ne sisältävät mm. raaka-aineen, puolivalmisteen, lopputuotteen, koneen, työkalut jne. (Tuominen 2010:28.)

Punalaputuksen jälkeen tavarat arvioidaan aiemmin mainittujen kriteereiden mukaisesti ja tarvittaessa tehdään toimenpiteet poistamiseen tai siirtämiseen liittyen. Tavaraa tai konetta poistaessa työalueelta on hyvä huomioida, pystyykö yritys hyötymään tavarasta tai koneesta esim. myymällä tai vuokraamalla sen eteenpäin. (Tuominen 2010:28.)

Kun erottelun työvaihe on todettu valmiiksi työalueella, on työalueesta otettava työvaiheen jälkeiset valokuvat, jotta voidaan verrata eroa ennen työvaiheen aloittamista otettuihin valokuviin. Yritys voi halutessaan myös laskea työvaiheen jälkeen, kuinka monta

neliometriä tuotantotilaa yrityksen käyttöön vapautui sekä minkäläinen eurosumma muodostuu ylimääräiseksi todetusta tavarasta. (Visco 2016:21.)

3.5 Järjestely (Seiton)

Työntekijän keskimääräinen tavarain tai työkalujen etsimiseen kuluva aika tuotannossa on noin 30 % työpäivän aikana käytetystä työajasta. Joissakin tapauksissa luku saattaa olla vielä suurempi riippuen tuotannon toimivuudesta ja sen kapasiteetista. Kaikki turha etsiminen luonnostaan hidastaa tuotannon tehokkuutta. (Visco 2016:23.)

6S-järjestelmän järjestelyn työvaiheessa pyritäänkin vähentämään työpäivän aikana etsimiseen kuluva työaika tunnistamalla ja lajittelemalla edellisen työvaiheen jälkeen jääneitä työkaluja ja tavaroita. Jäljelle jääneille tavaroille määritetään ja merkitään pysyvät varastointipaikat jokaisessa työpisteessä. (Tuominen 2010:35.)

Järjestelyn työvaiheella on erilaisia toteutustapoja, joista organisaation on valittava yritykselle sopivimmat toteutustavat järjestelmään varattujen resurssien ja budjetin mukaisesti.

Työvaihetta tehdessä voidaan myös helposti huomata, että työpisteen tehokkuuden nostamiseksi tarvitaan esim. lisää työkaluja tai tavaraa, jotta työnteko olisi sujuvampaa ja tehokkaampaa. Näin ollen tämä työvaihe on hyvä käydä työpistekohtaisesti, jotta jokainen parannusehdotus voidaan huomioida parhaalla mahdollisella tavalla.

Kun työpisteet ovat järjesteltyinä työpisteiden käytettävyyden ja työntehokkuuden paranevat, koska turhien liikkeiden määrä vähenee. Työkalujen ja tavaroiden ollessa merkityillä paikoilla myös yrityksen laatu ja työturvallisuus paranevat, koska tuotteet tehdään jatkossa varmasti työhön tarkoitetuilla työkaluilla. Samalla kompastumisen riski työpisteillä vähenee tai parhaassa tapauksessa poistuu kokonaan kaikkien tavaroiden ollessa merkityillä paikoilla. (Visco 2016:24.)

Tärkeintä järjestelyn työvaiheen kannalta on se, että työntekijät huomaavat heti, jos jokin työkalu tai tavara ei ole paikallaan, ja osaavat korjata asian välittömästi. (5S-menetelmällä siisteyttä ja järjestystä tuotantotiloihin 2016.)

Varastointikartta toteutus

Tuominen (2010:39) suosittelee järjestelyn työvaihetta toteuttaessa luomaan jokaiselle työkalulle ja tavaralle merkityn sijainnin niin, että siitä on olemassa myös jonkinlainen varastointikartta, jotta työntekijä voi tarvittaessa tarkistaa tavarain tai työkalun oikean varastointipaikan. Toteutus kannattaa hänen mukaansa toteuttaa siten, että varastointipaikat ja varastoitavat tavarat nimetään ja merkitään. Hän suosittelee, että merkinnässä käytetään (kuvan 2) mukaista varastointikarttaa. (Tuominen 2010:39.)

	A	B	C	D	...
1					
2					
3					
4					
...					

Kuva 2. Tilastointikartan pohja (Tuominen 2010:39)

Varastointipaikat tulee Tuomisen mukaan merkitä niin, että varastointikartan lisäksi lattialle ja hyllyihin tehdään merkinnät varastointikartan mukaisesti kirjaimilla vasemmalta oikealle ja numeroille vaakatasossa ylhäältä alas. Tämän seurauksena yrityksen tuotantotilat voidaan merkitä, jolloin jokaisella tavaralla ja työkalulla on merkitty sijainti sekä varastointikartassa että fyysisesti tuotannossa. (Tuominen 2010:39.)

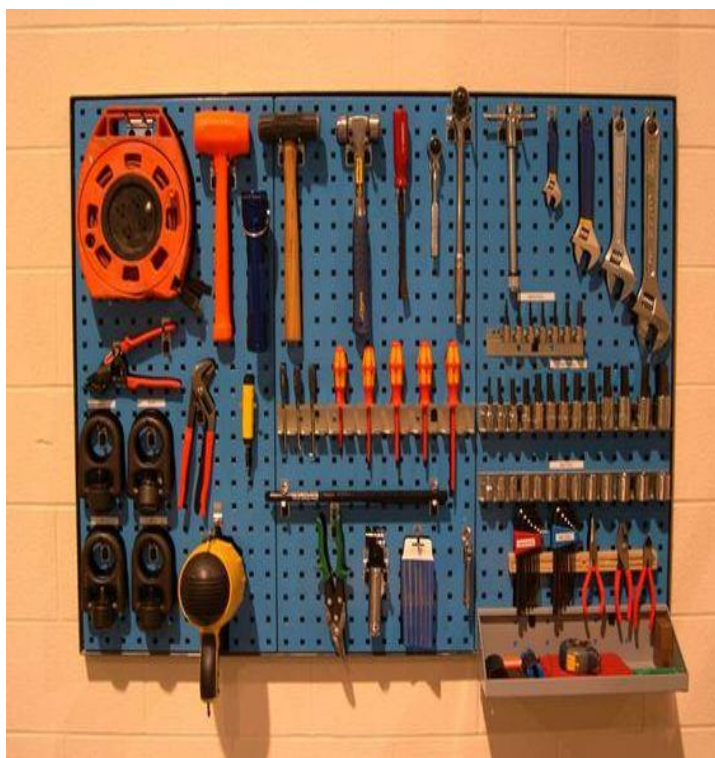
Pysyvät varastointipaikat on toteutettava myös niin, että ne ovat mahdollisimman lähellä työntekijää silloin, kun hän niitä työssään tarvitsee. Jatkuvässä käytössä olevat tavarat on sijoitettava olkapään ja kyynärpään väliselle korkeudelle. Harvemmin käytössä olevat tavarat on hyvä sijoittaa kauemmas, mutta kuitenkin niin, että työntekijä voi saada ne käyttöönsä nopeasti ja vaivatta. (Tuominen 2010:38.)

Ostetut tai itsevalmistetut työkalut on hyvä merkata niin, että työkaluilla on omat numerosarjat. Ostettujen työkalujen numeron on viitattava niiden hankintatietoihin ja itsevalmistetun työkalun numeron tulee viitata sen piirustustietoihin. Merkintätavalla varmistetaan, että työkalut eivät kulje väärälle työpisteelle tai pahimmassa tapauksessa kotiin. (Tuominen 2010:39.)

Työkalujen järjestely

Työkalujen säilytyspaikkaa toteuttaessa on hyvä asettaa työkalupaikat yrityksen tuotantomuodolle sopivaksi. Näin ollen sarjatuotantomuodossa työkalut kannattaa asettaa niin, että jokaisella valmistusvaiheella on omat työkalut. Yksittäistuotantomuodossa taas työkalut on kehitettävä monitoimisiksi ja asetettava niin, että samanlaiseen työhön käytettävät työkalut, kuten esimerkiksi porat tai kierretapit, varastoidaan omiin ryhmiinsä samaan paikkaan ja kerätään tarvittaessa. (Tuominen 2010:38.)

Yritykset käyttävät työkalujen säilytykseen useimmiten työkaluseiniä tai työkalukaappeja, joiden avulla jokaiselle työkalulle luodaan merkitty säilytyspaikka. Työkalujen säilytyspaikka voidaan merkitä esim. tarrakoneella tehdyillä tekstitarroilla tai ääri viivoilla (kuvan 3) mukaisesti. (TPSLEAN 2018.)

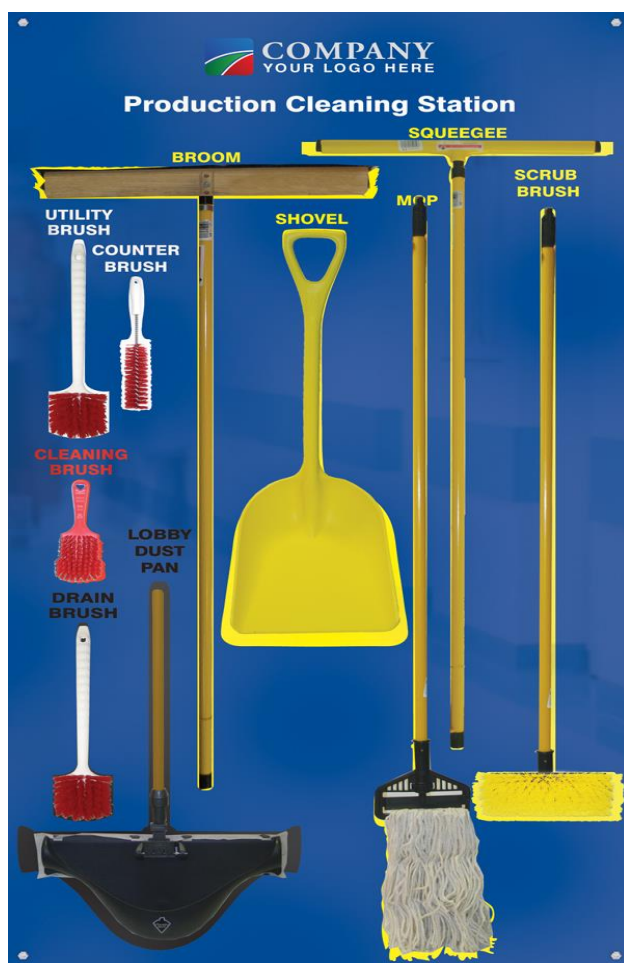


Kuva 3. Esimerkki työkaluseinän toteutustavasta. (TPSLEAN 2018.)

Työkaluseinään ääri viivoilla merkityt paikat on helppo havaita ja näin ollen työkalujen palauttamisen pitäisi olla helppoa. Ääri viivoilla merkityt paikat ovat kuitenkin vaikeampia muuttaa, jos työkaluseinään pitää lisätä joitakin työkaluja työprosessin muututtua.

Siivousvälineet

Järjestelytyövaihetta tehdessä on tärkeä käydä jokaisella työpisteellä tarkistamalla ole-massa olevien siivousvälineiden kunto ja tarvittaessa korvata ne uusilla siivousvälineillä. Työvaihetta tehdessä on suositeltavaa kartoittaa työntekijöiden mielipidettä työpisteelle tarvittavista siivousvälineistä, jotta siivous olisi jatkossa mahdollisimman tehokasta ja helppoa. Visco esittelee teoksessaan (2016:33) (kuvan 4) mukaiset siivousvälineet, joita tuotannon työpisteelle voi mahdollisesti hankkia.

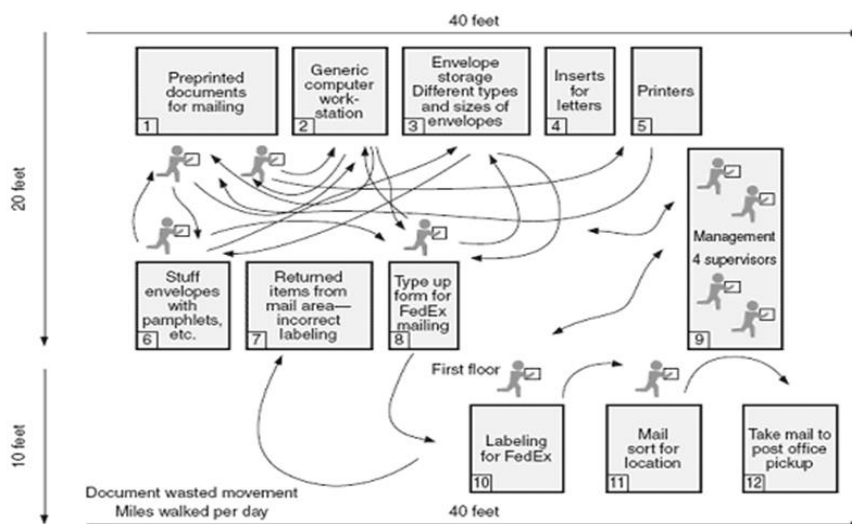


Kuva 4. Esimerkki tuotannon työpisteille tarvittavista siivousvälineistä. (Visco 2016:33)

Kun työntekijän kanssa on käyty tarvittavien siivousvälineiden kartoitus läpi, voidaan siivousvälineille määrittää oma merkitty sijainti työpisteellä. Näin ne ovat jatkossa helppo löytää, käyttää ja laittaa paikalleen. (Tuominen 2010:51.)

Spagettidiagrammi

Yksi järjestelyn työvaiheen toteutustavoista on luoda tuotantotilassa tapahtuvista työvaiheista (kuvan 5) mukainen spagettidiagrammi, mihin voi merkitä jokaisen työpisteen materiaalivirran, työvaiheet sekä liiketapahtumat, kuten esim. raaka-aineiden haku tai siirrot ja niin edelleen. (Visco 2016:25.)



Kuva 5. Esimerkki spagettidiagrammin toteutuksesta. (Bialek, Duffy, Moran 2009:220)

Spagettidiagrammin ei tarvitse olla hieno piirros, vaan sen tarkoituksena on yksinkertaisesti helpottaa tuotannossa tapahtuvia fyysisiä toimintoja. Tällä menetelmällä yritys pystyy hahmottamaan helposti materiaalivirran ja turhat työpistekohtaiset tapahtumat ja tarvittaessa poistamaan ne päivittämällä pysyvien tavaroiden säilytyspaikkaa lähemmäksi työntekijää. Näin tuotannosta saadaan selkeämpi poistamalla hukkaa. (Visco 2016:25.)

Spagettidiagrammin tehokkain toteutustapa on hyödyntää japanilaisen lean-pioneerin ja just-in-time-metodin luojaan Taiichi Ohnon metodeja. Hän on luonut tarkkailulle seuraavat työvaiheet. (Visco 2016:26.)

Työpisteeltä on löydettävä sopiva tarkkailupiste niin, että se ei häiritse työpisteellä työskentelevää työntekijää. Tarkkailupaikan on oltava semmoinen, että tarkkailija pystyy näkemään hyvin kaikki työpisteellä tapahtuvat työvaiheet. Tarkkailupiste usein myös merkataan niin, että lattiaan voidaan tehdä esimerkiksi liidulla ympyrä, jonka tila on varattu

tarkkailijan käyttöön. Tämän tarkoituksena on poistaa tarkkailijan turhat liikkeet työpisteellä. (Visco 2016:26.)

Tarkkailu on aloitettava niin, että tarkkailija seisoo merkityssä sijainnissa tarvittavan ajan ja piirtää (kuvan 5.) mukaisen spagettidiagrammin työpisteen työvaiheista ja tapahtumista. Tarkkailu edellyttää, että tarkkailija tekee noin kolmekymmentä hukkahavaintoa tarkkailun seurauksena. Tarkkailuvaihetta toteuttaessa on tärkeää olla kertomatta siinä tilanteessa havaitut havainnot työpisteellä työskenteleville työntekijöille. (Visco 2016: 26.)

Työpisteeltä löydetyt hukkahavainnot on käytävä tiimin kanssa läpi ja tutkittava syntyvän hukan syitä, jolloin työpisteellä työskentelyä voidaan kehittää ja hukkaa poistaa. Havainnot tutkiessa on hyvä kysyä viisi kysymystä hukkahavaintoihin liittyen. Yleisimmät viisi kysymystä havaintoihin liittyen ovat seuraavat:

- Miksi tuote on valmistunut myöhässä?
- Miksi jokin tuotteen osa on ollut hukassa?
- Miksi työkone on ollut rikki?
- Miksi koneen huoltotoimenpiteet on jätetty hoitamatta?
- Miksi tuotteen laadussa on ollut poikkeamia?

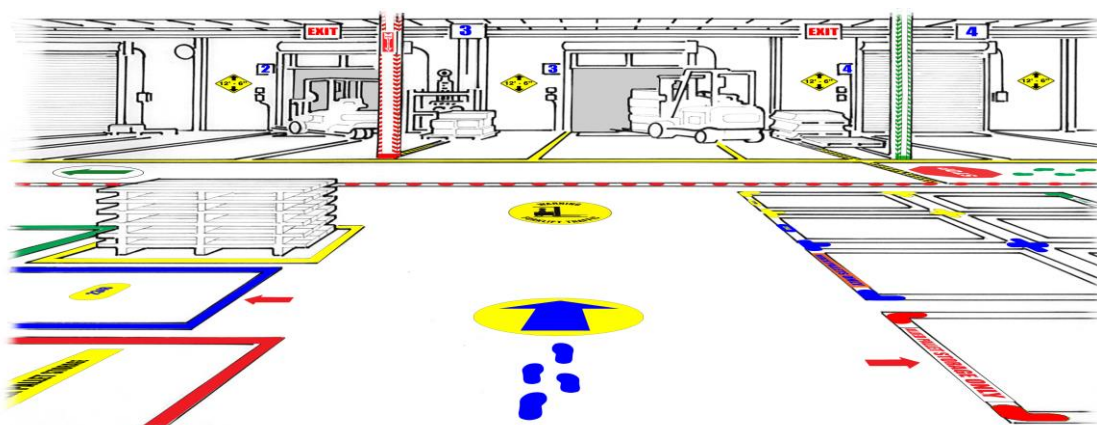
Havainnot voivat jossain määrin sisältää turvallisuuteen liittyviä poikkeamia mitkä on hyvä ottaa myös huomioon. Tärkeintä on, että turvallisuuteen liittyvät havainnot otetaan samantien käsittelyyn työn alle työnjohdon toimesta.

Visuaalisten standardien toteutus

Järjestyksen työvaihe on mahdollista viedä yrityksessä hieman pidemmälle toteuttamalla yrityksen tuotantotiloihin visuaalisen merkinnän standardit. Näillä standardeilla pyritään erottelemaan tuotannossa olevat materiaalit ja niiden virrat käyttötarkoituksen mukaisesti eri värejä hyödyntäen. (Kuvassa 6) on esimerkkitaulukko ja (kuvassa 7) havainnollisuus visuaalisen merkinnän toteutustavasta. (Visco 2016:.24.)

COLOR STANDARD	CATEGORY	DESCRIPTION
RED	HOLD/QUARANTINE	Rejects/Hold/Issues
YELLOW	WAREHOUSE MATERIALS	Outgoing/Incoming Materials/Palletizing Areas
GREEN	SIGNALS/TRIGGERS	Kanban locations
BLUE	TOOLS & ACCESSORIES	Trash cans, pallet jacks
BLACK/YELLOW	SAFETY/CAUTION	Fire, PPE, Doorways
BLACK/WHITE	ELECTRICAL	Electric Panels
RED/WHITE	WAREHOUSE LANES	Walking lanes/travel lanes

Kuva 6. Visuaalisen merkinnän standardit. (Visco 2016:24)



Kuva 7. Visuaalisen merkinnän standardien toteutuksen havainnollistus. (5S Best Practices 2018.)

Visuaalisessa standardisoinnissa jokaisella värillä on oma merkitys, jolloin esim. punaisella värillä merkitään ne säilytyspaikat, joissa ovat karanteenissa tai selvityksessä olevat tuotteet. Keltaisella värillä taas merkitään ne raaka-aineiden säilytyspaikat työpisteillä sekä tuotannossa. Vihreällä värillä merkitään ne säilytyspaikat, joissa on tarkoitus ottaa käyttöön Kanban-järjestelmä, jolloin esimerkiksi lähtevälle tavaralle luodaan Kanban mukainen signaalikortti, jonka avulla trukkikuljettaja osaa hakea lavan työpisteeltä ajoissa pois. Tällöin työpisteellä työskentelevän työntekijän ei tarvitse lähteä etsimään tuotannosta trukkikuljettajaa, vaan hän voi keskittyä työntekoon. Sinisellä värillä merkitään työ-

kalujen, kierrätysastioiden sekä tyhjen lavojen säilytyspaikat. Visuaalisessa standardisoinnissa on myös asioita, jotka merkitään kahdella värillä. Tällaisia asioita ovat muun muassa turvallisuuteen liittyvät kyltit ja huomautukset, sähkөөn ja sähkökaappeihin liittyvät merkinnät sekä kulkukäytävät. (5S Best Practices 2018.)

Työvaihetta tehdessä on suositeltavaa hankkia myös jokaiselle työpisteelle ilmoitustaulu, mihin myöhemmässä työvaiheessa voidaan ilmaista kaikki tarvittavat työpisteen tiedot. Tällaisia tietoja ovat tavaroiden ja työkalujen säilytyspaikat sekä kaikki tarvittavat käyttäjäkunnossapidon ohjeet. Varastointipaikat voidaan ilmaista tehdaspiirustuksessa tai kuvia sisältävällä ohjeella. (Tuominen 2010:42.)

Työvaiheen toteutuksen jälkeen on hyvä muistaa ottaa tuotantotiloissa olevista työpisteistä valokuvat, jotta voidaan myöhemmässä vaiheessa palata ennen-kuviin ja verrata niitä jälkeen-kuviin.

3.6 Puhdista (Seiso)

Puhdistuksen työvaiheen tarkoituksena on poistaa työpisteellä syntyvät laatuongelmat puhdistamalla työpiste ja työpisteellä olevat työkoneet liasta. Näin voidaan selvittää onko esimerkiksi työkoneessa öljy- tai leikkuunestevuotoja, jotka aiheuttavat laatuongelmia. (Tuominen 2010:49.)

Puhdistuksen työvaiheen toteutus

Työvaihe on aloitettava asettamalla jokaiselle tuotantotilalle puhdistamisvaiheen tavoitteet. Tämä tarkoittaa sitä, että tavoitteet asetetaan varastotiloille, työtiloille, koneille, työkaluille, varusteille, lattioille ja kulkukäytävälle. Oletuksena työvaiheen aloittamiselle on, että tuotannossa olevat siivousvälineet on tarkistettu ja tarvittaessa uusittu. (Tuominen, 2010:51.)

Kun tavoitteet on asetettu, on erittäin tärkeää määritellä jokaiselle työpisteelle oma siivoukseen liittyvä vastuualue, joka työntekijän on puhdistettava ja pidettävä jatkossa siistinä. Määrittelyä tehdessä on hyvä myös lisätä tietoa siitä millaisilla siivousvälineillä tulee kukin siivousvaihe toteuttaa. (Tuominen 2010:51)

Työvaihetta tehdessä yritys voi halutessaan palkata ulkopuolisen yrityksen opastamaan siivouksen ja puhtauden ylläpitämisessä, jolloin työntekijöitä voidaan kouluttaa siihen, miten työpiste voidaan puhdistaa nopeasti ja tehokkaasti jatkossa. (Tuominen 2010:51.)

Puhdistuksen työvaiheen toteutuksen jälkeen jokaisesta työpisteestä, työkoneesta, työkaluista ja mittalaitteista on otettava valokuvat mahdollisia käyttäjäkunnossapito-ohjeita varten.

Käyttäjäkunnossapito

Yrityksen on suositeltavaa ottaa käyttöön 6S-järjestelmän puhdistusvaihetta tehdessä myös työkoneisiin liittyvä käyttäjäkunnossapidon TPM-järjestelmä (Total productive maintenance), minkä tarkoituksena on käyttäjäkunnossapidon avulla vähentää ja ehkäistä tuotannossa syntyviä laite- ja konerikkoja. Näin ollen ohjelman tarkoituksena on tehostaa tuotantoa vähentämällä tuotannon seisauksia. (Lean Manufacturing Tools 2018.)

TPM-järjestelmän käyttöönoton edellytys on se, että työkoneet on puhdistettu ja mahdolliset konerikot havaittu ja korjattu ennen käyttäjäkunnossapidon käynnistämistä. (Tuominen 2010: 52.)

Työntekijä tulee kouluttaa TPM-järjestelmän liittyvään käyttäjäkunnossapitoon niin, että hän osaa jatkossa ylläpitää työpisteellä olevia työkoneita, työkaluja, mittauslaitteita ja muita varusteita ohjeiden mukaisesti kunnossa rutiinimuotoisilla tarkistuksilla ja huolloilla. (Tuominen 2010:52.)

Tärkeintä käyttäjäkunnossapidon kannalta on, että mahdollisiin puutoksiin ja konerikkoihin puututaan mahdollisimman nopeasti, jolloin tuotannon seisaukset jäävät mahdollisimman lyhyiksi. (Tuominen 2010:52.)

3.7 Vakiointi (Seiketsu)

Vakiointityövaiheen tarkoituksena on luoda aiemmassa työvaiheessa havaitut puhdistukseen, järjestykseen ja huoltoon liittyvät tavoitteet käyttäjäkunnossapito-ohjeisiin ja sitä kautta liittää ne päivittäisiin työtehtäviin. (Tuominen 2010:61.)

Vakiointityövaiheen toteutus

Vakiointi toteutetaan niin, että yrityksessä laaditaan menetelmät taloudellisesti ja ergonomisesti tehokkaasta työpisteestä, johon sisältyvät työkoneet, työkalut, tulevat ja lähtevät tavarat sekä tehokkaat työliikkeet. (Tuominen 2010:61.)

Tärkeintä on, että menetelmien avulla poistetaan jatkossa tarpeettomat tavarat automaattisesti, työkoneita, järjestystä ja siisteyttä ylläpidetään ja tarvittavat toimenpiteet dokumentoidaan. Näin työpiste saadaan toimimaan Just-In-Time-metodien mukaisesti, jolloin työpisteellä on vain tarvittavat tavarat, silloin kuin niitä tarvitaan ja vain tarvittava määrä. (Tuominen 2010:63:69.)

Työvaihe on aloitettava ottamalla selvää organisaation olemassa olevista ohjeista ja selvittämällä noudatetaanko kyseisiä ohjeita. Jos ohjeita ei noudateta, niin on tärkeää selvittää miksi näin tapahtunut. (Tuominen 2010:61.)

Käyttäjäkunnossapito-ohjeet tulee luoda työntekijän mielipiteitä kuunnellen niin, että työntekijältä kysytään toiminnan kannalta kriittisimmistä kohdista. Toimintatavalla voidaan myös ottaa huomioon työntekijän ehdotuksia puhdistuksen helpottamiseksi ja hyvän lopputuloksen varmistamiseksi. (Tuominen 2010:64.)

Ohjeet voivat vaihdella hyvin paljon yrityskohtaisesti, koska jokainen yritys on omalla tavallaan uniikki. Ohjeista on kuitenkin löydettävä työpisteen pohjakuva, mihin on merkattu lattia-alueet, koneet, työvälineet ja muut tavarat, siivoukseen ja huoltoon liittyvät ajat sekä jokaisen työpisteen vastuuhenkilö tai henkilöt, joiden tehtäviin kuuluu valvoa työpisteiden siisteyttä ja työkoneiden toimivuutta. (Tuominen 2010:64)

3.8 Ylläpito (Shitsuke)

Ylläpityövaiheen tarkoituksen on varmistaa, että kaikki aikaisemmat vaiheet on toteutettu tuotannossa ohjeiden mukaisesti, sekä kouluttaa vastuuhenkilöt ja muu henkilöstö 6S-menetelmiin. Näin jokainen työntekijä tietää jatkossa omat vastuunsa ja velvoitteensa ohjelman tulosten ylläpitämiseksi ja kehittämiseksi. Tämä mahdollistaa sen, että hyvästä siisteydestä voidaan antaa hyvää palautetta ja standardien rikkomuksiin voidaan puuttua välittömästi. (Tuominen 2010:79.)

Suosittelavaa on, että ylläpityövaiheessa siisteys, järjestys ja puhdistus sekä niiden kehittäminen lisätään johdon, esimiesten ja koko henkilöstön arviointiin ja palkitsemisjärjestelmiin. Tällä saadaan yrityksen henkilöstö sitoutumaan ja ylläpitämään 6S-järjestelmää paremmin. (Tuominen 2010:79.)

Hyvin toteutettua 6S-järjestelmä kannattaa ehdottomasti esitellä asiakkaille ja samalla antaa heiltä saatu palaute yrityksen henkilöstölle. (Tuominen 2010:79.)

Ylläpityövaiheen toteutus

Ylläpidon työvaihe on aloitettava varmistamalla, että kaikki tarpeellinen on vakioitu, mikä tarkoittaa sitä, että työntekijöillä on esim. työpisteen ilmoitustaululla kaikki tarvittavat käyttäjäkunnossapito-ohjeet, joiden mukaisesti järjestystä ja siisteyttä tulee jatkossa ylläpitää.

Työvaiheen kulmakiviä ovat käyttäjäkunnossapidon toimiin tarvittavan ajan ja tuen varmistaminen. Tämä tarjoaa työntekijöille mahdollisuuden olla ylpeä omasta sekä yhteisen työn ja siisteyden tuloksista. (Tuominen 2010:79.)

Kun kaikki on vakioitu, on yrityksen henkilöstö koulutettava 6S-menetelmiin niin, että jokainen tietää omat vastuunsa ja velvoitteensa ohjelman tulosten ylläpitämiseksi ja kehittämiseksi. Toteutus edellyttää, että muun henkilöstön lisäksi myös jokainen esimies tietää vastuunsa ja tehtävänsä 6S-ohjelmaan liittyen. Koulutuksessa on tärkeää tuoda esille 6S-ohjelman hyötyjä yritykselle ja henkilöstölle. (Tuominen 2010:79.)

Järjestelmän korkean tason ylläpitämisen varmistamiseksi järjestelmää on pidettävä olossa siten, että siitä tulee jatkuva prosessi. Suositeltavaa onkin, että ohjelman menettelyt ja tulokset yhdistettäisiin laatu-, ympäristö -ja turvallisuusauditoiteihin. (Tuominen 2010:79.)

Yrityksen on ylläpitovaiheessa luotava omaan käyttöön sopiva 6S-järjestelmän auditointilomake, jolla nimensä mukaisesti tarkistetaan, auditoidaan ja ylläpidetään 6S-järjestelmää auditointikierröksillä. Visco tarjoaa teoksessaan (kuva 9) mukaista auditointilomaketta. (Visco 2016:53.)

5S Audit Checklist		Status	Rating level	# of Non-Compliances
		Pass	1	0-1
		Fair	2	2-4
		Good	3	5
		Very good	4	1
		Best Practice	5	none

Audit Date:		Area:	
Auditor(s):			

Category	Objective: Determine what is and isn't needed	Score	Comments/Observations
Sort	No unneeded equipment, tools, paperwork etc. are present in area		
	All necessary items are clearly labeled		
Set In Order	No unneeded inventory, supplies, parts, or materials (WIP) present in area		
	Designated areas are visually identified for finished, WIP and pending jobs		
Shine	Tools are at point of use and storage is visual (easy to see, retrieve, return)		
	Designated areas are visually identified for finished, WIP and pending jobs		
Standardize	Tools, work areas, benches, equipment are clearly and consistently marked		
	Designated areas are visually identified for finished, WIP and pending jobs		
Sustain	Storage is above lines and below shoulders, work is at correct height		
	Designated areas are visually identified for finished, WIP and pending jobs		
TOTAL SCORE (of the above 25 boxes)		0	

Kuva 9. 6S-auditointilomake. (Visco 2016:53)

6S-auditointilomakkeen tarkoituksena on tarkistaa, miten tuotannossa mitattavalla työpisteellä noudatetaan 6S-järjestelmää ja siihen liittyviä työvaiheita. Auditointilomakkeessa on jokaisen 6S-järjestelmän työvaiheen kohdalla siihen työvaiheeseen liittyvät kysymykset. Toimintatavalla varmistetaan, että jokainen työpiste noudattaa ja ylläpitää sille käyttäjäkunnossapito-ohjeina määritettyjä työtehtäviä.

6S-auditointikierrösten tulokset on käytävä aina tiimin ja työntekijöiden kanssa läpi niin, että hyvistä tai huonoista tuloksista tiimille ja työntekijöille on annettava aina rakentavaa palautetta. Tärkein muistisääntö palautteen annossa on, että palautetta ei saa antaa rankaisevasti. Näin oikeanlaisen palautteen seurauksena tuotantoa pystytään jatkuvasti kehittämään. (Visco 2016:52.)

4 6S-järjestelmä rakennustuoteteollisuuden yrityksessä

4.1 Järjestelmän suunnittelu

Rakennustuoteteollisuuden yrityksen järjestelmän suunnittelu toteutettiin niin, että yrityksen sisälle luotiin johtoryhmä, jonka tehtävänä oli varmistaa, että projektiin toteuttamiseen ja käyttöönottoon varattiin tarpeelliset resurssit.

Projektiin palkattiin tehdaskohtaisesti työnjohtajia, joiden tehtävänä oli valvoa projektin etenemistä johtoryhmän tavoitteiden mukaisesti. Palkkauksen yhteydessä työnjohtajille suunniteltiin tehtävät 6S-järjestelmään liittyen sekä varmistettiin vaadittu koulutustaso projektin onnistumisen kannalta.

Projektia hoitavat työnjohtajat saivat johtoryhmän suunnitteleman ja asettaman aikarajan 6S-järjestelmän toteutukselle, mikä tarkoitti sitä, että 6S-järjestelmän tason oli oltava neljännen "s":n tasossa jokaisessa tuotantotilassa seitsemän kuukauden päästä projektin alkamisesta.

4.2 Organisaation itsearviointi

Organisaation itsearviointi toteutettiin yrityksessä niin, että yrityksen ongelmat kartoitettiin työnjohdon ja työntekijöiden kanssa. Ongelmiksi muodostuivat heikko turvallisuuden taso, työpisteiden toimivuus sekä heikko työpistekohtainen järjestys ja siisteyden taso.

4.3 Järjestelmän käynnistäminen

6S-järjestelmä käynnistettiin yrityksessä niin, että johtoryhmä määrittä tehdaskohtaisesti jokaiselle tehtaalle pilottityöpisteen, jolle järjestelmän implementointi toteutettiin. Implementointi toteutettiin sellaisille työpisteille, joissa työnteko tapahtui kahdessa vuorossa. Implementointivaiheessa keskityttiin 6S-järjestämisen viemiseen vakiointitasolle siten, että järjestelmän työvaiheita toteutettiin molempien työvuorojen kanssa. Järjestelmän

onnistuneen implementoinnin jälkeen järjestelmän työvaiheet toteutettiin tuotannon muille työpisteille.

4.4 Järjestelmän tavoitteet

6S-järjestelmälle määritettiin tavoitteeksi neljännen ”s”-tason saavuttaminen seitsemässä kuukaudessa yrityksen Suomen tuotantoyksikön tehtaissa. Tavoitteeksi määritettiin siisteyden, järjestyksen, tehokkuuden ja turvallisuuden tason nostaminen työpisteillä.

4.5 Erottelu

Yrityksessä erottelun työvaihe aloitettiin kartoittamalla tuotantoyksiköiden tehtaiden nykytilanne, minkä seurauksena havaittiin, että osalle työpisteistä oli kertynyt erittäin paljon ylimääräistä tavaraa ja työkaluja vuosien aikana. Tietyillä työpisteillä tavaraa oli kertynyt niin paljon, että tavaramäärä esti mukaisesti osittain pelastusreittien käytön kuten kuvassa (kuva 10) näkyy.



Kuva 10. Erottelu työvaiheen lähtötilanne työpisteellä.

Erottelun työvaiheen tavoitteeksi asetettiin tuotantoyksikön tehtaiden työpisteiltä ylimääräisen ja rikkinäisen tavarun sekä työkalujen poistaminen niin, että tuotantoyksikön tehtaiden tilaa voitaisiin jatkossa hyödyntää tehokkaammin.

Erottelun työvaihe toteutettiin yrityksessä siten, että työvaihetta tehdessä ei käytetty puunalaputusta, koska ylimääräisen tavarann tunnistaminen koettiin helpommaksi ja tehokkaammaksi käymällä jokainen työpiste läpi työntekijän kanssa niin, että jokaisen tavarann tarpeellisuus määritettiin työntekijän ja työnjohdon kanssa työvaihetta tehdessä.

Työvaihe aloitettiin opastamalla tuotannon työntekijöitä poistamaan työalueiltaan heidän mielestään kaikki turhat tavarat ja työkalut siten, että ne laitettiin tyhjälle lavalle työpistekohtaisesti. Opastuksen yhteydessä työntekijöitä kehoitettiin poistamaan työpisteeltä myös ne työkalut, joita työpisteellä oli kaksi tai enemmän.

Lavalla olevat tavarat käytiin läpi jokaisen työpisteellä työskentelevän työntekijän kanssa niin, että ne tarkistettiin jokaisessa työvuorossa. Näin pystyttiin varmistamaan, että työpisteeltä ei poisteta esimerkiksi tarvittavia työkaluja ja tavaroita, joita mahdollisesti toinen vuoro käyttää.

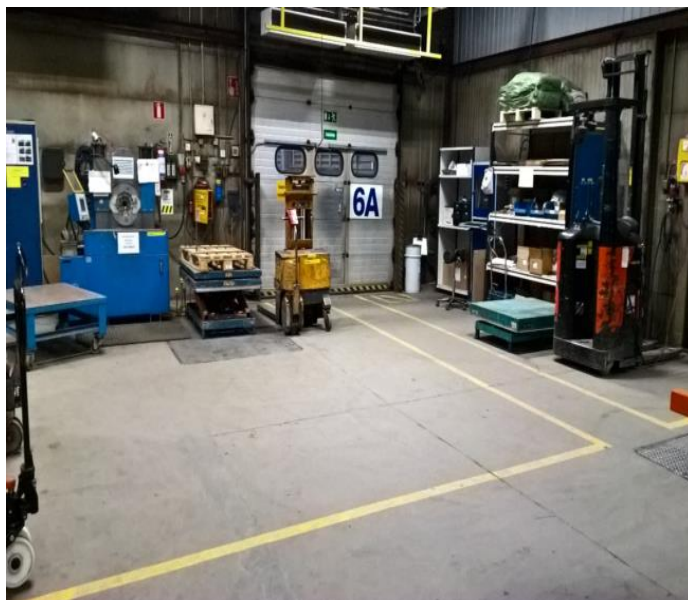
Ylimääräiseksi havaittu tavarann ja työkalujen määrä käytiin työntekijöiden ja työnjohdon kanssa työpistekohtaisesti läpi, minkä jälkeen ne arvioitiin mahdollista myöhempää käyttöä varten. Ehjät ja tarvittavat työkalut ja tavarat siirrettiin työkaluvarastoon ja käyttökelvottomaksi todetut siirrettiin kierrätykseen.

Kierrätykseen menevät tavarat ja työkalut, jotka koettiin ylimääräiseksi tai käyttökelvottomaksi, siirrettiin kierrätykseen oikein yrityksen järjestämän koulutuksen ansiosta. Koulutus mahdollisti myös sen, että esimerkiksi tehtailla kierrättämistä aloitettiin seuraamaan työnjohdon sekä työntekijöiden toimesta.

Työpisteille jääneet tavarat ja työkalut käytiin työntekijöiden kanssa läpi siten, että työntekijöiltä varmistettiin, että jäljelle jäävät tavarat ovat varmasti tarpeellisia. Samalla varmistettiin myös jäljelle jäävien työkalujen ja tavarann määrän tarpeellisuus. Näin työpisteiltä saatiin poistettua kaikki ylimääräinen ja sinne kuulumaton.

Työvaiheen aikana yrityksen työntekijöille kerrottiin, että työpisteitä tullaan jatkossa mittaamaan 6S-auditointikierröksillä, mikä tulisi tarkoittamaan sitä, että työpisteillä ei tulisi enää saada säilyttää ylimääräistä tavaraa.

Erottelun työvaiheen päätteeksi huomattiin, että osassa työpisteistä muutos oli huomattava, koska työpisteelle vapautui työvaiheen jälkeen huomattavasti lisää työskentelytilaa (kuvion 11) mukaisesti, mitä pystyttäisiin jatkossa hyödyntämään tehokkaammin.



Kuva 11. Työpisteen tilanne erottelutyövaiheen toteutuksen jälkeen.

Työvaiheen toteutuksen jälkeinen tila mahdollisti myös kulkukäytävien vapautumisen, poistumistien vapaan kulkureitin sekä työpistekohtaisen turvallisuuden lisääntymisen, koska työpisteillä oli jatkossa turvallisempaa tehdä töitä. Näin ollen työpisteillä olevat kompastumisen liittyvät vaarat saatiin työvaihetta tehdessä poistettua melkein kokonaan tehtaiden tiloista.

4.6 Järjestely

Yrityksessä järjestelyn työvaihe aloitettiin aiemman työvaiheen mukaisesti eli kartoittamalla tuotantoyksiköiden tehtaiden nykytilanne järjestelyn osalta niin, että työpisteillä olevia järjestelyn menetelmiä tutkittiin ja tarkistettiin. Havaittiin, että raaka-aineiden, tavaroiden ja työkalujen järjestelyssä oli puutteita. Työkaluja säilytettiin lattioilla, työpöydillä, kaapeissa tai vain osittain työkaluseinissä, jotka oli osalle työpisteistä ehditty hankkia ennen 6S-järjestelmän aloittamista. Raaka-aineiden osalta havaittiin, että kaikille raaka-aineille ei ollut merkittäviä paikkoja.

Järjestelyn työvaiheen tavoitteeksi asetettiin tuotantoyksikön tehtaiden työpisteiden työkalujen, raaka-aineiden ja tavaroiden paikkojen merkitseminen ja järjestäminen sekä tarvittaessa työpisteiden layoutin muokkaaminen tehokkaammaksi ja toimivammaksi, poistamalla tuotantoprosessista pullonkauloja.

Työkalujen järjestely

Työkalujen järjestelyn työvaihe aloitettiin poistamalla tuotantotiloista kaikki työkalukaapit, jotka pystyttäisiin korvaamaan työkaluseinillä. Toimintatavalla tiedettiin olevan positiivista vaikutusta työalueen tilaan, koska työkaappien vaihtaminen työkaluseiniksi toisi työalueelle lisää kaivattua tilaa ja helpottaisi järjestyksen ylläpitämistä ja valvomista.

Työkalukaappien korvaamisen edellytyksenä oli, että kaapissa olevat tavarat pystyttäisiin järjestelemään työkaluseinään loogisemmin niin, että työntekijän on jatkossa helpompi löytää ne sieltä.

Työvaiheen aikana työntekijät perustelivat työkalukaappien jättämistä tuotantotiloihin todellisella tarpeella, jolloin niitä ei myöskään poistettu vaan ne järjestettiin ja merkittiin 6S-järjestelmän mukaisella tavalla. Tuotantotiloihin jäävien työkalukaappien määrä jäi kuitenkin hyvin vähäiseksi.

Tuotantotiloihin hankittavien työkaluseinien sijainnit ja koko suunniteltiin jokaisen työpisteellä työskentelevän työntekijän kanssa niin, että jokaisen työkaluseinän sijainti ja koko tulisi olemaan jatkossa mahdollisimman tehokas työprosessin kannalta. Laskettuamme tarvittavan määrän työkaluseinien ja niihin soveltuvien kiinnikkeiden tarvittava määrän laskettiin ja ne tilattiin yrityksen yhteistyökumppanilta.

Työkaluseinien saavuttua tuotantoyksikön tehtaille yrityksen tehdaspalvelulle näytettiin työkaluseinien tulevat paikat, minkä jälkeen he asensivat ne paikoilleen. Työkaluseinien ollessa paikoillaan jokaiselle työntekijälle annettiin mahdollisuus järjestellä työkaluseinät työpisteillä omien toiveidensa mukaisesti. Toimintatavalla työntekijöille annettiin mahdollisuus vaikuttaa oman työpisteen suunnitteluun ja toteutukseen.

Työkaluseinien ollessa paikallaan ja järjestettynä työntekijöiden toiveiden mukaisesti havaittiin tehdaskierroksella, että joidenkin työpisteiden kohdalla työkaluseinissä oli parannettavaa järjestyksen sekä segmentoinnin kannalta, koska kaikki tarvittavat työkalut eivät olleet työkaluseinissä. Ongelma korjattiin neuvomalla työntekijöitä asiasta sekä lisäämällä työkaluseinille tarvittava määrä kiinnikkeitä.

Työkaluseinien ollessa järjestettyinä havaittiin, että joidenkin työpisteiden kohdalla työntekijät joutuivat etsimään työpisteidensä työkaluja tullessaan töihin muilta työpisteiltä, koska joku oli edellisen työvuoron aikana siirtynyt ne jonkun muun toimesta väärälle työpisteelle. Havaittiin myös, että niillä työpisteillä, missä työkalu sattui rikkoutumaan tai häviämään, työkalua ei korvattu uudella pyytämällä työnjohdosta uutta työkalua, vaan se haettiin suoraan viereisestä työpisteestä.

Ongelmaan puututtiin toteuttamalla tuotannossa oleville ongelmallisille ja samankaltaisille työpisteille (kuvan 12) mukainen värikoodaus, mikä mahdollisti työkalujen pysymisen värillä määritellyn työpisteen sisällä.



Kuva 12. Työkaluseinän ja värikoodauksen toteutustapa.

Työkalujen värikoodaus toteutettiin niin, että jokaiselle tarvittavalle työpisteelle määritettiin jokin väri, minkä jälkeen työnjohto hankki jokaiselle työpisteelle spraymaalipurkit. Työntekijöille annettiin työkalujen maalaamiseen vapaat kädet. Työkalut maalattiin osittain niin, että maalikerros ei aiheuttaisi ongelmia työkalun käytön kannalta.

Värikoodauksen ansiosta työkalut saatiin pysymään niille määritettyjen työpisteiden sisällä ja rikkiäiset tai vaurioituneet työkalut korvattiin automaattisesti sovitulla tavalla työntekijöiden pyynnöstä ja työnjohdon toimesta.

Visuaalisten standardien toteuttaminen

Visuaalisten standardien toteuttaminen aloitettiin kartoittamalla tuotantotiloissa olevat käytävä ja lavapaikkamerkinnot, jotka olisi hyvä tuotantotiloihin toteuttaa, jotta tuotantotilojen käyttö olisi selkeämpää ja turvallisempaa. Kartoittamalla tuotantoyksikön tuotantotilat havaittiin, että kahden tehtaassa osalta olisi hyvä uusia käytävä- sekä lavapaikkamerkinnot. Tuotantoyksikön muissa tehtaissa käytävämerkinnot oli jo toteutettu ennen 6S-järjestelmän aloittamista.

Työvaiheen tavoitteeksi asetettiin helppokäyttöisten ja turvallisten käytävä ja lavapaikka merkintöjen luonti hyödyntäen olemassa olevia toimintamalleja. Näin ollen toteutuksen kannalta merkintöjen tavoitteeksi asetettiin niiden olevan yhtenäiset. Toteutuksentavoite väriksi valittiin keltainen väri, koska värin tiedettiin olevan hyvin toimiva ja näkyvä tuotantotiloihin.

Työvaihe aloitettiin käytävä ja merkintöjen suunnittelulla, jossa keskityttiin mahdollisimman paljon tehtaassa tapahtuvaan trukki liikenteeseen sekä raaka-aineille varattuun tilaan tuotannossa. Tämän seurauksena esimerkiksi yhteen tuotantoyksikön tehtaasta käytävämerkinnot suunniteltiin niin, että ne nähtiin järkevämmäksi toteuttaa kulkuväylän muodossa. Kulkuväylän leveydeksi valittiin 700 mm, mikä todettiin yhteistyökumppanin kanssa riittävän leveäksi.

Työvaiheen toteuttivat toimittaja ja työnjohto yrityksen suunnitelmien mukaisesti niin, että kaikki tarvittavat käytävämerkinnot merkittiin lattioihin yhden viikonlopun aikana. Toimittajan työn toteutusta valvoi työnjohto, jotta kulkukäytävämerkinnoista tulisi mahdollisimman hyvät.

Tuotantotiloihin toteutetut lavapaikkamerkinnot toteutettiin niin, että ennen toteuttamista jokaisen työpisteen kohdalla tutkittiin, mihin raaka-ainelavat olisi helpointa jättää tuotteen valmistuksen kannalta. Työvaihetta tehdessä havaittiin nopeasti vakiintuneet säilytyspaikat, minkä jälkeen työnjohto maalautti työhön sopivaa laitetta käyttäen (kuvan 13) mukaiset lavapaikkamerkinnot.



Kuva 13. Tuotantotiloihin toteutetut lavapaikkamerkinnot.

Käytävä ja lavapaikkamerkintöjen toteutus mahdollisti tuotantotilojen tehokkaamman käytön, jolloin raaka-ainelavat palautettiin niille merkityille paikoille ja käytävät saatiin pysymään vapaina trukkikuljettajia ja kävelyliikennettä varten. Toteutuksen tuloksena tuotantotiloihin saatiin lisää järjestystä ja tilaa.

Visuaalisten standardien luomisen jälkeen jokaisen työpisteen uusista lavapaikkamerkinnoista otettiin valokuvat lavojen ollessa niiden sisällä käyttäjäkunnossapito-ohjeita varten. Näin ollen valokuvista saatiin selkeitä ja helposti ymmärrettäviä.

Visuaalisten standardien toteutuksen tarkoituksena on saada jatkossa lavat pysymään merkittyjen paikkojen sisällä, jotta ne eivät olisi enää tiellä eivätkä näin ollen aiheuttaisi minkäänlaista turvallisuusriskiä.

Siivousvälineet

Työvaiheen toteuttaminen siivousvälineiden osalta aloitettiin niin, että työnjohto kävi tarkistamassa jokaisen työpisteen osalta siivousvälineiden määrän ja niiden kunnon. Samalla työntekijöiltä kysyttiin heidän mielipidettään tarvittavista siivousvälineistä, jotta siivous olisi jatkossa mahdollisimman tehokasta ja helppoa jokaisella työpisteellä.

Tarkistuskierroksen aikana havaittiin, että osassa työpisteistä ei joko ollut ollenkaan siivousvälineitä tai ne olivat erittäin huonossa kunnossa. Samalla havaittiin myös, että siivousvälineille ei löytynyt työpisteiltä minkäänlaista telineitä tai merkittyä paikkaa.

Työvaiheen tavoitteeksi asetettiin huonokuntoisten siivousvälineiden korvaaminen uusilla sekä siivousvälinetelineiden tai -paikan lisääminen työkaluseinään jokaiselle työpisteelle.

Työvaiheen toteutus aloitettiin tilaamalla yrityksen toimittajalta tarvittava määrä korvaavia siivousvälineitä ja siivousvälinetelineitä. Kun huonokuntoiset siivousvälineet oli saatu korvattua uusilla, niille alettiin suunnitella säilytyspaikkaa jokaisella työpisteellä. Yrityksessä päädyttiin valitsemaan siivousvälineiden osalta kaksi säilytystapaa, jolloin siivousvälineille joko hankittiin erillinen teline tai niille tehtiin merkityt paikat työkaluseinään.

Siivousvälineiden järjestelyn toteutustapaan vaikutti työpisteellä käytössä oleva tila, siivousvälineiden määrä ja työntekijöiden toiveet. Toimintatavalla pyrittiin varmistamaan, että työntekijöiden on jatkossa helppo löytää siivousvälineet työpisteeltä ja palauttaa ne merkittyyn paikkaan.

Joidenkin siivousvälineiden osalta toteutettiin värikoodaus tai työpistemerkinä, minkä tarkoituksena oli saada työpisteillä olevat siivousvälineet pysymään oikealla työpisteellä. Näin siivousvälineet saatiin pysymään oikeilla työpisteillä.

Siivousvälineiden ollessa niille suunnitelluissa ja toteutetuissa telineissä otettiin siivousvälineiden säilytyspaikoista valokuvat, jotka lisättiin myöhemmin 6S-järjestelmän käyttäjäkunnossapito-ohjeisiin.

Spagettidiagrammi

Spagettidiagrammin menetelmää hyödynnettiin 6S-järjestelmää toteuttaessa tuotantoyksikön yhden tehtaan työalueelle, jonka tiedettiin olevan huonosti järjestetty. Työalueen työprosessin tiedettiin sisältävän joitakin ongelmia, koska työalue ei enää pysynyt nykyisen työkuorman mukana.

Kyseessä olevalla työalueella valmistetaan palkkiin tulevia tukilevyjä, sivuliitoksia, päätelevyjä ja erikoisosia. Kaikkia tuotteita valmistetaan käytännössä jokaisella työalueen työpisteellä sahan työpistettä lukuun ottamatta.

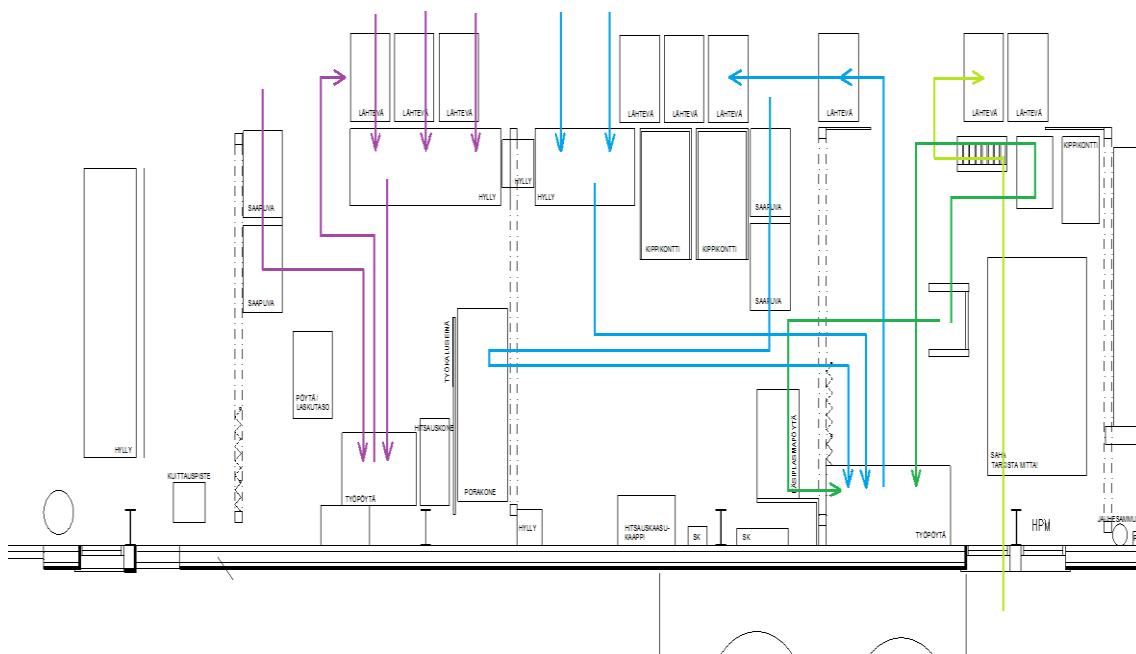
Työssä lähdettiin tutkimaan spagettidiagrammin menetelmää hyödyntäen työalueella tapahtuvaa prosessia ja materiaalivirtaa. Tutkimusta laajennettiin myöhemmin niin, että työpisteellä työskenteleviä työntekijöitä haastateltiin työalueen haasteista ja ongelmista.

Tutkimustuloksen tuloksena havaittiin, että tuotteiden osat olivat usein hukassa ja porakoneen huoltotoimenpiteitä ei pystytty noudattamaan kunnolla, koska sitä varten ei oltu luotu ohjeita. Tutkimuksen tuloksena havaittiin myös, että työalueen tuotteet toteutettiin käytännössä kahden työpöydän varassa, mikä tarkoitti, että työkuorman kasvaessa työalueella syntyisi pullonkaulatilanne.

Työntekijöiden kommentit edellä mainittujen ongelmien lisäksi olivat tilanpuute raaka-aineille ja työskentelylle, järjestyksen puute, nosturien yltäminen tiettyihin paikkoihin sekä työalueen työntekijöiden maksimaallinen kapasiteetti, mikä on kolme henkilöä yhden työvuoron aikana.

Työalueen suurimpana hukkana todettiin olevan osien etsimiseen käytetty aikana: työntekijällä saattoi mennä osien etsimiseen aikaa puolesta tunnista noin kahteen tuntiin päivässä. Näin oli selvää, että työalueen työskentely ei voisi olla kovin tehokasta, koska työaikaa jouduttiin käyttämään ihan muuhun kuin työn tekemiseen työalueella.

Työalueesta ja sen materiaalivirrasta toteutettiin (kuvan 14) mukainen havainnekuva kuvaamaan nykytilannetta ja haasteita. Työalueella olevat esineet jouduttiin mittaamaan ennen kuvan luomista, koska työalueesta ei ollut ennestään olemassa päivitettyä pohjakuvaa.

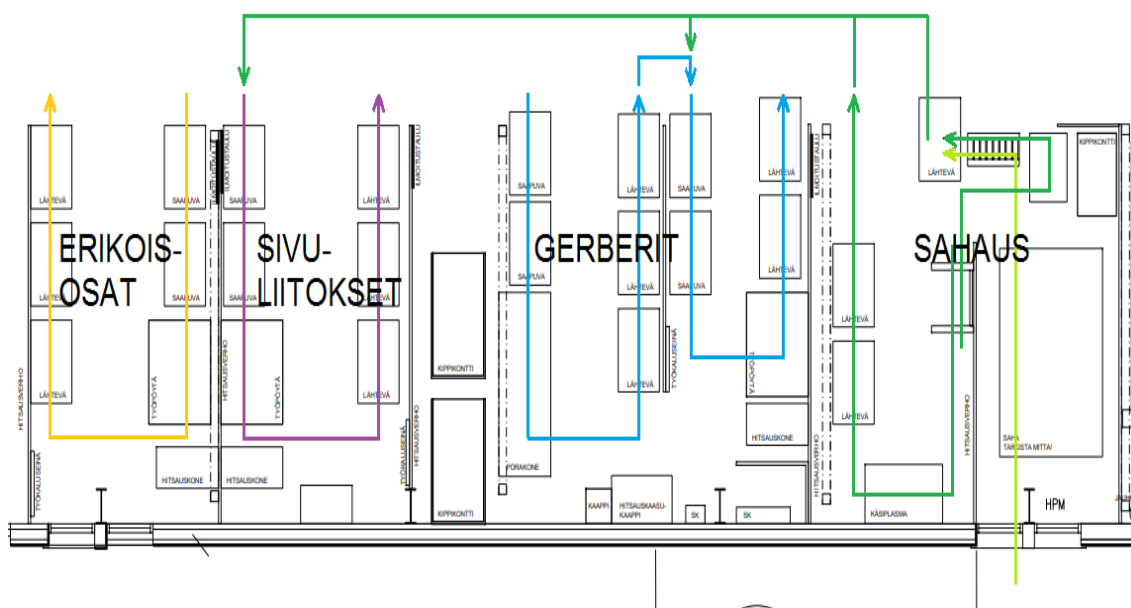


Kuva 14. Työalue ja sen materiaalivirrat.

Työalueesta luotu havainnekuva vahvasti kaikki tutkimuksen aikana havaitut ongelmat, koska kuvasta voidaan nähdä, että tuotteiden valmistuksen kannalta työalue on sekava ja ahdas, ilman minkäänlaista järjestystä tai selkeää toimintamallia. Havainnekuvasa voidaan myös nähdä, että työkuorman kasvaessa saapuville ja lähteville lavoille ei ole yksinkertaisesti tarpeeksi tilaa työalueella.

Havainnekuvasa voidaan myös nähdä, että työalueelle tuleville ja lähteville lavoille ei ole olemassa minkäänlaisia merkittäviä paikkoja, jolloin tulevat ja lähtevät lavat ovat suuren työkuorman aikaan sekaisin työalueella, mikä aiheuttaa työn tehokkuuden kannalta hukkaa, koska työntekijä joutuu käyttämään tässäkin tapauksessa turhaa aikaa tuotteiden etsimiseen.

Työalueen tehokkuuden parantamiseksi uusi layout suunniteltiin niin, että työalueella valmistettavat tuotteet jaettiin tuotekategorioiden, jolloin kategorioiksi saatiin erikoisosatuotteet, sivuliitokset, gerberit eli päätylevytuotteet sekä sahattavat tuotteet. Työalueiden jakaminen tuotekohtaisesti (kuvan 15) mukaisesti mahdollistaisi tuotteiden valmistamisen tehokkaammin, koska jatkossa kaikki tuotteen valmistuksen kannalta toteutettavat työvaiheet pystyttäisiin toteuttamaan määrättyillä työpisteillä.



Kuva 15. Layout muutos.

Suunnitelmassa työprosessi alkaisi sahan työalueelta, jossa jatkossa pystyttäisiin sahaamaan putket samalla tavoin kuin ennenkin, mutta osien leikkaaminen pystyttäisiin jatkossa toteuttamaan niin, että ne voitaisiin leikata käsiplasmalla ja jyr sijällä. Näin ollen suurien työkuormien aikaan sahan työalueelle voitaisiin sijoittaa kaksi henkilöä yhden sijasta leikkaamaan tarvittavia osia, koska heillä olisi tarvittava tila työskentelylle.

Sahan työalueelta siirtyvät tuotteet menisivät jatkossa gerberin ja sivuliitoksien työalueille, joissa kussakin työpisteellä tuotteita pystyisi varmistamaan vähintään yksi henkilö. Työkuorman ollessa suuri gerberien työaluetta pystyisi muokkaamaan niin, että työpisteellä pystyisi työskentelemään kaksi henkilöä, jolloin yksi poraisi tuotteisiin reikiä ja toinen hitsaisi ne kasaan.

Suunnitelmassa erikoisosille olisi varattuna jatkossa kokonaan oma työalue, jossa pystyisi työskentelemään yksi henkilö ainoastaan erikoisosatuotteiden parissa. Suunniteltu

toimintatapa helpottaisi viereisten työpisteiden työskentelyä, koska erikoisosatuotteet eivät enää sekoittaisi työpisteiden prosessia samalla tavoin kuin nykytilaprosessissa.

Suunniteltu layout-muutos voisi mahdollistaa suuressa työkuormassa työalueen tuotantokapasiteetin kaksinkertaistamisen, koska työalueella pystyisi jatkossa työskentelemään 3 henkilön sijaan enintään 6 henkilöä. Tämä tarkoittaisi, että työalueelta pystyttäisiin jatkossa saamaan mahdollisesti kaksi kertaa enemmän tuotteita ulos yhden vuoron aikana tarvittaessa. Muutos mahdollistaisi tulevaisuudessa myös jokaisen työpisteen osalta tuotekohtaisen tuottavuuden kehittymisen, jolloin tuotteiden valmistusprosessia voitaisiin kehittää entistä nopeammaksi ja tehokkaammaksi.

Jatkossa työalueelle tuleville ja lähteville osille tehtäisiin kirjalliset ohjeet, jolloin esimerkiksi toiselta työpisteeltä tulevat osat menisivät suoraan oikealle työpisteelle. Näin työntekijän ei enää tarvitsi etsiä tuotteen osia. Lavapaikkojen osalta muutos tullaan toteuttamaan niin, että saapuville ja lähtevillä lavoille tehdään lattiamerkinnät, jotta lavojen jättäminen ja noutaminen työpisteeltä olisi selkeämpää.

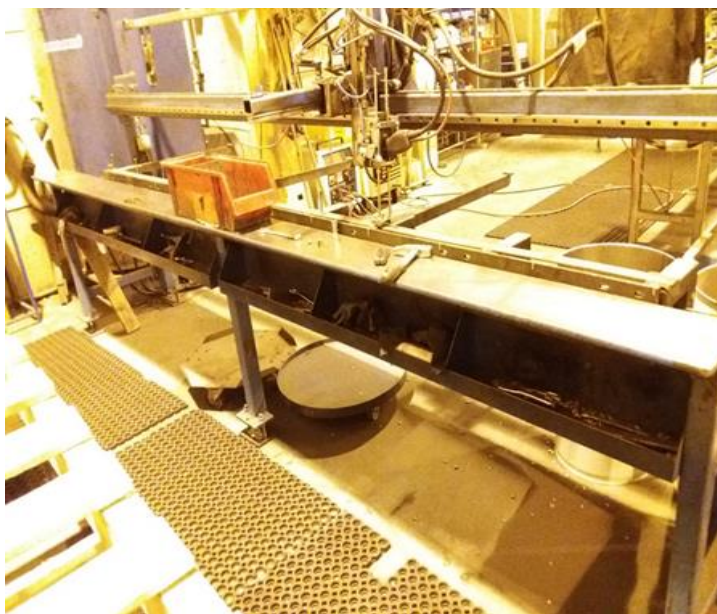
Nosturin käytön kannalta suurin ongelma saataisiin korjattua laittamalla kippikontit suoraan porakoneen taakse, jolloin porakoneen jäysteen tyhjentäminen nosturilla olisi jatkossa helpompaa. Työalueella oleville työkoneille luotaisiin käyttäjähuolto-ohjeet, joiden ylläpitoa seuraisi työnjohto.

Työalueen muutoksien toteuttaminen tulisi vaatimaan nostokiskojen, nostosillan sekä nosturin laajentamista ja lisäämistä, mikä olisi suurin ja kallein hankinta layout muutoksessa työalueelle hankittavan hitsauskoneen lisäksi.

Suunniteltu layout-muutos on tarkoitus toteuttaa yrityksessä kesän 2018 aikana, jolloin tuotantoyksikön tehtaalle pitäisi saapua kaikki tarvittavat nosturi, nostokiskot ja nostosilta sekä muut tuotteet.

4.7 Puhdistus

6S-järjestelmän puhdistuksen työvaihe aloitettiin kartoittamalla tuotantotiloissa olevien työpisteiden siisteyttä. Havaittiin hyvin nopeasti, että työpisteiden puhtaudesta ja siisteydestä ei käytännössä (kuva 16) vastannut kukaan, eikä sitä myöskään valvottu työnjohdon toimesta. Sen seurauksena työpisteiden siisteys vaihteli erittäin paljon työpisteittäin.



Kuva 16. Työpiste ennen puhdistuksen työvaiheen toteuttamista.

Kartoituksen yhteydessä työpisteillä havaittiin myös jonkin verran välinpitämättömyyttä työpisteen siisteyden osalta, eli työpiste saatettiin jättää työvuoron jälkeen kokonaan siivoamatta. Toimintatapa aiheutti ongelmia, koska seuraavaan työvuoroon tuleva henkilö joutui siivoamaan työpisteen, jotta hän pystyisi edes työskentelemään oman vuoron ajan työpisteellä. Tämä taas vei jälkimmäisen henkilön työn tehokkuutta työvuoron aikana.

Puhdistuksen työvaiheelle asetettiin tavoitteet niin, että jokaiselle tuotantotilalle asetettiin puhdistukseen liittyvät kohteet ja tavoitteet. Puhdistuksen kohteita olivat mm. työtasot, rullaradat, lattiat sekä tietyt työkoneet ja niiden ohjausyksiköt sekä seinät. Tavoitteeksi asetettiin jokaisen työpisteen puhdistaminen työnjohdon ohjeiden mukaisesti niin hyvin, kuin mahdollista, jotta jokaiselle työpisteelle voidaan määrittää työvaiheen jälkeen vaadittu siisteyden taso, jota työntekijän on jatkossa noudatettava.

Työalueiden puhdistuksen liittyvät tavoitteet käytiin läpi työntekijöiden kanssa opastamalla heitä paikoista, jotka heidän oli työvaiheen aikana puhdistettava. Puhdistuksen

työvaiheen toteuttamiseen varattiin tarvittava aika kysymällä asiasta ensiksi työpisteellä työskentelevältä työntekijältä. Näin puhdistukseen pystyttiin varaamaan työvaiheen toteutumisen kannalta riittävä aika.

Puhdistuksen työvaihe toteutettiin työpistekohtaisesti aina työpäivän loppuun, jolloin työvaiheen toteutus hidasti tuotantoa mahdollisimman vähän. Puhdistukseen käytetty aika työpäivän päätteeksi vaihteli yhdestä tunnista kahteen. Työnjohto seurasi toteutuksen edistymistä ja valmistumista, minkä jälkeen työpisteistä otettiin (kuvan 17) mukaiset valokuvat siisteyden tason määrittämiseksi siisteyden ylläpito-ohjeita varten.



Kuva 17. Työalue puhdistuksen toteutuksen jälkeen.

Puhdistuksen työvaiheen toteutus tuotantoyksikön tuotantotiloihin mahdollisti huomattavan ulkonäkömuutoksen tehtaiden tiloissa, minkä seurauksena 6S-järjestelmän toteuttajat saivat positiivista palautetta, myös kokeneimmilta työntekijöiltä, jotka kommentoivat niin, että he eivät olleet nähneet tuotantotiloja yhtä siisteinä vuosien.

Työkoneiden osalta puhdistuksen kohteiksi valittiin ne työkoneet, joita ei ollut koskaan käytön jälkeen puhdistettu tai joissa oli toiminnan kannalta ongelmia, sekä ne työkoneet, joiden siisteyden ylläpitoa oli laiminlyöty. Työvaihetta toteuttaessa yrityksen tuotantotiloissa käynnistettiin 6S-järjestelmän lisäksi myös TPM-järjestelmä, minkä tarkoituksena on käyttäjäkunnossapidon avulla vähentää ja ehkäistä tuotannossa syntyviä laite- tai konerikkoja. Järjestelmää hyödyntäen työvaiheen aikana valitut työkoneet puhdistettiin ja

tarkistettiin mahdollisten öljy- tai leikkuunestevuotojen varalta sekä tarvittaessa huollettiin. Toteutuksen jälkeen työkoneista otettiin valokuvat tulevia käyttäjähuolto-ohjeita varten, joita yrityksen tehdaspalvelu alkoi työstää.

4.8 Vakiointi

Vakionnin työvaiheen toteutus yrityksessä aloitettiin määrittelemällä tuotantotiloissa olevat työalueet ja niiden rajat yrityksen olemassa oleviin tehdaskuviin. Työalueet määritettiin niin, että niitä olisi jatkossa helppo valvoa ja ylläpitää.

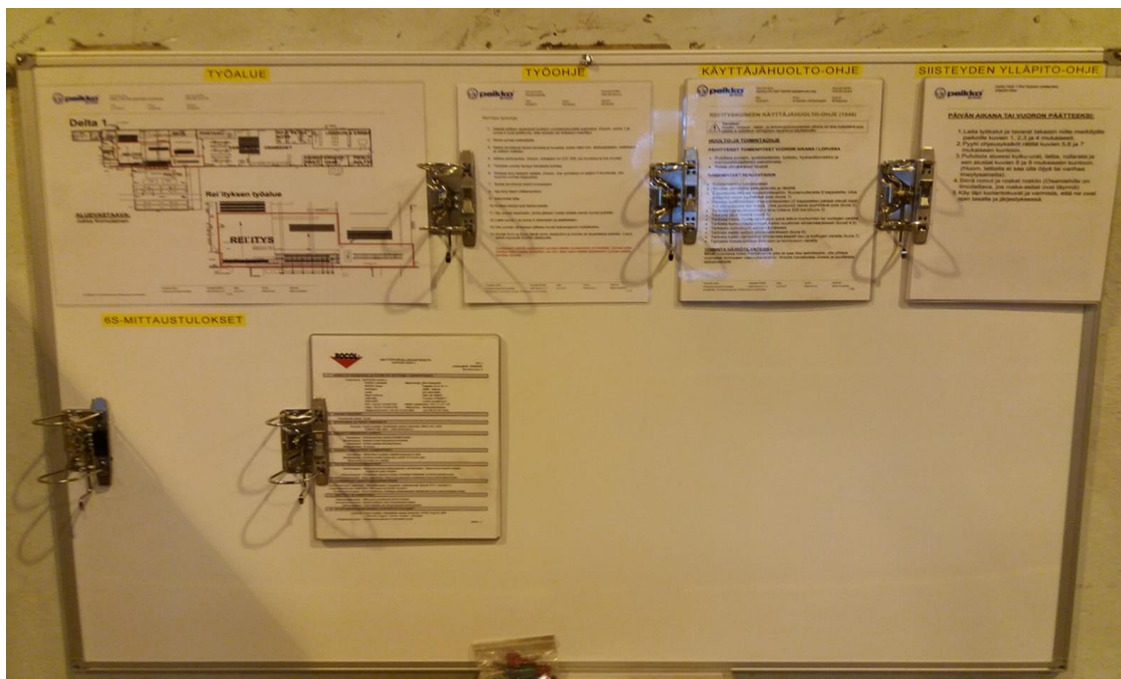
Työalueiden määrittämisen jälkeen jokaiselle työalueelle määritettiin vastuhenkilö, jonka tehtäviin kuului valvoa, että työalueella työskentelevät työntekijät noudattavat työpistekohtaisia käyttäjäkunnossapito-ohjeita. Vastuhenkilöt valitsi työnjohto siten, että vastuhenkilöiden tiedettiin olevan ulospäin suuntautuneita sekä kaikkien kanssa hyvin toimeentulevia.

Vastuhenkilöiden ollessa tiedossa yrityksen tuotantotiloihin tilattiin jokaiselle työpisteelle ilmoitustaulu, johon työnjohto oli tarkoitus lisätä kaikki käyttäjäkunnossapito-ohjeet. Ilmoitustauluun lisättävien käyttäjäkunnossapito-ohjeiden sivujen määrän tiedettiin olevan suuri, ja siksi ilmoitustauluun keksittiin lisätä kansiokiinnikkeet, jolloin kaikki 6S-järjestelmään liittyvät ohjeet saatiin lisättyä yhteen ilmoitustauluun.

Ilmoitustaululle lisättäviksi käyttäjäkunnossapito-ohjeiksi valittiin työalueohje, käyttäjähuolto-ohje, siisteyden ylläpito-ohje sekä myöhemmin 6S-auditointikierroksen tulokset.

Työalueen siisteyden ylläpito-ohjeet toteutettiin 6S-projektin vetäjien toimesta, kun taas käyttäjähuolto – ja työohjeet toteutettiin tehdaspalvelun sekä työnjohto toimesta. Toimintatavalla varmistettiin, että jokaiselle työpisteelle saadaan asiantunteva informaatio työpisteiden ja työkoneiden ylläpitoa varten.

Kaikki ilmoitustaululle lisättävät käyttäjäkunnossapito-ohjeet laminoitiin paloturvallisuuden, helppokäyttöisyyden ja säilyvyyden takia. Laminoinnin jälkeen ohjeet lisättiin (kuva 18) mukaisesti ilmoitustauluun kansiokiinnikkeillä.



Kuva 18. Käyttäjäkunnossapito-ohjeet kiinnitettynä ilmoitustauluun.

6S-projektin vetäjät toteuttivat työalueen ja siisteyden ylläpito-ohjeet tuotantotilan pohjakuvaa hyödyntäen. Työalueohjeisiin lisättiin pohjakuvan lisäksi työalueen vastuuhenkilöt ja sen työalueen rajat punaisella viivalla merkittynä. Toimintatavalla varmistettiin, että jokaisen työalueen kohdalla on olemassa varmistustieto työalueen rajoista ja sen vastuuhenkilöistä.

Siisteyden ylläpito-ohjeet toteutettiin niin, että ohjeisiin määriteltiin vaaditut siivousajankohdat, tarvittavat toimenpiteet sekä jokaisen työpisteen ja työalueen vaadittu siisteyden ja järjestyksen taso valokuvien avulla. Näin 6S-auditointikierroksia tehdessä myös ulkopuolinen auditointikierroksien suorittaja pystyisi helposti tarkistamaan työpisteiden vaadittu siisteyden ja järjestyksen tasot.

Kun jokaisen työalueen ilmoitustaululle saatiin laitettua vähintään työalueen ja siisteyden ylläpito-ohjeet käytiin ohjeet työntekijöiden kanssa läpi. Näin varmistettiin, että jokainen työntekijä tietää omat velvollisuutensa 6S-järjestelmän ylläpitämiseksi.

4.9 Ylläpito

Ylläpityövaihe aloitettiin yrityksessä luomalla jokaisesta tuotantotilasta (kuvan 19) mukainen auditointikartta tulevia 6S-auditointikiertoja varten. Auditointikartan tarkoituksena oli antaa auditointikierrosta toteuttavalle t selkeät ohjeet auditointikierron työaluekohtaisesta järjestyksestä.



Kuva 19. 6S-auditointikierron kartta.

Auditointikarttojen ollessa valmiina yritystä varten luotiin kaksi 6S-auditointilomakepohjaa, joista ensimmäinen oli toteutettu standardipohjalle, jota yrityksen ylin johto testasi 6S-auditoinnin testikierroksella. Standardipohjalle toteutetun auditointilomakkeen todettiin olevan erittäin raskas, työntekijöitä häiritsevää sekä erittäin hidas toteuttaa.

Auditointilomakkeesta tehty toinen versio esiteltiin ylimmälle johdolle saman testikierron aikana ja sen todettiin olevan parempi versio tulevia auditointikiertoja varten. Ylimmän johdon valitseman auditointilomakkeen tarkoituksena on mitata visuaalisesti 6S-järjestelmän kolmannen "s"-työvaiheen ylläpitoa. Näin tuotannossa työskentelevät työntekijät voivat puhtaasti vaikuttaa itse työpisteen saamiin tuloksiin, koska esimerkiksi ohjeiden puuttuminen ja ylläpitäminen työpisteen ilmoitustaululta ei vaikuta heidän saamiinsa tuloksiin eikä näin ollen myöskään heidän 6S-järjestelmän palkkioihinsa.

Auditointilomake toteutettiin niin, että siinä on työaluekohtaiset kysymykset, joihin auditointikierröksellä vastataan kyllä tai ei -menetelmällä, minkä jälkeen jokaisesta toteutuneesta auditointikierröksestä laaditaan raportti (kuvan 20) mukaista 6S-auditointilomaketta hyödyntäen niin, että kierroksen aikana otetut valokuvat ja tiedot korjattavista kohteista ja parannusehdotuksista lisätään raporttiin. Raporttiin lisättävien tietojen lisäksi lisätään jokaisen havainnon kohdalle myös vastuuhenkilöt sekä aikarajat. Näin havainnot pystytään seuraamaan ja tarvittaessa varmistamaan, että jokaisen havainnon eteen tehdään oikeasti töitä, jotta yrityksen tuotantotilat pystyvät kehittymään jatkuvasti entistä tehokkaimmiksi.

6S-auditointi kierros 27.4.2018
Tehdas

Työntekijä

Työalue

Mittavat asiat:	Kyllä	Ei	
Työkalut ovat niille merkityillä paikoilla ja järjestyksessä?			
Rullaradan alusta siistissä kunnossa?			
Kone siistissä kunnossa?			
Tuotankuvat järjestyksessä ja ajantasalla?			
Alueen lattia ja kulku-urat siistit?			
Roskat roskiksessa ja kierätetty oikein?			
Korjattavat havainnot	Vastuuhenkilö	Aikataulu	Korjattu
Korjattavien havaintojen valokuvat			
Parannusehdotukset			
Parannusehdotuksien valokuvat			

Kuva 20. Kohdeyrityksen 6S-auditointilomake.

Auditointiraporttiin tulevista korjattavien kohteiden havainnoista vastaavat työalueen aluevastaavat, jotka varmistavat, että työpisteellä työskentelevät työntekijät ylläpitävät työalueen siisteyttä ja järjestystä jatkossa paremmin ja korjaavat jatkossa auditointikierröksellä havaitut siisteyden ja järjestyksen puutteet. Raporttiin tulevista parannusehdotuksista vastaavat jokaisen työalueen työaluekohtaiset työnjohtajat, joiden tehtävä on varmistaa, että jokaiselle työpisteelle hankitaan auditointikierröksen aikana havaittujen puutteiden mukaiset työkalut, turvavarusteet, laitteet ja niin edelleen.

Yrityksen valitsemaa 6S-auditointilomaketta tarkennetaan ja laajennetaan vasta ensimmäisen vuoden jälkeen, jolloin 6S-järjestelmää voidaan vielä ensimmäisen vuoden aikana viedä rauhassa eteenpäin, jotta yrityksen työnjohtajat sekä tehdaspalvelun henkilökunta ehtivät tehdä käyttäjähuolto- ja työohjeet loppuille työpisteille.

Auditointikierroksien tulokset lasketaan yrityksessä (taulukon 1) mukaista järjestysindeksiä käyttäen niin, että kaavalla lasketaan työpistekohtaiset tulokset, tehdaskohtaiset tulokset ja tuotantoyksikönkohtaiset tulokset. Näin voidaan helposti havaita ne työalueet, jotka kaipaavat muutoksia 6S-järjestelmän ylläpitämiseksi.

Taulukko 1. 6S-järjestelmän järjestysindeksi.

Järjestysindeksi=	Oikein olevat asiat	%
	Oikein + väärin olevat asiat	

Järjestysindeksinkaava on rakennettu suoraan auditointilomakkeen raporttipohjaan eli ohjelma laskee tulokset automaattisesti. Näin auditointikierroksen tulokset saadaan nopeasti, vaikka itse raportin tekeminen veisikin hieman enemmän aikaa.

6S-järjestelmän osalta tuotantoyksikönkohtaisen tulokset lasketaan myös kvartaaleittain, jolloin tuotantoyksikön jokaiselle vuosineljännekselle on asetettu selkeät tulokselliset tavoitteet, mitkä ovat suoranaisesti yhteydessä yrityksen 6S-järjestelmän palkkiojärjestelmään. Yrityksen asettamat tavoitteet ensimmäisen vuosineljänneksen tulokselle olivat (taulukko 2) mukaisesti 75 prosenttia.

Taulukko 2. Kohdeyrityksen 6S-järjestelmän vuosineljänneskohtaiset tavoitteet ja tulokset.

TUOTANTOYKSIKKÖ	Q1 1/3 tulos %	Q1 2/3 tulos %	Q1 3/3 tulos %
TEHDAS 1	83,95	79,00	94
TEHDAS 2	87,18	68,42	85,47
TEHDAS 3	75,65	89,03	93,14
TEHDAS 4	91,78	77,40	91,11
Kierroksen tulos:	82,54	82,28	91,67
Kvartaali kohtainen tavoite:	75 %		
Kvartaalin tulos:	85,58		

Yrityksen asettamiin vuosineljänneksen tavoitteisiin päästin ensimmäisen vuosineljänneksen osalta, mikä tarkoitti, että 6S-järjestelmästä maksettiin tuotannon työntekijöille sovittu palkkio palkkiojärjestelmän mukaisesti.

5 Työn tulokset ja jatkokehityskohteet

Insinööriyössä päästiin tavoitetasoon 6S-järjestelmän toteutuksen kannalta, mikä tarkoitti sitä, että pystyttiin toteuttamaan järjestelmän kaikki työvaiheet neljänteen ”s”-asti asetettuun määräaikaan mennessä. Järjestelmän toteuttamiseen suunnattu työpanos huomattiin ylintä johtoa myöten, minkä seurauksena koko henkilöstö sai positiivista palautetta. 6S-järjestelmän toteutus yrityksen tuotantotiloissa näkyi myös tapaturmien määrän laskussa, jolloin esimerkiksi kompastumisesta aiheutuneet tapaturmat saatiin 6S-järjestelmän avulla poistettua kokonaan.

Yrityksessä aloitettiin määräajan jälkeen 6S-järjestelmän auditointikierrokset, joille ylin johto määrittä tuotantoyksikön kvartaalikohtaiset tavoitteet. Tuotantoyksikölle asetettuihin kvartaalikohtaisiin tavoitteisiin päästiin toteutuksen aikana, mikä tarkoitti sitä, että 6S-järjestelmästä maksettiin tuotannon työntekijöille ensimmäistä kertaa sovittu palkkio yrityksen palkkiojärjestelmän mukaisesti.

Insinööriyön aikana toteutettu muutos oli mielestäni merkittävä, koska tuotantotiloihin saatiin 6S-järjestelmää toteuttaessa selkeät toimintatavat käyttäjäkunnossapito-ohjeilla, joita tuotannossa työskentelevät työntekijät alkoivat noudattaa kohtalaisen hyvin, mikä näkyi selvästi auditointikierroksien tuloksissa.

6S-järjestelmän toteutus yrityksen tuotantotiloihin on antanut myös hyvät edellytykset TPM-järjestelmän suunnitteluun ja käynnistämiseen. Näin ollen yrityksen hyödyntäessä tulevaisuudessa molempien järjestelmien metodeja tuotantotiloista saadaan entistä tehokkaammat, turvallisemmat sekä viihtyisämmät, jolloin tuotannossa valmistettavat tuotteet pystytään valmistamaan entistä laadukkaammin ja tehokkaammin.

6S-järjestelmän kannalta jatkokehityskohteita ovat lopun henkilökunnan kouluttaminen järjestelmän ylläpitämiseksi sekä työalueilla olevien ilmoitustaulujen puuttuvien työhöjeiden ja käyttäjähuolto-ohjeiden lisääminen tehdaspalvelun ja työnjohdon toimesta. Jatkokehityskohteita ovat myös käyttäjäkunnossapidon kalenterin luonti, jolla yrityksen tuotantotilojen käyttäjäkunnossapitotoimia voidaan seurata jatkossa tarkemmin ja paremmin ja visuaalisten standardien toteuttaminen yhdelle tehtaista.

6 Yhteenveto

Empiirisessä tutkimusosuudessa tutkittiin 6S-järjestelmän suunnittelua ja käyttöönottoa kohdeyrityksessä. Aineistonkeruumenetelmänä käytettiin haastatteluja ja havainnointia.

Insinööriyön tavoitteena oli vähentää tuotantotiloissa syntyvää hukkaa parantamalla tuotannon tehokkuutta sekä lisäämällä työpaikkaviihtyvyyttä ja turvallisuutta 6S-järjestelmän metodeja hyödyntäen.

Tutkimuksessa kävi ilmi, että tuotantotilojen siisteyttä, tehokkuutta ja turvallisuutta pystyttiin parantamaan 6S-järjestelmää hyödyntäen. Tutkimuksen reliabiliteettia eli luotettavuutta voi heikentää se, että tutkimuksessa ei käytetty riittävän monipuolisesti eri lähteitä. Tutkimuksen validiteettia lisää se, että tutkimus toteutettiin käytännön työelämässä ja tutkimuksen tulokset ovat konkreettiset kohdeyrityksessä. Lisäksi reliabiliteettia vahvistaa se, että tutkimuksessa käytetyt lähteet ovat luotettavia ja mukana oli elektronisten lähteiden lisäksi myös kirjallisia lähteitä. Reliabiliteettia lisää myös se, että aineistonkeruumenetelminä on käytetty kahta eri menetelmää, haastatteluja ja havainnoiteja.

Tutkimusta voidaan hyödyntää yrityksen tehdessä samanlaista 6S-järjestelmää tuotantotiloihin. Jatkotutkimusehdotuksena voisi olla TPM-järjestelmän suunnittelu ja käyttöönotto kohdeyrityksessä, jolloin projekti saisi jatkoa 6S-järjestelmälle.

7 Lähdeluettelo

1. Saarinen, Anita. Kauppinen, Anna. 2006. Reliabiliteetti. KvaliMOTV. Verkkoaineisto. http://www.fsd.uta.fi/menetelmaopeetus/kvali/L3_3_2.html. Luettu 18.5.2018.
2. Tuominen, Kari. 2010. Tehoa ja laatua tulosten siisteyden ja järjestyksen kehittämiseen -5S. Helsinki: A Bonnier Group Company Oy.
3. Visco, David. 2016. 5S Made Easy, A step-by-step guide to implementing and sustaining your 5S program. Taylor & Francis Group, LLC.
4. Lean Manufacturing Tools. 2018. Development of TPM. Lean Manufacturing Tools. Verkkoaineisto. <http://leanmanufacturingtools.org/430/what-is-tpm>. Luettu 17.5.2018.
5. Arrow Leading Operational Excellence. 2016. 5S-menetelmällä siisteyttä ja järjestystä tuotantotiloihin. Verkkoaineisto. <https://blogi.arroweng.fi/5s-menetelm%C3%A4ll%C3%A4-siisteytt%C3%A4-ja-j%C3%A4rjestyst%C3%A4-tuotantotiloihin>. Luettu 10.5.2018.
6. Sarkar, Debashis. 2005. 5S For Service Organizations and Offices. United States of America: ASQ Quality Press.spagh
7. Lean Manufacturing Tools. 2018. Lean 6S; 5S+Safety. Verkkoaineisto. <http://leanmanufacturingtools.org/210/lean-6s-5s-safety>. Luettu 5.5.2018.
8. Six Sigma. 2018. Viiden ässän kehitysojkalu. Verkkoaineisto. <http://www.sixsigma.fi/fi/artikkelit/viiden-aessaen-kehitysoekalu>. Luettu 15.5.2018.
9. 5S Best Practices. 2018. 5S Visual Color Standards. Verkkoaineisto. <https://5sbestpractices.ning.com/photo/5s-color-standards?context=latest>. Luettu 20.5.2018.

10. Xpresstags. 2018. 5S Red Tags. Verkkoaineisto. <https://5sbestpractices.ning.com/photo/5s-color-standards?context=latest>. Luettu 20.5.2018.
11. TPSLEAN. 2018. 5S Visual Workplace. Verkkoaineisto. <http://www.tps-lean.com/glossary/5sdef.htm>. Luettu 15.5.2018.
12. Bialek, Ron. Duffy, Grace L. Moran John W. 2009. The public Health Quality Improvement Handbook. Milwaukee: WI ASQ Quality Press
13. Saarinen, Anita. Kauppinen, Anna. 2006. Mitä laadullinen tutkimus on: lyhyt oppimäärä. KvaliMOTV. Verkkoaineisto. http://www.fsd.uta.fi/menestelmaopetus/kvali/L1_2.html Luettu 18.5.2018.
14. KAMK. 2018. Toimintatutkimus. Verkkoaineisto. <https://www.kamk.fi/opari/Opinnaytetyopakki/Teoreettinen-materiaali/Tutkimateriaali/Toimintatutkimus> Luettu 18.5.2018.