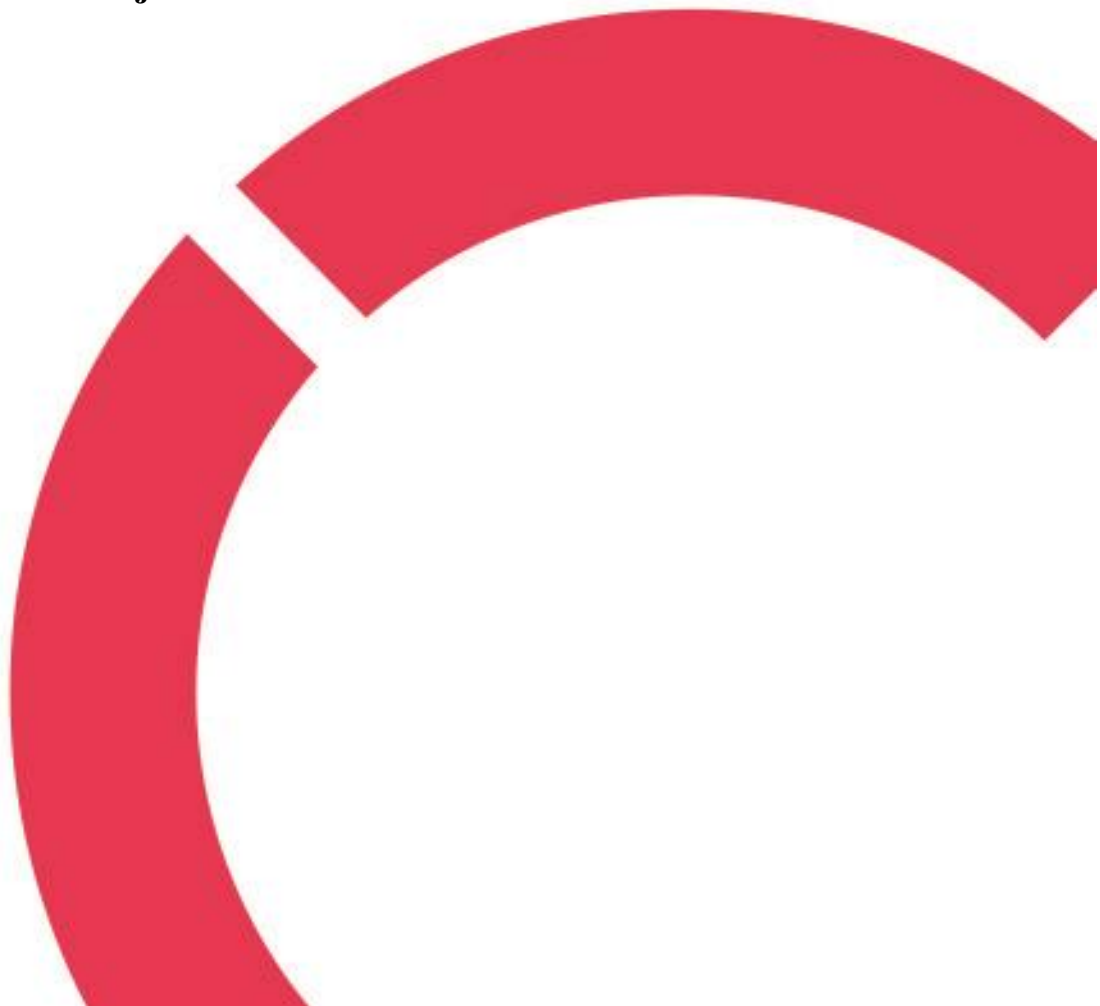


Lassi Jutila

HÖYLÄÄMÖN KÄYNTIASTEEN KEHITTÄMINEN

**Opinnäytetyö
CENTRIA-AMMATTIKORKEAKOULU
Tuotantotalouden koulutusohjelma
Maaliskuu 2024**



Centria-ammattikorkeakoulu	Aika Maaliskuu 2024	Tekijä/tekijät Lassi Jutila
Koulutus Tuotantotalous	<input checked="" type="checkbox"/> AMK <input type="checkbox"/> YAMK	
Opinnäytetyön nimi HÖYLÄÄMÖN KÄYNTIASTEEN KEHITTÄMINEN		
Työn ohjaaja Jukka Kivirinta	Sivumäärä 22	
Työelämänohjaaja Jyrki Seppälä		
<p>Höyläämön käyntiasteen kehittämisprojektissa paneuduttiin tuotannon tehokkuuden parantamiseen häiriöitä poistamalla. Työssä kehitettiin toimintaa jatkuvan parantamisen näkökulmasta, joka on LEAN-johtamisen yksi tärkeä periaate. Oleellista kehitystoiminnassa oli myös muutosjohtaminen, jonka näkökulmia on käsitelty työssä.</p> <p>Opinnäytetyön projektityönä kehitettiin höyläyslinjan yhtä keskeisintä, mutta toisaalta häiriöille altista laitetta, pinkkauskonetta. Pinkkauskoneen ohjelmoitavasta logiikasta löydettiin mahdollisuus tehdä laitteesta varmatoimisempi, turvallisempi ja käyttäjäystävällisempi ilman merkittäviä mekaanisia muutoksia. Laitekokonaisuuteen lisättiin kuitenkin yksinkertainen mutta toimiva mekaaninen ratkaisu, joka kulkee nimellä ”päällipainaja”, jonka tarkoitus oli parantaa laitteen käyttöä niiltä osin, mitä logiikkaohjelman muutoksella ei voitu saavuttaa.</p> <p>Tavoitteena opinnäytetyössä oli käyntiasteen parantaminen. Käyntiasteen kehittämiseksi tuotantolinjoista ja laitteista selvitettiin häiriöiden syyt ja niitä eliminointiin pienillä muutoksilla. Näillä pienkehitystoimenpiteillä saavutettiin merkittäviä hyötyjä kustannustehokkaasti. Jatkuvan parantamisen ja tuloksien kannalta muutosjohtamiseen oli myös perehdyttävä, jotta tehokkuuden parantamiseen tähtäävät muutokset otettaisiin henkilöstössä vastaan oikealla tavalla.</p>		
Asiasanat jatkuva parantaminen, kehittäminen, muutosjohtaminen		

ABSTRACT

Centria University of Applied Sciences	Date March 2024	Author Lassi Jutila
Degree programme Industrial Engineering and Management BE		
Name of thesis IMPROVING THE UTILIZATION RATE OF A PLANING MILL		
Centria supervisor Jukka Kivirinta	Pages 22	
Instructor representing commissioning institution or company Jyrki Seppälä		
<p>In the project of improving the utilization rate of a planing mill, the focus was on developing the efficiency of the production by eliminating errors in the machinery. The improvements were based on continuous development, which is the main principle of LEAN. A crucial factor on this kind of a project is change management which was studied in this thesis.</p> <p>As a part of this thesis, there was the project of improving an essential but quite vulnerable machine for errors. The improvement possibility was found on the PLC program of the machine and the changes made resulted in more reliable, safe and user friendly operation of the machine. There was also an installation of "top presser", which is a self invented simple mechanical machine to further improve the machine for the things that couldn't be achieved by only re-programming the PLC.</p> <p>Thus, the aim was to improve the utilization rate. To achieve that the production lines and machinery were studied to find out the causes for errors. Once the errors' root causes were found, they were eliminated by small changes. Significant results were achieved by these small improvement actions and very cost effectively. Change management was studied to engage the staff in for the concept of continuous development.</p>		
Key words change management, continuous development, development		

KÄSITTEIDEN MÄÄRITTELY

Käyntiaste

Käyntiasteella tässä opinnäytetyössä tarkoitetaan höyläämössä sitä prosentuaalista aikaa kokonaistuotantoajasta, jolloin höylässä liikkuu tavaraa läpi. Jos kahdeksan tunnin tuotantoaikana höylä on operoinut neljä tuntia, on käyntiaste 50 %.

MRP

(Material requirement planner) on tässä tapauksessa toiminnanohjausjärjestelmä, jolla luodaan tuotannon työjärjestys, työohjeet ja kirjaukset.

Pienhäiriö

Pienhäiriö on kestoltaan enintään 3 minuutin pituinen tuotannon katkos. Tämä häiriö aktivoituu 15 sekunnin kuluttua katkoksesta, eikä vaadi käyttäjältä erillistä kommentointia häiriön syystä, vaan järjestelmä tallentaa häiriön pienhäiriö nimikkeellä.

PLC

Programmable logic controller on ohjelmoitava logiikka. Käytännössä PLC on tietokone, joka ohjaa automaattisia laitteita antureilta saadun tiedon perusteella.

Pinkkauskone

Pinkkauskone on laite linjastossa, joka rakentaa laudoista paketin annettujen parametrien (korkeus/leveys) mukaan.

TIIVISTELMÄ
ABSTRACT
KÄSITTEIDEN MÄÄRITTELY
SISÄLLYS

1 JOHDANTO	1
2 YRITYSESITTELY	2
2.1 Kalajoen saha	2
2.2 Jatkojalostus	3
2.2.1 Höyläämö	3
2.2.2 Maalaamo.....	3
3 HÖYLÄYSPROSESSIN KUVAUS.....	4
4 OPINNÄYTETYÖN LÄHTÖKOHDAT.....	5
5 PINKKAUSKONE.....	7
6 LEAN-AJATTELU	8
6.1 Virtaus.....	9
6.2 Jatkuva parantaminen.....	11
7 MUUTOSJOHTAMINEN	13
7.1 Muutosvastarinta	13
7.1.1 Muutosvastarinnan aiheuttajat.....	13
7.1.2 Muutosvastarinnan haasteet	14
7.2 Muutosjohtamisen merkitys.....	15
8 OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS	16
8.1 Häiriöseuranta.....	16
8.2 PLC-ohjelmointi.....	16
8.3 Päällipainaja	17
9 PROJEKTITYÖN TULOKSET.....	19
10 POHDINTA	21
LÄHTEET	22

1 JOHDANTO

Junnikkalan höyläämön käyntiasteen kehittämisprojektissa taustaksi voidaan tarkastella tuotannon käyntiasteen tilaa viimeisen viiden vuoden ajalta. Huomasin, että käyntiaste on ollut pitkään noin 50 prosentin luokkaa. En ollut tyytyväinen tähän lukemaan, joten päätin ruveta selvittämään mahdollisuuksia kehittää käyntiastetta. Puunjalostustuotannossa keskeinen haaste on puun elävyys. Puu ei ole koskaan täysin suoraa tai ehjää. Tuotannossa ajateltiin yleisesti, että häiriöt johtuvat vain huonosta, kierosta tavarasta. Se on totta, mutta tiesin, että meidän täytyy pärjätä sillä, mitä meille annetaan. Kierous on ominaisuus, ja otin tehtäväkseni ratkaista sen tuomat haasteet.

Höyläyslinjassa voidaan ajatella itse höylän olevan laitoksen sydän. Sillä valmistetaan markkinoiden parhaita jalostettuja puutuotteita rakennusteollisuuden tarpeisiin. Höylä itsessään on hyvinkin varmatoiminen laite. Linjasto koostuu karkeasti kolmesta osasta höylän ympärillä. Tuotantojärjestyksessä ensimmäisenä on höylän syöttölinja, johon annostellaan raakaa sahatavaraa höylättäväksi. Toisena höylän jälkeen on lajittelulinjasto, jossa otetaan vastaan höylässä tuotettu puutavara. Viimeisenä on paketointi, jossa tuotteet paketoidaan huolellisesti varastointia ja asiakkaalle kuljettamista varten. Keskiössä on siis höylä, johon sahatavara raaka-aine syötetään ja josta syntyy ulkoverhouspaneelit, ristikolankut, terassilaudat ja paljon muuta.

Höyläysprosessin sujuvuuden kannalta keskeistä on linjastojen ohjaus optimaalisella tavalla työstettävän tavaran mukaan. Osa tuotteista kulkee linjastoilla paremmin hitailla nopeuksilla, kun toisissa tuotteissa voidaan pitää suurempia nopeuksia. Höylän syöttölinjassa on tärkeää muodostaa puskuria höyläkoneelle, jotta materiaalia virtaa jatkuvasti höylän läpi. Lajittelulinjassa taas puskuria pyritään välttämään, jotta materiaali voi virrata lajittelun puolelle jatkuvasti.

Opinnäytetyössä perehdytään häiriöiden syntymisen tunnistamiseen. Tarkastelen, mitkä työkalut ovat toimivia juuri höyläyslinjan kehittämisen kannalta. LEAN-johtamisen jatkuvan parantamisen filosofia on myös tapa, jolla uskon, että nyt ja tulevaisuudessa saadaan tuloksia sekä laadun, tuotannon tehokkuuden, että turvallisuuden kannalta. Perehdyn myös johtamiseen ja muutosjohtamiseen, jotka vaikuttavat merkittävästi kehitystoimien tuloksellisuuteen.

2 YRITYSESITTELY

Junnikkala Oy on yksi maailman edistyksellisimmistä mekaanisen sahateollisuuden yrityksistä. Yritys on toiminut Kalajoella vuodesta 1960, jonka ajan toimintaa on kehitetty innovatiivisesti ja rohkeasti tehden suuria investointeja. Näin toiminnalle on pystytty luomaan kestävä pohja myös tämän päivän kilpailuun. Tänä päivänä perheyritystä johtavat jo kolmannessa polvessa toimitusjohtaja Kalle Junnikkala ja myyntijohtaja Veli-Matti Junnikkala. (Junnikkala.)

Toiminta alkoi kenttäsahaustyönä. Hiljalleen mahdollisuuksien mukaan investoitiin lisää laitteistoa ja tuotantotiloja. 1960 luvulla Junnikkala sai vauhtia kasvuun suuresta metsäpalosta Kalajoen alueella. Palossa hiiltyneet puut eivät saaneet ostajia liikkeelle, mutta Junnikkalan veljekset Ismo, Ilpo ja Heikki näkivät sen tämän mahdollisuutena. Metsäpalon tukeista sahattiin hyvä tili, joka käytettiin investointeihin. Investoinnit luonnollisesti edesauttoivat kasvua entisestään. (Junnikkala.)

Junnikkalalla on Kalajoen sahan lisäksi myös Oulaisissa sahalaitos. Oulaisten saha on erikoistunut halkaisijaltaan pienemmän tukin sahaukseen. Oulaisiin investoitiin uusi tasaamolaitos hiljattain. Lisäksi Ouluun valmistui uusi sahalaitos vuonna 2023. Oulussa tuotanto on käynnistetty ja loppuvuoteen 2024 mennessä tuotannon on tavoite olla täydessä tehossaan. Uuden sahan on toimittanut Veisto ja se on yksi maailman moderneimpia sahalaitoksia. Sahausprosessi on sisäinen prosessi, joka tehostaa tuotannon prosessiin liittyvää logistiikkaa huomattavasti.

2.1 Kalajoen saha

Kalajoen saha on erikoistunut suuremman mäntytukin sahaamiseen. Tuotteita myydään Suomessa, ja lisäksi tuotteita menee vientimarkkinoille. Kalajoella sahataan myös kaikki jatkojalostustoimintaan tarvittava kuusi. Kalajoella sahataan vuodessa noin 200 000 kuutiometriä puuta. (Junnikkala.) Alalu-
vuissa käsittelen tarkemmin Kalajoen sahan eri yksiköiden toimintaa.

2.2 Jatkojalostus

Vuonna 1972 Junnikkalalla aloitettiin puutavaran jatkojalostaminen eli höyläystoiminta. Kauppa kävi paikallisesti hyvin ja tähtäimenä olivat silloin ja ovat nytkin pääsääntöisesti kotimaan markkinat.

Vuonna 2004 jalostustoimintaa laajennettiin rakentamalla uusi jalostuslaitos, jossa pystyttiin höylättyjen tuotteiden valmistuksen lisäksi pintakäsittelemään tuotteet uudessa maalauslinjassa. (Junnikkala.)

2.2.1 Höyläämö

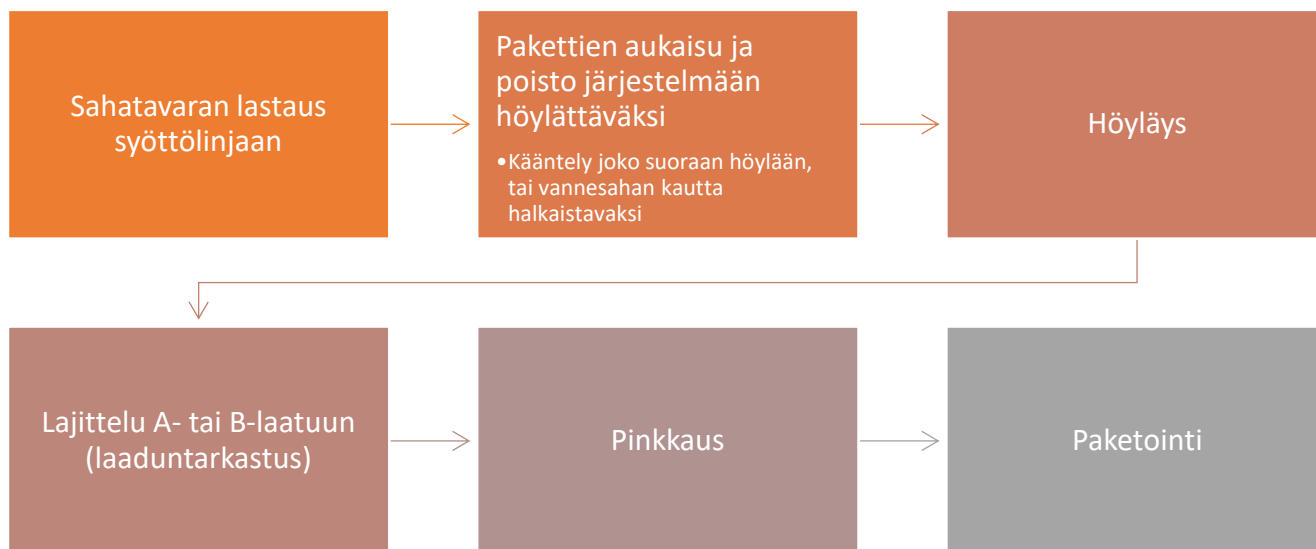
Höylättyä puutavaraa on Junnikkalalla valmistettu vuodesta 1972 asti. Tällöin rakennettu höyläyslinja on edelleen toiminnassa, tosin pienemmässä mittakaavassa. Pienhöyläyserien valmistamiseen tämä on erinomainen lisä vuonna 2004 rakennetun suurteho höyläyslinjan lisäksi. Niin sanottu ”uusi höyläämö” rakennettiin vastaamaan talonrakennusteollisuuden tarpeisiin. Höyläyslinjan kanssa samaan jatkojalostuksen rakennukseen kuuluu myös maalaamo. (Junnikkala.)

2.2.2 Maalaamo

Maalaamo aloitti toimintansa Junnikkalalla vuonna 2004. Pintakäsittelylinjassa pystytään tuottamaan pohjamaalattua ja välimaalattua puutavaraa taloteollisuuteen ja rautakauppoihin. Sertifioidulle pohjamaalatulle tuotteelle on hyvin kysyntää ja maalauslinjassa tuotetaan laadukasta maalattua puutavaraa stabiileissa olosuhteissa. (Junnikkala.) Maalaamossa valmistetaan myös palosuojattua puutavaraa, joka vaatii standardoidut tuotanto-olosuhteet ja prosessin.

3 HÖYLÄYSPROSESSIN KUVAUS

Kuvio 1 esittää Junnikkalan höyläysprosessin vaiheet virtausjärjestyksessä.



KUVIO 1. Höyläämön prosessin virtaus

Höyläysprosessi alkaa sahatavaran lastaamisella syöttölinjaan. Tämän jälkeen syöttäjä aukaisee paketit ja poistaa paketin tietokannasta höylättäväksi. Syöttölinjaa pitkin sahatavara etenee höylään, jossa raaka-aine työstetään jalostetuksi tuotteeksi. Tämän jälkeen lajitteluasemalla tarkastetaan tuotteiden visuaalinen ja rakenteellinen kunto silmämääräisesti. Lajittelussa huonot kappaleet ajetaan B-laatuun. Kappaleet etenevät pinkkauskoneelle, jossa paketti rakentuu ennen paketointia. Paketin valmistuessa se ajetaan automaattisesti paketointiin, jossa puutavara paketoidaan huolellisesti.

4 OPINNÄYTETYÖN LÄHTÖKOHDAT

Olen aloittanut työt Junnikkalalla ensimmäistä kertaa vuonna 2014 jatkojalostuslaitoksella pakkaamossa. Tästä eteenpäin seitsemän vuotta kestäneeseen työuraani Junnikkalalla kuului jatkojalostuslaitoksessa lähes kaikki työpisteet. Viimeiset työvuoteni sain toimia jatkojalostuksen työnjohtajana. Maalamossa työskennellessäni inspiroiduin kehittämään maalauslinjan toimintaa pienillä toimenpiteillä. Huomasin, että pienet toimenpiteet ja jatkuva parantaminen työnteon ohessa tuottivat merkittävää edistystä maalauksen tehokkuudessa. Kahden vuoden aikana maalauslinjan tehokkuus kaksinkertaistui. Aiempi noin 30 000 juoksumetrin vuorokohtainen tuotantoennätys parani 50 000 juoksumetriin, ja keskimääräinen tuotanto 17500 metristä noin 30000-35000 metriin. Uskomattomalta tuntuva tuotannon kehitys innosti minut myös hakeutumaan tuotantotalouden opintojen pariin Centrialle.

Sain työnjohtajan paikan vuoden 2021 marraskuussa. Kiinnostukseni toiminnan kehittämiseen jatkui, ja halusin ruveta tarkemmin tutkimaan mahdollisuutta kehittää höyläämön käyntiastetta parempaan suuntaan. Tällöin käyntiaste oli pysynyt hyvin vakaasti 50 prosentissa. Lähtötietoa siitä, mihin höyläämössä kannattaisi ryhtyä keskittymään ensimmäisenä, sain häiriöseurantajärjestelmästä. Häiriöseurantajärjestelmä kerää dataa häiriöiden syistä ja niiden kestoista. Tätä kautta päädyin kehittämään pinkkauskoneen toimintaa, jossa häiriöitä näytti ilmenevän todennäköisimmin. Pinkkauskoneeseen minulla oli jo tiedossa, mitä toimenpiteitä ryhdytään kokeilemaan.

Pinkkauskoneen häiriöt liittyvät kappaleiden muotojen vaihteluun. Puu on elävä materiaali, joten kappaleiden muoto vaihtelee kappalekohtaisesti. Kieroksi kuivunut lauta aiheuttaa sen, että keräysvaiheessa se pääsee nousemaan toisen laudan päälle joko kokonaan tai osittain. Tämä aiheuttaa sen, että seuraavat kerrokset rupeavat kasautumaan epätasaisesti aiheuttaen pyöreän muodon pakettiin. Yleensä tämänkaltaisen häiriötilanne huomataan kameravalvonnan avulla, ja silloin häiriö ei ole pitkäkestoinen. Joka tapauksessa tämä aiheuttaa katkoksen tuotannossa, kun lajittelija joutuu nousemaan lajittelu-pisteeltä ja pysäyttämään linjaston häiriön korjauksen ajaksi.

Kierot laudat miellettiin tuotannossa syyksi häiriöille, mikä toisaalta on totta. Ohuen lautapaneelin ajossa kierous oli erityisesti ongelmallista. Itse halusin ongelman sijaan keskittyä ratkaisuun, koska puun olemusta emme pysty kuitenkaan muuttamaan; tosiasia on se, että täysin suoraa lautaa ei ole. Halusin kehittää linjastoa niin, että puumateriaalin luonnollinen eläminen ei vaikuta linjaston toimintaan. On huomioitava, että ohut, hieman kieroön vääntynyt lautakappale on rakentajalle vielä täysin käyttökelpoista tavaraa. Lievästi kieroilla kappaleilla on taipumus asettua muotoon, kun ne ovat varastoituna paketissa. Erityisen kierot kappaleet lajitellaan B-laatuun lahojen, reikäisien tai muulla tavalla heikkolaatuisen tavaran mukana.

5 PINKKAUSKONE

Pinkkauskone on laite, joka rakentaa automaattisesti latomalla tarvittavan leveyden ja korkeuden veran lautoja tukevasti pakettiin. Pinkkauskone toimii viimeisenä osana lajittelulinjastoa. Pinkkauskoneita on Junnikkalalla kaksi kappaletta, A-laadulle ja B-laadulle. Tuotannossa olevat kappaleet siirtyvät kola- ja hihnakuljetinta pitkin pinkkauskoneelle.

Paketin rakentaminen perustuu yleisesti siihen lähtökohtaan, että täyden paketin tulisi olla noin metrin korkuinen ja metrin levyinen. Pituus vaihtelee kappaleiden pituuden mukaan 2,4 metristä 6 metriin. Asiakkaiden toiveiden ja käytännön tarpeen mukaan voidaan valmistaa myös 50 cm korkeita tai muun korkuisia paketteja. Käytännön tarpeen mukaan on otettava huomio kappaleiden muoto; esimerkiksi neliskulmaiset kaiderimat on hyvä tehdä matalampiin paketteihin paketin romahtamisen riskin vähentämiseksi.

Pinkkauskone laskee optisen anturin antaman tiedon mukaisesti kappaleiden määrää. Kun kappaleita on kulkenut anturin ohi haluttu määrä, kuljettimen alta nousee lastauspiikit, jotka kuljettavat kappaleet hissin päälle. Tällöin myös tieto kerroslukumäärästä nousee. Kun kerroslukumäärä on saavuttanut annetun arvon, hissi laskeutuu ja paketti on valmis kuljetettavaksi paketointiasemalle.

6 LEAN-AJATTELU

Lean-ajattelu pohjautuu Japanissa Toyotan tuotantofilosofiaan. Toyotalla ymmärrettiin, että poistamalla turhia prosessiin liittyviä vaiheita voidaan vähentää tuotannon kustannuksia. Lean filosofiassa tähdätään kolmeen eri osa-alueen panostukseen, joilla saadaan tuotanto sujuvaksi ja laadukkaaksi. Nämä ovat tuotantomäärien sopeuttaminen kysyntään, laadun varmistus ja työntekijöiden kunnioittaminen. Tämän päivän Lean-ajattelu perustuu näihin lähtökohtiin. (Haapasalo 2011.)

Kustannusten vähentäminen näiden asioiden avulla vaatii systemaattista työtä organisaation omassa toimintaympäristössä soveltaen Leanin periaatteita. Yrityksessä on hyvä tarkastella Leanin käytettävyyttä sovelluskohtaisesti ja huomioiden yrityksen toiminta-alaan liittyvät ominaisuudet. (Haapasalo 2011.) Esimerkiksi Junnikkalalla sahatavaran valmistuksessa varastomääriä joudutaan pitämään korkeampana kuin ehkä Lean periaatteiden mukaisesti olisi tavoiteltavaa, jotta voidaan vastata kevään/kesän rakennuskauden kysynnän kasvuun. Käyntiasteen kehittämisprojektissa tavoitteena oli löytää olemassa olevista laitteista ja linjastoista kehityskohteita, mikä on Lean periaatteen mukaista jatkuvaa parantamista.

6.1 Virtaus

Virtauksella tarkoitetaan tuotettavien kappaleiden tai palveluiden etenemistä prosessissa. Hyvä virtaustaso on saavutettu, kun häiriöitä ei ole, eli tuotanto on työaikana jatkuvaa keskeytyksettömästi. Huono virtaustaso on päinvastainen tilanne, jossa tuotetta ei tuoteta häiriön seurauksena. (Kettering global 2018.)

Mike Wroblewski selittää virtauksen jakautuvan seitsemään eri osa-alueeseen;

1. Raaka-aineen virtaus
2. Työprosessin virtaus
3. Valmistettujen tuotteiden virtaus
4. Operaattoreiden virtaus
5. Koneiden virtaus
6. Tiedon virtaus
7. Suunnittelun virtaus

(Kettering global 2018.)

Näihin osa-alueisiin panostamalla yritys parantaa tuotteidensa laatua, lisää tehokkuutta, sekä vähentää reklamaatioita. Tehokkuuden ja voitollisen liiketoiminnan välillä on suora yhteys, ja siksi yritys, jossa mm. tuotteiden virtaus on kunnossa, kasvattaa omaa kilpailukykyään markkinoilla. (Kettering global 2018.)

Virtauksen parantamiseksi on poistettava kaikki sen esteet. Figliolino Venzio, Lean Six Sigma yliopiston perustaja esittelee virtauksen aineelliset tai aineettomat esteet. Aineellisia esteitä ovat tuotteen kuljetukseen vaadittava aika, työlääät koneiden asetteidenvaihdot, isoihin tuotantoeriin erikoistuneet koneet ja epäonnistuneet koneiden huollot. (Kettering global 2018.)

Tuotteen kuljetukseen vaadittava matka on aineellinen este sen vuoksi, että kun tuote joudutaan lähettämään kauas, odotellaan usein, että saadaan kerättyä kasaan isompi toimituserä. Virtaus on huono sen vuoksi, että tuotteet odottavat varastossa asiakkaalle lähettämistä. Työlääät koneiden asetteidenvaihdot eri tuotantoerille koetaan myös aineellisena esteenä. Mieluummin ajetaan isoja eriä siksi, että asetteidenvaihdossa kestää pitkään. Tällöin varastoon valmistuu tuotteita, joiden osalta tilauksia odotellaan, ja näin ollen virtaus on huono. (Kettering global 2018.)

Aineellinen este on myös isoihin tuotantoeriin erikoistuneet koneet/laitteet. Näillä laitteilla ei koeta kannattavaksi ajaa pieniä tuotantoeriä, jolloin mieluummin valitaan ajaa isompi tuotantoerä, vaikka tilaus ei olisi niin iso. Ylimääräisiä tuotteita valmistetaan varastoon ja virtaus on huono. Lisäksi aineellisenä vastuksena pidetään epäonnistunutta koneiden huolto-ohjelman noudattamista tai sen puuttumista. Huonossa kunnossa olevat laitteet aiheuttavat tuotannon keskeytyksiä hajotessaan ja virtaus heikkenee. (Kettering global 2018.)

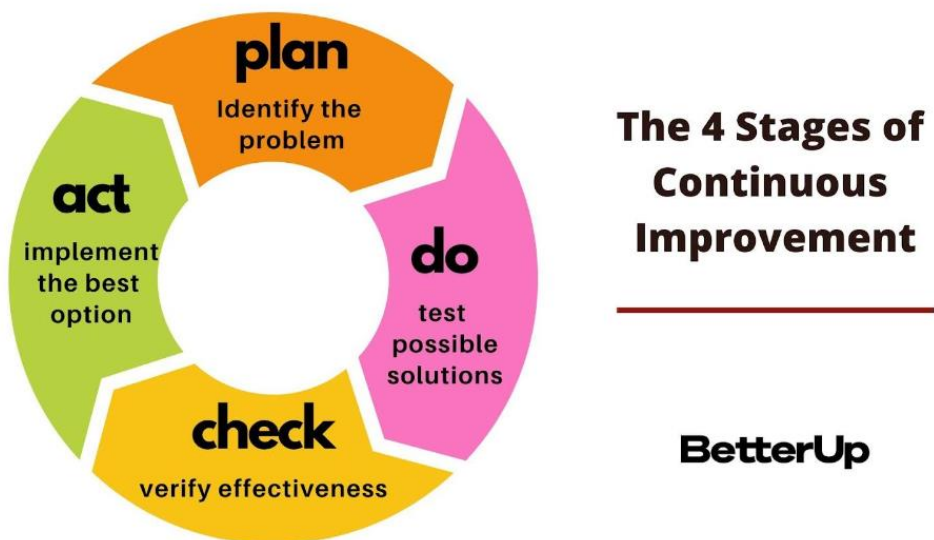
Aineettomat virtauksen esteet ovat toimituksien epäluotettavuus, tuotteiden vaihteleva laatu, hyväksymisprosessit, usko virtauksen toteutumiseen tai muutosvastarinta. Aineettomana virtauksen esteenä voidaan pitää toimituksien epäluotettavuutta. Ylimääräisiä tuotannon kannalta välttämättömiä tarvikkeita pidetään varastossa, koska ei voida luottaa, että näiden tilausten toimitusaika pitää. Aineeton este virtaukselle on myös tarvikkeiden vaihteleva laatu. Tarvikkeita tilataan ylimääräisiä, jotta voidaan varmistaa tuotannon jatkuvuus, vaikka tilauksessa tulisi osittain huonolaatuista tavaraa. Hyväksyntäprosessit tuotannon jatkamiseen voivat myös olla virtauksen esteenä. Mikäli tuotantoa joudutaan viivyttämään, kun odotellaan hyväksyntää tuotannon jatkamiselle, syntyy turhaa odottamista ja virtaus heikkenee. Kaikki ihmiset eivät myöskään ajattele, että virtaustehokkuuden optimointi on mahdollista, eivätkä he halua näin ollen edes yrittää. Tämä luetaan myös aineettomaksi esteeksi virtauksen parantamiselle. Hieman tätä sivuten myös muutosvastarinta on virtaustehokkuuden este, sillä mikäli työntekijät eivät ole valmiita kantamaan korttansa kekoon virtauksen parantamiseksi, on se hyvin vaikea saavuttaa. (Kettering global 2018.)

6.2 Jatkuva parantaminen

Japanilaisittain Kaizen on filosofia, jonka tavoitteena on sisällyttää jokapäiväiseen työntekoon jatkuvan parantamisen näkökulma. Ohjeena tällaiselle toiminnalle pidetään siisteyden ylläpitoa, hukkatointojen poistamista sekä standardisointia. Huolimatta siitä, että parannukset voivat tuntua pieniltä, niillä saadaan pidemmällä aikavälillä isojaakin muutoksia. (Haapasalo 2011.)

Jotta voidaan saavuttaa jatkuvan parantamisen mentaliteetti työpaikalla, vaatii se koko henkilökunnan sitoutumista kyseiseen toimintatapaan. Haasteellista on usein se, että luovuus ja ideat saadaan liikku-
maan ihmisten keskuudessa avoimesti. (Haapasalo 2011.)

Madeline Miles kirjoittaa jatkuvan parantamisen neljästä eri vaiheesta alla olevan kaavion mukaan.



KUVIO 2. jatkuvan parantamisen neljä vaihetta

1. Suunnitteluvaihe aloitetaan haasteen tunnistamisella. Kun löydetään tilaisuus kehittämiseksi, voidaan järjestää aivorihi, jossa mietitään ongelmaan ratkaisua yhdessä.
2. Ratkaisuja voidaan kokeilla pienellä kynnyksellä esimerkiksi prototyyppien avulla.
3. Seuranta: miten muutos on vaikuttanut tilanteeseen?
4. Mikäli ratkaisu on todettu toimivaksi, voidaan muutoksen tuomat hedelmät hyödyntää mahdollisesti laajemminkin muissa vastaavissa ongelmakohteissa. (Miles 2022.)

Ongelmatilanteiden ratkaisuun on kehitetty 5 x miksi -analyysi, jonka tarkoituksena on löytää juurisyy ongelmalle. Juurisyyn löytyessä on huomattavasti helpompaa kehittää tehokkaampia ratkaisuja ongelmien korjaamiseksi. Ratkaisuja voidaan sitten miettiä erilaisilla aivoriihi menetelmillä tai muilla konsteilla. (Muotoilupakki.)

7 MUUTOSJOHTAMINEN

Muutosjohtaminen on johtavassa asemassa olevan henkilön toimintaa, jossa pyritään jalkauttamaan haluttuja muutoksia organisaation toimintaan. Muutosjohtamisen onnistuneisuus nähdään siinä vaiheessa, kun tarkastellaan tuloksia, joihin muutoksilla tähdättiin. Onnistuneisuutta voidaan myös mitata henkilöstön muutokseen kohdistuvista asenteista. (Laurila 2017.)

7.1 Muutosvastarinta

Ihminen on kautta historian elänyt muutoksessa. Eräskin sanonta kuuluu: ”vain muutos on pysyvää”. Miksi sitten muutosvastarintaan törmätään niin usein erilaisissa muutoshankkeissa? Eikö ihminen ole tottunut muutoksiin? Kun Iso-Britanniassa alettiin rakentamaan junia ja rautateitä, ei se suinkaan tapahtunut ilman vastustamista. Rautateiden vastustajien mukaan ne merkitsivät mm. kulttuurin tuhoutumista ja niiden arveltiin tuovan levottomuutta ihmisten keskuudessa. (Nenonen 2020). Nykypäivänä ajatukset tuntuvat erikoisilta, mutta tuon ajan ihmisille rautatiet ja junat ovat olleet uutta ja tuntematonta. Rautateiden tuomia seurauksia voitiin vain spekuloida. Toisaalta onkin luonnollista, että toiset olivat rautateiden puolesta ja toiset vastaan.

Muutosten vastustamiseen voi löytyä järkiperäisiäkin syitä, mutta toisinaan vastustus syntyy alitajuisesti. Muutos voi tarkoittaa jollekin ihmiselle asemansa uhkaa tai pelkoa tuntemattomasta tulevast. (Köykkä 2017.) Organisaatiossa muutosten laajuudet voivat vaihdella suurista organisatorisista muutoksista pienempiin toimintatapamuutoksiin. Muutoksen laajuudella ei sinällään tunnu olevan merkitystä muutosvastarinnan määrään. Toki muutosta koskettavien henkilöiden määrän kasvaessa mahdollinen muutosvastarinnan volyymi kasvaa.

7.1.1 Muutosvastarinnan aiheuttajat

Muutosvastarinnan tyypillisiä aiheuttajia ovat mm. väärinymmärrys muutoksen tarpeesta, tuntemattoman pelko ja huono muutosviestintä (Torben 2014). Nämä asiat ovat hyvin havaittavissa työpaikoilla, jos muutoksia ajetaan läpi ilman henkilökunnan osallistamista. Höyläämön käyntiasteen kehittämisprojektissa tunnistan sen virheen, että muutoksen tarvetta ei ollut selvitetty henkilökunnalle riittävän perusteellisesti.

7.1.2 Muutosvastarinnan haasteet

Muutosten edessä, olivatpa ne suurempia organisatorisia muutoksia tai pieniä jatkuvan parantamisen kehityskohteita, kohdataan muutosvastarintaa hyvinkin suurella todennäköisyydellä. Muutosvastarinta onkin iso haaste selätettäväksi, kun toimintaa halutaan kehittää. Voi olla, että jopa itsestään selvältä tuntuva parannus toimintaan voi aiheuttaa vastustusta. Erityisen haitallinen esimerkki on, että tehokkuuden parantamiseen tähtäävä hanke voi tilastojen valossa epäonnistua, kun työntekijät eivät halua hyödyntää uutta parempaa toimintamallia tai laitteistoa sen mahdollistamalla tavalla. (Köykkä 2017.)

Muutosvastarinta ei aina välttämättä näy päällepäin. Puhutaan peitelystä tai avoimesta vastustuksesta. Muutosten vastustamisen peittely on hankala ilmiö juuri siksi, että sitä ei välttämättä huomata. Passiivinen suhtautuminen muutokseen voi ajan kuluessa aiheuttaa epätoivottuja tuloksia muutostyön etenemisessä ja muutoksen valmistuttua. Avoin vastustus taas on suoraa mielipiteiden ilmaisua. Tämä kuitenkin voidaan aina paikantaa ja mahdollisesti kiivaankin keskustelun myötä molempia osapuolia tyydyttävä ratkaisu on mahdollista löytää. (Ylönen 2015.)

7.2 Muutosjohtamisen merkitys

Muutosten edessä on tärkeää, että muutosta johdetaan oikein. Oikea tapa toimia muutoksen johtajana ei ole kovin yksioikoista, sillä ihmiset suhtautuvat muutokseen eri tavoin. Laurilan (2017) väitöskirjan kyselytutkimuksen pohjalta nähtiin, että syvällisempi ymmärrys muutoksen tärkeydestä oli työntekijöille tärkeää sen lisäksi, että muutoksen tarpeellisuus olisi vain pohjusteltu hyvin. Siihen liittyi motivaation, innostuksen ja positiivisen energian kaltaiset elementit, joita esihenkilö voisi omalla toiminnallaan tartuttaa työntekijöihin. (Laurila 2017.)

Muutosjohtamisessa on ymmärrettävä, että muutosvastarinta on hyvin herkästi ilmenevää. On kuitenkin niin, että muutosvastarinta ei ole ihmisen perusluontoon kuuluva ominaisuus. Siihen liittyy aina jokin emotionaalinen tai järkiperäinen peruste. Muutosjohtamisessa on huomioitava esimerkiksi seuraavia asioita: näkemyksen selventäminen, sopiva kielellinen ilmaisu ja sitoutuminen palvelevaan johtamiseen. (Burdett 1999.) Johtajalta vaaditaan avoimuutta ja avarakatseisuutta muutosten tuomien ongelmien käsittelyssä. Näin voidaan odottaa parhaita mahdollisia tuloksia. (Lindell 2017.)

8 OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS

Opinnäytetyön toteutus alkoi seuraamalla tuotantoa päivittäin ja kiinnittämällä huomiota tuotannossa ilmeneviin häiriötilanteisiin. Työhöni kuului päivittäinen tuotantolukujen raportointi taulukkoon, joten tiesin hyvin nykyhetken tilanteen. Häiriöseurannan kautta saadulla datalla pystyin paikantamaan korjattavissa olevia häiriöitä lajitteluaseman pinkkauskoneelle, jonka toimintaan ryhdyin perehtymään.

8.1 Häiriöseuranta

Häiriöseurantalaitteen toiminta perustuu linjaston anturiin kytkettyyn elektroniseen laitteeseen, joka seuraa anturin kautta tulevia signaaleja. Mikäli anturitietoa ei tule 15 sekunnin aikana, häiriöseuranta käynnistää MRP-ohjelmaan häiriöilmoituksen, johon työntekijä antaa tarkemmat häiriön tiedot, kuten paikan, syyn ja tarvittaessa kommentin. Linjan käynnistyttyä uudelleen häiriöseuranta tallentaa ajan, jonka linja oli pysähdyksissä. Häiriöseuranta toimii osana MekaMRP-toiminnanohjausjärjestelmää, johon tiedot tallentuvat.

8.2 PLC-ohjelmointi

Linjaston PLC-ohjelmaan perehdyttyäni huomasin, että pinkkaimen logiikassa oli tiettyjä asioita, joita voisi parantaa. Pinkkauskoneessa on rimakasetit, jotka toimivat välirimanasettajina, mutta myös painajina siinä vaiheessa, kun laudat putoavat paketin päälle. Logiikkaohjelma oli rakennettu muuten todella hyvin ja säätövaroja oli jätetty operaattoreille runsaasti, mutta tässä tilanteessa oli yksi muutos, jota ryhdyttiin tekemään.

Kun lastauspiikit olivat päätyasemassa ja lähtivät sieltä vetäytymään takaisin sisäänpäin jättäen laudat paketin päälle, rimakasetit saivat käskyn painaa lautoja vasta siinä vaiheessa, kun lastauspiikit vetäytyvät sisäänpäin. Vaikka ajastin oli asetettu 0 sekuntiin, eli rimakasetit laskeutuivat heti, kun piikit saivat vetäytymiskäskyn, se ei riittänyt. Kasetit olivat lautojen päällä liian myöhään, ja mahdollinen lautojen päällekkäisyys oli jo tapahtunut.

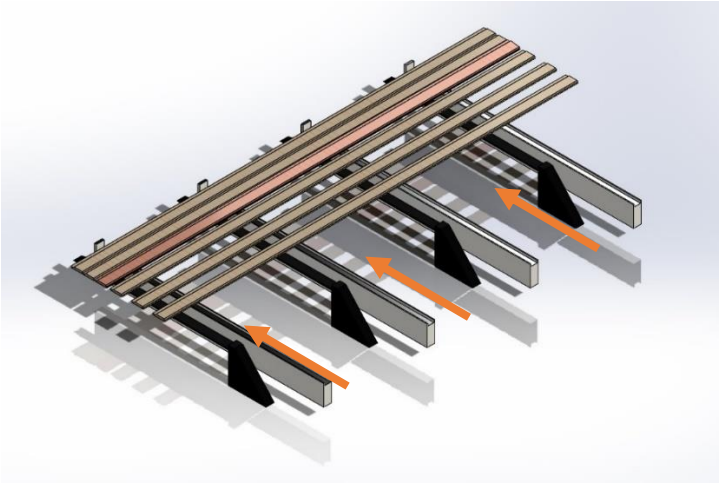
Soitin Kokkolassa sijaitsevaan tuotantolaitosten automaatiotekniikkaan erikoistuneeseen yritykseen, Apex automationiin. Aloitimme heidän kanssaan yhteistyön logiikkaohjelmien kehittämiseksi. Ammattilaisten kanssa logiikkaohjelmaan tehtiin muutos. Rimakasetin laskeutumiskäskey oli aiemmin riippuvainen lastauspiikkien vetoliikkeestä. Muutoksella rimakasetit sijoitettiin logiikkaohjelman hierarkiassa siten, että rimakasetit voivat laskeutua paketin päälle, kun lastauspiikit ovat päätyasemassa. Tätä pystytään säätämään kuitenkin ajastimella. Näin pienellä muutoksella saatiin korjattua yksi asia pinkkauskoneessa.

8.3 Päällipainaja

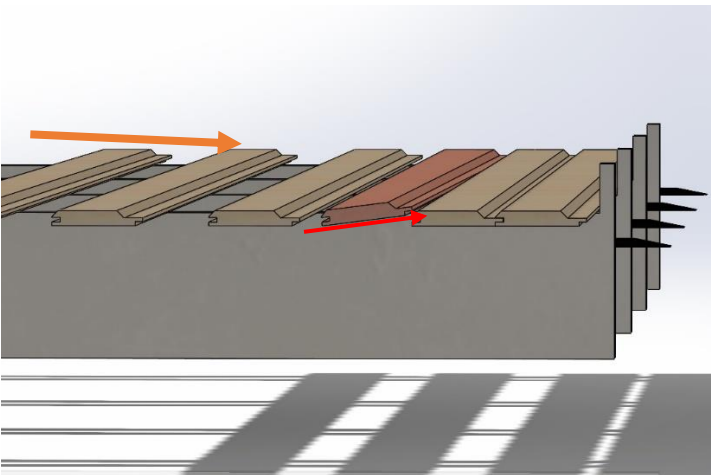
Päällipainaja on laite, jonka olen kehittänyt maalaamossa työskennellessäni. Sen toimintaperiaate on yksinkertainen ja nimensä mukainen. Se on suksi, joka painaa linjastolla eteneviä lautoja tai lauttaa niin, etteivät ne pääse kiipeilemään toistensa päälle (ks. KUVA 1, 2 ja 3.). Päällipainajaa kehitettiin höyläämön kohdalla siten, että täytyi ottaa huomioon lastauspiikkien nouseva liike. Suksen materiaaliksi valittiin jämäkkä mutta liukas muoviseos, PE500. Muovisuksi ei jätä höylättyyn puutavaraan jälkeä, eikä se estä lautojen eteenpäin suuntaavaa liikettä.

Päällipainajan mekanismia kehitettiin myös niin, että käden ulottuvilla on paineilmaventtiili. Tällä venttiilillä ohjataan paineilmasyylinteriä, joka tarvittaessa nostaa suksen yläasentoon. Tämä oli tarpeellinen siksi, että höyläyslinjassa ajetaan välillä jopa 70 mm paksuja lankkuja. Paksulle lankulle päällipainajaa ei tarvita, vaan sitä tarvitaan lähinnä ulkoverhouspaneelien tai muiden ohuempien tuotteiden ajossa. Päällipainaja sijoitettiin linjastolle niin, että yksi päällipainaja riittää. Kaksi päällipainajaa olisi tarpeetonta ja niiden siirteleminen aiheuttaisi ylimääräistä vaivaa asetteenvaihdon yhteydessä. Laite sijoitettiin niin, että sen on keskimääräisen tuotantoerän lautojen mitan mukaisesti mahdollisimman keskellä, eli noin 2,4 metrin etäisyyteen nollapistestä.

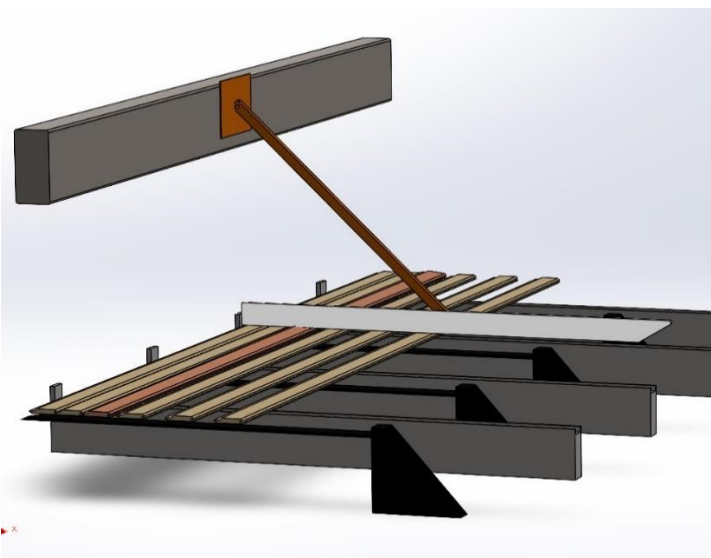
Yhteistyö projektin suunnittelun ja toteutuksen osalta oli minun vastuullani. Ideointi- ja suunnitteluvaiheessa keskusteltiin siitä, mitä ajatuksia minun ideani herättävät. Keskustelun pohjalle olin luonut Solidworks-ohjelmalla 3D-mallin, jolla tein näkyväksi idean päällipainajasta. 3D-mallin avulla oli helppo demonstroida ideaa. Toteutusvaiheessa kunnossapidon asentaja asensi päällipainajan paikalleen yövuorossa.



KUVA 1. Pinkkauskoneen keräyskuljettimen 3D-malli, isometrinen näkymä



KUVA 2. Pinkkauskoneella tyypillisesti esiintyvä häiriöriski



KUVA 3. Päällipainaja pinkkauskoneella

9 PROJEKTITYÖN TULOKSET

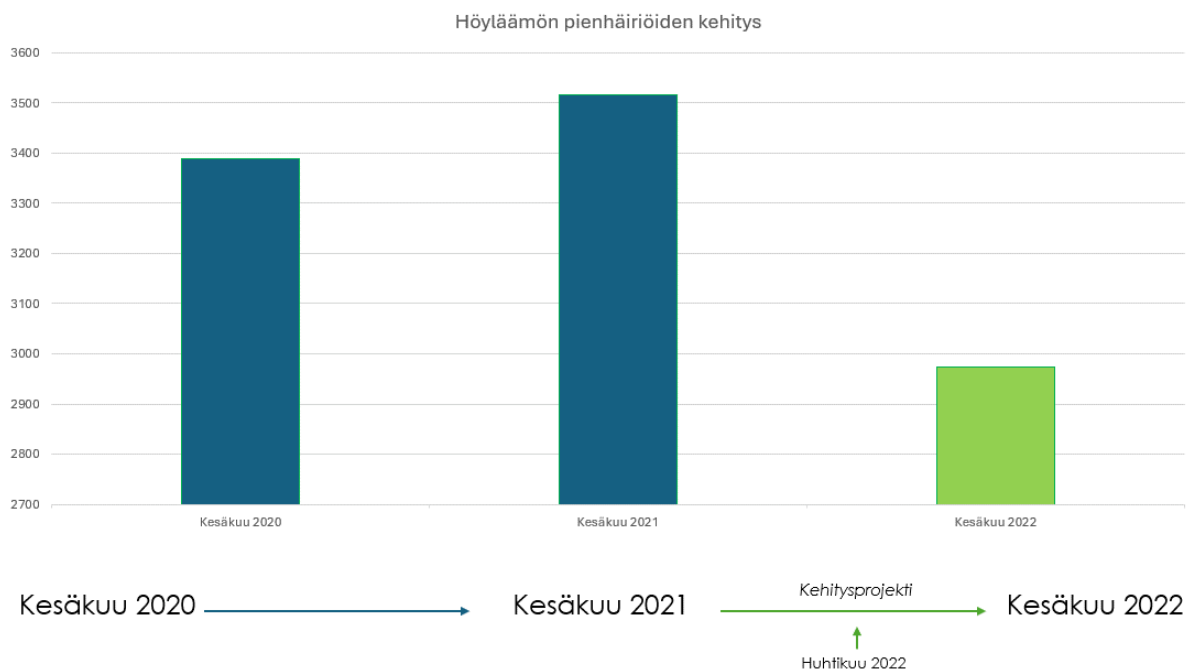
Häiriöseurantadatasta voidaan selvittää projektityön tulokset. Kesäkuu on tulosten luotettavuuden kannalta paras mittausjakso, sillä tuotannon eräkoot ja tuotteet ovat vastaavanlaisia kysynnän ollessa hyvin samanlainen vuodesta riippumatta.

Pienhäiriömäärät ovat seuraavanlaiset:

- Kesäkuu 2020: 3390 min
- Kesäkuu 2021: 3516 min
- Kesäkuu 2022: 2973 min

Kesäkuussa 2022 pienhäiriöiden muutos on ollut siis vuoteen 2020 verrattuna **-417 min** ja vuoteen 2021 verrattuna **-543 min**. Nämä tulokset kertovat, että pienhäiriöiden määrä väheni lähestulkoon yhden kahdeksan tunnin työpäivän verran kuukaudessa muutoksen valmistuttua.

Kuvio 3 esittää otteet höyläämön häiriöseurannasta.



KUVIO 3. Pienhäiriöt kesäkuulta vuosilta 2020–2022.

Höyläämön käyntiasteen kehittämisessä jatkuvan parantamisen jalkauttaminen työntekijöiden keskuuteen sujui parhaiten viikkopalavereissa. Niissä esille nostettuja toimenpiteitä ja ideoita avoimesti jakamalla tunnistin, että yhä enemmän höylällä mietittiin asioiden helpottamista ja parantamista. Pinkkaimen kehitysprojektin lisäksi syöttöasemalle asennettiin uusi lasermittari, jonka avulla automaattikäntelijän toiminta on tarkempaa. Tavoitteena oli, että höylän syöttölinjaston operaattori ei olisi sidottu kääntämään kappaleita käsin, vaan työnkuva voisi muuttua enemmän valvontatoiminnaksi. Kääntelemisen sijaan esimerkiksi linjaston käyntiparametrien optimointiin jäisi enemmän aikaa, mikä puolestaan vähentää häiriöitä ja parantaa näin ollen käyntiastetta.

Syöttölinjastolla tehtiin myös toinen häiriöitä vähentävä parannustoimenpide, johon idea ja ajatus tuli tuotannon operaattoreilta. Vannesahan halkaisun jälkeinen kääntelylaite aiheutti toisinaan haasteita epävarmalla toiminnallaan. Ryhdyin selvittämään laitteen toimintaa menemällä paikanpäälle. Hidastettujen videoiden ja vierestä seuraamisen avulla huomasin, että kappaleita päätyi kääntelijälle ajoittain kaksi kerrallaan, kun tarkoitus on, että yksi kappale kääntyy kerrallaan. Tämä aiheutti sen, että toisen kappaleen kääntely epäonnistui. Ongelma ratkaistiin kytkemällä kääntelijän hihnakuuljetin taajuusmuuttajaan, minkä jälkeen lisäsimme logiikkaan mahdollisuuden säätää hihnakuuljetin hidasta ja nopeaa liikettä. Näin pystyimme säätämään tuotekohtaisesti optimaalisen kuljetusnopeuden kääntelijälaitteen hihnakuuljettimelle. Ongelma saatiin ratkaistua suhteellisen kevyellä toimenpiteellä.

Pidemmän aikavälin tavoitteena oli kasvattaa käyntiaste 60 prosenttiin. Mielestäni se on mahdollista, kun yhdessä tekemällä ja laitteita parantamalla tehdään systemaattista työtä toiminnan kehittämisen eteen. Käyntiasteen kehittäminen on käytännössä katsoen häiriöiden poistamista. Tämä toiminta palvelee työn tehokkuutta, turvallisuutta ja työssä viihtymistä. Olemassa olevan laitteiston kehittäminen on kaiken muun hyvän lisäksi vielä erittäin kustannustehokasta.

Johtamistyön vaikutukset henkilöstössä olivat oman pohdintani mukaan positiivisia. Henkilöstö ei pelkästään tuntunut olevan vastaanottavaisempia uusille ideoille ja toiminnan kehittämiseksi, vaan työntekijät toivat omia ideoita ja ajatuksiaan mieluusti esille. Näissä keskusteluissa tuli arvokkaita oivalluksia ja pieniä käytännön työtä helpottavia ja parantavia toimenpiteitä toteutettiin mahdollisuuksien mukaan. Ideat eivät välttämättä aina ole toteuttamiskelpoisia, mutta sillä ei ole merkitystä. Tärkeintä on, että ideoita saa ja uskalletaan jakaa. Näin syntyy kehittävä työilmapiiri, jossa jokainen haluava pääsee osallistumaan toiminnan kehittämiseen.

Tämän työn tarkoituksena oli kehittää höyläämön käyntiastetta ja perehtyä kehittämishankkeessa tarvittaviin työkaluihin käytännön tekemisen ja johtamisen osalta. Tämän projektin oli tarkoitus olla jatkuva. Tavoitteenani oli pidemmällä aikavälillä kehittää käyntiaste ensin 60 %:iin ja siitä edelleen ylöspäin. Projektin kannalta valitettavaa oli työpaikan vaihtaminen, joten tuloksia pidemmältä aikaväliltä ei ole saatavilla. En tiedä, onko projektia jatkettu, mutta toimikoon tämä opinnäytetyö käsikirjana sille, joka jatkaa käyntiasteen kehittämistä Junnikkalalla.

Muutosvastarinta on haastava ongelma, johon törmätään valitettavan usein. Ei tarvitse olla isokaan muutos kyseessä, etteikö siinä olisi mahdollisuus vastustukseen. Minulle höyläämön kehitysprojektissa muutosten vastustaminen ei ollut yllättävää sinällään, mutta se oli, että todella hyvätkin mahdollisuudet tarjoava muutos sai vastustusta osakseen. Pysin kyllä oman ymmärrykseni mitoissa viestimään ja osallistamaan henkilöstöä. Näin jälkiviisaana voin kuitenkin todeta, että esimerkiksi työpaja kehitystoimille olisi ollut todella hyödyllinen.

Onko muutosvastarintaa oikeasti olemassa? Tutkittuani asiaa jäin pohtimaan tätä kysymystä. Oman kokemukseni perusteella voin myöntää, että omassa tavassani toimia oli puutteita, vaikka silloin ajattelinkin toimivani omalta osaltani oikein. Olisin voinut olla rohkeampi viestimään ja osallistamaan henkilöstöä kehitysprojektissa. Ymmärrän, että keskustelu ei välttämättä olisi tuottanut suoraan itseäni miellyttävää tulosta, mutta ainakin se olisi ollut keskustelua aiheesta ja työyhteisö olisi saanut kertoa omia ajatuksia ja ideoita, miten toteuttaisi projektia.

Muutosjohtaminen on ehdottomasti asia, johon on panostettava kehityshankkeissa. Sen sivuuttaminen on lähes sama kuin ei tekisi muutoksia ollenkaan. Muistutus itselleni: keskustele ennakkoluulottomasti ja rohkeasti, ole avoin ja luo inspiroivaa mieltä.

LÄHTEET

- Burdett, J.O. 1999. *”Leadership in change and the wisdom of a gentleman”*. Participation and Empowerment: An International Journal, Vol. 7. No. 1. Saatavissa: <https://doi.org/10.1108/14634449910262474>. Viitattu 3.11.2023.
- Haapasalo, H. 2011. *Lean-filosofian ja menetelmien soveltaminen Suomessa*. Oulun Yliopisto. Saatavissa: <https://tiedostot.rakennustieto.fi/rakentajain-kalenteri/RK110702.pdf>. Viitattu 24.2.2024.
- Junnikkala (i.a.). *Yritys*. Saatavissa: <https://junnikkala.com/yritys/>. Viitattu 28.1.2024.
- Junnikkala (i.a.). *Historia*. Saatavissa: <https://junnikkala.com/yritys/historia/>. Viitattu 28.1.2024.
- Kettering global 2018. *Understanding the Principle of Flow in Lean Manufacturing*. Saatavissa: <https://online.kettering.edu/news/understanding-principle-flow-lean-manufacturing>. Viitattu 28.1.2024.
- Köykkä, S. 2017. *Muutosvastarinnan hallinta kehityshankkeissa*. Opinnäytetyö. Helsinki: Haaga-Helia ammattikorkeakoulu Oy. Saatavissa: <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-201705229493>. Viitattu 1.11.2023.
- Laurila, M. 2017. *”Me ollaan kaikki samassa veneessä ja soudetaan yhdessä samaan suuntaan.” Esi- miesten ja henkilöstön käsityksiä hyvästä muutosjohtajuudesta*. Väitöskirja. Vaasa: Vaasan yliopisto. Saatavissa: https://www.uwasa.fi/sites/default/files/midgard/links/isbn_978-952-476-772-9.pdf. Viitattu 25.2.2024.
- Lindell, J. 2017. *Muutosjohtajuuden pirullinen puoli*. Väitöskirja. Vaasa: Vaasan yliopisto. Saatavissa: <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-476-745-3>. Viitattu 3.11.2023.
- Miles, M. 2022. *Continuous improvement process: A 6 steps guide to implementing PDCA*. Saatavissa: <https://www.betterup.com/blog/continuous-improvement>. Viitattu 24.2.2024.
- Nenonen, M. 2023. *Tekniikan taitekohtia ja maailman mullistuksia*. 41. vuosikerta. Journal.fi. Saatavissa: <https://journal.fi/tekniikanwaiheita/issue/view/9728>. Viitattu 1.11.2023.
- Ylönen, A. 2015. *Muutosvastarinnan syntyssyyt – työntekijöiden näkökulma*. Kandidaatintutkielma. Lappeenranta: Lappeenranta University of Technology. Saatavissa: <https://urn.fi/URN:NBN:fi-fe201505269112>. Viitattu 1.11.2023.