

Teemu Hautala

5S tuotannonkehityksen työkaluna

Opinnäytetyö

Syksy 2014

SeAMK Tekniikka

Automaatiotekniikan tutkinto-ohjelma

SeAMK 

SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

Opinnäytetyön tiivistelmä

Koulutusyksikkö: Tekniikka

Tutkinto-ohjelma: Automaatioinsinööri

Suuntautumisvaihtoehto: Sähköautomaatio

Tekijä: Teemu Hautala

Työn nimi: 5S tuotannonkehityksen työkaluna

Ohjaaja: Jorma Mettälä

Vuosi: 2015 Sivumäärä: 44 Liitteiden lukumäärä: 5

Tässä opinnäytetyössä on tutkittu lean-filosofiaan kuuluvan 5S-ohjelman käyttöönottoa mäntätoimisia painevaraajia valmistavassa yrityksessä. Konkreettisia työkaluja kehittämisen tukena käytävä lean-filosofia on kerännyt menestystä yrityksissä ympäri maailmaa. 5S-ohjelman tarkoitus kehittää työpaikkaa viiden vaiheen avulla visuaalisemmaksi, tehokkaammaksi, turvallisemmaksi ja viihtyisämmäksi. Nimi 5S tulee japanin kielen sanoista seiri (erottele), seiton (järjestele), seiso (puhdist), seiketsu (standardisoi) ja shitsuke (seuranta).

Tärkeänä osana työtä on myös muutosvastarinnan ja motivaation tutkiminen. Muutosvastarinnan ja motivaation teoriaa peilataan työssä saatuihin tuloksiin.

Tutkimuksen tuloksia tullaan hyödyntämään jatkossa tuotannonkehityksessä. Kaizen-filosofian mukaisesti toimintaa tulee kehittää jatkuvasti eteenpäin.

Avainsanat: Lean, 5S, tuotannonkehitys, muutosvastarinta, motivaatio

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Thesis abstract

Faculty: School of Technology

Degree programme: Automation Engineering

Specialisation: Electric Automation

Author: Teemu Hautala

Title of thesis: 5S as a production development tool

Supervisor: Jorma Mettälä

Year: 2015

Number of pages: 44

Number of appendices: 5

This thesis studied the introduction of a 5S program, which is a part of lean philosophy, in a company producing piston accumulators. Using substantial tools to support development, Lean philosophy has garnered success in businesses around the world. The purpose of the 5S program is to develop a workplace by using five steps that aim to improve visual management, efficiency, safety and comfort. The name 5S comes from the Japanese words seiri (sort), seiton (straighten), stand (shine), seiketsu (standardize) and shitsuke (sustain).

An important part of the thesis was to study motivation and resistance to change. Resistance to change and motivation theories have been compared to the results of the work. The results of the thesis will be used in future for production development. According to the Kaizen philosophy operation should be constantly improved.

Keywords: Lean, 5S, production development, resistance to change, motivation

SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä.....	1
Thesis abstract.....	2
SISÄLTÖ.....	3
Kuvioluettelo.....	5
Käytetyt termit ja lyhenteet	6
1 JOHDANTO	7
1.1 Hydrroll.....	7
1.2 Työn tavoitteet	8
1.3 Työn rakenne.....	8
2 LEAN-FILOSOFIA JA TUOTANNONOHJAUS.....	9
2.1 Lean.....	9
2.1.1 Leanin historia	9
2.1.2 8 hukkaa	10
2.2 Henkilöstö organisaation avainasemassa.....	13
2.3 Kaizen.....	14
2.4 5S	15
2.4.1 Erottelu	16
2.4.2 Järjestely.....	16
2.4.3 Puhdistaminen ja huolto.....	17
2.4.4 Standardisointi	18
2.4.5 Ylläpitäminen ja edelleen kehittäminen.....	18
3 MUUTOSVASTARINTA, TYÖYHTEISÖ JA MOTIVAATIO	20
3.1 Muutosvastarinta osana kehitystä.....	20
3.2 Työmotivaatio.....	21
4 5S KÄYTTÖÖNOTTO HYDROLL OY:SSÄ	25
4.1 Vaihe 1, erottelu.....	25
4.2 Vaihe 2, järjestely.....	26
4.3 Vaihe 3, puhdistaminen ja huolto	34
4.4 Vaihe 4, standardisointi ja ylläpito	36
5 TULOKSET	38

LÄHTEET	41
LIITTEET	43

Kuvioluettelo

Kuvio 1. Mäntätoiminen painevaraaja (Hydroll 2012).....	7
Kuvio 2. Kaizen (James [viitattu 5.2.2015]).....	15
Kuvio 3. Toimivan työyhteisön elementit (Vrt. Kaivola & Launila 2007, S 134).	23
Kuvio 4. Tilanne ennen erottelua.	25
Kuvio 5. Tilanne ennen erottelua.	26
Kuvio 6. Tiivisteet järjesteltynä visuaalista ohjausta hyödyntäen.	27
Kuvio 7. Kannakkeita ennen järjestelyä.	28
Kuvio 8. Kannakkeet järjesteltynä visuaalista ohjausta hyödyntäen.	29
Kuvio 9. Kunnossapitotyöpisteen tila ennen järjestelyä.	30
Kuvio 10. Kunnossapidon työpiste järjestelyn jälkeen.....	30
Kuvio 11. Uuden tuotantolinjan suunnitelma mallinnettuna.....	31
Kuvio 12. Päätyjen kääntölaite.....	32
Kuvio 13. Päätyjen kääntölaite toteutettuna.....	33
Kuvio 14. Työpiste erottelun ja järjestelyn jälkeen.	33
Kuvio 15. Tehtaan vastualueet.....	34
Kuvio 16. Kunnossapitolajien jaottelu. (Mikkonen 2009, 97).	35
Kuvio 17. Riskianalyysi	36
Kuvio 18. Tiivistetäulu	37

Käytetyt termit ja lyhenteet

5S	Viiteen vaiheeseen jakautuva, japanilaisten kehittämä toimintamalli, joka tuo esille erilaisia hukkia yrityksestä.
Lean	Toimintamalli, jonka tarkoituksena on keskittyä lisäarvon tuottamiseen turhia toimintoja poistaen
Kaizen	Lean-filosofian toimintamalli jatkuvaan parantamiseen. Pyritään tekemään jatkuvasti pieniä ja nopeita korjauksia.
ERP	(Enterprise Resource Planning) Toiminnanohjausjärjestelmä, joka integroi yrityksen toimintoja, kuten esimerkiksi varastonhallintaa, ostoa, myyntiä ja tuotantoa.

1 JOHDANTO

1.1 Hydroll

Hydroll Oy on Lapualla vuonna 1998 perustettu yritys. Yritys on osa Etola Group Oy:tä. Hydroll Oy keskittyy korkealaatuisten mäntätoimisten painevaraajien kehittämiseen ja valmistamiseen ainoana yrityksenä maailmassa. Yritys työllistää Lapuan tuotantolaitoksella 19 henkilöä. Lapuan tuotantolaitoksella suoritetaan tuotteen kokoonpano, maalaus sekä pakkaus (liite 3). Yritykselle henkilöstön ergonomia ja turvallisuus ovat tärkeässä asemassa. (Hydroll 2012.)

Painevaraajia toimitetaan ympäri maailmaa. Yrityksen pääasialliset asiakkaat toimivat uusiutuvan energiatuotannon ja mobiilisovelluksien sektoreilla. Uusiutuvan energiatuotannon sovelluksissa yrityksen tuotteita käytetään tuuli-, aurinko- ja aaltovoimaan. Hydroll on Cleantech Finlandin jäsen. (Hydroll 2012.)



Kuvio 1. Mäntätoiminen painevaraaja (Hydroll 2012).

1.2 Työn tavoitteet

Opinnäytetyön tavoitteena oli kehittää laaja-alaisesti yrityksen toimintaa Lean-filosofian mukaisesti. Opinnäytetyössä käytettiin 5S-järjestelmää työkaluna tuotannon, järjestyksen, laadun ja työturvallisuuden kehittämiseksi. Tutkimusongelmana oli visuaalisen ohjauksen sekä opastuksen lisääminen, tuotannon kehittäminen, työturvallisuuden sekä työergonomian parantaminen, työohjeiden luonti ja tuotantotekniikan käyttövarmuuden kasvattaminen. Työn keskeisiä osia olivat motivaation ja muutostavastarinnan teoria, havainnot sekä johtopäätökset.

1.3 Työn rakenne

Työ alkaa Lean-filosofian teorian käsittelyllä. Teorian painopiste jakautuu käytettävään laatutyökaluihin sovellettavin osin. Teorian käsittely jatkuu muutostavastarinnan ja motivaation teoriaan. Teorian käsittelyn jälkeen läpi käytyä tietoa sovelletaan käytännön toteutukseen. Toteutuksessa käydään tehty työ vaiheittain läpi. Työ päätetään tuloksien analysoinnilla. Kerättyjen tulosten pohjalta tutkitaan Lean-filosofian käytettävyyttä, tehokkuutta ja soveltuvuutta teknologiateollisuuden yrityksessä sekä motivaation ja muutostavastarinnan merkitystä. Tuloksien pohjalta laadittuja jatkotoimenpiteitä käsitellään tiivistetysti.

2 LEAN-FILOSOFIA JA TUOTANNONOHJAUS

2.1 Lean

Toyotan täydellisyyden tavoittelun aikaansaannoksena syntynyt Toyota Production System (TPS) on ympäri maailmaa levinnyt valmistamisen filosofia. Toyota Production Systemiä voidaan pitää seuraavaksi suurimpana tehokkaiden yritysprosessien kehitysvaiheena Henry Fordin kehittämän massatuotantojärjestelmän jälkeen (Liker 2006, 15). Toyotan ainutlaatuinen tapa lähestyä valmistusta on perusta teollista valmistusta hallitsevaa lean-käsitettä (Liker 2006, 7). Toyotan johtamisfilosofia voidaan jakaa kahteen tärkeään osa-alueeseen: ihmisten kunnioittamiseen ja jatkuvan parantamiseen. Kaizeniksi kutsuttavan jatkuvan parantamisen malli on Toyotan peruslähtökohta liiketoiminnan harjoittamiseen, tarkoituksena on haastaa kaikki ja kehittää prosesseja eteenpäin. Kaizenin luoma muutoksia hyväksyvä sekä omak-suva jatkuvan oppimisen työympäristö ja ilmapiiri nähdään yksittäisten ihmisten luomia konkreettisia parannuksia tärkeämpänä. Tämän kaltainen ympäristö on saavutettavissa vain, kun ihmisiä kunnioitetaan. (Liker 2006, ix.)

Lean-terminä on peräisin länsimaalaisten TPS-tutkijoiden tieteellisistä julkaisuista (Liker 2006, 15). Lean-filosofiassa tärkein kehitysnäkökulma on lisäarvoa tuottamattomien vaiheiden poisto (Liker 2006, 31). Leanin tarkoitus ei kuitenkaan ole karsia kaikkea. Arvoa lisääväksi toimenpiteeksi voidaan määritellä toimenpide, joka muotoilee tai muokkaa kappaletta, ainetta tai informaatiota vastaamaan asiakkaan vaatimuksia. (Kouri 2009, 7.) Lisä-arvoatuottamattomia eli hukkaa tuottavia työvaiheita poistettaessa lisäarvoa tuottava aika lyhentyä samalla (Liker 2006, 31). Läpimenoaikoja lyhennettäessä ja tuotantolinjojen joustavuutta lisätessä saavutetaan korkeampi laatu, parempi asiakastyytyväisyys ja tehokkaampi tilojen sekä välineiden hyödyntäminen. (Liker 2006, 8.)

2.1.1 Leanin historia

Just in time -filosofia sai alkunsa vuonna 1930 Kiichiro Toyodan matkustettua Yhdysvaltoihin tutustumaan Fordin tehtaan massatuotantojärjestelmään. Palattuaan

Japaniin Kiichiro Toyoda perustin Toyotan ensimmäisen tuotantolinjan AA-matkustaja-auton prototyyppiä varten. Prosessien tarkoitus oli tuottaa vain ne määrät komponentteja, joita seuraava prosessi tarvitsi, ja vain silloin kun niitä tarvitaan seuraavalla prosessilla. Kiichiron Synkronisoitu tuotantolinja tuotti 20 000 ajoneuvoa. (Zokaei 2013, 80.)

Just in time -filosofia sai täysin uuden näkökulman vuonna 1956 Taiichi Ohnon matkustettua Yhdysvaltoihin tutustumaan autotehtaisiin. Suurimman vaikutuksen Taichiin ei kuitenkaan tehneet autotehtaat, vaan itsepalvelumarketit. Häntä kiehoi asiakkaiden tapa valita juuri ne tuotteet ja juuri ne määrät, joita asiakkaat tarvitsivat (Toyota Motor Manufacturing [viitattu 20.1.2015].) Tästä ajatusmallista Kanban ja imuohjaus ovat alkuaan. (Six Sigma [viitattu 21.1.2015].)

Ensimmäistä kertaa Toyota huomioitiin maailmanlaajuisesti 1980-luvulla japanilaisen tehokkuuden ja laadun herättäessä huomiota (Liker 2006, 3).

2.1.2 8 hukkaa

Ylituotanto. Ylituotantoa tapahtuu, kun tuotetaan tarvetta enemmän, ennen kuin on tarpeen tai nopeammin kuin on tarpeen. Esimerkiksi jos komponenttia tuotetaan ennen kuin sille on jatkokäyttöä, kuluu turhaan resursseja ja aikaa sen siirtämiseen ja varastointiin odottamaan jatkokäyttöä. Pahimmassa tapauksessa varastoon valmistettu komponentti saattaa tuotemuutosten takia vanhentua. (Moisio 2006.)

Ylituotannon syitä ovat mm.: pitkät asetusajat, osaoptimointi, tuotantolaitteiden heikko luotettavuus, hidas läpimenoaika, heikko toiminnan suunnittelu (Moisio 2006).

Odottaminen. Odottamista aiheutuu, jos työntekijä on estynyt siirtymään seuraavaan työvaiheeseen. Odottaessaan seuraavaan työvaiheeseen siirtymistä työntekijä voi tehdä muuta korvaavaa työtä, mutta komponentti jää odottamaan seuraavan työvaiheen alkamista. (Moisio 2006.)

Odottamisen syitä ovat mm.: oikeiden materiaalien tai työkalujen puute, tuotannon pullonkaulat, toisistaan poikkeavat työskentelytavat, työntekijöiden puutteellinen perehdytys eri työvaiheisiin, heikosti toimiva kunnossapito (Moisio 2006).

Materiaalien siirrot. Kaikki materiaalien tai komponenttien siirtely, joka ei liity seuraavaan vaiheeseen, on arvoa tuottamatonta hukkaa (Moisio 2006).

Materiaalien tai komponenttien turhien siirtelyiden syitä ovat mm.: heikko tuotannon suunnittelu, toimimaton tuotannon layout-suunnittelu, suuret puskurivarastot ja väli-varastointipisteet, suurien eräkokojen työstäminen tai hankinta (Moisio 2006).

Ylimääräinen prosessointi. Kaikki lisäarvoa tuottamaton työ on ylimääräistä prosessointia. Ylimääräistä prosessointia ei esiinny vain tuotannossa, vaan kaikissa yrityksen toiminnoissa. Esimerkiksi hukataan aikaa palvelu- tai tuoteominaisuuksien työstämiseen, mitä asiakas ei tarvitse. (Moisio 2006.)

Ylimääräisen prosessoinnin syitä ovat esimerkiksi: Puutteellinen tietämys asiakasvaatimuksista, todellisista asiakasvaatimuksista poikkeava laatusuunnitelma ja yli-laadun tuottaminen, heikosti dokumentoidut prosessit, puutteellinen tuoterakenteiden ja koostumusten valvonta (Moisio 2006).

Varastointi. Raakamateriaalien, komponenttien tai valmiiden tuotteiden liian suuresta varastoinnista aiheutuu kuljetus- ja varastointikustannuksia, läpimenoajan pidentymistä sekä epäkuranttiin tavarain riski kasvaa. Esimerkiksi varastoitu komponentti saattaa alkaa ruostua varastossa, tai kemikaalit saattavat vanhentua varastoinnin aikana. (Moisio 2006.)

Varastoinnin syitä ovat mm.: pitkä asetusajat, heikosti optimoitu tuotantoprosessi, hitaat läpimenoajat, heikko varastokierron suunnittelu, yhtenäisesti oikeaa määrää ja laatua tuottamattomat prosessit (Moisio 2006).

Turhat liikkeet. Turhaa liikehdintää on kaikki ylimääräiset liikkeet, kuten komponenttien ja työkalujen etsiminen tai kurkottelu, jotka eivät tuota lisäarvoa valmistettavalle tuotteelle. Työntekijä saattaa esimerkiksi joutua etsimään työkalua tai komponenttia, liikkua turhaa eri työasemien välillä tai kurkotella työhön tarvittavaa materiaalia. (Moisio 2006.)

Turhaa liikehdintää aiheuttavat mm.: huonosti suunniteltu layout, heikosti toimiva visuaalinen toiminnanohjaus, puutteellinen työpaikan siisteys ja järjestys tai heikko prosessin dokumentointi (Moisio 2006).

Virheet. Virheellisten komponenttien tai tuotteiden lajitteluun, tarkastamiseen ja korjaamiseen kuluva aika on hukkaa. Esimerkiksi turhaa aikaa saattaa kulua asiakaspalautuksiin ja reklamaatioihin. (Moisio 2006.)

Virheitä aiheuttavat mm.: suuret varastot, sovittua määrää ja laatua tuottamaan kykenemättömät prosessit, liialliset määrät tuotevariaatioita, työvaiheisiin sopimattomat työkalut ja laitteet (Moisio 2006).

Työntekijöiden ideoiden ja luovuuden käyttämättä jättäminen. Tuotantotyöntekijät ovat tärkein osa jatkuvan kehittämisen työryhmää. He tuntevat yksityiskohtaisesti ja käytännönläheisesti tuotantolinjan, työkalut, tuotantokoneet, päivittäiset ongelmat ja useita muita tärkeitä näkökulmia tuotantolinjasta, joita vain tuotantolinjalla työskentelevä henkilö voisi tietää. Työntekijöiden tietämystä tulisi hyödyntää ongelmien tutkimiseen, korjaavien toimenpiteiden suunnitteluun ja toteutusvaiheeseen. Kehitystyöhön osallistuvat tuotantotyöntekijät ovat tärkeässä asemassa muutoksen läpiviemisessä ja hyväksynnässä tuotantotyöntekijöiden keskuudessa tuotantolinjalla sen jälkeen, kun muutokset on jo tehty. Tuotantotyöntekijöiden osallistaminen kehitystyöhön vähentää muutosvastarintaa. Muut tuotantotyöntekijät kunnioittavat sitä, että kehitystyöhön on osallistunut myös osa heistä, eikä vain insinöörejä. (Ortiz 2006, 16.)

Usein työntekijät eivät uskalla tuoda julki omia ideoitaan tai ne eivät tule koskaan puheeksi. Työskentelyn helpottamiseksi ja tehostamiseksi työntekijöitä tulisi rohkaista kertomaan parannusehdotuksiaan. (Ceriffi [viitattu 4.2.2015].)

2.2 Henkilöstö organisaation avainasemassa

Yrityksen menestyksen syynä on usein kyky toimia joustavasti tilanteen mukaan hyödyntäen koko henkilöstön osaamista. Toiminnan kehittämisessä ongelmien ennakointi, havaitseminen ja nopea korjaaminen ovat keskeisiä tekijöitä. Henkilöstön käytännön asiantuntemus on syytä käyttää hyväksi toimintaa kehittäessä. Kehitysprojekteissa laajan näkemyksen kannalta on tärkeää, että mukana on henkilöitä eri organisaatio tasoilta. Käytännön tieto ja ymmärrys työpisteen toiminnasta ja toimimattomuudesta löytyy työntekijöiltä (Kajaste & Liukko 1994, 9.) Sen lisäksi että työntekijät näkevät parhaiten prosessien ongelmakohdat ja heikkouden, on heillä usein myös kehitysideoita ja ehdotuksia ongelmien ratkaisemiseksi. Työntekijätason henkisen pääoman olemassaolon ymmärtäminen ja hyväksyminen edellyttää johtajilta nöyryyttä kuunnella ja arvostaa työntekijöitä sekä heidän mielipiteitään. Kannustettaessa ideoiden esilletuontia ja kuunneltaessa niitä aidosti kiinnostuen kehitetään työntekijöiden yhteishenkeä ja motivaatiota. Kannustimien puute prosessien kehittämiseen saattaa johtaa työntekijöiden välinpitämättömyyteen ja muutosvastaiseen asenteeseen. Työntekijöiden asenne ja motivaatio työtään kohtaan on merkittävässä osassa yrityksen tuottavuudessa ja kannattavuudessa, työntekijöiltä voidaan odottaa työlleen omistautumista, hyvää tulosta ja jatkuvaa kehitystä. (Bell & Orzen, 2011, 16-23.)

Viime vuosikymmenen takainen työnantajan ja työntekijän vastakkainasettelu on vähentynyt. Enää työtä ei väitetä tehtävän vain rahan takia, vaan työn rooli yksilön elämässä on paljon työstä saatua palkkaa laajempi. Henkilöstö on valmis antamaan suuremman panoksen työhön, jota he itse arvostavat ja josta he nauttivat. Arvostuksella voidaan vaikuttaa suoraan henkilöstön joustavuuden ja tuottavuuden kehittämiseen. Huomionosoitus joustavuudesta tai hyvästä suorituksesta, kuunteleminen ja henkilöstön mielipiteiden huomioon ottaminen ovat tärkeitä arvostuksen osoituksia. Henkilöstön kokiessa arvostuksen puutetta alkaa työyhteisössä esiintyä työuupumista, ristiriitoja, konflikteja ja henkilöstön vaihtuvuutta. (Larikka, Heinilä, Selin & Tuominen 2007, 74.)

2.3 Kaizen

Japanilainen sana Kaizen tarkoittaa vapaasti suomennettuna jatkuvaa kehitystä. Japanissa kehitetty filosofian tarkoituksena on kehittää yrityksen toimintaa jatkuvien päivittäisten kehitysaskelten kautta. Filosofia korostaa jokaisen työntekijän henkisen pääoman hyödyntämisen tärkeyttä organisaatiotasosta riippumatta. Kaizenin menestys johtuu ihmisistä ja heidän teoista, ei uusista laitteista tai koneista. (Ortiz 2006, 7.) Kaizen opettaa kykyä ratkaista ongelmia, parantaa prosesseja, dokumentoida, koota ja analysoida tietoa, työskennellä ryhmissä ja opettaa itseohjautuvaa johtamista (Liker 2006, 23).

Monet muut toiminnan kehitysohjelmat vaativat ottamaan isoja askelia kehityksessä, kun taas Kaizenissa keskitytään pieniin inkrementaalisesti kasvaviin kehitysaskeliin. Tässä ajatusmallissa metodin vahvuus piilee. Kaizenissa etsitään jatkuvasti uusia kehityskohteita ja korjataan ne välittömästi. Jatkuvat parannukset johtavat vahvasti kehittyvään organisaatioon. (Scotchmer 2008, 27.)

Kaizen on japanilaiset johtamiskäytännöt kattava sateenvarjotermi, joka auttoi japanilaiset yritykset kehittymään 1950-luvun heikosta taloustilanteesta globaaleiksi menestyjiksi. Kaizen Instituten perustajan Maasaki Imain mukaan Kaizenin filosofia toimii pohjana Japanilaiselle johtamiselle. (James [viitattu 5.2.2015].)



Kuvio 2. Kaizen (James [viitattu 5.2.2015])

2.4 5S

Korkeatasoisen ja hyvin organisoidun yrityksen tunnusmerkkeihin kuuluu siisteys ja järjestys, kaikki tarpeeton tavara on poistettu ja tarvittava on siististi paikoillaan. Järjestys antaa laadukkaan kuvan yrityksestä asiakkaalle. Järjestys on myös tärkeä osa miellyttävää työpaikkaa. Hyvin organisoitu työympäristö kehittää ilmapiiriä ja yhteistoimintaa. Turvallinen, tehokas ja siisti työpiste on työntekijälleen viihtyisä. (Tuominen 2010, 7-8.)

5S-nimi on peräisin viidestä japaninkielisestä sanasta: seiri, seiton, seison, seiketsu ja shitsuke. Impetoimalla 5S-ohjelman yrityksen toimintaan voidaan parantaa läpimenoaikaa ja laatua vähentäen samanaikaisesti tuotannollisia kuluja. (Monden 2012, 197-198.)

Järjestelmällinen eteneminen vaihe kerrallaan on 5S-ohjelman onnistumisen edellytys (Tuominen 2010, 25).

2.4.1 Erottelu

5S-Ohjelma alkaa työympäristön materiaalien ja työkalujen lajittelulla. Kaikki tarpeeton poistetaan ja tarpeellisia pidetään vain tarvittava määrä, ylimääräisiä ei turhaan varastoida. Turhien tavaroiden tunnistamiseen voidaan käyttää red tagging –menetelmää. Menetelmässä sijoitetaan punainen lappu jokaiseen tavaraan, jonka tarpeellisuus pitää erikseen arvioida ja määrittellä. Punainen lappu on nopea tapa havaita tarpeettomat työkalut tarpeellisten joukosta. (Tuominen 2010, 25-27.)

Tyypillisesti ajansaatossa ylimääräisiä työkaluja, komponentteja, tarvikkeita alkaa kasaantua yrityksen tiloihin. Vanhentunut tuote poistetaan myynnistä ja tuotannosta, mutta vanhentuneen tuotteen tuottamiseen tarvittavat työkalut, komponentit ja työohjeet saattavat jäädä työpisteelle. Vähitellen tavaroiden kerääntyessä tuotantotilat laajentuvat isoiksi turhien tavaroiden varastoiksi. Ylimääräinen tavara häiritsee työntekijän työntekoa ja aiheuttaa laatuvirheitä, esimerkiksi vanhojen ja uusien työohjeiden tai komponenttien mennessä sekaisin työpisteellä. (Ortiz 2006, 32.)

2.4.2 Järjestely

Erottelyn jälkeen jäljelle jääneet tavarat järjestellään omille paikoilleen. Materiaalien ja työkalujen varastointi standardoidaan kehittämällä vakiomenettelyt ja menetelmät, jotka ovat kaikkien noudatettavissa. Kaikkien tiedossa tulisi olla, miten koneet ja materiaalit on sijoitettu ja mikä on hyväksyttävä laatu. (Tuominen 2010, 37.)

Työympäristö visualisoidaan näkyvillä merkeillä, jotka näyttävät yhdellä silmäyksellä mihin tavara kuuluu, miten monta tavaraa varastointipiste sisältää, miten työ pitää tehdä, miten työ tulisi tehdä ja tarkastaa ja mikä on prosessin tila. (Tuominen 2010, 37.)

Materiaalit ja työkalut tulisi järjestellä lähelle sitä työntekijää, joka niitä työssään tarvitsee. Näin saadaan eliminoitua turhasta liikkumisesta aiheutuvaa hukkaa. (Tuominen 2010, 37). Hyvä tavoite järjestelylle on, että työkalujen ja välineiden pois laittaminen takaisin omalle paikalleen tulisi olla pois ottamista helpompaa. Näin saadaan järjestys pysymään. (Larikka, Heinilä, Selin & Tuominen 2007, 191.)

Hyvällä järjestyksellä on suuri merkitys työturvallisuuden kannalta. Usein osasyynä työtapaturmiin ja vaaratilanteisiin onkin huono järjestys. (Työsuojeluhallinto 2012.)

2.4.3 Puhdistaminen ja huolto

Lika aiheuttaa laatuongelmia ja kuluttaa koneita. Puhdistetut työpisteet ja koneet pysyvät tuotantovalmiina ja kunnossa. Siivoukselle tulisi määrittää ohjelma, jonka mukaisesti toimitaan päivittäin. Työympäristön siisteydelle ja puhtaudelle asetetaan tavoitteet, sekä puhdistamisen aluejaoista ja vastuuhenkilöistä sovitaan. Jatkuva puhtaus ja siisteys saavutetaan, kun se on opetettu jokaiselle ja kun sen sääntöjä noudatetaan kurinalaisesti. (Tuominen 2010, 49-51; Työturvallisuuskeskus [viitattu 23.4.2015].)

Puhtautta ei ylläpidetä ainoastaan yleisen siisteyden vuoksi. Puhtaat toimitilat ehkäisevät mahdollisia henkilövahinkoja ja onnettomuuksia. Esimerkiksi likainen, öljyinen tai märkä lattia saattaa sen läpi kävelevät työntekijät liukastumisvaaraan (Ortiz 2006, 36). Työturvallisuuslain 36§:n mukaan työpaikalla on huolehdittava turvallisuuden edellyttämästä siisteydestä kaikissa työpaikan tiloissa. (Työturvallisuuslaki 23.8.2002/738, 36§.)

Koneille ja laitteille suunnitellaan ennakkohuolto-ohjelmat. Laitetta tai konetta puhdistettaessa on luontevaa tarkistaa sen kunto. Mikäli koneen toiminnassa on ongelmia, saatetaan syy havaita ja tunnistaa puhdistuksen tai voitelun yhteydessä. (Tuominen 2010, 52-53.)

2.4.4 Standardisointi

Työn standardointi saa aikaan usein negatiivisia ajatuksia. Sen virheellisesti mielletään hidastamavan työskentelyä ja tukahduttavan luovuutta. Standardointi on perusta jatkuvalla kehitykselle ja laadulle. (Liker 2006, 140.)

Standardisoinnilla tarkoitetaan menettelyjen, materiaalien ja työtapojen vakiointia. Tavoitteena on ottaa käyttöön ja ylläpitää 5S-prosessissa saavutettu kehitys vakioimalla. Mitään ei tulisi jättää sattuman tai vanhojen tavoiksi vakiintuneiden menettelyjen varaan. Kaikelle laaditaan standardi, jota voidaan kehittää edelleen. (Tuominen 2010, 61-63.) Prosessien kehittäminen kokemusten perusteella on mahdotonta, mikäli sitä ei ole standardoitu. Prosessin vaihdellessa jatkuvasti jää uusi kehitysaskele vain prosessin suoritustavan uudeksi variaatioksi. Standardoimatonta kehitysaskele käytetään vain satunnaisesti, jos ollenkaan. (Liker 2006, 142.)

Standardisointi implementoitaessa yrityksen toimintaan on tärkeää löytää tasapaino vakioitujen prosessien ja innovatiivisuuden välillä. Vapautta olla luova ja innovatiivinen tarvitaan tavoitteiden, kuten laadun, kustannusten ja toimitusten saavuttamiseksi. Tasapainon löytäminen on työntekijöiden vastuulla, jotka kirjoittavat standardeja, kuin myös niiden, jotka noudattavat standardeja. (Liker 2006, 147.)

2.4.5 Ylläpitäminen ja edelleen kehittäminen

Monet yritykset saavat suoritettua neljä ensimmäistä vaihetta, mutta muutaman viikon jälkeen palaavat vanhaan epäjärjestykseen. 5S-järjestelmän ylläpito on vaikein askel. (Ortiz 2006, 37.) Vuorovaikutusten seurausten takia prosessin suorituskyky tapaa heikentyä standardoinnista, visualisoinnista ja ohjeistuksesta huolimatta, jos

se jätetään oman onnensa varaan ilman edelleen kehittämistä ja seurantaa. Saavutetun markkina-aseman säilyttäminen globaalissa kilpailussa ei onnistu vain ylläpitämällä prosessia, jos kilpailijat kehittyvät eteenpäin. (Rother 2011, 11.)

5S-ohjelman viimeisessä vaiheessa varmistetaan kaiken tarpeellisen toiminnan olevan standardisoitu ja henkilöstö koulutettu. Uuden henkilöstön perehdytysohjeet tulisi olla päivitettyinä vastaamaan 5S-ohjelman vaatimuksia. Ylläpitovaiheessa kaikkien tiedossa tulee olla omat vastualueensa ja velvoitteet saavutettujen tulosten ylläpitämiseksi ja kehittämiseksi. Standardien rikkomuksiin tulee puuttua, mutta tärkeintä on tuoda esille 5S-ohjelman kautta saavutetut hyödyt henkilöstölle ja yritykselle. 5S-ohjelman ylläpitäminen ja edelleen kehittäminen tulisi olla osana palkitsemisjärjestelmiä ja henkilöstön arviointia. Saavutettu kehityssuunta pidetään yllä 5S-ohjelman ollessa yhdistettynä ympäristö-, laatu- ja turvallisuusauditointeihin sekä johdon katselmuksiin. (Tuominen 2010, 75-79.)

3 MUUTOSVASTARINTA, TYÖYHTEISÖ JA MOTIVAATIO

3.1 Muutosvastarinta osana kehitystä

Yrityksen toiminnan edellytysten ja tavoitteiden tulee olla kaikkien tiedossa. Nykyisiä toimintatapoja ei tulisi pitää lopullisina, vaan välietappeina kohti menestyksekkäämpää toimintaa. Toimintatapojen kyseenalaistaminen on suotavaa sillä on erittäin epätodennäköistä, että mikään yritys toimisi tehokkaimmalla mahdollisella tavalla. Muutosvastarintaan törmätään etenkin kehityksen alkuvaiheessa, tällöin on tärkeää selvittää kaikille miksi jotain ollaan muuttamassa. (Kajaste & Liukko 1994, 9.)

Muutosvastarinta saattaa johtua useasta eri asiasta. Saatetaan pelätä, että muutos vaikuttaa asemaan, statukseen tai valtaan. Riskinottoon saatetaan olla haluttomia, kun vanhassa ja turvalliseksi koetussa pitäytyminen tuntuu muutosta mieluisammalta. Osa ihmisistä suhtautuu muutokseen negatiivisesti aina, vaikka ei omaisiakaan mitään varsinaista mielipidettä muutoksesta. (Qualitas Fennica Oy 2008.)

Muutosta pysäyttävät ja hidastavat häiritteijät voidaan John Kotterin ja Daniel Cohenin mukaan jakaa neljään eri kategoriaan: itsetyytyväisyyteen, joka saattaa estää näkemästä syyn tai tarpeen muutokselle. Muutosta voidaan myös vältellä tai pysyttellä nykyisessä tilassa. Ihmiset saattavat omata pessimistisen asenteen, joka vaikuttaa koko työyhteisön motivaatioon ja sitoutumiseen. Ääritapauksessa muutoksesta saatetaan kieltäytyä avoimesti. (Mattila 2007, 24-26.)

Organisaatiossa toimivat ryhmät voidaan jaotella epävirallisiin ja virallisiin ryhmiin. Virallinen organisaatio on julkista päätöksen tekoa ja keskustelua hallitseva ryhmä. Johtamisjärjestelmä, organisaatiokaavio, toimenkuvat, organisaation tiedotustoiminta ja päätösvaltuudet heijastavat virallisen organisaation toimintaa. Epävirallista organisaatiota ovat vakiintuneet työnjaot, työyhteisö noikkimisjärjestyksineen, organisaatiokulttuuri, käytäväpuheet ja huhut. Epävirallista organisaatiota ei ole dokumentoitu eikä sen olemassaolosta ole päätetty. (Mattila 2007, 42.)

Johto ja esimiehet työskentelevät virallisen organisaation vaikutuksen alla, mutta työntekijöiden keskuudessa epävirallisen organisaation vaikutuspiiri on suuri. Epävirallisen organisaation vaikutus työyhteisön toimivuuteen, henkeen ja motivaation

on erittäin suuri. Yksi keskeisin muutosvastarinnan lähteistä on organisaation epävirallisten kunniakoodien ja sääntöjen tahaton huomioimatta jättäminen tai loukkaminen. (Mattila 2007, 42.)

Muutos voi tapahtua, kun ulkoinen paine kasvaa sisäistä vastustusta suuremmaksi. Silloin muutos voi kuitenkin olla jo liian myöhäistä. 90-luvun alussa Suomesta hävisi monia yrityksiä, jotka eivät pystyneet uudistumaan tarvittavalla nopeudella. Muutoksen nopeutuessa organisaatioiden on saatava pienennettyä sisäistä muutoskitkaa pysyäkseen mukana globaalissa kilpailussa. (Kauppinen 1997, 82.)

3.2 Työmotivaatio

Organisaatiossa työntekijöille asetettujen tavoitteiden saavuttamista ja inhimillisten voimavarojen vapautumista säätelevät henkilökohtaiset motiivit. Tekemiseen vaikuttavat motivaatiotekijät säätelevät ihmisen toimintaa. Mitä suurempi motiivi on, sitä suurempi on käytettävissä oleva kapasiteetti on. (Mäkipensa & Niemelä 1999, 53.)

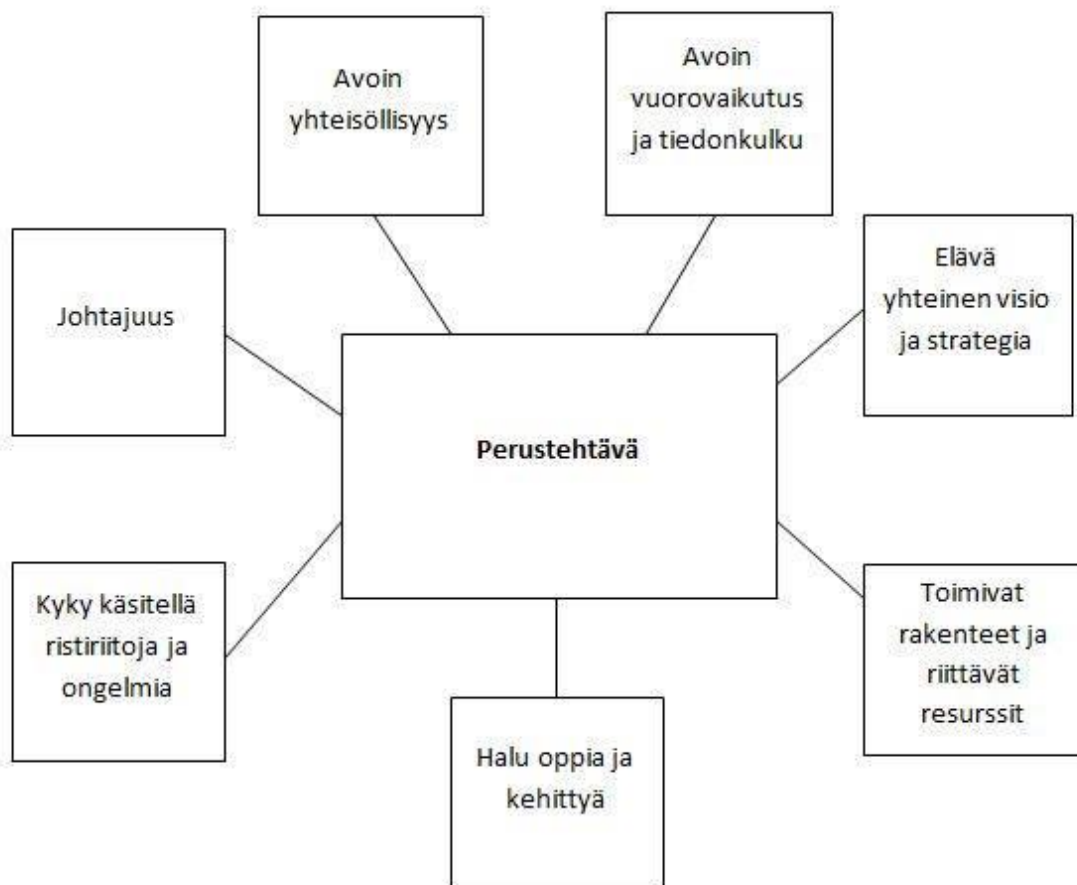
Motivaatiotekijät voidaan jakaa sisäisiin ja ulkoisiin tekijöihin. Yksilön tarpeisiin vetoavia ympäristössä olevia kannusteita kutsutaan ulkoisiksi tekijöiksi. Työelämässä ulkoisilla tekijöillä tarkoitetaan palkitsemismuotoja, kuten palkkausta, hierarkkista asemaa ja muita organisaatiossa arvostusta ilmaisevia asioita. Sisäiset motivaatiotekijät kumpuavat yksilöstä itsestään, kuten arvoista, henkilökohtaisesta vapaudesta ja tunne-elämästä. Nykyiset työelämän rakenteet sekä toimintamallit tukevat ulkoista motivoitumista kiinnittämättä huomiota juurikaan sisäisiin tekijöihin. Sisäisillä motivaatiotekijöillä on tutkimusten mukaan huomattavasti pitkäkestoisempi ja voimakkaampi vaikutus yksilön suoritukseen. (Mäkipensa & Niemelä 1999, 53.)

Omien mahdollisuuksien ja tarpeiden tiedostaminen suhteessa kokonaisuuteen, jonka osana yksilö itse toimii, muodostaa välttämättömän perustan hänen voimavarojen virittäytymiselle suoritettavana olevaan tehtävään. Suoritettavana oleva tehtävä on koettava tärkeäksi ja merkitykselliseksi suurimman työpanoksen saavuttamiseksi. Työntekijän tulee olla tietoinen organisaation strategiasta ja päämäärästä hahmottaakseen oman tehtävänsä merkityksen osana isompaa kokonaisuutta.

Mahdollisuus tehdä omia valintoja ja toteuttaa näkemyksiä, joilla on itselle merkitystä sekä itseohjautuvuus työhön kohdistuvassa päätöksenteossa, työmenetelmissä, toimintatavoissa, työn kehittämisessä sekä tulosten arvioinnissa kasvattaa sisäistä motivaatiota ihmisen tuntiessa vastuuta työtehtävästään. (Mäkipensa & Niemelä 1999, 53-54.)

Kehittyvän organisaation on kyettävä tunnistamaan organisaation hierarkkiseen rakenteeseen liittyvät varjopuolet ja murtauduttava rajoitustensa yli. Pessimistisellä ja negatiivisesti värittyneellä asenteella on työyhteisöä rappeuttava vaikutus. Vähätteleväällä asenteella luodaan riittämättömyyden tunnetta toisiin. Ihmisen perusasenteen ollessa positiivinen, avoin sekä uutta vastaanottava on hänellä kyky myös kehittyä ja kasvaa työntekijänä. Ennakkoluuloton suhteutuminen ja myönteinen asennoituminen työyhteisön muihin jäseniin luo perustan hyvälle yhteishengelle sekä toimivalle työyhteisölle. Positiivisella suhtautumisella rakennetaan yhteistä ymmärrystä ihmisten kesken. (Kaivola & Launila 2007 ,103-108.)

Hyvinvoiva työyhteisö on tuottava yhteisö. Toimiva työyhteisö tukee henkilöstön jakamista ja hyvinvointia. Se vetää puoleensa osaavia työntekijöitä sekä yhteistyökumppaneita. Työhyvinvoinnilla on asiakastyytyväisyyttä, laatua sekä kilpailukykyä kasvattava vaikutus innovatiivisuuden ja motivaation paranemisen myötä. Toimiva työyhteisö on monen tekijän summa, se koostuu vuorovaikutuksellisista elementeistä. Koko järjestelmä ajautuu epätasapainoon ja ongelmiin, jos jokin sen osista ei toimi. (Kaivola & Launila 2007, 133-134.)



Kuvio 3. Toimivan työyhteisön elementit (Vrt. Kaivola & Launila 2007, S 134).

Perustehtävällä tarkoitetaan organisaation olemassaolon tarkoitusta ja tehtävää. Toimivassa työyhteisössä jokainen työntekijä tiedostaa asemansa perustehtävään liittyvässä kokonaisuudessa. Kaikki toiminta on perustehtävän mukaista, ja jokainen on tietoinen yksilöllisistä sekä yhteisistä työn tavoitteista. (Kaivola & Launila 2007, 133-134.)

Johtajuudella on suuri merkitys organisaation työyhteisöön ja menestykseen. Suuret yhtiöt, laitokset ja valtiot pystyvät muuttamaan kohtalonsa täysin johtajan vaihtuessa. Monet esimerkit ovat näyttäneet, kuinka yritykset ovat nousseet konkurssin partaalta menestyjäksi uuden johtajan vaikutuksesta. (Kauppinen 1997, 101.)

Henkilöstön johtaminen on organisaation sisäisen tuottavuuden ja kannattavuuskehityksen muutoksen keskeinen tekijä. Hyvä johtaminen on tilanneherkkyttä ja kehittymisen johtamista. Asiantuntijat sanovat motivaation syntyvän, kun olosuhteet

ovat kohdallaan. Motivaatio on kokemusten seuraus, oire kunnossa olevasta taustasta. Hyvä johtaminen luo olosuhteet motivaation kehittymiselle. (Larikka, Heinilä, Selin & Tuominen 2008, 73.)

Kehittävässä johtamisessa esimiehen tulee olla perillä työntekijän taidoista ja tiedoista. Esimiehen tulisi tuntea työntekijän kiinnostuksen kohteet, vahvuusalueet ja taustat. Esimies viestii toimivansa sparraajana ja valmentajana työntekijälle. Virheitä sallitaan, ja eteen tulevat ongelmatilanteet hyödynnetään koulutustilaisuutena. (Larikka, Heinilä, Selin & Tuominen 2008, 75.)

Heikkotahtoinen, byrokraattinen, välttelevä ja itsekeskeinen johtamistyyli, jossa johtaja ei aktiivisesti puutu jo syntyneisiin ristiriitoihin ja konflikteihin, ylläpitää ristiriitoja mahdollistavia tekijöitä. Heikkotahtoinen johtajuus saattaa ilmentyä hyväntahtoisuutena. Työntekijä tai jokin muu taho saa liian paljon valtaa työyhteisössä, jos hyväntahtoisuus tai heikkous luo sille mahdollisuuden. Tämän kaltaisessa tilanteessa työyhteisön epävirallinen organisaatio alkaa vähitellen ottamaan valtaa itselleen hyväntahtoiselta johtajalta. Usein tilanne saatetaan tiedostaa, mutta asiaan ei puututa välinpitämättömyyden, ahdistuksen tai ”kiltteyden” takia. Johtajalta odotetaan aloitetta. Työntekijät turhautuvat ja passivoituvat, jos mitään ei tapahdu. (Valtiokonttori 2013.)

Työssä esiintyy aina ristiriitoja, täysin ristiriidatonta työyhteisöä ei ole. Ristiriidat syntyvät ihmisten ajatellessa, toimiessa ja kokiessa asiat toisin kuin muut. Ristiriidat eivät aina ole huono asia. Ristiriidat tuovat esille työyhteisöstä asioita, jotka eivät toimi. Työn kehittämisen kannalta näennäinen samanmielisyys on haitallinen tekijä. (Työturvallisuuskeskus [viitattu 23.4.2015].)

4 5S KÄYTTÖNOTTO HYDROLL OY:SSÄ

4.1 Vaihe 1, erottelu

Työ aloitettiin erottelemalla turhat materiaalit ja työvälineet yhdessä tuotantohenkilöstön kanssa. Tavoitteena oli jättää vain tarpeelliset tarvikkeet ja työkalut tarvittavilla määrillä työpisteille. Työpisteitä läpikäydessä löytyi paljon rikkiäisiä ja vain vanhoihin tuotetyyppeihin soveltuvia työkaluja ja tarvikkeita. Paikoittain suoraan pois heitettävien rikkiäisten ja turhien tarvikkeiden sekä työkalujen määrä oli kokonaisuudesta jopa yli 50 %, tässä tapauksessa red tagging -menetelmän hyödyntäminen nähtiin lisäarvoa tuottamattomana hidasteena. Täysin tarpeettomiksi arvioitut työkalut ja tarvikkeet poistettiin tuotantotiloista. Työkalut ja tarvikkeet, joille arvoitiin löytyvän mahdollisia käyttökohteita tulevaisuudessa, siirrettiin työpisteen ulkopuoliseen varastoon. Materiaalivarastosta poistettiin vanhentuneet materiaalit ja komponentit, kuten tiivisteet, joiden säilöminen aiheutti vain turhaan sekaannusta.



Kuvio 4. Tilanne ennen erottelua.



Kuvio 5. Tilanne ennen erottelua.

4.2 Vaihe 2, järjestely

Erottelun jälkeen jäljelle jääneet työkalut, tarvikkeet ja komponentit lajiteltiin sekä järjesteltiin omille vakioiduille paikoilleen. Työkalujen sijoittelussa kiinnitettiin huomiota erityisesti ergonomiseen asetteluun, kokoonpanotyössä työntekijä joutuu käyttämään ajoittain raskaita työkaluja. Työkalujen sijoituskorkeus pyrittiin asettamaan noston kannalta mahdollisimman kevyelle, olkapään ja kyynärpäähän, väliselle korkeudelle. Leanin kuudennetta hukkaa, turhia liikkeitä, eliminoitiin järjestelemällä työkalut mahdollisimman lähelle käyttökohdetta.

Tavoitteena oli visualisoida mahdollisimman havainnollistavasti jokaisen työkalun ja komponentin varastointipaikka. Visualisoimalla varastointipaikat eliminoidaan turhista liikkeistä ja virheistä aiheutuvaa hukkaa. Työntekijän ei tarvitse kiivetä hyllylle katsomaan, mitä komponenttilava sisältää, vaan se on nähtävissä jo lavan etiketistä. Jokainen tiivistelaatikko ja komponenttilava varusteltiin nimiketunnuksen ja teknisen

nimen sisältämällä tuote-etiketillä. Tiivistelaatikat sijaitsevat 24-kerroksisessa automaattisessa varastointijärjestelmässä. Järjestelmän yhteydessä olevaan tietokoneeseen eriteltiin paikkatieto jokaisesta eri tiivisteestä. Haluttu tiiviste valitaan nyt varastointijärjestelmän ohjelmasta, jonka jälkeen järjestelmät syöttää oikean hyllyn ja hyllypaikan työntekijälle. Enää ei tarvitse etsiä muistinvaraisesti oikeaa varastointipaikkaa. Ennen järjestelyä paineakkujen kannakkeet sijaitsivat hajanaisesti ympäri tuotantotiloja ilman tuotemallista kertovaa etikettiä. Turhaa aikaa kului kannakkeiden etsimiseen, ja virheitä syntyi eri kannakemallien mennessä sekaisin keskenään. Kaikki eri kannakemallit kerättiin yhteen hyllyyn. Jokainen hyllyssä oleva kannakelava varusteltiin nimiketunnuksen sisältämällä etiketillä ja 1:1-tekniisellä kuvalla. Hajanaisesti varastoidut maalit ja kemikaalit lajiteltiin sekä järjesteltiin omille nimetyille paikoilleen. Ennen puutteelliset ja sekalaisesti varastoidut kemikaalien käyttöturvalisuustiedotteet siirrettiin kaikkien saataville sähköiseen järjestelmään.



Kuvio 6. Tiivisteet järjesteltyinä visuaalista ohjausta hyödyntäen.



Kuvio 7. Kannakkeita ennen järjestelyä.



Kuvio 8. Kannakkeet järjesteltynä visuaalista ohjausta hyödyntäen.

Ennen paperimuodossa olleet ja sekalaisessa järjestyksessä varastoidut sähkökuvat, konedokumentit sekä materiaalitodistukset siirrettiin sähköiseen muotoon toiminnanohjausjärjestelmään.

Järjestelyn seurauksena tuotantotiloista vapautui tyhjää tilaa. Vapautunut tila käytettiin hyväksi ja kunnossapidon varaosille, työkaluille ja huoltojen suorittamiseen perustettiin oma työpiste (kuvio 10). Tuotantolaitteiston sähkövaraosat kerättiin kunnossapidon työpisteen läheisyyteen.



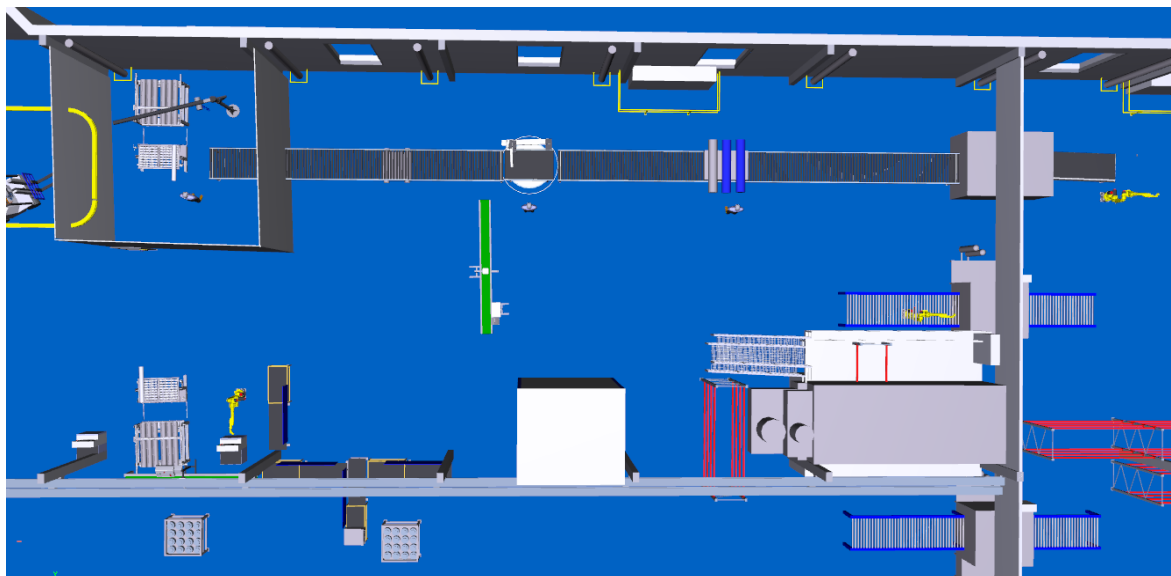
Kuvio 9. Kunnossapitotyöpisteen tila ennen järjestelyä.



Kuvio 10. Kunnossapidon työpiste järjestelyn jälkeen.

Kahdessa tuotantosolussa tehtiin työn aikana muutoksia kohteiden layout-asette-
luun. Samalla luotiin suunnitelma tulevalle tuotantolinjalle, joka tulee korvaamaan

vanhan solutyypin työpisteen. Tuotantolinjan lähtökohtana oli nopeampi läpimenoaika, turhien nostojen vähentäminen sekä parempi työergonomia. Linjan suunnitelma mallinnettiin visual components -ohjelmalla (kuvio 11).



Kuvio 11. Uuden tuotantolinjan suunnitelma mallinnettuna.

Vanhassa solutyypisessä työpisteessä mäntätoimisten painevaraajien kokoonpanotyö aiheutti huonosta työergonomiasta ja fyysisesti raskaasta nostotyöstä johtuvia vammoja ja sairauspoissaoloja. Kuormittavin osuus kokoonpanotyössä on raskaiden, painoltaan 10–20 kg, päätykomponenttien nosto sekä asettelu sylinteriin. Fyysisesti kuormittavan nostotyön eliminoimiseksi mallinnettiin päätyjen kääntölaite Solid Edge -ohjelmalla (kuvio 12.). Mallinnuksen mukainen laite teetettiin testausta varten työpisteelle (kuvio 13.). Testit osoittivat kuitenkin laitteen olevan liian hidas suunniteltuun tehtävään.

Tuotantolinjasuunnitelmassa kokoonpanoprosessin työvaiheet suoritetaan erillään tosistaan ilman tarpeettomia nostotöitä. Solutyöpisteestä poiketen sylinteriputket kulkevat kuljetinta pitkin vaakatasossa työntekijän luokse ilman tarvetta nostolle. Päätykomponentit tuodaan erillisellä kuljettimella päätyjen asennuslaitteelle. Tuotantolinjan toteutus aloitettiin työn aikana, mutta se tulee valmistumaan vasta opinnäytetyön päättymisen jälkeen.



Kuvio 12. Päätyjen kääntölaite.



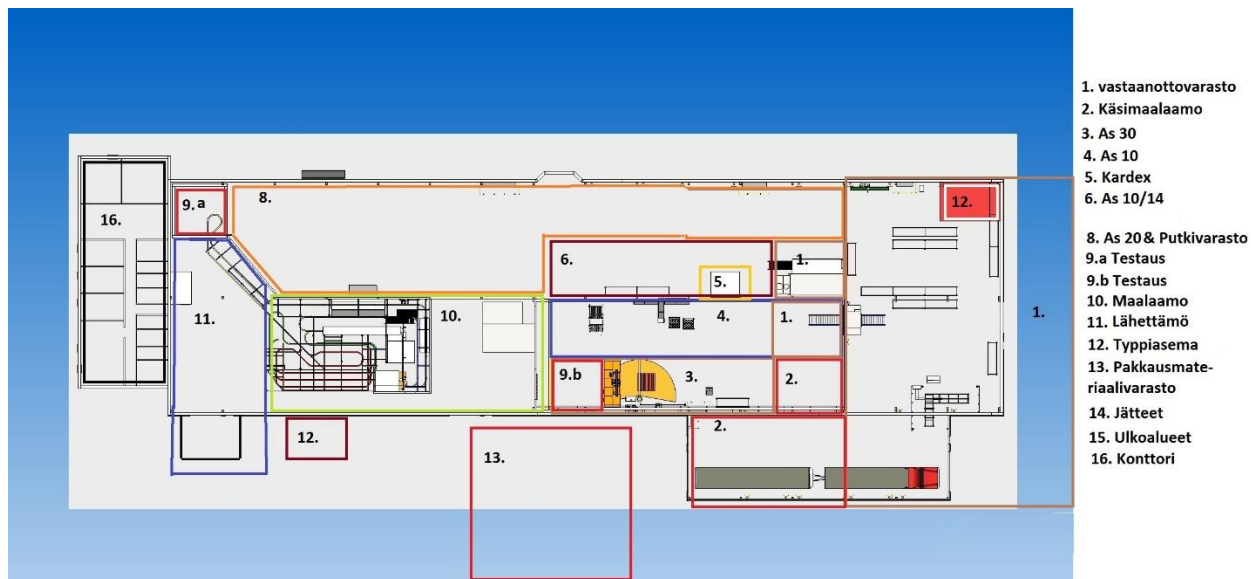
Kuvio 13. Päätyjen kääntölaite toteutettuna.



Kuvio 14. Työpiste erottelun ja järjestelyn jälkeen.

4.3 Vaihe 3, puhdistaminen ja huolto

Tuotantotilojen puhdistamiseksi ja puhtaana pysymisen takaamiseksi jokaiselle työntekijälle rajattiin tehtaasta oma alue, jonka puhtaana pysymisestä työntekijä vastaa itse. Suoritettavat puhdistustoimenpiteet ja menetelmät listattiin sekä ohjeistettiin henkilöstölle. Tuotantohenkilöstölle selitettiin tuotantotilojen siisteyden merkitys laatuun ja yritysimageeseen.

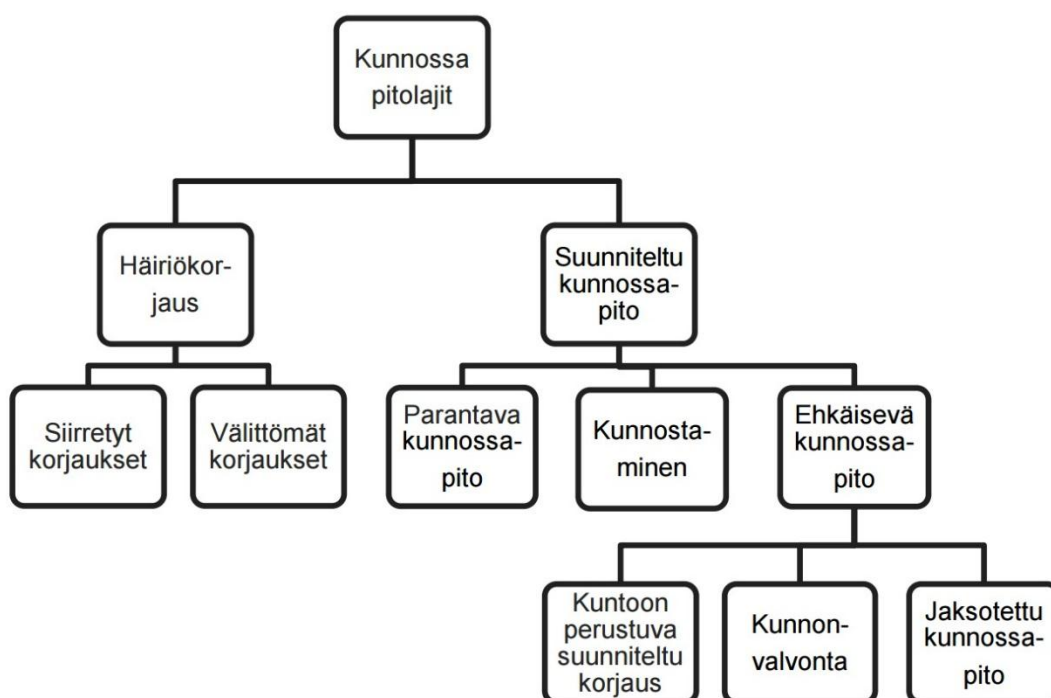


Kuvio 15. Tehtaan vastualueet.

Hydrauliikan komponentteja tuotettaessa on kiinnitettävä erityistä huomiota tuotantotilojen lähes kliinisen puhtauden lisäksi myös koneiden ja laitteiden puhtauteen sekä kykyyn tuottaa puhtautta. Valmistettavan tuotteen laadun varmistamiseksi voiteluöljyjärjestelmien, hydraulisten laitteiden ja paineilmalaitteiden on oltava puhtaat ja huolletut. Työssä kiinnitettiin erityistä huomiota kunnossapidon ja ennakkohuollon organisoimiseen. Ennen ulkopuolisena palveluna ostetusta kunnossapidosta ja huollosta siirryttiin yrityksen omasta henkilöstöstä koottuun huoltotiimiin. Välittömistä häiriökorjauksista siirryttiin samalla painottamaan suunniteltua kunnossapitoa, parantavaa kunnossapitoa, ehkäisevää kunnossapitoa ja kunnonvalvontaa (kuvio 16). Vikaantuneeksi todettua laitetta ei ainoastaan palauteta käyttökuntoon. Vian aiheuttaja pyritään löytämään, ja laitetta kehittämään Kaizen-filosofian mukaisesti paremmaksi uudelleen vikaantumisen välttämiseksi.

Kunnossapidon suunnitteluun, johtamiseen työkaluksi, kehittämiseksi ja tehostamiseksi yrityksen käyttöön hankittiin kunnossapitojärjestelmä. Jokainen tuotanto- ja kone listattiin järjestelmään dokumentteineen ja varaosineen. Ennako- huolto-, kunnonvalvonta ja puhdistusohjeet luotiin löydettäväksi listattujen koneiden kanssa yhdestä paikasta. Henkilöstö koulutettiin suorittamaan huoltotoimenpiteet sekä käyttämään kunnossapitojärjestelmää. Nyt konetta puhdistettaessa tarkaste- taan sen kunto ja mahdolliset ongelmat samalla toimenpidettä suorittaessa.

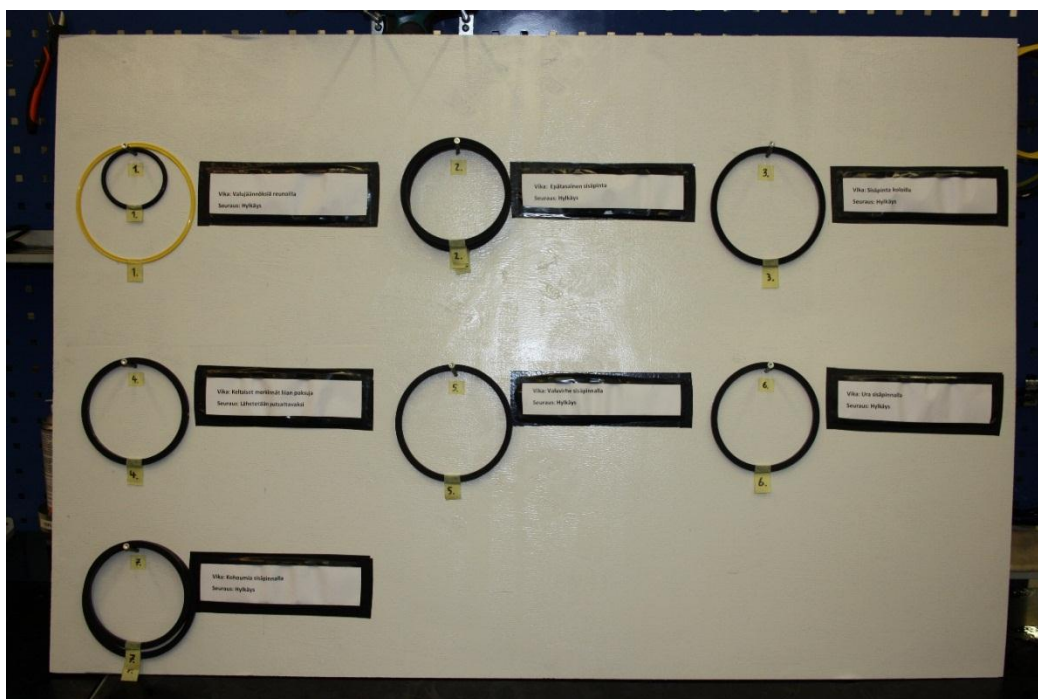
Kunnossapitojärjestelmän käyttöönoton yhteydessä suoritettiin työturvallisuuslain (738/2002) 10§ mukainen riskien arviointi jokaiselle tuotantolaitteelle (kuvio 17). Riskien arvioinnin tarkoituksena oli selvittää, tunnistaa ja arvioida terveydelle ja tur- vallisuudelle aiheutuvat vaarat sekä haitat. Työn aikana havaittiin sekä arvioitiin 63 riskiä. Havaitulle työturvallisuusriskeille määriteltiin korjaavat toimenpiteet turvalli- sen käytön takaamiseksi.



Kuvio 16. Kunnossapitolajien jaottelu. (Mikkonen 2009, 97).

koettiin liian vaikeaksi. Helpoimmaksi ja nopeimmaksi todetut menettelyt toimintojen suorittamiseksi vakioitiin, dokumentoitiin ja ohjeistettiin henkilöstölle. Työohjeista pyrittiin tekemään nopeasti luettavia sekä selkeitä (liite 1 ja 2). Uuden tuotetyypin kokoonpanotyöhön luotiin yksityiskohtaisemmat työohjeet, työ standardisoitiin ohjeilla ja vastuussa oleva työntekijä pätevoidettiin noudattamaan niitä (liite 5). Mäntätoimisten akkujen huoltoa suorittaville henkilöille luotiin myös oma yksityiskohtainen työohje oikeaoppisen huollon suorittamiseksi (liite 5).

Kaizen-filosofian mukaisesti standardisoinnissa oli kohteina myös pieniä kehityskohteita, kuten mittalaitteiden kalibroitimenettelyt. Valmistettavissa tuotteissa käytettävien tiivisteiden hylkäämiseen johtavat viat vakioitiin vikoja havainnollistavalla tiivistetaululla. Tiivistetaulussa jokaiselle hylkäämiseen johtavalle vialle oli ripustettu esimerkki tiiviste selityksineen. Mikäli tiivisteessä on esimerkin kaltainen laatuviikeama, joutuu se automaattisesti hävitykseen. Yksittäiset prosessien standardisoinnit edesauttavat laadun tuottamista ja vähentävät ihmisvirheelle jäävää mahdollisuutta.



Kuvio 18. Tiivistetaulu

5 TULOKSET

Opinnäytetyön tutkimusongelmana oli 5S-ohjelman soveltaminen Hydroll Oy:n toimintaan. Tarkastelun kohteena oli henkilöstön motivointi, muutosvastarinta ja Lean-työkalut osana yrityksen kannattavuutta.

Lähtökohdat tarkastelulle ja työn suorittamiselle olivat hyvät yli vuoden mittaisen työsuhteen johdosta. Ongelmakohtien tarkastelua oli mahdollista tehdä hyvissä ajoin ennen opinnäytetyön aloittamista. Tuotantotilojen siisteyden ja järjestyksen taso oli pitkälti tuotantotyöntekijöiden oman organisoinnin varassa. Paikoittain siisteys ja järjestys oli erittäin korkealla tasolla, kun taas toisaalla tilanne oli erittäin huonolla tasolla. Työpisteen kunto oli kiinni työntekijän omasta motivaatiosta.

Työpisteen järjestyksen vaikutus prosessin tehokkuuteen on kiistaton, mutta sen merkityksen selittäminen tuotantotyöntekijälle osoittautui paikoittain hankalaksi. Teoriaosuudessa käsiteltyä muutosvastarintaa, ihmismielelle ominaista vanhojen tottumusten puolustamista esiintyi työn alkaessa osittain edellä mainitusta syystä. Muutosprosessin paremmalla suunnittelulla ja järjestelmällisellä muutosjohtamisella olisi työ saatu suoritettua kevyemmällä vastarinnalla. Osa näkee luonnostaan yleisen siisteyden merkityksen yrityksen toiminnan kannalta erittäin tärkeäksi, kun taas toiset kokevat sen täysin toissijaiseksi.

Käytännön toteutuksessa 5S-ohjelma osoittautui tehokkaaksi työkaluksi. Jokaisen vaiheen järjestelmällinen toteuttaminen luo edellytykset onnistuneelle tuotannonkehitysprojektille. Tarpeettomia ja rikkiäisiä tarvikkeita sekä työvälineitä oli kerääntynyt ajan saatossa huomattavasti. Niiden suuren määrän huomattiin hidastavan prosessia ja aiheuttavan sekaannuksia. Työkaluja ja tarvikkeita saatiin parhaimmillaan poistettua 30 % työpisteeltä.

Yrityksellä on laaja valikoima erilaisia valmistettavia tuotteita, ja tuotteista valmistettavissa erilaisia variaatioita. Komponenttivarasto on tästä syystä huomattavan suuri. Komponenttivariaatioiden määrästä ja visuaalisen ohjauksen puutteesta syntyi virheitä ja epävarmuutta. Komponenttivariaatioiden määrää voidaan vain rajallisin mahdollisuuksin vähentää, joten virheiden välttämiseksi järjestelyn lähtökohtana oli

visualisoida kaikki mahdollisimman hyvin. Visualisointi osoittautui työssä erittäin tärkeäksi työkaluksi. Kannakkeiden järjesteleminen ja varastopaikkojen merkintä visuaalisin tunnistein vähensi keräilyaikaa ja inventointiaikaa sekä kasvatti toimitusvarmuutta. Työntekijän on nyt helppo valita oikea malli useista hyvin samanlaisista vaihtoehdoista. Kannakkeiden oikeat mitat todennetaan asettamalla kannake lava paikassa olevaan 1:1-piirrokseen, enää aikaa ei kulu epäröintiin tai mittailuun. Tiivistöiden järjestelemisen, varastopaikkojen merkinnän ja automaattisen varastointijärjestelmän käyttöönoton johdosta keräilyaika väheni kahdella minuutilla ja inventointiaika 70 %:lla. Työkalujen käyttöönotto nopeutui asianmukaisen järjestelyn ja merkinnän johdosta, työaikaa ei tuhjata työkalujen etsimiseen.

5S-ohjelma saatetaan mieltää virheellisesti vain tuotannonkehitysfilosofiaksi. Erittäin hyviä tuloksia saatiin työssä metodien hyödyntämisessä toimiston puolella. Ennen materiaalitodistukset sijaitsivat hajanaisesti ja useassa eri sijainnissa, niin sähköisenä versioina, kuin myös paperiversioina. Materiaalitodistusten järjestely sähköiseen hakemistoon vähensi todistusten etsintäaikaa 80 %:lla, sekä estää niiden tahattoman katoamisen.

Tuotantolaitteiston ja automaation dokumentaationhallinta oli erittäin huonolla tasolla. Varaosaa tilatessa aikaa turhaantui turhaan oikean mallin etsimiseen, vaikka se olisikin ollut tilattu jo kertaalleen aikaisemmin. Tuotantolaitteiston hajotessa saattaa tuotanto pahimmillaan pysähtyä kokonaan. Korjaamiseen tarvittavan dokumentaation ja tiedostojen, kuten sähkökuvien tai lähdekoodin puuttuessa hidastuu korjaaminen oleellisesti. Aikaisemmin oltiin jopa tilanteessa, jossa tuotantolaitte jouduttiin ohjelmoimaan kokonaan uudelleen ohjelmoitavan logiikan rikkoutuessa, koska alkuperäistä lähdekoodia ei ollut missään tallennettuna. Tuotantolaitteiston ja automaation dokumenteista eroteltiin sekaannusta aiheuttaneet vanhat tarpeettomat dokumentit pois, ja käytössä olevat päivitettiin sekä järjesteltiin uuteen sähköiseen kunnossapitojärjestelmään. Kertaluontoisena työnä kunnossapitojärjestelmän käyttöönotto oli työläs, mutta saavutetut tulokset olivat erittäin hyviä. Nyt kaikki tarvittavat dokumentit ovat ajan tasalla, nopeasti saatavilla sekä konekohtaisesti selkeästi järjesteltynä kunnossapitojärjestelmässä.

Ennen huolto- ja kunnossapitotyöt ostettiin ulkopuolisena palveluna. Käyttäjäkunnossapitoon siirtymisen, kunnonvalvonnan sekä suunnitellun, parantavan ja ehkäisevän kunnossapidon taloudelliset vaikutukset toimintavarmuuden kasvaessa ovat positiiviset, mutta tarkempia tuloksia on mahdollista tarkastella vasta pidemmän ajanjakson jälkeen. Yrityksen omasta henkilöstöstä kootun huoltotiimin johdosta laitteiston vikatilanteista johtuvat seisokit lyhenivät. Yrityksen oma henkilöstö on vika-tilanteen ilmetessä käytettävissä välittömästi, kun taas ulkopuolista palveluntarjoajaa ei välttämättä ole saatavilla heti.

Työohjeiden luonti helpotti ERP-järjestelmän käyttöä ja mahdollisti uuden tuotetyypin lupien saannin.

LÄHTEET

- Bell, S. C. & Orzen, M. A. 2011. Lean IT: Enabling and Sustaining Your Lean Transformation. New York: Productivity Press Taylor & Francis Group.
- Ceriffi. Ei päiväystä. Kahdeksan hukan muotoa. [Verkkosivu]. [Viitattu 4.2.2015]. Saatavana: <http://www.ceriffi.fi/palvelut/kahdeksan-hukan-muotoa>
- Hydroll. 2012. [Verkkosivu]. [Viitattu 2.1.2015]. Saatavana: <http://www.hydroll.fi/fi/>
- James, R. Ei päiväystä. Summary. University of South Florida. [Verkkosivu]. [Viitattu 5.2.2015] Saatavana: <http://maaw.info/ArticleSummaries/ArtSumImaiKai-zen1986.htm>
- Kaivola, T. & Launila, H. 2007. Hyvä työpaikka. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.
- Kajaste, V & Liukko, T. 1994. Lean-toiminta. Helsinki: Metalliteollisuuden kustannus Oy.
- Kauppinen, T. 1997. Ihmisosaaja onnistuu: tie ihmistuntemukseen ja sosiaaliseen älykkyyteen. Helsinki: Otava.
- Larikka, M., Heinilä, P., Selin, K., Tuominen, J., 2007. Tuottavuuden jatkuva parantaminen: Uusi toimintamalli esimiehille, Uusia tuottavuusmenettelyjä tiimmeille. Tampere: Tammer-paino Oy.
- L 23.8.2002/738. Työturvallisuuslaki.
- Mattila, P. 2007. Johdettu muutos: avaimet organisaation hallittuun uudistumiseen. Helsinki: Talentum.
- Mikkonen, H. 2009. Kuntoon perustuva kunnossapito. 1.painos. Helsinki: KP-Media Oy.
- Moisio, J. 2006. 5S ja 7 hukkaa työpaikan kehittämisessä. [Verkkosivu]. [Viitattu 29.1.2015]. Saatavana:http://media.ims.fi/Artikkelit/Lean-Management/5S_ja_7_hukkaa_tyopaikan_kehittamisessa..pdf
- Monden, Y. 2012. Toyota production system: An integrated approach to just-in-time. 4. uud. p. Boca Raton: CRC Press.
- Mäkipeska, M. & Niemelä, T. 1999. Hengittävä työyhteisö: johtamista muutosvirrassa. Helsinki: Edita.

- Ortiz, C. A. 2006. Kaizen assembly: designing, constructing and managing a lean assembly line. Boca Raton: CRC Taylor & Francis, cop.
- Qualitas Fennica Oy. 2008. Miksi muutosta vastustetaan? [Verkkosivu]. [Viitattu 12.2.2015]. Saatavana: <http://media.ims.fi/Artikkelit/Toimintajarjestelmat/Miksi%20muutosta%20vastustetaan..pdf>
- Rother, M. 2011. Toyota kata: Ihmisten johtamista kohti parantamista, mukautumista ja parempia tuloksia. Porvoo: Bookwell Oy.
- Scotchmer, A. 2008. 5S Kaizein: in 90 minutes. Cirencester: Management Books 2000 Ltd.
- Six Sigma. Ei päiväystä. Leanin historiaa. [Verkkosivu]. [Viitattu 21.1.2015]. Saatavana: <http://www.sixsigma.fi/lean/leanin-historiaa/>
- Toyota Motor Manufacturing. Ei päiväystä. History. [Verkkosivu]. [Viitattu 20.1.2015]. Saatavana: <http://www.toyotageorgetown.com/history.asp>
- Tuominen, K. 2010. Lean: Tehoa ja laatua siisteyden ja järjestyksen kehittämiseen – 5S. Jyväskylä: WS Bookwell Oy.
- Työsuojeluhallinto. 2012. Järjestys ja siisteys. [Verkkosivu]. [Viitattu 10.2.2015] Saatavana: <http://www.tyosuojelu.fi/fi/jarjestys>
- Työturvallisuuskeskus. Ei päiväystä. 5S-laaturjestelmä. [Verkkosivu]. [Viitattu 15.2.2015]. Saatavana: http://www.tuottavuustyo.fi/menestyva_tyopaikka/hyva_laatu/5_s_laaturjarjestelma
- Työturvallisuuskeskus. Ei päiväystä. Ristiriidoista ratkaisuihin. [Verkkosivu]. [Viitattu 23.4.2015]. Saatavana: http://www.tyoturva.fi/tyoelaman_kehittaminen/ristiriidoista_ratkaisuihin
- Valtiokonttori. 2013. Konflikteja ylläpitävä johtajuus. [Verkkosivu]. [Viitattu 22.4.2015]. Saatava: [http://www.valtiokonttori.fi/fi-FI/Virastoille_ ja_laitoksille/Henkilostohallintoa_ ja_ johtamista_tukevat_palvelut/Johtamisen_ ja_ esimiestyon_tuki/Tyoyhteisosovittelu/Johtaminen_konfliktitilanteissa/Konflikteja_ yllapitava_ johtajuus\(45779\)](http://www.valtiokonttori.fi/fi-FI/Virastoille_ ja_laitoksille/Henkilostohallintoa_ ja_ johtamista_tukevat_palvelut/Johtamisen_ ja_ esimiestyon_tuki/Tyoyhteisosovittelu/Johtaminen_konfliktitilanteissa/Konflikteja_ yllapitava_ johtajuus(45779))
- Zokaei, K. Lovins, H. & Hines, P. 2013. Creating a Lean and green business system: techniques for improving profits and sustainability. Boca Raton: CRC Press.

LIITTEET

LIITE 1. Toimintaohje: Laatutapahtumien syöttäminen

LIITE 2. Toimintaohje: Alihankintaoston peruuttaminen

LIITE 3. Prosessikaavio: Mäntätoimisen painevaraajan kokoonpano

LIITE 4. Salainen liite

LIITE 5. Salainen liite

Liite 1. Laatutapahtumien syöttäminen

Laatutapahtuman syöttäminen

1. Avaa saapuva logistiikka –sivu ja avaa nimike

Ostotilaus - Enterprise 4.7.1 Prod - 1460243

Tiedosto Muokkaa Siirtyminen Rivien toiminnot Näytä Otsikkotason toiminnot Asetukset Ohje

Järjestelmät
Enterprise 4.7.1 Prod
Hyrdoll

Ohjelmat
Omat suosikit
1. Myynti
2. Osto
3. Tuotanto
4. Varasto
Toimitus
Varaston ohjausnäyttö
Lähtevä logistiikka
Saapuva logistiikka
Erän varaukset
Erätiedot
Inventoinnin syöttö
Keräilytävät toimitukset

Laatutapahtuma Saapuva logistiikka Ostotilaus

Toimitustapa: Nimike: Pvm: 13/03/14 -
Ostaja: Toim.yks.: 12/05/15
Toimittaja: Varasto: Maa(t):

Hyväksymättömät
Avoimet rivit
Ositain saapuneet
Saapuneet - ei kokonaan laskutetut
Kokonaan laskutetut
Kaikki

Rviritellyt Näytä määrät Etsi...

Nimikeryhmä:
Lajittelu: Toimittaja/pvm.

Ostotilausrivit...

Tilausno	Ostajan viite	Toimittajan nimi	Tila	Rivin nimikkeen nimi	Versio	Til. määrä	Saap. määrä	Til. Pvm	Käytet. pvm	Vahv. t.pvm	ittaja	Nimike	Nimikkeen nimi
1460243		Franz Gottwald O	Hyväk			117,	116,	24/03/14	24/03/14			10005 002955	GR-200-15-TK-A
1460246		Franz Gottwald O	Hyväk			1000,	0,	24/03/14	10/04/14			10005 001172	PS-140-8-SK-T3
1460121		HÄRMÄN CNC-KO	Hyväk	FFS10-350-140-G12-X2+M10		240,	120,	10/02/14	25/03/14	25/03/14		10007 FFS10350140SC	FFS10-350-140-
1460125		HÄRMÄN CNC-KO	Hyväk	FFS10-350-140-G38-X1+5		240,	120,	11/02/14	08/04/14	08/04/14		10007 FFS10350140SC	FFS10-350-140-
1460182		HÄRMÄN CNC-KO	Hyväk	CTS10-350-140/160-X1+5		51,	0,	04/03/14	20/05/14	20/05/14		10007 CTS10350140SC	CTS10-350-140-
1460182		HÄRMÄN CNC-KO	Hyväk	FFS10-350-140-G12-X1+5		120,	0,	04/03/14	20/05/14	20/05/14		10007 FFS10350140SC	FFS10-350-140-

2. Avaa Ostotilaus-välilehti
3. Avaa Tilaus-valikosta Luo laatutapahtuma

Ostotilaus - Enterprise 4.7.1 Prod - 1460243

Tiedosto Muokkaa Siirtyminen Toiminnot Näytä Tilaus Asetukset Ohje

Luo laatutapahtuma... Alt+F5

Järjestelmät
Enterprise 4.7.1 Prod
Hyrdoll

Ohjelmat
Inventoinnin tarkistus
Inventointilistan tulostus
Muodosta keräilylista
Poista keräilylista
Keräilylistan tulostus
Keräilyn kuittaus
Keräilyrivien vapautus
Varastrien siikeminen

Saapuva logistiikka Ostotilaus

Ostotilaus Lisätiedot Tekstit Rivit Summat Lisäentät Kuluotsikot

Toimittaja: 10005 Franz Gottwald Oy Vantaa Puutarhatie 22A 01300 VANTAA 09 45201820

Maksun saaja: 10005 Franz Gottwald Oy Vantaa Puutarhatie 22A 01300 VANTAA 09 45201820

Toimituksen saaja: 1 Hydroll Oy Lohkarekuja 6 62101 LAPUA +358 (0)20 765 7900 Fax: +358 (0)20 765 7901

Tilaisno: 1460243
Hyväksytty

4. Valitse Laatutapahtuma liittyy –kohtaan Ostotilausrivi
5. Valitse haluttu ostotilausrivi

Liite 2. Alihankinta oston peruuttaminen

Alihankintaoston peruuttaminen

- 1) Ostotilaukselta siirrytään saapumiseen ja poistetaan saapumisrivit jotka eivät saapuneet (punainen ruksi). Myös saapumisotsikon voi poistaa, jos siihen ei jää yhtään riviä.

The screenshot shows the SAP 'Saapuminen' (Receipts) screen. The interface includes a menu bar with 'Saapuminen' selected, a left-hand navigation pane with 'Ohjelmat' (Programs) and 'Saapuminen' highlighted, and a main data area. The data area contains a table with columns: Rivi, Nimiketunnus, Saap.määrä, Hyv.määrä, Hyl.määrä, Hyv.Päivä, Varasto, Varastopaik., Erätunniste, Ostotilaus, OT.rivi, and Versio. A red arrow points to the 'Saapuminen' button in the top navigation bar. Below the table, there are tabs for 'Rivi', 'Ostotilausrivi', 'Erät', 'Varastotapahtumat', 'Lasku', 'Paketit', and 'Lisäkentät'. The 'Ostotilausrivi' tab is active, showing details for receipt 1460137 / 1, item CTS10350100SC, and quantity 25 pcs. The status is 'Hyväksytty' (Approved).

- 1) Ostotilausriveiltä siirrytään 'Linkit' välilehdeltä vastaavalle tuotantotilaukselle 'tupla' klikkaamalla linkkiä.

Ostotilaus - Enterprise 4.7.1 Prod - 1460137

Tiedosto Muokkaa Siirtyminen Toiminnot Näytä Rivi Asetukset Ohje

Järjestelmät Enterprise 4.7.1 Prod Hyrdoll

Ominaisuudet Linkit **Vaiheet** Erätiedot Laskurivit Piirust.

Kohde Kohdeavain Kuvaus

Ostotilaus:1460137/ Työnnumero (1490276), Os...

Tuuplaklikkaa

Linkki Kohde Lähde Kohde: PurLine Kohdeavain: 1460137/1 Lähde: ProdBOM Lähdeavain: 1490276/10

Enter data or press ESC to end.

- a. 'Vaiheet' välilehdellä siirrytty alihankintavaiheen 'Tapahtumat' välilehdelle ja toiminnolla 'Korjaa tapahtumaa' nollattu valmistunut määrä. TAB näppäimellä siirtyminen pois määrä kentästä päivittää myös päätetty ruksin oikeaan asentoon. Paina Tallennus-painiketta.

Tuotantotilaus - Enterprise 4.7.1 Prod - 1490276 CTS10-350-100/115-251

Tiedosto Muokkaa Siirtyminen Suunnittelu Valmistus Näytä Osat Bärtender Asetukset Ohje

Järjestelmät Enterprise 4.7.1 Prod Hyrdoll

Ominaisuudet Piirustukset Tila Paketit Mittaus Linkit

Tilaus Osat **Vaiheet** Erät Tekstit Graafi **Tapahtumat** Kust. Lisak.

Vnro	Työvaihe	K.ryhmä	M	Aloitus pvm	Alku aika	Lopetus pvm	Tila	Kok. määrä	Valm. määrä	Työjono	Jnro	Järjestö	Pusk.aika ennen	Pusk.aika jälkeen	A. yk	m
S	Machining	AH1	X	0	25/02/14	14:16	25/02/14	Valmis	25	25	1411	9999	146013	0,	0,	h
10	Receiving	Receiving	X	0	25/02/14	14:21	25/02/14	Valmis	25	25	1411	100	146013	0,	0,	336, h

Vaihe Kuormitusryhmät Tekstit Vaiheen osat **Tapahtumat** Lisäentät Piirustukset Mittaus

Käytt. määrä Lopetus L.alka Coliste Selite Erä t.alka A.yks Varasto Varasto Työvuo Työryh. Aloitus

nelkdyi 25,06/03/14 13:38 AH1 0,0 h 0,0

Korjaa tapahtumaa Uusi valmistuminen... Laatu... Näytä kaikki Valmistumiset Henkilötöy Paketti

Enter data or press ESC to end.

Korjaa valmistumista - 1490276 Machining (5) 001839 CTS10-350-100/115-251

Mitä valmistui ja mihin

Valmistunut määrä: 0, Hylätty määrä: 0.

Nollaa

Käytetty aika

Lopetusvm: 06/03/14 Lopetusaika: 13:38:00

Ruksi pois

Yleistiedot

Päätetty

Selite:

Millä kuormituspisteellä ja missä vuorossa työ tehtiin

Kuormituspiste: AH1 Työvuoro: Työryhmä:

OK Talleta vain ajat.. Muuta ottoja... Peruuta

- b. 'Vaiheet' välilehdellä tallennetaan alihankintavaihe uudelleen (Disketin kuva), jolloin vaiheen tila palaa 'Valmis' -> 'Aloitettu'

Tuotantotilaus - Enterprise 4.7.1 Prod - 1490276 CTS10-350-100/115-251

Tiedosto Muokkaa Siirtyminen Suunnittelu Valmistus Näytä Osat Bartender Asetukset Ohje

Järjestelmät

Enterprise 4.7.1 Prod

Hyöndöl

Ohjelmat

3. Tuotanto

Tuotantotilaus

Kuormitusryhmän työjono

Tapahtumien kirjaus

Tuotantotehdas

Tuotantotehdosten käsitely

Tuotantotehdosten ohjaus

Työjono

Kuormitusryhmän työstä

Tuotantotehdosten poisto

Tulosta työmäärän

Tuotannon tulokset

Tuotantoparametrit

Jonotusnäyttö

4. Varasto

Toimitus

Varaston ohjausnäyttö

Lähtevä logistikka

Saapuva logistikka

Erän varaukset

Eräbedot

Inventoinnin syöttö

Keräilytöiden toimitukset

Keräilyvalinta

Paketti

Saapuminen

Varastoprofiili

Varastosaldo

Varastotapahtumat

Varastotapahtumien selailu

Inventoinnin alustus

Inventoinnin hyväksyntä

Inventoinnin peruutus

Inventoinnin tarkistus

Inventointilistan tulostus

Muodosta keräilylista

Poista keräilylista

Keräilylistan tulostus

Enter data or press ESC to end.

Saapuva logistikka Saapuminen Ostotilaus Tuotantotilaus

Ominaisuudet Pirustukset Tilä Paketti Mittaus Linkit

Vnro	Työvaihe	K.ryhmä	M	Aloitus aika	Alku aika	Lopetus aika	Tila	Kok. määrä	Valm. määrä	Työjono	Jnro	Järjestys	Pusk.aika ennen	Pusk.aika jälkeen	A. yks
5	Machining	AH1	X	0	25/02/14	14:16	25/02/14	Valmis	25	25	1411	9999	146013	0	0
10	Receiving	Receiving	X	0	25/02/14	14:21	25/02/14	Valmis	25	25	1411	100	146013	0	336, h

Vaihe Kuormitusryhmät Tekstit Vaiheen osat Tapahtumat Lisäentät Pirustukset Mittaus

Käytti	määrä	lopetus	aika	K.piste	Selite	Era	t.aika	A.vks	määrä	varasto	varasto	Työvuoro	Työryhmä	P	Aloitus
hekkyl	25	06/03/14	13:38	AH1			0,0	h	0					X	06/03

Korjaa tapahtumaa... Uusi valmistuminen... Laatu... Näytä kaikki Valmistumiset Henkilötyö Paketti

- c. Jos osat on viety jo varastoon 'Receiving' työvaiheella, niin korjaa tapahtumat myös sen osalta koh-tien a ja b mukaisesti.

- d. Siirryttään 'Osat' välilehdelle ja poistetaan osilta 'Otettu' -täppä (alihankintatyön osto-osa + materiaaliosa)

The screenshot shows the SAP Enterprise 4.7.1 Prod interface. The main window displays the 'Osat' (Parts) view for a production order. The table below shows the parts list:

O	Osan tunnus	Nimi	A	Kokonais määrä	Ohje	Yks määrä	Yks	Otettu määrä	etus-määrä	Versio	Varasto	Pakka	Saldo
10	CTS10350100	CTS10-350-100 SC MchX		25		1	pcs	25	0				
20	CT100115CDS	Cylinder Tube 100/11 X		6,526		0,251	m	6,526	0		RawMater AH1		

Below the table, the 'Käsittelysäännöt' (Processing rules) section is visible. A red arrow points to the 'Otettu' checkbox, which is currently checked. Other checkboxes include 'Automaattiotto' (checked), 'Otto alussa' (unchecked), and 'Vaihtoehtoiset osat sallittu' (checked). The 'Kokon.määrä' (Total quantity) is 25, and the 'Poik. hinta' (Unit price) is 0,00.

- e. Ajoita tuotantotilaus uudelleen niin mahdollisesti valmistumisessa poistunut kuorma palautuu ja työ näkyy varmasti Receiving työjojoissa jälleen

Liite 3. Prosessikaavio

Placement holder for Process Flow Chart

hydroll <small>Hydro Power Solutions</small>	Projektin nimi	Luokka	22.4.2015
	Prosessin nimi	REK	4.0
	Yhteystiedot	E. Suoritusprosessi	
	Hydro Power Solutions		

Työntekijä	Kokouspöytäkirja/kesätyösuunnitelma
Työohje/Prosessi	Tuotteen/Prosessin/Prosessin kuvaus
Prosessin/Prosessin	Reaktiivisuus
Tuotteen/Prosessin	Prosessin/Prosessin
Prosessin/Prosessin	Prosessin/Prosessin
Prosessin/Prosessin	Prosessin/Prosessin

PROSESSIKAAVION SYMBOolit / Process flow symbols

- Alku / Start / End
- Prosessi / Process
- Työohje / Work instructions
- Menettelyohje / Code of practice
- Tutkintamateriaali / Inspection manual
- Päätös / Decision

