

Paalaamon toiminnan ja työturvallisuuden kehittäminen Lean 5S -menetelmällä

Juho Kare

Opinnäytetyö

Marraskuu 2018

Tekniikan ja liikenteen ala

Insinööri (AMK), paperikoneteknologian tutkinto-ohjelma

Tekijä(t) Kare, Juho	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK	Päivämäärä Marraskuu 2018
	Sivumäärä 62	Julkaisun kieli Suomi
		Verkojulkaisulupa myönnetty: x
Työn nimi Paalaamon toiminnan ja työturvallisuuden kehittäminen Lean 5S -menetelmällä		
Tutkinto-ohjelma Insinööri (AMK), paperikoneteknologian koulutusohjelma		
Työn ohjaaja(t) Petri Luosma, Matti Kurki		
Toimeksiantaja(t) Metsä Fibre, Äänekoski		
<p>Tiivistelmä</p> <p>Opinnäytetyön toimeksiantajana toimi Metsä Fibren Äänekosken biotuotetehdas. Työn tavoitteena oli kehittää paalaamon toimintaa ja työturvallisuutta 5S-menetelmän avulla. Työn taustalla oli paalaamossa vallitseva epäsiisteys ja tavaroiden etsiminen, joiden takia työskentely ei ollut niin tehokasta kuin olisi voinut olla. Opinnäytetyön tutkimusongelmana oli selvittää, miten saadaan parannettua paalaamon virtausta ja työturvallisuutta sekä vähennettyä erilaisia hukkia.</p> <p>Tutkimus toteutettiin toimintatutkimuksena. Tutkimuksessa käytettiin tiedonkeruumenetelminä osallistuvaa havainnointia ja avoimia haastatteluja. Näiden pohjalta tehtiin suunnitelma 5S-menetelmän toteuttamisesta. 5S-menetelmän vaiheita toteutettiin suunnitelman pohjalta niin pitkälle kuin oli resurssien kannalta mahdollista. Opinnäytetyön aikana saatiin suoritettua osittain kolme ensimmäistä vaihetta. Loppujen vaiheiden toteutukseen luotiin selkeät toimintaohjeet, jotta 5S-menetelmän vaiheita voidaan jatkaa helposti.</p> <p>Opinnäytetyön tuloksena paalaamoon saatiin 5S-menetelmän mukaiset selkeät ja melko siistit tilat työskennellä. Paalaamoon tehtiin huoltotila, josta löytyvät kaikki tarpeellimmat laitteet sekä työkalut linjojen koneiden huoltoon. Paalauslinjoille asennettiin työkalutalut, jotka tehostavat työntekijöiden työskentelyä. Paalaamossa otetaan käyttöön siivousalueet, joilla ylläpidetään siisteyttä ja järjestystä. Siisteyden ja järjestyksen avulla pyrittiin poistamaan työturvallisuutta vaarantavia riskitekijöitä.</p> <p>Jatkokehitysehdotuksina 5S-menetelmä voitaisiin ottaa käyttöön myös tehtaan muilla osastoilla ja 5S-menetelmä voitaisiin yhdistää osaksi käyttäjäkunnossapitoa.</p>		
Avainsanat (asiasanat) 5S-menetelmä, lean, työturvallisuus, paalaamo, biotuotetehdas		
Muut tiedot		

Author(s) Kare, Juho	Type of publication Bachelor's thesis	Date November 2018 Language of publication: Finnish
	Number of pages 62	Permission for web publication: X
Title of publication Improving operations and work safety in a baling department using Lean 5S method		
Degree programme Degree Programme in Paper Machine Technology		
Supervisor(s) Luosma Petri, Kurki Matti		
Assigned by Metsä Fibre, Äänekoski		
Abstract <p>The assignor of the thesis was Metsä Fibre bioproduct mill in Äänekoski. The aim of the thesis was to improve the operation in the baling department and the safety at work using the 5S method. The issue with the baling department was its untidiness and that tools were constantly missing. Consequently, working was not as effective as it could have been. The research problem of the thesis was to determine how to enhance the production flow and safety at work in the baling department and also how to prevent causing any unnecessary waste of material and work.</p> <p>The study was implemented as a case study. The study contained two data collection methods which were participatory observation and open interviews. A plan on how to implement the 5S method was based on these. The 5S method steps were applied as far as it was possible considering the perspective of the available resources. Three first steps were partially completed during the thesis. Clear implementation instructions were also created to complete the final steps in the 5S method.</p> <p>As a result of the thesis work, the baling department got clear and fairly tidy spaces to work. A maintenance room was arranged in the baling department to contain all the necessary equipment and tools for baling line machine maintenance. Tool racks were installed to improve the employees' work efficiency. In the future, the baling department will have cleaning areas to maintain tidiness and the order of items. Clean working spaces eliminate risk factors that could endanger occupational safety.</p> <p>As a further development suggestion, the 5S method could also be introduced to other departments at the bioproduct mill and the 5S method could be incorporated into user maintenance.</p>		
Keywords/tags (subjects) 5S method, lean, work safety, baling department, bioproduct mill		
Miscellaneous		

Sisältö

1	Johdanto.....	4
2	Toimeksiantaja	5
	2.1 Metsä Group.....	5
	2.2 Metsä Fibre.....	6
3	Tutkimusmenetelmät	7
	3.1 Toimintatutkimus	7
	3.2 Tiedonkeruumenetelmät	8
4	Kuivaamo.....	10
	4.1 Kuivauskone	10
	4.2 Arkkileikkuri.....	11
	4.3 Paalaamo	12
	4.3.1 Paalaamon tehtävä ja laitteet	12
	4.3.2 Laadunvalvonta.....	15
	4.3.3 Laatu ja tuoteturvallisuus	16
5	Turvallisuus.....	17
	5.1 Työturvallisuus	17
	5.2 Taloudelliset vaikutukset.....	19
	5.3 Ennakoiva työturvallisuus.....	19
	5.4 Paloturvallisuus	20
	5.5 Nostotyöturvallisuus	21
	5.6 Työturvallisuus Metsä Fibressä	23
6	Lean	25
	6.1 Lean-filosofia	25
	6.2 Hukkieliminoiminen	26
	6.3 Jatkuva parantaminen	28
7	Siisteys ja järjestys.....	29
	7.1 5S-menetelmä	29

	2
7.2	Sortteeraus (1S).....31
7.3	Systematisointi (2S).....31
7.4	Siivous (3S).....32
7.5	Standardisointi (4S)32
7.6	Seuranta (5S)33
7.7	Turvallisuus.....33
8	5S-menetelmä paalaamossa33
8.1	Alkutilanteen kartoitus.....33
8.2	5S-vaiheiden toteutus40
9	Tulokset48
10	Pohdinta ja johtopäätökset50
	Lähteet.....52
	Liitteet56
	Liite 1. Paalaamon siivousalueet ja -aikataulu56
	Liite 2. Kartta tavaroiden ja laitteiden sijoittelusta paalaamossa.....57
	Liite 3. 5S-toimintaohje58
	Liite 4. Kysymyksiä ja asioita avoimen haastattelun tueksi62

Kuviot

Kuvio 1.	Vedenpoisto massan kuivatuksessa 11
Kuvio 2.	Paalauslinjan laitteet 12
Kuvio 3.	Metsä Fibren tapaturmataajuus 24
Kuvio 4.	Henkilökohtainen vaarojen tunnistuslomake 25
Kuvio 5.	PDCA (Plan, Do, Check, Act) -sykli 29
Kuvio 6.	5S-menetelmän vaiheet 31
Kuvio 7.	Malli systematisoinnista biotuotetehtaan kuorimolta..... 32
Kuvio 8.	Työkalut epäjärjestyksessä 36
Kuvio 9.	Työkalutaulu loisti tyhjyyttään ja työkalupakki sekaisin 36
Kuvio 10.	Sellupaalit lattialla langan aiheuttaman rajahäiriön takia 38

Kuvio 11. Turhaa tavaraa valvomon seinustalla	39
Kuvio 12. Ylimääräisiä lavoja ja tavaraa kaapin edustalla.....	41
Kuvio 13. Havainnekuva paalaamon maalausmerkinnöistä	42
Kuvio 14. Työkaluseinän työkalut järjestettynä ja merkittynä	43
Kuvio 15. Paalaamon huoltotila ennen 5S-vaiheita ja sen jälkeen	44
Kuvio 16. Huomiotaulu turvavarusteista	48

1 Johdanto

Opinnäytetyön toimeksiantajana toimi Äänekosken Metsä Fibren biotuotetehdas, joka valmistaa havu- ja koivusellua sekä erilaisia biotuotteita sellun valmistuksen sivutuotteina. Opinnäytetyön tarkoituksena oli kehittää kuivaamon paalaamon toimintaa ja työturvallisuutta 5S-menetelmällä. 5S-menetelmällä pyrittiin luomaan tehokkaat ja siistit työskentelytilat, ja sitä kautta pyrittiin parantamaan lisäksi työturvallisuutta. Työturvallisuus on Metsä Fibrellä vahva osa työskentelyä ja läsnä jokapäiväisessä toiminnassa. Vuoden 2019 teemana toimiikin turvallisuus ja sen nostaminen uudelle tasolle (Wikström 2018).

Toimeksiantaja halusi kehittää paalaamon toimintaa, minkä pohjalta syntyi idea 5S-menetelmän ottamisesta käyttöön. Ongelmana oli paalaamossa vallitseva työympäristön epäjärjestys ja tavaroiden etsiminen, joiden takia työskentely ei ollut niin tehokasta kuin olisi voinut olla. Epäjärjestyksen myötä työturvallisuus oli heikentynyt, joten työssä pyrittiin kehittämään myös työturvallisuutta. Työhön haluttiin sisällyttää ohjeistus 5S-toimintaan ja suunnitelma jatkoa varten, koska kaikkia 5S-menetelmän vaiheita ei pystytty resurssien takia viemään käytäntöön syksyn aikana. Työ toteutettiin yhdessä vuorohenkilöstön ja esimiesten kanssa.

Työ rajattiin kuivaamo 1:n paalaamon alueelle. Opinnäytetyön tutkimusongelmana oli selvittää, miten 5S-menetelmällä saadaan parannettua paalaamon virtausta ja työturvallisuutta sekä vähennettyä erilaisia hukkia. Työn tutkimusongelmaa lähdettiin ratkaisemaan seuraavilla tutkimuskysymyksillä:

- Miten 5S-menetelmällä kehitetään paalaamon virtausta ja vähennetään hukan syntyä?
- Miten 5S-menetelmä sopii paalaamoon toiminta- ja työympäristöön?
- Millä tavoin 5S-menetelmä parantaa työturvallisuutta?

Opinnäytetyön teoreettisessa viitekehyksessä käsitellään lean-filosofiaa, jonka tärkeänä perustyökaluna 5S-menetelmä toimii. Teoriaosuudessa selvitetään, miten huk-

kaa syntyy ja miten virtausta voidaan parantaa. Sen lisäksi raportissa käsitellään työturvallisuutta työnantajan ja työntekijän näkökulmista. Tietoperusta koottiin laajasti kotimaisia ja kansainvälisiä julkaisuja käyttäen. Niistä saatiin koottua monipuolinen tietoperusta, johon johtopäätökset sidottiin.

2 Toimeksiantaja

2.1 Metsä Group

Metsä Group on suomalainen kansainvälisesti toimiva metsäteollisuuskonserni.

Metsä Group käyttää raaka-aineenaan uusiutuvaa pohjoisen puuta, joka on kaikki saataprosenttisesti jäljitettävää. Liiketoiminta keskittyy pehmo- ja ruoanlaittopapereihin, kartonki-, sellu-, puutuotteisiin sekä puunhankinta- ja metsäpalveluihin. Metsä Group on yksi Suomen johtavia uusiutuvan energian tuottajia. (Metsästä maailmalle n.d.)

Metsä Group -konserniin kuuluvat Metsä Fibre, Metsä Board, Metsä Tissue, Metsä Wood ja Metsä Forest, jotka toimivat tiettyjen arvojen mukaan. Näitä ovat vastuullinen tulokseteko, luotettavuus, yhteistyö ja uudistuminen. Ne ohjaavat Metsä Groupin toiminnan suunnan ja parantavat yhtiön kannattavuutta. (Metsästä maailmalle n.d.) Lisäksi Metsä Groupin toimintaa ohjaavat kestävän kehityksen kahdeksan tavoitetta, joita ovat:

- Sertifioidun puun osuus pidetään yli 80 %:ssa.
- Logistiikkaketjujen vastuullisuuden varmistaminen.
- Liiketoiminnan eettisyyden varmistaminen.
- Tehtaiden energiatehokkuuden parantaminen vuoteen 2020 mennessä 10 %:lla.
- Tapaturmataajuuden pienentäminen vuosittain vähintään 10 %:lla ja pitkän tähtäimen tavoitteena on nolla tapaturmaa.
- Sairauspoissaolojen pitäminen alle 3 %:ssa.
- Resurssitehokkuuden parantaminen 17 %:lla vuoteen 2020 mennessä.

- Fossiilisten CO₂- päästöjen vähentäminen yli 30%:lla vuosien 2009-2020 välillä. Saavutettu vuonna 2013.
(Tavoitteellista työtä n.d)

Metsä Groupissa ympäristöasiat ovat tärkeitä, ja ne näkyvätkin yrityksen monessa toiminnassa. Yrityksellä on tuotantoa Euroopassa seitsemässä maassa, joissa tuotanto tehdään 88- prosenttisesti puupohjaisella bioenergialla. Suuria uusiutuvan energian tuottajia ovat Metsä Groupin sellutehtaat, jotka myyvät sitä kaukolämpönä ja sähkönä verkkoon. Tällä hetkellä Metsä Group tuottaa Suomessa 15 % uusiutuvasta energiasta. (Merkittävä uusiutuvan energian tuottaja ja käyttäjä n.d.)

2.2 Metsä Fibre

Metsä Fibre omistaa neljä sellutehdasta, jotka sijaitsevat Joutsenossa, Kemissä, Rauhalla ja Äänekoskella. Metsä Fibrellä on myös viisi sahaa Suomessa, jotka sijaitsevat Kyrössä, Lappeenrannassa, Merikarvialla, Rengossa ja Vilppulassa sekä Venäjällä sijaitsee Metsä Svirin saha. Metsäliitto Osuuskunta omistaa Metsä Fibrestä 50,1 %, Metsä Board 24,9 % ja Itochu Corporation 25 %. (Metsä Fibre lyhyesti n.d; Metsästä maailmalle n.d.)

Metsä Fibren sellutehtaat tuottivat vuonna 2017 noin 2,5 miljoonaa tonnia valkaistua havu- ja koivusellua. Samana vuonna tehtaat käyttivät puuta noin 12,6 miljoonaa kuutiota. Vuonna 2017 Metsä Fibren liikevaihto oli 1,9 miljardia euroa, ja sillä on palveluksessa noin 1200 henkilöä. Vuoden 2017 elokuussa käynnistettiin Äänekoskelle Biotuotetehdas, joka oli Suomen suurin investointi metsäteollisuushistoriassa. (Tuotantolaitokset n.d; Metsästä maailmalle n.d.)

Metsä Fibren Äänekosken biotuotetehdas työllistää noin 150 henkilöä, ja se valmistaa 1,3 miljoonaa tonnia sellua vuodessa. Havu- ja koivusellu lähtee tehtaalta kartongin, pehmo- ja painopaperin sekä erikoistuotteiden raaka-aineeksi ympäri maailmaa. Suurin osa sellusta myydään pääasiassa Eurooppaan ja Aasiaan. Äänekosken tehdas valmistaa sellun ohessa monia muita erilaisia biotuotteita, joita ovat mäntyöljy, tär-

pätti, bioenergia, tuotekaasu, rikkihappo ja biokaasu. Tästä syystä tehdasta kutsutaankin biotuotetehtaaksi, koska se tuottaa sellun tuotannon sivuvirtana edellisiä tuotteita. Biotuotetehtas ei myöskään käytä fossiilisia polttoaineita ja se tuottaa bioenergiaa oman tarpeen yli. (Äänekosken biotuotetehtas n.d.)

3 Tutkimusmenetelmät

3.1 Toimintatutkimus

Toimintatutkimus on yhdistelmä tutkimusta ja käytännön toimintaa. Se ei ole koskaan pelkästään tutkijoiden työtä, vaan siinä on aina mukana ihmisiä käytännön työelämästä. Jokainen työntekijä voi toteuttaa toimintatutkimusta oman työroolinsa taustasta riippumatta. Toimintatutkimuksella pureudutaan erityisesti käytännön työelämän ongelmiin ja niiden tiedostamiseen sekä poistamiseen. Toimintatutkimuksen voima perustuu siihen, että kyseiset henkilöt, joita ongelmat koskevat saavat ratkaisun aikaan yhdessä ja sitoutuvat muutokseen. (Kananen 2014, 11.)

Toimintatutkimuksella on pyrkimys jatkuvaan parantamiseen. Tämä tarkoittaa sitä, ettei toimintatutkimus lopu yhteen lopputulokseen, vaan se ruokkii itseään koko työyhteisön uran ajan. Sitä voidaan kutsua jatkuvaksi oppimis- ja kasvuprosessiksi, jonka tärkeimpänä elementtinä toimii yhteistyö. Yhteistyön avulla saadaan usein hyviä ratkaisuja aikaan, mutta se ei ole aina kuitenkaan ongelmatonta. Suurimmat ongelmat aiheutuvat yhteistyössä siitä, että ihmisillä saattaa olla erilaisia tavoitteita ja henkilökiemiat eivät välttämättä toimi. Myös luottamuksen puute ja arvoaltakysymykset saattavat vaikeuttaa yhdessä toimimista. Tärkeimpänä osana toimintatutkimusta on asettaa yhteinen tavoite, johon pyritään saumattomalla yhteistyöllä. (Kananen 2014, 11.)

Toimintatutkimus tähtää aina muutokseen, minkä takia muutettavan ilmiön tunteminen on työn edellytys. Ilmiöön liittyvien tekijöiden selvittäminen on tärkeä osa toimintatutkimuksen prosessia. Käytännön työelämässä muutoksen aikaa saaminen saattaa olla hankalampi tehtävä kuin ilmiöön liittyvien tekijöiden selvittäminen. (Kananen 2014, 11-12.)

Opinnäytetyön tutkimusmenetelmänä käytettiin toimintatutkimusta, joka sisältyy kvalitatiiviseen eli laadulliseen tutkimusmenetelmään. Työssä käytettiin laadullisen tutkimuksen tiedonkeruu- ja analyysimenetelmiä. Työssä tutkija oli osa tutkittavan ilmiön toimintaa ja tutkittavan yhteisön jäsen, jolloin toimitaan toimintatutkimuksen alueella.

3.2 Tiedonkeruumenetelmät

Toimintatutkimuksen tiedonkeruumenetelmiä ovat havainnointi, haastattelut ja dokumentit. Tutkimuksen ongelman pohjalta valitaan sopivimmat tiedonkeruumenetelmät tutkimusta varten. (Kananen 2014, 79.) Tutkimusongelman ratkaisemiseksi sekä työn tulosten arvioimiseksi opinnäytetyössä käytettiin tiedonkeruumenetelminä osallistuvaa havainnointia ja avoimia haastatteluja.

Havainnointi

Havainnoinnin muotoja toimintatutkimuksessa ovat piilohavainnointi, suora havainnointi, osallistuva havainnointi ja osallistava havainnointi. Havainnoinnilla on monia käyttötarkoituksia ja sitä voidaan käyttää toimintatutkimuksessa ongelman määrittelyssä eli alkukartoituksessa, muutoksen toteuttamisvaiheessa sekä tulosten arvioinnissa. Havainnointia pidetään yhtenä tärkeimmistä tiedonkeruumenetelmistä, mutta sen tekee ongelmalliseksi se, että tutkija on itse tutkimuksen toimijana. Tästä syystä tutkijan tiedonkeruurooli saattaa olla vaikea toteuttaa ja se aiheuttaa myös tutkimuksen luotettavuuskysymyksen. (Kananen 2014, 80.)

Piilohavainnoinnissa pyritään siihen, ettei tutkimuskohteella ole tietoa tutkijasta, jolloin tutkittava kohde pysyisi mahdollisimman todellisena. Käytettäessä suoraa havainnointia kohteen muut toimijat ovat tietoisia tutkijan havainnoinnista, mutta tutkija ei osallistu toimintaan. Kun tutkija osallistuu itse kohteen toimintaan, puhutaan osallistuvasta havainnoinnista. Siinä tutkija pääsee tarkasti kiinni tutkimuskohteen todelliseen elämään, mikä auttaa tutkijaa ymmärtämään kohdeilmiön ongelmien lainalaisuudet ja rutiinit. Tämä kuitenkin saatetaan nähdä myös ongelmallisena, jos kohde on tutkijalle liian tuttu, koska se saattaa aiheuttaa tutkimustulosten vääristymisen. Tutkimustulosten kannalta tutkijan vaikutusta tutkittavan kohteen toimintaan

ei pystytä välttämään täysin muulla kuin käyttämällä piilohavainnointia. (Kananen 2014, 80-81.)

Havainnoinnin aikana tutkijan on tehtävä muistiinpanoja kohteen toiminnasta, jotta tapahtumat ja niiden yksityiskohdat eivät unohtuisi. Siksi on tärkeää systemaattisesti heti kirjata ylös kaikki havainnot. Tätä kyseistä menetelmää kutsutaan kenttähavainnoinniksi, koska se suoritetaan kohteessa paikan päällä eli kentällä. Kenttämuistiinpanot voidaan siirtää havainnointipäiväkirjaan, johon kirjataan kaikki tutkimuksen aikana tapahtuneet havainnot. Työn luotettavuuden kannalta havainnoinnin dokumentointi on tieteellisessä työssä tärkeää. Havainnoinnin pohjalta saatu johtopäätös ei riitä todentamaan työn luotettavuutta, vaan sitä on syytä varmistaa esimerkiksi haastatteluiden avulla. (Kananen 2014, 83-85.)

Opinnäytetyössä käytettiin osallistuvaa havainnointia, koska tutkija tunsi jo ennestään kohteen. Kohteen havainnoinnin aikana tehtiin kenttämuistiinpanoja ja otettiin kuvia työn edetessä dokumentointia varten. Havainnointia käytettiin työn alkuvaiheessa paalaamon tilanteen kartoituksessa ja loppuvaiheessa työn tuloksien arvioinnissa. Havainnoinnin pohjalta saatujen tuloksien luotettavuus varmistettiin haastatteluiden avulla.

Haastattelut

Haastattelut jakaantuvat osallistujamäärän mukaan yksilö- tai ryhmähaastatteluiksi. Haastattelut jaetaan kolmeen erilaiseen luokkaan kysymystyyppin mukaan. Tyypit ovat lomakehaastattelu, teemahaastattelu ja avoin haastattelu. Kun tehdään työn alkukartoitusta, siihen voidaan käyttää apuna haastatteluja. Haastatteluilla voidaan myös tarkentaa tutkimusongelmaa ja siihen liittyviä tekijöitä. Haastatteluilla voidaan myös arvioida tutkimuksen tuloksen luotettavuutta. Käytetyn haastattelumuodon ratkaisee ilmiöstä ennakkoon saatu tieto. (Kananen 2014, 83,87,91.)

Lomakehaastattelusta puhutaan silloin, kun käytetään lomaketta. Se siis on käytännössä kysely, joka kuuluu kvantitatiivisen tutkimuksen eli määrällisen tutkimuksen tiedonkeruumenetelmiin. Teemahaastattelujen tarkoituksena on haastatella henkilöitä tietyllä teemalla. Tämä tarkoittaa sitä, että tutkija on laatinut etukäteen aiheet

eli teemat. Teemahaastattelu on kvalitatiivisen tutkimuksen eli laadullisen tutkimuksen tiedonkeruumenetelmä, jonka tarkoituksena on ilmiön ymmärtäminen. Avoin haastattelu on myös laadullisen tutkimuksen tiedonkeruumenetelmä, mutta se on teemahaastattelua vapaamuotoisempi. Avoin haastattelu toteutetaan ilman tarkempia teemoja. Avoimessa haastattelussa kuitenkin luodaan yleensä perusrunko haastattelulle, jotta kysymykset pysyvät työn aihealueen sisällä. (Kananen 2014, 87.)

Opinnäytetyön avoimet haastattelut suoritettiin työntekijöille elokuussa työn alkukartoitusvaiheessa. Haastattelut toteutettiin kymmenelle työntekijälle yksilöhaastatteluina. Haastattelujen etenivät melko vapaasti, mutta haastattelun tueksi oli suunniteltu kysymyksiä ja aihealueita, joita käydään läpi (ks. liite 4). Haastattelut toistettiin työn loppuvaiheilla työn tulosten arvioinneissa, jolloin haastateltujen määrä pidettiin samana.

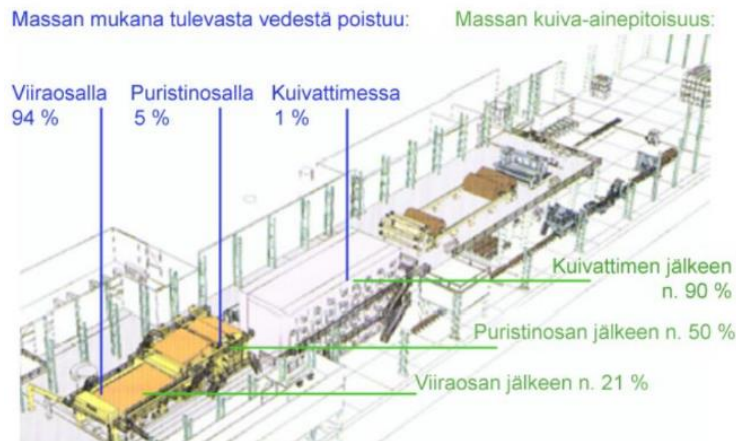
4 Kuivaamo

4.1 Kuivauskone

Kuivauskone koostuu perälaatikosta, viiraosasta, puristinosasta sekä kuivaimesta. Kuivauskoneen perälaatikon tehtävänä on saada vesikuituseos eli massasulppu leviämään mahdollisimman tasaisesti viiralle. Viiraosalla vedenpoisto tapahtuu suotauttamalla vesi viiran läpi ja käyttämällä erilaisia vedenpoistoelementtejä, joilla tehostetaan vedenpoistoa. Näitä ovat kuivauskoneesta riippuen mm. formeri, kuormituslistat sekä imulaatikot. Viiraosalla pyritään poistamaan vettä mahdollisimman paljon, jotta rainan kuiva-ainepitoisuus saadaan mahdollisimman korkeaksi. Korkea kuiva-ainepitoisuus helpottaa ajettavuutta, ja samalla tehostetaan puristinosan toimintaa. Rainan poistuessa viiralta on sen kuiva-ainepitoisuus noin 20-25 %. (Kuivatus ja jälkikäsittely n.d; Äänekoski sellun kuivatuskone 2016, 9.)

Seuraavaksi raina siirtyy puristinosalle, joka koostuu puristinteloista ja huovista. Puristinosalla vettä poistetaan rainasta mekaanisesti puristamalla, minkä seurauksena rainan paksuus pienenee ja se tiivistyy. Tämän jälkeen raina myös kestää paremmin kuivatuksen seuraavia vaiheita. Rainan kuiva-ainepitoisuus on puristinosan jälkeen

noin 50-55 %. Puristinosan jälkeen raina kulkee kuivatuskaapin läpi, jossa sitä kuivataan puhaltimilla ja höyrypattereilla. Puhaltimet myös kannattelevat rainaa, jolloin kuivattimen osat eivät kosketa rainaa. Puhallinkuivattimen alimmassa kerroksessa on usein jäähdytyskerros, jossa rainan lämpötila lasketaan noin 40 asteeseen ennen arkkileikkurille siirtymistä. Kuviossa 1 näkyy vedenpoistumista massan kuivatuksessa. (Kuivatus ja jälkikäsittely n.d; Äänekoski sellun kuivatuskone 2016, 9.)



Kuvio 1. Vedenpoisto massan kuivatuksessa (Viiraosa n.d.)

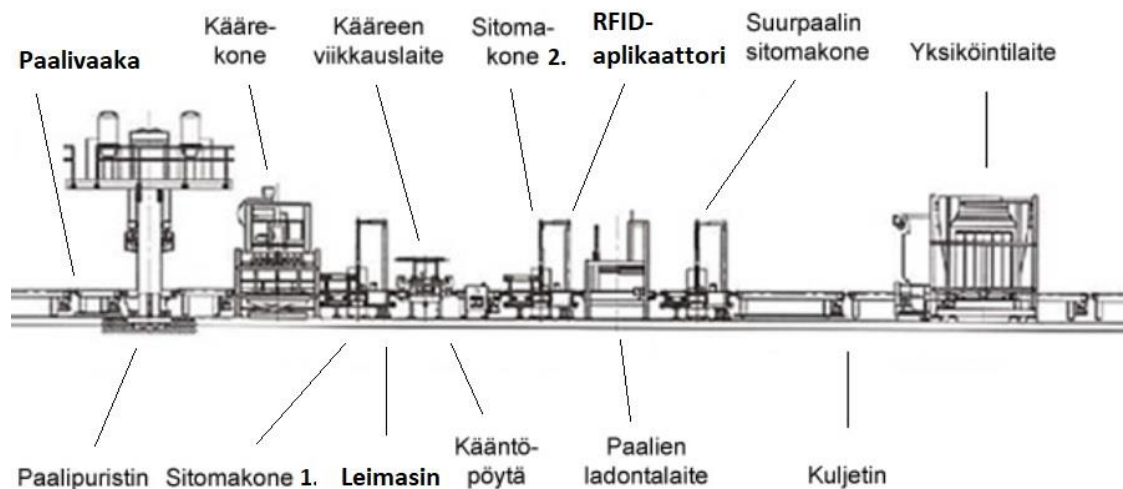
4.2 Arkkileikkuri

Arkkileikkuri sijaitsee kuivauskoneen loppupäässä, jossa kuivattu sellu leikataan arkeiksi. Leikkurin toiminta voidaan jakaa kahteen osaan, jotka ovat arkkien leikkaus ja ladonta. Leikurille saapuva kuivattu rata eli raina leikataan pituussuunnassa useammaksi saman levyiseksi rainaksi, minkä jälkeen ne leikataan poikkileikkausterän avulla arkeille määrättyyn kokoon. Leikkurilla voidaan ottaa myös isompia arkkeja, joita kutsutaan kääreiksi. Vientiin menevät selluarkit suojataan epäpuhtauksilta kääreillä, jotta ne pysyvät mahdollisimman puhtaina kuljetuksien ajan. On erittäin tärkeää, että asiakkaalle toimitetaan vain mahdollisimman puhdasta sellua. Leikkurissa on myös automaattinen hylkyluukku, jonka kautta leikatut arkit pystytään ajamaan pulpperiin pysäyttämättä leikkuria. Kun arkit on leikattu oikeaan kokoon, ne kuljetetaan limitysoosan kautta leikkurin ladontaosaan, jossa ne ladotaan paalipöydälle pinoiksi. Pinoja kutsutaan paaleiksi, ja niiden koko määritellään joko arkkien painon tai lukumäärän mukaan. Tämän jälkeen paalit siirretään kuljettimia pitkin paalaamoon. (Leikkuri n.d; Äänekoski sellun kuivatuskone 2016, 32-33.)

4.3 Paalaamo

4.3.1 Paalaamon tehtävä ja laitteet

Paalaamon tehtävänä on punnita ja puristaa leikkurilta tulleet paalit mahdollisimman pieneen kokoon, minkä jälkeen ne suojataan kääreillä ja sidotaan rautalangoin viennin varten. Tämän jälkeen paalit pinotaan ja niistä tehdään 2000 kilon yksiköitä, jotka sidotaan vielä vahvasti rautalangoilla yhteen. Kotimaan kuljetuksiin ei kääreitä laiteta ja ne sidotaan kevyemmin. Paalaamosta yksiköt siirtyvät kuljettimia pitkin kohti varastoa ja lähtevät maailmalle joko junalla tai rekoilla. Kuvioista 2 nähdään paalaamon laitteiden järjestys linjalla. Paalaamossa työntekijöiden tehtävänä on pitää laitteet toimintakuntoisina ja varmistaa niiden toiminta. Päivittäisiä toimenpiteitä ovat mm. langanvaihdot, näytteidenotto, kääreiden ajo, käyttäjäkunnossapitotoimet ja paalipulpperointi. (Paalaamon laitteet ja tehtävät n.d; Äänekoski sellun kuivatuskone 2016, 33-34.)



Kuvio 2. Paalauslinjan laitteet (Paalaus-tiivistelmä n.d.)

Paalipuristin

Paalaamossa leikkurilta tulleet selluarkkipinot siirtyvät ketjukuljettimilla ensiksi paalivaakalle, jossa ne punnitaan yksitellen tuotannonseurantajärjestelmään. Yksi sellupaali painaa noin 250 kiloa. Tämän jälkeen paali siirtyy hihnakuljettimella hydraulisen

paalipuristimen alle, joka puristaa sen määräkorkeuteen. Paalipuristimen tarkoituksena on puristaa paalit mahdollisimman matalaksi, jotta ne vievät mahdollisimman vähän tilaa kuljetuksien aikana. Puristimessa käytetään suuria voimia, jotta kaikki tyhjä ilma saadaan puristettua pois arkkien välistä. Puristimen jälkeen paalin korkeus on noin 400 mm. (Paalaamon laitteet ja tehtävät n.d.)

Käärekone

Puristimen jälkeen paali siirtyy käärekoneelle. Kääreisiin paalit pakataan yleensä vain pidempiä kuljetusmatkoja varten tai varastoitaessa pitkän aikaa. Siksi ulkomaan vienti pakataan yleensä kääreisiin ja kotimaan toimituksissa ei kääreitä yleensä käytetä. Kääreet otetaan arkkileikkurista, mutta ne ovat huomattavasti isomman kokoisia, jotta paalit saadaan käärittyä niihin. Yhteen paaliin menee aina kaksi käärettä. (Paalaamon laitteet ja tehtävät n.d.)

Pienpaalisitomakone 1 ja 2

Sitomakoneet sijaitsevat yleensä heti käärekoneen jälkeen ja viikkauslaitteen jälkeen (ks. kuvio 2). Sitomakoneen tarkoituksena on sitoa yksittäinen kääritty paali kahdella langalla ennen viikkauskonetta. Viikkaajalle mennessä paali käännetään ja viikataan suljettuun pakettiin ja sidotaan heti sen jälkeen vielä kahdella langalla. (Paalaamon laitteet ja tehtävät n.d.)

Paalileimain

Leimain sijaitsee paalauslinjalla yleensä 1. pienpaalisitojan jälkeen. Paalin leimauksen tarkoituksena on merkitä paalit myöhempää tunnistusta varten. Leima tulostetaan paaliin sen liikkeessä. Leimasimen käyttämä muste on vesiliukoista ja sen väri vaihtelee yleensä massalaadun lajin mukaan, mikä helpottaa tunnistusta. (Paalaamon laitteet ja tehtävät n.d.)

Sellukääreen viikkauslaite

Viikkauslaite sijaitsee pienpaalisitojien välissä ja sen tehtävänä on viikata kääreen sivut niin, että se on suljettu paketti. Yleensä viikkauslaitteella on myös kääntöpöytä

integroituna, joten paali saadaan käännettyä siinä samassa paikassa missä viikkaaminenkin tapahtuu. Viikattu paali siirtyy toiselle pienpaalisitojalle, jonka jälkeen se on valmis pinottavaksi. (Paalaamon laitteet ja tehtävät n.d.)

RFID-aplikaattori

RFID-tunnistetarra tulee jokaiseen paalitonniin ja se asetetaan paalien väliin niin, ettei se putoa tai vahingoitu kuljetuksissa. Tästä on etua erityisesti yleisesti käytettyyn viivakoodiin, joka tulostetaan kääreen kylkeen. Viiva on aina kuitenkin alttiina kulumiselle ja hankaukselle, jolloin paalista saattaa hävitä tunniste pahimmassa tapauksessa kokonaan. RFID-tunnisteiden käytön myötä paalitonneja pystytään seuraamaan paremmin sekä reaaliaikaisesti ja varmemmin kuin perinteisesti viivakoodilla merkittyjen. (Paalauksen ohjaus n.d.)

Paalien ladontalaite

Paalien ladontalaitteella paalit ladotaan yleensä neljän paalin pinoihin, joka tarkoittaa noin 1000 kilon pinoa. Pinoamisen jälkeen paalit siirtyvät joko suurpaalisitomakoneelle tai yksiköintilaitteelle. (Paalaamon laitteet ja tehtävät n.d.)

Suurpaalin sitomakone

Suurpaalisitojaa käytetään yleensä vain kotimaan tuotannon yksiköitten sitomiseen. Latojalta neljän kääreettömän paalin pino siirtyy sitojalle ja se sidotaan yleensä 2-3 langalla. Kotimaan yksikkö sisältää kaksi 1000 kilon pinoa, jotka täytyy vielä ennen varastoon vientiä kipata paalikipillä kyljelleen, jotta niitä ei jouduta nostamaan trukilla langoista. (Paalaamon laitteet ja tehtävät n.d.)

Yksiköintilaitte

Yksiköintilaitetta käytetään kääreillä suojattujen vientipaalien yhteen sitomiseen. Yksiköintilaitteella kaksi neljän paalin pinoa sidotaan yhteen 3mm langoilla. Lankoja sidotaan 6-8kpl. Kahdeksasta pienpaalista saadaan siis 2000 kilon yksikkö, jota voidaan nostaa satamissa myös langoista, jolloin niiden siirtely helpottuu. (Paalaamon laitteet ja tehtävät n.d.)

Paalaamon turvalaitteet

Paalaamossa molemmat linjat on varustettu valoverhoin ja aidatuilla turva-alueilla. Valoverhon ollessa havahtunut linjan laitteet eivät toimi. Korjauksien ajaksi on kuitenkin syytä käyttää turvalukituksia käynnistymisenestona. Paalaamossa on aidattu ja turva-alueita, joihin pääsee vain pyytämällä luvan turvaoven painikkeesta. Ovi aukeaa, kun alueelle on turvallista mennä. Lisäksi leikkurilta tulevissa siirtyvissä kuljettimissa on turvalaitteita, jotka pysäyttävät kuljettimet joko paineesta tai skannerin havahtumisesta. (Paalinkäsittelylinja 2018, 137-141.)

4.3.2 Laadunvalvonta

Laadunvalvonnalla pyritään tuottamaan asiakkaalle turvallisia ja laadukkaita tuotteita. Paalaamossa sitä valvotaan sellun laatua ottamalla näytteitä kuivatusta selluarkista. Selluarkista otetaan näyte 15 minuutin välein koneellisesti PulpExpert-laitteella ja manuaalisesti jokaisesta tuotantoerästä kahden tunnin välein. Jos näytteissä havaitaan poikkeamia esimerkiksi roskien määrässä tai tuotteen vaaleudessa, tuote-erä merkitään kakkoslaaduksi eli deklaksi. Erästä lähetetään näytteet laboratorioon, jossa ne tutkitaan ja päätetään erän kohtalosta. Tutkimus on tärkeää, koska mittaus saattaa olla virheellinenkin, jolloin priima tuote saisi turhaan dekla-merkinnän. Tämä taas alentaisi sen arvoa jälleenmyynnissä. Tavoitteena on aina tehdä priimaa ja deklan syyt on aina tutkittava. (Selluloosan vajaakuntoisuus- ja hylkäysperusteet 2014, 1-2.)

Laadunvalvontaan kuuluu myös paalaamosta lähtevien valmiiden yksiköiden valvominen, jotta ne ovat määriteltujen laatuvaatimusten mukaisessa kunnossa. Laatuksikriteerejä ovat vientiyksiköissä mm. ehjät kääreet, jotka suojaavat sellua läpi koko toimitusketjun. Lisäksi yksikön paaleihin leimattujen erä- ja lajitietojen on oltava selkeästi näkyvillä sekä on varmistettava RFID-tiedon mukana kulkeutuminen tarrassa. Näiden tietojen avulla yksikköä pystytään seuraamaan tarkasti koko toimitusketjun läpi. Myös muut tuotteissa havaittavat viat on tutkittava. Niitä voivat olla sidontaviat, likaantuminen sekä kastumisviat. Jos poikkeamia havaitaan ja jos ei asiakkaan kanssa erikseen sovita, niin vialliset tuotteet on jätettävä toimittamatta. (Selluloosan vajaakuntoisuus- ja hylkäysperusteet 2014, 1-2.)

4.3.3 Laatu ja tuoteturvallisuus

Metsä Group kiinnittää huomiota toimintansa laatuun aina puun hankinnasta edelleen lopputuotteisiin saakka. Puuta hankitaan Pohjois-Euroopan metsäisiltä alueilta, joilla metsä kasvaa nopeammin kuin sitä käytetään. Puun laatu varmistetaan ulkopuolisen tahon varmentavilla metsäsertifioinneilla, joilla taataan yritykselle ja asiakkaille metsien laillinen ja kestävä käyttö. Laadun kannalta raaka-aineiden jäljitettävyyden on myös tärkeää, koska näin voidaan taata, että tuoteturvallisuus on asianmukaisella tasolla. (Kestävä metsätalous ja metsäsertifiointi n.d.)

Tuoteturvallisuuden kannalta avainroolissa ovat raaka-aineet. Metsä Group käyttää pääosassa tehtaita Suomessa kasvatettua puuta, jonka jäljitettävyyden on erinomaisella tasolla. Metsä Groupin tehtaissa käytettävistä kemikaaleista ylläpidetään tietokantaa, joka sisältää ympäristö-, terveys- ja turvallisuustietoja aineista. Edellisten tietokantojen ja testaus sekä johtamisjärjestelmien avulla varmistetaan turvallisuus tehtailla. Tämä on erityisen tärkeää ensikuitusellun valmistuksessa. Ensikuitusellusta valmistetaan elintarvikkeille tuotteita, koska ruokiin ei saa siirtyä mitään ihmisen terveydelle haitallisia aineita. Tehtailla käytetään ISO-sertifiointi johtamisjärjestelmiä, joilla taataan laatu, ympäristö ja tuoteturvallisuus. (Tuoteturvallisuus alkaa raaka-aineista n.d.)

Toimeksiantajayrityksessä käytetään ISO 20 000 elintarviketurvallisuuden hallintajärjestelmää. Sen avulla pyritään tunnistamaan ja hallitsemaan sellun valmistukseen liittyvät elintarviketurvallisuuteen vaikuttavat tekijät. Ne voivat liittyä esimerkiksi käytettyihin raaka-aineisiin, valmistukseen, varastointiin tai toimituksiin. Yrityksessä valmistetaan raaka-ainetta elintarvikepakkauksiin ja hygieniatuotteisiin, joten on erityisen tärkeää kiinnittää huomiota laatuun ja tuoteturvallisuuteen. Tärkein keino hallita tuoteturvallisuutta on omatoiminen valvonta ja tarkkailu. Omatoimisella valvonnalla ja tehdasalueen siisteydellä pystytään tehokkaasti estämään vieraiden esineiden ja aineiden päätyminen lopputuotteeseen. Toiminta edellyttää, että koko tehtaan henkilöstö on tietoinen tuoteturvallisuusasioista liittyen omiin tehtäviin ja omista mahdollisuuksista ja velvollisuuksista vaikuttaa tuotteen laatuun. (Turvallisuusopas- Äänekosken biotuotetehdas 2018, 42.)

Yritys toimii ympäristöluvan alaisena. Lupa määrittelee tehtaan hyväksyttävän päästötason, jonka lisäksi tehtaalla on yhtiön määrittelemät ympäristötavoitteet. Tavoitteena on ympäristösuorituskyvyn parantaminen, johon kuuluvat muun muassa jäteveden määrä ja laatu, ilmapäästöt, jätteet ja melu. Jokaisella alueella työskentelävällä on vastuu huolehtia päästöjen ja jätteiden minimoinnista. Jätteet lajitellaan jätteiden syntypaikalla ja vastuu niistä on jätteiden tuottajalla. Jätteiden lajittelu on tärkeää jätteiden hyötykäytön ja kierrätyksen kannalta. Vääränlainen jätteiden käsittely aiheuttaa tuoteturvallisuusriskin ja varsinkin muovin ja lasin päätyminen prosessiin aiheuttaa huomattavan tuotannonmenetyksen ja tuoteturvallisuusriskin. Ympäristölupaehtojen noudattaminen on jätteiden osalta yhtä tärkeää kuin turvallisuudesta huolehtiminen. (Turvallisuusopas- Äänekosken biotuotetehdas 2018, 42-43.)

5 Turvallisuus

5.1 Työturvallisuus

Työturvallisuus ja työhyvinvointi ovat keskeisessä roolissa metsäteollisuusyritysten toiminnassa. Viime vuosina tärkeimmässä asemassa ovat olleet työtapaturmien ehkäisy ja työkyvyn ylläpitäminen. Työturvallisuuteen panostamalla on saatu työtapaturmien määriä selvästi vähenemään. Tämä puolestaan on tulosta työturvallisuuskulttuurin kehittamisestä. Lähtökohtana on työturvallisuusriskien tunnistaminen ja ennaltaehkäisy. (Työturvallisuuden ja työhyvinvoinnin edistäminen tärkeää metsäteollisuudelle 2017.)

Työturvallisuustoiminnan pohjana yrityksissä toimii työturvallisuuslaki, jossa sanotaan seuraavaa:

Tämän lain tarkoituksena on parantaa työympäristöä ja työolosuhteita työntekijöiden työkyvyn turvaamiseksi ja ylläpitämiseksi sekä ennalta ehkäistä ja torjua työtapaturmia, ammattitauteja ja muita työstä ja työympäristöstä johtuvia työntekijöiden fyysisen ja henkisen terveyden, jäljempänä terveys, haittoja (Työturvallisuuslaki 738/2002, 1§).

Työturvallisuuslaki velvoittaa työnantajan huolehtimaan työntekijöiden terveydestä ja turvallisuudesta työssä. Työnantajalla on velvollisuus tarkkailla ympäristöä jatkuvasti ja järjestelmällisesti sekä tehdä riskiarviot työpaikan vaaroista ja haitoista. (Vaarojen arviointi n.d.)

Työntekijän yleisiksi velvollisuuksiksi on työturvallisuuslaissa säädetty seuraavia:

Työntekijän on noudatettava työnantajan toimivaltansa mukaisesti antamia määräyksiä ja ohjeita. Työntekijän on muutoinkin noudatettava työnsä ja työolosuhteiden edellyttämää turvallisuuden ja terveellisyden ylläpitämiseksi tarvittavaa järjestystä ja siisteyttä sekä huolellisuutta ja varovaisuutta (Työturvallisuuslaki 738/2002, 18§).

Työntekijällä on velvollisuus lain mukaan ilmoittaa työnantajalle vioista ja puutteellisuuksista ja niiden poistamisesta. Laissa tämä on määritelty seuraavasti:

Työntekijän on viipymättä ilmoitettava työnantajalle ja työsuojeluvalltuutetulle työolosuhteissa tai työmenetelmissä, koneissa, muissa työvälineissä, henkilösuojaimissa tai muissa laitteissa havaitsemistaan vioista ja puutteellisuuksista, jotka voivat aiheuttaa haittaa tai vaaraa työntekijöiden turvallisuudelle tai terveydelle. Työntekijän on kokemuksensa, työnantajalta saamansa opetuksen ja ohjauksen sekä ammattitaitonsa mukaisesti ja mahdollisuuksiensa mukaan poistettava havaitsemansa ilmeistä vaaraa aiheuttavat viat ja puutteellisuudet. Työntekijän on tehtävä edellä tarkoitettu ilmoitus myös siinä tapauksessa, että hän on poistanut tai korjannut kyseisen vian tai puutteellisuuden (Työturvallisuuslaki 738/2002, 19§).

Työturvallisuustoiminta on siis työnantajan ja työntekijöiden yhteistyötä, jolla pyritään parantamaan ja ylläpitämään työturvallisuutta työpaikalla. Molemmilla on velvoitteensa ja vastuunsa. Yhteistoiminnan perustana toimii valvontalaki ja se määrittelee työsuojelun yhteistoiminnan järjestämisen työpaikalla. Työnantaja toimii lain

puitteissa ja vastaa työsuojelun yhteistoiminnan järjestämisestä sekä toimintaedellytyksistä työpaikalla. (Työsuojelun yhteistoiminta n.d.)

5.2 Taloudelliset vaikutukset

Työturvallisuuteen panostamalla saadaan aikaan yrityksessä positiivisia vaikutuksia, niin taloudellisesti kuin työhyvinvoinnin kannalta. Kustannuksia yrityksille syntyy tapaturmista, sairauspoissaoloista, työperäisistä sairastumisista sekä työkyvyn ja motivaation heikkenemisestä ja näiden osuus voi olla jopa yli 10% koko yrityksen palkkakustannuksista. Tähän voidaan vaikuttaa pienilläkin parannuksilla työturvallisuudessa, jotka voivat olla esimerkiksi työpisteiden järjestely ja siivous. Kun työpisteestä saadaan siisti, niin se jo vähentää vaaran paikkoja ja lisää työn sujuvuutta. (Tappura 2010, 15.)

Yrityksessä tapahtuvat työtapaturmat aiheuttavat suoria ja epäsuoria kustannuksia. On arvioitu, että tapaturmasta aiheutuu päiväkustannukseksi noin 300-700€ päivässä (vuonna 2009). Kustannukset koostuvat mm. menetetyn työajan kustannuksista, heikentyneestä työtehosta, vahingosta johtuvat ylityökustannukset ja sijaistyövoiman kustannukset, sairaanhoito ja vakuutuskustannukset sekä tuotannon ja liikevaihdon menetykset. Myös sairauspoissaolot aiheuttavat isoja kustannuksia yrityksille. Sairauspoissaolon ajalta maksettu palkka on suora kustannus ja epäsuoria ovat esimerkiksi ylityöt. Tyypillisesti sairauspoissaolojen kokonaiskustannukset ovat kolme kertaa suuremmat kuin sairausajan palkat. Tuottavuuden kannalta tapaturmat ja sairauspoissaolot vähentävät selvästi yrityksen tuottavuutta, minkä takia on tärkeää keskittyä työturvallisuuden parantamiseen ja sen ennakointiin. (Tappura 2010, 15; Työturvallisuusjohtaminen n.d.)

5.3 Ennakoiva työturvallisuus

Metsä Fibren tavoitteena on nolla tapaturmaa, minkä pohjalta lähdetään rakentamaan turvallista ja tuottavaa työpaikkaa (Työhyvinvointi n.d). Se, että tätä tavoitellaan edellyttää ennakoivaa turvallisuusajattelua. Kaikki lähtee liikkeelle hyvästä suunnittelusta, jonka pohjalta arvioidaan riskit ja työympäristö. Myös aiemmin tapahtu-

neiden tapaturmien ja vaaratilanteiden tutkiminen on tärkeässä osassa suunnittelussa, jotta voidaan ottaa oppia niistä. Tapaturmista aiheutuu aina yritykselle kustannuksia. Tapaturman sattuessa se tarkoittaa puutetta turvallisuudessa. Tällaisten puutteiden poistaminen ja ennalta ehkäisy on kaikkein tärkeimmässä asemassa työturvallisuuden kehittämisessä. Työturvallisuuslaki velvoittaa työnantajan selvittämään ja arvioimaan työpaikan vaarat. Se edellyttää työnantajaa selvittämään työolosuhteista aiheutuvat haitat ja vaarantekijät niin, että työn ja toiminnan luonne otetaan huomioon. Suomessa aiheutuu runsaasti ammattitauteja johtuen altistumisesta erilaisille työympäristön haittatekijöille, joita ovat mm. kemikaalit, pöly ja melu. (Työturvallisuus n.d.)

Yrityksen tuottavuuden parantamisen kannalta toimiva työterveyshuolto ja työturvallisuustoiminta ovat edellytys onnistumiseen. Näiden avulla saadaan poistettua turhat kustannukset ja parannetaan tuottavuutta. Ennalta ehkäisevä toiminta on kustannustehokasta ja sen avulla on mahdollista saada aikaan tulosta pienilläkin muutoksilla, joita ovat esimerkiksi työpisteen siivoaminen ja järjestäminen. (Työturvallisuusjohtaminen n.d.)

5.4 Paloturvallisuus

Paloturvallisuus työpaikalla on koko yrityksen henkilökunnan yhteinen asia, jolla turvataan päivittäisen toiminnan jatkuvuus ja häiriötilanteiden hallinta. Nämä paloturvallisuustoimet tukevat yrityksen tuottavuutta. Paloturvallisuuden kannalta on tärkeää tunnistaa toimintaympäristön riskit ja tehdä niiden pohjalta toimenpiteitä riskien hallitsemiseksi. Tämän takia jokaisen työntekijän velvollisuus on kiinnittää huomiota toimintaympäristöönsä ja tunnistaa sieltä paloturvallisuutta vaarantavia tekijöitä. Työpaikalla täytyy pitää huoli siitä, että esimerkiksi poistumisteiden edessä ei ole esteitä tai ne olisi lukittu. Myös alkusammutuskalusto täytyy olla helposti löydettävissä ja käyttöön otettavissa. Työympäristöstä on pyrittävä poistamaan kaikki sellainen tavara, joka aiheuttaa turhaa palokuormaa kuten esimerkiksi roskat. Palokuorman ennaltaehkäisyyn pystytään vaikuttamaan parhaiten pitämällä tilat siistinä ja järjestyksessä. (Työpaikan paloturvallisuus n.d; Päivittäinen palotorjunta 2012, 2)

5.5 Nostotyöturvallisuus

Paalaamossa on kattonosturi, jolla pääasiassa nostetaan lankarullia sitojen viereen ja kaatuneita paaleja pois linjoilta. Taakkojen nostoissa on syytä ottaa huomioon nostoista aiheutuvat turvallisuusriskit. Suunnittelemalla nostotyö hyvin ja valitsemalla oikeat nostoapuvälineet ennakkoon, voidaan karsia pahimmat käyttövirheet ja vaaratilanteet pois. On myös tärkeää, että henkilöstö on koulutettu ja opastettu tehtäviin hyvin ja että nostotyön suorittaminen on hallittua.

Nostotyön suunnittelu

Nostotyön suunnittelulla voidaan vaikuttaa helpoiten turvallisiin työoloihin. Nosto- ja siirtotöihin liittyy yleensä riskejä, joita kaikkia ei pystytä täysin poistamaan. Esimerkiksi vaara-alueen eristäminen täydellisesti on mahdotonta, koska taakan kiinnittäjän ja nosturinohjaajan on välttämätöntä työskennellä vaara-alueella. Kuitenkin moneen turvallisuustekijään pystytään vaikuttamaan ennakoimalla työn suoritus mahdollisimman hyvin. Suunnittelun alkuvaiheissa on syytä selvittää, miten ja millä apuvälineillä mahdolliset nostot tullaan suorittamaan. Myös sopivat nostokohdat täytyy miettiä etukäteen ja merkitä ohjeisiin selkeästi, jotta virheitä ei tule kohtien tulkitsemisessa. Raskaissa nostoissa yleensä edellytetään kirjallista nostosuunnitelmaa, joka laaditaan yhdessä työnsuorittajien kanssa. Näin ei synny epäselvyyksiä noston toimintavaiheista. Kirjalliseen nostosuunnitelmaan kuuluu:

- kaikki nostoon liittyvät toimenpiteet ja työhön osallistuvat henkilöt sekä vastuhenkilö.
- työssä käytettävät nostolaitteet ja apuvälineet
- työn nostopaikka ja aikataulu.

Suunnittelussa täytyy myös ottaa huomioon nostoapuvälineiden kunto ja niiden varmuuskertoimet. Nostoapuvälineillä on tietyt varmuuskertoimet, joiden avulla varmistetaan, ettei yllättävissä tilanteissa jouduta vaaratilanteeseen. Varmuuskerroin ei kuitenkaan ole lupa sallitun kuorman ylittämiseen, vaan sen tarkoitus on toimia eräänlaisena käyttäjän henkivakuutuksena. Esimerkiksi nostoliinan vahvuus on voinut kär-

siä kulumisen tai vanhenemisen seurauksena, mutta varmuuskerroin kuitenkin turvaa liinan kestämisen. Nostoapuvälineiden tarkastaminen ja huoltaminen tasaisin väliajoin, on tärkeää turvallisuuden takaamiseksi. (Työturvallisuusasioiden hallinta - nostolaitteet ja nostoapuvälineet 2013.)

Nostotyön suorittaminen

Nostotöiden suorittamisessa on otettava huomioon työn kohde, tekijät, sijainti, työympäristö sekä vaaratekijät. Ennen työn aloittamista tunnistetaan vaarat ja poistetaan ne niin hyvin kuin mahdollista. Tähän pyritään myös ennakoivalla nostotyön suunnittelulla. Ennen nostolaitteen ja nostoapuvälineiden käyttämistä tulee varmistaa laitteen kunto ja toimivuus asianmukaisella tavalla. Nostolaitteita käytettäessä on otettava huomioon muun muassa seuraavat asiat:

- Laitteiden käyttö-, huolto- ja enimmäiskuormitusohjeita on noudatettava
- Laitteita ei saa ylikuormittaa ja nostoapuvälineisiin tulee olla merkittynä niiden suurin sallittu kuorma
- Laitteiden rajakatkaisijoiden ja käytössä olevien ylikuormitussuojien tulee olla kunnossa
- Varmistetaan käytettävien nostoapuvälineiden sopivuus kyseiseen työhön
- Noston taakan tasapainon tarkastus ja kiinnitysten tarkastaminen
- Taakkaa siirrettäessä sitä ei saa kuljettaa henkilöiden yli ja varoitetaan lähellä työskenteleviä.

Nostolaitteille tehdään tarkastuksia riippuen käytön rasittavuudesta noin vuoden välein. Jokaiseen välineeseen täytyy tehdä tarkastuksesta kertova merkintä. Nostolaitteessa on oltava myös merkintä suurimmasta sallitusta kuormasta, jotta laite ei ole alimitoitettu kyseiseen työhön. Nostotyön aloittamisessa on huomioitava taakan paino, muoto, nostoasento ja painopiste. Nämä yleensä löytyvät työohjeesta, jonka avulla voidaan olla varmoja, että nosto on sen suorittajan hallinnassa koko nostotahtuman ajan. Nosturin ohjaajan ja taakan kiinnittäjän on syytä kiinnittää erityistä huomiota omaan sijoittumiseensa, etteivät he jää taakan ja nostolaitteen tai kiinteän rakenteen väliin puristuksiin. Nostoa aloitettaessa on syytä tehdä taakan koenosto,

jolla varmistetaan kiinnitys ja tasapaino. Nostotyön taakan siirtovaiheessa on varoitettava kaikkia lähellä työskenteleviä siirron aloittamisesta ja tarkistettava, ettei vaara-alueella liiku ketään. Tarpeen vaatiessa vaara-alueet on merkittävä, eristettävä ja vartioitava. Jos nostotyöt vaativat korkealla työskentelyä, niin täytyy hankkia asianmukainen henkilönostin. Nostimessa pitää käyttää aina määrättyjä putoamissuojia tapaturmien välttämiseksi. (Koneet ja laitteet N.d; Työsuojeluoppaita ja ohjeita 12 N.d.)

Opastus ja koulutus ovat tärkeässä roolissa nostotöiden suorittamisessa. Niillä vaikutaan niin työturvallisuuteen, kuin myös työn sujuvuuteen. Kaikille, jotka nostotöihin osallistuvat täytyy olla selvää, kuinka nostolaitteiden kanssa toimitaan ja mitä edellytetään. Nostotyö onnistuu turvallisesti silloin, kun kaikki nämä edelliset asiat ovat kunnossa. (Koneet ja laitteet N.d; Työsuojeluoppaita ja ohjeita 12 N.d.)

Käsin nostettaessa tai siirrettäessä tavaroita on otettava huomioon taakan paino, työasento ja nostotiheys. Työntekijän on syytä myös suhteuttaa työn kuormitustekijät omaan suorituskykyynsä. Oikealla nostotekniikalla voidaan välttää tapaturmariskiä huomattavasti. (Turvallisuusopas- Äänekosken biotuotetehdas 2018, 40.)

5.6 Työturvallisuus Metsä Fibressä

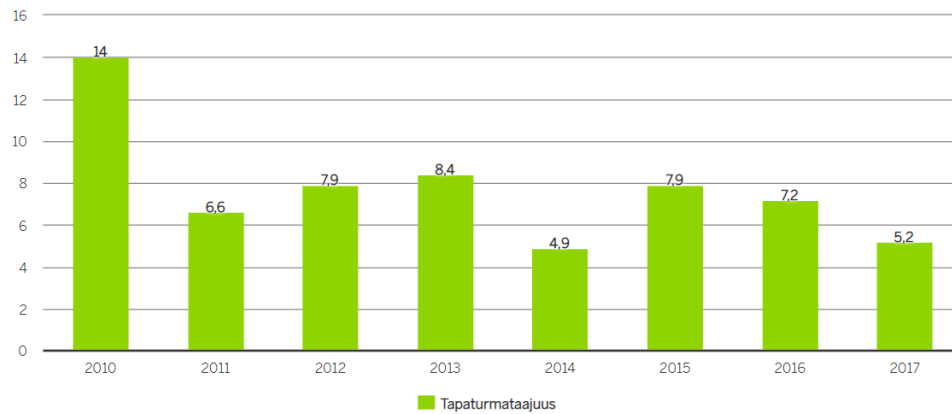
Sellutehtaissa suurin osa tapaturmista liittyy työympäristössä liikkumiseen tai aiheutuu kompastumisesta, liukastumisesta tai kaatumisesta työtasoilla tai portaissa. Kemikaalien aiheuttama osuus kaikista työtapaturmista on noin kaksi prosenttia. Näitä tapaturmia ovat esimerkiksi iholle tai silmiin kohdistuvat roiskeet. (Turvallisuus 2017, 38.)

Metsä Fibren tapaturmataajuus on laskenut huomattavasti vuosien mittaan (ks. kuvio 3). Tähän on päästy pitkäjänteisellä työllä, jonka taustalla on jatkuvan parantamisen kulttuuri turvallisuustoiminnassa. Keskeisimmät keinot vaikuttaa työympäristön turvallisuuteen ovat ennaltaehkäisevät toimet sekä turvallisuuskoulutukset. Tavoit-

teenä on saavuttaa tapaturmaton työpaikka. Yhtiössä toteutetaan turvallisuustoiminnassa ennakoivaa työtä, jonka työkaluja ovat mm. turvallisuushavainnot, -kierrokset ja -vartit.

POISSAOLOON JOHTANEET TAPATURMAT

kpl/milj. työtunti



Kuvio 3. Metsä Fibren tapaturmataajuus (Työturvallisuus ja työhyvinvointi n.d.)

Metsä Groupissa kiinteä osa johtamista on työturvallisuus, jonka painopiste on ennakkoivassa työssä. Metsä Groupin tavoitteena on vähentää työtapaturmien määrää joka vuosi kymmenellä prosentilla. Ennakoivalla työllä pyritään välttämään vaaratilanteet ja poistamaan ne päivittäisestä toiminnasta. Kaiken perustana turvallisuudessa toimii se, että kaikki noudattavat yhteisiä pelisääntöjä ja ilmoittavat puutteista välittömästi. Metsä Group etsii jatkuvasti uusia tapoja työturvallisuuden kohentamiseen. Ennen riskialttiiden töiden aloittamista Metsä Fibrellä täytetään henkilökohtainen vaarojen tunnistuslomake, jolla työntekijät kartoittavat vaaraa aiheuttavat tekijät sekä tekevät toimenpiteet niiden välttämiseksi tai poistamiseksi (ks. kuvio 4). (Työturvallisuus n.d; Turvallisuusopas- Äänekosken biotuotetehtä 2018, 52.)

TYÖHÖN LIITTYVÄT VAARATEKIJÄT	Aiheuttaa vaaraa
Liikenne, kulkutiet, liukastuminen, kompastuminen	<input type="checkbox"/>
Vaarallinen / myrkyllinen / kuuma aine, kaasu, höyry	<input type="checkbox"/>
Aineen purkautuminen, roiskeet, sinkoutuvat kappaleet	<input type="checkbox"/>
Laitteen odottamaton käynnistyminen	<input type="checkbox"/>
Laitteen / koneen / osan liike, esim. kuljetin, hydrauliiikka	<input type="checkbox"/>
Puristuminen, takertuminen, iskeytyminen	<input type="checkbox"/>
Viihto, pisto, leikkautuminen, karheat pinnat	<input type="checkbox"/>
Sähköisku, sähköjohdot, kaapelit	<input type="checkbox"/>
Palo- tai räjähdysvaara	<input type="checkbox"/>
Henkilön tai kappaleiden putoaminen	<input type="checkbox"/>
Nosto-, veto- ja haalaustyöt	<input type="checkbox"/>
Työasennot, työn kuormittavuus	<input type="checkbox"/>
Säiliötyön tai ahtaiden tilojen vaarat, hukkuminen	<input type="checkbox"/>
Purkutyöt, kaivannot, sortuminen	<input type="checkbox"/>
Valaistus, pöly, melu, säteily, värinä, säätila yms.	<input type="checkbox"/>
Muiden alueella työskentelevien työt	<input type="checkbox"/>
TOIMENPITEET	Toteutettu
Henkilökohtaiset suojaimet	<input type="checkbox"/>
Työlupa, tiedonkulku ja ilmoittautuminen	<input type="checkbox"/>
Työkohteen turvaerotukset ja lukitukset	<input type="checkbox"/>
Työkohteen siivous, puhdistus, tyhjennys	<input type="checkbox"/>
Turvalliset työkalut ja apuvälineet	<input type="checkbox"/>
Kaasuhälytin, kaasumittaus, tuuletus	<input type="checkbox"/>
Kaiteet, telineet, henkilönostin	<input type="checkbox"/>
Työkoneen tai nosturin käyttö	<input type="checkbox"/>
Hätä- tai poikkeustilanteisiin varautuminen	<input type="checkbox"/>
Suunnittelu työryhmässä, ohjeet, perehdytys	<input type="checkbox"/>
Rauhallinen, vaarat ja toiset huomioiva työtapa	<input type="checkbox"/>

Lisätiedot: _____

Laatija(t): _____

Kuvio 4. Henkilökohtainen vaarojen tunnistuslomake (Turvallisuusopas- Äänekosken biotuotetehdas 2018, 52)

Hyvä koulutus on iso osa turvallisuuden luomisesta työpaikalla. Metsä Groupilla on meneillään kehittämisohjelma, jossa kaikki esimiehet koulutettiin puuttumaan alaisen puutteellisiin toimintatapoihin. Samalla työntekijöiden turvallisuushavaintojärjestelmää parannettiin. Näin puutteisiin voidaan puuttua mahdollisimman nopeasti. Turvallisuuden perustana on ennen kaikkea kaikkien työntekijöiden asenne riippumatta asemasta tai siitä mitä työtehtävää suoritetaan. Jokaisen olisikin syytä pyrkiä olemaan esimerkkinä kollegoilleen, jolloin voidaan luoda hyvä perusta työhyvinvoinnille ja terveelle työyhteisölle. (Työturvallisuudessa panostamme ennakkointiin n.d.)

6 Lean

6.1 Lean-filosofia

Lean-filosofia pohjautuu Japanissa Toyota Motor Corporationin kehittämään TPS-menetelmään (Toyota Production System), joka kehitettiin toisen maailman sodan vaiheilla parantamaan yrityksen tuottavuutta. Menetelmän tarkoituksena oli pystyä tekemään sellaisia toimenpiteitä, joilla pystyttäisiin tekemään enemmän vähemmällä

ilman suurta pääomaa ja uudistuksia. Varsinaisen lean nimensä menetelmä sai vasta 1990-luvun taitteessa, jolloin se tuli yleiseen tietoisuuteen James Womackin ja Daniel Roosin kirjasta ”The Machine That Changed the World”. (Leanin historiaa n.d.)

Lean-filosofian pääajatuksena on, että yritystä tai toimitusketjua tarkastellaan kokonaisuutena eikä vain yksittäisenä kohteena. Lean-ajattelun tavoitteena on parantaa yrityksen tuottavuutta. Tarkoituksena ei ole kuitenkaan nopeuttaa työtahtia vaan tavoitteena on poistaa turhat tuottamattomat toiminnot tuotannosta. Leanilla tavoitellaan erityisesti sitä, että asiakkaalle tuotetaan parasta mahdollista arvoa. Tämä pitää toteuttaa niin, että tuottajan tarpeet otetaan huomioon. Leanin tarkoituksena on myös tehostaa ja parantaa toimintaa. Tämä näkyy tehostuneena virtauksena, lyhempinä läpimenoaikoina ja pienempinä kustannuksina. Samalla tuotannosta luodaan muutoksiin sopeutuvampi ja tehokkaampi. (Mitä Lean on? n.d; Lean n.d.)

Leanin tärkeimpinä tavoitteina on:

- eliminoida hukka
- parantaa virtausta
- kasvattaa tuotannon kapasiteettia
- vähentää varastoja
- kasvattaa asiakkaan tyytyväisyyttä
- eliminoida pullonkaulat
- parantaa viestintää. (Plenert 2007, 145.)

6.2 Hukkien eliminoiminen

Leanin keskeisin ajatus on tunnistaa ja poistaa hävikki ja hukka, jonka jälkeen laatu paranee ja kustannukset pienenevät. Hukan ja hävikin tuleminen johtuu yleensä virheistä ja vioista, joiden suurimpana syntymisen syynä on vaihtelu. Pelkkä hukan poistaminen ei poista sen uudelleen syntymistä. Hävikin syntymistä voidaan vähentää minimoimalla vaihtelu. Tämän takia onkin tärkeää ymmärtää, että ongelmat ovat seurausta vaihtelusta. (Mitä Lean on? N.d.)

Lean toiminnalla pyritään hukkien poiston kautta parantamaan tuotannon virtausta. Käytännössä tämä tarkoittaa tuotteiden läpäisyajan lyhentämistä. Tämä ei kuitenkaan perustu työtahdin kasvattamiseen, vaan erilaisten hukkien poistamiseen tuotannosta. Virtauksen parantuminen edellyttää kone- ja laitehäiriöiden poistamista sekä laatuvirheiden vähentämistä. Edellytyksenä on tuotantotilojen järkevä järjestely ja koneiden ja laitteiden sijoittelu niin, ettei turhaa etsimistä ja odottelua synny. (Kouri 2009, 20-21.)

Hukalla tarkoitetaan kaikkea sellaista toimintaa, joka ei tuota arvoa asiakkaan näkökulmasta. Nämä hukkailmiöt estävät tehokkaan ja tuottavan työn tekemisen. Lean-ajattelusta voidaan tunnistaa seitsemän hukkaa:

- *Laatuvirheet ja uudelleen tekeminen* aiheutuvat epäonnistuneista tuotteista tai tuotteista, jotka ovat osoittautuneet jälkeenpäin viallisiksi. Näiden korjaaminen saa aikaan erityisesti ajallista hukkaa.
- *Tarpeeton liike* työskentelyssä tarkoittaa ylimääräisiä liikkeitä, joita työntekijä suorittaa työnsä aikana. Ne voivat olla työpisteellä osien ja työkalujen etsiminen.
- *Ylituotannolla* tarkoitetaan, että tuotetaan varastoon valmista tuotetta yli tarpeen, jolloin resursseja tuhlataan varastointiin. Tämä saattaa aiheuttaa myös lisätyövoiman tarvetta ja sitä kautta suurempia palkkakustannuksia.
- *Tarpeeton kuljettaminen* saattaa syntyä tuotteiden valmistus vaiheessa työpisteestä toiselle. Myös valmiiden tuotteiden siirtely paikasta toiseen on hukkaa.
- *Tarpeettomat varastot* tarkoittavat tarpeettoman suurien varastojen pitämistä. Varastoissa saatetaan säilyttää liian suurta määrää raakamateriaalia tai myyntivalmiita tuotteita. Tämä sitoo myös turhaa rahaa varastoihin.
- *Ylikäsittelyllä* tarkoitetaan turhien toimenpiteiden suorittamista. Ylikäsittelyä voi olla esimerkiksi liian laadukkaiden tuotteiden teko tai niiden pakkaaminen liian hyvin.

- *Odottelua* tapahtuu, kun työt eivät etene esimerkiksi varaston loppumisen takia tai materiaalit ovat virheellisiä. (Babb, Marsh, Meisel& Schlichting 2007, 3-5; Kouri 2009, 10-11.)

Edellisten hukkien lisäksi, kahdeksanneksi hukaksi voidaan lukea myös työntekijän luovuuden tai osaamisen käyttämättömyys. Olisikin tärkeää, että työntekijä pystyisi käyttämään omia taitojaan prosessin kehittämiseen ja häntä kuunneltaisiin, jos hänellä on hukkaa vähentäviä ehdotuksia. (Lean-filosofian 7+1 tuottamatonta toimintoa n.d.)

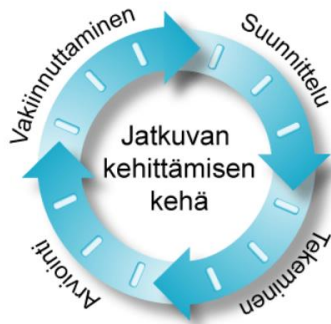
6.3 Jatkuva parantaminen

Lean-filosofiaan kuuluu oleellisena osana ”Kaizen”, joka tarkoittaa jatkuvaa systemaattista parantamista. Jatkuvan parantamisen keskeisinä osallistujina ovat yleensä juuri kyseisen yrityksen työntekijät, jotka ovat lähimpänä tuotantoa. Tämä tarkoittaa, että jokaisen työntekijän on sitouduttava ja kannettava vastuunsa toiminnan ja tuotteiden laadusta, jotta jatkuva parantaminen olisi mahdollista. (Ruffa 2008, 220; Kouri 2009, 14-15.)

Yleensä ongelmat nähdään vain negatiivisena asiana, mutta niiden kautta saadaan tilaisuus kehittää laatua, työskentelytehokkuutta sekä työturvallisuutta jatkuvasti paremmaksi. (Kouri 2009, 14.)

Jatkuvan parantamisen työkaluna käytetään PDCA- ongelmanratkaisumenetelmää, joka on jatkuvan kehittämisen kehä (ks. kuvio 5). Kehä muodostuu viidestä kohdasta, jotka ovat:

- suunnittelu
- tekeminen
- tarkistaminen
- toteutus
- kehittäminen, josta alkaa uusi kierros kehällä. (Kouri 2009, 15.)



Kuvio 5. PDCA (Plan, Do, Check, Act) -sykli (Laatutyökaluja n.d.)

5S-menetelmä leanin työkaluna

Lean-toiminnan pohjana toimii ajatus siitä, että tuottavaa ja laadukasta työtä ei pystytä tekemään kuin ainoastaan siistissä ja organisoidussa ympäristössä. 5S-menetelmä on leanin käytännön työkalu, jolla huolehditaan siisteyden ja järjestyksen kehittamisestä ja ylläpidosta. 5S-menetelmän tarkoituksena on kehittää systemaattisuutta sekä kurinalaisuutta. (Kouri 2009, 26.) Opinnäytetyössä käytettiin leanin 5S-työkalua, jolla pyritään tehokkaasti poistamaan hukkaa työpaikalla ja lisäämään tuotannon virtausta.

7 Siisteys ja järjestys

7.1 5S-menetelmä

5S-menetelmä on yksi lean-filosofian kulmakivistä ja työkaluista kohti sujuvampaa tuotantoa. 5S-menetelmän keskeisenä tavoitteena on luoda työpaikka, joka on siisti, turvallinen, tehokas ja viihtyisä työntekijälle. Tavoitteena on myös vähentää tapaturmia, hylkyä, hukkakäyntiä, tuotantoseisokkeja ja virheitä. Menetelmä luo myös tuotavuutta sekä viihtyvyyttä ja antaa hyvän vaikutelman asiakkaalle. (Tuominen 2010, 7) Tuominen (2010, 7) korostaa, että ensivaikutelman korjaamiseksi ei saa koskaan uutta tilaisuutta, joten on erittäin tärkeää panostaa positiivisen ensivaikutelman luomiseen

5S-menetelmän välittömiä hyötyjä ovat seuraavat:

- siisteys ja järjestys paraneminen yrityksessä
- työnteon tekemisen helpottuminen ja nopeutuminen

- työtyytyväisyyden parantuminen
- työturvallisuuden parantuminen.

Välillisiä hyötyjä ovat seuraavat:

- laadun ja asiakastytyväisyyden parantuminen
- läpimenoaikojen lyhentyminen eli virtauksen parantuminen
- kustannuksien pieneminen
- tapaturmien määrän väheneminen.

(Lean management ja 5S-menetelmä n.d.)

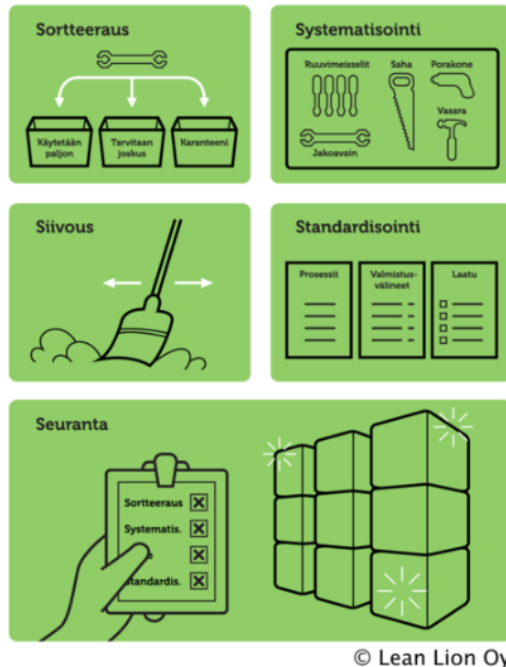
5S-menetelmän tavoitteena on siis poistaa hukkia, jolloin työn virtaus paranee. Lyhyesti kerrottuna 5S-menetelmän käyttöönotto merkitsee sitä, että työpaikalta tai tuotantolinjalta poistetaan kaikki ylimääräiset laitteet, työkalut, materiaalit ja toiminnot, jotka hidastavat tai estävät virtausta. Sen jälkeen tarvittavat asiat järjestellään käyttötärpeen ja työprosessin mukaan. Seuraavaksi työtilat siivotaan ja työkalut puhdistetaan. Tämän jälkeen työpaikan työpisteet, työprosessi ja ohjeet vakiinnutetaan joka päiväiseen arkeen. Viimeisenä vaiheena tulee koko prosessin jatkamisen seuraaminen, joka edellyttää esimerkiksi sovittuja auditointeja työpisteissä. 5S-menetelmän avulla työpaikan tiloihin saadaan nopeasti järjestystä ja näkyviä muutoksia aikaan. Sillä on tarkoitus luoda pysyvä jokapäiväinen toimintamalli, joka kasvattaa erityisesti työn tehokkuutta ja työturvallisuutta. (5S viitoittaa tien Lean tuotantoon n.d; Mitä on 5S? n.d.)

5S-menetelmän vaiheet

5S-menetelmään kuuluu sen nimensä mukaisesti viisi S:llä alkavaa vaihetta, jotka tulevat Japanin kielestä. Nämä ovat Japaniksi, Englanniksi ja Suomeksi seuraavat:

- seiri - sort - sortteeraus
- seiton - set in order - systematisointi
- seiso - shine - siivous
- seiketsu - standardize - standardisointi
- shitsuke - sustain - seuranta.

Nämä viisi vaihetta ovat jokainen menetelmän onnistumisen kannalta välttämättömiä. Kuviossa 6 nähdään visuaalisesti, mitä työvaiheet sisältävät. (Benefits of implementing the 5S process n.d; Mitä on 5S n.d.)



Kuvio 6. 5S-menetelmän vaiheet (Miksi 5S? n.d.)

7.2 Sortteeraus (1S)

Sortteerauksella tarkoitetaan lajittelua eli käydään läpi työpisteiden tavarat ja kartoitetaan mitä siellä tarvitaan. Ylimääräiset tavarat, työkalut ja materiaalit poistetaan työpisteeltä. Sortteeraukseen kuuluu tärkeänä osana ylimääräisten tavaroiden luopumisen lisäksi niiden lajittelu eteenpäin oikeille paikoille. Lajittelussa voidaan käyttää apuna punalaputus-menetelmää. Menetelmässä laitetaan lappu kaikkiin tavaroihin, joiden tarpeellisuus on syytä määritellä. (5S-menetelmällä siisteyttä ja järjestystä tuotantotiloihin 2016; Kouri 2009, 27; Tuominen 2010, 27.)

7.3 Systematisointi (2S)

Systematisointi tarkoittaa paikkojen järjestämistä eli kaikille työpaikan työkaluille ja välineille on järkevä paikka (ks. kuvio 7). Tämä voi tarkoittaa työpisteiden ja muiden alueiden rajausta esimerkiksi maalaamalla lattiaan paikat jokaiselle tavaralle. Tärkein

ajatus systematisoinnissa on, että työntekijät löytävät heti etsimänsä työkalut ja tavarat sekä huomaavat niiden puutteet. Täten puutteisiin pystytään puuttumaan helposti ja nopeasti. Tätä voidaan helpottaa erilaisilla merkinnöillä, kylteillä ja nimilappuilla osoittamalla selkeästi kaikille tavaroille omat varasto- ja lajittelupaikat. (5S-menetelmällä siisteyttä ja järjestystä tuotantotiloihin 2016; Kouri 2009, 27.)



Kuvio 7. Malli systematisoinnista biotuotetehtaan kuorimolta

7.4 Siivous (3S)

Siivouksen tarkoituksena on ylläpitää työpaikan siisteyttä. Se tarkoittaa oman työpisteen sekä alueen päivittäistä siivousta. Siivous ja puhdistus kohdistuu myös tuotannon koneisiin. Koneille ja laitteille on hyvä olla sovittu huolto-ohjelma. Puhtauden ja järjestyksen ylläpitäminen vaatii tavoitteiden asettamista ja alueiden jakamista sekä vastuuhenkilöitä. Työpisteillä on oltava myös toimivat siivousvälineet ja ohjeet. (5S-menetelmällä siisteyttä ja järjestystä tuotantotiloihin 2016; Kouri 2009, 27.)

7.5 Standardisointi (4S)

Standardisoinnin tarkoituksena on luoda ja vakioida työpaikalle tietynlaiset toimintatavat ja säännöt. Visuaalisuus on tärkeä osa standardisointia. Se voidaan toteuttaa esimerkiksi karttakuvalla työvälineiden ja laitteiden paikoista, listalla työkaluista tai kuvalla työpisteestä. Näiden ohjeiden avulla helpotetaan työntekijöitä pitämään työvälineet ja tavarat oikeilla paikoillaan. Standardisointiin kuuluu tärkeänä osana seurannasta ja arvioinnista sopiminen. (5S-menetelmällä siisteyttä ja järjestystä tuotantotiloihin 2016.)

7.6 Seuranta (5S)

Seurannalla varmistetaan kaiken edellisen ylläpitäminen ja vakiinnuttaminen tuotantoon. Tarkoituksena on muodostaa 5S-menetelmästä rutiini, jota toteutetaan osana normaalia työpäivää. Seuranta voidaan pitää 5S-menetelmän tärkeimpänä osa-alueena, koska jos se ei toteudu, niin kaatuvat muutkin 5S-menetelmät osiot. Tämän takia on tärkeää luoda tehokas seuranta eli auditointikierrokset, joilla ylläpidetään toimintaa ja puututaan puutteisiin. (5S-menetelmällä siisteyttä ja järjestystä tuotantotiloihin 2016; Kouri 2009, 27.)

7.7 Turvallisuus

Vaikka puhutaankin viiden s:n menetelmästä, voidaan puhua kuudennesta epävirallisesta s:stä, joka on turvallisuus eli safety. 5S-menetelmässä turvallisuusnäkökulma on mukana jokaisessa vaiheessa ja on erottamaton osa menetelmää. 5S-menetelmä tuo helposti esille esimerkiksi laitevioista johtuvat vuodot ja puuttuvat suojukset. Puutteet ja viat ovat helpommin havaittavissa siistissä ja järjestellyssä työympäristössä. Myös varoituskyltit kertovat kuinka työalueelle saapuessa tulisi pukeutua ja suojautua. (Lean management ja 5S-menetelmä n.d; What is Lean 6S n.d.)

8 5S-menetelmä paalaamossa

8.1 Alkutilanteen kartoitus

Kuivauskone 1:llä oli aloitettu 5S-projekti vuonna 2016, mutta se oli jäänyt alkutekijöihinsä ja unohtunut. Tämä johtui suureksi osaksi uuden biotuotetehtaan rakentamisvaiheesta, joka vei resurssit. Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli kehittää paalaamon toimintaa 5S-menetelmän avulla, ja samalla tutkia, kuinka se edistää työturvallisuutta kyseisessä ympäristössä. Tutkimuksen pohjalta oli tavoitteena viedä 5S-menetelmän vaiheita askel kerrallaan eteenpäin niin pitkälle kuin oli mahdollista resurssit huomioiden. Työ rajattiin koskemaan kuivaamo 1:n paalaamaa. Kuivaamo 1:llä tarkoitetaan sellutehtaan vanhaa kuivaamaa, jonka viereen on rakennettu uusi kuivaamo 2. Opinnäytetyössä ei käsitelty kuivaamo 2:n paalaamaa, mutta tämän työn tuloksia voidaan hyödyntää soveltaen sielläkin.

Paalaamon alkutilanne kartoitettiin yhdessä kunnossapidon ohjausvastaavan, kivauskone 1:n käytettävyysovastaavan, päiväprosessinhoitajan ja vuorohenkilöstön kanssa. Suunnittelupalaverissa päätettiin, mitä kaikkea työssä voitaisiin toteuttaa resurssien ja opinnäytetyön aikataulun puitteissa 5S-menetelmällä.

Toimeksiantajalla oli alun perin tarkoitus järjestää 5S-koulutukset työntekijöille syksyn 2018 aikana, mutta ne kuitenkin siirtyivät vuoden 2019 alkuun. Koulutukset olisi hyvä järjestää heti projektin alkuun, koska niillä pystytään perustelemaan ja selittämään 5S-menetelmän toiminnan hyötyjä ja sitä miksi menetelmää käytetään. Koulutusten avulla pystytään kokoamaan koko vuoro kerralla yhteen paikkaan, jolloin kaikille kulkeutuu sama tieto. Keskustelujen pohjalta kävi ilmi, ettei senhetkinen asenne ollut 5S-menetelmää kohtaan erityisen positiivinen. Tämä johtui aiemmista kokemuksista, jotka eivät olleet onnistuneet hyvin. Työn aikana pyrittiin eri vaiheissa perustelemaan työntekijöille, mitä toiminnan muutoksilla haetaan ja mitä hyötyjä siitä on kaikille.

Työn tiedonkeruumenetelminä käytettiin osallistuvaa havainnointia ja henkilöstön avoimia haastatteluja. Niillä pyrittiin vastaamaan tutkimuskysymyksiin, joiden avulla ratkaistiin tutkimusongelma. Havainnoinnilla oli tarkoitus kerätä mahdollisimman laaja käsitys paalaamon sen hetkisestä toiminnasta ja työturvallisuudesta. Avoimilla haastatteluilla taas kartoitettiin keinoja parantaa paalaamon toimintaa ja turvallisuutta sekä selvitettiin haasteita 5S-menetelmän toteuttamiselle paalaamon ympäristössä.

Havaintoja alettiin kirjaamaan ylös, kun opinnäytetyö aloitettiin elokuussa 2018. Tutkija toimi osallistuvana havainnoitsijana työssä. Havaintoja merkittiin kentällä muistiin paperille ja ne siirrettiin päiväkirjaan. Näin pyrittiin kartoittamaan paalaamon toiminnan ja työturvallisuuden alkutilannetta. Havainnoinnin tueksi otettiin kuvia paalaamon lähtötilanteesta. Havainnointijakson aikana käytiin myös biotuotetehtaan kuorimolla, jossa oli lähtenyt liikkeelle 5S-pilotointi. Sieltä haettiin toimivia ratkaisuja paalaamoa varten ja käyttöhenkilökunnan kanssa keskusteltiin 5S toiminnasta.

Paalaamosta tehtyjä havaintoja

Havainnoinnin aikana kirjattiin ylös monia siisteyteen ja järjestykseen liittyviä puutteita. Tavaroille ei ollut merkittäviä paikkoja, vaan ne jätettiin sinne missä niitä viimeksi käytettiin. Tämä aiheutti paljon turhaa tavaroiden ja työkalujen etsimistä sekä turhautumista työntekijöissä. Paalauslinjojen häiriöt pyrittiin poistamaan mahdollisimman nopeasti, jotta leikkurin hylkyluukku ei aukeaisi. Suurin syy hylkyluukun aukeamiseen oli paalauslinjan häiriö jollain yksittäisellä laitteella. Tämän seurauksena paalauslinja ei kuljettanut paaleja varastoon vaan linjat täyttyivät. Tällöin jouduttiin aukaisemaan hylkyluukku ja kierrättämään kertaalleen kuivattu sellu hylkytornin kautta uudelleen kierto. Silloin tuotanto hetkellisesti lakkasi, koska kuivattu sellu ei kulkenut eteenpäin. Häiriönpoiston sujuvuus oli siis tärkeässä osassa, jotta tuotanto pystyttiin tekemään. Aina ei näin kuitenkaan ollut, vaan työkaluja jouduttiin etsimään pitkään ja häiriönpoistoon kuluva aika saattoi täyttää linjat ja aukaista hylkyluukun. Tämä esti siis tuotannon virtauksen paalaamon läpi.

Välillä yleisen perustyökalun kuten lankapihtien etsimiseen kului paljon aikaa. Pieniä käyttäjien hoitamia kunnossapidollisia töitä hidasti pulttikoneen puuttuminen ja kuusiokoloavainten puute. Avaimilla irrotetaan esimerkiksi sitomakoneen langansyöttökehänpalat puhdistusta varten tai sitomapää. Työt, jotka muuten hoidettaisiin nopeasti, kestivät kauan. Kaikille ei myöskään ollut selvää mitä laitteissa pitäisi puhdistaa tai huoltaa esimerkiksi langanvaihtojen yhteydessä. Näytteenottopisteen vieressä oleva liikuteltava työkalutaulu oli lähes tyhjä (ks. kuvio 9). Työkaluja saattoi löytyä tasoilta ja työkalupakin päältä, mutta ne olivat aina yleensä vääriä tai rikkiäisiä. Siinä ne saivat pysyäkin, kun joku kävi tutkimassa taas saman kasan ja totesi ettei työkaluja löydy (ks. kuvio 8). Roskia, tyhjiä voitelu- ja puhdistuspurkkeja, rättejä, öljykanistereita ja selluarkkien riekaleita löytyi linjojen välistä sieltä täällä. Myös lankahäiriöiden poistoissa ja langanvaihtoista tulleita langanpätkiä oli paljon lattialla. Roskat eivät päätyneet roskiin, koska jätesäiliöitä ei ollut lähettyvillä. Jätesäiliöiden sijoittelu oli myös huono ja sekava. Tämän takia kiinnostus siivoamiseen ei ainakaan lisääntynyt. Myös paalaamon valaistuksessa oli puutteita. Katossa oli paljon rikkiäisistä valaisimia. Tämä taas vaikeutti häiriön poistoja ja lisäsi kompastumisen riskiä.



Kuvio 8. Työkalut epäjärjestyksessä



Kuvio 9. Työkalutaulu loisti tyhjiyttään ja työkalupakki sekaisin

Työturvallisuus

Havainnoinnin perusteella suurin osa työntekijöistä toimi turvallisesti työpaikalla. Vä-
lillä pientä huomautettavaa oli turvavarusteissa sekä toimintatavoissa. Turvallisuus-
ohjeita ei löytynyt aluksi helpolla. Syyksi paljastui järjestelmämuutokset ja päivityk-
set. Tästä syystä niistä olisi tärkeää löytyä myös paperiset versiot valvomosta.

Kuivaamo 1:n paalaamo oli työskentelytiloiltaan melko ahdas. Tämä aiheutti työsken-
telyssä omat turvallisuusriskinsä. Erityisesti trukki- ja nosturityöskentelyssä havaittiin
omat vaaransa. Trukilla ajaminen paalaamon ahtaissa tiloissa vaati tarkkaavaisuutta
niin kuskilta kuin muilta työntekijöiltä. Trukilla siirrettiin isoja taakkoja, minkä takia
näkyvyys oli ajoittain heikko. Tästä syystä oli tärkeää, että kuskin ja työskentelyparin
kommunikaatio toimi hyvin. Varsinkin pulpperointitilanteissa, jossa toinen työntekijä
ajoi trukkia ja toinen poisti langat paaliyksiköistä. Paalaamossa oli nostotöihin tarkoi-

tettu kattonosturi, jolla siirrettiin valmistellut langat sitojan läheisyyteen sekä nostettiin kaatuneita paaleja linjoilta pois. Painavien taakkojen nostoihin liittyi riskejä, jotka tuli huomioida työskentelyssä (ks. s.21-23). Nostotyön aikana oli erityisen tärkeää, että kaikkia muita alueella liikkujia oli varoitettu ja käsketty pysymään pois nostoalueelta.

Paalaamossa oli monia automaattitoimisia ketjukuljettimia sekä hydraulisesti toimivia koneita ja niillä liikkuvat kuormat olivat satoja tai tuhansia kiloja, joten puristumisvaara oli olemassa siellä työskenneltäessä varsinkin häiriöiden poiston tai vian korjaamisen aikana. Paalauslinjat oli ympäröity turva-aidoilla sekä valoverhoilla. Häiriönpoiston suorittaakseen työntekijän oli pyydettävä lupa joko turvaovesta painamalla tai pyytämällä lupa käyttöpaneelista, jonka jälkeen alueelle pystyi menemään turvallisesti. Jos häiriönpoisto vaati kuljettimilla työskentelyä, oli käytettävä myös turvalukitusta vahinkokäynnin estämiseksi. Häiriöiden poistossakin oli muistettava hyvä kommunikaatio, koska jos työntekijäpari oli poistamassa häiriötä linjalta, ei sitä saa käynnistää. Tämän takia on varmistuttava aina ennen turva-alueiden kuittausta, ettei siellä työskentele ketään.

Paalaamo oli työympäristönä meluisa, joten kuulosuojainten käyttäminen oli siellä ehdotonta. Paalaamossa työskenneltiin metallilankojen kanssa päivittäin. Tilanteina olivat yleensä joko langanvaihdot sitoille tai pulpperoinnista johtuvat langanpoistot. Lankojen kanssa työskenneltäessä oikeanlainen suojautuminen oli tärkeää, koska langat olivat teräviä ja osuessaan paljaalle iholle saivat aikaan haavan. Haavoilta ja muilta lankatapaturmilta voitiin välttyä suojautumalla kunnolla mm. suojalaseilla, kuulosuojaimilla, suojavaatetuksella, kypärällä ja turvakengillä. Langat silputtiin pienemmiksi lankasilppurilla, josta niitä saattoi lentää myös lattialle. Langanpätkien joutuessa lattialle ne aiheuttivat liukastumisvaaran ja ne myös menivät siirtyvien kuljettimien kiskojen väliin aiheuttaen häiriöitä. Langanpätkän joutuminen kuljettimen rajan alle saattoi pahimmassa tapauksessa aiheuttaa kuljettimen virhetoiminnan (ks. kuvio 10).



Kuvio 10. Sellupaalit lattialla langan aiheuttaman rajahäiriön takia

Havaintojen ja haastattelujen perusteella vuorojen toiminnassa oli eroja, joka johtui yhteisten pelisääntöjen puutteesta. Jotkin vuorot olivat toisia itseohjautuneempia esimerkiksi siivoamaan ja valmistelemaan työpaikkoja seuraavalle vuorolle. Siivous oli kuitenkin yleisesti melko harvinaista. Syynä oli siivousalueiden ja siivousaikataulujen puuttuminen ja puutteelliset siivousvälineet.

Avoimista haastatteluista selvisi, että jatkuva kolmivuorotyö aiheuttaa haasteita 5S-menetelmä toteuttamiselle. Kuivaamo pyörii viidessä vuorossa vuorokauden ympäri, joten päivän aikana paalaamossa työskenteli useampia työntekijöitä, joilla jokaisella saattoi olla omat siisteyskäsitöksensä. Melkein kaikki kuitenkin olivat sitä mieltä, että 5S-menetelmällä pystytään vaikuttamaan työn sujuvuuteen ja tehostamaan toimintaa pienillä teoilla. Kuivaamolla oli ollut siivousalueet käytössä ennen vuotta 2016, mutta sen jälkeen ne olivat unohtuneet uuden tehtaan rakentamisen myötä. Työntekijöitä häiritsi paalaamon epäsiisteys ja se, että tavaroita ei löytynyt. Se aiheutti myös turhautumista työtilanteissa, koska yksinkertaisimmatkin työt vaativat työkalujen tai tavaroiden etsimistä. Sillä oli myös selkeästi tuotantoa hidastava vaikutus, koska häiriöitä ei saatu poistettua niin nopeasti, kuin olisi ollut mahdollista. Paalaamosta löytyi myös paljon tarpeetonta tavaraa. Ne olivat vain työskentelyn tiellä ja veivät tilaa tarpeellisilta tavaroilta (ks. kuvio 11).



Kuvio 11. Turhaa tavaraa valvomon seinustalla

Haastateltavien mielestä työnteko olisi paljon mukavampaa ja sujuvampaa, jos työympäristö olisi siisti ja järjestyksessä. Kuitenkin, yleinen ilmapiiri oli epäilevä saavutettavien tulosten pysyvyyteen. Varsinkin, kun edelliset siivousyritykset olivat vähitellen unohtuneet toiminnasta. Haastatteluissa kartoitettiin, miten itse haastateltavat muuttaisivat ja kehittäisivät paalaamon toimintaa. Seuraavassa listassa muutama kirjattu asia:

- selkeät siivousalueet ja ohjeet
- työkalut hyvin näkyville ja niiden merkitseminen
- roskille järkevästi sijoitetut jättesäiliöt ja siivousvälineet.

Tuoteturvallisuuden kannalta siisteys ja järjestys ovat tärkeässä osassa, koska yrityksessä valmistettava sellu on raaka-aineena monille elintarvikepakkauksille. Tämän takia tuotteeseen ei saa joutua mitään sinne kuulumatonta. Erityisesti muovi ja lasi ovat riski tuoteturvallisuudelle ja, jos epäillään sitä joutuneen tuotteeseen, siitä saattaa koitua suuretkin tuotannonmenetykset. Tästä syystä paalaamossa oli syytä kiinnittää huomiota erityisesti siisteyteen ja jätteiden lajitteluun, jotta ne eivät päätyisi prosessiin. Jätteiden lajittelu ja kierrätys ovat myös tärkeässä asemassa niiden hyötykäytön maksimoimisessa.

8.2 5S-vaiheiden toteutus

Työn toteutus tehtiin 5S-menetelmän oppien pohjalta. Vaihe vaiheelta mietittiin, miten paalaamossa toteutetaan 5S-menetelmän vaiheet. Suunnitelma antoi pohjan toteuttaa vaiheita, mutta oli muokattavissa tilanteen mukaan. Sen on kuitenkin tarkoitus antaa ymmärrys siitä mitä 5S-menetelmän viidellä vaiheella tarkoitetaan käytännössä paalaamossa. 5S-menetelmän vaiheet toteutettiin yhdessä henkilöstön kanssa.

1S Lajittele

Lajittele-vaiheen tavoitteena oli poistaa paalaamosta kaikki ylimääräinen tavara, jota ei tuotannossa tarvita.

Seuraavilla arvioitavilla kysymyksillä toteutettiin lajittele- vaihe:

- Miten toteutetaan ylimääräisen tavarann tunnistaminen ja merkitseminen?
- Ketkä lajitteluun osallistuvat?
- Mitä hyötyjä havaitaan?

Paalaamo käytiin läpi päiväprosessinohitajan kanssa ja katsottiin sillä hetkellä mahdolliset kohteet, joista voitiin poistaa ylimääräinen tarpeeton tavara. Punalaputusta pohdittiin käytettäväksi, mutta viimekertaisella yrityksellä vuonna 2015 oli mennyt paljon hyväkin tavaraa pois. Turhien tavaroiden poistaminen linjoilta järjestettiin nyt kohde kerrallaan. Ylimääräinen tavara tunnistettiin sen käyttötarkoituksen mukaan. Jos tavaralla ei ollut käyttöä paalauslinjoilla, ei se myöskään kuulunut sinne. Tavarat siis poistettiin linjoilta välittömästi ja lajiteltiin eteenpäin joko jätteisiin tai varastointiin muualle sopivampaan paikkaan. Esimerkiksi puolivuotisnäytteiden kuormalavat oli kerätty näytekaapin päälle, tämä ei ollut turvallisuuden kannalta paras paikka niille (ks. kuvio 12). Näytteitä tarvittiin kuitenkin vain puolen vuoden välein, joten ne siirrettiin muualle varastointiin. Jatkotoimenpiteistä ylimääräiselle tavaralle päätti kuivaamon käytettävyysovastaava. Punalaputus saattaa tulla jatkossa kyseen, kun poistetaan ylimääräistä tavaraa laajemmilta alueilta. Lajittelun hyötynä havaittiin paalaamon yleisen järjestyksen parantuminen ja selkeytyminen. Kaikkea tavaraa ei kuitenkaan saatu vielä selvitettyä resurssien vähyyden vuoksi. Lajittelua tullaan kuitenkin jatkamaan vielä jatkossa vuorohenkilökunnan toimesta.



Kuvio 12. Ylimääräisiä lavoja ja tavaraa kaapin edustalla

Lajittelun avulla saavutettiin selvää tilansäästöä, prosessien ja työtilojen toiminnan selkeytymistä, työn teon tehostumista sekä työturvallisuuden kohenemista. Ylimääräistä tavaraa ei ollut enää jaloissa pyörimässä.

2S Järjestele

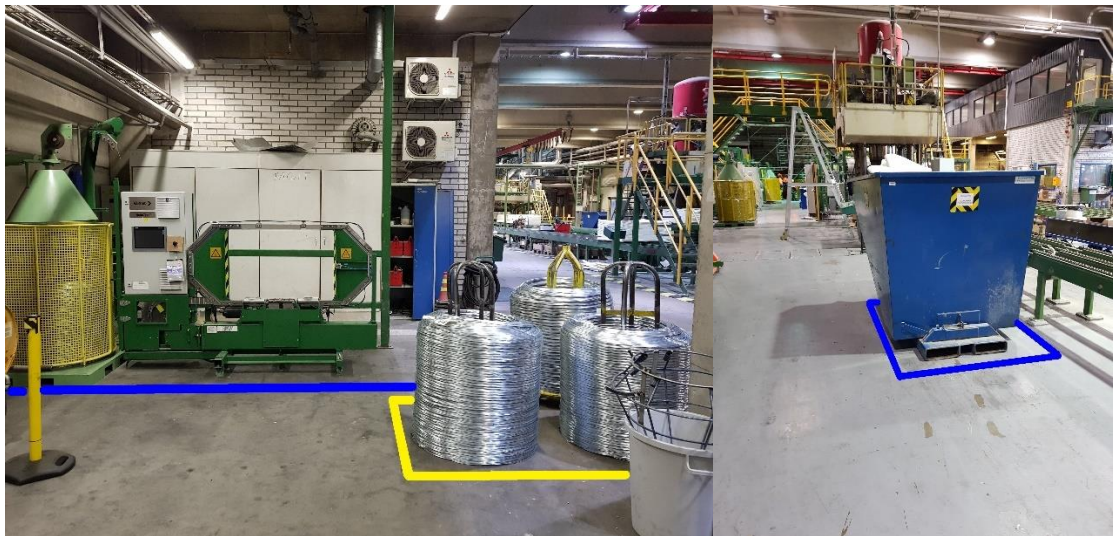
Järjestele-vaiheessa tavoitteena oli luoda systemaattinen toimintatapa, jolla tarpeelliset koneet, laitteet ja työkalut saatiin järjestelmällisesti omille nimetyille paikoille.

Vaihetta lähdettiin toteuttamaan seuraavien kysymyksiä avulla:

- Miten varastopaikkojen, huoltotilan ja työkalupisteiden suunnittelu toteutetaan?
- Miten toteutetaan tavaroiden järjestely ja tunnistaminen?
- Mitä hyötyjä järjestelyllä havaittiin?

Paalaamoon jääneille tavaroille määriteltiin omat paikat. Varastopaikat ja työpisteet suunniteltiin havaintojen ja haastatteluiden perusteella. Näin ne palvelisivat parhaalla mahdollisella tavalla työntekijöitä työssään. Alueet myös kuvattiin ennen järjestelyä sekä sen jälkeen, jotta voidaan seurata tuloksia ja vakiinnuttaa niitä toimintaan. Tarkoituksena oli luoda tavoitetila, jossa pysytään. Paalaamon pohjapiirustuksen päälle suunniteltiin kartta, johon kaikki paalaamossa tarvittavien tavaroiden, materiaalien ja työkalujen paikat merkittiin ja niille suunniteltiin ”parkkipaikat” (ks. liite

2). Tämä tarkoitti, että jokaiselle tavaralle ja työpisteelle tulee olemaan oma merkitty alueensa. Käytännössä tämä tarkoitti sitä, että esimerkiksi trukille tullaan maalaamaan oma parkkipaikka, jossa sitä säilytetään. Myös työpisteille sekä roskiksille tullaan merkitsemään maalaamalla omat alueensa (ks. kuvio 13). Merkinnyt suunniteltiin Metsä Fibren sisäisen 5S- ohjeen avulla. Ohjeessa oli annettu yhtenäiset merkinntäohjeet käytettäville väreille sekä merkintätavoille. Merkinnyt tullaan tekemään maalaamalla, koska alueiden teippaaminen saattaisi aiheuttaa tuoteturvallisuusriskin irtoavan teipin päästessä prosessiin.

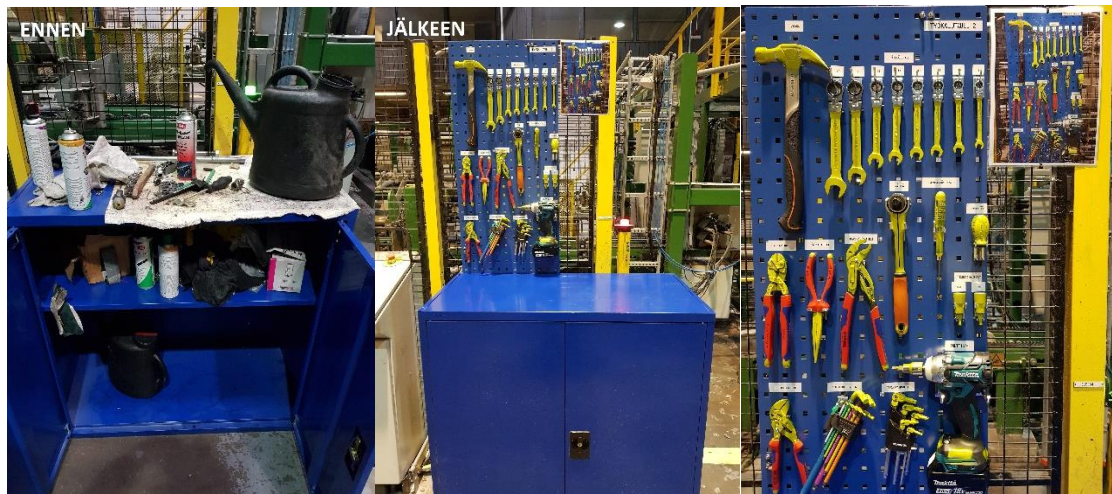


Kuvio 13. Havainnekuva paalaamon maalausmerkinnöistä

Tavoitteena oli vakioida kaikkien paalaamossa käytettävien tavaroiden paikat, jotta kuka tahansa pystyy löytämään ne nopeasti. Visuaalisuuteen liittyvää keinoa käytettiin suunniteltaessa työkaluseiniä, joissa työkalujen väreillä merkitseminen helpotti niiden tunnistusta linjoittain. Esimerkiksi paalauslinja 2:lla sijaitsevan työkalupisteen työkalut värjätettiin keltaisella värillä (ks. kuvio 14). Tavaroiden paikkojen vakioiminen edistää myös työturvallisuutta. Tavarat eivät enää pyöri jaloissa kohottamassa kompastumisriskiä. Kuten tietoperustassa mainittiin suurin osa työpaikoilla tapahtuvista työtatapaturmista johtuu juuri kompastumisista tai liukastumisista.

Paalauslinjojen työpisteet

Työpisteiden suunnittelussa ja kartoituksessa käytettiin apuna avoimista haastatte- luista saatuja tietoja työntekijöiltä. Työpisteille kartoitettiin vain työkalut mitä tarvi- taan jokapäiväisessä työssä. Havainnoinnin kautta todettiin, että ylimääräiset työka- lut ovat vain tiellä ja hidastamassa työntekoa. Tämän takia työkalut karsittiin mini- miin paalauslinjojen välistä. Työpisteestä otettiin kuva ennen järjestely vaihetta ja sen jälkeen. Lisäksi lisättiin kuva havainnollistamaan tavoitetilaa työkaluseinän vie- reen. Työpisteiden työkalut värjättiin omilla väreillään ja nimettiin tauluun helpotta- maan niiden palauttamista omille paikoilleen (ks. kuvio 14). Huoltotilaan suunniteltiin laajempi työkaluseinä ja erikoistyökalut. Paalaamon linjojen väliin laitettiin paikka sii- vousvälineille, jotta ne olisivat tarvittaessa saatavilla.



Kuvio 14. Työkaluseinän työkalut järjestettynä ja merkittynä

Paalaamon huoltotila

Huoltotilan suunnittelu aloitettiin kartoittamalla mitä töitä siellä halutaan hoitaa. Kii- vaamolta löytyi myös vertas, jossa voitiin tehdä töitä monipuolisemmin hitsauksesta lähtien. Päädyttiin siihen, että paalaamon huoltotilassa huolletaan linjojen sitojat ja niille tehdään testausalue. Huoltotilaan haluttiin lisätä myös pieni käsivarasto kaik- kein tarpeellisimmille koneiden varaosille, joita useimmiten joudutaan vaihtamaan. Varaosien kartoitus tehtiin kunnossapitohenkilöstön kanssa, jolloin saatiin mahdolli- simman kattava ja järkevä lajitelma varaosia kaappiin. Kaapista löytyi mm. sitomapäi- den osia, rullia, ketjulenkkejä, rajoja ja yleisimmät pultit ja mutterit. Kaapin oveen li- sätettiin huomiolappu kaapin ylläpidosta. Huoltotilan työpisteen suunnittelussa otettiin

mekaaniset käynninvarmistajat mukaan kertomaan mielipiteensä mitä laitteita ja työkaluja tarvittiin mekaanisesta näkökulmasta. Tilaan suunniteltiin työpiste, johon kuului sitomapäiden pesuallas, työskentelytaso, kattava työkaluseinä ja liikuteltava työkalupakki. Kaikille työkaluille merkittiin omat paikkansa ja ne värjätettiin myös omalla värillään. Näin oli visuaalisesti helppo erottaa, mihin työkaluseinään työkalut kuuluvat. Huoltotilan viereen suunniteltiin maalattaviksi varastopaikat langoille ja sitomakoneille. Huoltotilan valaistusta lisättiin, jotta töitä näkee tehdä paremmin.



Kuvio 15. Paalaamon huoltotila ennen 5S-vaiheita ja sen jälkeen

Järjestele-vaiheen hyötyjä olivat etsimisen väheneminen, työkalujen ja tavaroiden käyttäminen ja palauttaminen helpottui, työnteko tehostui ja työturvallisuus parani. Järjestele-vaihetta toteutettiin samaan aikaan lajittele-vaiheen kanssa.

3S Siivoa ja puhdistusta

Siivoa ja puhdistusta-vaiheen tavoitteena oli puhdas ja siisti työympäristö sekä toimintavarmat koneet.

Arvioitavat kysymykset:

- Miten paalaamoon toteutetaan siivoustoiminta?
- Miten siivousalueet määritellään?

Havainnoidessa selvisi jo alussa, että paalaamo oli epäsiistissä tilassa. Siivous ja puhdistus vaihetta lähdettiin kartoittamaan haastatteluin, koska niin saatiin parhaat keinot siivouksen toteuttamiseen. Samalla selvitettiin työympäristön ongelmat siivouksen toteuttamiselle. Paalaamo toimii ympärivuorokauden ja paalaamon linjojen on

toimittava jatkuvasti. Tämä aiheutti ongelmia linjojen puhtaana pitoon, koska linjoille ei voinut mennä pysäyttämättä niitä. Siivousalueiden puuttuminen havaittiin myös ongelmaksi. Kukaan ei systemaattisesti toteuttanut siivousta. Myös siivousvälineissä oli puutteita ja niitä ei löytynyt linjojen välistä lainkaan.

Paalaamon siivous aloitettiin lattioiden siistimisellä harjoin ja ajettavalla lakaisukoneella. Sellun riekaleet kerättiin lattioilta ja langanpätkät poimittiin pois. Tämän jälkeen jäteastioille katsottiin järkevät paikat ja tilattiin myös jätekatos. Näin saadaan jatkossa jäteastiat lajiteltua siististi ja talvella katos antaa suojaa lumelta. Paalauslinjojen sitojien korjauksista vastasi ulkopuolinen yritys, mutta käyttäjäkunnossapito kuului paalaamon työntekijöille. Tavoitetilä on, että sitojien huolto ja puhdistus suoritetaan aina langanvaihdon yhteydessä. Puhdistaminen on aina tärkeä osa häiriön poistoa ja näin ehkäistään häiriön toistuminen. Kuivaamon huoltoseisokissa voidaan huoltaa ja puhdistaa kaikki laitteet linjoilta.

Siivousalueet määriteltiin paalaamon osalta seuraavasti (ks. liite 1). Aamuvuorossa olevat siivoavat linjojen alustat sellun riekaleista ja langanpätkistä tilanteen sen salliessa. Iltavuoro vie täydet jäteastiat sovittuun paikkaan, josta ulkopuolinen yritys tyhjentää ne. Iltavuoro tuo tilalle tyhjät jäteastiat. Yövuorolle kuuluu lattioiden siivous ja lakaisu. Nämä kaikki merkittiin vuorokiertoistaan.

Paalauslinjoille vietiin jätesäiliöt, joille oli omat paikkansa. Tämä edisti paalauslinjojen välistä siisteyttä, koska jätesäiliö oli lähettyvillä. Kynnys sen käyttämiseen aleni. Linjoille suunniteltiin myös paikka lankasäiliölle, johon voidaan laittaa linjojen välissä syntyvät langanpätkät. Näin ne eivät pyöri lattialla ja aiheuta liukastumisvaaraa.

Siivouksen ja puhdistamisen hyötyjä olivat miellyttävämpi työympäristö toimia sekä edustavampi esitellä asiakkaille, työturvallisuuden ja tuoteturvallisuuden parantuminen ja koneiden varmempi toimintavarmuus.

4S Standardoi:

Standardoi-vaiheen tavoitteena oli ylläpitää edellisiä vaiheita ja vakioida toimintatavat.

Arvioitavat kysymykset:

- Mitä toimintatapoja vakioidaan?
- Miten seuranta toteutetaan?

Työn aikana luotiin standardeja lajitteluun, järjestämiseen ja siivoukseen. Standardit saattavat muuttua tai niitä kehitetään paremmiksi. Työkalutaulut tehtiin linjoille mahdollisimman selkeiksi niin, että löysi tarvitsemansa työkalut ja ne oli myös helppo palauttaa paikallensa. Tämä toteutettiin visuaalisilla menetelmillä, joita olivat työkalujen värjäys ja nimeäminen. Tavoitetilakuvan lisäämisellä työpisteiden viereen pyrittiin lisäämään motivaatiota tilan ylläpitämiseksi. Paalaamon valvomon seinälle luotiin puutelista, johon merkittiin linjoilta puuttuvat ja rikkoontuneet työkalut. Työpisteiden siisteyden seurannan suorittaa päiväprosessinhoitaja kerran päivässä, jolloin hän tarkistaa puutelistan ja työskentelytilat.

Lajittelua tullaan jatkossa toteuttamaan punalaputusmenetelmällä. Tämä tarkoittaa sitä, että paalaamoon luodaan karanteenialue, jolle jokainen työntekijä voi viedä ylimääräistä tavaraa. Joka kuun alussa on tarkoitus järjestää päivä, jolloin karanteenialue tyhjennetään ja kertyneet tavarat lajitellaan eteenpäin.

Standardoinnin hyötyjä olivat tilojen pysyminen järjestyksessä ja siisteinä ohjeistuksia ja visuaalisia merkintöjä noudattamalla.

5S Seuranta

Seuranta-vaiheen tavoitteena oli ylläpitää edellisiä vaiheita ja kehittää niitä eteenpäin. 5S-toiminnasta oli tarkoitus luoda luonnollinen osa joka päiväistä toimintaa.

Arvioitavat kysymykset:

- Mihin seurannalla pyritään?
- Miten seuranta tulisi järjestää jatkossa?

Haastavin osuus 5S-menetelmässä oli pitää kiinni vakioiduista toimenpiteistä. Siinä voidaan onnistua vain tehokkaalla seurannalla. Seurannalla oli tarkoitus pitää vakioidut toimenpiteet toiminnassa ja huomauttaa puutteista. 5S-alueelle järjestetään auditointeja, joissa tarkastetaan 5S-toiminnan tila. Esimiesten rooli oli 5S:n toteutuksessa suuri, koska he pystyvät motivoimaan työntekijöitä ja järjestämään tarvittavat tarvikkeet ja työkalut. Näin jokainen työntekijä pääsee kehittämään toimintaa parhaansa mukaan. Tulevaisuudessa on myös erittäin tärkeää järjestää koulutusta, jotta pidetään osaaminen ajan tasalla.

Seurannan hyötyjä olivat 5S-toiminnan ylläpitäminen. Toiminnan seurauksena siisteys ja järjestys parantuivat, työnteko tehostui, työtyytyväisyys lisääntyi ja työturvallisuus parantui.

Työturvallisuuden kehittäminen

Työturvallisuus kulki 5S-menetelmän rinnalla koko opinnäytetyön teon ajan. Sitä korotettiin havainnoimalla ja haastatteluin. Niistä saatujen tietojen pohjalta luotiin 5S-toimintaohjeisiin turvallisuutta edistäviä toimintatapoja. Niillä pyrittiin siihen, että työntekijät voivat työskennellessään palauttaa mieleen turvallisia työskentelytapoja sekä estää ennakoivasti tapaturmia.

Työturvallisuuden edistämiseksi kaikkiin kuivaamon ulko- ja välioviin asennettiin huomiotaulut muistuttamaan siitä, miten kyseisessä työympäristössä tulee suojautua (ks. kuvio 16). Paalaamon valvomon ovi aukeaa trukin ajolinjalle, joten paalaamon rappusten kaiteeseen tullaan asentamaan peili. Jatkossa näkee, onko kulkureitti turvallinen. 5S-vaiheiden toteutuksen myötä myös paloturvallisuus parani, koska palokuorma väheni selkeästi siivouksen ja järjestämisen jälkeen.



Kuvio 16. Huomiotaulu turvavarusteista

9 Tulokset

Saatujen tutkimustulosten ja kootun tietoperustan pohjalta tehtiin 5S-menetelmän vaiheita paalaamossa niin pitkälle kuin resurssien kannalta oli mahdollista. Paalaamoon luotiin vakioidut toimenpiteet lajitteluun, järjestelyyn ja siivoukseen. Yritykselle laadittiin toimintaohjeet toteuttaa 5S-menetelmä loppuun. Ohjeistuksen avulla toimeksiantajayritys voi jatkaa 5S-menetelmän toteuttamista ja kehittää paalaamon tehokkuutta vähentämällä hukkaa. Näillä toimilla pystytään myös kehittämään työturvallisuutta paremmaksi.

Työn tutkimuskysymyksiin pyrittiin löytämään vastaukset tutkimuksen tiedonkeruumenetelmillä. Havainnoinnin ja avointen haastattelujen pohjalta luotiin suunnitelma 5S-menetelmän toteutuksesta. Työn aikana käytiin jatkuvaa vuoropuhelua työntekijöiden kanssa vaiheiden toteuttamisesta. Suunnitelman luonnin jälkeen työtä lähdettiin toteuttamaan 5S-menetelmää vaihe kerrallaan.

Työn tuloksina saatiin 5S-menetelmän avulla paalaamoon selkeät ja melko siistit tilat työskennellä. Paalauslinjoille asennettiin työkalutaulut, ja niihin laitettiin kaikki tarpeelliset työkalut selvästi merkittyinä. Huoltotilaan asennettiin työpiste, josta löytyi tärkeimmät työkalut, sitomapäiden pesupiste, varaosia sekä sitojen testausalue. 5S-menetelmän mukaisia aluumerkintöjä ei voitu vielä toteuttaa, koska toteutus vaatii

pidemmän huoltoseisokin. Maalausmerkinnät on tarkoitus toteuttaa tulevassa kevään vuosihuoltoseisokissa. Merkinnöistä tehtiin tarkat suunnitelmat, joiden pohjalta ne pystytään toteuttamaan (ks. liite 2). Paalaamoon suunniteltiin siivousalueet ja -aikataulu, ja niiden toimeenpano aloitetaan joulukuun aikana (ks. liite 1). Työhön sisältyi toimintaohjeistuksen luominen loppuille 5S-menetelmän vaiheille.

Paalaamon työn virtauksen parantumisen todentaminen oli hankalaa, koska mittarina toimii leikkurin hylkyluukun aukioloaika. Hylkyluukun aukeaminen johtuu pääasiassa paalaamon häiriöistä. Tehokkaampi häiriönpoisto pitää linjat liikkeellä ja estää hylkyluukun aukeamisen. Tuloksen todentaminen vaatisi paljon pidemmän seurantaajan kuin opinnäytetyön aikataulun puitteissa oli mahdollista järjestää. 5S-menetelmän toimivuus paalaamossa pitäisi kuitenkin pidemmällä aikavälillä näkyä leikkurin luukutusaikojen lyhentymisinä. Paalauslinjojen työkalutauluilla saatiin vähennettyä erityisesti turhan liikkeen hukkaa. Työkaluja ei tarvinnut etsiä, vaan ne löytyivät sieltä mistä pitääkin. Tällöin myös häiriöt pystyttiin poistamaan tehokkaammin, ja näin varmistamaan paalaamon parempi tuotannon virtaus.

Lattioilla ei ollut enää tavaroita, joihin voisi kompastua tai liukastua. Ylläpitämällä siisteyttä ja järjestystä voidaan vaikuttaa ennaltaehkäisevästi tapaturmiin ja poistaa tuoteturvallisuusriskejä. Kuten tietoperustassa todettiin, siisti ja järjestelmällinen työympäristö on turvallisempi ympäristö toimia. Tämä laskee ajan mittaan vaaratilanteiden ja tapaturmien määrää. 5S-menetelmän vaikutukset tapaturmien määrään voidaan nähdä vasta pidemmän aikavälin tarkastelulla. Tässä opinnäytetyössä ei voida antaa suoraa vastausta siihen, vähentääkö 5S-menetelmä niitä. Työturvallisuuden kehittämiseksi jokaisessa 5S-menetelmän vaiheessa tarkasteltiin työturvallisuutta. Tarkastelun pohjalta luotiin turvallisuutta edistäviä toimintatapoja, jotka liitettiin 5S-toimintaohjeisiin (ks. liite 3). Ohjeiden avulla jokainen työntekijä voi palauttaa mieleen turvalliset työskentelytavat ennakoivasti.

Paalaamon melko ahdas työympäristö havaittiin haastavaksi tilaksi toteuttaa 5S-menetelmää. Ympäri vuorokauden toimivat linjat olivat myös ongelmalliset siivousten suhteen, koska linjoja oli harvoin mahdollista pysäyttää. Siivoukset ja koneiden puh-

distukset kohdistuivat yleensä häiriönkorjauksen yhteyteen, jolloin linjalle pystyi menemään myös siivoamaan häiriönpoiston ajaksi. Paalauslinjat on turvallisuussyistä ympäröity turva-aidoilla ja valoverhoilla, joiden takia siivousta ei pysty helpolla suorittamaan. Hitaammilla kuivauskoneen nopeuksilla oli mahdollista pysäyttää linja muutamaksi minuutiksi, jolloin ehti siivoamaan suurimmat roskat pois. Suuremmat siivoukset oli siis kohdennettava seisokkeihin, jolloin linjoilla voidaan siivota ja huoltaa laitteet kunnolla.

10 Pohdinta ja johtopäätökset

Opinnäytetyön tavoitteena oli kehittää paalaamon toimintaa ja työturvallisuutta Lean 5S-menetelmän avulla. Tutkimuksessa hyödynnettyjen havainnoinnin ja avoimien haastatteluiden avulla selvitettiin, miten saadaan parannettua paalaamon virtausta sekä työturvallisuutta ja vähennettyä erilaisia hukkia. Haastattelut toistettiin työn loppuvaiheilla, jolloin käytiin läpi tuloksia missä onnistuttiin ja mitä kehitettävää jäi. Työn lopputuloksena toteutettiin 5S-menetelmän vaiheita ja pyrittiin edistämään työturvallisuutta. Tehdyt toimenpiteet pohjautuivat tietoperustaan ja tiedonkeruumenetelmistä saatuihin tuloksiin. Tehtyjen ja suunniteltujen toimenpiteiden avulla yritys voi kehittää paalaamon toimintaa ja turvallisuutta jatkossakin.

Opinnäytetyö sisältää tietoa kootusti Lean 5S-menetelmästä ja työturvallisuuden parantamisesta ennakoivasti työpaikalla. Vaikka opinnäytetyön tulokset on laadittu paalaamon työympäristöön varten, voidaan niitä käyttää soveltaen myös toimeksiantajayrityksen muilla osastoilla.

Opinnäytetyössä käytetyt tiedonkeruumenetelmät sopivat hyvin tutkimuksen tarkoitukseen, koska niiden avulla saatiin tarvittavaa tietoa työn toteutusvaiheen tueksi. Havainnoinnin avulla saatiin tietoa paalaamon toiminnasta ja siitä mistä syntyi eniten hukkaa. Näiden tietojen pohjalta todettiin, että paalaamon paalauslinjoille oli saatava työkalutaulut nopeuttamaan työskentelyä sekä siistit ja järjestetyt tilat osaksi normaalia toimintaa. Havainnoinnin kautta saatujen tulosten luotettavuutta varmistettiin avoimien haastatteluiden avulla. Havainnoinnin luotettavuutta voitaisiin paran-

taa tekemällä havaintopäiväkirjaa systemaattisemmin ja tekemällä kirjaukset mahdollisimman tarkasti. Kohde oli myös tutkijalle ennestään tuttu, mikä saattaa aiheuttaa havainnoinnin vääristymistä tutkijan omien mielipiteiden kautta. Tämä saattaa laskea osaltaan työn luotettavuutta.

Avoimien haastatteluiden myötä saatiin tärkeää tietoa havaintojen tueksi paalaamon työympäristössä olevista ongelmista ja toimintatavoista sekä työturvallisuuteen liittyvistä asioista. Alkukartoitusvaiheessa haastattelujen pohjalta tehtiin suunnitelma 5S-menetelmän toteutukseen sekä luotiin turvallisia toimintatapoja ohjeistukset. Työn tuloksien luotettavuutta arvioitaessa haastattelut toistettiin, joista kävi ilmi kehityskohteita sekä onnistumisia. Tutkimuksen haastattelujen luotettavuutta olisi voinut parantaa isommalla haastateltavien määrällä.

5S-menetelmien seuranta pitäisi saada toimimaan mahdollisimman nopeasti, koska muuten tilanne palautuu entiselleen. Myös tavaroiden ja välineiden maalausmerkinnät olisi hyvä saada toteuttaa nopeasti, koska pelkän karttakuvan perusteella tavarat eivät palaudu omille suunnitelluille paikoilleen. Työtä viedään eteenpäin koko 2018 loppuvuoden ajan, ja se viedään loppuun keväällä 2019. Tällöin pystytään toteuttamaan suunnitellut alueiden maalaukset ja merkinnät, jotka ovat suunniteltu tehtäväksi tehtaan vuosihuoltoseisokin aikana. Työntekijöille ollaan järjestämässä työnantajan toimesta koulutukset, joilla lisätään ymmärrystä 5S-menetelmää kohtaan.

Tietoperustan työturvallisuusosuudessa todettiin, että työturvallisuuteen pystyy helpoiten vaikuttamaan pitämällä tilat siisteinä ja järjestyksessä. 5S-menetelmän päätaroituksena oli luoda yritykselle siistit ja järjestyksessä olevat tilat. Seuraavaksi 5S-menetelmän toteuttamista voidaan suunnitella koko kuivaamon alueelle. Jatkokehitysehdotuksena 5S-menetelmän voisi yhdistää esimerkiksi osaksi käyttäjäkunnossapitoa ja luoda käyttäjäkunnossapitokierrokset, joilla pystytään ylläpitämään koneiden ja laitteiden toimintavarmuutta.

Lähteet

5S viitoittaa tien Lean tuotantoon. N.d. Opas Arrow Engineerin Oy:n sivuilta. Viitattu 5.9.2018. <https://www.arroweng.fi/tietopankki/>

5S-menetelmällä siisteyttä ja järjestystä tuotantotiloihin. 2016. Artikkelin Arrow Engineerin Oy:n sivuilta. Viitattu 10.9.2018. https://blogi.arroweng.fi/5s-menetelm%C3%A4ll%C3%A4-siisteytt%C3%A4-ja-j%C3%A4rjestyst%C3%A4-tuotantotiloihin?utm_source=hs_automation&utm_medium=email&utm_content=44094654&hsenc=p2ANqtz-IW3JUWu4TBdyPgj9kFJKbD4sc3Xmm8pAokAZF-ktpdsWPnSYGPbzjGDB-uGmjnO7kDSnVJE--5n9rZ0zFmvelOhtVw&hsmi=44094654

Babb, J., Marsh, S., Meisel, R. & Schlichting, J. 2007. The executive guide to understanding and implementing Lean six sigma: The financial impact. Milwaukee, Wisconsin: ASQ Quality Press. Viitattu 10.9.2018. <https://app.knovel.com/web/index.v>

Benefits of implementing the 5S process. N.d. Artikkelin Lean Manufacturing Tools sivustolta. Viitattu 5.9.2018. <http://leanmanufacturingtools.org/194/benefits-of-implementing-the-5s-process/>

Kananen, J. 2014. Toimintatutkimus kehittämistutkimuksen muotona: Miten kirjoitan toimintatutkimuksen opinnäytetyönä? Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu.

Kestävä metsätalous ja metsäsertifiointi N.d. Artikkelin Metsä Groupin sivuilta. Viitattu 5.8.2018. <http://www.metsagroup.com/fi/kestava-kehitys/kestava-metsatalous/Pages/default.aspx>

Koneet ja laitteet. N.d. Pdf-tiedosto Työturvallisuuskeskuksen nettisivuilta. Viitattu 15.8.2018. <http://ttk.fi/files/122/nostolaitteet.pdf>

Kouri, I. 2009. Lean taskukirja. Helsinki: Teknologiateollisuus ry.

Kuivatus ja jälkikäsitteily. N.d. KnowPulp- sellutekniikan, automaation ja prosessin hallinnan oppimisjärjestelmä Prowledge ja AEL. Viitattu 2.10.2018. http://www.knowpulp.com.ezproxy.jamk.fi:2048/extranet/suomi/kps/ui/process/fiberline/fiberline/2_drying_machine/ui.htm

Laatutyökaluja. N.d. Artikkelin Laatuakatemian sivuilta. Viitattu 10.9.2018. <http://www.kotiposti.net/tuurala/PDCA.htm>

Lean management ja 5S-menetelmä. N.d. Artikkelin LIS Groupin sivustolta. Viitattu 10.9.2018. <https://www.lis.fi/turvallisuuskehitys/lean-management-5s/>

Lean. N.d. Artikkelin SixSigma sivuilta. Viitattu 5.9.2018. <http://www.sixsigma.fi/fi/lean/>

Lean-filosofian 7+1 tuottamatonta toimintaa. N.d. Opas Arrow Engineering Oy:n sivuilta. Viitattu 5.9.2018. <https://www.arroweng.fi/tietopankki/>

Leanin historiaa. N.d. Artikkelin sivuilta. Viitattu 5.9.2018.

<http://www.sixsigma.fi/fi/lean/leanin-historiaa/>

Leikkuri. N.d. KnowPulp- sellutekniikan, automaation ja prosessinhallinnan oppimis-

järjestelmä Prowledge ja AEL. Viitattu 2.10.2018. [http://www.know-](http://www.know-pulp.com.ezproxy.jamk.fi:2048/extranet/suomi/pulping/general/7_2_finishing/frame.htm)

[pulp.com.ezproxy.jamk.fi:2048/extranet/suomi/pulping/general/7_2 fi-](http://www.know-pulp.com.ezproxy.jamk.fi:2048/extranet/suomi/pulping/general/7_2_finishing/frame.htm)

[nishing/frame.htm](http://www.know-pulp.com.ezproxy.jamk.fi:2048/extranet/suomi/pulping/general/7_2_finishing/frame.htm)

Merkittävä uusiutuvan energian tuottaja ja käyttäjä. N.d. Artikkelin sivuilta. Viitattu 5.8.2018.

[https://www.metsagroup.com/fi/kestava-kehitys/tehdas-](https://www.metsagroup.com/fi/kestava-kehitys/tehdas-paastot/bioenergia/Pages/default.aspx)

[paastot/bioenergia/Pages/default.aspx](https://www.metsagroup.com/fi/kestava-kehitys/tehdas-paastot/bioenergia/Pages/default.aspx)

Metsä Fibre Lyhyesti. N.d. Artikkelin sivuilta. Viitattu 10.9.2018.

<https://www.metsafibre.com/fi/yhtio/Pages/default.aspx#Mets-Fibre-lyhyesti>

Metsästä maailmalle. N.d. Artikkelin sivuilta. Viitattu 5.8.2018.

<https://www.metsagroup.com/fi/yhtio/Pages/default.aspx>

Metsät ovat Suomen tärkein luonnonvara. N.d. Artikkelin sivuilta. Viitattu 15.9.2018.

<https://www.metsateollisuus.fi/>

Miksi 5S? N.d. Kuvio 5S vaiheista Lean Lion Oy:n sivuilta. Viitattu 5.9.2018.

<https://www.leanlion.com/miksi-5s/>

Mitä Lean on? N.d. Opas Arrow Engineering Oy:n sivuilta. Viitattu 5.9.2018.

<https://www.arroweng.fi/tietopankki/>

Mitä on 5S? N.d. QL Laatutoiminta Oy:n sivuilta artikkeli. Viitattu 5.9.2018.

<https://www.ql.fi/missiomme/mika+on+5s/>

Paalaus-tiivistelmä N.d. KnowPulp- sellutekniikan, automaation ja prosessinhallinnan

oppimisjärjestelmä Prowledge ja AEL. Viitattu 2.10.2018. [http://www.know-](http://www.know-pulp.com.ezproxy.jamk.fi:2048/extranet/suomi/pulping/finishing/4_baling_line/1_baling_general/frame.htm)

[pulp.com.ezproxy.jamk.fi:2048/extranet/suomi/pulping/finishing/4 ba-](http://www.know-pulp.com.ezproxy.jamk.fi:2048/extranet/suomi/pulping/finishing/4_baling_line/1_baling_general/frame.htm)

[ling_line/1_baling_general/frame.htm](http://www.know-pulp.com.ezproxy.jamk.fi:2048/extranet/suomi/pulping/finishing/4_baling_line/1_baling_general/frame.htm)

Paalinkäsittelylinja. 2018. Metsä Fibren sisäinen Valmetin pdf- dokumentti.

Plenert, G. 2007. Reinventing Lean: Introducing Lean management into the supply

chain. Burlington: Elsevier. Viitattu 10.9.2018. [https://ebookcentral-proquest-](https://ebookcentral-proquest-com.ezproxy.jamk.fi:2443/lib/jypoly-ebooks/reader.action?docID=274707&query=)

[com.ezproxy.jamk.fi:2443/lib/jypoly-ebooks/reader.action?docID=274707&query=](https://ebookcentral-proquest-com.ezproxy.jamk.fi:2443/lib/jypoly-ebooks/reader.action?docID=274707&query=)

Päivittäinen palontorjunta. 2012. Pohjolan suojeleohje S411. Viitattu 5.10.2018.

[https://uusi.op.fi/documents/20556/65264/P%C3%A4ivitt%C3%A4inen+palontor-](https://uusi.op.fi/documents/20556/65264/P%C3%A4ivitt%C3%A4inen+palontorjunta.pdf/78a60a15-a356-4558-bf87-813f1cfd8345)

[junta.pdf/78a60a15-a356-4558-bf87-813f1cfd8345](https://uusi.op.fi/documents/20556/65264/P%C3%A4ivitt%C3%A4inen+palontorjunta.pdf/78a60a15-a356-4558-bf87-813f1cfd8345)

Ruffa, S. 2008. Going Lean: How the best companies apply lean manufacturing princi-

ples to shatter uncertainty, drive innovation, and maximize profits. New York: Ama-

con. Viitattu 10.9.2018. [https://ebookcentral-proquest-](https://ebookcentral-proquest-com.ezproxy.jamk.fi:2443/lib/jypoly-ebooks/reader.action?docID=408748&ppg=6#)

[com.ezproxy.jamk.fi:2443/lib/jypoly-ebooks/reader.action?docID=408748&ppg=6#](https://ebookcentral-proquest-com.ezproxy.jamk.fi:2443/lib/jypoly-ebooks/reader.action?docID=408748&ppg=6#)

Selluloosan vajaakuntoisuus- ja hylkäysperusteet. 2014. Ohjeistus Metsän Fibren sisäisistä ohjeista.

Tappura, S., Hämäläinen, P., Saarela, K. & Luukkonen, O. 2010. Opas Työrvallisuuskeskuksen sivuilta: Mittaaminen osana työturvallisuuden johtamista. Viitattu 10.10.2018. https://ttk.fi/files/4642/Mittaaminen_osana_tyoturvallisuuden_johtamista.pdf

Tavoitteellista työtä. N.d. Artikkelit Metsä Groupin sivuilta. Viitattu 5.8.2018. <https://www.metsagroup.com/fi/kestava-kehitys/kestavan-kehityksen-johtaminen/kestava-kehitys-tavoitteet-toteumat/Pages/default.aspx>

Tuominen, K. 2010. Lean- Tehoa ja laatua siisteyden ja järjestyksen kehittämiseen-5S. Helsinki: Readme.fi.

Tuotantolaitokset. N.d. Artikkelit Metsä Fibren sivuilta. Viitattu 10.9.2018. <https://www.metsafibre.com/fi/yhtio/Pages/default.aspx#Tuotantolaitokset>

Tuoteturvallisuus alkaa raaka-aineista. N.d. Artikkelit Metsä Groupin sivuilta. Viitattu 5.8.2018. <http://www.metsagroup.com/fi/kestava-kehitys/tuoteturvallisuus/Tuoteturvallisuus-alkaa-raaka-aineista/Pages/default.aspx>

Turvallisuus. 2017. Sisäinen Metsä Fibren turvallisuuskoulutus pdf. Viitattu 10.10.2018. <https://intra.metsagroup.com/fi>

Turvallisuusopas- Äänekosken biotuotetehtä. 2018. Sisäinen turvallisuusopas Äänekosken biotuotetehtä- Metsä Fibre.

Työpaikan paloturvallisuus. N.d. Ohje Suomen Pelastusalan Keskusjärjestön sivuilta. Viitattu 5.9.2018. <http://www.spek.fi/Suomeksi/Turvatietao/Tyopaikalla>

Työsuojelun yhteistoiminta. N.d. Artikkelit Työsuojeluhallinnon sivuilta. Viitattu 10.10.2018. <https://www.tyosuojelu.fi/tyosuojelu-tyopaikalla/tyosuojelun-yhteistoiminta>

Työsuojeluoppaita ja -ohjeita. N.d. Työsuojeluhallinnon artikkeli. Viitattu 10.10.2018. http://tyosuojelujulkaisut.wshop.fi/documents/2011/01/TSO_12.pdf

Työturvallisuuden ja työhyvinvoinnin edistäminen tärkeää metsäteollisuudelle. 2017. Artikkelit Metsäteollisuus Ry:n sivuilta. Viitattu 15.9.2018. <https://www.metsateollisuus.fi/tyomarkkinat/tyoturvallisuus-ja-tyohyvinvointi/tyoturvallisuuden-tyohyvinvoinnin-edistaminen-tarkeaa-metsateollisuudelle/>

Työturvallisuudessa panostamme ennakkointiin. N.d. Artikkelit Metsä Groupin sivuilta. Viitattu 5.10.2018. <http://www.metsagroup.com/fi/kestava-kehitys/arvonluonti/tyoturvallisuus-ja-tyohyvinvointi/Pages/default.aspx>

Työturvallisuus ja työhyvinvointi. N.d. Kuvio Metsä Fibren sivuilta. Viitattu 16.9.2018. <https://www.metsafibre.com/fi/kestava-kehitys/Pages/tyoturvallisuus-ja-tyohyvinvointi.aspx>

Työturvallisuus. N.d. Artikkelin Metsä Groupin sivuilta. Viitattu 15.9.2018. <https://www.metsagroup.com/fi/ura-metsassa/metsa-group-tyonantajana/tyohyvinvointi-ja-tyoturvallisuus/Sivut/default.aspx>

Työturvallisuus. N.d. Artikkelin Työterveyslaitoksen sivuilta. Viitattu 10.10.2018. <https://www.ttl.fi/tyoymparisto/tyoturvallisuus/>

Työturvallisuusjohtaminen. N.d. Artikkelin Työterveyslaitoksen sivuilta. Viitattu 10.10.2018. <https://www.ttl.fi/tyoymparisto/tyoturvallisuus/tyoturvallisuusjohtaminen/>

Työturvallisuuslaki 738/2002. Finlexin sivuilta. Viitattu 10.10.2018. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2002/20020738>

Vaarojen arviointi. N.d. Artikkelin Työsuojelun sivuilta. Viitattu 10.10.2018. <https://www.tyosuoja.fi/tyosuoja-tyopaikalla/vaarojen-arviointi>

What is Lean 6S. N.d. Artikkelin Lean manufacturing Tools sivustolta. Viitattu 10.9.2018. <http://leanmanufacturingtools.org/210/lean-6s-5s-safety/>

Wikström, C. 2018. Turvallisuus ei josta tiedote Metsä Fibren intrasta. Viitattu 14.10.2018. <https://intra.metsagroup.com/fi/tukijapalvelut/botniantuotanto/viikkotiedotteet/documents/aanekosken%20biotuotetehdas/biotuotetehtaan-uusin-viikkotiedote.pdf>

Äänekosken biotuotetehdas. N.d. Artikkelin Metsä Fibren sivuilta. Viitattu 10.9.2018. <https://www.metsafibre.com/fi/yhtio/Biotuotetehdas/Pages/default.aspx>

Äänekoski sellun kuivauskone. 2016. Metsä Fibren Valmetin sisäinen M-files pdf dokumentti. Viitattu 2.10.2018

Liitteet

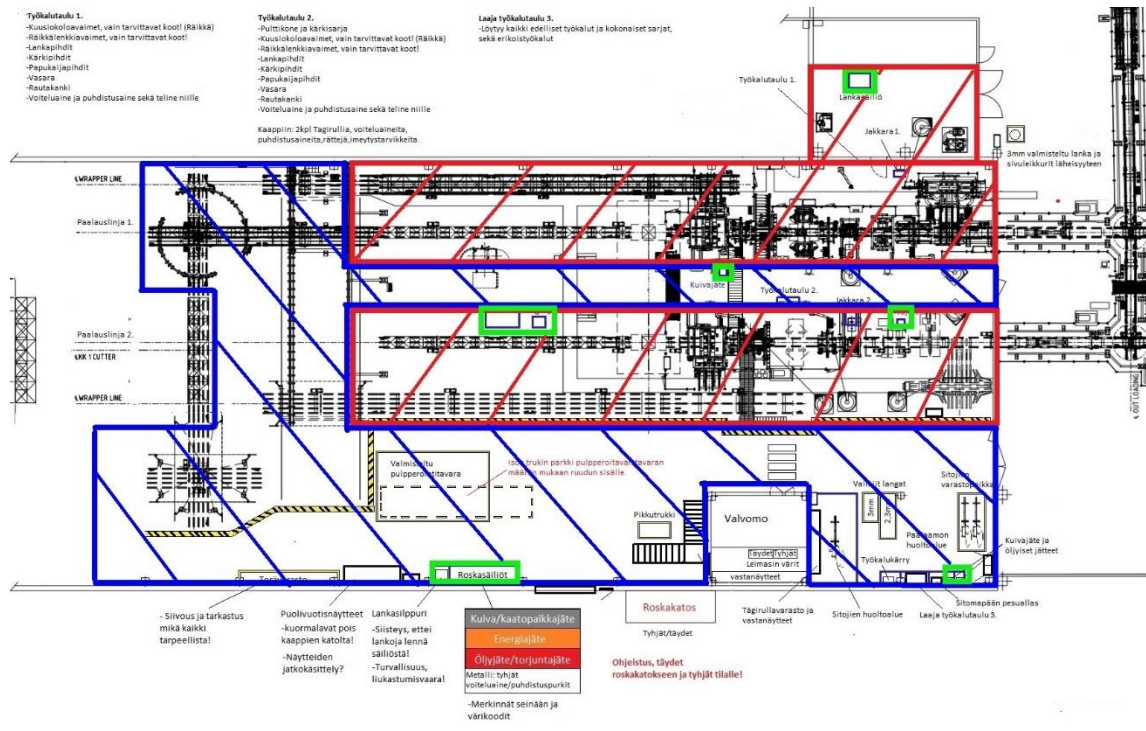
Liite 1. Paalaamon siivousalueet ja -aikataulu

JOULUKUU					
	1	2	3	4	5
1 LA	V	I	-	Y	A
2*SU	V	Y	A	-	I
3 MA 49	-	Y	A	-	I
4 TI	A	-	I	V	Y
5 KE	A	V	I	-	Y
6*TO	I	V	Y	A	-
7MPE	I	-	Y	A	-
8 LA	Y	A	-	I	V
9*SU	Y	A	V	I	-
PK01					
10 MA 50	-	I	V	Y	A
11 TI	-	I	-	Y	A
12 KE	V	Y	A	-	I
13 TO	-	Y	A	V	I
14 PE	A	-	I	V	Y
15 LA	A	-	I	-	Y
16*SU	I	V	Y	A	-
17 MA 51	I	-	Y	A	V
18 TI	Y	A	-	I	V
19 KE	Y	A	-	I	-
20 TO	-	I	V	Y	A
21MPE	V	I	-	Y	A
22 LA	V	Y	A	-	I
23*SU	-	S	Y	A	-
PK02					
24 MA 52	S	A	S	-	S
25*TI	S	A	S	-	S
26*KE	S	A	S	-	S
27 TO	I	V	Y	A	-
28 PE	I	-	Y	A	-
29 LA	Y	A	-	I	V
30*SU	Y	A	V	I	-
31 MA 01	-	I	V	Y	A

Paalaamo siivousalueet ja aikataulu

- **Aamu:** paalauslinjojen siivous (sellun riekaleet, langanpätkät yms.)
- **Ilta:** Jäteastioiden tyhjennys linjojen välistä ja täysien roskalaatikoiden siirtäminen sovittuun paikkaan odottamaan tyhjennystä ja uusi tyhjä tilalle.
- **Yö:** lattioiden siivous/lakaisu. Langanpätkät ja roskat pois.

Siivousalueet on merkitty paalaamon pohjapiirrustukseen väreihin!



Liite 3. 5S-toimintaohje

5S-toimintaohje

1S: **Sortteeraus** (lajittele)

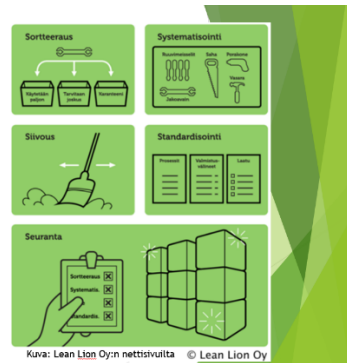
2S: **Systematisointi** (järjestele)

3S: **Siivoa**

4S: **Standardoi**

5S: **Seuranta ja ylläpito**

(6S): **Turvallisuus**



5S-menettelyn hyötyjä

- ▶ Työn parempi sujuvuus ja tuottavuus
- ▶ Parantaa työtilan siisteyttä ja järjestystä
- ▶ Parantaa työturvallisuutta
- ▶ Ennaltaehkäisee tapaturmia
- ▶ Vähentää työkalujen etsimiseen kuluvaa aikaa
- ▶ Tekee työpaikasta viihtyisemmän ja edustavamman



5S aloitusvaihe

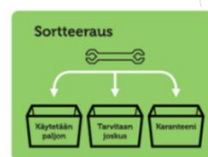
- ▶ Rajaa sopivan kokoinen toiminta-alue
- ▶ Selvitä alueen ongelmat ja kehityskohteet
- ▶ Aseta tavoitteet
- ▶ Kouluta henkilöstö toimintaa varten
- ▶ Sovi toimintatavoista henkilöstön kanssa
- ▶ Motivoi henkilöstöä
- ▶ Jaa vastuut



1S: Sortteeraus (lajittele)

Lajittele vaiheessa tavoitteena on poistaa kaikki ylimääräinen tavara työskentelytiloista.

- ▶ Ota kuva tilasta ennen lajittelua.
- ▶ Järjestä alue, jolle tarpeettomat tavarat viedään odottamaan jatkokäsittelyä.
- ▶ Sovi aikataulu henkilöstön kanssa, jolloin lajittelua järjestetään.
- ▶ Lajittelun jälkeen hävitä tarpeettomat tavarat asianmukaisesti.



2S: Systematisointi (järjestele)

Järjestele vaiheessa tavoitteena on luoda systemaattinen toimintatapa, jolla tarpeelliset koneet, laitteet ja työkalut saadaan järjestelmällisesti omille nimetyille paikoille.

- ▶ Kartoita alueen tavaroille omat paikkansa henkilöstön kanssa.
- ▶ Merkitse alueen jokaisella tavaralla ja työtalalle oma paikkansa esimerkiksi maalaamalla lattiaan "parkkipaikat" ja nimeä ne selkeästi.



3S: Siivoa ja puhdista

Siivous ja puhdistus vaiheen tavoitteena on puhdas ja siisti työympäristö sekä toimintavarmat laitteet.

- ▶ Suunnittele siivospäivä, jossa määritellään tavoitetaso.
- ▶ Siivoa työympäristö ja puhdista laitteet.
- ▶ Määrittele siivousalueet ja aikataulut.



4S: Standardoi

Standardoinnin tavoitteena on ylläpitää edellisiä vaiheita ja vakioida toimintatavat.

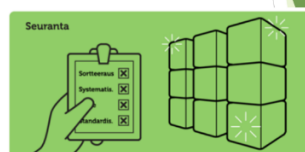
- ▶ Ota kuvat siisteistä ja järjestetyistä tiloista ja luo niiden pohjalta tavoitetila, jossa tavoite pysyä.
- ▶ Luo seurantajärjestelmä, jolla pystytään seuraamaan edellisten 5S-vaiheiden tilaa.
- ▶ Määritellään henkilöstölle omat vastualueensa.



5S: Seuranta ja ylläpito

Seurannan tavoitteena on ylläpitää edellisiä vaiheita ja kehittää niitä eteenpäin. 5S-toiminnasta on tarkoitus luoda luonnollinen osa joka päiväistä toimintaa.

- ▶ Tavoitetilan ylläpitäminen on 5S-menetelmän haastavin vaihe.
- ▶ Järjestä auditointit.
- ▶ Pyri järjestämään koulutuksia.
- ▶ Kehitä toimintaa yhdessä henkilöstön kanssa.
- ▶ Motivoi ja vaadi saavutetulla tasolla pysyminen.

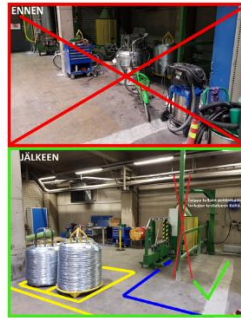


6S: Turvallisuutta edistäviä toimintatapoja

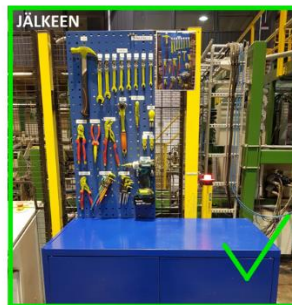
Turvallisia toimintatapoja

6S: Turvallisuutta edistäviä toimintatapoja Siisteys ja järjestys

- ▶ -Siivoa ja järjestele työympäristö, jolloin vähennät liukastumis- ja kompastumisrisiä.
- ▶ -Lisää työviihtyvyyttä pitämällä työympäristö siistinä ja järjestyksessä.



Eikö olisikin mukavaa toimia ilman työkalujen ainaista etsimistä?



Suojavarusteet

- ▶ Käytä tarvittavia suojavarusteita alueella ja pidä työkavereista huoli, että he tekevät samoin.
- ▶ Turvallisuus on yhteispeiliä!



Trukkityöskentely

- ▶ Trukkia ajaessa muista ajaa rajoitusten mukaan ja tarkistaa aina katvealueet.
- ▶ Trukin käsittely täytyy tehdä aina varoen ja muut työntekijät huomioiden.



Uskalla pyytää apua

- ▶ Jos et osaa tai tiedä, kysy neuvoa! Älä tee sellaista mitä et osaa, vaan pyydä apua tai perehdytystä/koulutusta.
- ▶ Turvallisuus ennen kaikkea!



Tuoteturvallisuus

- ▶ Kerää muovi- ja lasijäte välittömästi pois ja lajittele se eteenpäin oikein!
- ▶ Prosessiin joutuessaan se aiheuttaa tuoteturvallisuusriskin!
- ▶ Tuoteturvallisuus on meidän kaikkien etu!



Liite 4. Kysymyksiä ja asioita avoimen haastattelun tueksi

Haastattelu 1. Alkukartoitus

Millaisena koet paalaamon työympäristön? Mitkä ovat positiiviset ja negatiiviset asiat?

Kuinka huomioit työturvallisuuden työskentelyssä?

Miten kehittäisit paalaamon toimintaa?

Onko 5S-menetelmä tuttu? Onko kokemuksia?

Laite	Työkalut/ laitteet	Huomioita
Paalipuristin		
Käärekone		
Pienpaalisitojat 1 ja 2		
Leimasin		
Viikkaaja		
RFID-aplikaattori		
Latoja		
Kotimaansitoja		
Yksiköintilaite		

Haastattelu 2. Tulosten arviointi

Millaisena koet paalaamon työympäristön?

Mitkä ovat positiiviset ja negatiiviset asiat? Siisteys ja järjestys?

Kuinka huomioit työturvallisuuden työskentelyssä?

Miten kehittäisit paalaamon toimintaa? Miten paalaamon toiminta on kehittynyt?

Onko 5S-menetelmä tullut tutuksi? Onnistuminen ja toimivuus?