



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Sami Pasanen

5S-menetelmän käyttöönotto konepajaympäristössä

Opinnäytetyö

Syksy 2023

Insinööri (AMK), Konetekniikka



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

Opinnäytetyön tiivistelmä

Tutkinto-ohjelma: Insinööri (AMK), Konetekniikka

Suuntautumisvaihtoehto: Kone- ja tuotantotekniikka

Tekijä: Sami Pasanen

Työn nimi: 5S-menetelmän käyttöönotto konepajaympäristössä

Ohjaaja: Kimmo Kitinoja

Vuosi: 2023

Sivumäärä: 50

Liitteiden lukumäärä: 2

Tämä työ tehtiin BE-Group Lapuan tehtaan toimeksiantona. Yritys on erikoistunut teräksen, erikoisteräksen, ruostumattoman teräksen ja alumiinin, sekä muiden metallien kauppaan ja tuotantopalveluihin. Työn tavoitteena oli 5S-menetelmän käyttöönoton laajentaminen ja tehostaminen tehtaalla. Menetelmä oli ollut jossain määrin käytössä jo aiemmin, mutta sen seuranta ja kehittäminen olivat jääneet liian vähäiselle huomiolle. Siitä saadut hyödyt oli menetetty ja työpisteille oli kertynyt ylimääräistä tavaraa, likaa ja työkaluja, jotka olivat rikki tai epäjärjestyksessä. Menetelmän tavoitteena on tuottavuuden tehostaminen organisoimalla ja standardoimalla avulla. Tämä luo hyvän pohjan muiden Lean-filosofian mukaisten menetelmien käyttöönottoon.

Työn aluksi kartoitettiin menetelmän tilanne tehtaalla, ja sen jälkeen laadittiin toimintasuunnitelma ja ohjeet työntekijöille. Kohteeksi valittiin koneistuskeskuksen työpiste, joka toimii jatkossa malliesimerkkinä muiden työpisteiden ottamisessa mukaan kehittämiseen. Käyttöönotto eteni oikeassa järjestyksessä työvälaineiden inventoinnista, siivoukseen ja järjestelyyn, sekä toimintatapojen kehittämiseen ja auditoinnin suunnitteluun.

Tulokseksi saatiin merkittävästi parantunut työkalujen ja laitteiden järjestys, sekä muutamia onnistuneita layout-muutoksia. Työpisteellä, jolla menetelmä otettiin käyttöön, voitiin havaita siisteyden parantuneen ja ergonomian kehittyneen kappaleiden käsittelyssä ja työkalujen käytettävyydessä. Menetelmän ylläpitoon laadittiin ohjeita, joiden seuranta ja jatkuvaa kehitystä voidaan toteuttaa käytössä olevan auditointiohjelman avulla. Tuottavuuteen liittyviä tuloksia voidaan mitata vasta pidemmällä ajanjaksolla, joten niitä ei käsitelty tämän opinnäytetyön tuloksena. Menetelmän käyttöönoton laajentaminen muille työpisteille jää tulevaisuuden tavoitteeksi. Samoin jää ylläpidosta, sekä seurannasta huolehtiminen BE-Group työntekijöiden ja ensisijaisesti työnjohdon vastuulle.

¹ Asiasanat: lean-toiminta, layout, laatu, tehostaminen, auditointi

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Thesis abstract

Degree programme: Bachelor of Engineering, Mechanical Engineering

Specialisation: Mechanical and Product Engineering

Author: Sami Pasanen

Title of thesis: Introduction of 5S-method in machine shop environment

Supervisor: Kimmo Kitinoja

Year: 2023

Number of pages: 50

Number of appendices: 2

The project was commissioned by BE-Group Lapua's factory. The company specializes in trade and production services of steel, special steel, stainless steel and aluminum, as well as other metals. The aim of the project was to expand and improve the implementation of the 5S method at the factory. The method had already been used to some extent before, but too little attention had been paid to its monitoring and development. The benefits had been lost and the workstations had accumulated excess items, dirt, and tools that were broken or otherwise disorganized. The aim of the method is to improve productivity through organization and standardization, which creates a good basis for implementing other methods in line with the Lean philosophy.

In the beginning of the project the situation at the factory was mapped, and the results of the mapping were used as a base for creating an action plan and instructions for the employees. The Machining center's workstation was chosen as a model. Later the method would be implemented on the other workstations as well. The implementation proceeded in the right order starting from the inventory, moving on to cleaning and arrangement of tools, as well as to the development of operating methods and the planning of audits.

The result of implementing the method was a significantly improved order of tools and equipment, as well as some successful layout changes. At the workstation where the method was introduced, improved cleanliness, improved ergonomics in the handling of parts, and the usability of tools were all clearly visible. Guidelines were created for maintaining the method, and the monitoring and continuous development could be later implemented through the audit program in use. The results related to productivity can only be measured in a long term, so they were not included as a result in the thesis. Extending the implementation of the method to other workstations remains a future goal. Maintaining and monitoring the use of the method will be the responsibility of BE-Group employees, and especially the supervisors.

¹ Keywords: lean manufacturing, layout, quality, improving efficiency, auditing

SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä	2
Thesis abstract	3
SISÄLTÖ.....	4
Kuva-, kuvio- ja taulukkoluetelo	6
Käytetyt termit ja lyhenteet	7
1 JOHDANTO	8
1.1 Työn tausta	8
1.2 Työn tavoite ja rajaus	8
1.3 Työn rakenne.....	8
1.4 Yritysesittely	9
2 LEAN-FILOSOFIA JA TOIMINTA.....	10
2.1 Johtaminen ja kehittäminen	10
2.2 Arvoketjun ja tehokkuuden parantaminen	11
2.3 Kanban tuotannonhallinta	12
2.4 Laadun ja tuottavuuden maksimointi	14
2.5 Toiminnan vertailua muihin	16
2.6 Jatkuva parantaminen.....	17
2.7 Hukan vähentäminen	19
2.8 Lean 5S-menetelmä.....	20
2.8.1 Käyttöönotto ja hyöty.....	21
2.8.2 Lajittele (Sort - Seiri).....	22
2.8.3 Järjestä (Set in order - Seiton)	23
2.8.4 Siivoa (Shine - Seiso).....	24
2.8.5 Standardoi (Standardize - Seiketsu).....	25
2.8.6 Ylläpidä (Sustain - Shitsuke).....	26
2.8.7 Turvallisuus (Safety - Sekyuriti)	27
2.9 Layout-suunnittelu	28
3 LEAN 5S-MENETELMÄN SOVELTAMINEN JA YLLÄPITO	30
3.1 Työpisteiden työvälineiden inventointi	31

3.2 Työpisteiden siivous ja järjestely	33
3.3 Toimintatapojen kehittäminen	39
3.4 Ylläpidon ja auditoinnin suunnittelua	40
3.5 Turvallisuuskatselmuksia ja havainnointia	44
4 YHTEENVETO	46
LÄHTEET	48
LIITTEET	50

Kuva-, kuvio- ja taulukkoluetelo

Kuva 1. Nesteet oli varastoitu tilaa säästävään paikkaan, mutta nesteiden tyyppin merkinnässä oli kehitettävää.	32
Kuva 2. Työkaluilla ei ollut merkittyjä paikkoja, jonka vuoksi niitä oli kertynyt tasoille.....	32
Kuva 3. Ylimääräistä ja tarpeellista tavaraa lojui lattialla merkitsemättömällä paikalla.	33
Kuva 4. Työpöydillä oli työkaluja ympäriinsä, koska kaikille ei ollut merkittyjä paikkoja.....	34
Kuva 5. Työstökeskuksen kiinnittimet olivat lavalla hankalasti päällekkäin.	34
Kuva 6. Valmistettavat tuotteet varastoitiin tilaa vievästi lattialla.....	35
Kuva 7. Tuotteiden ja varaosien varastoinnissa oli kehitettävää, eli hyllyjä ei ollut riittävästi.	35
Kuva 8. Työpöydille tuli lisää tilaa, kun kaikki tavarat ovat siististi paikoilla ja laatikoissa.....	36
Kuva 9. Kaappeihin saatiin selkeä järjestys tarrojen avulla.....	36
Kuva 10. Työkaluille saatiin paikat merkitsemällä ne tarroilla.	37
Kuva 11. Lattioilla ja koneiden päällä oli likaa ja pölyä.	38
Kuva 12. Lattioiden siisteys parani huomattavasti ja samoin työpisteen järjestys.....	38
Kuva 13. Työkoneiden viikkohuoltoa varten oli selkeät kuvalliset ohjeet.....	40
Kuva 14. Visuaaliset ohjeet helpottavat uuden työntekijän sitoutumista toimintatapoihin.....	42
Kuva 15. Ennakoivan huollon varmistaminen lisää koneiden käyttöikää ja toimintavarmuutta.....	43
Kuva 16. Työpisteen siisteyden määrittelyyn olisi hyvä lisätä myös visuaalinen ohje.....	44

Käytetyt termit ja lyhenteet

Lean	Liiketoiminnan ja johtamisen kehittämisen filosofia, joka perustuu toiminnan järkevöittämiseen.
Lean 5S	Menetelmä, joka pyrkii tuotannon tehostumiseen standardoinnin ja järjestyksen avulla.
Kanban	Tuotannon ajoitusjärjestelmä, jonka avulla pystytään määrittämään mitä pitää valmistaa ja missä aikataulussa, sekä vaadittava erä koko.
Six Sigma	Tilastotieteeseen perustuva johtamisen työkalu, jolla pyritään minimoimaan virheiden määrä.
Benchmarking	Menetelmä, joka perustuu oman toiminnan kehittämiseen vertailemalla jonkin toisen toimijan tai yrityksen parhaita vastaavia prosesseja.
Kaizen	Jatkuvan parantamisen filosofia, jossa hukan määrää tuotannossa pyritään vähentämään pienin askelin.
Hukka	Kaikki työ ja toiminta, joka ei tuota tuotteen tai palvelun ostavalle asiakkaalle mitään lisäarvoa.

1 JOHDANTO

1.1 Työn tausta

BE-Group Lapuan tehtaalla oli vuosia aiemmin otettu käyttöön 5S-menetelmä joiltakin osin, mutta toiminnan ylläpito, jatkuva seuranta ja kehittäminen eivät olleet muodostuneet rutiiniksi. Seurantaan oli hyödynnetty Falcon-auditointiohjelmaa, mutta ohjelmoidut tarkistusvalikot ja kysymykset eivät olleet kovin käyttäjäystävällisiä ja selkeitä. Tämän seurauksena menetelmän hyödyistä oli osa menetetty ja työpisteille kertynyt taas ylimääräistä tavaraa. 5S- menetelmän toimiva hallinta ja kattava dokumentointi katsottiin yrityksessä myös asiakasnäkökulmasta kilpailukykyä tehostavana tekijänä. Tämän työn puitteissa käyttöönotto oli tarkoitus viedä täysin läpi, jotta menetelmän kaikki hyödyt saataisiin käyttöön ja osaksi jokapäiväistä tekemistä.

1.2 Työn tavoite ja rajaus

Tämän työn tavoitteena oli 5S-menetelmän käyttöönoton laajentaminen ja tehostaminen yrityksessä. Toimintaa oli tavoitteena kehittää niin, että se vastaa menetelmän vaatimuksia ja ohjeita, jolloin myös yrityksen asiakkaiden mielikuva yrityksestä paranee. Tämä työ toimii myös ohjeena menetelmän toteuttamiseen tehtaan muilla työpisteillä ja mahdollisesti yrityksen muissa yksiköissä. Välineistöä oli tavoitteena kehittää niin, että sen avulla työntekijöiden on turvallisempaa, helpompaa ja nopeampaa suorittaa työtään. Pienillä layout-muutoksilla tavoiteltiin työn nopeutumista ja selkeämpää tuotteiden virtausta työpisteellä, sekä työergonomian paranemista. Seurannalla ja auditoinnilla tavoiteltiin toiminnan kehittämisen jatkuvaa parantamista, sekä menetelmän toteuttamisen muodostumista rutiiniksi työntekijöiden jokapäiväisessä tekemisessä. Työn rajauksena oli aikataulun rajoittaessa menetelmän toteuttaminen vain muutamalla työpisteellä, sekä tuloksien keskittyminen parantuneeseen siisteyteen ja uusiin toimintaohjeisiin. Tuottavuuden kasvun seuranta ei työn toteutusjaksolla ollut mahdollista.

1.3 Työn rakenne

Teoriaosassa kerrotaan Lean-filosofiasta ja toiminnasta. Tähän kuuluvista osa-alueista alkuun kerrotaan johtamisen ja kehittämisen menetelmistä ja merkityksestä tuotannolle.

Seuraavaksi tutustutaan arvoketjujen ja tehokkuuden parantamiseen, kanban tuotannonhallintaan, laadun ja tuottavuuden maksimointiin, toiminnan vertailun menetelmiin, jatkuvaan parantamiseen, hukan vähentämiseen ja työn kannalta tärkeimpään osaan, eli 5S-menetelmään. Teoriaosan lopuksi kerrotaan vielä layout-suunnittelusta ja sen eri versioista. Toteutusosassa keskitytään kertomaan Lean 5S-menetelmän soveltamisen ja ylläpidon vaiheista. Soveltamisen aluksi kerrotaan työpisteiden työvälineiden inventoinnista, siivouksesta ja järjestelystä, sekä toimintatapojen kehittämisestä. Seuraavaksi kerrotaan ylläpidon ja auditoinnin suunnittelusta ja lopuksi luodaan turvallisuuskatselmuksia ja havainnointia. Pohdintaosiossa kerrotaan tarkemmin sovellusosuudesta ja tuloksista. Yhteenvedossa kerrataan vielä tiivistetysti tärkeää teoriaa, joka vaikutti työn tekemiseen ja auttoi sovellusosuudessa työn toteuttamista. Samalla käydään läpi työn tekemistä, tuloksia ja saavutuksia.

1.4 Yritysesittely

BE-Group tarina on alkanut jo 1800-luvun lopulla, ja se on tällä hetkellä johtava teräspalvelualan yritys omilla juurillaan Suomessa ja Ruotsissa (BE-Group, 2020). Sen toimialuetta ovat myös Baltian maat ja Puola. Konsernin pääkonttori on Ruotsissa ja jokaisessa toimialueen maassa toimii tytäryhtiö. Suomen pääkonttori sijaitsee Lahdessa. Konserni työllisti vuonna 2021 noin 900 henkilöä, joista noin 350 Suomessa. Yritys on erikoistunut teräksen, erikoisteräksen, ruostumattoman teräksen ja alumiinin sekä muiden metallien kauppaan ja tuotantopalveluihin. Valikoimassa ovat varastomyynti, tuotantopalvelut ja toimitus suoraan asiakkaille, jotka pääosin ovat rakennus- ja valmistavassa teollisuudessa. Toimitettavien varastotuotteiden muotoja ovat kanget ja profiilit, palkit, putket, levyt ja kelat. Yrityksen palveluihin kuuluvat monipuoliset leikkausmenetelmät, sahaus, sinkopuhdistus, suojamaalaus, särmäys ja poraus sekä koneistus. Palveluihin kuuluu myös asiakkaiden tuotesettien ja -nimikkeiden varastointi. Tämä työ tehtiin BE-Group Lapuan yksikössä, jossa tarjottavia palveluita ovat terminen leikkaus, särmäys, poraus, koneistus ja sinkopuhallus. Yritys toimii aktiivisesti laadun kehittämiseksi, ja sillä on käytössä laadunjohtamisjärjestelmä EN-ISO 9001:2015 sertifiointin mukaisesti. Ympäristövastuuta BE-Group kantaa tiedostamalla, että sen toiminnan hiilijalanjälki on suuri ja pyrkii pienentämään sitä niin omassa kuin alihankintaketjujen toiminnassa. Laitosten aiheuttamaa ympäristökuormitusta, energiankulutusta ja päästöjä pyritään vähentämään, ja kierrätystä kehitetään aktiivisesti. Yrityksellä ja suurimmalla osalla sen materiaalitoimittajista on käytössä EN 14001 sertifiointi.

2 LEAN-FILOSOFIA JA TOIMINTA

Lean-ajattelu on alun perin Toyotan toimintatapaan TPS (Toyota Production System) perustuva kehittämisfilosofia (Tuominen, 2010, s. 5–6). Se ei ole tila, johon pyritään, vaan jatkuva oppimisen ja kehittymisen prosessi. Tämän ymmärtäminen ja niiden periaatteiden oppiminen on tärkeintä ennen menetelmän soveltamisvaihetta. Kehittämisohjelma kulkee läpi organisaation kaikkien liiketoimintamallien. Ohjelma voi olla eri vaiheissa eri organisaation prosesseissa samaan aikaan. Lean perustuu kahteen tärkeään periaatteeseen. Ensimmäisenä toteutetaan materiaalien, tiedon ja tuotteiden keskeytymätön virtaus kaikissa yrityksen liiketoimintaprosesseissa. Tämä saadaan aikaan Lean-tuotannon aputyökaluilla. Niitä ovat esimerkiksi nopeat työkalujen ja tuotantolinjojen vaihdot, standardoitu työ, imuohjaus, siisteys, järjestys ja laadun ohjaus. Toisena tärkeänä periaatteena on, että johto on sitoutunut jatkuvaan parantamiseen ja jatkuvasti investoimaan työntekijöihinsä.

2.1 Johtaminen ja kehittäminen

5S on Lean-menetelmä, joka perustuu standardoinnin kautta saavutettavaan työn tuottavuuden paranemiseen (Mflow, 2021a). Menetelmällä saadaan konkreettinen ja visuaalinen pohja kehittämiselle ja jatkuvalle parantamiselle. Käyttöönottovaihe on edullinen ja siihen tarvittavat hankinnat vähäisiä. Työntekijöiden riittävä perehdyttäminen ja sitouttaminen ovat menetelmän onnistumisen kannalta tärkeitä tekijöitä. Riittävä seuranta ja kannustaminen esihenkilöiden taholta on merkittävää, koska usein menetelmän ylläpito jää aloitusvaiheen jälkeen. Useat Lean-menetelmät ovat tukena 5S-käyttöönotossa. Se tekee pohjaa muiden menetelmien käyttöönottoa varten.

Lean-toiminnan johtamisperiaatteisiin kuuluu monia asioita (Kajaste & Liukko, 1994, s. 8–9). Tuloksen teossa pitää luottaa ihmisten yhteistyöhön. Työntekijöille annetaan selkeät tavoitteet ja heidän työtään seurataan ja mitataan. Tulostavasti delegointi ja hajautettu organisaatio auttavat lisäämään tuottavuutta. Henkilöstö on monitaitoista ja yritteliästä ja heidän koulutukseensa panostetaan jatkuvasti. Lean-toiminnalla tavoitellaan asiakkaan, omistajan ja työntekijöiden yhteistä etua.

Keskeisiin toimintaperiaatteisiin kuuluu asiakkaalle tuleva lisäarvo (Kajaste & Liukko, 1994, s. 8–10). Huomion kiinnittäminen kokonaisuuteen korostuu mietittäessä liiketoimintamallien kannattavuutta, kuten myös jatkuva kustannusrakenteen keventäminen. Tiedonkulun suoruus

ja avoimuus auttavat esimerkiksi tuotannon ongelmatilanteissa. Jatkuva oman toiminnan kehittäminen kuuluu keskeisesti periaatteisiin, koska filosofian mukaan tilanne ei koskaan ole valmis. Joustavat ja nopeat toimitusketjut auttavat varastohallinnassa ja valmiiden tuotteiden toimituksissa. Varastohallinnassa keskitytäänkin just in time -periaatteeseen, jossa vain tilattuihin tuotteisiin tarvittavat osat ovat varastoituna. Henkilöstöresurssit pitää yhdistää järkevästi nykyiseen tuotantotekniikkaan ja automatisointiin.

2.2 Arvoketjun ja tehokkuuden parantaminen

Lean-toiminnan keskeiset periaatteet voidaan tiivistää neljään periaatteeseen (Kajaste & Liukko, 1994, s. 8–11). Ensimmäisenä on arvo asiakkaalle. Asiakkaan ja yrityksen yhteiset tarpeet ohjaavat koko yrityksen toimintaa. Tarpeita pitää kartoittaa jatkuvasti ja yrityksen koko henkilöstön tietää nämä asiakkaan tarpeet. Asiakaskontakteja on oltava kaikilla tasoilla läpinäkyvyyden ja selkeyden lisäämiseksi. Arvo muodostuu kolmesta eri asiasta, jotka ovat laatu, aika ja hinta. Toisena on henkilöstön oleminen avainasemassa. Koko henkilöstön osaaminen on saatava käyttöön. Koneiden ja laitteiden tuottama etu saavutetaan vain osaan henkilöstön avustuksella. Pulmat ja ongelmat ratkaistaan parhaiten niiden henkilöiden avustuksella ja asiantuntemuksella, jotka niiden laitteiden parissa työskentelevät päivittäin. Virheistä ei etsitä syyllisiä, vaan varmistutaan, että ne eivät pääse syntymään uudestaan. Virhemahdollisuudet pyritään myös poistamaan ennakolta. Jokaisen yrityksen henkilöstöön kuuluvan on oltava selvillä yrityksen visiosta. Kolmantena tehokkaat toimitusketjut. Asiakkaan näkökulmasta myös alihankkijat ovat osa yritystä, kuten myös kaikki materiaalin toimittajat. Tuhlausta toimitusketjuissa eli hukkia tulee välttää. Toimitusketjujen kehittämisessä erotetaan jalostavat tehtävät jalostamattomista tehtävistä. Näitä ovat siirrot, varastointi, virheiden korjaus ja tarkistukset. Neljäntenä on jatkuva parantaminen eli Kaizen. Kehitysprojektien avulla saavutettua toiminnan paranemista on pystyttävä ylläpitämään tai muuten tulokset menetetään ajan saatossa. Jatkuvan parantamisen on oltava rutiininomaista, järjestelmällistä ja säännöllistä. Muutosvistarinnan takia asennemuutosten saavuttaminen vaatii kuitenkin paljon aikaa ja hyvää johtajuutta.

Useat muuttujat ovat keskenään ristiriitaisia (Sixsigma, 2021). Tunnettua on, että kun kapasiteetin kuormitusta ja resurssitehokkuutta nostetaan, seurauksena on läpimenoajan kasvaminen ja asiakaspalvelutason laskeminen. Toyota ja monet muut yritykset ovat kuitenkin osoittaneet, että ristiriita on sovittavissa ja on löydettävissä olosuhteita ja ohjauskeinoja, joilla

ristiriitaiset tavoitteet, eli lyhyt toimitusaika, korkea laatu ja alhaiset kustannukset, voidaan saavuttaa. Tämä ja monet muut ristiriidat ratkeavat tuntemalla taustalla olevat muuttujat ja lait ja hyödyntämällä niiden sanomaa ja riippuvuuksia toisistaan.

2.3 Kanban tuotannonhallinta

Kanban on japaninkielinen sana ja tarkoittaa suomeksi kylttiä (Gross & McInnis, 2003, s. 1–3). Siitä on tullut tärkeä Lean-työkalu kysynnän aikataulutuksen hallintaan. Historia alkaa jo 1940-luvulta ja se on kehitetty osaksi Toyota production systemiä. Kanban kehitettiin alun perin tuotannon hallintaan prosessien välillä ja Just in Time tuotannon toteuttamiseen. Operaattori käyttää visuaalisia signaaleja päättääkseen, kuinka paljon valmistaa osaa tai tuotetta, milloin lopettaa ja vaihtaa toiseen. Kanbanin säännöt kertovat operaattorille myös sen, mitä tehdä ongelmatilanteissa ja kenen puoleen kääntyä niiden selvittämiseksi. Toimivassa järjestelmässä valvojilla ja esimiehillä on niin paljon visuaalisia indikaattoreita, että he voivat tarkastaa valmistuksen tilan nopeasti.

Kanban on ennen kaikkea työkalu kysynnän hallintaan (Gross & McInnis, 2003, s. 3–5). Sen periaatteisiin kuuluu, että tuotteita tuotetaan tehtyjen tilauksien perusteella, eikä kysynnän ennusteisiin perustuen. Käytännössä valmistus alkaa siis vasta tilauksen jälkeen. Se korvaa perinteisen päivittäisen tai viikoittaisen tuotantoaikataulutuksen. Tilalle tulee ennalta määritetyjä sääntöjä ja visuaalisia signaaleja, joiden perusteella operaattori voi aikatauluttaa tuotantolinjastoa. Kanban on enemmän toimeenpanotyökalu kuin suunnittelutyökalu ja se korvaa sekä jatkuvat tuotantoprosessin aikataulutussäätimet että tarpeen tarkkailla jatkuvasti tuotannon tilaa päättääkseen milloin tuotetta on tarpeeksi ja milloin vaihtaa toiseen. Tuotannon suunnittelijoille vapautuu työaika tuotannon parantamiseen ja ongelmien ratkaisuun.

Kanban-järjestelmän hyötyjä (Gross & McInnis, 2003, s. 4) ovat seuraavat:

1. Varasto pienenee
2. Osien ja tuotannon virtaus paranee
3. Estää ylituotantoa
4. Lisää kontrollia toiminnan tasolla

5. Luo visuaalisen prosessin hallinnan ja aikataulutuksen
6. Parantaa kykyä vastata kysyntään
7. Minimoi riskin varastotuotteiden vanhentumiselle
8. Lisää kykyä hallita tuotantoketjuja

Kokemuksen mukaan Kanban-järjestelmän käyttöönoton jälkeen varaston koko pienenee noin 75 prosenttiin alkuperäisestä (Gross & McInnis, 2003, s. 5–6). Säästöä tulee niin varastossa olevien tavaroiden arvosta, aiemmin käyttämättä jääneiden osien arvosta, kuin myös fyysisen varaston ylläpitokustannusten pienenemisestä. Viimeisenä mainittuun kuuluvat esimerkiksi vuokrat, lämmitys, valaistus ja siivous. Osien ja tuotannon virtauksen paraneminen vaikuttaa varaston koon pienemiseen. Ennen kaikkea se vaikuttaa valmiiden tuotteiden läpimenoaikoihin ja toimitusvarmuuteen. Järjestelmä ylläpitää hyvää järjestystä ja suuntaa materiaalien virtaukseen kontrollipisteiden, kylttien ja virtauskaistojen avulla. Kanban-järjestelmä ohjaa myös tuotantoa päättämään mitä pitää valmistaa ja milloin. Ylituotannon estäminen vaikuttaa selkeästi varaston kokoon ja siitä aiheutuviin kustannuksiin. Estää voidaan yksinkertaisin keinoin, esimerkiksi määrittelemällä jokaiselle osalle sopivan kokoinen varastoastia ja niiden määrä. Varastoastia toimii samalla myös signaalina aloittaa kyseisen osan tuotanto tai tilaus uudelleen astian ollessa vajaa tai useamman jo tyhjänä. Kyseinen toimintatapa on yksinkertainen ja kustannustehokas, koska se ei vaadi kalliita seurantajärjestelmiä tai jatkuvaa ihmisten tekemää varaston inventaariota.

Kanban lisää kontrollia toiminnan tasolla antamalla operaattorille visuaalisen raportin tuotannon tilanteesta (Gross & McInnis, 2003, s. 6–7). Tämä vastaa samanlaista tilanteen tasalla oloa, mikä tuotannonsuunnittelijoilla ja johtajilla on tuotannon tilasta. Kanban myös välittää tiedon tuotannon ongelmista, ja säännöt kertovat, miten ongelmatilannetta aletaan ratkoa. Se siis vähentää yhtä seitsemästä hukasta, eli työntekijäresurssien käyttämistä tehottomasti. Tuotannonsuunnittelijoiden ja muiden suunnittelijoiden aikaa vapautuu muihin tärkeisiin tehtäviin, kun heidän panostaan ei tarvita jatkuvasti tuotannon tilan seurannassa. Operaattori tarvitsee kuitenkin erittäin perusteellisen perehdyttämisen kanbaniin ja tuotantoon, ennen kuin hän osaa toimia tuotannonsuunnittelijan veroisesti. Visuaalinen prosessin hallinta ja aikataulutus tehdään käyttämällä signaaleja. Näitä signaaleja ovat esimerkiksi laatikot, kortit ja lattiamerkinnät. Ne kertovat operaattorille, mitä pitää tuottaa ja kuinka paljon. Punaiset ja

keltaiset kortit kertovat operaattorille, mitä pitää tuottaa milloinkin ja lisäksi sen, milloin täytyy kysyä apua. Näiden samojen signaalien avulla myös ylemmät henkilöt saavat selkeän kuvan siitä mihin ongelmiin täytyy käyttää aikaa ja löytää ratkaisuja.

Kanban parantaa kykyä vastata kysyntään sen peruseräiteiden avulla (Gross & McInnis, 2003, s. 7–8). Kysynnän kasvaessa esimerkiksi varastolaatikat tyhjenevät, jolloin tuotanto niiden osalta alkaa uudestaan automaattisesti. Kasvu tai lasku ei siis vaadi suurempia tuotannon uudelleen suunnitteluja. Järjestelmässä tuotanto alkaa kysynnän perusteella, joten tämä osaltaan auttaa takaamaan sen, että tuotteet eivät vanhene varastossa. Toinen hyöty tulee siitä, että varaston koko on pidetty minimaalisena. Tällöin tuotannossa olevien tuotteiden vaihtuessa toisiin tarvitsee päivittää vain tuotantolinjalla olevat osat eikä esimerkiksi järjestellä valtavaa varastohallia uudestaan. Pieni varaston koko myös osaltaan vaikuttaa siihen myönteisesti, että vanhojen mallien osia ei jää varastoon pyörimään ja päädy tuotantolinjalle epähuomiossa. Kaikki tämä myös lisää toimitusketjujen hallintaa.

2.4 Laadun ja tuottavuuden maksimointi

Six sigma on Motorolan teknillisen tieteilijän 1980-luvulla kehittämä konsepti, jonka pohjimmallisena tavoitteena on saavuttaa tilanne, jossa tuotannossa tapahtuu nolla virhettä tai esimerkiksi yksi virhe miljoonassa osassa (Taghizadegan, 2006, s. 1–4). Tämän konseptin tarkoituksena oli löytää keinoja vähentää poikkeamia, parantaa laatua ja maksimoida tuottavuutta. Se sai alkunsa siitä ajatuksesta, että parempi laatu ei lisää tuotantokustannuksia pidemmällä aikavälillä. Suurempi asiakastyytyväisyys lisää tuotteesta saatavaa katetta. Tänä päivänä laatu on kohonnut yhdeksi tärkeimmäksi osa-alueeksi jokaista tuotetta hankittaessa ja huonoa laatua tarjoavat yritykset eivät pärjää kilpailukyvyssä.

Filosofiaan liittyy staattista projektinhallintaa, stokastista hallintaa ja teknillistä prosessin hallintaa (Taghizadegan, 2006, s. 1–2). Lisäksi tarvitaan prosessi- ja data-analyysiä, optimointimetodeja, Lean-tuotantoa, suunnittelukokeiluja, vaihtelun analyysyjä, tilastollisia metodeja, virheiden estämistä, ajoissa toimituksia, hukkien vähentämistä ja johdonmukaisuuden vakuuttamista. Tämä on datan analysointiin perustuva metodi tai lähestymistapa, jolla pyritään löytämään juurisyitä, jotka aiheuttavat tuotannon ongelmia. Tavoitteena on tuotteen merkittävä parantaminen. Six sigma parantaa työntekijän tietämystä yrityksen johtamisesta erottaakseen bisneksen ratkaisevat tekijät, asiakastyytyväisyyden ja toimitusvarmuuden. Se

yhdistää suunnittelutekniikan filosofian ja tekniikat matalan riskin Lean six sigma työkalujen kanssa. Näitä työkaluja ovat mittaus, analysointi, kehitys ja varmistaminen.

Lean six sigman periaatteita (Taghizadegan, 2006, s. 3) ovat

1. 5S

- Lajittele, järjestä, siivoa, standardoi ja ylläpidä

2. Arvovirtakartoitus (Value Stream Mapping)

- Työkalu, jolla kartoitetaan tuotteen jokainen vaihe tuotantolaitokselta asiakkaalle ja näistä arvioidaan vaiheet, jotka lisäävät kustannustehokkuutta

3. Kaizen

- Jatkuva kehittäminen

4. Virheen estin (Mistake proofing/ Poka-Yoke)

- Prosessianalyysit ja kestävä tekniikan toteutus kokoonpanoon tai valmistusprosessiin laadun parantamiseksi ja ylläpitämiseksi kustannustehokkain tuloksin. Varmistaa, että tehtävät voidaan tehdä vain oikealla tavalla.

5. Läpäisyajan pienentäminen

6. Varaston pienentäminen

7. Asetusaikojen lyhentäminen

8. Hukkien tunnistaminen ja poistaminen

Lean six sigman hyötyjä oikein toimiessaan on ajankäytön paraneminen, asiakastyytyväisyyden paraneminen nopeiden toimitusten ansiosta, aikataulujen pitäminen ja budjetissa pysyminen sekä jatkuva katteen paraneminen jatkuvan kehityksen myötä (Taghizadegan, 2006, s. 4).

2.5 Toiminnan vertailua muihin

Benchmarking on menetelmä ja kehitystyökalu, jonka avulla voidaan kehittää omaa toimintaa ja organisaatiota vertaamalla omaa tuotetta tai toimintaa muihin (Tuominen, 1993, s. 14–15). Tämän kehityksen tuloksena saavutetaan parempi kilpailukyky ja kannattavuus. Menetelmä ohjaa toiminnan kehitysprosessin yrityksen liiketoiminnalle keskeisiin asioihin. Se lisää ymmärrystä yrityksen prosesseista ja auttaa päättämään kehitysprosessin tavoitteen ulkopuolisen vertailukohdan avulla. Yleisiä kehittämistavoitteita ovat parempien toimintatapojen tunnistaminen, tavoitetason määrittely, uusien menetelmien ja ideoiden löytäminen, ennakkoluulojen poistaminen ja parhaiden käytäntöjen oppiminen. Prosessi alkaa tunnistamalla ja valitsemalla vertailtavat prosessit tai prosessivaiheet. Näitä ovat erityisesti yrityksen menestyksen kannalta tärkeät niin sanotut avainprosessit. Vertailtavien prosessien avulla voidaan etsiä ja tunnistaa samankaltaisia vaiheita toisilta valmistajilta ja toimijoilta tai oman tuotannon eri prosesseista. Tehtävänä on siis tunnistaa sellaiset yritykset, joissa vastaavat prosessit ovat suorituskyvyltään parhaita tai merkittävästi omaa parempia. Näistä prosesseista kerätään tulos- ja mittaustietoja, jotka analysoidaan prosessianalysissä hyödynnettävään muotoon, jotta voidaan ymmärtää menestyksen takana olevat syyt ja erot. Prosessin tulee ollakin jatkuva ja järjestelmällinen parhaiden menetelmien analysoimiseksi ja ottamiseksi käyttöön.

Benchmarking voidaan jakaa kolmeen eri tyyppiin sisältönsä perusteella (Tuominen, 1993, s. 18–21). Strateginen benchmarking analysoi suuria maailmanlaajuisia yrityksiä löytääkseen uusia strategisia ratkaisuja yrityksen omiin avaintoimintoihin. Prosessia voidaan käyttää apuna mietittäessä mitattavissa olevia strategisia tavoitteita. Tavoitteita voidaan saada useammasta yrityksestä. Prosessi paljastaa myös keinoja tavoitteiden saavuttamiseksi tekemällä eri valintoja esimerkiksi tuotevalikoiman suhteen. Suorituskyky-benchmarking vertailee tuotteiden ja avainprosessien suorituskykyä toisen yrityksen vastaaviin. Tieto voi pohjautua yritysvierailuihin tai yleisesti saatavaan informaatioon. Yleisimmin vertaillaan tuotteen suorituskykyarvoja, taloudellisia tunnuslukuja tai prosessien tuottavuutta. Prosessi-benchmarking määrittelee ja analysoi avainprosessien menetelmiä, toimintatapoja ja edellytyksiä suhteessa valitun vastaavan yrityksen parhaisiin avainprosesseihin. Menetelmä voi olla esimerkiksi jokin valmistusteknologia, toimintatapa vuorotyö ja edellytys koulutuksen lisääminen.

Tiivistettynä benchmarkingin vaiheita (Tuominen, 1993, s. 42–43) ovat

1. Määrittele kohde

2. Etsi vastaava suorituskyvyltään paras prosessi
3. Opi valittu oma prosessi
4. Opi valittu suorituskyvyltään paras prosessi
5. Määritä syyt suorituskykyeroon
6. Aseta tavoitteet, mitä otetaan käyttöön heti ja mitä myöhemmin
7. Ota käyttöön omassa prosessissa soveltaen
8. Vakiinnuta osaksi prosessia ja kehitä jatkuvasti

Kehittämisen onnistumisen kannalta on tärkeää valita oikeat avainprosessit, strategisten tavoitteiden määrittely ja jatkuvat kehitysprosessit (Tuominen, 1993, s. 16–18).

Benchmarking-prosessien on oltava keskeinen osa yrityksen kehityssuunnittelua. Ylemmän johdon on määriteltävä prosessien kehityskohteet ja koko henkilökunnan on perehdyttävä täysin benchmarking-toimintaan. Siihen liittyvät vahvasti myös eettiset periaatteet. Toiminnan on oltava laillista ja huomioitava salassa pidettävät asiat. Yleisesti pitää toimia yhteistyössä vertailtavan kumppanin kanssa. Tietojenkäsittelyn tulee olla luotettavaa ja toimia molempien osapuolien ehdoilla.

2.6 Jatkuva parantaminen

Sana Kaizen on japaninkielinen termi ja tarkoittaa suomeksi jatkuvaa parantamista (Mika, 2006, s. 31–32). Se on kehitysmetodi, joka korostaa turhan työn poistamista ja pienten parannusten merkitystä. Se myös kannustaa ongelmien esiintuomista ja koko henkilöstön osallistumista. Kehittämistoimenpiteet toteutetaan ilman suuria kustannuksia. Kaizen on keino lisätä työntekijöiden tuottavuutta ja lisätä toimihenkilöiden keinoja säästää aikaa, tilaa ja urakkakustannuksia. Työntekijöitä kannustetaan kertomaan ideoitaan, jonka ansiosta saavutetaan pieniä parannuksia. Näistä parannuksista seuraa merkittäviä vähennyksiä johtamisaikoihin ja hukkiin, kuten valmistusvirheisiin ja hylkytavaraan. Menetelmän tarkoitus ei ole kuitenkaan tähdätä työntekijöiden määrän vähentämiseen tuotannon tehostuessa, vaan enemmänkin kannustaa nykyisiä työntekijöitä jatkuvaan parantamiseen. Työntekijä pitää saada

ymmärtämään, että menetelmä vaikuttaa hänen omaan työhönsä ja hänen ideansa hyödyttävät jokapäiväistä työntekoa. Tällaiset työntekijät tuovat lisää arvoa yritykselle motivoituneella asenteellaan ja ammattitaidollaan. Menetelmän yksi tärkeä ominaisuus on myös johtamiskulttuurin muutos, jossa työntekijöitä kuunnellaan enemmän, ja jatkuva parantaminen on kaikkien organisaation jäsenten välisen kommunikation tulosta.

Jatkuvan parantamisen hyötyjä on esimerkiksi se, että parhaimmillaan ideoiden toteuttaminen on ilmaista tai maksaa hyvin vähän yritykselle (Mika, 2006, s. 32). Työpaikan ilmapiiri ja motivoituneisuus muuttuvat myös, kun jokaisella työntekijällä on mahdollisuus vaikuttaa työhönsä. Jatkuva kehitys auttaa yritystä pärjäämään kilpailukykyisenä muuttuvilla markkinoilla. Laitehankinnoilta saatetaan välttyä pullonkaulatilanteissa työntekijöiltä tulleiden ideoiden avulla. Ylitöiden tekemisen tarve vähenee kasvaneen tuottavuuden ansiosta, samoin myös tarve palkata lisää työväkeä tai hankkia lisää tuotantotilaa. Menetelmän ansiosta laatu paranee, toimitusajat lyhenevät ja niiden myötä asiakastyytyväisyys lisääntyy. Liikevoiton kasvu näkyy myös selkeimpänä mittarina onnistuneen toiminnan seurauksena. Kaizen on hyvin joustava menetelmä, joka toimii yrityksen kaikilla organisaatiotasoilla, joissa esiintyy hukkaa. Menetelmä lisää työntekijöiden arvoa yritykselle ja heidän koulutustasoaan. Laatu, työmoraali ja kunnioitus yritystä kohtaan sekä yhteenkuuluvuus lisääntyy työntekijöiden keskuudessa. Virheet nähdään enemmän kehityskohteina kuin pelottavina epäonnistumisina.

Menetelmän onnistuminen vaatii tiimin jäsenten sitoutumista ja tukea toisilleen (Mika, 2006, s. 32–33). Huoltomiesten, asentajien, trukkikuskien, insinöörien ja talonmiehen pitää olla mukana mahdollistamassa muutoksia ja kytkemässä laitteet uudestaan mahdollisten koneiden siirtojen jälkeen. Muutosten tekeminen vaatii yleensä useita päiviä aikaa, jolloin myös tuottavuus saattaa pudota noin 25 % tänä aikana johtuen jonkin linjaston alasajosta. Valmistettavien tuotteiden raaka-aineiden tai osien pitää olla käytössä myös alasajon aikana, jotta ideoiden toimivuutta voidaan testata ja tuottavuuden kasvua voidaan mitata. Muutosten dokumentointi on hyvin tärkeää, koska niiden perusteella voidaan pitää kirjaa, mitkä muutokset on jo tehty ja osoitettu toimiviksi ja mitkä muutokset tehdään seuraavaksi. Henkilöstöä pitää uudelleen kouluttaa muutosten jälkeen ja suoda heille mahdollisuus rauhassa perehtyä uusiin käytäntöihin.

2.7 Hukan vähentäminen

Hukat ovat yrityksen tuottavuuden kannalta arvoa lisäämättömiä toimintoja. Ne voidaan jakaa kolmeen isompaan kategoriaan, joille on japaninkielinen termi (Hubbard, 2010). Muda on tuhlavuudesta tai muusta arvoa lisäämättömästä toiminnasta yleisemmin käytetty termi, Mura tarkoittaa työn epätasaisuutta, eli esimerkiksi väärillä työkaluilla työskentelemistä ja Muri koneiden sekä ihmisten ylikuormittamista. Mura ja Muri pitää hoitaa hyvälle tasolle Kanban- ja Kaizen-menetelmän, sekä muiden Lean-menetelmien avulla, ennen kuin voidaan saada Muda hallintaan. JIT-menetelmä (Just in Time) on tehokas Muran poistamisessa, koska se perustuu asioiden tekemisen oikea-aikaisesti. JIT-menetelmän periaatteita ovat oikea-aikaisuus, pieni varaston koko, oikeat kappalemäärät sekä tuotannon virtauksen järjestyks, jossa ensin aloitettu tuote myös valmistuu ensimmäisenä.

Hukat voidaan jakaa 8 pienempään kategoriaan, joita ovat ylituotanto, odottaminen, kuljetukset, valmistusvirheet, yliprosessointi, liikkeet, varastointi ja hyödyntämätön potentiaali (Mflow, 2021b). Kuljetuksen hukat ovat tavaroiden kuljettamista, jotka eivät suoraan tarjoa lisäarvoa tuotteen valmistamiselle tai toimitukselle. Valmistusprosessissa virtauksen pitäisi olla mahdollisimman sujuvaa työpisteiden ja prosessien välillä ilman mitään viivytyksiä. Kuljetusten hukkaa voivat aiheuttaa huono layout-suunnittelu, liian suuret tai monimutkaiset materiaalinhallintajärjestelmät, liian suuret eräkoot, ylituotanto ja varastojen määrä useassa kohteessa. Varastoinnin hukat muodostuvat sen liian suuresta määrästä suhteessa oikea-aikaisen valmistuksen tarvitsemiin määriin. Varaston koko tuotannon alku- ja loppupäässä on vahva indikaattori sille, onko tuotannossa päästy jatkuvan virtauksen osalta oikeaan tilaan. Liian suuri varaston koko lisää tilantarvetta ja sen ylläpitokustannuksia. Varaston koko voi kasvaa tuotannon prosessien epätasaisuuden vuoksi, jolloin yhden työvaiheen kohdalle on muodostunut pullonkaula. Muita syitä ovat liian suuret eräkoot, liian pitkät asetusajat, tuotannonhallinnan epäonnistuminen ja ongelmat prosessien työmenetelmissä. Liikkeiden hukat muodostuvat kirjaimellisesti liikkeistä, jotka eivät tuo lisäarvoa tuotantoprosessille tai palvelulle. Liikkeiden hukkaa aiheuttaa huonosta layout-suunnittelusta ja ergonomiasta johtuva kävely, kurottelu ja kyykistely. Tavaroiden kuljettamiseen tarkoitettujen trukkien ja tuotantolinjojen puuttuminen lisää myös tarpeetonta edestakaisin kävelyä. Epäsiisti työpiste lisää hukka-aikaa työkalujen etsimisen takia, sekä yleinen organisoimisen puute hidastaa työvaiheiden suorittamista. Liian suuret eräkoot aiheuttavat lisääntyneitä varastoinnin tarvetta. Materiaalien etsiminen ja uudelleenjärjestely kuluttavat myös resursseja tuotannolta.

Odottaminen on hukkaa, jonka aikana työntekijä ei pysty jatkamaan töitään tai kokee tarvetta työskennellä hitaasti välttääkseen ylituotantoa (Mflow, 2021b). Odottelua voivat aiheuttaa esimerkiksi pitkät vaihdot, epäluotettavat prosessit, eräkoon joustamattomuus viallisten kappaleiden jättäessä erän vajaaksi ja viallisten tuotteiden korjaamiseen käytetty aika. Ylituotanto on hukista huonoin, koska se myös aiheuttaa osaltaan muita hukkia. Ylituotanto johtuu liian nopeasta valmistustahdistusta suhteessa kysyntään asiakkaiden tai seuraavien prosessien taholta. Sitä aiheuttaa liian suuret eräkoot, epäluotettavat ja epävakauttavat prosessit ja aikataulut sekä tuotteiden valmistaminen etukäteen ilman tilausta, jotta voitaisiin vastata mahdolliseen kysynnän nopeaan kasvuun tulevaisuudessa. Yliprosessointi on hukkaa, jossa tuotteeseen on käytetty enemmän resursseja kuin mistä asiakas maksaa. Tuotteessa voi olla esimerkiksi laatuvaatimukset hintaan nähden liian korkeita, toleranssit liian tiukkoja, maalattu pintoja liian paksusti tai puolelta, joka ei näy käyttäjälle. Tuotteen puhdistamiseen, kiillottamiseen ja pakkaamiseen on voitu myös käyttää liikaa aikaa ja materiaaleja. Yliprosessoinnin hukkaa aiheuttaa erityisesti valmistusmenetelmien ja laatuvaatimusten standardoinnin puutteet, sekä työhjeistuksien selkeys. Valmistusvirheistä aiheutuu hukkaa prosesseissa muodostuvan romun ja korjauksiin tarvittavan ajan sekä työn kahteen kertaan tekemisen takia. Hukkaa lisää myös asiakkaalle päätyneet vialliset tuotteet ja takuukorjaukset. Valmistusvirheiden syntymisen syitä ovat työntekijöiden harjoittelun ja osaamisen puutteet, prosessien kyvyttömyydet, tavarantoimittajien virheet, varaston liian suuri kapasiteetti, puutteelliset työhjeet ja kuljetuksen aikana tapahtuneet vauriot. Hyödyntämättömän potentiaalin hukka liittyy vahvasti oikeaan henkilöstöresurssien käyttöön. Jokaisen työntekijän pitää pystyä käyttämään koko osaamistaan työssään ja olemaan hänelle oikeassa työtehtävässä. Työtehtävän valinnassa pitää ottaa huomioon työntekijän lahjakkuus, taidot, kokemus sekä opiskelutausta. Työntekijöitä pitää myös aktiivisesti kannustaa kehittämään osaamistaan ja tarvittaessa kouluttautumaan lisää.

2.8 Lean 5S-menetelmä

5S on Lean-menetelmä, joka perustuu standardoinnin kautta saavutettavaan työn tuottavuuden paranemiseen (Mflow, 2021a). Se on alun perin japanilaisten kehittämä ja jokainen kohta vastaa japaninkielistä sanaa, jotka ovat järjestyksessä suoritettavia vaiheita. Tässä työssä on käytetty sanoista suomennoksia, jotka vastaavat paremmin alkuperäistä tarkoitusta. Menetelmä luo konkreettisen ja visuaalisen pohjan kehittämiselle ja jatkuvalle parantamiselle. Tästä syystä menetelmä otetaan yleensä käyttöön ensimmäisenä Lean-työkaluna.

Menetelmä on käyttöönottoaiheessa verrattain edullinen ja siihen tarvittavat hankinnat vähäisiä. Työntekijöiden riittävä perehdyttäminen ja sitouttaminen ovat menetelmän onnistumisen kannalta tärkeitä tekijöitä. Riittävä seuranta ja kannustaminen esihenkilöiden taholta on merkittävää, koska usein menetelmän ylläpito jää aloitusvaiheen jälkeen. Työntekijöiden pitää myös ymmärtää menetelmän hyödyt sekä tuottavuudelle että heidän jokapäiväistä työtään helpottavana tekijänä.

5S-menetelmä on alkujaan osa Toyota Production Systemiä (TPS) ja sen kehittäminen alkoi 1950-luvulla Toyota Motor Companyn toimesta (5S today, i.a.). TPS tai länsimaissa tutumpi vastaava menetelmä Lean-tuotanto pyrkii lisäämään tuotteiden ja palveluiden arvoa asiakkaalle muun muassa paikantamalla ja poistamalla hukkia tuotantoprosesseissa. Lean sisältää monia työkaluja, kuten 5S, Kaizen, Kanban, Jidoka, Heijunka ja Poka-yoke. 5S luo perustan Lean-tuotannolle työpisteiden puhtauden ja järjestyksen ansiosta, jolloin tuotannon on mahdollista tapahtua juuri niin, kuin on suunniteltu. Likainen ja epäjärjestyksessä oleva työpiste voi johtaa tapaturmiin ja tuotannon viivästyksiin, jotka huonontavat toimitusvarmuutta, laatua, kuvaa yrityksestä ja työntekijöiden tyytyväisyyttä.

2.8.1 Käyttöönotto ja hyöty

Yrityksissä, joissa 5S-menetelmä on otettu käyttöön ja sen toimintaa jatkuvasti parannetaan, on poistettu huolella kaikki tarpeeton ja tavarat ovat siististi niille merkityillä paikoillaan (Tuominen & Malmberg, 2010, s. 7). Järjestys ja siisteys antaa yrityksestä hyvin organisoidun vaikutelman, jossa ei tuhlaata resursseja. Tällainen vaikutelma lisää yrityskäynnille tulleiden asiakkaiden tyytyväisyyttä. Hyvä järjestys ja sen ylläpito myös lisäävät kaikkien työntekijöiden viihtyvyyttä ja tuottavuutta, sekä parantavat yleistä ilmapiiriä. Alentunut työtapaturmien määrä on myös yksi hyöty parantuneesta siisteydestä ja järjestyksestä. Menetelmän käyttöönottoaiheessa kehitetään käytännöt ja periaatteet siisteydelle, puhtaudelle ja järjestykselle. Niiden ylläpidosta ja kehittämisestä päätetään myös yhdessä kaikkien työntekijöiden kanssa ja sovitaan yhteiset pelisäännöt. Työkaluille, materiaaleille ja muille tavaroille suunnitellaan paikat työpistekohtaisesti, jotka myös merkitään järjestyksen ylläpitämisen helpottamiseksi. Kaikki työntekijät sitoutetaan noudattamaan sovittuja sääntöjä ja suunnitellaan yhdessä toimenpiteitä menetelmän toteutumisen valvomiseksi.

5S-menetelmän tavoitteena on työpisteiden kehittäminen tilaan, jossa ne ovat työntekijöille viihtyisiä, turvallisia ja tehokkaita (Tuominen & Malmberg, 2010, s. 7–8). Tämä saavutetaan siisteyden ja hyvän järjestyksen kautta. Tavoitteena on myös tapaturmien, hylkykappaleiden, hukkakäynnin, tuotantoseisokkien, virheiden ja ohjausongelmien vähentäminen. Nämä yhdessä lisäävät viihtyvyyttä, tuottavuutta ja hyvää vaikutelmaa asiakkaan kokemana. Menetelmän hyötyjä ovat erityisesti sen edullisuus suhteessa saavutettavaan tuotannon tehostumiseen, viihtyvyyden kasvamiseen ja laadun paranemiseen. Se on myös helppo ensimmäinen askel jatkuvan parantamisen mallin käyttöönottoon ja muiden Lean-työkalujen soveltamiseen tulevaisuudessa. Menetelmä vähentää syntyvää hukkaa, sekä syntyviä ongelmia ja tehostaa materiaalien käyttöä. Ongelmien ratkaiseminen yhteistyössä kehittää työympäristön henkeä. Ennakoivan kunnossapidon suorittaminen on luonteva osa menetelmää muiden päivittäisten järjestelyjen ohessa. JIT-tuotantoon siirtyminen mahdollistuu, kun materiaalit, työkalut ja tavarat ovat oikeassa paikassa ja niitä on vain riittävä määrä. Päästöjen ja jätteiden syntyminen vähenee, turvallisuusaloitteiden tekemiseen kannustetaan ja monien laatu- ja Lean-tekniikoiden käyttöönotto on luontevampaa. Työskentely nopeutuu ja on sujuvampaa puhtauden ja hyvän järjestyksen myötä. Tarpeettomien materiaalien poistuminen lisää selkeyttä ja varsinaiseen työntekoon käytettävän ajan määrää. Varastotilan määrän tarpeen laskiessa tilaa vapautuu uusille työpisteille.

2.8.2 Lajittele (Sort - Seiri)

Lajittelu on 5S-menetelmän vaiheista ensimmäinen (Tuominen & Malmberg, 2010, s. 25). Onnistumisen kannalta vaiheiden tekeminen oikeassa järjestyksessä on ehdottoman tärkeää. Tässä vaiheessa tehtävä ylimääräisten tavaroiden poistaminen tekee pohjan seuraavissa vaiheissa tehtäville järjestelyille, siivoamiselle ja standardoinnille sekä ylläpitämiselle ja jatkuvalle kehittämiselle. Ylimääräisen tavaran ja materiaalien poistamisella saadaan lisää tilaa, säästetään siivouksessa, sekä selkeytetään prosessien ja työpisteiden toimintaa.

Lajitteluvaiheessa kaikki työpisteellä olevat tuotantomateriaalit, työkalut, mittausvälineet, huonekalut, hyllyt, koneet, laitteet, komponentit, voiteluaineet, puhdistusaineet, tuotteet ja osavalmisteet lajitellaan (Visual workplace, i.a.). Tavoitteena on vähentää etsimiseen kuluvaa aikaa vähentämällä edellä mainittujen asioiden määrää. Se vähentää ylimääräisten tavaroiden aiheuttaman sekaannuksen riskiä ja yksinkertaistaa tarkastuksia ja siivousta. Tämä lisää vapaan tilan määrää, sekä samalla parantaa työturvallisuutta. Tuotannossa olevat materiaalit

saavat viedä lattiatilaa, mutta muut materiaalit pitää olla hyllyssä ja tarpeettomat materiaalit on hävitettävä.

Lajiteltaessa on syytä miettiä jokaisen tavaran kohdalla, mikä sen käyttötarkoitus on, milloin sitä on viimeksi käytetty, kuinka usein sitä käytetään, kuka sitä käyttää ja tarvitseeko sen olla juuri tällä työpisteellä (5Stoday, i.a.). Pitää myös tarkastaa, onko kyseinen tavara rikki tai käyttökelvoton. Näillä kysymyksillä voidaan määrittää tavaran arvo kyseisellä työpisteellä ja päättää, onko se ylimääräinen tai harvoin käytettävä tavara. Työpisteellä työskentelevä on paras henkilö päättämään tavaroiden tärkeyden. Tarpeettomiksi luokitellut tavarat voidaan siirtää toiselle osastolle tai työpisteelle, laittaa kierrätykseen, myydä tai heittää pois. Ne voidaan myös siirtää varastoon odottamaan käyttötarvetta tulevaisuudessa. Joissain tapauksissa tavaran arvoa ei osata luokitella tai määrittää, jolloin on aiheellista turvautua punalappu- tai punatarra-menetelmään. Menetelmässä luokittelemattomat tavarat merkitään punaisilla lapuilla ja siirretään alueelle, johon on kerätty kaikilta työpisteiltä vastaavat tavarat. Punaisella lapulla varustettuja tavaroita ei siis saa jättää työpisteelle aikaa ja tilaa tuhlaamaan. Lappuun merkitään henkilön nimi, työpiste, kuvaus ja päivämäärä. Tavaroita tulee hakea tarvittaessa takaisin eli pelastaa kyseiseltä alueelta sekä työntekijöiden että esihenkilöiden toimesta. Tietyn aiemmin määritellyn ajan kuluttua edelleen punaisella lapulla varustetut tavarat heitetään pois tai myydään. Asiasta on hyvä sopia useamman henkilön kanssa ja merkitä päivämäärä kalenteriin, jottei menetelmän noudattaminen siltä osin unohdu.

2.8.3 Järjestä (Set in order - Seiton)

Seuraava vaihe on työpisteen järjestely, joka onnistuakseen vaatii ensimmäisen vaiheen, eli lajittelun suorittamisen valmiiksi lukuun ottamatta punalaputettujen tavaroiden lopullista sijoitusta (Tuominen & Malmberg, 2010, s. 35). Vaiheet voidaan kuitenkin aloittaa osittain samanaikaisesti. Tavarat järjestelemällä etsimisen tarve poistuu ja uudetkin työntekijät löytävät helposti tarpeelliset työkalut ja materiaalit. Tavaroiden paikkojen päättäminen ja merkitseminen helpottaa myös siivousta ja tavaroiden takaisin paikoilleen laittamista.

Järjestelyn tavoite on tehdä työn virtauksesta helppoa ja tasaista (Visual workplace, i.a.). Työpisteillä työkalujen ja laitteiden pitää olla suoritettavan työn kannalta läheisessä sijainnissa. Työkalut pitää järjestää niiden käyttöasteen mukaiseen järjestykseen, jolloin eniten käytetyt työkalut ovat aina lähimpänä ja helposti kurotettavissa. Työkalut voivat olla myös

työvaiheen suorituksen kannalta loogisessa järjestyksessä. Sama periaate pätee myös eniten käytettyihin komponentteihin ja materiaaleihin. Työkaluille ja komponenteille pitää myös järjestää käytettävyyden kannalta helpoimpia säilytysratkaisuja, kuten työkaluseiniä ja hyllyjä laatikostoihin. Tarrojen, kylttien, muotoviivojen, värikoodien ja teippien avulla merkitään jokaiselle työpisteellä olevalle työkalulle, komponentille, pumppukärrylle, trukille, materiaalille ja laitteelle oma paikka, johon ne myös siivouksen ja järjestelyn yhteydessä palautetaan säännöllisesti. Puuttuvat tavarat huomataan helposti, kun niille on merkityt paikat. Kulkuväylät voidaan merkitä lattiaan teipein tai maalaamalla, jolloin trukilla ajetaan pääsääntöisesti vain kyseisiä väyliä pitkin.

Tässä vaiheessa pitää miettiä, mitkä työntekijät ja työpisteet käyttävät mitäkin työkaluja ja, onko niitä riittävästi jokaisen tarpeeseen (5Stoday, i.a.). Lisäksi pitää tunnistaa, kuinka usein työkalua käytetään ja olisiko ne helpompi löytää toisten samanlaisten työkalujen luota vai järjesteltynä käyttöasteen mukaiseen järjestykseen. Työntekijöiden ergonomiaan pitää kiinnittää huomiota esineiden ja työkalujen sijoittelussa. Sijoittelulla voidaan myös välttää turhia liikkeitä ja kävelyä. Työpisteellä sijaitseville osille ja komponenteille pitää hankkia sopivia merkittyjä laatikoita ja hyllykköjä, jolloin työskentelystä tulee sujuvaa ja komponenttien tilaustarve on helppo tarkastaa visuaalisesti. Järjestelyvaiheen yhteydessä pitää miettiä myös muutoksia ja päivityksiä layoutiin. Erityisesti pöytien, työkaluseinien ja hyllyjen sijainnilla saadaan vähennettyä turhiin liikkeisiin ja etsimiseen liittyvää hukkaa. Materiaali-, osa- ja puolivalmistehyllyjen pitää sijaita mahdollisimman lähellä työpistettä tuotantolinjan virtauksen asettamien rajoitusten mukaisesti. Layout-suunnittelulla voidaan myös vaikuttaa ergonomiaan sijoittamalla työpisteelle tarvittaessa keventäjiä ja pylväskääntönostureita.

2.8.4 Siivoa (Shine - Seiso)

Tarpeettomien tavaroiden poiston ja tarpeellisten tavaroiden järjestelyn jälkeen voidaan siirtyä kolmanteen vaiheeseen, eli siivoamiseen (Tuominen & MalMBERG, 2010, s. 49–58). Pöly ja lika kuluttaa koneita ja aiheuttaa laatuongelmia. Siivousvaiheessa koneet puhdistetaan ja tarkastetaan. Samalla suoritetaan kunnossapitoa, eli havaitut viat korjataan, jolloin koneet ovat jatkuvasti valmiita työhön ja vastaavat toiminnaltaan uutta konetta. Likaiset lattiapinnat vaikuttavat sekä työviihtyvyyteen, että työturvallisuuteen liukastumisriskin takia. Pesemällä ja uudelleen pinnoittamalla lattiat saadaan viihtyvyyttä ja turvallisuutta nostettua, sekä siivousta helpotettua jatkossa, kun lattiapinta on vähemmän likaa imevä.

Tavoitteena on saada siivous osaksi jokapäiväistä työntekoa (Pinjablogi, 2023). Jotta puhtaus ja järjestys pysyy yllä, pitää työympäristön, koneiden, laitteiden ja työkalujen puhtaudelle ja siisteydelle asettaa selkeät tavoitteet, aluejaot ja niiden vastuuhenkilöt. Lisäksi pitää hankkia siivoukseen sopivat ja tehokkaat välineet, sekä laatia ohjeet niiden käyttöön. Siivoaminen parantaa tuotantoprosessin tehokkuutta ja turvallisuutta, vähentää hukkaa ja estää virheitä. Työpisteestä tulee turvallinen ja selkeä. Siisteyden ylläpito myös helpottuu, kun ensin opitaan kriteerit toimenpiteiden lopputulokselle.

Kunnossapidon suunnittelu etukäteen antaa enemmän aikaa puuttua ongelmiin ja torjua koneauriot (5Stoday, i.a.). Näin vähennetään hukka-aikaa ja voiton menetyksiä, jotka johtuvat tuotannon seisokeista. Työntekijöiden on tärkeä sitoutua jokapäiväiseen siivoamiseen ja tavaroiden laittamiseen paikoilleen. Tällä sitoutumisella he myös ottavat työpisteen paremmin omakseen ja vastaava motivoituneisuus näkyy myös heidän päivittäisessä työssään ja viihtyvyydessään.

2.8.5 Standardoi (Standardize - Seiketsu)

5S-menetelmän neljännessä vaiheessa aiemmin suoritetuille kolmelle vaiheelle luodaan visuaaliset ja kirjalliset ohjeet, jotta jokainen uusikin työntekijä osaa noudattaa menetelmän periaatteita ja sovittuja sääntöjä (Tuominen & Malmberg, 2010, s. 61). Standardointivaiheen tarkoituksena on saada lajittelu-, järjestely- ja siivousvaiheessa saavutetut tulokset pysyväksi osaksi yrityksen toimintaa ja vakioida niille toimintatavat.

Standardoinnin tavoitteena on luoda työntekijöille aikatauluja, tehtäviä ja ohjeistuksia, joiden avulla voidaan pitää kiinni aiemmin sovitusta toimenpiteistä siisteyden, järjestyksen ja kunnossapidon osalta (5Stoday, i.a.). Säännöllisten tehtävien avulla muodostuu rutiini, jolloin ohjeiden lukemisen tarve vähenee. Työpistekohtaiset ohjeet voivat sisältää aikataulun ja tarkistuslistan siitä, kuinka usein siivoaminen pitää suorittaa, samoin kuin konekohtaisen kunnossapidon tehtävien aikataulun. Ohjeissa pitää olla myös visuaalisia ohjeita, eli erityisesti valokuvia työpisteen siisteyden ja järjestyksen ylläpitämiseksi. Koneiden huollon ja tarkistuskohteiden visuaaliset ohjeet auttavat varsinkin uusia työntekijöitä kiinnittämään huomiota oikeisiin asioihin. Siivouksen osalta visuaalisten ohjeiden pitää sisältää oikeiden puhdistusaineiden kuvia ja erityisesti siivouskohteita, jotka saattaisivat normaalin lattianpyyhinnän ohella

unohtua. Normaalien paperisten tarkistuslistojen sijaan voidaan käyttää myös nykyaikaisia auditointisovelluksia, joiden tiedot välittyvät automaattisesti työnjohdolle. Näiden sovellusten tarkistuslistat voidaan rakentaa sisältämään kaikki tarvittava informaatio siisteyden ja järjestyksen ylläpitoon, sekä koneiden kunnossapidon suorittamiseen.

Standardoinnin suurimpana hyötynä on se, että 5S-menetelmä saadaan pysymään jatkuvasti työntekijöiden mielessä, eikä sen ylläpitäminen ja siitä saadut hyödyt unohdu pian kolmen ensimmäisen vaiheen suorittamisen jälkeen (Tuominen & Malmberg, 2010, s. 71). Hyötynä on se, että yhdeltä työpisteeltä kerätyt parhaat käytännöt ja menettelyt saadaan hyödynnettyä myös muilla työpisteillä. Standardien ja ohjeiden avulla uusien työntekijöiden perehdyttäminen 5S-menetelmän ylläpitoon on myös huomattavasti helpompaa. Esimiesten sitoutuminen menetelmän noudattamiseen ja työntekijöiden kouluttaminen uudistuvien ohjeiden osalta, sekä toteutumisen valvonta on myös ensiarvoisen tärkeää.

2.8.6 Ylläpidä (Sustain - Shitsuke)

Viidennessä vaiheessa keskitytään aiemmin kehitettyjen toimintaperiaatteiden ja sovellettujen menetelmien omaksumiseen (Tuominen & Malmberg, 2010, s. 77). Näiden on muodostuttava rutiininomaiseksi osaksi kaikkien tekemistä, ja on muistettava myös jatkuvan kehityksen merkitys menetelmän ylläpidolle. Tässä vaiheessa tarvitaan työntekijöiden itsekuria, ja ohjeiden noudattamisen täytyy olla jokaisella omatoimista ilman esimiesten kehotuksia (Visual workplace, i.a.). On tärkeää pitää huolta, että jokainen on otettu mukaan noudattamaan menetelmän periaatteita ja jokainen on perehdytetty kunnolla. Ylläpito on menetelmän pitämistä pitkän ajan kehitysprojektina eikä vain hetkellisenä kehityksenä. Tekemisestä saatavat hyödyt alkavat näkyä selkeästi vasta jonkin ajan kuluttua, ja silloin on jo helpompi keskittyä jatkuvaan parantamiseen (5Stoday, i.a.). Osana ylläpitoa pitää edelleen tutustua muiden yritysten tapaan käyttää menetelmää ja poimia sieltä uusia toimintatapoja. Uudet ideat saavat aikaan lisää mielenkiintoa työntekijöiden keskuudessa.

Vaiheen tavoitteena ja tehtävänä on varmistaa, että kaikki tarvittava on standardoitu ja työntekijät koulutettu noudattamaan kyseisiä standardeja (Tuominen & Malmberg, 2010, s. 81). Jokaiselta työntekijältä pitää myös selvittää, kuinka hyvin he ovat omaksuneet omat vastuualueensa ja velvoitteensa 5S-menetelmää kohtaan. Menetelmään osallistuminen, siisteyden, järjestyksen, puhtauden, sekä jatkuvan parantamisen ylläpitäminen pitää myös palkita osana

muuta palkitsemisjärjestelmää, ja sen piiriin pitää kuulua kaikki yrityksen työntekijät johtajia myöten. Henkilökohtaisten arviointien pitää myös sisältää henkilön aktiivisuus menetelmän toteuttajana ja kehittäjänä. Saatuja hyötyjä ja siihen liittyviä saavutuksia pitää tuoda johdon tasolta aktiivisesti esille kannustavan ilmapiirin luomiseksi. Järjestyksessä olevaa ja siistiä tehdasta kannattaa esitellä aktiivisesti asiakkaiden vierailujen yhteydessä asiakastyytyväisyyden lisäämiseksi. Jatkuviin standardin vastaisiin toimiin pitää puuttua nopeasti ja kouluttaa tarvittaessa henkilöstöä lisää. 5S-menetelmän menettelyt ja tulokset kannattaa yhdistää muiden laatu-, ympäristö- ja turvallisuusauditointien yhteyteen. Tällöin menetelmän ylläpito on myös osaltaan todennäköisempää. Työnjohdon ja ylemmän johdon tulee säännöllisesti käsitellä menetelmän tuloksia ja hyötyjä sekä toteutusta kokouksissaan.

2.8.7 Turvallisuus (Safety - Sekyuritī)

Nykyajattelun mukaisesti 5S-menetelmän seuraavaksi osa-alueeksi on liitetty kuudes S, eli turvallisuus, jolloin voidaan puhua 6S-menetelmästä (5S today, i.a.). Tämä vaihe sisältää turvallisuusriskien poistamista työpisteiltä oikean järjestyksen avustuksella. Turvallisuuden huomioiminen on ensiarvoisen tärkeä ja kriittinen elementti kokonaisprosessin ja tuottavan työympäristön jatkuvassa kehittämisessä (Visual workplace, i.a.). Turvallisuuden näkökulmat ovat läsnä jo 5S-menetelmän aiemmissa vaiheissa, mutta tarkempi perehtyminen turvallisuusriskeihin on yleensä suositeltavaa (5S today, i.a.). Ergonomian kehittäminen nostopöytien, keventäjien, pylväsnostureiden ja layout-suunnittelun avulla lisää työn tuottavuutta ja vähentää työperäisiä sairaspotensiaaleja sekä loukkaantumisia. Lattiamerkinnät ja kyltit kaistoista kävelyä ja trukilla ajoa varten vähentävät riskiä työtapaturmalle. Kemikaalien varaston yhteyteen pitää lisätä merkinnät kyseisen kemikaalin haittavaikutuksista ja tarpeesta käyttää suoja- varusteita, sekä ohjeet altistuksen varalta. Visuaaliset ohjeet, esimerkiksi kyltti silmienpuhdistus- ja laastaripisteen kohdalla nopeuttavat avun saantia tarvittaessa. Koneiden ja laitteiden käyttöön liittyvät riskit pitää kartoittaa ja niiden välttämiseksi laatia selkeät ohjeet sekä perehdyttää työntekijät. Materiaalinkäsittelyyn ja varastointiin liittyvien riskien kartoitus ja ohjeistuksen laadinta pitää myös suorittaa. Varastointiin käytettävät lattialuokat pitää merkitä selkeästi. Ergonomian ja turvallisuusriskien kohdalla jatkuva parantaminen ja aktiivinen kehitysideoiden kerääminen on erityisen tärkeää. Kehitysideat pitää käsitellä kokouksissa heti turvallisuusriskin ilmaannuttua.

2.9 Layout-suunnittelu

Layout-suunnitelma pitää sisällään tiedon siitä, miten esimerkiksi tuotantotilan laitteet, työpisteet, kulkureitit, varastot ja muut tarvittavat asiat on sijoitettu ja järjestelty (Logistiikan Maailma, 2023). Järjestyksellä on suuri merkitys tuotannon tehokkuuden ja sujuvuuden kannalta. Kuitenkaan layoutin muuttaminen ei ole helppoa ja vie yleensä paljon aikaa. Hyvä suunnitelma on perustana tehokkaalle tilankäytölle, ja sen avulla sijoitetaan toiminnot, varastot, käsittelytilat, kulkuväylät, huoltotilat ja tuotantolinjat paikoilleen (EP Logistics, 2015). Suunnittelussa pitää huomioida myös mahdolliset varaukset tuleville tarpeille. Oikein toimiva layout mahdollistaa tehokkaat materiaalivirrat, kevyet työvaiheiden väliset puskurivarastot ja tilan tehokkaan käytön.

Layoutit voidaan jakaa kahteen päätyyppiin, tuotelähtöiseen ja prosessilähtöiseen layoutiin (Logistiikan Maailma, 2023). Funktionaalinen layout on prosessilähtöistä tyyppiä ja siinä samat toiminnot, eli esimerkiksi särmäys, sorvaus, hitsaus, ja kokoonpano on kukin sijoitettu yhteen paikkaan. Tämän hyötynä on laaja tuotekirjo, mutta haittana laajasta tuotekirjosta johtuva ohjauksen tarve ja pitkät läpimenoajat. Solulayout on tuotelähtöistä tyyppiä ja siinä kaikki yhden tuotteen valmistamiseen tarvittavat koneet ja laitteet on sijoitettu samaan soluun. Tämä soveltuu parhaiten pienivolyymiseen tuotantoon. Tuotantolinjalayout on myös tuotelähtöistä tyyppiä ja siinä tuotanto on järjestetty linjamaisesti, kuten esimerkiksi autotehtaassa. Linja voi olla pakkotahtinen, jos valmistetaan samaa tuotetta, jolloin valmistus on hyvin joustamatonta tuotevalikoiman suhteen. Linja voi olla myös vapaatahtinen, jolloin valmistettava tuotevalikoima voi olla laajempi. Pakkotahtisen tuotantolinjan vahvuutena on sen tehokkuus. Virtaava layout on myös tuotelähtöistä tyyppiä ja sen perustana on myös tuotantolinja. Poikkeuksena aiempaan sen toteutus on hyvin joustava ja se mahdollistaa variaatioiden valmistamisen eri tuotteista samalla tuotantolinjalla. Käytännössä samalla tehtaalla voi olla käytössä monta eri layout-tyyppiä, esimerkiksi kokoonpanossa ja osavalmistuksessa omansa. Tuotannon layout-suunnitelmaa tehtäessä ja kehitettäessä on tärkeää miettiä materiaalivirtojen kulkua ja ihmisten liikkeitä. Layouteista kannattaa mallintaa useampi vaihtoehto, ja nykypäivää on layoutin tietokonemallintaminen ja simulointi 3D-ohjelmistoilla, jolla saataan havaita ongelmia jo etukäteen. Ohjelmien vahvuutena on myös nopea muokattavuus ja päivitettävyyys tulevaisuudessa. Simuloinnilla vältetään hintavilta koneiden siirroilta moneen kertaan, jolloin palvelunakin otettu simulointi maksaa itsensä helposti takaisin.

Hyvän layoutin hyötyjä ovat työpistekohtaisen ja koko tuotantoprosessikohtaisen turvallisuuden paraneminen sekä työntekijöille, että vierailijoille (Logistiikan Maailma, 2023). Materiaalivirta saadaan mahdollisimman tehokkaaksi ja turha materiaalien ja tuotteiden kuljettelu edestakaisin saadaan minimoitua tai poistettua kokonaan. Samalla tuotteiden läpäisyajat saadaan minimoitua. Hyvä layout minimoi turhat liikkeet myös työpisteillä, kun tarvittavat työkalut ja materiaalit ovat mahdollisimman lähellä konetta tai työpöytää, jolla työtä suoritetaan. Laadun taso paranee ja tilankäyttö tehostuu hyvin virtaavan layoutin avustuksella.

3 LEAN 5S-MENETELMÄN SOVELTAMINEN JA YLLÄPITO

BE-Group Lapuan tehdas haki opiskelijaa toteuttamaan 5S-menetelmän käyttöönoton laajentamista opinnäytetyönään. Työ aloitettiin tutustumalla menetelmän teoriaan ja muihin yrityksiin, jotka joko tarjoavat menetelmän käyttöönottoon liittyviä palveluita, tai yrityksiin, jotka ovat ottaneet menetelmän käyttöön. Kokouksessa määriteltiin aiemmin käytössä olleita käytäntöjä ja kartoitettiin menetelmän nykytilaa yrityksessä. Alkutietojen perusteella määritettiin uusia käytäntöjä käyttöönoton laajentamista varten. Sovittiin, että käyttöönottoa tehostetaan ensin muutamalla työpisteellä, ja niiltä saadut hyödyt siirretään myöhemmin jokaiselle työpisteelle.

Menetelmän käyttöönottoa varten laadittiin tiivistetyt visuaaliset ja vaiheittaiset ohjeet, joiden mukaan toimimalla jokainen työntekijä voi osaltaan edistää toiminnan kehittämistä (ks. liite 1). Työpisteet ja niiden tavarat ja varusteet käytiin läpi. Ylimääräiset, tarpeettomat ja rikkoontuneet tavarat hävitettiin. Epäselvät tai työpisteelle kuulumattomat tavarat siirrettiin punalappualueelle, josta ne on vielä mahdollista pelastaa käyttöön. Seuraavaksi työpisteellä tarvittavat tavarat järjestettiin hyvin ja ergonomisesti, sekä jokaiselle tavaralle merkittiin oma paikka. Siivousvaiheessa kaikki paikat siivottiin ja pölyt pyyhittiin ja lattiat pestiin. Järjestyksen ja siisteyden, sekä koneiden ylläpitoa varten laadittiin ohjeistuksia, joita uudetkin työntekijät voivat helposti noudattaa. Ohjeet liitettiin osaksi yrityksessä käytössä olevaa Falcony auditointiohjelmää, jolla jokainen työntekijä voi kuitata viikoittaisen rutiinin tehdyksi ja myös raportoida mahdolliset haasteet rutiinin noudattamisessa.

Työn tavoitteena oli lisätä tuotannon tehokkuutta luopumalla ylimääräisestä tavarasta ja järjestämällä tarvittavat tavarat paikoilleen sekä siisteyden ja järjestyksen kautta lisätä työturvallisuutta. Tavoitteena oli myös saada nämä toimenpiteet rutiininomaiseksi osaksi jokaisen työntekijän tekemistä. Yrityksen kannalta 5S-toiminnan laajentaminen ja parantaminen toisi merkittävän parannuksen aiempaan jo osittain unohdettuun menetelmän käyttöönottokokeiluun. Hyötyinä olisi tuotannon tehostuminen, tapaturmien määrän vähentyminen, mielikuvan paraneminen tehdasvierailulla käyvien asiakkaiden keskuudessa sekä yleisen työviihtyvyyden ja yhteishengen kehittyminen.

3.1 Työpisteiden työvälineiden inventointi

Työpisteillä menetelmän käyttöönoton laajentaminen aloitettiin tavaroiden läpikäymisellä. Vaihe oli tehty jo osittain aiemman 5S-kokeilun yhteydessä, mutta sen jälkeen työpisteille oli taas kertynyt ylimääräistä ja merkitsemätöntä tavaraa (kuva 1). Järjestys oli myös niin epä-määräinen, että se ei tukenut viallisten ja ylimääräisten tavaroiden havainnointia. Työntekijöiden näkemys oli tässä vaiheessa tärkeässä roolissa, koska he osaavat parhaiten määritellä tavaroiden tarpeellisuuden ja käyttöasteen. Läpikäynnin yhteydessä tavarat lajiteltiin neljään kategoriaan, säilytettäviin, varastoon siirrettäviin, hävitettäviin ja epävarmoihin. Säilytettävät työvälineet olivat sellaisia, joita tarvitaan työpisteellä päivittäin tai viikoittain työn suorittamiseen (kuva 2). Varastoon siirrettävät työvälineet olivat puolestaan sellaisia, joita ei tarvita jatkuvasti työn suorittamiseen, ja sen vuoksi ne on parempi sijoittaa yhteisvarastoon, josta ne ovat myös toisten työpisteiden käytettävissä. Hävitettävät tavarat olivat rikkiäisiä tai kulu-neita, ja niiden käyttäminen työn suorittamisessa olisi voinut johtaa laadun tai työturvallisuuden heikkenemiseen. Joukossa oli myös vanhoja tavaroita, jotka oli jo korvattu uudella, ja vanha tavara oli kuitenkin jäänyt työpisteelle pyörimään tai varaosiksi. Hävitettävät vietiin jät-teidenkeräykseen tai myytiin eteenpäin tavarankunnon, arvon ja käytettävyyden mukaan. Epävarmat tavarat olivat sellaisia, jotka olivat edelleen käyttökunnossa, mutta niiden tarpeelli-suudesta ei ollut täyttä varmuutta (kuva 3). Tällaiset tavarat vietiin lavalla varastohyllyyn ja merkittiin punalapulla tavarankunnon, työpiste ja päivämäärä. Tavaroita sai hakea vapaasti va-rastohyllystä tiettyyn päivämäärään saakka, jolloin jäljellä olevien tavaroiden katsottiin olevan ylimääräisiä ja ne vietiin kierrätykseen. Päivämäärä sovittiin noin kahden kuukauden päähän projektin aloituksesta.



Kuva 1. Nesteet oli varastoitu tilaa säästävään paikkaan, mutta nesteiden tyyppin merkinnässä oli kehitettävää.



Kuva 2. Työkaluilla ei ollut merkittyjä paikkoja, jonka vuoksi niitä oli kertynyt tasoille.



Kuva 3. Ylimääräistä ja tarpeellista tavaraa lojui lattialla merkitsemättömällä paikalla.

3.2 Työpisteiden siivous ja järjestely

Inventoinnin jälkeen oli vuorossa työpisteiden järjestely ja siivous (kuva 4). Järjestelyssä kiinnitettiin huomiota työpisteen toimivuuteen ja ergonomiaan (kuva 5). Sisäisten layout-muutosten avulla pyrittiin vähentämään tavaroiden etsimiseen kuluva aikaa ja vaivaa. Työkaluille oli jo ennestään hankittu työkaluseiniä ja laatikostoja, mutta niitä tilattiin lisää ja tilattiin myös hyllyjä materiaalien ja osien säilytykseen työpisteellä (kuva 6) (kuva 7). Työkalut haluttiin järjestää työkaluseiniään ja vetolaatikostoon käyttöasteen mukaan: eniten tarvittavat lähimpänä varsinaista työpöytää ja työpistettä. Koneistuskeskuksen työpisteellä jrsinterien hyllyt järjesteltiin uudestaan ja niiden sijainti muutettiin lähemmäksi työkalurevolveria. Osalle työkaluja ja kiinnittimiä hankittiin muovisia varastolaatikoita, joihin samanlaiset kiinnittimet voitiin lajitella (kuva 8). Jokaisen kiinnittimen, työkalun ja laitteen säilytyspaikka merkittiin tarralla ja samoin vetolaatikoiden sisältö merkittiin ulkopuolelle. Kaapeissa säilytettävien tavaroiden sijainti merkittiin tavaran kohdalle hyllyn etuosaan (kuva 9). Järjestelyn yhteydessä yhtenä suurimpana tavoitteena oli, että työpöydällä ei säilytettäisi mitään tavaroita jatkuvasti, vaan sen koko tila olisi käytettävissä työntekoa varten (kuva 10). Tavaroiden löytyvyyttä puolestaan haluttiin kehittää merkitsemällä paikat jokaiselle kappaleelle. Lattioihin merkittiin alueet, jotka on varattu esimerkiksi työpöydän, työkaluseinän, metallipurukippikontin tai koneistuskeskuksen käyttöön ja näille alueille ei enää saanut laittaa kuormalavoja tai muita esteitä. Työpisteelle hankittiin

layout muutoksen seurauksena myös pylväsnosturi, jonka etuna on työn rasituksen keveneminen työntekijän siirtäessä kiinnittimiä ja kappaleita työstökoneeseen (ks. liite 2).



Kuva 4. Työpöydillä oli työkaluja ympäriinsä, koska kaikille ei ollut merkittyjä paikkoja.



Kuva 5. Työstökeskuksen kiinnittimet olivat lavalla hankalasti päällekkäin.



Kuva 6. Valmistettavat tuotteet varastoitii tilaa vievästi lattialla.



Kuva 7. Tuotteiden ja varaosien varastoinnissa oli kehitettävää, eli hyllyjä ei ollut riittävästi.



Kuva 8. Työpöydille tuli lisää tilaa, kun kaikki tavarat ovat siististi paikoilla ja laatikoissa.



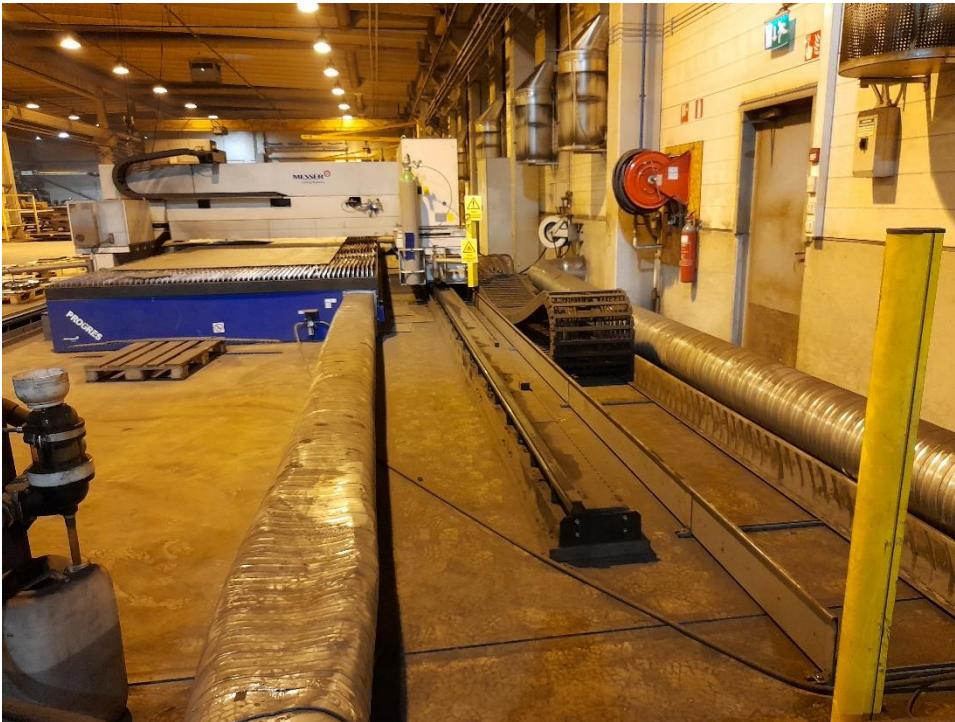
Kuva 9. Kaappeihin saatiin selkeä järjestys tarrojen avulla.



Kuva 10. Työkaluille saatiin paikat merkitsemällä ne tarroilla.

Siivouksen tarkoituksena oli puhdistaa lattiat, pöydät ja tavarat pölystä, roskista ja öljystä, jolloin samalla voitiin myös kehittää työturvallisuutta (kuva 11). Siivoukseen liitettiin myös jo aiemmin käytössä ollut koneiden ja laitteiden puhdistus, sekä ennakoiva kunnossapito (kuva 12). Siivousta varten hankittiin myös uusia välineitä ja siinä käytettävät puhdistusaineet varastoitettiin työpisteelle ja niiden hyllypaikka merkittiin selkeästi. Päätettiin, että siisteyden,

järjestyksen ja ennakoivan ylläpidon toteuttamiseen oli selkeintä laatia visuaaliset ja kirjalliset päivitetty ohjeet, sekä aikataulu toimenpiteiden suorittamiseen.



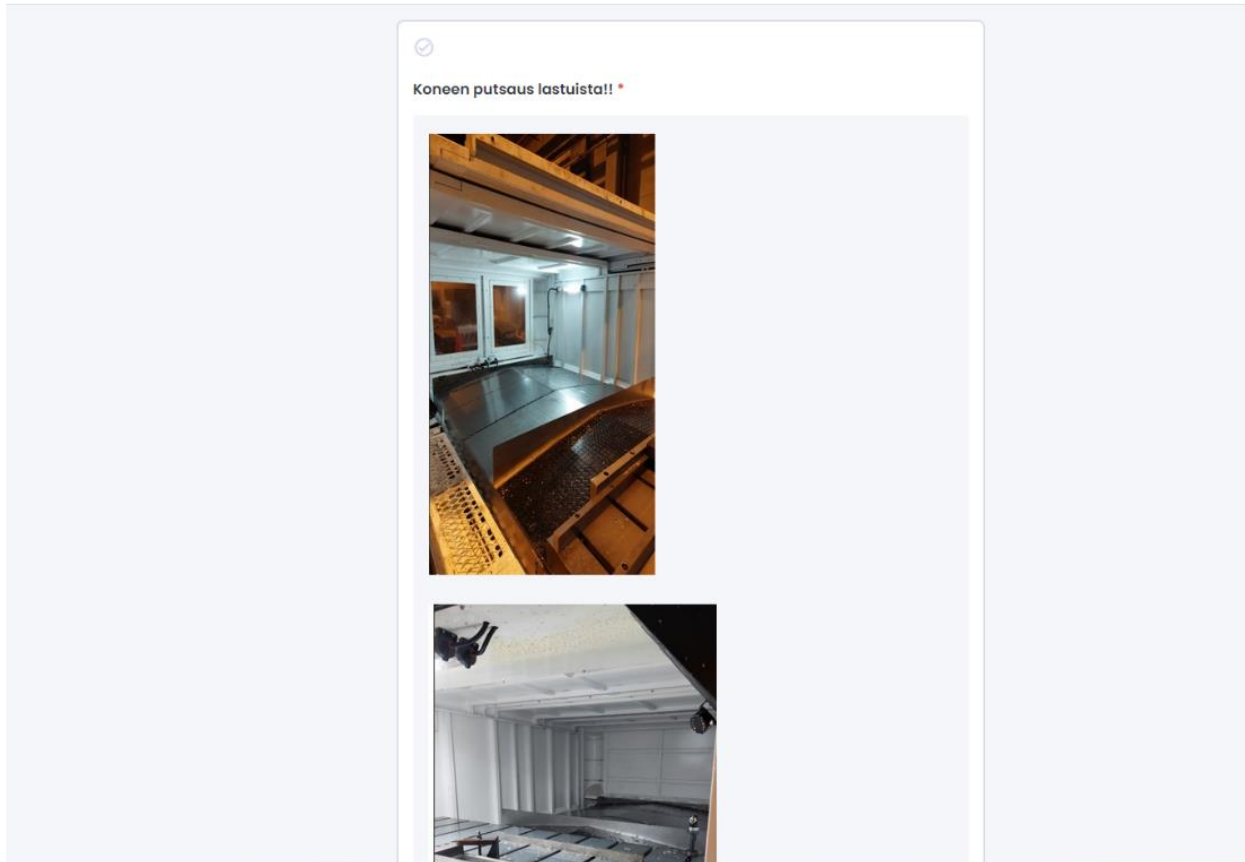
Kuva 11. Lattioilla ja koneiden päällä oli likaa ja pölyä.



Kuva 12. Lattioiden siisteys parani huomattavasti ja samoin työpisteen järjestys.

3.3 Toimintatapojen kehittäminen

Uusista toimintatavoista ja aiemmissa vaiheissa saavutetuista tuloksista haluttiin muodostaa standardi. Niiden vakiointi standardimuotoon vahvistaisi lajittelu-, siivous-, ja järjestelyvaiheissa saavutetut tulokset pysyväksi osaksi yrityksen toimintaa. Ennakoivan kunnossapidon hallintaan oli käytetty yrityksessä jo aiemmin Falcony auditointiohjelmaa. Ohjelman tarkistuslistojen avulla voitiin selkeästi päätellä, missä tilassa mikäkin kohde on, ja kuitata työ tehdyksi, sekä raportoida mahdollisesta ongelmasta. Ohjelmaan voitiin myös lisätä järjestyksen, siivouksen ja lajittelun osalta visuaaliset ja kirjalliset ohjeet, joita läpikäymällä viikoittain tai päivittäin voidaan varmistaa, että saavutetut tulokset saadaan ylläpidettyä (kuva 13). Ohjeiden piti sisältää kuvat työkalujen järjestyksestä, lattioiden siisteyden tasosta ja pöytien sekä kaappien sijainnista työpisteellä. Niihin kuuluivat myös siivousvälineiden ja -aineiden käyttöön liittyvät ohjeet ja niiden varastosijainnit. Ennakoivan kunnossapidon osalta ohjeita tuli päivittää koneiden ja laitteiden puhdistuksen osalta ja huomioida mahdolliset muutokset edellisen päivityksen jälkeen. Tarvittavat öljyt ja kemikaalit liitettiin osaksi ohjeita ja eriteltiin, mitä öljyä kyseinen huoltokohde käyttää. Ohjeiden perusteella voitiin hyödyntää saavutettuja tuloksia ja kokemuksia menetelmän laajentamisessa koskemaan kaikkia työpisteitä.



Kuva 13. Työkoneiden viikkohuoltoa varten oli selkeät kuvalliset ohjeet.

3.4 Ylläpidon ja auditoinnin suunnittelua

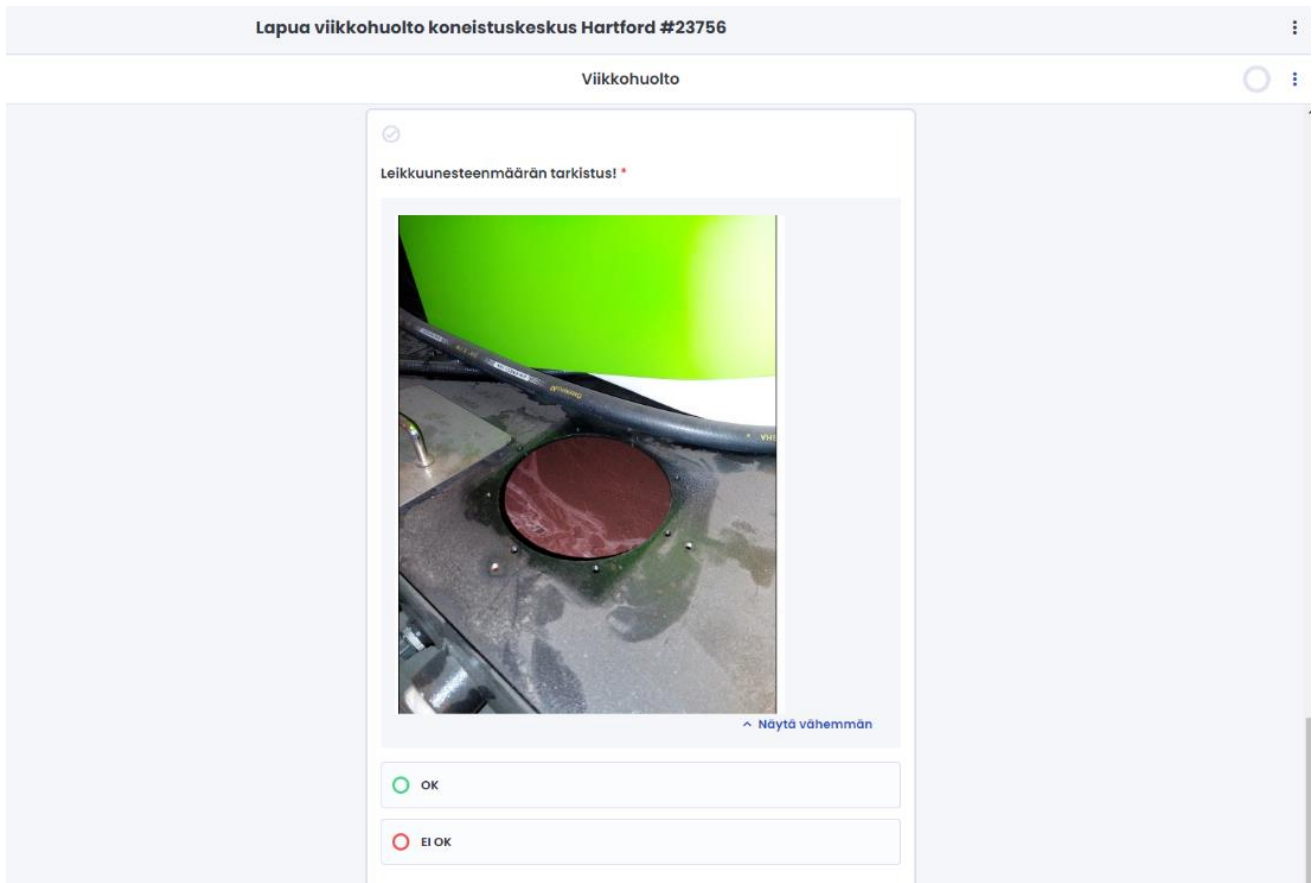
Edellä mainitulla Falcony-auditointiohjelmalla ajateltiin olevan suuri rooli 5S-menetelmän ylläpidossa ja kehittämisessä. Ylläpidon kannalta ohjelma tarjoaa selkeät ja nopeasti omaksuttavat järjestyksessä olevat ohjeistukset, joita on helppo noudattaa. Ongelmatilanteista raportointi ja aloitteiden tekeminen katsottiin myös helpommaksi ja matalamman kynnyksen takana olevaksi ohjelmaa käyttäen verrattuna siihen, että kaikki aloitteet pitäisi tehdä suoraan esimiehelle tai kirjoittaa paperille. Työntekijöiden tekemän oman työnsä auditoinnin lisäksi yrityksessä pitää myös olla säännöllisiä esimiehen suorittamia auditointeja koskien siisteyttä, järjestystä ja ennakoivaa kunnossapitoa. Kuukausittain pitää tarkistaa ja vertailla, onko työntekijöiden tulkinta menetelmän ohjeista sama kuin esimiehen tulkinta. Tarvittaessa siisteyden, järjestyksen ja ennakoivan kunnossapidon ohjeita pitää päivittää vastaamaan paremmin työntekijöiden kohtaamin haasteisiin. Auditoinnin yhteydessä esiin nousseet kehitysehdotukset pitää käsitellä säännöllisesti esimiesten kokouksissa ja antaa selkeää palautetta

ratkaisuista myös työntekijöiden suuntaan, jolloin sitoutuminen jatkuvaan parantamiseen vahvistuu. Kuukausittain voisi olla myös koko henkilöstön kokous, jossa pohditaan yhdessä menetelmän toimivuutta ja tuodaan esille sen hyötyjä. Pitkällä aikavälillä myös taloudellinen seuranta pitää suorittaa ja mitata tuottavuuden kasvua. Sairauspoissaolojen määrän vertailu menetelmän käyttöönottoa edeltävältä ja jälkeiseltä ajalta kannattaa myös, koska se kertoo osaltaan menetelmän onnistumisesta. Näiden asioiden esiin tuominen henkilöstölle lisää kiinnostusta menetelmän kehittämiseen ja näiden pohjalta voidaan myös tarjota työntekijöille jonkinlaisia etuja ja bonuksia onnistuneesta työstä.

Falcony-auditointiohjelman käyttökokemuksesta haluttiin työntekijöille mahdollisimman selkeä ja nopea tapa tarkistaa työpisteen kohteet työviikon päätteeksi. Liian suuri määrä liian yksityiskohtaisia kysymyksiä ei palvele parhaalla mahdollisella tavalla tarkistuskohteiden nopeaa läpikäyntiä. Sopiva määrä kysymyksiä on enintään kaksi kysymystä yhteen kohteeseen tai mieluummin yksi tarkkaan harkittu pitkä kysymys, johon voi poikkeuksetta vastata joko kyllä tai ei, niin että kyllä-vastaus on myönteinen, eli haluttu. Vastauksen ollessa kielteinen myös kommenttikenttä voi olla tarpeen, jotta työntekijä voi selvittää vastauksen syyn. Auditointiohjelman pitää seurata 5S-menetelmän neljää ensimmäistä kohtaa viikoittain.

Työpisteiden välineiden inventointi tehdään erityisesti menetelmän käyttöönottovaiheessa, mutta vaiheen tilanteen seuranta on tärkeää myös jatkuvasti. Tällä estetään työpisteelle kulumattoimien tai rikkiäisten tavaroiden ja tuotteiden kasaantuminen. Esimerkkinä auditointiohjelmassa voisi olla tähän kohtaan seuraavat kysymykset: Ovatko työpisteen kaikki työkalut, koneet, laitteet ja tuotteet käyttökelpoisia ja ehjiä sekä korjauskelpoiset vialliset työkalut ja laitteet toimitettu huoltoon? Onko särkyneen ja pois heitetyn laitteen tai työkalun tilalle tilattu uusi vastaava sekä, onko työpisteelläsi mielestäsi riittävästi laitteita, työkaluja ja koneita työn sujuvaa suorittamista varten? Näihin vastausvaihtoehdot kyllä tai ei ja jälkimmäiseen vaihtoehtoon lisäksi selitelaatikko. Työpisteiden siivous ja järjestely on tehty menetelmän mukaiseksi käyttöönottovaiheessa, joten sen seuranta onnistuu työpisteillä olevien paikkamerkkien ja visuaalisten ohjeiden avustuksella. Auditointiohjelmiaan voidaan laittaa kuvia työpisteeltä vaadittavasta kunnosta (kuva 14). Kysymykset tähän osioon voisivat olla kuvan alla: Onko työpiste kuvan mukaisessa järjestyksessä ja työkalut niille merkityillä paikoilla sekä lattiat puhtaat pölystä, lastuista ja tavaroista? Samalla periaatteella voidaan seurata myös koneiden ja laitteiden ennakoivan kunnossapidon tasoa (kuva 15). Vastausvaihtoehdot ovat samalla logiikalla, kuin edellisessä kohdassa. Toimintatapojen kehittäminen voisi olla osa

auditointiohjelmaa, jolloin kehitysideat saataisiin nopeasti matalalla kynnyksellä eteenpäin. Niiden päivittäminen on osa jatkuvaa kehitystä ja tarpeen erityisesti tuotteiden tai tuotannon muuttuessa. Auditointiohjelman tässä osiossa voisi olla kysymys: Ovatko työpisteen ja työympäristön toimintatavat ja työohjeet mielestäsi täysin ajan tasalla (kuva 16)? Auditointiohjelman tärkein hyöty on menetelmän noudattaminen viikoittain, mutta käytännössä yhtä tärkeää on reagointi seurannassa ilmenneisiin kehityskohteisiin ja epäkohtiin.



Kuva 14. Visuaaliset ohjeet helpottavat uuden työntekijän sitoutumista toimintatapoihin.

Lapua viikkohuolto Koneistuskeskuksen Dahlih MCV-1450 #23759

Tarkastuskohdat

[Lisää havainto](#)

Voiteluöljyn määrän tarkistus *

Tehty

Ei voitu tehdä

Not applicable

[Lisää havainto](#)

Leikkuunesteen määrän tarkistus *

Tehty

Ei voitu tehdä

Not applicable

[Lisää havainto](#)

Kuva 15. Ennakoivan huollon varmistaminen lisää koneiden käyttöikä ja toimintavarmuutta.

Lapua viikkohoolto Koneistuskeskuksen Dahlih MCV-1450 #23759

Tarkastuskohdat

Koneen puhdistus *

Tehty

Ei voitu tehdä

Not applicable

[Lisää havainto](#)

Koneen ympäristön siivous *

Tehty

Ei voitu tehdä

Not applicable

[Lisää havainto](#)

Kuva 16. Työpisteen siisteyden määrittelyyn olisi hyvä lisätä myös visuaalinen ohje.

3.5 Turvallisuuskatselmuksia ja havainnointia

Työpisteiden järjestyksen suunnittelussa kiinnitettiin huomiota ergonomiaan siten, että eniten käytössä olevat työkalut ja koneet sijoitettiin korkeudelle, josta ne ovat helposti saatavilla kurottamatta. Ergonomisiin seikkoihin voitaisiin kiinnittää enemmänkin huomiota, esimerkiksi työpisteille sijoitettavilla vaimennusmatoilla, jotka vähentävät jalka- ja selkäsärkyjä. Työpöydät voitaisiin korvata sähköisesti oikeaan korkeuteen säädettävillä malleilla. Istuinten hankinnassa voidaan suosia sellaisia malleja, jotka ovat korkeussäädettäviä ja joiden selkänoja tukee selkää parhaalla mahdollisella tavalla.

Turvallisuuskatselmuksia voitaisiin liittää osaksi auditointeja. Katselmuksissa tulisi kiinnittää huomiota työntekijöiden turvavarusteiden eli kuulosuojainten, suojalasien, hanskojen ja muiden työvarusteiden käyttöön. Turvavarusteiden toimivuutta ja asianmukaisuutta tulisi myös arvioida työskentelyolosuhteet huomioon ottaen. Konekohtaisten turvalaitteiden toimivuus pitää varmistaa ja kehittää mahdollisesti havaittuja ongelmakohtia. Työpisteiden ja koko hallin turvallisuutta tulisi arvioida ja tunnistaa riskejä. Näiden riskien minimointiin pitäisi panostaa.

Esimerkkinä jalankulkijat ja trukki liikenne pitää erottaa toisistaan selkeästi lattiaan merkityillä viivoilla ja kaistoilla. Tärkeää turvallisuuden kehittämisessä on aktiivinen kommunikaatio koko organisaation kesken ja rutiininomainen turvallisuuspoikkeamista raportointi.

4 YHTEENVETO

Tämän työn tavoitteena oli ottaa 5S-menetelmä käyttöön laajennetusti ja täysimääräisesti BE-Group Lapuan tehtaalla. Menetelmää oli jo vuosia aiemmin sovellettu rajoitetusti, mutta sen jälkeen ja tämän takia saavutetut hyödyt oli osittain menetetty ja ylläpito sekä jatkuva kehittäminen olivat unohtuneet. Käyttönotolla tavoiteltiin tehtaan tuottavuuden ja viihtyvyyden paranemista. Työturvallisuuden ja ergonomian paraneminen sekä puhtauden ja laadun lisääntyminen katsottiin myös tärkeiksi hyödyiksi. Parantunut mielikuva asiakkaiden keskuudessa katsottiin myös tuottavuuden paranemisen kaltaiseksi hyödyksi, jota kohti kannattaa pyrkiä. Menetelmän onnistunut käyttöönotto katsottiin myös sopivaksi ensiaskeleeksi muiden Lean-menetelmien käyttöönotolle.

Työ aloitettiin kartoittamalla menetelmän käyttöönoton nykytilaa yrityksessä. Tämän jälkeen laadittiin 5S-teorian pohjalta tiivistetyt toimintaohjeet työntekijöille, joiden pohjalta heidän oli nopeaa alkaa toteuttamaan ensimmäisiä vaiheita ja toisaalta tehdä asiat oikeassa järjestyksessä. Työn toteuttamisen lyhyen ajanjakson, tuotantokiireiden ja opinnäytetyöntekijän toisessa yrityksessä työskentelyn vuoksi menetelmää pyrittiin toteuttamaan mahdollisimman pitkälle vain yhdellä työpisteellä. Tämä työpiste on myöhemmin mallina sovellettaessa menetelmää kaikille työpisteille. Työvälineiden inventointi saatiin suoritettua lopulta kohtuullisen lyhyellä aikataululla johtuen maltillisesta poisheitettävien tavaroiden määrästä. Jatkossa on tärkeää pohtia, oliko inventointi suoritettu liian maltillisin ottein ja voisiko työpisteen tavaramäärää entisestään pienentää. Työpisteen siivous ja järjestely tehtiin muutaman kuukauden aikavälillä. Työkalujen järjestely toteutettiin työntekijöiden omasta mielestään järkevällä tavalla. Merkinnät voidaan jatkossa muuttaa myös selkeämmiksi, jolloin järjestyksen päivittäinen ylläpito on nopeampaa. Siivouksen suurimmat hyödyt olivat aikaisempaa paremmassa ulkoasussa ja turvallisuuden sekä työhyvinvoinnin kasvussa. Vaiheen aikana ei kohdattu merkittäviä ongelmia ja siihen liittyviä kehityskohteita. Järjestelyyn liittyvät layout-muutokset työpisteellä veivät eniten aikaa, ja osa niistä jäi kesken. Työpisteelle saatiin pylväsnosturi, mutta esimerkiksi kaikkia hyllyjä ei ehditty hankkimaan. Suurimmat jokapäiväistä työntekoa tehostavat muutokset saadaan hyllypaikkoja lisäämällä, jolloin tavara löytyy oikeasta paikasta ja lisäksi tilaa vapautuu lattioilta työn suorittamista varten. Toimintatapojen kehittäminen tehtiin ja tehdään tulevaisuudessa auditointiohjelman välityksellä. Tämän ohjelman kautta työntekijöiden on kohtuullisen helppoa välittää kehitysehdotuksia työnjohdolle. Toiminnan kehittäminen nykyiselle tasolle tehtiin suurelta osin jo järjestelyn ja siivouksen ohessa, josta saatiin malliesimerkki, jota voidaan ylläpitää ohjelman visuaalisin ja kirjallisin ohjein.

Menetelmä saatiin aikatauluun nähden hyvin kattavasti käyttöön, mutta lyhyen ajanjakson ja käyttöönoton rajoitusten vuoksi esimerkiksi tuottavuuden tarkastelu ei ollut vielä mahdollista. Yrityksessä käytössä oleva kolmivuorotyöskentely saattaa omalta osaltaan vaikuttaa kaikkien työntekijöiden tasapuoliseen sitoutumiseen 5S-ylläpitoon ja jatkuvaan kehitykseen. Tämän vuoksi olisi erittäin tärkeää myös jatkossa keskittyä työntekijöiden ja toimihenkilöiden motivoimiseen ja seurantaan. Menetelmä ei ole koskaan valmis, vaan siihen täytyy jatkuvasti sisällyttää kaikki tuotannossa tapahtuvat muutokset ja kehitysehdotukset.

LÄHTEET

5SToday. (i.a.). *What is 5S?* <https://www.5stoday.com/what-is-5s/>

BE-Group. (2020). *Tietoa BE Groupista.* <https://www.begroup.fi/be-group/tietoa-be-groupista>

EP-Logistics. (2015). *Layoutin suunnittelu on perusta tehokkaalle tilankäytölle.* <https://ep.fi/fi/layoutin-suunnittelu/>

Gross, J. M., & McInnis, K. R. (2003). *Kanban made simple: Demystifying and applying Toyota's legendary manufacturing process (1st edition.)*. AMACOM.

Hirvonen, P. (2022). Jalostin 5S-Projekti. *Jalostin.* <https://www.jalostin.fi/palvelut/5s-projekti/>

Hubbard. B. (14.1.2010). *Muda, Mura and Muri. Bobslearning.* <https://bobsleanlearning.wordpress.com/2010/01/14/muda/>

Kajaste, V., Liukko, T. (1994). *Lean-toiminta: suomalaisten yritysten kokemuksia.* Metalliteollisuuden kustannus.

Logistiikan Maailma. (2023). *Tuotannon layout.* <https://www.logistiikanmaailma.fi/tuotanto/tuotantostrategia/tuotannon-layout/>

Mflow. (2021a). *5S.* <https://mflow.fi/5s/>

Mflow. (2021b). *Kahdeksan hukkaa.* <https://mflow.fi/kahdeksan-hukkaa/>

Mika, G. (2006). *Kaizen Event Implementation Manual.* Society of Manufacturing Engineers.

Pinja. (21.6.2016). *5S-menetelmällä siisteyttä ja järjestystä tuotantotiloihin.* *Pinja Blogi.* <https://blog.pinja.com/5s-menetelmalla-siisteytta-ja-jarjestysta-tuotantotiloihin/>

Taghizadegan, S. (2006). *Essentials of lean six sigma.* Elsevier.

Tuominen, K. (1993). *Benchmarking-prosessiopas: Opi ja kehitä kilpailijoita nopeammin.* Metalliteollisuuden kustannus.

Tuominen, K. (2010). *Lean käytännössä: Lean - kohti täydellisyyttä, case 1–3*. Readme.fi.

Tuominen, K., & Malmberg, L. (2010). *Tehoa ja laatua siisteyden ja järjestyksen kehittämiseen - 5S: Mikä erottaa menestyjät keskinkertaisista?* Readme.fi.

Visual workplace. (i.a.). *Importance of 5S & Lean: How to Create a Visual Workplace?*
<https://www.visualworkplaceinc.com/5s-lean/>

LIITTEET

Liite 1. 5S-menetelmän käyttöönoton toimintaohjeistus

Liite 2. Koneistustyöpisteen päivitetty layout

Liite 1. 5S-menetelmän käyttöönoton toimintaohjeistus

5S-menetelmä

Käyttöönoton toimintaohjeistus



Vaiheet ja tavoitteet

- 5S tulee japaninkielisistä sanoista
- Koostuu viidestä eri vaiheesta, jotka tulee suorittaa järjestyksessä
- 1.-3. vaihe tapahtuu työpisteellä ja näiden saavutettujen tulosten perusteella määritetään 4. ja 5. vaihe, jotka ovat enemmän ohjeistuksia ja ylläpitoa varten
- Tavoitteena on työnteen sujuvampi toiminta vain tarvittavien työkalujen ja materiaalien ollessa helposti löydettävissä määritetyllä paikallaan
- Laatu ja tuottavuus paranee ja tapaturmat vähenevät

1. Lajittele

- Sisältää työkalut, laitteet, materiaalit, kansiot ja dokumentit

Lajitellaan kaikki työpisteen yllä mainitut esineet seuraavien kategorioiden mukaan

A. Säilytettävät

- Päivittäin tai viikoittain työteossa tarvittavat esineet, joita varmuudella tarvitaan
- Jätetään työpisteelle

B. Epävarmat

- Esineet, joiden käytöstä ei ole varmuutta
- Varmistetaan työnjohtajan kanssa kyseiset esineet
- Kerätään lavalle ja voidaan merkitä punaisella lapulla
- Viedään lava muualle varastoon
- Hävitetään sellaiset esineet, joita ei ole haettu/pelastettu lavalta tietyn ajan kuluessa

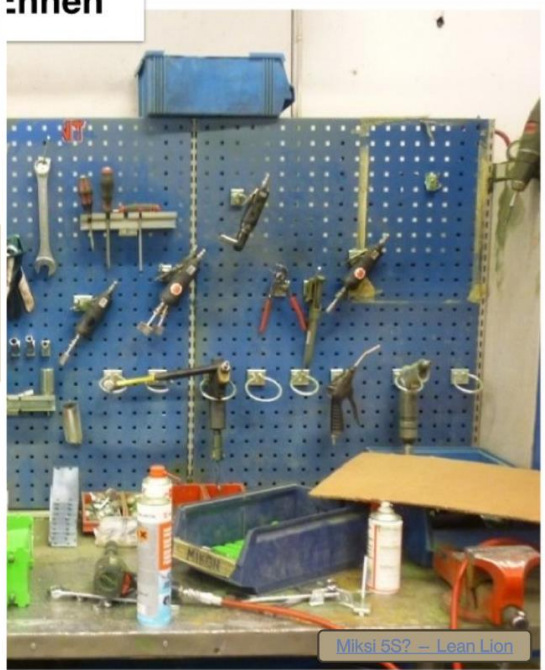
C. Hävitettävät

- Esineet, jotka ovat selkeästi rikki ja joita on säilötty kauan kaapin laatikossa tai seinän nurkassa
- Esineet, jotka ovat yhteensopimattomia nykyisen laitteen kanssa ja selkeästi turhia
- Työkalut ja materiaalit joita ei tarvita työpisteellä ollenkaan tai ovat roskaa

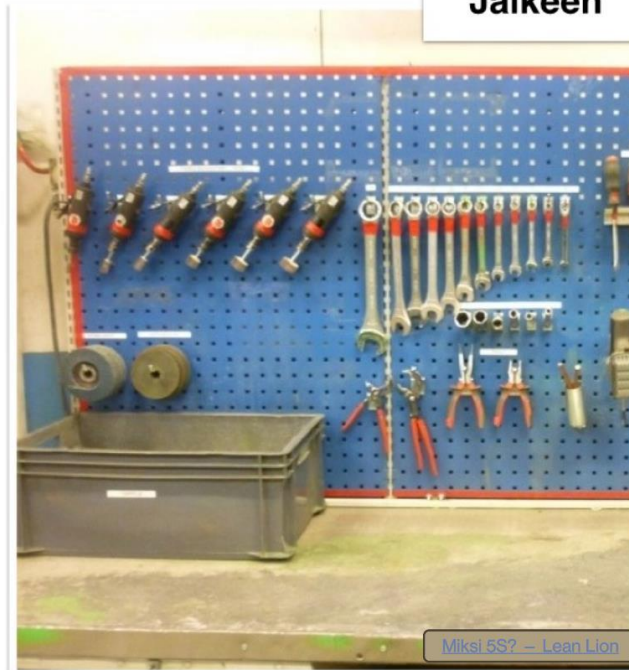
2. Järjestä

- Sisältää valitut säilytettävät tarpeelliset esineet
- Takaa esineiden nopean ja helpon löydettävyyden ja paikalleen asettamisen
- Pyrkii vähentämään turhaa kävelyä esineitä etsien
- Hankitaan tarvittaessa lisää säilytysjärjestelmiä, hyllyjä ja työkaluseiniä
- Jokaiselle esineelle määritetään oma paikka
- Joka työpisteelle hankitaan tarvittavat puuttuvat työkalut ja laitteet
- Paikat merkitään värikoodein, nimilapulla, kyltillä tai esineen muotoviivoin
- Pöydillä ei käytännössä säilytetä mitään lukuun ottamatta esimerkiksi tietokonetta
- Materiaalit ja lavat säilötään mahdollisuuksien mukaan hyllyissä merkityillä paikoilla
- Lattiat voidaan maalata uudestaan ja käytävät sekä säilytyspaikat merkitä viivoin
- Trukkien paikat voidaan merkitä kyltillä ja viivoilla lattiassa

ennen



Jälkeen





2.Järjestä

3. Siivoa

Työpaikan päivittäinen siivous

- Yleisestä siisteydestä huolehtiminen
- Työkalujen huolto
- Työkoneiden kunnossapito ja puhdistus
- Työpiste valmiina seuraavaa vuoroa varten
- Työvuoron viisi viimeistä minuuttia voidaan käyttää työpisteen puhdistamiseen liasta, jätteestä ja pölystä
- Työvaatteiden ja suojavaarusteiden puhdistus

4. Standardoi

- Standardisoidaan halutut toimenpiteet työvaiheista 1-3
- Vaihtoehtoina
- 5S-työkaavio, johon merkitään mitkä työt pitää tehdä millä alueella ja milloin
 - 5S 5-minuutin menetelmä, eli muistilistakatsaus, jonka jokainen työntekijä voi tehdä työpisteellään työvuoron päätteeksi. Edellyttää kuitenkin, että aikaisemmat menetelmän vaiheet on tehty kunnolla
 - Ennakoiva standardointi, joka pyrkii ennakoimaan ja estämään, ettei esine ajaudu väärään paikkaan

5. Ylläpidä

- Koko organisaatio sitoutuu
- Käyttöön otettujen menetelmien ylläpito
- Toteutumisen seuranta
- Jatkuvan onnistumisen malli
- Rutiinin muodostuminen
- Kannustimet

6. Turvallisuus ja ergonomia

Turvallisuus tulee hyvän järjestyksen kautta vähän, kuin kaupan päälle, kun seuraavat asiat ovat kunnossa

- Varoituskyltit ja muut kyltit
- Suojavarusteet: kypärä, turvakengät, työvaatteet, suojalasit yms.
- Suojalaitteet ja turvakytkimet
- Laitevioista raportointi
- Vuotojen korjaus

Ergonomisia seikkoja voidaan miettiä työpisteen systematisoinnin yhteydessä

- Kumimatot, istuimet, pöydät yms.

Liite 2. Koneistustyöpiesteen päivitetty layout

