

Timo Pääkkönen

TUOTANNON TEHOSTAMINEN 5S- LAATUJÄRJESTELMÄN JA KAPEIKKOAJATTELUN AVULLA

Insinööri AMK

Kone- ja
tuotantotekniikka

Kevät 2016



KAJAAIN
AMMATTIKORKEAKOULU
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

TIIVISTELMÄ

Tekijä(t): Pääkkönen Timo

Työn nimi: Tuotannon tehostaminen 5S-laaturjestelmän ja kapeikkoajattelun avulla

Tutkintonimike: Insinööri (AMK), kone- ja tuotantotekniikka

Asiasanat: tuotanto, lean-ajattelu

Tämän insinööri työn aiheena oli tuotannon tehostaminen 5S-laaturjestelmän ja kapeikkoajattelun avulla. Työn toimeksiantajana toimi Jetmasters Oy, jonka päätoimipaikka on Kajaanissa. Työn tarkoituksena oli löytää, tutkia ja ratkaista yrityksen toiminnassa olevia epäkohtia sekä tehostaa tuotannon toimivuutta. Työ toteutettiin 5S-laaturjestelmän käyttöönotolla ja soveltamalla kapeikkoajattelun (Theory Of Constraints) teoriaoppia.

5S-laaturjestelmän tavoitteena on eliminoida tuotannosta turhat hukka-ajat poistaen turha etsiminen, parantamalla työergonomiaa, sekä ylläpitää järjestystä ja siisteyttä osana jokapäiväistä toimintaa. Tämä oli työn ensimmäinen osuus, johon sisällytettiin myös layout-muutosten tekeminen työtiloihin. Järjestelmän vaiheet sovitettiin tuotannon kuormituksen mukaan, jolloin tuotanto pystyi toimimaan mahdollisimman tehokkaasti käyttöönoton ja muutosten aikana.

Kapeikkoajattelun soveltaminen toteutettiin tuotannon ja toimintamallin pullonkaulojen etsimisellä ja määrittämisellä. Havainnot tehtiin 5S-projektin aikana, jolloin yrityksen toiminnasta sai hyvän kokonaiskuvan. Työn viimeisenä vaiheena oli kapeikkoajattelun tulosten analysointi ja parannusehdotusten laatiminen.

Projektin toteuttaminen kesti 10 viikkoa ja onnistui kokonaisuutena hyvin. 5S-järjestelmän vaiheet saatiin suoritettua lähestulkoon kaikissa työpisteissä ja turha etsiminen väheni huomattavasti. Työtilojen layout-muutokset paransivat työergonomiaa ja tehokkuutta. Kapeikkoajattelun pohjalta laaditut parannusehdotukset antoivat yritykselle hyödyllisiä havaintoja ulkopuolisen tarkkailijan näkökulmasta.

ABSTRACT

Author(s): Pääkkönen Timo

Title of the Publication: Improving Production with 5S-Quality System and the Theory of Constraints

Degree Title: Engineering, Mechanical and Production Engineering

Keywords: Production, Lean-thinking

The subject of this thesis was to improve production efficiency with 5S-quality system and use the principles of the Theory of Constraints. The work was commissioned by Jetmasters Oy, whose headquarters of production is located in Kajaani. The purpose was to discover, explore and solve the company's operational flaws, and to improve the functioning of production. The work was carried out with 5S-quality system implementation, and application of the principles of the Theory of Constraints.

The 5S-quality system aims to eliminate useless search and unnecessary downtime in production, with improving ergonomics, and keep order and cleanliness a part of the everyday activities. 5S-quality system implementation was the first part of this work and it also included the layout changes in the working environment. The phases of 5S-quality system was fitted in according to the load of production. That allows production to operate as effectively as possible during the project.

The application of the Theory of Constraints was carried out in order to find and configure the bottlenecks in the production and operation. The observations were made during the 5S-project to get a good overall view of the activities in the company. The last step of the thesis was to analyze the results of the Theory of Constraints and then draw up proposals for improvements.

The implementation of the project took 10 weeks and it was a success. 5S-quality system phases were completed in almost all the workplaces and useless search was significantly reduced. The layout changes in working environment improved the ergonomics and efficiency. The suggestions for improvement drawn up on the basis of the Theory of Constraints give the company useful observations from the perspective of an outside observer.

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	1
1.1 Jetmasters Oy	1
1.2 Tuotannon kuvaus	1
2 LEAN.....	3
2.1 5S.....	4
2.2 1S: Sort - Lajittele	4
2.3 2S: Set in order - Järjestä	5
2.4 3S: Shine - Siivoa	6
2.5 4S: Standardize - Standardisoi	6
2.6 5S: Sustain - Ylläpidä	7
3 KAPEIKKOAJATTELU (TOC)	8
4 TYÖN TOTEUTUS	10
4.1 5S-käyttöönotto	10
4.1.1 Hitsaamo	11
4.1.2 Laserhalli	12
4.1.3 Levytyöhalli	14
4.1.4 Vesileikkaamo	16
4.1.5 Lähettämö	17
4.1.6 Koneistamo	19
4.1.7 Standardisointi.....	26
4.1.8 Ylläpito	27
4.2 Kapeikkoajattelun soveltaminen	27
4.2.1 Toimintamallissa.....	28
4.2.2 Tuotannossa	28
5 YHTEENVETO.....	30
LÄHTEET	31
LIITTEET	

1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön aiheena oli tuotannon tehostaminen Jetmasters Oy:ssä. Työssä käytetyt menetelmät valikoituivat aloituspalaverissa käytyjen asioiden pohjalta. Parhaiten tuotannon nopeaan tehostamiseen soveltuva työkalu on Lean-tuotannonohjausfilosofiasta tuttu 5S, jonka avulla saadaan karsittua etsimisestä johtuvia hukka-aikoja. Tuotannon ja toimintamallin ongelmien havaitsemisen parhaimmaksi teoriataustaksi soveltui kapeikkoajattelun ajatusmalli. Tämä on sisällöltään enemmän filosofinen kuin toiminnallinen työkalu ja haastaa katsomaan yrityksen toimintaa kriittisesti, jolloin kapeikot on mahdollista havaita. Kapeikolla tarkoitetaan asiakkaalle arvoa tuottavaa työtä hidastavaa tai haittaavaa tekijää.

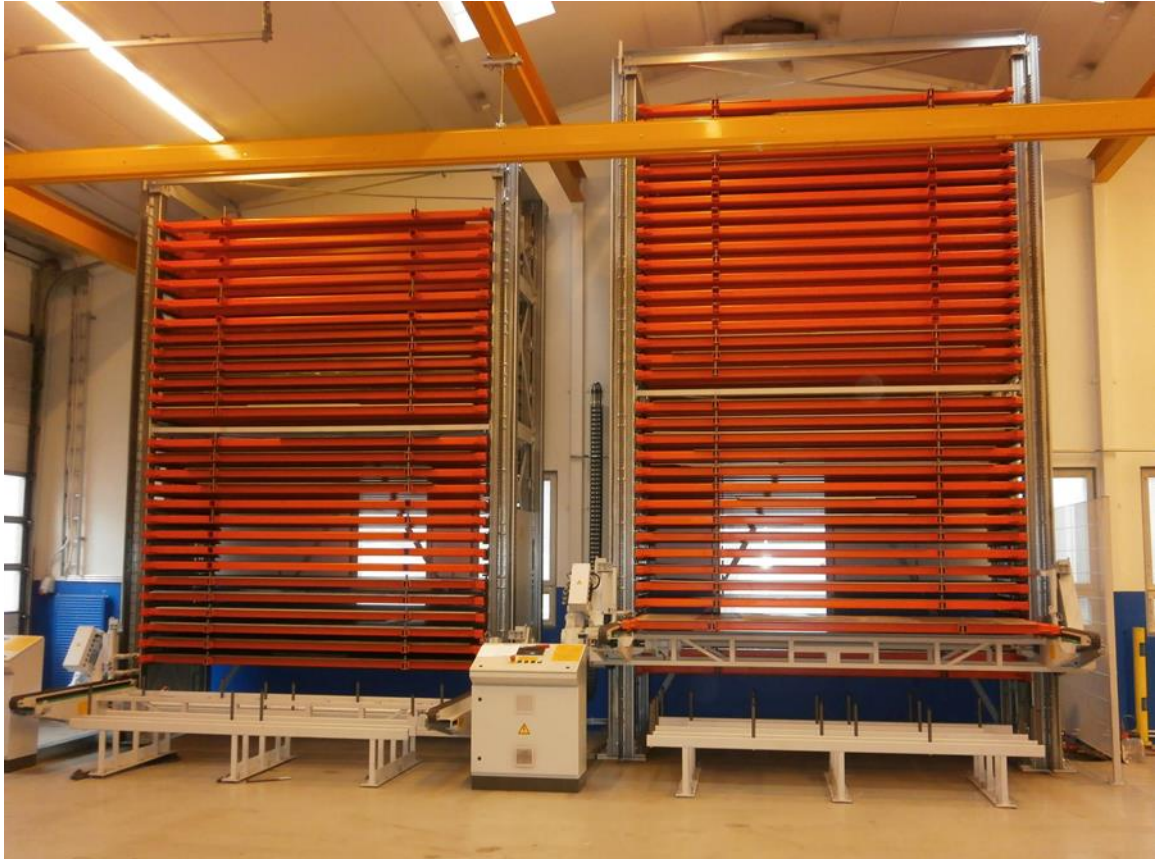
1.1 Jetmasters Oy

Jetmasters Oy on vuonna 1997 aloittanut monipuolinen metallialan toimija, jonka päätoimialat ovat laserleikkaus, vesileikkaus, hitsaus, koneistus ja särmäys. Toiminta keskittyy perusleikettä vaativampiin kokonaisuuksiin, jotka vaativat laadukkaita koneita ja laadukasta lopputulosta. Tätä tukemaan yritys investoi uusiin menetelmiin ja laitteisiin jatkuvasti. Yrityksellä on kaksi toimipaikkaa joista Kajaanin yksikössä tapahtuu suurin osa tuotannosta. Puhdasvesileikkausyksikkö ja varaosapalvelu sijaitsevat Vihdin Nummelassa. Henkilöstöä organisaatiossa on työkuormasta riippuen 10–20 henkilöä. [1.]

1.2 Tuotannon kuvaus

Kajaanin yksikön tuotanto tapahtuu kahdessa vuorossa ja koostuu pääsääntöisesti piensarjoista. Yleisimpiä käsiteltäviä materiaaleja ovat RST, HST, alumiini ja rakenneteräkset. Toimitilat ovat hyvin organisoituja, ja tuotannonohjausjärjestelmä kattaa toimitusprosessin, tuoterakenteen, työnvalmistelun ja varastonhallinnan. Tuotannon laitteista tärkeimmässä osassa

on paletinvaihtopöydällä varustettu Trumpf 3030 TLF -laserleikkauskone, jolla suurin osa tuoteaihoista leikataan. Tämän tehokkuutta lisää seuraavassa kuvassa nähtävä tornimainen levyvarastoautomaatti, josta löytyvät yleisimmät käytetyt levymateriaalit. [1.]



Kuva 1. Levyvarastojärjestelmä. [2.]

Harvemmin tarvittu materiaalit varastoidaan samassa hallissa olevaan kiinteään varastohyllyyn sekä piha-alueelta löytyvään kylmävarastoon. Tuotanto tapahtuu kahdessa eri rakennuksessa, joissa jokainen työvaihe on osastoitu. Tämä lisää siirtoaikoja, mutta takaa rauhallisen ja helposti organisoitavan työskentelytilan.

2 LEAN

Lean-tuotannonohjausfilosofia on lähtöisin Toyotan kehittämän Toyota Production Systemin (TPS) ajatusmalleista. Sen juuret johtavat toisen maailmansodan jälkeiseen aikaan, jolloin tarvikkeista oli suuri pula. Järjestelmän esi-isänä pidetään Taiichi Ohnoa, joka työskenteli insinöörinä Toyota Motor Corporationissa. Hän yhdisti järjestelmän perimmäiset filosofiat, jotka olivat Sakichi Toyodan "Jidoka" ja Kiichiro Toyodan "Kaizen". Jidoka tarkoittaa automaation hyödyntämistä tuotannossa ja Kaizen jatkuvaa parantamista, joka saavutetaan hukun poistamisella. Kiichiro Toyoda kehitti myös toisen työkalun, joka tunnetaan nykyään Just-in-time metodina. [3.]

Toyotan menestyminen tuotannon hallinnassa ja kehittämisessä aiheutti maailmanlaajuisesti kiinnostusta, jota moni tutkija lähti selvittämään. Vuonna 1990 ilmestyi James Womackin ja Daniel Jonesin kirjoittama kirja "The Machine That Changed the World", jossa Toyotan tuotantofilosofiaa tutkittiin ja järjestelmälle annettiin sen nykyään paremmin tunnettu nimi Lean. [4, s. 206.]

Lean-tuotantofilosofian perimmäiset filosofiat ovat edelleen Kaizen, Just-in-time ja Jidoka. Näiden tukemiseen ja hyödyntämiseen on kehitetty monia työvälineitä, joista tunnetuimpia ovat 5S, Poka-Yoke, Kanban ja Six sigma. [5, s. 5, 9.]

Leanin tärkeimpänä ajatuksena on tuotteen tai palvelun arvon kasvattaminen asiakkaalle. Asiakas on valmis maksamaan tuotteen laadusta, toimitusajasta ja kilpailukykyisestä hinnasta. Että asiakas saadaan pidettyä oman tuotteen ostajana, on tuotantoa ja toimintaa jatkuvasti kehitettävä. Leanin toinen ajatusmalli korostaa henkilöstön tärkeyttä. Ilman osaavaa ja motivoitunutta työvoimaa ei hyvään tulokseen voida päästä. Osaava henkilöstö pystyy ratkaisemaan ongelmia ja kehittämään tuotantoa kaikista parhaiten, koska heillä on jatkuva käsitys prosessin sujuvuudesta. [6, s. 8–9.] Kolmantena asiana on pyrkiä poistamaan kaikki hukka toiminnasta. Yleisimmät hukun aiheuttajat ovat ylituotanto, liiallinen varastointi, kuljetus, laatuvirheet, prosessin virheet, turhat toiminnot ja odottaminen. [5, s. 7–8.]

2.1 5S

5S-järjestelmä on perustava edellytys Leanin toimivuuteen. Sen nimi johtaa juurensa japaninkielisiin sanoihin seiri, seiton, seiso, seiketsu ja shitsuke, jotka sittemmin on käännetty paremmin kansainväliseksi soveltuviksi sort, set in order, shine, standardize ja sustain. [4, s. 215–218.] Järjestelmän vaiheita kuvaa erinomaisesti oheinen kuva.



Kuva 2. 5S-vaiheet. [7.]

2.2 1S: Sort - Lajittele

Ensimmäisenä vaiheena on selvittää, mitä tarvikkeita työssä tarvitaan ja missä niitä on järkevä säilyttää. Työpisteestä poistetaan kaikki tarpeettomat tavarat, jolloin saadaan vapautettua lisää tilaa. Työpisteessä säilytetään vain tarpeelliset

työkalut, ja harvoin tarvittut varastoidaan parhaaksi katsottuun paikkaan. Lajittelun vaiheet ovat:

- "Valokuvataan ja tallennetaan lähtötilanne."
- "Tunnistetaan ylimääräiset tavarat."
- "Arvioidaan poistettavat tavarat ja tehdään päätökset, mitä työpaikalla tarvitaan ja mitä ei tarvita."
- "Merkitään ylimääräiset tavarat (esim. punaisella teipillä) ja siirretään pois työtiloista."
- "Varmistetaan, ettei työpaikalla ole muuta kuin työssä tarvittavat tarpeelliset tavarat ja materiaalit."
- "Arvioidaan tarvittavat määrät ja pidetään tarvikkeita silloin, kun niitä tarvitaan."
- "Arvioidaan ylimääräisen tavarantoistamisen hyödyt ja tulokset ja voiko vielä parantaa." [8.]

2.3 2S: Set in order - Järjestä

Järjestäminen toteutetaan esimiesten ja henkilöstön yhteistyöllä. Päämääränä on saavuttaa hyvä työpaikkajärjestys. Tämä voidaan saavuttaa lattiamerkintöjen, työpisteiden rajaamisen sekä monien muiden selkeiden värimerkintöjen avulla. Tavaroiden säilytyspaikat on hyvä merkitä, jolloin niiden käyttöönotto on aina johdonmukaista ja puuttuvat välineet havaitaan heti. Järjestämisen vaiheet ovat:

- "Lajitellaan poistettujen tavaroiden jälkeen jäljelle jääneet materiaalit, työkalut ja muut tavarat."
- "Suunnitellaan tavaroille säilytyspaikat, joista niiden käyttö on sujuvaa ja ergonomisesti huomioitu."

- ”Merkitään varastointipaikat ja niihin välineiden omat paikat selkeästi.”
- ”Arvioidaan järjestelyjen tulokset, mitä niillä on saatu aikaan ja mitä kehitettävää vielä on.” [8.]

2.4 3S: Shine - Siivoa

Siivousvaiheen tavoitteena on määrittää siivous- ja huolto-ohjelma, jonka mukaan työpisteet siivotaan päivittäin. Myös koneille ja laitteille tulee laatia huolto-ohjelmat. Siivoamisen vaiheet ovat:

- ”Asetetaan tavoitteet työympäristön, koneiden, laitteiden ja työkalujen siisteydelle ja puhtaudelle.”
- ”Sovitaan siivouksen ja puhdistamisen aluejaosta sekä alueiden vastuuhenkilöistä.”
- ”Hankitaan välineet siistimisen ja puhdistamisen käynnistämiseksi ja systematisoidaan toiminta esimerkiksi työvuoron päättymiseen.”
- ”Määritetään käyttäjien vastuut, tehtävät ja työnjako koneiden ja työpisteiden systemaattiseksi puhdistamiseksi ja huoltamiseksi.”
- ”Määritetään tarkastamiskäytännöt toimivuuden varmistamiseksi.”
- ”Arvioidaan siisteyden ja huoltotoiminnan laatua, saavutettuja tuloksia ja kehittämistarpeita.” [8.]

2.5 4S: Standardize - Standardisoi

Standardisointi on keskeisin vaihe järjestelmän toimivuudessa. Siinä tulee määrittää parhaaksi katsotut toimintamallit, joiden avulla määritetään työpisteeseen kuuluvat työkalut, siivousaikataulut ja yleiset käytännöt. Standardisoinnin vaiheet ovat:

- ”Tunnistetaan, sovitaan yhteisesti ja vakioidaan parhaat käytännöt.”
- ”Täsmennetään vastuu- ja tehtäväjaot.”
- ”Sovitaan pelisäännöt järjestyksenpidon ja siivouksen hoitamisesta päivittäisessä työssä.”
- ”Sovitaan, miten 5S-ohjelman onnistumista johdetaan, seurataan ja arvioidaan.” [8.]

2.6 5S: Sustain - Ylläpidä

Viimeisenä vaiheena on laatia järjestelmän ylläpitoon käytettävät menetelmät. Näiden avulla pidetään huolta, että sovittuja menetelmiä noudatetaan jatkuvasti. Ylläpidon menetelmiä ovat:

- ”Ylläpidetään aktiivisesti sovittuja uusia käytäntöjä ja vakiinnutetaan niitä.”
- ”Kommunikoidaan esimiehen ja henkilöstön kesken jatkuvasti järjestelmän toimivuudesta, otetaan yhteinen vastuu työpaikan toimivuudesta ja kehittämisestä.”
- ”Suunnitellaan auditointien ja johdon katselmuksien toteuttamistavat, aikataulut ja palautejärjestelmä.”
- ”Arvioidaan säännöllisesti 5S-menetelmän ja siisteyden, järjestyksen, puhtauden ja vakioinnin kehittymistä.” [8.]

3 KAPEIKKOAJATTELU (TOC)

Kapeikkoajattelun (Theory Of Constraints) keksijänä pidetään israelilaista fyysikkoa Eliyahu Goldrattia. Goldratt ja Jeffrey Cox kirjoittivat vuonna 1984 kirjan *The Goal*, jossa he kehittivät DBR nimellä (Drum-Buffer-Rope) tunnetun tuotannonohjausmenetelmän ja viisivaiheisen prosessien tehostamismallin, joka keskittyi esteiden havaitsemiseen ja ratkaisemiseen. Perustavana ajatuksena on, että yrityksillä on ainakin yksi este, joka rajoittaa voittojen kasvattamista. Kun este saadaan hallintaan, voidaan läpimenoa kasvattaa ja toimintakustannuksia sekä pääomainvestointeja pienentää. Kapeikkoajattelun pääperiaatteet ovat:

- "Tasapainota virtausta, älä kapasiteettia."
- "Muiden kuin pullonkaularesurssin käyttöaste määräytyy jonkin järjestelmässä olevan esteen, ei kyseisen resurssin oman suorituskyvyn mukaan."
- "Tehokkain mahdollinen tapa hyödyntää resurssia ei välttämättä ole se, että resurssi on jatkuvasti käytössä."
- "Esteessä menetetty tunti merkitsee menetettyä tuntia koko järjestelmässä."
- "Muualla kuin esteessä saavutettu ajansäästö on arvoton."
- "Estekohdat määräävät sekä läpivirtauksen että varastojen tason."
- "Kuljetuserä voi olla ja usein sen jopa tulee olla erisuuri kuin valmistuserä."
- "Valmistuserän koko on muuttuva, ei kiinteä."
- "Tuotantoaikataulua laadittaessa täytyy ottaa huomioon kaikki estekohdat (pullonkaulat) samanaikaisesti. Läpimenoaika ei ole tuotekohtainen vakio, vaan se määräytyy tuotantoaikataulun mukaan." [9, s. 52–53, 56.]

Kapeikkoajattelun kehitysprosessi alkaa esteen tunnistamisella. Suoraviivaisessa tuotannossa esteet ovat helppo havaita, koska yleensä niiden eteen kertyy suuri

määrä keskeneräistä tuotantoa. Organisaation toimintamallin ja markkinoinnin esteet ovat vaikeammin havaittavissa ja vaativat yleensä ulkopuolisen asiantuntijan arviointia. Ongelmien ratkaisu aloitetaan aina suurimman pullonkaulan aiheuttavasta esteestä. Kun ongelma saadaan ratkaistua, voidaan siirtyä seuraavaan esteeseen. Tämä on kapeikkoajattelun perimmäinen ajatus, jota kokoaikaisesti hyödyntämällä voidaan päästä parhaimpaan tulokseen. Goldrattin kehittämän kehitysprosessin vaiheet ovat:

1. "Etsi ja tunnista systeemin esteet eli pullonkaulat. Kun esteet ovat tunnistettu, on muistettava, että ne on priorisoitava niiden vaikutuksella systeemin päämäärään."
2. "Suunnittele kuinka pullonkaulat voidaan käyttää hyväksi parhaalla mahdollisella tavalla. On myös päätettävä kuinka toimitaan esteiden kanssa ja kuinka johdetaan niitä systeemin resursseja, jotka tuhlautuvat muualla esteen takia."
3. "Järjestä materiaalivirrat ja muu toiminta estekohtien mukaan."
4. "Avarra pullonkaulaa kehittämällä ja pienentämällä systeemin esteitä. Systeemin parantamisessa ei koskaan saa antaa periksi. On jatkuvasti pyrittävä tutkimaan esteitä ja murskaamaan ne."
5. "Jos pullonkaula poistuu, etsi seuraava pullonkaula." [9, s. 57.]

4 TYÖN TOTEUTUS

Työ aloitettiin tuotannon tarkastelulla ja tiedossa olevien ongelmakohtien havainnoinnilla. Isoimpana ongelmana nousi esille epäkäytännölliset layoutit työkohteissa ja ylimääräisten tavaroiden aiheuttama sekavuus. Tämä ilmeni myös tuotantotyöntekijöille pidetyssä henkilöstökyselyssä, jossa kysymykseen ”aikaa vievää sähläystä ja etsimistä ei ole” vastattiin yksimielisesti ”täysin eri mieltä”. Etsimistä aiheutti työtiloissa olevat työkalukaapit, joissa ei ollut merkittyjä paikkoja tavaroille, ja työvälineet olivat milloin missäkin. Ratkaisu tähän ongelmaan löytyi muuttamalla vanha ja ahdas työntekijöiden pukuhuone työkaluvarastoksi, johon kaikki työpisteissä tarpeettomat välineet ja tavarat varastoitiin. Samalla työntekijöiden pukuhuoneeksi muutettiin avarampi ja viihtyisämpi tila, joka olisi ollut tarpeettoman iso työkaluvarastoksi.

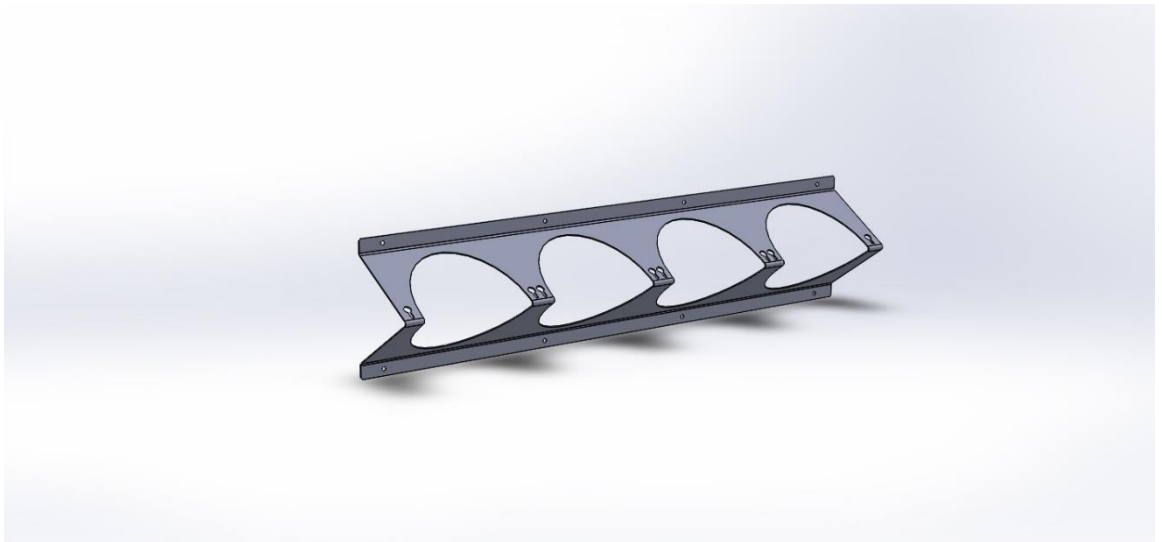
4.1 5S-käyttöönotto

5S-laatu järjestelmän käyttöönoton ensimmäisenä vaiheena oli järjestelmän esittely tuotantotyöntekijöille. Esittelytilaisuus järjestettiin viikkopalaverin yhteydessä. Kyseessä oli PowerPoint-esitys, ja se sisälsi selkeän kuvauksen 5S-laatu järjestelmän vaiheista. Tärkeimpänä asiana painotettiin järjestelmän hyötyä, joka poistaa turhan etsimisen. Tämän ollessa yleisenä ongelmana oli muutosvastarintaa havaittavissa vain vähän koko työn aikana.

Tuotannon kiireiden vuoksi järjestelmän käyttöönoton vaiheet pyrittiin tekemään siten, että ne eivät vaikuttaisi tuottavan työn tekemiseen. Aloin itsenäisesti tekemään vaiheita havainnoimalla ja kysymällä eri tavaroiden ja työkalujen tarpeellisuudesta työpisteissä. Tästä johtuen yleisesti 5S-järjestelmään kuuluvaa ”punalaputtamista” ei tarvittu. Lattiamerkintöjen teko jäi pelkästään kestoliidulla tehtyihin, koska projektin aikataulu ei riittänyt lopullisten merkintöjen maalaamiseen.

4.1.1 Hitsaamo

Hitsaamo on yrityksen pienin käytössä oleva tuotantotila, ja sen pohjapinta-ala on 32 m². Valmistettavien tuotteiden ollessa pääsääntöisesti pieniä on hitsaamo ollut kohtalaisen toimiva. Havaittavia ongelmia olivat hitsauskoneiden kaasupullojen telineen puuttuminen ja sekavaksi päässyt layout. Pullojen säilytyspaikka oli seinän keskivaiheilla, mikä hankaloitti pullojen vaihtotyötä. Ensimmäisenä vaiheena määritettiin hitsaajan kanssa tarvittavat ja turhat työvälineet sekä tavarat. Turhia välineitä olivat vanhat hitsausjigit, ylimääräiset kiintoavaimet ja käyttämättömät hitsaustarvikkeet. Layoutin muuttamisen ensimmäisenä vaiheena oli kaasupullotelineen suunnittelu. Kaasupulloteline suunniteltiin yrityksen laitteilla helposti tehtäväksi SolidWorks-ohjelman avulla. Lopputulos on nähtävänä oheisessa kuvassa.



Kuva 3. Kaasupulloteline.

Teline asennettiin layoutsuunnitelman mukaisesti lähelle hitsaamon nosto-ovea, jolloin pullojen vaihto onnistuu helposti. Tämän jälkeen hitsaamon muutostyöt jäivät taka-alalle, koska hitsaamo oli raskaasti kuormitettu koko projektin ajan. Hitsaajat kuitenkin osoittivat ymmärtävänsä järjestelmän edut, ja he merkkasivat työvälineille paikat työkalutelineeseen ja muuttivat layoutia toimivammaksi. Viimeisenä vaiheena asennettiin siivousvälineille teline, ja siivousvälineisiin maalattiin väritunnukset.

4.1.2 Laserhalli

Laserhallin ainoa kone on Trumpf 3030 TLF TURBO -laserleikkauskone. Laserleikkauskone on vähän huoltotoimenpiteitä vaativa laite, ja sen työkalutauluun kertyneet työkalut olivat vain harvoin tarvittuja. Kuvassa 4 on laserleikkauskoneen työkalutaulu alkuvaiheessa.



Kuva 4. Laserleikkurin työkalutaulu.

Suurin osa työkaluista poistettiin, ja laserleikkurin kulutusosille tarkoitettu lokerikko asennettiin työkalutauluun. Tarpeellisille tarvikkeille määritettiin paikat, tehtiin varjostukset sekä maalattiin väritunnukset. Lopputulos on nähtävänä kuvassa 5.



Kuva 5. Laserleikkurin työkalutaulun lopputulos.

Laserleikkurin takana sijaitsevalle paletinvaihtopöydälle oli myös asennettu työkalutaulu, joka sisälsi kappaleiden irrottamiseen tarvittavat työkalut. Turhia työvälineitä ei ollut niin paljon kuin edellisessä, mutta paikat ja tunnukset oli tarpeellista merkitä. Laserhallissa sijaitsi myös sähkökäyttöisen trukin laturi. Laturia säilytettiin trukkilavan päällä, jolloin sen paikka saattoi vaihdella ja käyttö olla hankalaa. Laturi asennettiin seinäkiinnikkeiden avulla parhaaksi katsottuun paikkaan, jolloin lataus on helppoa ja nopeaa.

4.1.3 Levytyöhalli

Levytyöhallin suurin ja keskeisin kone on Bystronic Xpert-särmäyskone, jonka kidan leveys on 3 m ja puristusvoima 150 t. Muita laitteita ovat kaksi nauhahiomakonetta, kierteytyskone, savukaasuimuri, pylväsporakone sekä manuaalisessa viimeistely- ja hiomatyössä tarvittavat välineet.

Näkyvin ongelma alkutilanteessa oli särmäyskoneen teränsäilytyskaapin huono sijainti. Särmättävien kappaleiden ollessa kooltaan ja muodoltaan monenlaisia on teriä vaihdettava lähes jokaisen työn alussa. Teräkaappi oli koneen kidasta nähden noin kaksi metriä oikealla. Terien vaihtoa hankaloitti myös koneen käyttöpaneeli, joka sijaitsi teräkaapin ja kidan välisellä kulkuväylällä pään korkeudella. Muita havaintoja oli vähäinen särmäykseen tulevien kappaleiden säilytystila, pylväsporakoneen huono sijainti ja poraustarvikkeiden puuttuminen. Tilassa oli myös kolme peltikaappia, joista kaksi siirrettiin uuteen työkaluvarastoon ja jäljellejääneeseen asemoitiin tarvittavat työvälineet paikoilleensa.

Teränsäilytyskaapin parhaimmaksi paikaksi totesimme noin 1,5 m särmäyskoneen kidan etupuolella. Kaappi on vedettävillä lokeroilla varustettu, ja aukaistuna lokero tulee optimaaliseen kohtaan mahdollistaen terän helpon ja nopean vaihdon. Särmäykseen tuleville kappaleille hankittiin uusi 2 m pitkä säilytyshylly, joka normaalikuormituksessa riittää kappaleiden säilyttämiseen. Pylväsporakone sijaitsi sellaisessa paikassa, johon ei ollut mahdollista asentaa poraustarvikkeille telineitä, joten uudeksi paikaksi valittiin kohta, johon sai työkalutaulun ja laatikoston asennettua. Kuvassa 6 on nähtävänä laitteiden lopulliset sijoituspaikat.



Kuva 6. Levytyöhallin laitteiden sijoittelu.

Yleisenä ongelmana talviaikoina on ollut myös trukkilavojen ulkovarastointi. Tästä johtuen lumisten lavojen käyttöönotto on monesti vaatinut sulattamisen, joka on hidastanut esimerkiksi pakkaustyötä. Levytyöhallin yläkertaan johtavien portaiden alla oli kaksi käyttämätöntä lipastoa, jotka siirrettiin työkaluvarastoon. Jäljelle jääneeseen tilaan sai toimivan paikan trukkilavojen säilyttämiseen. Lavat ovat nopeampi ottaa käyttöön ja aikaa ei kulu sulattamiseen. Kuvassa 7 on nähtävänä trukkilavoille tarkoitettu tila.



Kuva 7. Trukkilavojen sisäsäilytyspaikka.

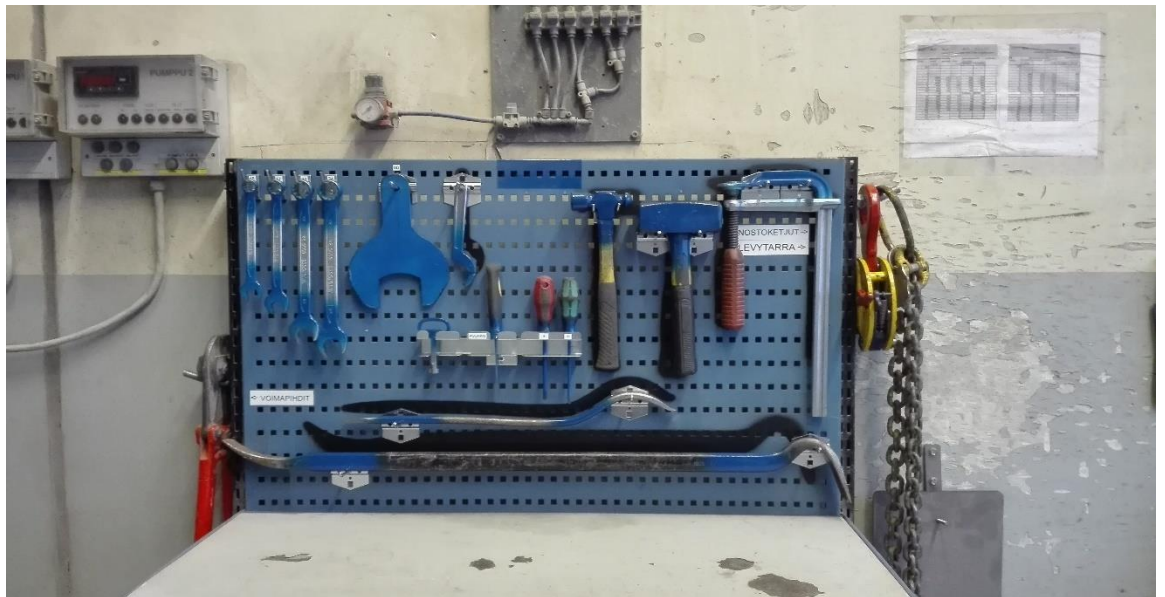
4.1.4 Vesileikkaamo

Vesileikkaamo oli työn vähiten toimenpiteitä vaatinut työtila. Sen ainoa laite on Aliko-abrasiivileikkauskone, ja tarvittavat työkalut ovat huoltotyöhön tarkoitettuja. Oheisessa kuvassa on nähtävissä työkalutaulun lähtötilanne.



Kuva 8. Vesileikkaamon työkalutaulun lähtötilanne.

Kuvassa 9 nähdään työkalutaulun lopputulos luokittelun ja merkkeämisen jälkeen.



Kuva 9. Vesileikkaamon työkalutaulun lopputulos.

4.1.5 Lähettämö

Lähettämö sijaitsee samassa tilassa kuin levytyöhalli, ja sen kautta kulkee lähtevä ja saapuva tavara. Alkutilanteessa ongelmana oli pakkauspöydän huono sijainti. Lähteviä trukkilavoja säilytettiin useasti pöydän edessä, mikä esti tämän helpon käytön. Sekavuutta aiheutti myös lähtevän ja pakattavan tavaran hyllyssä säilytettävät hitsaukseen menevät kappaleet. Seuraavassa kuvassa on lähettämön alkutilanne.



Kuva 10. Lähettämön alkutilanne.

Pakkaustarvikkeita säilytettiin hyllykössä, joka ei täysin soveltunut tähän käyttöön hyllykön pienen koon vuoksi. Se sijaitsi vastapäätä lähtevän tavaran hyllyä ja oli vähäisessä käytössä. Kuvassa 11 nähdään pakkaustarvikehylly alkutilanteessa.



Kuva 11. Pakkaustarvikehyllyn alkutilanne.

Lähtetämön lopullisen ja toimivan layoutin toteutuminen vaati monta muutosta. Pakkauspöydän paikaksi valikoitui vanha pakkaustarvikehyllyn kohta. Sen suurin etu on, ettei tavaroita pysty kertymään sen edustaan, koska siinä sijaitsee kulkureitti. Pakkauspöytään tehtiin myös alataso, johon paketit saa säilöttyä ja ne ovat helposti saatavilla. Pakkauskalvojen käyttö on ollut vaikeaa, joten niille valmistettiin siirrettävä teline, joka helpottaa pakkaamista. Kuvassa 12 on pakkauspöytä lopullisessa paikassa ja tarvittavat työvälineet ovat merkatuilla paikoilla.



Kuva 12. Pakkauspöydän lopullinen sijainti.

Pakattavien ja lähtevien tavaroiden hyllyn sekavuus saatiin järjestymään asettamalla hitsattaville kappaleille oma erillinen hylly. Hitsaajilta ei kulu aikaa tavaroiden etsimiseen ja työn aloitus nopeutuu. Pakkaamon hyllyjen lopullinen sijainti on nähtävänä kuvassa 13.



Kuva 13. Pakkaamon hyllyjen lopullinen sijainti.

Pakkaamossa tilan ahtautta lisää laserleikkurille tarvittava happipatteri ja vesileikkurin hiekkasiilo. Happipatteri on mahdollista sijoittaa tulevaisuudessa laserhallin puolelle, mikä helpottaa tavaroiden säilytystä.

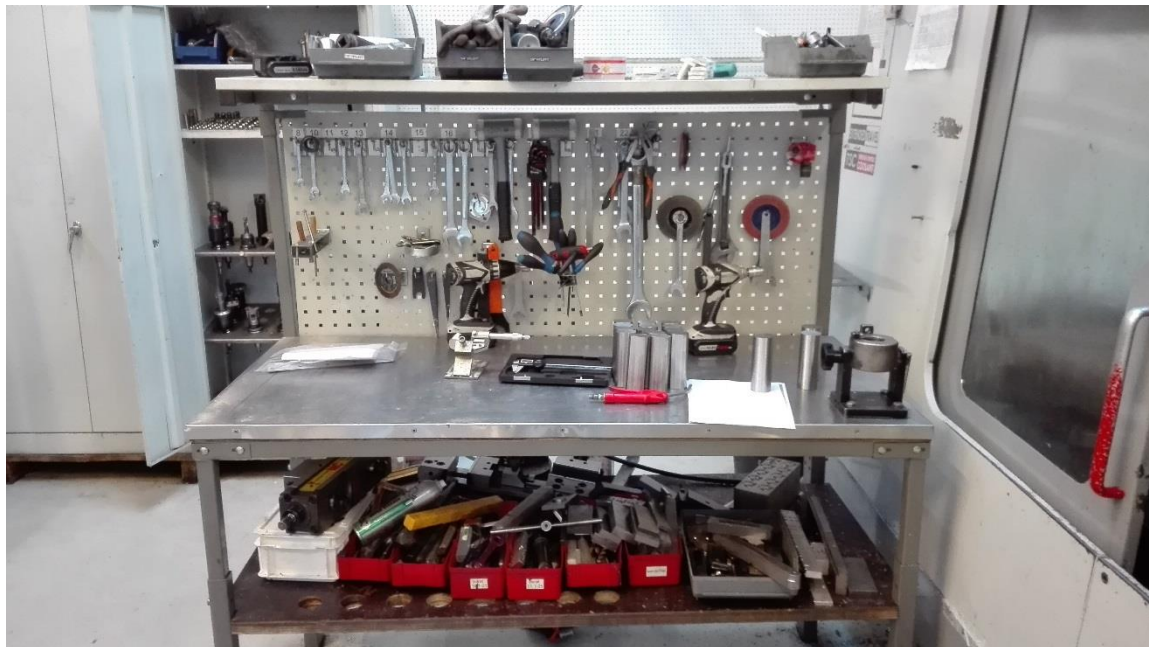
4.1.6 Koneistamo

Koneistamo oli työn laajin ja aikaa vievin työtila. Sen kiinteät koneet ovat kolme pystykaraista Haas-koneistuskeskusta. Muita laitteita ovat kaksi pylväsporakonetta, hiekkapuhalluskaappi sekä viimeistelyhiontaan tarkoitettu smirkeli. Alkutilanteessa havaitut ongelmat olivat jigien huono säilytystila, porien ja jyrsintyökalujen puutteellinen säilytystila, kiinnikevälineiden puutteellinen säilytystila, huono layout koneistuskeskusten ympärillä, työvälineiden sekavuus, sekä tilassa oli tarpeettomia ja sisällöltään sekavia kaappeja. Kuvassa 14 nähdään

koneistuskeskusten ympäristön lähtötilanne ja kuvassa 15 työvälineiden säilytystilojen puutteellisuus.



Kuva 14. Koneistuskeskusten alkutilanne.



Kuva 15. Työvälineiden säilytys.

Seuraavassa kuvassa nähdään lavahyllykkö, jonka alimmille tasoille oli jigat varastoitu, tulevien töiden kevythylly sekä pylväsporakoneet, joista toinen oli epäkunnossa ja toisesta puuttui alusta.



Kuva 16. Koneistamon hyllyköt.

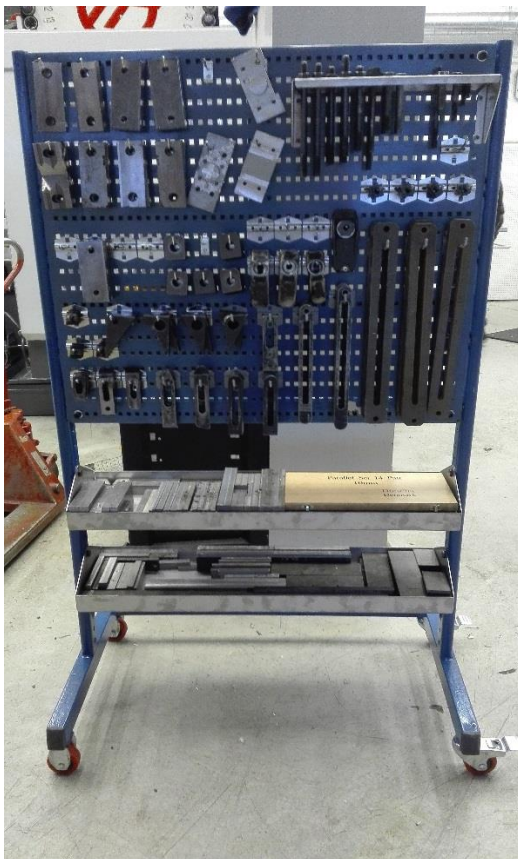
Lavahyllykön ylimmillä hyllyillä olevat paketit olivat asiakkaan toimittamia paketteja, joiden käyttö oli ollut vähäistä. Ongelma saatiin ratkeamaan siirtämällä paketit lähettämön läheisyydessä olevan portaikon välitilaan, josta paketit ovat helppo ottaa käyttöön.

Iso pylväsporakone korjattiin käyttökuntoiseksi, sekä pienelle tehtiin siirrettävä alusta. Jigien säilytys muutettiin trukkilavoille hyllyn vasempaan reunaan ja lajiteltiin näiden koon mukaan. Tämä mahdollistaa trukkilavojen säilyttämisen hyllyssä, joten lattiasäilytyksen aiheuttamaa sekavuutta ei pääse syntymään. Kuvassa 17 nähdään hyllykköjen lopputulos, käyttökunnossa olevat pylväsporakoneet sekä toimivaan paikkaan asennettu trukin laturi.



Kuva 17. Koneistamon hyllykköjen lopputulos.

Kuvassa 18 on kiinnitysvälineille valmistettu siirrettävä teline, jossa säilytetään myös aluspalat ja aihiot.



Kuva 18. Kiinnitysvälineteline.

Poraus- ja jyrsintätyökaluille suunniteltiin kaappiin asennettava säilytysteline, joka valmistettiin yrityksen laitteilla. Tämä nopeuttaa työstökeskuksille tehtävää työkaluvaihtoa huomattavasti. Lopputulos oheisessa kuvassa.



Kuva 19. Poraus- ja jyrsintätyökalujen säilytys.

Koneistamossa olevat kaapit asemoitiin uudestaan ja niiden sisältö järjestettiin uusiksi. Mittavälineet sijaitsivat alussa työstökeskuksen takana olevassa kaapissa, mikä aiheutti niiden likaantumisen. Tästä ongelmasta päästiin siirtämällä mittavälineet koneistamossa olevaan valvomoon. Valvomo on ovelta suojattu tila, jossa koneistajat ohjelmoivat työstökeskuksia. Mittavälineille

valmistettiin telineet ja niille merkattiin paikat. Lopputulos on nähtävänä seuraavassa kuvassa.



Kuva 20. Mittavälineiden säilytystila.

Koneistuskeskuksille määritettiin tarvittavat työkalut sekä valmistettiin niille soveltuvat telineet. Jokaiselle koneelle annettiin oma väri, jonka mukaan työkalut merkattiin. Koneistuskeskusten ympäristön lopullinen layout on nähtävänä kuvissa 21 ja 22.



Kuva 21. Koneistuskeskusten välitila.



Kuva 22. Koneistamon lopullista layoutia.

Koneistuskeskusten ympäristön ollessa vapaa turhista tavaroista on tulevat työt helppo sijoittaa koneen lähelle. Tämä nopeuttaa työn aloittamista ja lisää työturvallisuutta. Jyrsintätyökalujen vaihtoa helpotettiin asentamalla istukkapenkki koneistuskeskuksen pienen tason päälle sekä asemoimalla jyrsintätyökalukaappi ja poralokerikko lähelle. Lopputulos nähtävänä seuraavassa kuvassa.



Kuva 23. Jyrsintätyökalujen vaihtopiste.

4.1.7 Standardisointi

5S-laaturjestelmän standardisointi toteutettiin yksinkertaisen standardiohjeen laatimisella. Tämä sisältää seuraavat kolme kohtaa, joiden mukaan järjestelmää saadaan ylläpidettyä.

1. 5S-laaturjestelmää pidetään yllä päivittäin 5S-ylläpito-ohjeistuksen avulla.
2. Perjantaisin siivoustunnin aikana arvioidaan 5S-järjestelmän toteutuminen 5S-tarkistuslistan avulla. Tarkistuksen suorittaa viikoittain vaihtuva henkilö listauksen mukaan.
3. 5S-tarkistuslista käsitellään viikkopalaverin yhteydessä ja sovitaan mahdollisista toimenpiteistä.

5S-standardiohje on nähtävänä kokonaisuudessaan liitteessä 1.

Standardisoinnin keskeisin asia on 5S-ylläpito-ohjeistuksen noudattaminen. Tämän avulla jokapäiväisestä toiminnasta saadaan tehtyä järjestelmää tukeva. Sen vaiheet ovat:

1. 1S-LAJITTELE: Tarkista, onko työpisteelläsi tarpeettomia esineitä, työkaluja tai tarvikkeita. Tarpeelliseksi havaitut työkalut maalataan työpisteen väriin sekä asemoidaan merkatulle paikalle, ja muut säilytetään työkaluvarastossa.
2. 2S-JÄRJESTÄ: Järjestä työkalut ja tarpeelliset tarvikkeet oikeille paikoilleen työtilassa. Työkalut asetetaan värien mukaisiin työkalutelineisiin ja käytetyt työvälineet palautetaan niille merkatuille paikoille. Pöydät ja työkalut siirretään takaisin paikoilleen.
3. 3S-SIIVOA: Siivoa työpiste ja työalue ylimääräisistä roskista, tavaroista ja materiaaleista. Romuta vialliset ja epäonnistuneet tuoteaihiot. Tyhjennä täynnä olevat roskikset ja romuastiat. Mikäli havaitset viallisia työkaluja, ilmoita niistä työnjohdolle tai poista käytöstä. Korvaava työkalu maalataan työpisteen väriin mukaisesti.

4. 4 & 5S-YLLÄPITO: Tee edellä mainitut toimenpiteet työvuoron lopussa ja työvaiheen päätyttyä.

Siivoustyötä helpottamaan jokaiseen työpisteeseen asetettiin värimerkatut siivousvälineet.

4.1.8 Ylläpito

Ylläpidon tärkeimmäksi asiaksi katsottiin helppokäyttöinen ja selkeä toimintamalli. Tämä toteutettiin ottamalla käyttöön viikoittain vaihtuva 5S-vastaava käytäntö, jossa jokainen työntekijä pääsee vuorollaan tekemään 5S-tarkistuksen. Tarkistus tehdään perjantaisin siivoustunnin aikana, siihen laaditun 5S-tarkistuslistan avulla. Tarkistuslistaan on merkattu jokainen osasto erikseen, ja kullekin on laadittu tarkistettavat kohteet. Näiden toteutuminen merkataan laittamalla rasti kyllä- tai ei-ruutuun, ja mahdolliset huomautukset voi kirjata sille tehtyyn tilaan. Tarkistuslista käsitellään viikkopalaverin yhteydessä ja samalla sovitaan mahdollisista toimenpiteistä. 5S-tarkistuslista on nähtävänä liitteessä 2 ja tarkistusvuorolista liitteessä 3.

5S-laatujärjestelmän lopullinen käyttöönotto tapahtui toimihenkilöiden pitämän PowerPoint-esityksen avulla. Esityksessä kerrattiin 5S-laatujärjestelmän vaiheet ja edut sekä esiteltiin standardisointiin ja ylläpitoon laaditut toimintamallit.

4.2 Kapeikkoajattelun soveltaminen

Kapeikkoajattelun soveltaminen tapahtui opinnäytetyön aikana tehtyjen havaintojen perusteella. Kapeikoista laaditut havainnot listattiin paperille ja käsiteltiin yrityksen tuotantopäällikön kanssa. Listaus tehtiin ongelma ja ratkaisu -tyyppisesti tuotannolle ja toimintamallille eriteltyinä.

4.2.1 Toimintamallissa

Ongelma: Konekannassa on paljon käyttämätöntä tuotantokapasiteettia, jonka hyödyntämisellä saataisiin toiminnan tehokkuutta parannettua.

Ratkaisu: Tilauskantaa elvytetään markkinoimalla ja solmimalla uusia asiakassuhteita. Parhaiten tuotannon vaihtelua tasaisi vakiotuote, joka hyödyntäisi laitekannan kapasiteettia ja sisältäisi mahdollisimman vähän manuaalityötä.

Ongelma: Työntekijöiden työaikaseurannassa ei oteta nykyisellään huomioon projektikohtaisia työaikatietoja, mikä estää tarjousten hinnoittelun tarkistamisen käytettyyn työaikaan vertaamalla.

Ratkaisu: Otetaan käyttöön projektikohtainen työaikaseuranta. Tämä mahdollistaisi myös urakkaluonteisen työskentelymallin, jossa nopeasti tehdystä työstä saa jonkinlaisen edun tai lisän. Tällöin työkorttiin tulisi merkitä työkohtainen tavoiteaika, joka antaa työntekijälle kuvan työn joutuisuudesta.

Ongelma: Reklamaatioiden aiheuttama työkuorma saa aikaiseksi aikataulujen venymisen ja hetkellisen kiireen. Tuotteen laadusta vastaavat pääsääntöisesti tuotannon työntekijät, mikä voi aiheuttaa laadussa vaihtelevuuksia.

Ratkaisu: Tuotannon työntekijöille korostetaan laadun tärkeyttä ja kannustetaan kysymään laadullisesti epävarmojen tuotteiden jatkotoimista työnjohdolta. Lopullisen tuotteen laadun tulisi aina tarkistaa työnjohto ennen pintakäsittelyä tai asiakkaalle lähettämistä.

4.2.2 Tuotannossa

Ongelma: Hitsaukseen tulevat työkappaleet joudutaan välivarastoimaan lähettämöön. Tämä aiheuttaa tilan ahtautta ja lisää hitsauksen aloittamiseen kuluvaa aikaa.

- Ratkaisu: Hitsaamoja laajennetaan ja sinne asetetaan hylly, johon hitsaukseen tulevat kappaleet tuodaan heti työvaiheen niin vaatiessa.
- Ongelma: Kokoonpanotöille ei ole varsinaista tilaa jossa työ olisi nopea ja helppo suorittaa.
- Ratkaisu: Tehdään välitilaan, jossa toimihenkilöiden työtilat sijaitsevat, 5S-periaatteita noudattava kokoonpanotaso. Tilaa saataisiin vapautettua siirtämällä toimihenkilöiden työskentelytilat yläkertaan, mikä myös lisäisi vähissä olevaa varastointitilaa.
- Ongelma: Että tuotanto olisi mahdollisimman tehokasta ja tuottavaa, on valmistusketjun tärkeimmät vaiheet pystyttävä pitämään käynnissä jatkuvasti. Suurimpaan osaan laserilla leikatuista kappaleista tulee seuraavana työvaiheena särmäys. Nykyisellään särmäyskoneen käyttäjänä voi toimia kaksi pääsääntöisesti koneistustyötä tekevää työntekijää. Koneistamo ja särmäyskone sijaitsevat eri rakennuksissa, mikä estää kahden koneen samanaikaisen käyttämisen.
- Ratkaisu: Särmäyskoneen käyttäjänä tulisi toimia laserleikkaajana toimiva työntekijä. Tämä mahdollistaisi kahden koneen käyttämisen samanaikaisesti, koska laserleikkurilla on levynvaihtopaletti ja se pystyy toimimaan itsenäisesti leikkauksen aikana. Koneet myös sijaitsevat lähekkäin, mikä mahdollistaa jatkuvan seurannan.

5 YHTEENVETO

Opinnäytetyön tekeminen Jetmasters Oy:lle oli luontevaa konepajateollisuudesta saamani työkokemuksen avustuksella. Tämä mahdollisti monen projektissa tarvittun työvaiheen tekemisen itsenäisesti yrityksen laitteilla. Suurin etu tässä oli, ettei yrityksen tarvinnut käyttää paljoa omaa henkilöstökapasiteettia, varsinkin kun tuotannossa oli ylikuormitusta.

Projektin toiminnallisen osuuden toteuttamiseen kului aikaa noin 10 viikkoa. Tässä ajassa saatiin kaikki 5S-osiot käytyä läpi tuotannon tärkeimmissä kohteissa ja laadittua käytännölliset toimintaohjeet. Tulevaisuudessa 5S-järjestelmää tukevia toimenpiteitä voivat olla lattiamerkintöjen tekeminen maalaamalla sekä ulkovaraston järjestäminen 5S-periaatteiden mukaisesti.

Yrityksen henkilöstö otti projektin hyvin vastaan, ja tehtyjen muutosten hyödyistä sai positiivista palautetta. 5S-laaturjestelmän käyttöönoton avuksi laadittiin selkeät ohjeistukset joiden avulla ylläpito ja seuranta on mahdollista. Projektin aikana saavutettiin hyvä lopputulos, joka vaikutti positiivisesti tuotannon tehokkuuteen ja toimintaan.

LÄHTEET

1. Jetmasters Oy kotisivu, luettu 15.10.2015, <http://www.jetmasters.fi/>.
2. Jetmasters Oy Facebook, viitattu 22.10.2015, <https://www.facebook.com/Jetmasters/photos/pb.325548984176049.-2207520000.1445512521./365166323547648/?type=3&theater>.
3. Toyota, The origin of the Toyota Production System, luettu 25.2.2016, http://www.toyota-global.com/company/vision_philosophy/toyota_production_system/origin_of_the_toyota_production_system.html.
4. Taylor GM. Lean Six Sigma service excellence: a guide to green belt certification and bottom line improvement. Florida: J. Ross Publishing; 2009.
5. Santos J, Wysk RA, Torres JM. Improving Production with Lean Thinking. Somerset, NJ, USA: Wiley; 2014.
6. Kajaste V, Liukko T. Lean-toiminta: suomalaisten yritysten kokemuksia. Helsinki: Metalliteollisuuden kustannus; 1994.
7. Kuva 5S-laaturjestelmän vaiheista, viitattu 1.3.2016, http://www.danilopalermo.it/wp/wpcontent/uploads/2008/02/5s_image.gif.
8. Tuottavuustyö, 5S-laaturjestelmä, viitattu 22.2.2016, http://www.tuottavuustyö.fi/menestyva_tyopaikka/hyva_laatu/5_s_laaturjestelma.
9. Karjalainen T, Karjalainen EE. Laatujohtamisoppien (TQM) soveltaminen pk-yritykseen: SPC, systeemiteoria, TOC-teoria. Hollola: Quality Knowhow Karjalainen; 2000.

5S – STANDARDIOHJE

5S – laatujärjestelmällä varmistetaan tuotannon tehokkuus, laatu ja turvallinen työympäristö. Järjestelmä on yksinkertainen ja helposti ylläpidettävä, mutta vaatii jokaisen osallistumisen. Paras tulos saavutetaan ottamalla käyttöön kolmen kohdan malli, joka varmistaa järjestelmän ylläpidon:

1. 5S – laatujärjestelmää pidetään yllä PÄIVITTÄINEN 5S – YLLÄPITO ohjeistuksen avulla.
2. Perjantaisin siivoustunnin aikana arvioidaan 5S – järjestelmän toteutuminen 5S – TARKISTUSLISTAN avulla. Tarkistuksen suorittaa viikottain vaihtuva henkilö listauksen mukaan.
3. 5S – TARKISTUSLISTA käsitellään viikkopalaverin yhteydessä ja sovitaan mahdollisista toimenpiteistä.

<u>5S-TARKISTUSLISTA</u>						
Tarkastaja:				PVM:		
OSASTO		KYLLÄ	EI		KYLLÄ	EI
LASERHALLI	Roskat roskiksessa			Siivousvälineet paikoillaan		
	Lattiapinnat puhdistettu			Työkalut merkatuilla paikoilla		
	Roskakorit tyhjennetty			Huomautettavaa:		
	Romuastiat tyhjennetty					
	Romut romutettu					
SÄRMÄYS + HIONTA	Roskat roskiksessa			Lavat järjestyksessä		
	Lattiapinnat puhdistettu			Työkalut merkatuilla paikoilla		
	Roskakorit tyhjennetty			Huomautettavaa:		
	Romut romutettu					
	Siivousvälineet paikoillaan					
VESILEIKKAUS + PUMPPUTASO	Roskat roskiksessa			Työkalut merkatuilla paikoilla		
	Lattiapinnat puhdistettu			Huomautettavaa:		
	Romut romutettu					
	Siivousvälineet paikoillaan					
TYÖKALUVARASTO	Tavarat paikoillansa			Työkalut merkatuilla paikoilla		
	Hyvä siisteys			Huomautettavaa:		
	Tavaroissa puutteita					
PAKKAUS JA LÄHETYS	Roskat roskiksessa			Pakkaustaso puhtas		
	Lattiapinnat puhdistettu			Työkalut merkatuilla paikoilla		
	Roskakorit tyhjennetty			Huomautettavaa:		
	Lavat järjestyksessä					
HITSAAMO	Roskat roskiksessa			Siivousvälineet paikoillaan		
	Lattiapinnat puhdistettu			Työkalut merkatuilla paikoilla		
	Roskakorit tyhjennetty			Huomautettavaa:		
	Romut romutettu					
KONEISTAMO + SAHA	Roskat roskiksessa			Lavat hyllyssä		
	Lattiapinnat puhdistettu			Työkalut merkatuilla paikoilla		
	Roskakorit tyhjennetty			Huomautettavaa:		
	Romuastiat tyhjennetty					
	Koneet puhdistettu					
ULKOVARASTO	Lavat hyllyssä			Huomautettavaa:		
	Esteetön pääsy hyllyille					
	Hyvä siisteys					

5S - TARKISTUSVUOROT

Vuorossa	Päivä	Tekijä	Vuorossa	Päivä	Tekijä
Vesa	5.2.2016			6.1.2017	
Ari	12.2.2016			13.1.2017	
Hannu	19.2.2016			20.1.2017	
Pasi	26.2.2016			27.1.2017	
Olli-Pekka	4.3.2016			3.2.2017	
Pete	11.3.2016			10.2.2017	
Ville	18.3.2016			17.2.2017	
	25.3.2016			24.2.2017	
	1.4.2016			3.3.2017	
	8.4.2016			10.3.2017	
	15.4.2016			17.3.2017	
	22.4.2016			24.3.2017	
	29.4.2016			31.3.2017	
	6.5.2016			7.4.2017	
	13.5.2016			14.4.2017	
	20.5.2016			21.4.2017	
	27.5.2016			28.4.2017	
	3.6.2016			5.5.2017	
	10.6.2016			12.5.2017	
	17.6.2016			19.5.2017	
	24.6.2016			26.5.2017	
	1.7.2016			2.6.2017	
	8.7.2016			9.6.2017	
	15.7.2016			16.6.2017	
	22.7.2016			23.6.2017	
	29.7.2016			30.6.2017	
	5.8.2016			7.7.2017	
	12.8.2016			14.7.2017	
	19.8.2016			21.7.2017	
	26.8.2016			28.7.2017	
	2.9.2016			4.8.2017	
	9.9.2016			11.8.2017	
	16.9.2016			18.8.2017	
	23.9.2016			25.8.2017	
	30.9.2016			1.9.2017	
	7.10.2016			8.9.2017	
	14.10.2016			15.9.2017	
	21.10.2016			22.9.2017	
	28.10.2016			29.9.2017	
	4.11.2016			6.10.2017	
	11.11.2016			13.10.2017	
	18.11.2016			20.10.2017	
	25.11.2016			27.10.2017	
	2.12.2016			3.11.2017	
	9.12.2016			10.11.2017	
	16.12.2016			17.11.2017	
	23.12.2016			24.11.2017	
	30.12.2016			1.12.2017	
	6.1.2017			8.12.2017	