

# PÄIVÄKIRJAOPINNÄYTETYÖ

Tuotantoketjun kehittäjä yrityksessä X

## Tiivistelmä

Tekijä(t) Laiho, Teemu	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK Sivumäärä 39	Valmistumisaika Syksy 2020
Työn nimi <b>Päiväkirjaopinnäytetyö</b> Tuotantoketjun kehittäjä yrityksessä X		
Tutkinto Insinööri AMK Konetekniikka		
Tiivistelmä <p>Opinnäytetyö toteutettiin päiväkirjamuotoisena kertomalla yrityksen tuotanto- ja toimitusketjun kehitystyöstä. Työ sisältää 13 seurantaviikkoa, jotka koostuvat tuotannon kehitykseen liittyvien työtehtävien raportoinnista päivittäisellä tasolla. Jokainen seurantaviikko sisältää myös yhteenvedon, jossa analysoidaan kulunutta viikkoa, omaa kehittymistä sekä opittujen asioiden tärkeyttä tulevaisuutta ajatellen.</p> <p>Työtehtävät tuotantoketjun kehityksessä olivat erittäin monipuoliset, eikä niitä rajattu etukäteen kovinkaan tarkasti. Työtehtäviin sisältyivät tuotannon kuormitukseen ja sen seurantaan liittyvien mittareiden muodostaminen ja niiden ylläpito, tuotannon suoritus-tasoanalysointi sekä tuotantoketjua kehittävien ohjelmistojen testaus ja niiden käyttöönottoprosesseihin osallistuminen. Myös erilaiset tuotannonohjaukseen liittyvät päivittäiset toimenpiteet olivat vastuullani.</p> <p>Opinnäytetyön lopputuloksena syntyi portfoliomainen raportti tuotantoketjun kehittäjän päivittäisestä työskentelystä. Siinä käsiteltiin erilaisten tuotantoketjun kehitysprojektien muodostumista, niiden läpivientiä sekä lopputuloksena syntyvien tuotannon kehitystyökalujen merkitystä tuotannolliselle toiminnalle.</p> <p>Lopputyön tekeminen kyseisessä yrityksessä edellytti yhtiön nimen sekä toimialan salaamista. Kiristyneen kilpailutilanteen vuoksi yhtiö ei halua nimeään julki, jotta tällä työllä ei ole vaikutusta kilpailutilanteeseen. Yrityksen nimeä tai toimialaa ei siis esitelty opinnäytetyössäni.</p>		
Asiasanat Tuotantoketju, tuotannon kehitys, tuotannonohjaus		

## Abstract

Author(s) Laiho, Teemu	Type of publication Bachelor's thesis	Published Autumn 2020
	Number of pages 39	
Title of publication <b>Diary thesis</b> The developer of production chain in company X		
Name of Degree Bachelor of mechanical engineering		
Abstract <p>Bachelor's thesis was made in diary format and it reports about the development work of the production chain. The thesis includes 13 working weeks and consist of a description of work tasks and daily events. Every work week includes a summary that analyzes the past week, own development and the importance of learned things in the future.</p> <p>The work tasks included creating production load metrics and performance levels in a visual format and maintain them systematically. These are used to analyze the production situation. The developer of production chain also participated in the testing and implementation of various production development software. Also, some production planning tasks related to daily routines.</p> <p>The result of the thesis was a portfolio on the daily work of production chain developer. Completing the thesis in the company required encrypting the company's name and industry. I will not mention the name of the company or the industry.</p>		
Keywords Production chain, development, production planning		

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	1
2	LÄHTÖTILANTEEN KUVAUS.....	2
2.1	Lähtötilanne.....	2
2.2	Työtehtävät.....	2
2.3	Sidosryhmät työpaikalla.....	3
2.4	Vuorovaikutustaidot työpaikalla.....	5
3	PÄIVÄKIRJA.....	6
3.1	Seurantaviikko 1.....	6
3.2	Seurantaviikko 2.....	8
3.3	Seurantaviikko 3.....	11
3.4	Seurantaviikko 4.....	14
3.5	Seurantaviikko 5.....	16
3.6	Seurantaviikko 6.....	18
3.7	Seurantaviikko 7.....	20
3.8	Seurantaviikko 8.....	24
3.9	Seurantaviikko 9.....	27
3.10	Seurantaviikko 10.....	29
3.11	Seurantaviikko 11.....	31
3.12	Seurantaviikko 12.....	33
3.13	Seurantaviikko 13.....	36
4	YHTEENVETO.....	38
	LÄHTEET.....	39

## 1 JOHDANTO

Opinnäytetyö toteutetaan päiväkirjamuotoisena suomalaisessa monikansallisessa yrityksessä. En tule mainitsemaan yrityksen nimeä tai tarkkaa toimialaa, sillä yritys haluaa suojata yksityisyyttään ja toimintamalliaan. Yritys keskittyy tuottamaan asiakaskohtaisia ratkaisuja oman tutkimus- ja tuotekehitystyön kautta. Yritys työllistää noin 1600 henkilöä yli 30 eri maassa. Toimipiste, jossa itse työskentelen, on noin 300 hengen tehdas Etelä-Suomessa, jossa harjoitetaan tutkimustoimintaa, tuotekehitystä sekä asiakaskohtaisten ratkaisuiden valmistamista monissa eri osastoissa.

Tehtaaseen kuuluu monia eri tuotantosoluja, joissa työskentelee omat työntekijänsä. Näitä soluja ovat muun muassa konesolu, maalaamo sekä useita muita tuotantosoluja, joista jokainen valmistaa toisistaan poikkeavia tuotteita. Tehdas pyörii pääsääntöisesti aamuvuorossa ajanjaksolla 06.00-14.30, mutta tuotantoa harjoitetaan myös kahdessa vuorossa tuotannollisen tilanteen vaatiessa.

Tämän opinnäytetyön tarkoitus on kehittyä määritetyissä työtehtävissä opinnäytetyöprosessin aikana ja oppia taitoja, joita pystyy myös hyödyntämään tulevaisuudessa. Tulen varmasti oppimaan paljon uutta muun muassa tehtaan eri tuotantosoluista ja niiden toiminnasta, vuorovaikutustaidoista yrityksen henkilöstön kanssa sekä toimihenkilötason työskentelystä yleisesti.

Työnkuva on laaja ja käsittää tuotantotiimimme määrittämät kehityshankkeet, joita käynnistetään porrastetusti aiempien projektien valmistuessa. Työ sisältää myös tuotannonohjaajan avustustyötä sekä asiakasprojektien parissa työskentelyä yhteistyössä työnjohdon ja tuotannon koordinaattoreiden kanssa. Tuotantotiimiimme kuuluu tehtaan tuotantopäällikkö, joka on lähin esimieheni, tuotannonohjaaja, tuotantosolujen työnjohtajat sekä laatu- ja kehitysinsinööri.

Olen työskennellyt kyseisessä yrityksessä tuotantotehtävissä ennen opiskeluideni aloittamista noin vuoden sekä opiskeluaikani kolmena kesänä. Aloitin konetekniikkaan suuntautuvat insinööriopinnot vuonna 2017 Lahden ammattikorkeakoulussa. Opinnäytetyöprosessin aikana olen pystynyt hyödyntämään kattavasti aiempaa työkokemusta yrityksessä sekä opintojen aikana opittuja asioita.

## 2 LÄHTÖTILANTEEN KUVAUS

### 2.1 Lähtötilanne

Yrityksen halusta suojata omaa yksityisyyttään ja toimintamalliaan en tule mainitsemaan yrityksen nimeä, toimialaa tai muita tietoja yksityiskohtaisesti. Monikansallinen yritys on Suomen mittakaavalla kooltaan suuri, jolla on tuotantoa ja toimintaa yli 30 eri maassa. Yritys keskittyy tuottamaan asiakaskohtaisia ratkaisuja oman tutkimus- ja tuotekehitystyön kautta.

Olen työskennellyt yrityksen tuotantotehtävissä yhtäjaksoisesti noin vuoden ajan sekä kesätoissa vuosina 2017, 2018 ja 2019. Koen, että aiemmasta kokemuksesta on suurta apua tuotannon kehitysprojekteja edistäessä ja kehityskohteiden hahmottamisessa. Myös henkilöstö sekä tehtaan tilat ovat ennestään tuttuja, joka helpottaa työntekoa.

### 2.2 Työtehtävät

Työ on suureksi osin toimistotyötä ajanjaksolla 08-16, mutta koostuu myös erilaisista työtehtävistä tehtaan tuotantosoluissa. Näitä voivat olla erilaiset tehdaskierrokset sekä asiakasprojektien tuotannollinen edistäminen ja niiden valvonta.

Tuotantoketjun kehittäjän työnkuvaan kuuluu paljon erilaisiin palavereihin osallistumista, joissa käsitellään ja ideoidaan tuotannon kehitysprojekteja sekä tuotantoa kehittävien ohjelmistojen käyttöönottoa ja testausta. Näitä ovat muun muassa koko tehtaalle käyttöön otettava hienokuormitustyökalu sekä varastonhallintaohjelmisto sisälogistiikkayksikölle.

Toimenkuvaan sisältyy myös kehitysprojektien lopputuloksena saavutettujen mittareiden järjestelmällinen ylläpito ja seuranta. Näiden tarkoituksena on tuoda mahdollisimman paljon havainnollistavaa tietoa tuotannon tilanteesta sekä kuormituksesta tuotannosta vastaavalle henkilöstölle päätöksenteon sekä johtamisen tueksi. Mittareita päivitetään päivätasolla ja niitä tarkastellaan tuotantotiimin sisäisesti useita kertoja viikossa. Myös tehtaan tuotantosolujen suoritusasoanalysointi ja sen raportointi tuotannosta vastaavalle henkilöstölle on vastuullani.

Tuotantoketjun kehitystyön lisäksi tehtäväni on tehdä osittain tuotannonohjaajan työtehtäviä. Näihin työtehtäviin lukeutuvat varasto-ohjautuvien tuotteiden tuotantotilausten käsittely ja niiden vapauttaminen tuotantoon, tuotenimikkeille tehtävät muutostyöt toiminnanohjausjärjestelmässä sekä varaston kierron analysointi. Työtehtävät vaativat SAP toiminnanohjausjärjestelmän päivittäistä käyttöä ja tiivistä yhteistyötä tuotannonohjaajan kanssa.

## 2.3 Sidosryhmät työpaikalla

### 2.3.1 Sisäiset sidosryhmät



Kuvio 1. Sisäiset sidosryhmät

Tuotantoketjun kehittäjällä on laaja sidosryhmäpiirinsä, kuten kuviosta 1. ilmenee. Kommunikointi ja yhteistyö on erittäin tiivistä. Tuotannonkehitys projektit toteutetaan pääsääntöisesti sisäisiin sidosryhmiin kuuluvien henkilöiden kanssa.

Tuotannonohjaaja vastaa tuotannon kuormituksesta ja mahdollisista muutoksista tilauksissa. Hän tekee myös tiivistä yhteistyötä yrityksen myynnin kanssa. Tuotannonohjaajan tärkein työkalu on toiminnanohjausjärjestelmä SAP ja hän on siten myös lähin tukihenkilöni toiminnanohjausjärjestelmään liittyvissä toimenpiteissä.

Yksikön johtaja vastaa koko toimitusketjun toiminnasta. Hän on käytännössä kaikkien muiden, paitsi toimitusjohtajan esimies kyseisessä toimipisteessä. Hänen vastuulleen kuuluu päivittäis- ja kehitystoiminnan johtaminen useissa yhtiön eri liiketoimintayksiköissä.

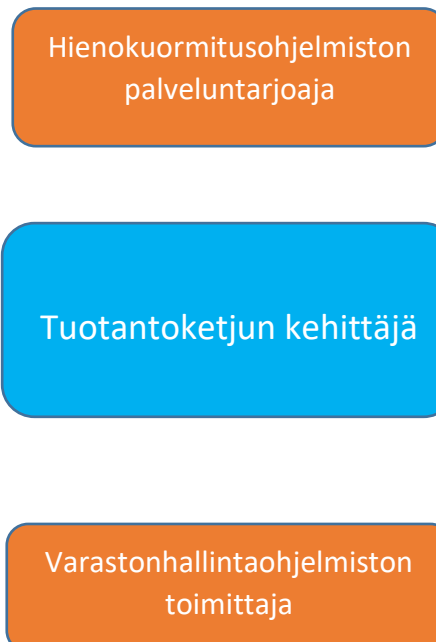
Tehtaan tuotantopäällikkö vastaa koko tehtaan tuotannosta ja kehittämisestä ja hän on lähin esimieheni. Hänen esimiehensä on yksikön johtaja.

Laatu- ja kehitysinsinöörin vastuulle kuuluu ympäristön ja johtamisjärjestelmien ylläpito, kehitys, työntutkimus, menetelmäsuunnittelu sekä työsuojelupäällikön tehtävät.

Tuotannon työnjohtajien työnkuvaan kuuluu varmistaa tuotantosolujen toimintaedellytykset. Tähän lukeutuu työntekijöiden päivittäisjohtaminen, tilausten aikataulun varmistaminen sekä raportointi mahdollisista myöhässä oloista.

Tuotannon koordinaattorit keskittyvät tuotantosolujen operatiiviseen tilanteeseen. He tilaavat tuotteisiin kuuluvat osat ja komponentit sekä varmistavat tuotantotilausten aikataulujen toteutumisesta. Tuotannon koordinaattoreiden lähimpiä esimiehiä ovat työnjohtajat.

### 2.3.2 Ulkoiset sidosryhmät



## Kuvio 2. Ulkoiset sidosryhmät

Tuotantoketjun kehittäjän ulkoisiin sidosryhmiin kuuluvat tuotannonkehitys projekteihin liittyvien ohjelmistojen tarjoajat.

Hienokuormitusohjelmiston palveluntarjoaja on suomalainen yritys, joka on erikoistunut digitaalisten ratkaisujen tuottamiseen, joiden tarkoituksena on tuotannon sujuvoittaminen ja liiketoiminnan kehityksen edellyttävät ohjelmistot. Hienokuormitusohjelmiston palveluntarjoaja on tiiviissä yhteistyössä kansani ohjelmiston käyttöönotossa ja testauksessa.

Varastonhallintaohjelmiston tuottaja on yksityinen henkilö, joka on rakentanut ohjelmiston yrityksemme käyttöön. Hän on yhteistyössä sisälogistiikkaan liittyvässä kehitysprojektissamme ja toteuttaa mahdolliset ohjelmistopäivitykset, mitä projektin edistäminen vaatii.

## 2.4 Vuorovaikutustaidot työpaikalla

Tuotantoketjun kehittäjänä vuorovaikutusta syntyy päivittäin monen eri ihmisen kanssa. Työn kuvaan sisältyy osallistuminen erilaisiin palavereihin, joissa vuorovaikutusta tulee jokaisen palaveriin osallistujan kanssa. Kyseisissä palaverissa vuorovaikutusta syntyy niin fyysisesti, kuin sähköisestikin Microsoft Teams -sovelluksen välityksellä. Palaverit käydään pääosin suomen kielellä, vaikka yrityksen virallinen kieli onkin englanti.

Tärkeimmäksi vuorovaikutukseksi nostaisin aktiivisen keskusteluyhteyden tuotantotimimme sisällä, joka mahdollistaa määriteltyjen tuotannon kehitysprojektien järjestelmällisen läpiviennin. Kehitysprojekteissa ilmenee vuorovaikutusta myös huomattavan paljon tuotannon työntekijöiden kanssa, joiden mielipiteet ovat erittäin tärkeässä asemassa projekteihin liittyen. Näkisin yhteistyön kaikista tärkeimmäksi osa-alueeksi projektiluontoisessa työskentelyssä, sillä yhteistyön toimivuus edellyttää aktiivista ja avointa kommunikointia.

Vuorovaikutusta syntyy myös ulkoisissa sidosryhmissä esiin nostettujen ohjelmistojen palveluntarjoajien kanssa. Vuorovaikutus on viikoittaista ja suoritetaan pääosin sähköisesti.

Tuotantoketjun kehittäjän työnkuvaan kuuluu myös tuotannon kuormitus- sekä suoritusastetilanteen raportointi tehtaan johdolle, jolloin on tärkeää tulla selkeästi ymmärretyksi.

### 3 PÄIVÄKIRJA

#### 3.1 Seurantaviikko 1

##### Maanantai

Kahden viikon perehdytysjakson jälkeen alkoivat sovitut työtehtävät. Aloitimme palaverilla, johon osallistuivat tuotantotiimimme jäsenet. Tuotantotiimi sisältää tuotantopäällikön, tuotannonohjaajan, kaksi työnjohtajaa sekä laatu- ja kehitysinsinöörin. Kävimme läpi mitä toimenkuvaani kuuluu, ketkä ovat projektieni tukihenkilöitä sekä pääpiirteittäin tulevia tuotannon kehitysprojekteja. Kun kehitysprojektit sekä toimenkuvat olivat kokonaisuudessaan käyty läpi hain itselleni tietokoneen sekä työpuhelimien yrityksen IT-osastolta. Iltapäivällä siirryimme jo ensimmäisen projektin suunnitteluvaiheeseen.

Ensimmäiseksi tuotannon kehitysprojektiksi määritettiin tuotannon kuormituksen seuranta sekä kuormituskuvaajien luominen kahdelle eri resurssiryhmälle. Toinen tarkasteltava resurssiryhmä sisältää kaksi ja toinen kuusi pienempää tuotantosolua, josta jokaisesta halutaan muodostaa oma viikoittainen kuormitusnäkyvä. Projekti toteutetaan pääosin Excel laskentataulukko ohjelmistolla, jossa jokaisen eri tuotantosolun kuormitus muodostetaan viikoittaisena työkuormana visuaaliseen muotoon.

##### Tiistai

Aloitimme tuotantotiimin kanssa luomaan projektisuunnitelmaa, jossa määrittelimme, mikä on lähtöongelma, mitkä ovat tavoitteet sekä missä järjestyksessä projektia edistetään. Kävimme läpi myös tukihenkilöt ketkä auttavat minua kyseisen projektin edistämässä.

Ensimmäiseksi perehdyimme itse ongelmaan. Ongelmana oli se, että luotettavaa dataa tuotannon kuormituksen todellisesta tilanteesta ei ollut saatavilla, jonka vuoksi tuotantosolujen kuormitus- ja kapasiteettitasoa ei ollut tarkassa tiedossa. Ensisijaiseksi mittariksi asetimme muodostaa viikko- ja päiväkohtainen kuormituksen visuaalinen näkyvä tuotantosolukohtaisesti. Tätä voitaisiin käyttää avuksi tuotannon kuormitukseen, sitä koskevaan päätöksentekoon sekä myynnin informointiin. Kuormitustaso sekä määritetty kapasiteettitaso näytettäisiin kuvaajassa työtunteina. Toissijaisiksi mittareiksi määritettiin näkyvä tuotantosolun resurssitilanteesta, eli vaatiiko jonkin tuotantosolun työkuorma mahdollisesti lisäkapasiteettia, jotta työt saadaan suoritettua aikataulun mukaisesti.

##### Keskiviikko

Aamupäivällä määritimme työjärjestyksen, minkä mukaan projektia edistetään. Aivan ensimmäisenä aloitimme määrittämään tuotantosolujakoa. Päätimme, että teemme kaksi eri

tiedostoa. Erittelemme maalattut sekä maalaamattomat tuotteet omiin seurantataulukoihin. Muodostimme tuotantosolujaon siten, että maalattujen tuotteiden taulukossa seurataan kuutta erillistä tuotantosolua, joista jokainen tekee toisistaan poikkeavia tuotteita. Maalaamattomien tuotteiden taulukkoon muodostui kaksi tarkasteltavaa tuotantosolua. Iltapäivällä latsin tuotannonohjaajan avustuksella toiminnanohjausjärjestelmästä kaikki tehtaalla valmistettavat tuotteet ja aloin määrittämään mihin tuotantosoluun mikäkin tuote sijoitetaan laskennassa. Tämä työvaihe käynnistyi mielestäni hieman tahmeasti, sillä tehtaalla tuotetarjonta on todella laaja ja tuotteet ovat minulle vielä vieraita. Sain kuitenkin apua tuotannonohjaajalta sekä esimieheltäni ja muutaman tunnin jälkeen tuotteet olivat määritetty niitä valmistaviin tuotantosoluihin. Heidän apunsa tässä työvaiheessa oli korvaamaton, sillä minun vielä heikolla tuotetuntemuksellani työvaiheeseen olisi kulunut aikaa moninkertaisesti.

#### Torstai

Nyt, kun jokainen tuote oli jaoteltu omiin tuotantosoluihinsa, alkoi tuotteiden kokoonpano-aikojen selvittäminen. Kokoonpanoajat ovat projektissa tärkeässä osassa, sillä tuotantosolujen viikoittainen kuormitusnäkyvä tullaan muodostamaan kokoonpanoajien pohjalta. Jokaisella tuotteella on oma tuotenimikkeensä, jonka syöttämällä tuotannonohjausjärjestelmään löytää tuotteelle määritetyn kokoonpanoajan. Päivän loppuun mennessä olin saanut etsittyä jokaiselle tuotenimikkeelle kokoonpanoajan maalaamattomien tuotteiden laskentataulukkoon.

#### Perjantai

Kokoonpanoajien määrittäminen maalattujen tuotteiden laskentataulukkoon alkoi aamupäivällä. Tämä tuotti hieman ongelmia, sillä ongelmaksi koitui se, että melkein jokaisen tuotteen kohdalla joutui yhdistelemään kokoonpanoajoja monelta eri tasolta toiminnanohjausjärjestelmästä. Tämä oli todella hidasta ja hieman puuduttavaakin, mutta lopulta sain työvaiheen tehtyä. Maalaamattomien tuotteiden kokoonpanoajien määrittäminen oli hieman nopeampi prosessi, sillä tuotteita oli määrällisesti vähemmän. Nyt, kun tuotteet olivat jaoteltu omiin tuotantosoluihin ja jokaiselle tuotteelle oli määritetty kokoonpanoaja aloin hahmottelemaan Excelissä, miten kuormituslaskentaa tulisi alkaa rakentamaan. Loppupäivä meni Excelliin tutustuessa ja suunnittelutyötä tehdessä.

#### Seurantaviikon 1 Yhteenveto

Ensimmäinen viikko sujui mielestäni hyvin, sillä pääsin aloittamaan ensimmäisen tuotannon kehitysprojektin ilman suurempia ongelmia. Tilanne on kuitenkin minulle vielä uusi, joten suuria vaatimuksia ensimmäiselle viikolle ei asettunutkaan. Projektia viedään

eteenpäin PDCA- kehittämismenetelmällä. Olen kuullut menetelmästä aiemmin opiskelujeni kautta, mutta nyt pääsen seuraamaan käytännössä, miten se toimii. PDCA muodostuu sanoista Plan (suunnittele), Do (toteuta suunnitelma), Check (varmistu, että suunnitelma saatiin toteutettua), Act (toteuta mahdolliset korjaustoimenpiteet). PDCA malli tukee ja ylläpitää jatkuvaa parantamista ja on yksi tunnetuimmista jatkuvan parantamisen työkaluista (MCS 2020).

Viikkoon sisältyi paljon itseoppimista Excelin ja toiminnanohjausjärjestelmän käyttöön liittyen ja tämä oli mielestäni tärkeää jatkoa ajatellen. Yrityksessä käytetään SAP- toiminnanohjausjärjestelmää, joka on erittäin suuressa roolissa yrityksen päivittäisessä toiminnassa. En ole työskennellyt kyseisten ohjelmien kanssa aiemmin kovinkaan paljoa, joten koen että minulla on paljon opittavaa tällä osa-alueella. Ohjelmistot vaikuttavat hieman hankailta vielä tässä vaiheessa, mutta uskon että kehityn niitä käyttäessä melko nopeasti. Tunnistan myös tarpeen kehittyä kyseisissä ohjelmistoissa, sillä ohjelmistojen sujuvasta käytöstä on hyötyä varmasti todella paljon tulevaisuudessa.

Myös tehtaan tuotekattaus tuli käytyä kokonaan läpi, joka oli suuritöinen prosessi. Kokonaisuudessaan käsiteltäviä tuotenimikkeitä oli noin 600. Tehtaan tuotteet muodostuvat vakio- sekä erikoistuotteista. Erikoistuotteet suunnitellaan asiakkaan toiveiden mukaan, kun taas vakiotuotteet ovat aina niin sanottuja perusmalleja. Tuotteita ohjataan joko tilausohjautuvasti, tai varasto-ohjautuvasti. Loimme kattavan suunnitelman kehitysprojektin läpiviemiseksi, joka auttaa työskentelyäni huomattavasti.

Päätimme myös, että pidämme esimieheni kanssa joka toinen päivä tilannekatsauksen, jossa käydään läpi missä vaiheessa projektin kanssa edetään. Tämä mahdollistaa sen, että projektit etenevät järjestelmällisesti.

## 3.2 Seurantaviikko 2

Maanantai

Nyt, kun jokaiselle tuotteelle oli määritetty oma kuormittava tuotantosolu sekä kokoonpano-aika, aloitin rakentamaan laskentaa Exceliin. Lähdin liikkeelle siitä, että hain toiminnanohjausjärjestelmästä dataa avoimena olevista tuotantotilauksista, jotka ovat vapautettu tuotantoon. Haku tehdään molempiin kuormitustaulukoihin erikseen, jossa suodatetaan pelkästään tarkasteltavien solujen tuotantotilaukset. Jokaisella tuotantotilauksella on oma riviensä, mistä selviää tarvittavat tiedot kyseisestä tilauksesta. Olennaiset tiedot tässä laskennassa ovat tuotteen malli, koko, kappalemäärä ja luvattu toimituspäivä.

Määritin Exceliin datataulukon, johon tieto syötetään toiminnanohjausjärjestelmästä. Samassa taulukossa on tarkoitus toteuttaa myös kuormituslaskenta. Loin myös jokaiselle tuotantosolulle oman välilehden, missä kyseisen solun kuormitus tulee näkymään pylväs-kuvaajana. Datan haku toiminnanohjausjärjestelmästä oli hieman epäselvää aluksi, mutta sain asiaan apua esimieheltäni. Datan vieminen Exceliin on yksinkertainen toimenpide ja hoituu muutamalla klikkauksella. Määritimme myös kaikki asiat mitä laskennassa tulee ottaa huomioon, jotta välttyisimme mahdollisilta virheiltiltä ja laskennasta tulisi luotettava.

#### Tiistai

Vaikka datan laskentaperiaate ei ollut kovinkaan monimutkainen, alkoi kaavojen rakentamisvaiheessa tulemaan pienimuotoisia ongelmia. Päivä meni pitkälti harjoittellessa laskentakaavojen luomista ja perehtyessä ohjelmistoon ja sen toimintaan. Iltapäivällä pidimme projektin tilannekatsauksen tuotantotiimin kanssa, jossa käsitelimme laskennan rakentamista.

#### Keskiviikko

Eilisen kaavaharjoittelun innoittamana lähdin rakentamaan datataulukon laskentaa. Laskennan ratkaisevassa roolissa ovat tuotekohtaiset tuotenimikkeet, joiden avulla määritetään kyseisen tuotteen tuotantosolu sekä laskettu kokoonpano-aika. Laskenta hakee VLOOKUP funktiolla tuotenimikkeen eri välilehdeltä, jonka yhteyteen on määritetty tuotteen kokoonpano-aika sekä tuotantosolu. Kuormitus lasketaan kertomalla tuotantotilauksen eräkoko kyseisen tuotteen nimikkeelle määritetyllä kokoonpanoajalla. Näistä tiedoista muodostetaan solukohtaiset kuvaajat, jossa kuormitus näkyy pylväsmuodossa ja työntekijöiden kapasiteetti viivadiagrammina. Kuvaajien visuaalinen muoto on vielä yksinkertainen, mutta sitä on tarkoituksena kehittää myöhemmin. Ensisijainen tavoite on saada laskenta toimimaan luotettavasti.

#### Torstai

Sain muodostettua tuotantosolukohtaisen kuormituslaskennan jokaiselle välilehdelle. Kuvaajia syntyi yhteensä 10, sillä maalattujen tuotteiden laskentataulukossa on 6 tarkasteltavaa tuotantosolua ja maalaamattomien tuotteiden laskentataulukossa 4 tuotantosolua. Tämän jälkeen aloin miettimään, miten vapaan kapasiteetin näkymä saadaan muodostettua kuvaajiin. Sain kehitettyä näkymän vertailemalla viikolle muodostuvaa kuormitusta sekä tuotantosolussa olevien työntekijöiden yhteenlaskettua työtuntimäärää. Mikäli laskettu kuorma ylittää työntekijöiden yhteenlasketun viikoittaisen työtuntimäärän, kuvaajassa näkyy kuorman sekä kapasiteetin välinen työtuntien erotus, joka määrittää tarvittavan

lisäkapasiteetin määrän. Tämä auttaa havainnollistamaan lisäkapasiteetin määrää, mikä tuotantosoluun avuksi tarvitaan.

## Perjantai

Aloitimme aamun kattavalla tilannekatsauksella tuotantotiimin kanssa ja katsoimme missä vaiheessa projekti etenee. Esittelin tekemääni laskentataulukkoa ja siitä muodostuvia kuormituskuvaajia. Mietimme, miten kehittäisimme laskentataulukkoa. Tulimme siihen tulokseen, että haluamme vielä erotella tilaus- sekä varasto-ohjautuvat tuotteet erilleen laajentaaksemme kuvaajista saatavaa tiedon kattavuutta. Päätimme myös, että haluamme historiatiedon näkyviin. Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että valmiiksi kuitatut tilaukset näkyvät kuvaajissa eri värisenä pylväänä, kuin avoinna oleva kuormitus.

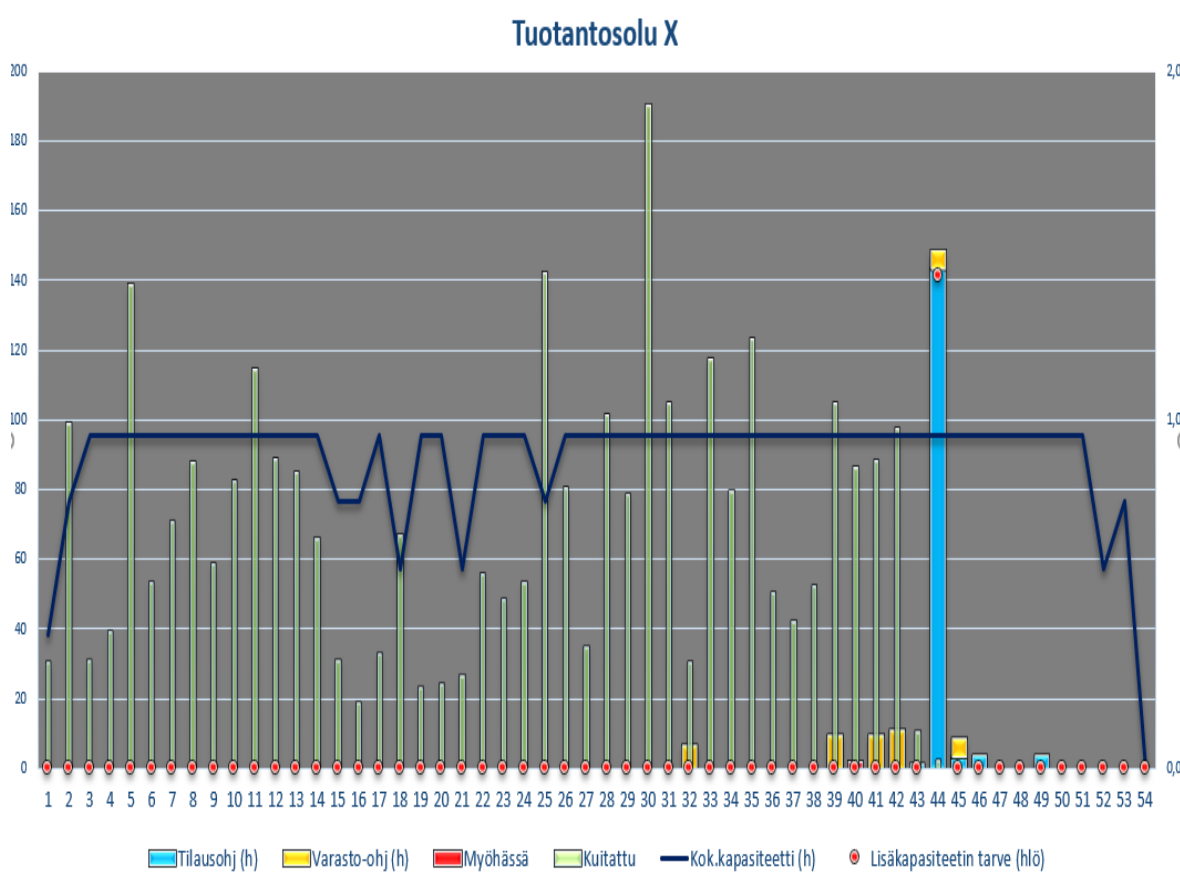
Tämä onnistui siten, että integroin laskentataulukkoon tuotannonohjausjärjestelmästä kaikki tilausrivit vuoden alusta asti ja tein laskentakaavan, joka erottaa kuitatut sekä avoinna olevat tilaukset eri laskentasarakkeisiin, joista muodostin yhtenäisen visuaalisen näkymän.

## Seurantaviikon 2 Yhteenveto

Pääsin perehtymään kattavasti Excelin käyttöön sekä toimintatapoihin ja näen kyseisen ohjelmiston käytön todella tärkeäksi taidoksi tulevaisuutta ajatellen. Vuosien mittaan olen kuullut ohjelmistosta paljon ristiriitaisia mielipiteitä, mutta tähänastisen kokemukseni perusteella kyseessä on erittäin monikäyttöinen ja hyödyllinen työkalu. Raakadatasta on helppo muodostaa laskentakaavoja, joiden perusteella tietoa pystyy viemään helposti visuaaliseen muotoon. Usein tiedon näkeminen visuaalisesti havainnollistaa paljon enemmän, kuin pelkät luvut.

Projekti otti tällä viikolla suuria kehitysaskelia, sillä sain muodostettua halutun visuaalisen näkymän tuotantosolujen viikkokohtaisesta kuormituksesta. Ongelmia tuottaa hieman datan paljous, sillä historiatiedot mukaan otettuumme tuotantotilauksrivejä oli molempien tiedostojen laskentataulukoissa useita tuhansia. Tiedon määrä hidastaa myös laskentataulukoiden toimintaa Excelissä. Laskentataulukossa tapahtuu laskentaa noin 10 eri sarakkeessa, mikä myös hidastaa tiedoston toimintaa. Päätimme, että otamme molemmat kuormitustaulukot koekäyttöön tuotantotiimimme sisällä ja tarkastelemme yhdessä laskennan todenmukaisuutta. Suunnitelmamme on, että päivitän molemmat laskentataulukot joka päivä seuraavan kahden viikon ajan ja tutkimme yhdessä, tuntuuko laskennasta muodostuva kuormitus todelliselta. Mielestäni onnistuin hyvin laskentadatan muodostamisessa visuaaliseen muotoon ja opin ohjelmiston käytöstä koko ajan enemmän. Tämä mahdollistaa tulevaisuudessa sen, että tiedon vieminen näkyvään muotoon hoituu sujuvammin.

Kuvaajiin on eritelty tuotesolua kuormittavat tilausohjautuvat tuotteet ja varasto-ohjautuvat tuotteet erikseen. (Kuvio 3. Tuotantosolun kuormituskuvaaja). Mikäli jonkin tuotantotilauksen valmistuspäivämäärä olisi jo historiassa, näkyisi tämän rivin muodostama kuorma punaisena pylväänä, statuksella "Myöhässä". Vihreät pylväät ovat valmiiksi kuitattuja tuotantotilauksia. Sininen viivadiagrammi määrittää tuotantosolun viikkokohtaisen kapasiteetin työtunneksi laskettuna. Punainen pallo kertoo tarvittavan lisäkapasiteetin määrän henkilöinä. Laskenta muodostuu viivan yli menevän kuormituksen erotuksesta kokonaiskapasiteettiin.



Kuvio 3. Tuotantosolun kuormituskuvaaja

### 3.3 Seurantaviikko 3

#### Maanantai

Viikko alkoi integroimalla tuotannonohjausjärjestelmästä tarvittava data kuormituskuvaajien laskentataulukoihin sekä varmistamalla, että jokaiselle tuotantotilauksiriville muodostuu kokoonpano-aika niin kuin on suunniteltu. Tämä operaatio on helppo tehdä suodattamalla 0 arvot sarakkeesta, joka laskee kokoonpanoajoista muodostuvaa kuormitusta. Tämä työvaihe on hyvä tehdä jokaisella kerralla, kun uusi data syötetään taulukkoon, sillä se on helppo ja nopea tapa varmistaa, että mikään tuotantotilauksirivi ei jää laskennasta pois.

Lisäsin molemmat kuormituskuvaajatiedostot tuotantotiimimme yhteiselle verkkoasemalle, josta jokainen pääsee tarkastelemaan tuotantosolujen kuormitusta. Keskustelin myös esimieheni kanssa päivitysohjeen laatimisesta kuormituskuvaajien laskentataulukkoon.

#### Tiistai

Aloin laatimaan päivitysohjetta kuormituskuvaajille, jotta muutkin ihmiset tuotantotiimimme sisällä pääsevät päivittämään datan mahdollisien poissaolojeni varalta. Muodostin työvaihekohtaisen ohjeen Microsoft Word -ohjelmalla sekä lisäsin jokaisesta työvaiheesta kuvankaappauksen. Iltapäivällä pidimme palaverin seuraavaksi vuorossa olevasta tuotannon kehitysprojektista. Laadimme samanlaisen projektisuunnitelman, kuin ensimmäisenkin projektin kohdalla.

Tarkoituksena on verrata valmiiksi kuitatuista tuotantotilauksista muodostuvaa kuormaa sekä kapasiteettitasoa, joka tuotantotilaukset on valmistanut. Tuotantosolukohtainen kapasiteettitaso määritellään päivätarkkuudella, jonka perusteella lasketaan viikkokohtainen keskiarvo tuotantosolussa työskennelleistä ihmisistä. Solukohtainen kuitattu kuorma määritetään saantokuvaajaan pylväsmallisena ja viikkokeskiarvoinen kapasiteettitaso määritetään vaakasuuntaisena viivana. Kuvaajaan lisätään myös saannon keskiarvo sekä ohjausrajat, joiden on tarkoitus näyttää, onko tuotantosolun saanto normaali vai poikkeava.

#### Keskiviikko

Tarkastelin edellispäivänä luotua projektisuunnitelmaa. Ensimmäiseksi kopioin 1.projektista kaikki tuotantosolukohtaiset tuotenimikkeet sekä kokoonpanoajat uuteen Excel tiedostoon, sillä ne ovat suoraan hyödynnettävissä myös tämän projektin laskennassa. Kävimme esimieheni kanssa läpi, miten pelkästään valmiiksi kuitatut tuotantotilaukset haetaan toiminnanohjausjärjestelmästä Excel taulukkoon. Ryhdyin miettimään, miten päivittäinen solukohtainen kapasiteetti saadaan selville ja mihin se kirjataan ylös. Kävimme asiasta keskustelua tuotantotiimin kanssa iltapäivällä.

Osallistuin myös viikoittaiseen tuotantopalaveriin, johon osallistui tuotantotiimimme sekä tuotantosolujen koordinaattorit. Katsoimme läpi solukohtaisen tuotannollisen tilanteen sekä keskustelimme tehtaan yleisestä tilanteesta. Palaverissa keskusteltiin myös työntekijöiden poissaoloista ja solujen kapasiteettitasoista.

#### Torstai

Päivittäisen solukohtaisen kapasiteetin saaminen ratkaistiin siten, että tästä lähtien työnohjohtajat kirjaa joka päivä laskentataulukkoon, kuinka monta työntekijää mikäkin

tuotantosolu sisältää. Aloin muodostamaan laskentakaavoja, jotka pohjautuivat hyvin vahvasti ensimmäisen projektin laskentaan.

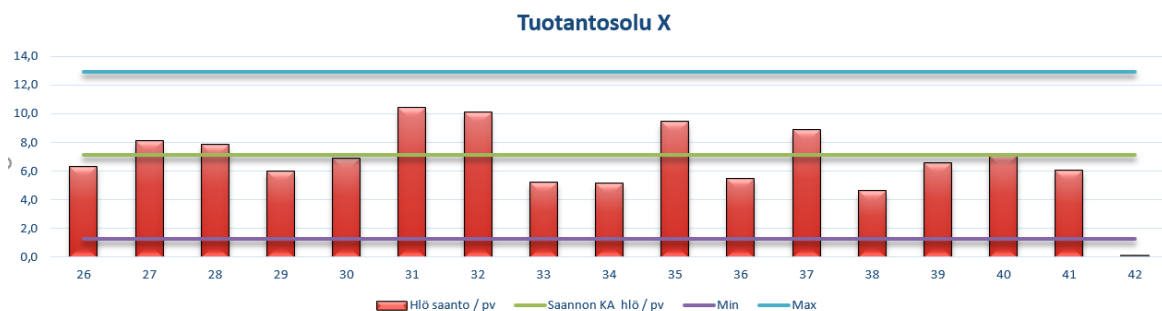
## Perjantai

Tarkistimme esimieheni kanssa edellispäivänä luotujen laskentakaavojen toiminnan ja päätimme, että alamme keräämään saantotaulukkoon dataa ja tarkastelemme asiaa uudelleen muutaman viikon kuluttua. Datan kerääminen tapahtuu siten, että jokaisena maanantaina syötän laskentataulukkoon edellisviikolla valmistuneet tuotantotilaukset sekä tarkistan että työnjohtajat ovat muistaneet kirjata päivittäisen solukohtaisen kapasiteetin taulukkoon. Tämän jälkeen perehdyn mahdollisiin epäkohtiin taulukon toiminnassa, jotka katsoimme tuotantotiimin kanssa yhdessä läpi.

Seurantaviikon 3 yhteenveto:

Oli hienoa, että ensimmäisen projektin laskenta osoittautui toimivaksi ja kuormituskuvaajat otettiin tarkasteluun tuotantotiimimme sisällä. Oli myös mukavaa päästä uuteen projektiin kiinni, vaikka se olikin hyvin paljon samanlainen kuin ensimmäinen projekti. Oli erittäin havainnollistavaa saada molemmista projekteista visuaalista näkymää aikaiseksi, sillä käytössä olevaa dataa tuotantotilauksista ymmärtää helpommin kuvaajaa katsomalla, kuin lukuja tuijottamalla. Kuvaaja esittää päivittäisen työtuntimäärän henkilötasolla, joka määrittyy valmiiksi kuitattujen tuotantotilausten yhteenlasketusta kuormituksesta. Kuvaajasta ilmenee myös päiväkohtainen saannon keskiarvo per henkilö sekä raja-arvot. (Kuvio 4. Saantokuvaaja)

Viikon aikana opin paljon käytössä olevasta toiminnanohjausjärjestelmästä sekä lisää Excelistä. Nämä tulevat olemaan varmasti tärkeitä työkaluja tulevaisuudessa, joten koen uuden oppimisen tällä osa-alueella erittäin tärkeäksi ja suhtaudun kyseisten ohjelmistojen käyttöön mielenkiinnolla. Tehdyt projektit etenevät tästä eteenpäin siten, että laskennan taakse kerätään lisää dataa ja yhdessä tuotantotiimin kanssa tarkastelemme sen toimivuutta sekä mahdollisia kehityskohteita.



Kuvio 4. Saantokuvaaja

### 3.4 Seurantaviikko 4

#### Maanantai

Päivä alkoi projektien 1 ja 2 ylläpitotöillä. Päivitin taulukoihin uusimman datan SAP:sta, jonka jälkeen tutkin laskennan toimivuutta enkä löytänyt mitään poikkeavaa. Tarkastelimme tuotantotiimin kanssa minkälaista työkuormaa kuormituskuvaajat näyttävät tälle viikolle. Työkuorma oli muutaman tuotantosolun kohdalla yli kapasiteettimäärän, joten päätimme siirtää kyseisiin soluihin enemmän kapasiteettia, jotta mahdollisilta myöhästymisiltä vältyttäisiin. Tällä tavalla saamme myös testattua vapaan kapasiteetin laskennan todennukaisuutta.

Keskustelimme myös siitä, että alkaisin harjoittelemaan muutamia tuotannonohjaajan työkuvaan lukeutuvia töitä. Tämä toisi omaan työskentelyyni vaihtelua ja saisin hieman käsitystä tuotannonohjaajan työntehtävistä. Tämä myös keventäisi tehtaan tuotannonohjaajalle kertynyttä työkuormaa. Osallistuin projektipalaveriin, jossa käsiteltiin kokoluoksaan suurta tuotannollista projektia, joka kuormittaa tuotantoamme huomattavasti.

#### Tiistai

Päivitin molemmat ensimmäistä projektia koskevat kuormitustaulukot ja tarkastelin, onko laskennassa poikkeamia. Tämän jälkeen osallistuin viikoittaiseen tuotantopalaveriin, jossa käydään läpi tehtaan tilanne tuotantosolukohtaisesti sekä keskustellaan avoimesti kehitettävistä asioista sekä tehtaan tuotannollisesta tilanteesta.

Iltapäivällä minut perehdytettiin toiminnanohjausjärjestelmän ehdottamien tuotantotilauksen listan ylläpitoon. Tämä toimii siten, että mikäli tuotteen kappalemäärä varastossa menee asetetun arvon alapuolelle järjestelmä muodostaa tuotantotilauksen, jonka eräko on tuotekohtaisesti ennalta määritetty. Tämä tuotantotilaus päättyy toiminnanohjausjärjestelmän Planned Order -listalle. Toiminnanohjausjärjestelmä tekee MRP-ajon eli tarvelaskennan kaksi kertaa päivässä, jolloin uudet tilaukset listautuvat järjestelmään. Tämä tarkoittaa sitä, että myös Planned Order -listan ylläpito täytyy tehdä kaksi kertaa päivässä.

#### Keskiviikko

Töihin saavuttuani päivitin uuden datan kuormitustaulukoihin, jonka jälkeen aloitin perehtymään edellispäivänä läpi käytyyn Planned Order -listan ylläpitoon. Listalle oli päivittynyt yön aikana vain muutama tuotantotilaus, joten niiden tarkasteluun ja tuotantoon vapauttamiseen ei mennyt kovin kauaa aikaa. Listalle tulee myös tuotantotilauksia, joiden tuoteaihiot valmistetaan tehtaan robottisolussa. Näiden tilausten tarvittavat tiedot, eli tilausnumero, tuote, tuotteen koko, kappalemäärä ja tarvepäivä täytyy syöttää manuaalisesti

robottisolun työjono-aulukoon. Tämä ei ole vaativa työvaihe, mutta vaatii tarkkaavaisuutta. Iltapäivällä pidimme seuraavaa tuotannon kehitysprojektia koskevan palaverin. Tähän osallistui koko tuotantotiimimme.

Torstai

Täytimme projektisuunnitelman, missä määrittelimme kokonaisuudessaan tulevan kehitysprojektin. Kolmanneksi kehitysprojektiksi määräytyi tehtaan maalaamon karkeakuormituksen sekä työjonon laatiminen visuaaliseen muotoon. Ongelmana on, että maalaamon järjestelmällinen ohjaus puuttuu sekä maalaamossa oleva työjono on hallitsematon. Tavoitteenamme on saada maalaamon työjonon arvo tietoon sekä reaaliaikainen työjonon näkymä, joka helpottaa päivittäisjohtamista sekä maalaamon kuormitusta.

Aloitin projektin määrittämällä maalaamoa kuormittavat tuotteet. Koostin tuotteista taulukon Excelliin. Suunnitelmani oli määrittää jokaiselle taulukossa olevalle tuotteelle maalausrataa kuormittava arvo ja tämän arvon koostin tuotteiden pituuden mukaan. Tuotteet ripustetaan koukuilla maalausradalle, joten kuormittava arvo on tuotteen pituus + ripustusväli, eli matka, mikä tuotteiden väliin jätetään. Haasteeksi osoittautui se, että tuotteet maalataan osissa, joten jouduin selvittämään jokaisen tuotteen maalattavat osat ja määrittämään niiden yhteenlasketun pituuden maalausrataa kuormittavaksi arvoksi.

Perjantai

Vapaapäivä, liukumatuntien kulutus.

Seurantaviikon 4 yhteenveto

Aiempien projektien dataintegraatiot sujuvat jo rutiinilla ja tarkastelun perusteella laskenta toimii oikein. Syötän datan joka päivä molempiin kuormitustaulukoihin ja tarkastelen datasta muodostuvaa solukohtaista kuormitusta.

Mukavaa tällä viikolla oli se, että sain muitakin päivittäin suoritettavia työtehtäviä tuotannon kehitysprojektien lisäksi. Mielestäni on tärkeää saada pientä vaihtelua työnkuvaan, sillä tämä mahdollistaa myös jatkuvaa kehittymistä.

Viikon tärkein oppi oli päästä kiinni Planned Order -listan ylläpitoon ja koen että tämä laajentaa tietotaitoani yrityksen toiminnanohjausjärjestelmän käytössä. Tämä myös antaa pientä näkemystä tuotannonohjaajan tehtävistä. Koen vielä hieman haastavaksi tuotantotilausten manuaalisen aikatauluttamisen, mutta saan tarvittaessa apua tuotannonohjaajalta.

Osallistuin viikon aikana myös muutamaa tuotantopalaveriin, jossa minulla ei ollut kuitenkaan kuunteluoppilasta suurempaa roolia. Koen tällaiset palaverit kuitenkin erittäin

tärkeiksi oppimiseni ja kehittymiseni kannalta ja nämä ovat mainioita hetkiä päästä seuraamaan esimiestyöskentelyä sekä tuotannon johtamista.

### 3.5 Seurantaviikko 5

#### Maanantai

Aloitin päivän päivittämällä kuormituskuvaajien laskennan SAP:n uusimmalla datalla. Tämän jälkeen hain kaikki kuitatut tuotantotilaukset viime viikon ajalta ja syötin datan projektin 2 Excel taulukkoon. Tarkastelimme saantokuvaajia ja päätimme että jatkamme datan keräämistä vielä ainakin kaksi viikkoa, jonka jälkeen pidämme aiheesta tilannekatsauksen. Edellä mainittujen työvaiheiden jälkeen pääsin jatkamaan maalaamon työjonon laskentataulukkoa. Sain määritettyä tuotekohtaisen metrimäärän, mikä koostui tuotteen jokaisesta maalattavasta osasta. Nyt kun taulukossa oli kaikki maalattavat tuotteet ja jokaisen tuotteen vaatima kapasiteetti maalaamon radasta, oli vuorossa selvittää laskentaan vaikuttavat yksityiskohdat maalaamosta ja sen toiminnasta. Sovin maalaamon työntekijöiden kanssa palaverin seuraavalle päivälle missä käymme tarvittavat asiat läpi.

#### Tiistai

Aamupäivän aikana kävimme maalaamon työntekijöiden kanssa maalaamon toimintaa läpi. Maalarit kertoivat radan pituudeksi 200 metriä sekä kiertonopeuden, noin 1h 40min per kierros. Maalaamossa työskentelevät tuoteripustajat kertoivat, että maalausradalle ripustettavien osien väliin jätetään aina noin 70 senttimetrin väli. Nämä tiedot tulee ottaa huomioon kuormituslaskentaa muodostaessa.

Tämän jälkeen suoritin ensimmäisen projektin ylläpitotyöt ja perehdyin toiminnanohjausjärjestelmässä Planned Order -listaan. Kävimme tuotannonohjaajan kanssa listan yhdessä läpi, sillä siellä oli muutamia epäkohtia. Epäkohdat ilmenivät siitä, että yhteen tuotantotilaukseen kuuluvat osat puuttuivat järjestelmästä, jolloin tilausta ei voinut vapauttaa tuotantoon. Raportoimme puuttuvista osista niitä hankkivalle taholle ja aikataulutimme tuotantotilauksen manuaalisesti myöhemmälle ajankohdalle.

#### Keskiviikko

Päivä meni pitkälti maalaamon kuormituslaskentaa rakentaessa. Tämä muodostui siten, että toiminnanohjausjärjestelmästä haetaan maalattavien tuotteiden avoinna olevat tuotantotilaukset ja syötetään tämä data Excel taulukkoon. Taulukossa laskenta toimii siten, että haetaan tuotteelle määritetty ratametrimäärä ja kerrotaan se tuotantotilauksen kappalemäärällä. Tästä muodostuu maalaamon rataa kuormittava päiväkohtainen kokonaismetrimäärä. Maalaamossa työntekijöiden mukaan maalaamon rata ehtii kiertää päivässä 4

kierrosta, joten päiväkohtainen maksimikapasiteetti lasketaan  $4 \cdot 200$  metriä. Muodostin kuvaajaan tuotteista kertyvän päivittäisen metrimäärän pylväskuvaajaksi ja maalaamon maksimikapasiteetin viivadiagrammiksi, jolloin visuaalinen näkymä on selkeä. Esimieheni kanssa päätimme, että myös tämän taulukon ylläpitäminen tulee minun vastuulleni ja testimielessä seuraamme kuormitusta sekä epäkohtia seuraavat viikot.

#### Torstai

Pidimme tilannekatsauksen kaikista muodostamistani kuormituskuvaajista ja niiden ylläpidosta. Päätimme, että en enää päivitä kuormituskuvaajia päivittäin, vaan jatkossa pidämme maanantaisin, keskiviikkoisin ja perjantaisin tilannekatsauksen kuormituskuvaajista ja yleisestä tuotantotilanteesta. Laskentataulukoiden ylläpitotyöt tapahtuvat kyseisten päivien aamuna, kun tuotannonohjausjärjestelmän tarveajo on päivittänyt uusimmat tuotantotilaukset järjestelmään.

Tämän jälkeen teimme listan tulevista tuotannon kehitysprojekteista sekä niiden läpiviemisestä. Esiin nousi varastonkiertoanalyysin tekeminen sekä jo pitkään jäissä olleen hienokuormitusohjelmiston käyttöönotto. Ohjelmiston käyttöönoton aloittaminen osoittautui ajankohtaiseksi juuri nyt, sillä tekemäni kuormituskuvaajat ovat erinomaisia vertailukohteita tämän ohjelmiston muodostaman kuormituksen muodostumiseen. Päätimme, että pidämme ensiviikolla laajemman palaverin asiasta, johon kutsumme myös kyseisen ohjelmiston toimittajan mukaan.

#### Perjantai

Tänään vuorossa oli tehdaskävely yhdessä tuotantotiimin sekä tuotantosolujen koordinaattoreiden kanssa. Kävimme jokaisessa tuotantosolussa paikan päällä tekemässä havaintoja tuotannon tilanteesta sekä solujen kehittämiskohteista. Tarkasteltavia tuotantosoluja on yhteensä viisi ja näiden kiertämiseen meni yhteensä noin kaksi tuntia. Kirjasimme kehityskohteet ylös ja otimme tavoitteeksi tehdä tarvittavat toimenpiteet seuraavaan tehdaskävelyyn mennessä. Suurimmaksi ongelmaksi osoittautui tehtaan maalaamon työjonon muodostuminen sekä tilankäyttö maalaamon alueella. Otimme tavoitteeksi lajitella eri tuotantosolujen tuotteet eri jonoihin, joka selkeyttäisi aluetta huomattavasti. Sovimme seuraavan tehdaskävelyn kahden viikon päähän.

Iltapäivällä pidimme tuotantotiimin sisäisen työhyvinvointipäivän frisbeegolfin merkeissä.

#### Seurantaviikon 5 yhteenveto

Maalaamon karkeakuormitukseen tarkoitettu kuormituskuvaaja valmistui tällä viikolla. Laskentataulukko ei juurikaan poikennut aiemmista kuormituskuvaajista, joten projekti eteni

rutiinin omaisesti, eikä vaatinut suuria ponnisteluita. Torstain palaverin myötä minulla on odottavainen mieli tulevista projekteista ja luulen, että etenkin hienokuormitusohjelmiston käyttöönoton kanssa tulee varmasti jonkun verran haasteita. Ohjelmiston käyttöönoton testaus vaatii paljon päivittäistä työtä ja perehtymistä ja koen tämän hyväksi haasteeksi minulle. Positiivista on, että projektilla ei ole niinkään kiireellistä aikataulua, joten saan perehtyä ohjelmistoon kaikessa rauhassa ja tehdä testausta omaan tahtiin. Käsittelemme projektia ja sen läpiviemistä myöhemmin.

Perjantaina tekemämme tehdaskävely on peräisin Lean menetelmiin kuuluva työkalu, joka tuottaa kattavamman käsityksen tuotannon haasteista. Teoriassa siinä kuunnellaan työn suorittajia ja tarkastellaan työn sujuvuuden esteitä ja kehityskohteita (Gemba Finland).

### 3.6 Seurantaviikko 6

#### Maanantai

Töihin saavuttuani suoritin kuormituskuvaajien ylläpitotyöt. Aamupäivällä pidimme tuotantotiimimme kanssa palaverin tuotannon kuormituksesta. Tarkastelimme tuotantosolujen sekä maalaamon kuormitusnäkömää kuvaajista. Muutamassa tuotantosolussa tulevien viikkojen kuormitus näytti todella suurelta, joten keskustelimme mahdollisesta lisäkapasiteetin hankkimisesta. Keskustelun aiheeksi nousi myös työntekijöiden monitaitoisuuden lisääminen.

Iltapäivällä aloitimme varastonkiertoanalyysin tekemisen tuotannonohjaajan kanssa. Ensimmäisenä kävimme pääpiirteittäin läpi sen, miten varastonkiertoa mitataan ja minkälaisia toimenpiteitä se vaatii. Haimme kaikki tehtaalla valmistettavat varasto-ohjautuvat tuotteet toiminnanohjausjärjestelmästä ja listasimme ne Excel taulukkoon. Päätimme, että tarkastelemme jokaisen tuotteen kulutuksen viimeisen puolen vuoden ajalta. Jatkamme projektia huomenna.

#### Tiistai

Aloitin tarkastelemaan tuotekohtaisia kulutuksia. Tämä tapahtui siten, että hain tuotannonohjausjärjestelmästä tuotekohtaisen kulutuksen puolen vuoden ajalta ja kirjasin sen muodostamaamme Excel taulukkoon. Kyseinen työvaihe ei ollut vaikea, mutta vaati erityistä tarkkaavaisuutta, sillä tarkasteltavia tuotteita oli paljon. Tämän jälkeen tarkastelin tuotekohtaisesti kulutusta verrattuna tuotteen tilauspisteeseen. Tilauspiste on raja-arvo, minkä alittuessa toiminnanohjausjärjestelmä muodostaa tuotantotilauksen, jonka erä koko on tuotekohtaisesti määritetty. Koska eräkoot on määritetty pääsääntöisesti

varastointiyksiköiden perusteella, koimme selkeämmäksi seurata tuotteiden kulutusta tilauspisteiden kautta.

Aloitin myös perehtymään hienokuormitusohjelmistoon. Palaverimme ohjelman testauksesta ja käyttöönotosta on muutaman viikon kuluttua, joten saan rauhassa tutustua ohjelman käyttöön ja toimintaperiaatteisiin.

#### Keskiviikko

Muodostin laskentakaavan varaston kierron laskemiseksi. Tuotekohtainen kulutus jaettuna tilauspisteen koolla kertoo varaston kierron määritetyltä ajanjaksolta, eli puolen vuoden ajalta. Tämä kerrottuna kahdella antaa tuloksen vuosikohtaisesta varaston kierrosta. Analysoimme yhdessä tuotannonohjaajan sekä tuotantopäällikön kanssa kiertodatasta sopivat tuotekohtaiset ohjausarvot. Muutaman tuotteen kohdalla teimme havainnon, että tuotetta olisi mahdollisesti parempi ohjata tilausohjautuvasti, joten teimme tästä ehdotuksen tehtaan johdolle. Tämän jälkeen sain opastuksen, miten uudet ohjausarvot säädetään toiminnanohjausjärjestelmään. Aloitin uusien ohjausarvojen määrittämisen. Pidimme myös tuotantotiimin kanssa palaverin, jossa tarkastelimme kuormituskuvaajien avulla tuotantolosolujen kuormitusta.

#### Torstai

Sain määritettyä varasto-ohjautuvien tuotteiden uudet ohjausarvot toiminnanohjausjärjestelmään. Päätimme, että pidämme lähitulevaisuudessa tilannekatsauksen missä tarkastelemme ohjausarvojen toimivuutta ja mahdollisia muutoksia.

Tänään pidimme palaverin, jossa käsitelimme varastointia ja sisälogistiikan toimintaa yleisellä tasolla. Sisälogistiikka on noussut entistä tärkeämpään rooliin liiketoiminnan tehokkuuden parantamisessa ja yrityksessä halutaan panostaa tähän asiaan. Sisälogistiikalla tarkoitetaan materiaalien ja tuotteiden käsittelyä oman organisaation sisällä silloin, kun kyse ei ole tulo- tai lähtölogistiikasta. Sisälogistiikan toimintoja ovat muun muassa kokoonpano ja laitteiden huolto (Logistiikan maailma 2020).

Palaveriin osallistui tuotantotiimimme sekä logistiikkapäällikkö ja sisälogistiikan työnjohtaja. Toimitusketjun kehityksessä on tunnistettu tarve toiminnanohjausjärjestelmää tarkemmalle varastohallinnalle, sillä nykyisellään toiminnanohjausjärjestelmässä varastoluokitus on raaka-ainevarasto sekä valmistuotevarasto toimialueittain. Tuotantoprosessin kehitystarpeiden vuoksi varastointi muutetaan omaksi osastoksi, jonka muodostaa sisälogistiikan yksikkö. Tämän yksikön käyttöön on hankittu varastohallintaohjelmisto, jonka käyttöönottoa alamme edistämään aiemmin mainitulla kokoonpanolla. Ohjelman

käyttöön otolla tavoitellaan merkittävää säästöä turhan etsimistyön poistolla. Päätimme, että palaamme asiaan ensi viikolla uudessa palaverissa.

#### Perjantai

Päivä alkoi kuormituskuvaajien laskentataulukoiden päivityksellä, jonka jälkeen tarkastelemme tuotantosolujen kuormitusta tuotantotiimimme kanssa. Muutaman tuotantosolun kohdalla kuormitus osoittautui hyvin korkeaksi tulevilla viikoilla ja päätimme siirtää lisää kapasiteettia kyseisiin soluihin. Tämän palaverin jälkeen keskustelin esimieheni kanssa tehtaan konesolun toimitusvarmuusmittareiden luomisesta. Konesolu muodostuu levytyökeskuksesta sekä särmäyssolusta. Tarkoituksena olisi saada muodostettua visuaalinen työjono sekä toimitusvarmuuslaskenta kyseisille toimialueille. Tuotantoketju toimii siten, että tuotantosolujen koordinaattorit tilaavat tarvittavat osat levytyökeskuksesta kirjaamalla tarvittavat tiedot yleiseen Excel taulukkoon. Koordinaattori määrittelee myös tuotantotilauksen toimituspäivän perusteella tarvepäivät, milloin tilatut osat tulisi olla toimitettuna kokoonpanosoluihin, jotta kokoonpano ehdittäisiin tehdä aikataulussa. Käytin loppupäivän perehtymällä osataulukon sekä luonnostelemalla, miten mittarit tulisi muodostaa.

#### Seurantaviikon 6 yhteenveto

Viikkoon sisältyi paljon erilaisia palavereita sekä uusien asioiden oppimista. Kuormituksen tilannekatsauksissa keskustelimme paljon monitaitoisuuden lisäämisestä, ja tämä tulee olemaan yksi merkittävä kehityskohde tuotantoketjun kehittämisessä. Suunnitelmissa olisi kierrättää työntekijöitä eri tuotantosoluissa, jotta monitaitoisuutta pystyttäisiin lisäämään entisestään. Tavoitteenamme olisi, että jokainen työntekijä kykenisi työskentelemään eri tuotantosoluissa, joka helpottaisi kapasiteetin lisäämistä soluihin, joissa kuormitus sitä vaatii.

Tällä viikolla työskentelin paljon myös toiminnanohjausjärjestelmän parissa, sillä teimme tuotannonohjaajan kanssa varastonkiertoanalyysin. Mielestäni tämä oli hyvää oppia minulle tuotannonohjausjärjestelmän käytöstä sekä varasto-ohjausprosessista. Viikko sisälsi paljon itseoppimista muun muassa uuden varastohallintaohjelmiston käytöstä sekä tuotantoketjun toiminnasta, miten tuotteiden osat tilataan levytyökeskuksesta.

### 3.7 Seurantaviikko 7

#### Maanantai

Päätimme, että aloitan muodostamalla laskennan ensin pelkästään levytyökeskukselle, jonka jälkeen tarkastelisin tuotantotiimimme kanssa laskennan toimivuutta. Mikäli se osoittautuu toimivaksi, on helppoa muodostaa laskenta myös särmäyssolulle.

Tuotantosolujen koordinaattorit kirjaavat taulukkoon tuotantotilausnumeron, joka kertoo mihin tilaukseen kyseiset osat kuuluvat. Taulukkoon kirjataan myös tilauksen suorittanut tuotantosolu, tuotenimike, osan nimi, kappalemäärä sekä suunnittelijoiden tekemät kuvat tuotteesta ja sen osista. Näiden kuvien perusteella konesolu valmistaa osat. Koordinaattorit syöttävät osataulukkoon myös päivämäärän, jolloin osatilaus on kirjattu sekä tarvepäivämäärän, milloin osat täytyisi saada valmiina kokoonpanoon. Levytyökeskuksen työntekijät puolestaan syöttävät taulukkoon päivämäärän, jolloin kyseinen osatilaus on valmistunut sekä.

Aloitin muodostamaan toimitusvarmuuden laskentaa vertailemalla kirjattua tarvepäivää sekä valmistuspäivää, jolloin osat on kuitattu tehdyksi. Laskentakaava ei kuitenkaan toiminut, sillä osataulukkoon oli kirjattu päivämääriä erilaisia välimerkkejä käyttäen, jolloin Excel ei tunnistanut kaikkia kirjauksia päivämäärämuodossa. Kirjaamismuoto ei siis ollut yhdenmukainen, jonka laskenta olisi vaatinut. Ryhdyin korjaamaan päivämääriä manuaalisesti rivi kerrallaan oikeaan muotoon, joka vei paljon aikaa.

#### Tiistai

Aamupäivällä keskustelimme konesolun esimiehen kanssa osataulukon käytöstä ja kirjausmenetelmistä. Päätimme, että hän hoitaa tiedottamisen jokaiseen tuotantosoluuun yhdenmukaisesta kirjaustyylisestä jatkossa. Päivämäärät tulee kirjata / merkkiä apuna käyttäen, jolloin Excel tunnistaa täytettävän solun päivämäärämuotoiseksi. Tällöin tarvepäivän ja toteutuneen valmistuspäivän laskennallinen vertailu on mahdollista.

Tein osataulukon Excel tiedostoon oman välilehden levytyökeskuksen seurannalle, mihin muodostin laskentataulukon. Laskenta muodostuu yksinkertaisesti vertailemalla koordinaattorin kirjaamaa tarvepäivää sekä levytyökeskuksen työntekijöiden kirjaamaa toteutunutta valmistuspäivää. Tämän vertailun pohjalta jokainen rivi saa statuksen "Myöhässä" tai "Ajoissa". Seuranta tapahtuu viikkotasolla ja jokainen rivi määräytyy tietylle viikolle kirjattun tarvepäivän mukaan. Viikkokohtainen toimitusvarmuusprosentti saadaan laskettua jakamalla viikolle kohdistuneet ajoissa olleet rivit myöhästyneiden sekä ajoissa olleiden rivien summalla. Muodostin laskentasarakkeista visuaalisen pylväskuvaajan, jonka esittelin esimiehelleni. Päätimme, että teen myös särmäysselusta samanlaisen laskentataulukon, jonka jälkeen pidämme tilannekatsauksen aiheesta.

#### Keskiviikko

Pidimme tuotannonkuormitus palaverin tuotantotiimin kanssa, jossa tarkastelimme soluihin muodostuvaa kuormitusta. Kuvaajien perusteella yhdessä tuotantosolussa tulevien viikkojen kuormitus voi mahdollisesti vaatia solun siirtämistä kahteen vuoroon, jotta

vältyttäisiin suurilta myöhästymisiltä. Asia siirtyi työnjohtajien sekä tuotantopäällikön pohdittavaksi.

Keskustelimme myös konesolun toimitusvarmuuslaskennasta sekä siitä muodostuneista kuvaajista. Kehitysehdotukseksi osoittautui näkymä myöhässä olevien osarivien kappalemäärästä. Tähän asti lukema on selvitetty siten, että sarakkeesta johon valmistuspäivämäärä kirjataan, suodatetaan pelkästään solut, johon ei ole kirjattu vielä mitään sekä tarvepäivistä valitaan kaikki historiassa olevat päivät. Kehittelin vastaavat laskukaavat sekä levytyökeskukselle sekä särmäyssolulle. Nämä antavat reaaliaikaista tilannetietoa konesolun tuotannollisesta tilanteesta yhdellä silmäyksellä. Visuaalinen näkymä on muodostettu myöhässä olevien osien kokonaislukuna sekä levytyökeskuksen, että särmäyssolun välilehdellä.

#### Torstai

Tänään vuorossa oli kaksi viikkoa sitten sovittu uusi tehdaskävely. Viimekerralla määritetyt kehityskohteet maalaamon työjonoissa sekä tilankäytössä olivat toteutettu ja kävimme tiedustelemassa työntekijöiltä kehitysten toimivuutta. Solukohtaisten työjonojen muodostaminen oli osoittautunut hyväksi ratkaisuksi ja toi maalaamon alueelle huomattavasti selkeyttä. Kävelimme yhdessä tuotantotiimimme sekä solujen koordinaattoreiden kanssa jokaisen tuotantosolun läpi ja keskustelimme uusista kehityskohteista, jotka toteutettaisiin taas kahden viikon päästä olevaan tehdaskävelyyn mennessä. Esiin nousi hitsaamon siisteyden parantaminen sekä riskiarvioinnin tekeminen yhdessä tuotantosolussa. Riskiarvion tulee tekemään kyseisen solun työnjohtaja sekä tehtaan työsuojelupäällikkö.

Keskustelin myös esimieheni kanssa mahdollisuudesta tehdä mittarointia osataulukoon kirjattavista uusintatilauksista ja niiden syistä. Päätimme palata tarkemmin asiaan lähitulevaisuudessa.

#### Perjantai

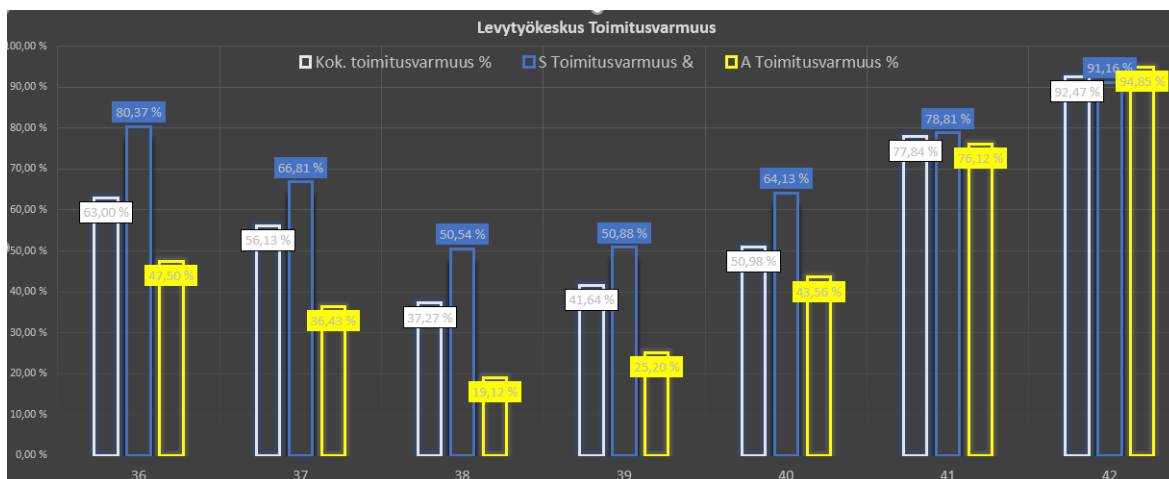
Pidimme palaverin sisälogistisen keräilyn sekä varastonhallintaohjelmiston käyttöön-otosta. Palaveriin osallistui viime viikon tapaan tuotantotiimimme, logistiikkapäällikkö sekä sisälogistiikan työnjohtaja. Muodostimme projektisuunnitelman, jossa määritimme ongelmat sekä tavoitteet. Ongelmana on, että hyllyissä olevista tavaroista ei ole tarkkaa sijaintitietoa, jolloin niiden keräilyyn ja etsimiseen menee paljon aikaa. Tavoitteenamme olisi muodostaa sisälogistinen keräily-yksikkö, joka varastonhallintaohjelmistoa apuna käyttäen hoitaisi osien keräilyn sekä niiden toimituksen tuotantosoluihin oikeaan aikaan. Tämä mahdollistaisi sen, että solujen työntekijät pystyisivät keskittymään tuotteiden kokoonpanoon, eikä työaikaa kuluisi osien etsimiseen.

Keskustelimme myös, mitä toimenpiteitä vaaditaan, että pystymme aloittamaan varastonhallintaohjelmiston käyttöönoton ja testauksen. Esiin nousi ainakin layout-pohjan päivittäminen ohjelmistoon sekä hyllypaikkojen määrittäminen. Keskustelimme myös, monta henkilöä varaston hallinta tarvitsee ja kuinka monta henkilöä keräilytehtävään koulutettaisiin mahdollisten poissaolojen sekä kesälomien vuoksi. Päätimme, että jatkamme projektia ensi viikolla uuden palaverin muodossa.

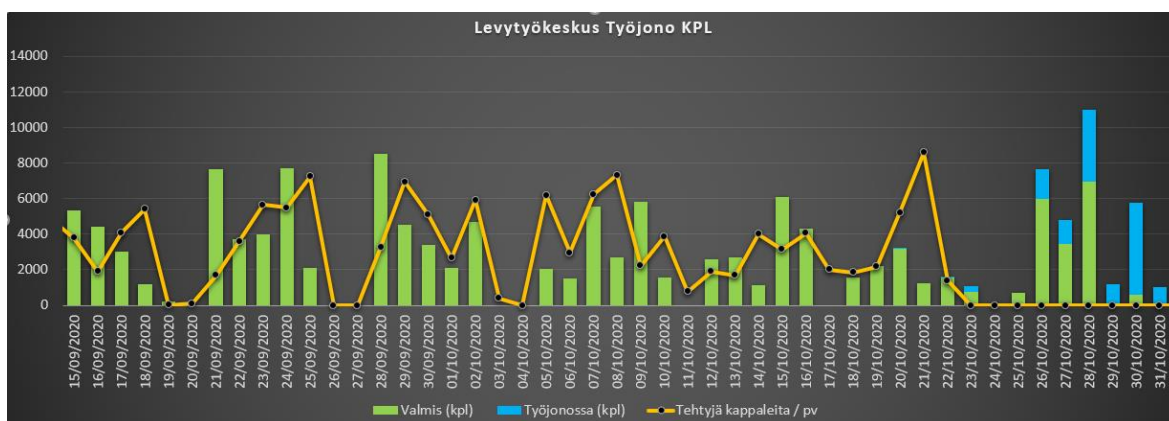
#### Seurantaviikon 7 yhteenveto

Viikko kului suurimmaksi osin konesolun toimitusvarmuus- sekä tilannetietomittareita muodostaessa. Mielestäni tämä on tärkeää kehitystyötä, sillä tämän pohjalta saamme tilannetietoa koko tuotantoketjumme alkupään tilanteesta, joka määrittää pitkälti koko tehtaan tuotantoa sekä toimitusvarmuutta. Kuvaajat muodostuvat siten, että toimitusvarmuus kuvaajassa on nähtävillä koko levytyökeskuksen yhteistoimitusvarmuus sekä toimitusvarmuudet kahdelle suurelle osastolle, joihin osia toimitetaan. (Kuvio 5. Levytyökeskuksen toimitusvarmuus) Työjonon näyttävä kuvaaja muodostuu taas osatilauksille kirjattujen tarvepäivien mukaan sekä valmiit kappaleet määrittyvät toteutuneen päivämäärän mukaan. (Kuvio 6. Levytyökeskuksen työjono). Tavoitteenamme on myös ensi viikolla perehtyä osataulukoon kirjattuihin uusintatilauksiin sekä niiden syihin. Tämän pohjalta saamme tietoa, mitkä syyt useimmiten aiheuttavat uusintoja konesolussa ja mitä toimenpiteitä tulisi tehdä, jotta uusinnat vähentyisivät.

Luulen, että varastonhallintaohjelmiston käyttöönotossa tulee paljon vielä vastoinkäymisiä, mutta koen sen hyväksi haasteeksi. Sisälogistiikan projekti toteutuessaan tulee muuttamaan tehtaan toimintaa melko suuresti. Tuotanto tulee sujuvoittamaan toimintaa huomattavasti sekä tärkeä asia on oikea-aikaisuus osien toimituksessa tuotantosoluihin. Tämä toteutetaan JIT- toimintamallilla. Kyseinen lyhenne muodostuu sanoista Just in Time, joka tarkoittaa suomeksi sanottuna: Juuri oikeaan aikaan. Teoriassa tämä toimii siten, että materiaaleja valmistetaan, siirretään ja kuljetetaan vain todellisen tarpeen mukaan. (Logistiikan maailma 2020).



Kuvio 5. Levytyökeskuksen toimitusvarmuus



Kuvio 6. Levytyökeskuksen työjono

### 3.8 Seurantaviikko 8

#### Maanantai

Päivitin kuormituskuvaajien laskentataulukot uudella datalla, jonka jälkeen tarkastelimme tuotantotiimimme kanssa tuotannon solukohtaista kuormitusta. Kävimme läpi solukohtaiset kapasiteettitasot ja pohdimme mahdollisia siirtoja korkealla kuormituksella oleviin tuotantosoluihin. Keskustelimme myös muutamasta konesolun osataulukkoon suuntautuvasta kehitysideasta. Esiin tuli jo aiemmin keskusteltu uusintojen ja niiden syiden visualisointi. Mikäli jossakin työvaiheessa tuotteen aihio tai jokin osa menee käyttökelvottomaksi, kirjaa koordinaattori osataulukkoon uusintatilauksen sekä syyn miksi alkuperäinen kappale on käyttökeltoton. Syitä voivat olla esimerkiksi suunnitteluvirhe kuvissa tai rakenteessa, särmäysvirhe, kokoonpanossa tapahtunut virhe, tai tuotteessa sijaitseva naarmu tai muu jälki. Kokosin kaikki erilaiset osataulukkoon kirjatut syyt ja rakensin sen pohjalle

laskennan. Uusintojen visuaalisella näkymällä saadaan kattava käsitys siitä, mitkä syyt aiheuttaa eniten uusintoja.

#### Tiistai

Konesolun työntekijät tulivat keskustelemaan kanssani osataulukkaan liittyvistä laskennoista. Kävi ilmi, että osataulukkaan muodostettujen laskentakaavojen takia tiedostosta on tullut erittäin raskas ja hidas käyttää. Tiedostoa käytetään tehtaan jokaisessa tuotantosolussa ja rakentamani laskenta hidastaa esimerkiksi sarakkeiden suodatusta huomattavasti. Päätimme, että muodostaisiin laskentataulukot sekä niistä muodostuvat kuvaajat kokonaan eri tiedostoon, jonka tietolähteenä käytetään osataulukkoa. En ollut aiemmin linkittänyt eri tiedostoja toisiinsa, joten aloin perehtyä millä tavalla asia tulisi hoitaa. Tämä osoittautui melko helpoksi toimenpiteeksi ja olikin tehtynä työpäivän päättyessä. Päätimme, että lisään muodostamani tiedoston toimitusvarmuus- ja uusintakuvaajista tehtaan yleiselle verkkoasemalle missä se on vapaasti tarkasteltavissa.

#### Keskiviikko

Tänään pidimme koordinaattoripalaverin, johon osallistui tuotantopäällikkö, työnjohtajat sekä tuotantosolujen koordinaattorit. Keskustelimme tuotannon toimitusvarmuudesta sekä tuotannosta johtuvista reklamaatioista. Keskustelun aiheeksi nousi myös tehtaan solukohmainen tuotantotilanne ja tuotteiden varastosaldot. Tarkastelimme kuormituskuvaajia ja keskustelimme tulevien viikkojen kuormituksesta. Esittelin palaverissa konesolun toimitusvarmuus- sekä uusintakuvaajat. Palaute oli positiivista tuotannon koordinaattoreiden suunnalta, sillä varsinkin uusintakuvaajat havainnollistivat hyvin kehityskohteet mihin panostaa, jotta uusinnoilta vältyttäisiin.

#### Torstai

Pidimme palaverin sisälogistiikan kehittämistä sekä varastonhallintaohjelmiston käyttöönotosta. Viimeviikon kokouksessa määritimme tehtävät toimenpiteet, joita olivat layout pohjan päivittäminen ohjelmistoon sekä hyllypaikkojen määrittäminen. Nyt, kun hyllypaikat olivat määritetty, aloimme keskustelemaan hyllyjen nimeämisenlogiikasta, joilla määritetään varastoitavien tavaroiden sijainti ohjelmaan. Ongelmaksi on muodostumassa se, että varastonhallintaohjelmiston ensimmäinen versio toimii pelkästään tietokoneella, joten tiedustelimme palveluntarjoajalta mahdollisuutta saada ohjelmistosta selainpohjaista versiota, jota voisi käyttää esimerkiksi tabletilla. Tämän onnistuessa tabletit sijoitettaisiin keräily-yksikön trukkeihin, joka sujuvoittaisi huomattavasti ohjelmiston käyttöä.

Perjantai

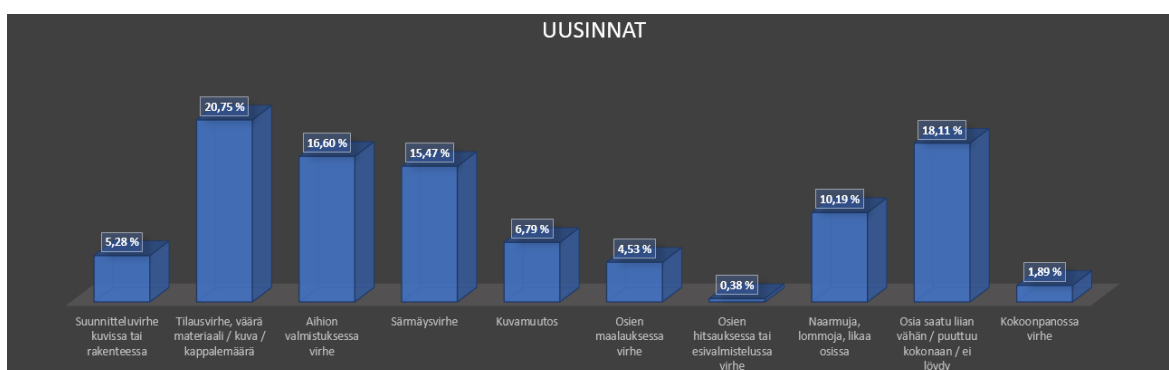
Kuormituskuvaajien tarkastelua tuotantotiimin kanssa. Osallistuin reklamaatiopalaveriin, jossa käsiteltiin eräästä tuoteprojektista tulleita reklamaatioita sekä tulevia korjaavia toimenpiteitä. Havaintojen mukaan etenkin tuotteiden viimeistelytyöhön on syytä kiinnittää huomiota ja päätimmekin tehdä lyhyen videokoosteen projektiin liittyvien tuotteiden kokoonpanosta sekä viimeistelystä. Kuvasin kokoonpanoon liittyviä työvaiheita tuotantosolussa ja koostin niistä lyhyehkön videon. Videon tarkoituksena on havainnollistaa työntekijöille laatuvaatimuksia sekä kehittää kokoonpanomenetelmien yhdenmukaisuutta.

Seurantaviikon 8 yhteenveto

Viikkoon sisältyi erilaisia palavereita, jotka olivat mielestäni opettavaisia, vaikkei kaikki suoraan liittyneetkään omiin tuotannonkehitysprojekteihini. Tällä viikolla ehdin perehtymään hieman enemmän käyttöönotettavaan hienokuormitusohjelmistoon. Ohjelmisto tuntuu hieman epäselvältä, mutta uskon että sen käyttö helpottuu ajan kuluessa.

Olen mielestäni kehittynyt kuluvien viikkojen aikana huomattavasti toiminnanohjausjärjestelmän- sekä Excelin käytössä ja kyseisillä ohjelmistoilla hoidettavat työvaiheet alkavat sujumaan jo rutiinilla.

Etenkin konesolun uusintojen muodostaminen visuaaliseen muotoon oli mielenkiintoinen sekä hyödyllinen projekti. Uusintoja syntyy tilastoinnin mukaan hyvin paljon eri syistä, eikä niiltä ole mahdollista välttyä kokonaan. Tilastointi kuitenkin näyttää yleisimpien uusintasyiden pohjalta, mihin työvaiheisiin on syytä keskittyä entistä tarkemmin. Uusintakuvaaja havainnollistaa eniten uusintoja aiheuttavien osatilausten syyt prosentteina. Kuvaajan myötä selviää siis todella helposti, millä osavalmistusketjun osa-alueella olisi kehitettävää. (Kuvio 7. Konesolun uusinnat)



KUVIO 7. Konesolun uusinnat.

### 3.9 Seurantaviikko 9

#### Maanantai

Tänään perehdyin pelkästään hienokuormitusohjelmistoon ja sen toimintaperiaatteisiin. Yritys on sopinut kaksiosaisen käyttöönottoprojektin kyseisen ohjelmiston palveluntarjoajan kanssa ja ensimmäinen osa projektista onkin suoritettu muutama vuosi sitten. Ohjelmiston ensimmäinen osa on web-pohjainen sovellus, joka pääasiallisesti esittää näkymän toiminnanohjausjärjestelmään kirjautuneista myyntitilauksista. Näkymässä voi seurata tuote- sekä tuotantosolukohtaisesti toimitettavien myyntitilauksien tuotantomääriä. Projektin 2.vaiheen käyttöönotto myöhästynyt erinäisten ongelmien takia. Näitä ovat muun muassa resurssipula sekä suuret tiedonsiirto-ongelmat. Käyttöönottoon vaadittua päivittäistä resurssia ei ole ollut toteutettavissa, joka on hidastanut projektin etenemistä huomattavasti. Myös tiedonsiirto ohjelmistoon meni kesken projektin täysin uusiksi.

#### Tiistai

Päätimme esimieheni kanssa, että muodostan hienokuormitusohjelmiston käyttöön liittyen kysymyslistan kaikista askarruttavista asioista, jonka esitämme palveluntarjoajalle tämän viikkoisessa etäpalaverissa projektiin liittyen. Ensimmäinen vaihe projektin käyttöönotossa on tarkastella toiminnanohjausjärjestelmästä integroitua dataa ja varmistaa että tieto tulee ohjelmistoon varmasti oikein sekä oikeassa muodossa. Aivan ensimmäiseksi on kuitenkin määritettävä tarkasteltavat tasot tuotantosoluittain. Päätimme, että muodostamme 4 seurattavaa päätasoa, mitkä koostuvat pienemmistä tuotantosoluista. Päätimme, mitkä tuotantosolut kuuluvat mihinkin tarkasteltavaan tasoon, jonka jälkeen aloitin kyseisen työvaiheen. Työvaihetta hankaloitti hieman se, että ohjelmistoon integroitui sellaisia tuotantosoluja, jotka eivät ole enää käytössä kyseisellä nimellä. Esimieheni avustuksella sain kuitenkin määritettyä tarkasteltavat tasot ja näin ollen pääsin hieman etenemään projektissa.

#### Keskiviikko

Tänään muodostin hienokuormitusohjelmistoon resurssikalenterit, jotka määrittävät seurattavien tarkasteltavien solujen tuotantokapasiteetin. Käytössäni oli ohjelmiston tuottajan tekemä ohje kalentereiden luomisesta, joka helpotti työtäni huomattavasti. Ensimmäiseksi loin kalenteripohjan, mihin syötin viikkokohtaisesti tuotantosolujen työtunnit. Muodostin kalenteripohjaksi aamuvuoron, eli maanantai – perjantai, ajanjaksolla 06.00-14.30. Tämä on normaali työaika jokaisessa tuotantosolussa, mutta loin tulevaisuutta ajatellen myös kalenteripohjan kahdelle vuorolle valmiiksi. Tämän jälkeen asetin ohjeen mukaisesti muodostetun kalenteripohjan kuluvaan vuoteen jokaiselle viikolle. Tämän jälkeen, kun kalenteripohja oli luotu, määritin tarkasteltavat tuotantosolut käyttämään kyseistä kalenteripohjaa,

jolloin ohjelma automaattisesti kuormittaa tuotantotilauksista muodostuvat operaatiot tälle ajanjaksolle. Kalenteriin oli mahdollista syöttää myös kapasiteetin tehokkuusprosentti. Teoriassa sadan prosentin tehokkuus on mahdollista, mutta käytännössä ei, sillä tuotantoprosessissa ilmenee usein muuttujia. Näitä voivat olla muun muassa konerikot, tuotannossa tapahtuvat virheet sekä mahdolliset poissaolot.

#### Torstai

Nyt, kun tuotantosolut olivat määritelty omiin tarkastelupisteisiin sekä tuotannolle määritetty resurssikalenteri, oli mahdollista alkaa tarkastelemaan kuormituksen muodostumista tarkastelupisteille. Toiminnanohjausjärjestelmän data päivittyy aina öisin, joten integrointi suoritetaan aamuisin, kun hienokuormitusohjelmisto käynnistetään. Datan integrointiin kuuluu aikaa noin 16 minuuttia ja ohjelmaan päivittyy kaikki toiminnanohjausjärjestelmään kirjautuneet tuotantotilaukset. Näistä muodostuu työjononäkymä jokaiselle resurssille, töiden statuksen seuranta sekä toimitusvarmuus kokonaisuutena ja yksittäisen tuotantotilauksen tasolla. Ensimmäisenä tarkoitukseni oli alkaa perehtymään tuotantotilauksista muodostuvaan kuormitukseen ja tutkimaan tuleeko data oikeanlaisena integraation yhteydessä. Tuotantotilauksen kokonaistyöajat muodostuvat toiminnanohjausjärjestelmässä olevista tuotantotilauksessa olevista eri operaatioista. Näitä voivat olla esimerkiksi hitsaustyöt, kokoonpanotyöt sekä osavalmistukset. Aloitin valitsemalla sattumanvaraisen tuotantotilauksen hienokuormitusohjelmistosta ja vertailin operaatioiden yksikköaikoja toiminnanohjausjärjestelmässä oleviin aikoihin. Tuotantotilauksien kokonaistyöajat määräytyvät lopulta siten, että kerrotaan jokaisen operaation yksikköaika tilauksessa olevien tuotteiden kappalemäärällä.

#### Perjantai

Päivitin uuden datan kuormituskuvaaja taulukoihin, jonka jälkeen pidimme tuotannonkuormitus palaverin. Tuotantosolujen kuormitus oli hyvällä tasolla jokaisessa solussa, eikä tilauksia ollut myöhässä.

Jatkoin hienokuormitusohjelmiston testausta vertailemalla ohjelmistossa näkyvien tuotantotilauksien operaatioiden yksikköaikoja SAP:ssa oleviin yksikköaikoihin. Kuormituksen muodostuminen ohjelmaan osoittautui heti alkuun erikoiseksi, sillä operaatiot jakautuivat jopa kahden viikon ajalle, joka vääristi kuormituksesta muodostuvaa näkymää. Todellisuudessa suurin osa operaatioista suoritetaan muutaman päivän aikana. Myöskään operaatioiden yksikköajat eivät vastanneet SAP:n antamaa dataa, sillä ohjelmistossa yksikköajat pyöristyivät aina tasalukuun ja ohjelmistoon on ilmeisesti määritetty operaation minimiaika kahteen minuuttiin. Tämä vääristää kuormitusta huomattavasti, sillä tuotannossa on hyvin paljon sellaisia operaatioita, jotka kestävät vain esimerkiksi minuutin. Tällöin esimerkiksi

yli tuhannen kappaleen eräkoossa operaation yksikköaika kaksinkertaistuu, eikä kuormitusnäkökulma vastaa todellisuutta.

Lähetin tekemäni havainnot sähköpostilla palveluntarjoajan järjestelmäarkkitehdille, joka lupasi palata asiaan ensi viikolla.

### Seurantaviikon 9 yhteenveto

Tämä viikko oli hieman erilaisempi, kun aiemmat seurantaviikot, sillä keskityin pelkästään tutkimuspohjaiseen työntekoon liittyen käyttöön tulevan hienokuormitusohjelmiston testaukseen. Suhtaudun kyseiseen projektiin suurella mielenkiinnolla ja näen että tällainen ohjelmisto on erittäin hyödyllinen tuotannon kuormituksen sekä siihen liittyvän päätöksenteon tueksi. Käytössämme on tähän asti ollut muodostamani Excel laskenta, jolla tuotannon kuormitusta seurataan. Tämän ohjelmiston käyttöönoton myötä Excel taulukoiden ylläpito jää pois, sillä data integroidaan suoraan toiminnanohjausjärjestelmästä.

Palveluntarjoaja on kehittänyt testaus suunnitelman, johon on määritelty kaikki testattavat toimenpiteet ennen varsinaista käyttöönottoa. Tarkoitukseni on käydä testaus suunnitelmaa vaihe kerrallaan läpi ja kirjata tarkastuspisteiden testatulokset sekä mahdolliset epäkohdat ylös.

## 3.10 Seurantaviikko 10

### Maanantai

Jatkoin hienokuormitusohjelmiston testausta. Kuormituksen muodostuminen liian pitkälle aikavälille sekä tuotantotilausten prosessien yksikköaikojen pyöristyminen ovat nyt palveluntarjoajan työpöydällä, joten etenin testaus suunnitelmassa seuraavaan tarkastuspisteeseen.

Tuotantotilaukset jakautuvat ohjelmistoon usealle eri tasolle, joita ovat myyntitilaustaso, toimituserätaso sekä tuotantosolutaso. Testaus suunnitelmaan on määritetty tarkastuspiste, joka koskee näiden eri tasojen kuormitettavien operaatioiden muodostumista. Käytännössä tehtäväni oli siis perehtyä myyntitilaustason, toimituserätason ja tuotantosolutason kuormitettaviin operaatioihin ja siihen, että ne muodostuvat ohjelmistoon määrittämisen mukaisesti.

### Tiistai

Tänään pidimme tehdaskävelyn, johon osallistui tuotantotiimimme sekä tuotannon koordinaattorit. Kiersimme jokaisen tuotantosolun kerrallaan läpi, jossa koordinaattorit kertoivat solujen yleisestä tilanteesta sekä kehitysehdotuksista työskentelyn edistämiseksi.

Keskustelimme paljon tuotteiden virtaamisen edistämisestä sekä yleisestä siisteydestä. Tehtaan maalaamosolussa ongelmaksi osoittautui se, että välillä tuotteet jäävät maalauksen jälkeen maalaamon alueelle pyörimään ja näin ollen haittaavat työskentelyä, sillä maalaamon alue on rajallinen. Myös tyhjat trukkilavat käytävien varrella nousivat puheenaiheeksi. Työnjohtajat lupasivat ottaa asian esille työntekijöiden kesken.

Jatkoin myös hieman hienokuormitusohjelmiston testaussuunnitelman läpi käymistä. Tarkastuspisteitä testaussuunnitelmassa olivat operaatioiden ajankohdan vaihtaminen ja tehtyjen muutosten päivittyminen ja näkyminen ohjelmistossa. Tutkin asiaa muuttamalla muuttaman tuotantotilauksen ajankohtaa ja tarkastelemalla sen päivittymistä kuormitusnäkylässä.

#### Keskiviikko

Aamupäivällä päivitin kuormituskuvaajiin viimeisimmän datan toiminnanohjausjärjestelmästä, jonka jälkeen pidimme tilannekatsauksen tuotannon kuormituksesta tuotantotiihimme kanssa. Tulevien viikkojen työtilanne näytti positiiviselta miltei jokaisen tuotantosalun osalta. Kävin läpi myös tuotannonohjaajan kanssa Planned Order -listaa, jossa oli pieniä epäselvyyksiä. Tuotteiden vakioväri on hiljattain päivittynyt maalaamossa eri sävyyn, joten toiminnanohjausjärjestelmän ehdottamien varasto-ohjautuvien tuotantotilausten kanssa täytyy olla tarkkana, ettei vapauta tuotantoon niin sanotulla vanhalla värillä olevia tuotteita. Pyrimme kuluttamaan vanhan väriset tuotteet varastosta pikkuhiljaa loppuun ja teettämään varastoon uudella värillä olevia tuotteita. Tämä aiheuttaa tuotannossa varmasti jonkun verran hankaluuksia, sillä eräkoot ovat joidenkin tuotteiden osalta todella suuria ja niiden valmistaminen vie paljon aikaa.

#### Torstai

Pidimme etäpalaverin koskien hienokuormitusohjelmiston käyttöönottoa ja testausta. Palaveriin osallistui palveluntarjoajan puolelta projektipäällikkö ja ohjelmistokehittäjä sekä yrityksestämme minun lisäksi kaksi toimihenkilöä, jotka ovat olleet alusta asti kyseisessä projektissa mukana. Ensimmäisenä asiana kävimme läpi muodostamani kysymyslistan koskien operaatioiden yksikköaikoja sekä tuotantotilauksista muodostuvan kuormituksen jakaantumista jopa kymmenien päivien ajanjaksolle. Ilmeni, että ohjelmisto vaatii teknisiä korjaustoimenpiteitä. Integraatioon oli määritetty keinotekoinen yhden vuorokauden siirtoaika jokaisen operaation välille, jonka takia operaatioista muodostuva kuormitus jakautui niin monelle päivälle. Kävi myös ilmi, että ohjelmistoon oli määritetty minimi operaatioajaksi 2 minuuttia, joka selitti sen, että yksikköajat eivät olleet samoja kuin toiminnanohjausjärjestelmässä. Myös yksikköaikojen pyöritys päätettiin poistaa, sillä se vääristää

kuormituksen todenmukaisuutta. Palveluntarjoaja lupasi lisätä kyseiset tekniset toimenpiteet työjonoonsa ja palata asiaan, kun kyseiset päivitykset ovat tehty.

Perjantai

Työhyvinvointipäivä yhdessä tuotantotiimin kanssa.

Seurantaviikon 10 yhteenveto

Työviikkoni koostui suureksi osin hienokuormitustaulukon testauksesta ja tutkimisesta. Hieman hankalaa testauksesta tekee se, että ohjelmistoon ei ole kovin moni ihminen perehtynyt yrityksessämme ja näin ollen avun saaminen läheltä on rajallista. Olen kuitenkin saanut hyvän keskusteluyhteyden ohjelman tuottajan kanssa ja saan heiltä melko nopeasti vastauksia kysymyksiini joko puhelimitse, tai sähköpostin avulla. Tuotantotiimimme sisällä on vahva luotto siihen, että ohjelmistoa päästään käyttöönottamaan lähiaikoina, joka tulee vaikuttamaan kehittävästi tuotantoketjun toimivuuteen ja kuormitukseen. Odotan, että palveluntarjoaja saa tekniset toimenpiteensä tehtyä ja pääsen jatkamaan projektia ensi viikolla.

### 3.11 Seurantaviikko 11

Maanantai

Päivitin aamupäivällä kuormituskuvaajat viimeisimmällä datalla, jonka jälkeen pidimme tuotannon tilannekatsauksen yhdessä tuotantotiimimme kanssa. Tarkastelimme myös konesolun toimitusvarmuutta sekä myöhässä olevia osatoimituksia tuotantosoluille. Tarvepäivästä myöhästyneet tekemättömät osat näkyvät tällä hetkellä pelkästään yhteenlasketuna lukuna toimitusvarmuuskuvaajien yhteydessä, mutta näimme tarpeelliseksi kehityskohteeksi muodostaa niistä erillinen taulukko, mistä selviää myöhässä olevien osien tarkemmat tiedot yhdellä silmäyksellä. Tarpeelliseksi tiedoksi osoittautui osien nimi, kappalemäärä, tilaava tuotantosolu sekä koordinaattorin määrittelemä tarvepäivä milloin tuote olisi pitänyt olla valmiina tuotteen kokoonpanoa varten. Lähdin miettimään, miten saisin muodostettua vastaavat tarpeet täyttävän taulukon, mitä ei tarvitse erikseen päivittää, vaan se päivittyisi osataulukoon tehtävien merkintöjen mukaan. Ratkaisuksi osoittautui Excel ohjelmiston Pivot-taulukot, joiden muodostamisen päätin jättää huomiselle päivälle.

Tiistai

Aloitin tekemään osataulukon myöhässä olevien osien taulukointia. Tieto haetaan laskentavälilehdellä olevasta osataulukosta, johon on tehty laskenta valmiiksi myöhästyneiden osien reaaliaikaista tilannetietoa varten. Suodatusasetuksia käyttämällä sain

muodostettua taulukon tarvittavilla tiedoilla, joita olivat osan tarvepäivä, tilausnumero, valmistava solu, osan nimi ja kappalemäärä. Muodostin oman pivot-taulukon sekä levytyökeskukselle, että särmäyssolulle ja aloin testaamaan niiden toimivuutta. Myöhästyneistä osista muodostuva lukumäärä täsmäsi taulukoiden lukumääriin molemmissa välilehdissä. Tämän jälkeen esittelin tehdyt päivitykset esimiehelleni sekä konesolun työnjohtajalle. Uskon, että myöhästyneiden osien taulukosta saadaan käyttöön päivittäinen työkalu, joka näyttää nopeasti tilannetiedon konesolun toiminnasta sekä muodostaa ensisijaisen työjonon myöhässä olevista osista päivämääräjärjestyksessä.

#### Keskiviikko

Hienokuormitusohjelmistoon ja sen integraatioon tehdyt muutostyöt olivat valmistuneet, joten aloitin tarkastelemaan muutoksien tuloksia ja toimivuutta. Keinotekkoisten siirtoaikojen nollaaminen järjestelmästä osoittautui toimivaksi, sillä tuotantotilausten operaatiot kuormittuvat nyt juuri niin kuin SAP:ssa. Tutkin myös ohjelmistossa olevia tuotantotilausten operaatioiden yksikköaikoja ja niiden yhteneväisyyttä SAP:ssa oleviin aikoihin. Palveluntarjoajan toimenpiteiden myötä myös yksikköaikojen minimiarvo 2min sekä yksikköaikojen pyöristyminen ylöspäin oli poistettu, jolloin kuormituskin alkoi näyttämään realistiselta. Päätimme esimieheni kanssa, että käyn testaussuunnitelmassa sijaitsevat viimeiset tarkastuspisteet läpi, jonka jälkeen sovimme 2-3 tunnin etäpalaverin ohjelmiston tarjoajan kanssa, jossa keskustelemme käyttöönotosta.

#### Torstai

Koordinaattoripalaveri, jossa käsiteltiin tuotantosolujen osaamismatriisien tekoa sekä tehdään yleistä tuotannon tilannetta. Katsoimme myös tuotantosolukohtaiset tilanteet kuormituskuvaajista sekä konesolun toimitusvarmuudet ja myöhässä olevien osien listan. Toimitin kyseisen listan konesolun työnjohtajalle, jotta tarvittavat osat saataisiin tuotantosoluihin mahdollisimman nopeasti. Osallistuin myös asiakasprojektipalaveriin, jossa käsiteltiin erään suuren projektin valmistamista ja karkeaa arviointia sen valmistamisen kestosta, sillä tuotannonohjaajan oli määritettävä tilauksen toimitusaika myynnille

#### Perjantai

Vapaapäivä, kertyneiden liukumatuntien kulutus.

#### Seurantaviikon 11 yhteenveto

Mielestäni tärkein asia tällä viikolla oli aikaan saatu päivitys liittyen konesolun toiminnan seurantaan. Muodostettu lista myöhässä olevista osista on tärkeä päivittäinen työkalu konesolun työnjohtajalle, sillä myöhässä olevat osat listautuvat tarvepäivän mukaan

päivämääräjärjestyksessä. Lista mahdollistaa sen, että myöhästyneiden osien työjärjestyksen näkee yhdellä silmäyksellä, joka auttaa työnjohtajaa konesolun työntekijöiden päivittäisessä johtamisessa. Konesolulta tuleva osavirtaus tuontantosoluihin on todella tärkeä pitää aikataulussa, koska sillä on todella suuri merkitys koko tuotantoketjun toimivuuteen.

Hienokuormitusohjelmiston testaus ja käyttöönotto on nyt siinä vaiheessa, että sovimme ensiviikolle kahden tunnin etäpalaverin palveluntarjoajan kanssa, missä keskustelemme projektin etenemisestä. Olen läpikäynyt testaus suunnitelman ja siinä olevat tarkastuspisteet on todettu toimiviksi.

### 3.12 Seurantaviikko 12

#### Maanantai

Viikko alkoi perinteisesti tuotannon kuormituskuvaajien ylläpidolla ja seurantalaverilla. Tämän jälkeen yrityksen tuotetietoinsinööri piti tiimillemme opastuksen tuotteiden työaikojen muuttamisesta toiminnanohjausjärjestelmässä. Tuotteiden työajat ovat joidenkin tuotteiden kohdalla todella vanhoja ja niiden kokoonpanomenetelmät ovat muuttuneet ajan saatossa. Työaikoja on tarkoitus päivittää nykyaikaa vastaavaksi, sillä työajat vaikuttavat suuresti muun muassa tuotteiden hinnoitteluun.

Iltapäivällä osallistuin projektipalaveriin, jossa käsiteltiin suurta asiakaskohtaista projektia.

#### Tiistai

Tänään keskustelimme tuotannonohjaajan kanssa tuotteiden vakiovärien vaihdosta aiheutuvaan toimenpiteeseen toiminnanohjausjärjestelmässä. Ylläpitämälleni Planned Order -listalle tulee nyt varasto-ohjautuvien tuotteiden tuotantoehdotuksia vanhalla sekä uudella vakiovärillä. Sovimme, että tuotannonohjaaja opastaa minulle toimintatavan, miten tuotteen ohjautuvuus vaihdetaan SAP:ssa. Tarkoituksena on, että vanhat tuotenimikkeet muutetaan tilausohjautuvaksi, kun niiden varastosaldo saavuttaa arvon 0. Tämän toimenpiteen jälkeen minun tulee ilmoittaa vaihdetut tuotenimikkeet tuotetietoinsinöörille, joka tekee lisätoimenpiteitä tilausjärjestelmässä.

#### Keskiviikko

Tänään pidimme kattavan palaverin hienokuormitusohjelmiston testauksesta ja käyttöönotosta. Palaveriin osallistui palveluntarjoajan puolelta projektipäällikkö ja ohjelmistokehittäjä sekä yrityksemme puolelta itseni lisäksi kaksi projektista vastaavaa toimihenkilöä. Kävimme yhdessä läpi testaus suunnitelmassa olevat tarkastuspisteet ja niiden toimivuuden. Tarkastelimme myös tuotantosolukohtaista kuormitusta ja vertailimme sitä tilanteeseen

miltä työtilanne soluissa vaikuttaa. Tuotantotilausten operaatiot on nyt myös yhdessä todettu kuormittuvan niin kuin pitääkin, eli operaatioiden yksikköajat ovat samat kuin SAP:ssa ja ne kuormittuvat niille päivämäärille, mitkä toiminnanohjausjärjestelmä on määrittänyt. Palveluntarjoajan puolelta ohjelmisto vaatii vielä muutaman pienen päivityksen, jotka suuntautuvat helppokäyttöisyyteen ja ulkoasuun. Ohjelmisto täytyy myös määrittää tuotantoympäristöön sopivaksi, sillä ohjelma on tähän asti ollut pelkästään testauskäyttöön tarkoitettu. Sovimme, että kun tarvittavat päivitykset on tehty heidän osaltaan, aloitamme ohjelmiston varsinaisen käyttöönoton. Heidän arvionsa päivitysten toteutuksesta oli vielä tämän viikon aikana.

Päätimme, että otamme ohjelmiston tarkasteluun tuotannonkuormitus palaveriin, jonka pidämme tuotantotiimimme kanssa joka toinen päivä. Sovimme myös, että pidämme jatkossa viikoittaisen käyttöönottopalaverin palveluntarjoajan kanssa, missä käydään läpi ohjelmiston toimivuus ja mahdolliset kehityskohteet. Kaiken kaikkiaan palaverista jäi todella hieno maku, sillä ohjelmisto on odottanut käyttöönottoaan erittäin kauan ja nyt se näyttää vihdoin konkreettisesti toteutuvan.

#### Torstai

Kävimme tuotannonohjaajan kanssa läpi toimintatavan, miten varasto-ohjautuvat tuotteet muutetaan tilausohjautuvaksi. Päätimme, että seuraan manuaalisesti Planned Order -listaa ja vanhalla vakiovärillä maalattavien tuotteiden varastotasoa. Kun tuotenimikkeen varastotaso määrittää arvon 0, muutan nimikkeen tilausohjautuvaksi. Tämä aiheuttaa sen, että vanhalla vakiovärillä tilattavat tuotteet eivät enää jatkossa kuormita varastoa, vaan ne tehdään tilausten mukaisesti. Toimenpide suoritetaan siten, että tuotenimikkeelle määritetään uudet arvot toiminnanohjausjärjestelmässä. Otimme avuksi jo valmiiksi tilausohjautuvan tuotteen, jonka tiedoista saan määritettävät uudet arvot jokaiselle vaihdettavalle nimikkeelle. Keräsin listalta jokaisen vanhan tuotenimikkeen, joiden varasto oli nollassa. Nimikkeitä kertyi 20 kappaletta ja suoritin jokaiselle kyseisen toimenpiteen. Teimme vielä manuaalisen tarvelaskennan toiminnanohjausjärjestelmässä, jolla saimme varmistettua toimenpiteen toimivuuden.

#### Perjantai

Aloitin työpäivän laittamalla hienokuormitusohjelmiston integraation päälle. Ohjelmisto hakee koko tilauskannan toiminnanohjausjärjestelmästä, jonka perusteella se muodostaa kuormitusnäkyvän ohjelmistoon. Integraatioon menee noin 16 minuuttia ja sen käynnistäminen vaatii vain muutaman klikkauksen. Kyseinen toimenpide tulee tehdä jokaisen työpäivän aamuna, jotta saadaan viimeisin data tarkasteluun.

Pidimme palaverin tuotantosolujen kuormituksesta ja yleisestä työtilanteesta. Käsitelimme suurta asiakasprojektia, joka käsittää useita satoja tuotteita. Kyseiset tuotantotilaukset on jo kirjattu toiminnanohjausjärjestelmään, mutta niitä ei ole vielä vapautettu tuotantoon. Syötin rivit kuormituskuvaajia muodostavaan laskentataulukkoon, josta tutkimme projektin aiheuttamaa kuormitusta. Tämä auttoi myös tuotannonohjaajaa aikataulun arvioimisessa. Pehdyimme myös tuotantotiimimme kanssa hienokuormitusohjelmiston toimintaperiaatteisiin ja tuotannolliseen näkymään. Ohjelmiston tarjoama näkymä ei ole verrannollinen Excelissä muodostettuihin kuormituskuvaajiin, sillä niissä kuormitus määrittyy kokonaan tuotantotilauksen valmistumispäivän mukaan. Hienokuormitusohjelmistossa sen sijaan kuormitus määrittyy tuotantotilauksen operaatioiden päivämäärien mukaan, joten se on erittäin paljon tarkemmalla ja todellisuutta vastaavammalla tasolla.

#### Seurantaviikon 12 yhteenveto

Viikkoon sisältyi paljon uutta oppimista SAP toiminnanohjausjärjestelmästä. Uusina asioina järjestelmästä opin muun muassa tuotenimikkeiden työaikojen muuttamisen. Muutoksen voi tehdä joko nimikekohtaisesti, tai massamuutoksena. Joidenkin nimikkeiden työajat ovat useita vuosia vanhoja sekä tuotteiden valmistustavat ovat muuttuneet ajan kuluessa, joten uskon, että työaikojen mahdolliset muutokset järjestelmään ovat tulossa ajankohtaiseksi lähitulevaisuudessa.

Keskityin viikon aikana myös aikaisemmalla vakiovärillä maalattujen varasto-ohjautuvien tuotenimikkeiden tarkasteluun. Tarkoituksena on vaihtaa jokainen nimike tilausohjautuvaksi, kunhan varastosaldot saadaan kulutettua loppuun. Vaihdoin järjestelmässä tämän viikon aikana noin kahteenkymmeneen tuotteeseen uudet ohjausarvot. Vanhalla värillä maalattujen tuotteiden varastoarvot ovat tarkastelun alla varmasti vielä monta viikkoa, sillä niiden kulutus on todella vaihtelevaa.

Työviikon kohokohta oli kuitenkin hienokuormituspalaveri ohjelmiston toimittajan kanssa, jossa päätimme ohjelmiston käyttöönotosta. Testauksen aikana esiin tulleet virheet ovat korjattu ja ohjelmisto toimii tällä hetkellä juuri niin, kuin on suunniteltu. Ohjelmisto otetaan käyttöön ensin tuotantotiimimme sisällä ja suoritamme sen tarkastelua joka toinen päivä tuotannon kuormitus palaverissa. Minun on tarkoitus myös yrityksen sisällä opastaa ohjelmiston käyttöä kaikille ohjelmistoa käyttäville tahoille, kuten esimerkiksi tuotannonohjaaja, työnjohtajat ja tuotantosolujen koordinaattorit. Mielestäni ohjelmiston käyttöönotto on tärkeimpiä asioita opinnäytetyöjaksoni aikana, ja sen parissa työskenteleminen on ollut minulle tärkeää kokemusta. Uskon, että käyttöönoton myötä ohjelmistosta tulee olemaan paljon hyötyä tuotannon kuormituksen suunnittelussa ja tuotantoketjun seurannassa.

### 3.13 Seurantaviikko 13

#### Maanantai

Aloitin työviikon käynnistämällä hienokuormitusohjelmiston integraation ja tekemällä ylläpitotyöt tarkasteltaviin kuormituskuvaajiin. Tuotantotiimimme palaverissa tarkastelimme solukohtaista kuormitusta ensin Excel kuvaajien muodossa ja tämän jälkeen hienokuormitusohjelmiston kautta. Kuormituksen seuranta alkaa olla ikään kuin murrosvaiheessa, jossa tuotantosolujen kuormitusta aletaan seuraamaan siihen tarkoitettun ohjelmiston kautta.

Osallistuin myös koordinaattoripalaveriin, jossa jokaisen tuotantosolun koordinaattori kertoi yleisesti solukohtaisesta tilanteesta. Käsittelimme tulevia tilauksia, kapasiteettitasoja sekä muutamia reklamaatioita ja niiden korjaavia toimenpiteitä.

#### Tiistai

Aloitimme arvovirtakuvauksen tekemisen eräässä tehtaan tuotantosolussa. Aloitimme toimenpiteen alkupalaverillä, johon osallistui tuotantopäällikkö, tuotannonohjaaja, kyseisen tuotantosolun koordinaattori ja työnjohtaja sekä muutama tuotantotyöntekijä. Aloituspalaverissä käsittelimme arvovirtakuvauksen pääasiallisen tarkoituksen sekä osallistuvien henkilöiden roolit kyseisessä prosessissa. Arvovirtakuva on visuaalinen esitys siitä, kuinka materiaali ja informaatio virtaavat tuoteryhmässä ja se on korvaamaton työkalu, kun hallinoidaan visuaalisesti prosessin parantamista. Arvovirtakuvaus antaa selvän kuvan missä kohdassa prosessia on hukkaa ja missä se rajoittaa virtausta. (VSM Value Stream Mapping – Arvovirtakuvaus 2013).

Aloitimme itse prosessin tuotantosolussa siten, että valitsimme järjestelmästä yhden tuotantotilauksen, jonka valmistumista seuraamme alusta loppuun. Minun roolini oli kellottaa työvaiheisiin kuluneet ajat ja kirjata ne prosessin mittarointiin tarkoitettuun taulukkoon. Sovimme, että suoritamme prosessin kahdessa osassa, joten tarkastelimme tänään pelkästään osan tuotteen valmistamiseen liittyvistä toimenpiteistä. Näitä olivat esimerkiksi työmääräimen käsittely, tuotteen osat valmistavan koneen ohjelmointi ja osakokoonpanot, mitkä tehdään ennen varsinaista kokoonpanotyötä.

#### Keskiviikko

Jatkoimme arvovirtakuvauksen tekemistä. Tuotteeseen kuuluvat osat valmistettiin eilen ja kirjasimme kyseisen prosessin työvaiheittain taulukkoon. Tänään vuorossa oli tuotteen kokoonpanovaihe. Kokoonpano alkoi sillä, että tuotantosolun setittäjä keräsi tuotteeseen kuuluvat osat yhteen kärriin, jonka jälkeen hän toimitti kärrin kokoonpanotyöntekijälle.

Seurasimme tuotteen kokoonpanon alusta loppuun, jonka jälkeen tuote kuitattiin järjestelmässä valmiiksi ja paketoitiin.

Tämän jälkeen kokoonnuimme arvovirtauskuvausprosessiin osallistuvien ihmisten kesken ja teimme yhteenvedon. Yhteenvedon lopputulemana saimme käsityksen siitä, että toiminnanohjausjärjestelmässä olevat tuotekohtaiset työajat kyseisen tuotteen kohdalla eivät pidä täysin paikkaansa ja niihin täytyy lähitulevaisuudessa tehdä korjaavia toimenpiteitä.

Torstai

Tänään keskityin tarkastelemaan SAP:ssa Planned Order -listaa ja kirjasin ylös kaikki tuotenumikkeet, jotka ovat tarkoituksena vaihtaa tilausohjautuviksi tuotteiden vakiovärin vaihtamisen jälkeen. Nimikkeitä ilmeni noin 10kappaletta, jonka jälkeen muutin ohjautuvuuden toiminnanohjausjärjestelmään nimike kerrallaan ja raportoin asiasta eteenpäin.

Muutin myös hienokuormitusohjelmistossa solukohtaiset resurssit vastaamaan työnjohtajien tekemää listausta, jolloin kuormitusta tarkastellessa näkymä on todenmukainen ja luotettava.

Perjantai

Päivitin kuormituskuvaajat, maalaamon työjonokuvaajan sekä saannon seurantakuvaajat uusimmalla datalla, jonka jälkeen tarkastelimme kuvaajia tuotantotiimin kanssa. Tutkimme myös hienokuormitusohjelmiston tarjoamaa näkymää tuotantosolujen kuormitustilanteesta. Lisäksi käsitelimme tehtaan laskutusta ja tilauskantaa, reklamaatioita ja ehkäiseviä toimenpiteitä. Reklamaatioihin on tärkeää reagoida ja ne mahdollistavatkin tuotannon sekä tuotteiden jatkuvan kehityksen.

Seurantaviikon 13 yhteenveto

Oli mielenkiintoista päästä seuraamaan arvovirtakuvauksen tekemistä käytännössä ja se osoittautui hyväksi työkaluksi tuotannon virtauksen tehostamiseksi.

Viikon aikana kävimme tuotantotiimin kanssa tuotantoketjun kehityshankkeet yksitellen läpi ja kirjasimme ylös niiden tämänhetkisen tilanteen ja kehitystarpeet. Suurin osa tehdyistä projekteista ovat edenneet järjestelmällisesti ja käytössä tuotannon päivittäisessä johtamisessa. Hieman taka-alalle jääneitä projekteja ovat muun muassa sisälogistiikkaan liittyvän ohjelmiston käyttöönotto sekä sisälogistiikan yksikön perustaminen tehtaalte. Prosessi odottaa ohjelmiston toimittajan päivitystöiden valmistumista, jonka jälkeen projektia taas pyritään edistämään tehokkaasti, jotta sisälogistiikan yksikkö saataisiin tulevaisuudessa toimintaan.

## 4 YHTEENVETO

Työjaksoni aikana työskentelin ensimmäistä kertaa toimihenkilötason tehtävissä. Siirtyminen tuotantotyöntekijästä toimihenkilöksi sujui mielestäni yllättävän hyvin, mutta oli aluksi hieman omituista ja jännittävää. Aloittaessani mietin vanhojen työkavereiden suhtautumista uuteen toimenkuvaani, sillä olin työskennellyt tuotantotehtävissä suhteellisen kauan ja tunsin paljon ihmisiä tuotannosta. Tämä osoittautui kuitenkin turhaksi, sillä niin uudet kuin vanhatkin työkaverit ottivat minut loistavasti vastaan. Suurimmat muutokset verrattuna aiempiin tuotannon työtehtäviin olivat mielestäni työympäristön vaihtuminen tuotannon lattialta toimistoon sekä fyysisen rasituksen vaihtuminen enemmän henkiseksi.

Päiväkirjaopinnäytetyön pääasiallisena tavoitteena oli muodostaa johdonmukainen kehityspolku aina yksinkertaisten Excel taulukoiden muodostamisesta vaativimpien ohjelmistojen käyttöönottoon asti. Tavoitteena oli myös kehittyä päivittäin käytettävissä ohjelmissa kuten SAP ja Excel, jotka koen hallitsevani melko hyvin tällä hetkellä. Ohjelmistojen sujuva käyttö mahdollistaa varmasti tulevaisuudessa paljon, sillä ne ovat todella tärkeitä työkaluja yrityksissä. Päivätasolla raportoidun 13 viikon seurantajakso kuvasi työnkuvaani tuotannon toimihenkilönä kattavasti, käsitellen tuotannon kehitysprojekteja sekä erilaisia toimihenkilötason työtehtäviä. Mielestäni onnistuin myös analysoimaan omaa oppimista sekä opittujen asioiden merkitystä tulevaisuudessa melko kattavasti. Kokonaisuudessaan opin erittäin paljon tuotannon kehittämisestä, sen kuormittamisesta sekä päivittäisjohtamisesta. Itselläni ei ollut lainkaan alaisia, mutta sain oppimismielessä seurata johtamista hyvinkin läheltä.

Työn paras anti oli ehdottomasti se, että määritetyt tuotannon kehitysprojektit tulivat toteutettua suunnitellusti ja työn tekeminen oli erittäin mielekästä. Kehitysluonteiset työtehtävät antoivat hyvää käsitystä siitä, minkälaisia töitä haluan tulevaisuudessakin tehdä. Oli hienoa huomata, että esimerkiksi muodostamani tuotantosolujen kuormituskuvaajat päätyivät päivittäiseen käyttöön ja ovat toimiva työkalu työnjohtajille sekä tuotannonohjaajalle. Kauan käyttöönottoaan odottanut hienokuormitusohjelmisto saatiin myös otettua päivittäiseen käyttöön. Eräänlaisen murrosvaiheen ajan toimineet Excel kuormituskuvaajien seuranta tulee vaihtumaan kyseisen hienokuormitusohjelmiston seurantaan, joka tulee varmasti olemaan merkittävässä roolissa tulevaisuudessa.

Kaiken kaikkiaan koen, että opinnäytetyön tekeminen tarjosi minulle huomattavan määrän oppia uusien asioiden sekä toimintatapojen muodossa. Oli mielenkiintoista päästä toteuttamaan käytännön tasolla monia asioita, mitkä olivat teoriassa tuttuja opiskelujeni kautta.

## LÄHTEET

Gemba Finland. Gemba-kävely [Viitattu 12.9.2020] Saatavissa:

[https://www.gemba.fi/img/esitteet/GembaFinland\\_Gembakavely\\_Screen.pdf](https://www.gemba.fi/img/esitteet/GembaFinland_Gembakavely_Screen.pdf)

Logistiikan maailma. Tulo-sisä ja lähtölogistiikka [Viitattu 17.9.2020] Saatavissa:

<https://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikka/logistiikka-ja-toimitusketju/tulo-sisa-ja-lahtologistiikka/>

Logistiikan maailma. Jit ja imuohjaus [Viitattu 27.9.2020] Saatavissa:

<https://www.logistiikanmaailma.fi/tuotanto/prosessien-kehittaminen/jit-just-in-time-ja-imuohjaus/>

MCS. 2020. PDCA malli ja jatkuva parantaminen [Viitattu 14.8.2020] Saatavissa:

<https://mcs.fi/pdca-malli-ja-jatkuva-parantaminen/>

Six Sigma. VSM - Arvovirtakuvaus [Viitattu 7.11.2020] Saatavissa:

<http://www.sixsigma.fi/fi/artikkelit/vsm-value-stream-mapping-arvovirtakuvaus/>