



# Yrityksen tuotannonohjauksen kehittäminen

Normiopaste Oy

Tomi Korhikoski

OPINNÄYTETYÖ  
Tammikuu 2025

Liiketalous  
HR- ja esihenkilötyö

## TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Liiketalous  
HR ja esihenkilötyö

KORKIAKOSKI, TOMI:  
Yrityksen tuotannonohjauksen kehittäminen: Normiopaste Oy

Opinnäytetyö 68 sivua, joista liitteitä 1 sivua  
Tammikuu 2025

---

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli tutkia Tampereella sijaitsevan metallialan yrityksen, Normiopaste Oy:n tämänhetkisen tuotannonohjauksen vahvuuksia ja heikkouksia. Tuotannonohjauksesta tarkasteltiin kokonaisvaltaisesti sen toimivuuden näkökulmasta, ja tutkimuksen avulla pyrittiin tunnistamaan kehityskohteita tuotannon tehokkuuden parantamiseksi. Opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa konkreettisia kehitysideoita, joiden avulla tuotannonohjauksen kokonaisuutta voitaisiin kehittää ja tehostaa.

Tämän tutkimuksellisen kehittämistyön aineistonkeruu tapahtui yrityksen toimitiloissa suoritetuilla teemahaastatteluilla. Haastatteluihin osallistui työntekijöitä jokaiselta yrityksen tuotantolinjalta, ja näiden pohjalta toteutettiin seitsemän erillistä haastattelua. Työntekijöiden kanssa keskusteltiin heidän näkemyksistään tuotannonohjauksen toimivuudesta viestinnän, ohjauksen ja tuotannonohjausjärjestelmän osalta. Saadun aineiston analysointi tapahtui sisällönanalyysin menetelmästä teemoittelun avulla.

Haastatteluissa kerättyjen tietojen pohjalta tuotannonohjauksen vahvuuksista nousi eniten esille nopea reagointikyky sekä tilaus ja toimintaprosessin selkeys. Suurimmat heikkoudet puolestaan liittyivät työntekijöiden vajavaiseen tilannekuvaan, tuotannonohjausjärjestelmän monimutkaiseen käyttöliittymään sekä tiedonkulun heikkouksiin. Osittain näiden ajatusten pohjalta kartoitetut kehitysehdotukset ja ideat jaettiin erikseen viestinnän ja osastojen välisen yhteistyön kehittämisen keinoihin sekä itse tuotannonohjauksen kehityskohteisiin. Keskeisimmät teemat liittyvät toimintamallien yhtenäistämiseen, tiedonkulun ja vuoropuhelun lisäämiseen, reaaliaikaiseen tuotannonseurantaan, tiedonhallintaan ja automaatioon sekä järjestelmän käyttökoulutukseen.

Saatujen kehitysehdotusten tehokkaan käyttöönoton tueksi jatkotutkimuksissa voisi olla hyödyllistä tutustua muiden osastojen, kuten myynnin, taloushallinnon ja projektipuolen henkilöstön näkemyksiin ja ajatuksiin tuotannonohjauksen kehitysehdotuksista.

---

Asiasanat: tuotannonohjaus, tuotannonohjausjärjestelmä, kehittäminen, viestintä

## **ABSTRACT**

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Tampere University of Applied Sciences  
Degree Programme in Business Administration  
HR and Management

Korkiakoski, Tomi:  
Development of Production Control  
Normiopaste Oy

Bachelor's thesis 68 pages, appendices 1 pages  
January 2025

---

The aim of this thesis was to study the strengths and weaknesses of the current production management at Normiopaste Oy. Production management was examined comprehensively from the perspective of its functionality. The purpose of the thesis was to create concrete development ideas to improve production management.

The data were collected through the thematic interviews with employees from each of the company's production lines. The discussions focused on the effectiveness of production control in communication, management, and the production control system. The data were analyzed using thematic categorization, a method of content analysis.

In the interviews, the strengths of production management were quick reaction and clarity of the order and operational process. The biggest weaknesses were the employees' incomplete situational awareness, the complex user interface of the production control system and weaknesses in the flow of information. The development suggestions were categorized into methods for improving communication and inter-departmental collaboration, as well as ideas for development of production control. The key themes included process standardization, increased communication, real-time production monitoring, data management, automation, and system training.

To support the development ideas obtained, further studies could explore the perspectives of other departments, such as sales, finance and project staff, on production management development ideas.

---

Key words: production management, production control system, development, communication

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO .....	6
1.1	Opinnäytetyön tausta .....	6
1.2	Toimeksiantajayritys Normiopaste Oy .....	7
1.3	Opinnäytetyön tavoite, tarkoitus ja rajaus .....	8
2	TUOTANTO .....	10
2.1	Tuotannon määritelmä .....	10
2.2	Tuotannon tavoitteet .....	11
2.3	Erilaisia tuotantomuotoja .....	14
2.4	Tuotannon kehittäminen .....	18
3	TUOTANNONOHJAUS .....	20
3.1	Tuotannonohjauksen määritelmä .....	20
3.2	Tuotannonohjauksen tavoitteet .....	21
3.3	Tuotannon ohjattavuus .....	24
3.4	Tuotannonsuunnittelun ja – ohjauksen prosessi .....	26
3.4.1	Kokonaissuunnittelu .....	27
3.4.2	Karkeasuunnittelu .....	28
3.4.3	Hienosuunnittelu .....	30
3.5	Tuotannonohjausjärjestelmä .....	32
3.6	Tuotannonohjauksen kommunikaatio ja viestintä .....	34
4	OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS .....	36
4.1	Työn metodologiset lähtökohdat .....	36
4.2	Aineiston keruu ja havainnointi .....	37
5	TULOSTEN LÄPIKÄYNTI .....	42
5.1	Nykyisen tuotannonohjauksen vahvuudet ja heikkoudet .....	42
5.1.1	Vahvuudet .....	42
5.1.2	Heikkoudet .....	44
5.2	Viestinnän ja osastojen välisen yhteistyön kehittäminen .....	45
5.3	Tuotannonohjauksen kehityskohdat .....	48
6	POHDINTA .....	53
6.1	Tuotannonohjauksen haastava kokonaisuus .....	53
6.2	Tuotannonohjauksen kehitysideoiden vaikutukset .....	55
6.2.1	Merkityksellinen viestintä .....	55
6.2.2	Tuotannonohjauksen kehittämisen kokonaisvaltaiset hyödyt .....	57
6.3	Tutkimuksen arviointi .....	59
6.4	Jatkotutkimusehdotukset .....	62

LÄHTEET .....	63
LIITTEET .....	68
Liite 1. Haastattelurunko .....	68

# 1 JOHDANTO

## 1.1 Opinnäytetyön tausta

Kesällä 2024 Normiopasteella suoritettu harjoittelujakso, joka ajoittui yrityksen merkittävien muutosten ja kehityksen kauteen, toimi keskeisenä lähtökohtana tämän opinnäytetyön syntymiselle. Omistajanvaihdos sekä toisen tuotantopisteen yhdistäminen ovat vaatineet merkittäviä toimenpiteitä, kuten tuotantokapasiteetin kasvattamista ja toimintamallien sopeuttamista muuttuneisiin olosuhteisiin. Nämä muutokset ovat luoneet tarpeen tarkastella tuotannon roolia ja sen kehitysmahdollisuuksia yrityksen kilpailukyvn ja tehokkuuden parantamiseksi.

Harjoittelujakson aikana tarkasteltiin tuotannon kehittämismahdollisuuksia ja pohdittiin opinnäytetyön aiheen liittämistä osaksi tätä kehittämistyötä. Keskusteluissa nostettiin esille yrityksen tuotannonohjaus ja tuotannonohjausjärjestelmä, jonka kehittämistä tai mahdollista uudistamista oli pohdittu jo pidempään. Tämän pohjalta syntyi idea opinnäytetyölle, jonka tavoitteena on kartoittaa yrityksen nykyisen tuotannonohjauksen tila vahvuuksien ja heikkouksien kautta sekä laatia konkreettisia kehitysehdotuksia tuotannon tehokkuuden ja toiminnan laadun parantamiseksi.

Tuotannonohjauksen kehityksen tärkeydestä ja vaikutuksista on olemassa laajasti aikaisempaa tutkimustietoa, jotka korostavat aiheen tärkeyttä tuotantoyrityksien toiminnan kehittämässä. Usein parhaiten saavutetut muutokset ja kehitystoimet vaativat onnistuakseen tarkkaa ja suunnitelmallista johtamista sekä toiminnanhallintaa, joita monet tunnetut teoriat, kuten Kotterin (1996) kahdeksanvaiheinen muutosmalli sekä Lewinin (1947) kolmen vaiheen teoria korostavat. Näihin teoreettisiin lähtökohtiin perustuen tutkimuksellisen opinnäytetyö tarjoaa mahdollisuuden lisätä suunnitelmallisuutta ja tuoda esiin konkreettisesti koettuja ajatuksia yrityksen tuotannonohjauksen kehityskohdista.

## 1.2 Toimeksiantajayritys Normiopaste Oy

Normiopaste Oy aiemmalta nimeltään Normikilpi Ky on Tommi Saarnin vuonna 1987 perustama suomalainen osakeyhtiö. Toiminnan historia on lähtöisin liikennemerkkien asennusurakoista, jolloin havaittiin markkinoiden silloisten merkkien tuotannossa kyvyttömyyttä toimittaa haluttuja määriä itse liikennemerkkejä. Tämän vuoksi yritystoimintaa nähtiin kannattavaksi kasvattaa ja haluttiin perustaa oma tuotanto, jonka avulla pystyttäisiin toteuttamaan liikennemerkkien asennukset mahdollisimman tehokkaasti noudattamalla samalla alan tarkkoja standardeja ja normeja.

Vuonna 2008 syntyiikin Normiopaste Oy, joka on jo vuodesta 2014 toiminut Suomen johtavana yrityksenä kuljetus- ja opastetuotteiden urakoinnissa, myynnissä ja valmistuksessa. Yritykselle on vuosien saatossa myönnetty kaksi sertifikaattia, jotka toimivat osoituksena laadukkaasta ja ammattitaitoisesta toiminnasta. (Latonen 2024.) CE- sertifikaatti, joka osoittaa myytävien tuotteiden täyttävän EU:n turvallisuus-, terveys- sekä ympäristövaatimukset (Your EU 2024). RALA- sertifikaatti on puolueeton sertifikaatti, joka on luotu Suomen rakennusalan tarpeisiin. Sertifikaatti on sisällöltään hyvin samankaltainen ISO 9001, 14001 ja 45001 sertifikaattien kanssa, mutta se on kohdennettu nimenomaan kiinteistö ja rakennusalan yrityksille osoittamaan laadukkuudesta ja vastuullisuudesta (RALA n.d.).

Nykyisin yrityksen tuotantotilat sijaitsevat Tampereen Tesomalla, jossa työskentelee noin 30 vakituista työntekijää liikevaihdon ollessa hieman reilu 8.6 miljoonaa euroa vuonna 2023. (Finder n.d.). Yritys toimii Normi- konsernin emoyhtiönä, jossa on mukana liikennevalaistuksen erilaisiin ratkaisuihin erikoistunut Normivalaistus Oy, rakennuspohjien louhintaa suorittava Normilouhinta Oy sekä älykkäitä liikenneratkaisuja tarjoava Normi Consulting Oy (Latonen 2024).

Normiopaste Oy on tällä hetkellä murrosvaiheessa, kun uusi ulkopuolinen toimitusjohtaja Mika Nurmi otti kesäkuussa 2023 vetovastuun yrityksen johtoporaassa ja uusi tuotantopäällikkö Tomi Saarinen aloitti 2024 alkukevästä tuotannon toiminnallisen kehittämisen. Organisaation tavoitteena on vahvistaa asemaansa alan johtavana toimijana sekä kehittää tuotannosta nykyaikaisempi ko-

konaisuus, jonka avulla laatua, joustavuutta sekä kustannustehokkuutta pystyttäisiin parantamaan entisestään. Nurmi uskoo vahvan henkilöstöjohtamisen kautta menestyvän ryhmätyöskentelyn olevan yksi tärkeimmistä tekijöistä organisaation kehittymiselle (Normiopaste Oy 2023). Tämän uskotaan myös olevan ensisijaisen tärkeää, jotta yrityksen pitkäaikainen ja laaja osaaminen sekä tietotaito pystytään valjastamaan parhaiten kehitykselle nyt ja aina tulevaisuudessa.

### **1.3 Opinnäytetyön tavoite, tarkoitus ja rajaus**

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on tutustua laadullisten menetelmien avulla toimeksiantajayrityksen tuotannonohjauksen nykytilaan ja kartoittaa sen vahvuudet ja heikkoudet. Opinnäytetyön kokonaisuus toteutetaan tapaustutkimuksena, ja aineistonkeruu tapahtuu teemahaastatteluilla eri tuotanto-osastojen työntekijöitä haastatteleamalla. Haastatteluiden avulla pyritään saavuttamaan realistinen käsitys tuotannonohjauksen kehityskohdista työntekijöiden ajatusten ja kokemusten pohjalta. Näiden ajatusten pohjalta yhdessä osastojen työntekijöiden kanssa pohditaan myös nykyisen tuotannonohjauksen kehittämistä ja kehitysideoiden luomista. Kehitysideoita pohditaan erityisesti tuotannonohjausprosessin, -viestinnän ja -järjestelmän näkökulmasta.

Opinnäytetyön tarkoituksena onkin tuottaa konkreettisia kehitysehdotuksia, jonka avulla Normiopaste pystyy kehittämään omaa tuotannon toimintaansa ja mahdollisesti suunnittelemaan uuden tuotannonohjausjärjestelmän ominaisuuksia. Opinnäytetyön tutkimuskysymykset muodostuvat kahdesta kysymyksestä, jotka ovat:

1. Millaisia vahvuuksia ja heikkouksia on yrityksen tämänhetkisessä tuotannonohjauksessa?
2. Miten yrityksen tuotannonohjausta voitaisiin kehittää kokonaisprosessin, viestinnän ja tuotannonohjausjärjestelmän osalta?

Opinnäytetyön pohjalta muodostetaan konkreettinen tiivistelmä tutkimusosiosta, joka esitellään yrityksen henkilökunnalle. Tiivistelmän tarkoituksena on tuoda

työn keskeisimmät havainnot tuotannon työntekijöiden tietoisuuteen ja esitellä tuotannonohjauksen kehitysideat kootusti ja havainnollistaen koko tuotanto-osastolle.

Johdanto-osion jälkeen opinnäytetyö jatkuu teoreettisella viitekehyksellä, joka käsittelee kokonaisvaltaisesti tuotantoa ja tuotannonohjausta sekä sen eri osa-alueita. Tuotannon kokonaisuus haluttiin ottaa mukaan teoriaosioon, sillä se muodostaa lukijalle kattavan kokonaiskuvan käsiteltävästä aiheesta ja auttaa hahmottamaan toiminnanohjauksen kokonaisuutta osana yrityksen tuotantoa. Teoriaosio pohjautuu vahvasti vanhojen ja luotettavien alkuperäisiteosten aineistoihin, sillä tuotanto ja tuotannonohjauksen aiheet ovat ikään kuin muuttumattomia kokonaisuuksia ja näiden teosten sisältö on yhä ajantasaista. Neljännessä luvussa kuvaillaan tarkemmin opinnäytetyön tutkimusosion metodologisia lähtökohtia sekä tutkielman toteutustapaa. Työn viidennessä luvussa käsitellään haastatteluiden pohjalta saatuja tuloksia ja muodostetaan konkreettisia kehitysideoita opinnäytetyön asetettuihin tutkimuskysymyksiin. Kuudennessa eli viimeisessä luvussa pohditaan saatujen tulosten taustoja ja vaikutusta yritykselle, analysoidaan tutkimuksen onnistumista sekä muodostetaan relevantteja jatkotutkimusehdotuksia.

## 2 TUOTANTO

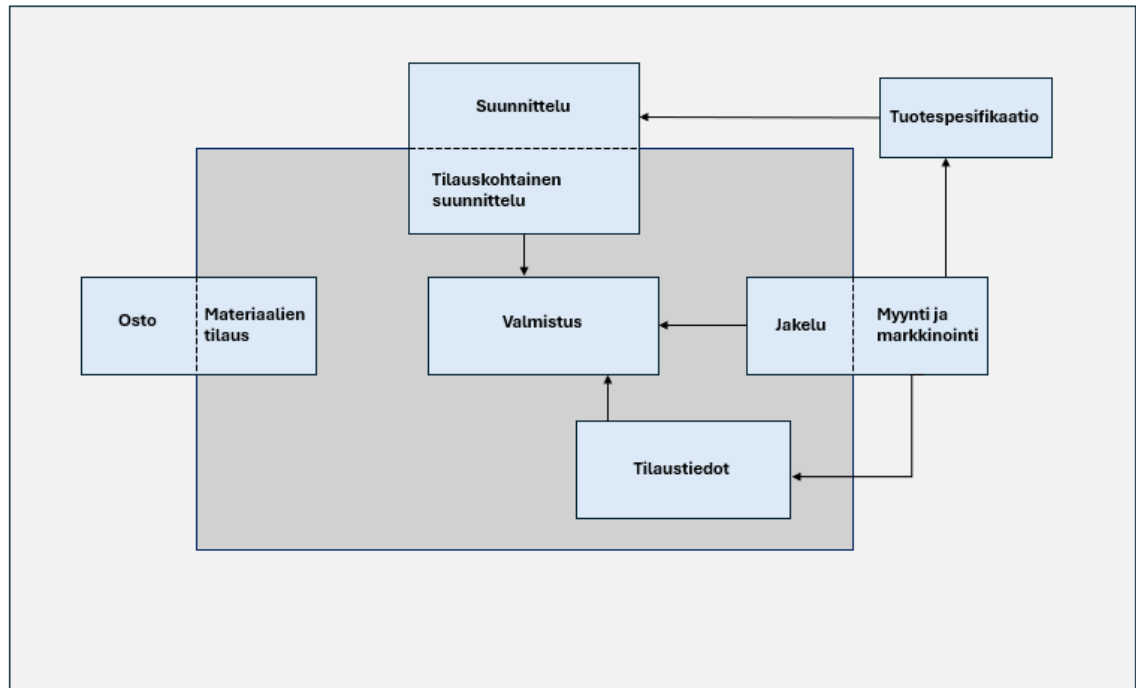
### 2.1 Tuotannon määritelmä

Tuotanto on hyvin keskeinen osa arkeamme ja näkyy hyvin laajasti päivittäisessä elämässämme. Kaikki käyttämämme vaatteet, syömämme ruoat, harrastusvälineemme tai kotiemme rakenteet ovat erilaisten tuotantoprosessien läpi käyneitä lopputuotoksia. (Slack, Brandon-Jones & Burgess 2022, 9.) Tuotanto itsessään on usein hyvin monivaiheinen prosessi ja se määritelläänkin terminä asiakkaille tuotettujen tarpeellisten hyödykkeiden avulla. Tuotannossa siis tuotetaan erilaisten tuotannontekijöiden avulla aineellisia tai aineettomia hyödykkeitä asiakkaille, jotka etsivät omiin tarpeisiinsa sopivia tuotteita. Tuotannontekijöillä tarkoitetaan erilaisia koneita, laitteita, henkilöstöä, raaka-aineita sekä käytössä olevia järjestelmiä. (Haverila, Uusi-Rauva, Kouri & Miettinen 2009, 352.)

Tuotantoa on perinteisesti tarkasteltu hyvin vahvasti valmistuksen näkökulmasta ja termi sekoitetaan monesti tuotannon kanssa. Itse valmistuksella tarkoitetaan materiaalien käsittelyä tai niiden olomuodon muuttamista, sekä eri materiaalien yhdistämistä tai erottamista toisistaan. Eli toisin sanoen tapahtumaa, jossa työntekijöiden sekä koneiden avulla muutetaan erilaisia materiaaleja tuotteiksi, kutsutaan valmistukseksi. Nykyisin tuotanto nähdään huomattavasti laajempuna kokonaisuutena, joka pitää sisällään kaikki tarvittavat toiminnot tuotteen tai palvelun toteuttamiselle. (Haverila ym. 2009, 351–352). Haverila ym. (2009) mukaan tuotanto tulisi nähdä valmistuksen, hankinnan, jakelun sekä tilauskohtaisen tuotesuunnittelun muodostamana kokonaisuutena (Haverila ym. 2009, 351).

Kokonaisuudessa tuotanto määritellään yhdeksi teollisuusyrityksen päätoiminnoista yhdessä myynnin ja markkinoinnin, oston, suunnittelun, tuotekehityksen sekä rahoituksen ohella (Stevenson 2014, 4). Näiden kaikkien päätoimintojen tarkoituksena on muodostaa yhdessä toimiva kokonaisuus yrityksen tavoitteiden saavuttamiseksi eli saavuttaa paras mahdollinen taloudellinen tulos. Tuotannon tapa edistää yrityksen tavoitteiden saavuttamista on valmistaa tuote mahdollisimman kustannustehokkaasti ja toimittaa se asiakkaalle sovittujen ehtojen mukai-

sesti. (Stevenson 2014, 4.) Tavoitteeseen pääseminen edellyttää tuotannon toimivan kokonaisuuden ja sen eri toimintojen välisten riippuvuus- ja vuorovaikutussuhteiden sisäistämistä, joita havainnollistetaan tarkemmin kuviossa 1. Tuotannon kokonaisuuden ja siihen läheisesti liittyvien päätoimintojen välisiä rajoja on kuitenkin hankala vetää kovinkaan tarkasti, sillä yritysten toimintamallien ja prosessien välillä on usein merkittäviä eroavaisuuksia. (Haverila ym. 2009, 352.)



KUVIO 1. Yrityksen päätoiminnot ja tuotanto (Haverila ym. 2009, 352).

## 2.2 Tuotannon tavoitteet

Teollisuusyrityksen tuotantoa ohjaa tuotantostrategia, joka on linjassa koko yrityksen liiketoimintastrategiaan (Logistiikanmaailma 2023). Kamensky (2014) korostaa liiketoimintastrategian keskeistä merkitystä yrityksen kilpailukyvyn rakentamisessa. Kilpailukyky mahdollistaa yrityksen erottumisen suhteessa muihin kilpailijoihin sekä auttaa vakuuttamaan niin asiakkaat kuin toimittajatkin yrityksen ratkaisujen paremmuudesta. (Kamensky 2014, 1.2). Yleisesti kilpailutekijöinä voidaan pitää hintaa, toiminnan laatua, joustavuutta, toimitusnopeutta ja -varmuutta sekä tuoteominaisuuksia. Nämä tekijät ovat usein asiakkaan ostopäätökseen vaikuttavia kriteereitä, joiden pohjalta asiakas suorittaa hankintapäätöksen. Kilpailu-

tekijät voidaankin nähdä tuotannon tavoitteisiin keskeisinä vaikuttavina osa-alueina. (Haverila ym. 2009, 356–357.) Haverila ym. (2009, 357) jakavat tuotannon tavoitteet neljään eri osa-alueeseen, joita ovat

1. Kustannustehokkuus
2. Aika
3. Joustavuus
4. Laatu.

Tuottavan yrityksen näkökulmasta tuotannon keskeisin tavoite on kustannustehokkuus, eli resurssien tehokas käyttö ja toimintaan sitoutuneen pääoman minimoiminen. Tämä pienentää tuotteen yksikkökustannuksia ja parantaa hintakilpailukykyä. Suurin osa kustannustehokkuudesta riippuu materiaalihankintojen hinnoista, koska ne ovat usein pääoma ja työkustannuksia suurempia. (Haverila ym. 2009, 357.) Materiaalihankintojen kilpailutus onkin erittäin tärkeää sillä sen vaikutukset heijastuvat suoraan tuotteen myyntihinnan määrittämiseen ja sitä kautta yrityksen kilpailu- ja tuloksetekokykyyn. Raaka-aineiden hankinnassa on tärkeää huomioida hinta, toimitusvarmuus, laatu sekä hankittava määrä. Varastossa tulisi aina olla riittävästi raaka-aineita tuotannon sujuvuuden varmistamiseksi sekä tuotannon keskeytysten välttämiseksi. Puolestaan liian suuret raaka-ainetarastot aiheuttavat usein turhia varastointikustannuksia, joten hankinnat edellyttävät tarkkaa pohdintaa ja ennusteiden tutkimista. (Jaenab, Yuldi, Jurana, Jamaluddin, Mustamin 2021, 114.)

Aikavaatimuksia pidetään myös yhtenä tuotannon keskeisenä tavoitteena. Tuotannossa käytetään termiä valmistuksen läpimenoaika, joka kuvaa tuotteen valmistukseen kuluvaa aikaa aina valmistusprosessin alusta valmiiseen tuotteeseen. (Haverila ym. 2009, 401.) Tuotantoprosessin läpimenoajan lyhentämistä ja siihen panostamista pidetään yrityksissä tärkeänä, sillä sen katsotaan vähentävän kustannuksia, lisäävän joustavuutta ja parantavan tuotelaatua (Mallampati, Srivinivas & Tirumala 2018, 128). Haverilan ym. (2009) mukaan suurin merkitys tuotannon nopeudella on asiakasohjautuvalla yrityksellä, eli kenellä tuotteet valmistetaan ja räätälöidään asiakkaan tilausten pohjalta. Tällöin yritykset eivät voi valmistaa tuotteita valmiiksi varastoon, vaan tuotanto alkaa tekemään tuotetta vasta asiakkaan toimeksiannosta. (Haverila ym. 2009, 357.)

Tuotannon kolmantena tavoitteena on joustavuus, jolla tarkoitetaan yrityksen kyvykkyyttä sopeutua muuttuneisiin olosuhteisiin. Joustavuuden merkityksen katsotaan lisääntyneen tuotannossa, sillä toimintaympäristö on kehittynyt viime vuosina yhä nopeatempoisemmaksi ja muutosten ennustaminen on aiempaa haastavampaa. Joustavan yrityksen etuna nähdään edellytykset toimia asiakaslähtöisesti. Usein nämä yritykset myös kykenevät sopeutumaan paremmin muutostenvaihteluihin sekä reagoimaan nopeammin asiakkaiden toiminnanvaihteluihin. Tuotannon joustavuuden mittaamiseen käytetään usein seuraavia menetelmiä. (Heikkilä & Ketokivi 2005, 122–123):

- Kyvykkyys ottaa käyttöön uusia teknologioita eli laitteita, koneita ja järjestelmiä.
- Kyky mukautua tuotantomäärien vaihteluihin.
- Uusien tuotteiden siirtymisen nopeus tuotekehitysvaiheesta tuotantoon.
- Kyky mukautua tuotevalikoiman muutoksiin. (Heikkilä & Ketokivi 2005, 123.)

Laatu on aina nähty yrityksiensä ja organisaation toiminnan keskeisenä menestystekijänä ja se integroituu koko yrityksen toimintaan (Lecklin 2006, 9). Laadukkuudella tarkoitetaan yleensä tuotteen vastaavuutta asiakkaiden tarpeisiin. Tuotannon näkökulmasta laadukkuudessa kiinnitetään huomiota tuotantoprosessin ja tuotteen virheettömyyteen. Tuotannon tavoitteena on valmistaa tuote, joka vastaa asiakkaan tuotteelle asettamia vaatimuksia sekä täyttää tuotesuunnittelun määritelmät. Virheet aiheuttavat lisäkustannuksia ja lisäävät usein häiriöitä ennalta suunniteltuun toimintaan. Lisäksi niistä voi aiheutua ongelmia yritysten toimitusvarmuuteen ja tätä kautta myös asiakastyytyvyyteen. Tämän vuoksi tuotantoprosessista pyritään tunnistamaan kaikki mahdolliset virhelähteet ja poistamaan ne. (Lapinleimu 2001, 70.) Laadukkaan toiminnan keskeisenä tunnusmerkkinä pidetään asiakassuuntautuneisuutta, jossa toiminnan ytimessä on asiakkaalle tarjottavan tuotteen tai palvelun kokonaisuus, joka ohjaa yrityksen tuotannon toimintaa sekä päätöksentekoa (Lecklin 2006, 26).

Kaikkien edellä mainittujen tavoitteiden toteutumista hankaloittaa kuitenkin tavoitteiden välillä vallitseva ristiriitaisuus. Joustavuuden ja laadun kehittäminen vaikuttaa usein suoraan kustannusten kohoamiseen, kun taas vastaavasti kustannustehokkuuden maksimointi voi vaikuttaa negatiivisesti tuotteiden laatuun. Tämä puolestaan saattaa vaikuttaa merkittävästi asiakkaiden suhtautumiseen yrityksen tuotteita kohtaan. Tämän takia onkin erityisen tärkeää löytää toimintamallit, joiden avulla tuotannon eri tavoitteet pystytään toteuttamaan optimaalisella tavalla. (Haverila ym. 2009, 358.)

Viimeinen uusi lisäys yritysten tavoitekenttään on ollut yhteiskunnalliset tavoitteet, jotka sisältyvät yhä kasvavassa määrin yritysten tavoitteiden määrittelyyn (Hellström & Parkkonen 2022, 15). Tuotannon yhteiskunnallisiin tavoitteisiin kuuluvat esimerkiksi ympäristön suojeleminen, tuoteturvallisuus, työturvallisuus, sosiaalinen vastuu ja työympäristö (Haverila ym. 2009, 358). Hellströmin ja Parkkonen (2022) mukaan vastuullisen liiketoiminnan kiinnostuksen lisääntyminen on suoraan yhteydessä yrityksen arvomuodostukseen ja kilpailukykyyn, jonka vuoksi teemaa ei sovi unohtaa tuotannon muiden tavoitteiden rinnalla (Hellström & Parkkonen 2022, 15).

### **2.3 Erilaisia tuotantomuotoja**

Yrityksen tuotantomuotoja voidaan tarkastella useasta näkökulmasta ja tuotantoprosesseja onkin olemassa monia erilaisia (kuvio 2). Yrityksen harjoittama tuotantomuoto valikoituu tuotteiden valmistusmäärien, valmistustekniikan, tuotannon rakenteen sekä jakeluteiden perusteella (Haverila ym. 2009, 353). Tuotantomuodoilla tarkoitetaan erilaisia luokitteluja, jotka näkyvät nimenomaan tuotannon rakenteellisina eroavaisuuksina. Nykyisin yritysten tuotantoprosessit ovat usein eri muotojen yhdistelmiä, joiden ansiosta yritykset saavat valjastettua näiden kaikkien muotojen parhaat ominaisuudet käytäntöön juuri heille sopivaan toimintaympäristöön. (Lehtonen 2004, 63.) Lehtonen (2004) korostaa erilaisten toimintamuotojen ymmärtämisen tärkeyttä osana tuotannon organisoimista ja laaja-alaisemman toiminnanohjauksiin hahmottamista (Lehtonen 2004, 64).



KUVIO 2. Tuotantomuodot (Haverila ym. 2009, 354).

Perinteisesti tuotantomuotojen määrittely tapahtuu tuotteen valmistusaloitteen ja tuotantoerien kokojen mukaan. Määrittelyn pohjalta tuotteet jakautuvat vakio- tai tilaustuotteisiin. (Haverila ym. 2009, 354.) Vakiotuotannossa tuotteen pohjarakenne itsessään pysyy pitkiä aikoja samanlaisena, joten sen tuottamiseen tarvittavat perusteet ovat yrityksellä olemassa. Tällöin tilausten yhteydessä tapahtuvasta tuotekohtaisesta suunnittelusta päästään eroon. Tilaustuotteissa sen sijaan tuotteet suunnitellaan ainakin osittain tai joissain tapauksissa kokonaan asiakkaan tarpeiden mukaan. (Lapinleimu 2001, 77.)

Tuotantomuotoa luokiteltaessa valmistusaloitteen mukaan puhutaan varasto- ja asiakasohjautuvasta tuotannosta. Varasto-ohjautuvassa tuotannossa kyse on yleensä vakiotuotteista, joita kulutetaan ja myydään suuria määriä. Tuotannon käynnistämisen lähtökohtana on varastosaldojen tyhjentäminen, eikä asiakkaan erillisellä tilauksella ole tässä tapauksessa vaikutusta. Tuotantomuodon toimivuus varmistetaan varastonhallintajärjestelmän avulla, jonka pohjana ovat myyntiennusteet ja aikaisemmat myyntitilastot. (Haverila ym. 2009, 353.) Asiakasohjautuva tuotanto pohjautuu asiakkaiden tilauksista saatujen tietojen hyödyntämi-

selle. Kyseisen tuotantomuodon etuna on asiakaskohtaisten tuotteiden räätälöintimahdollisuudet, joustava tuotanto sekä pienet varastokustannukset. Yleisimmin tuotantotapaa käytetään yksityiskohtaisten tuotteiden valmistukseen, joiden menekki on vaikeasti ennustettavissa. (Renna 2024, 1.)

Tuotannon jaottelu voidaan suorittaa myös sen sarjojen koon mukaan. Yleisimmät tuotantomuodot ovat yksittäis-, sarja- ja yhtenäistuotanto. (Haverila ym. 2009, 354.) Yksittäistuotannoksi kutsutaan tuotantomuotoa, jossa eräkoko on yksi kappale eikä tuotetta valmisteta jatkuvasti. Tuotteelle on myös tyypillistä sen eroavuus sekä edeltäneestä että seuraavasta yksilöstä. (Martinsuo, Mäkinen, Suomala & Lyly-Yrjänäinen 2016, 115.) Kyseiset tuotteet ovat usein pitkälle jalostettuja, joiden ainutlaatuiset ja monivaiheiset valmistusprosessit edellyttävät tuotannolta erityistä huolellisuutta sekä monipuolisia taitoja. Tämän vuoksi tuotteiden valmistus tapahtuu yksittäiskappaleina, eikä valmiin varaston tekemistä nähdä kannattavana. (Brandon-Jones & Slack 2019, 185.)

Sarjatuotannolla tarkoitetaan tuotantoa, jossa tuotteen valmistus tapahtuu tietynkokoisissa erissä eli sarjoissa. Kaikki 1–100 kappaleen sarjat, joita valmistetaan toistuvasti 2–100 sarjaerää kalenterivuoden aikana luetaan sarjatuotannoksi. Tämän pohjalta myös toistuvasti tuotettavat yhden kappaleen erät nähdään sarjatuotantona. (Lapinleimu 1997, 46–47.) Sarjatuotanto soveltuu hyvin yrityksille, joiden täytyy pystyä tuottamaan toistuvasti vaihtelevia määriä erilaisia tuotteita. Sarjatuotannossa monipuolinen ja mukautuva laitteisto nähdään keskeisenä tekijänä, koska sen avulla yritys pystyy samalla tuotantopohjalla tuottamaan asiakkaiden toiveiden mukaisesti eri määriä ominaisuuksiltaan toisista eroavia tuotteita. (Barker & Rawtani 2005, 5.) Toisaalta tämä voidaan myös nähdä sarjatuotannon haasteena.

Barker & Rawtani (2005) muistuttaa, että erilaisten tuotteiden yhtäaikainen tuotantoprosessi vaatii toimiakseen monimutkaista ohjausjärjestelmää, hyvin koordinoitua tuotannonohjausta sekä hyvin koulutettuja ja osaavia työntekijöitä. Koneiden asetusten sekä käytettävissä olevien raaka-aineiden vaihteluiden nähdään lisäävän merkittävästi muuttujien määrää. (Barker & Rawtani 2005, 3–5.) Tämän vuoksi tuotettavien sarjojen kokoa tulisikin pohtia juuri sen vaihteluiden

aiheuttamien kustannusten mukaan, jotta tuotannon tehokkuus pystyttäisiin pitämään mahdollisimman korkeana.

Yhtenäistuotanto eli toiselta nimeltään massatuotanto tuottaa tuotteita erityisesti sitä varten suunnitellun valmistusjärjestelmän avulla, ja sen perusta on pitkäaikaisessa, jatkuvassa ja yhtenäisessä tuotantoprosessissa. Yhtenäistuotanto jakautuu suursarjatuotantoon ja prosessituotantoon. Prosessituotannosta puhuttaessa kyseessä on toisistaan erottamattomien kappaleiden virtaavan teollisuuden muodostama tuotantokokonaisuus. Yleisesti tunnettu esimerkki prosessiteollisuudesta on kemianteollisuuden tuotanto. Kappaletavaratuotanto puolestaan käsittelee tuotannon, jossa tuotteet pystytään erottamaan toisistaan. (Haverila ym. 2009, 304–305.)

Toinen tapa tuotannon luokittelulle perustuu asiakastilausten kohdentamispisteisiin eli siihen, missä kohtaa asiakkaan tekemä tilaus alkaa ohjaamaan tuotannossa syntyvää tuotetta. Perinteisesti lajittelu on tehty neljän eri kohdentamispisteen avulla: MTS (make to stock), ATO (assemble to order), MTO (make to order), ETO (engineer to order). (Olhager 2003, 320.) Tuotannon vaihtelut määräytyvät tuotettavien tuotteiden mukaan. Ne voivat vaihdella standardituotteista, joita valmistetaan suuria määriä samanlaisina varastoon ja myydään sellaisenaan, aina asiakaskohtaisiin, tilausohjautuvasti suunniteltuihin tuotteisiin. (Lehtonen 2004, 68–69.)

Nykyään on hyvin yleistä, että monet yritykset käyttävät näiden valmistusmuotojen yhdistelmiä. Yritysten laaja asiakaskunta ja tuotevalikoima tarvitsee tuotannon valmistuksen osalta jaottelua ja valmistustapojen yhdistämistä. (Kaminsky & Kaya 2006, 2.) Mahdollisia skenaarioita on useita erilaisia. Osan tuotteiden valmistus voi tapahtua sarjoissa, mutta lopullinen kokoonpano tapahtua yksittäistuotantona. Samaan aikaan suurten ja pientenkin tilauserien valmistaminen voi tapahtua tapauskohtaisesti joko asiakas- tai varasto-ohjautuvasti, riippuen valmistettavien tuotteiden ominaisuuksista. (Haverila ym. 2009, 355.)

## 2.4 Tuotannon kehittäminen

Tuotanto nähdään usein tuotteita valmistavan yrityksen keskeisimpänä toimintona (Haverila ym. 2009, 350). Nykyisen lisääntyneen kilpailutilanteen vuoksi yritysten on erittäin tärkeää ymmärtää, miten tuotannosta pystyttäisiin kehittämään mahdollisimman toimiva ja kilpailukykyinen kokonaisuus (Bellgran & Safsten 2010, 1). Haverilan ym. (2009) mukaan suurimmat haasteet kokonaisvaltaisessa toiminnan johtamisessa kohdataankin usein juuri tuotantoprosessien hallinnassa ja sen kehittämisessä. Tuotannon kehittäminen perustuu yrityksen tämänhetkisten tuotantomenetelmien, tilojen tai olosuhteiden parantamiseen tai mahdollisesti kokonaan uusien menetelmien kehittämiseen. Tuotannon kehittämiseksi oleellista on sen järjestelmällisyys ja jatkuvuus, jotka nähdään tärkeinä edellytyksinä joustavan ja toimintakykyisen tuotantojärjestelmän luomiselle. (Boncamper 1995, 142.) Koko yrityksen strategia ja ajatusmallit ovat merkittävä osa-alue tuotannon kehittämisen näkökulmasta, sillä ne usein asettavat rajoja koko toiminnan muovaamiselle ja samaan aikaan myös tuotannon kehittämiseksi (Bellgran & Safsten 2010, 36). Tuotantoprosessin kehittämisaskelia voivat olla esimerkiksi seuraavat menetelmät (Peltonen 1997, 119):

- Läpimenoaikojen lyhentäminen
- Vaiheiden vähentäminen
- Ohjaukspisteiden minimoiminen ja itseohjautuvuuden parantaminen
- Valmistuksessa käytettävän teknologian kehittäminen
- Varastojen pienentäminen
- Valmistusprosessin yksinkertaistaminen
- Ohjauksen visualisointi eli havainnollistaminen
- Häiriötilanteiden eliminointi. (Peltonen 1997, 119.)

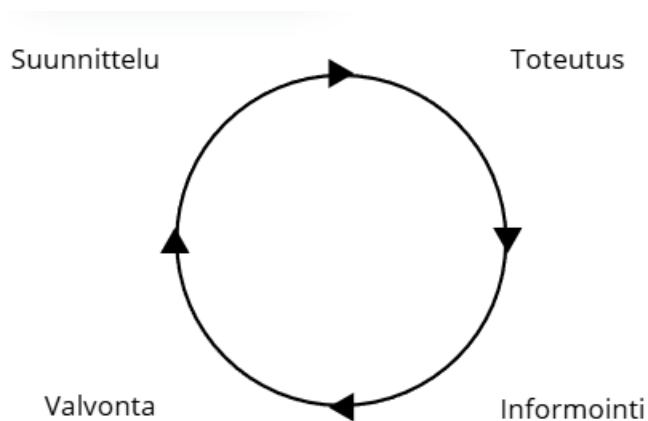
Tuotannon kehittämisessä toimenpiteiden lähtökohtana voidaan usein pitää tuotavuuden nostamista, jolla tarkoitetaan työhön asetetun panoksen ja siitä saatavan tuotoksen suhdetta. Tuotantoyrityksissä juuri tuotannon tuotavuuden katsotaan olevan keskeisessä roolissa koko yritystoiminnan kannattavuudelle. (Boncamper 1995, 142.) Yrityksen heikko kannattavuus on usein seurausta kaikille kaikkea periaatteesta, jossa tavoitteena on palvella mahdollisimman montaa toi-

sistaan erilaista yritystä. Tällöin tuotevalikoiman paisuminen aiheuttaa tavaran-toimittajien, varaston ja pienten myyntitilausten määrän lisääntymistä. Jokaisen erillisen tuotteen hankinta, varastointi ja myynti aiheuttaa toimenpiteitä sekä kustannuksia yritykselle ja tämän vuoksi usein tuotevalikoiman kasvattaminen vaikuttaa kannattavuuden laskuun. Yritysten tulisikin keskittyä oleelliseen toimintaan, jonka avulla saavutetaan toiminnan tehostamista, kannattavuuden parannusta sekä kilpailukyvyn vahvistamista. (Sakki & Ellibs 2014, 45–46.)

### 3 TUOTANNONOHJAUS

#### 3.1 Tuotannonohjauksen määritelmä

Tuotannonohjaus käsitteenä kuuluu erillisenä osa-alueena toiminnanohjauksen piiriin. Toiminnan ohjaus käsittää koko yrityksen tilaustoimitusketjun eri tehtävien ja toimintojen suunnittelun ja hallinnan. (Haverila ym. 2009, 397.) Tuotannonohjauksessa sen järjestelmän eri osa-alueet kuten markkinointi, myynti, tuotanto ja logistiikka pyritään sopeuttamaan yhteen, jotta tuotannon määritellyt tavoitteet saavutettaisiin parhaalla mahdollisella tavalla (Miettinen 1993, 23). Tuotannon ohjauksessa huomiota kiinnitetään keskitetysti tuotettavien tuotteiden suunnitteluun, toteutukseen, informointiin ja valvontaan (kuvio 3).



KUVIO 3. Ohjauksen tehtävät ja rakenne (Miettinen 1997, 23).

Tuotannonohjauksessa on tarkoitus yhdessä tuotannonohjausjärjestelmän ominaisuuksia hyödyntämällä saavuttaa tehokas ja toimiva tuotanto (Haverila ym. 2009, 405). Monien yritysten tuotannonohjauksen periaatteet perustuvat usein joko varastotasoihin tai tilauksiin (Martinsuo 2016, 10.1). Näiden kahden toimintaperiaatteen lisäksi on olemassa yrityksiä, jotka toimivat vaihtoehtojen välimaastossa. Kyseiset yritykset valmistavat osan tuotteista varastoon ja osan suoraan asiakkaiden tilauksesta. (Kaminsky & Kanya 2006, 2.) Tavoitteena on materiaalien, ihmisten ja laitteiden tehokas hallinta sekä asiakkaiden kanssa sovittujen ehtojen ja toiveiden täyttäminen tuotettavien tuotteiden ja palveluiden osalta. Tuotannonohjausjärjestelmän tehtävänä on antaa työnjohdolle tietoja, joiden

pohjalta tuotannonohjaajat pystyvät ohjaamaan tuotantoa pitkällä ja lyhyellä aikavälillä. (Jacobs, Berry, Whybark, Vollman & Vollman 2011.)

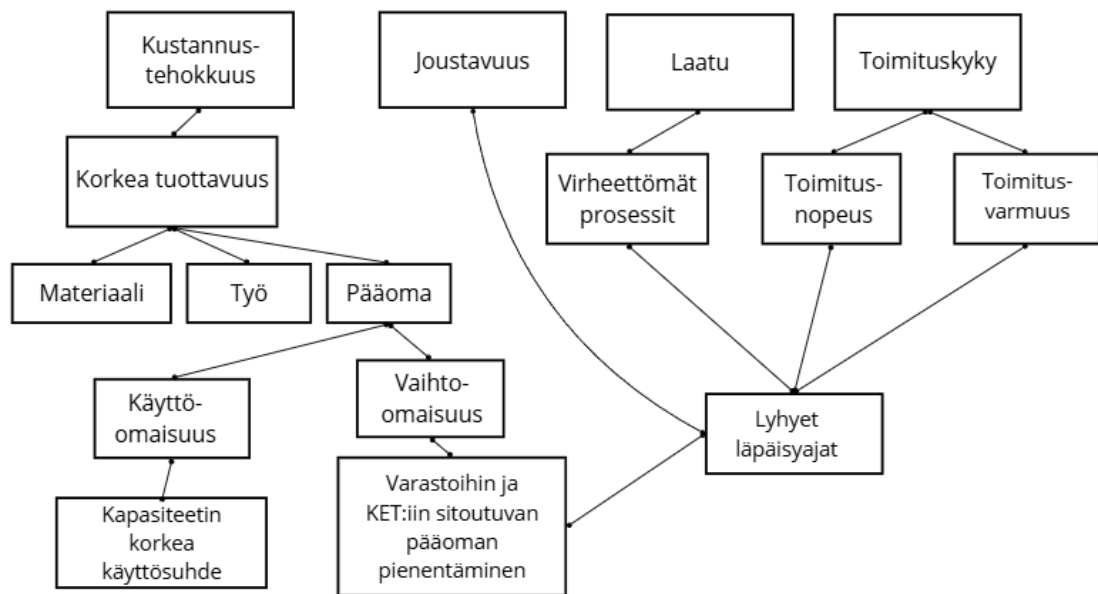
Pitkän aikavälin suunnittelussa oleellista on keskittyä tulevaisuuden tuotantomäärien arviointiin, joiden avulla mahdollistetaan henkilöstöressurssien riittävyys sekä tuotteiden oikea-aikainen hankinta. Keskipitkän aikavälin suunnittelu pohjautuu tarkkaan materiaalin ja tuotantokapasiteetin suunnitteluun. Riittävä varastotasojen ylläpito raaka-aineiden, valmiiden tuotteiden sekä puolivalmisteiden osalta kuuluvat tuotannosuunnittelun keskeisiin tehtäviin. Raaka-aineiden hankinnan osalta toimittajien informointi hankittavista määristä sekä toimitusaikojen tiedustelusta ovat myös oleellisia tehtäviä. Lyhyen aikavälin tuotannonohjaus puolestaan keskittyy varmistamaan henkilöstön työskentelyn oikeiden tehtävien parissa. (Jacobs ym. 2011.) Tuotannon ongelmat, epäselvyydet ja nopeat muutokset kuuluvatkin osaltaan monen yrityksen arkeen (Monk & Wagner 2019, 80). Jacobs ym. (2011) korostavatkin tuotannonohjauksen tärkeää tehtävää, joka liittyy kykyyn reagoida nopeasti muutoksiin ja ratkaista ongelmat, jotta tuotannon toimintaa pystytään ohjaamaan tarvittavalla tasolla (Jacobs ym. 2011).

### **3.2 Tuotannonohjauksen tavoitteet**

Tuotannonohjauksen ydinajatuksena on luoda realistinen ja toimiva tuotantosuunnitelma ja toteuttaa suunnitelma siten, että kukin tuotannon osa-alue pystyisi itse hoitamaan oman osa-alueensa (Lapinleimu 1997, 194). Toimiakseen tuotantosuunnitelman tulee olla realistinen ja siinä tulee ottaa seuraavat asiat huomioon:

- Tuotteiden toimituskyky eli asiakkaiden tilausten oikea-aikaisuus.
- Mahdollisten osatoimitusten ajankohdat.
- Tuotannon eri valmistusyksiköiden kuormitus.
- Mahdollisten osatoimittajien toimituskyky ja mahdollinen toimitusaika.
- Pullonkaularessurssien tilannekäsitys.
- Tuotannossa käytettävän materiaalin saatavuus. (Lapinleimu 1997, 194.)

Näiden asioiden huomioiminen edesauttaa kokonaisvaltaisesti tuotannonohjauksen tavoitteisiin pääsemiseen. Tuotannonohjauksen tavoitteet linkittyvät suoraan tuotannon yleisiin tavoitteisiin, joita käsiteltiin tarkemmin luvussa 2.2. (Haverila ym. 2009, 402.) Tuotannonohjauksen keskeisimpiin tavoitteisiin kuuluvat kapasiteetin korkea tuottavuus, tuotannon läpimenoaika, toimitusvarmuus ja toimintaan sitoutuneen vaihto-omaisuuden minimointi. Yrityksen käytössä olevien resursien tarkoituksenmukaisella ohjaamisella ja organisoinnilla pyritään saavuttamaan edellä mainitut tavoitteet, joita voidaan pitää toiminnanohjauksen keskeisinä tehtävinä. (Haverila ym. 2009, 402.) Kuviossa 4 havainnollistetaan tuotannonohjauksen ja tuotannon tavoitteiden riippuvuutta toisiinsa.



KUVIO 4. Tuotannonohjauksen tavoitteiden muodostuminen (Haverila ym. 2009, 403).

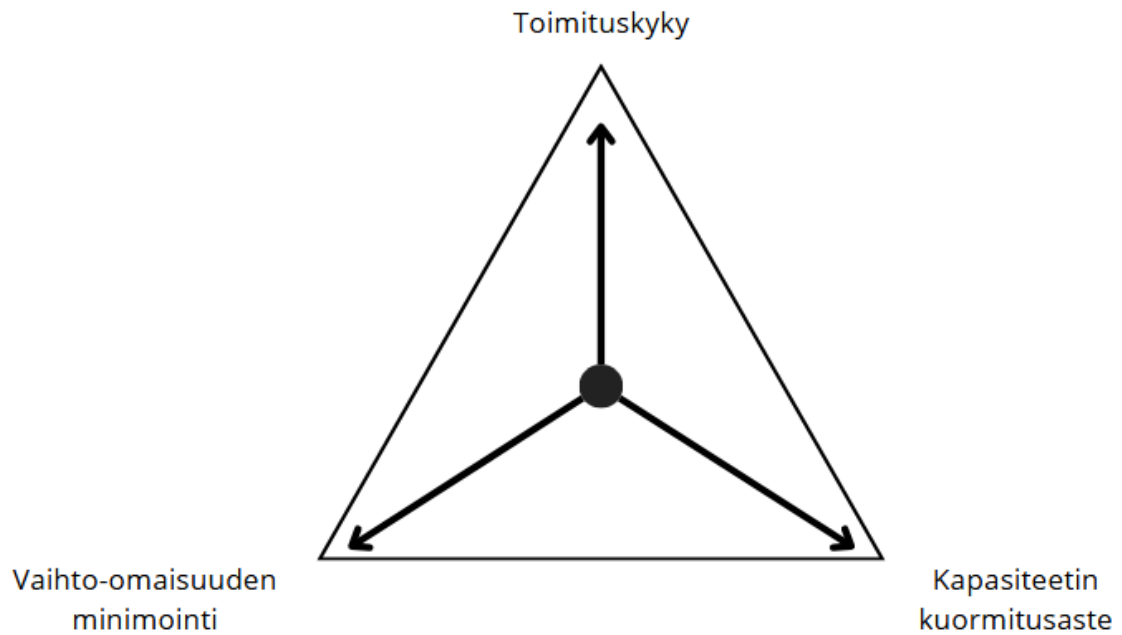
Kapasiteetin korkealla tuottavuudella pyritään saavuttamaan tuotantolaitteisiin, koneisiin sekä tuotantotiloihin sitoutuneelle pääomalle mahdollisimman korkea tuotto. Tämän tavoitteena on yleensä kasvattaa ja tehostaa tuotantoa, jolloin tuotantoerien suunnittelussa kiinnitetään huomiota keskeisten resurssien tehokkaiseen käyttöön. (Haverila ym. 2009, 402.)

Toimitusvarmuus kuvaa yrityksen kykyä toimittaa asiakkaiden tuotteita sovittujen ehtojen mukaisesti. Tuotannon ohjauksessa on tärkeää huolehtia asiakkaiden kanssa sovituista toimitusajoista ja suunnitella tuotanto siten, että ne toteutuvat.

Vaihto-omaisuuden minimointi puolestaan tarkoittaa raaka-aineisiin, keskeneräiseen työhön ja lopputuotevarastoihin sitoutuneen pääoman vähentämistä. Yrityksen pääomasta huomattava määrä sitoutuu juuri vaihto-omaisuuteen, jonka takia tuotannon valmistuksen ja materiaalitoimintojen ohjauksessa tulee kiinnittää asiaan erityistä huomiota. (Haverila ym. 2009, 402.)

Tuotannonohjauksen tavoitteiden saavuttamista hankaloittaa ristiriitaisuus yleisten tavoitteiden välillä. Kapasiteetin korkea tuottavuusaste edellyttää usein suurien sarjojen tuottamista, sillä asiakaskohtaisten erikoistuotteiden kohdalla asetusten vaihtaminen hukkaa kokonaiskapasiteettia. Suurien sarjojen tuottaminen puolestaan edellyttää suurempaa varastoa niin raaka-aineille kuin valmiille tuotteillekin, joka tarkoittaisi vaihto-omaisuuden minimoinnin periaatetta vastaavaa ajattelutapaa. Pienet valmistussarjat ja puolivalmistesarjojen vähentäminen ovat keskeneräisen tuotannon (KET) sitoutuneen pääoman pienentämisen edellytys. (Haverila ym. 2009, 403.) Haverila ym. (2009) näkevät toimitusvarmuuden säilyttämisen tärkeimpinä elementteinä valmiuden tuottaa pienempiä tuotantoeriä joustavasti sekä raaka-aineiden, tuotteiden ja puolivalmisteiden riittävät varastomäärät (Haverila ym. 2009, 404).

Tavoitteiden ristiriitaisuuksien painotus tapahtuu usein tilannekohtaisesti ja yrityksen valitsemilla strategiasta pohjautuvilla kilpailukeinoilla on merkittävä vaikutus näihin tuotannonohjauksen painotuksiin (Miettinen 1993, 26–27). Kuviossa 5 esitetään tavoitteiden vaikutusta toiseen muuttujaan. Keskellä oleva ympyrä voidaan nähdä painotettavana tavoitteena, jonka siirtyminen paikasta toiseen heijastuu kahteen muuhun tavoitteeseen (kuvio 5).



KUVIO 5. Tuotannonohjauksen tavoitteiden ristiriitaisuus (Haverila ym. 2009, 404).

Yksi tehokkaimmista keinoista tasapainottaa tuotannonohjauksen ristiriitaisia tavoitteita on tuotannon läpimenoaikojen lyhentäminen. Tuotannon lyhyet läpimenoajat vähentävät keskeneräiseen tuotantoon sitoutuneen pääoman määrää sekä kehittävät tuotannon toimitusvarmuutta, laatua ja helpottavat kapasiteetin kokonaissuunnittelua. Näiden saavuttaminen edellyttää tuotannosuunnittelussa erityishuomion kiinnittämistä tilausten ja tuotantoerien läpimenoaikojen minimointiin. (Haverila ym. 2009, 402–404.) Tästä hyvänä esimerkkinä voidaan käyttää Toyotan tehokasta tuotantomenetelmää. Tuotantomenetelmä perustuu lean-ajatukselle, jossa keskeisenä teemana on ylimääräisen työn ja hukan poistaminen. Tämän avulla pyritään saavuttamaan mahdollisimmat lyhyet läpimenoajat tuotannossa. (Liker 2004.)

### 3.3 Tuotannon ohjattavuus

Tuotanto vaatii tehokkaan toiminnan saavuttamiseen laadukasta toiminnanohjaukselta sekä ominaisuuksiltaan riittävää tuotannonohjausjärjestelmää. Tuotannonohjaukselta ja tuotannonohjausjärjestelmältä tulee käsitellä yhtenä kokonaisuutena, kun puhutaan tuotannon ohjattavuudesta. (Haverila ym. 2009, 405.) Tuo-

tannonohjausjärjestelmän ominaisuuksien avulla pystytään edesauttamaan tuotannonohjauksen tavoitteiden saavuttamista, ohjauksen tehtäviä sekä ongelmakenttiä. Tuotannonohjauksen kehittämisen näkökulmasta on tärkeää huomioida sekä toiminnan että järjestelmän parantaminen. Kehittämisen näkökulmasta keskeistä on tuotannonohjausprosessin tarkka kuvaaminen sekä mittaaminen. (Laamanen 2001, 210.) Keskeisimmät keinot tuotannon ohjattavuuden kehittämiseen ovat läpimenoaikojen lyhentäminen, häiriöiden ja virheiden poistaminen, toiminnan itseohjautuvuuden parantaminen, tuotantolayoutin selkeyttäminen sekä älykkään tuotantotekniikan hyödyntäminen (Haverila ym. 2009, 405).

Tuotannon ohjattavuudella tarkoitetaan tuotannon kykyä vastata ja reagoida ohjausmuuttujiin (Haverila ym. 2009, 405). Esimerkiksi erilaisiin häiriöihin ja aikataulumuutoksiin reagointi sekä tarvittavien toimenpiteiden toteuttaminen ovat osia prosessia (Eloranta, Räisänen, Mankki, Kotiniemi, Aavikko, Jokihaara & Friman 1986, 67). Yritysten tuotannot sisältävät lukuisia ominaisuuksia, jotka vaikuttavat sen ohjaamiseen (Haverila ym. 2009, 405). Ominaisuuksia kutsutaan ohjattavuusominaisuuksiksi ja ne pystytään jakamaan kolmeen eri ryhmään (Eloranta ym. 1986, 97):

1. Kapasiteetin ohjattavuus
2. Materiaalien ohjattavuus
3. Toimituskyvyn ohjattavuus

Tuotannon kapasiteetilla tarkoitetaan tuotannon maksimaalista kykyä valmistaa tuotetta normaaleissa olosuhteissa (Slack ym. 2016, 351). Kapasiteetin ohjattavuuteen vaikuttavat merkittävästi, tuotannon layout, henkilöstötekijät, asetusajat, kapasiteetin kuormitusaste, ylimääräisen kapasiteetin saatavuus sekä materiaallivirta. Tämän lisäksi tuotannonohjaukseen vaikuttavat useat muuttujat, joita ovat läpimenoaika, toimitusaika, erilaiset kapasiteettimenetykset, tehtaan ulkoinen ja sisäinen toimitusaikapito sekä keskeneräisen työn ja puolivalmisteveraston määrät. (Eloranta ym. 1986, 103–104.)

Materiaalin ohjattavuustekijöillä tarkoitetaan yrityksen sisäisiä ja ulkoisia ohjattavuustekijöitä (Eloranta ym. 1986, 102). Yrityksen omat varastot, jotka sisältävät

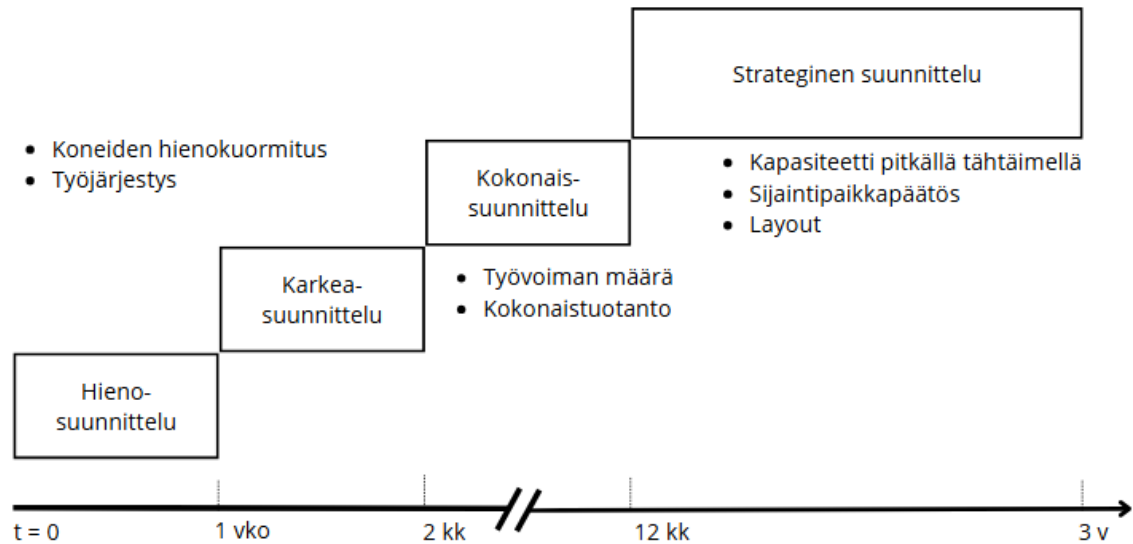
raaka-aineita, puolivalmiita – tai valmiita tuotteita kuuluvat sisäisiin tekijöihin. Ulkoisilla ohjattavuustekijöillä puolestaan tarkoitetaan tilattavia tuotteita tai tilausketjun hallintaa. (Slack ym. 2016, 434.) Tärkeimpiä ohjattavuustekijöitä ovat materiaalien toimitusaika, materiaalarpeen ennakoitavuus, nimikkeiden vaihtokelpoisuus, materiaalien toimitusaikapito sekä hankittavassa materiaalissa ilmenevät laatuhäiriöt. Materiaalien ohjattavuuden on havaittu vaikuttavan yrityksen vaihto-omaisuuden kiertoon sekä siitä aiheutuviin kustannuksiin, materiaalipuutteen kustannuksiin, tuotantokapasiteetin kuormitusasteeseen ja yrityksen toimituskykyyn. (Eloranta ym. 1986, 102.)

Toimituskyvyn ohjattavuudella tarkoitetaan erilaisten suhteiden ja toimituskokonaisuuksien hallintaa toimitusprosessiin vaikuttavien kokonaisuuksien osalta (Slack ym. 2016, 399). Slack ym. (2016) korostavat tavarantoimittajien, välikäsien ja asiakkaiden hallinnoinnin tärkeyttä onnistuneen kokonaisuuden saavuttamisessa (Slack ym. 2016, 398). Toimituskyvyn ohjauksella pyritään vaikuttamaan positiivisesti yrityksen koko tuotannonohjauksen tavoitemuuttujiin. Näistä tärkeimpiä ovat puolivalmisteisiin ja lopputuotteisiin sitoutunut pääoma, toimituskyvyn säilyttämisestä aiheutuneet katemenetykset, toimitusaikapito sekä toimitusaika. (Eloranta ym. 1986, 97–98.)

### **3.4 Tuotannonsuunnittelun ja – ohjauksen prosessi**

Tuotantoyritykset laativat suunnitelmansa tyypillisesti aina pitkälle, keskipitkälle ja lyhyelle aikavälille (Jacobs ym. 2011). Tuotannollisessa toiminnassa viimehetken muutokset, jotka vaikuttavat tuotannonohjauksen päätöksentekoon, ovat hyvin yleisiä. Tämän vuoksi yritykset pyrkivät hyödyntämään tuotannonsuunnittelussa rullaavan suunnittelun periaatetta. Tässä keskeistä on muodostaa alustavista toimintasuunnitelmista selkeät tuotantosuunnitelmat ja tarkentaa näitä aina tuotannon toteutumisajankohdan lähentyessä. (Haverila ym. 2009, 409–410.) Tuotannonsuunnittelun kokonaisuuden katsotaan perustuvan yrityksen tuotantokyvyn ja kysynnän arvioinnin kokonaisvaltaiseen ymmärtämiseen (Slack ym. 2016, 350).

Tuotannosuunnittelu ja ohjaus jaetaan yleisesti kolmeen eri tasoon, jotka ovat kokonais-, karkea- ja hienosuunnittelu, joka pohjautuu koko yrityksen strategisen suunnittelun päätöksiin (kuvio 6). Tasojen määrään ja ohjausprosesseihin vaikuttavat yrityksen koko ja tuotantoprosessin yksinkertaisuus (Haverila ym. 2009, 410).



KUVIO 6. Tuotannon suunnittelu eri aikajänteillä (Martinsuo ym. 2016, 120).

### 3.4.1 Kokonaissuunnittelu

Kokonaissuunnittelu tarkoittaa yrityksen ylimmän tason suunnittelua (Haverila ym. 2009, 411). Tuotannon kokonaissuunnittelu pitää sisällään tuotannon resursitarpeet, kokonaisvolyymien, varastojen, hankintojen ja toimenpiteiden suunnittelun keskipitkällä aikavälillä. Tuotannon kokonaissuunnittelu tehdään yleisesti osana vuotuista budjettisuunnittelua, mutta tarkastusten ja muutosten tekeminen budjettikauden aikana on yleistä tuotteiden kysynnässä esiintyvän vaihtelun vuoksi. (Martinsuo ym. 2016, 121–122.)

Kokonaissuunnittelun lähtökohtina voidaan pitää yrityksen tilauskantaa, myyntiennusteita sekä tämänhetkistä varastotilannetta (Haverila ym. 2009, 412). Tilaukannalla tarkoitetaan jo toteutuneita asiakastilauksia, ja myyntiennusteilla puolestaan aikaisempien vuosien myyntien, tämänhetkisen markkinatilanteen ja kausivaihteluiden pohjalta muodostettuja myyntimäärien arviointeja (Martinsuo ym. 2016, 121). Ennusteiden avulla yritys pystyy valmistautumaan ja reagoimaan

kysynnän vaihteluille ja sopeuttamaan oman tuotannon kapasiteetin sekä materiaalivarastot kysyntää vastaavalle tasolle (Haverila ym. 2009, 413). Martinsuo ym. (2016) painottavat pelkän tilauskannan varaan nojaavan tuotannosuunnittelun joustamattomuutta ja kertovat sen olevan altis myöhästymisille, koska yrityksen tuotannon reagoitukyky muutoksille on muutostenvaihteluita hitaampaa (Martinsuo ym. 2016, 121).

Chapman (2006) tarjoaa tuotannonohjaukselle keinoja sopeuttaa omaa tuotantoaan vaihtelevaa kysyntään. Keinot voidaan jakaa kysyntään ja tuotantoon vaikuttaviin tekijöihin. (Chapman 2006, 55–57.) Keinot ovat esitelty seuraavanlaisesti:

#### Kysyntään vaikuttavat keinot

- Mainonnan määrän muutokset
- Kampanjoiden määrät
- Hintojen muuttaminen
- Ennakkovarausten käyttäminen

#### Tuotantoon vaikuttavat keinot

- Työntekijöiden lomauttaminen / palkkaaminen
- Vuokratyövoiman käyttö, ylitöiden / vuorotöiden hyödyntäminen
- Tuotteiden tai osatuotteiden alihankinta
- Tuotteiden valmistaminen varastoon / varastojen pienentäminen
- Tilausten ottaminen jonoon
- Tilausten hylkääminen
- Tuotantonopeuden hidastaminen / nopeuttaminen. (Chapman 2006, 56–57.)

### 3.4.2 Karkeasuunnittelu

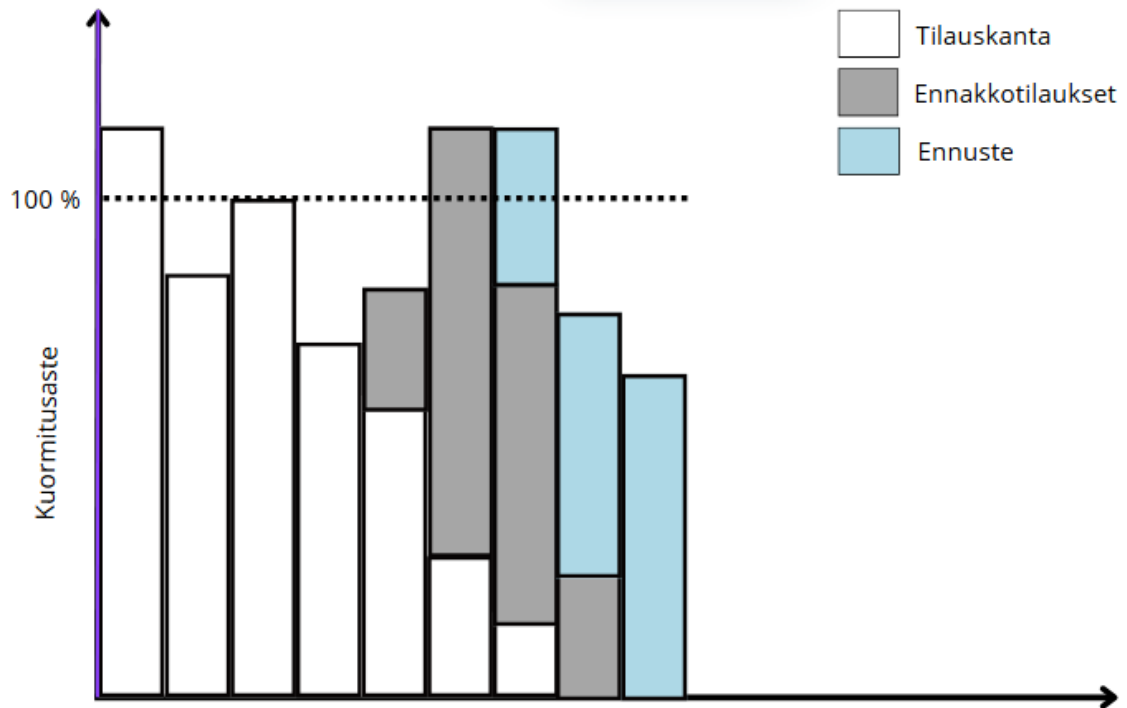
Karkeasuunnittelussa suunnitteluprosessi viedään kokonaissuunnittelua yksityiskohtaisemmalle tasolle ja se tapahtuu yleensä muutaman viikon aikavälein (Mar-

tinsuo ym. 2016, 122). Kokonaissuunnittelussa painopiste oli vahvasti myyntienusteissa ja sen arvioinnissa, mutta näiden merkitys karkeasuunnittelussa on vähäisempi. Suunnittelun pohjana pidetään yleisesti tilauskantaa, valmisbudjetin tavoitteita ja tuotteiden varastotilannetta. (Haverila ym. 2009, 415.)

Karkeasuunnittelun päätehtävät ovat resurssien käytön karkeasuunnittelu, toimituskyvyn määrittely ja tuotannon kokonaisaikataulun suunnittelu (Martinsuo ym. 2016, 122). Toimituskyvyn määrittely liittyy yrityksen antamiin lupauksiin tuotteiden toimitusajoista ja siihen, kuinka resurssit ja aikataulusuunnittelu tukevat näiden lupauksen täyttymistä. Varasto-ohjautuvan tuotannon karkeasuunnittelu perustuu varastotilanteen ja tilauskannan kehittymisen seurantaan sekä suunnitteluun, joiden pohjalta toimituskykyä ylläpidetään. Välillä myös materiaalien hankinta-ajat, saatavuus tai asiakkaalta saatujen tietojen paikkansapitävyys vaikuttavat toimituskykyyn. (Martinsuo ym. 2016, 125.)

Tilausohjautuvassa tuotannossa asiakkaalle luvatut toimitusajat pohjautuvat nimenomaisesti tuotannon karkeasuunnitteluun (Haverila ym. 2009, 416). Tuotannon kokonaisaikataulun suunnittelussa luodaan karkea viikoittainen suunnitelma kysynnästä, tuotantovolyymeistä sekä varaston kehityksestä. Yleensä aikataulu pyritään esittämään tuotekohtaisesti tai tuoteperheittäin, joka helpottaa hahmottamista. (Martinsuo ym. 2016, 123.) Oleellista toimituskyvyn ja aikataulun määrittämiselle ovat myös itse tuotannon resurssit. Resurssien käytön yleissuunnittelussa kone-, laite- ja henkilökapasiteetti määritellään yleisellä tasolla ja ne sopeutetaan tuotannon kapasiteetin tarpeen mukaan, joka puolestaan määräytyy sen hetkisestä kysynnästä. (Haverila ym. 2009, 415.)

Karkeasuunnittelun hahmottamista voidaan helpottaa erilaisten diagrammien avulla, joissa yksittäisten kuormitusryhmien kuormitusta kuvataan tavallisesti viikon jaksoissa (kuvio 7). Tämän nähdään olevan riittävän tarkka karkeasuunnittelun käyttötarpeisiin. Töiden kuormitus perustuu rajattomaan kapasiteettiin, eikä laskelma ota huomioon töiden mahdollisia päällekkäisyyksiä. Karkeakuormitus keskittyy tarkastelemaan yleisesti kapasiteetin riittävyyttä, jonka takia hetkelliset kuormituksen ylitykset tai alitukset eivät ole ongelma. Päinvastoin nämä kuuluvat hienosuunnittelun tehtäviin, joita tarkastellaan seuraavassa kappaleessa. (Haverila ym. 2009, 417.)



KUVIO 7. Kuormituspiirros (Haverila ym. 2009, 417).

### 3.4.3 Hienosuunnittelu

Hienosuunnittelun tarkoituksena on suunnitella valmistus yksityiskohtaisesti. Suunnittelun tuloksena syntyy tarkka tuotantosunnitelma tuotteiden valmistukselle. (Haverila ym. 2009, 417.) Itse suunnitelman pohjana hyödynnetään karkeasuunnittelussa tehtyä alustavaa ajoitusta, joka pyrkii kuvaamaan tuotannon ja tilausten todellisen ja ajankohtaisen tiedon (Martinsuo ym. 2016, 122). Valmistussuunnitelman laatiminen edellyttää tuotteen eri tuotantovaiheiden ja vaiheikojen tarkkaa tuntemista sekä tuotannon todellista tilannekuvaa. Hienosuunnittelussa muutokset ja pienet häiriöt ovat yleisiä, jonka vuoksi suunnittelun aikajänne pyritään pitämään mahdollisimman lyhyenä. Tyypillisesti hienosuunnittelun aikajänne vaihtelevat viikosta yhteen päivään. (Haverila ym. 2009, 417–418.)

Hienosuunnittelussa pyritään luomaan työjärjestys, jonka avulla saavutetaan hyvä toimitusvarmuus ja korkea tuottavuus (Haverila ym. 2009, 418). Tämä toteutuu parhaiten tuotantoerien oikeanlaisella ryhmittelyllä, yhdistelyllä sekä ajoit-

tamisella (Martinsuo ym. 2016, 122). Joidenkin tuotteiden valmistuksissa asetusajat ja niiden kustannukset ovat korkeat, jolloin hienosuunnittelussa tulee pyrkiä minimoimaan asetusajat ja kustannukset. Tämä tapahtuu tuotantoerien yhdistämisellä sekä asetusmäärien vähentämisellä, jonka haittavaikutuksena voi kuitenkin olla läpimenoaikojen pidentyminen ja toimitusvarmuuden heikkeneminen. (Haverila ym. 2009, 418.)

Tuotannon karkea- ja hienosuunnittelu vaativat tehtävien ajoitusta, jotka perustuvat eri tehtävien suoritusajankohtien määrittelylle. Ajoituksessa määritetään tuotantoerän eri työvaiheiden kestot sen mukaan, kuinka paljon kapasiteettia kukin vaihe vaatii. Tuotannonohjausjärjestelmissä on käytössä kahdenlaista eri menetelmää ajoituksen laskennalle. Ensimmäinen ja yleisempi näistä on taaksepäin ajoitus, joka käy koko tuotannon eri vaiheiden vaatimat valmistusajat vaihe vaiheelta läpi ja tästä saadaan tuotannon valmistusaika. Eteenpäin ajoituksessa toimitaan päinvastoin ja lähdetään liikkeelle valmistusajankohdasta, johon lisätään kunkin valmistusvaiheen vaatima aika ja lopulta saadaan koko tuotantoerän valmistusaika. (Haverila ym. 2009, 419.)

Tuotannonohjausjärjestelmien antamat ajoitukset perustuvat rajoittamattomaan kapasiteettiin, joka jättää muiden samaan aikaan tuotettujen erien valmistukset huomioimatta. Karkeasuunnittelun tarpeisiin ajoitus on usein riittävä, mutta hienosuunnittelussa tulee huomioida todellinen kapasiteetti, joka on usein rajallinen. Tuotannonohjauksen antamia aikoja voidaan käyttää yleisesti tarkan hienosuunnittelun lähtökohtana, mutta mahdollisten valintatilanteiden vuoksi prioriteettisäännöt on hyvä tuntea. (Haverila ym. 2009, 410–420.) Prioriteettisäännöillä tarkoitetaan päätöksentekosääntöjä, joiden mukaan tuotantoyksikössä määritellään työtehtävien aikajärjestys (Rewers, Trojanowska, Diakun, Rocha & Reis 2018, 114). Prioriteettisääntöjä käytetään yksinkertaisissa suunnittelutilanteissa yhden kuormitusryhmän työjärjestyksen suunnitteluun, jolloin tietty työvaihe asetetaan toisen edelle. (Haverila ym. 2009, 419–420.) Rewers ym. (2018, 115) esittelevät yleisimpiä prioriteettisääntöjä: joita ovat

- Pisin tuotantoaika
- Lyhin tuotantoaika
- Lyhimmät tehtäväajat

- Pisimmät tehtävääjat
- Ensimmäinen sisään ja ensimmäinen ulos periaate
- Pisin valmistelu ja tuotantoaika
- Lyhin valmistelun ja tuotantoaika
- Pienin pelivara (toimitusaika- vaihe aika)
- Pienin pelivara tuotteen valmistumisessa.

Tutkimuksen mukaan priorisoimalla kaikista lyhimpiä tehtävääikoja, saavutetaan tuotannolle asetettujen kriteerien täyttyminen parhaiten. Huonoiten asetetut kriteerit täyttyvät pisimmällä tehtävääajan sekä ensimmäinen sisään ja ensimmäinen ulos periaatteen priorisoinnilla. (Rewers ym. 2018, 118.) Prioriteettisääntöjen valintaan vaikuttavat kuitenkin monet erilaiset menetelmät ja periaatteet, jotka määräytyvät yrityskohtaisesti aina kunkin toimintastrategian mukaan (Haverila ym. 2009, 420).

### 3.5 Tuotannonohjausjärjestelmä

Nykyään tuotannonohjausjärjestelmien ajatellaan olevan osa toiminnanohjausjärjestelmiä, jotka sisältävät yrityksen muidenkin osastojen hallinnan, kuten taloushallinnon ja henkilöstöhallinnan (Fikuro 2023). Toiminnanohjausjärjestelmistä käytetään nimitystä ERP- järjestelmä (Enterprise Resource Planning) eli yrityksen resurssien suunnittelua. Järjestelmän keskeisenä tarkoituksena on toiminnanohjauksen ja tietojenkäsittelyn pitkälle jalostettu integrointi, jonka avulla pyritään mahdollistamaan järjestelmään syötettyjen tietojen ja sitä kautta muokkaantuneiden kokonaisuuksien siirtyminen kaikille osapuolille. (Haverila ym. 2009, 430.)

ERP-järjestelmät koostuvat useista erilaisista moduuleista eli niin sanotuista osaluista, joista jokainen keskittyy omaan liiketoiminta-alueeseensa. Yleisimpiä moduuleja ovat tuotantoketju, myynti, hankinta, taloushallinto, kirjanpito, henkilöstöhallinta ja logistiikka. Järjestelmän keskeisenä ominaisuutena ovat moduulien väliset yhteydet, sillä ne hyödyntävät samaa yhteistä tietokantaa. Tämän lisäksi nykyiset ERP-järjestelmät on luotu soveltuviksi moniin toimialakohtaisiin

ratkaisuihin ja niiden käyttöön pystyy yhdistämään muita erillisiä sovelluksia sekä tietolähteitä yrityksen tarpeiden mukaan. (SAP n.d.)

Tuotannonohjausjärjestelmän tavoitteena on osana kokonaisvaltaista toiminnanohjausjärjestelmää sopeuttaa yrityksen tuotantomahdollisuudet markkinoiden kysyntään ja edesauttaa yrityksen kokonaisstrategian toteutumista. Käytännössä tällä tarkoitetaan ihmisten, materiaalien, koneiden sekä raaka-aineiden toimittajien ohjausta. (Jacobs ym. 2011.) Käytännössä voidaan ajatella tuotannonohjausjärjestelmän keskeisenä tehtävä olevan tuottaa syötettyjen tietojen pohjalta informaatiota tehokkaan päätöksenteon tueksi. Tyypillisesti haluttu informaatio liittyy tuotannon aikataulutukseen, tilausten käsittelyyn, varastonhallintaan ja tilausten etenemisen seurantaan, jotka liittyvät olennaisesti tuotannolle asetettujen tavoitteiden saavuttamiseen. (Martin 2004.)

Niin kuin koko yrityksen toiminnassa, myös tuotannonohjausjärjestelmän tärkeänä vaikuttavana tekijänä on erilaiset ennusteet. Tuotannonohjausjärjestelmän tarjoamien ennusteiden tehtävänä on tarjota tukea tuotannonsuunnittelun tilannekuvan muodostamiselle sekä edesauttaa varastonhallinnan optimaalista toimintaa (Ernawati, Pudji, Rahmawati & Alfin 2021). Ennusteet muodostetaan yleisesti tarkastelemalla historiallisia tietoja ja tapahtumia, jotka ovat tapahtuneet tietyillä aikaväleillä. Tämän jälkeen ennusteisiin yhdistetään myös tulevaisuudessa tiedossa olevat tapahtumat, kuten markkinatilanne ja kysyntämuutokset. Näiden tietojen yhdistelyllä luodaan ajantasainen arvio eli ennuste eri aikaväleillä tapahtuvasta toiminnasta, jonka perusteella yrityksen toimintaa ohjataan. (Chase, Aquilano & Jacobs 2001.)

Tutkimusten mukaan tuotannonohjausjärjestelmien avulla pystytään merkittävästi vaikuttamaan ja parantamaan yrityksen kokonaisvaltaista tuotannonohjausta sekä suunnittelua (Maassen, Zacharias, Gökpınar, Hepner & Hart 2018). Keskeisenä tekijänä tuotannonohjausjärjestelmän onnistuneessa hyödyntämisessä on sen onnistunut implementointi yrityksen toimintaan. Implementoinnilla tarkoitetaan kokonaisvaltaista toimintaa, jonka avulla tuotannonohjausjärjestelmän kokonaisuus saadaan yhdistettyä aina yrityskohtaisesti kunkin organisaation omiin käyttötarpeisiin sopivaksi. Onnistunut implementointi edellyttää tarkkaa ja huolellista suunnittelua, tuotannon tavoitteiden määrittelyä, järjestelmän jatkuvaa

mukauttamista, työntekijöiden kouluttamista sekä järjestelmän toimivuuden jatkuvaa seuranta. (Monk & Wagner 2009, 198–203.)

Onnistuneen implementoinnin edellytyksenä on ymmärrys oman tuotannonohjausjärjestelmän toiminta yrityksen strategian toteuttamisen työkaluna, jonka kautta yrityksen fyysisen tuotanto saadaan säädettyä markkinoiden kysynnän mukaiseksi. Tuotannonohjausjärjestelmää on myös kyettävä muuttamaan ja kehittämään, sillä tuotantojärjestelmä muuttuu ajan ja uusien vaatimusten myötä jatkuvasti. Tuotannonohjausjärjestelmän ominaisuuksien tulisi vastata tuotannon tarpeisiin, jotta sen avulla pystytään edesauttamaan yrityksen kannattavaa liiketoimintaa. (Häkkinen 2003, 23.)

### **3.6 Tuotannonohjauksen kommunikaatio ja viestintä**

Viestintä toimii tuotannossa tietynlaisena linkkinä eri osastoiden välillä. Tuotannon työntekijät, suunnittelu, johtoporras ja logistiikka tarvitsevat kaikki ajankohdasta ja tarkkaa informaatiota omissa tehtävissään onnistumiseen sekä sujuvan tuotantoprosessin toteuttamiseen. (Fliedner 2003.) Yrityksen sisäisen viestinnän heikkoudet ja puutteet informaationkulussa vaikuttavat negatiivisesti työilmapiiriin, ongelmanratkaisukykyyn ja tuotantosuunnitelman ymmärtämiseen, mikä puolestaan heikentää koko tuotantoprosessin tuottavuutta (Tuominen 2010, 75). Näin ollen viestinnän ja kommunikaation tärkeyttä ei tule vähätellä osana tuotannonohjauksen kehittämistä.

Tuotannonohjauksessa viestintä on yksi tuotannonohjaajan tärkeimmistä jokapäiväisistä tehtävistä. Onnistuneella viestinnällä ja tiedon jakamisella mahdollistetaan tuotannon tehokas toiminta sekä saadaan työntekijät ymmärtämään heille asetetut odotukset. (Hola & Pikhart 2014, 1.) Tuotannonohjauksen viestinnässä korostuu informaation selkeys ja oikea-aikaisuus. Tämän avulla varmistetaan, että kaikki tuotantoon liittyvät osapuolet ovat ajan tasalla ja pystyvät toimimaan tehokkaasti. (Frandsen & Johansen 2011.) Kahdensuuntaisella viestinnällä, jossa työntekijöiden ajatukset ja näkemykset huomioidaan, on keskeinen rooli organisaation toiminnassa. Tällaisen viestinnän on havaittu edistävän työntekijöi-

den osallistumista päätöksentekoon ja vaikuttavan positiivisesti työnteon motivaatioon. Tämä on myös keskeinen väline luottamuksen ja avoimuuden rakentamisessa toimihenkilöiden ja työntekijöiden välillä, jonka avulla pystytään parantamaan tuotannon laatua ja työntekijöiden sitoutuvuutta. (Lewis 2011.)

Onnistunut viestintä, tiedonsiirtyminen ja kommunikaatio edellyttävät toimintaan sopivaa integroitua tietojärjestelmää esimerkiksi tuotannonohjausjärjestelmää, jonka avulla tiedonkulku ja viestintä automatisoituu. Tämän avulla tiedonkulku ja viestintä tapahtuu osittain automaattisesti järjestelmän avulla myynniltä tuotannon suunnitteluun ja sieltä eteenpäin aina tuotannon työntekijöille. (Monk & Wagner 2019, 80–95.) Integroitu viestintäjärjestelmä mahdollistaa reaaliaikaisen pääsyn tilaus- ja tuotantotietoihin. Tällainen järjestelmä yksinkertaistaa tiedonkulkua ja varmistaa, että tarvittava tieto saavuttaa kaikki tarvittavat osapuolet oikea-aikaisesti. Tämän katsotaan lisäävän tuotannon luotettavuutta ja edistävän tuotannonohjauksen tehokasta päätöksentekoa. (Dave, Främling, Kuber & Koskela 2014.)

## 4 OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS

### 4.1 Työn metodologiset lähtökohdat

Opinnäytetyössä tutustutaan ja annetaan kehitysideoita Normiopaste Oy:n tuotannon ohjaukseen laadullisten menetelmien pohjalta. Kyseinen opinnäytetyö on siis tutkimuksellinen kehittämistyö, jonka keskeisimpänä tavoitteena on parantaa tämänhetkistä toimintaa sekä luoda siihen uusia kehitysideoita (Ojasalo, Moilanen & Ritalahti 2015, 19). Kehittämistoiminnan voidaan katsoa olevan yritysten ja organisaatioiden sekä samalla koko yhteiskunnallisen toiminnan keskiössä (Toikko & Rantanen 2009, 9). Kehittämistyön lähestymistavaksi valikoitui tapaus-tutkimus, jonka yksityiskohtainen ja syvälinen tiedontuotanto yrityksen toimintatavoista soveltui loistavasti tähän työhön (Ojasalo ym. 2015, 52). Tapaus-tutkimus voidaan nähdä koko tutkimusprosessia ohjaavana strategiana, joka mahdollistaa monipuolisten aineistonkeruu- ja analyysimenetelmien käytön. Sen keskiössä on kyseiselle yritykselle tuotetun uuden tiedon merkityksellisyys. Tutkimuksen painopiste ei siis ole uuden teorian kehittämisessä tai olemassa olevan teorian täydentämisessä, vaan käytännönläheisen ja organisaatiolle relevantin tiedon tuottamisessa. (Eriksson & Koistinen 2005.)

Laadullinen eli kvalitatiivinen tutkimus sopii hyvin tiedonkeruumenetelmäksi tutkimukselliseen kehitystyöhön, sillä tutkittavan yrityksen osallistuvuus ja heidän näkökulmien tarkastelu ovat keskeisessä osassa laadullista tutkimusta (Eskola & Suoranta 1998, 1.0). Näiden todellisten työelämän asioiden ymmärtäminen kehitettävän organisaation näkökulmasta onkin yksi keskeisimmistä laadullisen tutkimuksen tavoitteista (Tuomi & Sarajärvi 2018, 7). Muita tyypillisiä tunnusmerkkejä laadulliselle tutkimukselle ovat esimerkiksi tutkijan oma asema ja näkemykset, hypoteesittomuus sekä aineistonkeruumenetelmä (Eskola & Suoranta 1998, 1.0). Laadullisen tutkimuksen kysymyksiin vastaaminen vaatii myös havainnointia ja johdatusta haastattelijalta, jonka pohjalta muuttujien mittaaminen numeerisesti olisi haastavaa toteuttaa (Ghauri & Pervez 2020, 110). Näiden vuoksi laadullinen tutkimus oli hyvin luonnollinen valinta tutkimuksen tiedonkeruumenetelmäksi.

## 4.2 Aineiston keruu ja havainnointi

Opinnäytetyön aineisto kerättiin teemahaastatteluiden avulla. Teemahaastattelu on haastattelumuoto, jonka eteneminen tapahtuu etukäteen valittujen teemojen sekä sen pohjalta tehtyjen tarkentavien kysymysten mukaan (Tuomi & Sarajärvi 2018, 3.1.1). Teemahaastattelulle on keskeistä kaikkien yksilöiden kokemat ajatukset, uskomukset ja tuntemukset, jotka voivat erota keskenään toisistaan. Tämän vuoksi haastattelijan tulee ottaa huomioon ihmisten tulkinnat ja heidän antamat merkitykset eri asioille, joiden keskeiset sisällöt syntyvät vuorovaikutuksessa. (Hirsjärvi & Hurme 2022, 4.2.3.) Tuomi & Sarajärvi (2018) korostavat teemahaastattelun etua, jonka mukaan haastattelun yhteydessä kysymyksiä voidaan syventää tai tarkentaa saatujen vastauksien pohjalta. On kuitenkin tärkeää muistaa, ettei teemahaastattelussa voi kysyä mitä tahansa, vaan sen tarkoituksena on löytää merkittäviä vastauksia tutkimuksen asetettuun viitekehykseen. (Tuomi & Sarajärvi 2018, 3.1.1.)

Teemahaastattelu valikoitui aineistonkeruumenetelmäksi, koska sen avulla saatiin tuotannon eri osastojen yksityiskohtaisia näkemyksiä, kokemuksia ja ideoita tuotannonohjauksen kehittämiseen. Haastatteluiden ansiosta tuotannonohjauksen kehittämiseen saatiin laajempi kokonaiskuva kuin pelkän kyselylomakkeen avulla. Haastattelut soveltuivat myös hyvin tiiviin tuotantoryhmän tutkimiselle, sillä haastateltavien henkilöiden määrä oli melko vähäinen. Myös toimeksiantajan mielestä teemahaastattelut soveltuivat parhaiten tiedonkeruumenetelmäksi, sillä sen avulla koettiin saatavan parhaiten eri osastojen monipuoliset ja relevantit näkemykset esille. Tarkempi haastattelurunko ja -kysymykset löytyvät liitteestä 1.

Opinnäytetyön haastattelut toteutettiin lähihaastatteluina toimeksiantajayrityksen tiloissa. Haastatteluihin osallistui tuotannon työntekijöitä jokaiselta eri osastolta eli metallin, maalaamon, suunnittelun, teippauksen ja logistiikan puolelta. Myös tuotannosuunnittelijalle ja tuotantopäällikölle pidettiin omat haastattelut. Yhteensä näistä muodostui seitsemän erillistä haastattelua. Tällä haluttiin saada aikaan laaja ja syvä kokonaiskuva työnjohdon sekä tuotannon työntekijöiden näkökulmista, jotta kaikkien ajatuksia pystyttiin hyödyntämään itse kehitysideoiden luomisessa.

Haastatteluihin osallistuneet työntekijät valikoituivat heidän työtehtäviensä, kokemuksensa sekä kiinnostuksensa mukaan. Tällä tavoin varmistettiin kaikkien osapuolten suostumukset haastatteluihin sekä saatiin kultakin osastolta mahdollisimman laajat näkemykset ja tiedot kehitysideoita varten. Itse haastattelut pidettiin porrastetusti, jotta tuotanto pystyttiin pitämään samaan aikaan jatkuvasti käynnissä. Itse haastattelut kestivät 15–45 minuuttia ja niihin osallistumiseen varmistettiin jokaiselta halukkuus erikseen. Haastatteluiden äänitykset nauhoitettiin kaikkien suostumuksella, joka helpotti materiaalin analysointia jälkikäteen. Haastatteluiden jälkeen äänitteet litteroitiin erikseen kirjalliseen muotoon niiden analysointia varten.

Haastatteluiden aineistot analysointiin sisällönanalyysin menetelmää käyttäen. Sisällönanalyysin avulla saadaan aineiston tutkittavasta ilmiöstä tiivistetty ja yleinen kuvaus, jonka avulla johtopäätösten teko helpottuu (Tuomi & Sarajärvi 2018, 4.4). Sisällönanalyysi perustuu aineiston erittelyyn sekä yhtäläisyyksien hakemiseen (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2006, 106). Varsinainen sisällönanalyysi tehtiin teemoitteluna, jota kutsutaan induktiiviseksi teemoitteluksi. Tämä tarkoittaa aineistolähtöistä analysointia, joka ei kiinnitä huomiota aikaisempaan teoriaan. Saatu aineisto siis luokitellaan teemoihin, jotka pohjautuvat haastatteluissa annettuihin vastauksiin. Aineistosta halutaan siis löytää samanlaisia ajatuksia, joista teemat pystytään muodostamaan. (Tuomi & Sarajärvi 2018, 4.6.)

Käytännössä teemoittelu toteutettiin lukemalla litteroitu aineisto ja yhdistelemällä asiasisällöt. Aineistoa luettiin useampaan kertaan lävitse ja siitä pyrittiin löytämään toistuvia teemoja sekä aihealueita. Aineistosta haluttiin löytää ajatuksia tuotannonohjauksen kehityskohdista järjestelmän, tiedonkulun ja työprosessien osalta, sillä näiden keskeisyys on havaittu yrityksen toiminnassa. Näiden aihealueiden ajatuksista sekä kokemuksista kasattiin loogiset kokonaisuudet, jotka muodostavat ymmärryksen tuotannonohjauksen nykytilasta ja tarvittavista kehityskohdista. Aineiston osalta ei nähty tarpeelliseksi tehdä selkeää luokittelua kunkin idean yksittäisille vastausmäärille, sillä useampi idea nousi esille vain kertaalleen. Kehitystyön luonteen vuoksi jokainen idea koettiin arvokkaana ja nämä halettiin pitää erillisinä kohtina ilman liiallisia yhdistelyitä. Aineiston kokonaisvaltaisen tulkinnan ja valikoitujen aihealueiden teemoittelun jälkeen suoritettiin vielä

ylimääräinen tarkistus nauhoitetuille aineistoille, jotta kaikki haastateltavien ajatukset tulivat varmasti huomioiduiksi.

Ensimmäiset tutkimuskysymykset liittyivät yrityksen tuotannonohjauksen toimivuuteen tällä hetkellä. Kysymyksistä saatujen vastausten perusteella aineisto luokiteltiin yrityksen nykyisen tuotannonohjauksen vahvuuksiin ja heikkouksiin. Vahvuuksiin liittyen esille nousi vahvasti neljä eri teemaa, jotka olivat tuotannonohjausjärjestelmän rakenne, nopea reagointikyky, kommunikaatio sekä tilaus ja toimintaprosessin selkeys (taulukko 1).

TAULUKKO 1. Haastatteluissa ilmenneet nykyisen tuotannonohjauksen vahvuudet.

Pääkategoria	Yläluokat
Tuotannonohjauksen vahvuudet	Tuotannonohjausjärjestelmän rakenne
	Nopea reagointikyky
	Kommunikaatio
	Tilaus ja toimintaprosessin selkeys

Tuotannonohjauksen heikkoudet jakautuivat myös viiteen erilliseen teemaan. Nämä olivat tilannekuvan vajavaisuus, tuotannonohjausjärjestelmän monimutkainen käyttöliittymä, manuaalisten työvaiheiden hitaus, tiedonkulun heikkoudet sekä osastokohtaisten tarvittavien tietojen puutteellisuus (taulukko 2).

TAULUKKO 2. Haastatteluissa ilmenneet nykyisen tuotannonohjauksen heikkoudet.

Pääkategoria	Yläluokat
Tuotannonohjauksen heikkoudet	Tilannekuvan vajavaisuus
	Tuotannonohjausjärjestelmän monimutkainen käyttöliittymä
	Manuaalisten työvaiheiden hitaus
	Tiedonkulun heikkoudet
	Osastokohtaisten tarvittavien tietojen puutteellisuus

Toinen tutkimuskysymys koski erityisesti tuotannonohjauksen viestintää ja yhteistyötä eri osastojen välillä. Saadusta aineistosta haluttiin löytää kehitysideoita ja uusia mahdollisia lisäyksiä tuotannonohjauksen viestintään ja sujuvamman kommunikaation avuksi. Haastateltavien vastauksista muodostui neljä selkeää kokonaisuutta: toimintamallien yhtenäistäminen, tiedonkulun ja vuoropuhelun lisääminen, reaaliaikaisten ilmoitusten käyttöönotto ja hiljaisen tiedon jakaminen (taulukko 3).

TAULUKKO 3. Haastatteluissa ilmenneet viestinnän ja osastojen välisen yhteistyön kehitysideat.

Pääkategoria	Yläluokat
Viestinnän ja osastojen välisen yhteistyön kehittäminen	Toimintamallien yhtenäistäminen
	Tiedonkulun ja vuoropuhelun lisääminen
	Reaaliaikaisten ilmoitusten käyttöönotto
	Hiljaisen tiedon jakaminen

Viimeisen tutkimuskysymyksen avulla haluttiin selvittää tuotannonohjaukseen ja tuotannonohjausjärjestelmään liittyviä kehityskohtia ja saada aikaan konkreettisia kehitysideoita yrityksen käytettäväksi. Vastausten pohjalta ei kuitenkaan nähty tarpeelliseksi suorittaa erillistä jaottelua tuotannonohjauksen ja tuotannonohjausjärjestelmän kehityskohdista, sillä nämä linkittyvät hyvin vahvasti toisiinsa. Aikaisempien kysymysten pohjalta haastateltavilla oli lähtökohtaisesti muodostunut mielikuva tarvittavista kehityskohdista ja vastauksien muodostamasta aineistosta saatiin rajattua kuusi erinäistä kehityskohtaa (taulukko 4), joita käydään tarkemmin läpi tulokset -luvussa.

TAULUKKO 4. Tuotannonohjauksen kehitysideat

Pääkategoria	Yläluokat
Tuotannonohjauksen kehityskohdat	Projektien hallinta ja historiatiedot
	Tiedonhallinta ja automaatio
	Työjonojen priorisointi ja aikataulutus
	Reaaliaikainen tuotannon seuranta
	Manuaalisten vaiheiden nopeuttaminen / automatisointi
	Tuotannonohjausjärjestelmän käyttökoulutus

## 5 TULOSTEN LÄPIKÄYNTI

### 5.1 Nykyisen tuotannonohjauksen vahvuudet ja heikkoudet

Kaikki haastateltavat kokivat tämänhetkisen tuotannonohjauksen sisältävän paljon vahvuuksia ja asioita, joihin on jo tehty parannuksia. Näiden lisäksi esiintyi kuitenkin myös heikkouksia, joiden avuksi pyrimme löytämään kehitysehdotuksia. Näihin ehdotuksiin tutustutaan tarkemmin tuotannonohjauksen kehitysideat-kappaleessa 5.3.

#### 5.1.1 Vahvuudet

Ensimmäisenä teemana tuotannonohjauksen vahvuuksista nousi esille itse tuotannonohjausjärjestelmän rakenne. Järjestelmän tarjoamat perustoiminnot koettiin hyvinä ja selkeinä sekä mahdollisuudet laajojen tietokokonaisuuksien hallintaan ja suodattamiseen ovat olemassa. ”Järjestelmän avulla on helppo hakea ja esimerkiksi seurata tarkasti yksittäisten tuotteiden tai tuoteryhmien kulutuksia, joka on ehdoton apu päivittäisessä toiminnassa” (H2). Järjestelmän selkeä ja järjestelmällinen rakenne nähtiin merkittävänä etuna myös tiedon saatavuuden kannalta. Tiedon hakeminen ja siihen jälkikäteen palaaminen on tämän avulla mahdollista sekä se varmistaa, ettei tiedot jää hajautetusti pelkästään käyttäjien omiin sähköposteihin. Useat haastateltavista kokivat tuotannonohjausjärjestelmän rungon tukevan ja helpottavan päivittäistä toimintaa, kunhan kaikki toimisivat yhteisellä tavalla järjestelmän käytön suhteen. Myös Nah, Lau & Kuang (2001) korostavat tutkimuksessaan, miten selkeän ja toimintaystävällisen tuotannonohjausjärjestelmän avulla voidaan merkittävästi parantaa tuottavuutta ja vähentää tuotantovirheitä.

Nopea reagointikyky oli seuraavaksi esille noussut teema, jonka muutamat kokivat selkeänä vahvuutena tuotannonohjauksessa. Suhteellisen pienikokoisena yrityksenä erilaisiin muutoksiin, kuten virheellisiin toimituksiin ja reklamaatioihin pystytään reagoimaan nopeasti ja tekemään näiden pohjalta tarvittavia muutok-

sia tuotannon uudelleensuunnittelun ja hienokuormituksen avulla. Itseohjautuvan, ammattitaitoisen ja joustavan työyhteisön ansiosta reagoitakyvyn ja palveluhalukkuuden koettiin olevan korkealla, jonka vuoksi nopeatkin muutokset ja reagoinnit tuotannossa nähtiin mahdollisina. ”Pääsääntöisesti läpi tuotannon ihmiset kyllä haluavat reagoida nopeasti muutoksiin ja edesauttaa tuotteiden valmistumista nopeallakin aikataululla, sillä hyvä palvelu poikii kyllä yleensä jatkoa” (H7).

Työntekijöiden välinen kommunikaatio koettiin pääsääntöisesti tuotannon puolella tuotannonohjauksessa vahvuutena. Osastojen tiiviit ja loogiset sijainnit tuotannon kulkujärjestyksen mukaisesti nähtiin helpottavan päivittäistä kommunikaatiota. Myös tuotantopäällikön ja tuotannonohjaajan läheiset työpisteet suhteessa koko tuotantoon koettiin pienentävän kynnystä epäselvien asioiden selvittämiseen. Fyysisen läheisyyden katsotaan helpottavan tiedon jakamista ja kommunikointia eri osastojen välillä (Allen & Henn 2006). Kommunikaatiota helpottavana kokonaisuutena nähtiin myös tutut ja pitkäaikaiset työkaverit, joiden toimintatavat ovat hyvin selvillä. ”Helppo kommunikoida keskenään ja pysyä kartalla työtehtävistä, kun ollaan tässä lähellä ja on tuttu tuotannonsuunnittelija” (H5).

Viimeisenä teemana aineistosta muodostui tilaus ja toimintakokonaisuuden selkeys. Tuotannonohjauksen puolesta tehtyjen myyntitilausten tietojen käsittely ja niiden pohjalta työkuorman ja käytössä olevien paperilappujen kanssa toimiminen katsottiin soveltuvan hyvin tuotannon ohjaamiseen. Eli itse tilauksen muokausprosessi ja sen vaiheet, aina tuotannolle tehtäväksi ja varastolle pakattavaksi koettiin selkeinä. Näiden pohjalta tuotannonohjaaminen nähtiin yksinkertaisena prosessina. ”Järjestelmän eri vaiheet on tehty mulle helpoksi tuotannon seuraamiseen ja ne helpottavat kokonais kuvan hallintaa” (H2). Tilaukset ja koko järjestelmän rakenne koetaan omalta osaltaan selkeänä myös tuotannossa, sillä kunkin osaston tarvitsemat tiedot ovat helposti saatavilla joko paperilomakkeiden tai tuotannonohjausjärjestelmän avulla. Tämä mahdollistaa jokaisen osaston tehokkaan ja itsenäisen tiedonhallinnan.

### 5.1.2 Heikkoudet

Vaikka yrityksen tuotannonohjauksen koettiin toimivan ainakin kohtuullisella tasolla tämän hetken tavoitteisiin nähden, löytyi siitä myös useampi kehityskohta. Ensimmäisenä kehityskohtana tuotannossa koettiin tilannekuvan vajavaisuus. Kaikkien osastojen työntekijöillä ei aina ole riittävää tietoa saatavilla päivätasolla tai viikkotasolla lähtevistä tilauksista tai tuotannossa olevan tuotteen kiireellisyydestä, jonka pohjalta tilausten priorisointien toteuttaminen vaikeutuu. ”Joku selkeä systeemi pitäisi olla, jonka pohjalta kiireellisissä tapauksissa näkisi, mitkä hommat tulisi tehdä ensiksi” (H3). Tuotannon työntekijöiden tilannekuvaa parantamalla voidaan merkittävästi lisätä heidän tuottavuuttaan (Görsch, Seppänen, Peltokorpi & Lavikka 2020, 942).

Toisena heikkoutena työntekijät kokivat tuotannonohjausjärjestelmän monimutkaisen käyttöliittymän, jonka takia järjestelmän käytön opettelu ja päivittäinen käyttäminen koetaan haastavaksi. Tuotannonohjausjärjestelmässä joitain työvaiheita voi tehdä useammalla eri tavalla, jonka vuoksi kaikilla ei välttämättä ole yhtenäinen työskentelymalli järjestelmään syötettyjen tietojen osalta. ”Jos kaikki käyttäisivät järjestelmää samalla tavalla, virheet ja väärinymmärrykset vähenisivät huomattavasti” (H7). Myös tiettyjen toimintavaiheiden peruminen inhimillisten virheiden takia on tehty mahdottoman hankalaksi ja monimutkaiseksi eikä yksinkertaista peruutuskomentoa ole useinkaan tarjolla.

Tiettyjen manuaalisten työvaiheiden suorittaminen koettiin turhan hitaaksi usean työntekijän toimesta. Yksinkertaisiin työn kirjausvaiheisiin katsottiin kuluvan päivästä paljon aikaa, kun järjestelmään tulee monesti yksitellen syöttää tilauksen jokaisen tuotteen valmistaminen. Tämän ajan koetaan olevan suoraan pois työnteosta ja sen koetaan vaikuttavan myös tuottavuuteen. ”Tilaukset, joissa tavaraa on kahdellakin sivulla niin on aika hidasta yksitellen kuittailla, kun tämän varmasti pystyisi toteuttamaan jotenkin näppärämmin muutamaa nappia painamalla” (H5). Hitaiden manuaalisten työvaiheiden nähdään vaikuttavan tuotannon läpimenoaikojen heikkenemiseen ja samalla negatiivisesti myös työn tuottavuuteen (Hopp & Spearman 2008).

Tiedonkulussa eri osastojen välillä koettiin myös muutamia heikkouksia, jotka ovat omalla tavallaan sidoksissa aiemmassa kappaleessa mainittuun nopeaan reagointikykyyn. Nopeat muutokset nähtiin usein syynä tiedonkulun unohduksille. Erityisesti kiireisen sesongin aikana välillä on haasteellista muistaa kertoa jokaisesta yksittäisestä muutoksesta kaikille osastoille, kun sen tarvetta ei välttämättä itse koe. ”Aina ei välttämättä tule mieleen, että kaikkien osastojen tarvitsisi tietää jokaisesta muutoksesta, mutta silti olisi hyvä jakaa tiedot laajemmalle porukalle” (H1). Myös pienemmissä reklamaatiotilanteissa tai myyntitilauksien lisäyksissä tapahtuu tiedonkulussa joidenkin osastojen ylityksiä, joiden nähdään vaikuttavan koko tuotannon tai tuotannonjohdon tilannekuvaan heikentävästi.

Viimeisenä teemana tuotannonohjauksen heikkouksissa nousi esille puutteellisuudet osastokohtaisesti tarvittavissa tiedoissa. Kaikille osastoille kuuluvien yksityiskohtaisten tietojen puutteiden koettiin vaikeuttavan omaa työntekoa ja aiheuttavan turhan paljon lisäselvityksiä. Puutteelliset tiedot koskivat suunnittelun puolella esimerkiksi yksityiskohtaisten projektien aineistoissa olevia puutteita tehtävistä merkeistä. Maalaamon puolella puutteet liittyivät tilauksissa käytettävien poikkeavien värikoodien tarkkoihin tunnuksiin. Metalliosastolla puolestaan pohjien vaaditut kanttaukset ja kiinnitysreikien paikat olivat yleisimmät puutteet. Varaston puolella tilausten toimittamiseen tarvittavien osoitetietojen puutteellisuus nähtiin häiritsevän ja hidastavan päivittäistä toimintaa. ”Tilausten lapuissa ei aina ole meille oleellisia tietoja ja ne pitää käydä erikseen sitten selvittämässä, joka on aina pois siitä työnteosta” (H3). Slack ym. (2022) korostavat, että tarpeellisten tietojen puutteellisuus voi merkittävästi heikentää tuotannonohjauksen tehokkuutta ja aiheuttaa ylimääräisiä viivästyksiä.

## **5.2 Viestinnän ja osastojen välisen yhteistyön kehittäminen**

Viestintä ja kommunikaatio todettiin haastatteluissa tärkeänä osana yrityksen tuotannonohjausta ja sen kehittämistä. Vaikka kommunikaatiossa koettiin paljon hyviä puolia ja itsessään yhtenä vahvuustekijänä löytyi siitä myös kehitettäviä puolia. Näiden kehittämiseksi pyrittiin selvittämään ja muodostamaan konkreettisia ehdotuksia yrityksen käyttöön.

Ensimmäisenä kehityskokonaisuutena aineistosta muodostui toimintamallien yhtenäistäminen. Aineistojen pohjalta toimintamallien yhtenäistäminen nähtiin kokonaisvaltaisena kehittämiskohtana, jossa on vielä paljon parannettavia asiakokonaisuuksia. Näihin kokonaisuuksiin kuului seuraavat asiat:

- Myyntitilausten yhtenäinen täyttömenetelmä
- Olemassa olevien tuotteiden kohdalta yhteinen käyttökieli
- Vastuualueiden selkeä määrittely koko tuotantoprosessin osalta
- Yhteisten toimintaohjeiden muodostaminen ja näiden läpikäynti osastojen kanssa teemoista, joita ovat
  - Reklamaatiot
  - Muutokset myyntitilauksissa ja projekteissa
  - Suunnitteluosastolle lähetettävä tieto. (H1–H7.)

Näiden asioiden koettiin vaikuttavan merkittävästi tuotannon päivittäiseen sujuvuuteen, toiminnan tehokkuuteen sekä virheiden syntymiseen. ”Sen takia varmasti jää jotain tavaroita tilaukselta puuttumatta tai menee vääränä, kun samasta tuotteesta käytetään montaa eri nimeä” (H5). Yhtenäiset toimintamenetelmät nähdään yhtenä tärkeimpänä osa-alueena kustannustehokkuuden ja kokonaisvaltaisen toiminnan kehittämisen kannalta (Safitri, Sarno & Budiawati 2018).

Toisena teemakokonaisuutena aineistosta nousi esille tiedonkulun ja vuoropuhelun lisääminen. Tiedonkulussa havaittiin puutteita erityisesti suurempien projektien suunnittelukokonaisuuksissa, jotka vaikuttavat asiakkaan tarpeiden väärinymmärryksiin, virheellisten tuotteiden suunnitteluun tai toimitukseen sekä tuotannon kuormittamisen suunnitteluun. Tätä voitaisiin kehittää projektikohtaisilla pienillä alkupalavereilla suunnitteluosaston ja myynnin välillä. Suunnittelijoille lähetettävien tietojen pohjalta he pystyisivät nopeasti käymään merkkikokonaisuudet läpi ja keräämään siitä heidän kannaltansa keskeiset varmistettavat asiat muistiin. Lyhyt palaveri toimisi ikään kuin varmistuksena tietojen paikkansapitävyydestä sekä sen avulla saataisiin varmistettua myös asiakkaan todelliset tarpeet tilauksen tarkoista raameista. ”Palavereiden avulla vähenisi varmasti virheellisten tuotteiden teko ja saataisiin kerralla asiakkaan tarpeet toteutettua” (H6). Projektitoi-

minnassa alkupalaverit ovat hyvä tapa lisätä eri osapuolten ymmärrystä tavoitteiden osalta sekä vähentää väärinymmärryksiä projektin eri osa-alueista (Pinto 2019).

Reaaliaikaisten ilmoitusten käyttöönotto nousi esille monien haastatteluiden yhteydessä, kun keskustelimme tuotannonohjauksen viestinnän toimivuudesta ja sen kehittämistä. Toiminnanohjausjärjestelmään voitaisiin muokata erillinen toiminto, jonka avulla tuotannonohjaaja tai tuotantopäällikkö pystyisivät lisäämään huomautusilmoituksia, jotka sisältävät tärkeitä tietoja esimerkiksi tuotannon muuttuneesta työjärjestyksestä, tilauksen sisältämistä tuotteista tai aikataulutuksesta. Ilmoitukset tulisivat huomautusikkunoina jokaisen työpisteen tietokoneille ja ne voitaisiin kuitata aina lukemisen jälkeen. Ilmoitukset vähentäisivät tuotannonohjauksen inhimillisiä unohduksia ja mahdollistaisivat paremman tiedonkulun jokaiselle osastolle, ja tätä kautta työntekijöiden tilannekuva pysyisi parempana. ”Kaikilla olisi samat tiedot saatavilla ja työntekijät pysyisivät kärryillä muutoksista” (H2).

Viimeisenä kehityskohtana viestinnässä ja osastojen välisen yhteistyön kehittämisessä nousi esille hiljaisen tiedon jakaminen. Haastateltavat puhuivat hiljaisen tiedon siirtymisen tärkeydestä yrityksen ollessa vahvassa kehitys ja murrosvaiheessa, jossa uusien työntekijöiden koulutus, uusien toimintamallien suunnittelu ja uudistaminen ovat yhtenä isona osana tämänhetkistä toimintaa. Myös tutkimuksissa korostetaan hiljaisen tiedon jakamisen keskeistä roolia organisaation operatiivisen tehokkuuden ja suorituskyvyn parantamisessa (Slusser 2024).

Työntekijät kokivat tärkeäksi toimintatavaksi myös jakaa uusille työntekijöille tämänhetkisten tuotantotapojen tarkkoja taustoja ja tietoja, jotta kokonaisymmärrys kasvaisi ja toiminta kehittyisi entisestään. Uusille työntekijöille tulisi kertoa, miksi toimitaan tietyllä tavalla kussakin tilanteessa ja miten se vaikuttaa tuotannon kokonaiskuvaan. ”Pitäisi alusta asti käydä läpi, että miksi tehdään näin, koska muuten se toimintamalli on aina sama ja joka tilanteessa se ei ole paras vaihtoehto” (H3). Esimerkkinä tuotannon suunnittelussa pitkien jatkettavien lamellien (pohjia, jotka koostuvat useammasta osasta) teippien rajauksissa tulisi huomioida myös metallin työskentelymahdollisuuksia, jotta tuotanto olisi mahdollisimman tehokasta.

### 5.3 Tuotannonohjauksen kehityskohdat

Projektien hallinta ja niiden historiatietojen saatavuuden haasteet ilmenivät yhtenä tuotannonohjauksen kehityskohdana. Haastateltavat nostivat esille projektitietojen saatavuuden tai löytämisen haastavuudet, johon liittyi vahvasti myös jälkikäteen tapahtuvien selvitysten vaikeudet. Projekteilla ei siis tällä hetkellä ole samanlaista automaattista järjestelmäpohjaa, jonka vuoksi työnjohto joutuu päivittämään oleellisia tuotannossa tarvittavia tietoja projektissa tuotettavien tuotteiden osalta. Tämä vaikeuttaa merkittävästi jälkikäteen projekteihin palaamista esimerkiksi tilanteissa, joissa selvitetään jo projektille lähetettyjä tuotteita ja niiden tietoja. Myös suunnittelijoille tulevat tiedot tuotteista saapuvat useita eri reittejä ja ovat vaikeasti tavoiteltavissa sekä niiden käsittely vaikeuttaa päivittäistä työntekoa. Näiden ongelmien ratkaisemiseksi projekteille voitaisiin luoda oma automaattinen järjestelmäpohja, jonka avulla yhden paikan alle saataisiin kaikki tarvittavat tiedot suunnittelun ja tuotannosuunnittelijan käytettäväksi. Yhden projektin asiakirjoihin olisi myös helppo palata jälkikäteen, jos siinä ilmenee tulevaisuudessa jotain epäselvyyksiä.

Tiedonhallinnan ja automaation osalta esille nousseet puutteellisuudet liittyivät tuotteiden määriin, sijainteihin, erilaisten ennusteiden käyttöön sekä automaattisiin hälytysjärjestelmiin. Tuotteiden määrakohtaiset virheet ja sijainnit erityisesti varaston puolella nähtiin vaikeuttavan koko tuotannon tiedonhallintaa ja sen seuranta. Tämän kehittämiseksi paras vaihtoehto olisi skanneripohjainen järjestelmä, jonka avulla pystyttäisiin vastaanottamaan tuotteet automatisoidusti määrrien mukaan ja järjestelmä ilmoittaisi aina oikean tuotepaikan, joka näkyisi koko tuotannon henkilökunnalle. Haastateltavien mukaan tällä pystyttäisiin vähentämään saldovirheitä, tuotteiden etsimistä sekä parantamaan varaston kokonaiskuvan paikkansapitävyyttä. Tuotannonohjauksen osalta suunnittelun työntekijät toivoivat erilaisten ennusteiden käyttöönottoa, joiden katsottiin helpottavan työkuorman suunnittelua, tilausten aikataulutusta sekä ostojen tekoa. Kehittämisideana tuotannonohjausjärjestelmän tulisi tarjota tuotantotilauksilla ja projekteilla olevien tietojen mukaan ennusteet seuraavista asioista:

- Tilausten ja projektien suunnitellut neliömäärät.
  - Eriteltyinä piirretyt neliöt, vakiomerkkien neliöt sekä jatkettavien tau-lujen neliöt.
- Viikoittaiset työkuormat osastokohtaisesti. (H3; H6.)

Automaattiset hälytysjärjestelmät tulivat aineistoissa esille erityisesti pohjien ti-lanteiden seurannassa. Työntekijöiden ajatusten mukaan järjestelmän automaat-tiset hälytysjärjestelmät helpottaisivat tuotannon suunnittelua ja varmistaisivat tuotteiden tarpeelliset varastot kiireellisinäkin aikoina. Kehitysideana pohjien hal-lintaan tulisi lisätä ilmoitusjärjestelmä, joka mahdollistaisi tuotekohtaisen raja-ar-von määrittelyn. Kun valittu varastotaso alittaisi asetetun raja-arvon, järjestelmä lähettäisi automaattisesti ilmoituksen ja siirtäisi kyseisen pohjan työjonoon. (kuvio 8.)

Rakenne				
	Tuote	Saldo	Hälytykselle asetettu minimiarvo	Määrä tilauksilla
Ilmoituksen pohjalta tuotannosuunnitelija osaa siirtää havaitut pohjat tuotannossa tekoon.  <b>200x400 (läpireikä) Vähissä</b>  Alituksen tapahtuessa ilmoitus järjestelmän keskusvalikkoon näkyväksi.	Kolmio pohja (kisko)	255	150	142
	Kolmio pohja (läpireikä)	471	200	230
	Ympyrä pohja (kisko)	424	200	45
	Ympyrä pohja (läpireikä)	621	400	338
	200x400 (kisko)	338	250	221
	200x400 (läpireikä)	153	200	120

KUVIO 8. Havainnollistava kuvaaja hälytysjärjestelmästä.

Työjonojen priorisointi ja aikataulutukset nousi aineistossa monesti esille, kun käsiteltiin tuotannonohjauksen kehitysideoita. Haastateltavat kokivat, että tilausten tekojärjestys on nykyisellään liian joustava eikä työkuorman määrä tai sen aikataulutus ole helposti seurattavissa. ”Kyllä pitäisi joku työjärjestys olla, jonka mukaan kiireellisinä sesonkiaikoina valikoidaan, että mitä tehdään ja missä järjestyksessä” (H3). Tämä ongelma olisi ratkaistavissa yksinkertaisesti tilausten selkeällä priorisoinnilla ja aikataulutuksella, joista luotaisiin kaikille osastoille omat

järjestykset. Järjestyksiä voitaisiin seurata järjestelmän kautta päivitettäviltä näyttöiltä, jotka hankittaisiin kaikille työpisteille. Näiden avulla työntekijät pystyisivät seuraamaan reaaliajassa omien työpisteidensä päivittäisiä työkuormia sekä samalla näihin olisi mahdollista yhdistää myös edellisessä kappaleessa mainittujen ennusteiden seuranta. (kuvio 9.)

Normiopaste Oy					TAMMIKUU 2025
					Metallin työjärjestys VK:2
MAANANTAI	TIISTAI	KESKIVIIKKO	TORSTAI	PERJANTAI	
Työjärjestys tilausnumeroittain	Työjärjestys tilausnumeroittain	Työjärjestys tilausnumeroittain	Työjärjestys tilausnumeroittain	Työjärjestys tilausnumeroittain	
1.244576 2.244625 3.244701 4.245022 5.244778 6.T-25001	1.245228 2.245369 3.245427 4.24045 5.T-25002	1.246114 2.246222 3.246388 4.246899 5.246522 6.T-25003 7.246001	1.247310 2.T-25004 3.25007 4.247521 5.247881 6.25010 7.247551 8.247110	1.25008 2.248100 3.248440 4.248214 5.248510 6.T-25005	

KUVIO 9. Havainnollistava kuva työjärjestystä seuraavasta näytöstä.

Yhtenä keskeisenä puutteena tämänhetkisessä tuotantojärjestelmässä nähtiin tuotannon seurantajärjestelmän puuttuminen. Aineistoista ilmeni, ettei tuotantoa pystytä seuraamaan osastokohtaisesti. ”Tällä hetkellä ei ole saatavilla dataa siitä, missä tuote menee, kuka sitä on viimeksi käsitellyt tai kuinka paljon tuotteen tekemiseen menee aikaa” (H2). Tämän koettiin vaikuttavan tilannekuvan puutteellisuuteen yksittäisten tuotteiden osalta, osastojen tehokkuuden seurantaan sekä tuotannon kuormittamisen suunnitteluun. Näiden keskusteluiden pohjalta joko tämänhetkiseen tuotannonohjausjärjestelmään tai kokonaan uudelle alustalle tulisi saada tuotannonseuraamisen mahdollistava järjestelmä, joka sisältäisi seuraavat ominaisuudet:

- Tuotannon osastokohtainen työnajanseuranta, jolla seurataan tuotannon tehokkuutta.

- Työvaiheen henkilökohtainen aloitus- ja lopetuskuittaus, jonka avulla nähdään työntekijäkohtaisesti tuotannon vaiheet.
- Yksittäisten tuotteiden seurantalpalvelu, jonka avulla pystytään arvioimaan tuotteiden valmistumisaikatauluja. (H2.)

Kuten jo aiemmin heikkoudet -kappaleessa kävi ilmi manuaalisten työvaiheiden nopeuttaminen ja automatisointi koettiin työntekijöiden keskuudessa tarpeelliseksi. Näiden heikkouksien kehittämiseksi nykyisen tuotannonohjausjärjestelmän työvaiheiden kuittauksien toimintoja tulisi muuttaa yksinkertaisemmiksi, jotta yhden tilauksen kuittausvaihe veisi mahdollisimman vähän aikaa. Toisena vaihtoehtona olisi kokonaan uudenlaisen järjestelmän tuonti, joka toimisi enemmän sovelluspohjaisesti. Tähän pystyttäisiin kehittämään tuotannossa toistuvien manuaalisten työvaiheiden osalta yksinkertaisempi toimintamekanismi, joka toimisi automatisoidusti. Alla on lista työvaiheista, joiden nopeuttamista ja automatisointia tulisi harkita:

- Eri tuotanto-osastojen tilauskokonaisuuksien valmistuksen kuittausmekanismien nopeuttaminen.
- Virheellisten tietojensyötön peruminen.
- Projektipuolen tilausten luonti ja kuittaminen.
- Asennusprojektien saldokirjausten lisääminen.
- Tilauksella olevien tarvittavien tuotantotietojen siirtyminen tilauslapuille. (H1–H7.)

Viimeisenä tuotannonohjauksen kehittämisen osa-alueena haastateltavien ajatuksista nousi yksimielisesti esille tuotannonohjausjärjestelmän käyttökoulutus. ”Koulutus järjestelmään on ollut vähän lasten kengissä ja sen pohjalta en sitä niin kovin hyvin osaa käyttääkään” (H6). Työntekijät kokivat, että tuotannonohjausjärjestelmän tehokkaammalla koulutuksella ja perusteellisemmalla perehdytyksellä voitaisiin tulevaisuudessa parantaa motivaatiota ja asenteita järjestelmän käyttöä kohtaan. Tämän koettiin edesauttavan järjestelmän sujuvampaa ja onnistuneempaa hyödyntämistä koko tuotantoprosessissa. Tämän haasteen kehittämiseksi yrityksen tulisi järjestää käytännönläheisiä koulutuksia tuotannonohjausjärjestelmän käytöstä, esimerkiksi yhteisiä työpajoja, joissa työntekijät pääsisivät harjoittelemaan järjestelmän eri toimintoja. Tämän lisäksi uusille työntekijöille voitaisiin

luoda systemaattinen perehdytysohjelma, joka sisältäisi vaiheittaisen opastuksen järjestelmän käyttöön kokeneemman työntekijän avustuksella.

## 6 POHDINTA

### 6.1 Tuotannonohjauksen haastava kokonaisuus

Opinnäytetyön tutkimusosiossa tutkittiin Normiopaste Oy:n tämänhetkisen tuotannonohjauksen nykytilannetta. Ensimmäisen tutkimuskysymyksen avulla haluttiin selvittää yrityksen tuotannonohjauksen vahvuuksia ja heikkouksia juuri tuotannon työntekijöiden näkökulmasta, sillä heidän ajatuksien ja näkemysten ajatellaan olevan tuotannon toimivuuden kannalta keskiössä. Haastattelujen aineiston teemoittelusta muodostui neljä tuotannonohjauksessa koettua vahvuutta ja viisi heikkoutta. Vahvuudet olivat tuotannonohjausjärjestelmän rakenne, nopea reagointikyky, kommunikaatio, tilaus ja toimintaprosessin selkeys. Heikkouksia puolestaan olivat tilannekuvan vajavaisuus, tuotannonohjauksen monimutkainen käyttöliittymä, manuaalisten työvaiheiden hitaus, tiedonkulun heikkoudet sekä osastokohtaisten tarvittavien tietojen puutteellisuus.

Haastattelujen ensimmäisen tutkimuskysymyksen tarkoituksena oli herättää työntekijät tuotannonohjauksen aiheiden ja teemojen pariin ja muodostaa kokonaiskuva tämänhetkisestä tuotannonohjauksesta. Vahvuuksia ja heikkouksia havaittiin kumpiakin useita, mutta haastateltavien huomio kiinnittyi selkeästi enemmän heikkouksiin, mikä saattoi hyvinkin johtua opinnäytetyön vahvasta kehityspainosta. Haastateltavien esiin nostetut vahvuudet nopeasta reagointikyvystä sekä kommunikaation toimivuudesta voidaan nähdä selkeänä linkkinä tyytyväisyyteen, joka perustuu työyhteisön tiiviiseen ja yhtenäiseen porukkaan sekä toimipisteiden keskenään läheisiin sijainteihin. Myös henkilöstön motivoituneisuudella ja palveluhalukkuudella voidaan hyvin todennäköisesti ajatella olevan vaikutusta asioiden nopeaan reagointiin sekä halukkuuteen tiedottaa ja selvittää tärkeitä asioita, jotka koettiin kommunikaatiota edistävinä asioina.

Tuotannonohjausjärjestelmän rakenne sekä tilaus ja toimintaprosessin selkeys koettiin myös vahvuuksina yrityksen tämänhetkisessä tuotannonohjauksessa. Slack ym. (2016, 478–479) painottavat tuotannonohjausjärjestelmän keskeistä roolia erityisesti tiedon saatavuuden parantamisessa ja sen avulla saavutettavan toiminnanohjauksen tehokkuuden edistämässä. Toiminnanohjausjärjestelmän

tarjoavien ominaisuuksien voidaan ajatella luovan rajattomat mahdollisuudet kehittää yrityksen tuotannonohjausta, mutta se tarvitsee toimiakseen oikeanlaiset elementit, joiden täytyy tukea juuri kyseisen yrityksen tuotannollista toimintaa. Tässä tapauksessa järjestelmän rakenne ja toiminnanohjauksen peruspilarit nähdään selkeinä ja toimivina, joiden voidaan ajatella tarjoavan vahvan perustan kehitystyölle ja mahdollistavan oikeiden lisäysten tuomisen järjestelmään. Näiden ideoiden ja ajatusten taustalla on tärkeää ottaa huomioon myös haastateltavien mahdolliset aiemmat kokemukset tai kokemattomuus erilaisten tuotannonohjausjärjestelmien käytöstä, sillä nämä tekijät voivat vaikuttaa heidän näkemyksiinsä ja kokemuksiinsa tuotannonohjausprosessista sekä järjestelmästä.

Haastatteluissa esiintyneet heikkoudet liittyivät vahvasti tiedonkulun puutteellisuuteen, vajavaiseen tilannekuvaan sekä järjestelmän monimutkaisiin prosesseihin. Tiedonkulussa mainittujen haasteiden pohjalta on hyvä nostaa esille yrityksen kokonaisvaltainen muutosvaihe ja prosessi, joka on ollut vahvasti läsnä viimeisen vuoden aikana. Tämän takia strategisten toimintalinjojen määrittäminen ei välttämättä ole ihan vielä yltänyt kaikkiin tuotannonohjaukseen vaikuttaviin osa-alueisiin, ja sen vaikutukset heijastuvat mahdollisesti koettuihin heikkouksiin. Esimerkiksi myynnissä tapahtuvien muutoksien, jotka koskevat tilausten tuotesäilytystä ja aikataulutusta, tulisi olla yhteisesti linjatut ja toimintamenetelmät kaikkien tiedossa.

Kuten jo teoriassa useasti korostettiin, on yrityksen strategialla keskeinen rooli tuotannonohjauksen toimintojen ohjaajana. Tuotannon hallinta, tiedottaminen ja tilannekuvan ylläpito muuttuisivat todennäköisesti huomattavasti sujuvammaksi, kun toimintamallit olisivat selkeästi määriteltynä ja pohjautuisivat yrityksen yhteiseen strategiaan. Tämän avulla voitaisiin varmistaa, että myös muutostilanteissa kaikki osapuolet ymmärtäisivät toimintatavat ja periaatteet yhtenäisesti ja voisivat toimia linjattujen toimintatapojen mukaisesti.

Tuotannonohjausjärjestelmän monimutkaisten ja hitaiden työvaiheiden taustalla voidaan pohtia teoriassa mainittuja implementoinnin vaikutuksia haastateltavien ajatuksiin. Yun:n (2005, 129) tutkimuksessa korostetaan, kuinka useissa yrityksissä tuotannonohjausjärjestelmän mahdolliset ominaisuudet toiminnan tehostamiseen jäävät monesti hyödyntämättä, sillä järjestelmän implementointi osaksi

yrittäjien toimintoja epäonnistuu lukuisissa tapauksissa. Aineistojen pohjalta voidaan miettiä, onko tuotannonohjausjärjestelmän käyttöönotossa kiinnitetty riittävästi huomiota yrityksen tuotannon tarpeisiin tai onko käyttöönoton yhteydessä järjestetty riittävä koulutus työntekijöille. Myös kysymykset järjestelmän toimivuuden riittävästä seurannasta sekä puutteellisten osa-alueiden kehittämistoimista nousevat esille. Haastatteluiden sekä oman henkilökohtaisen kokemukseni ansiosta rohkenen todeta, että nämä seikat vaikuttavat ainakin jossain määrin havaittuihin kokemuksiin. Näiden huomioiden avulla yrityksen on kuitenkin mahdollista puuttua havaittuihin asioihin ja lähteä kehittämään toimintaa.

## **6.2 Tuotannonohjauksen kehitysideoiden vaikutukset**

### **6.2.1 Merkityksellinen viestintä**

Opinnäytetyön toisen tutkimuskysymyksen tavoitteena oli löytää konkreettisia kehitysehdotuksia tuotannonohjauksen kokonaisprosessin, viestinnän ja järjestelmän osalta. Aineistojen pohjalta esille nousseet kehityskohtat ja näiden toimintamallien kehittämiseksi muodostetut ratkaisuideat luovat perustan yrityksen tuotannonohjauksen ja osastojen välisen yhteistyön kehittämiseksi. Tuloksissa merkittävää roolia näyttää olevan tuotannonohjauksen viestinnän osalta toimintamallien yhtenäistäminen, tiedonkulun lisääminen, reaaliaikaisten ilmoitusten käyttöönotto sekä hiljaisen tiedon jakaminen.

Kuten tuloksissa kävimme läpi, toimintamallien yhtenäistämisen kehittämiseen vaadittaisiin pitkälti selkeiden ja yksinkertaisten yhtenäisten toimintalinjojen luomista mainittuihin osa-alueisiin sekä näiden noudattamisen valvomista. Voidaan ajatella, että kyse on kohtalaisen pienistä toiminnallisten seikkojen hiomisista, mutta sen vaikutukset kokonaistoimintaan olisivat hyvin todennäköisesti merkittäviä. Myyntitilausten yhtenäiset täyttömenetelmät, tuotteiden yhteinen käyttökieli sekä epäselvien tilanteiden toimintaohjeiden selventäminen vähentäisivät todennäköisesti merkittävästi tuotannossa tapahtuvia virheitä esimerkiksi väärin tuotteiden tekemisen ja toimittamisen osalta. Selkeiden toimintaohjeiden luomisen

avulla pystyttäisiin vaikuttamaan tuotannossa tapahtuvien sekaannusten selvitte-lyihin ja ylimääräisten pohdintojen määrään, jotka olisivat aina pois tuotannon te-  
hokkuudesta. Kokonaisuutena voidaan siis ajatella kehitysideoiden vaikuttavan  
kokonaisvaltaisesti henkilöstön parempaan tyytyväisyyteen ja tuotannon tehok-  
kuuteen, jotka samalla tuottaisivat myös asiakkaille lisäarvoa nopeampien tilaus-  
ten sekä tarkempien toimitusten muodossa.

Haastateltavien kokemukset ja ajatukset tiedonkulun lisäämisestä herättivät aja-  
tuksia lyhyiden aloituspalavereiden pitämisestä erityisesti suurempien tilauspro-  
jektien yhteydessä. Palaverien nähtiin edistävän tilausten kokonaisuuden parem-  
paa hahmottamista, tuotekohtaisten tietojen paikkansapitävyyttä, joiden avulla  
pystyttäisiin ennakoimaan projektien tilauksissa esiintyviä mahdollisia haasteita  
ja välttämään virheitä. Tämänlaisten palaverien toteuttamisen taustalla on hyvä  
pohtia sen vaikutusta toiminnan kokonaisuuteen. Palaverit vaatisivat käytän-  
nössä myyjiltä ja suunnittelijoilta yhtenäisten aikataulutuksen sopimista kiireisen  
arjen keskellä, ja tämä aika olisi kummaltakin osastolta pois omien työtehtäviensä  
teosta. Haastatteluiden pohjalta palaverien mahdollisten etujen kautta voidaan  
kuitenkin nähdä tämä kehitysidea selkeänä mahdollisuutena jopa tehostaa kum-  
mankin osapuolen työaika. Jälkikäteen käytävät selvittelyt asiakkaiden kanssa  
sekä virheellisten tuotteiden suunnittelun voitaisiin ajatella olevan samalla tavalla  
pois käytettävästä työajasta, joten lyhyt palaveri todennäköisesti vain tehostaisi  
toimintaa ja vähentäisi virheistä johtuvia turhautumisia.

Reaaliaikaisten ilmoitusten lisääminen sekä hiljaisen tiedon jakaminen nähtiin  
haastatteluissa kummatkin selvästi tarpeellisina kehityskohtina. Reaaliaikaisten  
ilmoitusten puuttumisen nähtiin vaikuttavan inhimillisiin unohduksiin tiedonku-  
lussa ja tätä kautta osastojen tilannekuvan puutoksiin. Tuotannonohjausjärjestel-  
män reaaliaikaisten ilmoitusten hyötyä tuotannosuunnittelijan päivittäisen toi-  
minnan ohjaamiselle kannattaa myös pohtia, sillä tämän avulla tuotannosuun-  
nittelijan ei tarvitsisi käydä kaikille yksitellen kertomassa muutoksista. Tämän voi-  
taisiin ajatella helpottavan informaatioprosessia huomattavasti. Järjestelmän si-  
sällä tapahtuvat tiedotukset jäisivät mahdollisesti paremmin työntekijöiden mie-  
leen, kun he saisivat itse lukea omassa rauhassa tiedot työpisteellään. He pys-  
tyisivät myös palaamaan näihin jälkikäteen tarkistuksen muodossa, jos ilmoituk-  
sen tiedot pääsisivät unohtumaan.

Hiljaisen tiedon siirtymisen osalta uudenlaisten toimintatapojen sisäistäminen ja jalkauttaminen koko organisaation toimintaan loisi erinomaisen pohjan yrityksen sisällä olevan arvokkaan tiedon jakamiselle, jonka avulla tuotannon päivittäisen toiminnan pieniin yksityiskohtiin pystyttäisiin vaikuttamaan. Haastatteluiden ja aikaisempien tutkimusten pohjalta hiljaisen tiedon siirtymisellä pystyttäisiin merkittävästi vaikuttamaan yrityksen toiminnan tehokkuuteen optimoimalla parhaaksi havaitut työskentelymetodit kaikkien tietoisuuteen ja samalla käyttöön.

### **6.2.2 Tuotannonohjauksen kehittämisen kokonaisvaltaiset hyödyt**

Haastateltavat nostivat esille myös useita kehitysehdotuksia, joista muodostettiin kuusi erillistä tuotannonohjauksen kokonaisprosessiin sekä järjestelmään liittyvää teemaa. Nämä olivat projektien hallinta ja historiatiedot, tiedonhallinta ja automaatio, työjonojen priorisointi, tuotannon reaaliaikainen seuranta, manuaalisten vaiheiden nopeuttaminen ja automatisointi sekä tuotannonohjausjärjestelmän käyttökoulutus.

Projektien osalta haasteet liittyivät tiedon saatavuuden sekä sen löydettävyyden haasteellisuuteen, jonka katsottiin aiheuttavan myös vaikeuksia projektista saatavilla olevien historiatietojen osalta. Tämän ratkaisuksi ehdotettiin automaattista järjestelmäpohjaa, joka kasaisi kunkin projektin kaikki tiedot yhden kokonaisuuden alle. Tämä mahdollistaisi projektikohtaisesti tietojen selkeät haut ja tietoihin palaaminen olisi myös helppoa jälkikäteen tapahtuvissa selvityksissä, koska järjestelmään syötetyt tiedot pysyisivät tallessa ja kaikkien nähtävillä. Tämänlaisen järjestelmän avulla etuja voitaisiin pohtia tietynlaisen varmuuden näkökulmasta. Järjestelmä olisi tuotannosuunnittelijan sekä erillisen suunnitteluosaston tukena varmistamassa oleellisen tiedon siirtymistä jokaiselle osastolle, koska käsin täytettyihin tietoihin liittyä lähtökohtaisesti aina suurempi unohdusriski sekä tiedon muuttuessa lappujen etsintä aiheuttaa järjestelmää enemmän selvitystyötä. Järjestelmän voidaan ajatella lisäävän varmuutta myös projektien myöhempien tarkastelujen yhteydessä, jolloin esimerkiksi vuoden takaisten selvitysten tekeminen helpottuisi saatavilla olevan tarkan tiedon vuoksi.

Tiedonhallinnan ja automaation osalta muodostetut kehitysideat koostuivat automaattisesta skannerijärjestelmästä, työkuorman suunnittelusta, tilausten aikataulutuksesta, ostojen suunnittelua helpottavista ennusteista sekä automaattisista hälytysjärjestelmistä, jotka seuraisivat tuotannossa käytettävien tuotteiden saldoja. Näiden toimintakokonaisuuksien kehitystä voidaan pohtia yrityksen tuotannon luotettavuuden sekä tehokkuuden näkökulmasta.

Skanneripohjaisen järjestelmän käyttöönoton ajateltiin haastateltavien keskuudessa vähentävän saldovirheitä, helpottavan tuotteiden etsimistä sekä parantavan tilannekuvaa. Näiden kehitysideoiden voidaan siis katsoa tehostavan työntekijöiden ajankäyttöä ja resurssien hallintaa, mikä rinnastetaan tuotannon tuottavuuden parantamiseen. Lisäksi ne tukevat päätöksenteon luotettavuutta ja materiaalivirtojen hallinnan optimointia, joiden todettiin teoriaosiossa vaikuttavan merkittävästi tuotannon toimitusvarmuuteen. Myös työntekijöiden tyytyväisyys kannattaa ottaa pohdintoihin mukaan kehitysideoiden osalta. Erityisesti kiireisinä aikoina varastosaldojen epätarkkuus ilman järjestelmän tarjoamaa tukea ja automaattisia hälytysmekanismeja voi lisätä stressiä ja johtaa odottamattomiin tilanteisiin.

Työjonojen priorisoinnin kehitysideana oli osastokohtaisesti luodut tilausten aikataulut ja järjestykset. Näitä voitaisiin seurata työpisteille erikseen hankittavien näyttöjen kautta, joita pystyttäisiin päivittämään suoraan tuotannonohjausjärjestelmästä. Priorisoinnin kehittämisen keskeisimpänä vaikutuksena olisi todennäköisesti viivästysten ja asiakastyytyväisyyden parantaminen, sillä työntekijät pystyisivät vastaamaan paremman informaation avulla tarpeellisten tilausten tekoon. Selkeiden työjärjestysten voidaan katsoa edistävän työntekijöiden tilannetietoisuutta sekä ennustettavuutta, jonka avulla työpäivien ja työviikkojen suunnittelu ja ennakointi helpottuisi sekä työntekijöille että tuotannonsuunnittelijalle. Tämän voidaan ajatella helpottavan tuotannon valmistautumista tuleviin työtehtäviin ja tätä kautta se auttaisi luomaan luotettavampaa ja läpinäkyvämpää tuotantokokonaisuutta, jota koko organisaation olisi helpompi seurata.

Tuotannon seuraamisen puutteellisuuden osalta kehitysehdotukseksi koottiin nykyisen tai kokonaan uuden tuotannonohjausjärjestelmän ominaisuuksien koko-

naisuus, joka sisältäisi tuotannon osastokohtaisen seurannan, työvaiheiden henkilökohtaiset aloitus- ja lopetuskuittaukset sekä yksittäisten tuotteiden seurantamahdollisuudet. Kehitysideoiden taustalla on hyvä pohtia yrityksen kykyä perustella mahdollisia kehitystoimia. Kyseisen kehitysidean avulla työvaiheiden kestosta sekä resurssien käytöstä saataisiin tarkkaa dataa, jonka pohjalta tuotannon kuormittaminen ja sen suunnittelu helpottuisi. Tehokkaan seurannan vaikutukset näkyisivät myös todennäköisesti parempana reagointikykyä tuotannon haasteisiin sekä ongelmakohtien nopeampana tunnistamisena. Tietoon pohjautuvien päätösten tekeminen voidaan nähdä paitsi kilpailuedun lähteenä myös keskeisenä tuottavuuden ja jatkuvan kehittymisen edellytyksenä (Saramies & Törnroos 2021, 44).

Manuaalisten työvaiheiden nopeuttaminen ja tuotannonohjausjärjestelmän käyttökoulutuksen esitetyt kehitysideat nähtiin haastateltavien puheissa erityisen tarpeellisina. Manuaalisten työvaiheiden nopeuttaminen järjestelmän automatisoitujen toimintojen avulla voisi yksinkertaisuudessaan säästää työntekijöiden aikaa. Tuotannon kannalta oleellisten työtehtävien suorittamiseen käytettävä aika kasvaisi hyvin suurella todennäköisyydellä, joka heijastuisi suoraan tuotannon tehokkuuteen. Haastateltavien ajatusten mukaan tuotannonohjausjärjestelmän kattavalla käyttökoulutuksella pystyttäisiin parantamaan työntekijöiden yleistä suhtautumista tuotannonohjausjärjestelmää kohtaan. Negatiivissävytteisen ja kielteisen suhtautumisen voidaan ajatella olevan hyvin yleistä asioita kohtaan, jotka tuntuvat haastavilta tai joihin ei ole saatavilla riittävää apua. Tätä väitettä tukee esimerkiksi Chitrakaran & Nisanthin (2021) ilmestynyt artikkeli, joka korostaa selkeän ohjeistuksen tukevan positiivista asennetta ja motivaatiota uusia ja haastavia asioita kohtaan.

### **6.3 Tutkimuksen arviointi**

Tutkimuksen luotettavuuden ja pätevyyden lisäämisen kannalta työn laaja-alainen arviointi on hyvin tärkeää. Arviointi pitää sisällään jatkuvaa oman toiminnan kriittistä ja pohtivaa analysointia sekä reflektointia tutkimuksessa tehdyistä ratkaisuista ja päätöksistä. (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2006.) Työn päte-

vyyttä ja luotettavuutta voidaan lisätä hyvän ammattietiikan avulla, josta käytetään termiä tutkimusetiikka. Termi pitää sisällään tutkimuksen arvot, normit ja eettiset periaatteet, joita tarkastelemalla voidaan pohtia tutkimuksen eettisyyttä työn eri osa-alueiden näkökulmasta. (Kuula 2006.) Laadukkaan tutkimuksen edellytyksenä on hyvän tieteellisen käytännön noudattaminen, jonka peruseriaatteet pohjautuvat luotettavuuteen, rehellisyyteen, arvostukseen sekä vastuunkantoon (TENK 2023, 11).

Nämä edellä mainitut peruseriaatteet on otettu huomioon koko opinnäytetyön ajan ja olen toiminut niiden mukaisesti. Luotettavuus on ohjannut toimintaa aina teoreettisesta viitekehyksestä tutkimusten pohdintoihin asti, jonka menetelmät ja ratkaisut on pyritty tekemään mahdollisimman rehellisesti ja oikeudenmukaisesti. Tutkimukseen osallistuneita osapuolia on arvostettu ja heidän kanssansa tapahtunut kommunikointi on ollut luotettavaa, rehellistä ja avointa. Vastuullinen toiminta on siis ohjannut koko opinnäytetyön tekoprosessia.

Opinnäytetyötä varten kerättävää ja hyödynnettävää aineistoa tulee myös käsitellä hyvän tieteellisen käytännön mukaisesti. Aineiston keruusta tulee varmistaa haastateltavien suostumukset ja heitä tulee arvostaa. Itse aineistoa tulee käsitellä tietosuojalain mukaisesti eli luottamuksellisella ja sitä koskevaa salassapitovelvollisuutta tulee kunnioittaa. (TENK 2023, 13.) Näiden toimien kunnioittamiseksi kaikki haastatteluihin osallistuneet työntekijät olivat halukkaita vastaamaan kysymyksiin. Haastatteluiden äänien nauhoittamiseen kysyttiin kaikilta erikseen luvat ja aineiston käsittelystä sekä tutkimuksen tarkoituksesta informoitiin heitä asianmukaisesti. Näiden lisäksi haastatteluiden aineistot on hävitetty asianmukaisesti, kun niiden tarvittavat tiedot on hyödynnetty prosessissa.

Laadullisen tutkimuksen arvioinnissa keskeisenä tekijänä on tutkijan ymmärrys subjektiivisena henkilönä ja kykyinä reflektoida omia ajatuksia. Tekijä ja tutkittava ryhmä ovat kuitenkin aina vuorovaikutuksessa keskenään ja tämä vaikuttaa tulosten uskottavuuteen. Tutkimuksessa on kuitenkin lähes mahdotonta päästä täydelliseen objektiivisuuteen ja keskeisenä tekijänä uskottavuuden luomisessa onkin tiedostaa työn tekijänä oma subjektiivinen rooli sekä sellaiset arvot ja näkemykset, jotka voisivat vaikuttaa työn lopputulokseen. (Puusa 2020.) Opinnäy-

tetyön tekijä työskentelee osana Normiopaste Oy:n henkilöstöä ja sen vaikutuksia työn tulkintoihin ja ratkaisuihin on syytä pohtia. Tämän vuoksi omakohtaisten kokemusten vaikutusta ei kannata poissulkea, vaikka tutkimuksen aineistoja on pyritty tarkastelemaan mahdollisimman objektiivisesti.

Tekijän subjektiivisen ajattelun haastetta on pyritty parantamaan työn triangulaation avulla, jolla tarkoitetaan erilaisten metodien, teorioiden, tutkijoiden ja lähteiden yhdistämistä kyseisen tutkimuksen kokonaisuuteen (Tuomi & Sarajärvi 2018). Tutkimuksia ja teoreettisia lähteitä on pyritty keräämään laajasti monesta eri paikasta sekä niiden tietopohjaisia opetuksia on noudatettu työssä. Määrällisen tutkimuksen yhdistämisen avulla opinnäytetyön tutkimusosioon olisi saatu laajempi näkökulma ja etenkin tuotannonohjauksen havaittuja heikkouksia ja vahvuuksia olisi pystytty tarkastelemaan tarkkojen arvojen kautta. Tämän avulla tutkimuksen luotettavuutta olisi voitu parantaa entisestään, sillä triangulaation nähdään vaikuttavan positiivisesti tutkimuksen luotettavuuteen (Tuomi & Sarajärvi 2018).

Laadulliseen tutkimukseen liittyy myös muita oleellisia haasteita, joita ovat haastattelijoiden johdattelu, mahdolliset virhetulkinnat sekä luottamuksellisen tilan rakentaminen (Puusa 2020). Haastattelutilanteessa tutkija voi omilla sanavalinnoillaan johdatella vastaajaa sanomaan asia tavalla, jota hän ei välttämättä itse olisi tarkoittanut. Kahdenkeskisessä vuorovaikutuksessa ei voi myöskään sulkea pois väärinymmärrysten tai erilaisten tulkintojen mahdollisuutta, sillä ihmiset saattavat ymmärtää kerrotun asian jollain toisella tavalla. Luottamuksellisen tilan avulla haastattelija pyrkii luomaan mahdollisimman rennon ilmapiirin haastateltaville, jotta he pystyisivät rehellisesti kertomaan omakohtaisista kokemuksistaan. Korostamalla työn luottamuksellisuutta sekä jokaisen haastattelun alussa rentoa ja paineetonta ilmapiiriä uskon, että haastateltavat uskalsivat ilmaista kokemuksiaan tutkimuksen aiheesta avoimesti ja rehellisesti. Tästä ei kuitenkaan ikinä voi olla täysin varma, sillä ihmiset kokevat haastattelutilanteet kukin erilaisina yksilöinä.

## 6.4 Jatkotutkimusehdotukset

Tämä opinnäytetyö perustui Normiopaste Oy:n nykyisen tuotannonohjauksen toimintoihin ja niiden tarkasteluun sekä kehitysideoiden luomiseen laadullisten menetelmien avulla. Tämän työn tueksi voisi olla hyödyllistä selvittää jatkotutkimuksena Normiopasteen muiden osastojen kuten myynnin, taloushallinnon, projekti-puolen henkilöstön kokemuksia ja näkemyksiä tämänhetkisestä tuotannon sekä tuotannonohjauksen tilasta. Tämän työn julkaisemisen jälkeen voitaisiin myös tutkia heidän näkemyksiään ja mielipiteitä syntyneistä kehitysideoista. Jatkotutkimus voisi sisältää laadullisen sekä määrällisen osion, joiden avulla saataisiin laaja-alaisesti tietoa kehitysideoiden ajatuksista eri osastojen välillä ja näiden ansiosta voitaisiin myös tehdä keskinäistä vertailua. Tärkeänä lisäinformaationa saataisiin myös mahdollisesti eri osastojen havaintoja kokonaisvaltaisen toiminnanohjausjärjestelmän eri toimintojen kehittämistä.

Kyseinen tutkimus keskittyi lähtökohtaisesti tuotannonohjauksen kehittämiseen, mutta jatkotutkimuksessa voitaisiin laajentaa aihetta koko tuotannon toiminnan kehittämiseen tai vaihtoehtoisesti pilkkoa se eri osa-alueisiin. Tuotannon puolella on valtavasti erilaisia tutkimuskohteita ja aihealueita, joita tarkastelemalla toimintaa pystyttäisiin kehittämään. Tuotannon eri osastojen tehokkuutta ja sen toimintaa rajoittavia tekijöitä voitaisiin tutkia lisää ja tätä kautta viedä tuotantoa seuraavalle tasolle. Logistiikan puolella tuotteiden järjestys ja sen vaikutus lähettämön tehokkaaseen toimintaan voisi olla yksi mielenkiintoinen tutkimuskohde. Myös tässä tutkimuksessa esille nousutta yrityksen läpi käymää muutosta voitaisiin tutkia hieman laajempaan kokonaisuuteen esimerkiksi muutosjohtamisen sekä jo toteutettujen muutosten synnyttämien kokemusten kautta. Tuotantoyrityksen toiminnan kehittämistä voitaisiin siis tutkia jatkossakin vielä monista eri näkökulmista, jotka varmasti tukisivat organisaation kokonaisvaltaista kehitystyötä.

## LÄHTEET

Allen, T. & Henn, G. 2006. The organization and architecture of innovation. Managing the flow of technology. 1st edition. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780080545370>

Barker, M. & Rawtani, J. 2005. Practical batch process management. 1st edition. Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-7506-6277-2.X5000-2>

Bellgran, M. & Safsten, K. 2010. Production development. Design and operation of production systems. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-84882-495-9>

Boncamper, I. 1995. Tuotannosuunnittelu. 2. korj. painos. Hämeenlinna: Wetterhoffin käsi- ja taideteollisuusoppilaitos.

Budiawati, I. & Sarno, R. 2018. Time and cost optimization of business process distribution company using goal programming. 2018 International seminar on application for technology of information and communication: Creative Technology for Human Life. 1–6. <https://doi.org/10.1109/ISEMANTIC.2018.8549706>

Chapman, S. 2006. The fundamentals of production, planning and control. Pearson.

Chase, R., Aquilano, N. & Jacobs, F. 2001. Operations management for competitive advantage. 9th edition. McGraw-Hill

Chitrakar, N. & Nisanth, P. M. 2023. Frustration and its influences on student motivation and academic performance. International Journal of Scientific Research in Modern Science and Technology. 16.11.2023. 2(11), 1–9. <https://doi.org/10.59828/ijsrmst.v2i11.158>

Dave, B., Kubler, S., Främling, K. & Koskela, L. 2014. Addressing information flow in lean production management and control in construction. In B Terje Kallsaas Lauri Koskela Tarcisio Abreu Saurin edition. Annual conference of the international group for lean construction. Oslo. Norway. June 2014, 581–592.

Eloranta, E., Räisänen, J., Mankki, J., Kotiniemi, S., Aavikko, P., Jokihaara, A. & Friman, T. 1986. Tuotannon suunnittelu ja ohjaus. INSKO - Insinöörijärjestöjen koulutuskeskus. Helsinki: Insinööritieto Oy.

Eriksson, P. & Koistinen, K. 2005. Monenlainen tapaustutkimus. Helsinki: Kuluttajatutkimuskeskus.

Ernawati, D., Pudji, E., Rahmawati, N. & Alfin, M. 2021. Bullwhip effect reduction using vendor managed inventory (VMI) method in supply chain of manufacturing company. Journal of Physics. Conference Series. 1899(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1899/1/012082>

Eskola, J., Suoranta, J., Ellibs. & Ellibs. 1998. Johdatus laadulliseen tutkimukseen. Tampere: Vastapaino.

- Fikuro. 2023. Tuotannonohjaus -mitä, miten, miksi? Verkkootikkeli. Viitattu 9.1.2025. <https://www.fikuro.fi/blogi/tuotannonohjaus>
- Finder. n.d. Normiopaste Oy. Verkkosivu. Viitattu 29.10.2024. <https://www.finder.fi/Metallituotteet/Normiopaste+Oy/Tampere/yhteystiedot/1896468>
- Fliedner, G. 2003. CPFR: an emerging supply chain tool. Industrial management+data system. 103(1), 14–21. <https://doi.org/10.1108/02635570310456850>
- Frandsen, F. & Johansen, W. 2011. The study of internal crisis communication. towards an integrative framework. Corporate Communications. 16(4), 347–361. <https://doi.org/10.1108/13563281111186977>
- Fui-Hoon Nah, F., Lee-Shang Lau, J. & Kuang, J. 2001. Critical factors for successful implementation of enterprise systems. Business process management journal. 7(3), 285–296. <https://doi.org/10.1108/14637150110392782>
- Görsch, C., Seppänen, O., Peltokorpi, A. & Lavikka, R. 2020. Construction workers situational awareness – An overlooked perspective. Berkley, USA: 28th Annual Conference of the International Group for Lean Construction, 937–948. <https://doi.org/10.24928/2020/0022>
- Haverila, M., Uusi-Rauva, E., Kouri, I. & Miettinen, A. 2009. Teollisuustalous. 6. painos. Tampere: Infacs johtamistekniikka.
- Heikkilä, J. & Ketokivi, M. 2005. Tuotanto murroksessa. Strategisen johtamisen uusi haaste. Helsinki: Talentum.
- Hola, J. & Pikhart, M. 2014. The implementation of internal communication system as a way to company efficiency. E+M Economie a Management. 17(2), 161–169. <https://doi.org/10.15240/tul/001/2014-2-012>
- Hopp, W. J. & Spearman, M. L. 2008. Factory physics. 3rd edition. McGraw-Hill.
- Häkkinen, K. 2003. Tuotannonohjaus pk-konepajateollisuuden alihankintaprosessissa. Käytäntöjä suomalaisessa pk-konepajateollisuudessa vuonna 2003. VTT Tiedotteita - Valtion Teknillinen Tutkimuskeskus. 2225, 3–82.
- Jacobs, F. R., Berry, W. L., Whybark, D. C., Vollmann, T. E. & Vollmann, T. 2011. Manufacturing Planning and Control for Supply Chain Management. 6th edition. McGraw-Hill.
- Jaenab, S., Mile, Y., Jurana, Jamaluddin & Mustamin. 2021. The effect of raw material costs and promotional costs on sales volume. Journal of tourism, economics and policy. 1(3), 114–124. <https://doi.org/10.38142/jtep.v1i3.181>
- Kamensky, M. 2014. Strateginen johtaminen. Menestyksen timantti. 4. tark. painos. Helsinki: Talentum.
- Kaminsky, P. & Kaya, O. 2006. MTO-MTS Production systems in Supply Chains. NSF design, service, and manufacturing grantees and research conference. St. Louis. Missouri.

- Kotter, J. P. 1996. Leading change (pp. x–x).
- Kuula, A. 2006. Tutkimusetiikka. Aineistojen hankinta, käyttö ja säilytys. Tampere: Vastapaino.
- Laamanen, K. 2001. Johda liiketoimintaa prosessien verkkona. Ideasta käytäntöön. Helsinki: Laatukeskus.
- Lapinleimu, I. 2001. Ideaalitehdas. Tehtaan suunnittelun teorian kiteytys. 2. korj. painos. Tampere: Tampereen teknillinen korkeakoulu.
- Lapinleimu, I., Kauppinen, V. & Torvinen, S. 1997. Kone- ja metallituoteteollisuuden tuotantojärjestelmät. Otaniemi: WSOY.
- Lehtonen, J.-M. 2004. Tuotantotalous. Helsinki: WSOY.
- Lewin, K. 1947. Frontiers in group dynamics. Concept, method and reality in social science. Social equilibria and social change. Human relations. New York. 1(1), 5–41. <https://doi.org/10.1177/001872674700100103>
- Lewis, L. K. 2011. Organizational change. Creating change through strategic communication. 1st edition. Wiley-Blackwell.
- Liker, J. K. 2004. The Toyota Way. 14 Management principles from the world's greatest manufacturer. 1st edition. McGraw-Hill.
- Logistiikanmaailma. 2023. Tuotantostrategia (operaatiostrategia). Verkkosivu. Viitattu 22.10.2024. <https://www.logistiikanmaailma.fi/tuotanto/tuotantostrategia/>
- Maassen, K., Zacharias, M., Gökpınar, N., Hepner, D. & Hart, F. 2018. Lean production management in SMEs. Resource-efficient roll production. ZWF Zeitschrift für Wirtschaftlichen Fabrikbetrieb. 113(4), 203–206.
- Mallampati, M., Srivivivas, K. & Tirumala, K. 2018. Design process to production cycle time in product development. IAES International Journal of Artificial Intelligence. 7(3), 125–129.
- Martin, C. 2004. Decision support and automation for malfunction handling and optimization in a feedback production control system for complex production facilities. Canadian Conference on Electrical and Computer Engineering. 3rd edition, 1571–1575. <https://doi.org/10.1109/CCECE.2004.1349707>
- Martinsuo, M., Mäkinen, S., Suomala, P. & Lyly-Yrjänäinen, J. 2016. Teollisuus-talous kehittyvässä liiketoiminnassa. 1. painos. Edita.
- Hellström, E. & Parkkonen, P. 2022. Vastuullinen tulevaisuus. Miten vastuullisuus kohtaa kestävyuden ja vaikuttavuuden? Sitran selvityksiä 214. Punamusta Oy.
- Monk, E. & Wagner, B. 2009. Concepts in enterprise resource planning. 3rd edition. Course Technology Cengage Learning.

Monk, E. & Wagner, B. 2019. Concepts in Enterprise Resource Planning. 4th edition, international edition. Cengage.

Normi.fi. 18.4.2023. Uusi toimitusjohtaja. Verkkosivu. Viitattu 29.10.2024.  
<https://normi.fi/uusi-toimitusjohtaja/>

Ojasalo, K., Moilanen, T. & Ritalahti, J. 2015. Kehittämistyön menetelmät. Uudenlaista osaamista liiketoimintaan. 3.–4. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Olhager, J. 2003. Strategic positioning of the order penetration point. International journal of economics. 85 (3), 319-329.

Peltonen, A. 1997. Tuottava tehdas. Opetushallitus

Pinto, J. K. 2019. Project management. Achieving competitive advantage. 5th edition. Pearson.

Puusa, A., Juuti, P. & Aaltio, I. 2020. Laadullisen tutkimuksen näkökulmat ja menetelmät. Helsinki: Gaudeamus.

RALA. N.d. RALA-sertifioinnilla kehität ja osoitat yrityksesi toiminnan laatua. Viitattu 29.10.2024. <https://www.rala.fi/fi/palvelut/rala-sertifiointi>

Rewers, P., Trojanowska, J., Diakun, J., Rocha, A. & Reis, L. P. 2018. A study of priority rules for a levelled production plan. In lecture notes in Mechanical Engineering. Springer International Publishing, 111–120.  
[https://doi.org/10.1007/978-3-319-68619-6\\_11](https://doi.org/10.1007/978-3-319-68619-6_11)

Saaranen-Kauppinen, A. & Puusniekka, A. 2006. KvaliMoTV – Menetelmäopetuksen tietovaranto. Tampere: Yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto.  
<https://www.fsd.tuni.fi/menetelmaopetus/kvali/index.htm>

Safitri, L., Sarno, R. & Budiawati, G. 2018. Improving business process by evaluating enterprise sustainability indicators using fuzzy rule-based classification. 2018 international seminar on application for technology of information and communication. Creative technology for human life, iSemantic 2018. Indonesia, 55–60. <https://doi.org/10.1109/ISEMANTIC.2018.8549758>

Sakki, J. & Ellibs. 2014. Tilaus-toimitusketjun hallinta. Digitalisoitumisen haasteet. 8. uud. painos. Vantaa: Jouni Sakki oy.

SAP. n.d. Toiminnanohjaus (ERP). Verkkosivu. Viitattu 9.1.2025.  
<https://www.sap.com/finland/products/erp/what-is-erp.html>

Saramies, J. & Törnroos, M. 2021. Henkilöstöanalytiikka. Mittaa, ymmärrä, menesty. Helsinki: Alma Talent Oy.

Slack, N., Brandon-Jones, A. & Burgess, N. 2022. Operations management. 10th edition. Pearson.

Slack, N., Brandon-Jones, A. & Johnston, R. 2016. Operations management 8th Edition. Pearson.

Slusser, B. 2024. Qualitative research in tacit knowledge transfer and organizational performance. Examining creativity in the workplace, 232–244. <https://doi.org/10.4324/9781003322894-16>

Toikko, T. & Rantanen, T. 2009. Tutkimuseettinen kehittämistoiminta. Näkökulmia kehittämissprosessiin, osallistamiseen ja tiedontuotantoon. Tampere University Press.

TENK. 2023. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen suomessa. Tutkimuseettisen neuvottelukunnan julkaisuja. 2.2023. Tutkimuseettinen neuvottelukunta.

Tuomi, J. & Sarajärvi, A. 2018. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. Uud. laitos. Helsinki: Tammi.

Tuominen, K. 2010. Tehoa ja laatua tulosten suunnitteluun ja seurantaan. Mikä erottaa menestyjät keskinkertaisista? Helsinki: Readme.fi.

Your EU. 7.3.2024. CE marking. Verkkosivu. Viitattu 29.10.2024. [https://europa.eu/youreurope/business/product-requirements/labels-markings/ce-marking/index\\_en.htm](https://europa.eu/youreurope/business/product-requirements/labels-markings/ce-marking/index_en.htm)

## LIITTEET

### Liite 1. Haastattelurunko

1. Nykyisen tuotannonohjauksen arviointi
  - a. Kuvaile nykyistä tuotannonohjausta: työnjohdon ohjeistus, NAV-järjestelmä ja muut esimerkiksi sähköposti.
  - b. Mitä vahvuuksia on tämänhetkisessä tuotannonohjauksessa?
    - i. Missä se auttaa sinua eniten?
  - c. Mitkä ovat tuotannonohjauksen suurimmat heikkoudet?
    - i. Mikä ei tällä hetkellä toimi, ja missä olisi eniten kehitettävää?
2. Työprosessit ja niiden kehitys
  - a. Miten nykyinen tuotannonohjausjärjestelmä tukee työprosessien hallintaa ja seurantaa?
    - i. Onko jokin osa-alue, jossa järjestelmä ei toimi toivotulla tavalla?
  - b. Onko jokin vaihe tuotannossa erityisen haastava tai aikaa vievä?
    - i. Voitaisiinko tätä helpottaa paremman tuotannonohjauksen avulla?
3. Kommunikaatio, ohjeistus ja tiedonkulku
  - a. Miten tiedonkulku toimii tuotannon eri osastojen välillä?
  - b. Onko sinulla riittävästi tietoa saatavilla päivän työtehtävistä ja tavoitteista?
  - c. Miten tiedonkulkua voitaisiin parantaa?
4. Uuden järjestelmän toiveet ja kehittäminen
  - a. Mitä ominaisuuksia toivoisit uudelta tuotannonohjausjärjestelmältä?
    - i. Mitä toimintoja ja raportteja haluaisit sen tarjoavan?
  - b. Miten uuden järjestelmän avulla voitaisiin helpottaa päivittäistä työtäsi ja tehostaa toimintoja?
  - c. Mitä uuden tuotannonohjausjärjestelmän käyttöönotossa tulisi huomioida?