



Satakunnan ammattikorkeakoulu  
Satakunta University of Applied Sciences

JAAKKO HEISKALA

# **”Tietojärjestelmän kehittäminen monitoimittajaympäristössä”**

TIETOJENKÄSITTELYN TUTKINTO-OHJELMA  
2024

## TIIVISTELMÄ

Heiskala, Jaakko: Tietojärjestelmän kehittäminen monitoimittajaympäristössä  
Opinnäytetyö, AMK  
Tietojenkäsittely  
Syyskuu 2024  
Sivumäärä: 33

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli lähteä kehittämään Luvata Pori Oy:n puristinhallin monitoimittajaympäristön järjestelmän toimintaa ja samalla luoda dokumentointia järjestelmästä. Työ toteutettiin toimeksiantona Luvata Pori Oy:n tietohallinnolle. Työn tavoitteena oli yhteistyössä puristinhallin työntekijöiden sekä järjestelmän toimittajien kanssa lähteä ratkaisemaan järjestelmän tiedonsiirron ongelmia. Työn tuloksena on saatu ratkaistua järjestelmässä esiintyneitä ongelmia.

Ongelmia on selvitetty yhteistyössä monitoimittajaympäristön jokaisen osapuolen kanssa etänä sähköpostin tai Teamsin välityksellä. Osa selvityksestä on tehty myös toimittajien asiantuntijoiden kanssa puristinhallissa paikan päällä.

Avainsanat: monitoimittajaympäristö, Luvata, tietojärjestelmä, kuumapuristus

## ABSTRACT

Heiskala, Jaakko: Developing an information system in a multi-vendor environment

Bachelor's thesis

Business Information Systems

September 2024

Number of pages: 33

The purpose of this thesis was to develop the system operations of Luvata Pori Oy's extrusion hall multi-vendor environment and simultaneously create documentation for the system. The work was carried out as an assignment for Luvata Pori Oy's IT department. The goal of the work was to solve the data transfer issues of the system in collaboration with the extrusion hall employees and the system vendors. As a result of the work, the data transfer issues in the system have been resolved.

The data transfer issues were investigated in collaboration with each party of the multi-vendor environment remotely via email or Team. Part of the investigation was also conducted on-site in the extrusion hall with the vendors' experts.

Keywords: multi-vendor environment, Luvata, information system, hot extrusion

## ALKUSANAT

Haluan kiittää opinnäytetyön toimeksiantajaa Luvata Pori Oy:tä sekä puristinhallin työntekijöitä yhteistyöstä koko opinnäytetyön ajalta ja opintoihin soveltuvasta ja haasteellisesta aiheesta.

# SISÄLLYS

1 JOHDANTO .....	6
2 LUVATA OY .....	7
2.1 Luvata Pori Oy.....	7
3 MONITOIMITTAJAYMPÄRISTÖ JA SEN HAASTEET .....	8
4 KUUMAPURISTUS .....	10
4.1 Mitä on metallipuristus .....	10
4.1.1 Suora puristus.....	11
4.1.2 Epäsuora puristus .....	12
5 PURISTINHALLI .....	14
5.1 Puristinhallin tiedonkulku sekä toimittajien tehtävät.....	14
5.2 Toimittaja 1 .....	16
5.2.1 Valannevarasto .....	16
5.2.2 Kylmäsaha .....	18
5.2.3 Aihiovarasto .....	19
5.2.4 Kaasu-uuni .....	20
5.3 Toimittaja 2.....	22
5.3.1 Induktiouuni .....	22
5.4 Toimittaja 3 .....	24
5.4.1 Puristin ja poistolaite .....	24
6 MITEN MONITOIMITTAJAYMPÄRISTÖN TIEDONSIIRRON ONGELMIA VOIDAAN TUNNISTAA JA RATKAISTA? .....	26
6.1 Tiedonsiirron ongelmien tunnistaminen .....	26
6.2 Miten tiedonsiirron ongelmat vaikuttavat Luvata Pori Oy:n järjestelmiin? .....	27
7 TIETOJÄRJESTELMÄN KEHITTÄMINEN .....	29
7.1 Kehityskohteet.....	29
7.1.1 Tiedonkulku .....	29
7.1.2 Kommunikointi .....	31
8 POHDINTA .....	32
LÄHTEET .....	33

## 1 JOHDANTO

Monitoimittajaympäristöt ovat nykypäivän IT-organisaatiossa yleisiä. Monitoimittajaympäristö tuo mukanaan niin hyötyjä kuin myös haasteita asiakasorganisaatiolle, jolle ympäristöä ollaan rakentamassa. Monitoimittajaympäristö mahdollistaa sen, että asiakasorganisaatio pystyy valitsemaan kaikista vaihtoehtoista itselleen sopivat järjestelmät, mutta samalla tuo mukanaan haasteita kyseisten järjestelmien hallintaan. Työssä käydään läpi, mitä hyötyjä sekä mahdollisia haasteita monitoimittajaympäristö tuo asiakkaalle mukanaan.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää, miten Luvata Pori Oy:n uuden puristinhallin monitoimittajaympäristön tiedonsiirto sekä hallinta on toteutettu ja miten sitä voitaisiin parantaa. Työ toteutetaan Luvata Pori Oy:n tietohallinnolle toimeksiantona. Tavoitteena on tuottaa dokumentointi puristinhallin toimittajien eri vaiheista ja miten vaiheiden tiedonsiirto ja käsittely on toteutettu. Työn alussa kerrotaan myös lyhyesti toimeksiantajasta ja tämän jälkeen metallipuristuksesta. Opinnäytetyön tuloksena toteutetulla tiedonsiirron ongelmien ratkaisulla ja työn lopussa käsitellyillä kehityskohteilla toimeksiantajan on mahdollista edistää ympäristön toimintaa.

## 2 LUVATA OY

Luvata Oy on maailmanlaajuinen metallituotteita valmistava yritys. Luvata Oy on osa Mitsubishi Materials Corporation konsernia. Luvata Oy:n pääkonttori sijaitsee Suomessa, Porin kupariteollisuuspuistossa. Yritys on erikoistunut kuparituotteisiin joiden käyttökohteina ovat terveydenhuollon laitteet, autoteollisuus sekä sähkötuotanto. Luvata Oy valmistaa esimerkiksi suprajohtavia kuparituotteita, kuten lankaa ja kaapelia sekä happivapaita kuparituotteita, joita käytetään mm. röntgenkuvaus laitteissa. Luvata valmistaa myös korkealaatuisia kupari anodeja, (kuva 1) joiden käyttökohteina ovat mm. kolikoiden aihiot sekä piirilevyt. Näiden lisäksi Luvatalla valmistetaan myös kupariputkia, hitsaustuotteita, tankoja sekä profiileita erinäköisiin käyttötarkoituksiin. Luvata Oy on yksi maailman johtavista metallituotteiden valmistajista, työllistäen noin 1500 työntekijää kuudessa eri maassa. (Luvata, 2024)



*Kuva 1 Luvatan valmistamia anodipalloja (Luvata, 2024)*

### 2.1 Luvata Pori Oy

Luvata Pori Oy toimii osana laajempaa Luvata konsernia. Luvata Pori Oy on aloittanut toimintansa vuonna 1939 ja se on yksi Porin alueen suurimmista teollisuuden työnantajista, työllistäen yli 350 henkilöä. Suurin osa tehtaan

tuotannosta, noin 90 % menee vientiin. Luvata Porissa valmistetaan laaja valikoima kuparituotteita monille eri toimialueille maailmanlaajuisesti.

Luvata Porin vahvuus perustuu innovatiivisuuteen ja halukkuuteen ratkaista ongelmia sekä luoda lisäarvoa asiakkaille. Monipuolinen metallien, metalliseosten sekä näiden tuotantoprosessien tunteminen mahdollistaa juuri asiakkaalle oikean räätälöidyn ratkaisun. (Luvata, 2024)

### 3 MONITOIMITTAJAYMPÄRISTÖ JA SEN HAASTEET

Monitoimittajaympäristöä hyödyntävät projektit mahdollistavat organisaatiolle pääsyn erilaisiin teknologisiin kykyihin ja taitoihin sekä mahdollisuuden kustannustehokkaaseen toimintaan. Organisaatioilla on mahdollisuus saada käyttöönsä toimittajien laitteistoja sekä järjestelmiä eri puolilta maailmaa. Monitoimittajaympäristö kuitenkin asettaa ison paineen perinteiselle projektihallinnalle. Projektihallinnassa pitää siirtyä korkeammalle kypsyystasolle, jotta eri toimittajien välistä yhteistyötä pystytään helpottamaan. Monitoimittajaympäristössä on erittäin tärkeää, että projektin eri osia työstävillä toimittajilla olisi kaikilla sama selkeä käsitys asiakkaan tavoitteista. Projektin eri vaiheissa on siis tärkeää saada kaikille toimittajille standardoidut toteutustavat. (Akshanthula ym, n,d)

Monitoimittajaympäristön käyttämisessä on asiakasorganisaatiolle tietenkin omat hyötynsä ja haittansa. Käyttämällä useita eri toimittajia, pystyt valitsemaan itsellesi parhaiten sopivat tuotteet ja niiden ominaisuudet. Monitoimittajaympäristö antaa myös omalle organisaatiolle turvaa siltä osalta, että koko ympäristön laitteisto tai ohjelmisto ei ole pelkästään yhden toimittajan takana. Näin voidaan välttyä koko laitteistoa vaarantavasta, esimerkiksi toimittajan tekemistä muutoksista tai mahdollisista yrityskaupoista johtuvista ongelmista. Näin ollen koko laitteiston toiminta ei välttämättä tule häiriintymään, jos vain yhden osan toimittajalla tapahtuu muutoksia. (Ganpat, S. 2014)



Monitoimittajaympäristön hallinnassa täytyy asiakasorganisaation olla tarkkana, jotta he pystyvät tuntemaan omassa ympäristössään sijaitsevat laitteet ja järjestelmät. Asiakkaan pitää olla tietoinen siitä, mikä toimii ja missä, mitkä laitteet ovat kenen toimittajan ja minkä laitteiden kanssa ne keskustelevat. Asiakkaan pitää myös olla tietoinen saatavilla olevasta tuesta jokaisen toimittajan laitteiden kohdalla. Usean eri toimittajan käyttämät laitteet lisäävät myös mahdollisia tietoturvariskejä asiakasorganisaation ympäristössä. Asiakkaan pitäisi olla tietoinen siitä, mitä yhteyksiä toimittajat käyttävät yhdistäessään laitteitaan sekä järjestelmiään esimerkiksi asiakkaan tietokantoihin. Tämä saattaa aiheuttaa paineita asiakkaan omalle IT-henkilöstölle, sillä heidän pitää jatkuvasti pysyä ajan tasalla jokaisen eri toimittajan mahdollisesti monimutkaisesta järjestelmästä. Toimittajien useat järjestelmät täytyy huomioida myös tietoturvan kannalta. Toimittajien pääsy asiakkaan oman organisaation tietoihin on syytä rajata mahdollisuuksien mukaan. Rajausta voidaan toteuttaa perinteisesti käyttäjätunnuksilla ja niiden oikeuksilla, sekä mahdollisesti rajaamalla VPN-yhteyttä, jota toimittaja käyttää ottaakseen yhteyttä asiakkaalla oleviin laitteisiin. (CIO)

Useasti toimittajat ovat motivoituneita omasta menestyksestään, joka saattaa johtaa siihen, että toimittajat keskittyvät täysin oman järjestelmänsä toimintaan, eivätkä katso projektia kokonaisuudessaan. Tämä saattaa myös johtaa myös siihen, että kukaan toimittajista ei halua ottaa vastuuta, jos järjestelmän kanssa havaitaan ongelmia, joka johtaa vastuun välttämiseen ja vian siirtämiseen toisen toimittajan puolelle. Ongelmaan vaikuttaa usein myös huono kommunikaatio toimittajien välillä. Tällaisessa ympäristössä katkoksen syyn eristäminen ja vastuullisen osapuolen saaminen käsittelemään se ajoissa, saattaa olla suurin haaste. Katkos saattaa näyttää esimerkiksi palvelinongelmalta, mutta suuressa IT-monitoimittajaympäristössä ongelma voi myös johtua yhdestä järjestelmän useista komponenteista. (CIO)

Toimittajien välinen tiedonsiirto saattaa myös aiheuttaa ongelmia. Toimittajien pitäisi yhdessä varmistaa, että heidän järjestelmänsä keskustelevat ja siirtävät tarvittavia tietoja laitteiden välillä. Jos tiedonsiirrossa esiintyy ongelmia,

voidaan päätyä jo edellä mainittuun tilanteeseen, jossa kukaan toimittajista ei halua ottaa vastuuta ongelman ratkaisemisessa, vaan asiaa siirrellään toimittajalta toiselle.

## 4 KUUMAPURISTUS

### 4.1 Mitä on metallinpuristus

Metallinpuristus on muovausprosessi, jossa metalli pakotetaan joko kylmänä tai kuumana muotin läpi. Muotti antaa puristetulle metallille oikean muodon sen kulkiessa muotin läpi. Muotista ulos tulevaa materiaalia kutsutaan puristumaksi. Metallia joutuu kestäämään kovaa puristus- ja leikkausjännitystä saavuttaakseen halutun muodon. Näiden voimien ja kohonneiden lämpötilojen luonne mahdollistaa materiaalien muotoilun, joilla muuten olisi hauraita ominaisuuksia, tätä prosessia käyttäen. (Velling, 2021)

Ensimmäisen putkien valmistukseen tarkoitetun puristusprosessin patentoi Joseph Bramah vuonna 1797. Hän valmisti putkia pehmeistä metalleista, joita pakotettiin muotin läpi käsikäyttöisellä männällä. Bramah keksi myös hydraulisen puristimen, jota Thomas Burr käytti lyijyputkien valmistukseen vuonna 1820. Prosessia kehitettiin edelleen vuonna 1894, kun puristuksessa aloitettiin käyttämään kuparia sekä messinkiseoksia. (Monique, 2018)

Metallinpuristusprosessi on käynyt läpi monia muutoksia siitä lähtien, kun se keksittiin. Suuoran lopputuotepuristuksen lisäksi, tätä prosessia käytetään myös yhtenäisen materiaalin syötön saamiseksi lisääinevalmistussovelluksiin, kuten 3D-tulostukseen. Tämä materiaali levitetään sitten kerros kerrokselta halutun tuotteen luomiseksi. (Velling, 2021)

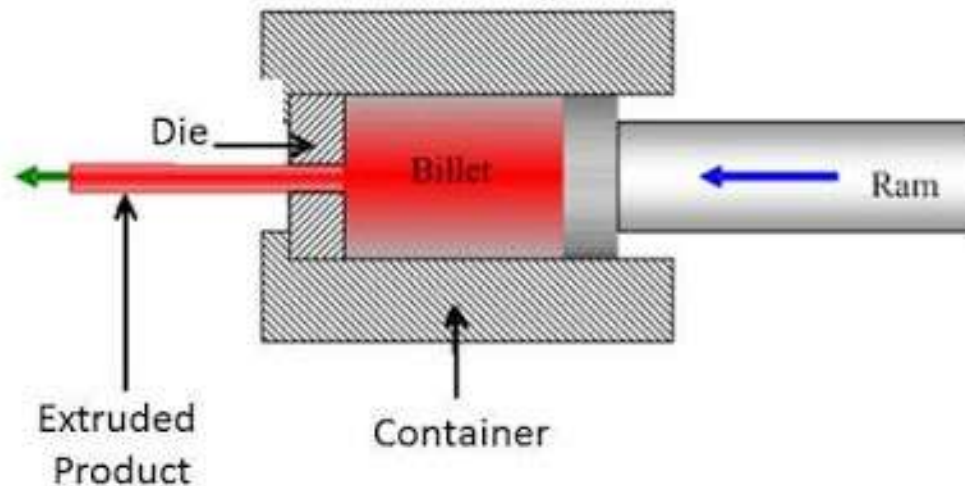
Puristusprosessia käytetään valmistettaessa esineitä, joiden poikkileikkausprofiili on kiinteä. Puristusprosesseja on olemassa kaksi, kylmä ja kuuma.

Puristettavan metallin yleisin muoto on sylinteri, jota kutsutaan aihiksi. Kuumapuristuksessa aihio kuumennetaan korkeammalle, kuin sen uudelleenkiteytymislämpötila, mutta ei kuitenkaan sulamispisteeseen saakka. Kupariaihio kuumennetaan yleisesti 593–996 asteeseen kun taas kuparin sulamispiste on 1085 astetta. Puristuksessa käytettävä muotti esilämmitetään ennen sen käyttöönottoa, jotta voidaan estää aihion tarttuminen kiinni muottiin. Kun puristus aloitetaan, hydraulinen paine pakottaa aihion muotin läpi ja puristaa sen haluttuun muotoon, jonka jälkeen puristettu metalli jäähdytetään joko ilmalla tai vedellä. (Monique, 2018)

Metallipuristuksessa, kuten kaikissa prosesseissa on myös omat vikansa. Viat ovat vääjäämätön sivutuote missä tahansa prosessissa, mutta niiden kokoa ja määrää voidaan aina pienentää käyttämällä oikeita varotoimia ja jälkikäsittelyä. Puristettaessa vikoja on kolmea eri tyyppiä, pintamurtumia, sisäisiä murtumia sekä putkittumista. Pintamurtumien pääasialliset syyt ovat liiallinen jännitys puristettavan materiaalin pinnalla, jos puristusprosessin aikana esiin-tyy suurta kitkaa, pintahalkeamia tulee valmiiseen tuotteeseen. Jos taas puristuksen aikana kitkaa ei esiinny tarpeeksi, lopputuotteen sisälle syntyy halkeamia. Putkittuminen taas tarkoittaa suppilonmuotoista aukkoa lopputuotteessa, joka aiheutuu raaka-aineessa olleista epäpuhtauksista. (Velling, 2021)

#### 4.1.1 Suora puristus

Suorassa puristuksessa käytetään paikallaan olevaa muottia, kun taas männän luoma paine luodaan muokattavaan metalliin. Tämän paineen vuoksi metalli puristuu muotin aukon läpi. Muotin aukko sijaitsee säiliössä vastakkaisella puolella iskuria. Näin ollen puristettu osa tulee ulos männän liikkeen suuntaisesti. Tämän vuoksi prosessia kutsutaan suorapuristukseksi (kuva 2). (Velling, 2021)



## Direct Extrusion

*Kuva 2 Suora puristus (Paul Murphy Plastics, n.d)*

Suorapuristus on suosituin puristusmenetelmä, sillä on seuraavia etuja muihin prosesseihin nähden:

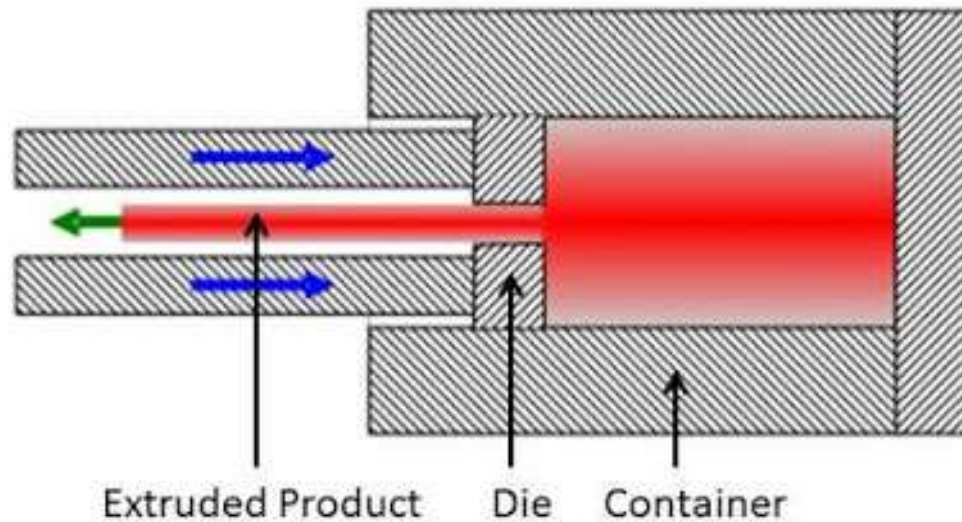
- Yksinkertainen työkalujen käyttö
- Sopii sekä kuuma- että kylmäpuristukseen
- Ei vaadi muutoksia aihioon

Suorapuristuksen haittoja ovat:

- Suuri kitkavoima aihion ja säiliön välillä, jonka vuoksi puristus vaatii suuria voimia
- Voiman vaihtelu puristusprosessin aikana
- Puristettavasta aihioista jää osa tyvestä sisälle säiliöön. (Velling, 2021)

### 4.1.2 Epäsuora puristus

Epäsuorassa puristuksessa muotin aukko on männässä. Kun iskunyrkki puristaa sulaa metallia, se virtaa muotin aukon läpi vastakkaiseen suuntaan männän liikkeeseen nähden. Tämän vuoksi sitä kutsutaan myös taaksepäin puristukseksi (kuva 3). (Velling, 2021)



## Indirect Extrusion

*Kuva 3 Epäsuora puristus (Paul Murphy Plastics, n.d)*

Epäsuora puristus kuluttaa vähemmän energiaa johtuen vähentyneestä kitkasta aihion ja säiliön välillä. Samoin kuin suorassa puristuksessa, epäsuoraa puristustekniikkaa käytetään sekä kuuma- että kylmäpuristuksessa. Tämän prosessin haittana on, että puristetta on vaikea tukea. Männän ontto rakenne rajoittaa sovellettavaa kuormaa. (Velling, 2021)

## 5 PURISTINHALLI



*Kuva 4 Luvata Pori Oy:n puristinhalli*

### 5.1 Puristinhallin tiedonkulku sekä toimittajien tehtävät

Puristinhallissa valmistetaan useita erilaisia tuotteita aina putkista kannuihin. Putkien ja kannujen pituuksia ja muotoja pystytään tuottamaan useilla eri profiileilla, riippuen siitä, millaista tuotetta asiakas tarvitsee. Kuumapuristuksen prosessi alkaa asiakkaan tilauksesta. Tilauksen tiedoista selviää puristettavan tuotteen tiedot kuten, käytettävä kupariseos, pituus sekä paksuus. Tämän jälkeen tilaukselta saadut tiedot siirtyvät valimon puolelle, jossa valetaan työtilaukselle määritettyjen tietojen mukaan kuparipöllejä.



*Kuva 5 Valimon tuottama valanne*

Valimossa valmistettuihin valanteiden tiedonsiirto lähtee liikkeelle valimoiden käytössä olevasta valimojärjestelmästä, joka luo kaksi tiedostoa. Toinen valimon tiedostoista siirtyy Luvata Porin käyttämään tuotannonohjausjärjestelmään ja toinen palvelimelle, josta puristinhallin Toimittaja 1:n tietojärjestelmä käy noutamassa tiedot. Valimoilla valmistettuihin valanteisiin lisätään niiden luovutuksen yhteydessä myös QR-koodin sisältävät tarrat, joiden avulla valanteiden seuranta voidaan suorittaa puristinhallissa. Puristinhallin, Toimittaja 1:n järjestelmä lukee valimoilta lähteneestä tiedostosta valanteiden tunnusnumeron, jonka jälkeen valanteen saapuessa varastolle, operaattori skannaa QR-koodin valanteesta sen ollessa lastauspöydällä. QR-koodin skannauksen jälkeen Toimittaja 1:n järjestelmä tarkistaa, että skannatun valanteen numero löytyy valimojärjestelmän luomasta tiedostosta. Tämän jälkeen Toimittaja 1:n järjestelmä täydentää valanteen kaikki tiedot omaan järjestelmäänsä, jotta oikealle valanteelle täyttyy oikeat tiedot. Valanteiden tiedot saadaan tuotannonohjausjärjestelmästä, josta ne lähetetään puristinhallille REST-rajapinnan avulla.

Valanteiden vastaanoton jälkeen työtehtävien tiedot ovat Toimittaja 1:n järjestelmän hallussa, joka päivittää ensin työn edetessä tietoja Luvata Porin tuotannonohjausjärjestelmään ja tämän jälkeen siirtää tiedot tuotannossa Toimittaja 2:n järjestelmälle. Toimittaja 2:n järjestelmän osuus kokonaisuudessa on

muihin nähden yksinkertaisempi, sillä järjestelmän tehtävänä on vain siirtää työtehtävän tiedot eteenpäin Toimittaja 3:n haltuun. Toimittaja 3:n järjestelmä saa työtehtävän tiedot haltuunsa prosessin viimeisessä vaiheessa ja on näin vastuussa tietojen viimeisestä päivityksestä Luvata Porin tuotannonohjausjärjestelmään.

## 5.2 Toimittaja 1

### 5.2.1 Valannevarasto

Toimittaja 1 sekä heidän käyttämä alihankkija ovat tuottaneet puristinhallin alkupään järjestelmät sekä tarvittavan laitteiston. Kuten jo aikaisemmin mainittiin, puristinhallin toiminta alkaa valannevaraston puolelta, jonne toimitetaan Luvata Pori Oy:n valimoissa valetut kuparivalanteet, niille tarkoitettulle lastauspöydälle (kuva 5). Kuten jo edellisessä kappaleessa mainittiin, lastauspöydällä ollessaan, valanteiden päässä sijaitsevista tuotetietotarroista luetaan QR-koodi, jonka avulla järjestelmä tarkistaa ja noutaa omasta tietokannastaan valanteelle kuuluvat tiedot kuten pituuden, painon, leveyden ja seoksen. Valanteiden tiedot ovat siirtyneet Toimittaja 1:n haltuun Luvata Porin tuotannonohjausjärjestelmästä. QR-koodien skannauksen jälkeen valanteet voidaan ottaa suoraan tuotantoon, tai tarpeen mukaan siirtää ne valannevaraston puolelle, jossa ne lajitellaan niiden seoksen, pituuden ja leveyden mukaan. Valanteita voidaan varastoida jopa kymmenen kappaletta päällekkäin.





*Kuva 6 Valannevarasto ja lastauspöytä*

Varaston hallinta on tehty toimittajan oman järjestelmän puolelta helpoksi, käyttäjällä on mahdollisuus ohjauspaneelin kautta tarvittaessa määrittää valanteiden seos sekä valunumero. Valannevaraston katossa kulkee automaattisesti toimiva nosturi, joka siirtää työlle määritettyjä valanteita varastolta tuotantohihnalle. Nosturin automaattista toimintaa varten jokaisella varaston valanteella pitää olla järjestelmässä seoksen sekä valunumeron tiedot kunnossa.

Ennen tuotantoon siirtymistä, valanne kulkee puhdistuskoneen läpi, joka puhdistaa sen pinnalta mahdollisen lian sekä pölyn. Valanteen pesu tapahtuu vedellä, jota suihkutetaan erittäin korkealla paineella kahden suutinrenkaan avulla, mikä mahdollistaa kunnollisen puhdistuksen. Kaksi suutinta, runsas veden virtaus sekä korkea paine (100–140 baaria) takaavat korkean puhdistustehon. Puhdistuksen jälkeen varaston nosturi siirtää valanteen tuotantolinjalle, josta se siirtyy kylmäsaahan puolelle.

### 5.2.2 Kylmäsaha

Pesurilta kylmäsahalle siirtyessään, valanteet kulkevat liukuhihnaa pitkin kohti sahaa hydraulikkamoottorin avulla, joka työntää valanteita pitkin hihnaa. Linjan työntäjä toimii valanteiden liikuttelun lisäksi myös mittausjärjestelmänä, jonka avulla jokainen valanne mitataan. Järjestelmä seuraa jokaista valannetta tarkasti, jotta myös sahatussa niiden pituus pysyy oikeana. Sahalla on myös oma mittalaite, joka saa tietonsa toimittajan järjestelmästä, jonka avulla määritellään leikattavan aihion koko. Kun haluttu pituus on saatu mitattua, sahan vastakappale lukitsee valanteen paikoilleen hydraulisten pumppujen avulla. Näin sahanterä pääsee leikkaamaan ilman, että leikattava valanne liikkuisi sahatussa pois tieltä. Saha myös voitelee itseään sahauksen aikana, jotta leikattuihin aihioihin ei jäisi näkyviin sahausjälkiä. Sahauksen jälkeen valmiit ahiot lähtevät liukuhihnan mukana joko työtilauksen mukaan varastoon tai kaasuuneille.



Kuva 7 Kylmäsaha

### 5.2.3 Aihiovarasto

Aihiot jatkavat matkaa liukuhihnajärjestelmää pitkin läpi aihiovaraston ja kohti kaasuuuneja. Liukuhihnalta löytyy useampia valosilmiä, joiden avulla aihioita voidaan siirtää tarvittaessa linjastolta varastointiin. Aihioden varasto toimii samalla tavalla, kuten aikaisemmassa vaiheessa toimiva pöllivarasto. Aihioita voidaan varastoida useita päällekkäin ja niitä voidaan järjestää seoksen, pituuden ja painon mukaan. Aihioden järjestely on myös mahdollista tehdä manuaalisesti. Myös aihiovaraston katossa liikkuu nosturi, jonka avulla aihioita siirrellään tuotantolinjan sekä varaston välillä.



Kuva 8 Aihiovarasto



### 5.2.4 Kaasu-uuni

Aihoiden päädyttyä kaasu-uuneille hihnastoa pitkin, siirtyvät ne uunin keräyspöydälle. (Kuva nro?) Uunien keräyspöytä, suorittaa kylmien aihoiden varastoinnin lisäksi niiden esilämmitystä. Esilämmitystä suoritetaan uunin poistokaasujen avulla, kierrättäen poistokaasuja aihoiden ympärille ennen niiden ohjaamista uunien savupiippuun. Keräyspöydän yhteydessä toimii myös uunin työntäjä. Työntäjä on hydraulinen sylinteri, joka työntää esilämmitetyt ahiot keräyspöydältä uunin holveihin.



*Kuva 9 Kaasu-uunin keräyspöytä*

Uunin holvit ovat jaettu useampaan osaan, joiden sisällä on polttimia, jotka lämmittävät ahiot vähitellen haluttuun lämpötilaan. Puristinhallissa on käytössä kaksi isoa kaasu-uunia, joista ensimmäinen on jaettu kahdeksaan eri osaan, sekä toisen uuni kymmeneen osaan. Uuneista jälkimmäinen, eli kaksosuuni on käytössä, kun puristetaan tavallisesta kuparista valmistettuja

tuotteita. Ensimmäistä uunia käytetään, kun tuotetaan suprajohtavia tuotteita. Ensimmäisessä uunissa olevat 8 aluetta ovat säädetty suprajohtavalle kuparille tarkoitettuihin lämpötiloihin. Näin molempia uuneja voidaan pitää käyttövalmiina tuotannon tarpeita varten.



*Kuva 10 Kaasu-uunin holveja*

Jokaisessa uunin osassa on pyrometrisia laitteita, jotka mittaavat aihion lämpötilaa. Aihioden lämpötilaa lähdetään esilämmityksen jälkeen tasaisesti nostamaan uunin ensimmäisissä osissa noin 300C° asteesta aina uunin loppupäässä olevaan 650C° asteeseen. Kun aihio on saavuttanut halutun lämpötilan, se poistetaan kaasu-uunista, josta aihio ja sen tiedot järjestelmästä siirtyvät seuraavan toimittajan haltuun.

## 5.3 Toimittaja 2

### 5.3.1 Induktiouuni

Kaasu-uunien lämmityksen jälkeen aihiot siirtyvät seuraavan toimittajan tuotamiin induktiouuneihin. Kaasu-uunien sekä induktiouunien välillä on kahdesta nosturista koostuva järjestelmä, jossa toinen nostureista siirtää aihion kaasu-uunilta induktiouuniin ja toinen nosturi siirtää aihion induktio lämmityksen jälkeen eteenpäin työtilauksen määrittelemään paikkaan. Kuumennuksen jälkeen, työtilauksen mukaan kupariaihiot siirtyvät joko karkaisua varten uunien yhteydessä toimivaan jäähdytysaltaaseen ja sieltä joko puristimelle tai toisaalle tuotantoon. Suurin osa aihioista siirtyy kuitenkin suoraan induktiouunilta puristimelle. Induktiouunin avulla aihio saadaan lämmitettyä tarkemmin puristusprosessin vaatimaan lämpötilaan. Aihioden lämpötila nousee kaasu-uunien 650C° asteesta noin 1000C° asteeseen.



*Kuva 11 Induktiouuni*

Induktiouuni toimii hyödyntämällä sähkömagneettista induktiota lämmön tuottamiseksi. Tässä prosessissa käytetään edellä mainittua induktiokäämiä, joka on sovitettu valmisteeseen halkaisijaan ja pituuteen. Kun sähkövirta kulkee käämin läpi, se luo vaihtuvan magneettikentän, joka indusoi sähkövirran valmisteeseen. Tämä indusoitu virta aiheuttaa valmisteeseen resistanssin vuoksi lämpenemisen. Induktiouunin tarve prosessin aikana kaasuuunien lisäksi, liittyy niiden korkeaan lämpötilatarkkuuteen ja lyhyeen lämmitysaikaan, jonka vuoksi aihio on vain lyhyen ajan korkeassa lämpötilassa, joka minimoi hilseilyn muodostumista.

Tiedonsiirron osalta, kyseisen toimittajan järjestelmä ottaa kaikki puristusprosessin alussa kerätyt tiedot ensimmäisen toimittajan järjestelmästä ja myös

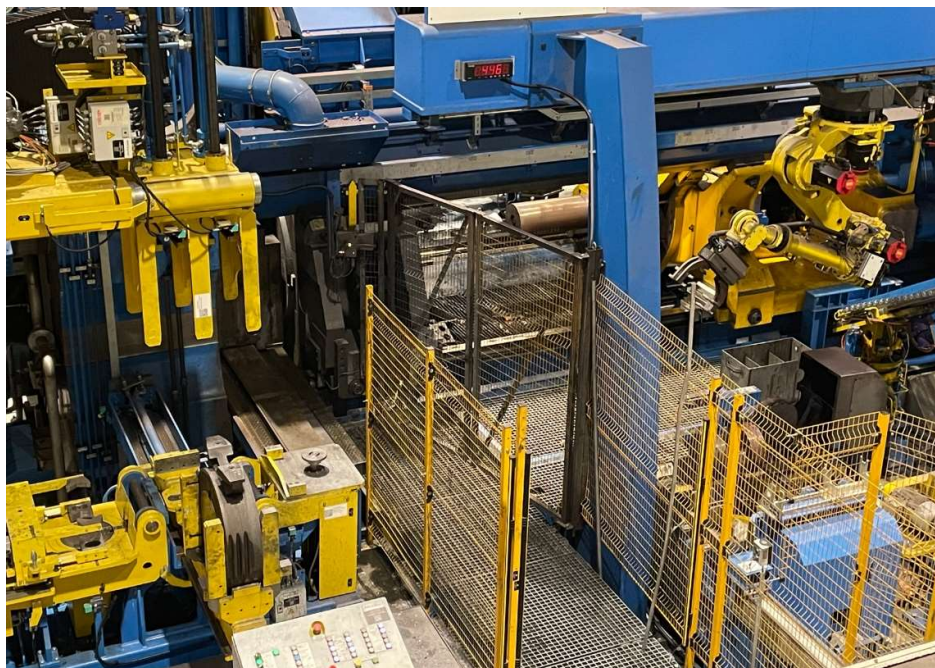
siirtää kaikki tiedot induktiouunin lämmityksen jälkeen eteenpäin seuraavan toimittajan haltuun.

## 5.4 Toimittaja 3

### 5.4.1 Puristin ja poistolaite

Tuotannossa seuraavana prosessina on työtilauksen mukaan itse tuotteen puristus. Kuten jo edellä mainittiin, siirtyvät puristettavat aihiot induktiouunista puristimen linjalle. Toimittajan puristimella on mahdollista puristaa suoralla sekä epäsuoralla puristusmenetelmällä. Puristimella on mahdollista valmistaa erilaisten työkaluprofiilien avulla erimuotoisia ja kokoisia tankoja, onttoja tankoja, putkia sekä kanistereita. Työtehtävälle puristettava tuote määrittää mitä työkaluprofiilia puristuksessa käytetään. Induktiouuneilta aihio siirtyy puristimelle erillisen lastausjärjestelmän avulla. Lämmitetty aihio lasketaan liukuhihnalle, josta se siirtyy puristimen lastaajalle. Ennen puristuksen aloittamista, harkkokiinnitin, jonka läpi kupariaihio puristetaan, voidellaan voitelurobotin avulla. Voitelurobotin levittämä voiteluaine kiinnittyy harkkokiinnittimen pintoihin ja muodostaa kerroksen, joka estää materiaalin kiinni tarttumisen. Robotin käyttämät voitelupäät ovat mitoitettu käytettävän kiinnittimen koon mukaan ja robotti pystyy nämä vaihtamaan itsenäisesti tarpeen mukaan. Voitelun jälkeen puristimen lastaaja siirtää aihion puristimen eteen, josta aihio työnnetään tuurnan avulla harkkokiinnittimen sisään ja lastaaja pääsee siirtymään pois puristimen välistä. Kuitenkin ennen kupariaihion siirtämistä tuurnan sisään, asetetaan aihion eteen työn mukaan määritelty profiilityökalu, jonka avulla puristettavasta tuotteesta saadaan halutun mukainen.





*Kuva 12 Puristimen laitteisto*

Puristettu tuote siirtyy tuurnan sisältä työn mukaan joko poistolaitteen linjastolle tai jäähdytinsäiliöön. Jäähdytinsäiliö on tarkoitettu puristimella tuotettujen kuparikanistereiden jäähdyttämiseen, sillä niitä ei voida työntää puristimen takana olevalle poistolaitteelle sillä poistolaite on tarkoitettu pidempien tuotteiden käsittelyyn. Tuotettu säiliö nostetaan puristimen linjalta nosturin avulla jäähdytinsäiliöön, josta se siirretään omalle poistolinjastolleen.

Poistolaitteen linjalla suoritetaan puristetun tuotteen ohjaaminen pois puristimelta erillisen vetimen toimesta sekä myös tuotteen jäähdyttäminen. Poistolinjalla jäähdytys toimii ilman sekä veden avulla. Poistolinjalla tuotetta on mahdollista kuljettaa niin, että linjasto on upotettuna veden alle, jonka avulla tuote saadaan nopeasti jäähdytettyä takaisin haluttuun lämpötilaan puristuksen jälkeen.

Poistolaitteen linjaston päästä löytyy myös tuotesaha sekä tuotekelain. Tuotesahalla tuote mitataan sekä sahataan asiakkaan haluamaan pituuteen. Sahalla otetaan myös valmistetuista tuotteista näytteitä, jotka lähtevät laadunvalvonnan mukaisesti tutkimuksiin Luvata Pori Oy:n laboratorioon, jotta voidaan varmistaa, että tuote täyttää asiakkaan vaatimukset. Poistolaitteen linjastolla

oleva tuotekelaimin on tarkoitettu pidempien tuotteiden kietomiseen nipulle. Linjastoa pitkin tuleva puristettu tuote johdatetaan hydraulisesti kelaimen rummulle, kun tuote poistuu puristimelta.

## 6 MITEN MONITOIMITTAJAYMPÄRISTÖN TIEDONSIIRRON ONGELMIA VOIDAAN TUNNISTAA JA RATKAISTA?

Tämän työn tutkimusongelmana oleva tiedonsiirron ongelmat, ovat Luvata Pori Oy:n ympäristön kannalta tärkeitä ongelmia selvitettäväksi. Tiedonsiirron ongelmat organisaation sisällä saattavat aiheuttaa esimerkiksi tuotannossa katkoksia, mikä taas hidastaa prosesseja ja vähentää tehokkuutta. Nämä ongelmat voivat myös aiheuttaa organisaatiolle lisäkustannuksia, jos tuotteiden valmistuksessa kuluu aikaa jatkuvasti ongelmien selvittämiseen ja korjaamiseen. Luvata Pori Oy:n organisaatiossa tiedonsiirron ongelmilla on vaikutuksia aina tuotteiden tilauksesta niiden valmistumiseen, esimerkiksi raaka-aineiden varastotilanteesta asiakkaan tekemään reklamointiin saakka.

Monitoimittajaympäristössä tiedonsiirto ja sen toimivuus ovat tärkeä osa kokonaisuutta. Kuten jo kappaleessa kolme mainittiin, tulee asiakasorganisaation olla tietoinen siitä, miten ja mitkä järjestelmät kokonaisuudessaan keskustelevat keskenään, jotta mahdolliset ongelmatilanteen voidaan havaita ajoissa. Tiedonsiirron ongelmien tunnistaminen ja niiden paikantaminen useamman eri järjestelmän väliltä saattaa olla yksin asiakasorganisaatiolle mahdoton tehtävä, jos asiakkaalla ei esimerkiksi ole vapaata pääsyä kaikkien järjestelmien sisältämiin tietoihin.

### 6.1 Tiedonsiirron ongelmien tunnistaminen

Ongelmien tunnistaminen monitoimittajaympäristössä vaatii yhteistyötä toimittajien sekä asiakkaan välillä. Ongelmien tunnistaminen on hyvä aloittaa kartoittamalla nykytilanne. Tämän työn aikana on tullut esille useampi

tiedonsiirtoon liittyvä ongelma, joista osa on johtunut toimittajien järjestelmien asetuksista, kun taas osa Luvata Pori Oy:n tuotannonohjausjärjestelmän asetuksista. Kaikki ongelmat, jotka ovat järjestelmässä ilmentyneet ovat tulleet huomatuksi järjestelmän jatkuvan seurannan avulla. Tiedonsiirron etenemistä seurataan jatkuvasti järjestelmässä, sillä kyseistä tietoa käytetään jatkuvasti myynnin osastolla, tuotannonsuunnittelussa sekä itse tuotannossa. Luvata Pori Oy:n puolella puristinhallin tiedonsiirron toimivuutta seuraa myös IT-osasto, joka ongelmatapauksissa ottaa yhteyttä ja selvittää ongelmaa toimittajien kanssa. Tiedonsiirron jatkuva seuraaminen on siis asiakkaan kannalta tärkeä ja helppo toimenpide, jota kannattaa suorittaa jatkuvasti.

Asiakasorganisaation on myös hyvä suorittaa monitoimittajaympäristön järjestelmien seuranta tietoturvan kannalta. Tietoturvan kannalta monitoimittajaympäristössä on omat riskinsä verrattuna vain yhden toimittajan kanssa työskentelyyn. Useamman toimittajan järjestelmien tuominen oman organisaation ympäristöön vaatii sen, että jokaiselle toimittajalle asetetaan samat tietoturva määräykset asiakasorganisaation mukaisesti. Tarkat tietoturvamääräykset ja niiden noudattaminen auttavat asiakasta tunnistamaan mahdolliset ongelmat ajoissa.

## 6.2 Miten tiedonsiirron ongelmat vaikuttavat Luvata Pori Oy:n järjestelmiin?

Luvata Pori Oy on ottanut alkuvuodesta käyttöön uuden ERP-järjestelmän, joka vaatii oikein toimiakseen virheetöntä dataa tuotannon prosesseista. Uuden järjestelmän puolella tiedonsiirron ongelmat korostuvat huomattavasti. Virheellinen data aiheuttaa ongelmia Luvata Pori Oy:n ERP-järjestelmään, sillä tuotannonohjausjärjestelmästä lähetetään jatkuvasti dataa ERP:n tarpeisiin. Järjestelmän kannalta olisi tärkeää, että tuotannosta tuleva data olisi luotettavaa, sillä ERP:n puolella on tärkeää tietää mitkä tuotannon vaiheet ovat toteutuneet, kuinka paljon tuotetta on valmistettu, mitä materiaalia tuotteisiin on käytetty sekä työssä kulunut aika. Näiden tietojen avulla pyritään selvittämään tuotekannattavuutta.

Tiedonsiirron ongelmat puristinhallin järjestelmissä aiheuttaa haasteita ERP:n lisäksi koko prosessin aikana, eli taloudessa, tuotannossa sekä tärkeimpänä laadunseurannan puolella. Tuotannon puolella virheellinen tiedonsiirto aiheuttaa ongelmia esimerkiksi varastosaldojen ylläpitämiseen, joka taas vaikeuttaa tuotannonsuunnittelua. Tuotannonsuunnittelun työ hankaloituu, kun järjestelmän tarjoamiin varastosaldoihin ei voi täysin luottaa, jos tiedonsiirrosta tulee virheellistä dataa. Tuotannon seuraaminen ja töiden suorittaminen hankaloituu myös operaattoreille, kun työn tiedoissa esiintyy virheitä.

Talouden puolella tiedonsiirron ongelmat aiheuttavat osittain samoja ongelmia kuin tuotannon puolella. Materiaalin hankinta sekä tuotteiden myynti hankaloituu, kun tiedonsiirron ongelmien takia varastosaldot eivät pidä paikkaansa. Varastosaldoihin tietenkin vaikuttaa tiedonsiirron kannalta se, että jos työlle on ollut varattuna tietty määrä raaka-aineita, mutta tiedonsiirron ongelman vuoksi tämä määrä on muuttunut tai tyhjentynyt, ei voida varmaksi tietää mitä määriä raaka-aineita on käytetty. Varastosaldojen seuranta pyritään pitämään ajan tasalla suorittamalla varaston inventointia tasaisin väliajoin, joka taas vie aikaa muilta tuotannon työtehtäviltä.

Tärkeimmät prosessit, joihin tiedonsiirron ongelmat vaikuttavat ovat laadunseuranta ja tuotteiden jäljitettävyyys. Luvata Pori Oy suorittaa jatkuvaa laadunvalvontaa tuotannon tuotteista. Jokaisella tuotteella on tarkat vaatimukset niiden laadun takaamiseksi ja usein myös asiakkaat vaativat tarkasti testattuja tuotteita heidän määrityksiensä mukaisesti. Tuotteiden laadunvalvontaan liittyy myös niiden jäljitettävyyden seuranta aina tuotannon alusta loppuun saakka. Luvata Pori Oy:n täytyy mahdollisissa reklamaatiotapauksissa pystyä jäljittämään tuotteen alkuperä. Tämä tarkoittaa sitä, että tuotannonohjausjärjestelmän tietojen perusteella pystytään selvittämään työn jokainen kohta, aina siitä, mitä raaka-aineita työn alussa on käytetty. Laadunvalvonnan ja tuotteiden jäljitettävyyden kannalta on erittäin tärkeää, että järjestelmässä olevat tiedot saadaan oikein. Edellä mainittujen prosessien aikana tapahtuneita virheitä joudutaan jälkikäteen manuaalisesti korjaamaan, joka vaatii ylimääräisiä resursseja jokaiselta tuotannon vaiheelta.

## 7 TIETOJÄRJESTELMÄN KEHITTÄMINEN

### 7.1 Kehityskohteet

Opinnäytetyön kirjoittamisen ja puristinhallin järjestelmään tutustumisen aikana on noussut pääsääntöisesti pintaan kaksi isompaa kehityskohdetta. Ensimmäinen kehityskohteista on jo edellisessä kappaleessa mainittu tiedonsiirto. Tiedonsiirrossa on esiintynyt ongelmia toimittajien järjestelmien välillä kuten myös Luvata Porin sekä Toimittaja 1:n järjestelmän välillä. Toinen kehityskohteista on kommunikaatio toimittajien välillä. Olen opinnäytetyön teon aikana toiminut myös Luvata Porin IT-osaston yhteyshenkilönä puristinhallin järjestelmiin liittyvissä ongelmanratkaisutilanteissa, ja näiden aikana on tullut hyvin esille, että eri toimittajat koittavat välttää ja siirtää vastuuta ongelmasta toisilleen. Kommunikaatio toimittajien välillä on myös ollut heikkoa ja välillä olen joutunut välittämään kysymyksiä ja keskusteluja toimittajalta toiselle tai joutunut useaan otteeseen pyytämään vastausta kysymyksiin.

#### 7.1.1 Tiedonkulku

Tiedonkulussa on ollut työn alussa ongelmia puristettujen aihioden laskennassa. Jokaiselle työlle, jota puristimella tehdään, on määritetty tietty määrä aihioita, joita työlle tullaan puristamaan. Aihioden määrän tieto on siirtynyt Luvata Pori Oy:n tuotannonohjausjärjestelmästä Toimittaja 1:n haltuun, kun työtä on alettu tekemään kylmäsaahalla. Jokaisen työlle sahatun aihion mukana järjestelmässä liikkuu työn numeron, seoksen, valannetunnus, pituuden ja painon lisäksi tieto siitä, kuinka mones aihio on työlle. Varsinaisen laskennan suorittaa vasta puristin, mutta tieto lähtee liikkeelle heti prosessin alusta. Ongelmana laskennassa on ollut se, että kun työ valmistuu, pitäisi järjestelmässä näkyä merkintä sen puristuksen kohdalla, johon viimeistä aihiota on käytetty. Näin ei ole tapahtunut, vaan merkintä viimeisestä puristuksesta on siirtynyt seuraavan työn ensimmäiselle puristeelle.

Ongelmaa selviteltiin kaikkien kolmen toimittajan puolelta niin etänä kuin myös paikan päällä. Toimittaja 1:n asiantuntijoiden avulla aluksi epäiltiin ongelman olevan Toimittaja 2:n järjestelmässä, sillä vaikutti siltä, että aihioden numerointi siirtyy toimittajien välillä oikein. Toimittajien 2 ja 3 tutkimuksista selvisi kuitenkin, että tieto saadaan vastaanotettua sekä luettua täysin oikein, kuten Toimittaja 1:n järjestelmä sen eteenpäin välittää. Asian selvitys jatkui Toimittaja 1:n asiantuntijoiden kanssa, kunnes he huomasivat, että kyseinen ongelma johtuu siitä, että aihion numero siirretään seuraavaan vaiheeseen liian aikaisin. Tiedon oli tarkoitus siirtyä aihion mukana eteenpäin kaasuuunilta induktiouunille, mutta ongelman myötä tieto lähti jo aihion saapuessa kaasuuunin viimeiseen osioon. Tämä aiheutti sen, että järjestelmän laskenta oli jatkuvasti yhden aihion edellä ja merkitsi työn viimeisen puristuksen aina väärään kohtaan. Ongelma saatiin Toimittaja 1:n PLC asiantuntijan avulla korjattua ja tiedonsiirron ajastusta säädettiin niin, että tieto liikkuu jatkossa oikeaan aikaan oikean aihion mukana.

Toinen tiedonsiirron ongelma, joka tuli esiin työn aikana liittyi vastaavasti aihioden laskemiseen mutta tällä kertaa ongelmana oli aihioden laskettu järjestys Luvata Pori Oy:n tuotannonohjausjärjestelmässä. Puristimen laskiessa puristettujen aihioden määrää, siirtyy laskettujen aihioden tiedot Toimittaja 3:n tietokantaan, josta se taas siirtyy Luvata Pori Oy:n tuotannonohjausjärjestelmän omaan tietokantaan. Työlle laskettujen aihioden summa näkyi tuotannonohjausjärjestelmässä oikein, mutta rivien järjestys oli väärin.

Aluksi tietojen oikeellisuus vahvistettiin Toimittaja 1:n kanssa, jotta voitiin varmistaa, ettei heti prosessin alussa tapahdu virheitä. Tämän jälkeen asiaa lähdettiin selvittämään Toimittaja 3:n asiantuntijoiden kanssa ja saimme selville, että puristimen käyttämä tietokanta lähettää Luvata Pori Oy:n tietokannalle päivityksiä viiden sekunnin välein, mutta Luvata Pori Oy:n tietokanta ottaa tietoa vastaan vain viiden minuutin välein. Suuren aikavälin takia, puristimella ehdittiin puristamaan useampi työ kerrallaan, joka johti siihen, että Luvata Pori Oy:n tietokanta näytti useamman puristeen valmistuneen samaan aikaan, joka myös aiheutti rivien sekoittamisen. Aikaväli, jolla tietoa otetaan

vastaan puristimelta, lyhennettiin kahteen minuuttiin, joka on lyhyempi kuin lyhyin aika, jolla puristin ehtii tuottamaan valmiita puristeita.

### 7.1.2 Kommunikointi

Työn ja tiedonsiirron ongelmien selvittämisen aikana on tullut ilmi jo kappaleessa kolme mainitut kommunikaatiovaikeudet eri toimittajien välillä. Tiedonsiirron ongelmia selvitettäessä oli alkuun huomattavissa vastuun siirtoa toimittajalta toiselle. Ensimmäisen työssä käsitellyn tiedonsiirron ongelman vastuuta lähdettiin siirtämään toimittajalta toiselle, joten asiaa piti aina alusta selvittää uuden osapuolen kanssa, kunnes palattiin takaisin lähtökohtaan, jossa ongelma löytyikin ensimmäisen toimittajan järjestelmistä. Vastaavanlaisessa tilanteessa olen työn aikana useampaan otteeseen ollut välittämässä sähköpostikeskustelun tietoja toimittajien välillä, vaikka kaikki osapuolet olisivat voineet lähettää viestejä myös suoraan toisilleen. Toimittajien kanssa kommunikointi sähköpostin välityksellä on myös ollut työn aikana hidasta, pahimmillaan vastausta on joutunut odottamaan jopa viikon verran, ilman tietoa siitä, koska viestiin tullaan vastaamaan. Vastauksen kestäminen, varsinkin kesällä lomien aikaan on ymmärrettävää, mutta toimittajat voisivat myös viestiä asiakkailleen, varsinkin tilanteissa, joissa vastauksia ei tulla saamaan ainakaan viikkoon.

Toimittajien reagointia viesteihin ongelmatilanteissa voidaan mahdollisesti parantaa sopimalla erikseen toimittajien kanssa huoltosopimuksista. Huoltosopimukseen voidaan määrittää, miten ongelmatilanteessa otetaan yhteyttä esimerkiksi sähköpostilla, soittamalla tai toimittajan käyttämällä tiketointijärjestelmällä. Sopimuksella voidaan myös määritellä mikä on riittävä vasteaika, kun tukipyyntö on luotu toimittajan järjestelmään, vasteaika voi olla täysin toimittajan mukaan muutamasta minuutista aina useampaan päivään. Yleisesti asiakkaan näkökulmasta nopeampi vasteaika on aina parempi, mikä myös nostaa huoltosopimuksen hintaa. Huoltosopimuksella voidaan myös määrittää mitä huollon piiriin kuuluu, jos esimerkiksi jokin työ on liian vaativa tai pitkäkestoinen, voidaan se jättää sopimuksen ulkopuolelle.

## 8 POHDINTA

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää ja tuoda esille kehityskohteita Luvata Pori Oy:n puristinhallin monitoimittajaympäristön tietojärjestelmään. Järjestelmän tavoitteena on tuottaa puristetuista tuotteista luotettavaa dataa, joka voidaan lähettää puristinhallilta eteenpäin Luvata Pori Oy:n tuotannonohjausjärjestelmään ja sieltä muihin organisaation järjestelmiin. Työn aikana esiintyneistä tiedonsiirron ongelmista on aiheutunut virheellistä tietoa koko tuotantoprosessin käsittelyyn.

Työssä esiteltyjä tiedonsiirron ongelmia on saatu toimittajien kanssa yhteistyössä ratkaistua, mutta silti puristinhallin toimintaan jää vielä kehitettävää. Edellä mainitun toimittajien kommunikointiongelmien lisäksi järjestelmän käytössä on kehitettävää puristinhallin työntekijöiden osalta. Järjestelmästä löytyneet virheet on saatu tietohallinnon kannalta kuntoon ja nyt vastuu on siirtynyt operaattoreille ja muille puristinhallin tuotannosta vastaaville. Tällä hetkellä tuotannonohjausjärjestelmässä esiintyy vieläkin virheellistä tietoa, mutta ongelma johtuu vanhoista työtavoista, joiden mukaan tuotantoa on toteutettu. Puristinhalli on Luvata Pori Oy:lle vielä uusi ja on tuonut mukanaan useita muutoksia vanhaan puristimen toimintaan verrattuna, joten tuotannon työntekijät ovat joutuneet sopeutumaan uusien haasteiden ja järjestelmien opettelemiseen.

Opinnäytetyön tekemisen aikana on ollut hienoa päästä oppimaan useasta eri kuparinkäsittelyn prosesseista, joita Luvata Pori Oy:n tuotannossa toteutetaan. Kuparinkäsittelyn lisäksi olen työn aikana oppinut paremmin kommunikoidaan eri yritysten kanssa sekä suomeksi että englanniksi, joka helpottaa tulevaisuuden työtehtäviä.



## LÄHTEET

Akshanthula, S. Madhukumar P. S. Magesh, A. Narayanasamy, S. Seshadri P. S. Rao, R. Mulla, R. (2019). White paper on managing projects in a multi-vendor environment. [5604 - PMI - EEF Whitepaper B - Ver 6](#)

Ganpat, S. (2014) Multi-Vendor or Single-Vendor Environments. How to choose between investing with one vendor or many. [Multi-Vendor or Single-Vendor Environments \(interxect.com\)](#)

Gunther, J. Talbot, M. (2022) Key Considerations When Managing a Multi-vendor IT Environment. [Key Considerations When Managing a Multivendor IT Environment | CIO](#)

Paul Murphy Plastics. Extrusion Process: Working, Types, Application, Advantages and Disadvantages. Haettu 27.6.2024 osoitteesta <https://paulmurphyplastics.com/industry-news-blog/extrusion-process-working-types-application-advantages-and-disadvantages/>

Luvata.com (2024). Luvata Pori Oy. <https://www.luvata.com/locations/pori>

Velling, A. (2021) Metal Extrusion. <https://fractory.com/metal-extrusion/>