OAMK OULUN AMMATTIKORKEAKOULU

Jani Sarkkinen

5S-JÄRJESTELMÄN KÄYTTÖÖNOTTO KONEISTAMON TYÖTILOISSA

5S-JÄRJESTELMÄN KÄYTTÖÖNOTTO KONEISTAMON TYÖTILOISSA

Jani Sarkkinen
Opinnäytetyö
Kevät 2022
Konetekniikan tutkinto-ohjelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Konetekniikan tutkinto-ohjelma, tuotantotekniikan suuntautumisvaihtoehto

---

Tekijä: Jani Sarkkinen
Opinnäytetyön nimi: 5S-järjestelmän käyttöönotto koneistamon työtiloissa
Työn ohjaaja: Matti Rahko
Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: kevät 2022
Sivumäärä: 37 + 0 liitettä

Opinnäytetyö toteutettiin Metalpower Oy:n koneistamon uusien työtilojen kehittämiseksi käyttöönottamalla 5S-järjestelmä, joka on osa Lean-johtamisfilosofiaa. Työn päätavoitteena oli laatia työn tuottavuutta parantava sekä ei-arvoa tuottavaa toimintaa minimoiva 5S-järjestelmä.

Työn tarkoituksena oli 5S-järjestelmää hyväksi käyttäen parantaa työpisteiden tuottavuutta poistamalla kaikki ei-arvoa tuottava ja hukkaa sisältävä toiminta. Tällä tavoin saatiin luotua visuaalisesti miellyttävä työympäristö, joka parantaa työn kokonaislaatua ja työturvallisuutta.

Koneistamon työtiloissa pyrittiin noudattamaan Lean-johtamisfilosofian 5S-työkalua. Työpisteet siivottiin ja kaikki turhat materiaalit ja työkalut poistettiin. Työssä tarvittavat työkalut standardoitiin nimeämällä niille omat paikat työkaluseinillä ja kaapeissa. Koneistamoon tehtiin pieniä layoutmuutoksia, joilla pyrittiin poistamaan työntekijöiden turhaa liikettä. 5S-järjestelmän ylläpitämiseksi koneistamossa otettiin käyttöön ennalta laaditut tarkastustaulut sekä viikoittaiset tarkastuskäynnit, joihin työnjohto nimeää omat henkilönsä.

Asiasanat: Lean-johtamisfilosofia, 5S-järjestelmä, hukka, standardointi

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Degree Programme in Mechanical Engineering, Option of Production Engineering

---

Author: Jani Sarkkinen
Title of thesis: Commissioning of the 5S system in the machine shop workspaces
Supervisor: Matti Rahko
Term and year when the thesis was submitted: Spring 2022
Number of pages: 37 + 0 attachment

The thesis was done to improve Metalpower Oy 's machine shop new workspaces by introducing the 5S system, which is part of the Lean management philosophy. The main goal and purpose of this thesis was to improve the productivity of the workplaces by using the 5S system. 5S system includes eliminating all non-value-producing activities, avoiding all kinds of waste, and creating visually pleasing work environment that improves the quality of work and occupational safety.

Workstations were cleaned and unnecessary materials and tools were removed. The tools needed for the job were standardized by assigning their own places on the tool walls or cabinets. Minor layout changes were made to eliminate more unnecessary waste. In order to maintain the 5S system, weekly inspection visits were introduced to maintain the 5S system.

Keywords: Lean management philosophy, 5S system, waste, standardization

ALKULAUSE

Ensimmäiseksi haluaisin kiittää Metalpower Oy:n Kempeleen yksikön koneistamon työntekijöitä hyvästä yhteistyöstä 5S-projektissa. Erityisen kiitoksen haluan esittää Metalpower Oy:n tuotantopäällikkö Tapani Korvalle mielenkiintoisesta aiheesta sekä ohjaavalle opettajalle lehtori Matti Rahkolle asiantuntevasta ohjauksesta.

Oulussa 21.4.2022

Jani Sarkkinen

SISÄLLYS

TERMIT JA LYHENTEET 7
1 JOHDANTO 8
1.1 Työn tavoitteet ja toteutus 8
1.2 Metalpower Oy 9
2 LEAN-JOHTAMISFILOSOFIA 10
2.1 Leanin historiaa 10
2.2 Lean 10
2.2.1 Kahdeksan hukkaa 11
2.2.2 JIT ja imuohjaus 12
2.2.3 Kanban 14
2.2.4 Kaizen 15
2.3 5S-järjestelmä 16
2.3.1 Seiri 17
2.3.2 Seiton 17
2.3.3 Seiso 17
2.3.4 Seiketsu 18
2.3.5 Shitsuke 18
3 5S-JÄRJESTELMÄN RAKENTAMINEN 20
3.1 Lähtötilanteen kartoittaminen 20
3.2 5S-järjestelmän rakentamisen vaiheet 20
4 5S-JÄRJESTELMÄN TULOKSET 21
4.1 Lähtötilanne 21
4.2 Toteutus 26
4.2.1 Isot työstökoneet 27
4.2.2 Jyrsinkoneet 29
4.2.3 Sorvikoneet 30
4.2.4 Layout-muutos 31
4.2.5 5S-seurantajärjestelmä 32
5 YHTEENVETO 34
LÄHTEET 36

TERMIT JA LYHENTEET

5S	yksi Leanin työkaluista, joka auttaa saavuttamaan sen tavoitteet.
hukka	ei-arvoa tuottavaa toimintaa.
IMWP	International Motor Vehicle Program, tutkimusohjelma, jolla kuvataan autotehtaiden tuottavuutta.
JIT	Just-in-time, suomennettuna tarkoittaa juuri oikeaan tarpeeseen.
Kaizen	yksi Leanin työkaluista, joka tarkoittaa jatkuvaa parantamista.
Kanban	järjestelmä, joka auttaa tuotannon oikein ajoittamisessa.
Lean	Lean on johtamisfilosofia, joka pyrkii kehittämään tuotantoa sekä sen virtausta.
Seiketsu	neljäs 5S-järjestelmän vaiheista, joka tarkoittaa standardoimista.
Seiri	ensimmäinen 5S-järjestelmän vaiheista, joka tarkoittaa sortteerausta eli lajittelua.
Seiso	kolmas 5S-järjestelmän vaiheista, joka tarkoittaa siivoamista.
Seiton	toinen 5S-järjestelmän vaiheista, joka tarkoittaa systematisointia.
Shitsuke	viides 5S-järjestelmän vaihe, joka tarkoittaa seurantaa ja ylläpitoa.
TPS	lyhenne englannin kielen sanoista Toyota Production System.

1 JOHDANTO

Yrityksen liiketoiminnan tärkein tavoite on tuottaa voittoa. Voiton tavoittelussa tärkeää on luoda työympäristö, joka on hyvin organisoitu ja johdettu. Jotta näihin tavoitteisiin päästäisiin, voidaan hyödyntää Lean-ajattelua sekä sen tärkeää työkalua 5S-järjestelmää. Tässä opinnäytetyössä käsitellään 5S-järjestelmää sekä sen laatimista toimeksiantajan Metalpower Oy:n koneistamon käyttöön.

5S-järjestelmällä tarkoitetaan menetelmää, jonka päätavoite on lisätä tuottavuutta poistamalla ylimääräinen turha toiminta. 5S-järjestelmästä on monia hyötyjä, joista tärkeimpänä pidetään työn tuottavuuden, työturvallisuuden ja työviihtyisyyden paranemista. Kun 5S-järjestelmä on tuotu työympäristöön asianmukaisesti, myös sen ylläpitäminen ja seuraaminen on varsin helppoa. (1.)

Metalpower Oy:n Kempeleen yksikön vanhat tuotantotilat ovat käyneet ahtaiksi eikä varastotilaa juurikaan ole. Tilan puutteen takia yritys on alkanut laajentamaan tuotantotilojaan uusiin tiloihin. Koneistamon tilat, joihin tämä 5S-järjestelmä rajoittuu, on siirretty uudelle tuotantoalueelle yrityksen toimitilojen sisällä. Tämän seurauksena koneistamon järjestys, siisteys ja yleisilme ovat kärsineet. Yrityksen johto on halunnut myös lisätä tuotannon tehokkuutta, joten koneistamon uusiin työtiloihin on päätetty rakentaa 5S-järjestelmä.

1.1 Työn tavoitteet ja toteutus

Muuton myötä uusissa koneistamon tiloissa yleinen järjestys on kärsinyt eikä pienimillä koneilla tai työkaluilla ole omaa paikkaansa. Opinnäytetyön ensisijainen tavoite onkin luoda 5S-järjestelmällä tehokas, siisti ja turvallinen työympäristö, jossa kaikkien työssä tarvittavien työkalujen ja -koneiden paikka on nimetty tai merkitty. Tämä muun muassa helpottaa työkalujen ja -koneiden palauttamista omille paikoilleen työskentelyn jälkeen, mikä puolestaan vähentää tavaroiden etsimiseen käytettyä aikaa. Tuotantotilaan tullaan luomaan myös 5S-järjestelmän seurantajärjestelmä, jotta järjestelmän ylläpitäminen olisi mahdollisimman vaivatonta.

Opinnäytetyön teoriaosassa perehdytään Lean-ajattelun syntyhistoriaan sekä sen tärkeimpiin oppeihin ja työkaluihin, joihin 5S-järjestelmäkin kuuluu. Teoriaosuuden tavoitteena on keskittyä tarkemmin 5S-järjestelmään ja sen kaikkiin viiteen vaiheeseen. Tämän jälkeen työssä perehdytään

järjestelmän käytännölliseen toteutukseen, jonka tavoitteena on 5S-järjestelmän luominen ja käyttöönotto Metalpower Oy:n koneistamon tiloissa. Työssä käydään erikseen läpi jokainen prosessin työvaihe toteutuksineen. Työn päätteeksi analysoidaan 5S-järjestelmän tuloksia sekä arvioidaan mahdollisten jatkotoimenpiteiden tarpeellisuutta.

1.2 Metalpower Oy

Metalpower Oy on metallituotteiden ja -komponenttien sopimusvalmistukseen erikoistunut yritys (kuva 1). Yritys on perustettu vuonna 1991, ja sillä on tuotantotilat sekä Kempeleessä että Tyrnävällä. Metalpower kuuluu kotimaiseen Terra Patris -konserniin, ja se työllistää yhteensä noin 130 henkilöä. Yritys valmistaa sekä toimittaa noin miljoona metalliosaa vuodessa käyttäen tuotannossaan yli kolme tuhatta tonnia terästä. (2.)

KUVA 1. Metalpower Oy:n toimitilat Kempeleessä (3)

2 LEAN-JOHTAMISFILOSOFIA

2.1 Leanin historiaa

Lean-ajattelun syntyperä on Japanissa. Vuonna 1937 perustetun Toyota Motor Corporationin päätuotantoinsinööri Taiichi Ohno sai tehtäväksi keksiä ratkaisuja, joiden avulla saavutettaisiin parempia tuloksia vähemmällä työllä. Leanin idea ei kuitenkaan ole pelkästään japanilaisten tai Ohnon ansiota, vaan toyotalaiset sekä Ohno yhdistelivät useita erilaisia, jo paljon aiemmin keksittyjä konsepteja. Yhdysvaltalaisen Fordin tuotantoideasta 1900-luvun alkupuolella alkunsa saanut Toyota Production System (TPS) on pohja koko Leanille. Kyseiset periaatteet rantautuivat Japaniin ja Toyotalle, kun japanilainen Mitsubishi teki yhteistyötä saksalaisten kanssa 1930-luvulla. Ohno alkoi myöhemmin yhdistelemään näitä oppeja kehittäen samalla myös omia ideoitaan. (4.)

Itse nimi Lean juontaa juurensa vuodelle 1987, tarkemmin ottaen tutkijaan nimeltä John Krafick. Krafick kuului tuohon aikaan ryhmään, joka oli osa tutkimusohjelmaa nimeltä ”International Motor Vehicle Program, IMVP”. Kyseinen tutkimusryhmä keskittyi eri autotehtaiden tuottavuuden tutkimiseen. Ensimmäisen kerran käsite Lean production tuli esiin Krafickin kirjoittamassa, TPS-ilmiötä käsittelevässä artikkelissa vuonna 1988. Artikkelissaan Krafick vertaili eri autonvalmistajien tuotantojärjestelmiä, osoittaen Toyotan olevan kykenevä hyvän laadun sekä tuottavuuden takaamiseen. (4.)

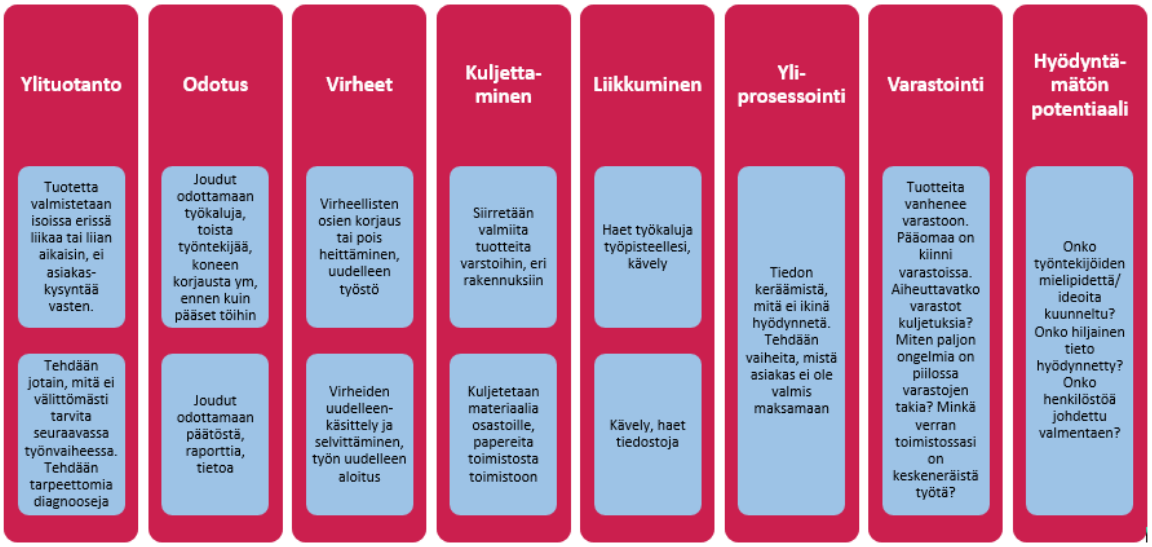
2.2 Lean

Leanilla tarkoitetaan asiakaslähtöistä prosessijohtamisen mallia. Se perustuu virtauksen maksimointiin ja hukan minimoimiseen. Edellä mainituilla tarkoitetaan toimintaa, jossa tuotannon läpivientiaikaa ja arvoa lisäävän työn osuutta maksimoidaan poistamalla kaikki ei-arvoa tuottava työ, tässä tapauksessa hukka. (5.)

Leanin tarkoitus ei kuitenkaan ole ainoastaan hukan poisto, vaan koko tuotannon läpimenoajan lyhentäminen eli virtauksen parantaminen. Yhtenä Leanin kulmakivenä pidetään jatkuvaa parantamista. Tällä tarkoitetaan tuotannon parantamista korostamalla toimintaa mittaavia ja tarkkailevia toimia, joiden tehtävänä on havaita tuotannossa tapahtuvat poikkeamat ajoissa. Jotta jatkuvaa parantamista voitaisiin systemaattisesti ylläpitää, edellytetään mahdollisten ongelmien huolellista tutkimusta sekä ratkaisuvaihtoehtojen testaamista. Kun ratkaisuja ongelmiin löydetään, tulee niiden toimivuutta seurata ja ottaa toimivat ratkaisut laajasti käytäntöön. (5.)

2.2.1 Kahdeksan hukkaa

Hukan voi Lean-filosofiassa jakaa kahdeksaan eri lajityyppiin. Toyota on aikaisemmin tunnistanut seitsemän hukkaa, mutta tähän on myöhemmin lisätty kahdeksas hukka. Hukkana pidetään toimintaa, joka ei kasvata tuotteen tai työn arvoa asiakkaalle. Hukan poistamisen kannalta tärkeintä on ensin tunnistaa mahdollinen hukka. Ensisijaisesti hukkaa tulee poistaa sieltä, missä se hidastaa läpimenoaikaa tai estää muuten arvon kasvamista. (Kuva 2.) (6.)



KUVA 2. Leanin kahdeksan hukkaa (6)

Hukista ensimmäinen on ylituotanto, jolla tarkoitetaan nimensä mukaisesti liikatuotantoa. Ylituotantoa pidetään yleisesti pahimpana hukkamuodoista, koska sillä saadaan aikaan välillisesti kaikkia muita hukan muotoja. (6.)

Toinen hukan laji on odottaminen. Yleisesti ottaen kaikkea odottamista pidetään Lean-filosofiassa turhana. Kaikki turha odottaminen mitä tuotteen valmistuksesta voidaan poistaa, sujuvoittaa ja nopeuttaa työprosessia. Usein odotusta syntyy siitä, ettei työmääriä ole tasoitettu. (6.)

Kolmantena hukan lajina pidetään virheitä ja tässä tapauksessa normaaleja työelämässä tapahtuvia virheitä. Näitä ovat muun muassa väärät tilaukset, suunnitteluvirheet, hävinneet tiedot ja tavarat tai virheellinen laskutus. Virheet vievät turhaan materiaalia, aikaa sekä varastointitilaa. Virheiden täysi poistaminen on mahdotonta, mutta hyvällä suunnittelulla niitä voidaan pyrkiä minimoimaan. (6.)

Neljäntenä hukan lajina on kuljettaminen. Kuljetuksessa hukkana pidetään muun muassa valmiiden tai keskeneräisien tuotteiden turhaa kuljettamista, materiaalin siirtelemistä työpisteeltä toiselle

ja työmääräinten kulkemista toimistosta toiseen. Kaikki kuljettaminen aiheuttaa varastointi- ja resurssitarvetta sekä kasvattaa sitä myöten virheiden riskiä. (6.)

Viidentenä hukkana pidetään turhaa liikkumista tai liikettä. Mikäli työntekijän täytyy kulkea ympäri työpaikkaa etsien tarvitsemiaan tavaroita tai työvälineitä, katsotaan sen välittömästi kasvattavan työturvallisuusriskiä ja vievän aikaa tuottavalta työltä. (6.)

Kuudes hukan laji on yliprosessointi. Yliprosessoinnilla tarkoitetaan tuotteen tai palvelun eteen tehtyä liiallista työtä, mistä asiakas ei ole valmis maksamaan. Yliprosessointi johtuu yleisesti tehottomista prosesseista, joilla luodaan tarpeettomia ja ylimääräisiä versioita yhdestä työstä, tai niitä työstetään ja jalostetaan liian pitkälle. Yliprosessointi pidentää suoraan läpimenoaikaa ja sitoo työhön turhia resursseja. (6.)

Hukan seitsemänneksi tyypiksi luetaan varastointi, jolla tarkoitetaan valmiiden tai keskeneräisten tuotteiden, materiaalien ja raaka-aineiden varastointia. Varastointi pidentää yleensä aina tuotteiden läpimenoaikaa. Tämä puolestaan lisää kustannuksia ja sitoo suuren määrän pääomaa. Varastoinnin aikana tuotteiden arvo ei nouse, vaan päinvastoin se voi helposti alentua. (6.)

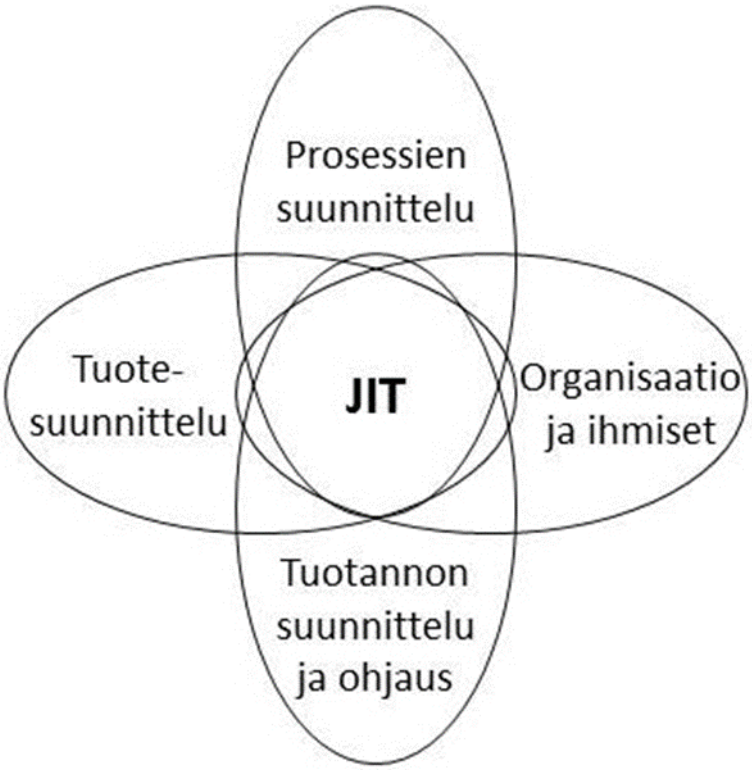
Kahdeksantena ja viimeisenä hukan lajina pidetään hyödyntämätöntä potentiaalia, millä tarkoitetaan yrityksen henkilöstön tietojen ja taitojen käyttämättömyyttä. Sijoittamalla työntekijät heidän taitotasoaan vastaaville paikoille sekä hyödyntämällä ihmisten osaamista, yritys voi saada aikaan merkittävän tuotannollisen kasvun. (6.)

2.2.2 JIT ja imuohjaus

Just-in-time eli JIT on japanilaisista tuotantofilosofioista koostettu periaate, joka tuli tunnetuksi jo ennen varsinaista Lean-filosofiaa. JIT:n suomenkielisenä vastineena käytetään lyhennettä JOT, eli ”Juuri Oikean Tarpeeseen”, joka kuvaa JIT-periaatetta hyvin. (7.)

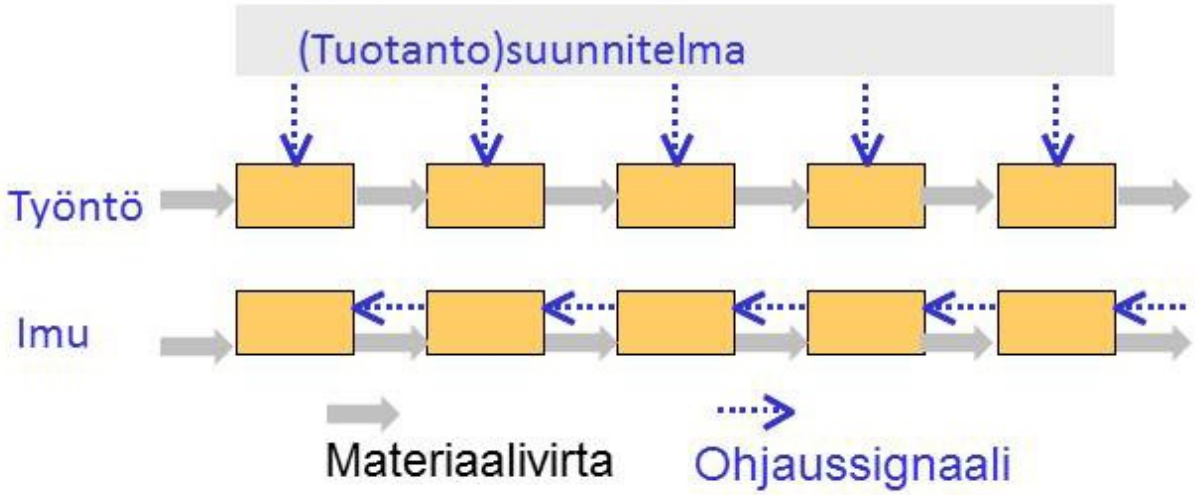
JIT:n periaatteena on valmistaa, siirtää ja kuljettaa tuotteita ainoastaan todellisen tarpeen mukaan. Jotta tuotanto toimisi JIT-periaatteen mukaisesti, on tuotteita valmistettava pienissä valmistuserissä ja vain asiakkaan tarpeiden mukaisesti. Välivarastot on poistettava ja ongelmien ilmetessä on tärkeää saada tilanteesta nopeaa informaatiota. Kaikkien tuotantovaiheiden tulee olla tarkasti standardisoituja ja kykeneviä tuottamaan laadullisesti asiakkaan tarpeiden mukaisia tuotteita. Näiden syiden vuoksi JIT-periaatteen tärkeimpiä tavoitteina ovatkin pienet varastot, tuotannon nopea

läpäisyaika, virheiden minimointi, virtautettu ja joustava tuotanto sekä tuhlauksen minimointi (kuva 3). (7.)



KUVA 3. JIT-periaate (7)

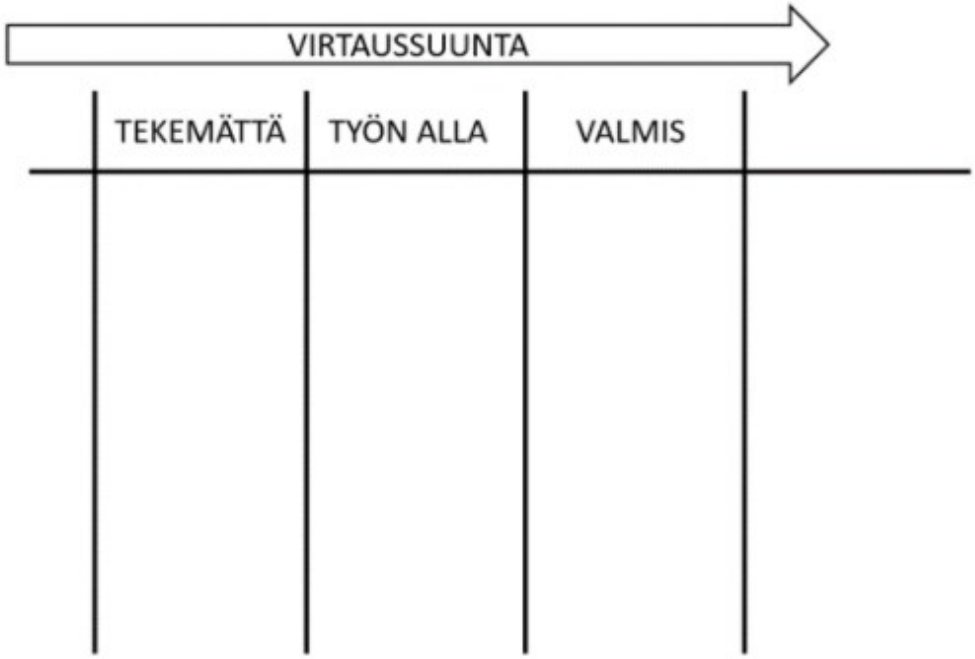
Imuohjauksella tarkoitetaan Lean-ajattelun tärkeää, materiaalivirran kehittämistä ohjaavaa periaatetta. Imuohjauksen keskeinen ajatus on, että varastot aiheuttavat kustannuksia, joten ne tulisi poistaa. Tätä varten tulisi rakentaa tuotannonohjausmenetelmä, jossa varastojen sekä keskeneräisen tuotannon määrä on rajoitettu, ja jonka toiminta perustuisi asiatarpeen tahtiin. Asiatarpeella tarkoitetaan sitä, että tuotteita valmistetaan vain, mikäli niille on tarve. Tuotantoketjussa asiakkaan katsotaan siis olevan aina se vaihe, jonka määrittelemä tarve ohjaa tuotantoketjun edellisiä vaiheita. Imuohjaus eroaa työntöohjauksesta juuri siinä, että se imee materiaalit tarvittaessa edeltävältä vaiheelta, kun taas työntöohjauksessa ennalta määritelty suunnitelma työntää tilaukset tuotannon läpi (kuva 4). (7.)



KUVA 4. Imu- ja työntöohjaus (7)

2.2.3 Kanban

Kanbanilla tarkoitetaan työkalua, joka optimoi sekä sujuvoittaa työn tehokkuutta. Sana *kanban* on japania, ja tarkoittaa suomennettuna taulua tai mainoskylttiä. Kanbanin keskeisenä periaatteena pidetään työn visualisointia hyödyntäen Kanban-tauluja (kuva 5). Taulujen on määrä kuvata työn kulun vaiheita selkeästi nimetyillä sarakkeilla. (8.)



KUVA 5. Yksinkeirtainen Kanban-taulu (8)

Kanban käsitteenä sisältää kolme sääntöä. Ensimmäinen niistä on työn kulun visualisointi, millä tarkoitetaan tekemättömien töiden jakoa erillisiin, ”Tekemättä”-sarakkeeseen aseteltaviin paloihin. Jokaiselle palalle on tärkeää kirjoittaa oma korttinsa, jotta taulu pysyy selkeänä ja helposti seurattavana. Toisena sääntönä Kanbanissa on läpimenoajan mittaus. Tällä pyritään mittaamaan Kanban-prosessin tehokkuutta ja selvittämällä korttien keskimääräinen läpimenoaika. Viimeisenä sääntönä pidetään työn alla olevien töiden rajoittamista. Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että sellaisia töitä, joiden valmiiksi saamisen tarve ei ole suuri, ei aloiteta turhaan. Tällä pyritään siihen, että töiden läpimenoaika olisi mahdollisimman pieni ja ennustettavissa. (8.)

2.2.4 Kaizen

Kaizen on Leanin yksi monista työkaluista ja sillä tarkoitetaan yleensä tapahtumia, joiden yhteydessä pyritään kehittämään erilaisia tuotannon toimia, esimerkiksi hukan vähentämistä. Itse sana Kaizen voidaan suomentaa seuraavasti: *Kai* tarkoittaa muutosta ja *Zen* tarkoittaa hyvää. Kaizen pohjautuu hyvin vahvasti jatkuvan parantamisen ajattelutapaan, jonka mukaan pienistä parannuksista saadaan merkittäviä hyötyjä tuotannon suorituskykyyn pitkällä aikavälillä. Näillä tuotannon suorituskykyä optimoivilla tapahtumilla voidaan saada usein nopeita tuloksia lyhyellä ajanjaksolla. Kaizenit, mitkä toteutetaan Leanin yhteydessä, keskittyvät usein hukan poistamiseen kehittämisen

kohteena olevista prosesseista. Jotta Kaizeneista saataisiin mahdollisimman hyvä tulos, on siihen osallistuttava henkilöitä koko organisaation eri toimijoista. (9.)

2.3 5S-järjestelmä

5S-järjestelmä on yksi Lean-filosofian työkaluista. 5S keskittyy työn tuottavuuden parantamiseen sekä työpaikkojen järjestyksen ja siisteyden ylläpitämiseen. Iso osa 5S-järjestelmää on kaikkien työmenetelmien standardointi sekä hukan ja ei-arvoa tuovan työn minimointi. Kiteytettynä 5S-järjestelmällä tarkoitetaan siis työpaikan eri työvaiheiden organisointia tehokkaammaksi. 5S-työkalu saa nimensä sen sisältämistä viidestä eri osa-alueesta, jotka ovat Seiri (sortteeraus), Seiton (systematisointi), Seiso (siivous), Seiketsu (standardointi) ja Shitsuke (seuranta) (kuva 6). (10.)

KUVA 6. 5S-järjestelmän vaiheet englanniksi (12)

5S-järjestelmän hyötynä voidaan karkeasti pitää työmenetelmien tehokkuuden kasvua, työturvallisuuden ja laadun paranemista sekä visuaalisesti miellyttävämpää työympäristöä. 5S:sta saadaan toimiva toimintamalli, mikäli siitä luodaan jokapäiväinen toiminto eikä vain erillistä kampanjaa. 5S-järjestelmällä voi olla suuri merkitys myös yrityksen maineeseen ja vaikuttavuuteen etenkin silloin, kun asiakas on usein läsnä. Tämä perustuu käsitykseen siitä, että kannattavan yrityksen tunnusmerkkeinä voidaan yleisesti pitää siisteyttä ja järjestystä. 5S-järjestelmä on siis parhaimmillaan

yksinkertainen, mutta tehokas toimintatapa, jolla voidaan luoda kaikki tarvittavat perusteet jatkuvalle kehittämiselle, käytännön järjestykselle ja siisteydelle. (11.)

2.3.1 Seiri

5S-järjestelmän ensimmäinen vaihe sisältää sortteerauksen eli lajittelun. Tällä tarkoitetaan työpisteiden läpikäymistä ja kaikkien tarpeettomien työkalujen, materiaalien sekä muiden tavaroiden poistamista. Lajitteluvaiheessa on tärkeää osata tunnistaa ylimääräiset tavarat eikä säilyttää ylimääräisiä ja harvoin käytettyjä tavaroita turhaan. (10.)

Tunnistamisessa on hyvä käyttää kolmea eri luokkaa - tarpeellinen, hyvä olla olemassa ja tarpeeton - joihin kaikki työpisteellä olevat tavarat lajitellaan. Työpisteelle jätetään vain tarpeelliset tavarat ja muut joko hävitetään tai esimerkiksi myydään. (11.)

2.3.2 Seiton

Toinen 5S-järjestelmän vaihe sisältää tarvikkeiden systematisoinnin eli järjestämisen. Tarvikkeilla tarkoitetaan jo tarpeellisiksi havaittuja tavaroita, koneita, esineitä tai materiaalia. Järjestämisen tavoitteena on saada jokaiselle käytössä oleville ja tarpeelliselle tavaralle oma paikkansa, jotta niiden etsimiseen käytetty aika olisi mahdollisimman vähäinen. Kunkin tavaran paikan tulisi olla helposti ja nopeasti löydettävissä. Kannattavana järjestysmenetelmänä pidetään muun muassa työkalujen ja niiden säilytyspaikkojen nimeämistä, mikä voidaan toteuttaa käyttämällä esimerkiksi esineiden nimiä, muotoviivoja, värejä tai numeroita. Työpisteiden, suurten koneiden sekä kulkukäytävien rajaaminen voidaan tehdä esimerkiksi lattiaan maalamalla. (10.)

Järjestämisen vaiheessa pyritään esineiden etsimiseen kuluvan ajan vähentämisen lisäksi minimoimaan turha liike. Tämä onnistuu sijoittamalla useasti tarvittavat esineet ja muut tavarat työpisteiden välittömään läheisyyteen. (10.)

2.3.3 Seiso

5S-järjestelmän kolmas vaihe on siivous. Jo järjestelmän tuontivaiheessa on tärkeää tehdä perusteellinen siivous työpisteillä sekä niiden lähiympäristössä. Siivous päivittäisessä tekemisessä puolestaan tarkoittaa yleisen siisteyden ylläpitoa ja työkalujen sekä koneiden kunnossapitoa, jotta ne pysyisivät käyttövalmiina ja mahdolliset viat huomattaisiin nopeasti. Siisteys ja järjestys

työympäristössä auttaa myös merkittävästi parantamaan työturvallisuutta. Lisäksi se alentaa työtapaturmien riskiä. Esimerkiksi varoituskyltit ja puutteelliset suojaukset on helpompi havaita siistissä työympäristössä. (10.)

Työpisteiden siisteydellä on työmotivaation ja yleisen ilmapiirin kannalta positiivisia vaikutuksia, mikä taas on suoraan yhteydessä työn tehokkuuteen. Jotta siivouksesta tulisi osa päivittäistä työrutiinia, on siihen kehitettävä oma ylläpitojärjestelmänsä, millä valvotaan työpisteiden ja koneiden puhdistusta ja huoltoa. (10.)

2.3.4 Seiketsu

5S-järjestelmän neljäs vaihe, Seiketsu, tarkoittaa standardointia. Standardointi ei ole suoranaisesti päivittäistä vaan sen tarkoituksena on vakiinnuttaa kolme aiempaa 5S-järjestelmän vaihetta. Mahdollisten puutteiden varhaiseksi huomaamiseksi ja korjaamiseksi on tärkeää luoda toimiva seurantajärjestelmä. Seurantajärjestelmällä tarkoitetaan menetelmää, jolla 5S-järjestelmän nykyistä tilaa voidaan seurata. (10.)

5S-järjestelmän toimivuuden valvonnan tulee yrityksessä olla johtolähtöistä, sillä työntekijöiden on helppo palata vanhoihin työtapoihin ilman selkeitä seuranta- ja toimintaohjeita. Seurannan on hyvä olla vähintään viikoittaista, ja sen suorittavat kyseiseen tehtävään ennalta nimetyt henkilöt. Jotta seurannasta saataisiin mahdollisimman systemaattista, on hyvä käyttää esimerkiksi tarkastuslistaa, johon merkataan mahdolliset puutteet ja muutokset. Seurannasta ja ylläpidosta on tärkeää tehdä myös mahdollisimman helppoa ja standardoinnista selkeää, jotta jokainen yrityksen työntekijä voi tarvittaessa ylläpitää 5S-järjestelmää. (11.)

Kun kaikkien tavaroiden, esineiden, materiaalinen ja koneiden standardointi on huolellisesti tehty, on niiden paikat helppo oppia ja löytää. Tämä on hyödyllistä esimerkiksi uusien työntekijöiden aloittaessa työt yrityksessä. (11.)

2.3.5 Shitsuke

5S-järjestelmän viides ja viimeinen vaihe on sen seuranta ja ylläpito. Edellisissä vaiheissa vakiinnutetuista menetelmistä tulee tulla arkipäiväinen osa yrityksen jokaisen työntekijän toimintaa. Jatkuvalla ja riittävällä seurannalla varmistetaan jo saavutetun tason säilyttäminen ja jatkuva parantaminen. Siisteyden ja järjestyksen saavuttaminen ei vaadi erityisen suuria ponnisteluja, mutta niiden ylläpitäminen on erityisen tärkeää. (10.)

Jotta 5S-järjestelmästä voidaan saada pysyvä ja toimiva periaate, vaatii se koko yrityksen henkilöstöltä asennemuutosta. 5S-järjestelmän onnistuminen kokonaisuudessaan on riippuvainen sen seuranta- ja ylläpitovaiheen onnistumisesta ja eritoten yrityksen johdon ja esimiesten panostuksesta sekä kiinnostuksesta. Tämän vuoksi 5S-järjestelmän viimeistä vaihetta pidetään yleisesti tärkeimpänä ja vaikeimpana vaiheena koko järjestelmän onnistuminen ja tehokkuuden kannalta. (11.)

3 5S-JÄRJESTELMÄN RAKENTAMINEN

3.1 Lähtötilanteen kartoittaminen

Opinnäytetyön ensimmäisen vaiheen tarkoituksena oli kartoittaa toimeksiantajan lähtötilanne ja selvittää, millaisiin toimitiloihin 5S-järjestelmä oli tarkoitus luoda. Kartoitus oli tärkeää, sillä yrityksen koneistamo oli juuri muuttanut uusiin tiloihin. Kartoitukseen kuului koneistamotilojen tarkka läpikäyminen sekä ongelmakohtien merkkaus, kuvaus ja ylöskirjaus. Tässä vaiheessa haastateltiin myös muutamia koneistamon työntekijöitä, jotta saatiin tarkempi käsitys siitä, missä suurimmat ongelmat ovat, ja minkälaisia parannusehdotuksia heillä mahdollisesti olisi. Työ pyrittiin rajaamaan pääosin koneistamon työpisteille.

Lähtötilanteen kartoittamisen jälkeen pyrittiin laatimaan mahdollisimman tarkka suunnitelma ja aikataulu työn etenemisestä. Suunnitelman laatimisen jälkeen esiteltiin se työnjohdolle ja keskusteltiin mahdollisista muutoksia, joita koneistamoon tulisi 5S-järjestelmän yhteydessä.

3.2 5S-järjestelmän rakentamisen vaiheet

Työn alussa koneistamon tuotantotilat pyrittiin jakamaan eri osiin työn jaksottamisen helpottamiseksi. Koneistamo päädyttiin jakamaan kolmeen eri osaan, jotta työnteosta saataisiin mahdollisimman selkeää ja jokainen koneistamon työpiste tulisi käytyä systemaattisesti läpi.

Ensimmäinen osa koostui koneistamon isoista työstökoneista, toinen osa sisälsi jyrsinkoneet ja kolmas osa sorvikoneet. Työ sisälsi myös yhden isomman layout-muutoksen sekä 5S-seurantajärjestelmän käyttöönottamisen. Layout-muutos pyrittiin toteuttamaan ajankohtana, jolloin muutostyöstä olisi mahdollisimman vähän haittaa tuotannolle.

Työ suoritettiin järjestelmällisesti läpi aloittaen lajittelusta, minkä jälkeen siirryttiin järjestämiseen ja siivoamiseen. Lopussa suoritettiin vielä standardoimiseen sekä ylläpitämiseen liittyviä toimia. Työ painottui koneistamon työpisteille mutta myös työpisteiden lähialueet otettiin huomioon.

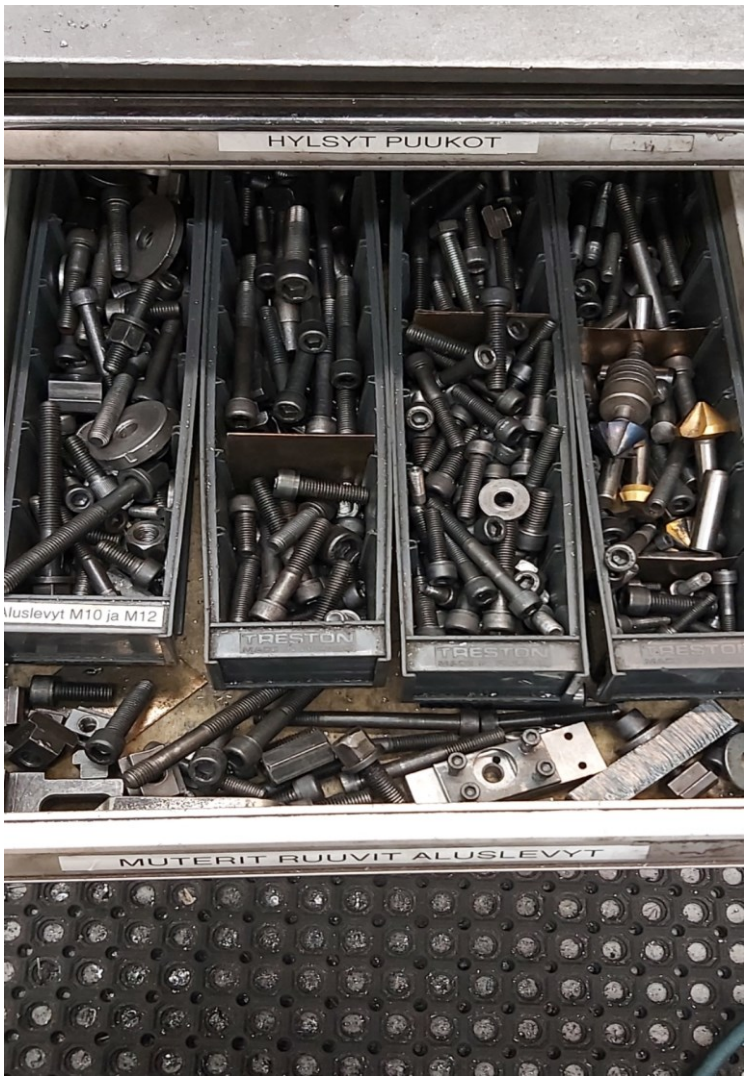
4 5S-JÄRJESTELMÄN TULOKSET

4.1 Lähtötilanne

Metalpower Oy:n tilat olivat käyneet ahtaaksi, joten yrityksen johto oli päättänyt laajentaa toimitilojaan tehtaan sisällä. Laajentamisen yhteydessä yrityksen koneistamo oli siirretty uusiin tiloihin, minkä vuoksi se oli vielä hyvin sekava. Selkeää järjestystä ei juurikaan ollut eikä kaikilla työpisteillä ollut sinne tarvittavia välineitä tai työkaluja. Muu irtaimisto oli jakautunut pitkin koneistamoa eikä niille ollut vielä määritelty omia paikkoja. Hyllytila oli myöskin käynyt vähiin, sillä niissä oli runsaasti turhaa sinne kuulumatonta ja tarpeetonta tavaraa. Lattiamerkinnät puuttuivat täysin, joten kaikenlaista tavaraa oli myös kulkureittien varrella. Työssä tarvittavia lavoja ja muita tavaroita oli sijoitettu toiselle puolelle toimitilaa, joten niiden hakemiseen kului erityisen paljon aikaa. Näiden seurauksena aikaa kului paljon pelkästään tavaroiden siirtelyyn ja etsimiseen, mikä puolestaan johti siihen, että hukkaa syntyi jatkuvasti lisää.

Koneistamon suurin ongelma olivat työpisteet, joihin tässä työssä erityisesti keskityttiin. Työpisteillä sijaitsevat säilytystilat olivat pullollaan ylimääräisiä työkaluja, materiaaleja sekä erilaisia pultteja ja muttereita. Hyllyköistä ja työkaluseinistä puuttuivat työkalujen nimetyt paikat tai ne oli merkitty virheellisesti.

Tarvittavien pulttien, muttereiden sekä muiden tarvikkeiden etsiminen vei paljon aikaa ja niitä jouduttiin tilaamaan useasti lisää, sillä jokaisen työpisteen laatikot olivat täynä ylimääräistä, sinne kuulumatonta tavaraa. Tästä syystä työssä tarvittavat tavarat hukkuivat usein muun tavaramassan alle (kuva 7).



KUVA 7. Työpisteiden säilytyslaatikot ennen 5S-järjestelmää

Työkaluseinillä ja työtasoilla oli paljon työpisteille tarpeetonta tavaraa. Työkalujen nimetyt paikat eivät myöskään vastanneet todellisuutta (kuva 8). Epäsiistit työpisteet loivat hukkaa, sillä oikeiden välineiden etsimiseen kului turhaa aikaa. Epäjärjestys antoi myös huonon kuvan asiakkaille, ja lisäksi työntekijöiden työmotivaatio kärsi epäsiistissä työympäristössä.

KUVA 8. Työpisteiden työkaluseinä ja työtaso ennen 5S-järjestelmää

Turhasta tavarasta aiheutuvan hyllytilan puute johti useasti siihen, että työjonossa olevia töitä alettiin kasaamaan hyllyköiden eteen (kuva 9). Tämä taas aiheutti sen, että työntekijöiden tuli siirrellä tavaroita edestä tullessaan hakemaan uutta työtä hyllyistä. Töiden lojuminen lattialla kasvatti myös merkittävästä työtapaturmariskiä, sillä työntekijät joutuivat kiipeilemään niiden päälle, jotta näkisivät hyllyssä olevat työt. Lattialla oleva tavara sijaitsi myös suoraan kulkukäytävällä, missä on paljon esimerkiksi trukkiliikennettä. Tämä taas kasvatti vaaratilanteiden uhkaa työpisteiden lähettyvillä.

KUVA 9. Hyllyjen edessä lattioilla tavaraa

Työssä useasti tarvittavat lavat sijaitsivat toisella puolella Metalpower Oy:n toimitiloja. Tämä johti usein siihen, että työntekijät joutuivat kulkemaan toiselle puolelle rakennusta hakemaan tarvittavia lavoja. Tämä tuotti valtavasti tarpeetonta hukkaa. Tavarahyllyjen sijoittelu koneistamossa ei myöskään ollut ideaali ja ne sisälsivät paljon turhaa tavaraa, joten tilaa lavoille ei juurikaan ollut (kuva10).

KUVA 10. Turhaa tavaraa hyllyissä

Työpisteiden lähettyvillä sijaitsevat säilytyskaapit olivat ajan myötä muuttuneet jokseenkin romuvarastoiksi, joissa säilytettiin turhia tavaroita (kuva 11). Tämä vain entisestään lisäsi säilytystilan puutetta.

KUVA 11. Tavaroiden säilytyskaappi ennen 5S-järjestelmää

4.2 Toteutus

Lähtötilanteen kartoittamisen jälkeen 5S-järjestelmää lähdettiin luomaan koneistamon tiloihin aiemmin tehdyn jaon mukaisesti. Toteutuksessa otettiin huomioon kaikki alkukartoituksessa havaitut

ongelmat. Työn painopiste pyrittiin kohdistamaan nimenomaan koneistamon työpisteisiin sekä niitä ympäröiville alueille.

4.2.1 Isot työstökoneet

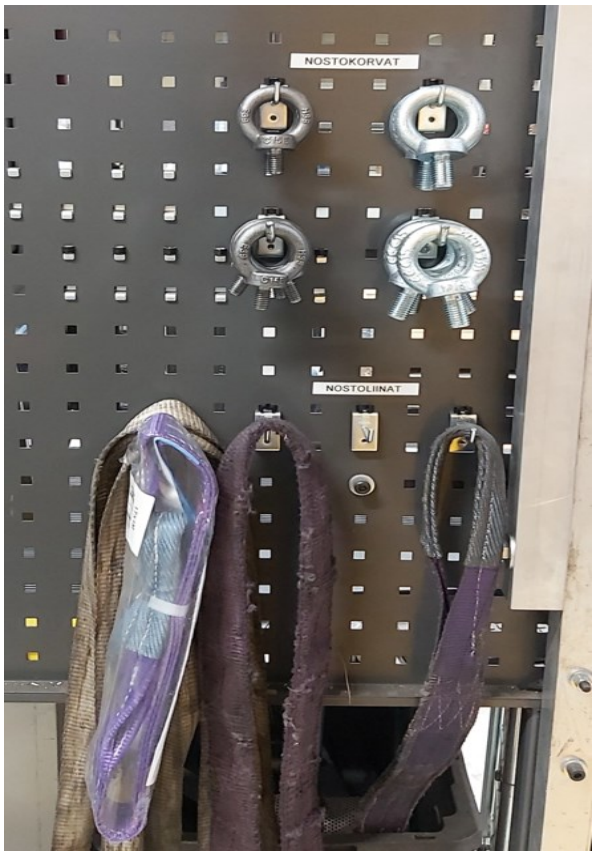
Kahden ison työstökoneen osalta 5S-järjestelmää lähdettiin käyttöönottamaan siivoamalla työpisteet huolellisesti ja poistamalla työpisteiltä kaikki ylimääräinen tavara. Työpisteille oli kertynyt ylimääräisiä ja viallisia työkaluja sekä turhaa metalliromua, mitkä pyrittiin poistamaan. Hyvin pian tämän jälkeen kuitenkin huomattiin, että säilytystilaa tarpeellisille tavaroille ei ollut riittävästi. Tästä johtuen työpisteille hankittiin lisää säilytystilaa esimerkiksi pulteille, muttereille ja muille työssä välttämättömille tavaroille.

Työpisteen vieressä olevilta tavarahyllyitä hävitettiin tai siirrettiin pois kaikki turha materiaali. Hyllyihin oli ajan myötä kertynyt jo käytöstä poistettuja tavaroita. Hyllyjen siistimisen myötä lattialla lojuvat työt saatiin mahdutettua niille tarkoitetuille hyllyille.

Työpisteillä havaittiin myös työturvallisuuteen liittyviä riskitekijöitä. Esimerkiksi paineilmaletkuja lojui pitkin lattiaa, mikä taas kasvatti kompastumisriskiä. Tämä korjattiin tekemällä letkuille turvallisia ylityksiä.

Kun työpisteiltä oli saatu karsittua kaikki ylimääräinen tavara pois, oli aika aloittaa työssä tarvittavien työvälineiden sekä tavaroiden järjestely. Välineille ja tavaroille luotiin omat nimetyt paikat, jotta työpisteistä saataisiin selkeitä ja siistejä (kuvat 12–13). Työkaluseinille jätettiin vain tarpeellisia työkaluja ja muu irtaimisto sijoitetiin nimettyihin laatikoihin ja kaappeihin.

KUVA 12. Työkaluseinä 5S-järjestelmän jälkeen



KUVA 13. Nosturin tarvikkeet nimetyillä paikoilla

4.2.2 Jyrsinkoneet

Myös jyrsinkoneiden osalta 5S-järjestelmää lähdettiin toteuttamaan siivoamalla ensin työpisteiden ympäristö huolellisesti. Siivouksen jälkeen työtä jatkettiin poistamalla työpisteiltä turhat työvälineet, tavarat ja materiaalit.

Suurin ongelma jyrsinkoneiden työpisteillä oli säilytystilojen sotkuisuus ja epäjärjestys. Kyseinen ongelma poistettiin käymällä työpisteiden laatikot yksitellen läpi ja laatimalla niihin selkeä järjestys (kuva 14). Järjestykseen päästiin nimeämällä laatikot sinne kuuluvien tavaroiden mukaan (kuva 15). Jyrsinkoneiden työkaluseinille jätettiin vain tarpeelliset työkalut ja niiden paikat nimettiin.

KUVA 14. Työpisteen säilytyslaatikko 5S-järjestelmän jälkeen

KUVA 15. Säilytyslaatikot nimettyinä

4.2.3 Sorvikoneet

Sorvikoneille 5S-järjestelmä toteutettiin noudattaen samoja menetelmiä kuin isoissa työstökoneissa ja jyrsinkoneissa. Työpisteet siivottiin huolellisesti, työvälineet käytiin läpi ja turhat tavarat poistettiin (kuva 16). Työkaluille sekä muille tavaroille luotiin omat nimetyt paikat. Lisäksi kaikki turha materiaali poistettiin työpisteiltä. Sorvikoneet olivat jo lähtötilanteessa siisteyden ja järjestyksen kannalta huomattavasti paremmalla tasolla kuin isot työstökoneet ja jyrsinkoneet.

KUVA 16. Tavaroiden säilytyskaappi 5S-järjestelmän jälkeen

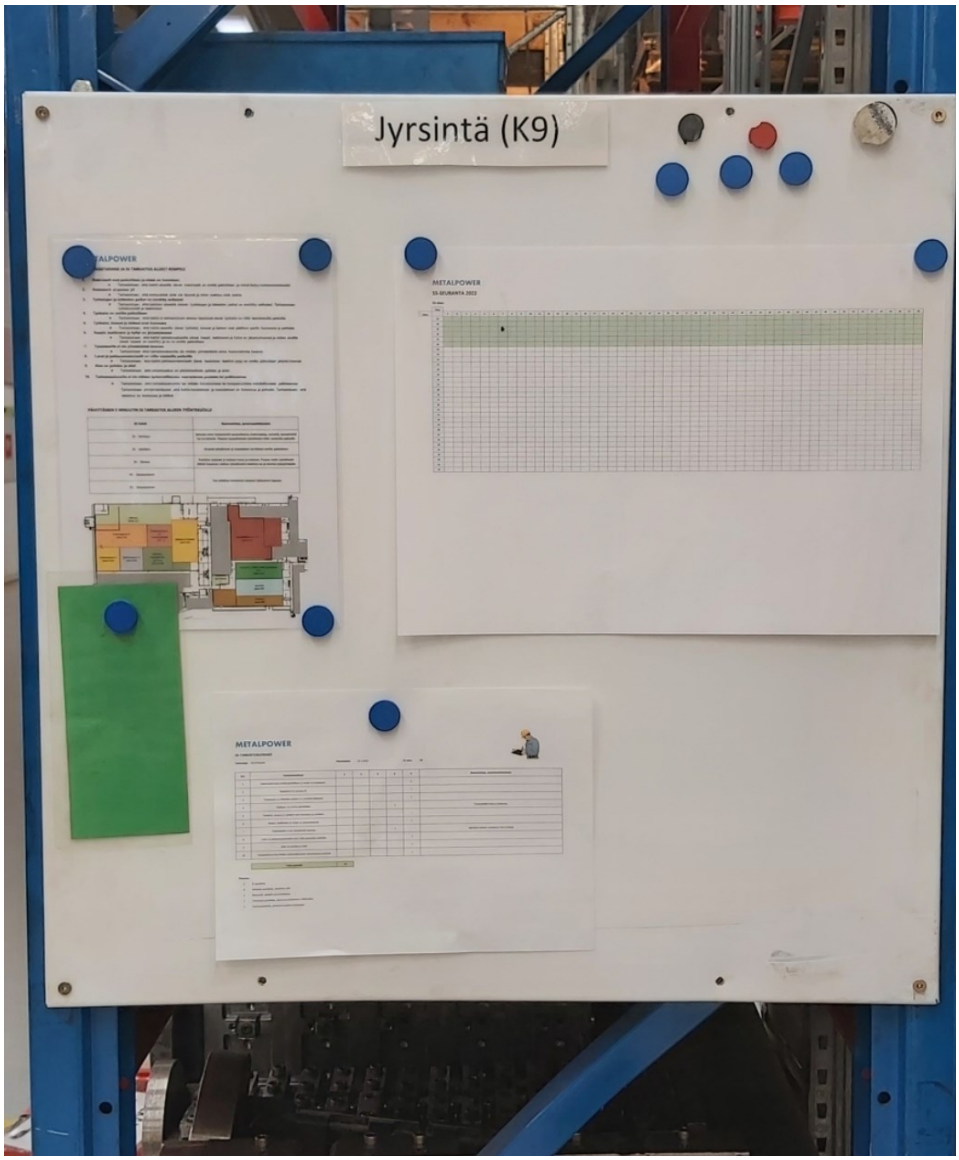
4.2.4 Layout-muutos

Koneistamon tiloissa tehtiin layout-muutos siirtämällä tavarahyllyköitä parempaan paikkaan lisätilan saamiseksi. Muutoksen myötä toisella puolella toimitilaa sijaitsevat trukkilavat pystyttiin siirtämään lähemmäksi työpisteitä, jotta turhalta liikkumiselta eli hukalta vältyttäisiin (kuva 17). Samalla öljyhyllystä poistettiin turhia ja tyhjiä tynnyreitä sekä kanistereita, mikä loi lisää tarvittavaa säilytystilaa.

KUVA 17. Lavojen uusi paikka koneistamon puolella

4.2.5 5S-seurantajärjestelmä

Koneistamossa otettiin käyttöön ennalta laadittu erillinen 5S-seurantajärjestelmä (kuva 18.). 5S-järjestelmän seurantaa varten erikseen nimetty tarkastaja käy tarkastamassa koneistamon alueen ja merkkaa koneistamossa sijaitsevalle taululle tarkastuskerran tulokset. Mikäli tarkastaja havaitsee järjestelmässä puutteita, laittaa tämä siitä taululle merkiksi punaisen lapun. 5S-seurantajärjestelmä mahdollistaa 5S-järjestelmän helpon ylläpitämisen sekä nopean reagoimisen siinä mahdollisesti ilmeneviin puutteisiin. 5S-järjestelmän tarkastusväliksi asetettiin yksi viikko.



KUVA 18. 5S-järjestelmän seurantataulu

5 YHTEENVETO

Opinnäytetyön toimeksiantajana oli Metalpower Oy, Kempeleen yksikkö. Tilan puutteen vuoksi yrityksen koneistamon työtilat siirrettiin uusiin tiloihin yrityksen sisällä. Tämän seurauksena yleinen järjestys koneistamossa oli kärsinyt. Yritys päätti ottaa koneistamossa käyttöön 5S-järjestelmän. Opinnäytetyön tavoitteena oli luoda ja käyttöönottaa tuottavuutta sekä työturvallisuutta parantava, ei-arvoa tuottavaa toimintaa minimoiva 5S-järjestelmä yrityksen koneistamon tiloissa. Opinnäytetyön teoriaosiossa keskityttiin Lean-johtamisfilosofiaan ja sen monien eri työkalujen teoriaan, erityisesti 5S-järjestelmään. Työstä saatuja tuloksia sekä jatkotoimenpiteitä käsiteltiin teorianosuuden jälkeen.

5S-järjestelmä otettiin koneistamossa käyttöön käymällä läpi kaikki järjestelmän viisi eri vaihetta. Alkukartoituksessa löydettyihin ongelmakohtiin keskityttiin erityisellä tarkkuudella ja kaikki koneistamon työpisteet käytiin tarkasti läpi. Työpisteiltä pyrittiin poistamaan kaikki turhat, sinne kuulumattomat esineet, materiaalit, työkalut, koneet sekä muut ylimääräiset tavarat. Työkaluille tehtiin nimetyt säilytyspaikat työkaluseinille tai vetolaatikoihin. Muut tarvittavat tavarat lajiteltiin työpisteillä sijaitseviin nimettyihin säilytyslokeroihin. Tarvittaessa työpisteille tuotiin lisäsäilytystilaa.

Koneistamossa sijaitsevat tavarahyllyt käytiin läpi ja sieltä pyrittiin tunnistamaan ja poistamaan turhat sekä jo käytöstäkin poistetut tavarat. Tämä loi koneistamoon lisää säilytystilaa, joten työjonossa lattialla olevat tuotteet saatiin sijoitettua hyllyihin. Pienen Layout-muutoksen ansiosta koneistamoon saatiin mahdutettua työssä useasti tarvittavia lavoja, jotka olivat ennen sijainneet toisella puolella rakennusta.

Kun 5S-järjestelmän varsinainen työosuus oli tehty, otettiin koneistamossa käyttöön 5S-järjestelmän seurantajärjestelmä, jotta nykyistä tilaa koneistamossa voidaan ylläpitää ja parantaa. Seurantajärjestelmä sisältää jo ennalta tehdyt seurantataulut, joihin erikseen nimetyt tarkastajat merkkaavat tarkastuskerran tulokset joko vihreällä tai punaisella lapulla sen mukaan, löydetäänkö työpisteiltä puutteita. Näistä tauluista oli helppo havaita järjestelmässä mahdollisesti ilmenevät ongelmat ja reagoida niihin.

Mielestäni työ onnistui hyvin. Opinnäytetyöprosessin aikana opin erityisesti oman työn organisointiin sekä ajankäyttöön liittyviä taitoja. Prosessin aikana kehitin myös tiedonhakutaitojani ja syvennyin projektiluontoiseen dokumentointiin. Opinnäytetyössä pääsin tutustumaan laajasti Lean-johtamisfilosofiaan sekä sen moniin työkaluihin, etenkin 5S-järjestelmään. Asetettuihin tavoitteisiin päästiin ja näkyviä tuloksia saatiin. Työn tarkoituksena oli saada pysyviä muutoksia vanhoihin,

myöhempänä ajankohtana arvioitaviin toimintatapoihin, jotta pidemmän aikavälin muutoksesta saataisiin mahdollisimman tarkkaa informaatiota. Yrityksen työntekijöiltä tuli pääosin positiivista palautetta muutoksista, joita koneistamoon työn aikana tehtiin. Tulevaisuudessa 5S-järjestelmää sekä sen seurantamenetelmää voidaan laajentaa myös muille osastoille Metalpower Oy:n Kempeleen yksikössä.

LÄHTEET

1. Lean Lion 2022. Miksi 5S? Hakupäivä 14.1.2022. https://www.leanlion.com/miksi-5s.

2. Metalpower Oy 2022. Metalpower – Keitä olemme? Hakupäivä 14.1.2022. https://www.metalpower.fi/yritys/.

3. Toimitilat 2022. Takatie 6, 90440 Kempele. Hakupäivä 14.1.2022. https://www.toimitilat.fi/toimitila/10430077-toimistotilat-tuotantotilat-kempele-takatie-6.

4. Six Sigma. Quality Knowhow Karjalainen Oy. Leanin historia. Hakupäivä 14.1.2022. https://www.sixsigma.fi/leanin-historia/.

5. Logistiikan maailma 2022. Lean ajattelu. Reijo Rautaluoman säätiö. Hakupäivä 26.1.2022. https://www.logistiikanmaailma.fi/tuotanto/prosessien-kehittaminen/lean-ajattelu/.

6. Mflow Oy 2021. Kahdeksan hukkaa. Hakupäivä 20.1.2022. https://www.mflow.fi/kahdeksan-hukkaa/.

7. Logistiikanmaailma 2022. JIT (Just-in-time) ja imuohjaus. Reijo Rautaluoman säätiö. Hakupäivä 26.1.2022. https://www.logistiikanmaailma.fi/tuotanto/prosessien-kehittaminen/jit-just-in-time-ja-imuohjaus.

8. Hietaniemi, Jari 2020. Blogi: Mikä on Kanban? Gofore Oyj. Hakupäivä 27.1.2022. https://www.gofore.com/mika-on-kanban/.

9. Lean thinking 2022. Kaizen. Hakupäivä 27.1.2022.https://www.leanthinking.fi/sanasto/kaizen/.

10. Puro-Aho, Annika. Blogi: Lean 5S opas: 5S-menetelmän avulla pysyvä siisteys ja järjestys tuotantotiloihin. Tehos Oy. Hakupäivä 16.2.2022. https://www.tehos.fi/lean-5s-opas/.

11. Kiwa Impact Oy 2016. Lean management ja 5S-menetelmä. Hakupäivä 16.2.2022. https://www.lis.fi/turvallisuuskehitys/lean-management-5s/.

12. 5S today 2022. What is 5S? Hakupäivä 16.2.2022. https://www.5stoday.com/what-is-5s/.