

Markku Palovaara

**5S-MENETELMÄN SOVELTAMINEN RIKASTAMON
SIISTEYSALUEIDEN KÄYTTÖÖNOTOSSA**

5S-MENETELMÄN SOVELTAMINEN RIKASTAMON SIISTEYSALUEIDEN KÄYTTÖÖNOTOSSA

Markku Palovaara
Opinnäytetyö
Kevät 2020
Konetekniikan tutkinto-ohjelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Konetekniikan tutkinto-ohjelma, tuotantotekniikan suuntautumisvaihtoehto

Tekijä: Markku Palovaara

Opinnäytetyön nimi suomeksi: 5S-menetelmän soveltaminen siisteysalueiden käyttöönotossa.

Opinnäytetyön nimi englanniksi: Application of 5S Method in Introduction of Concentrator's Cleanliness Areas

Työn ohjaaja: Tauno Jokinen

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: kevät 2020

Sivumäärä: 39 + 2 liitettä

Työ tehtiin Tapojärvi Oy:n Jt-rikastamolle Tornion Röytässä. Työn aiheena oli 5S:n soveltaminen siisteysalueiden käyttöönotossa. Tavoitteena oli pyrkiä parantamaan rikastamossa olevan valvomon työturvallisuutta ja työhyvinvointia. 5S-menetelmää sovellettiin rikastamon siistiytymiskontissa ja valvomossa. Tavoitteena oli saada prosessihenkilökunnalle käyttöön toimiva siistiytymiskontti ja mahdollisimman puhdas valvomo.

5S-menetelmä on yksi lean-toimintamallin työkaluista. Sillä pyritään vähentämään työssä tapahtuvien hukkien määrää ja parantamaan yrityksen työturvallisuutta, tehokkuutta sekä tuottavuutta. 5S:n lyhenne tulee japanin kielen sanoista seiri, seiton, seiso, seiketsu ja shitsuke. Näiden suomenkielisinä nimityksinä käytetään sortteeraus, systematisointi, siivous, standardointi ja seuranta.

Työssä 5S-menetelmää sovellettiin rikastamon siistiytymiskontissa ja valvomossa. Opinnäytetyössä tehtiin muutostöitä rikastamon siistiytymiskonttiin. Konttiin asennettiin ilmanvaihtojärjestelmä ja tehtiin varustekaappien muutostöitä. Valvomoon vaihdettiin tuolit, pöydät ja kameroiden näytöt. Molempiin kohteisiin tehtiin perusteellinen siivous. Muutostöiden takia kulku valvomoon tapahtuu ainoastaan siistiytymiskontin läpi.

Työn aikana tehtiin 5S:n mukaiset toimenpiteet sortteeraus, systematisointi, siivous ja standardointi aikataulun mukaisesti. Muutostöiden avulla prosessihenkilöstöllä on nyt mahdollista siistiytyä ennen valvomoon tuloa. Se vähensi valvomoon kulkeutuvan epäpuhtauksien määrää heti muutostöiden jälkeen. Sen jälkeen jaettiin työnjohdolle työn jalkauttamis- ja seurantaohjeistus, joita tullaan toteuttamaan viikoittaisessa seurannassa. Työn seuranta ja tilastolliset tulokset saadaan pitkän ajan tarkastelussa.

Asiasanat: 5S, siisteysindeksi, lean

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Degree programme in Mechanical Engineering, Production Technology

Author: Markku Palovaara

Title of thesis: Application of 5s method in the introduction of concentrator cleanliness areas

Supervisor: Dr. Tauno Jokinen

Term and year when the thesis was submitted: Spring 2020

Pages: 39 + 2 appendices

The thesis was carried out for the refined steel concentrator of Tapojärvi Oy in Röyttä, Tornio. The topic of the work was the application of 5S in the introduction of cleanliness areas. The aim was to improve occupational safety and well-being. The 5S method was applied in the concentrator's clean-up container and control room. The aim was to make the clean-up container operational for the use of the process personnel and the control room as clean as possible.

The 5S method is one of the tools of the Lean operating model, as it aims to reduce the number of waste at work and improve the company's occupational safety, efficiency and productivity. The abbreviation 5S comes from the Japanese words Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu and Shitsuke and these are used in Finnish as sorting, systematisation, shine, standardization and sustaining.

In the thesis, the 5S method was applied in the clean-up container and control room of the concentrator. In the thesis, process personnel and clerks were interviewed to carry out the modifications and phases of 5S. The work cleanliness index of the thesis was defined separately for both work sites.

As a result of the thesis, alterations were made to the clean-up container, the control room and the area between them. During the work, measures in accordance with 5S were taken according to the schedule, and instructions for the implementation and monitoring of the work were distributed to the work management, which will be implemented in the weekly monitoring. With the help of the modifications, it is possible for the process personnel to clean up before entering the control room. It significantly reduced the amount of pollutants in the control room. The follow-up of the work and the statistical results are obtained in a longer period.

Keywords: 5S, Cleanliness index, Lean

ALKULAUSE

Tämä opinnäytetyö on tehty Tapojärvi Oy:lle keväällä 2020. Työssä tarkastellaan Tornion Röytässä sijaitsevan rikastamon siisteystilaa.

Kiitän Tapojärvi Oy:tä mahdollisuudesta työhön ja opinnäytetyöhön sekä Tapojärvi Oy:n Röytän toimipaikan henkilökuntaa yhteistyöstä. Työn ohjaajaa yliopettaja Tauno Jokista kiitän pitkän kokemuksen tuomasta asiantuntevasta ja selkeästä ohjauksesta työn aikana. Kieliopillisesta avusta haluan kiittää Oulun ammattikorkeakoulun lehtori Tuija Juntusta.

Isoin kiitos kuuluu avopuolisolleni, joka on jaksanut tukea työn ja opiskelun yhdistämisessä.

29.4.2020

Markku Palovaara

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	3
ABSTRACT	4
ALKULAUSE	5
SISÄLLYS	6
KÄSITTEET	7
1 JOHDANTO	8
1.1 Tapojärvi Oy	8
1.2 Työn tavoite	8
1.3 Työn toteutus	9
2 5S TYÖYMPÄRISTÖN ORGANISOINNIN MENETELMÄ	10
2.1 Lean	10
2.2 5S	19
3 LÄHTÖTILANNE	23
3.1 Siisteysindeksi	23
3.2 Työn ongelmakohdat	24
4 RATKAISUMALLIT JA TOTEUTUS	28
4.1 Siistiytymiskontti	28
4.2 Kulkureittimuutokset	30
4.3 Kenkien pesupaikat	32
4.4 Valvomo	33
5 MUUTOSTYÖT	34
6 YHTEENVETO	35
LÄHTEET	37
LIITTEET	
Liite 1 5S-arviointi	
Liite 2 Ohjeistus	

KÄSITTEET

filleri	raekokoa 0 - 2 mm oleva hiekka-aines
kaizen	jatkuvan parantamisen japaninkielinen nimitys, jota leimaa askelittain tapahtuva kehitys
PDCA-sykli	kokeilevan kehittämisen malli, jossa on neljä vaihetta: suunnittele (plan), toteuta (do), tarkasta (check), toimi (act)
TPM	Total Productive Maintenance, tuottava kunnossapito
TPS	Toyota Production System, Toyotan tuotantojärjestelmä

1 JOHDANTO

1.1 Tapojärvi Oy

Tämän opinnäytetyön tilaajana on Tapojärvi Oy. Tapojärvi Oy on vuonna 1955 perustettu perheyhtiö, jonka pääkonttori sijaitsee Torniossa. Yrityksen ydintoimi-alueena ovat kaivos- ja tehdaspalvelut sekä kiertotalous. Yritys työllistää 500 työntekijää, jotka työllistyvät esimerkiksi kaluston huollossa, palvelutuotannossa, sekä tutkimus- ja kehitystoiminnassa. (1.)

Tapojärvi Oy:llä on kaksi rikastamo Torniossa ja kolmas rikastamo on rakenteilla Italiaan. Näiden lisäksi heillä on Raahessa tehdaspalveluita. Kaivospalveluita Tapojärvi Oy tuottaa Kemissä, Sotkamossa ja Polvijärvellä. Tapojärvi Oy:llä on tytäryhtiö nimeltään Hannukainen Mining Oy, joka hakee lupaa kotimaiselle rauta- ja kupari-kultakaivokselle Kolarin Hannukaiseen. Vuonna 2010 Tapojärvi Oy palkittiin vuoden globaalina kuonayrityksenä Sydneyssä. Vuonna 2019 yritys palkittiin valtakunnallisella yrittäjäpalkinnolla. (1.)

Opinnäytetyössä tarkastellaan Tornion Röntässä sijaitsevan jaloteräsrikastamon työympäristön siisteyttä ja järjestystä. Jaloteräsrikastamolla työskentelee 27 työntekijää. Työntekijöistä 18 on prosessityöntekijää. Lisäksi rikastamolla työskentelee työnjohtoa, näytteenkäsittelijä, käyttöpäällikkö, tuotantopäällikkö ja tuotantoa tukevia insinöörejä. (1.)

1.2 Työn tavoite

Työn tavoitteena rikastamolla on tarve kehittää sisäisen siisteyden menetelmää, jotta työntekijöiden työturvallisuus ja työssä viihtyvyys paranisivat. Työn tarkoituksena on myös vähentää ulkopuolisten työntekijöiden käyttöä siisteystehtävissä ja sitä kautta saada kustannussäästöjä.

Tapojärvi Oy:n jaloteräsrikastamolla on useita erilaisia tuotantotiloja sekä toimitiloja. Tuotantotilojen latioilla ja tasoilla on epäpuhtauksia, ja ne kulkeutuvat työn-

tekijöiden mukana sisätiloihin. Epäpuhtaudet aiheuttavat turvallisuusriskejä, esimerkiksi liukastumisia ja kompurointeja. Toimistotiloissa ovat rikastamossa olevan valvomon lisäksi työnjohtajien toimisto, keittiö ja wc-tilat.

Siisteyteen pyritään vaikuttamaan siisteysalueen hoidolla. Jotta siisteys ja järjestyminen tulisi pysyväksi, työntekijöiden täytyy ymmärtää 5S-menetelmä ja sen tarkoitus. Heidän täytyy itse kokea sen hyödyt ja rakentaa toiminta osaksi päivittäisiä työntekemisen ja johtamisen rutiineja.

1.3 Työn toteutus

Työn toteutus perustuu 5S-menetelmään, ja se rajataan koskemaan rikastamon siistiytymiskonttia sekä valvomoa. Näihin kohteisiin tullaan tekemään alkukartoitus, jonka jälkeen tehdään päätökset muutostöistä.

Työn kirjallisessa osassa taustoitetaan menetelmään liittyviä periaatteita ja toimintatapoja sekä pyritään tunnistamaan 5S-menetelmän käyttöönoton haasteita. Lisäksi määritellään tekijät siisteysindeksin laskemiseksi työn ja työkohteiden arviointia varten.

Empiirisessä osassa kartoitetaan työn kohteena olevan rikastamon siisteysindeksi. Tämän jälkeen tarkennetaan työn empiirisen osan laajuus. Työssä määritellään tavoitetilä ja laaditaan suunnitelma sen toteuttamiseksi. Lopuksi yhteenvedossa arvioidaan työn onnistuminen suhteessa tavoitteisiin ja kerrataan haasteet, joita työn suorittaminen aiheuttaa.

Työn suorittamiseksi ja työn tavoitteen saavuttamiseksi keskitytään työssä seuraaviin tutkimuskysymyksiin:

1. Mitä on 5S?
2. Kuinka määritellään siisteysindeksi?
3. Mitkä ovat 5S-toiminnan haasteet?

2 5S-TYÖYMPÄRISTÖN ORGANISOINNIN MENETELMÄ

5S on työkalu, jolla pyritään edistämään työn tehokkuutta ja työturvallisuutta. 5S on yksi osa lean-menetelmää.

2.1 Lean

Lean on hyvin usein kirjoittajansa tulkinnan näköinen, mutta se voidaan ymmärtää lähestymistavaksi, jolla eliminoidaan liiketoiminnan prosessihukkaa jatkuvalla parantamisella. Tällöin voidaan tarjota asiakkaalle mahdollisimman täydellisen tuotteen tai palvelun. (2, s. 17.)

2.1.1 Lean juuret

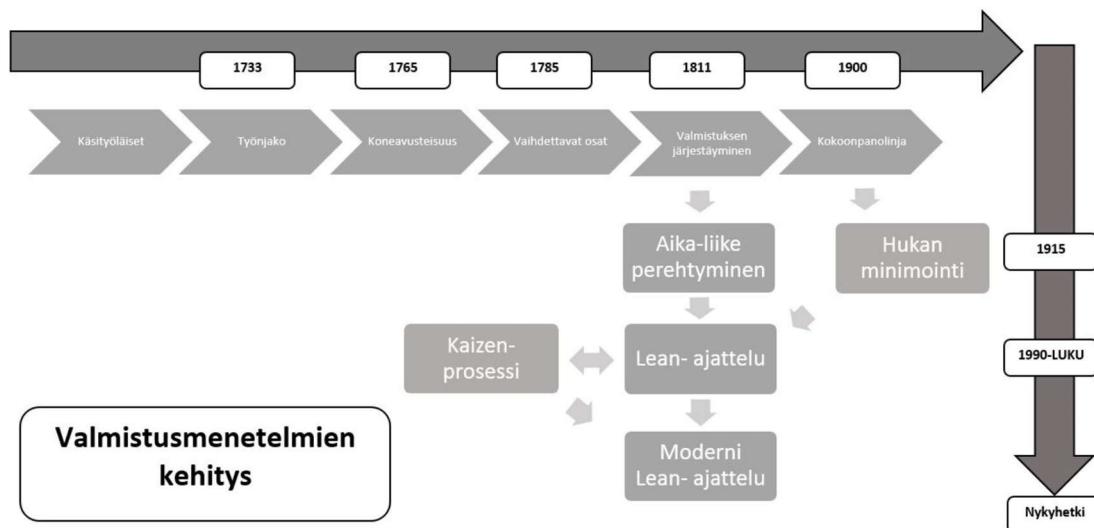
Leanin juuret pohjautuvat japanilaiseen yhtiöön nimeltään Toyota ja Toyota Production Systemiin. Toyota Production Systemin alkuperä on 1900-luvun alussa. Sen kehittäjänä pidetään Sakichi Toyodaa, hänen poikiaan Kiichiro ja Eiji Toyodaa sekä valmistusinsinööri Taiichi Ohnoa. Sakichi Toyoda, joka myöhemmin työskenteli tekstiiliteollisuudessa, jossa hän kehitti moottorikäyttöiset kangaspuut, jotka pysähtyivät langan katketessa. Järjestelmästä tuli myöhemmin Jidokan perusta, johon Toyota Production System rakennettiin. (3, s. 48.)

Vuonna 1910 Sakichi Toyoda vieraili ensimmäistä kertaa Yhdysvalloissa ja huomasi uuden autoaikakauden olevan alkamassa. Toyoda-perheellä kesti kuitenkin 20 vuotta toteuttaa suunnitelma. Vuonna 1929 Kiichiro Toyoda vieraili Yhdysvalloissa tarkistaakseen paikallisia autoteollisuuden yrityksiä. Hänet vakuutti Fordin tuotantojärjestelmän esittelijä, joka oli esitellyt vuonna 1913 T-mallin autojen sarjatuotannon. Toyota Motor Company perustettiin vuonna 1937, mutta autojen tuotanto oli aloitettu jo vuotta aiemmin. Kun Toyota otettiin käyttöön eurooppalaisissa ja amerikkalaisissa yrityksissä, Toyota pakotettiin muuttamaan tuotantomenetelmiä. Kiichiro Toyoda ymmärsi, että oli luotava nopea ja joustava tuotantoprosessi, jonka seurauksena asiakkaat saavat haluttuja, laadukkaita ja kohtuuhintaisia autoja. Kiichiro aloitti valmistelutyöt tuotantoa varten Just-In-Time-järjestelmässä, jonka tavoitteena oli nostaa tuotantokapasiteettia ja vähentää huolellisesti jätteiden määrää. (3, s. 48.)

Valmistusinsinööri Taiichi Ohno ja hänen työryhmänsä vierailivat yhdysvaltalaisissa autotehtaissa 1950-luvulla. Lisäksi he perehtyivät kilpailija Henry Fordin Today and Tomorrow -teokseen. Teos kertoo jatkuvasta materiaalivirrasta. Tällöin Toyotan hallinnossa ymmärrettiin, että mahdollisuudella käyttää jatkuvan materiaalivirran ideaa olisi mahdollista päästä yksiosaiseen virtaukseen. Sen avulla voitaisiin vastata asiakkaiden muuttuviin tarpeisiin ja vaatimuksiin. (4, s. 20 - 22.)

Toyota otti ison osan TPS:n kehitysideoista Yhdysvalloista. Toyota oppi imuohjauksen käsitteen yhdysvaltalaisilta supermarketeilta, jotka täyttivät hyllyjä sitä mukaa, kun tuotetta ostetaan. Toyota oli luonut uudenlaisen valmistusmenettelymallin, jolla pystyttiin tulkitsemaan ja katsomaan tuotantoprosessia uudella tavalla. 1960-luvulla Toyota levitti TPS:n periaatteita tavarantoimittajille ja tytäryhtiöille. (4, s. 20 - 23.)

Vasta 1990-luvulla teollisuuden tuotantoyhteisöt löysivät lean-ajattelumallin. Lean-ajattelumallia teki tunnetuksi Womack ja Jones kirjassa Lean Thinking. Kirjassa yleistettiin TPS:n periaatteita, jotta leanin soveltaminen olisi helpompaa mille tahansa tuotannon alalle. (5, s. 5 - 12.) Kuvassa 1 on esiteltyä valmistusmenetelmien kehitys.



KUVA 1. Valmistusmenetelmien kehitys (6, s. 287)

2.1.2 Lean-toimintamalli

Lean pitää sisällään työkaluja, jotka poistavat hukkaa koko toimitusketjun osalta. Toiminnalla pyritään tuottamaan lisää arvoa. Olennaista on lean-tuotantoa käynnistettäessä, että kehitetään ja sovelletaan sellaisia periaatteita, jotka palvelevat omaa organisaatiota tavoiteltaessa lisäarvoa. (7.)



KUVA 2. Esimerkkejä lean-menetelmistä (8)

2.1.3 Lean prosessiteollisuudessa

Esimerkit lean-menetelmien käyttöönotosta pohjautuu perinteisesti kokoonpano-prosesseihin, joissa valmistumisen kannalta oleellista on ihmisten työskentely. Prosessiteollisuudessa työskenneltäessä valmistustyön tekevät pääasiallisesti koneet. Tällaisessa tuotannossa on hyvä pyrkiä korkeaan käyttöasteeseen, toimintavarmaan prosessiin sekä tehokkaaseen kunnossapitoon ja arvoa lisäävän toimintaan kehittämisen sijaan. (9.)

TAULUKKO 1. Kappale- ja prosessituotannon erot (10, s. 484)

Tekijä	Kappaletavaruotanto	Prosessituotanto
Tuote ja tuoterakenne	Kiinteä	Kiinteä, neste tai kaasu
	Syvä tuoterakenne	Matala tuoterakenne
	Rakennetaan osaluettelon mukaan	Sekoitetaan reseptin tai kaavan mukaan
	Yleensä suppeneva tuotteen virtaus (konvergoiva valmistusprosessi)	Yleensä laajeneva tuotteen virtaus (divergoiva valmistusprosessi)
	Laskettavissa ja eriteltävissä	Mitattavissa muttei eriteltävissä
	Paljon erilaisia raaka-aineita	Vähän erilaisia raaka-aineita
	Rajoitettu varastoitavuus	Useita varastoitavuusrajoituksia
Tuotantoprosessi	Perustuu rakentamiseen	Ei sisällä rakentamista
	Ennustettavissa oleva raaka-aineen laatu	Vaihteleva materiaalin laatu
	Prosessivaiheiden järjestyksissä rajoituksia	Prosessivaiheiden järjestyksellä ei aina ole merkitystä
	Minimaalisesti säädöksiä	Säädökset voivat aiheuttaa vaikeuksia muutoksen ajamiselle
Tuotannon suunnittelu ja hallinta	Kappaleiden valvonta ja seuraaminen	Erän valvonta ja seuraaminen
	Ei tarvetta jäännöstuotteiden käytön suunnittelulle	Jäännöstuotteet osana tuotantoprosessia
	Ennustettavissa oleva saanto	Saannon vaihtelut
	Tuotantolaitteet eivät tarvitse jatkuvaa puhdistusta	Tuotantolaitteiden puhdistus vaatii suunnittelua
	Prosessiautomaatio ei ole välttämätöntä	Prosessiautomaatio hyvin pitkälle kehittyntä

Lean-toimintaa prosessiteollisuudessa määrittelee tuotevariaatioiden määrä, tuotantoprosessin joustavuus sekä valmistusmäärät. Suuren volyymin teollisuuden keskeisiä lean-työkaluja ovat tuottava kunnossapito, prosessihukan minimointi ja virtauksen kehittäminen. Teollisuuden alasta riippumattomia menetelmiä ovat jatkuva parantaminen, 5S, visualisuus ja työtapojen vakiinnuttaminen. (11, s. 34.)

Teollisuuden lean-työkaluja on useita. Niistä tärkeimmät on selitetty seuraavassa.

Tuottava kunnossapito (Total Productive Maintenance)

Tuottava kunnossapito -ideologia perustuu seuraaviin periaatteisiin: Kunnossapito käsitetään kokonaisvaltaisesti. Koko henkilökunta sitoutuu periaatteisiin. Tuottava kunnossapito vaatii henkilöstön osallistumista kaikissa yrityksen toiminnoissa. Kehittämistoiminta tapahtuu pienryhmien kautta, jotka kehittävät omia tehtäviään pöähäiriölähteen eliminoimiseksi. Laitteille luodaan koko käyttöiän kattava ennakoivan kunnossapidon järjestelmä. (12.)

Tuottavan kunnossapidon perusta on kehitysohjelma, joka sisältää 12 kohtaa. Järjestelmän sisäenajamiseen on varattava huomattavasti aikaa, koska se perustuu koko organisaatiossa tapahtuvaan asennemuutokseen. Kuvassa 3 on esitetty tuottavan kunnossapidon kehitysohjelman toimenpiteet. (12.)

Kehitysaste	Taso	Kuvaus
Valmistautuminen	1. Ylimmän johdon päätös TPM:n käyttöönotosta	Virallinen ilmoitus TPM:n käyttöönotosta; artikkeleita yrityksen lehdessä
	2. Aloita koulutuksen ja TPM:n esittely	Johto: seminaarit Työntekijät: Luennot
	3. Perusta TPM:n tukiorganisaatio	Jokaiselle organisaatiotasolle perustetaan TPM:n työryhmä; perustetaan keskitetty johtoryhmä
	4. Määrittele toimintasuunnitelma ja tavoitteet	Nykytilanneanalyysi; tavoitteiden asetanta
	5. Laadi kirjallinen "Master-suunnitelma" TPM:n käynnistämisestä	Laaditaan yksityiskohtainen käynnistämisuunnitelma
Toteutuksen valmistelu	6. Käynnistä TPM	Projekti esitellään sidosryhmille: asiakkaat, alihankkijat, tytäryritykset
Toteutus	7. Paranna yksittäisten laitteiden tehokkuutta	Valitaan pilottilaitteita; muodostetaan projektiryhmiä
	8. Luo kunnossapito-ohjelma käyttöhenkilöstölle	Käytetään seitsemän askeleen menetelmää; koulutetaan käyttöhenkilöstöä
	9. Luo aikataulutettu huolto-ohjelma kunnossapito-osastolle	Otetaan huomioon määräaikainen- ja ennakkoivakunnossapito, k.pidon ohjaus, varaosat, työkalut, piirustukset ja työohjeet
	10. Jatka käyttö- ja kunnossapitotaitojen kehittämistä	Vaihdetaan kokemuksia eri alueiden koulutusvastaavien kesken
	11. Ota kunnossapito huomioon hankintavaiheessa, luo hankintaohje	Kunnossapitotarpeen ennakointi; luo vastaanottotarkastukset; LCC analyysit
Vakiinnuttaminen	12. Täydellinen TPM:n käyttöönotto ja tason korottaminen	Asetetaan korkeammat tavoitteet (PM palkinto)

KUVA 3. Tuottavan kunnossapidon kehitysohjelma (12)

Prosessihukan minimointi

Lean tuotannossa keskitytään hukkien poistoon. Tuotannossa hukiksi on määritelty seuraavat kahdeksan asiaa:

1. **Ylituotanto** tarkoittaa asiakkaan tilaamattomien tuotteiden tekemistä, joka edesauttaa muiden hukkien syntymistä tuotannossa.

2. **Ylimääräinen odotus** tarkoittaa ajan käyttöä, jolla ei tuoteta arvoa. Tämä tulisi ulottua koko tuotantoketjuun, koskien työntekijöitä ja koneita.
3. Tuotteen **ylimääräinen kuljettaminen** on resurssien ylimääräistä käyttämistä, jonka takia se luokitellaan hukaksi.
4. **Laatuvirheet** tarkoittavat tuotannossa tapahtuvia tarpeettomia virheitä, jotka olisivat vältettävissä hyvällä ja huolellisesti tehdyllä työllä. Laatuvirheet aiheuttavat useita seurauksia, ne lisäävät materiaali- ja henkilöresursseja, sekä vähentävät asiakastyytyväisyyttä. Laatuvirheet ovat usein vältettävissä kunnollisella työhön perehdytyksellä tai työn vakiinnuttamisella.
5. **Tarpeeton varastoiminen** aiheuttaa tuotannon pidempiä läpimenoaikoja, epäkuntoisia tarvikkeita sekä ylimääräisiä kustannuksia.
6. **Ylimääräinen työ** tarkoittaa laadukkaampien tuotteiden valmistamista, kuin olisi tarpeellista.
7. **Työntekijän ylimääräinen liike** on työntekijän työn aikana suorittama turha liike. Nämä ovat pääasiallisesti työkalujen etsiminen ja ylimääräinen kävely. (4, s. 28 - 29).
8. **Työntekijän käyttämättä jäänyt luovuus** on määritelty kahdeksanneksi hukaksi. Tämän takia yritys ei pysty kehittymään ja uusiutumaan yrityksen sisältä. (13.)

Virtauksen kehittäminen

Virtauksen suuri este on varastot ja eri työvaiheiden eri tahtisuus. Vallalla olevan ajattelumallin ytimessä on resurssitehokkuus. Tämä aiheuttaa yksittäisten työvaiheiden optimoinnin. Toiminta on tehokasta, kun kaikki tekevät töitä täydellä teholla. (14, s. 31 - 46.)

Jos työvaiheiden kestot eivät ole tasapainossa, edeltävä työvaihe ehtii tehdä enemmän kuin seuraava työvaihe ehtii käsitellä. Tällöin syntyy varastoa, mikä tarkoittaa virtauksen pysähtymistä. (14, s. 31 - 46.)

Virtaustehokkuuden parantamisen keinoina ovat keskeneräisten virtausyksiköiden määrän vähentäminen, työskentelyn nopeuttaminen, resurssien lisääminen sekä prosessin vaihtelun eri muotojen poistaminen tai vähentäminen. (14, s. 31 - 46.)

Jatkuva parantaminen (kaizen)

Kaizen tarkoittaa jatkuvaa parantamista. Jatkuva ja systemaattinen parantaminen on lean-kehitystoiminnan perusta, jossa vastuu tuotteen ja toiminnan laadusta sekä kehitystyöstä on jokaisella yrityksen työntekijällä. Jatkuvan kehittämisen hankkeet suunnitellaan huolellisesti ja toteutetaan systemaattisesti: ensin tunnistetaan ongelman perussy, kehitetään ongelmaan ratkaisu ja otetaan se käyttöön. (15, s. 106.)

Kaizen toteutetaan esimerkiksi seuraavasti: Jatkuvan parantamisen aloitus tapahtuu organisaation johdon aloitteesta ja toteuttamisen suoritus jaetaan yleensä pienryhmille. Pienryhmätyöskentelyn tavoitteena on sitouttaa organisaation kaikki työntekijät jatkuvaan parantamiseen. Ryhmät suunnittelevat toteutuskeinot ja ratkaisut esille tuleviin ongelmiin. Jatkovaa parantamista toteutetaan PDCA-syklin mukaisesti. (11, s. 15.) (Kuva 4.)



KUVA 4. Demingin ympyrä eli PDCA-sykli (16)

Visuaalisuus

Visuaalisuus on noussut tuotannon toimintatapojen kehittämisessä yhdeksi merkittävimmistä ja selkeimmäksi ohjaamistavaksi. Visuaalisuudesta käytetään erilaisia nimityksiä: visuaalinen johtaminen, visuaalinen ohjaaminen, visuaalinen mittari, visuaalinen laite tai kontrolli. Visuaalisen johtamisen käytölle on kolme perustetta. Ensimmäinen peruste on helpottaa ongelmakohtien havaitsemista nostamalla virheet esille. Toinen peruste on pitää työntekijät ja työnjohto selvillä tuotannon tämänhetkisestä tilanteesta. Kolmantena perusteena on selkeyttää tavoitteiden asettamista parantamiselle ja kehittämiselle. (17, s. 103 - 111.)

Toimivalla visuaalisella ohjauksella on useita etuja. Se auttaa prosessia virtaamaan paremmin, parantaa kommunikointia, vähentää virheitä, lisää työturvallisuutta ja tuottavuutta. (4, s. 158.)

Visuaalisen ohjauksen apuna voidaan käyttää visuaalista kontrollia. Se voi olla mikä tahansa laite, joka ilmoittaa katsojalle, miten työ tulisi tehdä tai poikkeaako se standardista. Esimerkkeinä visuaalisesta laitteesta ovat esimerkiksi varjotaulu tai työkalulle nimetty paikka. Molemmat näistä esimerkeistä ilmaisevat työkalun paikan. (4, s. 152.)

Työtapojen vakiinnuttaminen

Työtapojen ja -menetelmien kehittäminen edellyttää ensimmäisenä niiden vakiinnuttamista. Vasta kun kaikki työntekijät toimivat samalla tavalla, voidaan selvittää, miten työn toteutustapa vaikuttaa laatuun, tuottavuuteen ja turvallisuuteen. Mikäli kaikki työskentelevät eri tavalla, on lopputulokseen vaikuttavien tekijöiden määrittely vaikeaa. Standardoitu työskentelytapa takaa tuotteiden laadun. Työn vakiinnuttaminen ei tarkoita oma-aloitteisuuden vähentämistä, vaan työntekijät haastetaan kehittämään parempia menetelmiä, jotka toteutetaan osana jatkuvaa parantamista edellä kuvatun PDCA-syklin mukaisesti. (4, s. 142 - 143.)

Työohjeita käytetään työn vakiinnuttamisessa. Ohjeet ovat selkeitä, havainnollisia ja yksinkertaisia. Ohjeissa kuvataan työn päävaiheet ja niihin liittyvät keskeiset turvallisuuteen, laatuun ja tuottavuuteen vaikuttavat seikat. Ohjeissa käy-

tään kuvia ja kaavioita selkeyttämään käytettäviä työskentelytapoja. Ohjeet pyritään pitämään lyhyinä ja helposti luettavina. Niissä ei kuvata itsestään selviä asioita, vaan keskitytään onnistuneen suorituksen kannalta oleellisiin asioihin. Työohjeet ovat työpaikalla helposti saatavilla. Työohjeissa määritellään työn eri vaiheet, ongelma- ja avainkohtien toteutus sekä annetaan laadunvarmistusohjeet. Lisäksi niissä voi olla tietoa käytettävistä materiaaleista ja työkaluista. (11, s. 17.)

2.2 5S

5S on viisiportainen menetelmä, jonka avulla pystyy kehittämään ja parantamaan työympäristöä. 5S-termit tulevat japanin kielen sanoista: seiri, seiton, seiso, seiketsu ja shitsuke. 5S:n oikeanlaisella käyttöönotolla on mahdollista saavuttaa useita yritystä ja työntekijää hyödyttäviä etuja. Työntekijä voi 5S:n avulla tehdä itselleen viihtyisemmän työpisteen. Yritys voi saavuttaa monia etuja 5S:n avulla, näistä tärkeimpinä laadun parantuminen, tuotannon sujuvuuden parantuminen ja kustannusten madaltuminen. 5S parantaa työympäristön turvallisuutta ja vähentää tapaturmia. (18, s. 8, 22 - 23.)

5S voidaan kuvailla pilareiksi, kuten Hirano kirjassaan tekee. Nämä pilarit yhdessä tukevat kokonaisuutta ja auttavat yrityksen toiminnan kehittämisessä. 5S-menetelmän käyttöönotto on hidas prosessi, johon on sitoutettava koko henkilökunta. Joissain työkohteissa ensimmäiset kolme 5S:n vaihetta jäävät helposti sivuun, kun tuotannolliset kiireet vievät etusijan. Nämä kolme vaihetta voidaan hetkellisesti sivuuttaa, mutta pitkään jatkuessa sillä on yrityksen kannalta haitallisia vaikutuksia. (18, s. 20 - 23.)

5S-menetelmää voidaan kutsua parannustyön perustaksi. Järjestys ja siisteys ovat tunnusmerkki menestyvälle yritykselle ja antavat laadukkaan vaikutelman asiakkaille. (19, s. 4 - 7.)

Yrityksissä havahdutaan monesti ongelmiin, jotka käsitetään johtuvan tilan puutteesta. Tilan puutetta voi olla kaikissa yrityksen osissa. Useissa tilanteissa tiloja on tarpeeksi, mutta ne on täyttynyt aikojen saatossa tavaroista tai tiedostoista. Yleisesti tässä vaiheessa tehdään siivous, jotta saataisiin tilat optimaaliseen kuntoon. Siivous suoritetaan tiettyinä väliaikoina, jolloin tilat ovat jälleen siivouksen

tarpeessa. Tähän ratkaisuvaihtoehtona on 5S:n käyttöönotto. 5S onnistuessaan tekee tilojen siivoushetkistä turhaa, koska tilat pysyvät puhtaina. (16.)

2.2.1 Seiri – Sort – Sortteeraus

Ensimmäinen viidestä S:stä on Seiri. Se edellyttää esineiden luokittelua tarpeellisiin ja tarpeettomiin. Tarpeellisten esineiden määrä tulee olla määritelty, sekä kaikki esineet tulee olla löydettävissä. Nopealla silmäyksellä esineiden tarpeellisuus paljastuu. Vain pieni osa esineistä on päivittäisessä käytössä, ja loput esineet ovat käytössä harvoin tai ei ollenkaan. Yksinkertaisena sääntönä voidaan pitää 30 päivän sääntöä, jos ei sinä aikana esine ole ollut tarpeellinen, niin sen voi poistaa. (17, s. 65.)

Usein tämä alkaa punaisten lappujen kampanjalla (red tagging). Kaikki tavarat käydään yksitellen läpi ja oletuksellisesti tarpeettomiin tavaroihin kiinnitetään punainen lappu. Punaisin lapuin merkityille esineille olisi hyvä olla oma erillinen tila, jos mahdollista. Mitä enemmän punaisia lappuja tulee, sen paremmin kampanja on onnistunut. Punaisin lapuin merkityt tavarat joko varastoidaan muualla tai hävitetään. (17, s. 65.)

2.2.2 Seiton – Set-in-order – Järjestely

Toisena vaiheena on Seiton, joka tarkoittaa järjestelyä. 5S:n toinen vaihe voidaan ottaa käyttöön, kun ensimmäinen on saatu huolellisesti loppuun. Tavaroiden järjestämisellä ei voida saavuttaa pitkäaikaisia vaikutuksia, jos ensimmäistä vaihetta ei ole tehty perusteellisesti. Vaiheet 1 ja 2 onnistuvat parhaiten, jos ne pystytään ottamaan käyttöön samanaikaisesti. Järjestely tarkoittaa sitä, että tarvittavat esineet on kaikkien työntekijöiden löydettävissä helposti, jotta esineen etsimiseen käytettävä aika olisi mahdollisimman pieni. On tärkeää, että työyhteisö miettii jokaiselle esineelle parhaan paikan esimerkiksi käyttötarpeen tai käyttöpaikan mukaan. (18, s. 46, 50.)

Järjestelyvaiheessa on tärkeää määrittää varastopaikat ja varaston enimmäiskoko. Näiden määrittelemiseen on erilaisia tapoja. Esimerkiksi lattiaan voidaan maalata rajaavia alueita tai hyllyihin teippaukset, jotka havainnoivat selkeästi

poikkeaman määrittäystä määrästä tai paikasta. Tuotantotilojen käytävät on pyrittävä rajaamaan kulkemista varten ja niiden rajaamiseen on hyvä käyttää esimerkiksi erottuvaa maalausta. Työkalupaikan määrittämiseen voidaan käyttää tekstitarraa tai työkaluvarjoa, jonka avulla on helppo havainnollistaa puuttuva työkalu työkaluhyllystä. (19. s. 10 - 11.)

2.2.3 Seiso – Shine – Siivous

Seiso tarkoittaa siivousta. Tässä vaiheessa suoritetaan siivous, jossa puhdistetaan työpisteiltä roskat ja liat. Vaiheen tarkoituksena on, että tulevaisuudessa työpiste pysyy siistinä. Päämääränä siivouksessa on, että työpisteestä saataisiin sellainen, jossa työnteosta voisi nauttia. Toisena päämääränä on se, että yrityksellä olisi mahdollisuus luopua isoista siivouksista ja saavutettaisiin jatkuva malli sille, että yrityksessä vallitsisi koko ajan vaadittava siisteys. (18, s. 68.)

Jatkuvan siisteyden avulla tuotannon eri tilat ovat nopeasti hyödynnettävissä tilanteiden muuttuessa. Siisteydellä saavutetaan monia etuja, joista hyötyy koko työyhteisö. Esimerkkeinä lattioiden puhtaus, jolla estetään kompastumis- ja liukastumisonnettomuuksia. Ikkunoiden puhtaudella saadaan valoa työpaikoille ja tällä tavoin työiihtyvyys paranee. Likainen työympäristö voi heikentää työssä viihtymistä. (18, s. 70.)

Siivousvaiheeseen kuuluu laitteiden puhtaanapito sekä huolto-ohjelma. Laitteiden yleisellä siisteydellä ja toimintakunnon varmistuksella pystytään vähentämään laitteiden rikkoontumisia. Laitteiden säännöllinen tarkistus ja siivous auttaa pitämään toimitusvarmuuden hyvänä. Siivouskohteiden vastuualueet on syytä suunnitella huolellisesti ja määrittää työntekijälle hänen vastuunsa siivouksesta. (18, s. 70, 72.)

2.2.4 Seiketsu – Standardize – Standardointi

Järjestelmän neljäs vaihe on Seiketsu, joka tarkoittaa standardointia. Se vaatii toimiakseen kolmen aikaisemman vaiheen hyvän toteuttamisen. Standardoinnin päämääränä on saada kolme ensimmäistä vaihetta pysymään jatkuvassa käytössä. Standardoinnissa määritetään jokaiselle työntekijälle vastuita kolmen ensimmäisen vaiheen ylläpitämiseksi. Tärkeää on, että jokainen työntekijä tietää

omat vastualueensa. Toimintaohjeet pitää määritellä tarkasti, että työntekijä tietää milloin toimia standardin mukaan ja millä tavalla. (18, s. 82, 84.)

Seiketsun käyttöönotto vaatii paneutumista asiaan, koska vaiheessa määritellään toimintaohjeet eli standardoinnit. Jos standardointi tehdään huolimattomasti ja se toteutetaan huonosti, sillä on haitallisia vaikutuksia kolmen ensimmäisen vaiheen toimintaan. Tällöin on mahdollista, että asiat palautuvat lähtötilanteeseen ja koko 5S-projektista tulee kertaluontoinen siivous. Neljännen vaiheen perustarkoitus on, että kolme ensimmäistä vaihetta pysyvät toimivassa tilassa. (18, s. 83.)

2.2.5 Shitsuke – Sustaining – Seuranta

Shitsuke tarkoittaa seurantaa. Sen tarkoitus on määritellä sitoutuminen neljään ensimmäiseen vaiheeseen. Viidennen vaiheen tärkein ja vaikein osa on sitouttaa koko henkilöstö projektiin pysyvästi. Tärkeää on painottaa jokaisen yrityksen henkilön sitoutumisen tärkeyttä. Ilman asianmukaista sitoutumista aikaisempien vaiheiden avulla saavutetut edut voivat kadota nopeasti. (18, s. 102, 105.)

Sitoutuminen on tärkeintä. Jos tätä vaihetta ei pystytä suorittamaan kunnolla, niin ylimääräistä tavaraa ja likaa alkaa kertymään työpisteille sekä laitteille. Sitoutumisessa ei ole olemassa näkyvää tulosta, vaan tuloksena työntekijä muuttaa omaa ajatteluaan ja käyttäytymistään sekä sitoutuu 5S-järjestelmään. (18, s. 103, 106.)

3 LÄHTÖTILANNE

Työ aloitettiin lähtötilannekartoituksella. Tarkasteltavat kohteet olivat rikastamon pihalla sijaitseva siistiytymiskontti ja rikastamon valvomo. Työn alkaessa kohteet sijaitsevat erillään, joten ne molemmat käsiteltiin omana kohteena. Lähtötilannekartoituksen pääasiallinen toimintamalli oli havainnointi ja lisäksi toimintamallina käytettiin haastatteluja, jotta saatiin ongelmakohtia selville. Samalla suoritettiin 5S:n mukainen tarkistuslistan lähtötilanneanalyysi, jonka suoritti kaksi yrityksen työntekijää. Lähtötilanneanalyysi toimii alkumittarina siisteysindeksille, joka on yksi opinnäytetyön tutkimuskysymyksiä.

5S:n mukainen tarkistuslista lähtötilanteessa antoi selkeyden sille, että 5S ei ole käytössä ja puutteita löytyi lähes jokaisessa tarkistuskohdassa. Suurimpana siisteysongelmana koettiin valvomon yleinen likaisuus. Valvomoon kulkeutui kenkien ja vaatteiden mukana filleriä ja muuta likaa.

3.1 Siisteysindeksi

Siisteysindeksi on mittari, jolla arvioidaan tilojen siisteyttä. Hyvän mittausjärjestelmän määrittely on jokaiselle tehtaalle oma projekti, mutta työturvallisuuskeskus on määritellyt mittausjärjestelmän seuraavalla tavalla: Käytettävä mittausjärjestelmä tulee olla mahdollisimman luotettava, yksiselitteinen ja helppokäyttöinen. Mittareille tulee määritellä vastuuhenkilö, laskenta- ja raportointitapa, tulosten käsittely ja seuranta. Hyvälle mittausjärjestelmälle on ominaista, että sitä hyödynnetään päivittäisessä johtamisessa ja että sitä voidaan kehittää jatkuvasti strategian vaatimusten mukaan. Mittareiden tulisi olla yksinkertaisia ja keskittyä olennaiseen, niiden tulisi olla henkilöstön käytettävissä ja ymmärrettävissä, sekä sopia omaan toimintaan. (20, s. 9.)

Tässä työssä siisteysindeksin pohjaksi otettiin 5S-auditointilista, jossa oli 25 kysymystä jaettuna jokaiselle 5S:n alueelle, ja tämän lisäksi kysymyksiä oli myös turvallisuudesta. Siisteysmittari otetaan käyttöön viikoittaisessa seurannassa. Kysymyslista löytyy liitteestä 1.

Kysymyslistassa on yksinkertaisia kysymyksiä, joilla selvitetään, ovatko kysymyksen asiat kunnossa vai eivät. Kunnossa olevien kysymysten arvo siistiytymiskontissa oli 27,05 % ja valvomossa 61,07 %. Tiettyjä kysymyksiä ei laskettu mukaan lähtötilanneselvitykseen, koska kysymysten toimintaa ei ollut vielä käynnistetty.

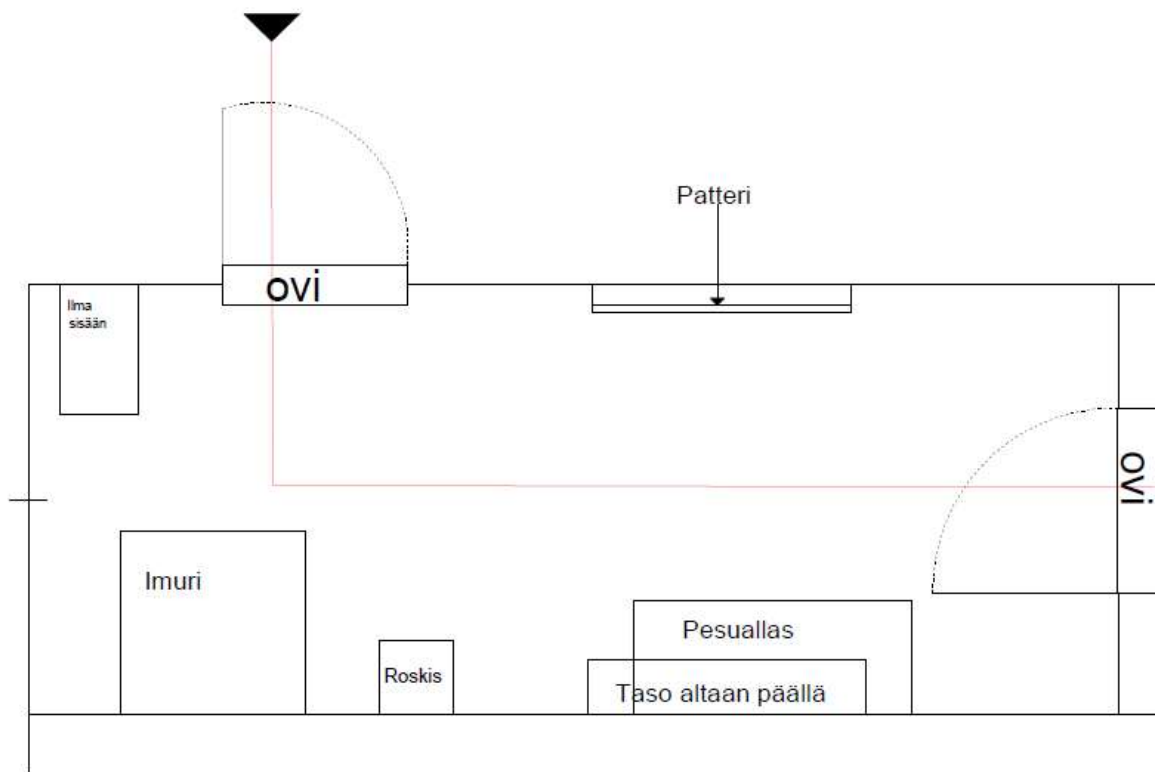
3.2 Työn ongelmakohdat

Työn alkutilanteen kartoituksessa kävi selväksi kolme isoa ongelmakohtaa, jotka aiheuttivat siisteysongelmia. Nämä olivat siistiytymiskontin toimimattomuus, kulureitit ja kenkien pesumahdollisuuksien heikkous. Muita ongelmakohtia pyrittiin löytämään haastattelujen perusteella.

3.2.1 Siistiytymiskontti

Ensimmäisenä ongelmana oli siistiytymiskontissa olevan imurin toimimattomuus. Tämä imuri on tarkoitettu poistamaan haalareiden päällä oleva irtopöly, jotta se ei kulkeutuisi eteenpäin. Työn aloittamishetkellä kontissa olevan imurin ääni oli todella kova ja imuteho lähes olematon.

Kontissa on kaksi erillistä tilaa, joiden välissä on ovi. Kontin toisessa osassa suoritetaan siistiytyminen ja toiseen osaan jätetään suojavarusteet. Työn aloitushetkellä kontin sisällä oleva ovi on kokoaikaisesti aukaistuna. Tämä johtuu siitä, että kontissa on ilmanvaihdon kannalta vain kaksi reikää, jotka sijaitsevat kontin molemmissa päissä. Välioven suljettua ilmanvaihto toimii todella heikosti. (Kuva 5.)



KUVA 5. Siistiytymiskontin ensimmäinen osa

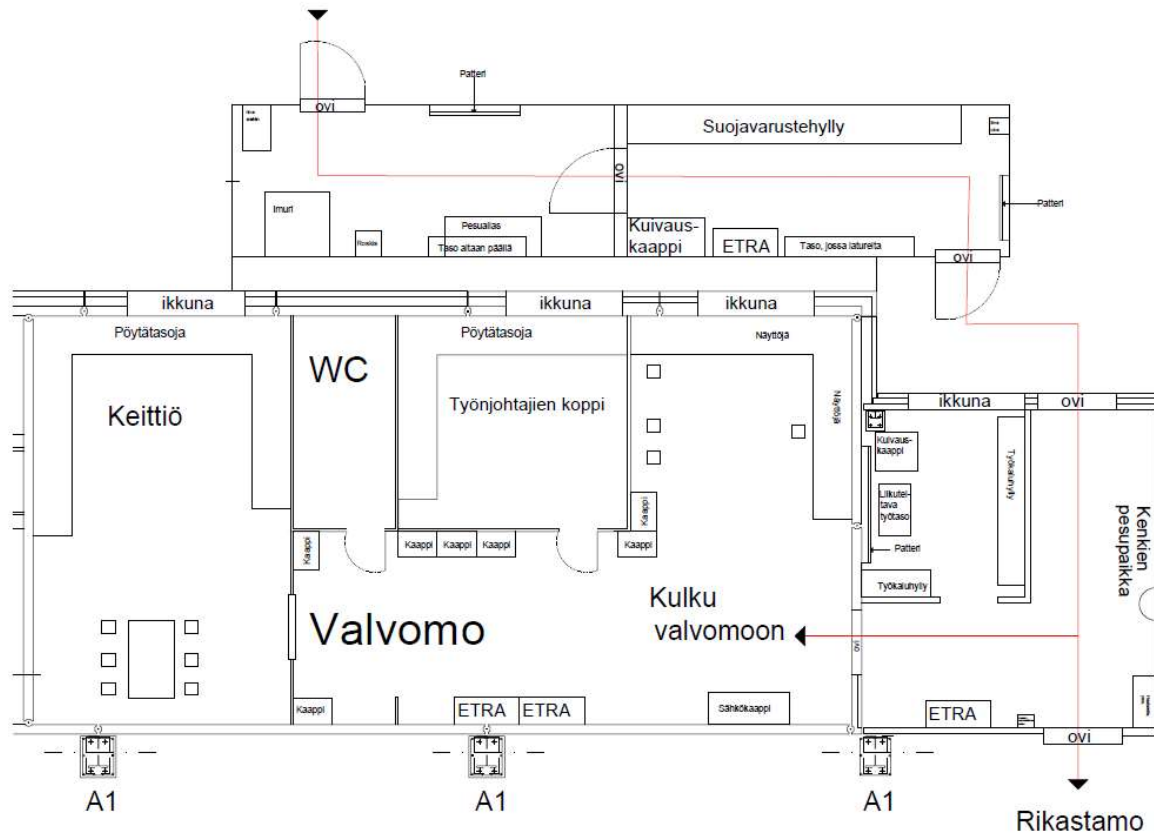
Siistiytymiskontin toisella puolella on suojavarusteiden säilytyshyllykkö prosessihenkilökunnalle. Tilassa on kaksi kuivauskaappia sekä tasopintaa, joiden päällä on latauspaikkoja akuille. Tilassa on työvälineitoimittajan kaappi (ETRA). (Kuva 6.)



KUVA 6. Siistiytymiskontin toinen osa

3.2.2 Kulkureitti

Seuraavana ongelmakohtana havainnoitiin kulkureitit. Työn aloittamishetkellä oli mahdollista kulkea rikastamon sisältä valvomoon käymättä siistiytymiskontissa. Tämä aiheutti valvomoon likaisuutta ja pölyisyyttä. (Kuva 7.)



KUVA 7. Kulku valvomoon 22.11.2019

3.2.3 Kenkien pesumahdollisuudet

Valvomoon mentäessä oli olemassa kaksi erillistä pesumahdollisuutta kengille. Toinen oli normaali pesuletku, jolla sai pestyä saappaan varret. Toinen pesupiste oli kengänpohjapesuri. Molemmat olivat toimivia laitteita, mutta heikosti käytössä prosessihenkilökunnalla ja urakoitsijoilla.

3.2.4 Valvomo

Valvomossa olevalla henkilökunnalla ja valvomossa vierailevilla henkilöillä oli liikkeet työhaalarit ja -kengät päällä myös valvomossa. Tämä tilanne aiheuttaa valvomon likaantumista. Likaantuminen lisää turvallisuusriskejä, sekä epämukavuutta työolosuhteissa. (Kuva 8.)



KUVA 8. Valvomo

4 RATKAISUMALLIT JA TOTEUTUS

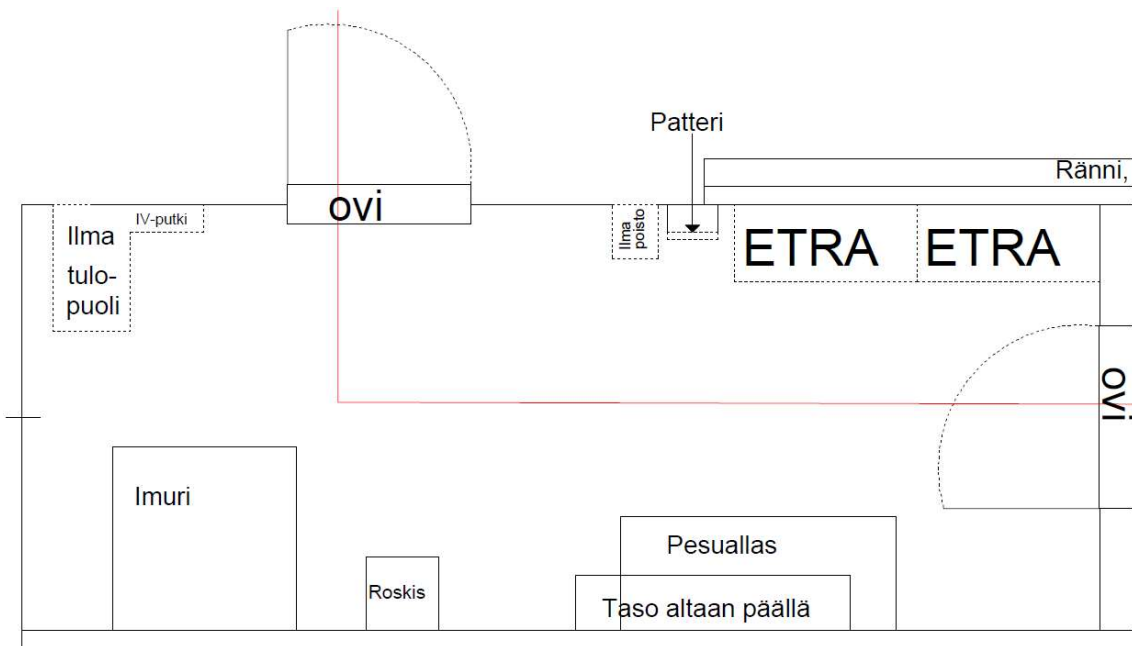
Tilanteen juurisyille haettiin ratkaisumalleja. Ratkaisumallien haussa käytettiin keskustelua pääasiallisena ratkaisun hakuna. Tässä tilanteessa näkyi prosessi-henkilökunnan tavat toimia, jotka olivat juurtuneet. Niiden tapojen muuttaminen vaatii ratkaisumallit, joihin perehdytään tässä osiossa.

4.1 Siistiytymiskontti

Ensimmäinen siistiytymiskontin ongelma oli toimimaton imuri. Imurin ääni oli kova ja imuteho heikko. Tilanteeseen tilattiin paikalle valmistajan edustaja, joka tarkasteli imuria. Tarkastelussa paljastui, että imurin moottori pyöri väärään suuntaan. Suunnan korjattua saatiin imurin ääni siedettäväksi ja kadonnut imuteho takaisin. Edustaja otti imurista tehomittaukset, jotka vastasivat hyvin imurin ilmoitettua imutehoa.

Siistiytymiskontin ensimmäisen osan muutostöinä tehtiin ilmanvaihtotöitä. Tuuloilma tehtiin kokonaan uusiksi asentamalla siihen puhaltimen moottori ja lämmitin. Ilmanvaihdon takia tehtiin kontin ensimmäiseen osaan myös oma poistoritilä, jonka kautta ilma pääsee kontista ulos.

Kontin siistiytymispuolelle tuotiin valvomosta kaksi työvarustekaappia, jotta saatiin kulkua valvomoon vähennettyä. Näiden kaappien tuominen konttiin vaati patterin kääntämisen pystyasentoon. Siistiytymispuolelle vaihdettiin lisäksi pesualtaaseen hana, jotta siinä voi pestä turvavälineitä. (Kuva 9.)



KUVA 9. Siistiytymiskontin ensimmäinen osa muutoksineen

Kontin toiseen osaan tehtiin myös ilmanvaihtotöitä. Tällä puolen konttia oli ollut poistoilmamuri, joka poistettiin. Sen tilalle asennettiin tuloilmaputki, johon tuli lämmitin sekä moottori. Suojavarustehyllyn yläpuolelle tehtiin ilman poistoritilä. Suojavarustepuolelle oli kertynyt vuosien varrella paljon ylimääräistä tavaraa, jotka inventoitiin ja suurin osa tavaroista poistettiin kontista. (Kuva 10.)

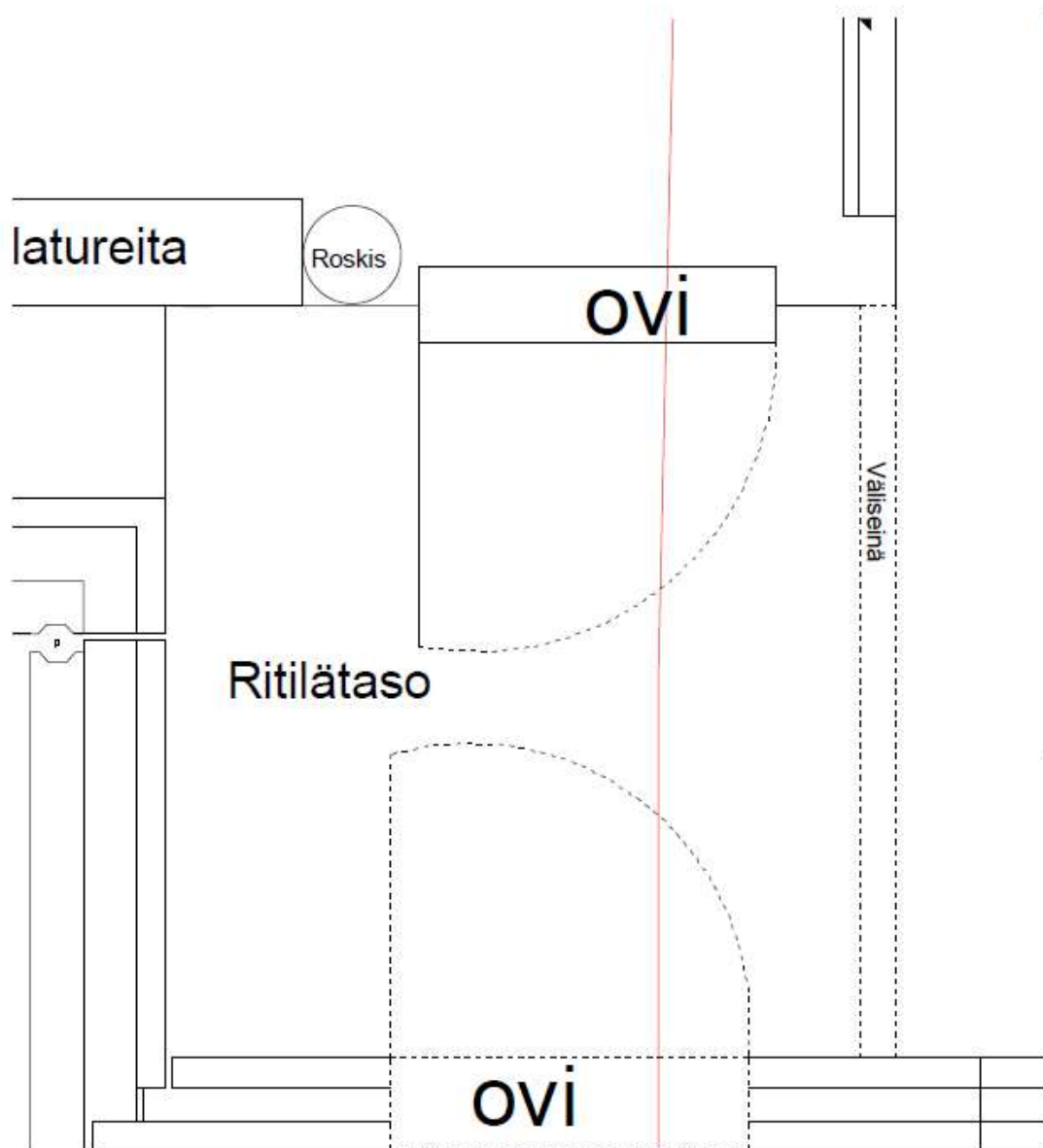


KUVA 10. Kontin toinen osa muutosten jälkeen

4.2 Kulkureittimuutokset

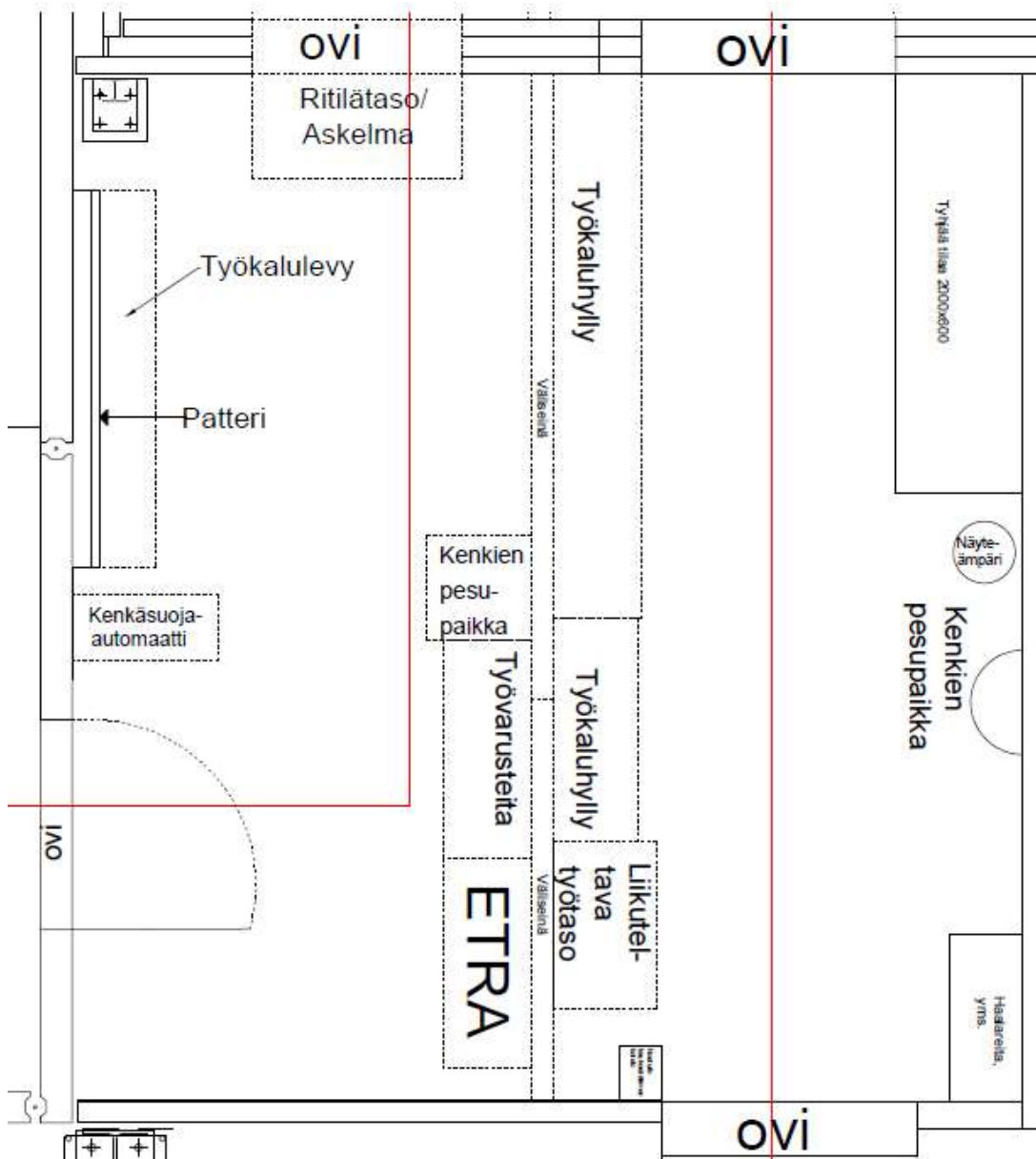
Haastatteluiden perusteella huomattiin, ettei valvomossa kulkenut henkilöstö käyneet siistiytyvässä ennen valvomoon tuloa, joten tähän täytyi saada muutos. Muutos tapahtuisi tekemällä kulkureitistä sellaisen, että siinä on pakko kulkea siistiytyiskontin läpi. Tällöin henkilöstöllä on mahdollisuus puhdistautua ennen valvomoon menoa.

Kulku valvomoon muutettiin väliseinän avulla sellaiseksi, että siinä on pakko kulkea siistiytyiskontin läpi. Väliseinä on eristämätön yksinkertainen peltiseinä. Tämä muutos vaati ikkunan poiston ja sen tilalle asennettiin ovi. Kontin ja rikastamorakennuksen väliin asennettiin ritilätaso. Kontista ulos tultaessa asennettiin askelma, joka pudottaa tasoa 20 cm alaspäin rikastamon seinään tulevan oven korkeudelle. (Kuva 11.)



KUVA 11. Kontin ja rikastamorakennuksen välinen kulku

Rikastamorakennukseen tultaessa oven jälkeen tehtiin askelma, joka pudottaa rikastamorakennuksen oven korkeuden lattian tasolle. Rikastamon sisätiloissa ollut työkaluvarasto siirrettiin seinän toiselle puolelle, jotta työkalut ovat haettavissa helpommin. Väliseinä siirrettiin 40 cm lähemmäksi valvomon seinää ja sitä jatkettiin koko valvomon eteistilan peittäväksi. Tällöin työkaluvarastossa olleet työkaluhyllyt mahtuivat väliseinän toiselle puolelle ja samalla kulku rikastamosta suoraan valvomoon estyi. (Kuva 12.)



KUVA 12. Rikastamon eteinen

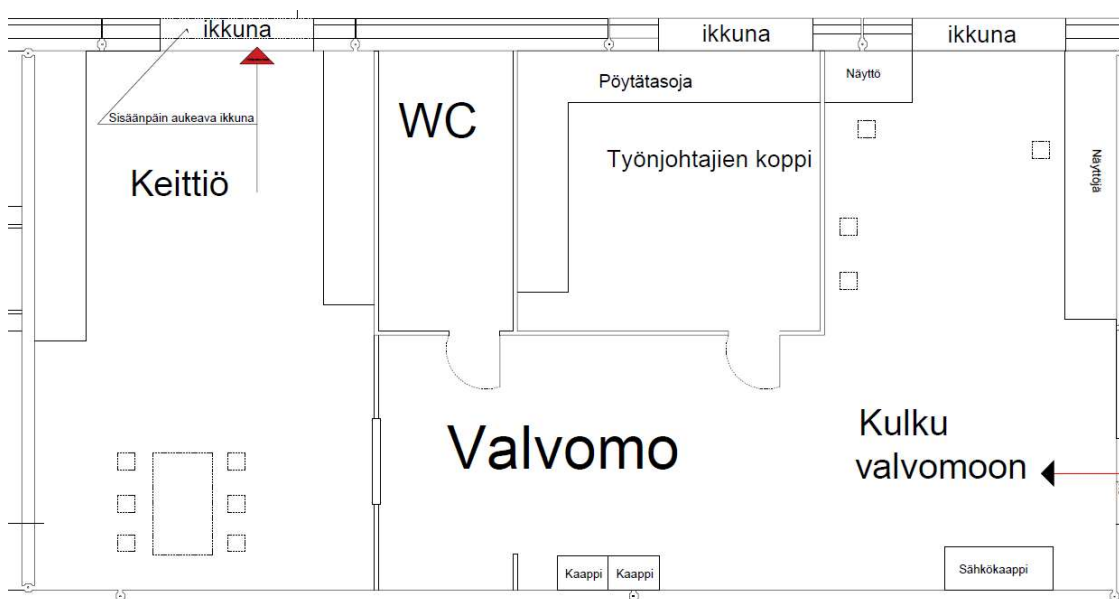
4.3 Kenkien pesupaikat

Kolmantena ongelmana oli kenkien pesumahdollisuudet. Tämä asia ratkaistiin jättämällä vanhat pesumahdollisuudet paikalleen ja asentamalla uusi pesupaikka valvomon eteistilaan. Lisäksi ohjeistuksessa suositellaan käyttämään sisäkenkiä valvomossa. Jos ei ole olemassa sisäkenkiä, valvomon eteistilaan asennettiin kenkäsuoja-automaatti, jolla saa kengät suojattua, ettei niistä tule likaa valvomoon.

4.4 Valvomo

Valvomossa olleet suojavarustekaapit sijoitettiin valvomon ulkopuolelle siistiytymiskonttiin, jolloin se vähentää kulkemista valvomotiloissa. Valvomosta tuli monimutkaisten kulkureittien takana oleva tila, ja sinne täytyi rakentaa hätäpoistumistie. Tämä toteutettiin vaihtamalla nykyinen iso ikkuna valvomon keittiötilasta sisäänpäin aukeavaan ikkunaan. Lisäksi sisälle asennettiin hätäuloskäyntikylttejä, jotta kulku ikkunalle olisi sujuvaa, vaikka paikka ei olisikaan muuten tuttu.

Valvomossa olevien näyttöjen ja näppäimistöjen määrää pienennetään huomattavasti. 11 näytön tilalle tulee kaksi isoa näyttöä kameroille ja neljä näyttöä prosessin ajamiselle. Tällä muutoksella saatiin pöytätilan tarve vähenemään oleellisesti. Valvomoon vaihdettiin pöytien lisäksi kaikki valvomossa olleet tuolit sekä keittiössä ollut pöytä. (Kuva 13.)



KUVA 13. Valvomo muutosten jälkeen

5 MUUTOSTYÖT

Suunnitellut ratkaisumallit tehtiin yrityksen sisäisellä työllä. Muutostöihin varattiin kolme viikkoa aikaa, viikosta 8 viikon 10 loppuun. Viikolla 10 oli rikastamossa suunniteltuna seisokki, joten työtä oli helppo tehdä, koska se ei ollut häiritsemässä prosessin ajoa. Ulkopuolisilla toimijoilla teetettiin sähkö-, putki-, ilmanvaihtotyöt sekä kokonaisvaltainen siivoustyö.

Siisteysindeksi

Siisteysmittariksi valittiin kuusi kohdetta valvomosta ja siistiytymiskontista. Nämä ovat tasojen puhtaus, lattioiden puhtaus, hyllyt sekä puhdistustarvikkeet, tilan ylimääräiset tavarat ja ensiaputarvikkeet.

Työnjohtoon lähetettiin näistä ohjeistuksista ilmoitus ja heille opastettiin työn jatkuttaminen, sekä seuranta. Ohjeistus on liitteessä 2. (Kuva 14.)

5S Kierros Tarkistaja Päivämäärä VALVOMO	Suoritettava 2krt/vk		
	Kunnossa	Korjattavaa	Kommentit
Tasojen puhtaus			
Lattioiden puhtaus			
Hyllyt, puhdistustarvikkeet			
Sos.tila, yleinen siisteys			
Tilassa ylim. tavaraa			
Ensiapu tarvikkeet			
%			
 KONTTI			
Tasojen puhtaus			
Lattioiden puhtaus			
Hyllyt,puhdistustarvikkeet			
Kontin yleinen siisteys			
Tilassa ylim. tavaraa			
Ensiapu tarvikkeet			
%			

KUVA 14 Siisteysmittari

6 YHTEENVETO

Työssä toteutettiin 5S-menetelmää rikastamon siistiytymiskontissa ja valvomossa. Työssä tehtiin muutostöitä, joilla saatiin kulku valvomoon muutettua. Siistiytymiskonttiin tehtiin ilmanvaihtotöitä, jotta siistiytyminen olisi mahdollisimman miellyttävää. Valvomosta poistettiin kaikki varustekaapit, jotta valvomoon ei kulkeutuisi epäpuhtauksia. Valvomoon vaihdettiin kaikki tuolit ja pöydät. Siistiytymiskontti ja valvomo siivottiin perusteellisesti.

Ensimmäisen vaiheen S:n suorittaminen vaati pitkää työtä, koska operoitavissa tiloissa oli työskennelty pitkän aikaa tekemättä muutoksia. Tämä näkyi ylimääräisinä tavaroina ja säilytystiloina, jotka tyhjennettiin remontin yhteydessä. Haasteena oli tässä vaiheessa prosessihenkilökunnan juurtuneet toimintatavat, jotka hidastivat työtä.

5S:n toinen vaihe tehtiin muutostöinä. Väliseinän asennus teki sen, että kulku valvomoon onnistuu vain siistiytymiskontin läpi. Kaikkien ylimääräisten tavaroiden poistaminen teki mahdolliseksi sen, että vuorossa olevien prosessihenkilöiden tavarat säilytetään valvomon ulkopuolella. Siitä syystä, ettei valvomoon tulisi ylimääräistä likaa. Tämän vaiheen isoimpana haasteena oli toimintatapojen muuttaminen, joka aiheutti muutosvastarintaa.

Kolmantena 5S:n vaiheena oli siivous, joka suoritettiin yhteistyönä. Prosessihenkilökunta siivosi omat tavaransa pois. Haasteena tässä tilanteessa oli pitkä vuorolista, joka on rikastamolla käytössä. Vuorossa työskennellään kaksi aamuvuoroa ja kaksi iltavuoroa, jonka jälkeen on kuusi vapaata. Tämän takia omien tavaroiden siivous venyi prosessihenkilökunnalla noin kahden viikon mittaiseksi. Loppuksi tilattiin ulkopuolinen siivouspalvelu tekemään loppusiivous, jotta puhtaus saatiin vaadittavalle tasolle.

5S:n neljäntenä vaiheena suoritettiin standardointia, jolla saatiin prosessihenkilökunnalle informoitua muutokset ja toimintaohjeet. Työvarusteita kuuluu säilyttää omissa kaapeissa sosiaalituloissa muutoksen jälkeen. Tämä aiheutti vastarintaa, koska oli opittu toimimaan toisella tavalla.

5S:n viimeinen ja tärkein S eli seuranta suoritetaan myöhemmin. Työstä jaettiin jalkauttamis- ja seurantaohjeistus työnjohdolle.

Työ oli erittäin mielenkiintoinen projekti. Työn toteutus onnistui hyvin ja palaute muutostöiden jälkeen oli positiivista. Toimintamuutos saatiin aikaiseksi ja sitä kautta muutos siisteydessä on mahdollista parempaan suuntaan. 5S tämän kaltaisessa projektissa on erittäin toimiva ja hyvä työkalu.

LÄHTEET

1. Tapojärvi Oy. Saatavissa: <https://www.tapojarvi.com/>. Hakupäivä 19.9. 2019.
2. Chen, Joseph C. – Cox, Ronald A. 2012. Value Stream Management for Lean Office – A Case Study. Received November 22nd, 2011; revised January 6th, 2012; accepted January 16th, 2012. American Journal of Industrial and Business Management 2012. Scientific Research. S. 17 - 29. Saatavissa: https://www.scirp.org/pdf/AJIBM20120200007_59380465.pdf. Hakupäivä 25.11.2019.
3. Dekier, Lukasz 2012. The Origins and Evolution of Lean Management System. Journal of International Studies Vol.5, No 1, 2012, pp.46 – 51. Saatavissa: https://www.jois.eu/files/DekierV_5_N1.pdf. Hakupäivä 1.12.2019.
4. Liker, Jeffrey K. 2004. Toyotan Tapaan. Kääntäjä Marko Niemi. Helsinki: Readme.fi
5. Womack, James P.– Jones, Daniel T. 2003. Lean Thinking, Banish waste and create wealth in your corporation. New York: Simon Schuster.
6. Hawkins, B. – Smith, R., 2004. Lean Maintenance. Oxford: Elsevier.
7. Tuominen, Kari 2010. Lean Käytännössä: Yritysesimerkkejä tehokkaista lean-periaatteista ja käytännöistä. Helsinki: Readme.fi
8. Lean-ajattelu. Logistiikan maailma. Reijo Rautauoman säätiö. Saatavissa: <http://www.logistiikanmaailma.fi/tuotanto/prosessien-kehittaminen/lean-ajattelu/>. Hakupäivä 19.12.2019.
9. Lean in the process industry 2015. Olofsson, Oskar. Saatavissa: <https://world-class-manufacturing.com/articles/processindustry.html>. Hakupäivä 24.12.2019.

10. Lyons, Andrew Charles – Vidamour, Keith – Jain, Rakesh – Sutherland, Michael 2011 Developing an understanding of lean thinking in process industries. Taylor&Francis Online, Production Planning & Control > The Management of Operations Vol.24, 2013. Saatavissa: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09537287.2011.633576>. (rajoitettu saatavuus). Hakupäivä 3.1.2019.
11. Kouri, Ilkka 2009. Lean taskukirja. Helsinki: Teknologiateollisuus ry.
- 12.5.4. Tuottava kunnossapito. Kunnossapito Menestystekijä. Opetushallitus. Edu.fi. Kunnossapito ry. Saatavissa: http://www03.edu.fi/oppimateriaalit/kunnossapito/perusteet_5-4_tuottava_kunnossapito.html. Hakupäivä 9.1.2020.
13. Lean-filosofian 7+1 tuottamatonta toimintoa. Arrow Engineering 2016. Saatavissa: <https://blogi.arroweng.fi/lean-filosofian-71-tuottamatonta-toimintoa>. Hakupäivä 4.1.2020.
14. Modig, Niklas – Åhlström, Pär 2016. Tätä on Lean. Ratkaisu tehokkuusparadoksiin. Kääntäjä Maarit Tillmann. Rheologia Publishing.
15. Tuominen, Kari 2010. Lean. Kohti täydellisyyttä. Mitä Toyota ja lean-yritykset tekevät eri tavalla kuin muut. 1. painos. Juva: Readme.fi. Saatavissa: <https://www.readme.fi/kirja/lean-kohti-taydellisyytta-itsearviointin-oppi-ja-ty-okirja/>. (rajoitettu saatavuus). Hakupäivä 9.1.2020.
16. Viisi kysymystä. Six sixma. Quality KnowHow Karjalainen Oy. Saatavissa: <http://www.sixsigma.fi/index.php/fi/lean/yleinen/viisi-kysymystae/> Hakupäivä 11.1.2020.
17. Imai, Masaaki 1997. Gemba Kaizen. Kääntäjä McGraw-Hill. New York: Gembakaizen

18. Hirano, H. 1996. 5S for operators 5 pillars of the Visual Workplace. New York: Productivity Press.
19. 5S. 2001. Teknologiateollisuus. Helsinki: Teknologianfo Teknova Oy
20. Tappura, Sari – Hämäläinen, Päivi – Saarela, Kaija-Leena – Luukkonen, Outi 2010. Mittaaminen osana työturvallisuuden johtamista. Työturvallisuuskeskus TTK. Saatavissa: https://ttk.fi/files/4642/Mittaaminen_osana_tyoturvallisuuden_johtamista.pdf. Hakupäivä 21.1.2020.

Työalueen _____ 5S tarkistuslista	Kyllä	Ei
Lajittele (poista tarpeettomat): -Ylimääräiset tavarat on poistettu työalueelta -Liialliset välikvarastot ja vialliset tuotteet on poistettu -Työpisteissä ei ole sinne kuulumattomia tarvikkeita -Alue on varattu tarvikkeille, joiden säilyttämisestä pitää tehdä päätös (laputetut tarvikkeet)	— — — —	— — — —
Järjestä (organisoi): -Työkalut on merkitty ja hyvässä järjestyksessä -Paikat ja säilytyslaatikot on hyvin merkitty -Viallisille tuotteille ja hävikille on merkitty oma paikka -Vakioidut informaatiotaulut on käytössä	— — — —	— — — —
Siivoa (puhdist ja selvitä): -Lattiat, työpisteet, välineet ja säilytyspaikat ovat olosuhteisiin nähden puhtaat -Jätteet on käsitelty oikein -Työympäristön olosuhteet ovat hyvät (valaistus, kosteus, melu, pöly, hajut, ilma...) -Kun siivoustehtävissä havaitaan ongelma, siihen vastataan välittömästi!	— — — —	— — — —
Turvallisuus -Turvallisuuteen liittyvä informaatio on esillä -Sammutusvälineet ja hätätarvikkeet on merkitty ja kunnossa -Työympäristö on turvallinen (kaatuminen, putoaminen, suojat, hälyttimet...) -Perehdytys on annettu työtehtäviin (turvallisuus huomioitu työohjeissa ja osaamismatriisi käytössä)	— — — —	— — — —
Standardisointi (tehtävät) -Vastuut on määritelty työympäristön pitämiseksi järjestyksessä ja puhtaana -Rutiinitehtävät on määritelty työympäristön puhdistamiseen ja organisointiin -Visuaalinen indikaattori tekee selväksi on tehtäviä hoidettu -Standardointi on suoritettu paperittomasti	— — — —	— — — —
Ylläpidä -Vakioitua työtä noudatetaan -Vakioituja siivous- ja työprosesseja noudatetaan -Dokumentit ja ohjeet ovat ajan tasalla -Informaatiotauluja käytetään ja tieto on ajan tasalla -Työalue on puhdas, siisti ja järjestyksessä eikä turvallisuusriskejä ole havaittavissa	— — — — —	— — — — —
Yhteensä:	%	%

Kontissa puhdistautuminen

Ohjeistus

Kontti:

Konttiin on tehty muutostöitä, jotta se olisi toimivampi. Kontin molemmilla puolilla on toimiva ilmanvaihto. Kontin väliseinässä oleva ovi on pidettävä kiinni.

Puhdistautuminen:

Kontin ensimmäisessä otetaan tyvekit pois, riisutaan hanskat, puhdistetaan vaatteet imurilla, sekä puhdistetaan kypärä ja muu lika. Puhdistetut työvarusteet on mahdollista jättää kontin toisessa osassa olevaan henkilökohtaiseen suojavarustelaatikkoon, tai valvomon eteisessä olevaan kaappiin, joka on vuorokohtaisesti käytössä. Kaappi on käytössä vain työvuoron aikana. Muulloin varusteet säilytetään henkilökohtaisissa kaapeissa.

Kenkien pesu:

Kengät pestään rikastamon menevän käytävän varrella olevilla vesipisteillä. Kengät suositellaan jätettäväksi valvomon ulkopuolelle. Valvomossa sisällä kuljetaan vain sisäkengissä. Henkilöille, joilla ei ole sisäkenkiä, tulee olla kenkien päällä suojat, joita on saatavilla valvomon eteistilassa. Tämä koskee lähinnä vierailijoita. Kenkien pesua kontissa ei suositella, koska kontissa ei ole viemäröintiä.

Työvaatteet:

Likaisilla työvaatteilla ei tulla valvomoon. Jos vaatteet ovat likaisia vielä puhdistautumisen jälkeen, on vaatteet jätettävä valvomon ulkopuolelle. Paikkoina näille ovat suojavaatelatitot ja eteisessä oleva kaapisto.

Työn jalkauttaminen ja valvonta:

Työn jalkauttaminen ja valvonta on työnjohtajien vastuulla.

Kaikki toiminta tähtää siihen, että valvomossa ei olisi likaa.

20.3.2020

Markku Palovaara