

5S-MENETELMÄN KÄYTTÖÖNOTTO KONEISTAMOLLA

Angeria Marko

Opinnäytetyö
Konetekniikka
Insinööri (AMK)

2020

Konetekniikka
Insinööri (AMK)

Tekijä	Marko Angeria	Vuosi	2020
Ohjaaja	DI Mari-Selina Kantanen		
Toimeksiantaja	Tormets Oy		
Työn nimi	5S-menetelmän käyttöönotto koneistamalla		
Sivu- ja liitesivumäärä	45 + 6		

Tämän opinnäytetyön aiheena oli 5S-menetelmän käyttöönotto koneistamalla. Työn keskeisimpänä tavoitteena oli tunnistaa ja eliminoida tuotannon henkilökunnan päivittäisen työnteon aikana esiintyvää arvoa tuottamatonta toimintaa, eli hukkaa. Opinnäytetyön tarkoituksena oli työn tuottavuuden parantaminen organisoimalla ja standardisoimalla tuotantotiloja työnteon kannalta toimivammaksi kokonaisuudeksi. Työn toimeksiantajana oli Tormets Oy, jonka koneistusosastolle opinnäytetyö toteutettiin keväällä 2020.

Opinnäytetyön aikana tutkittiin Toyotan tuotantofilosofiaa ja siihen pohjautuvaa Lean-kirjallisuutta sekä 5S-menetelmää, joka on yksi tämän ajattelutavan keskeisimpiä työkaluja. Perehtymisen jälkeen opittua teoretietoa käytettiin apuna koneistamon tuotantotilojen suunnittelussa sekä toteutuksessa. Tavoitteena oli vähentää esimerkiksi materiaalien, työkalujen sekä muiden tavaroiden jatkuvaan etsimiseen sekä siirtelyyn käytettyä aikaa.

Opinnäytetyön tuloksena luotiin 5S-menetelmän mukainen mallityöpiste sekä kirjallinen ohjeistus työpisteen luomiseksi. Saavutetun tilan ylläpitämiseksi laadittiin erillinen havaintolomake, jonka avulla menetelmää kyetään ylläpitämään ja kehittämään edelleen. Muut toteutetut kohteet valittiin yhteisiltä alueilta, jotta ne tulisivat tehostamaan koneistamon jokaisen työntekijän päivittäistä työntekoa. Näistä alueista toteutettiin 5S-vaiheiden mukaisesti tuotantotilojen varastointihyllyt sekä materiaalivarastot. Toteutusvaiheessa huomioitiin lisäksi muitakin yhteisessä käytössä olevia tarvikkeita, joiden sijainnit suunniteltiin ja toteutettiin opinnäytetyön aikana. Yhteisen turvallisuuden parantamiseksi koneistamon pelastussuunnitelmaa päivitettiin vastaamaan tuotantotilojen nykytilaa.

5S-menetelmän käyttöönoton ensimmäinen vaihe eteni vallitsevasta koronaviruspandemiasta huolimatta suunnitelmien mukaisesti ja toteutukseen valitut kohteet kyettiin saattamaan loppuun. Menetelmän kehittäminen alueella jatkuu ja sen osalta jatkosuunnitelmat ovat luettavissa tämän opinnäytetyön lopussa. Työn haastavimmaksi vaiheeksi koettiin lajitteluvaihe, joka täytyi suorittaa huolellisesti onnistuneen lopputuloksen saavuttamiseksi.

Avainsanat Lean, 5S-menetelmä, laatu, hukka

Mechanical Engineering
Bachelor of Engineering

Author	Marko Angeria	Year	2020
Supervisor	Mari-Selina Kantanen, (M.Sc.)		
Commissioned by	Tormets Oy		
Subject of thesis	Introduction of 5S method in a Machining Workshop		
Number of pages	45 + 6		

The subject of this thesis was the introduction of the 5S method in a machining workshop. The aim of the work was to identify and eliminate non-value-producing activities, i.e. waste, that occur during the daily work of the production employees. The purpose of the thesis was to improve work productivity by organizing and standardizing production facilities into a more functional entity. The thesis work was commissioned by Tormets Oy and carried out during the spring of 2020.

The theoretical framework of this thesis is founded on Toyota's production philosophy. In addition, Lean literature as well as the 5S methodology were studied. Subsequently, the theory was put into practice and used as a foundation in the design and implementation of the machine workshop production facilities. The main goal was to reduce the time spent on constantly searching for and moving materials, tools and other goods.

As a result of this thesis, a model workstation according to the 5S method was created, as well as written instructions for creating another workstation. In order to maintain the achieved status, a separate observation form was drafted, which enables the method to be maintained and developed further. The other implemented projects were selected from common areas, in order to make the daily work of each employee more efficient. In these areas the storage shelves and the material inventory were implemented in accordance with the 5S phases. Other daily needs in common use were also taken in account during the implementation phase, the locations of needs were planned and implemented during this thesis. Finally, in order to improve safety at work, the rescue plan for the machining workshop was updated to reflect the current state of the production facilities.

Despite the prevailing coronavirus pandemic, the implementation of 5S method was proceeded according to schedule and the selected targets for implementation were completed. The development of the method in the selected areas continues and further plans for it can be read at the end of this thesis. The sorting stage was experienced to be the most challenging stage of the work, as it had to be performed carefully in order to achieve a successful result.

Key words Lean, 5S method, quality, loss

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	8
2	TORMETS OY	9
2.1	Historia.....	10
2.2	Koneistamon toiminta	11
3	LEAN	12
3.1	Lean-ajattelun synty.....	13
4	5S-MENETELMÄ.....	14
4.1	Seiri (lajittele)	16
4.2	Seiton (järjestä).....	17
4.3	Seiso (puhdistista).....	17
4.4	Seiketsu (standardoi).....	18
4.5	Shitsuke (ylläpidä)	19
5	5S-MENETELMÄN KÄYTTÖÖNOTTO.....	20
5.1	Alkutilanne	20
5.1.1	Työpisteet.....	20
5.1.2	Varastointialueet.....	22
5.1.3	Materiaalivarasto	23
5.1.4	Sahan ympäristö	25
5.2	Toteutusvaiheen suunnitelma	26
5.3	Lajitteluvaihe.....	27
5.3.1	Mallityöpiste	27
5.3.2	Varastohyllyt.....	28
5.3.3	Materiaalivarasto	29
5.4	Järjesteleminen, puhdistus sekä standardointi	30
5.4.1	Mallityöpiste	30
5.4.2	Varastohyllyt.....	32
5.4.3	Sahan ympäristö	33
5.4.4	Materiaalivarasto	36
5.4.5	Yhteiset työkalut.....	37
5.4.6	Muut yhteiset asiat ja tarvikkeet	38
5.5	Ylläpito ja seuranta	39

6 YHTEENVETO SEKÄ JATKOKEHITTÄMINEN.....	40
7 POHDINTA.....	43
LÄHTEET.....	45
LIITTEET	46

ALKUSANAT

Haluan kiittää työnantajaani Tormets Oy:tä mahdollisuudesta tehdä toiminnallinen opinnäytetyö yrityksemme tuotantotiloihin. Haluan myös kiittää saamastani mahdollisuudesta yhdistää työ sekä opiskelu läpi opintojeni sekä kaikesta saamastani avusta ja tuesta opiskeluiden aikana.

Koen, että aikaisemmalla työkokemuksellani Tormets Oy:n palveluksessa on ollut merkittävä rooli siihen, miten hyvin olen suoriutunut opinnoistani. Lisäksi aikaisempi työkokemukseni on vuosien varrella kasvattanut sekä motivoinut minua jatkamaan opintoja.

Suurimmat kiitokset kuuluvat koulumme loistaville opettajille, kanssaopiskelijoille, perheelleni sekä ystäväilleni, jotka ovat omalta osaltaan auttaneet ja kannustaneet minua opintojeni eri vaiheissa.

Torniossa 3.5.2020

Marko Angeria

KÄYTETYT MERKIT JA LYHENTEET

Lean	Yrityksen toimintastrategia, jonka avulla tehokkaan resurssien hyödyntämisen ohella myös virtaustehokkuutta pyritään kasvattamaan.
5S-menetelmä	Yrityksen prosessien sisältämien hukkien tunnistamiseen sekä niiden eliminointiin keskittyvä viisi vaiheinen toimintamenetelmä.
JIT	(Just-in-time) on johtamisfilosofia, joka tähtää oikea-aikaisuuteen. Käytetään tai tuotetaan vain sitä, mitä tarvitaan, milloin tarvitaan sekä se määrä, joka tarvitaan.
Kaizen	Jatkuvaa parantamista sekä kehittämistä kuvaava japaninkielinen vastine.
Hukka	Arvoa tuottamatonta toimintaa yrityksen, tuotteen tai asiakkaan näkökulmasta.

1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on työn tuottavuuden parantaminen organisoidulla sekä standardisoidulla työympäristöllä toimivammaksi kokonaisuudeksi. Työn toimeksiantajana on Tormets Oy, jonka koneistusosastolle opinnäytetyö toteutetaan. Työssä perehdytään Lean johtamisfilosofiaan sekä 5S-menetelmään, joka on yksi tämän ajattelutavan työkaluista. Opinnäytetyö rajataan koskemaan Tormets Oy:n koneistamon tuotantotiloja ja se toteutetaan 5S-menetelmän avulla.

Aihe opinnäytetyölleni löytyi oman työni kautta siirryttyäni ohjatun harjoittelun jälkeen esimiestehtäviin keväällä 2019. Aiheen minulle antoi yrityksemme operatiivinen johtaja Antti Valta, joka toimii yrityksemme puolesta ohjaajanani opinnäytetyön aikana. 5S-menetelmän käyttöönotto toiminnallisena opinnäytetyönä sopii minulle mainiosti, sillä työympäristö sekä siellä työskentelevä henkilökunta ovat minulle entuudestaan tuttuja. Olen aiemmin työskennellyt samoissa tuotantotiloissa koneistajana yli kymmenen vuotta. Tämä helpottaa ongelmakohtien havainnointia sekä työn suunnittelua huomattavasti.

Kyseessä on vuonna 1969 Tornioon perustettu konepajayritys, joka on vuosien saatossa laajentunut muutaman henkilön metallisorvaamosta noin 75 henkilöä työllistäväksi moniosajayritykseksi ja jonka toiminta ylettyy nykyisin muun muassa Kiinaan ja Yhdysvaltoihin. Yrityksessä on havaittu, että toiminnan laajentuessa myös yrityksessä on otettava huomioon tehokkaat toimintatavat. Koettiin, että siistimällä ja järjeistämällä nykyisiä toimintatapoja, saadaan muutoksilla aikaan entistä tehokkaammat työskentelytavat ja samalla luodaan visuaalisesti miellyttävämpi työympäristö.

Työn tarkoituksena on kehittää nykyisiä toimintatapoja niin, että muutoksien avulla saadaan poistettua tarpeetonta ajankäyttöä työtehtävien suorittamisen aikana. Tätä toteutetaan muuttamalla nykyisiä toimintatapoja 5S-menetelmän mukaisesti niin, että muutoksilla saadaan minimoitua esimerkiksi materiaalien etsimiseen, niiden siirtelyyn sekä työkalujen löytämiseen kuluva aikaa. Lisäksi pilotoidaan mallityöpiste vastaamaan 5S-menetelmän mukaisia ohjeita sekä tehdään tarvittaessa tuotantotilojen layout-muutoksia.

2 TORMETS OY

Tormets Oy on torniolainen moniosaava konepajayritys, joka on vuosien saatossa vakiinnuttanut asemansa ja toiminut pitkään alueensa merkittävimpinä konepajapalveluiden tarjoajana. Samalla se on laajentanut alkuperäistä toimialaansa ja kasvattanut henkilöstöään muutaman henkilön metallisorvaamosta noin 75 henkilöä työllistäväksi moniosaavaksi yritykseksi. (Valta 2020.)

Yrityksen toimialaan kuuluu nykyisin koneistuspalveluiden lisäksi levy- ja hitsaus-työt, huolto- ja kunnossapitopalvelut, putkistourakointi, projektit sekä hydraulii-kaosaaminen. Suurimman asiakaskunnan muodostavat lähialueen metalli- pa-peri- sekä kaivosyhtiöiden lisäksi myös puu-, saha- sekä energiateollisuuden yri-tykset. Lisäksi yrityksen toiminta ylettyy ulkomaille mm. Ruotsiin, Belgiaan, Hol-lantiin, Kiinaan sekä Yhdysvaltoihin. (Valta 2020.)

Yrityksen päätuotteina olivat pitkään erilaiset koneistuspalvelut, korjaustyöt sekä varaosien valmistaminen teollisuuteen. Toiminnan laajennuttua nykyisen liiketoi-minnan kannalta tärkeitä ovat myös huolto- ja hydraulii-kaupalvelut, putkistoura-koinnit, erilaiset teräsrakennetyöt sekä projektien hoito. Tällaisia ovat esimerkiksi kuljetinprojektien ja putkistolinjojen modernisoinnit sekä uudishankkeet. (Valta 2020.)

Tormets Oy koostuu nykypäivänä kuudesta eri toimipisteestä Torniossa. Kaikki toimipisteet sijaitsevat lähellä toisiaan Torpin teollisuusalueella. Päätoimipiste si-jaitsee Verkkotehtaankadulla ja sen yhteydessä toimii koneistamo. Nykyisessä laajuudessaan yritys kykenee valmistamaan vaativiakin koneita ja laitteita sekä huoltamaan, korjaamaan ja valmistamaan niiden varaosia. Tämän mahdollistaa yrityksen omat hallitilat, monipuolinen konekanta, eri alojen asiantuntijuus sekä osastoiden välinen yhteistyö. (Valta 2020.)

Tormets Oy:n toimitusjohtajana toimii Kari Rantamaa. Yrityksen operatiivisena johtajana toimii Antti Valta sekä talousasioista vastaavana Tarja Kurttio. Työn-johto, suunnittelu, projektitehtävät, huolto- sekä hydraulii-kan asiantuntijatehtävät on jaoteltu osastokohtaisesti erikseen yrityksen jokaiselle toimipisteelle. (Valta 2020.)

2.1 Historia

Yrityksen on perustanut Tornioon Yrjö Hiltunen vuonna 1969, tuolloin nimellä Tmi Yrjö Hiltunen. Yritys perustettiin Hiltusen omaan autotalliin Tornion Palosaareen. Vuonna 1971 ensimmäiset toimitilat Torpin alueelle. Vuonna 1976 toiminimi vaihtui kommandiittiyhtiöksi. Vuonna 1978 toimitiloja laajennettiin, jolloin tuotantotilat kaksinkertaistuivat ja konekanta kasvoi. Samana vuonna aloitettiin kannatinrullien huolto Outokummulle, tätä huoltotyötä jatketaan edelleen. (Tormets Oy 2019.)

Vuonna 1990 Yrjö Hiltunen myi liiketoiminnan tyttärelleen Tarja Kurttille ja hänen miehensä Matti Kurttille. Liikevaihto vuonna 1990 oli 340 000 euroa, työntekijöitä 4 henkilöä. Vuonna 1992 perustettiin Tornion Metallisorvaamo Oy. Samana vuonna rakennettiin uudet toimitilat Verkkotehtaankadulle ja hankittiin ensimmäinen CNC-sorvi. Yrityksen nimi muuttui Tormets Oy:ksi vuonna 2000. (Tormets Oy 2019.)

Vuonna 2002 mukaan liittyi Kari Rantamaa osakkaana sekä operatiivisena johtajana. Vuonna 2003 palveluntarjontaa laajennettiin teollisuuden hydraulikkapalveluihin, sitä kautta asiakaskunta laajeni esimerkiksi metsä ja selluteollisuuteen. Vuonna 2004 avattiin Tormets service huoltohalli, jolloin tärkeimpiä asiakkaita olivat Outokummun lisäksi muun muassa Ruukki, Hartwall, ABB, Roxon sekä Kemmin metsäyhtiöt. Liikevaihto vuonna 2004, noin 4 miljoonaa euroa ja henkilöstöä 40. (Tormets Oy 2019.)

Tormets Oy osti Lapmet Oy:n sekä Lapmet Montage Oy:n vuonna 2007. Tämä monipuolisti liiketoimintaa sekä tuplasi yrityksen henkilöstömäärän 80 henkilöön. Uusina aluevaltauksina yrityksen toimintaan saatiin putkistourakointi, hitsaus sekä levysepäntyöt. Myös asiakaskunta laajeni entisestään. Vuonna 2008 yritys työllisti 110 henkilöä ja liikevaihto oli tällöin 11,2 miljoonaa euroa. (Tormets Oy 2019.)

Vuonna 2011 tehtiin ensimmäinen toimitus Kiinaan Metso Mineralsille. Seuraavana vuonna yritys jakautui kiinteistöjen ja liiketoimintojen suhteen, muodostettiin kiinteistöyhtiö Stormet Oy. Samalla Kari Rantamaasta tuli Tormets Oy:n toimitus-

johtaja. Liikevaihto vuonna 2018 oli noin 14 miljoonaa euroa, työntekijöitä 75 henkilöä. Vuonna 2019 Tormets Oy solmi kaupat Kemin kaivoksen Deep Mine hankkeen kuljettimien kokonaistoimituksesta, jotka ajoittuvat vuosille 2020-2021. (Tormets Oy 2019.)

2.2 Koneistamon toiminta

Pääkonttorin yhteydessä Verkkotehtaankadulla toimii yrityksen koneistamo. Sen pääasiallinen tehtävä on varaosien toimittaminen teollisuuden tarpeisiin, korjaamalla vanhoja sekä valmistamalla uusia varaosia, aina asiakkaan tarpeiden mukaisesti. Sijaintinsa ansiosta kysyntää riittää niin kaivoksien, tehtaiden kuin muidenkin teollisuuslaitoksien palvelemiseksi. (Härmä 2020.)

Koneistamo koostuu kolmesta eri hallilajennuksesta, jotka ovat yhteydessä toisiinsa. Tuotantotiloissa työskentelee päivittäin noin 20 henkilöä, heistä suurin osa on ollut yrityksen palveluksessa yli kymmenen vuotta. Tuotantotilat ovat laajentuneet yrityksen kasvaessa sekä uusien koneinvestointien myötä, jolloin toimintaa hallissa on muokattu järjestyksen, siisteyden sekä työnteon kannalta toimivaksi. (Härmä 2020.)

Tuotantotilojen konekanta, työskentelytavat sekä käytettävät työkalut ovat muuttuneet huomattavasti alkuperäiseen toimintaan nähden, joten vanhoja työkaluja, eri työvaiheisiin tarkoitettuja apuvälineitä, jigejä sekä koneiden ja laitteiden osia on säästetty mahdollista myöhempää käyttöä varten. Lisäksi yrityksen varastoitujen materiaalien määrä on kasvanut huomattavasti alkuperäisestä. (Härmä 2020.)

Alan kovan kilpailun ja työnteon kiireellisyyden vuoksi koneistamolla ei usein ole aikaa seisauttaa tuotantoa ja järjestää sekä lajitella tavaroita, vaan niitä siirrellään ja säilytetään siellä mistä tilaa löytyy. Näin varastohyllyihin, lattioille sekä tuotantotilojen nurkkiin kertyy tarpeetonta sinne kuulumatonta tavaraa. Tämä ruuhkauttaa aika ajoin tuotantotilojen eri alueita eikä vapaata säilytystilaa aina löydy. Nämä seikat yhdessä lisääntyneen henkilöstömäärän kanssa ovat johtaneet siihen, että yrityksessä on päätetty ottaa käyttöön turhaa toimintaa ja hukkaa ehkäiseviä menetelmiä toiminnan tehostamiseksi. Yksi tällainen on Lean-ajattelun kautta syntynyt 5S-menetelmä. (Valta 2020.)

3 LEAN

Lean on lyhyesti kuvailtuna yrityksen toimintastrategia, jonka avulla tehokkaan resurssien käytön ohella virtaustehokkuutta pyritään kasvattamaan. Kyse on siitä, miten yritys ja sen organisaatio onnistuu tuottamaan arvoa. Lean tarkkailee arvoa sekä yrityksen, että asiakkaan näkökulmasta. Lisäksi voidaan todeta, että se on laatujohtamisen soveltamista tuottamiseen. Laatujohtaminen alkaa yrityksen johdosta ja heijastuu koko yrityksen organisaation ja sen kaikkien toimintojen lävitse. (Modig & Åhlström 2013, 90-100.)

Lean-ajattelu perustuu Toyotan kehittämään johtamis- ja tuotantofilosofiaan. Sen kehittäjäksi on nimetty japanilainen tuotantoinsinööri Taiichi Ohno. Hänen mukaansa keskittymällä virtaustehokkuuteen voidaan vähentää lisätyötä ja vapautua tarpeettomasta tuhlaamisesta. Toisin sanoen poistamalla yrityksen prosesseista tarpeetonta hukkaa lisätään tuottavuutta sekä arvoa. (Modig & Åhlström 2013, 86-91.)

Strategian pyrkimyksenä on luoda jatkuvan parantamisen toimintamalli. Tällöin yritys kykenee itse tunnistamaan ja eliminoimaan arvoa tuottamattomat toiminnot sekä keskittymään ainoastaan arvoa tuottaviin toimintoihin. Näin saadaan aikaan virtaus, joka parantaa tuottavuutta. Tai kuten herra Ohno asian ilmaisi: Tarkastelemalla asiakkaalta saadun tilauksen ja maksun saamisen välistä aikaa, karsimalla jatkuvasti arvoa tuottamattomia toimintoja, voidaan tätä aikaväliä lyhentää. (Modig & Åhlström 2013, 63.)

Tuotantovirtausta jarruttaviin tai arvoa tuottamattomiin toimintoihin voidaan luokitella seitsemän erilaista hukkaa kuvastavaa muotoa. Nämä ovat liikatuotanto, turha odottelu, materiaalien tarpeeton siirtely, tarpeeton liikatyö, tarpeeton varastointi, työntekijöiden tarpeettomat liikkeet sekä tarpeettomat virheet tuotannossa. Yhteistä näille kaikille on se, että ne hidastavat tuotannon virtausta. Lisäksi ne eivät tuota arvoa sen paremmin asiakkaalle kuin tuotteellekaan. (Modig & Åhlström 2013, 61.)

3.1 Lean-ajattelun synty

Lean-ajattelun historia pohjautuu Fordin tuotantoideaan 1900-luvun alkupuolelle. Ideasta liikkeelle lähtenyt ja siitä kehittyneiden Toyotan tuotantojärjestelmien tunnetaan olevan Lean-ajattelun perusta. Ajattelun kehittäminen jatkui toisen maailmansodan aikana, jolloin Japanissa vallitsi suuri resurssipula. Toyotan johto antoi tuotantoinsinööri Taiichi Ohnolle tehtävän parantaa yhtiön tuottavuutta, näin syntyi myöhemmin maailmanlaajuisesti levinnyt käsite Lean. (Quality Knowhow Karjalainen Oy n.d.)

Toyotan suurimpina haasteina tuolloin olivat yrityksen olematon pääoma sekä vanha konekanta. Tuotantoinsinööri Ohnon tehtävänä oli keksiä sellaisia toimenpiteitä, joiden avulla vähemmällä pystyttiin tuottamaan enemmän. Useiden opintomatkojensa seurauksena ja yhteistyössä amerikkalaisten kanssa japanilaiset kehittivät laadusta ominaisuuden, jolla he valloittivat maailman. Japanilaisten kehitystyön seurauksena laatujohtamisen toimintamalli on edelleen osoittautunut voittamattomaksi. (Quality Knowhow Karjalainen Oy n.d.)

Laatujohtaminen on yrityksen toimintastrategia, joka alkaa yrityksen korkeimmasta johdosta ja joka heijastuu koko organisaation läpi. Laadun määrittelee yrityksen johto, joka myös valvoo sekä edistää sen toteutumista. Tavoitteena laadun parantamisen lisäksi on kilpailuedun saavuttaminen markkinoilla. Laadussa kysymys on siitä, miten aikaansaadaan asiakkaalle entistä parempia tuotteita halvemmin ja nopeammin. (Quality Knowhow Karjalainen Oy n.d.)

Nykyisin Lean käsitteenä on levinnyt lähes kaikkialle maailmaan, sen sijaan siitä esitetyt määritelmät ja tulkinnat poikkeavat toisistaan. Kirjallisuus pyrkii selittämään Lean ajattelun perusolemuksen havainnollistavin esimerkein. Ne osoittavat, että organisaatiot ympäri maailmaa voivat luulla olevansa tehokkaita, vaikka ne todellisuudessa tuhlaavat resursseja. (Modig & Åhlström 2013, 20.)

4 5S-MENETELMÄ

Nimensä mukaisesti 5S-menetelmä on viisivaiheinen toimintamenetelmä, joka huolellisesti toteutettuna parantaa yrityksen tuottavuutta. Sen avulla pyritään kitkemään virheitä ja vikoja aiheuttavia tekijöitä, jotka voisivat jarruttaa tuotantoa sekä aiheuttaa tarpeettomia vahinkoja siellä toimiville ihmisille. Menetelmä sisältää joukon toimintoja, jotka yhdessä parantavat työpaikan siisteyttä, järjestystä, laatua, työturvallisuutta sekä työympäristön visuaalisuutta. (Tuominen 2010, 7-8.)

Ajattelutapa pohjautuu japanilaisiin arvoihin ja tapoihin toimia siistissä ympäristössä. Amerikkalaisten mielestä jo 70-luvulla japanilaisten tehtaiden lattiat olivat niin puhtaita, että niiltä olisi voinut syödä. Syy tähän oli japanilaisten mielestä yksinkertainen. Heidän tehtaillaan keskityttiin siisteyden ja järjestyksen ylläpitämisen avulla hukkien parempaan tunnistamiseen sekä niiden eliminointiin prosesseista. Usein hukat ja ongelmat kasaantuvat vuosien mittaan ja niistä tulee hyväksytyjä virheellisiä toimintatapoja, ilman 5S-menetelmän kaltaista ajattelua. (Liker 2006, 150-152.)

5S-menetelmän avulla luodaan uudenlaiset periaatteet, käytännöt sekä toimintamallit siisteyden, järjestyksen ja puhtauden ylläpitämiseksi sekä niiden kehittämiseksi. Samalla muutetaan olemassa olevia käytäntöjä niin, että työympäristö sekä siellä sijaitsevat työpisteet palvelevat jatkossa paremmin niin työntekijöitä, kuin yritystäkin. Hyvin organisoidut työtilat ovat tehokkaita työn tekemiselle, tämä lisää myös työssä viihtyvyyttä sekä kehittää yhteistoimintaa. Järjestys sekä hyvä työilmapiiri vähentävät tapaturmia. (Tuominen 2010, 7.)

Ajattelun keskeisimpinä tavoitteina on luoda työpiste, joka on siisti, turvallinen ja tehokas. Tämä edellyttää, että materiaalit, työkalut ja muut työssä tarvittavat tavarat on sijoitettu järjestelmällisesti ja työn suorittamisen kannalta loogisesti. Ylimääräiset tavarat uudelleen sijoitetaan ja työpisteelle jätetään vain se mitä työn suorittamisessa tarvitaan. Kaiken tulee olla nopeasti löydettävissä, oikeassa paikassa ja oikeaan aikaan. Lisäksi työkalut merkitään, jolloin ne on helpompi löytää ja tunnistaa omilta paikoiltaan. (Tuominen 2010, 7.)

Lean-ajattelu aloitetaan yrityksissä usein 5S-menetelmällä, koska se on nopea ja edullinen tapa lisätä yrityksen tuottavuutta. Samalla parannetaan työn laatua ja lisätään työviihtyvyyttä. Menetelmä tähtää jatkuvaan parantamiseen jokapäiväisessä työskentelyssä pienin kustannuksin. Sillä pyritään ehkäisemään ongelmien syntyä sekä minimoidaan hukkaa. Lisäksi se edistää yhteistyötä ja auttaa jokapäiväisten ongelmien ratkaisemisessa. (Tuominen 2010, 8.)

Menetelmän nimi muodostuu viidestä japaninkielisestä sanasta seiri, seiton, seiso, seiketsu sekä shitsuke. Sanoilla tarkoitetaan eri vaiheita, jotka tulee suorittaa järjestyksessä aloittaen ensimmäisestä ja päättäen viimeiseen. Suomenkieliset vastineet näille vaiheille ovat lajittele, järjestä, puhdista, standardoi sekä ylläpidä (Kuva 1). Viimeisintä vaihetta pidetään menetelmän haastavimpana osuutena, ilman sitä kaikki edellisetkin vaiheet ovat olleet hyödyttömiä. Samasta syystä vaarana on, että 5S-menetelmä jää osassa yrityksistä pelkäksi siivousprojektiksi. (Liker 2006, 150-152.)



Kuva 1. 5S-menetelmän vaiheet. (Liker 2006, 151.)

4.1 Seiri (lajittele)

Menetelmän ensimmäinen vaihe on lajittelu, jossa tavarat erotellaan tarpeellisuuden mukaisesti. Säilytetään kaikki se, mitä tarvitaan ja luovutaan tavaroista, joita ei tarvita. Tässä lajittelun perusteena käytetään lisäarvoa tuottavan työn kannalta tarpeellisia ja ei tarpeellisia tavaroita. Apuna voidaan käyttää värilappuja tai muita tunnistettavia, toisistaan poikkeavia erottelumenetelmiä. Esimerkiksi punaisella merkityt ovat rikkiäisiä tai harvoin käytettyjä tavaroita, työkaluja tai esineitä, jotka tulee poistaa työpisteeltä. (Liker 2006, 150.)

5S-menetelmän onnistuminen edellyttää järjestelmällistä etenemistä jokaisessa vaiheessa. Eri vaiheita voi yhdistää, mutta mitään vaihetta ei saa ohittaa. Mikäli esimerkiksi työpisteellä olevaa sinne kuulumatonta esinettä ei ole eroteltu ja poistettu, on työpistettä mahdotonta järjestää. Ylimääräisten tavaroiden erottelulla saadaan aikaan lisää tilaa, selkeytetään työpisteiden toimintaa sekä helpotetaan siisteyden ja järjestyksen ylläpitämistä. Samalla saavutetaan tarvittavat edellytykset seuraavan vaiheen toteuttamiselle. (Tuominen 2010, 25.)

Ensimmäisen vaiheen kolme keskeisintä avainkysymystä:

1. Tarvitaanko tätä tavaraa?
2. Millainen määrä tarvitaan?
3. Täytyykö sen sijaita tässä paikassa?

Kysymysten avulla työpisteellä olevat asiat kyetään tunnistamaan ja tavarat voidaan jaotella niiden tarpeellisuuden mukaisesti. Näiden perusteella tehdään päätökset siitä, tarvitaanko niitä kyseisellä työpisteellä. Työtehtävien suorittamisen kannalta tarpeelliset tavarat jätetään työpisteelle ja tarpeettomat voidaan antaa toiselle työpisteelle, mikäli niille on siellä käyttöä. Esimerkiksi rikkiäiset työkalut hävitetään kokonaan. Tässä noudatetaan JIT-periaatteita. Pidetään työpisteellä vain sitä, mitä tarvitaan, se määrä, joka tarvitaan sekä silloin, kun sitä tarvitaan. (Tuominen 2010, 25-30.)

4.2 Seiton (järjestä)

Menetelmän toinen vaihe on järjestä, jossa työskentelyalueilla sijaitsevat tarpeelliset tavarat järjestellään niin, että ne ovat kaikkien helposti löydettävissä. Vaihe voidaan suorittaa myös ensimmäisen vaiheen yhteydessä, mutta sitä ei saa ohittaa. Mikäli ylimääräistä tavaraa ei ole lajiteltu huolellisesti, on tämän vaiheen toteuttaminen mahdotonta. Tässä vaiheessa toimitaan ensimmäisen vaiheen periaatteiden mukaisesti. Jos tätä vaihetta ei suoriteta huolellisesti, ovat loputkin vaiheet turhia. (Tuominen 2010, 35-38.)

Tarpeellisten tavaroiden järjestelemisellä vähennetään niiden etsimiseen kuluva aikaa, samalla helpotetaan oikeiden asioiden löytämistä, käyttämistä sekä takaisin laittamista. Järjestelyllä tarkoitetaan työtehtävien kannalta tarpeellisen tavarantoimittamista työpisteelle niin, että kenen tahansa on helppoa löytää se, käyttää sitä sekä laittaa se takaisin omalle paikalleen. Tämä helpottaa jokapäiväistä työskentelyä, vähentää turhautumista sekä lisää työssä viihtyvyyttä. (Tuominen 2010, 35-44.)

Päivittäisessä työskentelyssä tarvittavien työkalujen tulee sijaita lähellä työntekijää, joka niitä tarvitsee. Järjestellään jatkuvasti käytössä olevat työkalut ja tavarat suunnilleen olkapään ja kyynärpään väliselle korkeudelle, näin ne ovat helposti otettavissa. Sijoitetaan harvemmin työssä käytettävät tavarat eri paikkaan, täten ne eivät ole esteenä päivittäisessä työskentelyssä. Merkitään tavarat sekä työkalut, jotta uudetkin työntekijät löytävät etsimänsä. (Tuominen 2010, 38-45.)

4.3 Seiso (puhdistusta)

Menetelmän kolmas vaihe on puhdistusta, jossa keskitytään tavaroiden lajittelun ja järjestämisen jälkeiseen puhtaanapitoon. Koneet, työkalut ja tavarat puhdistetaan ja tarkastetaan, näin ne säilyvät hyvässä kunnossa ja ovat aina käyttövalmiita. Ei riitä, että lajitellaan ja hankkiudutaan eroon tarpeettomista sekä järjestellään kaikki tarpeellinen. Ongelmia syntyy yhä, mikäli ylimääräiset epäpuhtaudet kuluttavat koneen ja aiheuttavat laiterikkoja sekä laatuongelmia. Tämä vaihe on osa jokapäiväistä käyttäjäkunnossapitoa, josta käyttäjä huolehtii itse sovittujen ohjeiden mukaisesti. (Tuominen 2010, 49.)

Tarpeettomien tavaroiden poistaminen työpisteiltä, tarpeellisten uudelleen sijoittaminen, niiden järjesteleminen sekä puhtaanapito eivät ole 5S-menetelmän päämääriä. Ne ovat yksittäisiä keinoja hukkien parempaan tunnistamiseen sekä eliminointiin. Tämä on 5S-menetelmän keskeisin tavoite. Ei tule olettaa, että kaikki ihmiset ovat luontaisesti siistejä ja huolehtivat työpaikan puhtaudesta. Siisti ja puhdas työympäristö saavutetaan vasta, kun se on jokaiselle työntekijälle opetettu ja sovittuja sääntöjä sen toteuttamiseksi noudatetaan. (Tuominen 2010, 49-51.)

Siivous ja puhdistus kuuluvat kaikille osana jokapäiväisiä työtehtäviä. Näitä tehtäviä voidaan suorittaa päivittäisen työskentelyn yhteydessä ja työvaiheiden välissä. Määrittelemällä mitä alueita pidetään puhtana, mitä välineitä siihen käytetään ja milloin tätä tehdään, ei erillistä aikaa siisteyden ylläpitämiseksi paljoa tarvita. Kehittämällä siisteyden ylläpitämiseen käytettäviä menetelmiä edelleen, vie tämä työ jatkossa entistä vähemmän aikaa. Samalla se lisää työssä viihtyvyyttä ja vähentää koneiden kulumista. Siisteys ja puhtaus luovat hyvän ensivaikutelman yrityksen asiakassuhteisiin. (Tuominen 2010, 49-51.)

4.4 Seiketsu (standardoi)

Menetelmän neljäs vaihe, joka keskittyy edellisten vaiheiden perusteella tehtyjen muutoksien muuttamiseen pysyväksi toimintamalliksi. Tämän vaiheen tarkoituksena on ottaa käyttöön sekä ylläpitää jo saavutettua 5S-prosessin mukaista kehitystä. Tätä tehdään määrittelemällä aiempien vaiheiden suorittamisen kannalta keskeisimmät menettelyt ja varmistetaan niiden toistuvuus. (Tuominen 2010, 61-71.)

Standardointivaiheessa vakioidaan edellisten vaiheiden kautta syntyneet toimintamallit ja varmistetaan edellytykset saavutetun tilan ylläpitämiseksi. Olemassa olevia ohjeita päivitetään, luodaan kokonaan uusia tai sovelletaan vanhoja hyviksi havaittuja tapoja toimia. Vakiointi sisältää keskeisimmät siivoukseen ja puhtaanapitoon liittyvät asiat sekä niissä käytettävät siivousvälineet ja puhdistusaineet. (Tuominen 2010, 63.)

Tämän vaiheen päämääränä on, että mitään ei jätetä sattuman varaan, vaan kaikelle on olemassa vakioitu tapa toimia. Pyrkimyksenä on estää paluuta vanhoihin toimintatapoihin, jolloin tarpeetonta tavaraa kasautui tuotantotiloihin, työpisteet olivat sekaisin ja koneet likaisia. Työpisteellä tulee olla tarvittava määrä oikeita työkaluja ja niille on merkityt paikat, joissa niitä säilytetään. 5S-menetelmän onnistumisen edellytyksenä on, että organisaation jokainen henkilö tietää velvoitensa. Kaikkien tulee tietää, mitä pitää tehdä, miten ja milloin toimia. (Tuominen 2010, 63-65.)

4.5 Shitsuke (ylläpidä)

5S-menetelmän viimeisin ja haastavin osuus, jossa kaikkia edellisissä vaiheissa kehitettyjä toimintatapoja pidetään yllä jokapäiväisessä työskentelyssä. Orituista tavoista on muodostuttava uusi normaali tapa toimia, muuten paluu vanhoihin tapoihin on väistämätöntä. Opittujen asioiden ylläpitämisen ohessa päivittäistä tekemistä on jatkuvasti kehitettävä edelleen. Tässä onnistumisen edellytyksenä on muodostaa yhteinen mielipide siitä, ettei saavutetuista hyödyistä kannata luopua. (Tuominen 2010, 75-77.)

Henkilöstön tietoisuuden lisääminen 5S-ajattelusta helpottaa ylläpitämisvaihetta. Etenkin uusien työntekijöiden perusteellinen perehdytys vaikuttaa oleellisesti siihen, ettei heidän tulevat työskentelytapansa poikkeaisi työyhteisön opituista normeista. Työntekijöille on varmistettava tarvittava aika menetelmän ylläpitämiseen sovittujen ohjeiden mukaisesti. Onnistumisista palkitseminen toimii kannustimena jatkuvaan kehittämiseen, mikä tekee 5S-menetelmän ylläpitämisestä helpompaa. (Tuominen 2010, 77.)

Ylläpitovaiheen onnistumisen kannalta keskeisintä on tuntee omat velvollisuutensa ja tietää, miksi niitä täytyy noudattaa. Työnjohtajien tulee puuttua vakioitujen toimintatapojen rikkomuksiin, jolloin tavarat pysyvät järjestyksessä, eikä epäjärjestyttä pääse syntymään uudelleen. Työntekijöiden tulee tietää, että järjestyksen ylläpitäminen on osa yhteisen edun tavoittelua. (Tuominen 2010, 79.)

5 5S-MENETELMÄN KÄYTTÖÖNOTTO

5.1 Alkutilanne

5S-menetelmän käyttöönottovaihe aloitettiin käymällä avointa keskustelua ensin muutamien työntekijöiden sekä työnjohdon kanssa. Tarkoituksena oli kartoittaa tuotantotilojen työnkierrossa ilmeneviä ongelmakohtia sekä mahdollisia tuotantoa jarruttavia tekijöitä. Samalla tieto Lean-ajattelusta sekä 5S-menetelmän käyttöönotosta alkoi lisääntyä henkilöstön keskuudessa.

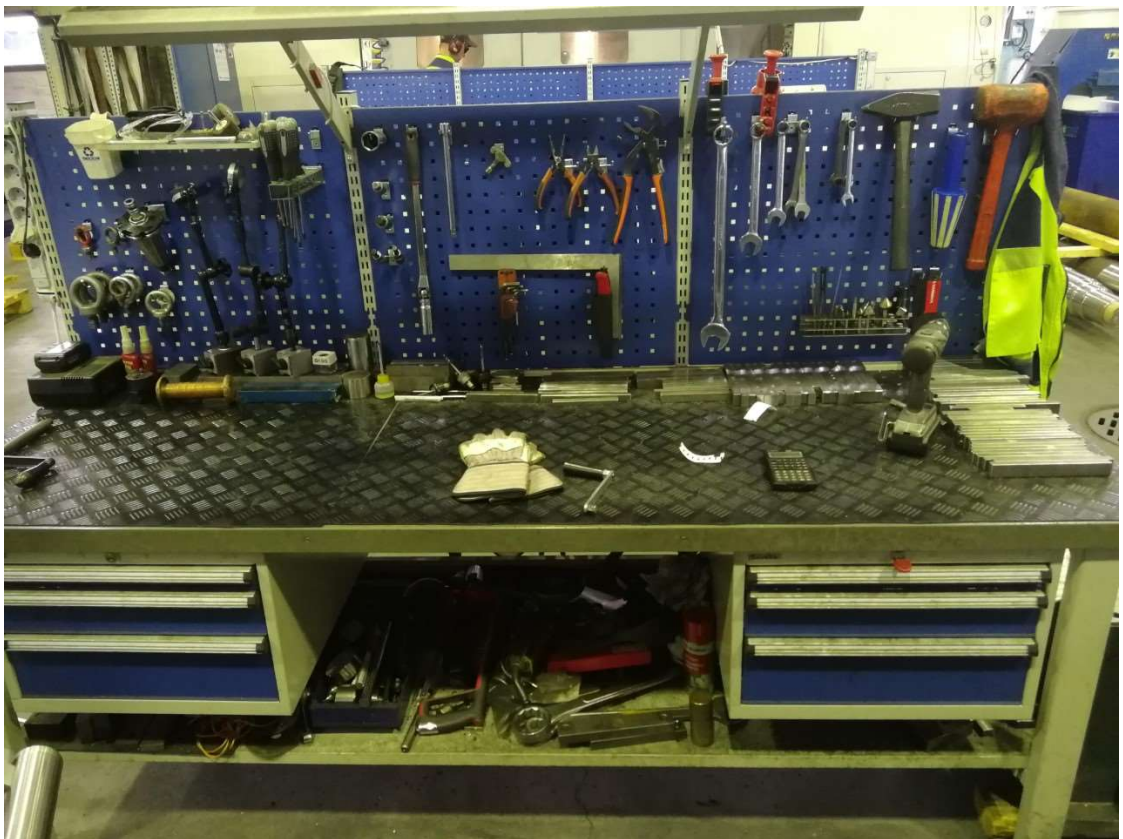
Keskustelujen pohjalta muodostui yhtenäinen kuva siitä, mitä käyttöönoton ensimmäisessä vaiheessa tullaan kehittämään. Koska tuotantotiloissa ei ollut 5S-kaltaista menetelmää vielä kokeiltu, pyrittiin kehitettävät asiat keskittämään sellaisiin kohteisiin, jotka tehostaisivat kaikkien työntekijöiden päivittäistä työskentelyä. Samalla oman työkokemukseni kautta syntyneet ajatukset kehitystarpeista saivat täydennystä, koska muun henkilöstön havaitsemat ongelmakohdat osoittautuivat hyvin samansuuntaisiksi omieni kanssa.

5.1.1 Työpisteet

Opinnäytetyön aloitusvaiheessa koneistamon tuotantotiloissa vallitsi helposti havaittava epäjärjestys. Työpisteet olivat päällepäin siistejä ja toimivan näköisiä, mutta ne sisälsivät paljon vuosien varrella kertyneitä ylimääräisiä työkaluja sekä tavaroita, jotka aiheuttivat jatkuvan etsimisen lisäksi tilanpuutetta (Kuva 2). Lisäksi jokaisella työntekijällä oli omalla työpisteellään itselleen parhaaksi muodostamansa järjestys, joka poikkesi toisista vastaavista työpisteistä (Kuva 3). Tästä aiheutuu merkittävää hukkaa niissä tapauksissa, jolloin joku muu kuin työpisteellä vakituisesti työskentelevä henkilö siirtyy väliaikaisesti tai pysyvästi käyttämään toista työpistettä. Työntekijän on ennen työnteon aloitusta opittava löytämään oikeita asioita kultakin työpisteeltä.



Kuva 2. Työpisteen epäjärjestystä.



Kuva 3. Työpiste ennen 5S-menetelmää.

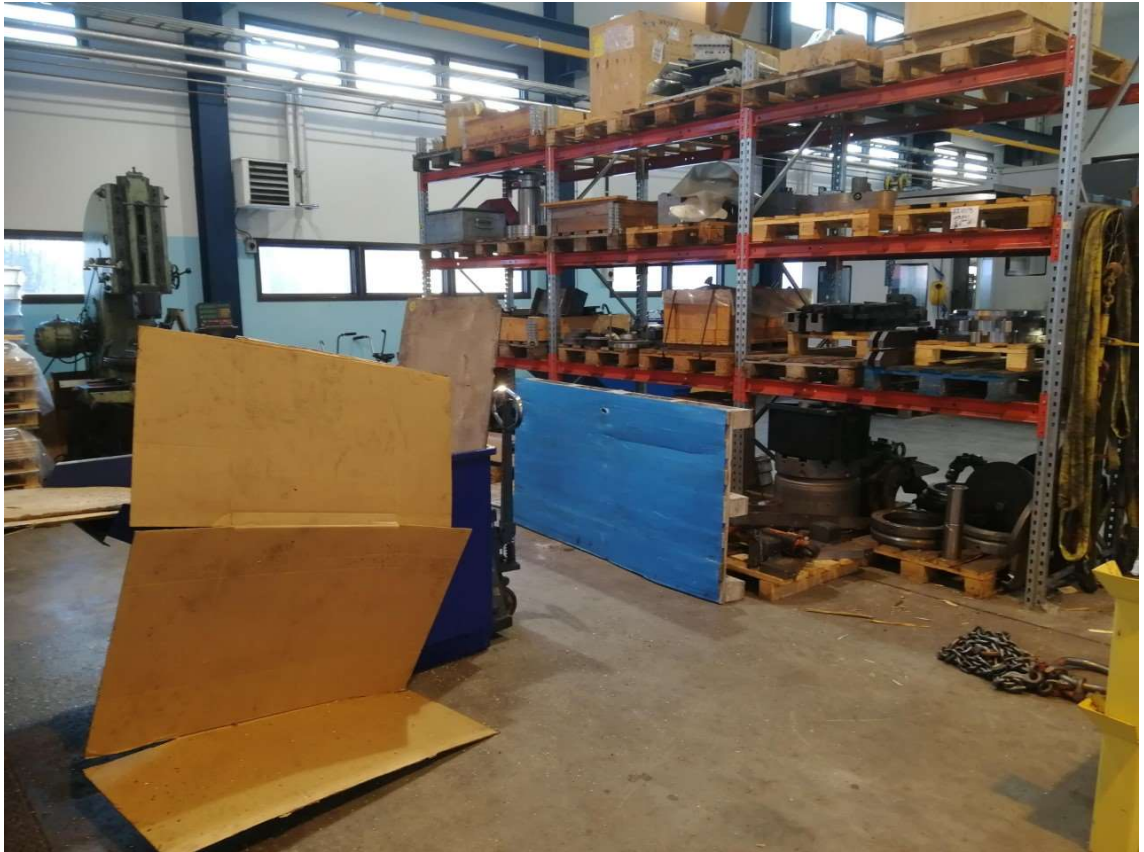
Yhteisessä käytössä olevia työkaluja, kuten poria, kierretappeja, sekä jyrsi työkaluja lojui pöydillä ja kaapeissa muiden työkalujen seassa (Kuva 4). Vanhemmat työntekijät yleensä tiesivät mistä löytää etsimänsä, mutta nuoremmilla työntekijöillä tämä aiheutti jatkuvaa kyselyä ja edestakaisin kävelemistä työpisteiden välillä.



Kuva 4. Työpisteellä lojuvia yhteisessä käytössä olevia työkaluja.

5.1.2 Varastointialueet

Varastoalueilla hukkaa oli helpoiten havaittavissa, koska ne ovat kaikkien yhteisessä käytössä, eikä järjestyksen ylläpitämiseen ole erikseen nimetty henkilöstöä. Hyllyt olivat sekaisin ja sisälsivät paljon vanhoja merkitsemättömiä materiaaleja, koneistettuja osia, työstökoneiden tarvikkeita, malliosia sekä keskeneräisiä kappaleita. Hyllyillä varastoitavat lavat olivat osittain puoli tyhjiä, tämän vuoksi hyllyt näyttivät olevan täynnä ja tavaroita jouduttiin jättämään lattioille. Jatkuvan tilanpuutteen vuoksi lavoja jouduttiin jatkuvasti siirtämään edestakaisin (Kuva 5).



Kuva 5. Varastohyllyjen epäjärjestystä.

5.1.3 Materiaalivarasto

Materiaalivarastossa lojui paljon merkitsemättömiä aihioita, joita oli säästetty mahdollista myöhempää käyttöä varten. Ongelmana oli, että aihioista puuttui materiaalitunnus, tai se oli aikojen saatossa kulunut pois (Kuva 6). Tällaisille materiaaleille ei nykypäivänä ole juurikaan käyttöä, koska suunnittelijat määrittävät koneistettavien kappaleiden materiaalit piirustuksiin. Osa varastomateriaaleista oli lastattu sekaisin ja päällekkäin toisten aineiden kanssa (Kuva 7).

Epäjärjestyksen vuoksi oikeita materiaaleja ei aina löytynyt, tai niiden etsimiseen kului tarpeettomasti aikaa. Jatkovana vaarana oli, että työntekijä valitsee tahattomasti työlleen väärän aineen. Lisäksi metallijäteastiaa jouduttiin säilyttämään materiaalivaraston edessä, koska tilanpuutteen vuoksi sille ei ollut muualla sopivaa säilytystilaa. Astiaa jouduttiin toistuvasti siirtämään muiden tavaroiden tieltä.



Kuva 6. Merkitsemättömiä aihioita ja varastotilojen epäjärjestystä.



Kuva 7. Materiaalivaraston epäjärjestystä.

5.1.4 Sahan ympäristö

Sahauspaikan ympäristöön oli vuosien saatossa kertynyt paljon ylimääräisiä ja merkitsemättömiä kasoja sahattuja materiaaleja. Osa näistä oli lattialla ja osa lojui sekaisin lavoilla. Sahan vieressä sijaitsevan aineshyllyn merkinnät olivat puutteellisia ja osa oli kulunut kokonaan pois (Kuva 8). Kyseisissä hyllyissä säilytetään pyörötankojen päädyistä sahattuja lyhytmittaisia raaka-aineita, joita hyödynnetään valmistuksessa.



Kuva 8. Sahan vieressä sijaitseva aineshylly.

Keskimmäisellä pystyrivillä (Kuva 8) säilytetään rakenneteräksestä sahattuja aihioita (S355). Kuvassa oikealla pystyrivillä säilytetään nuorrutusteräksestä sahattuja aihioita (42CrMo4). Näitä aihioita käytetään suoraan koneistettavissa osissa, erilaisina työstövaiheiden apuvälineinä, hitsauksessa sekä työstettävien kappaleten asetuksen apuvälineinä. Puutteelliset merkinnät hyllyissä voivat johtaa väärin materiaalivalintoihin, aiheuttaa vaaratilanteita tai muita ongelmia esimerkiksi hitsattaessa.

5.2 Toteutusvaiheen suunnitelma

Alkutilanteen kartoituksen jälkeen päädyttiin ratkaisuun, jossa 5S-menetelmän käyttöönotto toteutettaisiin aluksi yhden mallityöpisteen muuttamisella menetelmän mukaisella tavalla. Mallityöpisteen kopiointi muille työpisteille toteutuisi tämän jälkeen ohjeistuksen mukaisesti työntekijöiden toimesta. Työpisteiden toteutusta valvoo koneistamon työnjohto. Siisteyden ja järjestyksen ylläpidosta sovi-taan työpistekohtaisesti.

Varastoalueet uudelleenorganisoidaan epäjärjestyksen ja hukkien eliminoi-miseksi. Hyllyillä olevat tavarat lajitellaan tarpeellisuuden mukaisesti. Ylimääräi-set tavarat kerätään punaisille lavoille ja siirretään erilliselle alueelle hävitettä-väksi. Tarpeelliset tavarat merkitään asianmukaisesti ja järjestellään takaisin va-rastohyllyihin.

Materiaalivarastossa olevat materiaalit lajitellaan, järjestellään uudelleen sekä merkitään, niin että ne ovat jatkossa kaikkien löydettävissä. Tarpeettomat ja epä-selvät materiaalit kerätään punaisille lavoille hävitettäviksi. Metallijäteastialle va-kioidaan sellainen sijainti, jossa se ei häiritse jokapäiväistä työskentelyä, ja joka palvelee paremmin sen käyttötarkoitusta.

Yhteisessä käytössä olevat työkalut kerätään työkalukaappiin ja keskitetään alu-eelle, josta ne ovat kaikkien helposti löydettävissä. Työkalukaappi merkitään ja liitetään osaksi olemassa olevaa Matrix-työkaluautomaattia. Näin yhteisessä käy-tössä olevien työkalujen käytön seuraaminen tehdään mahdolliseksi jo olemassa olevan järjestelmän avulla.

Pumppukärryt, siivousvälineet sekä roska-astiat sijoitetaan tuotantotiloihin, niin että niiden sijainti palvelee jatkossa kaikkia työntekijöitä. Pakkaustarvikkeet ke-rätään yhteen paikkaan, joka merkitään asianmukaisesti. Trukin pysäköintialue vakioidaan latauspaikan yhteyteen. Lisäksi käydään läpi koneistamon palo- ja pelastautumissuunnitelman kaavio, jota päivitetään tarpeen mukaisesti. Tästä tarkastetaan esimerkiksi, sammuttimet, palopostit, ensiapupisteet, poistumistiet sekä väestönsuojat.

5.3 Lajitteluvaihe

Lajitteluvaihe käynnistettiin yhtäaikaaisesti useissa toteutettavissa kohteissa. Mallityöpisteeksi valittiin sellainen työpiste, jonka varustelu on kyllin monipuolinen menetelmän jalkauttamiseksi myöhemmin koneistamon muille työpisteille. Erilaisia varastointihyllyjä on tuotantotiloissa yhteensä yli kymmenen, joten opinnäytetyön laajuuden rajaamiseksi näistä esitellään tässä opinnäytetyössä ainoastaan havainnollistavia malliesimerkkejä.

Materiaalivaraston ollessa laaja-alue, esitellään tältä alueelta opinnäytetyössä vain havainnollistavia esimerkkejä. Muita suunnitelmassa toteutettavaksi valittuja kohteita toteutettiin eri vaiheissa, lisäksi osa näistä ei vaadi 5S-menetelmän jokaisen vaiheen läpikäyntiä.

5.3.1 Mallityöpiste

Lajitteluvaiheessa 5S-menetelmän toteutukseen valitulta mallityöpisteeltä kerättiin pois tarpeettomaksi havaitut työkalut, materiaalit sekä muut tarvikkeet (Kuva 9). Kaikki tavarat kerättiin punalaputetulle lavalle, joka siirrettiin lajittelun jälkeen erilliselle alueelle arvioitavaksi. Punalaputetun lavan sisältö arvioitiin yhdessä työnjohdon kanssa, jolloin mallityöpisteelle tarpeettomien tavaroiden seassa olleet toisille työpisteille tarpeelliset tavarat voitiin ottaa käyttöön muilla työpisteillä.

Mallityöpisteen toteutuksessa apuna käytettiin tämän opinnäytetyön aikana laadittua kirjallista ohjeistusta, joka sisältää työntekijälle tarpeellisen informaation työpisteen muuttamiseksi 5S-menetelmän mukaisella tavalla (Liite 1). Samaa ohjetta tullaan myöhemmin käyttämään koneistamon muiden työpisteiden muuttamiseen 5S-menetelmän mukaisiksi.



Kuva 9. Mallityöpiisteeltä lajiteltua tavaraa punalaputettuna.

5.3.2 Varastohyllyt

Koneistamon varastohyllyt lajiteltiin yksi kerrallaan. Hyllyissä oleva tavara tyhjenettiin ensin lattioille, josta ne lajiteltiin omille lavoilleen tarpeellisuuden mukaisesti. Lajittelun jälkeen ylimääräinen tavara merkittiin punaisella tunnuksella ja siirrettiin erilleen muista, poistettavalle alueelle (Kuva 10). Lajittelun ansiosta hyllyihin saatiin kaivattua lisätilaa ja ylimääräisestä tunnistamattomasta tavarasta päästiin eroon. Hyllyistä lajiteltua tavaraa hävitettiin yhteensä yli 10 000kg.

Punaisella merkityt lavat arvioitiin yhdessä työnjohtajien kanssa ja selvästi ylimääräinen tavara hävitettiin välittömästi arvioinnin jälkeen. Määrittelemättömät tai muuten epäselvät tavarat jätettiin lavoille selvitystä varten. Selvitystyön jälkeen epäselvä tavara uudelleenarvioidaan ja tehdään päätös joko niiden hävittämisestä tai säilyttämisestä.



Kuva 10. Varastohyllyistä lajiteltua tavaraa punalaputettuna.

5.3.3 Materiaalivarasto

Materiaalivaraston lajitteluvaiheen aikana avuksi kutsuttiin Lapin ammattikorkeakoulun yliopettaja, Timo Kauppi, joka vieraili yrityksessä analysointilaitteen kanssa. Analysointilaitteen avulla materiaaleja kyettiin tunnistamaan ja kaikkia epäselviä materiaaleja ei tarvinnut hävittää (Kuva 11). Ilman analysointilaitetta materiaalien tunnistaminen olisi ollut mahdotonta, koska osa materiaaleista oli lojunut varastossa vuosikymmeniä. Analysointitulokset löytyvät liitteenä opinnäytetyön lopusta (Liite 2).

Epäselvät varastomateriaalit siirrettiin omille lavoilleen ja arvioitiin yhdessä työnjohton kesken. Arvioinnin jälkeen ne lastattiin välittömästi metallinkierrätykseen hävitettäväksi. Vanhoja tunnistamattomia tai muuten epäselviä materiaaleja hävitettiin varastosta yhteensä yli 7000kg.



Kuva 11. Varastomateriaalien lajittelua.

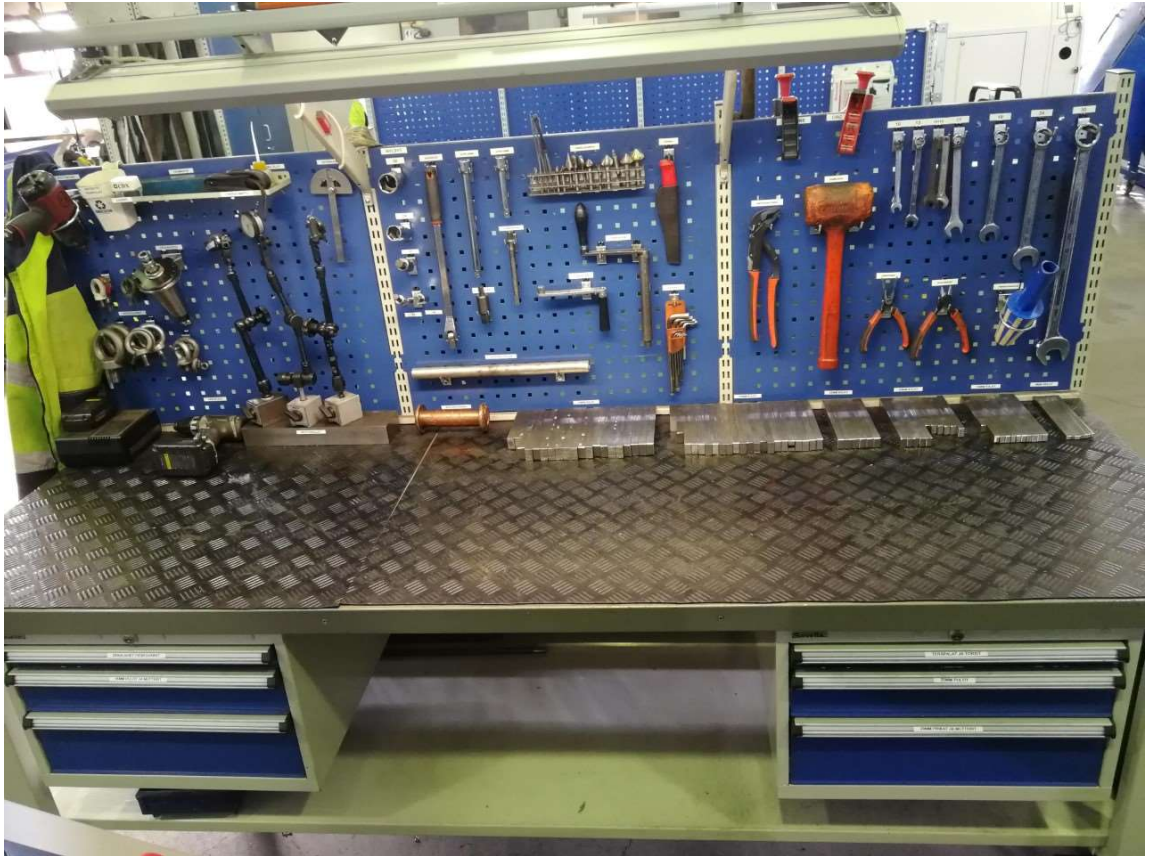
5.4 Järjesteleminen, puhdistus sekä standardointi

Ensimmäisen vaiheen toteutuksen jälkeen siirryttiin uudelleenjärjestelyvaiheeseen, jossa yhdistettiin 5S-menetelmän kolme seuraavaa vaihetta. Materiaaleja, työkaluja ja muita tarpeellisia tavaroita järjesteltiin uudelleen ja niille vakioitiin pysyvät säilytyskohteet.

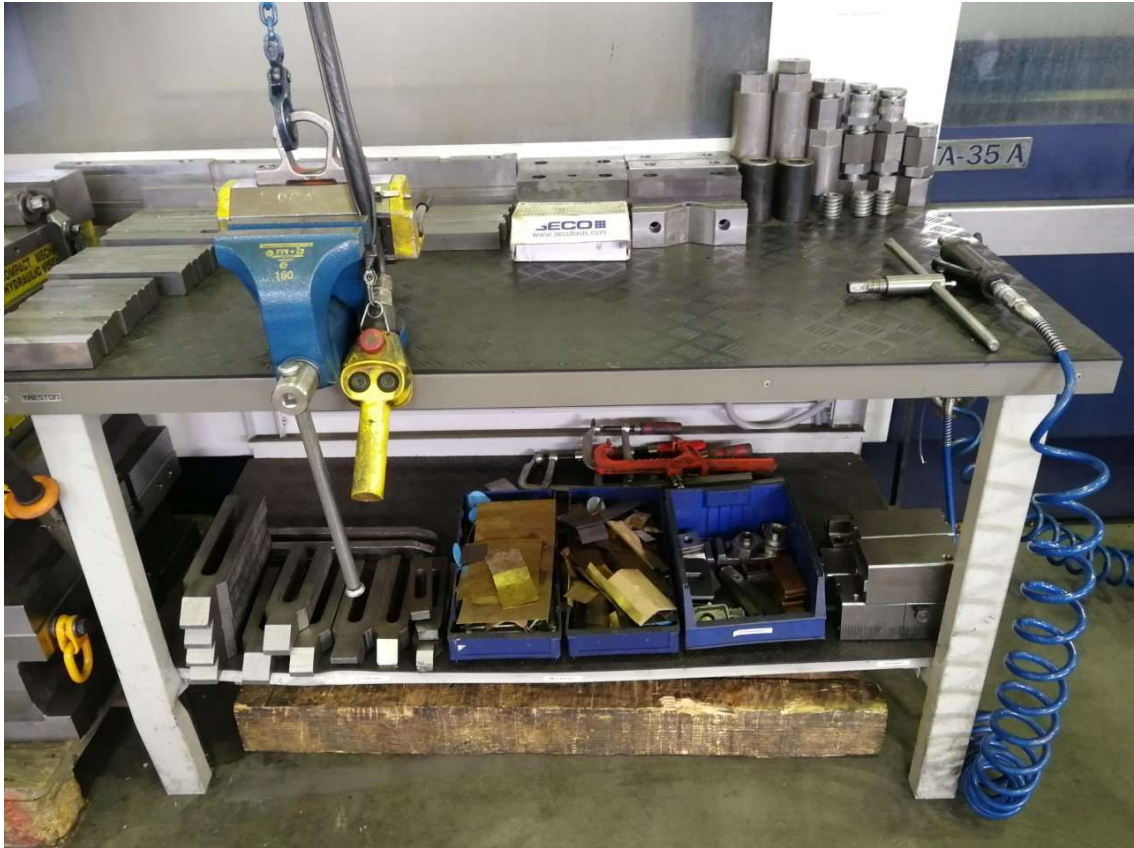
5.4.1 Mallityöpiste

Lajittelun jälkeen mallityöpisteelle jääneet työkalut ja muut tarvikkeet puhdistettiin ja järjesteltiin takaisin omille paikoilleen (Kuva 12 ja 13). Työkalut merkittiin työpisteelle nimitarroilla niin, että kaikelle päivittäisessä työskentelyssä tarvittavalle on jatkossa oma nimetty paikkansa. Useimmiten käytössä olevat työkalut sijoitettiin työnteon kannalta sopivalle korkeudelle ja muut vähemmän käytössä olevat tarvikkeet alemmaksi laatikoihin sekä työkalukaappeihin.

Järjestyksen ansiosta työpisteen ulkoasu muuttui siistimmäksi ja vapautuneen lisätilan myötä työpisteelle voidaan tulevaisuudessa vakioida tarpeellinen määrä eri töiden tekemiseen tarvittavia työkaluja, mittavälineitä sekä muita eri työvaiheissa tarvittavia apuvälineitä.



Kuva 12. 5S-menetelmän mukainen mallityöpiste.



Kuva 13. 5S-mallityöpisteen toinen työpöytä.

5.4.2 Varastohyllyt

Lajittelun jälkeen varastohyllyjen alustat siistittiin roskista ja tarpeelliset säilytettävät tavarat nostettiin takaisin hyllyille merkittyinä (Kuva 14). Pienikokoisia materiaaleja ja tavaroita sisältäviin lavoihin kiinnitettiin pohja, joka estää tavaroiden putoamisen lavoilta alemmille hyllyille. Näin hyllyt pysyvät jatkossa paremmin järjestyksessä, vaikka lavoja välillä siirrettäisiinkin.

Hyllyihin muodostuneen lisätilan ansiosta korkeisiin hyllyihin voidaan jatkossa nostaa säilytettäväksi harvemmin käytössä olevia tarvikkeita. Näin ne eivät ole tiellä kävelytasolla tai aiheuta vaaratilanteita ohikulkijoille esimerkiksi siinä tapauksessa, kun koneen osa, muu tavara tai työkalu ei kokonaisuudessaan mahdu lavan päälle, vaan ulottuu osittain hyllyn ulkopuolelle kulkijan eteen.



Kuva 14. Tarpeellinen tavara merkittynä varastohyllyssä.

5.4.3 Sahan ympäristö

Sahauspaikan ympäristö siistittiin ja sinne kertyneet aihiot lajiteltiin materiaalikohtaisesti omille lavoilleen sahan vieressä oleville hyllyille. Lavapaikkoja lisättiin siten, että kaikelle sahatavaralle on jatkossa oma merkitty säilytyspaikka sahan läheisyydessä. Hyllyillä olevat lavat merkittiin uudelleen, jotta kaikkien työntekijöiden on helpompi löytää materiaaleille oikea säilytyspaikka (Kuva 15 ja 16). Näin sahattuja aihioita ei jatkossa kerry lattioille ja tuotantotilojen nurkkiin. Tunnistamattomat materiaalit lastattiin metallinkeräysastiaan hävitettäväksi.



Kuva 15. 5S-menetelmän mukaiset aineshyllyt sahauspaikalla.



Kuva 16. Sahauspaikan säilytyslavat merkittynä materiaalitunnuksin.

Sahauspaikan siistimisen ansiosta sen ympäristöön muodostui kaivattua lisätilaa ja myös metallijäteastialle löytyi vakituinen säilytysalue. Astian paikka vakioitiin sahan välittömään läheisyyteen, joka palvelee sen käyttötarkoitusta, ja johon työntekijän on vaivattomampi lastata ylimääräiseksi jääneet ainespätkät (Kuva 17). Näin astiaa ei tarvitse enää siirrellä edestakaisin varastossa ja hävitettävät ainekset päätyvät suoraan oikeaan paikkaan.

Ennen 5S-menetelmän käyttöönottoa astian paikalla lojui iso keko vuosien mittaan kertyneitä hukkapätkiä, sekalaista varastomateriaalia, lautoja ja muuta ylimääräistä sinne kuulumatonta tavaraa (Kuva 17). Lajittelun ja siistimisen jälkeen näiden tilalle saatiin astialle kiinteä säilytyspaikka. Samalla astian aikaisempaan säilytyskohteeseen vapautui lisätilaa, joka helpottaa tavaran vastaanottoa, isojen koneistettavien kappaleiden säilytystä ennen lähetystä sekä takaa esteettömän pääsyn varastomateriaaleille.



Kuva 17. Metallijäteastian paikka vakioituna sahauspaikan läheisyydessä.

5.4.4 Materiaalivarasto

Epäselvien varastomateriaalien analysoinnin sekä tarpeettomien aineksien hävittämisen jälkeen materiaalivarastoon vapautui lisätilaa säilytystä varten. Muodostuneen tilan ansiosta materiaalivarastoa kyettiin uudelleenorganisoimaan ja materiaalit saatiin järjesteltyä takaisin omille paikoilleen selkeämmin. Lisäksi materiaalit merkittiin ainestunnuksella (Kuva 18).

Uudelleen järjestelyn vuoksi työntekijöitä täytyy ohjeistaa toimimaan alueella selkeämmin, jotteivat he jatkossa lastaisi materiaaleja sekaisin muiden joukkoon. Tämän lisäksi varastoalue vaatii jatkuvaa seurantaan työnjohtajilta sekä epäkohtiin puutumista, jotta paluuta vanhaan ei enää pääsisi tapahtumaan.



Kuva 18. Materiaalivarasto 5S-menetelmän jälkeen.

5.4.5 Yhteiset työkalut

Yhteisessä käytössä olevia työkaluja kerättiin pois työpisteiltä ja niiden säilyttämistä varten sijoitettiin oma työkalukaappi jo olemassa olevan työkaluautomaatin yhteyteen. Näin niiden etsimiseen kuluva aika saadaan minimoitua, koska työkalut löytyvät jatkossa yhdestä tietyistä pisteestä (Kuva 19). Säilytyskaappeja lisäämällä muitakin yhteisessä käytössä olevia työkaluja saadaan jatkossa keskitettyä samaan paikkaan. Työkaluautomaattiin voidaan lisätä oma varastolokero kaapin avainta varten. Avaimen saa lokerosta omalla henkilökohtaisella tunnuksella, jolloin tiedot rekisteröityvät järjestelmään ja työkalujen seuranta tehdään mahdolliseksi.



Kuva 19. Työkaluautomaatti sekä kaappi yhteisiä työkaluja varten.

5.4.6 Muut yhteiset asiat ja tarvikkeet

Yhteisessä käytössä olevien siivousvälineiden määrä ja kunto tarkastettiin. Tarkastuksessa kävi ilmi, että käyttökelpoisten siivoustarvikkeiden määrä on riittämätön tuotantotilojen päivittäiseen puhtaanapitoon. Harjoja ja lastoja päätettiin hankkia lisää ja niitä sijoitettiin keskeisille paikoille tuotantotilojen eri osioihin. Pumppukärryille vakioitiin omat paikkansa siivousvälineiden yhteyteen. Säilytyspaikat merkittiin asianmukaisin tunnuksin kuhunkin pisteeseen.

Roska-astioille sekä pakkausvälineille löytyi vakituiset säilytystilat varastoalueen toteutusvaiheen edetessä. Pakkaustarvikkeet vakioitiin varastoalueelle lähelle lähtevien tavaroiden varastointihyllyjä, jossa niitä eniten käytetään. Näin ne eivät jatkossa ole kulkuväylillä ja aiheuta ylimääräistä siirtelyä edestakaisin. Roska-astioita pyrittiin jakamaan tasaisesti ympäri tuotantotiloja niin, että niiden sijainti palvelisi kaikkia tasapuolisesti.

Trukin pysäköintialue vakioitiin keskeiselle paikalle latauspisteen yhteyteen, näin sen vakituinen sijainti on yleisesti tiedossa ja trukin etsimiseen kuuluva aika saadaan minimoitua. Aiemmin trukki oli pysäköitynä useisiin eri paikkoihin, yleensä siihen mihin edellinen käyttäjä oli sen jättänyt. Akkuvesien varastointia sekä käyttöä varten korkealle seinään kiinnitetty säiliö sijoitettiin samalle alueelle uudelleen niin, että akkuvesien käsittely onnistuu jatkossa lattiatasolta käsikäyttöisen pumppun avulla. Tämä lisää työturvallisuutta sekä nopeuttaa työskentelyä tällä alueella.

Henkilöstön yleisen turvallisuuden parantamiseksi myös koneistamon palo- ja pelastautumissuunnitelmaa tarkasteltiin opinnäytetyön aikana. Rakennuksen pohjapiirustukseen laaditun kaavion merkinnät sekä niiden sijainnit käytiin tarkastamassa. Tarkastuksen aikana kävi ilmi, että merkinnät olivat osittain puutteellisia ja kaavio päivitettiin vastaamaan rakennuksen nykytilaa. Päivitetty pohjapiirustuskaavio löytyy opinnäytetyön lopusta (Liite 3).

5.5 Ylläpito ja seuranta

5S-menetelmän tarkoituksen sekä projektin avulla saavutettavan hyödyn informointi koneistamon henkilöstössä aloitettiin jo toteutusvaiheen alussa. Työntekijöiden kanssa käytyjen keskusteluiden myötä myös heille muodostui hieman käsitystä siitä, miksi näin tehdään. Toteutusvaiheen edetessä työntekijöille viimeistään selvisi, että näin toimimalla tullaan jatkossa edistämään kaikkien työviihtyvyyttä sekä helpotetaan päivittäistä työskentelyä.

Käydyillä keskusteluilla sekä asioista kertomalla pyrittiin etukäteen sekä loiventamaan henkilöstön muutosvastarintaa, että helpottamaan uuden toimintamallin ylläpitämistä ja seurantaa. Ihmiset toimivat paremmin yhteistyössä, kun heille kerrotaan, minkä vuoksi näin tulee tehdä.

Saavutetun tilan ylläpitämiseksi luotiin erillinen havaintolomake, jota voidaan käyttää mallityöpisteen seurannassa (Liite 4). Lomake sisältää työpisteellä tarkasteltavia kohteita 5S-menetelmän ylläpitämiseksi sekä yksinkertaisen laskentakaavan, jonka avulla voidaan laskea prosentuaalinen taso asioiden onnistumiselle. Lomaketta voidaan käyttää sekä johdon auditointien yhteydessä että myös työntekijöiden auditoidessa toistensa työpisteitä keskenään päivittäin tai viikoittain. Muiden työpisteiden 5S-vaiheiden toteutusten jälkeen myös näille voidaan laatia vastaava työpistekohtainen lomake saavutetun tilan ylläpitämiseksi.

Mallityöpisteen toteuttamisen jälkeen työpisteeltä otettiin valokuvia, joita voidaan käyttää visuaalisen seurannan apuvälineenä. Työnjohdon toimiessa tuotantotiloissa päivittäin on visuaalisen seurannan toteuttaminen helppoa ja nopeaa, kun työpisteellä on valokuva siitä, miltä tehokkaan työpisteen kuuluu näyttää. Valokuvaa yhdessä työntekijän kanssa katsomalla selviää nopeasti, onko työpiste asianmukaisessa tilassa.

Yrityksellä on lisäksi käytössään Hoksu-järjestelmä, jonka avulla havaitut poikkeamat saadaan sähköisessä muodossa käsiteltäviksi. Havainnot kirjataan järjestelmään työntekijöiden toimesta ja ne käsitellään viikoittain yrityksen sisäisissä palavereissa. Näin mahdollisiin poikkeamiin voidaan puuttua joko välittömästi havainnon ilmettyä tai asian käsittelyn jälkeen tapauskohtaisesti.

6 YHTEENVETO SEKÄ JATKOKEHITTÄMINEN

Tässä opinnäytetyössä toteutetut 5S-kohteet suunniteltiin sekä toteutettiin sillä perusteella, että ne tulisivat vaikuttamaan etenkin tuotannon virtaustehokkuuteen lisäävästi. Yrityksellä oli jo käytössään hyvät resurssit valmistavaan tuotantoon, joten tuottavuuden lisääminen virtaustehokkuutta kasvattamalla tuntui ajatuksena houkuttelevalta. Kaikkea ei voitu toteuttaa suoraan teoriapohjalta, vaan toteutusta oli sovellettava sen mukaan mikä tulisi olemaan kyseisen osaston kannalta kannattavin tapa toimia.

Opinnäytetyön aikana saatiin toteutettua 5S-menetelmän mukainen mallityöpiste, sekä luotiin kirjallinen ohje mallityöpisteen eri 5S-vaiheiden toteutusta varten. Tämän ohjeistuksen avulla muut työntekijät voivat toteuttaa työpisteensä menetelmän mukaisesti. Työnjohto valvoo toteutuksen eri vaiheita ja auttaa eteen ilmenevien ongelmakohtien ratkaisemisessa. Kirjallinen ohjeistus oli käytössä mallityöpisteen luomisen aikana ja se havaittiin toimivaksi toteutusvaiheen edetessä. Lisäksi laadittiin erillinen havaintolomake, jota voidaan käyttää apuna mallityöpisteen auditoinnissa.

Yhteisten alueiden, kuten varastohyllyjen eri 5S-vaiheita toteutettiin siten, että työtä tehtiin aina muun työn salliessa. Usein töitä oli paljon ja tähän ei erikseen ollut aikaa työvuoron aikana, joten eri vaiheissa olevia keskeneräisiä varastohyllyjä oli toteutusvaiheen edetessä joka puolella tuotantotiloja. Hyllyt saatiin lopulta järjesteltyä ja niillä säilytettävät tarvikkeet nimettiin asianmukaisesti. Tällä vähennetään jatkossa oikeiden asioiden etsimiseen ja löytämiseen kuluva aikaa sekä helpotetaan kaikkien työntekijöiden jokapäiväistä työskentelyä merkittävästi.

Lisäksi lähtevän tavaran varastohyllyihin tilattiin koe-eränä ulosvedettäviä lavaalustoja tehostamaan hyllypaikkojen täyttöä. Vetoalustat lisäävät hyllykapasiteettia ja ovat käytössä osoittautuneet erittäin toimiviksi. Alustojen hankintahinta toimitettuna on vain muutamia satoja euroja, joten näitä voidaan jatkossa harkita hankittavaksi myös muualle.

Varastomateriaalien lajittelu, järjesteleminen sekä merkintä olisi ollut mahdotonta ilman asiantuntijan apua ja oikeita lajitteluun tarvittavia välineitä. Onneksi tarvittava asiantuntijuus löytyi koululta ja tämänkin alueen 5S-toteutus tehtiin näin

mahdolliseksi. Varastomateriaalit kyettiin erottelemaan ja saatiin pääosin lajiteltua erilleen toisistaan. Useimmin käytössä olevat aineet sijaitsevat jatkossa lähimpänä sahauspaikkaa ja harvemmin tarvittavat etäämmällä.

Edelleen materiaalien varastointialueella on osittaista tilanpuutteesta johtuvaa ongelmaa. Tuotannon käytössä olevien materiaalien kirjo on niin laaja, että jokaisen aineen erottaminen omalle nimetylle paikalleen ei tällä hetkellä ole täysin mahdollista. Tämä tilanne tulee ajan kuluessa parantumaan muualla tehtyjen toimenpiteiden myötä, koska osalle materiaalivarastossa oleville aineille on nyt olemassa nimetty lavapaikka varastohyllyssä. Pitkien varastosalkojen lyhentyessä tilausten myötä, voidaan osa näistä jatkossa säilyttää merkityillä lavoilla hyllyissä. Näiden osalta sovittiin työnjohtajien kesken, että erikoisemmat varastoitavat aineet tilattaisiin jatkossa vain sopivan pituisina lavoilla säilytettäväksi. Mikäli materiaalia on tilattava pitkinä salkoina, tilataan sitä ainoastaan työhön käytettävä määrä.

Yhteisessä käytössä olevien työkalujen sijoittaminen keskeiselle paikalle ja niiden liittäminen olemassa olevan työkaluautomaatin yhteyteen vähentää työkalujen etsimiseen kuluvaan aikaan jokaisen työntekijän osalta merkittävästi. Ylimääräinen työkalukaappi näitä varten löytyi 5S-mallityöpisteeltä, joten sen siirtäminen eri paikkaan oli ainoa kustannus tässä ratkaisussa. Kaappiin kerättiin jo lajitteluvaiheessa työpisteillä lojuneita pitkiä poranteriä. Työkalukaapin järjestely ja merkintä on hieman kesken, koska lopullinen määrä kaappiin sijoitettavista työkaluista selviää vasta muiden työpisteiden 5S-vaiheiden toteutusten jälkeen.

Siivousvälineitä hankittiin lisää ja niitä sijoiteltiin keskeisille paikoille tuotantotilojen eri osioihin. Tämä edesauttaa siisteyden ylläpitämistä, lisää työturvallisuutta sekä parantaa tuotantotilojen yleisilmettä, kun siivoukseen tarvittavia välineitä on riittävästi kaikkien saatavilla ja ne ovat käyttökuntoisia. Näiden osalta selkein ratkaisu olisi tulevaisuudessa vakioida tarvittavat siivousvälineet työpistekohtaisesti. Tätä ennen on kuitenkin järkevää jalkauttaa 5S-menetelmä mallityöpisteeltä ensin kaikille muille työpisteille, sen jälkeen määrittää ja vakioida kunkin työpisteen kannalta tarpeellinen varustus siisteyden ylläpitoon. Vakioinnin jäl-

keen mallityöpisteelle luotu auditointilomake sisältäisi myös siisteyden ylläpitämiseen liittyvät tarvikkeet työpistekohtaisesti. Näin siivoustarvikkeiden määrän ja kunnan valvonta helpottuisi ja nekin tulisi tarkastettua useammin.

Jatkokehittämistä ajatellen 5S-menetelmän seuraava vaihe keskittyisi mielestäni tässä opinnäytetyössä tehtyjen muutoksien ylläpitämiseen sekä jo toteutetun työpistemallin 5S-vaiheiden toteuttamiseen koneistamon kaikille työpisteille. Toteutusten jälkeen 5S-menetelmä olisi käytössä kokonaisvaltaisesti koneistamon jokaisella työpisteellä. Toteutukset etenisivät vaiheittain ensin kaikkien työpisteiden 5S-vaiheiden suorittamisella ja sen myötä koko tuotantotilan ylläpitämiseen saavutetussa tilassa.

5S-vaiheiden suorittamisen ja vakioinnin jälkeen koko tuotantotilasta voidaan luoda piirustus, jossa vakituudessa käytössä olevat työpisteet näkyvät numeroituina ja rajattuina alueittain työpistekohtaisesti. Vakituisten työpisteiden aluerajauksen lisäksi myös yhteisten miehittämättömien alueiden rajaukset näkyisivät tässä piirustuksessa omana numeroituna alueenaan. Seuraavana tehtävänä olisi muodostaa työnkierto, jossa nimetyt ryhmät työntekijöitä vastaavat vuorollaan omien alueidensa lisäksi myös yhteisten alueiden järjestyksen ylläpidosta. Siivousta ja järjestyksen ylläpitoa toteutettaisiin tämän jälkeen aina toistuvasti tietyin väliajoin, tai erikseen sovitusti tarpeen mukaan. Kaikki koneistamon työpisteet ja alueet eivät ole päivittäisessä käytössä, joten näiden liiallinen siivoaminen olisi hukkaa.

7 POHDINTA

Lean-kirjallisuus pohjautuu massatuotantoajatteluun ja tarjoaa lähes avaimet käteen paketteja niille yrityksille, jotka toimivat tällaisilla tuotantoaloilla. Saman ajattelun tuominen osittain yksittäiskappaleita valmistavalle konepajalle tarjoaa haasteen, josta on lähes mahdotonta selvittää soveltamatta. Lean-ajattelun heikoin lenkki on taistelu vaihtelua vastaan, jolla tämän opinnäytetyön yhteydessä tarkoitetaan nimenomaan yksittäiskappaleiden valmistamisesta aiheutuvaa vaihtelua.

Jatkuva vaihtelu ja yksittäiskappaleiden valmistaminen johtuu pitkälti siitä, että nykyiset tilaajayritykset eivät halua maksaa omista varastoistaan, vaan tilaavat usein pieniä eriä varaosia suoraan tarpeeseen. Yksittäiskappaleiden valmistaminen lisää säilytettävien vakio- tai erikoistyökalujen, varastojen, mallien sekä esimerkiksi työvaiheissa käytettävien jigien määrää alihankkijan tuotantotiloissa. Ennen pitkää tämä johtaa siihen, että kaikelle ei enää riitä säilytystilaa.

Esinettä, jota on käytetty viimeksi vuosia sitten, voidaan tarvita jälleen ensi viikolla tai ei enää milloinkaan. Tähän lajitteluvaiheen ongelmaan törmättiin toistuvasti opinnäytetyön toteutusvaiheen aikana. Materiaalien, työkalujen sekä tavaroiden tarpeellisuusasteen määrittäminen ei vaihtelun vuoksi ole enää yksiselitteistä eikä helppo tehtävä. Mikäli päädytään ratkaisuun, jossa tällainen määrittämätömäksi todettu työkalu tai työssä käytettävä apuväline hävitetään, voidaan se viikon kuluttua joutua valmistamaan uudelleen. Tällöin yritys maksaa toistamiseen sekä raaka-aineen että valmistuskustannukset tarvittavan valmisteen osalta, jota käytetään varsinaisen työn suorittamiseen. Tällainen toiminta olisi arvoa tuottamatonta, se ei lisäisi tuottavuutta, eikä parantaisi tuotannon virtaustehokkuutta.

Aiemmin mainittujen seikkojen vuoksi lajitteluvaihetta ei suoraan voitu toteuttaa 5S-kirjallisuuden luokittelemalla tavalla päivittäin, kuukausittain tai harvemmin tarvittaviin työkaluihin ja tarvikkeisiin. Sen sijaan tätä toteutettiin yhteisien alueiden osalta siten, että tarpeelliset ja tarpeettomat varastoitavat tarvikkeet pyrittiin lajittelemaan useimmiten tarvittaviin sekä selvästi tarpeettomiin tavaroihin, jotka tulee hävittää välittömästi.

Varastohyllyjen lajitteluun olisi saanut käytettyä paljon enemmänkin aikaa, koska ne sisälsivät valtavan määrän tavaroita, joiden tarve täytyi selvittää yksi kerrallaan. Osa tavaroista oli varastomateriaalia, joka oli varastoituna väärään paikkaan, mutta aineen selvittäminen ennen lajittelua vaati töitä. Osa tavaroista oli valmiita tai puolivalmiita osia, joille ei ollut yhtä tiettyä sijaintia olemassa. Osa hyllyistä sisälsi uusia tai vanhoja koneenosia, jigejä, asiakkaan toimittamia malleja, yrityksessä valmistettuja tai muualta ostettuja tulkkeja, tai muuta varastoitavaa tavaraa, jonka lajittelu ja uudelleensijoittelu aiheutti jatkuvaa selvitystyötä sekä päänvaivaa.

Varastohyllyt saatiin lajiteltua huomattavasti aiempaa selkeämmin ja niissä säilytettävät tarvikkeet sijoitettiin merkittyinä omille lavapaikoille, jotta niiden etsimiseen ei jatkossa menisi aikaa hukkaan. Vanhimmat varastohyllyistä selvitetty materiaalit olivat lojuneet käyttämättöminä hyllyissä yli kymmenen vuotta. Eräs erityisesti mieleen jäänyt materiaalilava oli tilattu työlle valmiiksi sahattuna ja tavarantoimituksen jälkeen se oli nostettu varastohyllyyn odottamaan työn aloitusta. Epäselvän ohjeistuksen tai materiaalimerkinnän myötä työntekijä oli todennäköisesti sahanut saman materiaalin suoraan materiaalivarastosta, jolloin työlle tilatut materiaalit olivat jääneet odottamaan hyllyyn yli kymmeneksi vuodeksi. Kyseiset materiaalit oli merkitty työpiirustusta vastaavalla numerosarjalla, joten niiden käyttötarkoitus kyettiin jäljittämään yrityksen sähköisestä järjestelmästä. Järjestelmän käyttö on sallittua vain esimiehille, joten työntekijöiden on mahdotonta tätä selvitystyötä tehdä. Vastaavanlaista aikaa vievää selvitystyötä tehtiin toistuvasti lajitteluvaiheen aikana.

5S-menetelmän käyttöönotto Tormets Oy:n koneistamolla saatiin aloitettua ja ensimmäisen vaiheen suunnitelmien mukaiset toteutukset kyettiin viemään loppuun. Suunnitellussa aikataulussa pysyttiin ajoittain haastavista koronaviruspandemian aiheuttamista rajoitteista huolimatta, joten opinnäytetyön projektin voidaan todeta onnistuneen. Toteutusvaihetta jouduttiin viemään eteenpäin osittain etänä siitä syystä, että työskentelin toteutusvaiheen aikana pääsääntöisesti projektitehtävissä yrityksen toisella osastolla. Lisäksi opinnäytetyön toteutusvaihetta suoritettiin aikana, jolloin koronavirustartuntojen leviämisen ehkäisemiseksi osastojen välinen kulku oli kielletty. Nämä yhdessä aiheuttivat lisähaasteita, jotka vaikeuttivat toteutuksien läpivientiä vähintään riittävästi.

LÄHTEET

Härmä, R. 2020. Tormets Oy. Koneistamon työsuunnittelijan haastattelu 15.1.2020.

Liker, J. 2006. Toyotan tapaan. 14 johtamisen periaatetta. Jyväskylä: A Bonnier Group Company.

Modig, N. & Åhlström, P. 2013. Tätä on Lean. Ratkaisu tehokkuusparadoksiin. Tukholma: Rheologica Publishing.

Tormets Oy 2019. Historiasta nykypäivään: 50-vuotiaan metallisorvaamon tarina. Viitattu 11.1.2020. <https://tormets.fi/historiasta-nykypaivaan-50-vuotiaan-metallisorvaamon-tarina/>.

Quality Knowhow Karjalainen Oy 1999. Laatujohtaminen ja Six Sigma. Viitattu 15.1.2020. <http://www.sixsigma.fi/index.php/fi/artikkelit/laatujohtaminen-ja-six-sigma/>.

Quality Knowhow Karjalainen Oy n.d. Leanin historiaa. Viitattu 14.1.2020. <http://www.sixsigma.fi/fi/lean/leanin-historiaa/>.

Tuominen, K. 2010. Lean – kohti täydellisyyttä. Tehoa ja laatua siisteyden ja järjestyksen kehittämiseen - 5S. Jyväskylä: A Bonnier Group Company.

Valta, A. 2020. Tormets Oy. Operatiivisen johtajan haastattelu 15.1.2020.

LIITTEET

- Liite 1. Työpisteen 5S-ohjeistus.
- Liite 2. Materiaalivaraston analysointitulokset.
- Liite 3. Palo- ja pelastautumissuunnitelman kaavio.
- Liite 4. Mallityöpisteen havaintolomake.

Työpisteen 5S-ohjeistus



Vaihe 1. Lajittele.

1. Työpisteellä ollessasi katso ympärillesi ja näe kaikki tarpeeton. Ota valokuva työpisteestäsi.
2. Tunnista mitä tarvitset ja mitä et, useimmiten työsi tekemiseksi.
3. Siirrä kaikki tarpeettomat, materiaalit, rikkiiniset työkalut ja muut selvästi ylimääräiset tavarat pois työpisteeltä punaisella merkitylle lavalle.
4. Lajittelun jälkeen siirrä punaisella merkitty lava erilliselle alueelle arvioitavaksi.
5. Arvioi punamerkityt tavarat yhdessä työnjohdon kanssa. Arvioinnin jälkeen muille työpisteille tarpeellinen tavara voidaan ottaa käyttöön toisella työpisteellä.
6. Selvästi tarpeeton tavara hävitetään heti.

Huomioitavaa!

Punaisella merkitty lava sisältää rikkiinisiä tai harvoin käytettyjä tavaroita, työkaluja tai esineitä, jotka tulee poistaa työpisteeltä. 5S-menetelmän onnistuminen vaatii järjestelmällistä etenemistä jokaisessa vaiheessa. Eri vaiheita voidaan yhdistää, mutta mitään vaihetta ei saa ohittaa. Mikäli esimerkiksi työpisteellä olevaa sinne kuulumatonta tavaraa ei ole eroteltu ja poistettu työpisteeltä, on työpistettä mahdotonta järjestää.

Lajitteluvaiheen kolme keskeisintä kysymystä:

1. Tarvitaanko tätä tavaraa?
2. Millainen määrä tarvitaan?
3. Täytyykö sen sijaita tässä paikassa?

Hyödyt

Ylimääräisten tavaroiden erottelulla saadaan aikaan lisää tilaa, selkeytetään työpisteiden toimintaa sekä helpotetaan siisteyden ja järjestyksen ylläpitämistä. Samalla saavutetaan tarvittavat edellytykset seuraavan vaiheen toteuttamiselle.

Vaiheet 2 ja 3. Järjestele ja puhdista.

1. Puhdista ja järjestele työpisteelle jääneet tarpeelliset materiaalit, työkalut, sekä muu tavara niin, että ne ovat kaikkien helposti löydettävissä.
2. Puhdista myös työpisteen ympäristö, lattia, kaapit sekä työstökone.
3. Järjestä jatkuvasti käytössä olevat työkalut ja tavarat suunnilleen olkapään ja kyynärpään väliselle korkeudelle. Näin ne ovat helposti käytettävissä.
4. Järjestä harvemmin käytössä olevat tavarat alemmaksi, laatikoihin tai esimerkiksi työkalukaappiin, jotta ne eivät ole esteenä päivittäiselle työskentelylle.

Huomioitavaa!

Järjestelemisellä tarkoitetaan työtehtävien kannalta tarpeellisen tavaran sijoittamista työpisteelle niin, että kenen tahansa on helppoa löytää se, käyttää sitä sekä laittaa se takaisin omalle paikalleen. Mikäli ylimääräistä tavaraa ei ole lajiteltu huolellisesti, on tämän vaiheen toteuttaminen mahdotonta. Siivous ja puhdistus kuuluvat kaikille osana jokapäiväisiä työtehtäviä. Näitä tehtäviä voidaan suorittaa päivittaisen työskentelyn yhteydessä ja työvaiheiden välissä.

Hyödyt

Tarpeellisten tavaroiden järjestelemisellä vähennetään niiden etsimiseen kuluva aikaa, samalla helpotetaan oikeiden asioiden löytämistä, käyttämistä sekä takaisin laittamista. Tämä helpottaa jokapäiväistä työskentelyä, vähentää turhautumista sekä lisää työssä viihtyvyyttä.

Vaiheet 4 ja 5. Vakioi ja ylläpidä

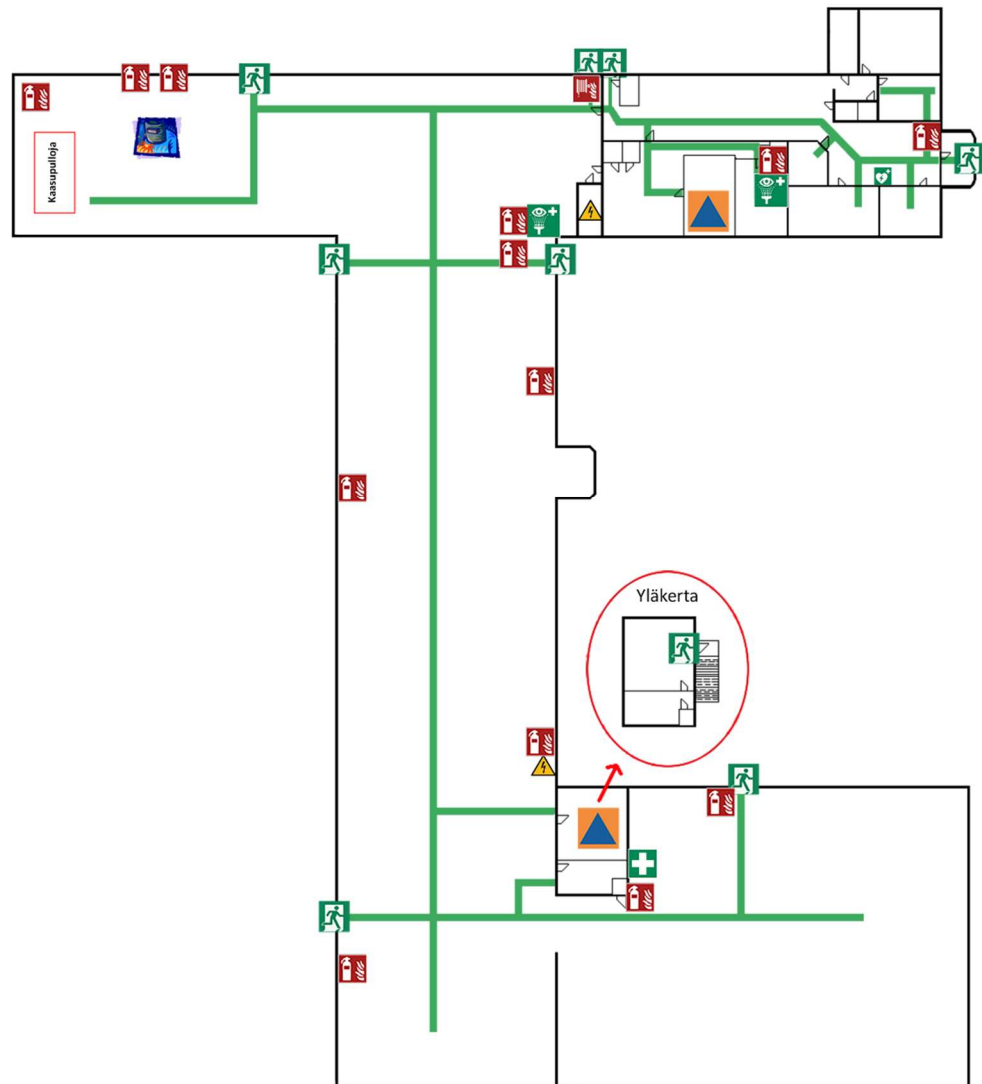
1. Merkitse työpisteelle järjestetyt materiaalit, työkalut sekä muu tavara niille kuuluville paikoille. Ota valokuva valmiista 5S-työpisteestäsi ja vertaa sitä alussa ottamaasi.
2. Huolehdi päivittäin siitä, että erotteluun, järjestelyyn sekä puhdistukseen liittyvät tehtävät tulee suoritetuksi.
3. Ylimääräiset materiaalit palautetaan takaisin varastoon niille nimetyille paikoille. Mikäli seassa on käyttökelvotonta, pientä tai epäselvää materiaalia, ne siirretään metallijätteisiin.
4. Työkalut ja muu tavara puhdistetaan ja asetellaan takaisin omille paikoilleen aina käytön jälkeen. Mikäli työkalu rikkoutuu, se hävitetään.
5. Siivous, puhdistus, mittaustehtävät sekä yksinkertaiset huoltotehtävät kuuluvat jokaisen koneenkäyttäjän päivittäisiin tehtäviin.
6. Oman työpisteen ympäristö, lattiat, kaapit sekä pöydät siistitään päivittaisen työskentelyn yhteydessä, työvaiheiden välissä tai työpäivän päätteeksi.

Huomioitavaa!

Työpisteellä tulee olla tarvittava määrä oikeita työkaluja ja niille on merkityt paikat, joissa niitä säilytetään. Työpisteelle tuodaan vain se, mitä siellä tarvitaan, silloin kun sitä tarvitaan ja se määrä, mitä tarvitaan.

Pyrkimyksenä on estää paluuta vanhaan, jolloin tarpeetonta tavaraa kertyi tuotantotiloihin.

Liite 3. Palo- ja pelastautumissuunnitelman kaavio



Liite 4. Mallityöpisteen havaintolomake

Tormets Oy			Osasto: _____		
SS-havaintolomake			Pvm: _____ Työpieste: _____		
			Havainnoitsija: _____		
Tehtävä		Kunnossa	Ei kunnossa	Muistiinpanot	
Kulukset vapaina ja käytettävissä					
Ei ylimääräistä tavaraa lattalla					
Ei roskia lattalla					
Nostoliinat järjestyksessä					
Työpöydät siistejä ja järjestyksessä					
Työkälut omilla merkityillä paikoillaan					
Kaapit siistejä ja järjestyksessä					
Yhteensä:				$\frac{\text{Kunnossa}}{\text{Kunnossa} + \text{Ei kunnossa}} \times 100 = \text{_____} \%$	
$\frac{\text{Kunnossa}}{\text{Kunnossa} + \text{Ei kunnossa}} \times 100 = \text{_____} \% + \text{_____} \times 100 = \text{_____} \%$					
Selitykset					
1.	Työpöytä 1				
2.	Työpöytä 2				
3.	Työpöytä 3				
4.	Hydrauliset penkit				
5.	Pyöröpyöjän tarvikkeet				
6.	Jyrsinpenkit ja tarvikkeet				
7.	Lastukaukalo				
8.	Työpöytä 4				
9.	Työkaukaoppi				
10.	Työkaukaoppi				
11.	Työkaukaoppi				
12.	Puominostin				
	Kulkuväyvä				