

Arttu Juntunen

6S-MENETELMÄN KÄYTTÖNOTTO NORDIC TANK OY:N TEHTAALLA

6S-MENETELMÄN KÄYTTÖÖNOTTO NORDIC TANK OY:N TEHTAALLA

Arttu Juntunen
Opinnäytetyö
Kevät 2024
Konetekniikan tutkinto-ohjelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Konetekniikan tutkinto-ohjelma, tuotantotekniikka

Tekijä: Arttu Juntunen
Opinnäytetyön nimi: 6S-menetelmän käyttöönotto Nordic Tank Oy:n tehtaalla
Työn ohjaajat: Matti Rahko
Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: kevät 2024
Sivumäärä: 34

Tässä opinnäytetyössä suunniteltiin ja käyttöönotettiin 6S-järjestelmä Nordic Tank Oy:n tehtaalle. Nordic Tankin tapauksessa tarve 6S-järjestelmän käyttöönottoon oli työn tuottavuuden kasvattaminen, varastoinnin selkeyttäminen, siisteyden parantaminen sekä työturvallisuuden paraneminen.

6S-järjestelmän tavoitteena on edistää ja ylläpitää työn tuottavuutta ja turvallisuutta tuotantotiloissa. 6S on yksi Lean-ajattelumallin työkalu, jonka avulla tuotannossa olevien arvoa lisäämättömien toimintojen, eli hukkien tunnistaminen ja eliminoiminen olisi mahdollisimman helppoa. Yleisesti Lean-ajattelun käyttöönotto aloitetaan juuri 6S-menetelmällä, sillä menetelmä antaa konkreettisia tuloksia hyvinkin nopealla aikavälillä.

Työn suoritus aloitettiin työntekijöiden haastatteluilla. Suurimmaksi ongelmaksi ja työajan hukaksi muodostui tavaroiden etsiminen varastoista ja piha-alueelta puutteellisten merkkauksien sekä vanhojen tavaroiden säilytyksen takia. Toisena esille nousseena ongelmana oli tuotantotilojen rutiininomaisen puhtaanapidon puuttuminen.

Ongelmien korjaamiseksi yrityksen johto teki päätöksen tuotantotilojen layoutin muuttamisesta tukemaan opinnäytetyön toteutusta sekä 6S-järjestelmän käyttöönottoa. Uusi layout mahdollisti tuotantotiloihin hankittavan pitkän varastohyllykön, mikä toimisi niin tilanjakajana kuin myös keskitetynä varastointipaikkana tuotannossa käytettäville komponenteille. Tavaroiden siirtelyiden yhteydessä sisävarastoissa olleet osat käytiin läpi sekä merkattiin selkeästi ennen hyllyyn sijoittamista. Siisteyden ja järjestelmän ylläpitoon laadittiin yhteiset toimintaohjeet sekä otettiin käyttöön viikkotasolla suoritettava auditointi, jolla seurataan 6S-järjestelmän toimivuutta.

Asiasanat: 6S, Lean, kehittämisprojekti

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Mechanical Engineering, Production Engineering

Author: Arttu Juntunen
Title of thesis: Implementing 6S-method to Nordic Tank Oy factory
Supervisor(s): Matti Rahko
Term and year when the thesis was submitted: Spring 2024
Number of pages: 34

In this thesis, a 6S system was designed and implemented at the Nordic Tank Oy factory. In the case of Nordic Tank, the need to implement a 6S system was to increase productivity, improve storage, cleanliness, and safety at work.

The aim of the 6S system is to promote and maintain productivity and safety in production facilities. 6S is one of the tools of the Lean thinking model that makes it as easy as possible to identify and eliminate non-value-added activities in production. In general, the 6S system is the most common way to start implementing Lean thinking, as it gives concrete results in a short period of time.

The work started with interviewing the employees. The main problem and waste of working time was the searching of materials from storage and yard area due to the lack of labelling and storing the old unused parts. Another problem that emerged was the lack of routine cleaning of the production facilities.

To address these problems, the company's management decided to change the layout of the production facilities to support the implementation of the thesis and the introduction of the 6S system. A new layout allowed for a long storage shelf to be installed in the production area, which would function as both a space divider and a central storage location for the components used in production. For the lack of routine cleaning and maintaining the 6S system, common guidelines were established, and a weekly audit were introduced to monitor the 6S system.

Keywords: 6S, Lean, development project

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	6
2	LEAN-AJATTELUMALLI.....	7
2.1	Historia	7
2.2	Hukka	8
2.3	Lean-työkalut.....	9
2.3.1	Just-In-Time	10
2.3.2	Kaizen	10
2.3.3	Arvovirtakuvaus (VSM)	10
3	6S-MENETELMÄ.....	11
3.1	Sortteeraus (Seiri)	11
3.2	Systematisointi (Seiton).....	11
3.3	Siivous (Seiso)	12
3.4	Standardointi (Seiketsu)	12
3.5	Seuranta (Shitsuke).....	12
3.6	Turvallisuus	12
4	6S-MENETELMÄN KÄYTTÖÖNOTTO.....	13
4.1	Lähtötilanne.....	13
5	TYÖN TULOKSET.....	17
5.1	Tuotantotilat.....	18
5.1.1	Hitsausainevarasto	22
5.1.2	Kemikaalivarasto.....	24
5.2	Standardointi ja seuranta.....	26
6	YHTEENVETO	30
	LÄHTEET.....	33

1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön taustalla on tarve parantaa työturvallisuutta, tuotantotilojen siisteyttä ja työn tuottavuutta 6S-järjestelmän avulla Nordic Tank Oy:n tehtaalla Oulussa. Nordic Tank Oy on Oulussa toimiva Suomen johtava säiliöperävaunuja ja niiden päällirakenteita valmistava yritys. Tehtaalla tuotetaan laadukkaita säiliöitä ja muita teknisiä ratkaisuja. Työturvallisuuden ja työn tuottavuuden jatkuva parantaminen on olennainen osa organisaation toimintaa.

Opinnäytetyön aihe kehittyi työskennellessäni yrityksessä useana vuonna. Keskustellessani aiheesta yrityksessä tulimme yhteisymmärryksen siitä, että 6S-menetelmän käyttöönotto olisi ajankohtainen ja tarpeellinen askel tuotanto- ja varastotilojen toiminnan parantamiseen. Aiheen valinnassa painottuivat paitsi omat havaintoni työympäristöstä myös yrityksen tarpeet ja tavoitteet, mikä tekee aiheesta relevantin ja käytännönläheisen.

Opinnäytetyön päätavoitteena on 6S-menetelmän suunnittelu ja käyttöönotto Nordic Tank Oy:n tehtaalle. 6S-menetelmä (Sort, Set in order, Shine, Standardize, Sustain, Safety) tarjoaa kokonaisvaltaisen kehyskäsikirjan työtilojen tehokkaaseen hallintaan ja parantamiseen. Projektin tavoitteena on luoda pysyviä ja turvallisia ratkaisuja, jotka tehostavat tuotantoprosesseja ja samalla työntekijöiden työskentelyn turvallisuutta.

2 LEAN-AJATTELUMALLI

Lean-ajattelu pyrkii eliminoimaan toiminnasta hukkaa ja tarpeettomia vaiheita parantaakseen tehokkuutta. Hukka kattaa kaiken ylimääräisen, kuten työkalujen, materiaalin ja osien etsimisen, mikä ei ole välttämätöntä toiminnalle. Toisin sanoen se viittaa kaikkeen, mikä kuluttaa resursseja ilman, että se lisää arvoa lopputuotteelle. Lean-ajattelun peruseriaatteen mukaan toimintaa tulisi kehittää erityisesti niillä alueilla, joissa asiakkaan saama tuotteen arvo syntyy, eli valmistusprosessissa. (Lean Enterprise Institute 2023.)

Leanin ymmärtäminen on usein harhaanjohtavaa. Yleinen harhaluulo on, että Leaniin liittyvät työkalut pystyvät ratkaisemaan ongelmat itsestään. Kuitenkin työkalujen todellinen tarkoitus on tuoda esille prosessin mahdolliset ongelmat. Ihmisten vastuulla on käyttää työkaluja ja käsitteitä ongelmien ratkaisemiseksi. Henkilöstön tehtävänä on siis tunnistaa ongelmat, ja esimiehillä on oltava tarvittava osaaminen niiden ratkaisemiseksi. Tässä auttavat vahvat ongelmanratkaisutaidot ja syvällinen prosessien tuntemus. Jos työkalujen ja käsitteiden roolia ei ymmärretä, se johtaa vääjäämättä Lean-projektin epäonnistumiseen. (Sixsigma 2023a.). Leanin käyttöönotto vaatii koko organisaation sitoutumista ajattelumalliin. Erityisesti yrityksen johdon pitää pitkäjänteisesti sitoutua ja sitouttaa yrityksen henkilökunta Leaniin, muuten on todennäköistä, että käyttöönotto tulee epäonnistumaan.

2.1 Historia

Lean-valmistuksen juuret ulottuvat Japaniin, missä Toyota Motor Corporationin johto antoi toisen maailmansodan vaiheilla päätuotantoinsoörinä toimineelle Taiichi Ohnolle tehtäväksi tehostaa Toyotan tuottavuutta. Toyota kamppaili pääoman lähes täydellisen puutteen ja vanhanaikaisen konekannan kanssa, ja Ohnon tehtävänä oli kehittää toimenpiteitä, jotka mahdollistaisivat enemmän tekemisen vähemmällä. (Sixsigma 2023b.)

Toyotan järjestelmä suunniteltiin prosessien virtausnopeuksien maksimoimiseen. Toyotalla haluttiin päästä eroon keskeneräisten tuotteiden välivarastoinnista, joten sen tavoitteena oli karsia kaikki

pois, mikä voisi hidastaa virtausnopeutta. Toyotalla määriteltiin seitsemän erilaista hukun muotoa, jotka eivät tuota asiakkaalle toimitettavaan tuotteeseen arvoa. (Modig & Åhlström 2013, 76.)

Vuonna 1988 John Krafick julkaisi artikkelin, jossa hän vertaili eri autonvalmistajia ja kahta hyvin erilaista tuotantojärjestelmää. Krafickin mukaan tuottavuutta ei luoda mittakaavaedulla ja huipputekniikalla, kuten järeällä tuotantojärjestelmällä, vaan ennemminkin Toyotan tavoin pienillä varastoilla, pienillä puskureilla ja yksinkertaisella tekniikalla, jota hän kuvaili "hauraaksi" tuotantojärjestelmäksi. Tälle Toyotan tuotantojärjestelmälle Krafick antoi nimen "Lean", koska hän koki sanan "hauras" (engl. fragile) sisältävän negatiivisen sävyn kyseistä ilmiötä kohtaan. (Modig & Åhlström 2013, 78.)

2.2 Hukka

Hukka tarkoittaa kaikkea turhaa ja arvoa lisäämätöntä työtä. Lean-ajattelumallissa tuottavuuden parannus ei perustu työtahtien kasvattamiseen, vaan työpaikalla olevien hukkien tunnistamiseen ja poistamiseen. Kun hukat tunnistetaan ja poistetaan pitkäjänteisesti ja systemaattisesti, työn tuottavuus ja tuotteiden laatu paranevat. (Kouri 2010, 10–11.) Jokaisen yrityksen keskeinen pyrkimys on luoda arvoa mahdollisimman tuottavasti, siksi yrityksissä on syytä päästä eroon tunnistetuista hukista. (Jokinen 2020, 16.)

Tuotannon hukat pystytään jakamaan kahdeksaan helposti tunnistettavaan luokkaan. (Jokinen 2020, 17–18):

1. *Ylituotanto* tarkoittaa tuotteiden valmistamista ilman välttämätöntä tarvetta. Suuret kappalemäärät, varastoon valmistaminen sekä keskeytynyt tuotanto johtavat muidenkin hukkien syntymiseen.
2. *Odotukset ja viivästykset* tarkoittaa, ettei työntekijä ei syystä tai toisesta voi jatkaa työn suorittamista. Syytä voi olla esimerkiksi materiaalipuutteen aiheuttamat viivästykset.
3. *Tarpeeton kuljettaminen* tarkoittaa tuotteiden ja sen materiaalien arvoa tuottamatonta siirtelyä. Tuotannossa layout tulisi suunnitella siten, että materiaaleja sekä tuotteita siirrettäisiin mahdollisimman lyhyitä matkoja, sekä miettiä siirtelyiden lukumääriä.

4. *Laatuvirheet* tarkoittavat viallisten tuotteiden tuottamista sekä niiden korjaamista. Nämä hukkaavat kapasiteettia ja materiaaleja, sekä johtavat asiakkaiden tyytymättömyyteen. (Kouri 2010, 10.)
5. *Tarpeeton varastointi* tarkoittaa sitä, ettei tuotteen arvo kasva sitä varastoidessa, vaan se aiheuttaa kustannuksia sitomalla yrityksen pääomaa.
6. *Ylikäsittelyllä* tarkoitetaan tuotteen käsittelyä asiakkaan tarvetta enemmän. Tämä voi tarkoittaa myös tuotteeseen suunniteltuja ominaisuuksia, josta asiakas ei hyödy mitään. Asiakas joutuu tavalla tai toisella maksamaan tuotteen tarpeettomasta käsittelystä tai käytön kannalta ylimääräisistä ominaisuuksista.
7. *Työntekijöiden tarpeeton liike* tarkoittaa työntekijöiden työpäivän aikana tekemiä ylimääräisiä liikkeitä. Usein tarpeeton liike johtuu materiaalien tai työkalujen etsimisestä huonon järjestyksen seurauksena.
8. *Työntekijöiden käyttämättä jätetty luovuus ja osaaminen* tarkoittaa työntekijöiden kykyjen, oppimismahdollisuuksien ja parannusehdotuksien huomiotta jättäminen. Jokisen näkökulman mukaan työntekijöiden osaamisen ja luovuuden käyttäminen on koko Lean-ajattelun ytimessä. (Jokinen 2020, 18.)

2.3 Lean-työkalut

Leaniin on syntynyt ajan saatossa suuri joukko erilaisia työkaluja, joilla prosessien välistä hukkaa pyritään tunnistamaan ja pienentämään. Lean-työkalut muodostavat johtamissysteemin, mutta tapa Lean-ajatteluun on näkymättöminä työkalujen taustalla. Suuri osa Lean-ajattelusta on sisäisten käytäntöjen muuttamista ja toimintatavan muuttamista kohti uusia johtamis- ja käyttäytymistapoja. Toyotalla työkalut ja tekniikat pohjautuvat näkymättömiin toiminta- ja ajattelurutiineihin. (Sixsigma 2023a.)

2.3.1 Just-In-Time

JIT-periaatteen mukaan mitään ei valmisteta liian aikaisin, jolloin varastot eivät pääse kertymään ja pysyvät pieninä. Tuotanto toteutetaan tarkan suunnittelun sekä aikataulutuksen avulla. Tuotantoa selkeytetään, yksinkertaistetaan ja parannetaan. Just-In-Time perustuu hukan eliminoimiseen, prosessien visuaaliseen ohjaamiseen, kerralla valmiiksi ja nollavirhe-periaatteisiin, prosessin yksinkertaistamiseen sekä alihankintaverkostoihin. (Peltonen 1998.)

2.3.2 Kaizen

Kaizen on termi, mikä tarkoittaa japaniksi ”jatkuvaa parantamista” tai ”muutosta parempaan”. Se on japanilainen sisäisiin prosesseihin liittyvä liiketoimintafilosofia, jossa liiketoimintaa kehitetään jatkuvasti. Kaizen-määritelmän mukaan johtamismenetelmä auttaa parantamaan yrityksen tuottavuutta. Jotta Kaizenista saataisiin mahdollisimman hyvä tulos, on siihen osallistuttava henkilöitä koko organisaation eri toimijoista. (Hoogenraad 2018.)

2.3.3 Arvovirtakuvaus (VSM)

Value Stream Map eli arvovirtakuvausta käytetään virtausten esteiden tunnistamiseen ja priorisointiin. Oikeiden ongelmien tunnistaminen ja niiden ratkaiseminen on keskiössä tehokkuuden nostamisessa. Arvovirtaus on kokonaisjaksoaika, mikä kuluu, kun asiakas tilaa tuotteen ja saa tuotteen käyttöönsä. Tämä aika pyritään minimoimaan. (Sixsigma 2023a.)

3 6S-MENETELMÄ

Japanista peräisin oleva 6S (5S+safety) on järjestelmä, jonka tavoitteena on edistää ja ylläpitää työn tuottavuutta ja turvallisuutta tuotantotiloissa. Termi 5S tulee japaninkielisistä sanoista Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu ja Shitsuke, jotka vapaasti suomennettuna ovat Sortteeraus, Systematisointi, Siivous, Standardointi ja Seuranta. 6S-menetelmä noudattaa 5S:n periaatteita, jonka lisäksi siihen on lisätty yksi ”S” lisää, joka ottaa huomioon turvallisuuden tuotantotiloissa. (Safetyculture 2023.) 6S on yksi Lean-ajattelumallin työkalu, jonka avulla tuotannossa olevien arvoa lisäämättömien toimintojen, eli hukkien tunnistaminen ja eliminoiminen olisi helpompaa. Yleisesti Lean-ajattelun soveltaminen yrityksissä aloitetaan juuri ottamalla 6S-menetelmä käyttöön, koska menetelmä antaa konkreettisia tuloksia hyvinkin nopealla aikavälillä. (Pinja 2016.)

3.1 Sortteeraus (Seiri)

6S-menetelmän ensimmäinen vaihe on sortteeraus. Tavarat pystytään lajitella kolmeen eri luokkaan: tarpeellinen, hyvä olla olemassa, sekä tarpeeton. Kaikki tarpeeton tavaran hävitetään ja hyvä olla olemassa tavarat varastoidaan paikassa, josta ne ovat helposti saatavilla, mutta eivät ole työpisteiden työskentelyn tiellä. Työpisteille jätetään vain kaikki tarpeellinen. (Ortiz 2015.)

3.2 Systematisointi (Seiton)

Systematisointi on 6S-menetelmän toinen vaihe, jossa kaikille ensimmäisessä vaiheessa tarpeelliseksi todetuille tavaroille, laitteille ja työmateriaaleille vakioidaan omat paikat, jotta tuotantotiloista ja varastoista tulisi mahdollisimman loogiset. Tämän vaiheen tavoitteena on luoda järjestelmällinen tapa varastoida ja noutaa tarvikkeita, jolloin jokainen tilaa käyttävä voi saavuttaa tarvitsemansa materiaalin mahdollisimman helposti. (Safetyculture 2023.)

3.3 Siivous (Seiso)

Menetelmän kolmantena vaiheena on siivous, johon kuuluu kahdessa edellisessä vaiheessa perustettujen työtilojen jatkuva siivous ja järjestyksen ylläpito. Tavoitteena on luoda puhdas ja järjestelmällinen työtila, jossa lattialla ei ole roskia sekä turhia tavaroita, jolloin vältytään työtapaturmilta sekä estetään tuotteiden tahriintuminen ja vahingoittuminen. (Steinhoff 2021.)

3.4 Standardointi (Seiketsu)

Kolmen edellisen vaiheen aikana luotu järjestys ja siisteys pitää saada ylläpidettyä, joten standardoinnissa sovitaan työntekijöiden kanssa yhteisistä pelisäännöistä ja toimintatavoista, miten työtiloista tullaan jatkossa pitämään huolta. Standardit voivat olla esimerkiksi muistilistoja, jonka avulla työpisteet tarkistetaan työpäivän päätteeksi tai kuvia siististä työtilasta, joihin voi verrata nykytilaa. Kun luodaan helposti toteutettavat toimenpiteet, standardeja on helppo noudattaa ja työympäristö pysyy siistinä. (Jokinen, Kilponen & Stoor 2020.)

3.5 Seuranta (Shitsuke)

Seurannalla ja sitoutumisella tarkoitetaan sitä, että neljännessä vaiheessa sovittuja pelisääntöjä ja käytäntöjä noudatetaan. Tällöin varmistetaan, että 6S on otettu rutiiniksi työpaikalla. Seuranta on äärimmäisen tärkeä osa 6S-menetelmää, koska ilman sitä palataan helposti takaisin vanhaan ja menetelmän käyttö unohtuu. Seuranta edellyttää henkilöstön ja esimiehien sitoutumista, yhteistä vastuunottoa ja kommunikointia menetelmän toimivuudesta ja kehittämisestä. 6S-auditoinnit ovat oleellinen osa seurantaa. (Pinja 2016.)

3.6 Turvallisuus

Siisteys ja järjestys lisäävät työtilojen ja toiminnan turvallisuutta. Tästä syystä perinteiseen 5S-menetelmään on otettu lisäyksenä yksi S (Safety) lisää, jolla otetaan huomioon turvallisuus. Lisäyksellä on haluttu korostaa turvallisuutta osana kaikkea toiminnan kehittämistä sekä vähentää päällekkäisiä raportointeja ja tehtäviä työntekijöiltä ja esimiehiltä, koska monet kehitettävät ja tarkastettavat asiat ovat samoja. (Työturvallisuuskeskus 2018.)

4 6S-MENETELMÄN KÄYTTÖNOTTO

4.1 Lähtötilanne

6S-järjestelmän suunnittelu ja käyttöönotto tehtaalla aloitettiin haastattelemalla kaikki tuotannon työntekijät. Haastatteluilla haluttiin selvittää, mihin työntekijöillä kuluu eniten hukka-aikaa, onko heidän työskentelyalueellansa olevat kaikki yleisemmin käytettävät työkalut ja materiaalit sekä onko alueelle kertynyt turhaa tavaraa, jotka ovat jääneet pyörimään nurkkiin.

Lisäksi kysyttiin alustavia mielipiteitä siitä, miten omaa työtilaa pystyisi järjestellä aiempaa paremmin, jotta työskentely olisi entistä tehokkaampaa, ja pyydettiin ideoita, miten tuotantotiloja ja työskentelyä yleisesti voisi tehostaa järjestystä ja visuaalisuutta parantamalla.

Työntekijöiden haastattelujen jälkeen kootussa yhteenvedossa ylivoimaisesti suurimmaksi ongelmaksi ja työajan hukaksi muodostui tavaroiden etsiminen varastoista ja piha-alueelta. Varastoissa säilöttiin vanhoja ja käyttämättömiä tavaroita sekä hyllyjen ja lavojen merkinnät olivat puutteellisia. (Kuva 1.)



KUVA 1. Ulkohylly ennen sortteerausta ja systematisointia

Kuvasta 2 huomaa kuinka tuotannossa käytettäviä materiaaleja säilytettiin piha-alueilla epäloogisesti sekä ilman asiaankuuluvia merkkauksia, mihin projektiin kyseiset leikkeet on tilattu. Lisäksi talvella osat jäivät lumihangon alle, mikä tekee materiaalien etsimisestä entistä vaikeampaa.



KUVA 2. Materiaalien säilytys piha-alueilla

Toisena ongelmakohtana tuotantotiloissa koettiin rutiinomaisen puhtaanapidon puuttuminen. Tehtaalla ei ollut vakiintunutta siivouskäytäntöä, vaan viikkosiivous suoritettiin silloin kun se muistettiin. Yhteisessä käytössä oleville työkoneille ja roska-astioille ei ollut merkattuja säilytyspaikkoja, vaan koneita säilytettiin ympäri työtiloja muodostaen rykelmän, johon kerääntyi ajan saatossa muuta epämääräistä tavaraa. (Kuva 3.)



KUVA 3. Tuotantotilojen keskelle kerääntyneitä tavaroita

Materiaaleja välivarastoitiin sisätiloissa latioilla hankaloittaen liikumista sekä osien tuontia työkohteelle. (Kuva 4.) Latioilla säilytettävät materiaalit keräävät pölyä ja likaa, joka saattaa aiheuttaa tuotteen naarmuuntumisen ja vahingoittumisen, joka taas vaikuttaa lopputuotteen laatuun.



KUVA 4. Putkivaraston ja vannesahan välinen alue

5 TYÖN TULOKSET

Opinnäytetyön aloituksen jälkeen yrityksessä päätettiin suorittaa tuotantotilojen layout-muutos tukemaan 6S-järjestelmän käyttöä ja ylläpitoa. Tästä syystä projektin toteutusvaihe aloitettiin ulkovarastojen läpikäymisellä. Sortteerauksen ansiosta hyllytilaa saatiin vapautettua projektille tilatuille leikkeille sekä muille maassa säilytetyille osille kolme hyllytasoa eli yhteensä noin 25 metriä.

Varastohyllyissä säilytettävien tuotanto-osien merkkauksessa ei ollut käytössä yhtenäistä käytäntöä ilmoittamaan mitä jokaisella lavalla varastoidaan. Uudella käytännöllä kaikki hyllyissä säilöttävät kuormalavat merkattiin, ja jatkossa tullaan merkkamaan merkintäpohjalla, johon kirjataan tuotteen nimi. (Kuva 5.)



KUVA 5. Uusi käytäntö kuormalavojen merkkaukseen

5.1 Tuotantotilat

Tuotantotiloissa säilytettävät kokoonpano-osat käytiin läpi layout-muutoksen yhteydessä. Tarpeettoman tai vanhentuneet tavarat tunnistettiin ja poistettiin tiloista. Uudistetussa layoutissa tuotantotiloihin pystytettiin varastohyllyköt, jotka jakavat tuotantotilat kahteen osaan, hitsauspuoleen sekä varusteluosion. Pystytetty hyllykkö toimi nyt keskitettynä varastointiratkaisuna tuotannossa käytettäville kokoonpano-osille.

Projektikohtaisesti tilattavat osat sijaitsevat projektihyllyssä. Vanhassa hyllyssä oli ajan saatossa kerääntynyttä, jo valmistuneista projekteista ylimääräiseksi jääneitä osia sekä niissä käytettyjä erilaisia jigejä. Lisäksi osat olivat epäselvästi merkittyjä mille projektille mikäkin lava tai osa oli tilattu. (Kuva 6.)



KUVA 6. Projektihylly ennen

Uudesta hyllyköstä tilaa varattiin tuotannossa käytettäville projektiosille kolme tolppaväliä, yhteensä noin 45 lavapaikkaa. Projekteihin tilattavat osat kootaan projektikohtaisesti lavoittain sekä merkataan selkeästi mille projektille mikäkin lava kuuluu. Tämä muutos helpottaa projektinhallintaa,

sekä materiaalien etsimiseen kuluva aikaa, kun projekteittain tilattuja materiaaleja säilytetään yhteisessä paikassa selkeästi merkattuina. (Kuva 7.)



KUVA 7. Uudistettu projektihylly

Varusteluosalla käytettävät osat järjestettiin loogisesti hyllyihin mahdollisimman lähelle aluetta, jossa kyseistä osaa käytetään. Tämän lisäksi saman työvaiheen tai kokoonpanon osat pyrittiin laittamaan lähekkäin toisiaan, jolloin osien etsimiseen kuluu vähemmän aikaa ja osien hakeminen hyllystä helpottuu, kun tietää missä kohdassa kyseisen työvaiheen osan kuuluisi olla. Jokainen hyllyyn nostettu lava tai laatikko merkattiin uuden toimintatavan mukaisesti. (Kuva 8.)



KUVA 8. Varustelu puolen komponentit uudessa hyllyssä

Tuotantotiloissa yhteisessä käytössä olevat siirreltävät työkoneet ja roska-astiat saivat omat säilytyspaikat sekä lattiaan merkattiin alue, jolla ilmaistaan koneen säilytyspaikka. Merkityt ja värikoodatut säilytyspaikat ei ainoastaan helpota päivittäistä työtä, vaan edistävät myös työturvallisuutta ja vähentää aikaa, jonka työntekijät käyttävät koneiden etsimiseen. (Kuva 9.)

Lattian värikoodaukset



Säilytyspaikka (hitsauskoneet, roskikset yms.)



Aluemerkinä



Kielletty säilytysalue = alue pidettävä vapaana

KUVA 9. Lattian värikoodaukset

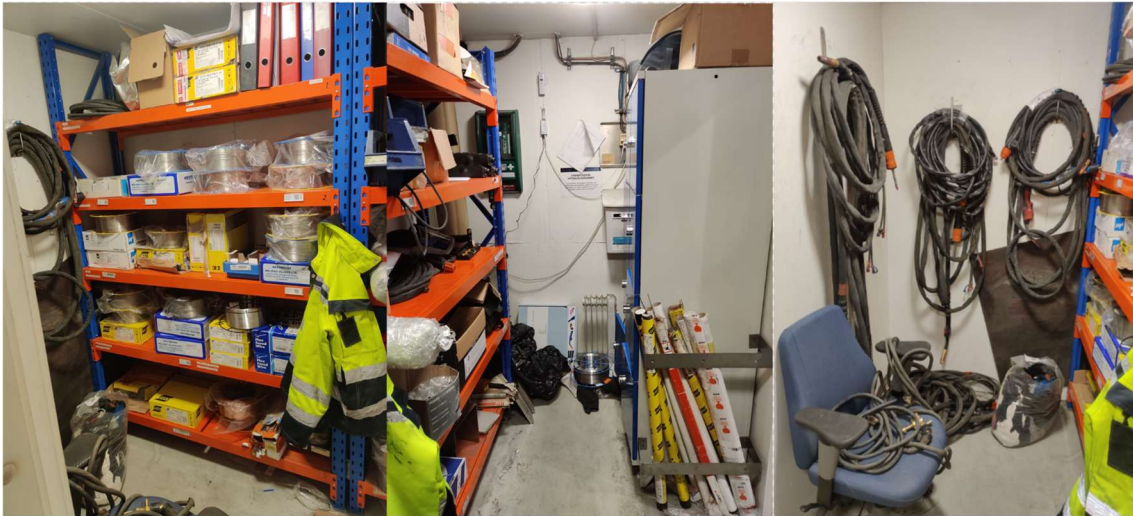
Vapaana pidettävät alueet, kuten sähkökeskuksien ja palokaluston edustat, sekä taitto-ovien edustat merkattiin keltamustalla teipillä. Erivärisellä merkinnällä haluttiin korostaa alueita, jotka on pidettävä turvallisuussyistä esteettöminä. (Kuva 10.)



KUVA 10. Värikoodattu alue ilmoittamaan vapaana pidettävää aluetta

5.1.1 Hitsausainevarasto

Tuotantotilojen järjestyksen muuttuessa hitsausainevarasto täytyi rakentaa uuteen paikkaan tuotantotiloissa. Vanhassa varastossa vallitsi todella sekava järjestys. Hitsauskaapeleille ei ollut tarpeeksi säilytystilaa seinällä, joten niitä lojui lattialla. Lisäainehyllyllä säilytettiin vanhaksi menneitä lisäaineita, joita ei saanut enää käyttää säiliöiden hitsauksessa. Hitsauskoneiden varaosat eivät olleet merkkikohtaisesti järjestyksessä, vaan eri hitsauskonemerkkien osia säilytettiin samassa laatikossa sekaisin. (Kuva 11.)



KUVA 11. Vanha hitsausainevarasto

Uudessa hitsausainevarastossa hitsauskaapelit lajiteltiin hitsausprosessin mukaisesti, sekä huoltoon menevät kaapelit saivat oman paikkansa varaston ulkopuolelta. Hitsauslisäaineet lajiteltiin materiaalin sekä langan halkaisijan mukaan. (Kuva 12.)



KUVA 12. Uuden hitsausainevaraston järjestys

Hitsauskoneiden varaosat lajiteltiin merkkikohtaisesti sekä hitsauskaapeleiden langanjohtimet lajiteltiin halkaisijan sekä hitsattavan materiaalin mukaisesti. (Kuva 13.)



KUVA 13. Varaosat lajiteltuna ja merkattuna laatikoihin

5.1.2 Kemikaalivarasto

Ennen layoutmuutosta yrityksessä käytettävien kemikaalien säilytys tapahtui tuotantotilojen perällä, omassa avonaisessa nurkkauksessaan. Nurkkaukseen oli ajan saatossa kerääntynyt tyhjiä öljy- ja maaliastioita sekä muita kemikaaleja sisältäviä, huonosti merkittyjä purkkeja, jotka oli syytä hävittää. (Kuva 14.)



KUVA 14. Kemikaalivarasto ennen uudelleenjärjestelyä

Hitsausainevaraston rakentamisen yhteydessä kemikaalinurkkaus muutettiin palo-oven takana sijaitseväksi kemikaalivarastoksi. Varaston lattia pinnoitettiin kemikaaleja kestäväällä pinnoitteella, jolloin se täyttää Turvallisuus- ja kemikaalivaraston määrittelemät kriteerit. Pinnoituksen jälkeen varasto järjesteltiin uusiksi ja seinät ja lattiat saivat asiaankuuluvat merkinnät. (Kuva 15.)



KUVA 15. Kemikaalivaraston uusi järjestys

5.2 Standardointi ja seuranta

Tuotantotilojen järjestyksen ylläpitämiseksi tehtaalle laadittiin uudet toimintaohjeet puhtaanapitoon, sekä käyttöön otettiin viikoittainen 6S-auditointi puhtaanapidon onnistumisen seurantaan. Tulostettuja toimintaohjeita sijoitettiin ympäri työtiloja muistuttamaan päivittäisestä puhtaanapidosta. (Kuva 16.)

LAJITTELE

- Käy työalue läpi ja tarkasta onko sinne kertynyt tarpeetonta tavaraa tai työkaluja – poista roskat ja ylimääräiset tarvikkeet

JÄRJESTÄ

- Aseta työkalut ja koneet oikealle säilytyspaikalle
- Henkilökohtaiset suojaimet oikealle säilytyspaikalle
- Jos säilytyspaikkaa ei ole, nimeä ja merkkää sellainen

SIIVOA

- Siivoa työn päätteeksi alue, jolla olet työskennellyt roskista ja muusta ylimääräisestä materiaalista (Lavat, pakkausmateriaalit, putken pätkät yms.)
- Poista rikkiinäiset työkalut
- Ilmoita puutteet työnjohdolle korvaavan työkalun hankintaa varten
- Perussiivous suoritetaan joka työpäivän jälkeen tai työtehtävän vaihtuessa
- Perusteellisempi siivous perjantaisin viimeisen tunnin aikana

YLLÄPIDÄ

- Suorita edellisten vaiheiden tehtävät ja ohjeistukset säännöllisesti
- Viikoittainen auditointi joka perjantai TAI viikon viimeinen työpäivä
- Tarkastuksen suorittaa tehtävään nimetty henkilö, joka huolehtii myös siitä, että puutteet tulevat korjatuiksi, joko ohjeistamalla suoraan työntekijää tai kysymällä lisäohjeita työnjohdolta

KUVA 16. Tuotantotiloihin laaditut toimintaohjeet

Työntekijöille pidetyssä koulutustilaisuudessa käytiin 6S-järjestelmän perusteet läpi sekä kerrottiin, mitä tulevat käyttöönotettavat toimintaohjeet tarkoittavat sekä mikä heidän roolinsa on 6S-järjestelmän ylläpidossa. Tämän lisäksi tilaisuudessa kerrottiin uudesta auditointikäytännöstä sekä opastettiin auditointisovelluksen käytössä.

Viikoittainen auditointi suoritetaan yrityksessä jo valmiiksi käytössä olevassa Falcony-sovelluksessa. Auditointi suoritetaan viikon viimeisenä työpäivänä viikkosiivouksen yhteydessä ja auditoinnin suorittaa tuotannon työntekijä viikoittain vaihtuvan vuorolistan mukaisesti. Auditoinnin avuksi laadittiin kirjalliset ohjeet, jonka avulla työntekijät osaavat kirjautua sovellukseen sekä aloittaa auditoinnin suorittamisen. (Kuva 17.)

Ohjeet auditoinnin suorittamiseen

Käyttäjätunnus:

Salasana:

Kirjaudu tabletilla Falcony-sovellukseen → Valitse luo uusi auditointi → Valitse auditointipohjaksi 6S → Valitse paikaksi Oritkari Tuotanto / Production → Aloita auditoinnin tekeminen. Voit käydä auditointipohjan kysymykset läpi ennen auditoinnin aloittamista, jotta osaat kiinnittää huomiota kysyttäviin asioihin tuotantokierrosta tehdessäsi.

Kierroksen aikana kiinnitä huomiota mahdollisiin epäkohtiin sekä työturvallisuuteen vaikuttaviin asioihin. Kierrokselta palattuasi täytä auditointipohja loppuun havaintojasi hyödyntäen. Voit täyttää auditointipohjaa myös kierroksen aikana. Havaintojen tueksi niistä pystyy ilmoittamaan lisäksi kuvalla tai tekstillä.

KUVA 17. Kirjalliset ohjeet auditoinnin aloittamiseen

Auditoinnissa on yhteensä 28 eri kysymystä viidestä eri kategoriasta, liittyen standardeihin, turvallisuuteen, yleiseen järjestykseen, siisteyteen sekä kalustoon ja laitteisiin. (Kuva 18.) Auditointisovellus antaa suorituksen jälkeen onnistumisprosentin, joka kirjataan ylös taulukkoon. Auditoinnista saatavia onnistumisprosenttien keskiarvoa tarkastellaan kvartaaleittain, ja jos keskiarvo on yli ennalta määritellyn arvon, työntekijöille seuraa palkkio puhtaanapidon ja järjestyksen ylläpidosta. Keskiarvon tavoitelluvuksi valittiin alustavasti 75/100 pistettä.

←
6S #66

Auditoinnin asetukset

Ortkari Tuotanto / Production

12.2.2024

Auditoinnin osiot

Standardit

Turvallisuus

Yleinen järjestys

Siisteys

Kalusto ja laitteet

0 %

Merkitse valmiiksi

Yleinen järjestys

Lavat ja pakkausmateriaalit

Ovatko lavat ja pakkausmateriaalit niille merkityillä paikoilla?

Kunnossa

Pieniä puutteita

Vakavia tai Toistuvia puutteita

Lisää havainto

Jäteastiat

Ovatko jäteastiat ehjiä, merkitty ja sijoitettu oikein?

Kunnossa

Pieniä puutteita

Vakavia tai Toistuvia puutteita

← Edellinen

KUVA 18. Kuvakaappaus Falcony-sovelluksesta

6 YHTEENVETO

Tämä opinnäytetyö tehtiin Nordic Tank Oy:lle. Opinnäytetyön tavoitteena oli suunnitella ja käyttää 6S-järjestelmä parantamaan työturvallisuutta, tuotantotilojen järjestystä ja työn tuottavuutta Nordic Tank Oy:n tehtaalla Oulussa. Järjestelmä suunniteltiin yrityksen tarpeiden mukaiseksi.

Keskeinen osa 6S-järjestelmän suunnittelua ja toteutusta olivat työntekijöiden haastattelut sekä mielipiteet, joiden tarkoituksena oli kartoittaa työskentelyalueiden ongelmakohtia. Haastatteluista kootussa yhteenvedossa ilmeni, että ylivoimaisesti suurin ongelma ja työajan hukka liittyi tavaroiden etsimiseen varastoista ja piha-alueelta, joissa esiintyi epäjärjestystä, vanhojen tavaroiden kertymistä sekä puutteellisia merkintöjä. Yksi piha-alueella varastointiin liittyvä ongelma on tontin osittainen asfaltointi, mikä estää uusien hyllyköiden pystyttämisen piha-alueelle. Lisäksi muutama nykyinen hylly on hankala saavuttaa trukilla kelirikon aikaan. Toinen esiin noussut ongelma liittyi tuotantotilojen puhtaanapitoon sekä järjestyksen ylläpitoon.

Opinnäytetyön alussa tehtyä aikataulua jouduttiin muuttamaan useampaan otteeseen tuotannossa tapahtuneiden muutosten vuoksi. Projektin yhteydessä tehdyn layout-muutoksen takia opinnäytetyön toteutus sujui ajoittain hitaasti. Layoutin muutostyö odotti autosäiliön valmistumista hitsauksesta, jonka jälkeen levyleikkuri sekä mankeli päästiin siirtämään uusille paikoille. Uuden hyllykön pystytys odotti myös edellä mainittujen työkoneiden siirtoa, koska keskellä tuotantotiloja sijainnut työsolu siirrettiin levyleikkurin vanhalle paikalle.

Tuotannossa tapahtuneiden layout-muutosten aikana oli hyvä keskittyä suunnittelemaan 6S-järjestelmän vaiheita 4 ja 5, eli standardointia ja seurantaa. Uusien käytäntöjen laatiminen onnistui suhteellisen vaivatta, koska haastatteluiden yhteydessä kerääntyi tietoa ja mielipiteitä siitä, millaiset yhteisten toimintaohjeiden tulisi olla, jotta tuotantotilojen puhtaanapito onnistuisi jokaiselta tuotannossa työskentelevältä henkilöltä.

Uuden layoutin myötä tullut, koko tuotantotilat halkaiseva hyllykkö on todella iso parannus aiemmin käytössä olleeseen varastointiratkaisuun sekä yksi ratkaisusta haastatteluissa ilmenneeseen ongelmaan, joka liittyi osien etsintään varastoista. Hyllykön ansiosta tuotannossa käytettävät osat

sekä komponentit saatiin lähemmäksi työpisteitä, sekä uudelleenjärjestelyn aikana jokainen hyllyk-
koon laitettu osalaatikko tai lava merkattiin selkeästi, mitä kyseisessä laatikossa tai lavalla säilyte-
tään. Samaan työvaiheeseen kuuluvat osat pyrittiin laittamaan mahdollisimman lähelle toisiaan,
jolloin vältytään ylimääräiseltä osien etsinnältä ympäri tiloja, kun aletaan keräämään osia tiettyyn
työvaiheeseen. Tämän lisäksi hyllyjen alle saatiin muutamia säilytyspaikkoja hitsauskoneille ja
roska-astioille.

Seuranta toteutettiin ottamalla käyttöön Falcony-sovelluksessa ollut 6S-auditointipohja. Yrityksen
työntekijöille sovellus itsessään oli jo ennestään tuttu, koska poikkeamat sekä muut havainnot il-
moitettiin saman sovelluksen kautta. Seurannan tärkeys 6S-järjestelmän käyttöönoton onnistumi-
seen sekä pitkäaikaiseen toimivuuteen on todella tärkeää, koska sen avulla järjestelmää pystytään
kehittämään sekä muokkaamaan. Tuotannosta vastaavien henkilöiden tulee sitoutua ja pitää hen-
kilöstö sitoutuneena 6S-järjestelmään. Henkilöstöä tulee rohkaista palautteen ja kritiikin antami-
seen menetelmiä kohtaan, sekä antaa vapautta tehdä pieniä muutoksia, kunhan järjestelmän pe-
ruspilarit toteutuvat. Esimerkkinä pienistä muutoksista voisi pitää 6S-järjestelmän vaihetta syste-
matisointi, jossa pyritään löytää jokaiselle tavaralle mahdollisimman looginen sekä nimetty säily-
tyspaikka.

Henkilökunnan sitoutuminen sekä järjestelmän toimivuus pystytään toteamaan vasta, kun auditoin-
neista saatua tietoa on kerätty pidemmältä aikaväliltä. Opinnäytetyön aikana auditointeja ei ollut
mahdollista tehdä tarvittavaa määrää, jotta niistä pystyttäisiin luotettavasti toteamaan henkilökun-
nan sitoutuminen sekä järjestelmän toimivuus. Auditointien otoskokoa tulisi olla vähintään yhden
vuosineljänneksen ajalta, jolloin voidaan tehdä johtopäätöksiä uuden järjestelmän toimivuudesta.

Tämä opinnäytetyö antoi Nordic Tank Oy:lle hyvän perustan Lean-ajattelumallin harjoitteluun
sekä käyttöönottoon yrityksen jokapäiväiseen tekemiseen. Yrityksessä tulee kuitenkin muistaa, että
Lean ei toteudu pelkästään yhdellä työkalun avulla joka 6S on, vaan sanoakseen harjoittavansa
Lean-ajattelua, se vaatii yritykseltä jatkuvaa parantamista, hukkien tunnistamista sekä niiden pois-
toa ja ajattelumallin sisäistämistä koko organisaation tasolla.

Leanin ja 6S-menetelmän minulle opettaneen opettajan sanoin ”*Johdon tehtävä Lean-ajattelun mukaan on jalkautua työn ääreen ja keskustella työntekijöiden kanssa hukasta ja sen poistamisesta. Parhaat ratkaisuehdotukset syntyvät usein niiltä ihmisiltä, joiden työtä tuotantojärjestelmien puutteet ovat kiusanneet mahdollisesti vuosien ajan. Vaatimus jalkautumisesta tarkoittaa kaikkia yrityksen esimiestyötä tekeviä, työnjohtajasta aina pääjohtajaan asti.*” (Jokinen 2020, 18.)

LÄHTEET

Hoogenraad, Wim. 2018. Kaizen periaate: jatkuva parantaminen. Hakupäivä 16.11.2023

<https://fi.itpedia.nl/2018/04/18/het-kaizen-principe-continue-verbeteren/>

Jokinen, Tauno 2020. Vaihtelu, ylikuormitus ja hukka. OAMK_kone with passion, vuodesta 1894.

Lean with passion. Erikoisnumero vol. 2 nro. 2, 16–18. Hakupäivä 16.11.2023

<https://vanha.oamk.fi/images/Hankkeet/Potkua/lean-erikoisnumero.pdf>

Jokinen, Kilponen & Stoor 2020. 5S on tehokkaan ja turvallisen työympäristön perusta.

OAMK_kone with passion, vuodesta 1894. Lean with passion. Erikoisnumero vol. 2 nro.2 12-15

Hakupäivä 16.11.2023 <https://vanha.oamk.fi/images/Hankkeet/Potkua/lean-erikoisnumero.pdf>

Kouri, I. 2010. Lean taskukirja. Helsinki: Teknologiainfo Teknova Oy.

Lean Enterprise Institute 2023. What is Lean? Hakupäivä 14.11.2023 <https://www.lean.org/explore-lean/what-is-lean/>

Modig, N. & Åhlström, P. 2013. Tätä on Lean: Ratkaisu tehokkuusparadoksiin. Suom. M. Tillman.

Kolmas painos. Tukholma: Rheologica Publishing.

Ortiz, Chris A. 2015. The 5S Playbook – A Step-by-Step Guideline for the Lean Practitioner. Boca

Raton. CRC Press. Vaatii käyttöoikeuden. [https://learning.oreilly.com/library/view/the-5s-](https://learning.oreilly.com/library/view/the-5s-playbook/9781498730372/chapter-10.html)

[playbook/9781498730372/chapter-10.html](https://learning.oreilly.com/library/view/the-5s-playbook/9781498730372/chapter-10.html)

Peltonen, Aarne 1998. Tuottava tehdas. Hakupäivä 16.11.2023 <https://web.archive.org/web/20070821092933/http://www.edu.fi/oppimateriaalit/tuottavatehdas/tehdas6.html#8>

Pinja 2016. 5S Viitoittaa tien Lean-tuotantoon. Hakupäivä 14.11.2023. Ladattavissa. <https://blog.pinja.com/opas-5s-viitoittaa-tien-lean-tuotantoon>

Safetyculture 2023. What is 6S Lean? Hakupäivä 16.11.2023 <https://safetyculture.com/topics/6s-lean/>

Sixsigma 2023a. Yleistä Leanista, Quality Knowhow Karjalainen. Hakupäivä 14.11.2023 <https://sixsigma.fi/yleista-leanista/>

Sixsigma 2023b. Leanin historiaa, Quality Knowhow Karjalainen. Hakupäivä 14.11.2023 <https://sixsigma.fi/leanin-historia/>

Steinhoff, Stefan. 2021. Omavalvonnan tukena: 6S Lean -hallintajärjestelmä. Hakupäivä 16.11.2023 <https://www.sensire.com/blogi/omavalvonnan-tukena-6s-lean-hallintaj%C3%A4rjestelm%C3%A4>

Työturvallisuuskeskus 2018. Lean Safety Työkirja. 18–19 Hakupäivä 16.11.2023 https://laatupolku.fi/wp-content/uploads/2019/05/Lean_Safety_Tyokirja_201804.pdf