



TAMPEREEN
AMMATTIKORKEAKOULU

VALIMON KEHITTÄMINEN VASTAAMAAN NYKYISIÄ JA TULEVIA VAATIMUKSIA

Jonne Ylikännö

Opinnäytetyö
Toukokuu 2017
Insinööri (ylempi AMK)
Teknologiaosaamisen johtaminen



TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Insinööri (ylempi AMK)
Teknologiaosaamisen johtaminen

YLIKÄNNÖ JONNE:

Valimon kehittäminen vastaamaan nykyisiä ja tulevia vaatimuksia

Opinnäytetyö 41, joista liitteitä 4 sivua
Toukokuu 2017

Opinnäytetyön tarkoituksena oli saada Peiron Oy valimon toimintaa kehitettyä. Valimon tuotanto ja toimintatavat tulisi saada vastaamaan nykypäivän ja tulevaisuuden haasteita. Tutkimustuloksien avulla oli mahdollista löytää tuotannosta kehityskohteita ja toteuttaa niitä. Opinnäytetyö oli jatkoa valimolla aiemmin toteutettuun tuotannon kaavauslinjan kehitysprojektiin Lean menetelmän avulla. Tarkoitus oli selvittää, onko Lean ajattelun mukaisia toimintamalleja mahdollista toteuttaa tulevaisuudessa muualle valimoon.

Opinnäytetyössä käydään läpi valimon toimintaa ja kuvataan prosessien nykytilaa. Nykytilan tarkastelun avulla saadaan tietoa siitä, mihin asioihin tutkimusmenetelmien avulla tulisi keskittyä ja mitkä tutkimusmenetelmät ovat kehitystyön kannalta hyödyllisiä. Valimon kehityskohteita selvitettiin havainnoimalla, työntekijöille suunnatulla henkilöstökyselyllä sekä yritysjohdolle suunnatulla SWOT-analyysillä. Tutkimusmenetelmien tuloksia oli mahdollista yhdistää ja keskustelut tuotantojohdon sekä henkilöstön kanssa auttoivat tärkeimpien tutkimustuloksien saavuttamisessa.

Tutkimuksien tuloksiksi saatiin kehitysideoita, joita analysoimalla saatiin aikaan toteutettavia menetelmiä ja suunnitelmia toiminnan tueksi. Tuotannon seuranta tulisi tehostaa ja osastokohtaisia häiriötekijöitä saada esille. Vuorokohtainen tuotantoraporttien seuranta ja toteutumien läpikäynti tulisi ottaa osaksi päivittäistä johtamistyötä. Työohjeet ja hiljainen tieto tulee jatkossa dokumentoida, jotta valimon tulevaisuus saataisiin turvattu. Valimon työvoima on väistämättä ikääntymässä, joten ammattitaito ei saa hävitä eläköityvän työväen mukana. Ikääntyneet työkoneet ja laadunhallinta tuovat omia haasteitaan tuottavuuden kasvulle, joten tulevaisuudessa tulee laatia toimintamallit ongelmien ratkaisuun.

Valimon toiminnassa on tulevaisuuden kannalta paljon hyviä tekijöitä, joten kehitystehyvän tulokset antavat tukea jatkuvaan parantamiseen tulevaisuudessa. Kehitysideat tulevat olemaan apuna myös päivittäisen johtamisen rinnalla.

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Master of Engineering
Degree Programme in Technology Management

YLIKÄNNÖ JONNE:

Foundry development respond to requirement at present and in future

Bachelor's thesis 41 pages, appendices 4 pages
May 2017

The purpose of this thesis was improve working in Peiron Oy foundry. The production and way of action should get respond to requirement at present and in future. With research results was able to find develop targets in production and execute them. Thesis was extension to lean develop project in moulding shop. Function was to find out is it possible to get operating models lean has in other shops of foundry in future.

This thesis undergo operation and represent present state in proses. With checking out present state there is able to get knowledge of witch things there should concentrate with research method and witch research methods are useless in development. Targets in development were making clear with observing, with investigation to employees and with SWOT-analysis headed to management in company. There was able to get research goals together and discussions with management in company and staff was helping to achieve most important research goals.

With analysing development ideas were goals in research there was able to achieve methods and plans to support action. There should activate control in production and educe distraction in every shop. There should take production report control in shift and undergoing what came true part everyday leadership. If there is able to secure future in foundry there should document manuals and silent knowledge. Employees in foundry are getting older and that is the reason why workmanship they have should not disappear with employees are going to retire. Machines in age and quality control are getting own challenges in increasing productivity so that is a reason why there should make operating models to solve problems.

There is lot of good things in foundry operation regarding future so that is why goals in development job are giving support ongoing improvement in future. Development ideas are giving help beside everyday management in future.

Key words: foundry, swot-analysis, lean, operating model

SISÄLLYS

| | | |
|-------|---------------------------------------|----|
| 1 | JOHDANTO..... | 7 |
| 2 | NYKYTILA JA PROSESSIN TARKASTELU..... | 9 |
| 2.1 | Mallinvalmistus | 9 |
| 2.1.1 | Mallien varastointi ja kuljetus..... | 10 |
| 2.2 | Kaavaamo | 10 |
| 2.2.1 | Työmääräin ja valusuunnitelma | 12 |
| 2.2.2 | Keernojen valmistus..... | 14 |
| 2.3 | Sulatto | 14 |
| 2.3.1 | Valukappaleen purku | 15 |
| 2.4 | Jälkikäsitteily | 16 |
| 2.4.1 | Korjaushitsaus | 16 |
| 2.4.2 | Laadunvarmistus | 16 |
| 3 | TUTKIMUSMENETELMÄT..... | 18 |
| 3.1 | SWOT-analyysi | 18 |
| 3.2 | Havainnointi..... | 19 |
| 3.3 | Tuotannon kysely..... | 19 |
| 4 | TUTKIMUKSEN TAVOITTEET | 21 |
| 4.1 | Taustaa | 21 |
| 4.1.1 | Lean-projekti..... | 22 |
| 4.1.2 | Valimon kunnossapitojärjestelmä | 25 |
| 4.2 | Tavoite | 25 |
| 5 | TUTKIMUSTULOKSET..... | 26 |
| 5.1 | Tuotannon seuranta..... | 26 |
| 5.2 | Hiljaisen tiedon siirtäminen | 27 |
| 5.2.1 | Kehityskeskustelut | 28 |
| 5.3 | Työohjeet | 28 |
| 5.4 | Tiedon kulku ja kommunikointi | 29 |
| 5.5 | Työvälineiden modernisointi | 29 |
| 5.6 | Tuotannon ohjaus..... | 30 |
| 5.6.1 | Tuotannonohjausjärjestelmä | 30 |
| 5.7 | Laatu | 32 |
| 5.8 | Työturvallisuus ja -ympäristö | 32 |
| 6 | POHDINTA..... | 34 |
| | LÄHTEET..... | 37 |
| | LIITTEET | 38 |
| | Liite 1. TÄYDENNYSTILAUSLOMAKE..... | 38 |

| | |
|--|----|
| Liite 2. YRITYKSEN SWOT –ANALYYSI..... | 39 |
| Liite 3. HENKILÖSTÖKYSELYN LOMAKE SUOMI..... | 40 |
| Liite 4. HENKILÖSTÖKYSELYN LOMAKE ENGLANTI | 41 |

ERITYISSANASTO

| | |
|-------------|--|
| SWOT | Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats |
| Mentorointi | Tiedon ja osaamisen siirtämistä kokeneelta työntekijältä kokemattommalle työntekijälle |
| Tuoval | Tuotannonohjausjärjestelmä |
| Therefore | Dokumenttienhallintajärjestelmä |
| NDT | Non-Destructive testing |

1 JOHDANTO

Peiron Oy valimo sijaitsee Kokemäellä Satakunnassa. Yritys tuottaa pääasiassa terästä ja pallografiitti- sekä suomugrafiittivalurautaa. Peiron Oy toimittaa valukomponentteja Suomen teollisuudelle ja Suomessa toimiville kansainvälisille yrityksille. Valimo perustettiin vuonna 1948 ja rakensi tuotannon tehostamiseksi uuden tuotantolaitoksen vuonna 1978. Yritys laajensi tuotantoaan vuonna 1989 jolloin se osti suomugrafiittirautaa valmistavan valimon Kangasalta. Kangasalla sijaitsevan yksikön tuotanto kuitenkin lopetettiin vuonna 2013 ja työt keskitettiin Kokemäelle.

Nyt 100 henkilöä työllistävä yritys on kuulunut osaksi Kumera konsernia vuodesta 1980 alkaen. Kumera-konserni on kansainvälisesti toimiva suomalainen perheyritys, joka tuottaa ja markkinoi korkealaatuisia meri- ja teollisuusvaihteita sekä prosessilaitteita ja kokonaisuuksia. Tuotanto keskittyy pääasiassa energia- ja metallurgiselle teollisuudelle. Konsernin yksiköitä valimon lisäksi ovat Kumera Drives Oy Riihimäellä, Kumera AS Norjassa, Kumera Antriebstechnik GmbH Itävallassa, Kumera Co., Ltd. Kiinassa sekä Kumera Machinery Kylmäkoskella. (Yritysinfo. Kumera Corporation.)

Peiron Oy valimon tuotantomäärät sekä liikevaihto ovat olleet laskevassa trendissä viimeisten vuosien aikana. Tämä on seurausta teollisuuden viime vuosien tilanteesta, jossa kone- ja laiterakentajille saapuneiden tilauksien määrät ovat vähentyneet. Lisäksi valutuotteiden kysyntä valtakunnallisesti on vähentynyt ja ulkomaiset valimot ovat tulleet vahvemmin kilpailuun mukaan. Tämä on johtanut viime vuosina useiden valimoiden toiminnan lopettamiseen Suomessa. Peiron Oy valimon kilpailuaseman vahvistamiseksi on pystyttävä tuotannon tehokkuutta, toimitusvarmuutta sekä laatua kehittämään.

Opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää ja saattaa alkuun kehityssuunnitelmia, joilla olisi mahdollista saada tuotannon tehokkuutta parannettua. Tutkimusmenetelmänä käytetään haastatteluja tuotannon prosessitasolta sekä omaa havainnointia. Lisäksi työssä tullaan selvittämään SWOT analyysin avulla yrityksen vahvuudet ja heikkoudet sekä tulevaisuuden mahdollisuudet ja uhat.

Työssä tullaan selvittämään, kuinka tuotannon ohjausta ja seuranta saisi kehitettyä osaksi työntekijöiden päivittäistä työntekoa. Yrityksellä on käytössä tuotannonohjausjärjestelmä, joka on tuotannon eri vaiheissa käytössä, mutta jonka kehittäminen on haastavaa ja hidasta. Tullaan ottamaan selvää; mitä kehitysideoita tuotantolaitteiden modernisointiin, laatuun ja hiljaisen tiedon siirtämiseen on mahdollista saada aikaiseksi.

Edellä mainittujen kehitysajatusten lisäksi opinnäytetyössä tullaan ottamaan yleisesti kantaa vireillä oleviin kehitysprojekteihin. Yrityksellä on tehty pilottiprojekti Lean ajattelun ajamiseksi tuotantoon ja sitä aihetta tullaan sivuamaan osastojen prosesseja kuvattaessa. Pilottiprojekti tehtiin yhdelle kaavaamolinjalle, joten työssä tullaan pohtimaan olisiko Lean ajattelu mahdollista ottaa käyttöön muilla osastoilla. Miten tämän jälkeen voisi olla mahdollista saada Lean käyttöön koko tuotantoon?

2 NYKYTILA JA PROSESSIN TARKASTELU

Nykytilanne valimolla on haastava. Säästöjä on jouduttu hakemaan tuotannon sopeuttamisella ja samalla toimitusvarmuutta pitäisi saada paremmaksi. Tuotantoa ei ole pystytty tehostamaan automatiikalla tai laitehankinnoilla, jolloin sopeuttamistoimet ovat iskeneet suoraan tuotannon tehokkuuteen.

Tällä hetkellä tuotannon kapasiteettia ei kyetä riittävän nopealla reagoinnilla ohjaamaan sinne, missä pullonkaula on. Töiden aloitus saattaa hetkellisesti olla kohdallaan, mutta tilauskannan noustessa osastojen töiden aloitukset alkavat viivästyä. Tuotantomääriä on yritetty saada nousemaan tehostamalla työajan käyttöä, mutta toistaiseksi konkreettista tilastoa ei työajankäytön tehostamisen toteutumisesta ole.

2.1 Mallinvalmistus

Valimolla valmistetaan mallit itse asiakkaiden tilaamien piirustuksien mukaisesti tai asiakkaalta tulleita malleja korjataan tuotantoon sopiviksi. Neljä työntekijää työllistävä malliosasto korjaa olemassa olevia malleja manuaalisesti käsin. Lisäksi osastolla on CNC koneistusyksikkö, jolla pystytään jyrsimään 3D mallinnetun piirustuksen avulla valmis malli. Mallit ovat pääasiassa pussia. Asiakkaiden tuotteiden mukaisia malleja tilataan myös alihankintana toisilta malliveistämöiltä.

Valuteknisesti mallien korjaamisella ja muokkaamisella on suuri merkitys. Mallit pitää olla hyvässä kunnossa ja niissä tulee olla merkittynä esimerkiksi kaatosuppiloiden, syöttökupujen, kokillien ja keernasentrumien paikat, mikä on oleellista onnistuneen valun saamiseksi. Valumallit ryhmitellään rakenneaineen mukaan puumalleihin, massamalleihin, muovimalleihin, vahamalleihin ja metallimalleihin. Mallin rakenteen mukaan puhutaan luonnollisista malleista ja keernallisista malleista. Luonnolliset mallit ovat valettavan kappaleen muotoisia, kun taas keernalliset mallit on jaettu jakopintaa myöten. (Autere, Ingman, Tennilä. Valimotekniikka II. Luku 2.)

Mallien valmistus on kriittinen työvaihe töiden aloituksen suhteen, koska tuotannonohjausjärjestelmästä ei ole mahdollista saada työmääräintä (kuva 1) tulostettua tuotantoon

ennen kuin malli on korjattu tai valmistunut. Tällä hetkellä malliveistämö on hieman ylikuormittunut, mikä on johtanut tilanteeseen, jossa uusien töiden aloitus viivästyy. Lisäksi osa malleista joudutaan tilaamaan alihankintana, koska oman malliveistämön kapasiteetti ei ole riittävä.

2.1.1 Mallien varastointi ja kuljetus

Mallit varastoidaan ja niitä säilytetään asiakkaan tarpeen mukaan. Varastot sijaitsevat pääasiassa tehtaan alueella tai välittömässä läheisyydessä. Suuresta mallimäärästä johtuen varastotilaa on kuitenkin jouduttu vuokraamaan kauempaakin. Tämä aiheuttaa turhaa liikennettä ja resurssia menee hukkaan pitkien kuljetuksien muodossa.

Mallien varastointijärjestelmä on sekava ja sitä hoitaa tällä hetkellä yksi työntekijä. Ongelmaksi muodostuu se, että työ on liikaa yhden resurssin takana. Varastopaikkojen merkinnät ovat hieman sekavat, jolloin malleja on vaikea jäljittää. Vaikka tuotannonohjausjärjestelmästä on mahdollista saada tuotteen mallin varastopaikka selville, on mallien paikantaminen vaikeaa. Logistiikka ei ole riittävästi hallinnassa.

2.2 Kaavaamo

Muottien kaavauksessa on olemassa neljä linjastoa. 1. kaavaamo on lattiakaavauslinja, missä tehdään pääasiassa isoimmat kehiin kaavattavat muotit. 2. ja 3. kaavamot ovat pullakaavauslinjoja, missä kaavataan laatikkomallit. 4. kaavaamolinjalla tehdään pienempiin kehiin kasattavat muotit. Muotit ovat hiekkamuotteja.

Pullakaavauslinjoissa mallit ovat puisissa kiinteissä täyttökehyksissä. Mallit ovat keernallisia ja koostuvat kahdesta puolikkaasta. Hiekka valutetaan valumallin päälle syöttökehoittimesta ja muotin tasaista täyttymistä edistetään syöttöasemaan sijoitetulla täryttimellä. Muotin pinta tasataan ylimääräisestä hiekasta ja jätetään odottamaan kovettumista. Kovettumisen jälkeen muotin puolikkaat käännetään koneellisesti tai käsin ja puretaan irti mallista. Muottien liikuttaminen tapahtuu rullaradalla.

Tämän jälkeen muotit peitostetaan, jotta hiekka ei tartu sulaan metalliin kiinni. Peitostaminen tapahtuu ruiskuttamalla tai siveltimellä maalaamalla. Peitostuksen jälkeen keernat asetellaan paikalleen ja muotit kasataan. Kasatut muotit asetetaan niille varatuille vau-nuille ja viedään valualueelle odottamaan valua.


Kehiin kaavattavilla linjoilla periaate on sama kuin pullakaavauslinjoilla. Mallit ovat kuitenkin isompia ja mallipohjiin kiinnitettyjä. Kehä lasketaan mallipohjan päälle ja mallit varustellaan syöttökuvuilla ja täyttökanaavilla valusuunnitelman mukaisesti. Valmiit varustellut muotit täytetään hiekalla. Kehissä on erilliset nostokorvakkeet, joiden avulla muotit voidaan kovettumisen jälkeen irrottaa mallista. Nostokorvien avulla muotit pystytään myös kääntämään, peitostamaan ja kasaamaan nosturia käyttämällä.

Kaavauksessa käytetään kvartsihiekkää sekä kromiittihiekkaa ja sideaineina käytetään hartsia sekä kovettajaa. Käytetty hiekka kierrätetään sekä elvytetään. Sekoittimella on mahdollista saada aikaan sopiva seos kiertohiekkaa sekä uutta hiekkaa. Kustannussyistä uuden raakahiekan käyttöä on pyritty säätämään laadusta kuitenkin tinkimättä. Kromiittihiekkaa käytetään valukappaleiden pinnalla laadun ja puhdistettavuuden parantamiseksi. Pääasiassa teräsvaluihin käytettävän kromiittihiekan lämpörasituksen kesto on parempi kuin kvartsihiekkalla, joten siksi sitä käytetään paksujen valukappaleiden muoteissa sekä ohuissa keernoissa. (Autere, Ingman, Tennilä. Valimotekniikka II. Luku 2.) Peitosteita valimossa on käytössä kahta laatua. Zirkonipeitoste sopii sekä teräksille että valuraudalle ja krafiittipeitoste sopii pääasiassa pienemmille valurautatuotteille.

Kaavaamoiden kehitys on ollut kysyntään ja toimitusvarmuuteen nähden hidasta. Kappaleita pitäisi saada henkilöä kohden enemmän tuotannosta läpi. Kaavaamoiden resurssihin ei ole kyetty reagoimaan tarpeeksi nopeasti, mikä on aiheuttanut tietyille kaavaamolinjoille ajoittain suurenkin jättämän. Lisäksi työaikaa ei ole kyetty käyttämään tarpeeksi tehokkaasti hyväksi. Pelkästään resurssien hyödyntäminen ei ole ongelma vaan ongelmia on myös prosessin tehokkuudessa. Vaikka tuotantomäärät kaavaamokohtaisesti nousevatkin, on henkilöä kohden saatavassa muottimäärässä liikaa heilahtelua. Suurimmaksi ongelmaksi on koettu keernojen valmistus kaavaamolinjoilla. Se syö aikaa muottien valmistukselta. Lisäksi työ on varsinkin isompien muottien kaavauksessa koettu fyysisesti kuormittavaksi. Odotusaikoja saattaa syntyä nosturien käytössä tai kun ei käytetä tiimi-työtä riittävästi hyödyksi.

2.2.1 Työmääräin ja valusuunnitelma

Kaavaamoiden kuormitus ja töiden ohjaus tapahtuu työmääräimien (kuva 1) avulla. Alkutuotannon esimies tulostaa työjonoa apunaan käyttäen työmääräimiä mallien kuljettajalle. Mallien kuljettaja toimittaa työmääräimen mukaisen mallin sekä itse työmääräimelle osoitetulle kaavaamolinjalle. Työmääräimestä ilmenee toimitettavien kappaleiden määrä sekä aloitus- ja toimitusaika. Työmääräimeen on lisäksi merkittynä muita kappaleen valmistuksessa oleellisesti tarvittavia työohjeita. Työmääräin kertoo tuotannon eri vaiheet, mitä tuotteen valmistukseen on käytettävissä. Ongelmana on tällä hetkellä se, että työmääräin ei kulje tuotannon eri vaiheille. Työohjeet ja työvaiheet ovat kyllä saatavilla tuotannossa käytössä olevilta tietokoneilta, mutta tietokoneiden käyttöä on kyettävä hyödyntämään paremmin.

| | | | | | | | |
|---|------------------|--------------------------|-------------------------|---|---|---------|--|
| Peiron Oy Tuoval ver 2.7.184 | | TYÖMÄÄRÄIN 052527 | |  | | 16.5.17 | |
| 28 Asiakas | | | | Asiakas | | | |
| LAAKERIN PESA | | | | Määrä | 1 | | |
| Piirustusnumero | 53295-1820.04 | | Mallia/mallipohjia | 1 | | | |
| Mallinumero | R18789 | | Keernoja | 0 | | | |
| Mallin varastopka | i i (uusi malli) | | Kehäpituus | 1600 | | | |
| Aine | GJS 400-15 | | leveys | 1400 | | | |
| Asiakkaan tilaus | 54893 | | yläosa | 300 | | | |
| Valmispäivä | 2017-05-25 | | alaosa | 300 | | | |
| Toimitusviikko | 21/2017 | | Arvioitu bruttopaino kg | 550,00 | | | |
| Aloitus ennen | 2017-05-12 | | Arvioitu nettopaino kg | 470,00 | | | |
| Toimitustapa | Posti Oy | | Punnittu bruttopaino kg | 0,00 | | | |
| | | | Punnittu nettopaino kg | 0,00 | | | |
| Varastomäärä | 0 | | Kaavaushiekka kg/kpl | 1344.00 | | | |
| | | | Tilaus /positio | 029072/10 | | | |
| Aimestodistukset ja tarkastukset | | | | | | | |
| Työohje | | | | | | | |
| Tilausrivikoht. työohje UUSI VALUMALLI! KOEVALU! | | | | | | | |
| <i>kone</i> | <i>nimi</i> | | <i>Aloitus</i> | | | | |
| 1001 | Lähtämö 1 | | 2017-05-25 | | | | |
| PGRP | GRP-puhdistamo | | 2017-05-17 | | | | |
| PIISKAUS | Piiskaus | | 2017-05-16 | | | | |
| S | Sulatus | | 2017-05-15 | | | | |
| K1 | Kaavaamo 1 | | 2017-05-12 | | | | |

Kuva 1. Työmääräin

Valusuunnitelma (kuva 2) on työmääräimen mukana tulostettava ohje tuotteen valmistamiseen käytettävästä valujärjestelmästä. Valujärjestelmä on kaksi osainen, jossa toinen osa muodostuu muotin syöttöjärjestelmästä ja toinen osa muodostuu muotin täyttöjärjestelmästä. Muotin ontelo täyttyy sulalla ja puhtaalla metallilla täydellisesti täyttöjärjestelmän mukaisesti. Muotin syöttöjärjestelmän tehtävä taas on syöttää sula metalli jähmettyvään kappaleeseen. (Autere, Ingman, Tennilä. Valimotekniikka II. Luku 2.)

Valujärjestelmät suunnitellaan ja niiden toimivuus simuloidaan Magma -simulointiohjelmalla ennen valusuunnitelman laatimista. Valujärjestelmän tueksi työmääräimeen (kuva 1) on kirjattuna ohjeet kaavaamoille sekä tarvittaessa myös muille työvaiheille. Ongelmana valimolla on valusuunnitelmien puuttuminen suurimmasta osasta kappaleita. Vaikka malleissa on täyttö- ja syöttöjärjestelmää tukevat ulokkeet näkyvillä, on valuohteet oltava saatavilla kaavaamisen tueksi. Tällä hetkellä tieto on suurimmaksi osaksi prosessityöntekijöiden muistin varassa ja siitä saattaa muodostua ongelmia tulevaisuudessa.

| PEIRON | | VALUSUUNNITELMA | |
|--------------------|----------------|------------------------|--|
| Asiakas: | Malli nro: | MM0594681 | |
| | Piirustus nro: | MM0594681 | |
| | Aine: | GJS-500 | |
| | Tekijä: | Jonne Ylikännö | |
| Kehäkoko 800 X 800 | muutos pvm | 22.2.2017 | |

KUVA TUOTTEESTA JA
SEN VALUJÄRJESTEL-
MÄSTÄ...

Kuva 2. Valusuunnitelma

2.2.2 Keernojen valmistus

Keerna on hiekkaseoksesta valmistettu ja kovetettu kappale, jonka tehtävä on saada aikaan reikiä ja onkaloita muotissa. Joissakin tapauksissa ylämuotti on kokonaan korvattu peitekeernalla. Keernan käyttö on välttämätöntä monimutkaisia valukappaleita valmistettaessa. Se on kuitenkin melko kallista, joten pääsääntö on pyrkiä suunnittelemaan kappaleet ilman keernoja. (Autere, Ingman, Tennilä. Valimotekniikka II. Luku 2.)

Keernoja valmistetaan kaavauslinjoilla ja omalla keernanteko osastolla. Osastolla on käytössä kaksi keernatykkiä, joiden käyttö perustuu hiekan siirtymiseen keernalaatikkoon paineilman avulla. Muuten keernat valmistetaan käsin. Keernahiekkoina on käytössä tavallisesti kaavauksessa käytössä olevat hiekat ja ainoastaan niiden sideaineissa on eroja joiden mukaan keernat jaetaan eri tuotteille. Keernoja on kolmenlaisia: ColdBox- eli kylmälaatikkokeernat, CO₂-keernat ja hartsikeernat. Keernalaatikoiden avulla saadaan keernoista halutun muotoisia.



Mallissa olevat keernat kuormitetaan työmääräimen (kuva 1) avulla. Kaavauslinjoilla tehtävissä keernoissa tämä ei ole ongelma, mutta keernaosastolta tulevat keernat tulisi olla valmiina jo ennen kuin kaavaus aloitetaan. Tavoitteena tietysti olisi, että kaikki keernat tulisivat omalta osastoltaan ja saataisiin kuormitettua ennen kaavauksen aloittamista.

2.3 Sulatto

Sulatusosastolla on käytössä kolme kapasiteetiltaan 2000kg induktiouunia. Tämä mahdollistaa sulakapasiteetiltaan 6000kg painavan tuotteen. Valettavan tuotteen bruttopainon ylittäessä yhden uunin kapasiteetin, jaetaan seos kahden tai kolmen uunin kesken tehtäväksi. Kun sula saavuttaa halutun lämpötilan, kaadetaan sula valusenkkään. Nosturilla kuljetettavasta senkasta sula kaadetaan valumuottiin, jossa se jähmettyy valukappaleeksi.

Sulatusosaston tuotannon ohjauksessa käytetään työmääräimen mukana tulostettavaa muottisaatetta (kuva 3). Alkutuotannon esimies tulostaa työmääräimien mukana riittävän määrän muottisaatteita kaavaajille. Muotin valmistuttua kaavaaja asettaa muottisaatteen muotin kaatoaukkoon niin, että sulattajien on se helppo siitä havaita. Muottisaatteesta

löytyy valettavan tuotteen tiedot, valettava aine ja valulämpötila. Kustakin aineesta kerätään sopiva valuerä ja kyseisen valuerän muottisaatteet kerätään. Laboratoriotyöntekijä tallentaa kunkin sulaerän sulatuspöytäkirjat tuotannonohjausjärjestelmään ja samalla hän myös kuittaa muottisaatteiden mukaiset tuotteet valetuksi.

| Muottisaate ver. 5 | | | |
|---------------------------|----------------------|---|---|
| Malli | R18789 | LAAKERIN PESÄ | Mallia/muotti |
| Piirustusnumero | 53295-1820.04 | Kok.bruttopaino 550.00 kg | 1 kpl |
| Asiakas | 1209 | Asiakas | Työnumero: 052527 |
| Tilausnumero | 029072/10 |  |  |
| Valmispäivä | 25.5.17 | Valulämpö | |
| Valuaine | GJS 400-15 | | |
| Painotus | | | |
| Apurivit | | | |
| Työohje | | | |
| Sulatusnumero | <input type="text"/> | | |
| Muottia / saate | <input type="text"/> | | |
| Valulämpötila | <input type="text"/> | | |

Kuva 3. Valettavan muotin tiedot

2.3.1 Valukappaleen purku

Valetut muotit jähmettyvät kappaleen koosta ja materiaalista riippuen muotissa riittävän ajan, jonka jälkeen ne voidaan purkaa. Valujen purkamisessa käytetään apuna kauhakuormaajaa sekä isoa tärypöytää. Kauhakuormaajan käyttö on isojen muottien ja kappaleiden vuoksi välttämätöntä. Muotit asetetaan tärypöydälle, jonka avulla hiekka erotetaan kappaleen ympäriltä. Valmiit kappaleet lastataan niille varattuihin häkkeihin tai kuljetetaan sellaisenaan jälkikäsitteilyosastolle.

Ongelmia valujen purkuvaiheessa on tuotteiden suuri hajonta. Häkit kasataan pääsääntöisesti aineiden mukaan ja tällöin häkki saattaa sisältää useampaakin tuotetta. Tuotteiden jäljitettävyys seuraavan työvaiheen alkamisajan mukaan vaikeutuu. Työmääräin tai muottisaate ei kulkeudu kappaleen mukana valun jälkeen seuraavalle osastolle. Valun purkajat ovat tässä avainasemassa, koska heillä on tieto purettavista kappaleista ja määristä.

2.4 Jälkikäsittely

Valimon jälkikäsittely sisältää monta vaihetta. Tuotteesta ja sen vaatimuksista riippuen jälkikäsittely kuormittuu monen työvaiheen osalta. Kaikkia tuotteita koskevia työvaiheita ovat teräshiekkasinkous, puhdistushionta ja lähetys. Tuotteen puhdistuksen helpottamiseksi tukevia puhdistusmenetelmiä ovat lisäksi polttoleikkaus ja katkaisulaikkaus heilurimenetelmällä. Asiakkaan vaatimuksien ja tuotteen laadun mukaan tukevia jälkikäsittelymenetelmiä ovat lisäksi esikoneistus, korjaushitsaus, tarkastus, lämpökäsittely, viimeistelyhiekkapuhallus ja maalaus. Seuraavassa on eriteltyä muutama tuotannon kannalta kriittisempi jälkikäsittelymenetelmä.

2.4.1 Korjaushitsaus

Pääasiassa teräsvaluille tehtävä korjaushitsaus on onnistuneen tuotteen kannalta oleellinen työvaihe. Tuotteelle asetettujen vaatimuksien mukaan hitsauksia suorittavat luokkahitsarit ja tavallisia korjaushitsauksia tekevät ammattihitsarit. Hitsaamalla saadaan valusta korjattua pintavirheet, säröt ja kuonasta aiheutuneet virheet. Tarkastusvaatimuksia omaavat tuotteet saattavat aiheuttaa hetkellisesti isonkin kuorman hitsaukseen mikäli tuote ei täytä tarkastukselle asetettuja vaatimuksia. Tällöin virheitä saatetaan joutua korjaamaan useampaankin kertaan.

Hitsausprosesseista tehdään menetelmäkokeet tarkastuslaitoksen valvonnassa ja hitsaajat pätevoidetään ulkopuolisen testauslaboratorion valvonnassa. Vaativia korjaushitsauksia suorittavalla henkilöllä täytyy olla luokkahitsaajan pätevyys. (Peiron Oy. 2012.)

2.4.2 Laadunvarmistus

Laadunvalvontaan liittyvän esianalysoinnin ja siihen liittyvän panoksen korjauslaskennan suorittaa sulattaja. Tarkistusanalysoinnin suorittaa laboratoriohenkilökunta. Muut tarvittavat tarkastukset hoidetaan oman tarkastamon toimesta. Valukappaleiden lopputarkastus suoritetaan, kun kappaleen valmistusvaiheet on suoritettu päätökseen. Tarkastus ja testaus suoritetaan asiakkaan tilaaman menetelmän mukaan ja tulokset kirjataan tarkastuspöytäkirjaan tarvittaessa. Lopputarkastuksen suorittaa Nord Test level 2:n pätevyuden omaava

tarkastaja sopivalla NDT-menetelmällä. NDT-menetelmä on rikkomaton aineenkoetus, jossa testattavaa kappaletta ei tarvitse rikkoa. Tarkastusmenetelmät soveltuvat valmistuksen seurantaan, kehitykseen, valvontaan ja laadunvarmistukseen sekä materiaalien oikeellisuuden määrittelyyn. (NDT-tarkastu. Palvelut. Inspecta) Valimolla käytössä olevia tarkastusmenetelmiä ovat silmämääräinen tarkastus, ultraäänitarkastus, tunkeumanestetarkastus sekä magneettijauhetaarkastus.

Poikkeavan valukappaleen syntymiseen johtavien virheiden poistaminen vaatii virheiden analysoimisen, syiden tutkimisen ja korjaavia toimenpiteitä. Tuotanto tekee virheellisestä kappaleesta täydennystilauksen alkutuotantoon (liite 1). Tilauslomakkeesta ilmenee hylkäykseen johtanut syy, joten ennen uuden tuotteen tekemistä pohditaan mahdolliset korjaavat toimenpiteet prosessin eri vaiheissa. Virheilmoituksella kerätään ja kohdennetaan myös virhekustannuksia. Laadunvarmistus tekee yhteenvedon ja raportoi kuukausittain virhekustannuksista. Korjaavat toimenpiteet päätetään kerran kuukaudessa pidettävässä laatupalaverissa. (Peiron Oy. 2012.)

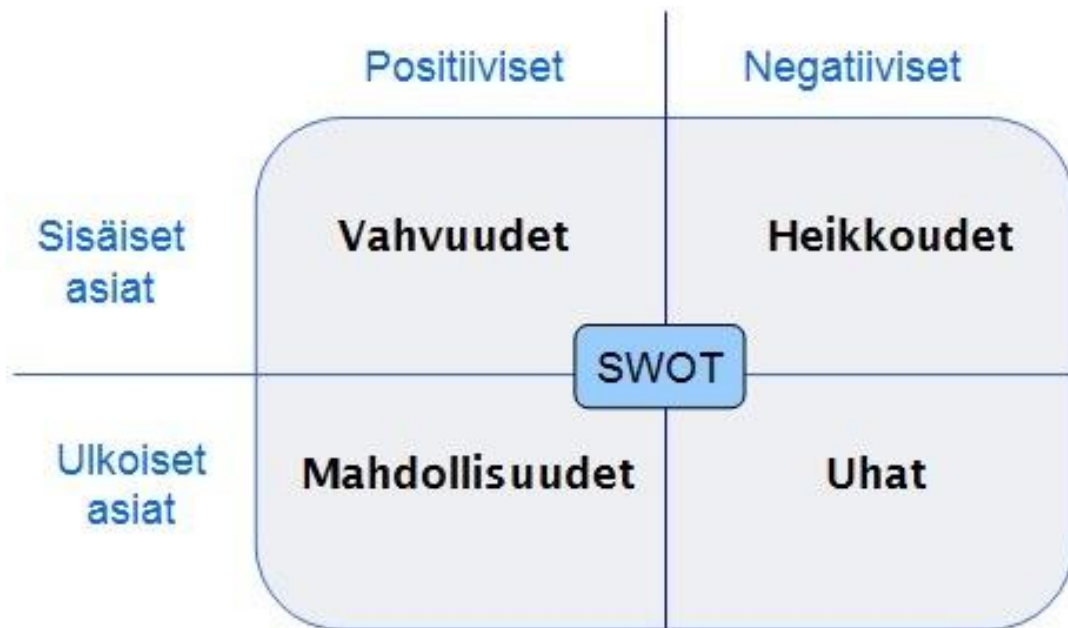
3 TUTKIMUSMENETELMÄT

Kehitystyön laajuuden vuoksi yhtä riittävää tutkimusmenetelmää oli vaikea rajata. Tuotannollisten ongelmien lisäksi työn edetessä ilmeni halu pohtia yrityksen strategiaa ja yrityksen muita tuotannosta riippumattomia ongelmia. Ongelmia on kartoitettu käytännön toimintaa havainnoimalla, työntekijöille suunnatulla kyselytutkimuksella sekä yritysjohtolle toteutetulla SWOT-analyysillä. Aikataulusta johtuen kyselytutkimus on toteutettu yhdelle osastolle, jossa vastauksia saatiin 24 työntekijältä. SWOT-analyysejä saatiin neljä.

3.1 SWOT-analyysi

SWOT-analyysi on nelikenttämenetelmä, jota käytetään yritystoiminnan analysointimenetelmänä (kuva 4). Analyysin avulla yritys pystyy arvioimaan omaa toimintaansa, sekä selvittämään yrityksen vahvuudet, heikkoudet, tulevaisuuden uhat ja tulevaisuuden mahdollisuudet. Nelikenttää pystytään käyttämään myös strategian laatimisessa sekä ongelmien tunnistamisessa, arvioinnissa ja kehittämisessä. Analyysin kohteena voi olla yrityksen toiminta, jokin osasto tai jonkin tuotteen asema. Tässä työssä SWOT-analyysin avulla lähdettiin selvittämään koko valimoa koskevaa toimintaa.

Nelikenttäanalyysiä alettiin tarkastella kahdessa osassa. Analysoitiin sekä yrityksen nykyhetken vahvuuksia ja heikkouksia että tulevaisuuden uhkia ja mahdollisuuksia. Yrityksen vahvuuksia ovat prosessin työtavat tai resurssit, joita pystytään hyödyntämään joka-päiväisessä tekemisessä. Heikkouksia taas ovat toiminnot, joita yrityksen pitää pystyä parantamaan toiminnan tehostamiseksi. Yrityksen tulevaisuutta vaarantavien uhkien ja menestymistä edesauttavien mahdollisuuksien tunteminen on terveen liiketoiminnan edellytys. (PK-RH-riskienhallinta. Työvälineet. SWOT-analyysi.)



Kuva 4. SWOT-analyysi (PK-RH-riskienhallinta. Työvälineet. SWOT-analyysi.)

SWOT-analyysin tekemiseen otettiin mukaan ryhmä oman työnsä asiantuntijoita. Toimintajohtajasta, myyntipäälliköstä, talouspäälliköstä ja tuotannon esimiehestä koostuvalla työryhmällä tutkittiin yrityksen toimintaa. Jokainen työryhmän jäsen laati oman nelikenttäanalyysinsä ja tulokset kirjattiin yhdeksi kokonaisuudeksi (Liite 2).

3.2 Havainnointi

Yhtenä tutkimusmenetelmänä oli käytössä toiminnan havainnointi. Mahdollisia kehityskohteita ja -ideoita pyrittiin poimimaan toiminnan ohella. Havainnoinnin aikana työntekijöiden kanssa keskusteltiin ja heiltä kyseltiin toiminnassa ilmenevistä puutteista. Kehitystyön aikana tapahtunut organisaatiomuutos oli auttamassa toiminnan ohella tapahtuvan havainnoinnin tekemistä laajemmalla rintamalla. Havainnoinnin apuna oli käytössä työnohjohtotiimi sekä tuotantopäällikkö. Kokemuksia jaettiin säännöllisesti kaikkien kesken ja niistä pyrittiin poimimaan toiminnan kannalta oleellimmat.

3.3 Tuotannon kysely

Työntekijöille suunnattu avoin kehityskysely toteutettiin 30 minuutin pituisena vastaus-
tuokiona. Kyselyä pohjustettiin osana Tampereen ammattikorkeakoulun ylemmän

AMK:n teknologiaosaamisen johtaminen -koulutusta ja nimenomaan osana koulutukseen liittyvää kehitystyötä. Kyselyyn vastasi 24 työntekijää ja kaksi työntekijää palautti tyhjän paperin. Kysely oli tarkoitus toteuttaa koko valimolle, mutta vastauksia ehdittiin saamaan aikaiseksi ainoastaan jälkikäsitteilyosastolta. Kyselylomake oli mahdollista täyttää sekä suomen (liite 3.) että englannin kielellä (liite 4.).

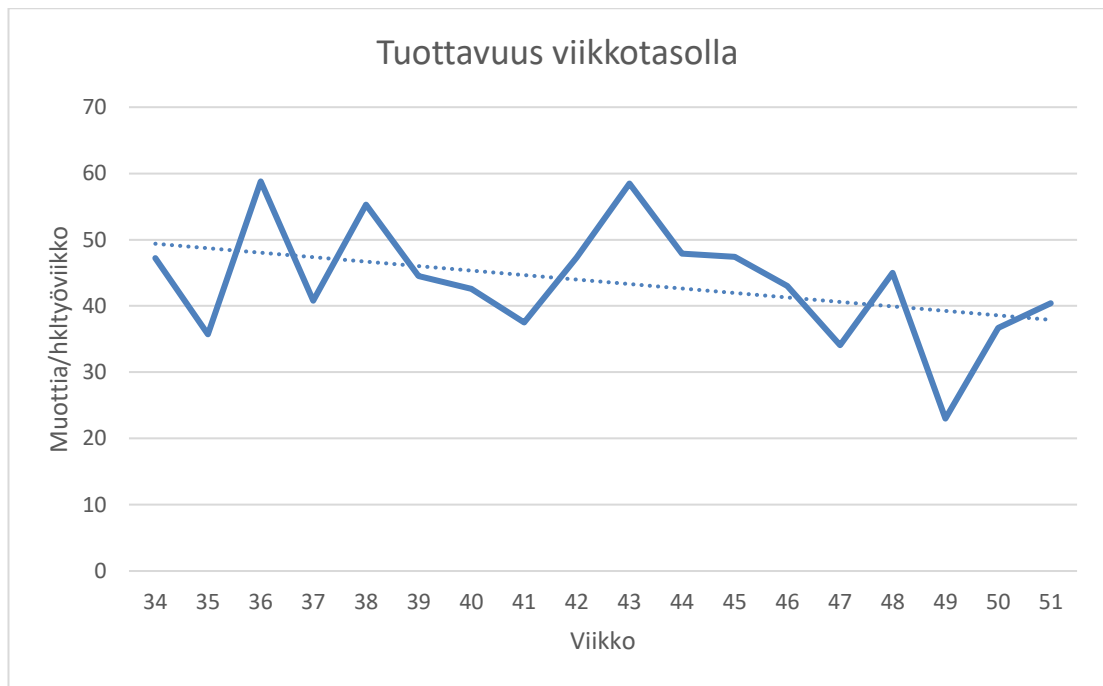
4 TUTKIMUKSEN TAVOITTEET

Prosessin tarkastelussa ilmenevien ongelmien lisäksi työn tarkoituksena on selvittää yrityksen toiminnalle oleellisia ongelmia. Tavoitteena oli saada tietoa tuotantoon liittyvistä epäkohdista mahdollisimman paljon. Kun tietoa on saatu esille, pystyttiin niistä poimaan toiminnan kannalta oleellimmat.

4.1 Taustaa

Valimoiden kehittämisen kannalta isoin haaste tulevaisuudessa näyttäisi olevan se, kuinka työntekijöitä on mahdollista johtaa muutokseen. Valimokoulutuksen päättymisen valtakunnallisesti on johtanut siihen, että nuorempaa ja ammattitaitoista työvoimaa ei välttämättä ole saatavilla. Valimoalan vetovoima ei tämän hetken työmarkkinoilla ole riittävä samaan nuorta työvoimaa kehittämään työn ohella. Tästä syystä pitkiäkin uria valimoissa tehneitä työntekijöitä on kyettävä johtamaan muutokseen ja kehitykseen. Kokeneilta työntekijöiltä on saatavissa kokemusta ja ideoita, joilla on suuri merkitys kehityksen kannalta. Nuoremmat työntekijät taas hallitsevat uutta teknologiaa ja heillä on ideoita sen hyödyntämiseen vanhan tiedon rinnalla.

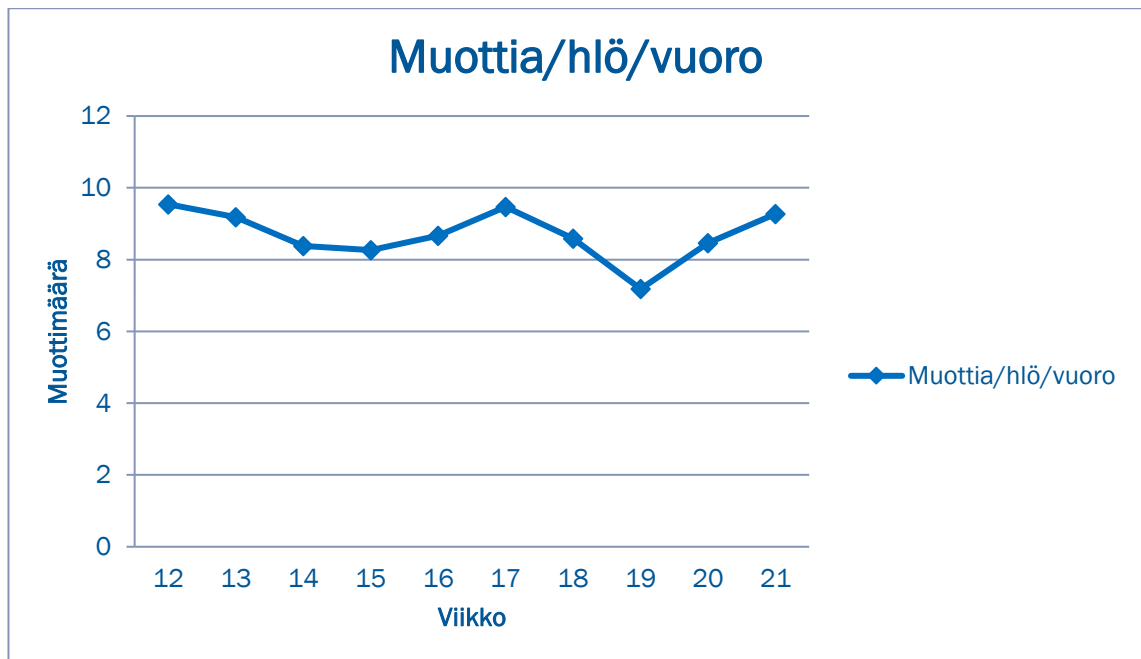
Peiron Oy valimon tuottavuus on ollut pitkään samalla tasolla eikä kehitystä ole viime vuosina tapahtunut. Tutkimuksella kartoitetaan mitä tuottavuutta rajoittavia seikkoja tuotannosta tulee esille. Kuten kuvioista 2 nähdään, päiväkohtainen osaston tuottavuus ei ole riittävällä tasolla ja heilahtelee runsaasti. Lisähavaintona kuviossa 1 on esitetty 2. kaa-vaamolinjan tuottavuus viikkotasolla vuoden 2016 lopussa. Jälleen on havaittavissa heilahtelua ja laskeva trendi vuoden loppua kohden. Tuottavuus tulisi saada pysymään vakiotasolla, jotta tuotannon ohjaus helpottuisi töiden ketterämmän aikataulutuksen avulla. Lisäksi tuotteen läpimenoajan mittaaminen myyntijohdolla helpottuisi ja toimitusajoista kyettäisiin saamaan pitävämpiä.



Kuvio 1. Tuottavuus viikottasolla 2. kaavauslinjalla

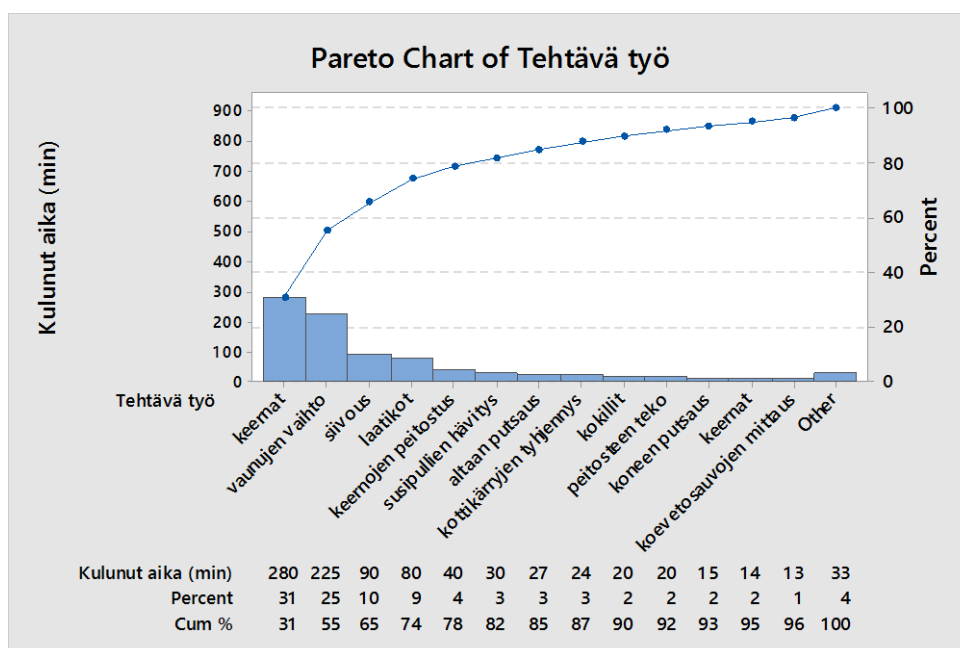
4.1.1 Lean-projekti

2. kaavaamolinjalle on tehty tuottavuuden kehitysprojekti Lean Six Sigma Green Belt koulutuksen avulla. Alussa GB-kandidaatti määritteli linjan tuottavuuden ongelmat ja asetti tämän jälkeen tavoitteet tuottavuuden parantamiseksi. Ongelmaksi määriteltiin alhainen kapasiteetti kysyntään verrattuna. Oletettu nykyinen kapasiteetti 10 muottia/henkilötyöpäivä tulisi saada nostettua. Mittauksien ja tarkastelujen jälkeen todettiin todellinen kapasiteetti olevan 8,7 muottia/henkilötyöpäivä. Tavoitteeksi asetettiin 20% enemmän muotteja/henkilötyöpäivä eli 11 muottia/henkilötyöpäivä. Mittarina käytettiin kuviossa 2 esitettyä kuvaajaa. (Aki Keskinen. Green Belt-projekti.)



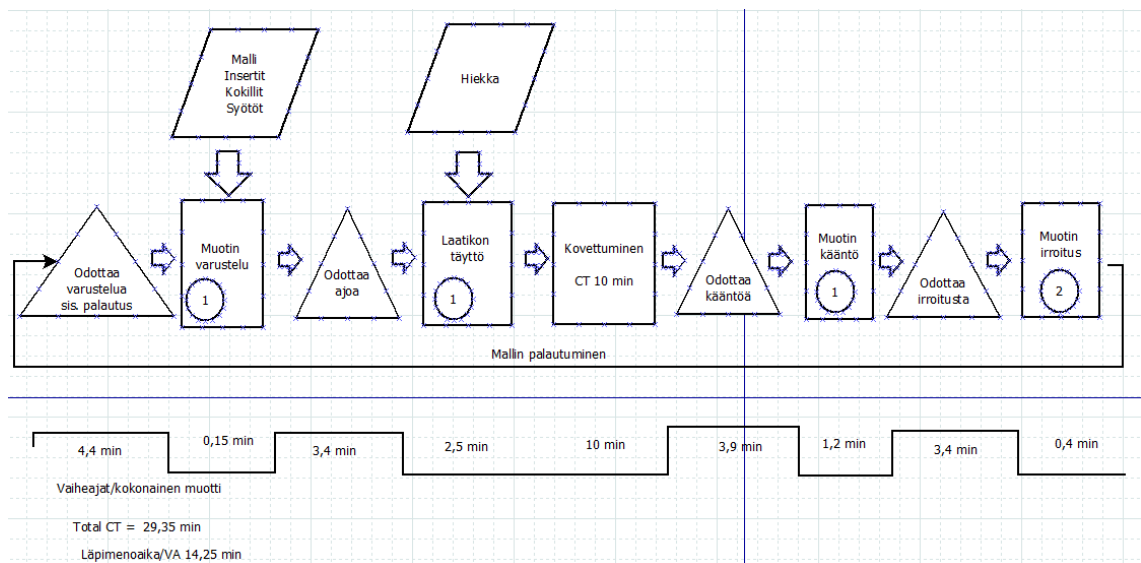
Kuvio 2. Muottia/hlö/vuoro 2. kaavauslinjalla (Aki Keskinen. Green Belt-projekti.)

Alkuvaiheen havaintona saatiin samoja tekijöitä, mitä kaavaamo-osiossakin tuli esille eli prosessissa on paljon hukkatöitä, joihin resurssia kuluu. Muottien irrotus sitoi kaksi työntekijää, keernojen teko vei aikaa muoteilta, nosturin käyttö sisällytti odotusaikaa ja muottien valmistuksessa tarvittavien komponenttien hakeminen vei aikaa. Kuviossa 3 on laadittuna kuvaaja, joka kertoo hukkatöihin kulunutta aikaa. Tärkeänä havaintona tuli ilmi myös muottien valmistaminen eräajona 3 muottia kerrallaan sen sijaan, että käytettäisiin ”one piece flowta”. (Aki Keskinen. Green Belt-projekti.)

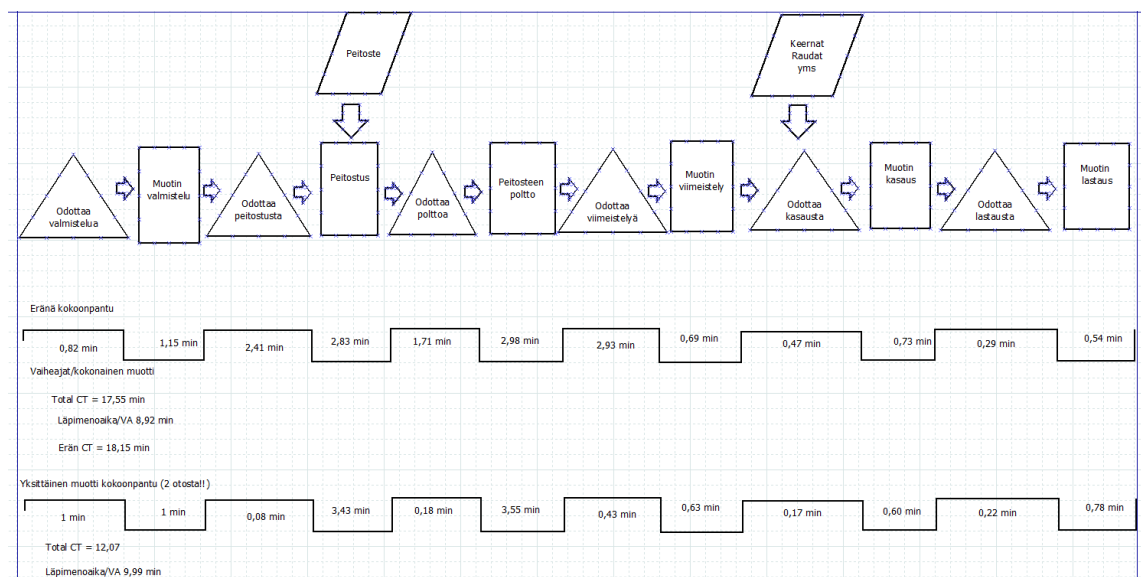


Kuvio 3. Hukkatöihin kulunut aika 4 päivän sisällä. (Aki Keskinen. Green Belt-projekti.)

Prosessivaiheet määritettiin tarkemmin ja muottien valmistukseen sekä kokoonpanoon kulunut aika esitettiin prosessikaavion avulla (kuviot 4 ja 5). Prosessikaaviosta on havaittavissa tahtiajat kullekin vaiheelle. Tämän jälkeen alettiin miettiä parannuskeinoja tuotavuuden parantamiseksi. Toimenpiteinä päätettiin muuttaa muottien kääntölaite myös muotteja avaavaksi. Tällöin saadaan yksi työntekijä käyttöön prosessin muulle vaiheelle. Lisäksi eräajo päätettiin muuttaa ”one piece flowksi”. Tämä vähentäisi odotusaikoja sekä vapauttaisi aikaa muihin prosessin vaiheisiin. (Aki Keskinen. Green Belt-projekti.)



Kuvio 4. Muottien valmistusprosessi. (Aki Keskinen. Green Belt-projekti.)



Kuvio 5. Muotin kokoonpanoprosessi. (Aki Keskinen. Green Belt-projekti.)

Työssä tehtyjen tutkimuksien tulisi myös selvittää onko valimolla mahdollisuuksia laajentaa lean jatkossa koko valimon toimintatavaksi. Valimolla on ollut jo jonkin aikaa käynnissä lean toiminnan esiaste eli 5S, jossa työympäristö tulisi saattaa ensin mahdollisimman siistiin kuntoon. Valimolla tullaan järjestämään lean koulutusta myös toimihenkilöille, joten kaikki mahdollisuudet sen toteuttamiseen on olemassa. Tosiasia on kuitenkin se, että ensin tulee selvittää ja korjata perusongelmat, vasta sen jälkeen on mahdollista saada lean koko valimon käyttöön.

4.1.2 Valimon kunnossapitojärjestelmä

Toisena taustaprojektina kehitystyön lisäksi valimolle toteutettiin kunnossapitojärjestelmä. Työn tarkoituksena oli suunnitella ja tuoda käyttöön järjestelmä, jonka avulla kunnossapitotöitä olisi helpompi organisoida ja aikatauluttaa. Kunnossapito-ohjelma laadittiin Peiron Oy käytössä olevaan Therefore dokumentinhallintajärjestelmään yhdessä sen toimittajan Canon Oy:n kanssa. Kunnossapitojärjestelmä toteutettiin Tampereen ammattikorkeakoulun kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelman opinnäytetyönä. (Janne Soili. Valimon kunnossapitojärjestelmä. Opinnäytetyö.)

4.2 Tavoite

Tutkimuksen tavoitteena on saada olemassa olevilla resursseilla enemmän irti. Havainnoimalla ja keskustelemalla on mahdollista saada ammattitaitoiselta organisaatiolta ideoita kehitykseen. Tutkimuksella kartoitetaan niitä tarpeita mitä olemassa oleva tuotanto vaatii kehittyäkseen. Tämän hetken kilpailu markkinoilla on kovaa ja asiakkaista pitää kyetä pitämään kiinni. Tuotannon tehostaminen on avainasemassa tuottavuuden kasvussa, joten tuotannon ongelmakohtien korjaaminen tulee vaatimaan pitkäjänteistä työtä ja siihen pitää tarttua mahdollisimman nopeasti.

5 TUTKIMUSTULOKSET

Tutkimustuloksissa keskitytään valimotoiminnan kehittämiseen kokonaisuutena. Eri tutkimusmenetelmien tuloksi oli mahdollista yhdistellä ja niistä saatiin hyviä kehitysideoita toteutettavaksi. SWOT-analyysin tuloksien läpikäynnissä oleellisempina näkökulmana pidettiin sisäisiä vahvuuksia ja heikkouksia. Sekä henkilöstökyselystä että analyysistä oli mahdollista saada ilmi samoja ongelmia. SWOT-analyysin avulla oli lisäksi mahdollista saada selville, että tulevaisuudessa Peiron Oy valimon olisi mahdollista vankistaa markkina-asemaansa, mikäli jatkuvaa parantamista toteutettaisiin tehokkaasti. Alan huono maine kuitenkin aiheuttaa uhkakuvia osaavan työvoiman hankkimiseen tulevaisuudessa.

Havainnoista ja keskusteluista oli mahdollista saada esille sellaisia kehitysideoita, joiden toteuttaminen tuotantoon oli mahdollista suorittaa ketterästi jo kehitystyön tekemisen aikana. Kyselyistä saatujen kehitystarpeiden toteuttaminen tuotantoon vaatii suunnittelua, pitkäjänteisemmän toiminnan muutosta tai mahdollisesti myös resursseja. Resursseina voidaan pitää laitehankintoja, lisätyövoimaa tai koulutusta. Kuten edellä mainittiin, SWOT-analyysin sisäisistä heikkouksista sekä henkilöstökyselyn vastauksista ilmeni samoja asioita, joita tutkimustuloksissa tullaan käymään läpi.

5.1 Tuotannon seuranta

Tärkeä tutkimushavainto oli vuorokohtaisen tuotannon seurannan puuttuminen. Tuotannonohjauksjärjestelmästä on ollut mahdollista saada joiltain osin tuotantomääriä päivakohtaisesti, mutta tämä ei ole ollut mahdollista kaikilta osastoilta eikä tieto välttämättä kaikilta osin ole ollut todellista. Tuotannon seurantaan on laadittu käsin täytettävät vuororeportit, joihin tulee kirjata tuotantomäärät ja tuotannon aikana havaitut häiriötekijät sekä muut tuottavuuteen vaikuttavat asiat. Kuvassa 5 on esitettyinä kaavaamoille toteutettu vuororeportti.

Kyseinen raportointimalli on otettu hyvin käyttöön tuotannossa ja siitä on saatu hyvää tietoa toiminnan tehostamiseksi. Todellisia tuotantomääriä on kyetty seuraamaan ja mahdollisiin häiriötekijöihin on ollut mahdollista puuttua nopeallakin reagoinnilla. Kaavaa-

moissa raportointimalli on tullut käyttöön uutena ja jälkikäsitteilyosastolla vuororaportointia on organisaatiomuutoksen jälkeen jälleen tehostettu. Sulatossa vuorokohtainen raportointi on ollut vielä kehitysvaiheessa, mutta etenee.

Oleellisena muutoksena tuotannon seurantaan liittyen oli mahdollista toteuttaa uuden organisaation myötä työnjohdon tehostaminen. Työajan käyttöön liittyvät ongelmat ovat olleet valimolle haasteellisia ja siksi niiden valvontaan on ollut pakko aktivoitua. Tuotannon työjohto on alkanut valvoa tehostetusti töiden oikea-aikaista aloitusta sekä lopetusta. Lisäksi työjohtoa on aktivoitu ottamaan vuorokohtaiset raportit osaksi jokapäiväistä työskentelyä. Raportit antavat signaalin tuotantomääristä, jolloin tavoitetasoa vähäisempi tuotantomäärä tulee ottaa heti käsittelyyn.

| PEIRON | | Vuororaportti | | | Kaavamo 2 | |
|-----------------|------------|----------------------|---------------------------|----------|-------------------|-------------|
| Pvm: | | | Vuoro: | | Kuittaja: | |
| | | | | | | Häiriö-aika |
| Tuote | Työmääräin | Lähtö | Kaavatut muotit / keernat | Susi/kpl | Häiriöt / Huomiot | Minuuttia |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| Yhteensä | | | | | Havainnot | |
| TAVOITE | | | 36 | | | |

Kuva 5. Kaavaamon vuororaportti

5.2 Hiljaisen tiedon siirtäminen

Työväen ikääntyessä tärkein asia tulevaisuuden kannalta tulee olemaan, kuinka saadaan hiljainen tieto siirrettyä nuoremmille sukupolville. Keskusteluissa on tullut esille paljon

sellaista tietoa, jota ei ole dokumentoitu, mutta joka pitää saada näkyväksi. Nuorempia työntekijöitä pitää kyetä mentoroimaan ja saamaan yhteistyöhön kokeneempien työntekijöiden kanssa. Toisaalta mentorointia on tehtävä myös toiseen suuntaan, jolloin nuoremmat opettavat uusia menetelmiä vanhemmille. Tuotevalikoimaan kuuluu malleja, joita on valmistettu työntekijöiden muistiin ja kokemuksiin perustuvilla valumenetelmillä, joita ei ole kirjattu muistiin. Tämä tieto tulee saada dokumentoitua, jotta tieto ei pääse häviämään valimon käytöstä. Kaavauksessa, sulatuksessa ja jopa jälkikäsitelyssä havaittiin olevan työmenetelmiä, jotka ovat varsin hyödyllisiä ja tehokkaita, mutta jotka vain kokeneemmat työntekijät tietävät tai hallitsevat. Tämä osaaminen tulee saada valimon jokapäiväiseen käyttöön.

5.2.1 Kehityskeskustelut

Tuotannossa ei ole ollut käytössä kehityskeskusteluja. Kehittyäkseen yrityksellä pitää olla tietoa siitä, mitä osaamista sillä on käytössään. (Helminen Mervi. 2016.) Kehityskeskustelujen avulla on mahdollista tunnistaa, kenelle mitäkin osaamista on ja kenelle mitäkin osaamista kannattaa siirtää. Tunnistetaan ketkä ovat motivoituneita. Samalla tunnistetaan työntekijöiden kyky ja motivaatio toimia mentoreina. Kehityskeskustelusta tulee ottaa säännöllinen työkalu henkilökohtaisen osaamisen kehittämiseen ja vuorovaikutuksen edistämiseen. Aikuisten oppiminen on erilaista kuin nuorilla. Aikaisemmat kokemukset määrittävät näkökulman ja opittavalla asialla tulee olla jokin hyöty sekä sovellettava päämäärä. Palautteen antamiseen taas juuri kehityskeskustelu on hyvä työkalu. (Päivi Mayor. Technology leadership koulutusmateriaali.) Kehityskeskusteluun tulee laatia dokumentoitavissa oleva pohja, jonka mukaan keskustelu etenee. Jatkossa työntekijöille tulee tehdä myös osaamiskartoitus, josta tunnistetaan ne henkilöt, joilla on toiminnan kannalta erityisen merkittävää osaamista. Osaaminen tulee dokumentoida ja ottaa osaksi tuotannon resurssien hallintaa.

5.3 Työohjeet

Kaavaamoissa havaittiin olevan työmääräimiä (kuva 1), joiden työohjeet eivät olleet ajan tasalla. Työohjeiden päivittämiseen tulee laatia suunnitelma, jolla vanhentuneet ohjeet saadaan poistettua ja tuotua reaaliaikaiset ohjeet tilalle. Lisäksi työmääräimien liitteenä

olevia valusuunnitelmia (kuva 2) ei ole päivitetty riittävästi tai ne olivat ristiriidassa työohjeiden kanssa. Tähän ongelmaan tulee laatia myös toimintaohje reaaliaikaisen tiedon päivittämiseksi.

5.4 Tiedon kulku ja kommunikointi

Kyselyissä ilmeni tiedon kulun olevan vajaata. Huono tiedon kulku on saanut aikaan epä-tietoisuutta tuotannon keskuudessa. Ongelma on melko yleinen, mutta varmasti ajankoh-tainen. Työn aikana tuotannossa on otettu käyttöön viikkopalaverikäytäntö, joilla on py-ritty saamaan tietoa kulkemaan. Palavereissa on tarkoituksena purkaa edellisen viikon toteutumia ja tuoda esille tulevan viikon oleelliset projektit. Sanoman tehostamiseksi on otettu käyttöön tilastoja ja dokumenttia. Palavereissa työntekijöillä on mahdollista saada tietoa ja myös jakaa tietoa esimiehilleen. Tuotannossa on havaittavissa olevan avoin ilmapiiri, joten avointen keskustelujen merkitystä työntekijöiden ja esimiesten välillä tu-lee jatkossa korostaa.

5.5 Työvälineiden modernisointi

Peiron Oy valimolla laitekanta ei ole uutta, joten vanhoja järjestelmiä pitää pyrkiä mo-dernisoimaan. Yrityksen tuottavuusrakenne ja talous eivät anna mahdollisuutta isoihin investointeihin. Uusia tuotantolaitteita pitäisi kyetä hankkimaan ja ahtaat tuotantotilat tar-vitsisivat laajennusta. Olemassa olevilla koneilla ja tuotantotiloilla kyetään kuitenkin pro-sessia toteuttamaan ja jotta tehokas jatkuvuus saadaan turvattua pitää työvälineitä moder-nisoida.

Aiemmin mainittu kunnossapitotöiden suunnittelu antaa valmiudet laitteiden moderni-soinnille huoltojen ohella. Lean projektin aikana 2. kaavaamolinjan muotinkääntölaittee-seen päivitettiin tärytin, joka helpottaa muottien avaamista ja nopeuttaa linjan etenemistä. Samalla laite vapauttaa yhden työntekijän prosessin muuhun vaiheeseen. Puhdistamoon olisi mahdollista hankkia kääntöpöytiä korjaushitsausien helpottamiseksi ja pitäisi poh-tia olisiko tarkastusosaston töitä mahdollista nopeuttaa esimerkiksi saksinostimien avulla. Koneistamon karusellisorvit ovat vanhoja ja niiden käyttö on ollut pidemmän aikaa muu-taman henkilön osaamisen varassa. Koneistuksien käyttöön tulisi laittaa oppiin

nuorempia työntekijöitä, koska tulevaisuuden koulutus ei takaa työmarkkinoille ikääntyvien koneistussorvien osaamista. Toinen vaihtoehto on käyttää sorvit tiensä päähän ja henkilöstön eläköidyttyä siirtyä tilaamaan tarvittavat esikoneistukset ulkoa.

5.6 Tuotannon ohjaus

Valimon tuotannonohjaus on vielä aika pitkälti jalkatyötä. Jotta tuotteet ovat oikeaan aikaan oikeassa paikassa tuotannossa, pitää asiaa käydä valvomassa säännöllisesti. Tuotteiden kulkua on mahdotonta ennustaa ilman visuaalista havaintoa. Tämä pätee etenkin jälkikäsitteilyosastolla, jossa tuotteita ei reaaliajassa kyetä kuittaamaan tuotannonohjausjärjestelmään. Tuotteiden seurantaan tulisikin laatia toimintamalli, jolla valetut tuotteet kyettäisiin saattamaan oikean työjärjestyksen mukaisesti puhdistusvaiheeseen ja siitä eteenpäin. Toistaiseksi valettuja kappaleita pyritään ohjaamaan puhdistusvaiheen aloituspäivämäärän mukaan. Esimies tunnistaa tuotteen ja hankkii tuotannonohjausjärjestelmästä sille oikean päivämäärän puhdistusvaiheelle ja merkitsee sen vahakynällä kappaleen kylkeen. Tämä vaatii toistaiseksi runsaasti jalkatyötä, mutta jatkossa menetelmä on varmasti valjastettavissa esimerkiksi jälkikäsitteilyn trukkipuskille tai teräshiekkasingon käyttäjälle. Tämä vaatii tuotannonohjausjärjestelmän tuntemuksen opettamista tuotannon työntekijöille sekä kappaleiden merkitsemisen sisällyttämisen työntekijän työnkuvaan.

5.6.1 Tuotannonohjausjärjestelmä

Peiron Oy valimolla on käytössä valimotoimintaan räätälöity tuotannonohjausjärjestelmä Tuoval. Tuotannonohjausjärjestelmä on kuitenkin vanhentumassa kovaa vauhtia ja uusien päivityksien saaminen on hankalaa. Uuden tuotannonohjausjärjestelmän sisäänajaminen vanhan rinnalla on työläs projekti, mutta valimon kannalta lähitulevaisuudessa varmasti ajankohtainen.

Kuvassa 6 on esimerkki yksittäisen tuotteen työvaiheista ja niiden aikataulutuksesta. Työvaiheita on mahdollista kuitata järjestelmään suoraan tuotannosta. Alkutuotanto kykenee kuittaamaan reaaliajassa valmistuneet työvaiheet tuotannon kuittauspäätteillä. Ongelmana kuitenkin on, että tuotteen seurattavuus häviää valun jälkeen. Jälkikäsitteily ei ole kykenevä kuittaamaan tehtyjä töitä ja tämä aiheuttaa ongelmia töiden seurattavuuteen.

Monesti jälkikäsitteily vie yksittäisellä tuotteella paljon aikaa ja sisältää monta työvaihetta. Tällä hetkellä tuotteita joudutaan seuraamaan fyysisesti ja se syö kapasiteettia niin tuotannolta kuin työnjohdolta.

Kehitystyön aikana tehtiin testiprojekti, jossa kaavaamolle tulostettiin kaksinkertainen määrä muottisaatteita. Toinen muottisaate oli tarkoitus jäädä sulaton käyttöön ja toisen oli tarkoitus ajautua valettujen muottien kyljessä valunpurkajalle. Valun purkajan tuli täyttää jälkikäsitteilyhäkit niin, että kukin häkki numeroitiin ja vastaavasti myös niihin pakattujen tuotteiden muottisaatteet numeroitiin samalla numerolla. Muottisaatteet niputettiin ja toimitettiin niille varattuun postilaatikkoon jälkikäsitteilyosastolle. Jälkikäsitteilyosaston oli mahdollista ottaa muottisaatenippu postilaatikosta ja kuitata samalla numerolla varustetussa häkissä olevat tuotteet muottisaatteessa olevan viivakoodin avulla tehdyiksi.

Menetelmä osoittautui kankeaksi ja toisaalta valettujen muottien kyljissä olevat muottisaatteet saattoivat palaa kuumuudesta johtuen. Jälkikäsitteilyllä on kuitenkin ollut käytössään reaaliaikainen raportointilomake ja tämä päätettiin valjastaa uudelleen käyttöön. Lisäksi jälkikäsitteilyn esimies sai sisällytettyä teräshiekkasingon käyttäjän työnkuvaan puhdistettujen töiden kuittauksen tuotannonohjausjärjestelmään. Puhdistusvaiheen kuittauksset elävät vielä kehitysvaihetta, joten niiden luotettavuuteen tulee suhtautua toistaiseksi varauksella.

| Yleiset Tarjous/hinnasto Tilaus Tuotanto Nimike Reskontra / laskutus Raportit Ostot Kontaktit Perustiedot | | | | | | | | | | |
|---|--------|-------------------|---------------------|-------------|---------------|----------|-----------|----------|-------------|----------|
| Työ: | 052093 | Mallinro: | KAR-961113 | POHJARITILÄ | Piirno | | | | | |
| Suun. aloitus: | 7.2.17 | Suun. lopetus: | 1.3.17 | Tilausrivi: | 028897/2 | | | | | |
| Tilattu määrä: | 10 kpl | Luovutettu määrä: | 0 kpl | Tila: | ALO. | | | | | |
| Työvaiheet | | | | | | | | | | |
| 11 | Tila | Kone | Kone nimi | Nimike | Nimi | Suun. al | Luov. kpl | Tot. työ | Tot. käyttö | |
| > | HYV. | 1001 | Lähetämö 1 | | | 1.3.17 | 0 | 0.00 h | | |
| | HYV. | PGS | GS-puhdistamo | | | 14.2.17 | 0 | 0.00 h | | |
| | HYV. | PIISKAUS | Piiskaus | | | 13.2.17 | 0 | 0.00 h | | |
| | ALO. | S | Sulatus | | | 10.2.17 | 9 | 2.16 h | | |
| | | | | R175 | W1.4849 | | | | | 630.0 kg |
| | VAL | K1 | Kaavaamo 1 | | | 9.2.17 | 9 | 19.83 h | | |
| | | | | KAH | Kaavaushiekka | | | | | 8844.5 l |
| | VAL | KKU | Keernatyö Ku/Kuo... | | | 8.2.17 | 10 | 20.00 h | | |
| | | | | KEH | Keernahiekka | | | | | 0.000 l |
| | VAL | KCO2 | Keernatyö CO2/CO... | | | 7.2.17 | 10 | 20.00 h | | |
| | | | | KEH | Keernahiekka | | | | | 0.000 l |

Kuva 6. Yksittäisen tuotteen työvaiheet tuotannonohjausjärjestelmässä.

5.7 Laatu

Laatuongelmien kitkemiseksi valimon käytössä havaittiin olevan hyviä menetelmiä. Tuotantopaine ei kuitenkaan välttämättä tue laatuongelmien ratkaisuun olevia toimenpiteitä. Muottien valmistuksesta, sulasta, valumenetelmistä tai puhdistusmenetelmistä on mahdollista syntyä virheitä, mutta kaikkia ei voida korjata kerralla. Liitteessä 4 oleva täydennystilauslomake toimitetaan alkutuotantoon, mutta korjaavia toimenpiteitä ei johdonmukaisesti lähdetä toteuttamaan. Laatuongelmiin tulisi laatia toimintaohje, johon kirjattaisiin mahdolliset virheisiin johtavat syyt ja jonka avulla syitä olisi mahdollista lähteä karsimaan yksi kerrallaan pois. Kaikkia korjaavia toimenpiteitä ei ole järkevää toteuttaa kerrallaan, koska tällöin viallisen tuotteen juurisyyn havaitseminen vaikeutuu. Tuotantopaine on ajanut kuitenkin tilanteeseen, jossa juurisyiden selvittämiseen ei välttämättä ole mahdollista käyttää riittävästi aikaa.

Toinen laatuun liittyvä ongelma havaittiin olevan edellä mainitut työohjeet ja valun menetelmäkuvat. Koska tuotteista puuttuu ohjeita, astuu hiljainen tieto jälleen esille. Kokeuksien avulla tuotteita kyetään valmistamaan oikein, mutta pidemmällä tähtäimellä tämä ei ole tulevaisuuden kannalta hyvä asia. Ohjeiden ja työmenetelmien dokumentointiin tulisi laatia menetelmä, jossa työntekijät kirjaisivat työmääräimeen toteutetun menetelmän mukaisen ohjeen. Tämän jälkeen työmääräin toimitetaan esimiehelle, joka hyväksyy päivitetyn ohjeen laatuosastolla. Tämän jälkeen ohje päivitetään tuotannonohjausjärjestelmään, josta se jatkossa tulostuu kyseisen tuotteen työmääräimeen.

5.8 Työturvallisuus ja -ympäristö

Työturvallisuus on ollut esillä Peiron Oy valimolla jo pidemmän aikaa. Tapaturmia sattuu liian usein ja työympäristö on herkkä altistumaan tapaturmille. Jatkuva nosturiliikenne ja raskaat taakat valimohallissa aiheuttavat turvallisuusriskejä. Lisäksi jälkikäsitteilyosaston trukkiliikenne ahtaissa tiloissa aiheuttaa läheltä-piti tilanteita. Tuotannon koneet ja laitteet ovat vanhoja, eivätkä välttämättä täytä uusien määräyksien mukaisia turvallisuusvaatimuksia. Aiemmin mainitut koneistamon karusellisorvit ovat tästä hyvä esimerkki. Samalla, kun laitteita tulisi modernisoida, tulisi ottaa huomioon myös turvallisuusmääräyksen mukaiset suojat ja turvakytkimet.

Turvallisuusajattelun aktivoimista osaksi työntekijöiden jokapäiväistä työntekoa tulisi kehittää. Turvallisuusasioista tulisi muistuttaa aktiivisesti viikkopalavereissa ja aikaisemmin käyttöön otetut turvallisuustuokit tulisi palauttaa osaksi johtamistyötä. Turvallisuskoulutuksia tulisi jatkaa ja turvallisuushavaintojen tekeminen tulisi saattaa ketterämmäksi. Työnjohdon tulisi olla aktiivisempi turvallisuusasioiden muistuttamisessa. Lisäksi työnjohdon tulisi toimia esimerkkinä havaintojen tekemisessä ja tuoda esille turvallisuuspuutteita aktiivisemmin.

6 POHDINTA

Kehitystyön aihealuetta mietittäessä valimon kehittäminen osoittautui ajankohtaiseksi. Aihe on kuitenkin melko laaja ja sen vuoksi osa tuotanto-osastoista on jäänyt vähemmälle huomiolle. Sopivia tutkimusmenetelmiä pohtiessa oli selvää, että työntekijöiltä tullaan hankkimaan mielipiteitä ja ideoita tuotannon kehittämiseen. Kokeneilta työntekijöiltä on mahdollista saada hyvää tietoa siitä, millainen Peiron Oy on ollut ennen ja mihin suuntaan se on kehittynyt. Oleellista kuitenkin on se, millaisena valimon kehitys koetaan tulevaisuudessa. Henkilöstökysely oli tarkoitus toteuttaa koko henkilöstölle, mutta aikataulukii-reistä johtuen oli mahdollista teettää kysely ainoastaan yhdelle osastolle. Kysely otettiin hyvin vastaan ja ainoastaan kaksi tyhjää lomaketta kertoo siitä, että aihe koettiin tarpeelliseksi.

Tuotannon ohella toteutettu havainnointi antoi hyvää tukea henkilöstökyselylle. Työntekijöiden kanssa käydyt keskustelut täydensivät havaintoja ja niiden pohjalta löytyi varteenotettavia kehityskohteita. Kehitysideoita oli mahdollista käydä läpi tuotannon työnjohdon sekä tuotantopäällikön kanssa ja keskustelujen avulla oli mahdollista poimia tärkeimmät kehityskohteet. Kehitystyön aikana toteutunut organisaatiomuutos mahdollisti havainnoinnin tehostamisen.

Kehitystyön aikana tutkimusmenetelmien käyttö ei alussa ollut täysin selvillä henkilöstökyselyä lukuun ottamatta. Aiheen laajuudesta johtuen oli hyvä saada muutakin näkökulmaa yrityksen nykytilan selvittämiseen kuin tuotannosta saatava tieto. Lisäksi oli halu saada pohtia yrityksen strategiaa. Yrityksen strategian mukaisesti kehitysideoita jalkautetaan työnjohdon avulla tuotantoon. Jalkauttaminen on strategian perusongelma. Hyvä jalkauttaminen on oikeiden ihmisten valintaa ja johtamista. Kehitysajatusten testaus kentällä on hyödyllistä, koska tämä mahdollistaa organisaation nopean oppimisen ja kokeilut. Johtaminen kentällä on tällöin luovan systemaattista tai systemaattisen luovaa. (Jukka Ala-Mutka, Talentum 2008. Strategiamalli.)

Edellä mainituista syistä johtuen yhtenä tutkimusmenetelmänä oli käytössä SWOT-analyysi. Menetelmä ei ollut entuudestaan tuttu, joten sen käyttöön joutui kehitystyön aikana hieman perehtymään. Mitä enemmän SWOT-analyysin käytöstä selvisi, sitä enemmän

sen uskoi tuovan tukea haluttujen tuloksien saavuttamiseksi. Oli mahdollista saada monenlaista näkökulmaa yrityksen sisäisistä heikkouksista ja ulkoisista uhkatekijöistä. Talouspäälliköllä on tietoa siitä miltä yrityksen tila näyttää lukujen valossa sekä myyntipäälliköllä on tietoa siitä, miltä yritys näyttää asiakkaan näkökulmasta. Toimitusjohtaja taas osaa nähdä koko yrityksen heikkoudet ja voimavarat sekä sisäisesti että ulkoisesti.

Tutkimustuloksia syntyi iso määrä ja tämä oli antamassa paljon pohdittavaa ja keskusteltavaa. Tutkimustyöhön valittiin kehityksen kannalta tärkeimmät ja oleelliset tulokset. Tuloksien läpikäynti saattaa vaikuttaa hieman luettelomaiselta, mutta pääasia on tietoa mitä niistä on saatu esille. Kehityskohteita toteutettiin mahdollisuuksien mukaan tai ainakin niitä yritettiin ajaa sisälle tuotantoon mahdollisuuksien mukaan. Tehokkaan alun jälkeen osa kehitysideoista pysähtyi ja tämä vaatiikin jatkossa työnjohdolta panostusta kehitysprojektien jatkamiseen. Lisäksi tutkimustuloksissa syntyi ideoita tulevaisuudessa toteutettaviksi. Tutkimuksen tuloksien tarkoitus pohjimmiltaan oli selvittää mitä kehitettävää valimon toiminnassa ilmenee. Jatkossa on mahdollista laatia projektiryhmiä tai nimetä osaston esimiehille kehityskohteita, joiden avulla toimenpiteitä on mahdollista toteuttaa käytäntöön. Pääasia on, että jatkuvaa parantamista suositetaan ja kehitysideoita toteutetaan. Aina toteutus ei ole onnistunut, mutta siitä on mahdollista oppia ja yrittää jatkossa toisin.

Vaikka kehitystyön tuloksena ilmenikin paljon kehitettävää, on yrityksen toiminnassa paljon hyvää ja voimavaroja. SWOT-analyysi antoi näkökulmaa myös siihen miltä Peiron Oy toiminta nykyään näyttää ja mitkä ovat niitä vahvuuksia tulevaisuutta ajatellen. Henkilöstö on ammattitaitoista ja osaavaa. Osaaminen tulee vaan saada dokumentoitua ja kaikkien käytettäväksi. Organisaatio on joustavaa eikä perustu liikaa hierarkiaan. Päätöksiä syntyy joustavasti ja kaikkien on mahdollista tuoda omat näkemyksensä esille. Yrityksellä on mahdollista toimittaa valutuotteita monelle teollisuuden sektorille juuri laajan materiaalivalikoiman ansiosta. Tämä on iso voimavara yritykselle tulevaisuudessa. Yrityksen on mahdollista hankkia vahva markkina-asema Suomessa, koska valimoteollisuuden pienentyessä Peiron Oy on vielä pysynyt pinnalla. Valimolla on tietoa siitä, mitkä ovat niitä teknisiä vaatimuksia, joita tulevaisuudessa tulla tarvitsemaan. Investoinnit olisivat tulevaisuuden kannalta mahdollisuus.

Haasteena laajan aihepiirin vuoksi oli saada kaikilta osastoilta tutkimustuloksia. Sulatusosasto ja mallienvalmistuosasto jäivät vähemmälle huomiolle. Organisaatiomuutoksen

jälkeen oli saatavissa osaamista sulatusosastolle, joten siksi kyseisen osaston kehitysideoita ei otettu kehitystyössä esille. Mallinvalmistusosastolla kehittämiseen ei koettu olevan niin suurta tarvetta kuin muilla osastoilla. Aihepiirin laajuudesta johtuvien haasteiden lisäksi kehitystyön aikataulutus osoittautui välillä haasteelliseksi. Syksyllä tehty henkilökysely jäi yhdelle osastolle toteutettavaksi, koska tuloksien analysoimiseen ei ollut henkilökohtaisten kiireiden vuoksi riittävästi aikaa. Kehitystyö yhdessä perhe-elämän, koulun ja työn kanssa saatiin kuitenkin pienin askelin etenemään, mutta priorisointeja oli tehtävä. Tuotannon havainnointiin käytettävä aika jäi vähälle organisaatiomuutoksen jälkeen, koska uuden osaston haasteet ja uuden opettelu veivät resursseja kehitystyöltä. Toisaalta kuitenkin uusien asioiden opettelu teki havainnoinnista tehokkaampaa. Haasteita kehitystyön jälkeen tulee olemaan, kuinka saada jatkuva parantaminen ja kehityskohteiden havainnointi osaksi yrityksen jokapäiväistä toimintaa.

Iso tekijä kehitysideoiden jalkauttamiseen tulee jatkossa olemaan se, miten saadaan henkilöstö motivoitua. Raha ei aina ole paras motivaattori, jolloin pitää miettiä erilaisia vaihtoehtoja. Eläköityville työntekijöille voidaan tarjota mahdollisuus jatkaa mentorointia myös eläköitymisen jälkeen. Työn loppuminen on henkilöstä riippuen hyvin merkittävä tapahtuma, jopa kriisi. Nuorempia työntekijöitä voidaan motivoida urakehityksellä. Avoimella ilmapiirillä tullaan luomaan edellytykset tiedon siirtymiseen ja luottamuksen rakentumiseen. Avointen keskustelujen ansiosta työyhteisön on mahdollista reflektoida toimintaansa ja näin jalostaa tietoa sekä osaamista.

LÄHTEET

Autere, Ingman, Tennilä. Valimotekniikka II. Luku 2. Verkkomateriaali. Luettu 21.2.2107. Ei saatavilla.

Aki Keskinen. Green Belt-projekti. Kaavaamon tuottavuuden kehitys. Luettu 23.2.2017 . Ei saatavilla.

Jukka Ala-Mutka, Talentum 2008. Strategiamalli. Gummerus Kirjapaino.

Päivi Mayor. Technology leadership koulutusmateriaali. Luettu 5.4.2017.

PK-RH-riskienhallinta. Työvälineet. SWOT-analyysi. Suomen riskienhallintayhdistys. <http://www.pk-rh.fi/index.php?page=swot>

Janne Soili. Valimon kunnossapitojärjestelmä. Opinnäytetyö Tampereen ammattikorkeakoulu kone- ja tuotantotekniikka. Luettu 15.5.2017.

Peiron Oy. 2012. Laatukäsikirja. Ei saatavilla. Luettu 15.5.2017.

NDT-tarkastus. Palvelut. Inspecta. <https://www.inspecta.fi/Palvelut/ndt-tarkastus/Rikkomaton-aineenkoetus-NDT-Non-Destructive-Testing/>

Helminen Mervi. 2016. The Development of the information Sharing Process by Lean Philosophy. Master's thesis. Luettu 17.5.2017.

Yritysinfo. Kumera Corporation. <http://www.kumera.com/fi/kumera-konserni.html>

LIITTEET

Liite 1. TÄYDENNYSTILAUSLOMAKE

ver. B

TÄYDENNYSTILAUS

Täydennystilauksen tekee välittömästi henkilö, joka jossain työvaiheessa hylkää virallisen kappaleen. Selvissä virhetapauksissa jokaisella on oikeus hylätä tuote. Epäselvissä tapauksissa käännytään työnjohdon tai laadunvarmistuksen puoleen. Jos et tunnista mallia, käänny työnjohdon puoleen. Merkitse näkyvästi hylätty kappale.

| | | | |
|---|----------------------------------|----|-------------------------|
| MALLINUMERO | | | |
| KAPPALEMÄÄRÄ | | | |
| | | | Koesauvan nr:o |
| HYLKÄÄMISEN SYY (rasti ruutuun tai muu selvitys) | | | |
| 1 | Vajaa valu | 13 | Kuonaa kappaleessa |
| 2 | Imu | 14 | <u>Muotti vuotanut</u> |
| 3 | Kylmäjuoksu | 15 | Särö |
| 4 | Keernarikko | 16 | Materiaali |
| 5 | Muottirikko | 17 | Muotovirhe |
| 6 | Kaasupuhallus | 18 | Puhdistusvirhe |
| 7 | Mallivirhe | 19 | <u>Keerna liikkunut</u> |
| 8 | Sitriä | 20 | Ylimääräinen |
| 9 | Seinäpä puhki | 21 | Puuttuu / kadonnut |
| 10 | <u>Lohjennut tyhjiennyksessä</u> | 22 | Muu syy |
| 11 | Muotti ristissä | | |
| 12 | Huokosia | | |
| PÄIVÄMÄÄRÄ JA NIMI | | | |
| KORJAAVA TOIMENPIDEOHJE | | | |
| <u>KUITTAUS JA PVM.</u> | | | |
| KAAVATTU UUSI TILALLE | | | |
| PÄIVÄMÄÄRÄ | | | |

KIERTO: Laboratorio, Kaavaamo

Liite 2. YRITYKSEN SWOT –ANALYYSI

| <h1>SWOT-ANALYYSI</h1> <h2>Peiron Oy</h2> | | |
|---|---|--|
| | Positiivinen | Negatiivinen |
| Sisäinen ympäristö | VAHVUUDET <ul style="list-style-type: none"> • Joustava organisaatio • Henkilöstö/osaaminen • Laaja materiaalivalikoima | HEIKKOUEDET <ul style="list-style-type: none"> • Tuotantolaitteet ja -tilat • Toimitusvarmuus • Tuottavuus • Osaavien työntekijöiden saatavuus • Hiljainen tieto • Tuotannon seuranta ja ohjaus |
| Ulkoinen ympäristö | MAHDOLLISUUDET <ul style="list-style-type: none"> • Vahvan markkina-aseman hankkiminen ja vakiinnuttaminen Suomessa • Uudet markkina-alueet • Tekninen kehittyminen • Laaja asiakaskenttä monella eri teollisuussektorilla | UHAT <ul style="list-style-type: none"> • Tiukentuvat ympäristövaatimukset • Asiakasvaatimukset mm. toimitusaikojen suhteen • Alan huono maine • Huono investointikyky |

Liite 3. HENKILÖSTÖKYSELYN LOMAKE SUOMI



Miten kehittäisit omaa työympäristöäsi viihtyisämmäksi? Entä turvallisemmaksi?

Mitä kehitettävää koet olevan oman osastosi tuotannossa?

Miten parantaisit oman osastosi tuotannon ohjausta? (Oikeat työt oikeaan aikaan)

Miten kehittäisit oman osastosi työajan käyttöä tehokkaammaksi?

Painaako jokin työpaikkaasi liittyvä asia mieltäsi?

Liite 4. HENKILÖSTÖKYSÉLYN LOMAKE ENGLANTI



How to improve our production more comfortable? What about safety?

How to improve production in your own department?

How to improve production management in your own department?

How to make working time more powerful in your own department?

Is there something in your mind related to workplace?