

Oskari Laine

5S-MENETELMÄN KÄYTTÖÖNOTTO KUPARIN
KUUMAPURISTUSTUOTANNOSSA

Kone ja tuotantotekniikan koulutusohjelma
2016

Laine, Oskari
Satakunnan ammattikorkeakoulu
Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma
Huhtikuu 2016
Ohjaaja: Juusola, Petri (Luvata Pori Oy)
Ohjaava opettaja: Karinen, Jarmo (Satakunnan ammattikorkeakoulu)
Sivumäärä: 36
Liitteitä: 3

Asiasanat: Lean, 5S-menetelmä, Luvata

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli 5S-menetelmän käyttöönotto kuparin kuumapuristustuotannossa. Työ toteutettiin Luvata Pori Oy:n tuotantotiloissa. Luvata on yksi johtavimmista metallinjalostajista, komponenttien valmistajista ja palveluiden tuottajista.

Työn tavoitteena oli parantaa Lean-filosofiaan kuuluvan 5S-mallin mukaisesti valitun pilottikohteen tuottavuutta, työturvallisuutta, viihtyvyyttä ja visuaalista näkymää, sekä luoda ennen kaikkea toimivat tuotantotilat.

Työ toteutettiin perehtymällä ensin teoriatasolla 5S-toimintamalliin, sekä siihen liittyviin muihin keskeisiin käsitteisiin, kuten Lean-filosofiaan. 5S-toimintamalli on yksi Leanin tärkeimmistä työkaluista.

Toiminnallisessa osuudessa teoriatasolla opittua 5S-toimintamallia sovellettiin kohteen työympäristön parantamiseksi. Projektin toteutustapa suunniteltiin ja suunnitellaan pohjautuen 5S-malli käyttöönotettiin alueella. Toimintamallin mukaisesti luotiin auditointijärjestelmä, jolla saatua tulosta ylläpidetään tulevaisuudessa.

Työn tuloksena 5S-malli käyttöönotettiin valitussa pilottikohteessa. Projektin kaikki vaiheet dokumentoitiin tarkasti. Alue valokuvattiin sekä ennen, että jälkeen käyttöönoton, jotta voitiin arvioida työn tulosta ja onnistumista. Työlle asetetut keskeiset tavoitteet ja odotukset täyttyivät.

IMPLEMENTING THE 5S METHOD TO THE PRODUCTION OF COPPER HOT PRESSING

Laine, Oskari

Satakunnan ammattikorkeakoulu, Satakunta University of Applied Sciences

Degree Programme in Mechanical and Production Engineering

April 2016

Supervisor: Juusola, Petri (Luvata Pori Oy)

Tutor: Karinen, Jarmo (Satakunta University of Applied Sciences)

Number of pages: 36

Appendices: 3

Keywords: Lean, 5S method, Luvata

The purpose of this thesis was to implement the 5S method into copper hot pressing production. The work was carried out in Luvata Pori Oy's production facilities. Luvata is one of the leading manufacturers of metal refiners and components as well as producers of services.

The aim of this research was to use the 5S method to improve in productivity, safety, comfort and visual views as well as to create effective production facilities to a selected area.

The research was carried out by examining first the theoretical level of 5S method as well as other related concepts such as Lean philosophy. 5S method is one of the most important tools of the Lean philosophy.

The functional part was used learned 5S theory to upgrade the working environment. Project implementation was planned and 5S method was implemented in accordance with the plan. Based on the operation was created auditing system to preserve the achieved level.

As a result of this research 5S method was introduced in selected pilot area. All phases of the project were documented accurately. The area was photographed before and after the introduction in order to estimate the results and success of the work. The main goals and expectations set for the work were met.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	5
1.1	Toimeksiantaja.....	5
1.2	Työn Rajaukset	6
1.3	Työn lähtökohdat	6
1.4	Tavoitteena toimiva työympäristö	7
2	TYÖHÖN LIITTYVÄN TEORIAN TARKASTELU.....	7
2.1	LEAN-filosofia	7
2.2	Luvata Production System	9
2.3	5S-menetelmä	10
2.3.1	Sortteeraus (Seiri).....	12
2.3.2	Systematisointi (Seiton).....	13
2.3.3	Siivous (siivous).....	13
2.3.4	Standardointi (Seiketsu)	14
2.3.5	Seuranta (Shitsuke).....	14
3	5S-MENETELMÄN KÄYTTÖÖNOTTO KUUMAPURISTIMELLA.....	15
3.1	Lähtötilanne	15
3.2	5S-menetelmän käyttöönoton suunnittelu.....	16
3.3	Suurimmat ongelmat ja niiden ratkaisut	18
3.3.1	Lattioiden pinnoitus.....	18
3.3.2	Öljyn leviämisen estäminen	20
3.3.3	Layout muutokset	22
3.4	Siivoaminen ja lajittelu	24
3.4.1	Puristimen ajurin ympäristö	24
3.4.2	Ulostulopöydän saha ja peräkela	26
3.4.3	Uunien ympäristö	28
3.5	Systematisointi.....	29
3.6	Standardien asettaminen	31
3.7	Saavutetun tason ylläpito auditoinnin avulla	32
4	TAVOITTEIDEN TOTEUTUMISEN ANALYSOINTI JA TYÖN POHDINTA....	33
	LÄHTEET.....	36

1 JOHDANTO

Työn tarkoituksena oli Luvata Pori Oy:n toimeksiantona perehtyä 5S-laaturjestelmään ja sen pohjalta parantaa valitun kohteen työturvallisuutta, viihtyvyyttä, sekä visuaalista näkymää. Toimivat työtilat on peruspilari tehokkaalle ja tuottavalle työympäristölle. Työn tavoitteena oli löytää työtilojen ongelmakohdat, etsiä näihin ongelmiin ratkaisut ja tämän kautta vaikuttaa työtilojen käytettävyyteen ja vähentää hukkaa. Tavoite oli myös luoda toimiva seurantajärjestelmä saavutettujen tuloksien ylläpitämiseksi. Iso huomio kohdistui alueen visuaaliseen näkymään, joka ei ennen projektin alkua kohdannut Luvatan tuottamaa laatua.

Kohdealueeksi valittiin yhdessä toimeksiantajan kanssa Luvata Pori Oy:n vetämön osastolla sijaitsevan kuparin kuumapuristimen työympäristö. Haasteellisen alueesta teki suuresta monimutkaisesta tuotantolinjasta koostuva vaikea työympäristö, sekä siisteyden ja järjestyksen puuttuminen. Epäsiistit, öljyiset ja epäselvät työtilat ovat suuri riski niin työtaturmien syntymiselle, kuin laadun ja tehokkuuden kärsimisellekin.

1.1 Toimeksiantaja

Luvata on maailman johtavia yrityksiä metallituotteiden ja niihin liittyvien teknisten ratkaisujen tuottajana. Luvatan sovellutuksia käytetään muun muassa uusiutuvissa energioissa, terveydenhuollossa, ilmanvaihto- ja jäähdytinteollisuudessa sekä kulutustuotteissa. Luvata on maailmanlaajuinen konserni, joka toimii yhteensä 18 eri maassa ja 37 tuotantolaitoksessa. (Järvinen henkilökohtainen tiedonanto 5.4.2016.) Yritys työllistää yhteensä 6400 työntekijää eripuolilla maailmaa ja sen liikevaihto vuonna 2014 oli 1,57 miljardia euroa. Luvata Group perustettiin vuonna 2005 Outokummun myydessä kuparituote liiketoimintansa ja konsernin omistaa ruotsalainen pääomasijoitusyhtiö Nordic Capital Fund. Luvatan toimitusjohtajana toimii John Peter Leesi. (Luvata Special Products 2015.)

Luvata Pori Oy sijaitsee Porin kuparipuistossa ja se on yksi kaupungin suurimmista työnantajista työllistäen noin 330 henkilöä. Luvata on jaettu kolmeen eri divisioonaan: lämmönvaihtimet, erikoistuotteet, sekä putket. Luvata Pori Oy on erikoistuotedivisioonaan kuuluva yksikkö, joka koostuu SP:stä (Special Products), Engineering-yksiköstä ja Suprasta (Superconductors). Konsernin Porin yksikön, sekä koko erikoistuotedivisioonan toimitusjohtaja on Jussi Helavirta. Porissa tuotetaan

muun muassa profiileja, putkia, tankoja, suprajohteita, kuparianodeja elektrolyyseihiin, onttoja kuparijohtimia, sekä erikoismetalliseoksia. Porissa sijaitsee myös kuparivalimo, joka tuottaa valanteet ja langat prosesseille yrityksen sisällä. Yksikön liikevaihto vuonna 2014 oli 185 miljoonaa euroja. Suurimpia asiakkaita ovat ABB, Siemens, Philips, Fujitsu, Toyota, Hyundai ja Ford. (Luvata Special Products 2015.)

1.2 Työn Rajaukset

Työ rajattiin Luvata Pori Oy:n tuotantotiloissa vetämö-osastolla sijaitsevan kuparin kuumapuristimen tuotantoympäristöön. 5S-työkalun käyttö tuotantotilojen parantamisessa oli lähtökohtaisesti työn toimeksiantajan tahto. Kyseisen alueen 5S-projektin oli tarkoitus toimia pilottikohteena, joka olisi kopioitavissa tulevaisuudessa muihin tuotantotiloihin. Pilottikohde lohkottiin neljään osaan, jonka oli tarkoitus helpottaa projektin suorittamista. Rajatuiksi sektoreiksi muodostettiin kuumapuristimen ajurin ympäristö sisältäen taukotilan alueen, ulostulopöydän ympäristö, peräkelan ympäristö, sekä esilämmitysuunien ympäristö. Aikataulullisesti projektin kulkua ei tarkkaan voitu määrittää, sillä työssä oli otettava huomioon tuotannon jatkuva paine. Tämä rajoitti mahdollisuuksia keskeyttää tuotantoa 5S-projektin toimenpiteiden suorittamiseksi pidemmiksi ajoiksi kerrallaan ja ”projektipäivien” ajankohdat sovittiinkin aina niin, että ne eivät häiritsisi tuotantoa.

1.3 Työn lähtökohdat

5S-mallia on pyritty tuomaan osaksi Luvatan toimintaa ohjaavaan LPS (Luvata Production System)-tuotantojärjestelmään. LPS on Luvatan sisäinen Lean pohjainen järjestelmä, joka keskittyy hukan ja lisäarvoa tuottamattomien vaiheiden tunnistamiseen ja poistamiseen, OEE:hen (kokonais-tehokkuus), sekä suoritusjohtamiseen. LPS on tuonut yritykseen Lean pohjaisia ratkaisuja ja toimintamalleja, joita 5S-mallin käyttöönotolla pyritään syventämään. (Luvata Special Products 2015.) 5S on menetelmä, jonka avulla työn tuottavuutta pyritään kasvattamaan siisteyden ja järjestyksen ohella työtapojen standardoinnin ja työpaikan organisoinnin avulla. 5S-malli on Lean pohjainen tapa toimia ja sen ymmärtäminen vaatii perehtymistä Lean-filosofiaan. Siksi myös tämän työn teoriaosuudessa käsitellään Lean-filosofia yleisellä tasolla.

Lähtökohtaisesti Luvatalla on jo pitkään ollut pyrkimys tuotantoympäristön parantamiseen ja toimivia ratkaisuja onkin saatu aikaan. Kuitenkin osittain työympäristöstä, esimerkiksi työn pilottikoh-

teessa, puuttuu järjestelmällisyys ja siisteys. Lähtökohtana näiden ongelmien ratkaisuun kyseisessä pilottikohteessa 5S työkaluna pyrkii oikein käytettynä tavoiteltuun lopputulokseen.

1.4 Tavoitteena toimiva työympäristö

Työn tavoitteena oli toimivan ja turvallisen työympäristön luominen, jolla pyrittiin alentamaan työtapaturmien riskiä, vähentämään laatupoikkeamia, sekä poistamaan hukkaa. Visuaalisen näkymän paraneminen voidaan ajatella olevan sivuvaikutus 5S-laaturajajärjestelmällä aikaansaadussa siistissä työympäristössä, mutta yritykselle sen merkitys on suuri. Yrityksessä käy usein vierailijoita ja asiakkaiden toimihenkilöitä, jotka odottavat tuotantotilojen kohtaavan tuotteiden laadun. Luvata Pori Oy palvelee asiakkaita, joiden laatuvaatimukset korkeat. Mikäli tuotantotilojen siisteys ja järjestys puuttuvat, luotto toimittajaan voi kärsiä vaikka tuotteen laadussa ei olisi huomautettavaa. Tavoitteeksi asetettiin näin myös luoda työympäristöstä vierasystävällisempi.

Tärkeänä osana työtä oli saada työntekijät ymmärtämään 5S-mallin merkitys. Mielikuvat pelkästä siivousprojektista oli kyettävä poistamaan ja saada työntekijät muuttamaan asennettaan 5S-projektia kohtaan. Saatujen muutosten ylläpitämiseksi tavoitteena oli luoda toimiva auditointijärjestelmä, jolla kyetään seuraamaan alueen järjestystä ja siisteyttä, sekä tavoitetun tason säilymistä.

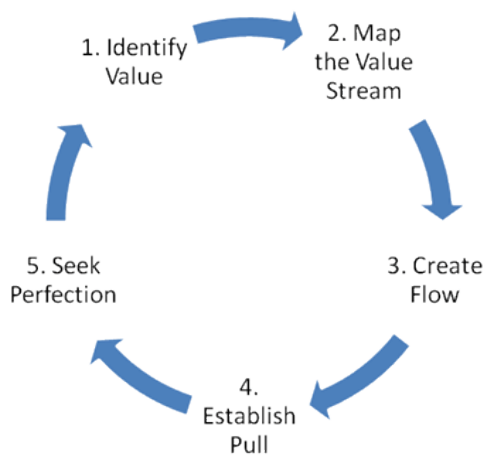
2 TYÖHÖN LIITTYVÄN TEORIAN TARKASTELU

2.1 LEAN-filosofia

Lean on johtamisfilosofia, joka tuli tunnetuksi James Womackin ja Danien Jonesin kirjoittamasta, vuonna 1990 ilmestyneestä menestyskirjasta *The Machine That Changed the World: The Story of Lean Production*. Lean on menetelmä, joka koostuu useista prosessien kehittämiseen ja laatuun liittyvistä näkemyksistä ja muodostaa niistä yhden kokonaisen johtamisjärjestelmän. Lean filosofia kokoa yhteen tuotannon juuri oikeaan aikaan (Just-in-Time, JIT), jatkuvan parantamisen (Kaizen), imuohjauksen (Kanban), useita laatujohtamisen ajatuksia (Total Quality Control, TQC) ja tilastolliseen analyysiin perustuvia kehitysmenetelmiä (Statistical Process Control, SPC). Leanin perusta on asiakasarvon kasvattaminen kustannustehokkaasti vähentämällä prosessin hukkaa ja turhia toimin-

toja. Hukkaa on kaikki se, mikä ei tuota asiakkaalle lisäarvoa, sillä asiakas kuitenkin viime kädessä maksaa kaiken kohonneina kustannuksina. Lean menetelmän soveltaminen pohjautuu Toyotan auto-teollisuuteen ja sieltä siirtynyt muille teollisuuden aloille, joilla tuotannon joustavuus ja mukautuvuus on tärkeää. Sittemmin menetelmää on alettu soveltamaan runsaasti myös teollisuuden ulkopuolella. (Vuorinen 2013,71-72.)

Leanin pääperiaatteet voidaan jakaa viiteen osaan, jotka ovat arvon määrittäminen, arvoketjun tunnistaminen, tuotannon virtaus, imuohjaus ja täydellisyyteen pyrkiminen (kuvio 1). (Vuorinen 2013, 72.)



Kuvio 1. Leanin pääperiaatteet. (Lean www-sivut 2016.)

- **Asiakkaan arvon määrittäminen.** Tuotteiden ja palveluiden arvon määrittää asiakas. Organisaation on tiedettävä, mitä asiakas haluaa ja mistä ominaisuuksista hän on valmis maksamaan. Asiakkaan arvo ohjaa koko kehitystyötä.
- **Arvoketjun tunnistaminen.** Yrityksen arvoketju on kuvattava, jotta kyetään määrittämään asiakkaan arvoa luovat toiminnot. Toiminnot, jotka ei tuo lisäarvoa, on poistettava. Arvoketju arvioidaan kokonaisuutena raaka-aineista tuotteen luovuttamiseen asti.
- **Tuotannon virtaus.** Tuotanto tulee toteuttaa niin, että mahdollistetaan jatkuva, selkeä ja lyhyt materiaalivirta. Turha odottelu, käsittely ja siirtely karsitaan, sekä kiinnitetään huomiota sujuvaan ja virheettömään informaatiovirtaan. Koneiden kunnossapitoon ja toimintavarmuuteen on kiinnitettävä erityistä huomiota.
- **Imuohjauksen toteuttaminen.** Kun asiakasarvoa parhaiten lisäävä sujuvasti virtaava arvoketju on määritetty ja siitä on poistettu kaikki turha, voidaan toteuttaa tuotannon imuohjaus. Imuohjaus tarkoittaa tuotteiden valmistamista vasta asiakkaan tilauksen jälkeen. Tuotteita ja

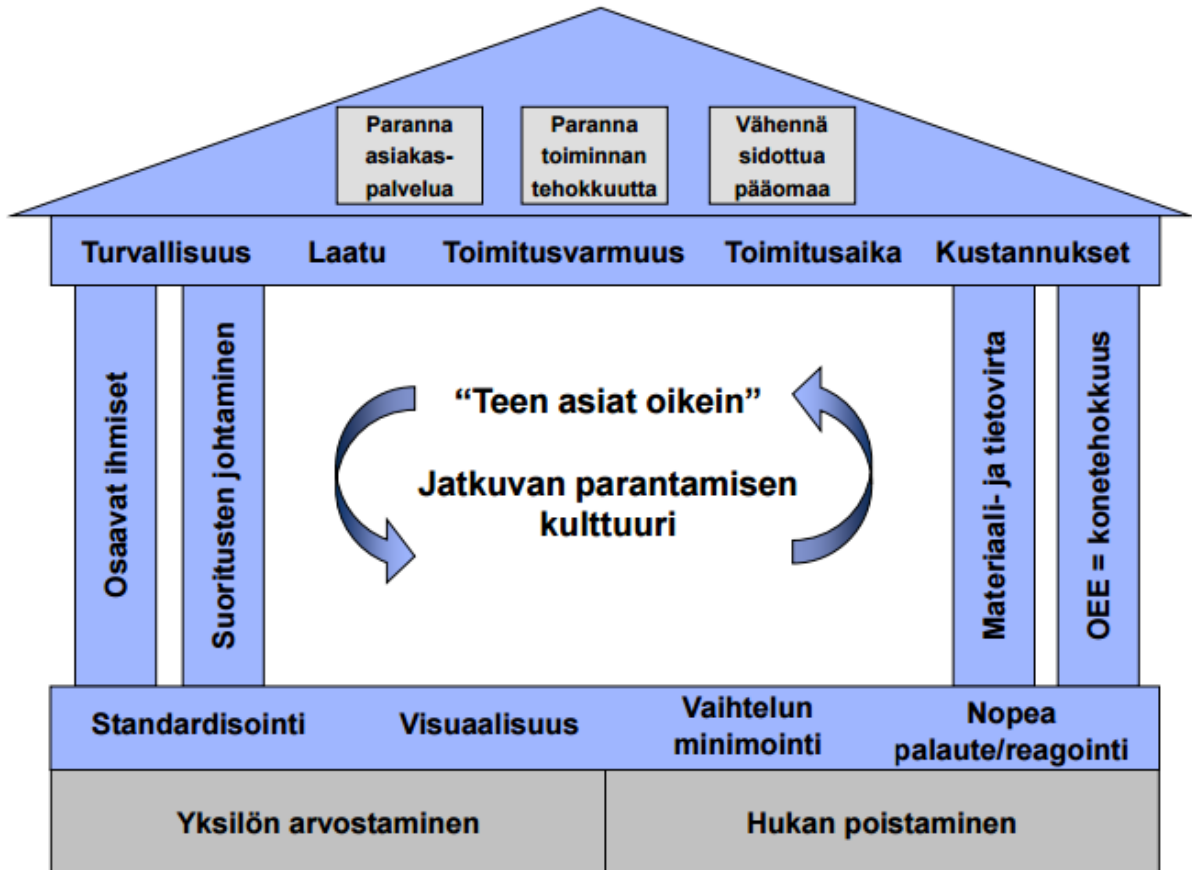
niiden komponentteja ei valmisteta varastoon, vaan asiakkaan toiveet määrittävät tuotannon määrää ja kulkua. Asiakkaan ostosignaali etenee läpi tuotantoketjun aina toimittajalle asti.

- **Täydellisyyteen pyrkiminen.** Prosessien kehittämisen tulee olla jatkuvaa ja koko henkilökunnan on osallistuttava siihen. Kaikki organisaation toiminnot pyritään toteuttamaan mahdollisimman tehokkaasti ja laadukkaasti. Kehitystyön vastuu on työntekijöillä. (Vuorinen 2013,73-74.)

Lean ajattelussa asiakaskeskeisyys syrjäyttää perinteisen tuotantokeskeisyyden. ”Ei ole mitään mieltä juhlia tuotantoennätyksiä, jos tuotanto ei ole juuri sitä, mitä asiakas haluaa.” Lean-tuotannossa korostuu nopeus ja joustavuus, sekä pyritään aikaiseen virheiden huomaamiseen ja siten laadun parantamiseen. Näin asiakkaan tarpeet ja toiveet saadaan täytettyä joustavasti ja ajallaan, sekä samalla saavutetaan kustannussäästöjä. Tuotannon läpimenoaikojen lyhentäminen ei saavuteta työtahtia lisäämällä, vaan odotusaikoja poistamalla. (Vuorinen 2013, 75.)

2.2 Luvata Production System

Luvata Production System, lyhennettynä LPS, on Luvatan kehittämä Leaniin pohjautuva tuotantojärjestelmä. LPS-toiminnalla pyritään parantamaan asiakassuhteita, tehostamaan tuotantoa ja vähentämään sidottua pääomaa. (Luvata yrityksenä 2016.) Kuviossa 2 esitetään talomalli LPS toiminnan rakenteelle ja arvoille.



Kuvio 2. LPS-talomalli. (Luvata yrityksenä 2016.)

LPS-talomallin rakenne pohjautuu hyvin pitkälti Lean kulttuuriin ja siitä voidaankin huomata samankaltainen arvomaailma. Yksilön arvostaminen ja hukan poistaminen luo perusjalan tuotannon kehittämiseksi. Seuraava askel on luoda yrityksestä ulospäin luotettava, toimintavarma ja tasapainoinen kuva. ”Pystypilareina” ovat konkreettiset tuotantoon vaikuttavat asiat, osaava henkilöstö, toimiva johtamisjärjestelmä, materiaalin- ja tietovirran sujuva kulku, sekä koneiden kokonaistehokkuus. LPS juontaa juurensa jatkuvan parantamisen kulttuuriin. Kun yritys pyrkii kehittymään kokonaisajan ja asiat tehdään sovitulla tavalla, voidaan saavuttaa haluttuja tuloksia ja pysyä kilpailukykyisenä. LPS:n tavoitteita ovat turvallisuuden, laadun ja toimintavarmuuden parantaminen, sekä toimitusaikojen ja kustannusten pienentäminen. (Luvata yrityksenä 2016.)

2.3 5S-menetelmä

Kokemusten mukaan irralliset siivouskampanjat eivät yrityksissä pääsääntöisesti onnistu, vaan laitos palaa hiljalleen takaisin ”vanhaan malliin”. Onnistuminen edellyttää siisteyden ja järjestyksen

luomista järjestelmällisellä kehitysprosessilla ja ylläpitämällä sitä jatkuvalla auditoinnilla eli seurannalla. Auditoinnilla luodaan järjestysindeksi, jolla kyetään mittaamaan siisteyden ja järjestyksen säilymistä tuotantotiloissa. Lean-filosofian yksi tärkeimmistä työkaluista, 5S-menetelmä, on edellä mainitun kaltainen toimintamalli, jonka keskeisiä tavoitteita ovat työturvallisuuden ja työviihtyvyyden parantaminen, työtapaturmien vähentäminen, työn laadun ja sujuvuuden kohottaminen, sekä yrityskuvan parantaminen. 5S-toimintamallin perusajatus on pitää työskentely-ympäristö siistinä ja järjestyksessä. Menetelmällä seurataan ennen kaikkea työskentelyolosuhteita, ei työntekijöitä, jolloin hyödyt näkyvät monilla alueilla. 5S on yritykselle edullinen tapa tehostaa tuottavuutta ja työviihtyvyyttä samalla alentaen työtapaturmien riskiä. Se luo ennalta ehkäisevän toimintamallin, jossa hukan ja ongelmien syitä minimoidaan, sekä antaa mahdollisuuden ennakoivan kunnossapidon kehittämiseksi ja muille Lean-tuotantotavan menettelyille. (Laine 2010, 81.)

Käytännössä kaikissa teollisuuden tuotantolaitoksissa on työtiloissa runsaasti tarpeetonta tavaraa. Ylimääräisen ja turhan tavaran varastointi aiheuttaa monia hankaluuksia, esimerkiksi tarpeellisia tavaroita on vaikea löytää, materiaali ja tavarat voi vaurioitua sekaisissa ja ahtaissa työtiloissa, työskentely hankaloituu, tarvikkeiden ja työkalujen varastointiin ja etsintään kuluva aika lisääntyy, työn laatu ja tulos heikkenevät, tapaturmat lisääntyvät, sekä tilantarve kasvaa tarpeettomasti. Huono siisteys ja järjestys aiheuttavat runsaasti ylimääräistä työtä. Suurin ajan hukka on etsiminen, joka on tuottamatonta työtä. Etsiminen aiheuttaa häiriötä omaan ja usein muiden työhön ja ärsyttää, sekä vähentää työviihtyvyyttä. Etsiminen vaikeuttaa myös aikataulussa pysymistä ja lisää materiaalihävikkiä. Työt voi jäädä tekemättä tai ne tehdään puutteellisesti, kun oikeita tarvikkeita tai työvälineitä ei löydetä. Selvitysten mukaan työajasta voi mennä jopa 5-10 % tavaroiden, papereiden tai esimerkiksi tiedostojen etsimiseen, joka tarkoittaa, että hyvällä järjestyksellä työn tuottavuutta kyettäisiin nostamaan jopa kymmenen prosenttia. (Laine 2010, 81-82, Teknologiateollisuus ry 2001, 7.)

5S-menetelmä tulee alun perin japanista ja siihen kuuluu viisi vaihetta, Seiri(sortteeraus), Seiton(systematisointi), Seiso(siivous), Seiketsu(standardointi) ja Shitsuke(seuranta). Nimitys tulee vaiheiden S-alkukirjaimista ja ne on kyetty kääntämään viideksi ”ässäksi” myös englanniksi (Kuvio 3), sekä suomeksi.



Kuvio 3. 5S-menetelmän eri vaiheet. (Creative safety supply www-sivut 2016.)

2.3.1 Sortteeraus (Seiri)

Sortteeraus on välttämättömien ja tarpeellisten työkalujen, tavaroiden ja tarvikkeiden erottelemista turhasta. Ensin on kuitenkin tunnistettava mitkä tavarat ovat työssä tarpeellisia. Tunnistus on helppo suorittaa tavaroiden käyttötärpeen mukaan. Tavaroiden erotteluun on erilaisia variaatioita, mutta useimmiten puhuttaessa 5S-toimintamallista esille tulee kaksi vakiintunutta tapaa toimia. Voidaan rajata selvät ja merkityt alueet, lavat tai laatikot, joihin kerätään erikseen tarpeelliset, harvoin tarvittut ja tarpeettomat tavarat. Toinen tapa on merkitä tavarat ns. punaisin lapuin. Lapusta selviää käyttötarve, varastointimenetelmä ja analyysin tekijä. Kummassakin tapauksessa lopuksi tavarat käydään läpi ja joko poistetaan, varastoidaan tai säilötään oikealla tavalla. Hyvä sääntö on poistaa kaikki, mitä ei tarvita seuraavaan 30 päivään. Jos mukana on kuitenkin tavaroita, joita tiedetään tarvitsevan harvoin, voidaan ne varastoida kauemmaksi työskentely-ympäristöstä ja hakea aina tarvittaessa. Kaikki sellaiset tavarat, joita ei tarvita, poistetaan työpisteestä ja tarpeelliset sijoitetaan ja varastoidaan niin, että ne on helposti saatavissa aina tarvittaessa. Todellisuudessa vain pientä määrää työpisteen tavaroista tarvitaan päivittäin. (Laine 2010, 83; Teknologiateollisuus ry 2001, 8-9.)

2.3.2 Systematisointi (Seiton)

Systematisointi on työpisteen yksinkertaistamista ja järjestyksen luomista. Sortteerauksen jälkeen jäljelle jääneet tavarat järjestetään niin, että ne voidaan helposti löytää. Perusideana on sijoittaa työlle oleellisesti tärkeät ja paljon käytetyt työkalut ja tarvikkeet näkyville niin, että ne olisi helposti saatavissa. Tällä tavoin voidaan poistaa turha ja aikaa vievä etsiminen. Kiiretilanne on hyvä indikaattori kaikkein välttämättömimpien tavaroiden, työkalujen, tarvikkeiden ja ohjeiden sijainnille. Tällöin järjestys menee sekaisin, jos sijoituspaikka on väärä käyttötärpeen kannalta. Hyvä toimintamalli on ensin analysoida nykytilanne, eli määrittää mitä tavaroita on jäänyt työskentely-ympäristöön. Seuraavaksi määritetään varastopaikat ja varastoitavan tavaran enimmäismäärä. Viimeinen vaihe on noudattaa ohjeita tinkimättä. Tavarat laitetaan takaisin paikoilleen käytön jälkeen. (Laine 2010, 83; Teknologiateollisuus ry 2001, 10.)

Usein työskentelypisteen systematisoinnin apuna kannattaa käyttää layout kuvaa, etenkin jos alue on suurempi. Layout kuvasta tehdään sijoituskartta, johon tavaroiden, työkalujen ja muun materiaalin sijainnit ja säilytyspaikat merkataan. Sijainnin perusteina toimii saatavuuden helppous, liikkeiden minimointi ja käyttötaajuus. Sijoituspaikkoihin merkataan kylteillä, lapuilla tai muilla merkinnoilla, kuinka paljon ja mitä tavaroita, työkaluja tai tarvikkeita kussakin paikassa on. Systematisoinnissa tulee huomioida tarkkaan tavaroiden ja työkalujen merkintätavat, jotta ne olisi selkeät ja helposti ymmärrettävissä. Systematisointi-vaihe on valmis jatkuvaan ylläpitoon, kun jokaisella tavaramalla on oma osoitteensa, nimi ja määritelty maksimimäärä. (Laine 2010, 83.)

2.3.3 Siivous (siivous)

Siivousvaiheen tarkoituksena on luoda siisti ja helposti siistinä pidettävä työskentely-ympäristö. Työvälineet on huollettava ja puhdistettava säännöllisesti, jotta siisteys kyetään ylläpitämään. Siisteys on oleellista toimintahäiriöiden ja epäsäännöllisyyden havaitsemiseksi. Poikkeamat havaitaan helposti järjestyksessä olevasta siististä ympäristöstä. Ympäristön, koneiden, työkalujen ja tarvikkeiden tarkastus on oleellinen osa siivousta. Tarkistamisella olennaisesti ennaltaehkäistään poikkeamia ja epäsäännöllisyyksiä. Oleellista onkin tunnistaa likaantumisen aiheuttajat ja eliminoida ne mahdollisuuksien mukaan. Siivouksen ja puhtaanapidon kohteet määritetään turvallisuuden, kertyvien jätteiden ja siisteyden kannalta. On oleellista määrittää myös vastuuhenkilöt eri kohdealueille,

esimerkiksi jätteastioiden tyhjentämiseksi ja lattioiden lakaisemiseksi. (Laine 2010, 83; Teknologiateollisuus ry 2001, 12.)

Siisti ja järjestyksessä oleva työympäristö vähentää työtapaturmien riskiä. Esimerkiksi öljyiset ja likaiset lattiat saattavat aiheuttaa liukastumisia tai liika ja väärissä paikoissa oleva tavara kompastumisia. Säännöllinen puhdistus edesauttaa myös tehokkuutta lisäävien tapojen ja menetelmien kehittämistä, sekä vaikuttaa koko työpaikan ilmapiiriin. (Teknologiateollisuus ry 2001, 12.)

2.3.4 Standardointi (Seiketsu)

5S-mallin kolmen ensimmäisen niin sanotun toteutusvaiheen suorittaminen kerran solussa tai työpisteessä on helppo juttu, mutta ilman päivittäistä kurinalaisuutta ja selkeitä toiminta- ja seurantarutiineja vanhaan toimintatapaan palaaminen on liian helppoa. Standardoinnilla varmistetaan, että kolmen ensimmäisen vaiheen edellyttämiä asioita tehdään oikein ja oikeaan aikaan. Kolmen ensimmäisen vaiheen ohjeistukset päivitetään ja vakiinnutetaan pysyväksi toiminnaksi, eli 5S-toimintamallista luodaan jokapäiväinen rutiini. Siivouksen ja järjestyksen ylläpitämiseksi luodaan ohjeistuksia kuvin, kartoin, tekstein ja värein niin, että ne ovat hyvin esillä ja selkeästi ymmärrettävissä. Ohjeet muodostavat perustan siisteyden ja järjestyksen mittaamiselle. Visualisuus on hyvä ja toimiva apu standardoinnissa. Ohjeistukset erottuvat ja tulevat huomioiduksi, sekä oikein ymmärretyksi, kun käytetään esimerkiksi standardoituja värejä ja kuvia ohjeiden laadinnassa. Standardoinnilla mahdollistetaan, että kuka tahansa voi ylläpitää järjestystä ja siisteyttä. (Laine 2010, 84; Teknologiateollisuus ry 2001, 13-14.)

2.3.5 Seuranta (Shitsuke)

5S-toimintamallin viimeinen vaihe on siisteyden ja järjestyksen pysyvyyden seuranta. Aluksi on laadittava seurantajärjestelmä, jonka avulla kyetään havaitsemaan poikkeamia tuotantotiloissa. Auditoidavalta alueelta valitaan niin sanottuja mittauspisteitä. Niitä voivat olla esimerkiksi kulkuväylä, kone, työpiste, materiaalin varastointipaikka tai jätettä. Arvioitavat kohteet ja asiat rajataan hyvin konkreettisesti. Esimerkiksi tarkastellaan sitä, ovatko kulkuväylät vapaat, jätteet jätettäsiassa tai työvälineet sovitussa paikoissa. Havainnoitavat asiat tulee olla sellaisia, että niistä voidaan tehdä havaintoja ”oikein/väärin”-periaatteella. Auditointikierroksella käydään läpi valitut mittauspisteet ja

tulos kirjataan auditointilomakkeeseen. Tuloksesta saadaan järjestysindeksi prosentteina, jonka avulla kyetään seuraamaan pitkäjänteisesti 5S toteutumista. (Laine 2010, 84-85.)

Alkuun 5S-auditointikierroksia on syytä tehdä tiheämmin, esimerkiksi viikoittain, mutta tapojen ja toimintamallien vakiinnuttua esimerkiksi kerran kolmessa viikossa on riittävä taajuus. Auditoinnin on hyvä suorittaa esimies tai luottamushenkilö, jolloin 5S-toiminnan merkitys korostuu. On suotavaa, että mittauksen tekee aina sama henkilö, jolloin mittaustulokset pysyvät vertailukelpoisina. (Laine 2010, 84-85.)

3 5S-MENETELMÄN KÄYTTÖÖNOTTO KUUMAPURISTIMELLA

3.1 Lähtötilanne

Valitulle kohdealueelle suoritettiin auditointikierrös, jossa aluetta tarkasteltiin tulevaa projektia varten. Lähtökohdat kartoitettiin tarkasti ja dokumentoitiin sekä kirjallisesti, että kuvin. Yhteisiä ongelmapiirteitä koko alueella oli siisteyden ja järjestyksen puuttumisen lisäksi tavaran paljous ja varastointimenetelmät. Oikeastaan koko alueen kaikki nurkkaukset, kaapit, kaapin päälliset ja työpöydät, tasot ja työvälineiden säilytyspaikat olivat ajan saatossa kertyneet täyteen tavaraa.

Ongelmaksi nähtiin hyvin nopeasti projektin alettua, että alueella oli paljon tavaraa, jolla ei ollut enää mitään käyttötarkoitusta, eikä kukaan ei tiennyt niiden merkityksestä tai välittänyt niiden olemassaolosta. Useassa tilanteessa jouduttiin selvittämään pitkään, ennen kuin löydettiin tietoa esimerkiksi joistakin työkaluista ja niiden tarpeellisuudesta. Tavaroille ja työkaluille ei ollut juuri missään tapauksessa merkittävää säilytyspaikkaa vaan ne lojuivat siellä, missä oli vapaata tilaa.

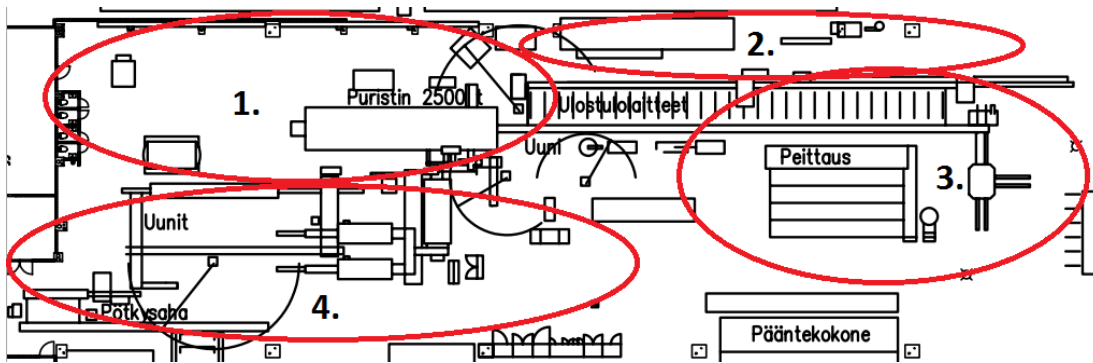
Alue oli yleisesti todella huonokuntoinen. Lähes kaikki paikat olivat öljyn ja muun lian tahrimat. Kulkukäytävät olivat epäselvät ja merkkeamattomat. Lattia oli ajan saatossa mennyt todella huonoon kuntoon pääasiassa puristimesta leviävän öljyn vuoksi. Alueella oli myös ratkaisuja, jotka olivat työn suorittamisen ja ergonomian kannalta huonoja. Joitakin ehostustoimenpiteitä oli suoritettu jo ennen varsinaisen 5S-projektin alkamista. Tällaisia olivat muun muassa itse kuumapuristimen ja muutaman muun oheislaitteen maalaus ja putsaus. Alueelle oli myös standardoitu eri työvaiheiden

työohjeistuksia ja esimerkiksi jätteen lajitteluohjeistuksia, jotka olivat sellaisenaan toimintakelpoisia.

3.2 5S-menetelmän käyttöönoton suunnittelu

Ennen projektin aloittamista oli tärkeää tehdä toimintasuunnitelma työn toteuttamisesta. Osaston johtoryhmän kanssa käytiin läpi asioita, joita he odottivat projektilta konkreettisesti, jotta sen pohjalta työn suunnittelu oli helpompi yhdistää teoriatasolla opittuun toimintamalliin. Tässä myös selvitettiin rajat toimenpiteiden laajuudelle toimeksiantajan puolelta, sekä keskusteltiin projektin osaluokkien vastuun jakamisesta. Sovittiin, että tutkimuksen tekijä toimii projektin johtajana ja laatii projektisuunnitelman, sekä esittää sen ennen kutakin toteutuspäivää käytävässä projektipalaverissa. Tutkimuksen tekijän vastuulla oli myös ohjeistaa työntekijöille projektipäivinä tehtävät toimenpiteet, sekä osallistua niiden suorittamiseen.

Valittu kohdealue tarkasteltiin kokonaisuudessaan läpi yrityksen toimihenkilöiden kanssa ja ongelmakohtat pyrittiin havaitsemaan. Alue jaettiin neljään osaan ottaen kussakin makroalueessa huomioon sen vaatiman työn määrän, sekä alueen suuruuden. (Kuvio 4). Tällä tavalla projektin työn osuutta pyrittiin jakamaan osiin, sillä työkuorma olisi ollut liian suuri yhtenä kokonaisena alueena. Mikäli aluetta kokonaisuudessaan olisi kerralla lähdetty toteuttamaan, olisi voinut siinä kohtaa mitättömiltä tuntuvia oleellisia ongelmakohtia jäädä huomiotta. Tutkimuksen tekijän oli myös hyvä kyseenalaistaa kaikki ratkaisut ja toimintamallit, jotka tuotannon sisällä tuntuivatkin itsestäänselvyksiltä. Ulkopuolisen voi olla helpompi havaita ongelmia, sillä työntekijän silmä voi tottua työympäristön näkymään, eikä ongelmia välttämättä enää noteerata. Ulkopuolisen näkemys yhdistettynä työntekijöiden tuotannon tietämykseen kyettiin saamaan laaja kuva todellisista muutoksien tarpeista.



Kuvio 4. Layout-kuva jaettuna neljään makroalueeseen.

Työn alussa sovittiin, että jokainen makroalue suoritettaisiin omana projektinaan 5S-menetelmän toiminnallisten vaiheiden osalta, jotta työkuorma kyettäisiin jakamaan osiin. Yksi suurimmista syistä tähän ratkaisuun päättämisestä työkuorman jakamisen ohella oli jatkuva tuotantopaine. Mikäli 5S-menetelmän eri vaiheet olisi suoritettu aina kerralla koko puristimen työskentely-ympäristöön, olisi suuri työkuorma aiheuttanut tuotannon keskeyttämisen kerrallaan liian pitkiksi ajoiksi. Tuotannon paine aiheutti myös sen, että 5S-mallin toiminnallisia vaiheita pyrittiin yhdistämään suoritettavaksi samaan aikaan. Tämä ei sinänsä vaikuta negatiivisesti lopputulokseen, mikäli kuitenkin jokainen vaihe tulee huomioiduksi. Siivous ja sortteeraus olivat helposti yhdistettävissä, sillä siivouksen yhteydessä kyetään erittelemään tarpeeton ja tarpeellinen tavara. Samalla suunniteltiin uudelleen järjestettäväksi työvälineet, tavarat ja tarvikkeet, joten osittain myös kolmatta vaihetta, systematisointia suoritettiin. Ilman todella järjestelmällisesti suunniteltua toimintasuunnitelmaa ei tämä olisi onnistunut.

Ennen varsinaisten toimenpiteiden alkamista tutkimuksen tekijä vietti aikaa kullakin makroalueella ja pyrki havaitsemaan mahdollisia muutoksen tarpeita ja ongelmia. Tarkoituksena oli myös sisäistää tuotantomenetelmät ja tavat toimia, sillä kyseinen tuotantoympäristö oli tutkimuksen tekijälle täysin vieras. Työntekijöiden kanssa käytiin keskusteluja ja selvitettiin asioita, joita he näkivät järjestyksen ja siisteyden puuttumisen aiheuttajina tuotantotiloissa. Kaikki dokumentoitiin ja kirjattiin ylös, sekä kohdealue valokuvattiin tarkasti, jotta työn lopussa olisi helpompi analysoida aikaan saatua muutosta.

Alueella havaittiin olevan muutamia suurempia merkittäviä ongelmia, jotka olisivat estäneet osittain tai jopa kokonaan muutoksen mahdollisuuden visuaalisesti siistiin turvalliseen ja viihtyisään työympäristöön. Kyseiset ongelmat suunniteltiin eliminotavaksi mahdollisuuksien mukaan ennen järjestelmällistä 5S-vaihekulkua, jotta ne eivät häiritseisi työn toteutusta myöhemmässä vaiheessa.

Projektin kulku aikataulutettiin toiminnallisten vaiheiden osalta aina tuotannon mukaan. Projektipäiviä pyrittiin suunnittelemaan yleisten huoltopäivien kanssa samaan aikaan, tai muuten siten, että ne eivät viivästyttäisi tuotantoa. Sortteeraukselle ja siivoukselle varattiin yksi kokonainen työpäivä aina yhtä makroaluetta kohden. Työtä suorittamassa sovittiin olevan työvuoron neljä työntekijää, sekä kaksi toimihenkilöä ja tutkimuksen tekijä. Tutkimuksen tekijä teki toimintasuunnitelmat aina pareittain kahdelle työtä tekeväälle henkilölle. Suunnitelmat käytiin läpi edeltävänä päivänä, jotta siihen ei projektipäivinä enää tarvinnut käyttää aikaa. Tällä tavoin jokaisella osallistujalla oli selkeä tehtävä ja heidät saatiin aktivoitumaan ja motivoitumaan 5S-toiminnalle. Näin myös mahdollisuutta muutosvastarinnalle kyettiin pienentämään.

Jokaisen osa-alueen projektiosuuden jälkeen tutkimuksen tekijä suunnitteli auditointijärjestelmän osavaiheen kyseistä aluetta kohden, jotta auditointi saatiin välittömästi käyntiin. Tällä tavoin kyettiin estämään saavutetun tason alentuminen sinä aikana, kun vielä muissa vaiheissa suoritettiin toiminnallisia vaiheita.

3.3 Suurimmat ongelmat ja niiden ratkaisut

Muutamaan suurempaan ongelmaan oli kyettävä löytämään ratkaisu ennen varsinaisen toimintamallin aloittamista, jotta työympäristössä saataisiin aikaan pysyvä järjestys ja siisteys. Suurimpina huomioina alueella esiintyi selvästi lattian huono kunto, öljyisyys, osittain valon puute, ja huomattava tavaran ja materiaalin paljous ympäristössä, sekä osaltaan epälooginen järjestely, esimerkiksi varastointikaappien osalta.

3.3.1 Lattioiden pinnoitus

Aikaisemmin puristimen alueen lattioissa ei ollut minkäänlaista pinnoitetta. Lattia oli ajansaatossa tummunut öljystä ja muusta liasta (Kuva 1). Tästä johtuen puristimen alueella oli osittain valon puute, sillä tumma lattia imi valoa. Sitä ei myöskään pystytty enää koneellisesti pesemään johtuen öljyisyydestä ja lattian karheudesta, joten sen puhtaana pitäminen oli lähes mahdotonta. Lattiaan ei myöskään olisi kyetty tekemään selkeitä systematisointiin liittyviä merkintöjä, esimerkiksi kulukäytävälle, sillä maali- tai teippausmerkkaukset eivät olisi kestäneet lattiassa.



Kuva 1. Lattiat ennen pinnoitusta.

Lattiat päätettiin pinnoittaa alihankkijan toimesta. Epäilykset pinnoitteen kestävydestä ja pysyvyydestä kuitenkin heräsivät. Tästä syystä lattiaan suoritettiin koevedos, joka tehtiin sinne, missä lattian tiedettiin olevan eniten kärsinyt. Kärsineestä lattiasta rouhittiin n. 50x50cm alueelta öljyinen pintaines pois ja siihen levitettiin kaksikomponenttinen lattian pinnoitusaine, jolla koko lattiapinta-ala oli tarkoitus pinnoittaa. (Kuva 2).



Kuva 2. Lattiapinnoitteen koevedos.

Koevedoksen kestävyttä mitattiin määrätyn ajan, jotta nähtäisiin sen kulutuskestävyys ja pysyvyys tuotantotiloissa. Kun merkkejä ongelmista ei havaittu, oli alueen koko lattiapinta-alan pinnoituksen vuoro (Kuva 3). Itsessään tämä oli suuri projekti, sillä irtaimisto tavara oli siirrettävä pois pinnoitettavalta lattiapinta-alalta. Tuotannon jatkuva käynnissä olo oli otettava huomioon ja pääasiassa lattia pinnoitettiin siitä johtuen viikonloppuisin alue kerrallaan, jotta siitä ei koituisi häiriötä tuotannolle.



Kuva 3. Erään puristimen alueen lattian pinnoitus.

Pinnoituksen hyödyt olivat suuret. Lattiaa kyetään pesemään ja pitämään puhtaan jatkossa koneellisesti ja näin öljyn ja muun lian kulkeutumista ympäristöön kyetään sitomaan. Ympäristö selkeytyi merkittävästi, sekä alueesta tuli huomattavasti valoisampi lattian heijastaessa valoa ympäristöön.

3.3.2 Öljyn leviämisen estäminen

Kuparin kuumapuristin sisältää kaiken kaikkiaan todella suuren määrän hydraulikkua. Tämä on johtanut siihen, että kaikkia vuotoja ei yksinkertaisesti kyetä poistamaan, mutta erilaisilla toimenpiteillä vuotojen haittavaikutusta kyetään minimoimaan. Kuumapuristimen yhteyteen on rakennettu öljynkeruu- ja puhdistusjärjestelmä, jolla ohi vuotanut hydraulioöljy kyetään ottamaan talteen, puhdistamaan ja käyttämään uudelleen. Tämä jo olennaisesti edesauttaa vuotavan öljyn leviämisen estämistä ympäristöön. Kuitenkin osaltaan vuotava öljy, etenkin puristimen puristusajon ympäristössä, kulkeutuu työskentelytiloihin ja sieltä kengän pohjissa, työvaatteissa ja työvälineiden mukana ympäristöön. Tämän estämiseksi puristimen puristusajon työympäristöön asennettiin ruostumattomat teräsritilät, jotta öljy ei tartu kengänpohjiin öljyisestä lattiasta (Kuva 4). Aivan puristimen juureen, itse koneen ja ritilöiden väliin toteutettiin kaukalo, jonne vuotava öljy pääsee valumaan. Kyseisiä kaukaloita ei kuvassa 7 vielä ollut.



Kuva 4. Teräsritilät puristimen ajurin ympäristössä.

Puristimen ulostulopöydän vieressä kulkee pituussuuntaan kulkukäytävä, joka oli aikaisemmin päällystetty puisilla ritilöillä. Ajan saatossa myös nämä ritilät olivat saaneet öljyä osakseen ja kuljettivat sitä ympäristöön. Puiset ritilät olivat myös suuri turvallisuus riski, sillä huonon kunnon lisäksi ne olivat liukkaat johtuen rasvasta ja öljystä. Vanhat puuritulät purettiin pois ja tilalle vaihdettiin samanlaiset ruostumattomasta teräksestä valmistetut ritilät (Kuva 5), jotka asennettiin puristimen puristusajon ympäristöön.



Kuva 5. Uudet ja vanhat käytäväritilät.

Öljyn leviämislle oli myös toinen selvä ongelma. Kuumapuristimen ajossa puristimen sulatuspaikassa käytetään öljygrafiittiseosta, joka voidellaan putkiajon yhteydessä tuurnatyökaluun. Öljygrafiittiseos sekoitetaan työtekijöiden toimesta ja kuljetetaan teräsämpärissä voiteluvaunulla. Vaunua ei kuitenkaan ollut suunniteltu käyttötarkoitukseen sopivaksi ja öljyä pääsikin loiskumaan, sekä valu-

maan ympäristöön sitä kuljettaessa. Tilalle tehtiin uusi voiteluvaunu, joka suunniteltiin ympäristöön sopivammaksi ja toimintakelpoisemmaksi (Kuva 6), jotta öljyä ei pääsisi ympäristöön kyseisessä työvaiheessa. Oleellisimpia muutoksia uudessa voiteluvaunussa oli isommat pyörät, jotta se kulkee paremmin kynnysten yli, sekä laidoilla varustettu kaukalo imeytysmatolla, joka ottaa vastaan roiskuvan öljyn.



Kuva 6. Vanha ja uusi voiteluvaunu.

3.3.3 Layout muutokset

Projektisuunnittelussa tutkimuksen tekijä huomasi muutamia epäloogisia järjestelyjä puristimen alueen layoutissa. Alueella tehtiin muutoksia järjestelyyn selkeyttämisen ja tuotannollisen käytettävyyden parantamiseksi. Ympäristön perinpohjaisen siivouksen yhteydessä muutokset suoritettiin suunnitelman mukaan. Ajurin alueella sijaitsi kaksi kunnossapidon työkalukaapistoa, jotka olivat asetettu erilleen toisistaan. Alueen layoutia muutettiin niin, että saatiin muodostettua yksi työkalupiste työpöydän läheisyyteen, jolloin kunnossapidolliset tehtävät on helpompi jatkossa suorittaa, kun työkalut ovat käden ulottuvilla. Samalla työkalukaapistot tyhjennettiin ja siivottiin, sekä työkaluille merkittiin kaappiin omat paikat (Kuva 7).



Kuva 7. Muodostettu työkalupiste.

Vähällä käytöllä olevat työntekijöiden henkilökohtaiset kaapit siirrettiin kauemmaksi työskentelytiloista, taukotilojen taakse, josta puolestaan hävitettiin ylimääräiseksi jääneitä säilytyskaappeja (Kuva 8). Näin työskentelyvälineitä ja oleellisesti tärkeämpiä tavaroita saatiin siirrettyä lähemmäksi työpistettä. Vapautettuun tilaan tilattiin muun muassa uusi työvarustekaappi, johon järjestettiin työtehtävissä tarvittavia välineitä, kuten suojavarusteita ja maalaustarvikkeita. Myös muita pienempiä muutoksia suoritettiin projektin yhteydessä ympäri tuotantoympäristöä tilan vapauttamiseksi, sekä järjestyksen parantamiseksi.



Kuva 8. Taukotilan selusta ennen ja jälkeen.

3.4 Siivoaminen ja lajittelu

3.4.1 Puristimen ajurin ympäristö

Puristimen ajurin ympäristö on edellä esitetystä layoutissa makroalue numero 1. Alue sisältää ajurin ohjauspulpetin ja sen oheislaitteiden lisäksi muita puristimen oheislaitteita, kuten puristimen padan lämmitysuunin, sekä erilaisia työkalutelineitä, kuten tuotetyökalujen eli matriisien ja tuurnien säilöntätelineet ja työkalukaapistot, työ- ja taukopöydät, sekä muita tuotannossa tarvittavia välineitä. Alueella sijaitsee myös puristimen työntekijöiden taukotila. Suurimpia ongelmia tässä osa-alueessa oli tavaran paljous, sekä epälooginen järjestely ja öljyn leviäminen ympäristöön. Aikojen saatossa ylimääräistä ja tarpeetonta tavaraa oli kertynyt joka paikkaan ja säilytystilaa oli tästä syystä niukasti. Tavaran paljous aiheutti myös ongelmia työtehtävissä. Esimerkiksi oikeita työkaluja oli vaikea löytää, sillä mitään loogista säilytys- tai varastointimenetelmiä ei niille ollut. Ahtaat työskentelytilat synnyttivät kunnossapidollisiin tehtäviin ongelmia. Esimerkiksi sähkökaapeille pääsy oli osaltaan estetty, sillä työvälineitä ja muuta materiaalia oli säilötty niiden eteen.

Ensimmäiseksi alueelle valittiin sopiva paikka ylimääräiselle ja tarpeettomalta tuntuvalle tavaralle. Alueelle suoritettiin perinpohjainen siivous ja kaikki turha tavara kerättiin kyseiseen paikkaan. Kaikki kaapit, laatikostot ja nurkat käytiin läpi, sekä samalla tarvittavat tuotantovälineet järjestettiin sopiviin paikkoihin, jotta ne voidaan myöhemmässä vaiheessa helposti paikoittaa sopivin merk-
kauksin.

Alueella sijaitsee kunnossapidollisista syistä erillinen oma työpöytä, joka mahdollistaa pienempien kunnossapitotöiden suorittamisen puristimen alueella. Tämä säästää aikaa, sillä kunnossapidon työtilat sijaitsevat suhteellisen kaukana puristimen työtiloista. Työpöydälle ja sen ympäristöön oli ajan saatossa kertynyt niin paljon tavaraa, että töiden suorittaminen ei ollut mahdollista. Tavaroille ei ollut merkittävä paikkaa ja tilan käydessä vähiin, oli tavaroita jätetty pöydälle säilöön. Työpöytä ja sen ympäristö siivottiin huolellisesti ja tavaroille merkittiin omat paikat (Kuva 9).



Kuva 9. Työpöytä ennen ja jälkeen.

Alueella suoritettiin maalaustoimenpiteitä visuaalisen ilmeen parantamiseksi. Pääasiassa maalina käytettiin Luvatalle tunnusomaista konevihreää teollisuusmaalia, jolloin alueen yleisilmettä kyettiin yhdenmukaistamaan. Tällöin myös huomiovärit, esimerkiksi korostettaessa vaaran aiheuttajia, erottuvat muuten yhdenmukaisesta värimaailmasta hyvin. Padan lämmitysuuni oli ajansaatossa mustunut ja sen maalipinta oli rapistunut. Uuni maalattiin uudestaan lämmönkestävällä teollisuusmaalilla. Alueella sijaitseva taukopöytä haluttiin säilyttää, sillä siinä voidaan suorittaa tuotantopalavereja työntekijöiden kanssa, sekä se sopii suurten sähkökaavioiden lukemiseen. Pöytä maalattiin samoin, kuin lähes kaikki tuotetyökalujen telineet ja säilytyshyllyt, sekä työpöydät (Kuva 10). Samalla myös öljy- ja rasvatahrat pyrittiin poistamaan ympäristöstä mahdollisimman tarkasti. Roskalaatikoiden tarve kartoitettiin ja ylimääräiset poistettiin, sekä loput paikoitettiin niille määrättyihin paikkoihin. Lopuksi ylimääräiseksi kerätty tavara tarkastettiin läpi ja lajiteltiin kierrätettäväksi. Osa tavaroista oli kuitenkin sellaisia, joita esimerkiksi kunnossapidon toimenpiteissä tarvitaan harvoin, joten ne varastoitiin määrättyihin paikkoihin kauemmaksi tuotantotiloista.



Kuva 10. Taukopöydän ympäristö ennen ja jälkeen.

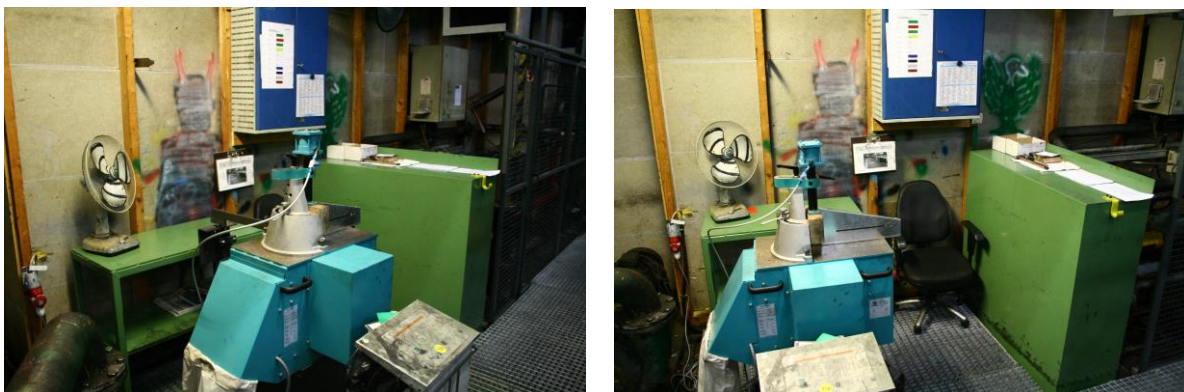
3.4.2 Ulostulopöydän saha ja peräkela

Ulostulopöydän saha (makroalue 2) on työpiste, jossa puristetut kuparitangot sahataan määrämittään. Saha sijaitsee ulostulopöydän päällä ja pöydän vieressä, sahan alla, on kirjurin työpiste (Kuva 11). Kyseiseen alueeseen sisällytettiin 5S-projektin makroalueena myös ulostulopöydän vieressä kulkeva kulkukäytävä.



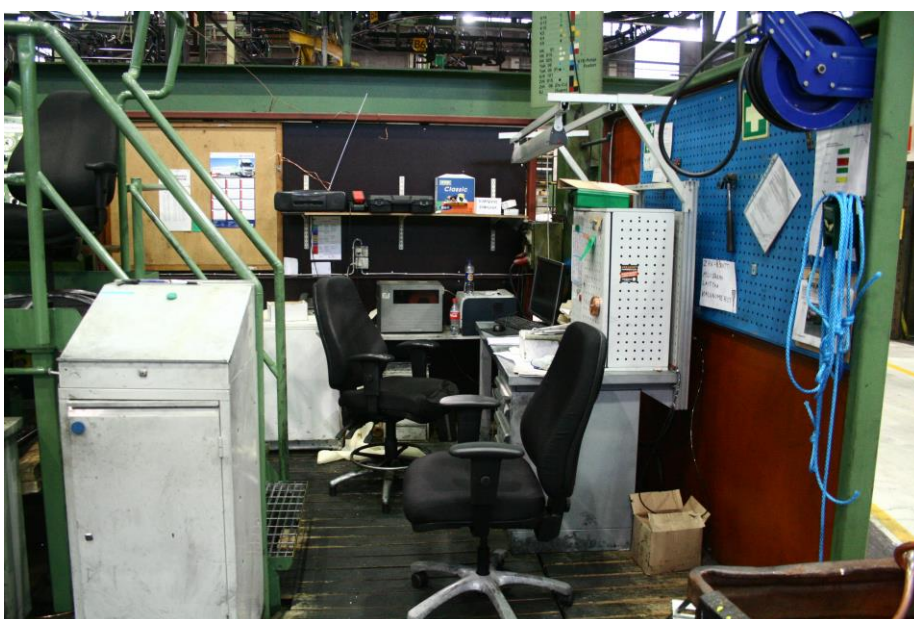
Kuva 11. Ulostulopöydän sahan työpiste ennen 5S-projektia.

Ulostulopöydän vieressä sijaitsee jäähdytysvesiallas, joten ympäristössä kulkee paljon vesiputkia. Kaikki putket ja niitä ohjaavat venttiilit olivat suojaamattomia ja aiheuttivat työtaturmariskin. Putket suojattiin erilaisin suojuksin ja suojaverkoin työturvallisuuden parantamiseksi. Ulostulopöydän ympäristössä ei juurikaan tarvita työkaluja muutamia lukuun ottamatta. Työkalukaappi sijoitettiin paremmin ja sinne jätettiin ainoastaan tarvittavat työkalut. Sahan ohjaus tapahtuu ohjauspaneelin, joten oikeastaan ympäristössä ei pitäisi olla kuin kirjauspöytä ja tarvittavat paperit. Työpisteeseen tuli myös tarvittava näytesaha, joka osaltaan loi haastetta työpisteen käydessä ahtaaksi. Kaikki ylimääräinen hävitettiin ja työpiste järjesteltiin uudestaan, jotta työtila saataisiin riittämään. Tilalle tuli myös uusi pienempi työpöytä, jotta kaikki mahdollinen tila kyettäisiin ottamaan käyttöön. Työpisteeseen järjestettiin energiajäteastia sanomalehtiä, ylimääräisiä papereita ja muita jätteitä varten Visuaalisen ilmeen parantamiseksi työpisteessä suoritettiin myös maalaustoimenpiteitä (Kuva 12).



Kuva 12. Ulostulopöydän sahan ympäristö siivouksen ja lajittelun jälkeen.

Peräkela sijaitsee kuumapuristimen pohjoispäädysssä. Se on työpiste (makroalue 3), jossa puristettu materiaali kelataan kiepeiksi, sidotaan, ja nostetaan orrelle, josta kiepit voidaan trukilla siirtää seuraavaan työvaiheeseen. Työpisteessä on työpöytä, sisältäen tietokoneen ja oheislaitteistoa tuotannon dokumentoimista varten. Työpisteessä oleellisia muita työvälineitä ja tarvikkeita ovat erilaiset mittalaitteet, romutusastiat, kieppien sidontatyökalut, sekä muita pienempiä tarpeellisia työvälineitä. Peräkelan alueella oli kuitenkin kohtuuttoman paljon erilaista vanhaa, rikkiäistä tai muuten tarpeetonta tavaraa (Kuva 13).



Kuva 13. Peräkelan työpiste ennen projektin alkua.

Siivous ja lajitteluvaiheessa ensimmäiseksi kaikki työpisteen tavarat siirrettiin pois työpisteestä, sekä tarpeelliset työvälineet ja tarvikkeet eroteltiin tarpeettomasta. Työpisteen ympäristöä rajoittavat särmit maalattiin ja nurkat ja lattiat siivottiin. Seuraavaksi tavarat järjesteltiin uudelleen, työn tekemisen ja työergonomian kannalta sopivaan järjestykseen. Tutkimuksen tekijän toimeksiantona kun-

nossapito teki lisää hyllytilaa työpisteeseen, jolloin tavarat saatiin järjestettyä loogisesti. Samalla myös työpisteen valaistusta parannettiin uudella työvalolla (Kuva 14).



Kuva 14. Peräkela siivottu ja sortteerattu.

3.4.3 Uunien ympäristö

Puristimen uunien ympäristössä (makroalue 4) sijaitsee vaiheittain kulkeva rata, jonka alkupäässä on ”pöllisaha”, joka sahaa pitkät kuparitangot lyhemmiksi kappaleiksi. Sahan jälkeen tangot kulkevat rataa pitkin kahden uunin lävitse, joissa ne esilämmitetään hehkuviksi. Hehkutuksen jälkeen tangot kulkeutuvat puristimen padalle puristettavaksi. Alueella sijaitsee uunien, uunin ajopulpetin ja sahan lisäksi erinäisiä tuotannon oheislaitteita, sekä tuotelineitä ja työkalutelineitä.

Uunien alue oli lähtövaiheessa alueista selkein, sillä sinne oli jo ennen 5S-projektin alkamista suoritettu siivoustoimenpiteitä. Myös suurin osa työvaiheista suoritetaan koneessa kiinteästi olevilla työkaluilla tai ohjauspulpettien avulla, joten alueella ei ole kovinkaan paljon irtotavaraa. Alue siivottiin järjestelmällisesti ja laitteistot ja tavarat puhdistettiin, sekä samalla tavarat sortteerattiin (Kuva 15). Siivouksen yhteydessä tehtiin myös systematisointiin liittyviä vaiheita, kuten tavaroiden uudelleen sijoittelua ja merkkausta.



Kuva 15. Sahan edusta ennen ja jälkeen siivouksen.

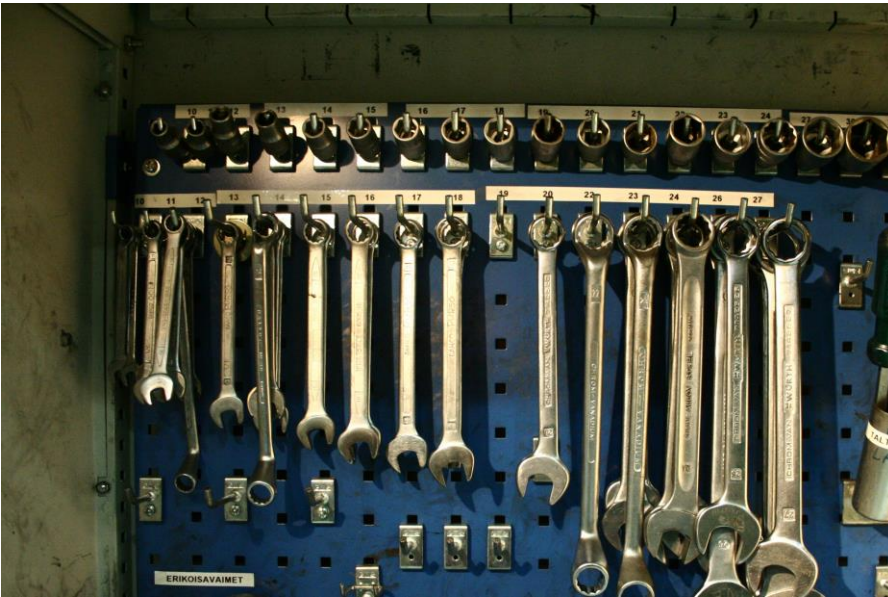
3.5 Systematisointi

Osa systematisoinnista, lähinnä tavaroiden ja työkalujen oikean sijoittelun suhteen, suoritettiin jo lajittelun ja siivouksen ohessa projektipäivinä. Kun alue saatiin kokonaisuudessaan siivottua ja sorteerattua, vietiin systematisointi loppuun. Tässä vaiheessa kaikki lattiapinta-alalle sijoitetut tavarat, työvälineet ja niiden säilytystelineet merkattiin tarkoin sekä keltaisin huomioviivauksin, että tekstein (Kuva 16). Myös pääkulkukäytävät merkattiin selkeillä viivamaalauksilla.



Kuva 16. Eräs puristimen patojen säilytysalue ennen ja jälkeen.

Työpisteissä työkalut ja tarvittavat tarvikkeet ja tavarat merkattiin selkeästi ja tarkoin siivousvaiheessa optimoiduille paikoilleen. Esimerkiksi työpöytien vetolaatikostoihin merkattiin, mitä ne pitivät sisällään, jotta niiden sisältö jatkossa on helposti luettavissa, sekä työkalukaappeihin merkattiin, missä kutakin työkalua kuuluu säilyttää (Kuva 17). Kaikkien säilytyskaappien oviin merkattiin, mitä kaapeista löytyy ja mitä niissä kuuluu säilyttää.



Kuva 17. Erään työkalukaapin työkalujen paikoitusmerkinnät.

Kuparin kuumapuristimella tuotetaan paljon erilaisia kupariprofiileja, joten myös erilaisia tuotetyökaluja, matriiseja, sekä puristuspatoja ja niiden osia, on paljon erilaisia. Tästä syystä kyseisten työkalujen ja osien säilytystelineitä on ympäri puristimen aluetta. Kaikki säilytystelineet käytiin läpi sortteerausvaiheessa, jotta säilytystila kyettiin maksimoimaan. Systemisointivaiheessa säilytystelineet maalattiin ja niissä olevat työkalut järjestettiin sopivaan järjestykseen, esimerkiksi koon mukaan, sekä telineisiin tehtiin selkeät merkinnät työkalujen paikoille (Kuva 18).



Kuva 18. Yksi matriisitelineistä systemisoinnin jälkeen.

Tutkimuksen tekijä kiinnitti alueella huomiota erinäisiin työturvallisuutta koskeviin seikkoihin. Työympäristössä käsitellään hehkuvaa ja välissä sulaakin kuparia, joten käytettävät työkalut ja tuotteet, sekä aiheutuva romumateriaali ovat tulikuumia. Kun työkaluja vaihdetaan tuotteen profiiliin

vaihtuessa toisen tyyppiseksi, tuotetyökalut puretaan pois kuumina. Kyseinen tilanne huomioitiin systematisointivaiheessa ja käytettyjen matriisien telineeseen tehtiin varoittava teksti (Kuva 18). Varoittavia tekstitarroja liimattiin myös muihin vastaaviin kohteisiin, joissa säilytetään kuumaa tai muuten vaarallista materiaalia.

Toinen olennainen vaaran aiheuttaja oli puutteet palosammutus- ja hätäensiapuvälineissä tai niiden sijaintien oikeaoppisissa merkinnöissä. Hiilidioksidi ja jauhesammuttimia alueella oli, mutta vain harvalla niistä oli merkitty paikka. Sammuttimien sijainteja parannettiin ja ne merkittiin uudelleen selkeästi. Hätäensiapuvälineet olivat osittain melko puutteelliset, sekä niiden sijainti epälooginen ja merkkaukset puutteelliset. Tutkimuksen tekijän pyynnöstä alueelle tilattiin kolme Cederroth ensiapuasemaa, josta löytyy samasta paketista kaikki tarvittavat hätäensiaputarvikkeet. Nämä ovat myös kannella suojattuja, joten sopivat hyvin kyseessä olevaan tuotantotilaan. Hätäensiapuasemat sijoitettiin optimaalisesti, yksi peräkelalle puristimen peräpäähän, toinen ajurin ympäristöön taukokopin läheisyyteen ja kolmas uunien ympäristöön. Sijainnit valittiin niin, että ne ovat helposti kaikkien näkyvillä päivittäisessä työssä.

3.6 Standardien asettaminen

Standardointivaihetta suoritettiin osaltaan systematisoinnin viimeistelyn yhteydessä. Jo olemassa olevat työvaihekohtaiset työohjeistukset tarkastettiin ja todettiin olevan ajan tasalla. Ohjeistuksien sijaintia parannettiin niin, että ne ovat paremmin esillä kussakin työpisteessä. Jäteastioiden merkinnot käytiin läpi ja ne todettiin olevan selkeät ja ajan tasalla. Sen sijaan erilaisten voiteluaineiden, kuten kummankin sahan terän voiteluöljyn käyttöturvallisuustiedotteet puuttuivat kokonaan. Tiedotteet laminoitiin ja liimattiin hyvin esille aineiden läheisyyteen.

Alueelle järjestettiin kaksi uutta magneetti-ilmoitustaulua, toinen taukotilan seinään ja toinen peräkelalle. Taukotilojen seinään asennetun ilmoitustaulun tarkoituksena on välittää päivittäiset ilmoitusluontoiset asiat työjohton ja puristimen tuotannon työntekijöiden välillä. Tällä varmistetaan, että tarvittava tieto kulkee puolin ja toisin, myös iltavuorolle, sekä voidaan konkreettisemmin ilmoittaa työhön liittyvistä asioista. Sijaintina taukotilojen seinä on tällaiselle tiedonkululle optimaalinen, sillä se tulee varmasti luetuksi jokainen työpäivä. Peräkelan ilmoitustaululla välitetään ja esitetään tietoa tuotantoon liittyvistä asioista.

Puristimelle järjestettiin myös kolmas iso ilmoitustaulu. Kyseiseen tauluun luotiin vikailmoituslista, sekä yleinen info. Vikailmoituslistaan kirjataan puristimella ilmenneitä vikoja ja poikkeamia, sekä kerrotaan niiden syistä, ratkaisuista ja ratkaisun tekijöistä. Tällä tavoin kyetään paremmin kontrolloimaan huolto ja korjaustarvetta, sekä kyetään kehittämään ennakoivaa kunnossapitoa. Taulun yleinen info pitää sisällään 5S-työtaulun. Tällä taululla on yleistä tietoa 5S-toimitamallista ja –tavoista, sekä seurantalomakkeet kuvineen, jotta jokainen voi nähdä miltä alueen kuuluu näyttää ja mihin asioihin ennen kaikkea kiinnitetään huomiota 5S-toiminnassa. Näiden lisäksi 5S-työtaulusta löytyy tietoa auditoinnin tuloksista, sekä edellisestä auditoinnista, että vuositasolla. Info-osioon kirjataan myös tietoa puristimen viikoittaisista tuotantomääristä, vuorossa olevista työntekijöistä ja esimerkiksi tärkeistä puhelinnumeroista.

Yleisen siisteyden ja järjestyksen säilymisen tueksi tutkimuksen tekijä loi jokaiselle neljälle makroalueelle päivittäisen 5S-ohjeistuksen. Ohjeistus sisältää lyhyen selostuksen kyseisen ohjeen tarkoituksesta, sekä ohjeita, miten erilaisissa tilanteissa toimitaan. Tämän lisäksi ohjeesta löytyy kyseisen työpisteen tiedot, sekä vastuhenkilö, jonka vastuulla on, että ohjeistuksessa mainitut asiat tulevat hoidettua päivittäin. Lopuksi on lista oleellisista asioista, joita kullakin työpisteellä tulisi suorittaa jokaisena työpäivänä 5S-toimintamallilla saavutetun tuloksen ylläpitämiseksi. Kyseisen ohjeistuksen on tarkoitus toimia pohjustuksena vanhojen toimintatapojen muutokselle. Näin tavoitteena on luoda järjestyksen ylläpitämisestä ja siivoamisesta rutiini. Puristimen työntekijöille pidettiin myös virallinen 5S-koulutus, jotta menetelmän ja sen tarkoituksen sisäistäminen olisi helpompaa. Koulutus pidettiin ennen 5S-projektin alkamista, jolloin työntekijöillä oli hyvä tietopohja projektin suorittamiselle. Koulutuksen piti LPS-asiantuntija, jolloin 5S-projekti merkitys korostui työntekijöille.

3.7 Saavutetun tason ylläpito auditoinnin avulla

5S-mallin viimeinen vaihe on seuranta, joka on pysyvän muutoksen kannalta merkittävin vaihe. Mikäli seuranta ei toteuteta huolella, useimmiten tuotantoympäristö muuttuu hiljalleen takaisin lähtötilanteeseen. Seuranta- eli auditointijärjestelmä toteutettiin kolmessa osassa aina välittömästi 5S-projektipäivien toiminnallisten vaiheiden jälkeen, jotta auditointi kullakin alueella saataisiin heti käyntiin. Toteutetun auditointijärjestelmän kolme osa-aluetta olivat puristimen ajurin ympäristö (Liite 1), ulostulopöydän ja peräkelan alue (Liite 2) ja uunien alue (Liite 3). Ulostulopöydän ja peräkelan alueet yhdistettiin poiketen toiminnallisten vaiheiden projektisuunnitelman alueen jaosta,

sillä nämä alueet yhdessä muodostavat suunnilleen samakokoisen alueen, kuin kaksi muuta edellä mainittua. Auditointijärjestelmä toteutettiin kuitenkin niin, että auditoinnin kulkureitti kiertää alueen yhdenmukaisesti, jotta auditointi kyetään suorittamaan kerralla.

Tutkimuksen tekijä toteutti auditointijärjestelmän. Auditointijärjestelmän kolmessa osassa on kussakin yleistietoa 5S toimintamallista, sekä tarkat tiedot kustakin kohdealueesta ja itse auditoinnista. Auditointilomake pohjautuu kuviin, jotka on otettu 5S-mallin toiminnallisten vaiheiden jälkeen. Toisin sanoen auditoinnin tekijä vertaa kohdealueen nykyhetkeä 5S-mallilla saavutettuun tavoitetasoon. Kuvan alla on esitetty kuvasta muutama kysymys, joihin hän vastaa ”OK” tai ”EI”, sekä kommenttikenttä, johon mahdolliset poikkeamat kirjataan. Mikäli huomautettavaa on, vastaa lomakkeessa mainittu alueen operaattori, että korjaavat toimenpiteet suoritetaan. Vastausten perusteella tulos kyetään analysoimaan auditointilomakkeesta löytyvällä lomakkeella ja vastaus alueen tilasta saadaan prosentteina. Näin saadulla prosentuaalisella järjestysindeksillä 5S-toiminnan toteutumista kyetään seuraamaan ja sitä on helppo verrata tuotannon muihin osastoihin.

Auditointijärjestelmä testattiin, sekä aluevastaavan, että LPS specialistin kanssa ja sen todettiin olevan toimiva. Sovittiin, että auditointi suoritetaan aluksi viikon välein, jotta järjestyksen ja siisteyden ylläpito saadaan rutinoitua ja vakiinnutettua työntekijöille. Myöhemmin auditointia voidaan harventaa ja suorittaa esimerkiksi kolmen viikon välein. Auditointi on hyvä suorittaa parittoman viikkomäärän välein, jotta kaksivuorotyössä olevat työntekijät vaihtuvat auditointia suoritettaessa ja kaikki pääsevät osaltaan olemaan vuorovaikutuksessa sitä tehtäessä.

4 TAVOITTEIDEN TOTEUTUMISEN ANALYSOINTI JA TYÖN POHDINTA

Opinnäytetyön aiheena oli 5S-toimintamallin käyttöönotto valitussa kohteessa ja tavoitteena perehtyä 5S-menetelmään, sekä luoda mallin avulla toimivat, turvalliset, viihtyisät ja visuaalisesti siistit työskentelytilat kuumapuristimen tuotantoympäristöön. Tavoitteiden voidaan perustellusti todeta kaikilta osin täyttyneen. Tuotantotilojen käytettävyys ja toimivuus parani merkittävästi, sillä alueen järjestys muuttui huomattavasti selkeämmäksi. Suurimmat siisteyden ja järjestyksen puuttumiseen vaikuttavat ongelmat löydettiin ja ratkaistiin, joka antoi mahdollisuuden onnistuneelle 5S-projektin toteuttamiselle. 5S-toimintamallin kaikki vaiheet voidaan katsoa onnistuneen, sillä lopputulos tyy-

dytti sekä toimeksiantajaa, että tutkimuksen tekijää. Toimeksiantajan toimihenkilöiltä tuli paljon positiivista palautetta sekä projektin suunnittelun, vetämisen, että lopputuloksen osalta. Toimeksiantaja käytti myös kyseessä olevan alueen ”ennen/jälkeen” kuvia esitellessään käynnissä olevaa Luvtan 5S-projektia. Tämä osaltaan kertoo onnistuneesta lopputuloksesta.

Työtä suoritettaessa tutkimuksen tekijä otti kantaa työturvallisuuteen vaikuttaviin tekijöihin. Työturvallisuuden voidaan katsoa parantuneen huomattavasti, sillä oleelliset siihen vaikuttavat tekijät huomioitiin tarkasti. Vahingon ja vaaratilanteen sattuessa valmiutta parannettiin, sekä osaltaan aikaan saadut selkeät ja siistit työskentelytilat kohottavat työturvallisuutta ja alentavat tapaturman riskiä. Viihtyisyyteen vaikuttavia positiivisia muutoksia olivat yleisen siisteyden, järjestyksen ja selkeyden parantumisen lisäksi, alueen valoisuuden parantuminen, työpisteiden visuaalisen ilmeen parantuminen ja odottelun vähentyminen. Myös tarpeetonta kuljettamista ja näin ollen tarpeetonta liikettä onnistuttiin vähentämään suoritetuilla toimenpiteillä. Odottelun ja muun lisäarvoa tuottamattoman työn poistamisella voidaan olettaa olevan kohottava vaikutus työn tuottavuuteen.

5S-menetelmän viimeisen vaiheen tavoite on aikaan saadun tason ylläpitäminen. Tämän tavoitteen onnistuminen vaatisi pitkäjänteistä seurantaa ja tulosten analysointia, joten suoraa vastausta tavoitteen täytymisestä ei näin lyhyellä ajalla voida sanoa. Kuitenkin toimihenkilöiden mukaan auditointijärjestelmä on ollut toimiva ja helppokäyttöinen, joten järjestelmän toteutus oli onnistunut.

Työn alussa toiminnalliselle projektiosuudelle annettiin deadlineksi 31.3.2016, jolloin sovittiin, että viimeistään kaikki olisi valmista. Työ aloitettiin jo syksyllä 2015, joten aikajakso oli melko pitkä, koska tuotantopaineiden tiedettiin olevan kovat, sekä työmäärä 5S-projektin osalta suuri. Toiminnallinen osuus saatettiin loppuun helmikuussa 2016, joten aikataulu piti projektin toteutuksen osalta.

Ennen työn aloittamista toimeksiantajan kanssa yhdeksi ongelmaksi nähtiin, miten mahdollinen muutosvastarinta kyettäisiin poistamaan ja työntekijät saada motivoitumaan 5S-projektin suorittamiselle. Osaltaan työntekijöille pidetyn koulutuksen voidaan olettaa kertoneen heille 5S-projektin todellisesta merkityksestä. Myös oletettavasti hyvin onnistuneen projektisuunnittelun ansiosta työntekijät olivat huomattavasti motivoituneempia projektin suorittamiselle. Suoritettuja toimenpiteitä ei juurikaan kyseenalaistettu, eikä työntekijöiltä kuultu negatiivista palautetta missään työn vaiheessa.

Työssä tuli todettua, että 5S-menetelmän vaiheita voidaan melko hyvin limittää keskenään, sekä soveltaa kuhunkin toiminta ympäristöön soveliaaksi rikkomatta kuitenkaan 5S-toiminnan ideaa. Tässä työssä se jouduttiin pääasiassa tekemään monimutkaisen ja suuren työskentelytilan lisäksi kovan tuotantopaineen vuoksi. Näin voidaankin olettaa 5S-menetelmän olevan varsin toimiva järjestyksen ja siisteyden parantamisprosessi monenlaisissakin ympäristöissä.

LÄHTEET

Creative safety supply www-sivut. Viitattu 4.4.2016. <https://www.creativesafetysupply.com>

Järvinen, P. 2015. HR Specialist, Luvata Pori Oy. Pori. Henkilökohtainen tiedonanto 5.4.2016

Laine, H. 2010. Tehokas kunnossapito : tuottavuutta käynnissäpidolle. Helsinki. KP-Media.

Luvata Special Products. 2015. Julkaisematon esitelmä. Luvata.

Luvata yrityksenä. 2016. Julkaisematon esitelmä. Luvata.

Lean www-sivut. Viitattu 29.3.2016. <http://www.lean.org/>

Teknolomiteollisuus ry. 2009. MET julkaisuja nro 16/2001. Helsinki. Teknologiainfo Teknova.

Vuorinen, T. 2013. Strategiakirja : 20 työkalua. Helsinki. Talentum.

LIITE 1

LUVATA

5S-TARKASTUSLOMAKE
Vetäjä / Kone 0018 / Puristin

Tarkastuslomaketta käytetään aluetta koskevan 5S-tarkastuksen suorittamiseen. Alueelle tehdään tarkastus viikon välein. Tarkastuksen suorittaa aluevastaava tai siihen valtuutettu henkilö. Tarkastuksen tekijä kirjaa tuloksen seurantalomakkeeseen. Mikäli epäkohtia huomataan, korjaavista toimenpiteistä ilmoitetaan operaattorille viipymättä ja seurataan, että poikkeamat tulevat korjatuiksi.

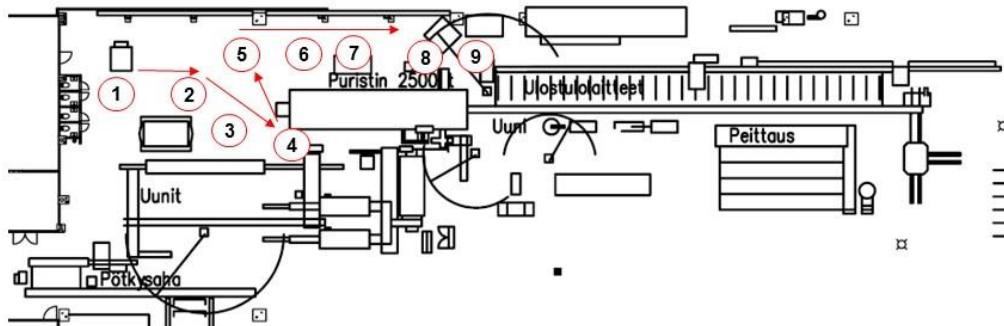
Mikäli kyseessä on suurempi puute, esim. suurempi öljyvuoto, siistimisen toteuttamisessa (mahd. apuvoimat.) avustaa aluevastaava.

Poikkeamien havaitsemiseksi on oheisessa lomakkeessa esitetty kuvia, miltä kyseisen alueen tulisi näyttää.

5S-toiminnassa on huolehdittava omasta, sekä työkavereiden työturvallisuudesta ja ympäristönsuojelusta.

Operaattori	Suorituspäivämäärät	
	Tarkastus tehty	Korjaavat toimenpiteet suoritettu

Ajurin ympäristö



Kohde	nro	OK (kpl)	Ei (kpl)
Padan lämmitysuni	1		
Öljynerotuslaitteisto	2		
Perätelineen edusta	3		
Puristimen takaosa	4		
Työpöydän ympäristö	5		
Taukopöydän ympäristö	6		
Sähkökaapit	7		
Puristimen ohjauspulpetti	8		
Puristimen työkalut	9		
Yleiset	10		
Yhteensä			

Ohje
Jokainen kysymys kussakin kohdassa luetaan yhdeksi kappaleeksi. Kysymyksiä on yhteensä 26kpl. Oheisa olevaan lomakkeeseen merkitään, kuinka monta kappaletta on OK ja kuinka monta Ei. Loppuun lasketaan kappaleet yhteensä. Saadut OK kappaleet kerrotaan 100% ja jaetaan max. kappalemäärällä (tässä 26kpl). Tulos saadaan prosentteina, jolloin 5S-toteutumista kyetään seuraamaan helposti. Esim. 21kpl kohdista on OK → $21 \cdot 100 / 26 = 80,8\%$

➔	Tulos (%)	
---	------------------	--



N:o	Aihe	OK	Ei
1	Onko padan lämmitysuunin ympäristö siisti, lattialla ei ylimääräistä tavaraa? Onko tavarat merkityillä paikoillaan?		
Huomioita			



N:o	Aihe	OK	Ei
2	Onko öljynerotuslaitteiston alue siisti ja vapaa roinasta? Ovatko työkalut merkityillä paikoillaan?		
Huomioita			



N:o	Aihe	OK	Ei
3	Ovatko lattiat siistit ja vapaat roinasta? Ovatko työkalut niille kuuluvilla paikoillaan?		
Huomioita			



N:o	Aihe	OK	Ei
4	Onko puristimen takaosa vapaa ylimääräisestä tavarasta ja onko tavarat merkityillä paikoillaan? Toimiiko romulaatikon tyhjennys?		
Huomioita			



N:o	Aihe	OK	Ei
5	Onko työpöytä ja sen alunen siisti, ei ylimääräistä tavaraa? Ovatko tavarat merkityillä paikoillaan? Onko sähkökaapille esteetön pääsy?		
Huomioita			



N:o	Aihe	OK	Ei
6	Onko taukopöytä vapaa roinasta ja ympäristö siisti? Onko työkalukaapit siistit ja työkalut hyvässä järjestyksessä?		
Huomioita			



N:o	Aihe	OK	Ei
7	Onko sähkökaapeille esteetön pääsy? Onko kulkutiet vapaat, lattialla ei ylimääräisiä tavaroita? Onko tuurnat paikoillaan?		
Huomioita			



N:o	Aihe	OK	Ei
8	Onko ohjauspulpetti ja sen ympäristö siisti ja järjestyksessä? Onko kellariin pääsy esteetön ja menijällä selvät ohjeet, sekä portti kiinni?		
Huomioita			



N:o	Aihe	OK	EI
9	Onko puristimen työkalut varastoitu niille kuuluviin telneisiin? Onko telneiden aluset ja kulkukäytävät siistit?		
Huomioita			

N:o	Aihe	OK	EI
10	Onko alueen jäteastiat tyhjennetty ja merkinnät kunnossa?		
	Onko alkusammutinvälineet paikoillaan ja huollettu?		
	Onko hätäensiapupisteessä kaikki tarvittava (ei puutteita)?		
	Onko työohjeet ajan tasalla?		
	Onko ilmoitustaulu ajan tasalla?		
	Onko työkalujen ja tavaroiden merkinnät kunnossa?		
Muita huomioita			

Ohje tehty 10.11.2015 / Oskari Laine

LIITE 2

LUVATA

5S-TARKASTUSLOMAKE
Vetäjä / Kone 0018 / Puristin

Tarkastuslomaketta käytetään aluetta koskevan 5S-tarkastuksen suorittamiseen. Alueelle tehdään tarkastus viikon välein. Tarkastuksen suorittaa aluevastaava tai siihen valtuutettu henkilö. Tarkastuksen tekijä kirjaa tuloksen seurantalomakkeeseen. Mikäli epäkohtia huomataan, korjaavista toimenpiteistä ilmoitetaan operaattorille viipymättä ja seurataan, että poikkeamat tulevat korjatuiksi.

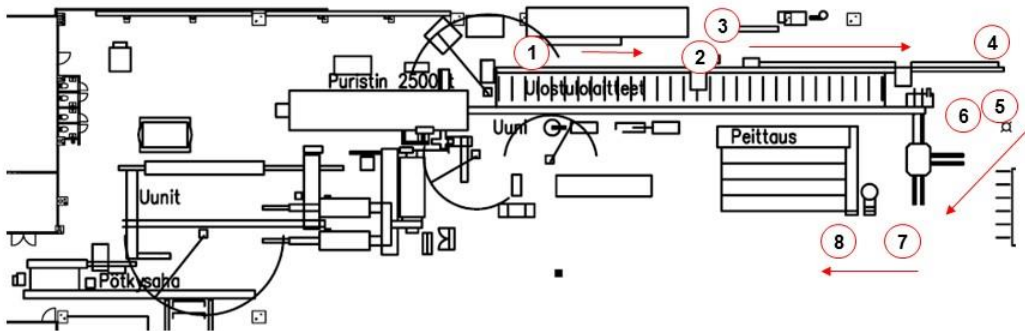
Mikäli kyseessä on suurempi puute, esim. suurempi öljyvuohto, siistimisen toteuttamisessa (mahd. apuvoimat.) avustaa aluevastaava.

Poikkeamien havaitsemiseksi on oheisessa lomakkeessa esitetty kuvin, miltä kyseisen alueen tulisi näyttää.

5S-toiminnassa on huolehdittava omasta, sekä työkavereiden työturvallisuudesta ja ympäristönsuojelusta.

Operaattori	Suorituspäivämäärät	
	Tarkastus tehty	Korjaavat toimenpiteet suoritettu

Ulostulopöydän saha ja peräkela



Kohde	nro	OK/kpl	Ei/kpl
Käytävä	1		
Saha: työpiste	2		
Saha: ajuri	3		
Pohjoispään käytävä	4		
Peräkela: työpiste	5		
Peräkela: ajuri	6		
Orret	7		
Peittaus	8		
Yleiset	9		

Ohje
Jokainen kysymys kussakin kohdassa luetaan yhdeksi kappaleeksi. Kysymyksiä on yhteensä 19kpl. Ohessa olevaan lomakkeeseen merkitään, kuinka monta kappaletta on OK ja kuinka monta EI. Loppuun lasketaan kappaleet yhteensä. Saadut OK kappaleet kerrotaan 100% ja jaetaan max. kappalemäärällä (tässä 19kpl). Tulos saadaan prosentteina, jolloin 5S-toteutumista kyetään seuraamaan helposti.
Esim. 17kpl kohdista on OK → $17 \cdot 100 / 19 = 89,5\%$

Yhteensä			
----------	--	--	--

→	Tulos (%)	
---	-----------	--



N:o	Aihe	OK	EI
1	Ovatko puristimen ulostulopään käytävät ja aluset siistit? Onko uunin päällinen siisti, ei ylimääräistä tavaraa?		
Huomioita			



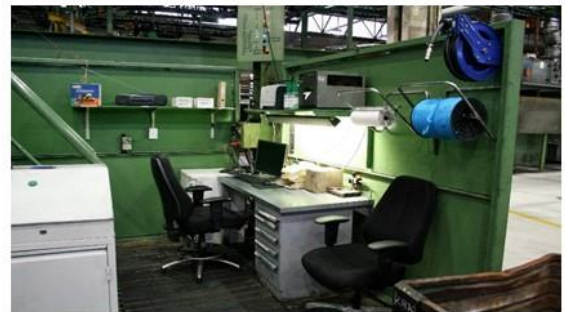
N:o	Aihe	OK	EI
2	Onko työpöydät järjestyksessä ja lattiat siistit? Onko näytesahan päällinen siisti ja toimiiko purupussin tyhjennys?		
Huomioita			



N:o	Aihe	OK	EI
3	Onko ajurin työpisteen raput ja työtaso vapaa ylimääräisestä tavarasta?		
Huomioita			



N:o	Aihe	OK	EI
4	Onko tuotepöydän aluset siistit? Onko käytävä vapaa ylimääräisestä tavarasta (ei liinoja hanskoja tai muuta)?		
Huomioita			



N:o	Aihe	OK	EI
5	Ovatko työpöytä ja sen alunen siisti, ei ylimääräistä tavaraa? Onko alueen lattiat siistit? Ovatko tavarat merkityillä paikoillaan?		
Huomioita			



N:o	Aihe	OK	EI
6	Onko ajurin työpiste siisti, kelan aluset puhtaat (ei ylimääräistä rojua, hanskoja, liinoja tai muuta)?		
Huomioita			



N:o	Aihe	OK	EI
7	Onko tuoteorsien alunen siisti (ei sidontalankoja, liinoja, muuta roskaa lattioilla)?		
Huomioita			



N:o	Aihe	OK	EI
8	Onko peittausaltaiden ympäristön lattiat ja hoitotasot siistit ja vapaat ylimääräisestä tavarasta?		
Huomioita			

N:o	Aihe	OK	EI
10	Onko alueen jäteastiat tyhjennetty ja merkinnät kunnossa?		
	Onko alueen romulaatikat tyhjennetty ja merkinnät kunnossa?		
	Onko hätäensiapupisteessä kaikki tarvittava (ei puutteita)?		
	Onko työohjeet ajan tasalla?		
	Onko ilmoitustaulu ajan tasalla?		
	Onko työkalujen ja tavaroiden merkinnät kunnossa?		
Muita huomioita			

Ohje tehty 10.12.2015 / Oskari Laine

Tarkastuslomaketta käytetään aluetta koskevan 5S-tarkastuksen suorittamiseen. Alueelle tehdään tarkastus viikon välein. Tarkastuksen suorittaa aluevastaava tai siihen valtuutettu henkilö. Tarkastuksen tekijä kirjaa tuloksen seurantalomakkeeseen. Mikäli epäkohtia huomataan, korjaavista toimenpiteistä ilmoitetaan operaattorille viipymättä ja seurataan, että poikkeamat tulevat korjatuiksi.

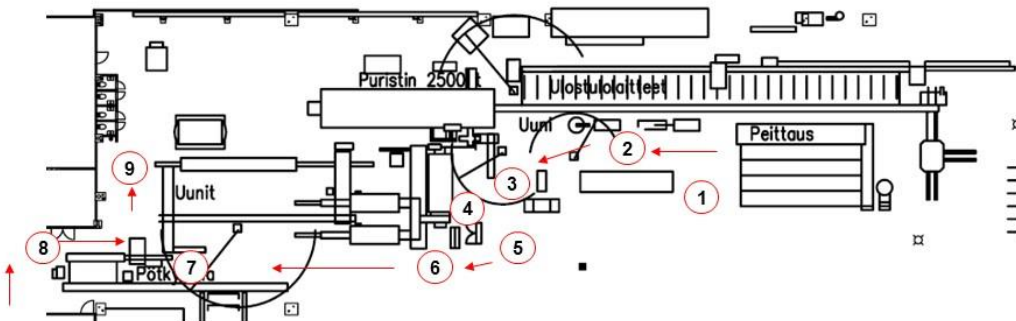
Mikäli kyseessä on suurempi puute, esim. suurempi öljyvuoto, siistimisen toteuttamisessa (mahd. apuvoimat.) avustaa aluevastaava.

Poikkeamien havaitsemiseksi on oheisessa lomakkeessa esitetty kuvin, miltä kyseisen alueen tulisi näyttää.

5S-toiminnassa on huolehdittava omasta, sekä työkavereiden työturvallisuudesta ja ympäristönsuojelusta.

Operaattori	Suorituspäivämäärät	
	Tarkastus tehty	Korjaavat toimenpiteet suoritettu

Uunien ympäristö



Kohde	nro	OK/kpl	Ei/kpl
Peittausaltaiden alue	1		
Hydrauliikkayksikkö	2		
Jätemylyn alue	3		
Kulkukäytävä 1	4		
Uunin ajurin piste	5		
Kulkukäytävä 2	6		
Sahan ohjaus	7		
Sahan syöttöpää	8		
Käytävät	9		

Ohje
Jokainen kysymys kussakin kohdassa luetaan yhdeksi kappaleeksi. Kysymyksiä on yhteensä 24kpl. Ohessa olevaan lomakkeeseen merkitään, kuinka monta kappaletta on OK ja kuinka monta Ei. Loppuun lasketaan kappaleet yhteensä. Saadut OK kappaleet kerrotaan 100% ja jaetaan max. kappalemäärällä (tässä 24kpl). Tulos saadaan prosentteina, jolloin 5S-toteutumista kyetään seuraamaan helposti. Esim. 20kpl kohdista on OK → $20 \cdot 100\% / 24 = 83,3\%$

Yhteensä			
----------	--	--	--

→	Tulos (%)	
---	-----------	--



N:o	Aihe	OK	EI
1	Onko peittausaltaan ympäristö siisti (ei ylimääräistä tavaraa)? Onko nostoraksetline järjestyksessä?		
Huomioita			



N:o	Aihe	OK	EI
2	Onko sahan hydraulikkayksikön ympäristö siisti ja kulkutiet vapaat? Ei ylimääräisiä tavaroita?		
Huomioita			



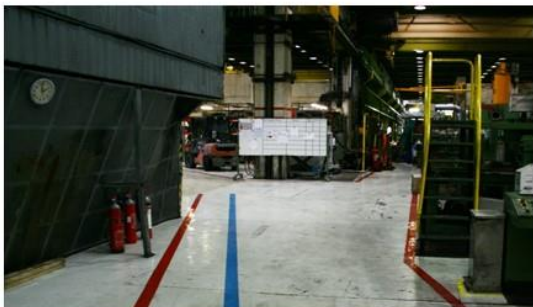
N:o	Aihe	OK	EI
3	Onko jättemyllyn ohjauspulpetin ympäristö vapaa ylimääräisistä tavaroista? Onko nostoraksetline järjestyksessä?		
Huomioita			



N:o	Aihe	OK	EI
4	Onko kulkukäytävät siistit ja vapaat ylimääräisestä tavarasta? Onko patojen telineiden, sekä tuotetelineiden ympäristöt siistit?		
Huomioita			



N:o	Aihe	OK	EI
5	Onko ohjauspulpetti siisti ja vapaa ylimääräisestä tavarasta? Onko ohjauspulpetin ympäristö siisti ja työkalut, sekä tavarat merkityillä paikoillaan?		
Huomioita			



N:o	Aihe	OK	EI
6	Onko ympäristö ja kulkukäytävät vapaat ylimääräisestä tavarasta?		
Huomioita			



N:o	Aihe	OK	EI
7	Onko sahan ajopulpetti vapaa ylimääräisestä tavarasta ja lattiat siistit? Onko työkalut ja tavarat merkityillä paikoillaan? Onko nostoraksetline järjestyksessä?		
Huomioita			



N:o	Aihe	OK	EI
8	Ovatko lattiat siistit ja vapaan ylimääräisestä tavarasta?		
Huomioita			



N:o	Aihe	OK	EI
9	Onko sähkökaappiin pääsy esteetön ja käytävät siistit? Onko raput vapaat ylimääräisestä tavarasta? Onko sahan alunen putsattu liiasta sahanpurusta?		
	Huomioita		

N:o	Aihe	OK	EI
10	Onko alueen jäteastiat tyhjennetty ja merkinnät kunnossa?		
	Onko alueen romulaatikat tyhjennetty ja merkinnät kunnossa?		
	Onko hätäensiapupisteessä kaikki tarvittava (ei puutteita)?		
	Onko työohjeet ajan tasalla?		
	Onko ilmoitustaulu ajan tasalla?		
	Onko työkalujen ja tavaroiden merkinnät kunnossa?		
	Muita huomioita		