

Jarno Karsikas

Elementtien valulinjan käynnistys

Opinnäytetyö

CENTRIA AMMATTIKORKEAKOULU

Tuotantotalouden koulutusohjelma

Huhtikuu 2015

TIIVISTELMÄ OPINNÄYTETYÖSTÄ

Yksikkö YLIVIESKA	Aika Huhtikuu 2015	Tekijä/tekijät Jarno Karsikas
Koulutusohjelma Tuotantotalous		
Työn nimi Elementtien valulinjan käynnistys		
Työn ohjaaja Salmela Heikki		Sivumäärä [27]
Työelämäohjaaja Mauri Flink		
<p>Opinnäytetyön aiheen sain Lujabetoni Oy:ltä. Työn tarkoituksena oli laatia työvaihekuvaukset, vertailla niitä vanhoihin Haapajärvellä suoritettuihin työmalleihin ja hakea pullonkauloja. Lisäksi tavoitteena oli mahdollisten ratkaisujen esittäminen löydettyihin kehityskohteisiin. Ratkaisujen perustana käytetään Lean-ajattelua. Työ sisältää parveke-elementtien muottien valmistuksen, raudoitustyön ja valutyön.</p> <p>Kehitysideoita jokaiseen työvaiheeseen haettiin keskustelemalla työntekijöiden ja työnjohdon kanssa. Lisäksi ratkaisuja tuli myös Lean-ajattelumallin pohjalta. Linja toimii hyvin, joten kehitystä haettiin poistamalla turhaa työtä ja suosittelemalla käyttöön otettavaksi 5S-toimintamallia. 5S selkeyttää työntekoa ja auttaa työntekijää päivittäisissä töissä.</p> <p>Käyttöön voitaisiin ottaa myös erilaisia mittareita, tuotannon seuraamisen parantamiseksi ja töiden selkeyttämiseksi. Erilaiset mittarit myös auttavat varsinkin urakkamuotoisessa työssä. Parannuksia työpisteillä on tapahtunut ja työpisteet ovat selkeytyneet työn aloittamisen jälkeen.</p>		

Asiasanat

Lean, muottityö, rauditus, tuotanto, valutyö,

ABSTRACT

Unit Ylivieska	Date April 2015	Author Jarno Karsikas
Degree programme Industrial Management		
Name of thesis Start-up of a balcony units casting line		
Instructor Heikki Salmela		Pages [27]
Supervisor Mauri Flink		
<p>This thesis was commissioned by Lujabetoni Oy. The subject of the thesis was to create operation description and compare it to the old working model which was used in Haapajärvi. Also one target was to find solutions to these found development areas. The basis for solutions have been used the Lean-thinking model. Thesis includes manufacture of molds, rebar mounting and casting of balcony units.</p> <p>The ideas of improvement was discussed with employees. Also the ideas of improvement was taken by Lean-thinking model. Improvement was searched by removing waste and recommend 5S - operating model to use. 5S clarify the work and helps employees with their daily work.</p> <p>Indicators could be introduced to monitor the production. Various indicators clarify the contract work. Improvements in workstations has occurred and workstations are cleaner after the start of this thesis.</p>		

Key words

Casting, lean, manufacture of molds, rebar mounting

TIIVISTELMÄ ABSTRACT SISÄLLYS

1 JOHDANTO	1
2 YRITYSESITELY	2
3 LEAN	3
3.1 Toiminnan kehittäminen	3
3.2 5S	5
3.3 Laadunvarmistus	6
3.4 Jatkuva parantaminen	7
3.5 Työn vakiinnuttaminen	8
4 MUOTTIEN VALMISTUS	8
4.1 Haapajärvi	8
4.2 Kärsämäki	8
4.3 Kehitysideat	10
5 RAUDOITUS	13
5.1 Haapajärvi	14
5.2 Kärsämäki	14
5.3 Kehitysideat	15
6 VALUTYÖ	18
6.1 Haapajärvi	18
6.2 Kärsämäki	18
6.3 Kehitysideat	19
7 MUUT KEHITYSKOhteet	21
8 TULOKSET JA POHDINTA	24
LÄHTEET	27
KUVIOT	
KUVIO 1. Leikkurin ja saksipöydän sijoittelu.	11
KUVIO 2. Hahmotelma hallista ja välimatka työpisteiden välillä havainnollistettuna.	12
KUVIO 3. Käytettyjä muotteja kuljetettuna takaisin muottipisteelle.	13
KUVIO 4. Raudoituspiste tarvikkeineen.	15
KUVIO 5. Vakioverkkovarastoa, joka tulisi uudelleensijoittaa työtilan lisäämiseksi.	16
KUVIO 6. Massa tuodaan autoilla.	19
KUVIO 7. Muotit valettavana petien päällä.	20

KUVIO 8. Verkkovarasto, johon siltanosturin liikkuvuus ei riitä.

24

KUVIO 9. Valmiita parveke-elementtejä varastoituna.

26

1 JOHDANTO

Opinnäytetyön aiheena oli Elementtien valulinjan käynnistys. Työn tavoitteena oli laatia työvaihekuvaukset, vertailla niitä vanhoihin Haapajärvellä suoritettuihin työmalleihin ja hakea pullonkauloja. Lisäksi tavoitteena on mahdollisten ratkaisujen esittäminen löydettyihin kehityskohteisiin. Ratkaisujen perustana käytetään Lean-ajattelua. Työ sisältää parveke-elementtien muottien valmistuksen, raudoitustyön ja valutyön, muut linjaan kuuluvat vaiheet eivät sisälly työn sisältöön.

Opinnäytetyö käytännön osuus tehtiin Lujabetoni Oy:lle. Yritys halusi kyseisen selvityksen uudelle tehtaalleen, jotta mahdolliset pullonkaulat löydetään ja voidaan mahdollisesti poistaa heti tuotannon alkuvaiheissa ja lisäksi saadaan vertailutietoa parannuksista vanhoihin Haapajärvellä suoritettuihin työvaiheisiin nähden. Tällaista työtä yritykselle ei ole aiemmin tehty, joten työ oli tarpeellinen. Työn tarkoituksena on myös selvittää kokonaiskuva näiden työvaiheiden toiminnasta, jolloin saadaan vertailulla kuva työn kehityksestä.

Ensimmäisessä pääluvussa käsitellään muottien valmistusta. Selvitetään työn vaiheet, sekä vertailu Haapajärvellä suoritettuun muottien valmistukseen. Lisäksi selvitetään myös mahdolliset pullonkaulat. Toisessa pääluvussa käsitellään raudoitteiden valmistus. Selvitetään työn vaiheet sekä vertailu Haapajärvellä suoritettuun raudoitustyöhön. Raudoitustyön osalta myös selvitetään mahdolliset pullonkaulat. Kolmannessa pääluvussa käsitellään valutyöt, työvaiheiden kuvaus sekä vertailu Haapajärvellä suoritettuun valutyöhön. Mahdolliset pullonkaulat esitetään myös valutyön osalta. Neljännessä pääluvussa käsitellään yleisiä kehityskohteita, jotka vaikuttavat koko linjan toimintaan. Viidennessä pääluvussa pohdinta ja tuloksia toiminnasta.

Työssä on käytetty lähteenä Lean-taskukirjaa, Teknologiateollisuus ry:n 5S vihkoa.

2 LUJABETONI OY

Lujabetoni kuuluu Luja-yhtiöihin. Luja-yhtiöt ovat yksi suurimmista rakennusalan konserneista Suomessa. Lujabetoni, Lujatalo Oy ja Fescon kuuluvat kaikki Luja-yhtiöihin. Lisäksi Lujalla on toimintaa myös Ruotsissa ja Venäjällä. Liikevaihto Luja-yhtiöillä on 478 miljoonaa euroa ja ne työllistävät 1448 henkilöä. Heillä on 43 eri toimipistettä ja 31 toimipaikkakuntaa. Yritys on perustettu vuonna 1953 ja perustajana toimi Felix Isotalo. (Luja 2010.)

Lujabetonin osuus liikevaihdosta on 129 miljoonaa euroa ja ne työllistävät 639 henkilöä. Lujabetoni on 2. suurin elementtivalmistaja, ratapölkkyjen valmistuksesta lujalla on 50% markkinaosuus. Lisäksi Luja on 3. suurin paaluvalmistaja ja valmisbetonitoimittaja. Lujabetonilla käytössään ovat seuraavat standardit: ISO 9001, ISO 14001 ja OHSAS 18001.

Lujabetonin tuotteisiin kuuluvat valmisbetoni, ratapölkkyt, paalut, erilaiset maatalouselementit, kivitalot, erilaiset laatat, harkot, kourut ja renkaat. Kaikki tuotteet valmistetaan asiakaslähtöisesti. Lisäksi Lujabetonilla on myös omaa sementtituotantoa. Lujabetoni on osakkaana sementin maahantuontia harjoittavissa yrityksissä: Scandinavian Cement ja Northern cement.

3 LEAN

Lean on kehitetty Toyotan tuotannollisten periaatteiden pohjalta. Nykyään Lean on johtava periaate lähes jokaisella alalla. Näitä periaatteita noudattavat yritykset ovat yleensä alansa menestyneimpiä ja kasvavat nopeasti. Lean näkyy selvästi tuotannossa ja kehitystyössä. Toimintamallia kehitetään siellä, missä työtkin tehdään ja asiakkaan arvo syntyy. Kyseisellä ajattelumallilla pyritään tekemään toimintaan järkevyyttä, täsmällisyyttä ja tarkoituksenmukaisuutta. (Kouri 2010, 6.)

Toimintaan liittyy keskeisenä osana laatuajattelu. Toimintamallissa kaikki tehdään toiminnan ja tuotteen laadun varmistamiseksi. Vastuu laadusta on kaikilla yrityksessä toimivilla henkilöillä. Arvo määräytyy asiakkaan näkökulmasta. Arvo muodostuu tuotteen laadusta, toimitusajasta ja ominaisuuksista. Jokainen asiakas määrittelee arvon omalla tavallaan. Arvon tuottaminen määrittyy siten, että yrityksen sisällä tiedetään ne toimet ja työvaiheet, jotka lisäävät tuotteen asiakasarvoa. Mikäli nämä asiat tiedetään ja panostetaan niihin työvaiheisiin tai toimintoihin, asiakaslähtöisyys paranee. (Kouri 2010, 6 – 7.)

Lean toimiessaan parantaa työskentelyolosuhteita ja yrityksen kilpailukykyä, sekä antaa työntekijöille mahdollisuuksia kehittää työtään. Leanin tarkoituksena ei ole olla säästö-ohjelma tai mahdollisuus siirtyä liukuhinnamaiseen työskentelyyn. Tarkoituksena ei ole karsia kaikesta vaan poistaa vain turhaa. (Kouri 2010, 7.)

3.1 Toiminnan kehittäminen

Arvo määritellään yleisesti asiakkaiden näkökulmasta. Yrityksessä toimivien henkilöiden täytyy tietää nämä asiakkaalle arvoa tuottavat toimet, jolloin voidaan keskittyä kehitystoiminnassa oikeisiin asioihin.

Arvoketju tulee määrittää, jonka jälkeen voidaan selvittää ne toiminnot, joista asiakkaille arvoa tuottavat toimet muodostuu. Arvoa tuottamattomat työvaiheet prosesseissa

poistetaan ja ja arvoa tuottavia tehostetaan. Yrityksessä on järjestetty Lean-koulutusta, joten henkilöstö ymmärtää jo Lean-ajattelun.

Tuotanto suunnitellaan siten, että tuotteet kulkevat pysähtymättä prosessin läpi. Käytännössä siis tehtaan työtiloja ja työvaiheita muokataan siten, että tuotteet siirtyvät työvaiheesta toiseen selkeästi ja nopeasti. Varastoja pienennetään ja siirtomatkat tulee saada niin pieneksi kuin se on vain mahdollista.

Käyttöön voidaan ottaa myös imu. Imussa tuotteiden valmistusta varastoon vähennetään ja tuotteita pyritään valmistamaan vain kulutuksen tai tarpeen mukaan.

Tehtävät hoidetaan laadukkaasti ja tehokkaasti. Työtä pyritään kehittämään jatkuvasti ja ongelmia ratkaisemaan. Lisäksi erilaisia hukkia tulee poistaa, mikäli niitä ilmenee. Yleensä tehtaissa muutetaan layoutia ja työpisteitä siistitään, jotta tehokkuus paranee. Tämä työ tulee myös työvälineeksi yritykselle hukkien poistamiseen ja vähentämiseen.

Leanin mukaan tuottavuuden parantaminen ei tule työtahtin kasvattamisella, vaan hukkia poistamalla. Hukkaa on kaikki turha ja arvoa tuottamaton työ. Erilaiset hukat estävät työn tekemisen tehokkaasti ja kun hukat poistetaan, työn laatu ja tuottavuus paranevat. (Kouri 2010, 10.)

Seitsemän hukan lajia:

1. Ylituotanto tarkoittaa tuotteiden valmistamista tarvetta enemmän. keskeneräinen tuotanto ja varastoihin valmistaminen mahdollistavat, että myös muita hukkia syntyy. Ylituotanto myös peittää todelliset tuotannolliset ongelmat. Suuret varastot lieventävät ongelmien vaikutuksia ja piilottavat mahdollisia ongelmia.
2. Odottelu ja viivästykset ovat arvoa tuottamattomia toimia. Koneiden rikkoutuminen ja materiaalien puutteet ovat hukkaa.
3. Tarpeeton kuljettaminen ei myöskään lisää arvoa asiakkaalle. Tuotantovaiheet tulisi järjestää siten, että materiaalit kulkevat hyvin lyhyen matkaa toiselle työpisteelle.
4. Laatuvirheet kuluttavat materiaaleja ja johtavat asiakkaiden tyytymättömyyteen.

5. Tarpeettomat varastot piilottavat ongelmia taakseen ja tuovat yritykselle mahdollisia lisäkustannuksia.
6. Ylikäsittely tarkoittaa mahdollisia merkityksettömiä tekoja tuotteelle, jotka eivät lisää asiakasarvoa.
7. Tarpeeton liike työskentelyssä on turhaa, eillei se lisää tuotteen arvoa.

3.2 5S

Lähtökohtana on, että laadukasta ja tuottavaa työtä voidaan tehdä vain siistissä ympäristössä. 5S on työkalu, millä varmistutaan siisteydestä, järjestyksestä ja niiden ylläpidosta.

Ottamalla käyttöön 5S-toimintamallin, yritys voi parantaa laatua, työturvallisuutta, alentaa läpimenoaikaa ja lisätä kustannustehokkuutta. Myös kannattavuus ja tuottavuus paranevat. Asiakkaille ja työvoimalle menestyvän yrityksen tunnusmerkkinä on siisteys ja järjestys. 5S on yksinkertainen toimintamalli, joka on parannustyön perusta. Ylläpito vaatii kuitenkin panoksensa kaikilta, jotka sitä toteuttavat. (Teknologiaateollisuus 2009, 7.)

Kaikki tavarat, joita et tarvitse työpisteelläsi on poistettava. Tavarat jotka ovat työsi kannalta tarpeellisia, tulee varastoida ja sijoittaa siten, että ne on aina tarvittaessa löydettävissä. Tällä säästetään aikaa ja tavaroiden etsiminen poistuu työajalta. Tavaralla ollessa paikallaan sen voi noutaa esimerkiksi minuutissa, mutta tavaralla ollessa hukassa aikaa voi mennä tunti etsiessä. Eli jokaisella tavaralla on oltava oma nimetty tai merkitty paikkansa.

Epäsäännöllisyydet ja toimintahäiriöt voidaan työpisteeltä havaita, vain kun se on siisti. Päivittäinen siivoaminen ja puhdistaminen edesauttaa tehokkuuden kehittämisessä. Lisäksi siistit työtilat vaikuttavat koko työympäristön ilmapiiriin. Siisteys vähentää myös tapaturmien riskiä. Pitkien etäisyyksien poistamisella helpotetaan myös työtä ja sen rasittavuutta, jolloin myös viihtyvyys paranee. Henkilökohtaisesta työturvallisuudesta tulee myös huolehtia. Henkilökohtaisten turvavälineiden käyttö kuuluu päivittäiseen työhön.

Järjestelmästä tulee tehdä niin selkeä, että uusikin henkilö voi nopeasti huomata jos hallissa on jotain normaalista poikkeavaa tai uusi työntekijäk löytää myös nopeasti tarvitsemansa työkalun. 5S järjestelmä tulee ottaa yrityksessä käyttöön jokaisella työvaiheella, jolloin pidetään tehdas siistinä ja työpisteet selkeinä.

Työntekijöitä voidaan motivoida myös ylläpitämään järjetystä työpisteellään. Yrityksen johdolla on mahdollisuus asettaa kilpailuja työpisteiden välille ja palkita paras työpiste ja huonoin saa kehoituksen parantaa seuraavaan kilpailuun. (Teknologiateollisuus 2009, 18.)

5S- toiminnalla saadaan esimerkiksi lyhennettyä läpimenoaikoja, vähennettyä poissaoloja, lisättyä työviihtyvyyttä ja parannettua yrityksen imagoa (Teknologiateollisuus 2009, 22).

Vanhojen työtapojen poisoppiminen on aikaavievää. Mikäli 5S:n ajatusmalli ymmärretään väärin, voi tämä vaikuttaa työntekijöistä vain siivousurakalta ja turhalta ajankäytöltä. Työntekijöiden taidot tulee nähdä yrityksen tärkeimpänä varana ja asioiden muuttumiselle tulee antaa aikaa. Muutosvastarintaa ilmenee varmasti myös näitä asioita kehitettäessä yrityksen sisällä, mutta kun henkilöt huomaavat hyödyn olevan kaikkien etu, he varmasti myös myöntävät sen itselleen.

5S ei ole siivousohjelma, vaan osa Lean-toimintamallia. Tehokas työskentely, hukkien tunnistaminen ja poistaminen onnistuu vain siistissä ja selkeässä työympäristössä. (Kouri 2010, 27.)

3.3 Laadunvarmistus

Laatua ei tehdä tarkastuttamalla tuotetta laatuosastolla, vaan kehitetään tuotannon laatua, poistetaan ongelmia ja häiriöitä, mikäli niitä ilmestyy. Jokainen virhe on nähtävä mahdollisuutena kehittää työtä ja parantaa laatua. (Kouri 2010, 24.) Tuotannossa vastuu laadusta on kaikilla työntekijöillä ja työnjohdolla. Jokaisen työntekijän on siis toteutettava laadunvarmistusta ohjeiden mukaisesti ja poikkeamista on välittömästi kerrottava. Virheiden nopea havaitseminen säästää rahaa, koska virheellisiin ei kannata tehdä turhaa työtä. Virheet tulee ottaa esille, jolloin niiden syyt voidaan selvittää ja poistaa. Virheiden ja

ongelmien syitä poistetaan tuotannosta silloin kun niitä ilmestyy, niin laatu kehittyy vähitellen.

Työssä on hyvä hyödyntää ohjeita ja virheitä tulee myös estää kehittämällä osia siten, että niitä ei voida esimerkiksi asentaa väärin paikoilleen. Sekä järjestämällä koneille tarkastuskortit ja muut tarvittavat testilaitteet, jolloin voidaan säätää koneet toimimaan oikein. Virheistä oppimalla päästään kokoajan lähemmäksi virheetöntä työskentelyä koko yrityksen sisällä.

3.4 Jatkuva parantaminen

Kehitystoiminta perustuu jatkuvaan parantamiseen. Vastuu on jokaisella työntekijällä. Kehitystoimintaa voidaan toteuttaa esimerkiksi pienissä ryhmissä. Ryhmät perehtyvät esille tulleisiin ongelmiin ja suunnittelevat ratkaisun kyseisiin ongelmiin. Kehitysideoiden ei tarvitse olla suuria, vaan ratkaisua voidaan miettiä useiden eri vaihtoehtojen kautta. Ratkaisua voidaan miettiä esimerkiksi kysymällä itseltään, että miten voisin tehdä työstäni helpompaa ja parempaa. Lisäksi voidaan myös miettiä erilaisia tekijöitä helpottamaan työntekeä, esimerkiksi muutoksia edelliseen työvaiheeseen.

Ongelmatilanteet tulee nähdä mahdollisuuksina kehittää laatua ja työpaikan yleistä ilmapiiriä sekä työalaa. Tuotannon virtauttaminen tuo yleensä esille ongelmia ja kehityskohteita. Yrityksen tulee olla valmistautunut poistamaan mahdolliset ongelmat. Toivimuuden ja laadun parantaminen nostavat koko yrityksen kannattavuutta ja parantavat toimintaa. Yrityksen toiminnassa on käytetykin ryhmässä ongelmien ratkomista ja varmasti käytetään tulevaisuudessakin. Keinoja on useita ja kaikkia kannattaa kokeilla, jotta löydetään paras tapa toimia.

3.5 Työn vakiinnuttaminen

Työtapojen ja erilaisten menetelmien kehittäminen vaatii ensimmäisenä niiden vakiinnuttamisen osaksi jokapäiväistä työskentelyä. Kaikkien työntekijöiden työskennellessä samalla tavoin, voidaan selvittää, miten työn toteutumistapa vaikuttaa. (Kouri 2010, 16.) Jos kaikki työskentelevät omalla tavallaan, on lähes mahdotonta arvioida toimintojen vaikutusta.

Työtapojen vakiinnuttamisesta seurauksena on työtapaturmien väheneminen, työn laadun parantuminen, tuottavuuden parantuminen ja tietojen jakaminen tehostuu. Lisäksi hyvien työskentelytapojen kehittäminen tehostuu. Työohjeita on hyvä käyttää työn vakiinnuttamisessa. Ohjeiden tulee olla selkeät ja yksinkertaiset. Ohjeissa kuvataan tuottavuuteen, laatuun ja turvallisuuteen liittyvät keskeiset asiat. Työt suoritetaan varmasti kaikkien työntekijöiden osalta hyvin samaan tyyliin, mutta tietysti pieniä eroja löytyy. Vakiinnutettu tapa on toimiva ja tällöin kaikki tietävät, miten työ on suoritettu. Mikäli myös muutoksia joudutaan tekemään, kaikki tietävät, miten se voidaan tehdä.

4 MUOTTIEN VALMISTUS

Muottien valmistus aloitetaan piirustusten lukemisella ja piirustusten mukaan tehdään muotti elementille. Ensimmäisenä rakennetaan kehikko, jonka päälle muotti rakennetaan. Kehikon on oltava siis riittävän iso, jotta muotti mahtuu tälle alustalle. Tämän jälkeen muotille tehdään laidat ja mahdollinen kuppi pohjalle. Kaikkiin elementteihin ei tarvita tätä pientä syvennystä. Mikäli elementtiin tehdään syvennys, tulee muotin pohjalle 2 x 4 tuuman laudasta tuet. Viimeisenä muottiin tehdään pohjalle kallistukset ja 4 millimetrin pelti pohjalevyksi. Pohja on helposti irroitettavissa, kun alla on laudasta tehdyt tuet ja pohjaa ei ole kiinnitetty esimerkiksi hitsaamalla. (Autio 2014.)

4.1 Haapajärvi

Haapajärvellä muotit valmistettiin suoraan petien päälle. Työt tehtiin noin 80% kontaten, mikä rasittaa työntekijöitä paljon, koska työergonomia ei ole oikea tällä tavoin työskenneltäessä. Työvälineitä ja muita työhön vaadittavia tavaroita säilytettiin siellä, missä siihen tilaa oli ja työaika kului tavaroiden etsimiseen. Lisäksi työaika kului myös tavaroiden jatkuvaan hakemiseen. (Autio 2014.)

4.2 Kärämäki

Työssä on panostettu ergonomiaan (Flink 2014). Muottien valmistamiseen on hankittu korkeussäädettävät saksipöydät. Saksipöydät tuovat edun, jonka avulla työstä enää noin 20% tehdään kontaten ja loput seisten, jolloin rasitus työntekijän selälle ja polville on huomattavasti pienempi. (Autio 2014.) Kehitettäessä työskentelymenetelmiä ja ergonomiia työpisteellä vaikutetaan työn tuottavuuteen ja parannetaan työssäjaksamista. Työskentelyolosuhteista tai työskentelymenetelmistä johtuvat poissaolot ja työtapaturnmat ovat hukkaa, joten työntekijän ergonomiaan ja työturvallisuuteen panostaminen on kaikkien etu (Kouri 2010, 12 - 13).

Työpisteellä on käytössään myös oma siltanosturi. Haapajärvellä tällaista mahdollisuutta ei ollut. Tämä johti siihen, että työvaiheita jouduttiin järjestelemään uudelleen. Lisäksi Haapajärvellä syntyi jonoja nosturin käyttöön. Nyt työtä voidaan tehdä sujuvasti, kun käytetään omaa nosturia. (Kieleväinen 2014.)

Muotit valmistetaan Kärämäellä erillisessä pisteessä, eikä valutoiden kanssa samassa paikassa. Tämän muutoksen ansiosta melu ja pölyhaitat ovat poissa valupaikalta, mikä parantaa valumiesten työoloja. (Autio 2014.)

Muottien pienet muutostyöt, kuten vemojen paikat voidaan tehdä valupaikalla. Muussa tapauksessa muotit kuljetetaan takaisin valmistuspaikalle. Valmistuspaikalla on erillinen muutospöytä, jossa suoritetaan tarvittavat muutokset muottiin. Muutospöydällä voidaan tehdä muutoksia esimerkiksi pituuteen. (Kieleväinen 2014.)

Muottien laidat voidaan myös kierrättää eli käyttää uudelleen joko samanlaiseen muottiin tai rakentaa täysin uusi muotti vanhasta laidasta. Tätä mahdollisuutta ei Haapajärvellä ollut. Laitojen kierrättämisellä saadaan aikaan isot säästöt. (Flink 2014.)

Tämä on asiakkaan ja yrityksen kannalta erinomainen uudistus. Tuotteen arvoa mietittäessä määritetään se asiakkaan näkökulmasta ja mistä asiakas on valmis maksamaan ja ovatko ominaisuudet asiakkaan kannalta tärkeitä vai vähemmän tärkeitä. Määrittelemällä arvo pyritään kehittämään toimintaa oikeaan suuntaan. (Kouri 2010, 8.)

4.3 Kehitysideat

Muottipisteellä työalue on sijoitettu epäkäytännöllisesti. Työpisteellä syntyy paljon hukkaa. Leanin avulla voidaan poistaa erilaiset hukat kyseiseltä työalueelta. Hukka tarkoittaa kaikkea työtä, mikä ei lisää tuotteella arvoa ja on turhaa. Lisäksi työpisteen kehittämisessä tulisi ottaa huomioon työntekijöiden mielipiteet, koska heillä on paras tieto toiminnan ja menetelmien kehittämisestä. (Kouri 2010, 10-11.)

Työpisteellä leikkuri on sijoitettu siten, että muutama sitä käyttävistä henkilöistä työskentelevät koneen takana. Silloin kun heillä tulee tarve käyttää konetta, heidän tulee kiertää koneen toiselle puolelle metallilevyjen kanssa konetta käyttämään ja sen jälkeen kiertää takaisin työpöydän luokse. Koneen voisi kääntää siten, että kaikki voisivat käyttää sitä kiertämättä ja kone olisi kohdistettu työpisteille päin. Lisäksi myös saksipöydän ja leikkurin paikkaa voitaisiin vaihtaa keskenään. (KUVIO 1.) Leanin mukaan juuri tällainen ylimääräinen liike on hukkaa ja se ei tuo arvoa tuotteelle (Kouri 2010, 11). Koneen paikkaa voitaisiin myös siirtää siten, että kone ja yksi saksipöydistä vaihtaisi keskenään paikkaa, tällöin ei muotteja nosteltaessa tarvitsisi väistellä leikkuria.



KUVIO 1. Leikkurin ja saksipöydän sijoittelu.

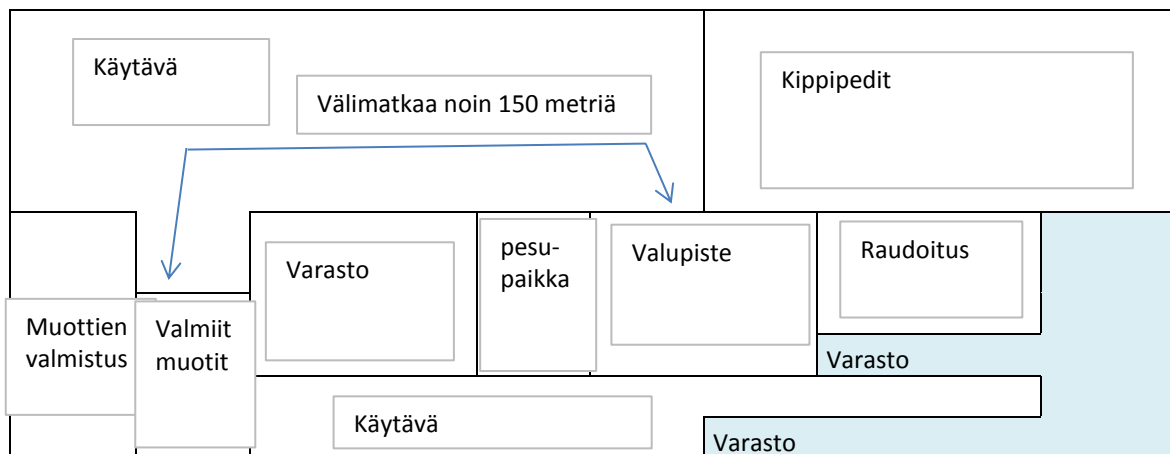
Työkalujen sijainnit on hyvä vakiinnuttaa työpisteelle. Esimerkiksi merkkamalla työkalujen tarkat sijainnit tai ainakin nimeämällä työkaluille oman paikan telineestä tai laatikostosta. Työkaluja on välillä jouduttu etsimään ympäri hallia, kun käytössä on ollut jotain tiettyä työkalua vain yksi kappale. Työpisteelle olisi hyvä ottaa käyttöön 5S. 5S:n avulla parannetaan työturvallisuutta, vähennetään työkalujen etsintää ja ylläpidetään järjestystä työpisteellä. Lisäksi se helpottaa työn tekemistä työvälineiden organisoinnin seurauksena. Lisäksi saadaan seurattua ja valvottua tuotantovälineitä. (Kouri 2010, 26.)

Jokainen työntekijä osallistuu työpisteen järjestämiseen, siivoamiseen ja siisteyden ylläpitoon. Työpisteestä tulee poistaa ylimääräiset, sinne kuulumattomat työkalut ja tarpeettomat materiaalit. Työpisteelle tulee järjestää työkaluille tarkoituksenmukainen paikka ja välineille merkitään omat paikat selkeästi, että ne tiedetään laittaa myös takaisin omalle paikalleen. Koneet ja laitteet tulee puhdistaa ja huoltaa tarpeellisin väliajoin. Toimenpiteistä tulisi tehdä osa jokapäiväistä työntekoa, eli siivous ja järjestelyt

tapahtuisivat rutiininomaisesti. Tällä vältetään työkalujen etsimiseen kuluvaa aikaa ja siitä syntyvää hukkaa. (Kouri 2010, 26-27.)

5S-toimintamallilla pystytään vähentämään tuhlausta, nostamaan laatutasoa, alentamaan kustannuksia ja läpimenoaikaa, sekä lisäämään työturvallisuutta ja työviihtyvyyttä. Toimintamallina tämä vaatii kuitenkin jatkuvaa sitoutumista ja antautumista kaikilta, jotka toteuttavat sitä. (Teknologiaeollisuus 2009, 7.)

Muottien valmistuspisteen uudelleensijoittaminen olisi myös tarpeen. Halli on noin 200 metriä pitkä ja muottien valmistuksen ja valupaikan välille matkaa tulee noin 150 metriä. (KUVIO 2.) Muotit kuljetetaan yksi kerrallaan trukilla valupaikalle. Yhden muotin kuljettamiseen menee 5 – 10 minuuttia, että muotti on täysin paikallaan. Valupaikalta täytyy myös kuljettaa myös käytetyt muotit pois, mikä lisää kuljetusaikaa. Mikäli päivän aikana muotteja vaihdetaan useampia kertyy hukkaa jo useita kymmeniä minuutteja. Tällainen tarpeeton kuljettaminen ei lisää arvoa tuotteelle ja asiakas ei maksa kuljettamisesta. (Kouri 2010, 10).



KUVIO 2. Hahmotelma hallista ja välimatka työpisteiden välillä havainnollistettuna.

Muottien valmistus tulisi siirtää lähemmäs muuta tuotantoa, jolloin siirrot saataisiin minimiin ja turhaa työtä vähemmäksi. Muottien suuremmat muutostyöt onnistuisi myös helpommin, koska tällöin ei tarvitsisi kuljettaa muotteja takaisin toiseen päähän hallia. (KUVIO 3.) Yksittäisenä tapauksena ajat vaikuttavat pieniltä, mutta kun lasketaan esimerkiksi yksi siirto päivälle vuoden ajan on viidellä minuutilla ja 200:lla työpäivällä laskettuna jo 16,6 tuntia. Turhaa työtä tulee vuodessa jo pelkästään kyseisellä

laskukaavalla hieman yli kaksi normaalia työpäivää. Tarpeetonta kuljettamista tulee välttää eikä se lisää tuotteen asiakasarvoa. Tuotteiden ja materiaalien kuljettamista tuotantovaiheiden välillä on vältettävä. (Kouri 2010, 10.)

Lisäksi muottipisteellä sijaitseva leikkuri on huollettava ja pidettävä kunnossa. Mikäli koneen hajotessa aiheutuu tästä viivästyksiä, ne eivät tuota arvoa ja on asiakkaan kannalta vain arvoa tuottamatonta työtä. (Kouri 2010, 10.)

Tuotannossa työskentelevillä henkilöillä on paras tieto menetelmistä ja työvaiheiden toiminnasta, sekä niiden kehittämisestä (Kouri 2010, 11).



KUVIO 3. Käytettyjä muotteja kuljetettuina takaisin muottipisteelle.

5 RAUDOITUSTYÖ

Kuvien mukaan valitaan oikean kokoiset verkot ja nostetaan verkot pukkien päälle. Mitoitetaan vemoille oikeat paikat. Lisäksi mitoitetaan hakaset oikeille paikoilleen ja sidotaan kiinni verkkoon. Mitataan mahdollisten reikien paikat ja reikien leikkaaminen.

Tämän jälkeen mitoitetaan suojaetäisyydet ja sidotaan välipukki paikoilleen. Seuraavaksi voidaan sitoa päälle toinen verkko kiinni. Rautoitteen päähän mitoitetaan harjateräkset katkotaan oikeaan mittaan, taivutetaan muotoonsa ja sidotaan kiinni. Valmis raudoite nostetaan odottamaan propuusta ja valuvaihetta. Tämän jälkeen voidaan aloittaa uuden rautoitteen valmistus. Työssä kuvanlukutaito on tärkeää. Kuvanlukutaidon ansiosta ymmärtää sen, että mitä ollaan valmistamassa. (Saarilampi 2014.)

5.1 Haapajärvi

Haapajärvellä raudoitteet tehtiin ahtaissa tiloissa. Raudat ja hakaset olivat varastossa ulkona ja kannettava käsin sisälle. Talvisaikaan raudat olivat jäisiä. Hakaset saattoivat olla ulkona levällään ja laatikoita saattoi olla useita vajaita tai täysiiä. Työhön vaadittavia tavaroita säilytettiin siellä, missä tilaa oli. (Bankowski 2014.)

5.2 Kärsämäki

Ilmanlaatu tehtaassa huomattavasti parempi, jolloin työpäivän jälkeen hengitystiet eivät ole tukkoiset ja työssä jaksaminen on huomattavasti parempaa. Harjateräksien katkaisu onnistuu paremmin, kun teräkset ovat oikealla korkeudella telineessä ja katkaisukone on nostettu seisomakorkeuteen. Muutokset vähentävät kyykkimistä ja säästävät selkää ja muita tukielimiä sekä lisäävät työhyvinvointia. Varastotilat verkoille ja hakasille ovat sisällä ja lähellä. Hakaset löytyvät laatikoittain työpisteen vierestä, jolloin ei tarvitse hakea tarvikkeita ulkoa. (KUVIO 4.) Kaikki raudat ovat myös nosteltavissa nosturilla, joten mitään ei ole pakko nostella käsin, mikä myös säästää työntekijöiden selkää. Raudoitteita valmiiksi tehtäessä on valmiille raudoitteille sijoituspaikka, tätä mahdollisuutta Haapajärvellä ei myöskään ollut. (Bankowski 2014.)

Uutena lisäyksenä on tullut myös varastomiehen toiminta. Varastomies hoitaa kaikki tarvittavat tarvikkeet raudoituspaikalle päivittäin, jolloin raudoittajilla on hoidettavana vain raudoitteiden tekeminen ja he eivät poistu työpisteeltään etsimään tavaroita, vaan kaikki

hoituu varastomiehen kautta. (Flink 2014.) Työntekijät ovat itse vielä poistuneet työpisteeltään hakemaan lisää harjateräksiä. Tätä ei saisi enää tapahtua, kun on henkilö hoitamassa tehtävää.

Aktiivisen työnjohdon on toimittava myös tässä tehtävässä apuna. Työnjohtajan on pidettävä varasto ajan tasalla ja tilattava lisää tavaraa varastoon, mikäli tarvikkeet vähenevät. Toimituksia ennakoitava ja otettava huomioon toimitusajat. Mahdollisesti useita toimittajia varasijoilla, mikäli ensisijainen toimittaja ei saa tuotteitaan toimitettua sovittuun ajankohtaan.



KUVIO 4. Raudoituspiste tarvikkeineen.

5.3 Kehitysideat

Ensimmäisenä kehityskohteena, jonka työntekijät kokivat tarpeellisena uudistuksena, olisi uusien säädettävien pukkien kehitys. Säädettävät pukit olisivat ergonomisempia ja

auttaisivat myös eri pituisia työpareja työskentelemään paremmin. Lisäksi tarpeellisena nähtiin myös erilaisten kevyempien pukkien käyttötarve. Kevyemmillä pukeilla voitaisiin tukea isoja raudotteita vielä lisäksi, isojen rautaisien pukkien lisänä. (Nybacka 2014.)

Tehtävässä tärkeänä pidettiin myös kuvanlukutaitoa (Saarilampi 2015). Kuvat ovat vielä paperiversioina tuotannossa, mutta kuvat voisivat olla myös tietokoneella raudoituspisteelläkin. Kaikki näkisivät kuvat koneelta ja tarvittavat mitat olisivat myös merkitty suoraan kuviin. Lisäksi kaikki tarvittavat osat näkyisivät myös listattuna kuvan vieressä.

Työntekijöille on painotettava varastomiehen tärkeyttä, kun sellainen nyt toimii uudessa hallissa. Työntekijät ovat edelleen keskeyttäneet raudoitustyön hakeakseen lisää tarvikkeita työpisteelleen. He eivät poistu työpisteeltään vaan ilmoittavat varastomiehelle mahdollisista puutoksista ja varastomies toimittaa heille lisää tarvittavia osia. Viivästyksset ja odottelu eivät tuota asiakasarvoa, varsinkaan materiaalipuutteiden aiheuttamat viivästymiset (Kouri 2010, 10).

Tällä työpisteellä tulisi myös ottaa käyttöön 5S- toimintamalli. Tällä he lisääisivät työpisteen siisteyttä ja pystyvät parantamaan raudotteiden laatutasoa. Lisäksi myös kustannustehokkuus paranee. (Teknoliateollisuus, 7.) Työpisteellä sijaitsevat työkalut tulee käydä läpi ja tavarat, joita ei tarvita, poistetaan työpisteeltä. Työkaluille ja muille työhön tarvittaville välineille tulee järjestää selkeästi merkityt paikat ja aina käytön jälkeen tavarat tulee sijoittaa takaisin omille paikoilleen. Lisäksi siivouksesta tulee tehdä osa päivittäistä työtä ja suorittaa rutiininomaisesti esimerkiksi 15 minuuttia työpäivän lopusta varata aikaa siivouksille ja järjestelyille. (Kouri 2010, 27.) Lisäksi 5S on työturvallisuutta parantava vaikutus ja vähentää työkalujen etsimistä ja siitä aiheutuvaa turhautumista, sekä ylläpitää järjestystä. Työkalujen ollessa järjestyksessä helpottaa tämä työn tekemistä, sekä tuotannon seuranta ja valvonta tehostuu. (Kouri 2010, 26.)

Työpisteelle tulee myös järjestää radiopuhelin, tällä saadaan yhteys varastomieheen ja voidaan nopeasti hoitaa mahdolliset tavaroiden täydennykset työpisteelle. Tällöin työntekijöiden ei tarvitse itse poistua työpisteeltä ja poistetaan turhaa työtä raudoittajilta. Mikäli liikuttelu ei tuo tuotteelle lisäarvoa, tällöin se on hukkaa (Kouri 2010, 11).

Harjateräkset, joita on jo käytetty ja ovat jääneet vajaamittaisina varastoon odottamaan käyttöä, tulisi sijoittaa paremmin jollekin hyllylle tai mitoitettuina lokeroihin. Tällä hetkellä raudat ovat lattialla ja vaatisivat paremman sijoituskohteen. Järjestelmällisyydellä poistetaan hukkaa (Kouri 2010, 10).

Raudoituspiste on työskenneltäessä osoittautunut myös ahtaaksi tilaksi työskennellä. Varsinkin silloin, kun valmistetaan isoja raudoitteita. Mahdollisuuksia kehittämiseen olisi esimerkiksi yhden raudoituspöydän siirtäminen toiseen paikkaan tai varaston siirtäminen, jolloin saataisiin lisää tilaa työskennellä. Mikäli varastoa siirrettäisiin, voitaisiin verkkojen noutamiseen työpisteelle käyttää varastomiehen apua ja varastomies kuljettaisi pyynnöstä oikeat verkot työpisteelle, silloin kun niitä tarvitaan. (KUVIO 5.)



KUVIO 5. Vakioverkkovarastoa, joka tulisi uudelleensijoittaa työtilan lisäämiseksi.

6 VALUTYÖ

Valmiit elementit puretaan pois muoteista, muotit avataan, elementit siirretään nosturilla pesupaikalle. Muotit puhdistetaan, kasataan uudestaan tai vaihdetaan uusiin ja öljytään. Raudoitteet proputetaan ja asetetaan muotteihin, seuraavaksi suoritetaan valmistelut, esivalmistelussa osat kiinnitetään paikoilleen ja hitsataan kiinni. Tämän jälkeen valuvaihe, massa muotteihin, pinnat kastellaan, pinnoille tehdään hierto ja teräshierto, lopuksi mahdollisten pintaosien asennus ja pinnan viimeistely. (Leipälä 2014.)

6.1 Haapajärvi

Haapajärvellä tilaa oli rajallisesti ja osin ahdasta työskennellä. Valmiit elementit kuljetettiin pois kärryllä ja kärryyn mahtui vain 3-4 elementtiä kerrallaan, joten työ oli hidasta. Lisäksi tarvittavat tavarat olivat siellä, missä tilaa säilyttämiseksi oli ja näin ollen aikaa kului tavaroiden etsimiseen. Valettavat muotit saattoivat myös olla eri paikoissa, joten ylimääräistä liikkumista tapahtui. Haapajärvellä vuodessa saatiin valmiita elementtejä 25 – 27 tuhatta neliometriä ja tässä tuotantoa hidastivat tai rajoittivat myös ahtaat ja pienet tilat. (Leipälä 2014.)

6.2 Kärsämäki

Muotit ovat alustoilla, mikä on huomattava parannus. Lisäksi valettavat muotit voidaan kasata samalle alueelle, jolloin vältetään ylimääräistä liikkumista työpisteiden välillä. Varastomies hoitaa osien ja muiden tarvikkeiden täydennykset, jolloin valumiehet voivat keskittyä työhönsä, eikä heidän tarvitse kuluttaa aikaa tavaroiden etsimiseen. Valmiit elementit saadaan kasaan pesupaikan viereen, tämä muutos vähentää yhden työvaiheen kokonaan pois, kun ei käytetä kärryä. Jokaisella vaiheella on nyt omat työpisteet, mikä lisää siisteyttä, kun vain jokainen vastaa omasta alueestaan. (Leipälä 2014).

Kärsämäellä vuodessa saadaan 42 tuhatta neliometriä valmista parveke-elementtiä, eli lähes kaksinkertainen määrä verrattuna Haapajärven tuotantoon. (Flink 2015.)

6.3 Kehitysideat

Massaa ei saada kuin autolla tällä hetkellä, joten pienempien erien valaminen ei ole mahdollista. Tulevaisuudessa oman betoniaseman rakentaminen helpottaa tätä ongelmaa. (KUVIO 6.) Kommunikointi muille työpisteille ja varastomiehelle hankalaa, joten myös tälle työpisteelle saatava radiopuhelin käyttöön. Tällä estetään syntymästä turhaa työtä, kun työntekijän ei tarvitse lähteä esimerkiksi kauas muottipisteelle hakemaan työntekijää vaan voidaan käyttää radiopuhelinta. Tällä hetkellä massan kuljettaminen Haapajärveltä on turhaa työtä ja maksaa yritykselle päivittäin. Kuljettaminen kymmenien kilometrien päästä ei lisää tuotteen asiakasarvoa. Tämä on asiakkaalle arvoa tuottamatonta työtä, mutta yrityksen kannalta välttämätön tekijä (Sayer & Williams, 73).



KUVIO 6. Massa tuodaan autoilla.

Siisteyteen tulisi myös panostaa, muotteja on jouduttu puhdistamaan useamman kerran päivässä ennen valamista, kun pidetään paikat siistinä, niin ei tarvitse tehdä turhaa ja asiakkaalle arvoa tuottamatonta työtä. Lisäksi myös asenteisiin vaikuttettava ja yleinen muutosvastarinta poistettava työntekijöiden keskuudesta. (Leipälä 2014.)

Mahdollisia pieniä muutostöitä varten voitaisiin myös valupisteen työntekijöitä kouluttaa tekemään muutoksia muotteihin. Tällöin muottipisteeltä henkilön ei tarvitsisi tulla toisesta päästä hallia muuttamaan muottia. Tällä koulutuksella voitaisiin säästää myös turhasta työstä aiheutuvaa arvoa tuottamatonta työtä.

Lisäksi valumiesten tulisi tehdä omat työnsä, eikä olla varastoimassa tai kuormaamassa valmiita elementtejä. Kuormaamiseen tulisi järjestää varastomies tai trukkikuski. (Leipälä 2014.)

Massaa tulisi aina pyrkiä kuljettamaan Kärämäelle täysi autokuorma. Tällöin voidaan valaa esimerkiksi parveikkeita ja jos massaa jää yli, voidaan se käyttää vakiotuotteiden valamiseen. (KUVIO 7.) Vakiotuotteita ovat esimerkiksi kaapelikourut tai pienpaalut. Vajaita kuormia ei kannata Kärämäelle ajaa, koska tästä syntyy kuluja. Lisäksi massaa tulisi ennakoida siten, että aina olisi valettavia kappaleita riittävästi, kun auto saapuu. (Flink 2015.)



KUVIO 7. Muotit valettavana petien päällä.

7 MUUT KEHITYSKOhteET

Työmotivaation luominen ja yhteisten tavoitteiden painottaminen, vanhoista tavoista luopuminen ja auttamisen merkityksellisyys, sekä töiden jakaminen tasaisesti. Työntekijöiden on ymmärrettävä, että he toimivat yhteistyössä keskenään ja mikäli jokin henkilö tarvitsee apua, on häntä autettava. Tämä on kaikkien etu tuotannon kannalta ja vältetään pullonkauloja syntymästä.

Työnjohdon aktiivinen osallistuminen ja keskustelu työntekijöiden kanssa. Työntekijöiden huomioiminen ja mielipiteiden kuuntelu. Esimerkki lähtee innostavasta ja aktiivisesta työnjohdosta, mutta halu täytyy löytyä myös työntekijöiltä. Eli työnjohtajan on oltava mukana hallissa seuraamassa ja varmistamassa, että työt hoidetaan oikein yhteistyössä muiden henkilöiden kanssa. Työnjohtaja ei onnistu tehtävässään, mikäli hän vain istuu toimistossa tietokoneensa kanssa. Lisäksi työnjohdon on tunnistettava kohteet, missä tarvitaan apua ja suunnattava apu sinne. (Flink 2014.)

Käytetyille muotinosille varastointitilat, osille tulee järjestää tilat siten, että ne ovat lähellä muottipistettä ja nopeasti käyttöönotettavissa uusien muottien valmistuksessa. Tällöin säästetään rahaa kierrättämällä mahdollisimman paljon osia ja lisäksi vähennetään arvoa tuottamatonta työtä, kun ei osia tarvitse hakea kaukaa. (Kieleväinen 2014.)

Jokaiselle työntekijälle on opetettava ja muistutettava yleinen siisteys ja 5S, tällöin tilat eivät täyty kuten Haapajärvellä. Lisäksi siisteys vähentää myös turhaa työtä ja säästetään rahaa, kun voidaan keskittyä työntekoon täysin. Useat työntekijät myös puhuvat siitä, että pitäisi pitää tilat puhtaina, mutta harva kuitenkin täysin toteuttaa tätä. 5S-järjestelmän tarkoitus on luoda työympäristöstä viihtyisämpi siistissä hallissa. Lisäksi tarkoituksena on työajan säästäminen, kun työkalut ovat käytettävissä omilta paikoiltaan. (Tamminen 2014, 13.) Laadukasta ja tuottavaa työtä voidaan tehdä vain siistissä ympäristössä. 5S ei ole myöskään siivousohjelma, vaan osa toimintamallia. (Kouri 2010, 26-27).

Tuotantotiloja siistittäessä ja turhasta varastoinnista luovuttaessa joudutaan tekemään kompromissejä, mutta kun kaikki ymmärtävät toiminnan on siitä hyötyä myös kaikille. Varsinkin jos tehdään urakatöitä, tilipäivänä huomaa, ettei aikaa kulu tavaroiden etsimiseen. Järjestelmän käyttöönotolla valmistus nopeutuu, työturvallisuus parantuu ja

likaisuus vähenee. Muutoksilla on muutenkin myönteisiä seurauksia. (Tamminen 2014, 13.)

Työntekijöiden tulee ymmärtää Lean-toiminta ja toimia sen mukaan. Heidän tulee myös ymmärtää omat tehtävänsä ja yhdessä sovitut periaatteet. Työntekijöiden tulee myös etsiä ratkaisuja jatkuvaan parantamiseen, huolehtia 5S-toiminnan ylläpitämisestä ja osallistua ongelmien ratkaisuun muiden työntekijöiden kanssa. (Kouri 2010, 32.)

Toimivan työryhmän merkinä pidetään hyvää yhteistyötä muiden työntekijöiden kanssa ja työntekijäkohtaista vastuuta kaikkien yhteisistä tavoitteista (Kouri 2010, 33). Yrityksen kilpailukyky on riippuvainen jokaisesta työntekijästä ja heidän osaamisestaan. Ilman kehitysaskelia ei tapahdu kehitystäkään, eli jos asiat tehdään kuin ennenkin, niin mikään ei tule muuttumaan. (Kouri 2010, 37.) Työntekijän tehtävä on etsiä uusia kehityskohteita ja avustaa mahdollisten ongelmien ratkaisussa (Kouri 2010, 15).

Tietokoneiden käyttö tuotannossa ja varastossa. Varastomiehelle olisi saatava tietokone käyttöönsä, mistä hän näkisi päivän valettavat elementit ja elementtien lisäksi tavaralistat tavaroista, jotka kyseisiin elementteihin tulevat. Tällöin varastomies voisi edellisen työpäivän aikaan kerätä varustelukärryyn tarvittavat osat ja toimittaa seuraavalle päivälle valumiehille kyseisen kärryn. Tällä hetkellä varastomies toimittaa osat sen mukaan, mitä valumiehet käskivät hänen tuoda. Tämä lisäisi myös varastomiehen itsenäistä työtä.

Eli tässä osat toimitettaisiin juuri niiden todellisen tarpeen mukaan ja oikea määrä oikeaan aikaan (Kouri 2010, 9).

Mahdollisesti myös varastomiehen toimenkuvaan voitaisiin myös lisätä tavaroiden tilaaminen, tällöin tavaroiden ostaminen tai tilaaminen olisi työnjohdon tehtävistä pois ja varastomiehen ei tarvitsisi toimia vain tiedon välittäjänä työnjohdolle. (Salmela 2015.) Lean-toiminnassa arvoketjua pyritään kehitettämään jatkuvasti. Työpisteistä tehdään tehokkaampia ja niitä siistitään. (Kouri 2010, 9.)

Urakkajärjestelmän kehittäminen. Järjestelmä ei tällä hetkellä sovellu parvekkeiden valmistukseen. Tehokkuuden ja tuottavuuden arvioinnissa on ongelmia, eli käytännössä työntekijä ei töistä lähtiessään tiedä paljonko hän on saanut palkkaa päivän aikana. (Flink 2015.) Tämän järjestelmän kehittäminen nostaa myös työmotivaatiota, koska työntekijät pystyvät seuraamaan tekemäänsä tulosta

Kehitettävä kohde on myös tuotannon arviointi, eli paljonko työmiehiä tarvitaan tekemään juuri tietty työmäärä. Tähän voisi ratkaisu löytyä mahdollisesti ohjelmiston kautta. Vaadittava tuotanto syötettäisiin järjestelmään, jolloin järjestelmä kertoisi vaadittavat henkilömäärät kyseisen työtehtävän suorittamiseen. (Flink 2015.)

Pesupaikalta elementit siirretään toiseen päähän hallia, koska lastauspiste on ulkona. Tämä siirto on turha ja varaa nostureita muilta työtehtäviltä. Mahdollinen karryn käyttö tai työpisteiden uudelleenjärjestely siten, että pesupaikka on suoraa varaston vieressä, jolloin ei tarvita turhaa välisiirtoa vaan voidaan tuotteet varastoida suoraan. (Flink 2015.) Arvoa tuottamaton työ pitäisi pyrkiä poistamaan miettimällä esimerkiksi systemaattisella ongelmanratkaisulla eri kehityskeinoja tai käytännössä layoutia muuttamalla (Kouri 2010, 9).

Työntekijöiden palkkaamiseen ja valintaperusteisiin tulee myös panostaa. Yrityksellä on muutamia esimerkkejä huonoista työntekijävalinnoista ja näistä on yrityksessä otettava opiksi, sekä kehitettävä valintaprosessia, jolloin oikea henkilö saadaan valittua työhön. (Flink 2015.) Käytännön koulutuksen merkityksellisyyttä korostettava ja työn laatua seurattava. Yhteistyössä muun henkilöstön kanssa saadaan aikaan parempia tuloksia.

Työaikoja tulisi porrastaa tai siirtyä 2-vuorotyöhön, koska tällä kyseisellä alalla sesonkiaika on huhtikuusta aina syyskuuhun asti (Flink 2015). Massaa ei voida toimittaa aina kaikille silloin kun pitäisi. Tästä syystä johtuen joudutaan aina jollakin työpisteellä odottelemaan. Kahteen vuoroon siirtyminen poistaisi tämän odottelun.

Kehitettävänä kohteena on myös varaston kehittäminen. Vakioverkkovarasto on sijoitettu tällä hetkellä siten, että osaa siitä ei voida täydentää nopeasti vaan varaston täyttämiseen voi mennä useita kymmeniä minuutteja trukkia käyttäen, koska siltanostu ei pysty nostamaan varastoon tavaroita. (KUVIO 8.) Siltanosturin liikkuvuus loppuu kesken, varaston ollessa aivan seinän vieressä. Kehitettävänä kohteena siltanosturiin erillinen työkalu, millä varasto voidaan täyttää tai toisena vaihtoehtona varaston siirtäminen kauemmas seinästä.



KUVIO 8. Vakioverkkovarasto johon siltanosturin liikkuvuus ei riitä.

Tuotannossa voidaan ottaa käyttöön myös erilaisia mittareita. Mittareilla voidaan seurata tuotannon tehokkuutta, laatua ja hukkia. Mittareita tulisi päivittää usein ja mittaamisen tavoitteena ei ole työntekijöiden painostaminen, vaan mahdollisten ongelmien havaitseminen. Mittareilla halutaan ymmärtää paremmin toimintaa, eikä valvota työntekijöitä. Lean-mittareina toimivat esimerkiksi laatu, tuottavuus, hukka ja keskeneräinen tuotanto. Yrityksen johto tarvitsee mittareita johtamiseen ja kehittämisen tueksi. Toiminnan kehittäminen on mahdotonta, mikäli ei ymmärretä nykytasoa ja kehitystavoitteita ei voida määrittää, ellei ole mittaustietoa. (Kouri 2010, 28-29.)

8 TULOKSET JA POHDINTA

Työpisteille on jo tullut esimerkiksi reikälevyä, kaappeja, kärriä ja hyllyjä tavaroiden säilyttämiseen ja kuljettamiseen. Kaapit ja reikälevyt vaativat vielä työkaluille omien tarkkojen paikkojen määrittelyn ja työntekijöiden panostuksen, että tavarat myös pysyvät omilla paikoillaan. Lisäksi myös muut vaiheet otettava käyttöön, mitä liittymät 5S- malliin.

Tietokoneet ovat käytössä tuotannossa siten, että koneilta nähdään nyt toteutunut tuotanto eli mitä on tehty valmiiksi ja mitä on vielä tekemättä, mutta myös ohjelmiston kehittäminen varastomiehen toiminnan parantamiseksi on suunnitteilla, ohjelmisto mistä varastomies näkee tarvittavat tarvikelistat elementteihin, jotka valetaan seuraavina päivinä. (Flink 2015.) Tämä auttaa tuotannon henkilöitä myös seuraamaan töitään ja motivoi päivän tavoitteisiin.

Lisäksi varastomiehellä on käytössä varustelukärry, mihin hän voi jo kerätä valumiesten tarvitsemat osat ja kuljettaa ne valupisteelle. Vielä kehitettäväksi jää ohjelmisto, mistä varastomies näkee itse osalistat ennakkoon.

Trukkikuskin tai muun vastaavan henkilön tulisi hoitaa autojen lastaukset ja elementtien varastoinnit. Valumiesten tulisi pysytellä omissa töissään, jolloin he voivat hoitaa tehtävänsä tarpeellisella miehityksellä. (KUVIO 9.)

Uusi Urakkajärjestelmä on kehitteillä ja uusi järjestelmä mahdollistaa sen että, työntekijällä on päivittäin tieto ansaitsemastaan palkasta jokaisen päivän osalta (Flink 2015). Tämä tuo työntekijöille tarvitsemansa tiedon päivittäiseen työskentelyyn ja voivat varmuudella tietää ansaitsemansa tulot.

Lisäksi myös valumiesten siisteyteen on panostettu. Pesupaikalle on tullut laskettavat seinät, jolloin hienojakoinen pöly ei pääse enää lentämään muotteihin ja muotteja ei tarvitse puhdistaa useaan kertaan, tämä muutos vähentää arvoa tuottamatonta turhaa työtä. Tämä lisää myös työhyvinvointia, kun työtä ei jouduta toistamaan useaan kertaan päivän aikana.

Työtahdin kasvattaminen ei ole perusta tuottavuuden parantamiselle, vaan hukkia poistamalla päästään tavoitteisiin. Hukkaa ovat kaikki arvoa tuottamattomat työt. Tällaiset estävät tehokkaan työn tekemisen. Johtavissa yrityksissä työn tehokkuuden perustana on juuri hukkien poistaminen. Lisäksi tulee maksimoida asiakasarvoa lisäävä työ. Tähän toimintaan auttavat jatkuva parannus ja kehitystoimet. (Kouri 2010, 10 – 11.)

Vastuu työn kehittamisestä ja laadusta on kaikilla työntekijöillä. Kehitysideoiden ei tarvitse olla suuria, vaan voidaan lähteä pienistä, omaa työtä parantavista suunnitelmista. Kaikki nämä tulee nähdä mahdollisuutena kehittää laatua ja työskentelytehokkuutta.

Työvaiheiden parantaminen ja kehittäminen parantaa yrityksen kannattavuutta ja toimintaa. (Kouri 2010, 14.)

Kehittäminen edellyttää uusien tapojen vakiinnuttamista. Kun työntekijät toimivat kaikki samalla tavalla, voidaan tutkia, miten tekotapa vaikuttaa esimerkiksi turvallisuuteen tai laatuun. Vakiinnuttaminen ei tarkoita sitä, että oma-aloitteisuutta vähennettäisiin, vaan työntekijöiden tulee edelleen kehittää ja miettiä parempia vaihtoehtoja työn suorittamiseksi. (Kouri 2010, 16.)

Kaikkien työntekijöiden vastuulla on myös laatu ja laadunvarmistus. Tämän tulee olla myös osa päivittäistä työtä. Kaikkien työntekijöiden tulee tietää laadun tasot ja toteutettava niitä ohjeiden mukaisesti työskennellessään. Virheiden estäminen estää myös turhaa työtä ja väärin tuotteiden syntymistä. Virheiden syyt poistettaessa laatu kehittyy. Eli tehdään työstä sellaista, että virheitä ei voi syntyä. Omat työt tulee tarkastaa ohjeiden mukaisesti, mikäli poikkeamia löytyy, tulee niihin puuttua heti. (Kouri 2010, 24-25.)



KUVIO 9. Valmiita parveke-elementtejä varastoituna.

LÄHTEET

- Autio, A. 2014. Henkilökohtainen tiedonanto, keskustelu. 21.10.2014.
- Bankowski, J. 2014. Henkilökohtainen tiedonanto, keskustelu. 22.10.2014
- Flink, M. 2014. Henkilökohtainen tiedonanto, keskustelu. 24.10. 2014.
- Flink, M. 2015. Henkilökohtainen tiedonanto, keskustelu 02.04.2015.
- Kieleväinen, K. 2014. Henkilökohtainen tiedonanto, keskustelu. 21.10.2014.
- Kouri, I. 2010. Lean-taskukirja. Helsinki: Teknova.
- Leipälä, J. 2014. Henkilökohtainen tiedonanto, keskustelu. 23.10.2014
- Luja 2010. Lujan Tarina. Www-dokumentti. Saatavissa: <http://luja.fi/yhtiomme/historia>.
Luettu. 10.01.2015.
- Nybacka, K. 2014. Henkilökohtainen tiedonanto, keskustelu. 22.10.2014
- Saarilampi, T. 2014. Henkilökohtainen tiedonanto, keskustelu. 24.10. 2014.
- Saarilampi, T. 2015. Henkilökohtainen tiedonanto, keskustelu. 20.02.2015
- Salmela, H. 2015. Henkilökohtainen tiedonanto, keskustelu. 21.01.2015
- Sayer, N. & Williams B. 2007. Lean For Dummies. Hoboken: Wiley Publishing.
- Tamminen, K. 2014. Laatu ja työviihtyvyyttä kehityshankkeilla. Insinööri 7, 13.
- Teknologiaateollisuus 2009. 5S. Helsinki: Teknova.