

Jani Lehtinen

Materiaalivirtojen ja varastotoiminnan kehittäminen Lean-työkaluilla

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Kone- ja tuotantotekniikka

Insinöörityö

19.11.2015

Tekijä Otsikko	Jani Lehtinen Materiaalivirtojen ja varastotoiminnan kehittäminen Lean-työkaluilla
Sivumäärä Aika	42 sivua + 3 liitettä 19.11.2015
Tutkinto	Insinööri (AMK)
Koulutusohjelma	Kone- ja tuotantotekniikka
Suuntautumisvaihtoehto	Tuotantotekniikka
Ohjaajat	Toimitusjohtaja Kristiina Asplund Lehtori Timo Junell
<p>Insinöörityön tavoitteena oli selkeyttää Lean-työkaluilla Caternet Finland Oy:n Kivikon laitoksen materiaalivirtoja ja luoda kehitysideoita keräilytyöhön ja varastosaldojen ylläpitoon. Tavoitteena oli kehittää osastokohtaista toimintaa, kuten siisteyttä, tehokkuutta ja järjestelmällisyyttä käyttäen 5S- ja Kanban-menetelmiä sekä visuaalista ohjausta. Tärkeimpiä tavoitteita oli saada selkeytettyä ja tuoda kehitysideoita tuotteiden eränumero käytäntöihin ja näin mahdollistaa tehokas viivakoodikeräily. Tavoitteena oli myös siistiä ja järjestää työn kannalta kriittiset työpisteet ja varastointipaikat. Tuotannon raaka-ainevirtaa tutkittiin ja ehdotettiin Kanban-korttien hyödyntämistä JOT-periaatteen (Juuri Oikeaan Aikaan) tehostamiseksi, jolloin materiaaleja valmistetaan, siirretään ja kuljetetaan vain todellisen tarpeen mukaan.</p> <p>Työn teoriaosuudessa käydään läpi Lean-filosofian lähtökohtia, historiaa ja tavoitteita sekä tutustutaan sen työkaluihin. Pääajatus Lean-filosofiassa on turhan hukkan poistaminen tuotannosta sekä virtauksen maksimointi. Pää tavoite on saada yrityksen toiminnasta tehokasta ja järjestelmällistä. Tämän mahdollistamiseksi Lean-toiminnassa on useita työkaluja, joilla yrityksen toimintaa ja tuotantoa voidaan tehostaa.</p> <p>Työn tuloksena työpisteet ja varastointipaikat saatiin siistittyä selkeämmiksi ja tehokkaammiksi. Tämän lisäksi tuotteiden eränumerokäytäntöihin ja logistiikkamenetelmiin sekä niissä tapahtuvaan hukkaan saatiin tärkeitä kehitys- ja parannusideoita. Arvovirtakuvaukseen valittiin yksi yrityksen tuotteista ja sen työvaiheet käytiin läpi työvaihelohkokaavion avulla. Tämän avulla saatiin selvitettyä tuotteelle lisäarvoa tuottamattomat vaiheet. Yrityksen materiaalivirran ja varastointipaikkojen hahmottamiseksi luotiin havainnollistava layout.</p>	
Avainsanat	Lean, 5S, Kanban, visuaalinen ohjaus, JOT

Author Title Number of Pages Date	Jani Lehtinen The Development of Material Flow and Warehouse Operations with Lean Tools 42 pages + 3 appendices 19 November 2015
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Mechanical and Production Engineering
Specialisation option	Production Technology
Instructors	Kristiina Asplund, Managing Director Timo Junell, Lecturer
<p>The purpose of this Bachelor's thesis was to develop and clarify Caternet Finland Oy's Kivikko plant's material flows and to create development solutions for collectors' work with Lean tools. The aim was to develop the activities of the departments, such as cleanliness, efficiency and systematic work using 5S and Kanban methods and visual guidance. One of the most important goals was to create a clearer batch number system and to suggest development ideas and practices to ensure a more effective barcode collecting system. The aim was also to clean and organize critical workstations and storage locations. The production department's material flows were investigated and it was suggested to use Kanban cards to increase the efficiency of the JIT principles (Just In Time). The JIT principle is a method where the materials are produced and transferred only when needed.</p> <p>The theory part of this Bachelor's thesis is an overview of the Lean philosophy, history and goals, as well as familiarizing with its tools. The main idea of Lean philosophy is the elimination of unnecessary waste ("Muda") within production as well as the maximization of the flow. The main objective is to make the company's operations more efficient and systematic. To enable this, the Lean-operation has a number of tools which can be used to enhance the company's operations and increase the efficiency of the production.</p> <p>As a result of the project, the workstations and storage locations were trimmed to be more efficient and clean. In addition, important development and improvement solutions were suggested for the systematic elimination of waste by creating better-to-locate product batch numbers, more efficient practices and logistics methods. One of the company's products was taken to the Value Stream Mapping (VSM) method and its work phases were inspected and evaluated using a block diagram. This helped to give feedback of the product's work phases which did not bring any value for the product (NVA – Non Value Adding). As a result, a material flow and storage location layout was also created to visualize the flow of materials around the company and the storage locations.</p>	
Keywords	Lean, 5S, Kanban, Value Stream Mapping, JIT, NVA

Sisällys

Käsitteet ja lyhenteet

1	Johdanto	1
2	Caternet Finland Oy	2
3	Lean	3
3.1	Leanin periaatteet	3
3.2	Leanin historiaa	4
3.3	Hukka - muda	6
3.3.1	Ylituotanto	7
3.3.2	Odotukset	7
3.3.3	Materiaalien siirrot	7
3.3.4	Ylimääräinen prosessointi	8
3.3.5	Varastointi	8
3.3.6	Turhat liikkeet	8
3.3.7	Virheet	8
3.3.8	Työntekijöiden resurssien ja osaamisen käyttämättä jättäminen	8
3.4	Lean-työkalut	9
3.4.1	Arvovirtakuvaus (VSM)	9
3.4.2	5S	10
3.4.3	Kanban	14
3.4.4	Visuaalinen ohjaus	16
3.4.5	Kaizen	16
4	Ongelmat ja kehityskohteet	17
4.1	Eränumerotarrat	17
4.2	Varaston ja lähettämön siisteys	20
4.2.1	Tiedotus- ja asiakastilauksena	22
4.2.2	Työpisteet	23
4.3	Tuotannon tuotteiden viivakoodit	24
4.4	Tuotannon raaka-ainevarasto	25
5	Lean-työt ja kehitysideat	26

5.1	Eränumerotarrojen järjestely	26
5.2	Varaston ja lähettämön siistiminen	28
5.2.1	Tiedotus- ja asiakastilauksien siistiminen	31
5.2.2	Työpisteiden siistiminen	32
5.3	Kehitysehdotukset viivakoodeille	33
5.4	Tuotannon raaka-ainevaraston logistiikka	34
5.5	Esimerkki yhden tuotteen työvaiheista ja arvovirtakuvaus	35
6	Päätelmät	39
7	Yhteenveto	40
	Lähteet	41
	Liitteet	
	Liite 1. Materiaalivirta ja varastointi layout	
	Liite 2. Transbox-alueen ohjeet	
	Liite 3. Vain työn tilaajan käyttöön	

Käsitteet ja lyhenteet

5S	Lean-työkalu ja menetelmä, joka keskittyy työpaikkojen organisointiin ja työmenetelmien standardointiin niin, että työn tuottavuus paranee. Nimi tulee sanoista lajittele (sort), järjestä (straighten), siivoa (shine), standardoi (standardize) ja jatka (sustain).
JIT	Just-In-Time on tuotantofilosofia, jonka mukaan tuotannosta halutaan vähentää kaikkea turhaa ja pyritään tuottamaan tuote juuri oikeaan aikaan oikeassa paikassa.
Kaizen	Jatkuvan parantamisen menetelmä, jossa toimintaa parannetaan pienin askelin.
Kanban	Visuaalinen, imuohjauksella toimiva tuotannonohjausjärjestelmä. Toimintaa ohjataan esimerkiksi erilaisin tilauskortein.
Lean	Johtamis- ja toimintafilosofia, jossa pyritään poistamaan prosessista kaikki turhat toiminnot sekä parantamaan toimintaa jatkuvasti.
Muda	Hukka eli turha. Kaikki toiminta, mikä ei tuota tuotteelle lisäarvoa.
PDCA	PDCA-kehä on kehittämisen ympyrä, jossa on neljä vaihetta, Plan, Do, Act ja Check. Tunnetaan myös Demingin ympyränä.
SAP	Toiminnanohjausjärjestelmä.
TPS	Toyota Production System, joka on Toyota Motor Company:n kehittämä tuotantomenetelmä, jolla kehitetään prosesseja. Pidetään Lean-toiminnan esiasteena.
VSM	Value Stream Mapping, arvovirtakuvaus, on Lean-työkalu, jolla huomio keskittyy eliminoimaan hukkaa, parantamaan tuotannon virtausta ja lisäämään tuotteelle arvoa.
WIP	Work In Process, keskeneräinen työ.

1 Johdanto

Tämä insinööri työ tehtiin toimeksiantona Caternet Finland Oy:lle ja se suoritettiin Helsingin Kivikon toimipisteessä. Caternet Finland Oy on osa Apetit-konsernia. Työ tehtiin syksyllä 2015.

Työn päätavoitteena on yrityksen materiaalivirtojen ja varastosaldojen selkeyttäminen ja tehostaminen Lean -filosofiaa ja toimintatapaa hyödyntämällä. Työn toisena tavoitteena on tuoda ennestään tuntematon Lean-käsite ja sen ajatusmaailmaa tunnetuksi yritykselle. Lisäksi työn tavoitteena oli olla tukena yrityksen erilliselle Flow-projektille, jossa pyritään selkeyttämään ja tehostamaan raaka-aineiden sekä materiaalien virtaa yrityksessä. Raaka-aineen kulku yritykseen saapumisesta aina valmiiksi tuotteeksi pyritään saamaan tehokkaammaksi ja järjestelmällisemmäksi.

Tärkeimmiksi kehittämisen kohteiksi valittiin kokonaisten tuotteiden eränumerokäyttö, materiaalien varastointi ja järjestys sekä työpisteiden siisteys. Tuotannon raaka-ainevaraston logistiikka sekä imuohjaus olivat myös tarkasteltavana. Varastointi- ja työpisteiden käytettävyyden kehittämismahdollisuuksia tarkastellaan 5S-menetelmällä, jolla alueista pyritään saamaan mahdollisimman selkeitä ja järjestelmällisiä. Varastoitujen kokonaisten tuotteiden eränumerokäytännön kehittämiseen pyritään saamaan kehitysideoita ja ratkaisuja, jotka poistaisivat turhaa hukkaa ja odottamista sekä viivakoodittomia tuotteita. Raaka-aineiden siirtoa päävarastosta tuotannon raaka-aine varastoon ja aina tuotantoon asti, pyritään tehostamaan ja selkeyttämään visuaalisella ohjauksella ja Kanban-menetelmällä.

Tavoitteena oli myös luoda yrityksestä layout, josta käy ilmi materiaalivirta, logistiikka ja varastointipaikat. Yrityksen varastointi- ja hyllytilan käyttöaste on erittäin korkea, ja siitä johtuen ylimääräistä hylly- ja varastotilaa ei juuri ole. Pakkaus-, kuljetus- ja toimistomateriaalien sekä raaka-aineiden täyttäessä hyllyt ja varastointipaikat, ei tyhjää toimintatilaa juurikaan jää jäljelle. Tämän takia yhtenäiset ja järjestelmälliset ohjeet raaka-aineiden ja materiaalien säilytykselle ovat tärkeitä.

2 Caternet Finland Oy

Caternet Finland Oy:n tarina alkoi vuonna 1994 Hakaniemen hallissa, missä yhtiö toimi vuoteen 1998 asti nimellä Helsingin Kalamarket Oy. Vuonna 2000 Caternet osti vuonna 1926 perustetun Valiovihanne Oy:n, joka fuusioitiin 2004 osaksi Caternetia. Keväällä 2009 Caternet rakennutti uuden nykyaikaisen korkeanhygienian tuotantolaitoksen Helsingin Kivikkoon. Keväällä 2011 yhtiö vahvisti asemaansa Suomen johtavana tuoretuotetoimittajana ostamalla Tuoretalo Oy:n Oulusta ja Vihannes Pulk-ka Oy:n Jyväskylästä. (Caternet Finland Oy. <www.caternet.fi>)

Caternet Finland Oy on Suomen johtava lisääineettomien tuoretuotteiden valmistukseen ja logistiikkaan erikoistunut yritys. Yritys valmistaa suurkeittiöille käyttövalmiita tuoretuotteita nykyaikaisessa korkean elintarvikehygienian tuotantolaitoksessa Kivikkossa. Yritys toimittaa tuoretuotteet 24 h tilaus-toimitusrytmissä joko suoratoimituksina tai keskusliikkeiden kautta, viikon jokaisena päivänä. Yritysassiakkaita ovat henkilöstöravintolat, hotellit, julkisen sektorin ruokahuolto, vähittäiskauppa ja elintarviketeollisuus. Yrityksen tuoretuotteita nauttii päivittäin noin miljoona suomalaista. Caternet Finland Oy työllistää noin 100 henkilöä, ja se on osa Apetit -konsernia. Caternet Finland Oy:n liikevaihto vuonna 2013 oli 29,2 miljoonaa euroa (Kauppalehti). (Caternet Finland Oy. <www.caternet.fi>)

Tuotteiden laatu ja turvallisuus ovat yritykselle ehdoton lähtökohta, ja koko tuotantoketju on tarkan valvonnan alla. Yritys vastaa tuotteiden laadusta aina raaka-aineen toimittajalta ammattikeittiöön. Tuotteiden laatu ja säilyvyys syntyvät tarkalla hygienialla ja lämpötilanhallinnalla, jotka varmistetaan laadunvalvontapisteissä, verrokinäytteillä ja raaka-aineiden jäljitettävyydellä. Nopea varastonkierto ja eräseuranta varmistavat tuotteiden tuoreuden ja turvallisuuden. Tuotteiden laatua ohjaa ISO 9001 -laatujärjestelmä ja raaka-ainehankintoja ISO 22000 -tuoteturvallisuusjärjestelmä, joka myönnettiin Caternetille ensimmäisten joukossa koko maailmassa. Yritys vaatii omassa liiketoiminnassaan tarkkaa tuotteiden laadunvalvontaa ja edellyttää sitä myös huolella valituilta sopimustoimittajiltaan. (Caternet Finland Oy. <www.caternet.fi>)

3 Lean

3.1 Leanin periaatteet

Lean on ajattelumalli, joka tuotannon näkökulmasta keskittyy tuotantoprosessin tuottavuuden parantamiseen. Lean ymmärretään myös termeillä JIT (Just-In-Time), JOT (Juuri Oikeaan Tarpeeseen) ja TPS (Toyota Production System). Lean on enemmän kuin pelkkä työkalu tuotannon suunnitteluun ja ohjaamiseen, sitä voidaankin kutsua filosofiaksi – ajattelutavaksi. Leanin perustyökalut ovat kuri, joustavuus, tasa-arvoisuus, riippumattomuus, henkilöstön kehittäminen, työelämän laatu, luovuus ja kaikkien osallistuminen. Leanissa tavoitellaan siistimpää ja turvallisempaa työympäristöä, paremmin organisoitua työnkulkua, korkeampaa työmoraalia ja parempaa tuotelaatua sekä tuottavuutta. Kuvassa 1 on esitelty Leanin mukainen ohjaus yrityksen kapasiteetin käytön kannalta. (Ruprich & Watson, 2004; Slack, Chambers & Johnston, 2010.)



Kuva 1 Lean-ohjaus (Metropolian opetusmateriaali)

Lean-ajattelu on selkeästi nähtävissä tuotannon organisoinnissa ja sen jatkuvassa kehittämisessä. Lean on vakaasti yhteydessä yrityksen henkilöstöön ja organisaatioon. Lean-ajatteluun kuuluu keskeisesti se, että koko tuotannon henkilöstö osallistuu tuotannon organisointiin ja sen kehittämiseen. Tuotannon kannalta tärkeää on, että tuotannon suunnittelussa käytetään tuotantoprosessin parhaiten tuntevien henkilöiden osaamista, ja parhaiten tuotantoprosessin tuntevia tuotannon työntekijöitä. (Kouri, 2009: 6.)

Lean-ajattelun lähtökohtana on asiakkaan arvo. Tämän ajattelun mukaisesti yrityksen tärkein tehtävä on tuottaa asiakkailleen arvoa. Aluksi täytyy määritellä tarkasti se, mitä arvoa tuotetaan ja halutaan tuottaa asiakkaille. Toimintoja voidaan tarkastella arvontuotannon kannalta niin, että kaikki aktiviteetit voidaan jakaa arvoa tuottaviin ja tuottamattomiin aktiviteetteihin. Tällaisia toimintoja ovat esimerkiksi toiminnot, jotka muokkaavat materiaalia, tietoa tai jopa ihmistä asiakkaan haluamaan suuntaan. Tukitoimintoihin luokiteltavat toiminnot ovat aktiviteetit, jotka eivät suoraan tuo asiakkaalle arvoa, mutta ovat välttämättömiä jotta arvontuotto olisi mahdollista. Toimintoja voidaan luokitella myös riskienhallinnan, lainsäädännön tai teknologisten rajoitteiden kannalta. Hukka on taas toiminto, joka ei tuota arvoa eikä muutoin ole välttämätön ja joka voitaisiin pienillä investoinneilla poistaa. Lean-ajattelun mukainen kehitys tarkoittaa, että kun asiakkaan arvo on määritelty ja tunnistettu arvoa tuottaviin ja tuottamattomiin aktiviteetteihin, niin sen jälkeen pyritään eliminoimaan kaikki hukka. Tämän lisäksi arvoa tuottavat aktiviteetit pyritään järjestämään mahdollisimman sujuviksi virtauksiksi. Virtauksina voi ajatella esimerkiksi tilaus-toimitusprosessia, materiaalivirtaa ja uuden tuotteen markkinoille tuontiprosessia. (Lean-ajattelu.<www.logistiikanmaailma.fi>)

3.2 Leanin historiaa

Nimi "lean" (hoikka, niukka, nuuka) tulee siitä, että toimintatapa käyttää vähemmän resursseja verrattuna aikaisempaan tuotantomuotoon. Kolme yhdysvaltalaisista tutkijaa lanseerasi Lean-termin vuonna 1990, Toyotaa ja autoteollisuuden muutoksia käsittelevässä kirjassaan *The Machine That Changed the World*. (Lean tulee idästä. <www.hs.fi> 2015.)

Lean-valmistuksen alku tapahtui Japanissa, missä toisen maailmansodan vaiheilla perustetun Toyota Motor Corporationin johto antoi päätuotantoinööri Taiichi Ohnolle (1912–1990) tehtäväksi nostaa yrityksen tuottavuutta. Toyotan ongelmana oli pääoman lähes täydellinen puuttuminen ja konekannan vanhanaikaisuus. Taiichi Ohnon piti keksiä sellaisia toimenpiteitä, joilla pystyttäisiin tekemään enemmän vähemmällä. (Leanin historiaa. <www.sixsigma.fi>)

Ohno lähti opintomatkoille Yhdysvaltoihin, jossa hän tutustui massatuotantolaitoksiin. Hän vieraili lähinnä autotehtaissa, mutta eniten ideoita hänelle antoi amerikkalaistyylinen supermarket. Sieltä asiakas sai juuri sitä mitä halusi, silloin kun halusi ja sellaisen määrän kuin halusi – täydellinen esimerkki imuohjauksesta. (Toyota Motor Manufacturing history. <www.toyotageorgetown.com>)

Toyota Production Systemin (TPS) kaikki ideat eivät suinkaan ole japanilaisten keksimiä, vaan tosiasiaa monet keskeisistä ideoista ovat paljon vanhempia. Ohno ja Toyotan henkilöstö yhdistivät monia konsepteja, jotka oli keksinyt jo joku muu paljon heitä aiemmin. (Leanin historiaa. <www.sixsigma.fi>)

Alun perin autonvalmistaja Fordin tuotantoideasta (1900) lähtenyt ja kehittynyt Toyota Production System on pohja Lean-toiminnalle. Esimerkiksi kehityskulku mittausteknologiassa ja kovametallin työstämisessä 1900-luvulla mahdollistivat katkeamattoman virtauksen Fordin tehtailla. 1930-luvulla saksalainen lentokoneeteollisuus käytti jo tahti-aikaa tahdistamaan lentokoneaihioiden yhtäaikaista liikuttamista tuotantolinjalla. Mitsubishi teki tuolloin yhteistyötä saksalaisten kanssa, ja tätä kautta periaatteet siirtyivät Japaniin ja myös edelleen Toyotalle. Sotien jälkeen Ohno alkoi yhdistellä näitä oppimiaan konsepteja kehittäen samalla monia omia mallejaan. (Leanin historiaa. <www.sixsigma.fi>)

Kesällä 1950 yhdysvaltalainen tilastotieteilijä ja professori W. E. Deming opetti japanin johtajille ja insinööreille systeemiteorian periaatteet ja tarkoituksen optimoinnin. Japanilaiset ymmärsivät myös asiakastytyväisyyden arvon ja asiakastarpeiden etsimisen tärkeyden. (Leanin historiaa. <www.sixsigma.fi>)

Deming kehitti syvällisen tiedon teorian, jonka perusajatuksena on, että kaikki lähtee vaihtelun ymmärtämisestä ja, että systeemejä kehittämällä voidaan pienentää vaihtelua. Vaihtelu aiheuttaa vikoja, jotka aiheuttavat hukkaa. Deming opetti myös tuotantoprosessin ymmärtämisen systeeminä Demingin PDCA-ympyrän avulla (kuva 2). (Leanin historiaa. <www.sixsigma.fi>)



Kuva 2 Demingin ympyrä <www.qk-karjalainen.fi>

3.3 Hukka - muda

Leanin yksi tärkeimmistä osa-alue on hukatekijöiden poistaminen sekä yrityksen sisältä että sidosryhmien väliltä. Hukka, japaniksi muda, tarkoittaa niitä toimintoja, jotka eivät luo lisäarvoa tuotteelle asiakkaan näkökulmasta. Hyvä esimerkki kustannustehokasta järkipäisestä lähestymistavasta ja organisaation toiminnan tehostamisesta on juuri hukan poistaminen organisaatiosta. Käytetty aika, materiaali, työntekijät, koneet ja tehty työ, jotka eivät luo tuotteelle lisäarvoa asiakkaan näkökulmasta, ovat hukkaa. (Merikallio & Haapasalo, 2009.)

Lean-toiminnassa hukaksi on määritelty seitsemän erilaista toimintaa, jotka eivät tuota tuotteelle lisäarvoa, (Kouri, 2009: 10 - 11; Tuominen 2010: 86):

1. Ylituotanto
2. Odotukset (odotukset ja viivästykset)
3. Materiaalien siirrot (tarpeeton kuljettaminen)
4. Ylimääräinen prosessointi (ylikäsittely)
5. Varastointi (tarpeettomat varastot)
6. Turhat liikkeet (tarpeeton liike työskentelyssä)
7. Virheet (laatuvirheet)

Myös kahdeksas vaihe on lisätty myöhemmin.

8. Työntekijöiden resurssien ja osaamisen käyttämättä jättäminen.

3.3.1 Ylituotanto

Tuotetaan osia, joille ei ole vielä tilausta. Ylituotanto aiheuttaa tarpeetonta työntekijöiden palkkaamista, kun osia käsitellään, liikutellaan ja kirjataan varastoihin.

3.3.2 Odotukset

Työntekijä joutuu odottamaan osien tai tuotteiden valmistumista. Odottamista syntyy kun seuraava työvaihe ei ole vielä tehnyt vaihettaan, kuljetusta / tilausta pitää odottaa tai työntekijä ei ole saapunut paikalle.

3.3.3 Materiaalien siirrot

Keskeneräistä työtä, tuote-erää tai sen komponentteja kuljetetaan ympäriinsä. Materiaaleja siirretään varastosta tai prosessista toiseen.

3.3.4 Ylimääräinen prosessointi

Tuotteen käsittely on hidasta esimerkiksi huonojen työkalujen, työmetodien tai tuotesuunnittelun takia. Valmistetaan laadukkaampia tuotteita kuin on tarve. Ylimääräistä on kaikki sellainen, joka ei anna lisäarvoa asiakkaalle tai yritykselle.

3.3.5 Varastointi

Valmiit tuotteet, raakamateriaalit ja keskeneräiset tuotteet (WIP), jotka ovat sijoitettu varastoon aiheuttavat viivettä, pidempiä läpimenoaikoja ja kuljetus- ja varastointikustannuksia. Turha varastointi myös piilottaa helposti ongelmia, kuten epätasapainoisen tuotannon ja mahdolliset vialliset tuotteet.

3.3.6 Turhat liikkeet

Turhia liikkeitä ovat kaikki työssä ja työvaiheessa tehdyt liikkeet, jotka eivät tuo lisäarvoa tuotteelle.

3.3.7 Virheet

Virheellisten tuotteiden korjaaminen, uudelleen tarkastaminen ja tuottaminen aiheuttavat ylimääräistä työtä ja tarpeetonta käsittelyä sekä lisäävät työ- ja työvaiheeseen käytettyä kokonaisaikaa.

3.3.8 Työntekijöiden resurssien ja osaamisen käyttämättä jättäminen

Kahdeksas ja pahin hukka on työntekijän luovuuden käyttämättä jättäminen. Ajan, ideoiden, taitojen, parannusten ja oppimismahdollisuuksien hukkaaminen, kun työntekijää ei sitouteta tai kuunnella.

3.4 Lean-työkalut

Leanin työkalut on suunniteltu tunnistamaan ja poistamaan hukkia eli niiden tarkoituksena on tuotantoprosessin tehostaminen. Työkalut eivät ole itsetarkoitus vaan ne ovat ainoastaan apuvälineitä ilmiöiden hallintaan. Tärkeintä on, että työkalujen avulla saadaan ihmiset toimimaan prosessin parantamiseksi ja tavoittelemaan yhteisiä päämääriä. Niiden avulla viedään ylemmän tason periaatteet ja tavoitteet käytäntöön. Työkalujen käytön tai tarkemmin sanottuna soveltamisen tulisi olla organisaatiokohtaista. Valmiilla ohjeistuksella pääsee liikkeelle, mutta sillä ei saada aikaan pysyviä ja lopullisia muutoksia. Leania käyttäneet yritykset ovat usein luoneet itselleen oman työkalunpakin eli yrityskohtaisen ohjeistuksen siitä, miten omassa yrityksessä jotakin tiettyä työkalua sovelletaan käytännössä. (Haapasalo, 2011.)

Leanin käytännön toteutuksessa tulee korostaa filosofian ja menetelmien soveltamista organisaatiokohtaisesti. Todennäköisesti ei ole olemassa yhtä ainoa tapaa edetä kohti Lean-toimintaa. Kehittäminen voidaan toteuttaa joko jatkuvin pienin askelin tai kertaluontoisina hyppäyksinä. Päätökset käyttöönotosta ovat suuria, mutta käytännön ongelmanratkaisun ja henkilöstön osallistumisen kautta tapahtuva kehitys tehdään pienin askelin jatkuvan parantamisen hengessä. (Haapasalo, 2011.)

3.4.1 Arvovirtakuvaus (VSM)

VSM eli Value Stream Mapping (arvovirtakuvaus) on yksi Leanin työkaluista hukan tunnistamiseen ja sen poistamiseen valitussa arvovirrassa. Arvovirtakuvaus auttaa organisaatiota havaitsemaan ne kohteet, joihin resursseja ja erilaisia Lean-työkaluja tulisi kohdistaa, jotta hukcatekijöitä saadaan vähennettyä. (Merikallio & Haapasalo, 2009.)

VSM-menetelmä auttaa ymmärtämään prosessin toimintaa tehtaan lattiatasolta, nostamalla konkreettisen hukan esiin. VSM:n avulla ymmärretään, kuinka materiaalit ja informaatio virtaavat kokonaisuudessaan tilaus-toimitusprosessissa. Arvovirtaus on kokonaisjaksoaika (tai läpimenoaika), joka kuluu, kun asiakas esittää tilauksensa ja saa sen lopulta käyttöönsä. Tämä aika pyritään saamaan niin lyhyeksi kuin mahdollista. (Merikallio & Haapasalo, 2009.)

Arvovirtakuvauksessa tunnistetaan hukkaa aiheuttavat tekijät ja ongelmat, paikallistetaan pullonkaulat, keskeneräisentyönvarastot (WIP) ja materiaalivarastot sekä huomaetaan mahdolliset turvallisuus ja laitepuutteet. Arvovirtakuvauksella saadaan yhteinen kieli ja näkemys organisaatioon, sekä sillä nähdään kuinka toiminnot todella toimivat päivittäin. (Arvovirtakuvaus. <www.qk-karjalainen.fi>)

Leanissa tarkastellaan yrityksen koko arvoketjua. Tämä ei onnistu pelkästään kehittämällä asioita yrityksen sisällä, vaan koko ulkopuolinen arvoketju täytyy optimoida parantamalla prosesseja ja käytäntöjä sekä tehostamalla resurssien käyttöä (Haapasalo, 2011: 179). Arvoketjun hallinta tarkoittaa materiaalivirtoihin liittyvän informaation hallintaa aina toimittajalta loppukäyttäjälle asti. Koko arvoketjun hallinnalla pystytään nopeuttamaan prosesseja, hallitsemaan varastoja, sekä parantamaan asiakastytyvyyttä (Merikallio & Haapasalo. 2009).

3.4.2 5S

5S on kehitystyökalu, jonka avulla oma työpiste organisoidaan siistiksi ja toimivaksi. 5S auttaa pääsemään eroon turhista tavaroista ja helpottaa pitämään tarpeelliset tavarat ja koko työympäristö siistinä, järjestyksessä ja kunnossa. Keskeisenä ajatuksena on, että tuotantolinjalta tai varastosta poistetaan kaikki ylimääräiset materiaalit, työkalut, koneet ja kaikki tarvikkeet, jotka estävät virtausta. Kaikki ne tarvikkeet, joita sillä hetkellä ei tarvita tehtävästä suoriutumiseen, siirretään pois. Loput järjestetään ja työpisteet siistitään. Menettely standardisoidaan ja siihen sitoudutaan yhdessä. Menetelmän tarkoituksena on lyhentää läpimenoaikaa ja saada virtaus helpommaksi ja nopeammaksi. 5S-menetelmällä pyritään saamaan hukka näkyväksi, jotta se voidaan poistaa. 5S on toiminnan parantamisen peruspohja, joka on suuressa osassa, prosessin vakauttamisessa ja Lean-ajattelun vakiinnuttamisessa. (Viiden ässän kehitystyökalu <www.sixsigma.fi>)

Siisteys vaikuttaa asiakkaan mieltämään kuvaan yrityksestä. Tämän vuoksi ensivaikutelma on erityisen tärkeä, sillä sitä ei saada koskaan uusittua. 5S:n tarkoituksena on luoda visuaalinen, siisti ja kurinalainen sekä hyvin järjestetty työympäristö. Työpaikalla oleva epäjärjestys voi johtaa isompiin ongelmiin, kuten matalaan tuottavuuteen, pidentyneisiin läpimenoaikoihin, korkeampiin toimintakustannuksiin, myöhästyneisiin toimiin ja heikkoon ergonomiaan sekä turvallisuusriskeihin. (Merikallio & Haapasalo, 2009.)

5S ymmärretään usein väärin, ja sitä pidetään siivousohjelmalla tai yksittäisenä parannuskampanjana. Se ei ole työtehtävien päälle sijoitettava erillinen toiminto, vaan jokapäiväinen, omaan työhön kuuluva toimintamenetelmä. (Viiden ässän kehitystyökalu. <www.sixsigma.fi>)

5S-menetelmän viisi vaihetta tulevat alun perin japanilaisista sanoista seiri, seiton, seiso, seiketsu ja shitsuke. Vaiheita kuvaavat sanat on käännetty myös englanninkielisiksi termeiksi: sort (erottele), set in order (järjestele), shine (puhdistusta), standardize (vakioi) ja sustain (ylläpidä ja kehitä edelleen). (Kouri. 2009: 26 – 27.)

1. Sort (Seiri)

Lajittelun tarkoituksena on tunnistaa se, mitä tarvitaan työn tekemiseen päivittäin, viikoittain, kuukausittain tai harvemmin. Kaikki mitä ei sillä hetkellä työn tekemiseen tarvita, laitetaan sivuun selvästi merkitylle alueelle, missä ne eivät häiritse päivittäistä tekemistä. Säännöllisesti läpikäydään sivuun siirretyt tavarat ja hävitetään ne, joita ei koskaan käytetä. Näin saadaan karsittua kaikki turha, mitä kertyy ympäri työpistettä. (Ruprich & Watson, 2004.)

2. Set in order (Seiton)

Kaikille työssä käytettäville välineille, tarvikkeille, materiaaleille yms. mietitään sijoituspaikat ja ne merkitään selvästi. Perusajatus on se, että kaiken pitää olla mahdollisimman helposti työntekijän saatavilla. Parhaiten välttämättöimpien työkalujen, tarvikkeiden, ohjeiden yms. oletetut sijoituspaikat selviävät kiiretilanteissa. Silloin tulee parhaiten näkyville se, missä minkin osan, tarvikkeen yms. toivottaisiin olevan. Osien ja materiaalin nouto tulee järjestää mahdollisimman esteettömäksi ja nopeaksi, pitäen mielessä tehokkuus, turvallisuus ja ergonomia. Parhaan mahdollisen käyttöjärjestyksen saamiseksi, menetelmä testataan säännöllisesti Demingin ympyrän avulla (PDCA). (Ruprich & Watson, 2004.)

3. Shine (Seiso)

Periaatteena on, että työympäristö on jatkuvasti puhdas ja siisti. Tunnistetaan likaantumisen aiheuttajat ja mahdollisuuksien mukaan eliminoidaan ne. (Ruprich & Watson, 2004.)

4. Standardize (Seiketsu)

Standardoinnilla varmistetaan että, kolmen edellä mainitun S:n asioita tehdään oikeaan aikaan ja oikein. Tehdään ohjeet ja vakiinnutetaan toimintatavat. Tehdään visuaalinen ja selkeä standardi työtilasta. Toteutetaan visuaalisia ohjeita, jotka helpottavat ihmisiä pitämään kaiken siellä missä niiden pitäisi olla. Käytetään kylttejä ja infotauluja sekä värejä rajaamaan työalueita. (Ruprich & Watson, 2004; Viiden ässän kehitystyökalu <sixsigma.fi>)

5. Sustain (Shitsuke)

Sitoutuminen merkitsee sitä, että otetaan tavaksi ylläpitää oikeita toimintatapoja ja käyttönotettuja menettelyjä kunnolla. Sitoutuminen tarkoittaa sitä, että menetelmää harjoitetaan siten, että se varmistaa jatkuvan onnistumisen ja siitä tulee rutiini. Tämä on arvokkain, mutta vaikein osa 5S-menetelmästä, sillä jos tämä ei toteudu, niin kaikki muutkin osiot kaatuvat. (Ruprich & Watson. 2004; Viiden ässän kehitystyökalu. <six-sigma.fi>)

Tutkimusten mukaan 5S:n avulla voidaan saada merkittäviä tuloksia aikaan. Sen avulla on esimerkiksi saatu työskentely nopeutumaan paremman järjestelyn ja siisteyden ansiosta. Tehtaan yleissiisteys on parantunut sekä siisteystietoisuus on paremmalla tasolla. Tarpeettomat materiaalit ja työkalut on saatu pois häiritsemästä toimintaa, jolloin tuottavuus on kääntynyt nousuun ja tilojen käyttö on tehostunut. Työturvallisuus on parantunut ja tapaturmien sekä läheltäpiti-ilanteiden määrä on laskenut. Työn tekemisjärjestystä on voitu suoraviivaistaa. Laatuhäiriöiden määrä on laskenut sekä tarpeettomat materiaali-, osa- ja työkalukertymät suunnittelemattomissa paikoissa on saatu vähemmän. (Ruprich & Watson, 2004.)

3.4.3 Kanban

Kanban on japania ja tarkoittaa korttia tai viestiä. Kanban-kortin avulla hallitaan tuotannon materiaalivirtaa. Korteilla näytetään joko varastolle tai alihankkijalle, että materiaalia tarvitaan lisää. Kortti voi myös olla merkki edelliselle prosessivaiheelle uusien osien valmistamiseksi. Korteilla saadaan aikaan imu tuotantoon. (Merikallio & Haapasalo, 2009.)

Kanban on visuaalinen ohjausmalli, jolla näkyvästi aktivoidaan nopea ”imureagointi” eri työvaiheiden välillä. Sen tarkoituksena on vastata tuotannon todelliseen tarpeeseen, ei oletuksiin ja ennustuksiin. Kanbanin avulla voidaan eliminoida ylituotantoa, varastotilaa sekä jatkuvia ostotilausten lähettelyjä, vähentää varastotasoa, materiaalien odotusajoja, materiaalipuutteita sekä materiaalin käsittelyyn menevää aikaa. (Ruprich & Watson, 2004.)

Kuvassa 3 on esimerkki Kanban-kortista, jolla voidaan hallita ja säännöstellä materiaalivirtaa. Kortista käy ilmi mitä tuotetta halutaan, minne halutaan ja kuinka paljon. Yksinkertaisimmillaan, mutta silti tehokas ja toimiva Kanban-kortti voi olla tällainen.

KANBAN

ITEM: _____

PART NO: _____

QTY: _____

LOCATION: _____

SUPPLIER: _____

**RETURN KANBAN
CARD TO:**

Kuva 3 esimerkki Kanban-kortista <www.seton.com>

Menetelmiä Kanbanin toteuttamiseen on monia:

- Suorakaiteen muotoinen kortti, jolla annetaan lupa tuottaa tai käyttää osia.
- Tuotannossa tyhjä merkitty tila, joka ilmaisee, että joku on ottanut siitä ja nyt se pitää täyttää.
- Teline, jossa signaalina toimii osien määrä. Mikäli määrä laskee alle tietyn tason, tulee teline täyttää.
- Tyhjä laatikko, joka tulee täyttää.

Kanbanin käyttöön liittyy muutamia sääntöjä, joiden avulla varmistetaan visuaalisen ohjauksen toimivuus:

- Koskaan ei saa lähettää viallista materiaalia tai osia.
- Osien käyttäjän tulee ottaa vain tarvitsemansa määrä, koska järjestelmä vesittyy, jos varastoidaan työpisteen läheisyyteen ”varmuuden vuoksi”.
- Tuotetaan vain se määrä, jonka seuraava osasto tai henkilö, ”asiakas”, käyttää.
- Tuotantonopeus tulee sopeuttaa asiakastarpeen tahtiin.

3.4.4 Visuaalinen ohjaus

Visuaalisen ohjauksen sanotaan olevan Japanista lähtöisin oleva kehitysprosessi, jolla pyritään aikaansaamaan koko organisaation kattava järjestelmä, johon kuuluvat työpisteiden organisointi, visuaalinen näyttö, standardointi sekä visuaaliset mitat. Selvästi merkityt tuotteiden ja materiaalien paikat ovat keskeinen osa visuaalista ohjausta. Visuaalista ohjausta voidaan hyödyntää myös monilla muilla alueilla, kuten tarkastuspisteiden osoittaminen selkeillä merkeillä tai materiaalialueiden näyttämistä värikoodeilla. Myös Kanban-kortit voidaan toteuttaa visuaalisesti esimerkiksi käyttämällä mittatikkuja, joiden väri vaihtuu, kun mitattavien osien lukumäärä saavuttaa alarajan. (Merikallio & Haapasalo, 2009.)

3.4.5 Kaizen

Kaizen on japaninkielinen sana, joka tarkoittaa muutosta parempaan. Tekemällä pieniä asioita joka päivä paremmin, saavutetaan jatkuvaa parantamista, joka johtaa hukkan vähenemiseen sekä parantaa asiakastytyväisyyttä. Kaizenin tavoite on kustannusten vähentäminen hukkan eliminoimisen avulla. Kaizenia tulisi käyttää kaikissa tilaus-toimitusprosessin osa-alueissa, eikä vain tuotannossa. (Ruprich & Watson, 2004.)

Lean-kehitystoiminta perustuu yrityksen toiminnan systemaattiseen ja jatkuvaan parantamiseen. Vastuu toiminnan ja tuotteen laadusta sekä kehitystyöstä on jokaisella työntekijällä. Kehitystoiminta toteutetaan pienryhmissä, jotka perehtyvät esille tuleviin ongelmiin, suunnittelevat ratkaisut ja toteuttavat ne. (Kouri, 2009: 14.)

Ongelmat tulee nähdä tilaisuutena kehittää laatua, työturvallisuutta ja työskentelytehokkuutta. Yrityksellä tulee olla valmiudet ratkaista esille nousevat ongelmat, jotta toimintaa voitaisiin kehittää. Prosessien laadun ja toimivuuden kehittäminen parantaa koko yrityksen toimintaa ja kannattavuutta. (Kouri, 2009: 14.)

4 Ongelmat ja kehityskohteet

4.1 Eränumerotarrat

Yrityksen jokaiselle tuotteelle on olemassa oma tuotenimi sekä tuotenumero. Tuotteet ovat elintarvikkeita, joten niillä on myös oma eräkohtainen numero eli eränumero (kuva 4), josta selviää milloin ja mistä tuote on saapunut yritykseen. Tämän numeron avulla voidaan siis jäljittää tuotteita ja ylläpitää varastosaldoja. Tämä auttaa osaltaan pitämään huolta tuotteiden tuoreudesta sekä laadusta. Tuotteen eränumero on erittäin tärkeä osa yrityksen sisäistä logistiikkaa, myyntiä sekä ostotoimintaa. Eränumeron avulla seurataan varastosaldoja yrityksen SAP-toiminnanohjausjärjestelmässä. Varastosaldojen avulla yrityksen myyntitoiminta tietää mitä tuotetta ja miten paljon sitä voidaan myydä asiakkaalle. Ostotoiminta taas käyttää tuotekohtaisia varastosaldoja uusien tuote-erien tilauksessa, kun vanha tuote-erä on loppumassa.



Kuva 4 Eränumerotarra viivakoodilla

Yrityksen asiakastilausten keräilystä ja valmistelusta kuljetukseen vastaa keräilyosasto. Varastologistiikasta vastaa varasto-osasto, jonka tehtäviä ovat esimerkiksi tuotteiden vastaanotto, varastointi ja yleislogistiikka. Tuoretuotteet saapuvat yritykseen puisilla kuljetuslavoilla, joko yhdistelmälavoilla tai massatuotteiden osalla omilla kuljetuslavoillaan. Massatuotteita ovat esimerkiksi amerikansalaatti, tomaatti ja kurkku sekä paprika. Varastotyöntekijät ottavat tuotteet vastaan ja yhdistelmälavojen tapauksessa purkavat eri tuotteet omille lavoilleen, joilla tuotteet myöhemmin kuljetetaan omille paikoilleen varastoon.

Tuotteiden vastaanottovaiheessa massatuotteiden paino tarkistetaan punnitsemalla ne vaa'alla. Yksikkötuotteiden määrä tarkistetaan laskemalla. Tuotteiden painot ja määrät kirjataan tietokoneelle yrityksen sisäiseen toiminnanohjausjärjestelmään. Samanaikaisesti jokaiselle tuotteelle tulostetaan oma eränumerotarra, josta selviää tuotteen nimi, tuotenumero ja eränumero. Tämä tarra kiinnitetään tuotekohtaiseen lavaan, yleensä lavan alareunaan, tai laatikkoon, minkä jälkeen tuotelava on valmis siirrettäväksi varastoon omalle keräilypaikalleen tai hyllyvarastointiin.

Erääksi ongelmaksi on osoittautunut eränumerotarrojen huono pysyvyys tuotelavojen ja -laatikoiden mukana. Tarra saattaa irrota jo keräily- tai varastointipaikalle kuljetettaessa, tai se saattaa tarrautua muihin lavoihin ja varastohyllyihin (kuva 5). Eränumerotarran ollessa tuotelavan alareunassa, ja näin ollen lattiatasossa, se on myös useasti tarrautunut keräilytyöntekijöiden vaatteisiin ja kulkeutunut näin pois. Tarran ollessa lattiatasossa se on myös osoittautunut ergonomisesti huonoksi vaihtoehdoksi, sillä keräilytyöntekijä joutuu kumartumaan lähelle lattiaa tarkistaakseen tuotenumeron ja lukeakseen viivakoodin käsipäätelaitteella.



Kuva 5 Irronnut eränumerotarra

4.2 Varaston ja lähettämön siisteys

Lähettämöön kertyy helposti puisia kuljetuslavoja, kuljetusrullakoita ja tyhjiä laatikoita ympäriinsä kasoiksi (kuva 6). Asiakastilausten täyttäessä entuudestaan pientä lähettämöä turhat materiaalit kuten tyhjät lavat, rullakot ja laatikot vievät tilaa sekä tukkivat lähettämöä. Materiaalivirta vaikeutuu.



Kuva 6 Lähettämö

Kuvassa 7 on tyhjille Transbox-laatikoille tarkoitettu säilytysalue. Alueelle on kertynyt ylimääräisiä kuljetuslavoja sekä Transbox-laatikoita on ladottu epämääräisiksi kasoiksi. Myös kulku hätäuloskäynnille on osittain estynyt.



Kuva 7 Transbox-alue ennen 5S-menetelmää

4.2.1 Tiedotus- ja asiakastilausseinä

Asiakastilaukset tulostuvat A4-paperille, jotka sijoitetaan keräilyosaston seinällä oleviin lokeroihin (kuva 8). Lokerot on jaettu toimitusreiteittäin. Seinää, jolla asiakastilauslokerot ovat, käytetään myös tiedottamiseen. Seinä on usein sekava ja täynnä erilaisia ohjeita ja tiedotuksia asiakastilauksista, logistiikasta sekä tuotteista.

Kuvassa 8 näkyvät asiakastilauslokerot toimitusreiteittäin sekä uusia ja vanhoja tiedotuspapereita. Aika-ajoin tämä seinä täyttyy useista keräilyä koskevista tiedotteista ja muistutuksista muuttuen sekavaksi.



Kuva 8 Lokeroseinä ennen siistimistä

4.2.2 Työpisteet

Asiakastilaukset ovat A4-papereilla, mutta tilauksen tuotteet kuitataan toiminnanohjausjärjestelmään erillisellä käsipäätteellä, jolla tuotteiden viivakoodi luetaan. Keräilyosastolla on myös kaksi työpistettä, joissa on SAP-toiminnanohjausjärjestelmällä varustettuja tietokoneita. SAP-ohjelmalla pystytään muokkaamaan ja tekemään tarvittavat muutokset sekä korjaukset asiakastilauksiin.

Työpisteisiin (kuva 9) kertyy usein turhaa, niille kuulumatonta tavaraa, kuten tarrarullia, keräilyalustoja ja muistioita. Myös työpisteiden seinät täyttyvät aika-ajoin tiedotteista, muistutuksista ja huomautuksista. Vanhat paperit jäävät usein seinälle pitkiäkin ajoiksi.



Kuva 9 Tietokonepiste

4.3 Tuotannon tuotteiden viivakoodit

Asiakastilauksiin kerättävät tuotteet kuitataan SAP-toiminnanohjausjärjestelmään lukemalla tuotteista viivakoodi. Viivakoodi tulostuu tuotepakkauksiin erillisestä tarratulosimesta. Viivakooditarra on viimeinen vaihe, ennen kuin valmis tuote siirretään keräilyyn. Tuotteissa olevan viivakooditarran täytyy olla tarkka ja tasainen, jotta käsipäätelaitteen viivakoodinlukija pystyy sen lukemaan. Aika-ajoin tarratulosimesta tulostuu haaleita ja vajaita viivakoodeja, joita käsipäätelaite ei pysty lukemaan (kuva 10). Viallisten viivakoodien syynä on esimerkiksi tarran huono asento tulostusvaiheessa, kulunut tarrakela tai lasertulostimen likaantunut linssi.



Kuva 10 Viallinen viivakoodi

Kuvan 10 viivakoodia ei pysty lukemaan. Tällaisessa tilanteessa pitkä viivakoodinnumero kirjoitettaisiin manuaalisesti käsipäätelaitteeseen. Kuvan tilanteessa osaa viivakoodin numeroista joutuisi arvuuttelemaan, mikä taas vie aikaa ja lisää asiakastilaukseen käytettyä kokonaisaikaa. Turha odottaminen on yksi hukan (muda) muoto, josta tulee päästä eroon. Turhat odotukset ja viivästyksset eivät tuo tuotteelle lisäarvoa. Ne aiheuttavat myös tuottamatonta työtä, sillä ongelmaa joudutaan alkamaan selvittämään kesken keräystyön.

4.4 Tuotannon raaka-ainevarasto

Tuotannon tarvitsemat kokonaiset raaka-aineet siirretään väliaikaisvarastointiin tuotannon raaka-ainevarastoon (kuva 11)(liite 1). Tuotantotyöntekijät noutavat sieltä tarvitsemansa raaka-aineet. Tarvittava määrä raaka-ainetta tilataan varastotyöntekijältä. Tilaus tehdään yleensä soittamalla osastopuhelimilla. Hygieniasyiden takia raaka-aineet, kuten hedelmät ja vihannekset, siirretään vastaanoton varastossa puisilta kuljetuslavoilta ja pahvilaatikoista muovisiin laatikoihin tai paljuihin. Osa tuotteista voidaan kuljettaa raaka-ainevarastoon pahvilaatikoissa, mutta ne siirretään muovipaljuihin tai -laatikoihin ennen tuotantoon siirtämistä.

Liitteestä 3 on nähtävissä keskimääräinen päivittäinen materiaalivirta. Eri osastoilta osastoille siirtyvien raaka-aine määrien ollessa tuhansia kilogrammoja (kg), on logistiikan oltava toimivaa ja tehokasta.



Kuva 11 Tuotannon raaka-ainevarasto

5 Lean-työt ja kehitysideat

5.1 Eränumerotarrojen järjestely

Yritys käyttää tuoretuotteiden ja muun tuotannonmateriaalin varastointiin ja säilytykseen Bito-varastohyllyjä (kuva 12). Parannusehdotuksena kannatinpylväiden sekä vaakapalkkien tarjoamaa pinta-alaa voitaisiin hyödyntää uuden eränumerojärjestelyn osalta. Eränumerotarroille voitaisiin hankkia tarra- tai magneettipintaiset kiinnitysalustat, esimerkiksi muoviset taskut. Myös eränumerotarrojen tarrapinnan käyttämisen tarpeellisuutta voitaisiin uudelleen miettiä. Eränumerotarra tulostuu tarratulostimesta suojakalvo tarrapinnan päällä. Eränumerotarraa voitaisiin käyttää suojakalvon kanssa muovisessa taskussa, joka on kiinni hyllyn kannatinpylväässä, tuotteen vieressä. Näin eränumerotarra olisi helposti vaihdettavissa tuote-erän vaihtuessa. Samanlainen menetelmä on jo käytössä oman tuotannon valmistamien tuotteiden kanssa.



Kuva 12 Bito-varastohylly <www.varastokaluste.fi>

Kuvassa 12 punaiset renkaat ovat kannatinpylväissä olevia eränumerotarra paikkoja ja vihreät renkaat ovat tuotenimi paikkoja.

Varastohyllyn kannatinpylvään vaakapalkissa voisi olla magneettisella nimikelistalla tuotteen nimi. Näin varastotuotteille muodostuisi ns. standardipaikka varastolayoutissa. Magneettiset eränumeroalustat/-taskut sekä nimikelistat selkeyttäisivät varasto- ja keräilyosastojen toimintaa sekä muodostaisivat yhtenäisen, molemmille tutun työympäristön, jossa tuotteet ja niiden eränumerot löytyisivät helposti ja nopeasti tutuilta paikoiltaan (kuva 13). Tämä kehittää osaltaan osastojen välistä yhteistyötä sekä parantaa tehokkuutta. Tuotteen ja eränumeron löytyessä nopeasti ja vaivattomasti, lyhentää se yhden asiakastilauksen keräämiseen käytettyä aikaa. Uuden merkkajärjestelmän avulla keräiltävä tuote ja sen viivakoodi on helpompi löytää, mikä vähentää tilauksen kokonaiskeräilyaikaa, eli poistaa työn hukkaa.



Kuva 13 Magneettinen ja laatikkoon kiinnitettävä eränumerotasku

5.2 Varaston ja lähettämön siistiminen

Lähettämön siistimiseksi ja järjestämiseksi sovellettiin 5S-menetelmää. Kaikki turha tavara poistettiin tai siirrettiin parempaan varastointipaikkaan. Tyhjät laatikot, lavat ja rullakot siirrettiin niille kuuluville paikoilleen pois kulkureiteiltä ja lähtevien tilausten säilytysalueelta. Lähettämössä on myös ollut sekaannuksia puhtaiden ja likaisten Transbox-laatikoiden kanssa. Likaisia laatikoita on viety varastoon, josta tuotanto- sekä keräilyosasto ottavat laatikot käyttöönsä.

Kuvassa 14 Transbox-laatikko (jatkossa lyhenne TB), jossa on juokseva numero kaikilla sivuilla ja viivakoodi pitkällä sivuilla.



Kuva 14 Transbox-laatikko <www.transbox.fi>

Tyhjille TB-laatikoille tarkoitettulle säilytysalueelle sovellettiin 5S-menetelmää, jossa alue siistittiin ja uudelleen järjestettiin (kuva 15). Laatikot ja kuljetuslavat kerättiin yhteen, niille osoitettuun paikkaan.



Kuva 15 Transbox-alue 5S-menetelmän jälkeen

Kuvassa 15 Transbox-alue on siistitty ja uudelleen järjestetty 5S-menetelmällä.

TB-laatikot järjestettiin tehtyjen ohjeiden mukaisesti (liite 2):

- TB-laatikot pinotaan sisäkkäin FIN-lavoille, 17 laatikkoa päällekkäin muodostaen viisi tornia (yht. 85 laatikkoa / lava)
- Lavat sijoitetaan rullakkovaraston seinän edessä olevan kaapin oikealle puolelle, kaksi lavaa vierekkäin ja monta peräkkäin.
- Tyhjiä FIN-lavoja tulee olla varattuna 3 - 5 kpl pinossa viimeisen lastauslaiturin oven vasemmalla puolella ulkoseinää vasten.
- Kulun ulko-ovelle tulee pysyä esteettömänä, koska se on hätäuloskäynti.

Kehitysehdotuksena ehdotetaan tyhjien pahvilaatikoiden ja TB-laatikoiden alueiden uudelleen merkintää. Ne alueet, joita ei vielä ole maalaamalla merkitty, sekä alueet joissa maali on jo haalistunut, tulisi merkitä maalaamalla uudelleen. Näin visuaalinen ohjaus tehostuisi sekä materiaalien paikat olisivat selvästi kaikkien nähtävissä. Liitteessä 1 on kuvattu yrityksen layout, josta on nähtävissä tyhjien pahvilaatikoiden, kuljetuslavojen ja TB-laatikoiden säilytyspaikat.

5.2.1 Tiedotus- ja asiakastilaukseihin siistiminen

Asiakastilaukseihin suoritettiin 5S-menetelmän mukainen siistiminen ja uudelleen järjestely, jonka yhteydessä myös lokeroille vaihdettiin uudet SAP-toiminnanohjausjärjestelmän kuljetusreitteinumerot (kuva 16).



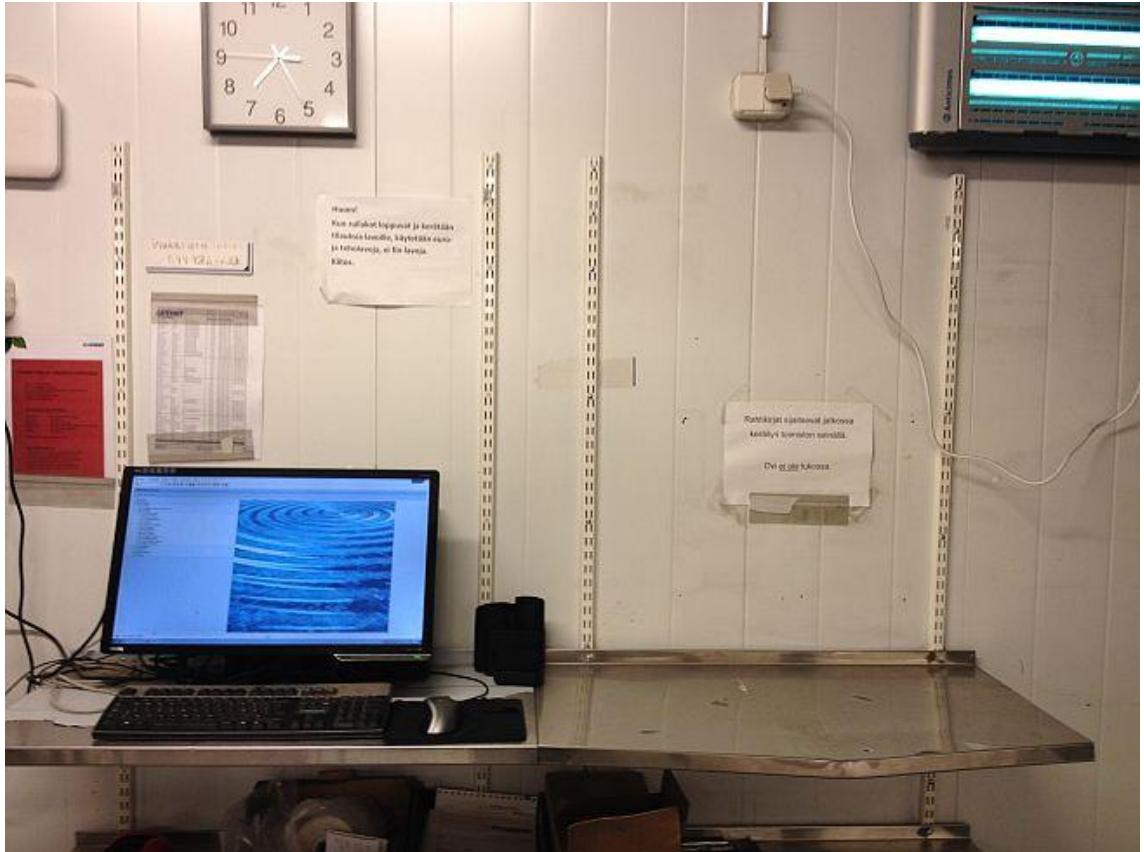
Kuva 16 Lokeroseinä siistimisen jälkeen

Kehitysehdotuksena esitetään keräilyosaston seinälle sijoitettavaa erillistä ilmoitustaulua, johon kaikki keräilyä koskevat tiedotusasiat voitaisiin sijoittaa. Keskittämällä kaikki huomiot, muistutukset, muutokset sekä erillistiedotukset yhteen paikkaan, saadaan tieto työntekijöille nopeammin ja tehokkaammin. Ilmoitustaulu voisi olla magneettitaulu, johon pystyisi myös vesiliukoisella tussilla kirjoittamaan tiedotteita.

Paras ja tehokkain vaihtoehto olisi asiakastilaukselokeroiden yläpuolelle sijoitettavat TV-näytöt, joita pystyttäisiin päivittämään reaaliajassa keräilyosaston esimiesten toimistosta tietokoneella. Näin esimiesten ei tarvitsisi tulostella A4-papereita jokaisesta muutoksesta tai huomautettavasta asiasta. Myös visuaalinen ohjaus ja tiedonkulku parantuisivat huomattavasti.

5.2.2 Työpisteiden siistiminen

Työpisteet siistittiin ja järjestettiin 5S-menetelmällä (kuva 17). Roskat vietiin roskakoriin, tarrarullat poimittiin pois edestä ja muistiot vietiin omille paikoilleen.



Kuva 17 Siistitty tietokonepiste

5.3 Kehitysehdotukset viivakoodeille

Parannusehdotuksena esitetään tuotteiden pakkausvaiheessa tapahtuvaa viivakooditarran kiinnityksen valvonnan tehostamista. Mikäli lasertulostimen linssi on likaantunut, niin se puhdistetaan. Mikäli valmistuneeseen tuotteeseen tulee viallinen ja lukukelvoton viivakoodi, niin sitä ei siirretä keräilyyn, vaan tuotteeseen tulostetaan uusi lukukelvollinen viivakooditarra. Samantapainen ongelma on myös aika-ajoin tuote-erien kanssa. Valmistunutta tuote-erää ei ole siirretty tuotannonohjausjärjestelmään ja näin vapautettu keräiltäväksi, vaan ainoastaan itse fyysinen tuote on kuljetettu keräilypaikalleen. Keräilytyöntekijän yrittäessä lukea tuotteen viivakoodia, toiminnanohjausjärjestelmä ei anna työntekijän kuitata erää sillä sitä ei ole vapautettu järjestelmään. Tällaisessa tilanteessa työ seisahtuu, kunnes ongelma saadaan selvitettyä. Tuote-erien kokoluokka on normaalisti satoja kilogrammoja (kg) ja massatuotteiden, kuten Amerikansalaatti a' la carte, tuhansia kilogrammoja (kg).

5.4 Tuotannon raaka-ainevaraston logistiikka

Parannusehdotuksena tuotannon materiaalsiirtoihin ehdotetaan Kanban-korttien hyödyntämistä. Puhelimella varastomiehelle soittamisen sijaan, raaka-aine tarve voitaisiin ilmaista tyhjäan muovilaatikkoon tai -paljuun sijoitetulla Kanban-kortilla. Kortista kävisi ilmi raaka-aine jota tarvitaan, sen määrä sekä minne tavara tulee toimittaa (kuva 3).

Päivittäisessä toiminnassa varastotyöntekijöistä vähintään yksi on ohjattu täysin tuotannon raaka-aine siirroista vastaavaksi henkilöksi.

Kuvassa 18 on tuotannon muovilaatikoita, joita käytetään raaka-aineiden siirtoihin tuotanto-osastoilla. Raaka-ainetarve voitaisiin ilmoittaa näihin laatikoihin sijoitetuilla Kanban-korteilla. Käytännössä logistiikka toimisi niin, että tuotannon raaka-aineista vastaava työntekijä selvittää tarvittavat tuotteet ja toimitusmäärät, minkä jälkeen hän kirjoittaa ne erilliselle Kanban-kortille. Tämä kortti laitetaan muovilaatikkoon tai paljuun, josta raaka-ainesiirroista vastaava varastotyöntekijä huomaa kortin, ja toimittaa varastosta halutun määrän haluttuun paikkaan.



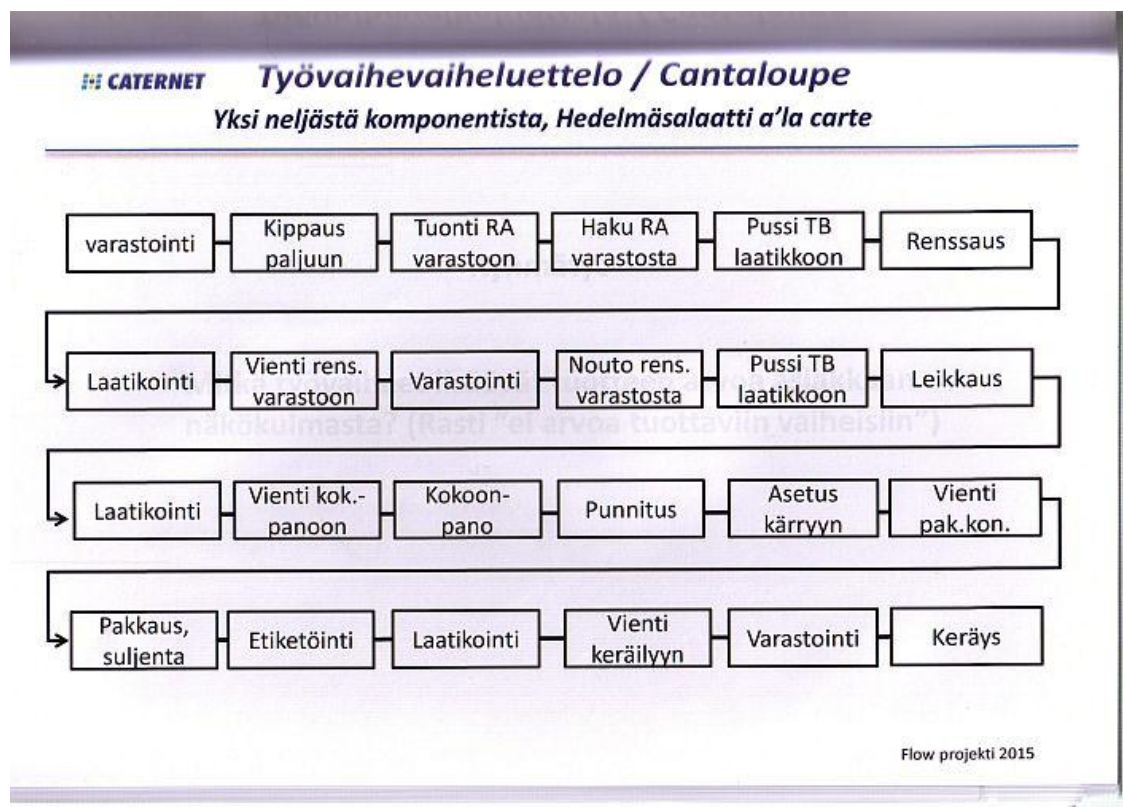
Kuva 18 Tuotannon muovilaatikoita muovilavalla

5.5 Esimerkki yhden tuotteen työvaiheista ja arvovirtakuvaus

Kuvasta 19 nähdään lohkokaavio yhden tuotteen työvaiheista. Tuote on Hedelmäsaalaatti a' la carte, joka koostuu neljästä eri raaka-aineesta: vesimeloni, cantaloupe, ananas, viinirypäle. Lohkokaaviossa käydään yhden komponentin, cantaloupen, työvaiheet läpi. Työvaiheita on 24 kpl.

Työvaiheiden sanastoa:

- Renssaus = hedelmä/vihannes pestään ja valmistellaan seuraavaan työvaiheeseen
- TB-laatikko = Transbox-laatikko (kuva 14)
- RA-varasto = tuotannon raaka-ainevarasto (kuva 11)(liite 1)



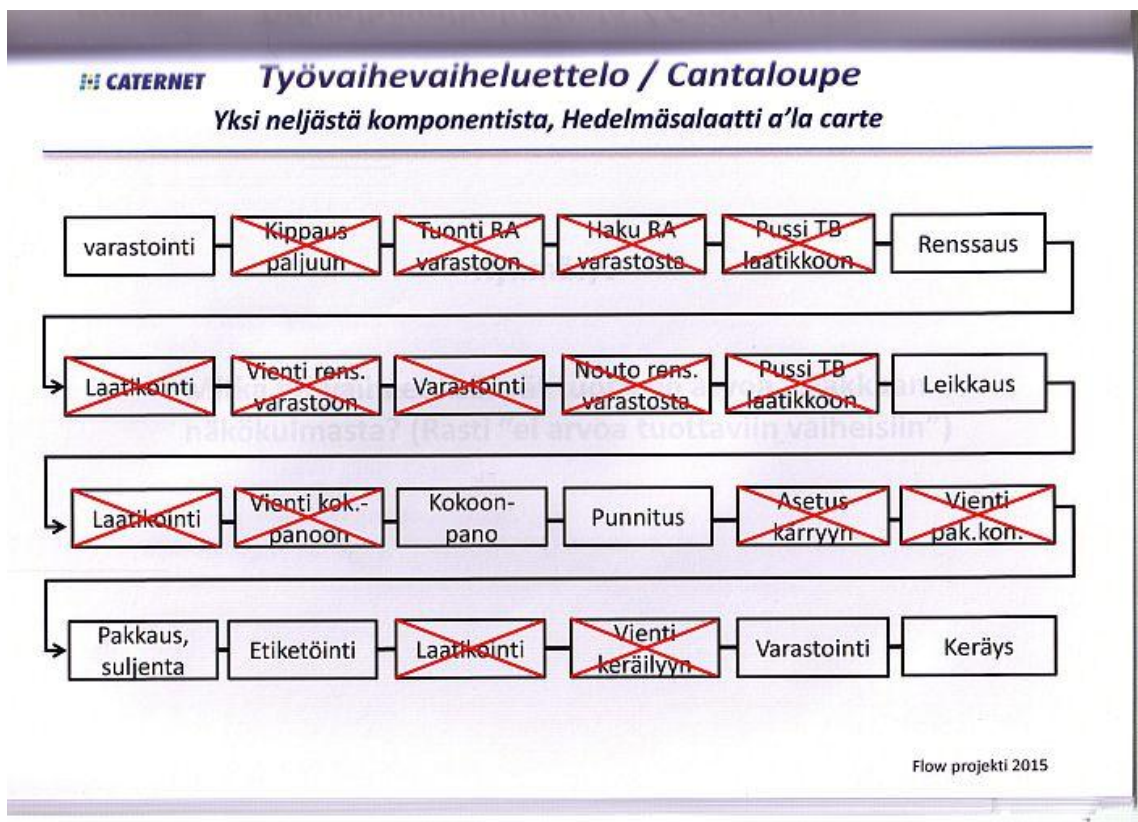
Kuva 19 Työvaiheluettelo

Työvaiheissa on paljon kohtia joissa tuotetta tai sen jalostuvaa komponenttia siirretään pisteestä toiseen tai varastoidaan. Tuotetta siirretään ensin päävarastosta raaka-ainevarastoon. Sieltä tuote siirretään renssaukseen, jonka jälkeen se viedään odottamaan renssausvarastoon. Sieltä komponentti jatkaa matkaa työpisteeltä toiselle, kunnes valmis tuote siirretään keräykseen.

Arvovirtakuvauksen avulla nähdään kokonaiskuva siitä kuinka tuote valmistetaan tuotannossa. Sen avulla voidaan paikallistaa hukkaa ja nähdä tuotannon heikkoudet. Sillä myös nähdään missä tehdään turhaa työtä eli lisäarvoa tuottamatonta työtä. Arvovirtakuvauksella pystytään myös ehkäisemään ja poistamaan välivarastoja sekä löytämään mahdolliset pullonkaulat tuotannossa.

Lisäarvoa tuottamattomat vaiheet (kuva 20):

1. Kippaus paljuun
2. Tuonti RA-varastoon
3. Haku RA-varastosta
4. Pussi TB-laatikkoon
5. Laatikointi
6. Vienti renssausvarastoon
7. Varastointi
8. Nouto renssausvarastosta
9. Pussi TB-laatikkoon
10. Laatikointi
11. Vienti kokoonpanoon
12. Asetus kärryyn
13. Vienti pakkaus koneelle
14. Laatikointi
15. Vienti keräilyyn



Kuva 20 Lisäarvoa tuottamattomat vaiheet

Työvaiheista 15 kpl on siis tuotteelle lisäarvoa tuottamattomia. Näitä työvaiheita tulisi tehostaa ja järjestää niin, että niihin kulutettaisiin mahdollisimman vähän aikaa ja resursseja. Kaikista vaiheista ei välttämättä päästä eroon, mutta niitä tulisi parhaalla mahdollisella tavalla yhdistää tai saada lähelle seuraavaa vaihetta, niin että niihin käytettäisiin vähemmän resursseja ja aikaa kuin jalostavan, eli tuottavan vaiheen, tekemiseen. Täytyy ottaa huomioon että työvaihekaaviossa kohtaan ”kokoontulo” asti raaka-aine komponentteja on neljä, jotka käyvät lähes samat vaiheet läpi. Kokoontulokohdasta alkaen voidaan vasta puhua yhdestä kokonaisesta tuotteesta. Lisäarvoa tuottamattomien vaiheiden tehostamista ja uudelleen järjestämistä tulee siis katsoa jokaisen raaka-ainekomponentin kohdalla.

Renssaus, leikkaus, kokoontulo, punnitus, pakkaus ja etiketointi ovat jalostavia eli tuotteen lisäarvoa nostavia vaiheita. Ne ovat vaiheita, joista asiakas on valmis maksamaan. Ensimmäinen varastointivaihe on, kun kokonainen raaka-aine saapuu toimittajalta yritykseen, tarkemmin sanottuna varaston vastaanottoon. Tuolloin raaka-aine on jo ostettu eli sillä on arvoa. Viimeinen varastointi on, kun tuote siirretään valmiina tuotteena keräykseen ja on valmis asiakkaalle kuljettavaksi. Tuote säilytetään vaaditussa lämpötilassa, kunnes asiakas haluaa sen. Keräysvaihe on vaihe, jossa keräilytyöntekijä kerää tuotteen asiakastilaukseen ja myöhemmin kuljetetaan asiakkaalle kuljetusyrityksen toimesta. Asiakas maksaa kuljetuksesta kuljetusmaksun.

Parannusehdotuksena ehdotetaan lisäarvoa tuottamattomien työvaiheiden tehostamista ja mahdollisuuksien mukaan yhdistämistä. Nämä vaiheet ovat niin sanottuja WIP-vaiheita (Work In Process), joissa jalostuva tuote odottaa varastoituna seuraavaan vaiheeseen pääsyä. Tästä esimerkkinä renssausvaihe, jonka jälkeen tuotteet siirretään renssausvarastoon odottamaan seuraavaan työvaiheeseen pääsyä. Kyseisen työvaiheen kulkua voisi miettiä niin, että renssatut raaka-aineet siirtyvät suoraan seuraavaan työvaiheeseen, ilman varastointia.

6 Päätelmät

Tulevaisuuden haasteita ovat raha, aika ja saavutettujen tuloksien ylläpitäminen. Vaikea taloustilanne tuo omat haasteensa yritykselle ja sen toiminnalle. Budjetista on vaikea saada rahaa uusiin kehityshankkeisiin ja parannusideoihin. Lean-toiminnan ja sen työkalujen käytön ei kuitenkaan tarvitse maksaa paljoa. Pienillä ja halvoillakin parannuksilla saatetaan saada suuri hyöty ja kehitys. Yksi haaste on myös löytää aikaa Lean-töille ja Kaizenille, jatkuvalla parantamiselle. Tosiasia on kuitenkin se, että Lean-toiminta ei ole vain pieni pyrähdys tai muutaman viikon keskittyminen ongelmakohtiin. Parhaan hyödyn saa jatkuvalla keskittymisellä ja parannusideoiden miettimisellä. Jo aikaansaatuja tuloksia ja menetelmiä tulee seurata ja tarkkailla. Parempaan ja tehokkaampaan toimintaan tulee pyrkiä, sillä aina on kehitettävää. Viimeisenä haasteena on jo saavutettujen tuloksien ylläpitäminen. Ei ole mitään järkeä tehdä uusia toimintamalleja, -menetelmiä ja parannuksia, jos niitä ei noudateta ja ne unohdetaan. Muutoksien toteuttaminen vaatii koko henkilöstön panoksen. Esimerkiksi 5S-toiminnalle olisi hyvä luoda seurantamenetelmä, jolla saavutettuja tuloksia voitaisiin seurata sekä uusille parannusideoille luoda alustaa. Lean ei myöskään ole vain johto- tai jonkin projektiryhmän oma kehitysmalli. Se on koko organisaation kattava ajattelutapa.

Tässä insinööriyössä tehdyt Lean-työt ovat pieni, mutta tärkeä osa tehokkaamman, tuottavamman ja järjestelmällisemmän yrityksen ja sen toiminnan kehittämässä. Pitää muistaa, että Lean-toiminta on pitkäjänteistä työtä, jossa systemaattisuus on erittäin tärkeää. Tuloksia ei synny hetkessä, vaan ne saavutetaan pienillä parannuksilla, askel askeleelta. Vähitellen ne vievät yritystä kohti suurempia tavoitteita ja parempia tulevaisuuden näkymiä.

7 Yhteenveto

Työssä selkeytettiin ja tehostettiin yrityksen materiaalivirtoja ja luotiin kehitysideoita keräilytyöhön ja varastosaldojen ylläpitoon. Tutkimustyön ja kehitysideoiden pohjalla olivat Lean-filosofia ja sen työkalut.

Materiaalien ja raaka-aineiden logistiikkaa sekä varastointia tutkittiin tarkemmin ja yrityksen materiaalivirrasta ja varastointipaikoista luotiin layout. Työ- ja varastointipisteitä siistittiin ja uudelleen järjestettiin Leanin 5S-työkalulla. Tuotannon raaka-ainevirtaa tutkittiin ja ehdotettiin Kanban-korttien hyödyntämistä JOT-periaatteen (Juuri Oikeaan Aikaan) tehostamiseksi, jossa materiaaleja valmistetaan, siirretään ja kuljetetaan vain todellisen tarpeen mukaan.

Arvovirtakuvaukseen valittiin yksi yrityksen tuotteista ja sen työvaiheet käytiin läpi työvaihelohkokaavion avulla. Näin saatiin selville mitkä työvaiheet ovat lisäarvoa tuottamattomia, ja näin voidaan pohtia työvaiheiden tehostamista, jotta tuotteen kokonaisläpimenoaika saataisiin lyhennettyä. Tämä ei ainoastaan toiminut esimerkkinä vain yhdelle tuotteelle vaan antoi esimerkin siitä kuinka tuotannon eri tuotteiden työvaiheita tulisi käydä läpi. Työtä ja toimintaa pystytään aina tekemään hieman paremmin ja askel askeleelta tehostamaan.

Lähteet

Caternet Finland Oy. 2015. Verkkodokumentti.

<http://www.apetitammattilaiset.fi/ammattilaiset/caternet>. Luettu 16.9.2015.

Haapasalo, H. 2011. Lean-filosofian ja menetelmien soveltaminen Suomessa. Rakennustieto Oy.

Kouri, Ilkka. 2009. Lean Taskukirja. Helsinki: Teknologiateollisuus Oy.

Lean-ajattelu. Logistiikan maailma. Verkkodokumentti.

<http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/Lean-ajattelu>. Luettu 16.9.2015.

Leanin historiaa. Quality Knowhow Karjalainen Oy. Verkkodokumentti.

<http://www.sixsigma.fi/fi/lean/leanin-historiaa>. Luettu 8.9.2015.

Merikallio, L. & Haapasalo, H. 2009. Yhteisraportti. Projektituotantojärjestelmän strategiset kehittämiskohteet kiinteistö- ja rakennusalalla. Rakennusteollisuus.

Ruprich, L. & Watson, M. 2004. Implementing World Class Manufacturing, Second Edition. USA, WCM Associates.

Slack, N. Chambers, S. Johnston, R. 2010. Operations management. Pearson.

Toyota Motor Manufacturing, Kentucky, Inc. History. Verkkodokumentti.

<http://www.toyotageorgetown.com/history.asp>. Luettu 8.9.2015.

Tuominen, K. 2010. Lean – kohti täydellisyyttä. Juva: WS Bookwell Oy.

Viiden ässän kehitystyökalu. Quality Knowhow Karjalainen Oy. Verkkodokumentti.

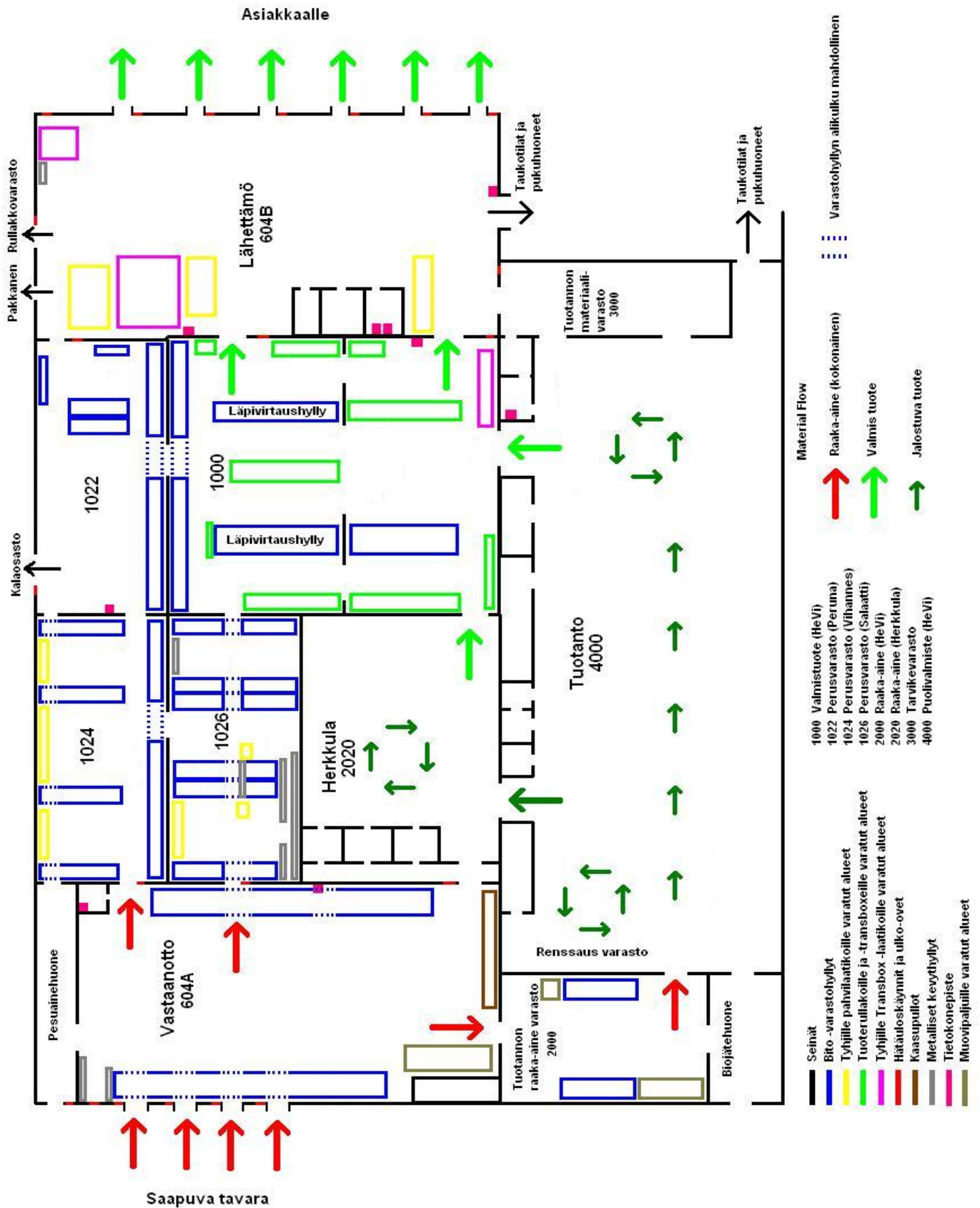
<http://www.sixsigma.fi/fi/artikkelit/viiden-aessaen-kehitystyoekalu>. Luettu 28.9.2015.

VSM. Quality Knowhow Karjalainen Oy. Verkkodokumentti.

<http://www.qk-karjalainen.fi>. Luettu 16.9.2015.

Vallinkoski, A. 2015. Lean tulee idästä. Verkkodokumentti.
<http://www.hs.fi/talous/a1443322591246>. Luettu 16.10.2015.

Materiaalivirta ja varastointi layout



Transbox-alueen ohjeet

PESUUN MENEVÄT LIKAISET LAATIKOT



Lähtetäessä viimeisen lastauslaiturin oven vasemmalla puolella

Lihalaatikat pinotaan sisäkkäin FIN-lavoille 17 laatikkoa päällekkäin ja viisi tornia (yht. 85 laatikkoa / lava)

Lavat sijoitetaan rullakkovaraston seinän edessä olevan kaapin oikealle puolelle kaksi lavaa vierekkäin ja monta peräkkäin.

Eineslaatikat pinotaan sisäkkäin FIN-lavoille 27 laatikkoa päällekkäin ja viisi tornia (yht. 135 laatikkoa / lava)

Lavat sijoitetaan jonoon ulkoseinää vasten tyhjien FIN-lavojen vasemmalle puolelle.

Tyhjiä FIN-lavoja tulee olla varattuna 3 – 5 kpl pinossa viimeisen lastauslaiturin oven vasemmalla puolella ulkoseinää vasten.

Lavat toimitetaan tarvittaessa pesuun logistiikan toimesta.

Kulku kuvassa näkyvälle ulko-ovelle tulee pysyä esteettömänä, koska se on hätäuloskäynti!

Vain työn tilaajan käyttöön