

**LEAN 5S-MENETELMÄN IMPLEMENTOINTI
ELINTARVIKETEHTAALLA**



Ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö

Hämeenlinna, Bio- ja elintarviketekniikka

Kevät, 2019

Aino Sallinen

Bio- ja elintarviketekniikka
Hämeenlinna

Tekijä	Aino Sallinen	Vuosi 2019
Työn nimi	Lean 5S-menetelmän implementointi elintarviketehtaalla	
Työn ohjaaja	Susanna Peltonen	

TIIVISTELMÄ

Tämä opinnäytetyö käsittelee Lean-toimintafilosofian työkalun 5S-menetelmän pilotointia elintarviketehtaalla. Työn toimeksiantajana toimi Liha- ja Säilyke Oy, joka on osa Atria Suomi -konsernia. Pilotointi suoritettiin yhdellä tuotannon ja yhdellä kunnossapidon työpisteellä. Työ on osa suurempaa muutosprosessia, jossa tehtaan toimintaa muokataan Lean-ajattelun mukaiseksi. Opinnäytetyön tavoitteena oli edistää tuotannon laadunhallintaa ja selkeyttää työpisteiden toimintakulttuuria 5S-menetelmän oppien mukaisesti.

Pilotointi aloitettiin työpisteiden tilanteen alkukartoituksella, jossa kartoitettiin, minkälaisia ongelmakohtia työpisteiden toiminnassa oli ja miten tilat voitiin muokata paremmin vastaamaan 5S-menetelmän oppeja. Tehtaan henkilöstöä tiedotettiin projektista ja otettiin mukaan muokkausten suunnitteluun ja toteutukseen.

Pilottiprojekti ei onnistunut täysin saavuttamaan 5S-menetelmän mukaista tavoitetasoa. Kuitenkin tehtiin monia muutoksia, joilla työpisteiden toimintaa selkeytettiin. Tämän lisäksi pilottiprojektin avulla tehtaan henkilöstö sai käsityksen siitä, mitä 5S-menetelmä merkitsee ja mitä menetelmän käyttöönotto koko tehtaan laajuudessa tulee tarkoittamaan. Luotiin suuntaviivat ja standardit, joiden pohjalta 5S-menetelmä säilyy ja kehittyy edelleen. Jatkossa on haasteena 5S-menetelmän lujittaminen osaksi toimintaa ja toisaalta sen laajentaminen koskemaan muita työpisteitä.

Avainsanat Lean-ajattelu, laatutyö, 5S, pilotointi.

Sivut 25 sivua, joista liitteitä 0 sivua

Degree Programme in Biotechnology and Food Engineering
Hämeenlinna

Author	Aino Sallinen	Year 2019
Subject	Implementation of the Lean 5S method at a food factory	
Supervisor	Susanna Peltonen	

ABSTRACT

The purpose of the thesis was piloting a Lean Management tool, the 5S method at a food factory. The work was commissioned by Liha- ja Säilyke Oy, which belongs to the Atria Finland Group. The piloting was carried out with one production and one maintenance workstation. The work is part of a larger process of transformation where the operations of the mill are adapted to Lean thinking. The aim of the thesis was to promote production quality management and to clarify the working culture of workstations in accordance with the 5S method.

The piloting was started with an initial mapping of the workstations, which identified the problematic points in the workstations and how the facilities could be better adapted to the 5S methodology. The factory personnel were informed about the project and involved in the design and the implementation of the modifications.

The pilot project did not fully achieve the target level of the 5S method. Despite this, many changes were made to make functions on workstations clearer. In addition, with the help of the pilot project, the factory personnel was familiarized with the idea of what the 5S method means and what the implementation of the method in the whole plant should mean. Guidelines and standards were created to support and further develop the 5S method. The challenge for the future is to consolidate the 5S method into action and, on the other hand, to extend it to other workstations.

Keywords Lean thinking, quality work, 5S, piloting.

Pages 25 pages including appendices 0 pages

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	1
2	LEAN.....	2
2.1	Arvovirtakuvaus.....	3
2.2	Seitsemän hukkaa	3
2.3	Imuohjaus ja Just-In-Time	3
2.4	Jidoka.....	4
2.5	Jatkuvan parantamisen malli	4
2.6	Lean Six Sigma	4
3	5S-JÄRJESTELMÄ.....	5
3.1	Sortteeraus.....	5
3.2	Systematisointi	5
3.3	Siivous.....	6
3.4	Standardointi.....	6
3.5	Säilytys.....	6
4	TYÖTURVALLISUUS	7
5	TUOTETURVALLISUUS.....	10
5.1	Elintarvitehygieniää uhkaavat vaaratekijät.....	11
5.2	Omavalvontaa ohjaava lainsäädäntö	11
5.3	HACCP.....	12
5.4	Puhtaanapito	12
6	MATERIAALIT JA MENETELMÄT	12
6.1	Alkukartoitus, analysointi ja toteutus	13
6.2	Seuranta ja tavoitetilan säilymisen turvaaminen	14
7	5S-PILOTOINTI.....	14
7.1	Kunnossapidon työpiste	15
7.1.1	1S	15
7.1.2	2S	16
7.1.3	3S	16
7.1.4	4S	16
7.1.5	5S	16
7.2	Tuotannon työpiste	17
8	TULOKSET JA KEHITYSEHDOTUKSET	20
8.1	Tuotannon pilottityöpistettä koskevat kehitysehdotukset.....	21
8.2	Kunnossapito-osastoa koskevat kehitysehdotukset	21
9	POHDINTA.....	22

1 JOHDANTO

Alun perin Toyotan tehtailla Japanissa on saavutettu hyviä tuloksia tuotantoprosessin arvovirtojen tehostamiseen keskittyvällä Lean toimintastrategialla. Samalla kun tuotannosta karsitaan arvoa tuottamattomia toimintoja, saavutetaan parempi tehokkuus. Toisaalta Lean keskittyy myös läpinäkyvyyden lisäämiseen. Tämä helpottaa informaation kulkua. Lean-ajattelun avulla saavutetaan useita prosessiteollisuuden tavoittelemia hyötyjä. Toimintastrategiaa on lähdetty soveltamaan useilla eri aloilla ja arvovirtojen parantamiseen keskittyvä toimintamalli on erittäin ajankohdainen.

Tämän opinnäytetyön tarkoitus on edistää tuotannon laadunhallintaa yhdellä Leanin työkaluista. Käytetty menetelmä on 5S. Nimitys 5S viittaa viiteen työvaiheeseen, joita ovat sortteeraus, systematisointi, siivous, standardointi ja säilytys. Ajatus on, että kun hallitaan koko 5S-menetelmä, saavutetaan lisähyötyä esimerkiksi työturvallisuuden parantumisena.

Opinnäytetyön toimeksiantajana oli Forssassa sijaitseva Liha ja Säilyke Oy, joka on osa Atria-konsernia. Tehtaalla ollaan siirtymässä Lean-ajattelun mukaiseen toimintaan ja yleisesti hyvä tapa on aloittaa 5S-menetelmän käyttöönotolla. Opinnäytetyö rajattiin koskemaan 5S-menetelmää ja kahta pilottityöpistettä. Pilottiprojektin toteutusaikataulu oli tiukka, mikä osaltaan rajoitti pilottikohteissa toteutettavien muokkausten määrää.

Implementointi toteutettiin 5S-menetelmän mukaisessa järjestyksessä. Ensimmäisenä tehtiin alkukartoitus, jossa paitsi selvitettiin suunniteltujen pilottikohteiden nykytila, myös selvitettiin, miten tiloja haluttaisiin tai olisi syytä muuttaa, jotta saavutettaisiin toimivampi ja turvallisempi työympäristö. Pilottihankkeesta tiedotettiin henkilöstölle.

Alkukartoituksen ja tiedotuksen jälkeen analysoitiin kerättyjä tietoja. Valittiin opinnäytetyöhön sisällytettävät kehityskohteet. Opinnäytetyön kehitysehdotukset-osiossa on mainittu ne kehittämiskohteet, jotka eivät opinnäytetyön puitteissa tulleet toteutetuiksi, mutta jotka on hyvä jatkossa toteuttaa. Analysointia seurasi varsinainen toteutus, jonka jälkeen saavutettu tavoitetaso standardoitiin ja luotiin malli, jolla taso säilyy.

Opinnäytetyössä vastataan seuraaviin asetettuihin tutkimuskysymyksiin:

- Mikä on tuotantolaitoksen nykytilanne?
- Minkälaisia ongelmia nykytilanteessa aiheutuu?
- Mikä on tavoitetaso?
- Millä keinoin päästään haluttuun lopputulokseen?
- Miten tuloksia voidaan mitata?

2 LEAN

Lean on toimintafilosofia, joka keskittyy tuotannon arvovirtoihin ja arvon tuottamiseen asiakkaalle. Samalla kun tuotannosta karsitaan arvoa tuottamattomia toimintoja, eli hukkaa (muda), saavutetaan parempi tehokkuus. Toisaalta Lean keskittyy myös läpinäkyvyyden lisäämiseen ja informaation kulun helpottamiseen. Lean-ajattelun avulla saavutetaan useita prosessiteollisuuden tavoittelemaa hyötyjä.

Perinteisesti organisaatiot ovat keskittyneet resurssien entistä parempaan hyödyntämiseen tavoitellessaan tehokkuutta toiminnassaan. Resurssitehokkuuteen liittyy kuitenkin tehokkuusparadoksiksi nimitetty ongelma: kun keskitytään parantamaan resurssitehokkuutta, saatetaan tahtomatta ajautua tekemään huomattaviakin määriä lisätyötä, joka osaltaan huonontaa virtaustehokkuutta. Tämä tapahtuu esimerkiksi lisäämällä seurannan määrää, niin että aineiston käsittely alkaa viedä paljon aikaa. Lean-ajattelussa keskitytäänkin resurssitehokkuuden sijaan virtaustehokkuuden parantamiseen. (Modig & Åhlström, 2013, s. 44–46)

Virtaustehokkuus tarkoittaa, että prosessissa kulkeva virtausyksikkö saa kokonaisprosessiin nähden arvoa suuren osan prosessissa kulkemastaan ajasta. Virtausyksikkö saa arvoa, kun prosessissa tapahtuu aktiivisesti arvoa tuottavaa toimintaa, tuote esimerkiksi kypsyy uunissa. Aika, jolloin virtausyksikkö odottaa siirtymistä prosessin seuraavaan vaiheeseen on arvoa tuottamatonta. (Modig & Åhlström, 2013, s. 20)

Virtaustehokkuutta heikentävistä tekijöistä saadaan käsitys ymmärtämällä kolme lakia, jotka lisäävät prosessin läpimenoaika (Modig & Åhlström, 2013, s. 44):

- Littlen lain mukaan läpimenoaika kasvaa sen mukaan, montako keskenräistä virtausyksikköä prosessissa on ja kuinka pitkä jaksoaika on.
- Laki pullonkaloista tarkoittaa, että pullonkaulat kasvattavat läpimenoaika.
- Laki vaihtelun vaikutuksesta tarkoittaa, että läpimenoaika kasvaa sen mukaan, miten suurta vaihtelua prosessissa on ja mitä lähempänä ollaan sadan prosentin käyttöastetta.

Lean on siis toimintatapa, jonka perimmäinen tarkoitus on tunnistaa asiakkaalle tuotettavan tuotteen tai palvelun arvoa tuottavat ja tuottamattomat tekijät. Kun tunnistus on toteutettu, voidaan keskittyä prosessin järjestämiseen niin, että virtaukset prosessissa ovat mahdollisimman sujuvia. Toimintatapa perustuu jatkuvan parantamisen malliin, eli prosessia tarkastellaan aina uudestaan ja uudestaan ja pyritään aina parempiin tuloksiin. Lean kerää yhteen useita tehokkaamman prosessin saavuttamiseen tähtääviä työkaluja. (Logistiikan maailma, n.d.a)

2.1 Arvovirtakuvaus

Arvovirtakuvaus (Value Stream Mapping) on tapa esittää prosessin vaiheet, yhteydet, tapahtumien taajuudet, varastojen määrät ja prosessien ajat yhdellä lomakkeella. Toimintoja pyritään virtaviivaistamaan ja toimintatapoihin haetaan uusia näkökulmia. "Arvovirtakuvaus on kokonaisjaksoaika (tai läpimenoaika), joka kuluu, kun asiakas esittää tilauksensa ja saa tuotteen käyttöönsä." Pyritään mahdollisimman lyhyeen aikaan, jolloin myös asiakkaiden toiveisiin vastaaminen muuttuu helpommaksi. (Väisänen, n.d.)

E erityisen tärkeää arvovirtakuvauksen kohdalla on tunnistaa lähtötaso. Tämä tarkoittaa tutkittavan prosessin kulun kuvaamista, paitsi perinteisen lohkokaavion menetelmällä, myös prosessin eri vaiheiden sidoksia toisiinsa. Vaikka prosessia kuvatessa paljastuisi useita parannettavia kohtia, on prosessin kehittämisessä edettävä ennalta päätetyn suunnitelman mukaisesti. Useiden ongelmakohtien yhtäaikainen käsittely hajauttaa tarpeettomasti kapasiteettia. (Väisänen, n.d.) Kun parannettavia kohtia on monia, parantamisprosessin virtaustehokkuus kärsii ja syntyy herkästi toissijaisia tarpeita, jotka hajauttavat kapasiteettia edelleen. (Modig & Åhlström, 2013, s. 51–54)

Siinä missä arvovirtakuvaus tekee prosessin läpimenoajan näkyväksi, Kanban-työkalulla visualisoidaan keskeneräisen työn määrä prosessissa. Tavoitteena on varmistaa työn tasainen jakautuminen tekijöiden kesken. Kun prosessi ja sen toteutus on läpinäkyvä, voidaan välttää ylikuormittumista. (Kpedu, n.d.; ks. myös Planview LeanKit, n.d.)

2.2 Seitsemän hukkaa

Arvoa tuottavien virtojen lisäksi, voidaan prosessissa tunnistaa arvoa tuottamattomia virtoja. Nämä Leanin käsittein Mudaksi, eli hukaksi, kutsutut toiminnot tulee mahdollisuuksien mukaan poistaa tai minimoida. Erilaisia hukkia on määritelty seitsemän: ylituotanto, varastot, odottaminen ja etsiminen, siirtymiset, siirrot ja käsittelyt, korjaustyö ja turha työ. Muita mainittuja hukkan muotoja on aivokapasiteetin ja osaamisen käyttämättä jättäminen sekä hajonta ja ylikuormitus. (Logistiikan maailma n.d.) Termiä hukkakävely tai gembakävely, käytetään menetelmästä, jossa tuotannossa kierretään havainnoimassa ja etsimässä hukkaa aiheuttavia kehittämiskohteita. (Kpedu, n.d.)

2.3 Imuohjaus ja Just-In-Time

Imuohjaus keskittyy tuottamaan vain sen, mitä asiakas tarvitsee silloin kun tarvitsee, eli tuotantoa ohjaa asiakaskäyttäytyminen. JIT-menetelmä (Just-In-Time) kuvaa samaa toimintatapaa. Menetelmä on ollut pitkään käytössä myös

Suomessa, lyhenteellä JOT (Juuri Oikeaan Tarpeeseen). Kumpikin menetelmä pyrkii minimoimaan varastoimisen tarpeen. Varastoimisen ajatteluun näissä menetelmissä tuottavan turhaa kustannusta ja piilottavan toiminnan ongelmia. JIT voidaan ymmärtää myös laajempänä menetelmänä, joka Lean-ajattelun tapaan voidaan ulottaa koko yrityksen toiminnan osaluoksiin. (Logistiikan maailma, n.d.b)

2.4 Jidoka

Jidoka on osa Toyotan tuotantosysteemiä ja nähdään vastaparina JIT-menetelmälle. Termillä tarkoitetaan nopeaa reagointia prosessin ongelmiin. Kun huomataan ongelma, pysäytetään prosessi ja tehdään tarvittavat korjaukset heti. Korjauksia tehdessä selvitetään ongelman juurisyy, jolloin pystytään ehkäisemään ongelman toistumista. Jidokan implementoinnissa osaksi toimintaa on tärkeää luoda työilmapiiri, jossa työntekijät uskaltavat tarvittaessa pysäyttää tuotannon. (AllAboutLean, n.d.)

2.5 Jatkuvan parantamisen malli

Jatkuva parantaminen, eli alkuperäisin, japanissa käytetyin termein ”Kai-zen”, viittaa prosessin jatkumoon. Lean-ajattelussa ei ole kyse siitä, että prosessi käytäisiin läpi ja saataisiin kerralla valmiiksi. Ajatus on, että aina löytyy parannettavaa ja kaikki prosessin toimijat halutaan haastaa miettimään, millä keinoin voitaisiin olla vielä parempia. Parantamisesta tehdään osa johtamista. Jatkuvan parantamisen malli tunnetaan myös Demingin ympyränä, eli PDCA-syklinä (Plan-Do-Check-Act). (Logistiikan maailma n.d.)

2.6 Lean Six Sigma

Lean Six Sigma määrittää prosessin systemaattiseksi kehittämiseksi. Toisaalta hyödynnetään Lean-ajattelua ja sen työkaluja, toisaalta selvitetään ongelmien juurisyitä esimerkiksi analysoimalla taustamuuttujia. Six Sigma nähdään projektityyppisenä ongelmanratkaisuna. Kehittämiprojekteissa sovelletaan viisivaiheista suunnitelmaa, josta käytetään termiä DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control). (Lintula, 2015)

Ensimmäisessä vaiheessa määritetään lähtökohdat, eli työnjako projektin asettajan ja projektiryhmän kesken, sekä rajataan aihealue ja tavoite. Seuraavassa vaiheessa tunnistetaan nykytilan toimintatapa ja suorituskyky. Kolmannessa vaiheessa analysoidaan kerättyä materiaalia ja selvitetään ongelmien juurisyitä. Lopulta toteutetaan parannukset toimintatapoihin ja luodaan edellytykset saavutettujen tavoitteiden säilymiselle. (Lintula, 2015)

3 5S-JÄRJESTELMÄ

Epäjärjestys on tehdastuotannossa yleinen ongelma. Epäjärjestys johtaa alhaisempaan tuottavuuteen ja tehokkuuteen, korkeampiin kuluihin, rikkoontumisiin ja turvallisuusvaaroihin. Seuraamalla 5S-menetelmää, voidaan tuotannossa saavuttaa siisteys ja järjestys, jossa kaikella on oma paikkansa. Menetelmässä pyritään karsimaan tuotannosta ylimääräinen, minimoimaan liike ja vähentämään työvälineiden ja tavaroiden etsimiseen kuluva aikaa. (Chapman, 2005)

Nimitys 5S viittaa viiteen työvaiheeseen: Sortteeraus (Sort, Seiri), systematisointi (Set in order, Seiton), siivous (Shine, Seiso), standardointi (Standardize, Seiketsu) ja säilytys (Sustain, Shitsuke). Kokoava ajatus menetelmälle voisi olla ”Kaikelle on paikkansa ja kaikki on paikallaan”. (Chapman, 2005)

Ajatus on, että kun hallitaan koko 5S-järjestelmä, saavutetaan lisähyötyä esimerkiksi työturvallisuuden parantumisen muodossa. Menetelmän hyötyinä voidaan mainita myös pienemmät jättemäärät, siistimpi työympäristö ja parantunut työn tehokkuus. Onnistuessaan menetelmä edistää organisaation läpinäkyvyyttä, näin parantaen virtaustehokkuutta. (Filip & Marachu-Klein, 2015, s. 1–2.; ks myös Työturvallisuuskeskus, 2018, s. 18)

3.1 Sortteeraus

Ensimmäisen työvaiheen tavoite on käydä läpi työpisteen, jolle 5S-menetelmää sovelletaan, työvälineet. Jaotellaan työvälineet ryhmiin kysymällä esimerkiksi kysymyksiä: Miksi tarvitaan? Kuka tarvitsee? Kuinka usein tarvitaan? (Filip ym., 2015, s. 1–2) Voidaan asettaa karanteenialue, jolle työntekijät siirtävät tarpeettomaksi kokemiaan työvälineitä sitä mukaan, kun niitä työssään huomaavat. Sortteeraus on työvaihe, joka tulisi suorittaa yhteistyössä työntekijöiden kanssa, jotta oikeasti työssä tarvittavat työvälineet tunnistetaan. Myös 5S-menetelmän tavoite tulee tällöin paremmin nähtäville ja toteutukseen on helpompi sitoutua. (Visual Workplace, inc, n.d., s. 3–5)

3.2 Systematisointi

Ensimmäisen vaiheen jälkeen työpisteelle jäävät vain tarpeelliset työvälineet. Tällöin keskitytään asettelemaan jäljelle jääneet työvälineet selkeästi esille. Mietityt paikat nimetään niin, että kuka tahansa voi helposti löytää työvälineet ja asettaa ne paikalleen. (Filip & Marachu-Klein, 2015, s. 3)

Systematisoinnin aikana on hyvä pitää mielessä, mitä tavaroita tarvitaan usein. Nämä työvälineet on hyvä sijoittaa keskeiselle sijainnille, jolloin päi-

vässä kertyvien askelten määrä vähenee ja aikaa säästyy. Kuten sortteerauksessa, myös systematisoinnissa on tärkeää ottaa työntekijät mukaan toteutukseen todellisen hyödyn saavuttamiseksi. (Visual Workplace, inc, n.d., s. 8)

3.3 Siivous

Menetelmän kolmannessa kohdassa keskitytään luomaan toimiva työpisteen siivous- ja työvälineiden kunnostusrutiini. Asetetaan tavoitetaso, joka säilytetään jatkossa. Tavoitetasoa voidaan ylläpitää esimerkiksi varaamalla työpäivään tai työviikkoon lyhyt hetki siisteyden ylläpitoa varten. Siisti työympäristö parantaa viihtyvyyttä, mutta toisaalta myös lisää tehokkuutta, kun tavaroiden etsimiseen ei kulu aikaa. (Filip & Marachu-Klein, 2015, s. 3)

3.4 Standardointi

5S-menetelmässä luodaan lopulta standardi, jolla luotu tavoitetaso säilytetään. Tämä saattaa tarkoittaa esimerkiksi esimerkkikuvia tai auditointilomakkeita, joiden avulla työntekijät ohjeistetaan kaiken aikaa valvomaan tilan vastaavuutta standardiin. Osana standardointia on hyvä hyödyntää värejä, symboleja ja kuvia, jotka mahdollistavat poikkeusten havaitsemisen nopeasti, yhdellä vilkaisulla. (Filip & Marachu-Klein, 2015, s. 3-4; ks. myös Visual Workplace, inc, n.d., s. 11) Esimerkiksi lattiamerkinnöille on vakiintunut värikoodikäytäntö (kuva 1).

YELLOW	Aisleways & Traffic Lanes; 'Paths of Egress'; Work Cells
WHITE	Production -OR- Racks, Machines, Carts, Benches, and other equipment that does not fall under any other color guidelines
RED	Defect/Scrap Area; Red Tag Area
ORANGE	Material or Product Inspection -OR- Energized Equipment
GREEN	Materials & Manufacturing: Finished Goods
BLUE	Materials & Manufacturing: Raw Materials
BLACK	Materials & Manufacturing: Works In Progress
BLACK/YELLOW	Areas which present physical or health risks to employees. Indicates that extra caution is to be exercised.
RED/WHITE	Areas to be kept clear for safety reasons (around emergency access points, electrical panels, firefighting equipment, etc.)
BLACK/WHITE	Areas to be kept clear for operational purposes (non-safety related)

Kuva 1. Vakiintunut lattiamerkintöjen värikoodisto. (Creative Safety Supply, n.d.)

3.5 Säilytys

Jatkuvan parantamisen menetelmän mukaisesti luotua järjestelmää paitsi valvotaan, myös kyseenalaistetaan. Luodut standardit ja tavoitetaso teh-

dään työntekijöille näkyviksi. Sovitaan esimerkiksi tietty aikaväli, jolla suoritetaan auditointi ja seurataan tuloksia. (Filip ym., 2015, s. 4) Ei tule olettaa, että saavutetut tulokset säilyisivät itsestään tai että työntekijät omaksumisivat uudet käytännöt välittömästi. Viides ”S” tarkoittaa paitsi tavoitetilan säilyttämistä, myös 5S-menetelmän säilyttämistä osana prosessia. Esimerkiksi ennen ja jälkeen kuvien avulla työntekijät voivat paremmin hahmottaa menetelmällä aikaansaadut tulokset, mikä motivoi työtapojen omaksumiseen osana joka päiväistä prosessia. (Visual Workplace, inc, n.d., s. 13)

4 TYÖTURVALLISUUS

Muiden hyötyjensä ohella 5S-menetelmä tähtää työturvallisuuden lisääntymiseen. Työturvallisuus voidaan jakaa kolmeen osa-alueeseen: Fyysiseen, psyykkiseen ja sosiaaliseen työturvallisuuteen. Kun kaikki kolme osa-alueita ovat kunnossa, on työympäristö turvallinen, työyhteisö toimiva ja työ sopivasti kuormittava. (Työturvallisuuskeskus, n.d.a) Työnantajalla on Työturvallisuuslain (738/2008) §:n 8 mukaisesti huolehtimisvelvoite, eli ”Työnantaja on tarpeellisilla toimenpiteillä velvollinen huolehtimaan työntekijöiden turvallisuudesta ja terveydestä työssä. Tässä tarkoituksessa työnantajan on otettava huomioon työhön, työolosuhteisiin ja muuhun työympäristöön samoin kuin työntekijän henkilökohtaisiin edellytyksiin liittyvät seikat.” Keinoina huolehtimisvelvoitteen toteuttamiseen Työturvallisuuslaissa (738/2008 § 8) mainitaan:

- Vaara- ja haittatekijöiden syntyminen estetään.
- Vaara- ja haittatekijät poistetaan tai, jos tämä ei ole mahdollista, ne korvataan vähemmän vaarallisilla ja vähemmän haitallisilla.
- Yleisesti vaikuttavat työsuojelutoimenpiteet toteutetaan ennen yksilöllisiä.
- Tekniikan ja muiden käytettävissä olevien keinojen kehittyminen otetaan huomioon.

Turvallisen työympäristön saavuttamiseksi on tärkeää perehtyä työympäristön riskien arviointiin ja hallintaan. Työtapaturmat aiheuttavat kuluja ja usein ennakkoinnilla ne olisi voitu estää. Työturvallisuuslain (738/2002) 10 §:n mukaan työnantaja on velvollinen selvittämään ja arvioimaan työn vaarat: ”Työnantajan on työn ja toiminnan luonne huomioon ottaen riittävän järjestelmällisesti selvitettävä ja tunnistettava työstä, työajoista, työtilasta, muusta työympäristöstä ja työolosuhteista aiheutuvat haitta- ja vaaratekijät sekä, jos niitä ei voida poistaa, arvioitava niiden merkitys työntekijöiden turvallisuudelle ja terveydelle.” (Työterveyslaitos, n.d.) Myös Valtioneuvoston asetus työvälineiden turvallisesta käytöstä ja tarkastamisesta (403/2008) käsittelee 4 §:ssään vaaran arviointia ja poistamista työpaikalla. Asetus koneiden turvallisuudesta (Vna, 400/2008) käsittelee muun muassa käytettävien työkonien terveys- ja turvallisuusvaatimuksia.

Työturvallisuuslain (738/2008) §:ssä 24 säädetään työpisteen ergonomiasta, työasennosta ja työliikkeistä: “Työpisteen rakenteet ja käytettävät työvälineet on valittava, mitoittettava ja sijoitettava työn luonne ja työntekijän edellytykset huomioon ottaen ergonomisesti asianmukaisella tavalla.” Pykälässä 25 (738/2008) työn kuormittavuustekijöiden välttämisestä ja vähentämisestä sanotaan “Jos työntekijän todetaan työssään kuormittuvan hänen terveyttään vaarantavalla tavalla, työnantajan on asiasta tiedon saatuaan käytettävissä olevin keinoin ryhdyttävä toimiin kuormitustekijöiden selvittämiseksi sekä vaaran välttämiseksi tai vähentämiseksi.” Työympäristön rakenteista säädetään Työturvallisuuslain §:ssä 32: (738/2008) “Työpaikan rakenteiden, materiaalien ja varusteiden sekä laitteiden tulee olla turvallisia ja terveellisiä työntekijöille. Niiden tulee olla käsiteltävissä, kunnostettavissa ja puhdistettavissa turvallisesti.”

Työturvallisuuslain lisäksi Työterveyshuoltolaki (1383/2001) velvoittaa työnantajaa §:ssä 12 työn ja työolosuhteiden terveellisyyden ja turvallisuuden selvittämiseen ja arviointiin. Selvitettävänä asioina mainitaan työpaikan altisteet, työn kuormittavuus, työjärjestelyt, tapaturma- ja väkivalta-vaara sekä työstä johtuva erityinen sairastumisvaara.

5S-menetelmä keskittyy työympäristön järjestyksen ja selkeyden lisäämiseen. Samalla kun näihin kiinnitetään huomiota, saavutetaan turvallisempi työympäristö, sillä karsimalla tapaturmia mahdollistavia olosuhteita, voidaan vaikuttaa vakavien tapaturmien esiintymistodennäköisyyteen (kuva 2). Toisinaan puhutaankin 5S-menetelmän sijaan 6S-menetelmästä, jossa kuudes “S” viittaa työturvallisuuteen (Safety). Mietittäessä 5S-menetelmällä toteutettavia muokkauksia on hyvä pitää mielessä tuotannon työympäristöä ja työskentelyä ohjaavat lait ja asetukset.



Kuva 2. Työtapaturmien hierarkia. (Työterveyslaitos 2018)

Tapaturmat paitsi aiheuttavat inhimillistä kärsimystä, myös aiheuttavat ai-neellisia vahinkoja ja kustannuksia. Riskien arvioinnin perustana on tunnis-taa eri tasoiset riskit ja niiden esiintymisen todennäköisyys (kuva 2). (Työ-terveyslaitos, n.d.) Työympäristön riskejä voidaan pienentää ja ehkäistä suunnittelemalla työympäristö vaaratekijät huomioiden ja ohjeistaa työn-tekijät huolellisesti. (Työturvallisuuskeskus, n.d.) Työympäristön vaarojen arvioinnissa vaaratekijät jaetaan biologisiin, kemiallisiin ja fysikaalisiin te-kijöihin.

Puhuttaessa biologisista vaaratekijöistä työympäristössä, tarkoitetaan bio-logista alkuperää olevia epäpuhtauksia työympäristössä. Näihin lukeutuvat bakteerit, virukset, hiiva- ja homesienet, sekä loiset. Biologisille vaarateki-jöille altistuminen tapahtuu yleensä hengitysteitse, suun tai ihon kautta. Biologiset vaaratekijät voidaan jakaa neljään vaaraluokkaan. (Työsuo-jelu.fi, 2018a)

Kemiallisia tekijöitä ovat kemikaalit, jotka fysikaalisten ja kemiallisten omi-naisuksiensa vuoksi saattavat aiheuttaa vaaraa työntekijöiden tervey-delle ja turvallisuudelle. Vaaraa aiheuttavat myös yhteensopimattomat ai-neet, jotka reagoivat keskenään ja näin muodostavat liikapainetta tai –lämpöä tai myrkyllisiä kaasumaisia yhdisteitä. Valtioneuvoston asetus ke-miallisista tekijöistä työssä (715/2001) velvoittaa työnantajan tunnistaa työpaikalla esiintyvät vaaratekijät ja arvioimaan niistä työntekijälle aiheutuvat riskit sekä suorittamaan tarpeelliset toimenpiteet riskien mini-moimiseksi. Lisäksi kemiallisten aineiden riskinhallintaa säätelee REACH-asetus, jonka tavoitteena on antaa tietoa aineiden terveyteen ja turvalli-suuteen kohdistuvista vaikutuksista. (Työsuojelu.fi, 2018c)

Fysikaalisilla tekijöillä viitataan tässä työpaikalla esiintyvään meluun, tärinä, keinotekoiseen optiseen säteilyyn ja sähkömagneettisiin kenttiin. Myös työpaikan lämpöolot, valaistus ja sähkö luetaan fysikaalisiin tekijöihin. (Työsuojelu.fi, 2018b) Fysikaalisia tekijöitä koskeva, entistä selkeämpi ohjeistus on esimerkki siitä, minkälaisia fysikaalisia riskitekijöitä koskevia muokkauksia 5S-menetelmällä voidaan tehdä.

5 TUOTETURVALLISUUS

Elintarviketuotantoprosessissa on erittäin tärkeää varmistaa tuotannon hygieenisuus. Prosessin hygienian merkitys on korostunut kuluttajien valmisruokien käytön lisääntyessä. Elintarvikehygieniä koostuu kolmesta osasta: Henkilökohtaisesta hygieniasta, elintarvikkeiden hygieniasta ja työtilojen hygieniasta. Hyvä hygienia ehkäisee tauteja aiheuttavien mikrobin leviämistä. Elintarvikehygieniä kattaa koko tuotantoprosessin alku- tuotannosta jakeluun, tarjoiluun ja myyntiin. (Ijäs & Saloniemi, 2017, s. 10.)

Elintarviketyöntekijän hyvä henkilökohtainen hygienia varmistaa, ettei työntekijän kautta ruokaan joudu mikrobeja, jotka aiheuttaisivat ruokailijan sairastumisen. Tämä käsittää puhtaan ja asianmukaisen työasun ja hygieeniset työskentelytavat. Elintarviketyöntekijän tulee huolehtia myös kehon hyvästä hygieniasta. (Ijäs & Saloniemi, 2017, s. 11–12.)

Raaka-aineita joudutaan tehtaissa käsittelemään automatisaation lisääntymisestä huolimatta paljon käsin. Ihmisillä on luonnostaan ihollaan ja limakalvoillaan mikrobeja, jotka voivat ruokaan joutuessaan aiheuttaa ruokamyrkytyksen. Myös suolistobakteerit siirtyvät herkästi huonon käsihygienian seurauksena ruokiin. On siis tärkeää varmistua siitä, että käsissä mahdollisesti olevat ihottuma tai haavat peitetään laastarilla ja kertakäyttökäsineillä. Käsineitä tulisi myös vaihtaa siirryttäessä työstä toiseen tai kun niillä kosketaan likaista kohtaa. Käsien puhtaus tulee varmistaa säännöllisten pesujen lisäksi käyttämällä desinfioivaa käsihuuhdetta. Käsissä ei tule myöskään olla työskentelyn aikana koruja, rakennekynsiä tai mitään ylimääräistä ja kynnet tulee pitää lyhyinä. Käsiiä on hyvä rasvata työpäivän päätteeksi, jotta ehkäistäisiin ihon kuivumista runsaan käsienpesun vuoksi. Kädet tulee pestä aina ennen työhön ryhtymistä, WC:ssä käynnin jälkeen, yskimisen, aivastamisen ja niistämisen jälkeen sekä eri työvaiheiden välillä. Käsien pesua varten tulee olla riittävästi asianmukaisesti varustettuja käsienpesupaikkoja. (Ijäs & Saloniemi, 2017, s. 11–12)

Hygieeniset työtavat käsittävät työtasojen, työvälineiden ja työasun puhtaana pitämisen. Hiusten, ihon, nenän, suun ja korvien koskettelua tulee välttää työskentelyn aikana. Tupakointi on kiellettyä kaikkialla elintarvikehuoneistoissa, sillä tupakoidessa suun ja nenän mikrobit tarttuvat käsiin. Työasun tulee peittää kaikki alla oleva vaatetus, olla helposti pestävissä ja

hengittävää materiaalia hikoilun ehkäisemiseksi. Vyötärön alapuolella olevien taskujen tulee olla sisäpuolella, jotta taskujen esineet eivät putoa ruokaan. Likaisessa ja märässä työssä käytetään esiliinaa estämään työasun likaantumista ja kastumista. Lisäksi voidaan käyttää esimerkiksi kertakäyttöisiä hihasuojia. Päähineen tulee peittää kaikki hiukset ja pitkät hiuksen sidotaan kiinni. Työjalkineet ovat umpinaiset ja helposti puhdistettavissa. Työasua ja jalkineita käytetään vain työpaikalla työtiloissa. Elintarvikehuoneistoissa vältetään vierailijoiden pääsyä tuotantotiloihin. Jos vierailijoita käy, on heidänkin pukeuduttava suoja-asusteisiin. (Ijäs & Saloniemi, 2017, s. 14–15)

5.1 Elintarvikehygieniaa uhkaavat vaaratekijät

Erilaisia elintarvikkeiden turvallisuutta ja säilyvyyttä uhkaavia tekijöitä kutsutaan vaaratekijöiksi. Terveysvaara voi olla mikä vain mikrobiologinen, kemiallinen tai fysikaalinen tekijä. Mikrobiologisen vaaran aiheuttavat pienet eliöt, jotka voivat säilyä elävinä tai lisääntyä elintarvikkeessa. Biologista vaaraa aiheuttavat mikrobit, loiseläimet, alkueläimet ja tuhoeläimet. Kemiallista vaaraa aiheuttavat tuotteeseen kuulumattomat aineet ja fysikaalista vaaraa elintarvikkeeseen päätyneet ylimääräisen esineet, eli vierasesineet. Myös ruuan pilaantuminen voi aiheutua mikrobeista, kemiallisista tai fysikaalisista tekijöistä. (Ijäs & Saloniemi, 2017, s. 14–15)

5.2 Omavalvontaa ohjaava lainsäädäntö

Omavalvontajärjestelmä koostuu tukijärjestelmistä, HACCP-järjestelmästä ja järjestelmän arvioinnista. Henkilökunnan osaaminen ja koulutus ovat myös avainasemassa. Vaatimus omavalvontajärjestelmän perustamisesta on lähtöisin Euroopan parlamentin ja neuvoston antamasta yleisestä elintarvikeasetuksesta EY N:o 178/2002. Asetuksessa säädetään mm. elintarvikkeiden turvallisuudesta ja elintarvikealan toimijan vastuista elintarvikkeiden turvallisuuden takaamiseksi. Toinen omavalvontajärjestelmää pohjustava asetusta on elintarvikehygienia-asetus EY N:o 853/2004, jossa säädetään HACCP-pohjaisen riskinhallintajärjestelmän ja hyvän hygieniakäytännön soveltamisesta elintarvikealan yrityksissä. Lisäksi EY:n komissio on antanut ohjeen HACCP-periaatteisiin perustuvien menettelyjen täytäntöönpanosta ja täytäntöönpanon helpottamisesta tietyissä elintarvikeyrityksissä. Myös kansallisessa lainsäädännössä Elintarvikelaki (23/2006) edellyttää elintarvikealan toimijoilta omavalvontajärjestelmää perustuen HACCP-periaatteisiin. (Hurri-Martikainen, Ignatius, Jussila & Salovaara, 2017, s. 247)

Muita omavalvontaa ohjaavia lakeja ja asetuksia ovat mm. Maa- ja metsätalousministeriön asetus laitosten elintarvikehygieniasta 795/2014 (laitosasetus) ja asetus ilmoitettujen elintarvikehuoneistojen elintarvikehygieniasta 1367/2011 (elintarvikehuoneistoasetus). Omavalvontaa ohjeistaa

myös Eviran ohje 16044-/1 Elintarvikehuoneiston riskiperusteinen valvonta ja Eviran ohje 16043/1 Elintarvikehuoneiston omavalvonnan riskiperusteinen valvonta. (Hurri-Martikainen ym., 2017, s. 247)

Halutessaan yritykset voivat ottaa harjoittamansa lakisääteisen omavalvonnan lisäksi käyttöön esimerkiksi laatua ja elintarviketurvallisuutta syventäviä standardeja. (Hurri-Martikainen ym., 2017, s. 248–249)

5.3 HACCP

HACCP on lyhenne sanoista Hazard Analysis Critical Control Points. Kyseessä on järjestelmä, jolla pyritään kohdentamaan valvonnan voimavarat tuoteturvallisuuden kannalta oleellisimpiin kohtiin, kriittisiin hallintapisteisiin. Näin mahdollista terveysvaaraa aiheuttavan tuotteen eteneminen kuluttajalle voidaan estää. HACCP-järjestelmä koostuu seistemästä vaiheesta (Hurri-Martikainen ym., 2017, s. 249), joita ovat

- vaarojen arviointi
- kriittisten hallintapisteiden määrittäminen
- kriittisten rajojen määrittäminen
- kriittisten hallintapisteiden seurantakäytäntöjen laatiminen
- korjaavien toimenpiteiden määrittäminen
- todentamiskäytäntöjen laatiminen ja validointi
- HACCP-asiakirjat ja tallenteet.

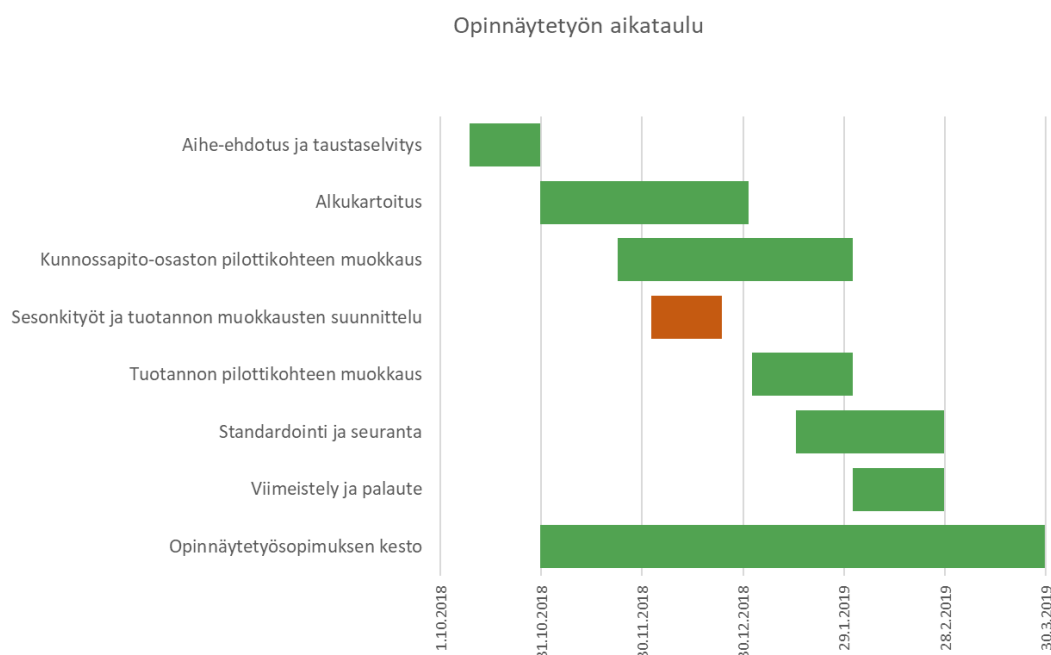
5.4 Puhtaanapito

Elintarviketeollisuuden puhtaanapitoa koskevat yhtä tiukat standardit ja vaatimukset kuin elintarvikkeen prosessointiakkin. Tuotantotilan hygieniaan vaikuttaa pesuprosessin lisäksi tilan viemäröinti, ilmastointi ja esimerkiksi pintamateriaalien laatu. Tuotantotilat puhdistetaan päivittäin tuotannon loputtua sekä tarpeen mukaan tuotannon aikana. Pesu suoritetaan niin, että pinnoilla ei ole pesun jälkeen havaittavissa tuotejäämiä, saostumaa tai värjäymiä. Pinnan on oltava myös mikrobiologiselta puhtaudeltaan turvallinen. Kun kohteessa ei voida käyttää vettä, on vesi lian kuljettajana korvattava mekaniikalla, kemialla ja käytettävällä työajalla. (Tarhanen, 2015, s. 36–37)

6 MATERIAALIT JA MENETELMÄT

Pilottiprojektille asetettiin toimeksiantajan puolesta tavoiteaikataulu, jossa opinnäytetyön tuli valmistua. Projektin suunnitteluvaiheessa sovellettiin DMAIC-ympyrän työvaiheita projektin aikatauluttamisessa. Erityisesti pilottiluonteensa vuoksi projekti nähtiin vahvasti osana pitempää kehittämisprosessia.

Projektin vaiheita olivat siis lähtökohtien määrittäminen, eli opinnäytetyöaiheesta sopiminen, nykytilanteen kartoittaminen, kerätyn tiedon analysointi, parannusten toteuttaminen ja tulosten säilymisen turvaaminen. Kuvassa 3 on kuvattu opinnäytetyön suunniteltu aikataulu. Projektin etene- miseen vaikutti opinnäytetyöntekijän työskentely tuotantolinjassa joulusesonin aikana.



Kuva 3. Pilottiprojektin suunniteltu aikataulu.

6.1 Alkukartoitus, analysointi ja toteutus

Alkukartoituksessa paitsi selvitettiin suunniteltujen pilottikohteiden nykytila, selvitettiin myös, miten tiloja haluttaisiin tai olisi syytä muuttaa, jotta saavutettaisiin toimivampi ja turvallisempi työympäristö.

Sekä tuotannon että kunnossapidon työpisteistä otettiin alkutilannetta havainnollistavia kuvia. Tuotannon työpisteestä kuvia otettiin ennen töiden alkua, töiden aikana ja lopputöiden jälkeen. Tällöin saatiin kokonaiskuva työpisteen toimivuudesta ja eri työvaiheisiin liittyvistä ongelmakohdista. Kuvaamisen yhteydessä kerättiin sekä työnjohdon, työntekijöiden että siivoojien mielipiteitä tilan toimivuudesta.

Työnjohdolle ja kunnossapidon työntekijöille järjestettiin erilliset tiedotustilaisuudet projektista ja tuotannon henkilöstölle projektista tiedotettiin osana henkilöstöpalaveria. Erillisissä pelkkää pilottiprojektia käsittelevissä tilaisuuksissa kysyttiin työnjohdon ja kunnossapidon työntekijöiden näkemyksiä pilottikohteiden muokkaustarpeesta.

Tuotannon työntekijöille toteutettiin erillinen kysely taukotiloihin. Lomakkeessa oli lueteltuna 5S-menetelmän periaatteet ja työvaiheet, sekä kuvia tuotannon ja kunnossapidon pilottityöpisteistä. Kuviin oli mahdollisuus merkitä suoraan kehitysehdotuksia. Kyselyyn ei tullut lainkaan vastauksia. Eri lähteistä kertyneet kehittämisehdotukset kerättiin yhteen. Työnjohdolle esitettiin mahdolliset kehityskohteet ja näistä valikoituivat ne, joiden toteutus parhaiten onnistui opinnäytetyölle asetetussa aikataulussa. Muut toteutettaviksi suunniteltavat muokkaukset kerättiin opinnäytetyön kehitysehdotuksiin.

Valitut muokkaukset suoritettiin pääasiassa aikataulun mukaisesti joului- ja tammikuun aikana. Etenemiseen vaikuttivat tarvikkeiden tilausajat ja kunnossapito-osaston mahdollisuudet toteuttaa sovittuja muokkauksia.

6.2 Seuranta ja tavoitetilan säilymisen turvaaminen

Toteutetuista muokkauksista koostettiin tuotannon pilottikohteessa tarkistuslista. Tuotannon työntekijät tarkistavat kerran viikossa, että asetettu tavoitetaso on säilynyt. Kunnossapidon pilottikohteessa auditointikäyttöä ei voitu ottaa käyttöön, sillä muuta kunnossapito-osastoa ei ollut muokattu 5S-menetelmän mukaisesti.

7 5S-PILOTOINTI

Pilottikohteiden erilaisen luonteen vuoksi niitä käsitellään tässä opinnäytetyössä eri tavalla. Kunnossapidon työpiste on yhden työntekijän työpiste, kun taas tuotannon pilottikohteessa on käytössä työn kierto ja työntekijät vaihtuvat usein. Kunnossapidon pilottikohdetta tarkastellaan tässä yksi ”S” kerrallaan, kun taas tuotannon kohdetta, jossa suoritettiin useita muokkauksia, käsitellään suoritettu muokkaus kerrallaan. Opinnäytetyöprojektin aikana toteutetut muokkaukset on kuvattu taulukossa 1 (s. 19).

Taulukko 1. Pilotoinnin aikana toteutetut muokkaukset

Suoritettut 5S-muokkaukset		
Kohde	Muokkaus	Seuranta
Tarvikekaappi	Siirryttiin käyttämään pienempää seinäkaappia, johon tarvikkeet saatiin aseteltua näkyville kiinnikkeiden avulla. Osa sisällöstä sortteerattiin pois käytöstä, osa siirrettiin varastoon.	Sisältö vastaa mallikuvaa ja varjotaulua
Punnituspöytä	Punnituspöydällä sijaitsevat työvälineet standardoitiin mallikuvan avulla. Mallikuva asetettiin viereiselle seinälle.	Sisältö vastaa mallikuvaa
Raaka-ainevaunujen säilytys	Selvitettiin raaka-ainevaunujen tarvittava määrä pilotti-kohteessa ja määritettiin vaunuille säilytyspaikka lattiamerkinällä.	Sisältö vastaa mallikuvaa
Varakoneet tuotantotilassa	Tuotantotilan nurkasta siirrettiin käyttämättömiä koneita varastoon säilytykseen.	
Ergonomiamaton kuivaus	Vaihdettiin käytössä oleva matto nopeammin kuivuvaan ja muotonsa pitävään. Määritettiin maton kuivaukselle paikka.	
Annostelulaitteen nosturin alue	Nosturin aluetta korostettiin maalaamalla nosturin ja annosteluruiskun ympärille raja keltaisella maalilla.	
Telineiden ja roskakorien siirto	Siirrettiin siivousvälineiden teline kauemmas esiliinatelineestä, sekä tuotantolinjan kuivapesussa käytettävien suojamuovien teline kuiva-ainevarastoon.	
Kemikaalikaappi	Sortteerattiin ja standardoitiin mallikuvalla.	Sisältö vastaa mallikuvaa
Puhelinkaappi	Sortteerattiin ja standardoitiin mallikuvalla.	Sisältö vastaa mallikuvaa
Kunnossapidon pilottityöpiste	Järjestettiin työpisteelle lisää säilytystilaa hankkimalla varjotaulu ja lukollisia laatikoita. Sortteerattiin ja järjestettiin työpiste.	

7.1 Kunnossapidon työpiste

Kunnossapidon pilottityöpiste käsittää työpöydän, jonka alla on säilytystaso. Lisäksi työpisteellä sijaitsee lukollinen työkalukaappi ja työkaluvaunu. Työpiste on osa kunnossapito-osastoa, jolla sijaitsee useita muita työpisteitä, työvälineiden yhteissäilytystiloja ja yhteiskäytössä olevia työpisteitä. Osa huolto- ja kunnossapitotöissä on ulkoistettu ulkopuoliselle toimijalle, joka hyödyntää samoja toimitiloja.

7.1.1 1S

Kunnossapidon työpisteen ensimmäinen ”S”, eli sortteeraaminen ei toteutunut suunnitellusti. Tarkoitus oli lajitella työpisteen tavarat niihin, joita käytettiin usein ja jotka säilytettäisiin työpisteellä, sekä niihin, jotka voitaisiin jatkossa siirtää yhteissäilytykseen tai poistettaviin tavaroihin. Tavarointa lajiteltaessa kävi ilmi useita ongelmia, jotka hankaloittivat suunnitelman toteuttamista. Selvisi, että työpisteellä uskottiin työkalujen ja tavaroiden häviävän lainailun vuoksi, jos työkaluja vei pois työpisteeltä tai säilytti muuten kuin lukkojen takana. Osa työkaluista oli työpisteen työntekijän itse muokkaamia ja niiden tekemiseen oli kulunut paljon aikaa. Tällaisen muokatun työvälineen häviäminen aiheuttaisi lisätöitä.

Ylimääräiset ja rikkiäiset tavarat saatiin pois työpisteeltä, mutta muuten tavaroiden lajittelu ei toteutunut suunnitellulla tavalla. Oli pohdittava ratkaisua siihen, että tavaroita oli enemmän kuin työpisteelle siististi mahtui. Toisaalta ongelma, että työpisteeltä hävisi tavaraa, olisi ratkaistava. Teoriassa 5S:n myötä luotu järjestys ja se, että tavaroille määritellään selkeät paikat, helpottaisi tavaroiden palauttamista ja näin ehkäisisi lainailua. Riskit muokattujen työvälineiden häviämiseen piti kuitenkin minimoida. Päätettiin järjestää työpisteelle lisää säilytystilaa. Tämä saatiin aikaiseksi tilaamalla kaksi uutta, lukollista laatikkoa ja varjotaulu. Lisätilaan saatiin myös järjestämällä työpöydän alataso ja poistamalla sieltä ylimääräiset säilytyslaatikot.

7.1.2 2S

Kunnossapidon pilottikohteen systematisointi alkoi lisätilan järjestämisellä työpisteelle. Työtasolla ja kaapin päällä ei jatkossa säilytetä tavaraa. Eniten käytössä olevat työkalut järjestetään varjotaululle työtason yläpuolelle. Varjojen avulla kuka tahansa pystyy sijoittamaan työkalut helposti takaisin paikalleen, mikäli lainaamista edelleen tapahtuisi. Työpisteen tavaroiden järjestystä selkeytettiin myös lukollisilla laatikoilla, joilla luotiin työpisteelle lisätilaa työvälineille, joiden käyttöä oli rajoitettava.

7.1.3 3S

Siivouskäytäntöjen luominen yksittäiselle työpisteelle kunnossapito-osastolla on hankalaa. Lähellä työpistettä sijaitsevat vesipiste ja jäteastiat ja työntekijällä on hyvät mahdollisuudet ylläpitää työpisteensä siisteyttä. Työpisteelle aikaansaatu lisätila helpottaa myös siistin yleisilmeen ylläpitoa.

7.1.4 4S

Tarkoitus oli järjestää varjotaululle ne työvälineet, joita työntekijä käytti työssään usein, ja joita ei ollut muokattu. Työvälineiden järjestäminen tulisi käytännössä toteuttaa niin, että suuret ja harvemmin käytettävät työkalut olivat varjotaululla ylimpinä ja toisaalta usein käytettävät keskellä taulua. Varjotaulun järjestämiseen vaikuttivat monet eri tekijät ja tästä syystä työkalujen sijoittelun suunnittelu jatkuu vielä opinnäytetyön loputtua. Myös lukollisten laatikoiden lopullinen järjestys tarkentuu vielä jatkossa.

7.1.5 5S

Auditointikäytännön luomiseksi olisi 5S toteutettava koko kunnossapito-osastolle. Kunnossapito-osaston henkilöstö tulee sitouttaa 5S:n käyttöön.

Toistaiseksi voidaan luoda suuntaviivat, joita noudatetaan koko osastolla. Opinnäytetyön kehitysehdotuksissa mainitaan tarkemmin auditointikäytännöistä, joita 5S-menetelmän laajemman toteutuksen jälkeen osastolla voitaisiin ottaa käyttöön.

7.2 Tuotannon työpiste

Työpisteellä valmistetaan riisipiirakkaa. Samassa tilassa valmistetaan piirakan täyte ja taikina sekä annostellaan piirakat kuljettimelle, joka johtaa ne uuniin. Työnkierto on huomioitu työpisteellä ja tästä syystä työntekijät vaihtuvat usein eri työvaiheissa.

Päivän päätteeksi siivoajat pesevät tilan. Osa tuotantolinjasta vaatii kuivapesun, mikä aiheuttaa rajoitteita pesun suorittamiselle. Myös tilan siivoajat vaihtuvat. Sekä siivoojien että tuotannon työntekijöiden työnkierto on huomioitu opinnäytetyön toteutuksessa. 5S-menetelmän mukaisesti tässä opinnäytetyössä tuotannon työpisteeseen sisällytettiin myös viereisessä raaka-ainearastossa sijaitsevat puhelin- ja kemikaalikaappi.

Koska tila on suuri ja kohteita 5S-menetelmällä läpikäytäväksi useita, oli opinnäytetyötä varten valittava ne, joiden avulla saavutettiin 5S:n kannalta merkityksellisimmät muutokset. Toteutetut muokkaukset tehtiin eri työvälineiden säilytyspisteille, sillä työntekijöiden vaihtuvuuden vuoksi oli tärkeää selkeyttää työpisteen toimintatapoja. Työpisteen visuaalisuuteen ja eri työvaiheiden sijaintiin kiinnitettiin huomiota suunniteltaessa toteutettavia muokkauksia.

Alkukartoituksessa kerättiin laajasti erilaisia ideoita siitä, miten tilasta saataisiin karsittua turhaa tavaraa ja toisaalta järjestettyä tilaa työn teon helpottamiseksi. Tavoite oli luoda helposti ylläpidettävä järjestelmä, jolla myös kokemattoman työntekijän olisi helppo toimia ja löytää tarvitsemansa työpisteellä. Opinnäytetyön kehitysehdotuksissa on lueteltuna keinoja tilan 5S työn jatkamiseen.

Punnituspöytä on kuljettimen vieressä sijaitseva apupöytä, jolla säilytetään työvälineitä ja tavaroita, joiden on oltava kaiken aikaa helposti saatavilla. Pöytä on tyhjennettävä töiden päätyttyä pesua varten. Töiden sujumisen kannalta on tärkeää, että pöydällä on aina kaikki tarvittava. Pöydällä säilytettävät tavarat ja niiden järjestys standardoitiin ottamalla kuva tilanteesta, jossa punnituspöydällä oli kaikki päivän aikana tarpeelliset tarvikkeet. Mallikuva sijoitettiin viereiseen seinään niin, että työntekijä huomaa heti, mikäli jokin puuttuu pöydältä.

Työpisteellä oli vakiintunut tapa säilyttää muutamia, suurikokoisia varakoneita taaimmaisessa nurkkauksessa. Osa näistä koneista ei ollut toimivia, eikä yksikään niistä ollut ollut käytössä edellisen vuoden aikana. Koneet aiheuttivat monenlaisia ongelmia esimerkiksi keräämällä likaa, hankaloitettamalla tilan siivousta ja viemällä tarpeellista säilytystilaa.

Sovittiin koneiden siirrosta varastoon. Koneiden käyttö oli ollut vähäistä, eikä säilytys tuotantotilassa ollut perusteltua, vaikka takaisin siirtämisestä aiheutuu työtä, mikäli koneita tullaan tarvitsemaan. Myös ylimääräinen tilassa sijainnut irtoporraskelma ja raaka-ainevaunujen pesuun tarkoitettu apuväline siirrettiin pois tilasta. Normaalisti raaka-ainevaunut pestään tarkoitusta varten olevalla automaattisella pesukoneella.

Tuotantotilassa tarvitaan suurta määrää raaka-ainevaunuja. Niitä oli säilytetty siellä, mihin ne parhaiten mahtuivat. Usein ne tukkivat kulkureitin esimerkiksi käsienpesupisteelle. Tilassa säilytettävien raaka-ainevaunujen määrästä ei ole myöskään ollut olemassa ohjeistusta.

Selvitettiin tilassa tarvittavien vaunujen määrä ja määritettiin niille paikka lattiamerkinnällä. Poistamalla nurkkaukseen varastoidut, käyttämättömät koneet, saatiin tilaa raaka-ainevaunuille. Kun raaka-ainevaunuilla on määritetty paikka, pysyy kulkuväylä käsienpesualtaalle avoinna. Myös vaunujen määrä pysyy helpommin tiedossa, kun sen pystyy päättämään säilytysalueella olevista vaunuista yhdellä vilkaisulla.

Työpisteellä pehmikkeenä toimivan ja aina työpäivän jälkeen pestävän ergonomiamaton kuivaukseen ei ole määritelty paikkaa, eikä mattoa ole mahdollista kuivata pystysuunnassa. Tämä on johtanut erilaisiin kuivausviritelmiin, jotka eivät ole olleet tarkoituksenmukaisia. Työtilaan tilattiin uusi, reiällinen matto, jonka ripustaminen kuivumaan onnistuu helposti. Matolle kiinnitettiin kuivauskoukut seinään, jolloin pystysuunnassa kuivaaminen onnistuu ja maton säilytykselle kuivumisen aikana on selkeä paikka.

Tilassa on käytössä tarvikevaununa käytetty rullakko. Iso osa vaunussa säilytettävässä tavarasta on sellaista, joka voitaisiin varastoida muualla tai poistaa kokonaan työtilasta. Vaunun sisältö sortteerattiin 5S-menetelmän mukaisesti ja siirrettiin jäljelle jääneet tavarat pienempään, seinään kiinnitettävään tarvikekaappiin. Tarkoitukseen soveltuva kaappi löytyi varastosta. Kaappiin toteutettiin muutamia muutoksia, joilla se saatiin vastaamaan paremmin käyttötarkoitusta. Taustalevy korvattiin reikälevyllä, jolloin käytössä olleet tiivisteet ja työvälineet pystyttiin ripustamaan näkyville. Tiivisteet merkittiin kaappiin niin, että tarvittaessa tuotannon työntekijöiden oli helppo soittaa ja tilata puuttuvia osia lisää.

Pilottikohteen tuotantolinjasta osa on kuivapestävä. Tämä tarkoittaa, että linja on suojattava suojamuovilla, kun muuhun tilaan tehdään vesipesu. Käytettävät suojamuovit on aiemman käytännön mukaan ripustettu niille tarkoitettuun telineeseen silloin, kun ne eivät ole käytössä. Muovin kulu- tusta pyritään minimoimaan kierrättämällä sitä tuotannossa.

Selvitettiin suojauskäytössä olevan muovin vaihtamista yhteistyössä siivouksesta vastaavan tahon kanssa, mutta tultiin siihen tulokseen, että nykyinen käytäntö on monella tavalla hyvä. Siirrettiin suojamuovien telineitä

sivummalle tuotantotilassa. Näin muovit ovat vähemmän keskeisellä paikalla, mutta edelleen helposti käytettävissä.

Siivoustarvikkeet ovat tilassa helposti saatavilla, mutta telineen sijainnista työntekijöiden esiliinatelineen vieressä aiheutuu kontaminaatiovaaraa. Myös roskakorit ovat heti esiliinatelineen alapuolella. Opinnäytetyön aikana kävi ilmi, että hygieniasta kertovien värikoodien kohdalla tarvittiin lisäohjeistusta.

Siivoustarviketelinettä ja roskakoreja siirrettiin tarvikekaapin läheisyyteen, jolloin paitsi välttyään esiliinojen kontaminaatoriskiltä, helpotettiin työntekijöiden suojakäsineiden vaihtoa. Lisäksi selkeytettiin siivousvälineiden merkintää lisäämällä havainnollistavat kuvat. Työntekijöiden viikkotiedotteessa muistutettiin myös hygienialueiden värikoodeista.

Annostelulaitteeseen lisätään massaa hitaasti toimivalla nosturilla. Nostimen toiminta-alueen rajaaminen keltaisella huomiovärillä koettiin tarpeelliseksi, vaikka sitä ei lainsäädäntö velvoita. Annostelukone ja nostin rajattiin keltaisella maalilla, jotta työntekijät osaisivat paremmin välttää aluetta.

Pesutilanteessa oli vakiintunut tapa tyhjentää ja huuhdella annostelulaitteen letkut koneen purun yhteydessä, jotta annosteltu massa ei ehtisi kovettua letkuihin ennen kuin siivooja ehtisi pesemään ne. Tämän jälkeen letkut jätettiin pesupaikalle esimerkiksi raaka-ainevaunun reunalle. Ajoittain massa kuitenkin pääsi kovettumaan, mikäli esimerkiksi aika tuotannon päättymisen ja siivouksen alkamisen välissä oli tavallista pidempi. Tällöin aiheutui lisäkustannuksia. Muutettiin toimintaohjeistusta niin, että tyhjennyksen ja huuhtelun lisäksi letkut jätettiin koneiden purun jälkeen likoamaan raaka-ainevaunun pohjalle veteen.

Kuiva-ainevarastossa sijaitsevat kemikaali- ja puhelinkaappi. Nämä kaapit rajattiin osaksi tuotannon pilottikohdetta. Kaapit sortteerattiin, niiden sisällölle standardoitiin paikat ja otettiin mallikuvat. Mallikuvat laminoitiin ja kiinnitettiin kaappien oveen. Säännöllisin väliajoin suoritettavilla tarkastuksilla voidaan varmistua siitä, että kaapeissa on aina tarpeellinen sisältö.

Tuotannon pilottityöpisteelle luotiin tulosten säilyttämistä varten tarkistuslistakäytäntö. Seurannan haluttiin toteutuvan osana viikoittaisia tehtäillä kierroksia ja päivittäisiä töitä. Työntekijät merkitsevät kerran viikossa tarkistuslistalla olevien kohteiden vastaavan mallikuvissa esitettyä tavoitetasoa.

8 TULOKSET JA KEHITYSEHDOTUKSET

Työn tavoitteena oli implementoida 5S-menetelmä osaksi kahden pilottityöpisteen toimintaa. Pilottiprojektissa oli monia haasteita. Heti alussa tiedettiin, että aikataulu on tiukka ja työtä mahdollisesti tulisi jäämään projektin jälkeen. Käytettävä menetelmä ei ollut myöskään työntekijöille tuttu.

Tästä huolimatta pystyttiin tekemään monia muutoksia, joilla työpisteiden toimintaa selkeytettiin. Tämän lisäksi pilottiprojekti näytti käytännössä työntekijöille, mitä 5S merkitsee ja mitä menetelmän käyttöönotto koko tehtaalla laajuudessa tulee merkitsemään. Alkukartoituksen yhteydessä tuotannon työntekijöille toteutetun kyselyn epäonnistuminen saattoi kertoa siitä, että menetelmän hyötyjä ja työvaiheita on vaikea hahmottaa ilman käytännön esimerkkiä. Myöskään kuvien lisääminen kyselyyn ei korvannut pilottikohteessa käytyjä keskusteluja. Alkukartoitukseen liittyneen työvaiheiden kuvaamisen aikana kehitysehdotuksia ja ongelmakohtia osattiin osoittaa varsin hyvin. Tuotantolaitoksen nykytilanteesta saatiin hyvä käsitys.

Jatkossa 5S-menetelmän lujittamisen osaksi toimintaa ja toisaalta laajentaminen koskemaan muita työpisteitä, voidaan olettaa etenevän sujuvammin. Kehitysehdotuksissa on myös mainittu kohteita, joihin 5S-menetelmää erityisesti olisi hyvä soveltaa. Myös tämä tekee 5S-menetelmän käyttöönotosta jatkossa sujuvampaa.

Toteutettujen muokkausten vaikutusta työn tehokkuuteen ajallisesti on vaikea mitata. Työtehtävien kellotus ei olisi toteutetun kaltaisissa muutoksissa antanut kuvaa siitä, onko tehty muutos nopeuttanut pilottikohteen toimintaa vai ei. Voidaan kuitenkin olettaa, että tarvikekaapin käyttöönotto nopeuttaa tuotannon pilottikohteessa etsittävän työvälineen löytämistä. Toisaalta myös se, että mallikuvien mukaisista kaapeista huomataan helpommin puuttuvat tai vähissä olevat tavarat, helpottaa ennakoimista.

Käyttöön otetut annosteluletkujen uudet puhdistuskäytännöt saattavat vähentää kuivuneiden letkujen putsaamisesta aiheutuvia kuluja. Kontaminaatiovaaraa pystyttiin pienentämään sekä suojamuovien säilytyskäytöiden muokkaamisella, että siivousvälineiden siirtämisellä.

Alkukartoituksen aikana ja myöhemmin opinnäytetyön aikana nousi esiin erilaisia kehitysehdotuksia ja ongelmakohtia, joista kaikkiin ei ehditty opinnäytetyön puitteissa puuttumaan. Tällaiset huomiot merkittiin työn aikana muistiin ja mainitaan opinnäytetyön kehitysehdotuksissa. Tavoitteena on, että 5S-menetelmän toteutuksen edetessä nämäkin kohteet olisivat muistissa ja niihin pystyttäisiin puuttumaan. Osittain esitettyihin kehitysehdotuksiin ehdittiin suunnitella toimenpiteitä jo opinnäytetyön aikana.

8.1 Tuotannon pilottityöpistettä koskevat kehitysehdotukset

Työvaiheessa, jossa riisiä mitataan kattilaan, on työergonomian kannalta huono työasento. Putkea, jota pitkin riisi annostellaan, on tuettava toisella kädellä. Siilon kehittöön olisi mahdollista kiinnittää tuki, joka poistaisi tarpeen kurotella putkea tukemaan. Samalla työpisteellä on käytössä apupöytä, jolla on esineitä, joille olisi syytä olla määritelty paikka. Uuden apupöydän hankinta on suunniteltu ja jätejärjestelmän uudistaminen mahdollistaa myös riisinkeittopisteen tavaroiden uudelleenjärjestelyn.

Pestäessä tuotannon työpisteen purettujen koneiden osia, on käytössä osien lukumäärään nähden vähän laskupinta-alaa. Alkukartoituksen yhteydessä ehdotettiin uuden pesupöydän hankkimista kahden käytössä olevan lisäksi. Tällöin pestyjen ja pesemättömien osien erillään pitäminen olisi helpompaa. Uuden pesupöydän hankinta rajattiin toteutettavien muokkausten ulkopuolelle, mutta ehdotus merkittiin ylös jatkoa varten.

Osien pesumenetelmää olisi mietittävä tarkemmin. Toisin kuin muiden osien kohdalla, irrotettujen terien pesukäytäntö oli standardoitu ja siitä oli otettu mallikuva, jonka avulla terät oli helppo nostella paikalleen purettaessa ja toisaalta pestä samalla paikalla. Vastaavan kaltaisen pesukäytännön voisi ottaa tavaksi muidenkin osien kohdalla.

Pilottityöpisteessä syntyy paljon pahvijätettä, jonka keräämiseen on käytössä erilaisia menetelmiä. Opinnäytetyön aikana pohdittiin olemassa olevan kippikontin hyödyntämistä pahviroskan keräämiseen niin, että roskat pystyttäisiin siirtämään trukilla suoraan pahvipuristimeen. Samalla kun jätejärjestelmää lähitulevaisuudessa muutenkin muutetaan, olisi luontevaa ottaa myös pahviroskan keräämisessä uusi menetelmä käyttöön.

Tuotantolinjan siivouksessa käytetään paineilmaletkua, joka täytyy vetää tuotantolinjan takaosasta. Paineilmaletku pääsee likaantumaan lattialla ja pitkän letkun siisti säilytys on hankalaa. Selvitettiin yhteistyössä siivoojien esimiehen kanssa parempaa käytäntöä paineilmaletkujen sijainnille ja käytölle tuotannossa. Vakiintuneeseen käytäntöön ehdotettiin muutosta. Selvitystyö koskien muokkauksen toteutumista jäi opinnäytetyön puitteissa kesken.

8.2 Kunnossapito-osastoa koskevat kehitysehdotukset

Kunnossapidon työpisteellä sijaitsee useita työntekijöiden omia työpisteitä, yhteisiä työpisteitä ja työvälineiden säilytyspisteitä. Opinnäytetyön toteutuksen aikana päädyttiin siihen tulokseen, että jatkossa menetelmän implementointia olisi hyvä jatkaa yhteisillä työpisteillä ja erityisesti yhteisillä työvälineiden säilytyspisteillä. Tällöin menetelmän hyödyt tulevat paremmin ja useammalle työntekijälle näkyville. Työntekijöiden henkilökohdainten työpisteiden saattaminen 5S-menetelmän mukaisiksi on hyvä tästä huolimatta pitää mielessä ja toteuttaa mahdollisimman pian.

5S-menetelmän implementoinnin jatkuessa olisi kunnossapito-osaston hyvä ottaa käyttöön yhtenevä auditointikäytäntö, jota on helppo soveltaa osaston eri työpisteillä. Tällöin luodaan yhteiset säännöt, jolloin esimerkiksi työpisteellä ei säilytetä tavaraa kaappien päällä ja kaikkien työvälineiden paikkojen tulee olla selkeästi merkitty. Lisätilaa työpisteille voidaan järjestää yhteissäilytysjärjestelmää kehittämällä, sortteeraamalla olemassa olevia tavaroita ja lisäämällä työpisteille tarkoituksenmukaisia säilytyskalusteita.

9 POHDINTA

Lähdettäessä kehittämään tuotantoa kohti Lean-ajattelun mukaista toimintaa, on 5S-menetelmän käyttöönotto hyvä tapa aloittaa. Menetelmä luo järjestystä ja pohjaa virtaustehokkuudelle, jonka parantamiseen Lean-ajattelu keskittyy. Virtaustehokkuus paranee, kun turhia toimintoja ja tavaroita karsitaan ja läpinäkyvyyttä lisätään.

Aihealue on laaja ja saatavilla on paljon soveltuvaa kirjallisuutta sekä verkkomateriaalia. Tässä opinnäytetyössä keskityttiin 5S-menetelmän implementointiin. Tämä osoittautui vaikeaksi ilman, että käsiteltiin myös Lean-toimintastrategiaa ja sen muita työkaluja sekä työ- ja tuoteturvallisuutta määrittävää lainsäädäntöä. Erilaisten menetelmien ja lakien, sekä asetusten suuri määrä ja tarve hahmottaa niiden yhtymäkohdat tekivät teoriapohjasta laajan. Myös pilottikohteiden erilaiset toimintaympäristöt saivat aihealueen rajaamisen tuntumaan hankalalta.

Työntekijöiden mukaan ottaminen suunnitteluun ja 5S-menetelmän toteutukseen nähdään yleisesti tärkeänä. Joskus pitkään käytössä olleisiin menetelmiin ollaan kuitenkin totuttu ja muutos nähdään ajan haaskaamisena. Uusiin käytäntöihin ei olla välttämättä valmiita sitoutumaan. Keskittymisen resurssivirtauksen parantamiseen on myös ollut vallalla oleva ajatus-tapa pitkään, eikä virtaustehokkuuden etuja olla sisäistetty.

Tässä opinnäytetyössä haluttiin luoda henkilöstölle mahdollisuuksia osallistua 5S-menetelmän suunnitteluun ja toteutukseen heti alkukartoituksesta alkaen. Mielenkiintoa projektia kohtaan löytyi vähän, huolimatta siitä, että tavoitteena oli osaltaan parantaa henkilöstön työviihtyvyyttä ja työturvallisuutta. Työtapoja ei pyritty juuri kyseenalaistamaan. Synä mainittiin muun muassa, että työtapojen nähtiin muokkautuneen pitkällä aikavälillä hyviksi. Kunnossapidon pilottikohteessa vastustus vakiintuneiden toimintatapojen muuttamiseksi oli suurta.

5S-menetelmän mukaisen jatkuvan parantamisen mallin käyttöönotto tarkoittaisi, että työtapoja kyseenalaistettaisiin aktiivisesti ja työntekijöillä

olisi halua vaikuttaa toimintaan. Mahdollisesti opinnäytetyössä saavutetut, positiiviset tulokset motivoivat henkilöstöä. Jatkossa olisi kuitenkin hyvä kiinnittää erityistä huomiota henkilökunnan osallistamiseen ja 5S-menetelmän hyötyjen näkyväksi tekemiseen.

LÄHTEET

AllAboutLean.com. (n.d.). What Exactly Is Jidoka? Haettu 19.1.2019 osoitteesta <https://www.allaboutlean.com/jidoka-1/>

Chapman, C. (2005). Clean House With Lean 5S. *Quality Progress*, 38, s. 27–32. Haettu 7.1.2019 osoitteesta <https://search-proquest-com.ezproxy.hamk.fi/docview/214772430?accountid=27301>

Creative Safety Supply. (n.d.) Floor marking, comprehensive research, education and training. Haettu 19.1.2019 osoitteesta <https://www.creative-safetysupply.com/content/education-research/floor-marking/index.html>

Filip, F C. & Marachu-Klein, V. (2015). *The 5S lean method as a tool of industrial management performances*. Modern Technologies in Industrial Engineering. IOP Conf. Series: Material Science and Engineering 95. Haettu 30.11.2018 osoitteesta <http://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/95/1/012127/pdf>

Ijäs, T. & Saloniemi, M. (2017). *Hallitse elintarvikehygienia*. Hygieniakonsultointi Välimäki: Turku.

Kpedu. (n.d.). Esimerkkejä Lean-menetelmistä. Haettu 19.1.2019 osoitteesta <http://www.kpedu.fi/kampanjat/lean/esimerkkej%C3%A4-lean-menetelmist%C3%A4>

Hurri-Martikainen, M., Ignatius, A., Jussila, A. & Salovaara, H. (2017). *Leivonnan teknologia*. Helsinki: Bookwell Oy.

Lintula, R. (2015). Lean Six Sigma on prosessien systemaattista ja tuloshakuista kehittämistä. Haettu 19.1.2019 osoitteesta <https://www.aaltoe.fi/aalto-leaders-insight/2015/lean-six-sigma-on-prosessien-systemaattista-ja-tuloshakuista-kehittamista-osa-1>

Logistiikan maailma. (n.d.a). Lean-ajattelu. Haettu 30.11.2018 osoitteesta <http://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikka/tuotanto/lean-ajattelu/>

Logistiikan maailma. (n.d.b). JIT (Just-In-Time) ja imuohjaus. Haettu 19.1.2019 osoitteesta <http://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikka/tuotanto/prosessien-kehittaminen/jit-just-in-time-ja-imuohjaus/>

Modig, N. & Åhlström, P. (2013). *Tätä on Lean*. Ratkaisu tehokkuusparadoksiin. Rheologiga Publishing.

Planview LeanKit. (n.d.). Lean, Kanban and how they work together. Haettu 19.1.2019 osoitteesta <https://leankit.com/learn/lean/lean-kanban/>

Tarhanen, E. (2015). Elintarviketeollisuuden puhtaanapito täsmätyötä. *Ke-hittyvä elintarvike* 4, s.36–37.

Työsuojelu.fi. (2018a) Biologiset tekijät. Haettu 13.1.2019 osoitteesta <https://www.tyosuojelu.fi/tyoolot/biologiset-tekijat>

Työsuojelu.fi. (2018b) Fysikaaliset tekijät. Haettu 13.1.2019 osoitteesta <https://www.tyosuojelu.fi/tyoolot/fysikaaliset-tekijat>

Työsuojelu.fi. (2018c) Kemiaaliset tekijät. Haettu 13.1.2019 osoitteesta <https://www.tyosuojelu.fi/tyoolot/kemiaaliset-tekijat>

Työterveyshuoltolaki 1383/2001. Haettu 7.2.2019 osoitteesta <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2001/20011383>

Työterveyslaitos. (2018). Kohti Nolla-ajattelua. Haettu 5.2.2019 osoitteesta <https://www.slideshare.net/tyoterveyslaitos/kohti-nollaajattelua>

Työterveyslaitos. (n.d.). Työturvallisuus. Haeuttu 15.12.2018 osoitteesta <https://www.ttl.fi/tyoymparisto/tyoturvallisuus/>

Työturvallisuuskeskus. (2018). Lean-safety. Työkirja. Haettu 7.2.2019 osoitteesta https://ttk.fi/files/6395/Lean_Safety_Tyokirja_201804.pdf

Työturvallisuuskeskus. (n.d.) Turvallinen ja terveellinen työympäristö. Haettu 15.12.2018 osoitteesta https://ttk.fi/tyoturvallisuus_ja_tyosuojelu/tyoturvallisuuden_perusteet/tyoymparisto

Työturvallisuuslaki 738/2002. Haettu 13.1.2019 osoitteesta <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2002/20020738#L2P10>

Valtioneuvoston asetus työvälineiden turvallisesta käytöstä ja tarkastamisesta 403/2008. Haettu 7.2.2019 osoitteesta <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2008/20080403>

Visual Workplace, Inc. (n.d.). 5S Facilitator's Guide. Haettu 19.1.2019 osoitteesta <http://www.visualworkplaceinc.com/wp-content/uploads/2014/06/5S-Facilitator-Guide.pdf>

Väisänen, J. (n.d.). VMS (Value Stream Mapping) Arvovirtakuvaus. Quality Knowhow, Karjalainen Oy. Haettu 30.11.2018 osoitteesta <http://www.qk-karjalainen.fi/fi/artikkelit/vsm-value-stream-mapping-arvovirtakuvaus/>