

Elina Sivula

5S-MENETELMÄN SOVELTAMINEN KONEPAJAYMPÄRISTÖÖN

Opinnäytetyö

CENTRIA-AMMATTIKORKEAKOULU

Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma

Toukokuu 2015

Tiivistelmä

Yksikkö Kokkola-Pietarsaaren yksikkö	Aika Helmikuu 2015	Tekijä Elina Sivula
Koulutusohjelma Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma		
Työn nimi 5S-MENETELMÄN SOVELTAMINEN KONEPAJAYMPÄRISTÖÖN		
Työn ohjaaja Ilkka Rasehorn	Sivumäärä 36 + 7	
Työelämäohjaaja Ins. Petri Maunula		
<p>Tämän työn tarkoitus oli toteuttaa Lean ajatusmallin mukainen 5S-projekti Best-Hall Oy:n uuden konepajan tuotantotiloissa. Tavoitteet tässä työssä olivat että projektin jälkeen uuden konepajan työpisteet olisivat yhdenmukaisia, siistejä ja toimivia, sekä työntekijöiden liikkuminen työpisteeltä toiselle olisi sujuvaa. Tuotannon muutokset vaativat, että jokaisessa työpisteessä pystytään valmistamaan kahden-toista metrin mittaisia elementtejä. Tämä edellytti halli-layoutin muutoksia ja ylimääräisten tarvikkeiden poistamista tuotantotiloista.</p> <p>Työ aloitettiin haastattelututkimuksella. Tässä tutkimuksessa selvitettiin, työpisteiden työkalujen tarve ja sijainti. Lisäksi kartoitettiin työntekijöiden kulkureitit materiaalien hakemisessa. Esimiesten huomiot hallin nykyisestä layoutista sekä muutostarpeet otettiin myös huomioon.</p> <p>Haastattelun perusteella suunniteltiin uuteen konepajaan työpöydät, lisävalaistus, tarvikeseinä, sekä solu- ja halli-layout jotka mahdollistivat isompien elementtien valmistuksen siistissä ja hyvin merkityssä työympäristössä.</p> <p>.</p>		

Asiasanat

5S, Layout, Lean

Abstract

UNIT Kokkola-Pietarsaari	Date February 2015	Author Elina Sivula
Degree programme Mechanical and Production Technology		
Name of thesis APPLYING THE 5S METHOD IN A MACHINE SHOP		
Instructor Ilkka Rasehorn		Pages 36 + 7
Supervisor Petri Maunula		
<p>The aim of this thesis work was to implement of the Lean 5S philosophizing project for Best Hall OY for the production facilities of the new workshop. The objectives of the thesis work were: The new machine shop workstations would be similar, clean and functional so that the movement of workers between workstations would be smooth. Production modifications require that the twelve-meter elements can be manufactured in each workstation. This required changes in the layout of the hall, and the removal of excess products from the production hall.</p> <p>The work was started with an interview survey. This study explored the need for tools, workstations and the location, workers access routes for retrieving materials as well as the supervisors comments on the current workspace layout and change requests.</p> <p>Based on the interview new machine shop desks, extra lighting, equipment wall, cell and hall layout were designed which allowed the manufacturing of larger elements in a clean and well-marked in the working environment.</p>		
Key words Lean, 5S, Layout		

KÄSITTEIDEN MÄÄRITTELY

Alajatkolatta	Metallilevy jossa on reiät ruuvikiinnitystä varten. Sen käytötarkoitus on liittää eri elementit toisiinsa.
Elementti	Hallin metalliristikon hitsaamalla koottu osa.
Elementtijigi	Mallikappale, jonka päällä muut elementtikappaleet kootaan ja hitsataan.
Jigi	Mallikappale, jonka avulla muut tuotantokappaleet tehdään.
Latta	Elementteihin kiinnitettävä metallilevy, jossa on erilaisia reikiä osien kiinnitystä varten.
Layout	Pohjapiirustus eli suunnitelma siitä, miten koneet, laitteet ja tarvikkeet on tuotantotiloissa sijoiteltu.
Päätyjigi	Malliaihio, jonka avulla elementtien päätykiinnityslaput saadaan kohdalleen.
Stanssi	Epäkeskopuristin, jolla tehdään tuotannossa käytettävät metallillat.
Tuotantosolu	Kahden hitsaajan muodostama työyksikkö.

ESIPUHE

Haluan kiittää Best Hall OY tä siitä, että olen saanut tehdä tämän opinnäytetyön ja siitä, että olen saanut suorittaa vastuullisia tehtäviä harjoitteluajallani. Kiitos työelämän ohjaajalleni tuotanto- ja tuotekehitysinsinööri Petri Maunulalle siitä tuesta, jota hän on antanut tämän opinnäytetyöprojektini aikana.

Erityiskiitos puolisololleni Pasille ja perheelleni Rekolle, Kialle Nikolle ja Hennalle, jotka ovat tukeneet ja valaneet minuun voimaa opiskelujeni aikana.

Kälviällä 1.11.2014

Elina Sivula

TIIVISTELMÄ	
ABSTRACT	
KÄSITTEIDEN MÄÄRITTELY	
ESIPUHE	
SISÄLLYS	
1 JOHDANTO	1
2 YRITYSESITTELY	2
3 LEAN AJATTELU	5
3.1 Toyota way	5
3.2 Kaizen	8
3.3 Lean tuotanto	8
4 5S-MENETELMÄ	11
4.1 Hyöty	11
4.2 Muutosvastaisuus	13
4.3 Projektin aloitus	14
4.4 Luokittele	15
4.5 Järjestä	16
4.6 Siivoa	18
4.7 Vakiinnuta	18
4.8 Ylläpidä	18
4.9 Layout	19
5 BH PROJKTIN ALOITUS	20
5.1 Tutkimusmenetelmät työntekijöille	20
5.2 Tutkimusmenetelmät työnjohdolle	21
6 TUTKIMUSTULOKSET	22
6.1 Työntekijöiden haastattelut	22
6.2 Työnjohdon haastattelut	25
7 TYÖPÖYTÄ	27
8 SOLU-LAYOUT	29
9 TARVIKESAINÄ	31
10 HALLI-LAYOUT	32
11 SIISTEYDEN YLLÄPITO	33
12 YHTEENVETO JA POHDINTA	34
LÄHTEET	35
KUVIOT	
KUVIO 1. Best Hall OY tehdasalue	4
KUVIO 2. Lean talo	7
KUVIO 3. Lean tuotannon vaikutukset	9
KUVIO 4. Lean työkalujen käyttömalli	10
KUVIO 5. Ensivaikutelma	12
KUVIO 6. Muutosprosessi	13
KUVIO 7. Punalaputus	15

KUVIO 8. Tarvekaavio
KUVIO 9. Merkintätapa

16
17

LIITTEET

LIITE 1. Työpöytä
LIITE 2. Työpöydän taustalevy
LIITE 3. Solulayout
LIITE 4. Solun takaseinä
LIITE 5. Lamppu
LIITE 6. Tarvikeseinä
LIITE 7. Hallilayout

1 JOHDANTO

Tämä opinnäytetyö on tehty Best Hall Oy:lle. Best Hall on valmistanut teräsristikkohalleja jo lähes neljäkymmentä vuotta, ja se on alallaan tunnettu nimenomaan laadusta. Laadun ylläpito vaatii jatkuvaa kehittymistä ja ponnisteluja. Vuosien myötä myös tilauskanta, hallien vaatimustasot ja koot ovat suurentuneet. Sen vuoksi myös toimitiloja on jouduttu aika ajoin laajentamaan. Uusi konepaja on ollut jo käytössä muutamia vuosia, mutta sen layout ei ole ollut täysin toimiva. Tavarat ja työhön tarvittavat osat eivät ole löytäneet paikkaansa, ja niiden liikkuminen paikasta toiseen ovat tuottaneet tuotannossa ongelmia. Ylimääräiset tavarat työsoluissa ovat myös aiheuttaneet sen, että suurien kappaleiden tekeminen on vaikeutunut.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on saattaa Best Hall Oy:n uuden konepajan tilat Lean 5S-filosofian mukaiseen järjestykseen. Tavoitteena on tuotantosolujen saattaminen yhdenmukaisiksi, siisteiksi ja riittävän tilaviksi 12-metrinen elementtien valmistamiseen. Tavoitteena on myös, että tuotantohallissa olevat tavarat osat ja työvälineet saavat oman merkityn sijaintinsa, jotta ne olisivat helposti löydettävissä.

Lean ja erityisesti 5S on erinomainen toimintamalli tuotantotilojen muokkaamiseen. Näin toimimalla voidaan saada siistit, turvalliset ja toiminnalliset työtilat, josta turhat liikkeet on poistettu. Hyvin hoidettu työympäristö antaa hyvän vaikutelman siellä vieraileville ja myös siellä työskenteleville.

2 YRITYSESITTELY

Best-Hall OY on Kälviällä sijaitseva teräsristikkohalleja valmistava yritys. Yritys on perustettu vuonna 1975 Kruunupyysä, josta se siirtyi Kälviälle vuonna 1978. Best hall on pitkällisen kehitystyön ansiosta saanut laatujohtajan aseman teräsristikkohallien valmistuksessa. Näiden vuosikymmenien aikana tehtaalta onkin lähtenyt maailmalle yli 4000 teollisuus-, varasto- ja urheiluhallia. Täällä hetkellä noin puolet tuotannosta menee ulkomaille. (Best-Hall 2014.) Hallien koko tuotantoprosessi sijoittuu Kälviälle. Hallit suunnitellaan asiakaslähtöisesti ja yksilöllisesti alusta alkaen, ja vuorovaikutus asiakkaan kanssa säilyy koko projektin ajan. Näin asiakas saa avaimet käteen hallin toivomillaan yksityiskohdilla ja valmiiksi asennettuna. Täysin kotimaisena valmistajana Best-hall tähtää korkeaan laatuun ja taattuun turvallisuuteen. Siksi tehtaalla Kälviällä pyritäänkin jatkuvaan kehitykseen ja laadun parantamiseen kaikilla osa-alueilla.

Tuotanto on jaettu omiin osa alueisiinsa joiden yhteen toimimista pyritään jatkuvasti kehittämään ja parantamaan, jotta saataisiin oikea virtaus ja sujuvuus. Tuotantoprosessi koostuu seuraavista vaiheista:

Suunnittelu: Hallien suunnittelu tapahtuu lähes 100%-isesti tehtaan omassa suunnittelu yksikössä, jossa jokainen halli suunnitellaan omana projektina. Se takaa yksilöllisen suunnittelun joka vaiheessa, ja asiakkaan toiveiden toteuttamisen tarkasti. Hyvät suunnitteluohjelmat ja tarkat lujuuslaskelmat varmistavat hallien turvallisuuden kaikenlaisissa olosuhteissa.

Sahaus: Sahaamossa, jossa tällä hetkellä sahataan kuudella sahauslinjalla, osat sahataan oman projektinumeron alle ja kerätään hallikohtaisiin nippuihin, jotka trukki toimittaa hitsareille. Sahaamossa toimii myös stanssi, jolla tehdään suurin osa tuotannossa tarvittavista varustuksen osista.

Hitsaus: Tuotannon tiloissa on kaksi hitsaamoja, nk. vanha konepaja ja uusi konepaja. Vanhan konepajan tiloissa on kymmenen työntekijää, ja siellä valmistetaan teräsristikkorakenteiden ankkurit, saranat, pääty- ja putkiosat. Uudessa konepa-

jassa valmistetaan teräsristikkoelementit, ja siellä on neljätoista hitsaria jotka työskentelevät pareina eli soluina.

Pintakäsittely: Maalaamossa osat kulkevat ensin singon läpi, joka puhdistaa pinnat käyttämällä pieniä metallikuulia. Sen jälkeen osat kulkevat linjastolla jauhe-maalaus pisteestä uuniin minkä jälkeen osat pakataan nippuihin.

Katevalmistus: Kateosastolla leikataan ja hitsataan hallien katteena oleva PVC muovikangas. Asiakas saa hallin toivomillaan väreillä ja logolla.

Näiden tuotantolinjojen lisäksi tehdasalueella sijaitsevat varastokatokset, toimistotilat ja ruokala. Tällä hetkellä Best-Hall oy työllistää noin 110 henkilöä.

Viime vuosina sattuneet ikävät hallisortumiset ovat pakottaneet myös kilpailijat entistä parempiin suorituksiin. Viranomaisten tiukentuneet valvonnat vaikuttavat myös kaikkien hallitoimittajien toimintatapoihin. Koska Best-hall haluaa säilyttää arvostetun asemansa markkinoilla, pyritään toimintaa kehittämään koko ajan. Hyvän virtauksen saamiseksi tehtaalla on kiinnitetty huomiota Lean-ohjelmaan ja sen antamiin mahdollisuuksiin.

Alla on kuva tehdas alueesta Kälviällä ennen uuden maalaamon valmistumista.



KUVIO 1. Best hall Oy:n tehdasalue (Best-hall 2014)

3 LEAN-AJATTELU

Kysymykseen, mitä Lean-ajattelu on, ei ole olemassa oikeaa vastausta. Kirjassa Lean käytännössä, Kari Tuominen sanoo johdannon alussa että ”Lean ei ole tila johon pyritään, se on jatkuva oppimisen ja kehittymisen prosessi”(Tuominen 2010,5). Lean on uusi ajattelutapa ja uusi kulttuuri, joka parantaa ja tuo tehokkuutta liiketoimintaan. Se on myös oikeanlaisen arvon tuottamista asiakkaalle mahdollisimman kevein ponnisteluin. (Laaksoharju 2014). Lean on filosofia prosessijohtamisesta, jonka keskeinen ajatus on parantaa prosessin läpimenoa ja virtausta poistamalla sitä estävää hukkaa. Lean-ajattelun avulla samoilla resursseilla voidaan saada aikaan enemmän ja parempaa. (Piirainen 2014). Lean-ajattelu perustuu Toyotan tapaan tehdä virtaustehokkaasti ja asiakaslähtöisesti.

3.1 Toyota way

Jotta voitaisiin ymmärtää, miksi Toyotalla päädyttiin virtaustehokkaaseen toimintamalliin, täytyy tiedostaa, missä tilassa maa oli toisen maailmansodan jälkeen. Maassa oli valtava resurssipula, turhaa työtä ei voitu tehdä eikä raaka-aineita ollut tuhlettavaksi. Tämän takia käyttöön otettiin tuotantotapa, jossa valmistus alkoi vasta, kun tilaus oli tehty. Näin välttyttiin niin kutsutulta massatuotannolta. (Modig & Åhlström 2013, 71, 72.)

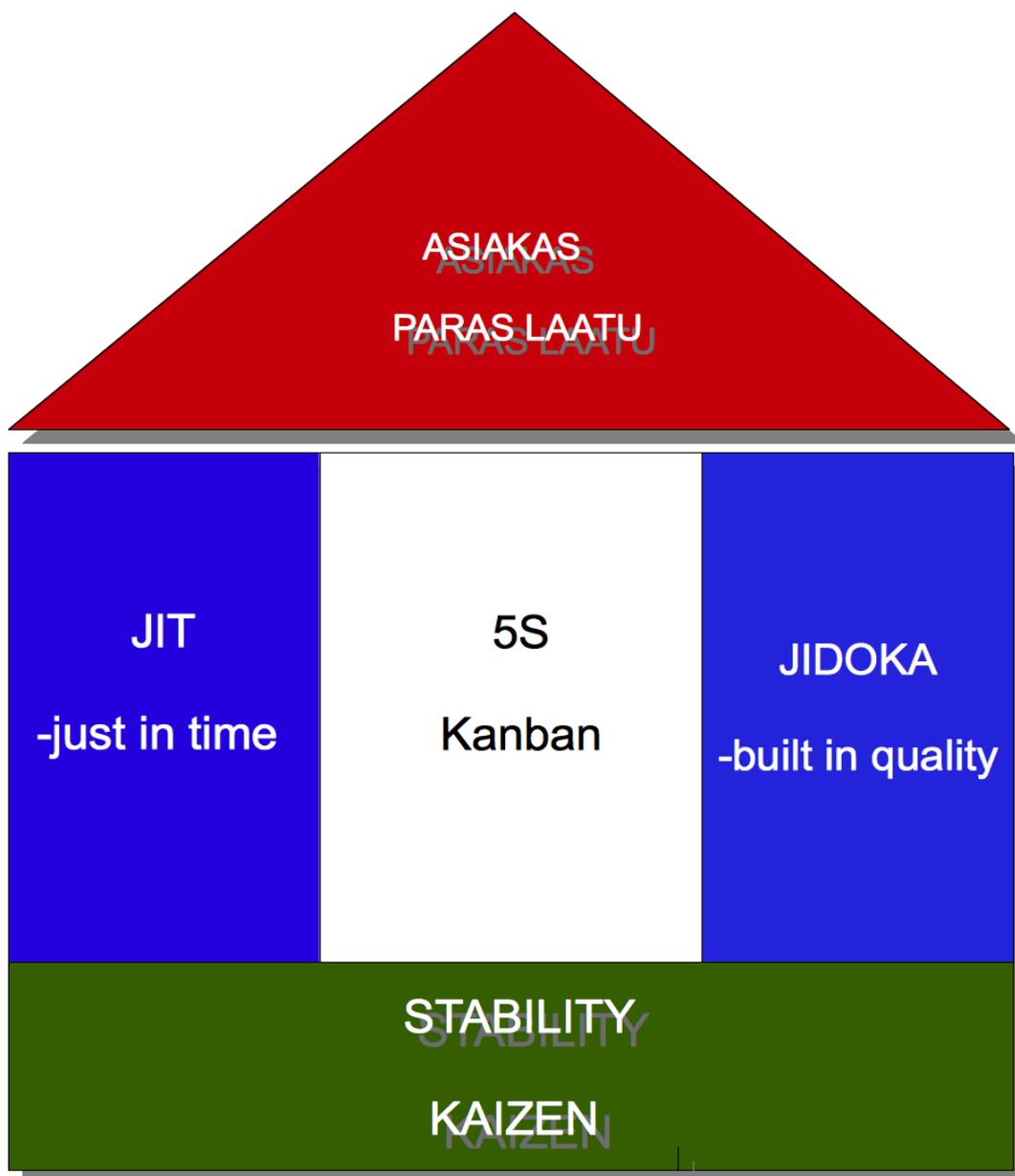
Toyotalla otettiin käyttöön niin kutsuttu imuohjaus, eli toisin sanoen JIT(just in time). Se tarkoittaa sitä että tuotetta valmistetaan kysynnän perusteella, eli vain sen verran kuin tuotannon seuraava vaihe tarvitsee. Lopullisena tarkoituksena on, että tuotannon väleissä ei ole mitään varastoa. Tämä malli sopii tällaisenaan harvaan tuotantojärjestelmään, mutta se toimii Toyotalla. Kirjassa Toyotan tapa Leanjohtamiseen todetaan, että ero muihin on siinä, että muut yrittävät olla hyviä siinä, mitä he tekevät, kun taas Toyotalla halutaan täydellisyyttä (Liker & Convin 2012,79). JIT-systeemin tarkoitus on päästä turhasta varastoinnista eroon ja saada aikaan tarpeellinen virtaus. (Logistiikan maailma 2014).

Resurssipulalla oli myöskin se seuraus, että asiat pyrittiin tekemään oikein ja nopeasti jotta tuotto olisi nopeasti saatavilla. Näin syntyi Toyotan motto ja myös Lean-ajattelun perusta: nopea virtaus ja kaiken turhan ja hukan kitkeminen. Toisin sanoen kaikki joka ei lisännyt tuotteen arvoa tuli kitkeä pois ja näin saavutettiin mahdollisimman hyvä virtaustehokkuus. (Modig ym 2013,74.)

Toyotalla määriteltiin erilaiset hukan muodot, ja näiden poistaminen on Lean-ajattelun ydin.

- *Tarpeeton tuotanto/ liikatuotanto:* kaikkien tuotantoprosessien tulee valmistaa vain sitä, mitä seuraava prosessi tai asiakas tarvitsee.
- *Turha odottelu:* kaikkea turhaa odotusta sekä työntekijöiden että koneiden osalta tulee välttää.
- *Tarpeettomat materiaalien ja tuotteiden kuljetukset:* kaikkia turhaa materiaalien ja tuotteiden kuljetusta tulee välttää kaikin keinoin. Ratkaisuna voi toimia esimerkiksi tuotantotilojen uudelleen järjestely.
- *Tarpeeton työ/ liikatyö:* tehdään vain tarvittava ja käytetään vain tarvittavat työvälineet.
- *Tarpeeton varastointi:* Kaikenlainen varastointi on ongelma jota on syytä välttää, se sitoo aina resursseja.
- *Tarpeettomat työntekijöiden liikkumiset ja liikkeet:* Turhat liikkeet ovat kaikki hukkaa, tätä voi korjata työpisteen järjestelyllä ja työkalujen oikein sijoittelulla.
- *Tarpeettomat virheet, työn tekeminen uudelleen tai päällekkäin:* prosessin eri tuotantovaiheet pitävät itse huolen, että tuote on virheetön.
(Modig ym 2013, 75.)

Toyotan tuotantoprosessi ketjutettiin, jolloin jokainen ketjun osa oli toimittaja ja asiakas. Jokainen ketjun osa toi tuotteelle lisää arvoa, ja virtaustehokkuus parani. Tämän tavan toimia länsimaiset nimittivät Leaniksi. (Modig ym 2013,75.) Lean-ajattelua ja Toyotan mallia kuvataan usein talona, jossa on perustukset, seinät ja katto. Alla olevassa KUVIOSSA 2, näkyy talon muodossa Lean.



KUVIO 2. Lean-talo

3.2 Kaizen

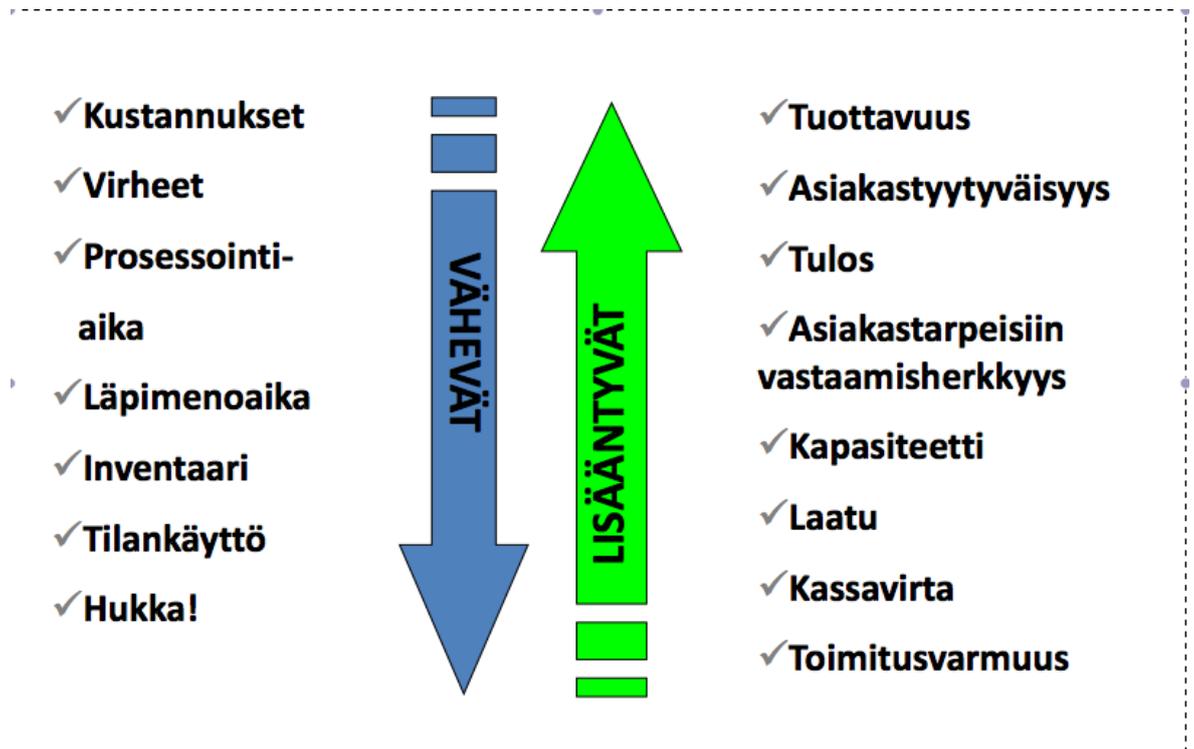
Kaizen on ajatus jatkuvasta parantamisesta ja jatkuvasta kehittämisestä. Niin kuin nimi viittaa se on myös japanilaista alkuperää oleva ajatusmaailma, jonka toi esille korostetusti Masaaki Imai teoksessaan: "The Key to Japan's Competitive Success" (Moisio 2011). Kaizen ajattelu on jokaisen menestyvän yrityksen takana myös tänäpäivänä, on se tiedostettua tai ei. Nykyisessä kovassa globaalissa markkinointi yhdyskunnassa ei yritys menesty, jos se ei kehity koko ajan. Vaikeampaa on saada koko yrityksen henkilökunta tiedostamaan tämä asia.

Perusta hyvälle Kaizen ajattelulle luodaankin hyvällä yritysjohdolla ja sen paneutumisella ajatukseen yhteisen vision toteuttamisesta. Kaizen on kiinteä osa johtamista, mikä näkyy myös siitä, että suurin osa nykykirjallisuutta, joka käsittelee Lean-ajattelua on nimenomaan tarkoitettu Lean-johtamiseen. Työn johdon ja työntekijöiden yhteisen vision löytyminen onkin yksi Lean koulutuksien keskeisistä malleista. Tässä mallissa johtajat kannustavat ja näyttävät suuntaa kouluttautumalla ja opiskelemalla työntekijöidensä kanssa yhteisillä kursseilla, joilla he voivat kannustaa alaisiaan ja tuoda esille arvostustaan. (Tuominen 2010, 21) Näin toimimalla työntekijöiden arvostus yritysjohtoa kohtaan kasvaa ja "me" henki kehittyy. Tämä saa aikaan sen, että työntekijöiden kaikki voimavarat ovat käytössä ja halu toteuttaa yhteistä visiota on hyvä. Tämänkaltainen yritys on hyvä pohja jatkuvalle kasvulle. Hyvä ja vakaa yritys, jossa on hyvä johto ja hyvin luotu työilmapiiri, on erittäin hyvä perusta toteuttaa Lean-filosofiaa ja saada aikaan Lean-tuotanto.

3.3 Lean tuotanto

Yritykset, jotka haluavat päästä Lean-ajattelusta Lean-tuotantoon pyrkivät sitoutumaan koko organisaatiolla tähän tavoitteeseen. Jos näin ei ole, yleensä haluttuja tavoitteita ei saavuteta. Lean on toimintastrategia, joka vaatii pitkäjännitteistä työtä, eikä siihen ei päästä hetkessä. Lean-tuotanto tuottaa yrityksille kuitenkin niin paljon hyötyä, että työ kannattaa.

Alla olevassa KUVIOSSA 3 näemme, miten Lean tuotannon vaikutukset näkyvät käytännössä.



KUVIO 3. Lean tuotannon vaikutukset (Moisio 2011)

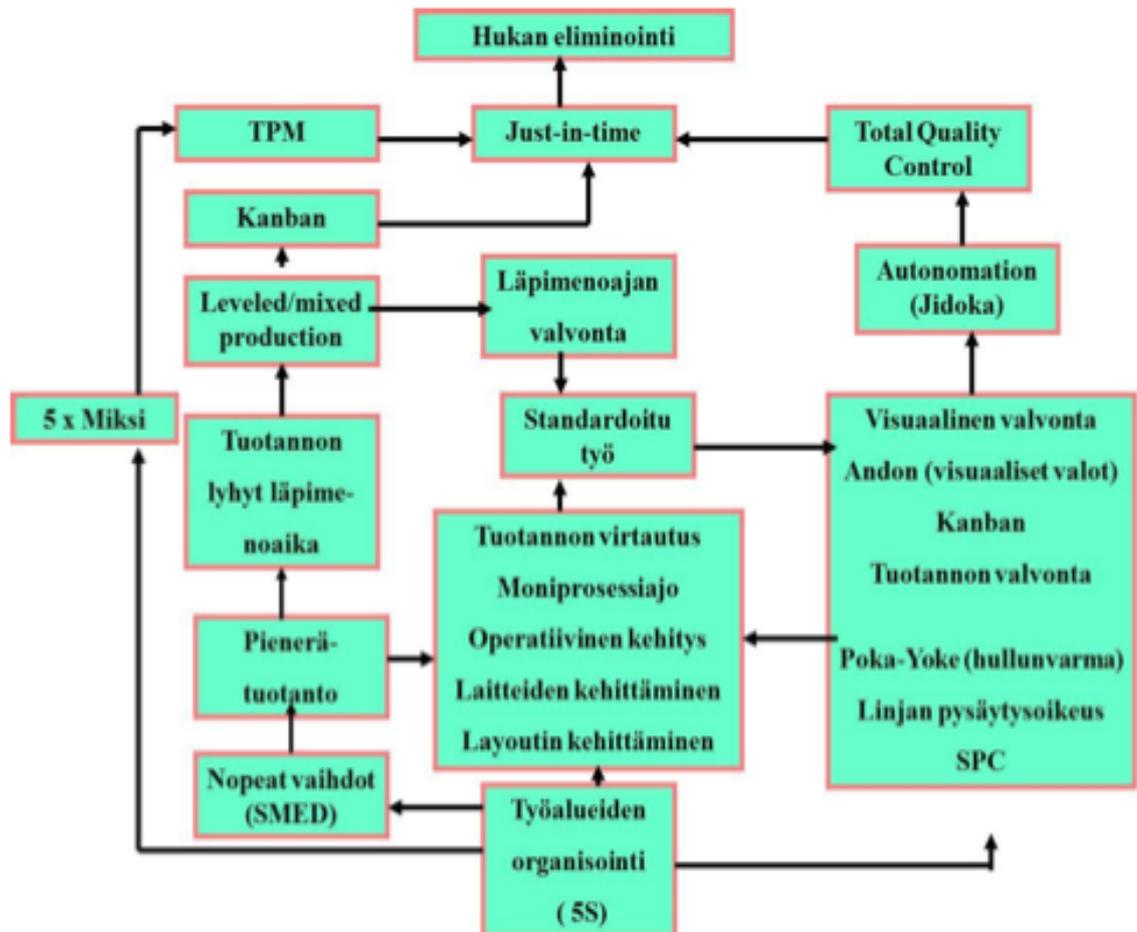
Näihin pääsemiseen tarvitaan seuraavien ajattelutapojen käyttöönotto:

- pyrkimys jatkuvasti parempaan
- kaikessa voidaan parantaa
- jääminen paikoilleen ei ole vaihtoehto
- kehittymiseen suhtautuminen ennakkoluulotonta
- virheiden tunnistaminen ja poistaminen
- parannetaan prosessia, ei syytetä yksilöitä
- arvotetaan työntekijöiden asiantuntevuutta
- virheitä tulee, opitaan niistä
- tartutaan toimeen.

(Moisio 2011.)

Lean-tuotannon aloittamiseen löytyy erittäin paljon hyviä työkaluja, joista löytyy apu alkuun pääsyyn.

Alla olevassa KUVIOSSA 4, näkyy erilaisten Lean työkalujen käyttömalli ja niiden vaikutus toisiin.



KUVIO 4. Lean-työkalujen käyttömalli (Moisio 2011)

Kuvan alareunassa näemme 5S työkalun, joka on erittäin hyvä Lean-tuotantomallin aloittamiseen.

4 5S-MENETELMÄ

5S-menetelmän on kehittänyt japanilainen Hiroyuki Hirano 5S-menetelmä otettiin osaksi tuotantojärjestelmien kokonaisvaltaista kehitystä, ja se on hyvä työkalu aloittaa yrityksen muuttaminen Lean-mallin mukaiseksi yritykseksi. Tämä työkalu kiinnittää huomion juuri Toyotan perusajatukseseen, eli hukkan poistamiseen. Hyvin usein 5S ajatellaan vain siivousohjelmaksi ja sen alkuosa toteutetaan huolella, mutta loppuosa jää vähemmälle huomiolle, menetelmän saaminen pysyväksi olotilaksi saattaa olla vaikeaa. Huolellisesti toteutettuna se on kuitenkin loistava työkalu ja siitä on yritykselle ja työntekijöille valtavasti hyötyä. Jos se kuitenkin ei ole siivousohjelma, niin mikä se on? Se ei ole mikään erillinen työ, jokapäiväinen toimintamalli. Sen keskeinen ajatus on, että kaikki ylimääräinen poistetaan työympäristöstä: koneet, materiaalit, työkalut eli kaikki ylimääräinen, jota ei sillä hetkellä työn tekemiseen tarvita. Loput työpisteeseen jäävät asiat järjestellään. Kaikki paikalleen, paikka kaikille. Työympäristö siivotaan, ja kaiken tämän ylläpidosta tehdä tapa, jota myös kontrolloidaan. (Väisänen 2013.)

5S on viiden portaan kehitysohjelma joka toteutetaan porraskerrallaan. Nimi tulee japaninkielisistä sanoista ”seiri”, ”seiton”, ”seiso”, ”seiketsu”, ”shitsuke”. Englanniksi sanat ovat ”sort”, ”straighten/ set in order/ simplify”, ”sweep/ shine”, ”standardize/ schedule, sustain”. Suomeksi ne ovat ”luokittele, järjestä, siivoa, vaikiinnuta, ylläpidä”. (Moisio 2008.)

4.1 Hyöty

Ohjelman tarkoitus ei ole kiinnittää huomiota työntekijöiden siisteyteen tai toimivuuteen, vaan ennen kaikkea työolosuhteisiin ja niiden toimivuuteen. Sillä voidaan vaikuttaa jokapäiväisiin ongelmien ratkaisukeinoihin ennaltaehkäisevästi. Menetelmällä voidaan poistaa myös hukkaa tuotannossa, ja se on yrityksille suhteellisen halpa tapa tehostaa työvihiytyvyyttä ja tuottavuutta. Se toimii kannustimena jokapäiväiseen parantamiseen, ja sillä voidaan kehittää tehokkuutta prosessien läpiviintiin. 5S:stä on hyötyä, kun halutaan parantaa henkilökunnan työterveyttä ja

työturvallisuutta. Ohjelmasta on apua myös, kun kehitetään ennakoivaa kunnosapitoa. (Moisio 2008.)

Selkeät päähyödyt voidaan luetteloida seuraavasti:

- työturvallisuuden parantuminen
- vähentynyt joutokäynti
- työsuoritus paremmin hallinnassa
- työilmapiirin parantuminen
- tuotteen laadun parantuminen
- työn tuottavuuden parantuminen
- lyhemmät toimitusajat
- pienemmät kustannukset
- parantunut asiakasvaikutelma.

(Moisio 2008.)

5S-ohjelmalla voidaan vaikuttaa myös myyntiin ja markkinointiin. Nykyään asiakkaat haluavat nähdä usein myös tuotantotilat, koska se kertoo laadusta ja toimintavarmuudesta. Siksi alla oleva lause on erittäin tärkeä jokaisen yrityksen muistaa.



**" et saa KOSKAAN
uutta tilaisuutta
ensivaikutelman
korjaamiseksi"**

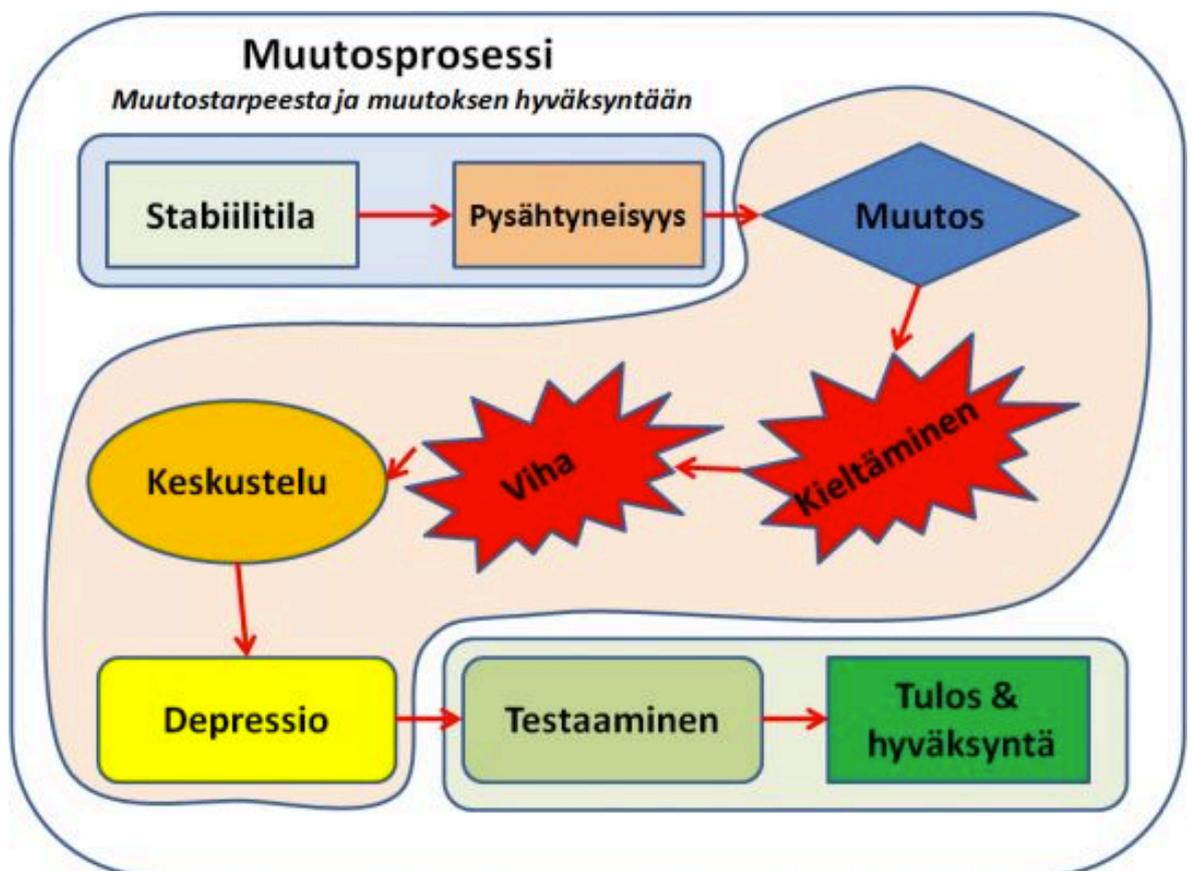
KUVIO 5. Ensivaikutelma, mukailten (Moisio 2008)

4.2 Muutosvastaisuus

Muutosvastaisuus on asia, joka tulee hyvin usein esille, kun 5S-projektia aloitetaan tekemään. Työelämässä muutosvastaisuus koetaan usein pelkona irtisanomisista tai työn lisääntymisestä. Mutta myös turhautuminen, epävarmuus osaamisesta ja työtovereiden yhteisrintama luo epävarmuutta. Kun muutosta lähdetään tekemään, se usein luodaan uusien termien pohjalle, kuten esimerkiksi Lean tai 5S. Uusi terministö sisältyy aina uuden oppimiseen ja usein uudet termit saattavat herättää epäluuloa. Sen sijaan, että käytetään terministöä, kannattaa paneutua selvittämään asiasisältöä ja käytännön toteutusta. Vanha viisaus ”*Kun tieto loppuu, niin mielipiteet vahvistuvat*” pitää hyvin paikkansa. (Piirainen 2011).

Muutosprosessin voi jakaa kolmeen vaiheeseen.

Kuten alla olevassa kuvassa näkyy, lähtötilanne, vastarinta, hyväksyminen.



KUVIO 6. Muutosprosessi (Piirainen 2011)

4.3 Projektin aloitus

Kun 5S projektia lähdetään suunnittelemaan, tärkeintä on varmistaa johdon 100% -inen tuki. Ilman johdon tukea on mahdotonta saada pysyviä tuloksia. Projekti aloitetaan perustamalla työryhmä, joka hoitaa projektin alusta loppuun. Mietitään henkilöt, jotka sopivat tehtävään parhaiten. Työn suorittajat koulutetaan tehtävään, jotta he ymmärtävät 5S-järjestelmän perimmäisen tarkoituksen. Kun ryhmä on koulutettu, lähdetään yhdessä pohtimaan, mikä olisi juuri kyseisen työympäristön oikea tapa toteuttaa 5S projekti jotta siitä olisi paras mahdollinen hyöty. Mietitään, mikä kohde olisi työympäristön paras pilottikohde, jotta hyödyt voidaan todentaa. Alussa kannattaa myös miettiä, millä aikataululla projekti etenee, jotta se voidaan saada myös realistisesti toteutettua. (Moisio 2011.)

Ennen projektin aloitusta tulee koko henkilökunta, joita asia koskee, koota yhteen ja järjestää koulutustilaisuus. On tärkeää, että henkilökunnalle perustellaan, miksi projektiin ryhdytään ja miksi se hyödyntää kaikkia. Hyvän 5S-projektin läpivienti ja ennen kaikkea sen ylläpito edellyttää koko henkilöstön sitoutumista siihen. Tämä on myös tarpeen hyvän yhteishengen luomiseksi ja muutosvastaisuuden estämiseksi.

Ennen kuin projektia aloitetaan, tulee myös pohtia sen ylläpitoa. Onnistunut lopputulos nähdään vasta pitkän ajan seurannalla. Se edellyttää, että ylläpitoon on tehty asianmukaiset suunnitelmat ja ne myös toteutetaan systemaattisesti. Hyvän ylläpidon toteuttamiseen voidaan kehittää myös kannustus- ja palkitsemisjärjestelmä. (Moisio 2011.)

4.4 Luokittele

Ensimmäinen viisiportaisen järjestelmän toimenpiteistä on luokittelu (seiri, sort). Tässä toimenpiteessä lähdetään pohtimaan, mitkä ovat ne työn tekemisen kannalta oleelliset tarvikkeet. Luokittelu koskee kaikkia työhön liittyviä osa-alueita, kuten raaka-aineita, materiaaleja, kalusteita, työkaluja, osia, tuotteita, koneita, jigejä, apuvälineitä, nostovälineitä, mittavälineitä ja sen kaltaisia. Myös yleinen työympäristö tarkistetaan, onko käytävillä tavaraa? Onko ilmoitustaululla jotain sellaista, joka ei sinne kuulu? Ovatko seinät puhtaat ja siistit. Kaikki työhön kuulumaton hävitetään. Näiden toimenpiteiden suorittamiseen on erilaisia keinoja. (Moisio 2012.)

Punalaputus on yksi tapa suorittaa luokittelu. Siinä merkitään punaisella lapulla kaikki sellaiset kohteet, joiden merkitys ja käyttötarve vaatii pohdintaa. Kohteet luokitellaan ja niille määritellään toimenpiteet alla olevan KUVION:n 7 mukaan. (Moisio 2012.)

Luokittelu	Toimenpiteet
Vanhentuneet	<ul style="list-style-type: none"> • Myy • Pidä vielä • Anna pois • Poista
Vialliset	<ul style="list-style-type: none"> • Palauta toimittajalle • Poisto • Korjaa
Hylkymateriaalit	<ul style="list-style-type: none"> • Siirrä hylkymateriaalille tarkoitettuun paikkaan
Jättemateriaali	<ul style="list-style-type: none"> • Poista • Kierrätä
Tarpeeton tällä alueella	<ul style="list-style-type: none"> • Siirrä asianmukaiseen paikkaan
Käytetään vähintään kerran päivässä	<ul style="list-style-type: none"> • Pidä mukanas • Säilytä käyttöpaikalla
Käytetään noin kerran viikossa	<ul style="list-style-type: none"> • Säilytä lähetyvillä
Käytetään harvemmin kuin kerran kuukaudessa	<ul style="list-style-type: none"> • Säilytä paikassa, jossa ei haittaa muuta toimintaa
Käytetään harvoin	<ul style="list-style-type: none"> • Säilytä varastossa • Myy • Anna pois • Poista
Käyttötarve tuntematon	<ul style="list-style-type: none"> • Selvitä tarvitaanko • Siirrä sopivaksi katsottuun paikkaan



KUVIO 7. Punalaputus (Moisio 2012)

Toinen tapa suorittaa luokittelu on miettiä, mitä tarvikkeita työn tekemiseen tarvitaan ja kuinka usein tarvikkeet ovat käytössä. Näin päästään myös siihen, mitä tarvikkeita ei työpisteessä tarvita ja mitkä voidaan hävittää. Tällainen tutkimus voi-

daan tehdä haastattelumenetelmällä. Näin voidaan rakentaa alla oleva kaavio tyyppi josta on myös hyötyä projektin seuraavassa vaiheessa.

Prioriteetti	Käyttötaajuus	Säilytys
Matala	➤ kerran vuodessa tai noin kerran vuodessa	Hävitä Varastoi kauempana
Kohtalainen	Kerran 2 – 6 kk:ssa Kerran kuukaudessa Kerran viikossa	Laita varastoon
Korkea	Kerran päivässä Kerran tunnissa	Varastoi yksittäisillä paikoilla työpisteissä tai kannan mukana (At point of use)

KUVIO 8. Tarvekaavio (Moisio 2011)

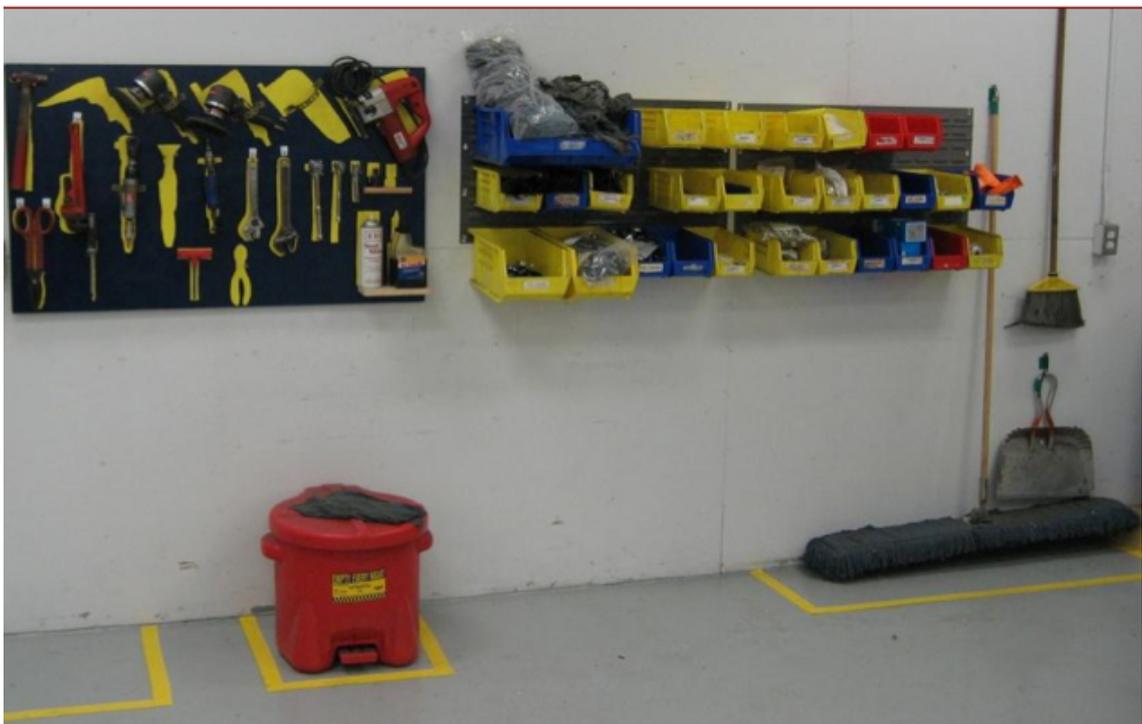
4.5 Järjestä

Toinen toimenpide on järjestäminen (seiton, set in order). Tämä vaihe on erittäin tärkeä 5S-projektin lopullisen toimivuuden kannalta. Kaikille työkaluille ja tarvikkeille, jotka on todettu tarpeelliseksi työn tekemisen kannalta, on löydettävä oikea paikka ja merkittävä se huolellisesti. Työkalun sijaintia varten voidaan käyttää edellisessä vaiheessa saatuja tutkimustuloksia. Näistä käy ilmi, kuinka usein mitään työkalua työnvalmistamisessa tarvitaan. Näin voidaan työkalut sijoittaa niin, että lähimmäksi työpistettä sijoitetaan paljon käytetyt työkalut ja kauimmaiseksi vähemmän käytössä olevat työkalut.

Visuaalinen merkitseminen on erittäin tärkeää, koska näin voidaan ylläpitää järjestystä parhaiten myös jatkossa. Järjestysvaiheiden ohjeiksi voidaan antaa seuraavat:

- työskentelyaluekartta, josta käy ilmi missä on tavaroiden sijoitusalueet ja liikumisväylät
 - laadi sijoitus- ja väylille selkeät nimet tai osoitteet
 - merkitse selkeästi kaikki sijoitus- ja kulkualueet
 - käytä suuntanuolia
 - kaikki säilytys ja varastointipisteet tulee merkitä tarkasti
 - kaikki laitteiden, koneiden ja välineiden paikat tulee merkitä selvästi
 - kaikki varastointi tilat, säilytystelineet ja hyllypaikat tulee merkitä
 - merkitään laitteiden varoitus- ja valvontasäätimet selvästi
 - kaikkiin oviin laitetaan merkit minne ne johtavat
- (Moisio 2012.)

Hyvä merkintätapa on teipata tarvikkeiden ja työkalujen sijainnit selkeästi lattiaan tai työkalutauluun, alla olevan kuvan mukaisesti.



KUVIO 9. Merkintätapa (Moisio 2012)

4.6 Siivoa

Kolmas vaihe on siivoa (seiso, shine). Tämän vaiheen tärkein asia on, että työskentelytavat, jotka aiheuttavat likaantumista eliminoidaan. On tärkeä tunnistaa likaantumisen syyt ja aiheuttajat, jotta turhaa likaantumista voidaan välttää. Näin voidaan tehdä toimenpiteitä, jotta työskentely voidaan suorittaa niin että työympäristö pysyy siistimpänä. (Moisio 2012.)

Likaisen työympäristön aiheuttamia haittoja ovat seuraavat: virheriski kasvaa, koneiden rikkoontuminen, työntekijöiden työmoraaalin laskeminen ja huono ensivaikutelma. (Moisio 2011). Työntekijöiden kuuntelu on myös tässä vaiheessa tärkeää: he tietävät parhaiten siivouksen ongelma kohdat. Työympäristön puhdistuksella on myös työturvallisuutta parantava vaikutus.

4.7 Vakiinnuta

Neljäs vaihe on vakiinnuttaminen (seiketsu, standardize). Tämä on vaihe, jossa pyritään vakiinnuttamaan kolmen ensimmäisen vaiheen toimenpiteiden tulokset. Tätä varten laaditaan suunnitelmat siisteyden ja siivouksen ylläpitoon. Selkeät ohjeet ovat varmin keino onnistua tässä asiassa. Esimerkiksi kaikki työvälineet ovat päivän päätteeksi niille merkityillä paikoilla. Siivouksen osalta laaditaan yksityiskohtaiset ohjeet ja aikataulut. Päätetään, kuka tekee mitäkin ja kuka valvoo, että työ on suoritettu. Tässä vaiheessa voidaan pitää myös työntekijöille palaveri, jotta jokainen ymmärtää vastuunsa. Kun jokainen huolehtii oman osuutensa, tulos on pysyvä. Työnjohdon ja esimiesten rooli valvonnassa tulee määritellä ja päättää toimenpiteet niiden osalle. (Moisio 2012.)

4.8 Ylläpidä

Viides ja viimeinen vaihe on ylläpito (shitsuke, sustain). Tämä on vaihe, joka ratkaisee, onko projekti onnistunut, onko tulos pysyvä. Tässä vaiheessa on tärkeää pitää kiinni saavutetuista tuloksista. Se varmistetaan säännöllisillä tarkastuksilla

joista on hyvä tehdä selkeä suunnitelma ja tarkastuslista. Myös johdon pitää sitoutua ylläpitoon omilla tarkastuksilla. Useilla työpaikoilla on otettu kannustimeksi palkitsemisjärjestelmä hyvin ylläpidetystä työympäristöstä. (Moisio 2012.)

4.9 Layout

Usein 5S:n yhteydessä tehdään uusi layout. Layoutilla tarkoitetaan tuotannon fyysisen järjestelyn suunnittelu, eli miten koneet ja laitteet järjestellään tuotantotiloissa. (Miettinen 1993, 31). Layoutin suunnittelussa kannattaa huomioida Leanajattelun mukainen hukkan poisto ja virtaustehokkuus. Tuotantoalue suunnitellaan niin että, tuote liikkuu juohevasti eteenpäin eikä varastointia tarvita. Myös tuotteen valmistamiseen käytettävät materiaalit tulee sijoittaa niin, että ylimääräiseltä liikkeeltä vältetään. Selkeät ratkaisut ja toimivat kulkualueet hyvin merkittynä tuovat yleensä parhaan lopputuloksen.

Layout-järjestelmät voidaan luokitella seuraavasti:

- Paikallisjärjestelmä: tuote valmistetaan ja kokoonpannaan samassa työpisteessä alusta loppuun.
- Toiminnallinen järjestelmä: Samanlaista tuotantoa tuottavat työntekijät ja laitteistot sijoitetaan omiksi osastoiksi. Tuote liikkuu osastosta toiseen työvaiheiden mukaan.
- Tuotantolinjajärjestelmä: Tämä pitää sisällään prosessilinjan, joka on jatkuva ja kiinteä, yleensä automatisoitu. Sekä kokoonpanolinjan, joka on yleensä työvoimavaltainen mutta tuote liikkuu jatkuvana virtana.
- Tuotantoryhmäjärjestelmä: Käytetään silloin, kun eräkoot eivät ole isoja. Samantyyppiset tuotteet valmistetaan samassa yksikössä.
- Tuotantosolujärjestelmä: Solut toimivat itsenäisinä tuotantoyksikköinä, joiden ohjaus tapahtuu kokonaisuutena. Solussa ei varastoida keskeneräistä työtä, ja solun alueella tehdään useampi työvaihe.
- Joustava järjestelmä: Tämä tarkoittaa lähes kokonaan automatisoitua tuotantoa. Työntekijöiden osuus on vain valvonta ja ohjelmointi. (Miettinen 1993, 31-35.)

5 BH PROJKTIN ALOITUS

Best Hall Oy:n päädyttiin uuden konepajan 5s projektiin useiden asioiden seurauksena. Halli on tilava ja korkea, mutta tavaroiden järjestelemätön sijoittelu saa sen tuntumaan ahtaalta. Tuotantosolut ovat epäsiistit ja sisältävät hyvin erityyppisiä työtarvikkeita ja lisäksi kaikki solut ovat erilaisia. Hallissa vieraillee usein asiakkaita eikä hieman sekava yleisilme ole hyvää mainosta yritykselle.

Tutkimuksen tavoitteena on selvittää, kuinka Best-Hallille tehokas ja toimiva konepaja 5S-menetelmää käyttäen. Tavoitteena on rakentaa tuotantotilat niin, että ne olisivat selkeät ja virtaustehokkaat. Hallin solujen koko tulisi vastata nykyistä tarvetta, joka on tuottaa 12 metrin elementtejä entisten 6-10 metrin tilalle. Tuotantosolut halutaan saattaa yhdenmukaisiksi ja yleisilmeeltään siisteiksi. Kaikki ylimääräiset osat ja tarvikkeet tulisi poistaa hallista, ja sinne jäävät tulisi löytää aina samalta paikalta. Tutkimus rajataan koskemaan vain uuden konepajan tuotantotilat, ja tuloksena on näihin tiloihin laaditut muutossuunnitelmat.

5.1 Tutkimusmenetelmät työntekijöille

Päätin toteuttaa tutkimuksen ja luokittelun haastattelumenetelmää käyttäen. Päädyn käyttämään haastattelumenetelmää, koska halusin saada myös perusteet valinnoille. Uudessa konepajassa on seitsemän solua eli neljätoista hitsaajaa. Aluksi haastattelin hitsaajat käyttämällä ennalta laadittuja kysymyksiä. Näillä kysymyksillä halusin selvittää, mitä työkaluja he käyttävät päivittäin, viikoittain ja kuukausittain. Miten työssä tarvittavat osat kerätään ja mistä? Kysymyksissä käsiteltiin ajatuksia hallin ja työpöydän järjestelyistä. Lopuksi kartoitin siivoustopoja ja koostin kaikkien kysymyksistä yhteenvedon.

5.2 Tutkimusmenetelmät työnjohdolle

Työnjohdon osalta haastattelin työnjohtajia ja yhtä kokenutta työntekijää. Nauhoitettuja haastatteluja tuli kolme tuntia. Näiden haastattelujen pohjalla oli myös joitakin kysymyksiä, joilla halusin selvittää työnjohdon näkemyksen. Tässä vaiheessa oli jo suoritettu työntekijöiden haastattelut, joten saatoimme haastattelussa myös pohtia työntekijöiden näkemyksiä työkalutarpeista ja layoutista. Työnjohdolle tehtävät kysymykset käsittelivät nykyistä ja tulevaa layouttia, solujen yhdenmukaisuutta, valaistusta sekä hallissa olevien osien tarpeellisuutta.

Näiden haastattelujen jälkeen keskustelin hallin layoutista tuotantojohtajan kanssa. Kävin myös kattavia keskusteluja 5S:tä, layoutista ja Elmeristä tuotanto- ja tuotekehitysinsinöörin kanssa. Näiden haastattelujen perusteella lähdin suunnittelemaan uuden konepajan tuotantotilojen muutoksia ja laatimaan niitä varten piirustuksia.

6 TUTKIMUSTULOKSET

Työntekijöiden haastattelu päivittäisten, viikoittaisten ja kuukausittaisten työkalujen käytöstä oli melko yksimielinen. Pientä hajontaa ilmeni, mutta 80% oli samaa mieltä, ja näiden perusteella on seuraavat tulokset laadittu.

6.1 Työntekijöiden haastattelut

Seuraavassa on luettelo kysymyksistä ja niiden vastauskoosteet.

1. Mitä tarvikkeita käytät päivittäin?

- hitsauskone
- virtasuuttimia
- hitsauskypärä
- raitisilmapuhallin
- suojalasit
- pieni kulmahiomakone
- hiomakoneen laikat
- teräs mittanauhat 3m, 5m ja 10m
- a-mitta
- pajavasara
- puristimet
- suorakulmat
- puukko
- taltta
- peltisakset
- pihdit
- roiskesuoja spray
- suutinrasva
- liitu, tussi
- kuulakärkikynä

- osoitelaput
- kiintosilmukka avaimet (suuttimiin)
- laikka avaimet
- pinnalavojen korokkeet
- työjakkarat

2. Mitä tarvikkeita käytät viikoittain?

- iso kulmahiomakone
- vesivaaka
- astekulma
- teräsharja
- suodattimet
- maskin lasit
- ilmastointiteippi
- laskin
- lattiaharja
- rikkalapio

3. Mitä tarvikkeita käytät kuukausittain?

- vanhat jigit
- a-tikkaat
- suorahiomakone
- pitkät nostoketjut ja nostoliinat
- jatkojohto
- paikkausmaali
- ruuvipuristin penkki
- lukkoöljy

4. Muita tarvikkeita ja työkaluja, joita koet että pitäisi olla?

Tämä kysymys osoitti, että työntekijät ovat tyytyväisiä työvälineisiin, koska tähän kysymykseen ei tullut vastauksia.

5. Mitkä tarvikkeet koet henkilökohtaisina?

Tässä vastauksessa oltiin yksimielisiä. Seuraavat asiat koettiin henkilökohtaisina. Hitsauskypärä, raitisilmapuhallin, suojalasit ja taltta.

6. Mistä haet työssä käytettävät latat ja osat?

Kaikki hakivat latat hallin kulmassa olevasta lattavarastosta, joitakin joutuu hakemaan toisesta hallista. Yleislatat saadaan valmiina laatikoina.

7. Haetko kaikki projektiin tarvittavat latat kerralla?

Lähes kaikki pyrkivät siihen, että osat haetaan ennen projektin aloitusta jotta, kesken työn ei tarvitsisi poistua työpisteeltä. Muutama työntekijä täydensi lattavarastot vasta niiden loppuessa.

8. Minkälaisia elementti jiggi-tarvikkeita käytät, käytätkö samat uudelleen?

Tämän kysymyksen tarkoitus oli kartoittaa sitä, käytetäänkö elementti jiggeihin siihen tarkoitukseen valmistettuja osia. Vastauksissa oli hajontaa, ja valmiita osia pyrittiin käyttämään. Paljon käytettiin elementti jiggeihin myös yleislattoja, joissakin soluissa ne hävitetään käytön jälkeen ja joissakin ne uudelleen- käytetään.

9. Minkälainen työpöydän tulisi olla?

Yksimielisiä oltiin siitä, että yleislattalaatikot täytyy mahtua hyllyyn ja että latat voidaan ottaa suoraan laatikoista. Lisäksi toiveissa oli, että pöydässä olisi paljon ulokkeita, joihin voidaan ripustaa työkaluja. Ehdoton vaatimus oli että pöydissä tulee olla kääntöpyörät.

10. Minkälainen apupöydän tulisi olla?

Kaikki olivat tyytyväisiä nykyisen apupöydän kokoon. Pinnan verkon uusimista ja tukemista pidettiin tarpeellisena samoin pyörien uusiminen kääntöpyöräksi.

11. Mitä siivoat päivittäin, viikoittain, kuukausittain, harvemmin?

Varsinaista päivittäistä siivousta ei tehnyt kukaan. Työsolu siivotaan projektien välissä. Silloin lakaistaan, puhalletaan pöydät ja siistitään työympäristö. Viikoittain puhdistetaan hitsauskypärät. Kuukausittaiseen siivoukseen kaksi solua seitsemästä ilmoitti imuroivansa solualueen. Kaikki ilmoittivat puhdistavansa hitsauskoneen joka toinen kuukausi.

12. Ajatuksia hallin layoutista?

Tämän kysymyksen tarkoitus oli kerätä työntekijöiden havaintoja työympäristön puutteista ja parannusehdotuksia niihin. Kysymys sai aikaan laajan keskustelun ja toi esiin hyviä parannusajatuksia. Toiveena oli, että Maraton-lanka-laatikot olisivat valmiiksi rullakoiden päällä, jotta ne olisi nopeasti saatavilla. Soluihin toivottiin lisävalaistusta. Toiveena oli että tarvittavat osat olisivat aina samoilla paikoilla ja niille kulku olisi esteetön. Varsinkin tilaustavara koettiin ongelmalliseksi. Työsoluissa sijaitsevat päätyjigit koettiin turhiksi ja tilaa vieviksi.

6.2 Työnjohdon haastattelut

Työnjohdon haastattelut olivat keskusteluja, joissa käsiteltiin aluksi työntekijöiden kysymysten tulokset. Aluksi todettiin, että työkaluluettelot olivat hyvät ja oikein laadittu. Työpöydistä päädyttiin ratkaisuun, että lattalaatikoita voisi olla neljä. Ne eivät olisi silloinkaan liian leveitä. Apupöytien kohdalla päädyttiin ratkaisuun, että kunnostetaan entiset, vaihtamaan pyörät kääntöpyöriksi ja pöydän verkkotasot. Keskustelussa tultiin myös siihen tulokseen, että harvoin käytetyt työkalut kuten esimerkiksi pitkät ketjut ja liinat voisivat olla tilaongelman takia muualla kuin soluissa. Valaistuksen parantamiseksi päädyttiin ratkaisuun, että lisätään kaksi seinä lampua jokaiseen soluun.

Keskustelu 5s:stä ja Layoutista toi seuraavanlaisia tuloksia.

- solujen saaminen sellaisiksi, että siellä voi valmistaa 12-metrisiä elementtejä vaatii solujen välien tyhjentämisen.
- tavoitteena on, että kaikki solut olisivat mahdollisimman samanlaisia jotta työntekijöiden mahdollinen solun vaihto olisi vaivatonta.
- alajatkolatat, tukilatat ja jalkalatat on saatava sijoitettua toiseen tilaan, josta trukkikuski hakee ne projektikohtaisesti.
- vakio päätyjigeille ja soluissa oleville päätyjigeille voidaan rakentaa ylhäällä oleva varastotaso. Tason tulee olla riittävän korkea, jotta sen alle pääsee trukilla.
- ylimääräiset soluissa olevat päätyjigit voidaan hävittää.
- hallissa olevat jäännöserät voidaan hävittää.
- hallissa on tarpeettomia roska-astioita.
- osien sijainnit vakiinnutetaan ja merkitään lattiaan ja hyllyihin.
- vapaa käytävää ei voi kaventaa.
- portaikon alla olevaa tilaa voidaan hyödyntää.
- tilaustavara vaatii oman sijoituspaikan.

Haastattelukierros tuotantojohtajan ja tuotanto- ja tuotekehitysinsinöörin kanssa avasivat kokonaisnäkökulmaa ja todellisia tarpeita. Näitä keskusteluja käytiin koko projektin ajan. Tämä teki projektista avoimen, ja sen hyödyt korostuivat.

Haastattelukierros paljasti, että tehtaalla ei ollut suurta muutosvastaisuutta 5S:n suhteen. Työntekijät ottivat asian positiivisesti vastaan ja suhtautuivat haastatteluihin erittäin hyvin. Heillä oli intoa muutokseen, ja kysymyksiä vastauksia pohdittiin tarkasti. Myös työnjohto oli valmis sitoutumaan muutoksien tuomaan vastuuseen.

7 TYÖPÖYTÄ

Tutkimuksen tuloksen perusteella työpöydän suunnittelussa lähdettiin liikkeelle siitä ajatuksesta, että kaikki tarpeelliset työkalut, joita tarvitaan päivittäisessä ja viikoittaisessa työskentelyssä, olisivat kädenulottuvilla. Kaikille työkaluille tulisi löytyä myös oma paikka, joka olisi merkattu selvästi. Pöytään pitää myös mahtua neljä kappaletta latoille tarkoitettua laatikkoa (400*300*230) sekä kolme kappaletta jigitarvikkeille tarkoitettua laatikkoa (600*400*230).

Työpöydän runkosuunnitelmassa (LIITE 1) on kuvattuna pöydän rungon malli. Päädyin malliin siksi, että pöytä saadaan riittävä vakaaksi ja painopiste oikeaan kohtaan. Pöydän materiaalina on rakenneteräs S355J2H 40*40*3, jotta pöydästä tulisi riittävän luja. Pöytälevyihin valittiin 21 mm:n vesivaneri, koska se on lujaa ja kestää hyvin pajaominaisuudet. Lattalaatikoilla varattu hylly sijoitettiin kulmaan, jotta latat saadaan helposti laatikoista. Vinohyllyn etuosaan sijoitettiin kulmarauta pitämään laatikot paikallaan. Alahylly suunniteltiin riittävän tukevaksi ja vakaaksi, jotta laatikoita voidaan vetää ulos. Laatikkohyllyjen alustat myös vahvistettiin taipumisen estämiseksi. Pyöriksi valittiin kääntöpyörät, joiden kantavuus oli riittävä ja etupyöriksi valittiin lukittavat pyörät. Pöydän taakse kiinnitetään kaksi kappaletta osaa XT52, joka on molemmista päistä taivutettu tanko. Näihin voidaan ripustaa puristimet, joita on sekä isoja että pieniä. Pöydän toiseen päähän kiinnitetään tappi kulmahiomakonetta varten. Takaseinään kiinnitetään reikälevy työkaluja varten (LIITE 2/6).

Pöytään kiinnitettävään reikälevyyn (LIITE 2), kiinnitetään erilaisia työkalupitimiä. Tarkasti merkattuihin paikkoihin tulee kaikki jatkuvassa käytössä olevat työkalut:

- kaksi kappaletta suorakulmia
- peltisakset
- pihdit
- puukko
- kaksi kappaletta kiintoavaimia 8mm, 11mm
- pajavasara

- astekulma
- kolme kappaletta teräsmittanauhoja 3m, 5m, 10m
- kaksi kappaletta hiomakoneen laikat, isot ja pienet
- kaksi kappaletta hiomakoneen laikka avaimia, iso ja pieni
- kolme kappaletta hyllyjä joihin tulee:
 1. kynät, tussit ja liidut
 2. teräsharja ja a-mitta
 3. roiskesuoja spray, suutinrasva ja suuttimet
- paperipidike johon voidaan kiinnittää työsuunnitelmat.

8 SOLU-LAYOUT

Tutkimuksessa ilmeni että, solu-layouttia suunniteltaessa tavoitteena oli, että soluissa voidaan tehdä 12-metrisiä elementtejä. Työkalut ja tavarat tulisi saada pois lattialta siisteyden ylläpitämisen helpottamiseksi. Työkalujen ja tarvikkeiden paikat tulisi merkitä selvästi. Vinalaistusta tulisi lisätä solun molempiin päihin.

LIITTEESSÄ 3 on solun pohjapiirros. Solun etualalla on putkiniput, joiden takana on 12m kehäelementti. Sen takana on varsinaiset työskentelytilat. Keskellä katkoviivalla merkitty alue on varattu pinnalavoille, siitä ulospäin on Hitsauskone, uusi työpöytä, apupöytä ja päässä seinustoilla on saranapöydät. Uuden työpöydän takana näkyy pyöreänä hitsauslankapakki. Kaikki nämä elementit ovat rullilla ja siten helposti liikuteltavissa Jokaisen vakiosijainti merkitään kuitenkin lattiaan.

LIITTEESSÄ 4 on nähtävissä solun takaseinään kiinnitettävät työvälineet ja seinässä olevat kiinteät kohteet vasemmalta oikealle:

- molemmissa reunapalkeissa on lamppu
- iso kulmahiomakone
- kaksi kappaletta pitkiä vesivaakoja
- kaksi kappaletta hitsauspolttimia
- rikkalapio
- kaksi kappaletta lattiaharjoja
- kaksi kappaletta A-tikkaita

Ilmastointikanavan alla on:

- matala ja korkea työjakkara

Keskipalkista oikealle:

- paineilmakela
- ovellinen kaappi, jonka sisältö:
 - detaljimapit, teippirulla
 - maski, tuntivihko
 - suodattimet, lasit, lasinpuhdistusaine ja paperirulla
 - paikkausmaaliala

Ilmastointikanavan alla on:

- matala ja korkea työjakkara

Viimeisenä seinällä on elementtijigien välipinnat.

Lampun teline (LIITE 5) ja sen sijainti täytyi mitoittaa niin, että se on helposti liikuteltavissa ja käytännöllisellä korkeudella. Korkeuden suhteen oli huomioitava hitsauspolttimien keventimet, jotka nostavat polttimen letkut ylös. Nämä eivät saa osua lamppuihin. Lampputelineet suunniteltiin niin, että niissä on kaksi saranakohtaa ja myös lampun kiinnityskohta on täysin liikuteltavissa. Johto voidaan kuljettaa siististi seinään putken sisällä.

Tällä suunnitelmalla soluista saadaan toimivat ja siistit. Eri solujen rakenteelliset seikat joudutaan ottamaan huomioon suunnitelman toteutuksen aikana ja tehdä tapauskohtaiset muutokset. Tämä suunnitelma on tehty esimerkkisoluun, joka näkyy (LITTESSÄ 7) viimeisenä soluna maalaamoon johtavan oven vieressä.

9 TARVIKESAINÄ

Tarvikeseinän tarkoitus on, että saadaan tarvikkeet, joita ei tarvita jatkuvasti pois soluista, ja näin soluihin saadaan tarvittavaa tilaa. Ongelmana oli myös se, että näitä tavaroita ei ole kuin rajoitettu määrä. Tavaroiden sijainti oli aina tuntematon, joten niiden hakemiseen meni aikaa hukkaa. Tarvikeseinään näille tarvikkeille saatiin virallinen paikka, ja koska paikat merkitään huolellisesti, ne olivat aina löydettävissä. Tarvikeseinään sijoitettavat ketjut kuuluvat säännöllisesti tarkastettavien tarvikkeiden joukkoon joten niiden selkeä sijainti helpottaa toimenpidettä huomattavasti.

Tarvikeseinä sijaitsee työnjohtajan huoneeseen johtavan portaikon alla, ja se näkyy (LIITTEESSÄ 7) pääoven vasemmalla puolella. Samassa tilassa on myös kaukolämpöyksikön mittaristo, joka täytyi huomioida seinää suunniteltaessa. Seinän kiinnitykset lattiaan ja portaikkoon tehdään alajatkolatta LJ06:lla.

Tarvikeseinä (LIITE 6). Vasemmalta oikealle.

- Ylhäällä on kaappi pientarvikkeita varten, jossa on merkityt paikat seuraaville tarvikkeille:
 - kaasusuuttimia
 - virtasuuttimia
 - suutinadaptereita
 - lukkoöljyä
 - ruuvimeisseli
 - ristipäämeisseli.
- Alhaalla ovat:
 - suorahiomakone
 - pitkä teräsmittanauha.
- Keskellä on väli kaukolämpöyksikön mittaristolle.
- Oikealla sijaitsevat:
 - pitkät liinat
 - pitkät ketjut.

10 HALLI-LAYOUT

5S:n yksi tärkeimmistä tavoitteista oli konepajan saaminen siihen tilaan, että siellä voidaan valmistaa 12-metrisiä elementtejä, ja kaikilla tavaroilla olisi oma paikka. Tavoitteena oli myös että tarvittavat osat löytyisivät mahdollisimman vähällä liikumisella työpisteestä.

Ongelmia tuotti tilaustavaran sijainti. Aikaisemmin tilaustavara lavat tuotiin halliin sinne, missä oli tyhjä kohta. Tämä aiheutti sen, että lavat olivat jatkuvasti edessä, mutta myös hukassa. Myös muiden tarvikkeiden jatkuva muuttuva sijainti aiheutti töiden hidastumista, koska aikaa meni tavaroiden etsimiseen. Solujen välissä olevat lavat aiheuttivat myös loukkaantumisvaaran. Tutkimuksen tuloksena lähdin suunnittelemaan seuraavanlaista ratkaisua.

(LIITTEESSÄ 7) nähdään hallin uusi layout-suunnitelma. Kaikki ylimääräinen tavara on poistettu solujen välistä, näin on saatu käyttöön tilan koko kapasiteetti elementeille. Roska-astioiden määrä ja sijainti on mietitty niin, että ne riittävät hallin tarpeisiin. Lankapakit on sijoitettu sähkökaapin viereen suoraan rullien päälle, josta ne on tarvittaessa helppo noutaa. Maalaamon oven viereen on sijoitettu kaikki saranakipperit. Sieltä löytyy myös hallin päätysolujen saranatapit ja metalliroskakipperit.

Pääoven oikealla puolella on varastoalue, joka on suunniteltu niin, että trukki mahtuu liikkumaan siellä esteettömästi. Alue on kahdessa kerroksessa. Ylhäälle on sijoitettu kaikki päätyjigit niitä varten rakennettuihin telineisiin. Alhaalla on kaikki osat hyllyissä, jotka ovat selkeästi merkattu. Tilaustavaralle rakennetaan oma hylly, johon voidaan nostaa lavat kahteen tasoon.

11 SIISTEYDEN YLLÄPITO

Muutoksen pysyvyyden ylläpidon varmistamiseksi pidetään 5S palaveri, jossa käydään läpi päivittäiset ja viikoittaiset siivoustoimenpiteet.

Päivittäin:

- työvälineet laitetaan niille kuuluville paikoille
- työpisteen yleisilme on siisti, lakaistaan tarvittaessa.

Viikoittain:

- lattia lakaistaan
- työpöydät puhdistetaan
- hitsausmaski puhdistetaan
- hitsauskone puhdistetaan pintapuolisesti.

Kerran kuukaudessa solu imuroidaan ja kahden kuukauden välein avataan ja puhdistetaan hitsauskone.

Elmeri

Ympäristön siisteyden ylläpidon valvonta liitetään Elmeriin. Best Hall Oy:llä on käytössä niin kutsuttu Elmeri-menetelmä. Elmeri menetelmä on Työterveyslaitoksen ja työsuojeluhallinnon kehittämä menetelmä, jolla havainnoidaan työympäristöä ja työtapoja. Sillä seurataan työturvallisuutta teollisuudessa turvallisuusindeksin avulla. Se on laskennallinen prosenttiluku, jonka avulla voidaan saada selville työturvallisuustason muuttuminen. Elmerissä seurataan seitsemää työturvallisuuden vaikuttavaa asiaa:

- työskentely
- järjestys ja siisteys
- kone- ja laiteturvallisuus
- työympäristötekijät
- ergonomia
- kulkutiet
- ensiapu ja pelastusvalmius.

(Työterveyslaitos2012.)

12 YHTEENVETO JA POHDINTA

Tämän projektin tekeminen oli mielenkiintoinen ja erittäin tarpeellinen. Työn tarpeellisuus korostui projektin edetessä. Kymmenen vuoden työkokemus oli myös ratkaisevaa projektin kannalta. Se, että olin työskennellyt näissä työtiloissa ja kokenut myös niiden heikkoudet, auttoivat minua ymmärtämään työntekijöiden ja työn johdon ongelmat tilojen suhteen.

Etukäteen minua oli varoitettu muutosvastaisuudesta, jota 5S-projektin läpivieminen voisi aiheuttaa. Tämän asian kohdalla koin iloisen yllätyksen. Työntekijät olivat erittäin motivoituneita muutos suunnitelmien suhteen, ja heillä oli paljon rakentavia ja hyviä ajatuksia. Työnjohto oli odottanut projektin aloittamista ratkaisujen löytämiseksi ongelmiin. Ratkaisujen löytäminen ongelmakohtiin ja suunnitelmien piirtäminen olikin näiden olosuhteiden takia erityisen palkitsevaa.

5S-menetelmällä tehty projektisuunnitelma onnistui hyvin, ja tuloksena saatiin selkeät ja siistit työolot, joissa oli työkalujen ja työtarvikkeiden sijainnit hyvin merkityt. Työsoluihin saatiin riittävästi tilaa isojen elementtien tekemiseen, ja halli layout saattaa koko hallin tilojen asianmukaisen käytön uudelle tasolle. Varasto- osan suunnittelu niin, että kaikki tavarat ja osat ovat keskitetty samoihin paikkoihin omille merkityille alueilleen helpottaa tavaroiden löytämistä ja poistaa hukkaa.

Tämän projektin läpivieminen avasi myös uusia ajatuksia, esimerkiksi siitä miten kanban menetelmän voisi toteuttaa osien suhteen. Varastohalli, jossa yksi ihminen keräisi kaikki projektikohtaiset osat, olisi tuotannollisesti järkevä toteuttaa. 5S:n toteuttaminen myös muualla Best hallin tuotantotiloissa olisi järkevää ja myös kannattavaa.

Olen tyytyväinen työn tuloksiin, sillä tämä työ vastasi mielestäni hyvin sille annettu- ja tavoiteita. Suunnitelmat ovat toimivat ja pystyin luomaan hyviä ratkaisuja ongelmakohtiin. Pystyin myös tuomaan työympäristöön 5S-ajatusmaailman.

LÄHTEET

Best-Hall 2014. Kohdeyrityksen internet-sivut. Www-dokumentti. Saatavissa: www.besthall.com. Luettu 15.8.2014.

Konsultointi Laaksoharju 2014. Mitä on lean. Www-dokumentti. Saatavissa: www.laaksoharju.fi/.

Liker, J, K & Convens, G, L. 2012. Toyotan tapa lean-johtamiseen. Helsinki: A Bonnier Group Company.

Logistiikan maailma 2014. Työntö ohjaus ja imuohjaus. Www-dokumentti. Saatavissa: www.logistiikanmaailma.fi/ . Luettu 15.8.2014

Miettinen, P.1993. Tuotannonohjaus ja logistiikka. Helsinki: Painatuskeskus.

Modig, N & Åhlström, P .2013. Tätä on Lean ratkaisu tehokkuus paradoksiin. Tukholma: Rheologica publishing.

Moisio, J. 2008. 5S-periaatteet ja soveltaminen. Www-dokumentti. Saatavissa: <http://www.ims.fi/artikkelit>. Luettu 3.9.2014.

Moisio, J. 2011. Lean-työkalut uutta vaiko vanhaa prosessityössä. Www-dokumentti. Saatavissa: <http://laatumatalla.fi/>. Luettu 22.8.2014.

Moisio, J. 2011. Lean työkaluja prosessien jatkuvassa kehittämisessä. Www-dokumentti. Saatavissa: <http://www.ims.fi/artikkelit>. Luettu 2.9.2014.

Moisio, J. 2012. 5S työolosuhteiden helpottajana ja tuottavuuden tukena. Www-dokumentti. Saatavissa: <http://www.ims.fi/artikkelit>. Luettu 11.9.2014.

Moisio, J. 2012. 5S Projektin työkaluja. Www-dokumentti. Saatavissa: <http://www.ims.fi/artikkelit>. Luettu 11.9.2014.

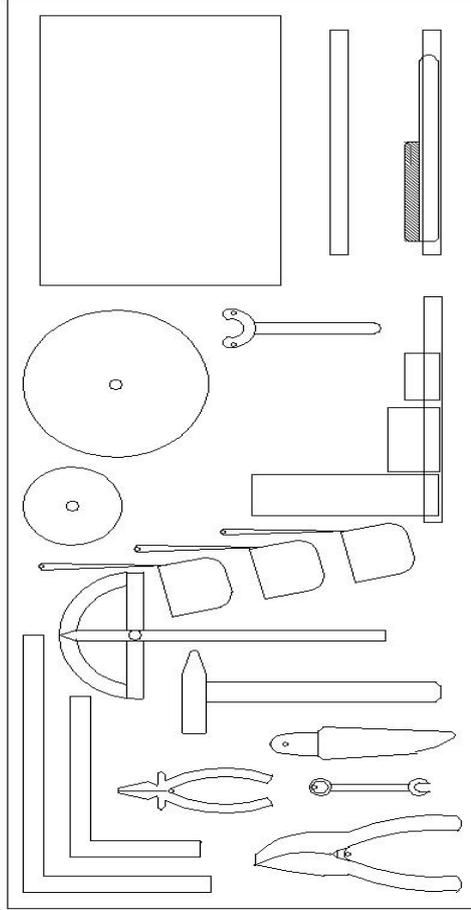
Piirainen, A. 2014. Lean ja hukka - Muda, mura ja mudi. Www-dokumentti. Saatavissa <http://www.qk-karjalainen.fi/fi/artikkelit/lean-ja-hukka-muda-mura-ja-muri/>: luettu 15.8.2014.

Tuominen, K. 2010. Lean käytännössä. Helsinki: A Bonnier Group Company .

Tuominen, K. 2010. Lean, Tehoa ja laatua lean-kulttuurin luomiseen Helsinki: A Bonnier Group Company.

Työterveyslaitos 2010. Työturvallisuuden edistämiskeinoja. Saatavissa: http://www.ttl.fi/fi/tyoturvallisuus_ja_riskien_hallinta/tapaturmien_ehkaisy/tyoturvallisuuden_edistamiskeinoja/sivut/default.aspx. Luettu 28.10.2014.

Väisänen, J. 2013. Viiden ässän kehitystyökalu. Www-dokumentti. Saatavissa: <http://www.qk-karjalainen.fi/fi/artikkelit/viiden-aessaen-kehitystyoevalu/>. Luettu 2.9.2014.

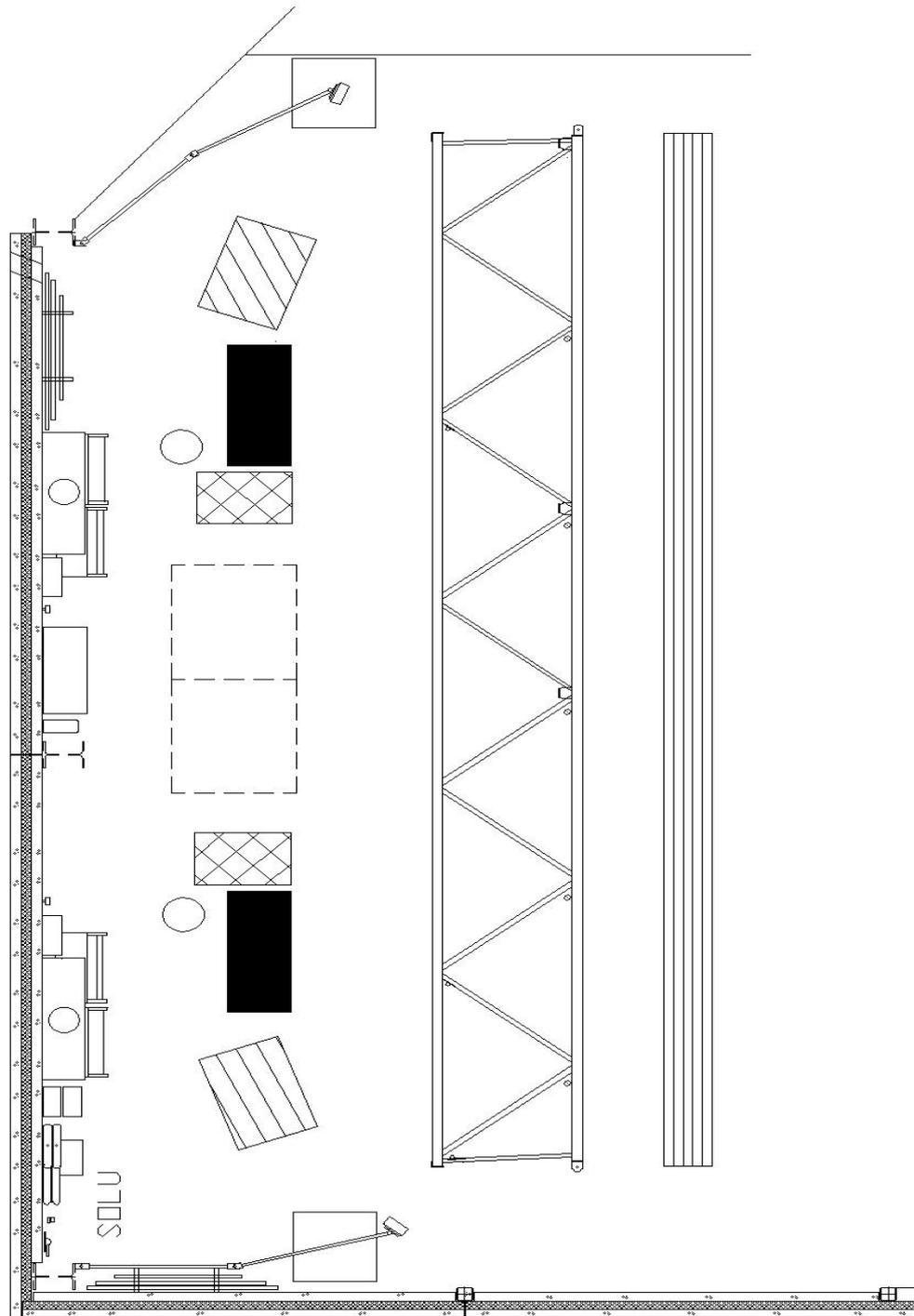


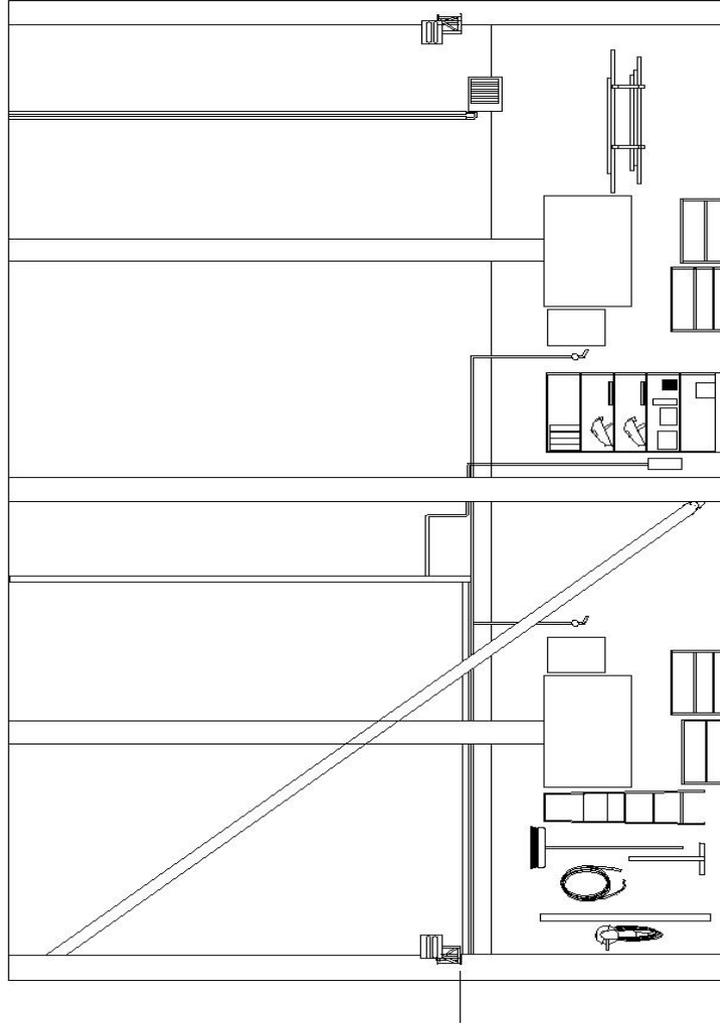
KAIKKIEN TARVIKKEIDEN PAIKAT MERKATAAN TEIPPAAMALLA

TRESTON KIINNITYSTARVIKKEET

- 2kpl Suorakulmia 2x2kpl R3-050
- 1kpl Pihdit R3-050
- 1kpl Peltisakset R3-050
- 2kpl Kiintolenkit 8mm, 11mm R1-080
- 2kpl Rälläkkä avaimet R2-043
- 1kpl Puukko R3-010
- 1kpl Vasara R2-043
- 1kpl Astekulma R2-043
- 3kpl Mitat 3x3kpl R3-010
- 1kpl Laikat isot R1-100
- 1kpl Laikat pienet R1-100
- 3kpl Hyllyt R47-350

1. Kynät, tussit, liidut
 2. Teräsharja, a-mitta
 3. Suihke, suuainrasva, suuflimit
- 1kpl paperin pidikkeitä





Vasemmalta oikealle:

- hiomakone
- vatupassit 2kpl
- varaletkut 2kpl
- roska-astia
- harjat 2kpl
- tikkaat 2kpl
- jakkara matala
- jakkara korkea
- paineilmakela
- Rubtech 10x17mm
- kaappi
- jakkara korkea
- jakkara matala

kulmissa on lamput L=3035

Kaapin sisältö

1. detalji mapit, teippirulla
2. maski, tuntiviikko
3. maski, tuntiviikko
4. suodatimet, lasit,
 lasinpuhdistusaine, paperia
5. paikkausmaali

Kaikkien tavaroiden paikat
merkataan teippaamalla

