

Opinnäytetyö (YAMK)

Insinööri (Ylempi AMK), Projektijohtaminen

2026

Heli Salonen

Tuotannollistamisprosessin kehittäminen metalliteollisuusyrityksessä

Opinnäytetyö (YAMK) | Tiivistelmä

Turun ammattikorkeakoulu

Insinööri (Ylempi AMK), Projektijohtaminen

2026 | 58 sivua

Heli Salonen

Tuotannollistamisprosessin kehittäminen metalliteollisuusyrityksessä

Tuotannollistamisprosessi on tärkeä osa uuden tuotteen kaupallistamisprosessia. Sen laadukas suunnittelu ja toteuttaminen lyhentävät tuotteiden kaupallistamisaikaa ja siten edistävät yrityksen pysymistä mukana globaalissa kilpailussa. Kohdeyrityksessä tuotannollistamisessa oli havaittu erilaisia haasteita liittyen prosessiin, rooleihin ja tehtäviin. Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää tuotannollistamisprosessin kehityskohteet sekä sen perusteella selkiyttää tuotannollistamisprojektin johtamista tuotanto-osastolla.

Tutkimuksen perustaksi tutkittiin aiheeseen liittyvää kirjallisuutta. Tutkimuksen empiirinen osa toteutettiin teemahaastattelulla haastatellen yksilöhaastatteluina 19 henkilöä tuotannollistamiseen kytköksissä olevilta osastoilta. Kysymyksiä esitettiin sekä tuotannollistamisprosessista että -projekteista liittyen mm. prosessimäärittelyyn, projektijohtamiseen, viestintään, sitouttamiseen sekä projekteista oppimiseen.

Tutkimuksen tuloksena annettiin kehitysehdotuksia mm. prosessin kuvaamiseen, projektinjohtamiseen, osastojen/tiimien väliseen yhteistyöhön ja projekteista oppimiseen.

Asiasanat:

Tuotannollistaminen, puolistrukturoitu haastattelu, tietojohdaminen, projektiviestintä, sitoutuminen, riskienhallinta, lessons learned

Master's Thesis | Abstract

Turku University of Applied Sciences

Master of Engineering, Project Management

2026 | 58 pages

Heli Salonen

The development of the industrialization process in a metal industry company

The industrialization process is a vital part of the commercialization process for a new product. High-quality planning and execution of this process shorten the time-to-market, thereby helping the company remain competitive in the global market. In the case company, various challenges had been identified regarding the industrialization process, roles, and tasks. The purpose of this study was to identify development areas within the industrialization process and, based on those findings, clarify the management of industrialization projects within the production department.

The study began with a review of relevant literature to establish a theoretical foundation. The empirical part of the research was conducted using thematic interviews, with individual interviews of 19 personnel from departments linked to the industrialization process. Questions were posed regarding both the industrialization process and specific projects, covering topics such as process definition, project management, communication, engagement, and organizational learning from projects.

As a result of the study, development recommendations were provided for process description, project management, cross-departmental/team co-operation, and lessons learned.

Keywords:

Industrialization, semi-structured interview, knowledge management, project communication, engagement, risk management, lessons learned

Sisältö

Käytetyt lyhenteet tai sanasto	7
1 Johdanto	8
1.1 Tutkimuksen taustaa	8
1.2 Tutkimuksen rajaus	8
1.3 Tutkimuskysymykset	9
1.4 Tutkimuksen toteutus	9
2 Tuotannollistaminen	10
2.1 Uuden tuotteen kaupallistamisprosessi	10
2.2 Uuden tuotteen tuotannollistaminen	12
2.3 Tuote- ja prosessinäkökulma	13
2.4 Tuotannollistamisen ominaispiirteet	13
2.5 Tuotannollistamisprojektin johtaminen	15
2.6 Tietojohtaminen	15
2.6.1 Tietojohtamisen tasot ja tärkeys	15
2.6.2 Tiedon laadun tärkeys tuotannollistamisessa monituote- ja piensarjatuotannossa	19
2.7 Projektiviestintä	21
2.8 Sitoutuminen	25
2.9 Riskienhallinta	27
2.10 Projekteista oppiminen	30
2.10.1 Tuotannollistamisen aikainen oppiminen	30
2.10.2 Lessons learned	32
3 Tutkimuksen toteutus	34
3.1 Puolistrukturoitu haastattelu	34
3.2 Haastateltavien valinta	36
3.3 Haastattelujen toteuttaminen	37
4 Tutkimustulokset ja pohdinta	39
4.1 Tutkimustulokset	39

4.1.1 Tuotannollistamisprosessin määritelmä ja vastuut	39
4.1.2 Tuotannollistamisprosessin nykytila	41
4.1.3 Tuotannollistamisprosessin kehityskohteet haastateltavien mukaan	46
4.2 Johtopäätökset	47
4.2.1 Miten selkeytetään tuotannollistamisprosessia tuotanto-osaston näkökulmasta?	47
4.2.2 Miten tuotannollistamisprojekti tulee johtaa tuotanto-osastolla?	49
4.2.3 Miten sitoutetaan tuotannollistamiseen nimetyt henkilöstöresurssit uuden tuotteen tuotannollistamisprojektiin ja aikatauluihin?	50
4.2.4 Miten tuotannollistamisprojekteista opitaan ja vältetään samat virheet seuraavissa projekteissa (lessons learned)?	51
5 Pohdinta	53
5.1 Tutkimuksen rajoitteet ja luotettavuuden arviointi	53
5.2 Opinnäytetyön onnistumisen arviointi	55
5.3 Jatkotutkimuksen tarve	56
6 Yhteenveto	57
Lähteet	58

Kuvat

Kuva 1. Tuotteen kaupallistamisprosessi (Dombrowski ym. 2018, s.1016)	11
Kuva 2. Tuotannollistamisprosessi (Dombrowski ym. 2018, s.1017)	12
Kuva 3 Muodollisen ja epämuodollisen viestinnän tyypit (Plowman & Diffendal, 2020, s. 62)	22
Kuva 4. Pääasiallisten vaikuttavien tekijöiden suhde tuotannon ylösajon tavoitteisiin (Mukaellen Elstner & Krause, 2014, s.22).	29
Kuva 5. Kolmikehäinen lessons learned (McClory ym., 2017,s.1333)	33

Taulukot

Taulukko 1. Tuotannollistamisen häiriöiden luokittelu (Muokattu Verhaelen ym., 2023, s.159–160).	28
Taulukko 2. Ylösajon tavoitteisiin vaikuttavien tekijöiden indikaattorit (Mukaellen Elstner & Krause, 2014, s.23).	30
Taulukko 3. Haastattelukysymykset.	35
Taulukko 4. Haastateltujen osastot ja roolit.	37
Taulukko 5. Tuotannollistamisprosessin omistajaehdotukset.	41

Käytetyt lyhenteet tai sanasto

DACI	Projektihallinnan ja päätöksenteon työkalu, jossa roolit on selkeästi määritelty. (Driver of activity, Approver of a result, Contributor, Informed)
Lessons learned	Projekteista oppiminen, joka yleensä kerätään dokumentiksi projektin lopussa
NPD	New Product Development

1 Johdanto

1.1 Tutkimuksen taustaa

Yrityksen tuotantoyksikössä on ollut haasteita uusien tuotteiden tuotannollistamisprosessissa, koska ko. prosessia ja prosessivaiheiden vastuita ei ole ajantasaisesti kuvattu. Haasteena tuotanto-osaston suhteen on ollut puutteellisen prosessikuvauksen myötä roolien ja vastuiden epäselvyys sekä miten ja kenen tulisi johtaa tuotannollistamisprosessia tuotanto-osastolla. Yrityksessä, jonka yhtenä toimipaikkana kyseessä oleva tuotantoyksikkö on, on otettu globaalisti käyttöön uudistettu malli uusien tuotteiden kehittämisprosessille sisältäen myös tuotannollistamisvaiheen. Uusi malli ei ole kuitenkaan kovin yksityiskohtainen eikä ota kantaa, miten tuotanto-osastolla tuotannollistamisprojekti tulisi johtaa ja mitä kaikkia vaiheita tuotannollistamiseen liittyy. Uudesta mallista ei ole varsinaista prosessikuvausta, vaan prosessin tehtävät on lueteltuna taulukkomuotoisena tehtävälistauksena.

Tämän työn tarkoituksena on selkiyttää tuotanto-osaston tuotannollistamisprosessia. Tavoitteena on tarkastella tuotannollistamista projektina nimenomaan tuotanto-osaston projektinjohdon näkökulmasta huomioiden eri osastojen/toimintojen tehtävät ja niiden riippuvuudet toisiinsa. Lisäksi tarkoitus on kuvata tuotannollistamisprosessi riittävällä tarkkuudella prosessin selkeyttämiseksi.

1.2 Tutkimuksen rajaus

Tutkimus rajataan koskemaan uuden tuotteen siirtymistä tuotekehitysosaston suunnittelupöydältä sarjatuotantovalmiuteen tuotanto-osaston näkökulmasta.

1.3 Tutkimuskysymykset

Tässä tutkimuksessa pyritään kehittämään tuotannollistamisprosessia seuraavien tutkimuskysymysten kautta:

- Miten selkeytetään tuotannollistamisprosessia tuotanto-osaston näkökulmasta?
- Miten tuotannollistamisprojekti tulee johtaa tuotanto-osastolla?
- Miten sitoutetaan tuotannollistamiseen nimetyt henkilöstöresurssit uuden tuotteen tuotannollistamisprojektiin ja aikatauluihin?
- Miten tuotannollistamisprojekteista opitaan ja vältetään samat virheet seuraavissa projekteissa (engl. lessons learned)?

1.4 Tutkimuksen toteutus

Tutkimus koostui sekä teoreettisesta tarkastelusta että empiirisestä tutkimuksesta, joka toteuttiin haastattelemalla tuotannollistamisprosessissa mukana olleita ja olevia henkilöitä eri osastoilta ja eri organisaatiotasoilta. Teoreettisessa tarkastelussa tutkittiin pääosin vertaisarvioituja tieteellisiä artikkeleita liittyen tuotannollistamiseen, projektinjohtoon, tiedon hallintaan, projektiviestintään, henkilöstön sitouttamiseen ja projekteista oppimiseen. Teoreettisesta tarkastelusta saatua tietoa peilattiin empiirisen tutkimuksen tuloksiin ja tämän pohjalta tarkastelusta tehtiin ehdotus tuotannollistamisprojektin johtamisen kehittämiseksi. Lisäksi kuvattiin tuotannollistaminen prosessikaaviona ja päivitettiin nykyisin käytössä olevaa tuotannollistamisprojektin tarkastuslistaa, josta on tarkoitus tehdä visuaalinen työkalu projektiseurantaan.

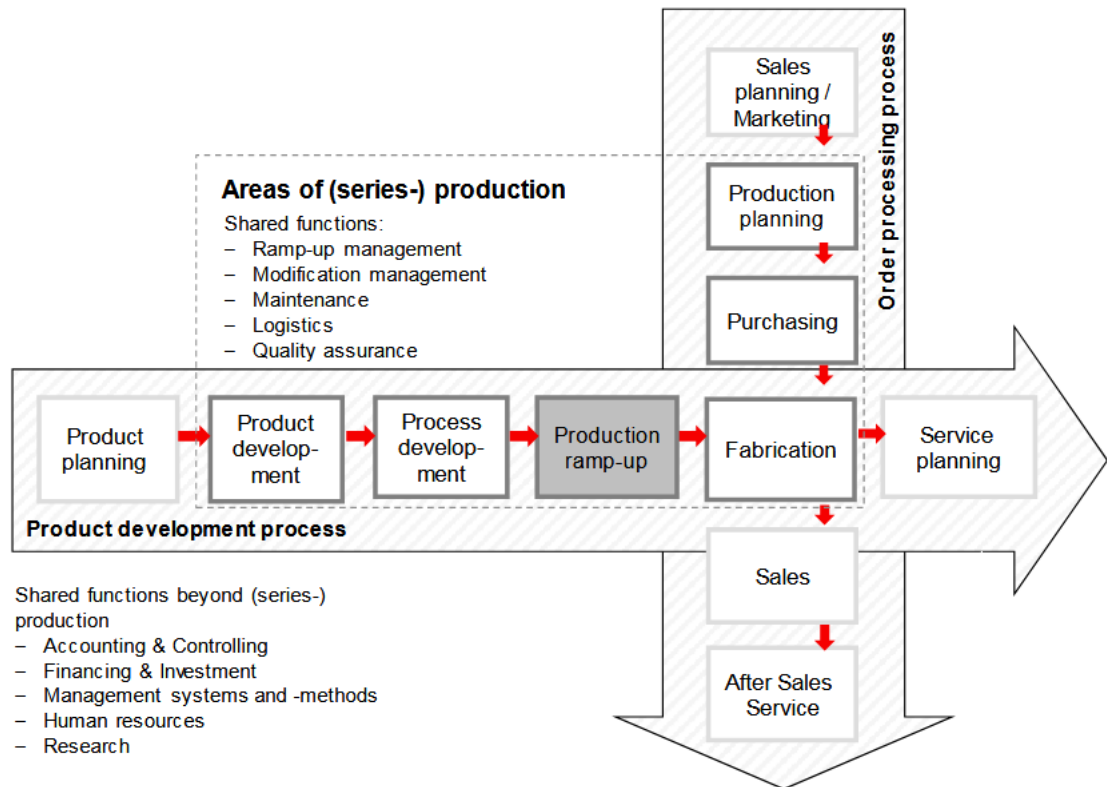
2 Tuotannollistaminen

Tuotannollistamiskäsitteen selventäminen on ensiarvoisen tärkeää, jotta tuotannollistamisprosessia voidaan kehittää. On tiedettävä sen tarkoitus sekä rajaukset osana uuden tuotteen kehitysprosessia. Tuotannollistamisprosessi on osa uuden tuotteen kaupallistamisprosessia, joten tässä kappaleessa esitellään ensin kaupallistamisprosessi. Tämän jälkeen pureudutaan tarkemmin tämän tutkimuksen kohteena olevaan tuotannollistamisprosessiin.

2.1 Uuden tuotteen kaupallistamisprosessi

Kiristyvillä globaaleilla markkinoilla tuotteiden elinkaaret ovat lyhentyneet ja tuotevalikoimat ovat valtavat. Jotta yritykset pysyvät kilpailussa mukana, tuotteet vastaavat asiakkaiden vaatimuksia, tuotanto on kustannustehokasta ja tuotteet ovat laadukkaita, on yritysten tehostettava ja siten lyhennettävä tuotteiden kaupallistamisprosessia. Tähän liittyvät käsitteet tuotteen kaupallistamisaika (engl. time to market), tuotteen tuotannollistaminen (engl. time to volume) sekä tuotteen taloudellisten tavoitteiden saavuttamisaika (engl. time to payback). (Dombrowski ym., 2018, s. 1015; Javadi & Chirumalla, 2024, s. 1; Terwiesch & E. Bohn, 2001, s. 1).

Uuden tuotteen kaupallistaminen on monimutkainen prosessi ja vaatii useiden eri toimintojen yhteensovittamista ja huomioimista. Dombrowski ym. (2018, s.1016) esittävät uuden tuotteen kaupallistamisprosessin kuvassa 1, josta nähdään prosessiin kiinteästi liittyvät monet eri toiminnot.



Kuva 1. Tuotteen kaupallistamisprosessi (Dombrowski ym. 2018, s.1016)

Tuotteiden kaupallistamisprosessin on oltava ketterästi muunneltavissa, jotta voidaan vastata sekä markkinoiden muutoksiin että asiakkaiden tuotteille asetettuihin hinta-, laatu-, määrä- ja toimitusvaatimuksiin. (Heraud ym., 2023, s. 125)

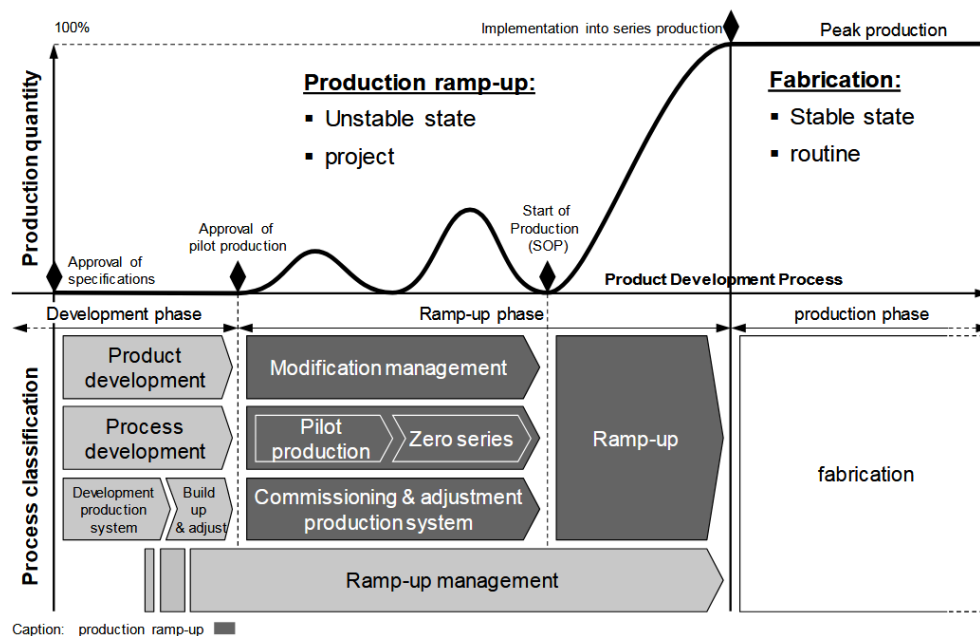
Tuotannon tuotannollistaminen/ylösajo (engl. ramp-up) on yksi kriittisimmistä vaiheista kaupallistamisessa. Esim. autoteollisuudessa tehdyn kansainvälisen tutkimuksen mukaan, vain 40% tutkituista tuotannollistamisprojekteista oli sekä taloudellisesti että teknisesti menestyksekkäitä (Eltner & Krause, 2014, s. 20).

2.2 Uuden tuotteen tuotannollistaminen

Tuotannollistaminen käsitteenä voidaan ymmärtää ja tulkita monella eri tavalla ja rajouksia kirjallisuudessa on monia. Englanninkielisiä vastineita tuotannollistamiselle on useita kuten ramp-up, productization, product introduction jne. Myös suomenkielessä tuotannollistamiselle on useita synonyymejä kuten tuotannon ylösajo ja tuotteen esittely.

Tuotannollistamisella tarkoitetaan uuden tuotteen kaupallistamisprosessin arvoa tuottavaa vaihetta, jossa tuotteen suunnitteluprosessi on päättynyt ja tuote tuodaan tuotantoon sen tuotannon nostamiseksi täyteen tuotantokapasiteettiin. (Heraud ym., 2023, s. 126; Terwiesch & E. Bohn, 2001, s. 1)

Alla olevasta kuvasta 2 nähdään tuotteen täyteen tuotantokapasiteettiin johtavat vaiheet tuotekehityksestä alkaen. Keskeisenä osa-alueena on tuotannollistamisen hallinta (kuvassa engl. ramp-up management), jossa tuotantokapasiteetti vaihtelee vielä voimakkaasti monista epävarmuustekijöistä johtuen. (Dombrowski ym., 2018, s. 1017)



Kuva 2. Tuotannollistamisprosessi (Dombrowski ym. 2018, s.1017)

2.3 Tuote- ja prosessinäkökulma

Tuotannollistamista voidaan tarkastella kahdesta eri näkökulmasta: tuote- ja prosessinäkökulmasta.

Tuotenäkökulmasta katsottuna tuotannollistamisen vaiheet ovat tuotteen esisarja, nollasarja sekä tuotannon aloittaminen. Esisarjassa protoja valmistetaan sarjassa ja tarkoituksena on henkilöstön kouluttaminen uuteen prosessiin. Samalla on tarkoitus havaita ja ratkoa viimeiset haasteet tuotteessa tai tuotannossa. Nollasarjan valmistus tehdään sarjatuotanto-olosuhteissa kuitenkin vain pienellä määrällä tuotteita. Esisarjan ja nollasarjan jälkeen saavutetaan tuotannon aloituksen kautta sarjatuotanto. (Schmitt ym., 2018, s. 218)

Prosessinäkökulma koostuu laitteiden ja järjestelmien käyttöönotosta sekä vaiheesta, jossa tuotantomäärät nostetaan lopulliselle tasolle. (Schmitt ym., 2018, s. 218)

2.4 Tuotannollistamisen ominaispiirteet

Tuotannollistaminen käsitteenä

Tuotannollistaminen liitetään useimmiten täysin uusien tuotteiden tai uusien valmistustapojen ylösajoon tuotannossa. Kuitenkin tuotannollistaminen voi koskea myös olemassa olevien tuotteiden muutoksia. (Heraud ym., 2023, s. 126; Maher & Medini, 2021, s. 2) Yleisesti ottaen, kun tuodaan uusia tai muunnettuja tuotteita tuotantoon ja kasvatetaan niiden tuotantokapasiteetti ennalta päätettyyn tavoitteeseen, on kyse tuotannollistamisesta. (Heraud ym., 2023, s. 126)

Tuotannollistaminen on projekti

Tuotannollistaminen voidaan nähdä projektina, koska tuotannollistamistapahtuma on aina ainutkertainen ja se täyttää yleisesti käytetyn projektin määritelmän kuten esim. SFS-ISO 21500:2012 standardissa: ”Projekti koostuu ainutkertaisesta prosessien joukosta, johon kuuluu koordinoituja ja ohjattuja tehtäviä. Tehtävillä on määritellyt aloitus- ja lopetuspäivämäärät, ja tehtävät täytyy suorittaa, jotta projektin tavoitteet saavutetaan. Projektin tavoitteet on saavutettu, kun se tuottaa määriteltyjen vaatimusten mukaisia tuotoksia.” Myös Dombrowski ym.(2018, s.1018) sekä Verhaelen ym. (2023, s.146) toteavat, että ylösajoprosessi on projekti, koska se on ainutlaatuinen ja sillä on selkeä alku ja loppu sekä se saavuttaa asetetut tavoitteet.

Tuotannollistamisprosessin haasteet

Tuotannollistaminen on monimutkainen prosessi, koska siihen kytkeytyy useita sisäisiä ja ulkoisia prosesseja ja sidosryhmiä. Uusien tuotteiden tuotannollistamisessa epävarmuuksia on paljon, prosessit eivät ole valmiita ja tarvittavia taitojakaan ei välttämättä ole. Paine tuotannollistamisen onnistumiseen on kova, koska asiakkaat vaativat nopeaa uusien ja usein myös heille räätälöityjen tuotteiden markkinoille saattamista. Niinpä tuotannollistamisen onnistuminen niin ajan, kustannusten kuin laadunkin suhteen on haastavaa. (Elstner & Krause, 2014, s. 21; Heraud ym., 2023, s. 125)

2.5 Tuotannollistamisprojektin johtaminen

Koska tuotannollistamista voidaan pitää projektina, sen johtamiseen pätevät pääasiallisesti yleisesti tunnetut projektinjohtomenetelmät.

Elstner & Krause (2014, s.21) toteavat tutkimuksessaan, että tuotannon ylösajoon liittyy monia asiakokonaisuuksia kuten suunniteltava teknologia, prosessi, tuote ja koko tuotantoketju, mutta myös useita sidosryhmiä kuten tuotekehitys, tuotanto, logistiikka ja hankinta. Projektin johtaminen edellyttää näiden kaikkien huomioimista tuotannollistamisen edetessä.

Tässä opinnäytetyössä keskitytään projektinjohtoon näkökulmasta seuraaviin tuotannollistamisen onnistumiseen keskeisesti vaikuttaviin tekijöihin: tietojohdantamiseen, projektiviestintään, henkilöiden sitouttamiseen, riskienhallintaan sekä projekteista oppimiseen.

2.6 Tietojohdantaminen

Tietojohdantamista käsitellään tässä luvussa ensin yleisellä tasolla kuvaten mitä tietojohdantamisella tarkoitetaan ja millainen rooli sillä on mm. uusien tuotteiden kehittämissprosessissa. Lisäksi pureudutaan lähemmin monituote- ja piensarjatuotannon tuotannollistamisen informaation laadunhallintaan, koska tämän opinnäytetyön kohdeyrityksen tuotantotapa ja siten myös haasteet uuden tuotteen kehittämissprosessissa ja sitä kautta tuotannollistamisessa ovat lähellä monituote- ja piensarjatuotantoa.

2.6.1 Tietojohdantamisen tasot ja tärkeys

Yritysten tietojohdantaminen (engl. knowledge management) on osoittautunut yhdeksi merkittäväksi kilpailukyvyyn edistäjäksi globalisaation vuoksi kiristyneillä markkinoilla. Tietojohdantamisella tarkoitetaan informaation hallintakykyä sisältäen tiedon keräämisen sekä sisäisiltä että ulkoisilta tahoilta, tiedon muuttamista uusiksi ideoiksi sekä tiedon implementointia ja vaalimista. Monien tutkimusten

mukaan tietojohdaminen nähdään selkeänä kilpailuetuna ja strategisena voimavarana, koska se vaikuttaa yrityksen tehokkuuteen ja innovatiivisuuteen. (Idrees ym., 2023, s. 2)

Pysyäkseen kilpailijoiden edellä, uuden tuotteen kehittämisessä on tärkeää saada uudet tuotteet markkinoille lyhyemmällä kaupallistamisajalla, kustannustehokkaasti sekä tuottaen laadukkaita tuotteita. Uuden tuotteen tehokkaalle kehittämisprosessille on olennaista tiedon oikeellisuus ja sen hallinta. (Javadi & Chirumalla, 2024, s. 2)

Myös Prajogo ym. (2018, s.102) ovat osoittaneet tutkimuksessaan, että tehokkailla tiedonhallinta ja -jakamiskäytänteillä kuin myös IT-välineiden käytöllä tiedonhallinnassa on positiivinen vaikutus prosessien hallintaan ja integroimiseen. Yrityksen sisäisillä tiedonhallintamenetelmillä on vaikutus yrityksen prosesseihin ja suorituskykyyn, joten johdon tulisi etsiä tapoja parantaa tiedonhallintaa ja -jakamista.

Tietojohdamisesta puhuttaessa on hyvä selkeyttää tähän liittyvää termistöä. Yuan ym. (2006, s.51) mukaan tieto koostuu osista:

Tieto (engl. knowledge) = Ihmisielen muokkaamaa informaatiota kuten ideoita, johtopäätöksiä ja toimintatapoja, joita voidaan hyödyntää tarkoituksellisesti.

Informaatio = suodatettua, muokattua, tiivistettyä tietoa, jota voidaan kommunikoida ja hyödyntää esim. taulukot, statistiikat ym.

Data = faktaa, kuvia, mitattua tietoa ym.

Idrees ym. (2023, s.2) selventävät tutkimuksessaan tiedon ja informaation välistä eroa siten, että informaatio on osa tietoa, mutta tieto koostuu myös paljon muusta kuten esim. informaatioon perustuvista uskomuksista, yksilöiden ymmärryksestä ja sitoutumisesta asioihin, joihin vaikuttavat ihmisten väliset vuorovaikutukset sekä arvostelukyvyn kehittyminen. Toisaalta voidaan erottaa myös organisatorinen ja yksilöllinen tieto. Organisatorinen tieto syntyy yrityksen sisällä muovautuen informaatiosta ja ihmisten välisestä yhteyksistä.

Ihanteellinen tilanne on, jos yksilöillä olevasta tiedosta syntyy organisatorista tietoa, joka toimii perustana tietojohdamiselle. Jotta voidaan hyödyntää yrityksen rakenteisiin sisäänrakennettuja taitoja, kokemusta ja hiljaista tietoa ja koska näiden mittaamiseen ei ole keinoja, on tiedon johtamisella tässä merkittävä rooli.

Tietojohdamisen tärkeyttä osoittaa Idrees ym. (2023, s.2) tekemässä kirjallisuuskatsauksessa se, että esim. eräässä tutkimuksessa n. 92% yritysomistajista oli sitä mieltä, että tietojohdaminen voi parantaa henkilöstön oppimista ja organisatorista kasvua ja n. 66 % koki, että tietojohdaminen auttoi heitä työskentelemään tiiminä. Katsauksen mukaan toisessa tutkimuksessa yli 50 % yrityksistä epäonnistuu tietojohdamisprojekteissaan, koska yrityksiltä puuttuu huolellisesti kehitetty tietojohdamisstrategia.

Tietojohdamista suunniteltaessa yrityksissä saatetaan keskittyä ainoastaan dokumenttihakemisen kehittämiseen, vaikka pitäisi osata hahmottaa tieto ja tietojohdaminen suuremmaksi kehitettäväksi kokonaisuudeksi. (Idrees ym., 2023, s. 2)

Tietojohdaminen on käytäntö, joka rohkaisee hyödyntämään yrityksen tietovarantoja kuten tietokantoja, sääntöjä, toimintatapoja ja henkilöstön hyödyntämättömiä taitoja ja kokemusta. Näiden tietovarantojen hyödyntämisessä on yrityksessä monia haasteita varsinkin, jos kyse on suuresta monikansallisesta yrityksestä. (Idrees ym., 2023, s. 2)

Tiedon jakamisessa yksilöillä on keskeinen rooli, koska ongelmanratkaisu, tehtävien hallinta, tiedonjako ja ristiriitatilanteiden ratkaiseminen on yksilötasolla tapahtuvaa toimintaa. Tiedonjakamishalukkuuteen yksilötasolla vaikuttavat useat seikat kuten kokemus siitä, että tiedon jakamisesta on hyötyä, jolloin he todennäköisesti myös sitoutuvat siihen. Lisäksi jakamalla tietoa he saavat työnsä tehtyä tehokkaammin. Myös luottamuksella on suuri vaikutus tiedonjakamiseen. Mikäli yksilöt luottavat toisiinsa ja osaamiseensa, he sitoutuvat todennäköisemmin myös myös projektiin ja sen onnistumiseen, mikä vuorostaan lisää halukkuutta jakaa tietoa tiimiläisille. Sujuva tiedonjako myös

edistää henkilöstön pysyvyyttä, henkilökohtaista kasvua ja ammatillista kehittymistä. Koska tieto vaihtuu yksilöiden välisessä yhteistyössä, tulee yhteyden olla säännöllistä ja suoraa unohtamatta epävirallisia verkostoja, jotka ovat vielä tärkeämpiä kuin viralliset kanavat. (Buvik & Tvedt, 2017, s. 14; Idrees ym., 2023, s. 2–3)

Myös Fjällström ym. (2009, s.194) ovat tutkineet tiedon siirtymisen edellytyksiä ja toteavat, että tärkein kanava tiedon siirtoon ovat toiset ihmiset.

Ylösajoprojekteissa tulisi täten järjestää mahdollisuuksia keskustella virallisten verkostojen kautta. Yhtä tärkeitä ovat myös epäviralliset keskustelut eri kokemustason ja –tason omaavien henkilöiden välillä, mikä on todettu parhaaksi kanavaksi käytännönläheisen tiedon siirtymiselle.

Tiimitasolla on tärkeää, että eri tuotekehitystiimit kommunikoivat tehokkaasti keskenään. Tiimien välinen tiedonvaihto voi vaikuttaa uusien tuotteiden kaupallistamisen aikataulussa ja budjetissa pysymiseen, koska välttytään tekemästä uudelleen samoja asioita, joista olisi jo olemassa olevaa tietoa toisilla tiimeillä. Tuotekehitystiimit tulisi olla moniammatillisia eli niihin tulisi osallistaa heti projektin alkuvaiheessa edustus keskeisistä osastoista, jotta saadaan huomioitua alusta alkaen tuotteiden valmistettavuus, vähennetään väärinymmärryksiä ja edistetään tiedonjakoa. (Idrees ym., 2023, s. 3)

Organisaatiotasolla menestyminen rakentuu monitahoisesti ja siihen liittyvät järjestelmät, toiminnot, ihmiset, asiakkaat, kumppanit ja johto ja tietojohdaminen vaikuttavat omalta osaltaan organisaation suorituskykyyn. (Idrees ym., 2023, s. 3)

Uuden tuotteen kehittäminen paranee, mikäli organisaatio onnistuu yhdistelemään sekä sisäistä että ulkoista tietoa tehokkaasti. Ne organisaatiot, jotka käyttävät sopivia tietojohdamisen keinoja menestyvät paremmin.

Tuotekehitystiimit joilla on paljon jaettua tietoa asiakkaista, toimittajista ja sisäisistä kyvykkyyksistä, menestyvät paremmin kuin ne tiimit, joilla on vähemmän tätä jaettua tietoa. (Idrees ym., 2023, s. 3). Toisaalta uuden tuotteen ylösajovaiheessa on tärkeää, että ylösajoprojektin avainhenkilöillä on sekä

ongelmanratkaisuun tarvittavaa tietoa että ajantasaista toimialatietoa tuotteesta, tuotantolaitteista ja –prosesseista. (Fjällström ym., 2009, s. 193–194).

2.6.2 Tiedon laadun tärkeys tuotannollistamisessa monituote- ja piensarjatuotannossa

Yleisesti tunnettujen tuotannollistamishaasteiden lisäksi yritykset, jotka valmistavat monia tuotteita pienillä volyymeillä, kohtaavat tämänkaltaisille yrityksille ominaisia haasteita (Javadi & Chirumalla, 2024, s. 4). Javadi & Chirumalla (2024, s.5) toteavat, että keskeistä tuotannollistamisen onnistumiselle on laadukkaan tiedon tuottaminen ja sen välittäminen. Mikäli tässä epäonnistutaan, aiheuttaa se useimmiten häiriöitä tuotannollistamisprosessiin. Javadi & Chirumalla (2024) toteuttivat case-tutkimuksen, jossa seurattiin yrityksen tuotannollistamisen kehittämistä laadukkaan tiedon näkökulmasta implementoimalla yritykseen uusia projektinjohtamistapoja ja tutkimalla niiden vaikutusta laadukkaan tiedon synnyttämiseen ja tiedon välittämiseen.

Tutkimuksessaan Javadi & Chirumalla (2024, s.12–17) implementoivat seuraavat uudet projektinjohtamistavat tuotannollistamiselle:

1. Laadittiin tuotannon testaus- ja verifiointisuunnitelma. Tämä toteutettiin määrittelemällä uusille tuotteille/variaatioille kategoriat muutosten laajuuden perusteella. Kullekin kategorialle määriteltiin toteutettavat proto- ja esisarjamäärät.
2. Parannettiin tuotannollistamisen projektijohtamista perustamalla uusi rooli, joka vastasi tuotannollistamisprojektien johtamisesta: tuotannollistamisen projektipäällikkö
3. Kehitettiin muodollinen suunnitelma tuotekehityksen ja tuotannon välisen yhteistyön koordinoinnille: design-katselmus-suunnitelma, suunnitelma tuotannon työntekijöiden osallistamiseksi prototyypin kehittämiseen sekä tuotannon vaatimusten listaaminen tuotekehitykselle jo tuotteen konseptisuunnitteluvaiheessa.

4. Kehitettiin lessons learned-hallinnointisuunnitelmaa: tuotannollistamisen projektipäällikkö nimettiin vastuulliseksi tuotannollistamisen lessons learned-asioiden keräämiselle ja dokumentoinnille.

Samassa tutkimuksessa arvioitiin näiden neljän toimintatavan onnistumista ja haasteita. Johtopäätökset ja jatkotoimenpiteet tutkimuksessa olivat:

1. Ennaltamäärättyjä protoja ja/tai esisarjoja ei voitu valmistaa tiukassa aikataulussa ilman riittävää asiakastilausmäärää, koska laitteiden valmistus oli kallista. Niinpä tarkennettiin informaation keruun tarkkuutta valmistettujen protojen ja/tai esisarjojen aikana. Esim. vaadittiin yksityiskohtaisempia työohjeita ja pienten asennusosien saatavuuden varmistamista protojen aikana.
2. Uuden tuotannollistamisen projektipäällikön roolissa ja tehtävänkuvauksessa oli epäselvyyksiä eikä uutta roolia tunnettu muualla organisaatiossa hankaloittaen näin yhteistyötä. Niinpä tehtävänkuvaa selkeytettiin ja luotiin roolille standardoituja tehtäviä.
3. Vaikka tuotanto antoi tuotekehitykselle tuotannon näkökulmasta olevat vaatimukset tuotteen kehittämiseksi jo konseptisuunnitteluvaiheessa, ei niitä kyetty muotoilemaan selkeiksi suunnittelutavoitteiksi eikä niitä saatu priorisoitua suunnittelussa. Tämän johdosta design-katselmuksien painopiste muutettiin tuotannon näkökulmaa painottavaksi ja suunnittelutavoitteista keskusteltiin ja ne tarkennettiin tuotantopäällikön ja työnjohdon yhteistyöllä. Lisäksi tuotantohenkilöstön osallistamisessa oli haasteita, koska resurssisuunnitelmissa ei oltu huomioitu riittävästi tarvittavia resursseja design-katselmuksia ajatellen. Resurssien takaamiseksi tuotekehitysyhteistyöhön osallistettavat tuotannon resurssit suunniteltiin jo hyvissä ajoin projektipäällikön ja tuotannon toimesta.
4. Uusien toimintatapojen implementoinnin yhteydessä tehty lessons learned havaittiin hyväksi keinoksi myös oppia eri projektien välillä. Kerättyä lessons learned-tietoa voitiin hyödyntää muissa projekteissa, koska niissä esiintyi samankaltaisia haasteita tiedon luomisessa ja välittämisessä.

Ylläolevia tuloksia tukee myös Elstner & Krausen (2014, s.21) tutkimus, jossa todetaan, että uuden tuotteen ylösajovaihetta voidaan lyhentää seuraavilla toimilla:

- Siirtyminen sarjatuotantoon tulee tehdä asteittain pilottisarjojen kautta, minkä avulla saadaan vähennettyä epävarmuuksia ja tuetaan oppimista uuden tuotteen valmistamiseksi.
- Selkeät vastuut ja moniammatilliset tiimit edistävät tuotteen siirtymistä tuotekehityksestä tuotantoon
- Moduulien käyttöönotto edesauttaa edellisten uusien tuotteiden kehityskokemusten hyödyntämistä

2.7 Projektiviestintä

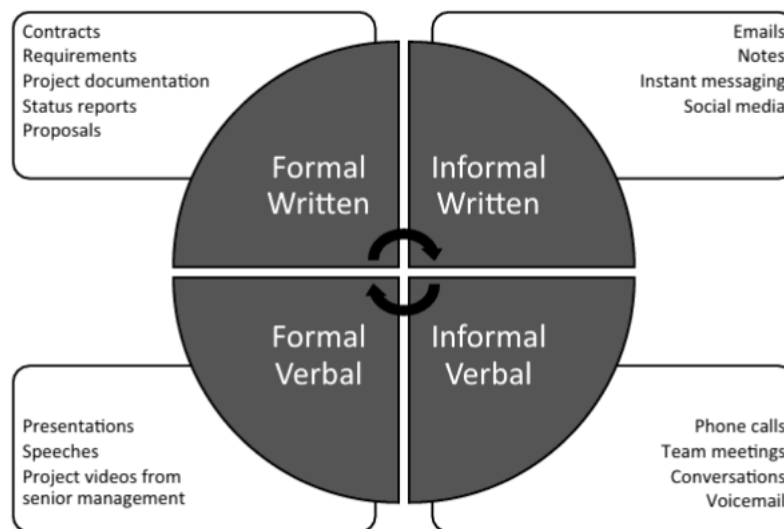
Koska projektit ovat ainutlaatuisia ja niihin liittyy monimutkaisia ja toisiinsa sidonnaisia tehtäviä sekä useita eri sidosryhmiä, niissä tapahtuu helposti muutoksia, väärinymmärryksiä ja yllätyksiä. Projektiviestintä on projektien keskeinen osa-alue, jonka tarkoituksena on pitää kaikki sidosryhmät ajantasalla projektin suunnitelmista, tavoitteista, päätöksistä ja ylipäätään projektin kulusta. Onnistuneella viestinnällä varmistetaan tietojen ja näkemysten vaihto sekä vuorovaikutus eri sidosryhmien välillä. Projektiviestintä on myös motivointia, sitouttamista, luottamuksen luomista, tukemista, muutoksen hallintaa sekä konfliktien ratkomista. Viestintä ei siis ole ainoastaan yhdensuuntaista tiedonvälitystä. Mikäli projektiviestinnässä epäonnistutaan, voi se johtaa myös koko projektin epäonnistumiseen. (Kauppinen.A ym., 2012, s. 306–307; Mäntyneva.M, 2025, s. 115; Plowman & Diffendal, 2020, s. 2–3)

Onnistuneita projekteja tutkittaessa on osoittautunut, että suuressa roolissa onnistumiselle ovat olleet viestintäsuunnitelman laadinta projekteille sekä se, että on onnistuttu viestimään oikea-aikaisesti, selkeästi, selkeällä kielellä ja asianmukaisilla viestimillä (Plowman & Diffendal, 2020, s. 3).

Keskeisessä roolissa projektiviestinnässä on projektipäällikkö, joka on vastuussa projektin tavoitteiden saavuttamisesta. Projektipäälliköllä on oltava

hyvät kirjallisen ja suullisen viestinnän taidot. (Mäntyneva.M, 2025, s. 116)
Eräässä tutkimuksessa todettiin myös, että hyvät ihmissuhdetaidot mukaan lukien viestintä olivat ratkaisevammassa asemassa onnistuneissa projekteissa kuin perinteiset projektinjohtotaidot kuten suunnittelu- ja kontrollointitaidot (Plowman & Diffendal, 2020, s. 3).

Projektiviestintään kuuluvat niin muodollinen kuin epämuodollinenkin viestintä sekä kirjallisesti että suullisesti. Alla esitetyssä kuvassa 3 näkyvät viestinnän monet muodot. Kun mietitään, mitä viestinnältä halutaan lopputulokseksi, on hyvä pohtia millä viestintätavalla päästään haluttuun tulokseen. Esim. mikäli käytetään epämuodollista suullista viestintää tilanteessa, jossa halutaan tehtävä suoritetuksi, riittääkö siihen vain lyhyt lausahdus tehtävän vastuuhenkilölle vai pitäisikö pyynnöstä tehdä virallisempi ja dokumentoitu? (Plowman & Diffendal, 2020, s. 62)



Kuva 3 Muodollisen ja epämuodollisen viestinnän tyypit (Plowman & Diffendal, 2020, s. 62)

Projektipäällikön tehtävänä on varmistua, että haluttu viesti menee myös vastaanottajalle perille. Tähän voivat luoda haasteita niin viestin vastaanottaja kuin viestijä itsekkin. Vastaanottaja ei välttämättä lue tai kuuntele viestiä tarpeeksi hyvin eikä näin ollen sisäistä viestiä. Viesti saattaa vääristyä tai olla epäselvä tai se ei tavoita haluttua vastaanottajaa. Lisäksi erilaiset organisaatioiden rajapinnat vaikuttavat viestin välittymiseen, esim.

organisaation eri osastojen rajapinnat tai osaston sisäisten tiimien rajapinnat. Viestin välittymiseen vaikuttavat näiden osastojen/tiimien ennako-odotukset, toimintakulttuurit sekä viestinnän avoimuus tai sulkeutuneisuus. Myös teknisessä ympäristössä oletetaan usein, että tietty ”slangi” on tuttua kaikille sidosryhmille. Näin ollen projektiviestinnässä on tärkeää varmistaa, että viesti on vastaanotettu ja ymmärretty oikein. (Mäntyneva.M, 2025, s. 117–118)

Plowman & Diffendal (2020, s.27) mukaan viestin laatuun on syytä kiinnittää huomiota. Esim. mikäli on kyse tehtävänannosta on hyvä käyttää SMART-periaatetta.

S = Specific = Spesifi (Tehtävän sisältö ja laajuus määritelty selkeästi)

M = Measurable = Mitattava (Kerrotaan, miten tehtävän onnistumista mitataan)

A = Attainable = Aikaansaatava (Onnistutaanko tehtävässä annetuilla resursseilla)

R = Relevant = Relevantti (Avataan miksi tämä tehtävä on tärkeä projektin kannalta)

T = Time bound = Aikaan sidottu (Missä aikataulussa tehtävä on suoritettava)

Viestin perillemenon varmistamiseksi Plowman & Diffendal (2020, s.56) esittävät seitsemän kerran säännön, jossa sama viesti välitetään seitsemän kertaa seitsemällä eri tavalla vastaanottajalle. Tällöin on todennäköisempää, että jokainen viestin vastaanottaja saa viestin ja myös ymmärtää sen.

Plowman & Diffendal (2020, s.70) toteavat, että PMBOK® Guide mukaan, n. 90% projektipäälliköiden ajasta kuluu viestintään, joten viestintään on hyvä tehdä viestintäsuunnitelma. Viestintäsuunnitelma laadinta on hyvä ajoittaa heti projektin alkuun ja ennen sitä olisi hyvä käydä läpi myös edellisten projektien viestintäsuunnitelmia oppimismielessä (Kauppinen.A ym., 2012, s. 307; Plowman & Diffendal, 2020, s. 73). Suunnitelman sisältö tulee laatia huomioiden viestittävät asiat, sidos-/kohderyhmät, viestinnän aikataulut, viestintämuodot ja viestintäkanavat (Kauppinen.A ym., 2012, s. 307). Suunnitelma voidaan tehdä esim. taulukkomuotoon, johon tehdään omat

sarakkeet asialle, ajalle, kohderyhmälle, viestintäkanavalle, vastuuhenkilölle ja kustannuksille (Kauppinen.A ym., 2012, s. 308). Lisäksi suunnitelmassa on hyvä mainita, minne viestintämateriaali tallennetaan ja miten se tarpeen vaatiessa myös hävitetään (Plowman & Diffendal, 2020, s. 71).

Kun viestintäsuunnitelma on tehty, on myös seurattava sen toteutumista. Projektipäällikkö nimeää viestintäsuunnitelmalle vastuuhenkilön. Suunnitelmaa on hyvä käydä läpi säännöllisesti projektiryhmässä ja ottaa vastaan myös palautetta niin viestien sisällöstä kuin viestintävälineiden ja tiedon tallentamisen järjestelmien toiminnasta. Tarvittaessa suunnitelmaa päivitetään. (Plowman & Diffendal, 2020, s. 74–75)

Tärkeä osa projektiviestintää ovat myös projektin erilaiset kokoukset. Projektin aloituspalaveri eli kick-offin tärkeänä tehtävänä on saada projektitiimi toimimaan yhdessä tavoitteita kohti sekä myös tutustumaan toisiinsa. Kick-offissa kerrotaan keitä projektiin kuuluu, mitkä ovat taustat ja tavoitteet. Käydään läpi mahdollinen projektisuunnitelma, viestintäkäytännöt, dokumentointi/arkistointi sekä käytettävät ohjeistukset. Projektin edetessä pidetään säännöllisesti projektipalavereita, joissa informoidaan projektin edistymisestä, käydään läpi mahdollisia ongelmia ja niiden ratkaisuvaihtoehtoja. Projektipalavereissa on hyvä olla käytössä asialista, muistio sekä mahdollisesti myös tehtävälista helpottamaan tehtävien edistymistä. Projektin päätyttyä pidetään päättämiskokous, jossa tarkastellaan mm. tuloksia, opittuja asioita sekä päätetään projekti. (Kauppinen.A ym., 2012, s. 310–311)

Onnistuneeseen viestintään kuuluvat edelläolevien lisäksi myös kuuntelu, läsnäolo, niin verbaalinen kuin non-verbaalinenkin viestintä sekä esimerkiksi johtaminen. Tärkeitä ovat myös kasvokkain käytävät keskustelut sidosryhmien kanssa, joissa annetaan heille tarvittavaa informaatiota projektista heidän roolinsa tukemiseksi, sidosryhmien epävarmuuden vähentämiseksi projektia tai heidän rooliansa kohtaan sekä vahvistetaan heidän luottamusta projektiin. (Plowman & Diffendal, 2020, s. 52, 54–55, 83)

Kauppinen ym. (2012, s.313) tiivistää onnistuneen projektiviestintäkokonaisuuden seuraavasti:

- Projektin päämäärä ja tavoitteet ovat kaikille projektin osapuolille selkeät
- Projektiin osallistuvat tuntevat vastuunsa ja tehtävänsä
- Tulosten ym. raportointi on tehokasta
- Oikeasisältöistä tietoa välitetään oikea-aikaisesti sitä tarvitseville
- Dokumentointi- ja arkistointikäytännöt palvelevat projektia
- Tiedon tuottamiseen ja jakeluun käytetään toimivia välineitä
- Kokouskäytännöt ovat selkeät ja kokoukset ovat vuorovaikutteisia ja niissä tehdään selkeitä päätöksiä.

2.8 Sitoutuminen

Kuten jo aiemmin on todettu, tuotannollistaminen voidaan luokitella projektiksi (Dombrowski ym., 2018, s. 1018; Verhaelen ym., 2023, s. 146) ja koska projektin organisaatio on väliaikainen, se luo erilaisia haasteita projektin johtamiselle. Näitä haasteita on kuvattu kappaleessa 2.4 Tuotannollistamisen ominaispiirteet. Projektipäälliköt joutuvat esim. tekemään päätöksiä epävarmuudessa (Dombrowski ym., 2018, s. 1018) eikä projektipäälliköllä ole välttämättä samanlaisia valtuuksia henkilöiden johtamiseen kuin linjaorganisaation mukaisilla esihenkilöillä. Väliaikaisen organisaation sitoutuminen on yleensä siten heikompaa kuin pysyvän organisaation sitoutuminen tehtäviinsä. (Tyssen ym., 2014, s. 378) Sitoutuminen on projektin kannalta tärkeää, koska sitoutuneet henkilöt ovat valmiita panostamaan tiimin onnistumiseen mm. jakamalla tietoa ja osaamistaan projektissa (Buvik & Tvedt, 2017, s. 14; Wang ym., 2018, s. 3). Osallistuessaan aktiivisesti tiedonhallintaan ja jakamiseen, projektiin sitoutuneet henkilöt oppivat toisiltaan jakaessaan kokemuksiaan edellisistä projekteista ja myös niiden epäonnistumisista. Projektipäällikön roolilla ja ihmisten johtamisella on projektin onnistumisessa suuri rooli, koska jokaisen projektitiimiläisen sitoutuminen projektiin vaikuttaa projektin tavoitteiden saavuttamiseen. (Tyssen ym., 2014, s. 378)

Luottamuksella on suuri rooli sitoutumisessa. Jos projektitiimin jäsenet luottavat toisiinsa ja siihen, että jokainen osaa hoitaa oman tehtävänsä ja tavoitteet ovat saavutettavissa, se vahvistaa yksilöiden sitoutumista projektiin, parantaa motivaatiota sekä halua tiedon jakamiseen projektissa. Luottamusta voidaan parantaa osallistamalla tiimiläisiä yhteistyöhön ja antamalla heille tilaisuuksia tuoda esiin omaa osaamistaan. (Buvik & Tvedt, 2017, s. 14–15) Korostamalla projektin kokonaistavoitteita voidaan edistää sitoutumista (Buvik & Tvedt, 2017, s. 15; Tyssen ym., 2014, s. 378) kuten myös korostamalla jokaisen tiimiläisen työn vaikutusta ja niiden keskinäistä riippuvuutta projektin onnistumiselle. (Buvik & Tvedt, 2017, s. 15).

Tyssen ym. (2014, s.378, 385) ovat tutkimuksessaan todenneet että sekä transaktionaalinen että transformatiivinen johtajuustyyli ovat tärkeitä projektien johtamisessa. Transaktionaalisessa johtamisessa keskitytään tehtäviin, tavoitteisiin ja seurataan poikkeamia. Tiimiläisten suorituksia seurataan ja heitä palkitaan onnistumisista ja annetaan rangaistuksia mikäli odotukset eivät täyty. Tämä johtajuustyyli luo väliaikaiselle organisaatiolle rakenteet pysyväille organisaatiolle tyypillisten prosessien ja rutiinien sijaan. Transformatiivisessa johtajuudessa on keskeisenä tavoitteena tiimiläisten arvojen ja uskomusten muokkaaminen siten, että projektille asetetut tavoitteet saavutetaan. Olennaista tälle johtamistyyliä on johtajan karisma, jonka avulla luodaan pitkän tähtäimen visio ja inspiroidaan tiimiläisiä. Tämä johtajuustyyli on tärkeää erityisesti siinä vaiheessa, jos projektiin tulee vaikeuksia. Transformatiivinen johtaja toimii tällöin valmentajana ja ohjaajana, jolla on tiivis suhde tiimiläisiinsä ja auttaa näin ratkomaan mahdollisia ongelmia.

2.9 Riskienhallinta

Riskien hallinta on yksi tärkeimmistä keinoista tuotannollistamisprosessin häiriöiden ja epävarmuuksien hallitsemiseen. Jotta riskejä voidaan hallita, tulee erilaiset haasteet ja riskitekijät tunnistaa kokonaisvaltaisesti. (Cube & Schmitt, 2014, s. 26; Mamaghani & Medini, 2021, s. 39)

Kun verrataan uuden tuotteen tai olemassa olevan tuotteen uuden variantin tuotannollistamista jo täyden kapasiteetin tuotannossa olevan tuotteen valmistamiseen, prosessien hallinnassa on havaittavissa suuria eroja. Tuotannollistaminen on epävakaasi prosessi, koska muutoksia tulee niin prosesseihin, tuotteeseen kuin valmistuslaitteisiinkin. Lisäksi esiintyy haasteita henkilöresurssoinnissa, henkilöstön kouluttamisessa ja osaamistasossa. (Dombrowski ym., 2018, s. 1018; Fjällström ym., 2009, s. 192; Javadi & Chirumalla, 2024, s. 4) Myös materiaalitöimityksissä saattaa ilmetä häiriöitä. Tuotteeseen saatetaan tehdä vielä muutoksia tuotekehityksen toimesta kesken tuotannollistamisprosessin ja tuotannollistamisprojektin projektipäällikkö joutuu tekemään päätöksiä epävarmuudessa, koska kokemusta vastaavasta projektista ei välttämättä ole. (Fjällström ym., 2009, s. 179)

Häiriö- ja riskitekijöiden tunnistamis- ja hallintakeinoja on useita, joista tässä esitellään kaksi.

Verhaelen ym. (2023, s.150) ovat pureutuneet tuotannollistamisprosessin häiriötekijöihin ja niiden hallintaan pienissä- ja keskisuurissa yrityksissä, joilla on useita tuotantolaitoksia ja tuotannon ylösajoprojekteja eri maissa. He ovat tutkineet häiriötekijöitä perustuen Ishikawan 5M-menetelmään, jossa tutkitaan juurisyitä viiden eri osa-alueen kautta: ihmiset, koneet/laitteet, materiaalit, prosessit ja ympäristötekijät. Taulukossa 1 on esitetty nämä tunnistetut häiriötekijät.

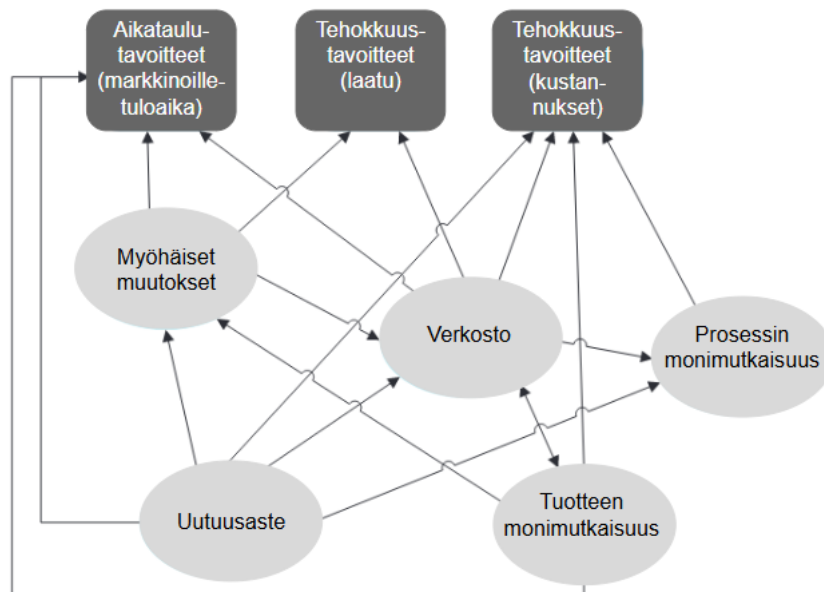
Taulukko 1. Tuotannollistamisen häiriöiden luokittelu (Muokattu Verhaelen ym., 2023, s.159–160).

Aihe	Juuisyys	Tarkenne
Ihminen	Saatavuus	Poissaolot Henkilöstöpula Muutokset
	Osaaminen	Työntekijän osaaminen Työntekijän kokemus
	Luonne	Työntekijän motivaatio Kulttuuri ja ajattelutapa
Koneet/laitteet	Saatavuus	Tekninen saatavuus Viivästykset (asennus, käyttöönotto)
	Tekniset ongelmat	Yhteensopivuus Valmistusteknologia Laatu Ohjelmointi
Materiaali	Saatavuus	Materiaaliviivästykset Täydennysaika Määrävaihtelut
	Tekniset ongelmat	Tekniset tuotemuutokset Kypsyys Laatu Monimutkaisuus
Prosessi	Organisaatio	Kommunikaatio Tiedonhallinta Standardointi Vastuiden selkeys
	Suunnittelu	Tarpeiden suunnittelu Välitavoitteiden/kypsyys suunnittelu Materiaalisuunnittelu Resurssisuunnittelu Henkilöstön suunnittelu Tuotantoprosessin suunnittelu Sisäisen/ulkoisen logistiikan suunnittelu
	Muutokset	Tuotteen muutokset Prosessimuutokset
Ympäristö	Politiikka/lainsäädäntö	Kansallinen lainsäädäntö Direktiivit, säännökset ja standardit Poliittinen vakaus
	Ekologisuus	Maantieteellinen ja ilmastovaikutukset Luonnon katastrofit Ihmisen aiheuttamat katastrofit
	Infrastruktuuri	Työskentelyolosuhteet Kuljetus Yhteydet Aikaerot pääkonttoriin
	Toimittaja	Kapasiteetti Tiedonvaihto Toimittajan saatavuus Laatu Toimitusajan viiveet
	Asiakas	Tiedonvaihto Tuotekysyntä Tilausmäärämuutokset Logistiset pyynnöt Toimitusajan muutokset

Jotta prosessia voidaan hallita ja ensinnäkin välttää taulukossa 1 esitetyt prosessin häiriöt ja toiseksi reagoida mahdollisiin häiriöihin mahdollisimman nopeasti, tulee tunnistetuille häiriötekijöille määrittää ehkäisevät toimet sekä ne

reaktiiviset toimet, jotka tehdään mikäli häiriötekijä realisoituu. (Verhaelen ym., 2023, s. 147)

Toisena esimerkkinä riskitekijöiden tunnistamisesta on Elstner & Krausen (2014, s.22) tutkimus, jossa tunnistettiin viisi eri vaikuttavaa tekijää tuotannon ylösajon tavoitteisiin pääsyssä. Alla olevassa kuvassa 4, on kuvattu eri tekijöiden vaikutukset tavoitteisiin.



Kuva 4. Pääasiallisten vaikuttavien tekijöiden suhde tuotannon ylösajon tavoitteisiin (Mukaellen Elstner & Krause, 2014, s.22).

Samassa Elstner & Krausen (2014, s.23) tutkimuksessa tunnistettiin näiden vaikuttavien tekijöiden indikaattoreita, jotka on esitetty taulukossa 2.

Taulukko 2. Ylösajon tavoitteisiin vaikuttavien tekijöiden indikaattorit (Mukaellen Elstner&Krause, 2014, s.23).

Myöhäiset muutokset	Verkoston monimutkaisuus	Prosessin monimutkaisuus	Tuotteen monimutkaisuus	Uutuusaste
prosesseissa	tuotekehityksen omavaraisuusaste	prosessien lukumäärä	komponenttien lukumäärä	uudet teknologiat
komponenteissa	omavalmistusaste	prosessien monimuotoisuus	komponenttikirjo	uudet komponentit
verkostossa	toimittajien määrä	prosessien keskinäisriippuvuus	komponenttien keskinäisriippuvuus	uudet prosessit
	suhteet toimittajiin	automaatioaste		uudet materiaalit
				uudet rajapinnat

Riskien hallitsemiseksi tulee näiden indikaattoreiden kautta analysoida mahdolliset tilanteet, joissa prosessiin voi tulla häiriötä tai viivästyksiä. Analysointiin on tärkeää ottaa mukaan tuotannollistamiseen osallistuvat eri osastot kuten logistiikka, tuotekehitys, tuotannonkehitys jne. Tämän jälkeen tulee kaikille mahdollisille häiriötilanteille tehdä juurisyyanalyysit, jotta voidaan määrittellä niille ehkäisevät toimenpiteet. (Elstner & Krause, 2014, s. 23)

2.10 Projekteista oppiminen

2.10.1 Tuotannollistamisen aikainen oppiminen

Uuden tuotteen tuotannollistamisvaiheessa kamppailevat keskenään matala kapasiteetti ja korkea kysyntä/vaatimukset. Matala kapasiteetti johtuu matalasta saannosta ja tuotantomäärästä ja korkea kysyntä asiakkaan vaatimuksesta saada uusi tuote markkinoille mahdollisimman pian. Tuotannollistamisen edetessä saanto kasvaa ja tuotantomäärät nousevat oppimisen tuloksena. Oppimista tapahtuu niin työhjeistuksessa, työvälineiden/-laitteiden kehittämisessä sekä tarkastustavoissa. Tätä oppimista tapahtuu automaattisesti tuotannollistamisen edetessä, mutta tärkeää on myös järjestää teknisiä

kokeiluja saannon ja tuotantomäärien parantamiseksi. Kokeilujen järjestäminen kuitenkin vähentää saantoa entisestään tuotannollistamisen aikana, mikä luo paineita vähentää kokeilumääriä. (Terwiesch & E. Bohn, 2001, s. 2–3, 16) Tutkimuksessaan Terwiesch & Bohn (2001, s.15–16) esittävät, että projekteissa, joissa ei ole järjestetty kokeiluja, ei tuotannon hukka ole vähentynyt ollenkaan. Mikäli johto olettaa, että oppimista tapahtuu automaattisesti kokemuksen kautta ja kokeilujen vaikutusta aliarvioidaan, voi se johtaa epäonnistuneisiin tuotannollistamisprojekteihin. Niinpä on tärkeää johtaa kolmenlaista oppimiseen vaikuttavaa tekijää tuotannollistamisprojekteissa: oppiminen kokemuksen myötä, kokeilujen tekeminen tuotantokapasiteettia laskemalla sekä insinööri- eli kehitysajan järjestäminen.

Letmathe & Rössler (2019) ovat tutkineet tuotannon ylösajovaiheen aikaista hiljaisen tiedon siirtymistä ja sivutuotteena oppimista (engl. spillover learning). Tutkimus osoitti, että oppimista tapahtuu sivutuotteena peräkkäin toistuvien ylösajovaiheiden aikana. Kun tutkittiin hiljaisen tiedon siirtymistä kokeneiden ja kokemattomampien työntekijöiden työskennellessä yhdessä, todettiin, että hiljaista tietoa siirtyy matkimisen ja tarkkailun kautta kokeneelta kokemattomammalle. Kokemattomampi saavutti paremman suoriutumisen työskennellessään kokeneemman kanssa kuin ne jotka työskentelivät yhtä kokemattoman kanssa. Kokemattomien työskennellessä yhdessä, he saattoivat saavuttaa halutun tavoiteajan, mutteivät tavoiteltua laatua. Tutkimuksen johtopäätöksenä todetaan, että tuotannon ylösajon aikaisten työntekijöiden sijoittamista työtehtäviin pitäisi ajatella pidemmällä tähtäimellä tähdäten tehokkaaseen oppimiseen ja tiedonsiirtoon myös tulevia ylösajoprojekteja ajatellen. Tutkimuksen mukaan hiljaisen tiedon siirtymistä voidaan hallita työntekijöiden sijoittamisella siten, että vähemmän kokeneemmat sijoitetaan työskentelemään kokeneempien kanssa. Tällöin saavutetaan myös todennäköisimmin sekä ajalliset että laadulliset ylösajoprojektin tavoitteet.

Hiljaisen tiedon ja oppimisen mahdollistajana on todettu olevan myös henkilöiden välinen luottamus sekä psykologinen turvallisuus tiimeissä. (Buvik & Tvedt, 2017, s. 14; Fenner ym., 2023, s. 321)

2.10.2 Lessons learned

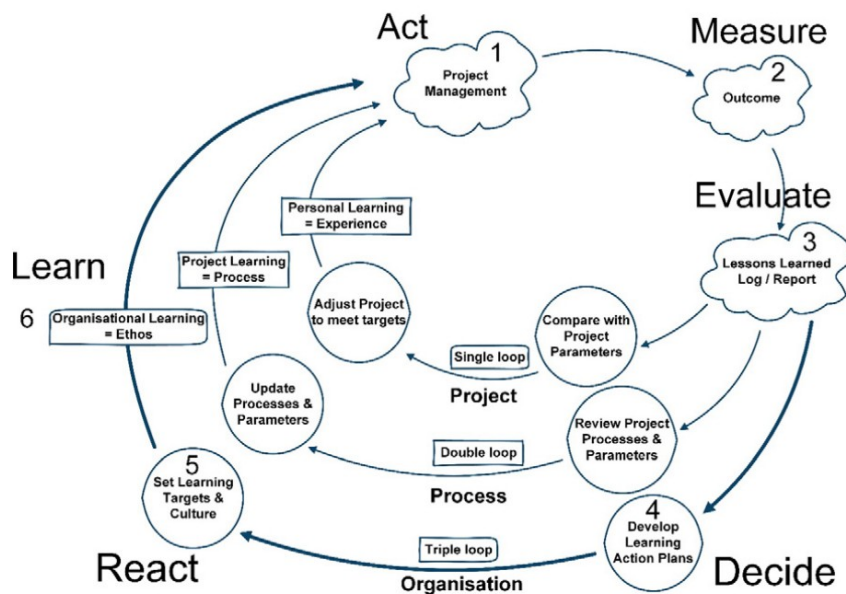
Oppimisessa on kyse jo kertaalleen tehtyjen virheiden estämisestä ja onnistumisten toistamisesta, jotta suorituskykyä voidaan parantaa ja jotta opitut asiat siirretään osaksi organisaatorakenteita. (McClory ym., 2017, s. 1322–1323; Milton, 2010, s. 18) Toisaalta oppiminen määritellään kokemuksen kautta muuttuneeksi pysyväksi muutokseksi käyttäytymisessä (McClory ym., 2017, s. 1324). Kun tiimit oppivat toisiltaan aiemmista projekteista, opettelemiseen kulutettavaa aikaa voidaan säästää huomattavasti ja täten hyötyä oppimisesta taloudellisesti (Milton, 2010, s. 18). Tätä tukee myös Lethmane & Rössler (2019, s.1115) esittämä väite, että tuotannollistamisprojektien päälliköiden ei tulisi ajatella tuotannollistamisprojektia yhtenä yksittäisenä projektina, vaan heidän tulisi miettiä, miten projektissa opittuja asioita voi siirtää myös tuleviin tuotannollistamisprojekteihin. Ottamalla käyttöön lessons learned-prosessi, voidaan oppimista kiihdyttää (Milton, 2010, s. 18).

Toimivan lessons learned-prosessin luominen on haasteellinen tehtävä, johon vaikuttavat monet eri tekijät. Projektien ollessa väliaikaisia ja projektitiimien hajotessa projektin päättyessä, opittu tieto sirpaloituu ilman että sitä hyödynnettäisiin organisaatiossa.(McClory ym., 2017, s. 1324) Monissa tapauksissa, vaikka projekteista kerätään opittuja asioita sekä projektin aikana että projektin päätteeksi ja kerätyt opit myös kirjataan ja tallennetaan, niiden hyödyntäminen seuraavissa projekteissa puuttuu kokonaan tai on heikkoa. (McClory ym., 2017, s. 1323; Milton, 2010, s. 14) Myöskään projektien jälkeiselle raportoinnille ja läpikäynnille ei juurikaan allokoita riittävästi aikaa. (McClory ym., 2017, s. 1323)

Oppimistapoja voidaan lähestyä monelta eri näkökannalta, esim. opitun tiedon kerääminen joko muodollisiin tai epämuodollisiin järjestelmiin, mutta myöskin ihmisten yhdistäminen joko muodollisten tai epämuodollisten järjestelmien kautta. Muodollisilla järjestelmillä tarkoitetaan lessons learned-tietokantaa, jonne tallennetaan tiedot projekteista järjestelmällisesti vaikkapa erilaisia lomakkeita käyttäen. Epämuodolliset järjestelmät vastaavasti ovat tiedon

keräämisjärjestelmiä, jonne kuka tahansa voi tallentaa tai päivittää tietoa projekteista informaalisti. Ihmisten yhdistäminen muodollisesti tapahtuu muodollisissa verkostoissa tai palavereissa, joissa oppimistietoa jaetaan keskusteluiden kautta. Epämuodollisilla tapaamisilla sen sijaan tarkoitetaan vapaamuotoisia alustoja/tapaamisia/sosiaalista mediaa, jossa opitaan toisilta kysymällä ja vastaamalla. Yrityksen on mahdollista valita näistä vaihtoehdoista paras mahdollinen omaan organisaatioonsa. Usein näiden kombinaatio saattaa olla hyvä ratkaisu, koska aina tapahtuu oppimista niin muodollisesti kuin epämuodollisestikin. (Milton, 2010, Luku 3)

Mikäli lessons learned päätetään toteuttaa muodollisilla keinoilla, vaativat ne hyvin määritellyn prosessin. Jotta lessons learned olisi järjestelmällistä ja se kattaisi oppimisen yksilötasolla, oppimisen prosesseista projektitasolla ja oppimisen organisaatiotasollakin, ovat McClory ym. (2017, 1331–1333) kehittäneet mallin kolmikehäiseen lessons learned-oppimiseen. Kuvassa 5 on kuvattuna tämä prosessi, josta nähdään, että kaikilla kolmella kehällä on samat vaiheet, jotka muodostavat oppimisen rungon: toimi, mittaa, arvioi, päätä, reagoi ja opi. Noudattamalla kuvan mukaista mallia toteutetaan joka tasolla aktiviteetteja, jotka tähtäävät oppimisen perusideaan eli käyttäytymisen muutokseen.



Kuva 5. Kolmikehäinen lessons learned (McClory ym., 2017, s.1333)

3 Tutkimuksen toteutus

3.1 Puolistrukturoitu haastattelu

Tämän työn empiiriseksi tutkimusmenetelmäksi valittiin puolistrukturoitu eli teemahaastattelu. Menetelmä valittiin, koska tutkimuksessa haluttiin hyödyntää henkilöstön tietotaitoa ja ajatuksia nykyisestä tuotannollistamisprosessista ja kuulla heidän kehitysehdotuksiaan. Puolistrukturoidussa haastattelussa haastattelun teemat on valmiiksi mietitty, mutta se antaa haastateltavalle mahdollisuuden tuoda joustavasti näkemyksiään esille (Galletta, 2020, s. 1–2). Täysin avointa haastattelua olisi hankalaa pitää asian ytimessä ilman etuäteen mietittyä rakennetta ja vastaavasti kyselylomake ei antaisi vapautta syventää tietoa, koska vastaaja vastaisi vain kysytyyn kysymykseen.

Teemahaastatteluun valmistaudutaan perehtymällä aiheeseen liittyvään kirjallisuuteen ja päätetään tämän jälkeen haastattelijan haluamat teemat. Kysymykset joko laaditaan etukäteen tai jätetään vapaamuotoisiksi haastattelun aikana. Haastateltavalla on mahdollisuus vastata näihin kysymyksiin vapaasti. Teemojen mukaisia vastauksia on jälkikäteen helppo tutkia. (Kallinen.T & Kinnunen.T, 2021)

Teemahaastattelun kysymykset laadittiin tukemaan tutkimuskysymyksiä silmällä pitäen etukäteen. Kysymyspatteristoon sisällytettiin taustakysymyksiä haastateltavan henkilön taustoista ja työhistoriasta sekä nykyisestä roolista tuotannollistamisessa. Tämän jälkeen kysyttiin kysymyksiä yleisellä tasolla tuotannollistamistermistä ja –prosessista, minkä jälkeen pureuduttiin haastateltavan omaan kokemukseen tuotannollistamisprojekteista. Lopuksi kysyttiin vielä yleisellä tasolla projekteihin sitouttamisesta, prosessien jalkauttamisesta sekä lessons learned-prosessista tuotannollistamisessa. Kysymyksiä saatettiin hiukan soveltaa tai jättää joitain kysymyksiä kysymättä, mikäli yksittäisessä haastattelussa asiat tulivat käsitellyiksi muiden kysymysten yhteydessä. Lisäksi kysymykset hiukan muokkautuivat haastattelujen edetessä

ja myös muutamia yksittäisiä tarkentavia lisäkysymyksiä syntyi tietyille haastateltaville.

Varsinaiset tutkimuskysymykset on esitetty taulukossa 3.

Taulukko 3. Haastattelukysymykset.

Kuvaile rooliasi tuotannollistamisprosessissa?
Mitä tuotannollistaminen tarkoittaa?
Mistä tuotannollistaminen alkaa ja mihin se päättyy?
Mitkä vaiheet tuotannollistamiseen kuuluu?
Kuka omistaa tuotannollistamisprosessin?
Kuka johtaa tuotannollistamisprosessia tuotannossa?
Mistä ja miten saat tiedon tuotteen tuotannollistamisesta, johon vaaditaan työpanostasi?
Kuvaile nykyinen tuotannollistamisprosessi mahdollisimman tarkasti oman tehtäväsi näkökulmasta.
Mitkä toiminnot ovat tärkeimpiä tuotannollistamisessa oman tehtäväsi onnistumiselle?
Kuvaile nykyisen tuotannollistamisprosessin tiedonkulkua/viestintää mahdollisimman tarkasti oman tehtäväsi näkökulmasta
Mitkä asiat toimivat hyvin omasta näkökulmastasi tuotannollistamisprosessissa?
Mitä kehitettävää nykyisessä prosessissa on omasta näkökulmastasi?
Mistä tiedät, että olet onnistunut tuotannollistamisprojektin tehtävässäsi?
Millä tavalla tuotannollistamisessa on mielestäsi huomioitu tuotantovalmius sekä tuotteen että tuotantomenetelmien osalta?
Mitkä ovat tärkeimmät kriteerit onnistuneelle tuotannollistamisprojektille?
Millä keinoin henkilöt sitoutetaan tuotannollistamisprojekteihin ja ovatko henkilöt sitoutuneita?
Miten päivitetty tuotannollistamisprosessi tulisi jalkauttaa organisaatioon?
Kuvaile miten tuotannollistamisprojektista opitaan seuraaviin samankaltaisiin projekteihin (Lessons learned)?

3.2 Haastateltavien valinta

Haastateltaviksi tähän tutkimukseen valittiin henkilöitä kaikista tuotannollistamiseen liittyvistä toiminnoista. Haastateltavien joukkoon sisällytettiin sekä erittäin kokeneita että muutaman vuoden yrityksessä työskennelleitä sekä vaihtelevasti henkilöitä, jotka olivat tehneet samaa työtä koko yrityksessä olonsa ajan kuten myös henkilöitä, jotka olivat vaihdelleet rooliaan. Haastateltavissa oli myös eri organisaatiotason henkilöitä. Näin pyrittiin varmistamaan mahdollisimman monipuolinen otanta tuotannollistamisprojekteihin osallistuneita. Yhteensä haastateltavia oli 19 henkilöä, joihin lukeutui myös tämän opinnäytetyön tekijä roolinsa puolesta, koska vastaavaa roolia ei yrityksessä muilla ollut. Lisäksi keskusteltiin vapaamuotoisesti tehtaanjohtajan kanssa muutamia kertoja. Taulukossa 4 on esitetty haastateltavien osastot ja tehtävät.

Taulukko 4. Haastateltujen osastot ja roolit.

Haastateltavien lukumäärä	Osasto	Rooli
1	Tuotehallinta	Projektipäällikkö
1	Tuotehallinta	Tuotepäällikkö
1	Tuotekehitys	Esihenkilö
2	Tuotekehitys	Suunnittelija
1	Kokoonpano	Asentaja/tiimi 10
2	Kokoonpano	Tuotantoinsinööri
2	Kokoonpano	Työnjohtaja
2	Kokoonpano	Tuotantopäällikkö
1	Kokoonpano	Tuotannosuunnittelija
1	Logistiikka	Logistiikkakoordinaattori
1	Maalaamo	Tuotantoinsinööri
1	QEHS	Laatuinsinööri
1	QEHS	EHS-spesialisti
1	S&OP	S&OP-päällikkö
1	S&OP	Tuotantoinsinööri

Haastateltavista 58 % oli työskennellyt yrityksessä 0-10 vuotta, 26% 11-25 vuotta ja 16% > 30 vuotta.

3.3 Haastattelujen toteuttaminen

Ennen haastatteluja kaikille haastatteluun kutsuttaville lähetettiin kokouskutsu, jossa oli kerrottu mistä haastatteluissa on kyse, mihin kehitysprojektiin haastattelut liittyvät, keitä haastatellaan ja mitä haastateltavilta odotetaan haastattelupyyntöön suostuessaan. Kutsussa kerrottiin myös, ettei haastattelijoiden nimiä julkaista tutkimuksessa.

Haastattelujen alkuun käytiin läpi kehitysprojekti ja sen aikataulu. Haastateltavalta kysyttiin lupa haastattelun tallentamiseen ja kerrottiin haastattelutallenteiden hävittämisestä tämän kehitystyön päätyttyä. Lisäksi kerrottiin, että haastattelija toimii haastattelussa haastattelijana, muttei ota itse

kantaa asioihin, vaikka on osa tutkittavaa organisaatiota. Tällä pyrittiin varmistamaan, että haastattelija pysyy objektiivisena haastattelun aikana.

Haastattelut toteutettiin yksilöhaastatteluina yhtä poikkeusta lukuunottamatta, jossa mukana päähaastateltavan lisäksi oli juuri yrityksessä aloittanut henkilö, jolla tulisi olemaan keskeinen tehtävä tuotannollistamisprosessissa.

Haastatteluun varattiin aikaa max. 1,5 h ja haastattelut tallennettiin kahdella eri etäpalaverityökalulla (Google meet sekä Microsoft Teams). Microsoft Teamsin haastattelutallennuksen yhteydessä käytettiin tekoälyn tuottamaa litterointia.

Kaikki haastattelut litteroitiin tutkimusmateriaalin käsittelemiseksi käyttäen pohjana Teamsin tekoälyn tuottamaa tekstiä, joka siirrettiin Microsoft Word-työkaluun. Lopullinen litterointi tuotettiin kuuntelemalla haastattelut ja muokkaamalla ja täydentämällä tekoälyn tuottama teksti vastaamaan tallennettua äänitettä.

4 Tutkimustulokset ja pohdinta

4.1 Tutkimustulokset

Tutkimusaineiston litteroinnin pohjalta kerättiin haastatteluissa saadut vastaukset taulukkomuotoon, minkä avulla oli helpompaa analysoida tuloksia ja pohtia päätelmiä kuin litteroitujen tekstien perusteella. Litteroituja tekstejä hyödynnettiin, mikäli kaivattiin yksityiskohtaista tietoa tietyn haastateltavan haastattelusta.

Haastattelulla kerääntynyttä tietoa analysoitiin kolmessa kokonaisuudessa:

1. Tuotannollistamisprosessin määritelmä ja vastuut
2. Tuotannollistamisprosessin nykytila
3. Tuotannollistamisprosessin kehityskohteet

4.1.1 Tuotannollistamisprosessin määritelmä ja vastuut

Haastattelujen perusteella suurin osa vastaajista oli sitä mieltä, että tuotannollistaminen tarkoittaa tuotteen matkaa tuotekehityksen suunnitelmista tuotantoon siten, että tuotetta voidaan tuotannollistamisen jälkeen tuottaa sujuvasti sarjatuohtana. Tuotannollistamisen aikana tulee huomioida kaikki tuotteen tuottamiseen vaikuttavat toiminnot kuten hankinta, osto, logistiikka, maalaamo, tuotanto, laatu, turvallisuus jne.

Tuotannollistamisen aloituspisteestä vastaajilla oli eri näkemyksiä. Yli 50% oli sitä mieltä, että tuotannollistamisen tulee alkaa jo tuotekehitysvaiheessa. N. 15% oli sitä mieltä, että tuotannollistaminen aloitetaan heti, kun tuotehallinnalla on tietoa uudesta tuotteesta ja projekti käynnistyy. Maalaamon osalta tuotannollistaminen käsitettiin alkavaksi jo uuden tuotteen tarjousvaiheessa. Pieni osa haastatelluista oli sitä mieltä, että on vaikea määritellä tarkkaa aloitusajankohtaa, koska se on projektikohtaista riippuen siitä, kuinka suuresta muutoksesta on kyse; kokonaan uusi tuote vai olemassa olevien tuotteiden

variantti. Yksi vastaajista mainitsi myös, että on hankala määritellä aloitusta, koska selkeitä "hand overeita" tuotekehityksen ja tuotannon välillä ei ole.

Tuotannollistamisen päättymisestä oli myös useita mielipiteitä. Noin puolet oli sitä mieltä, että tuotannollistaminen päättyy, kun ollaan valmiita sarjatuotantoon. N. 20% vastaajista oli sitä mieltä, että tuotannollistaminen päättyy ensimmäisen protolaitteen tai 1. valmistetun laitteen jälkeen. Osan mielestä oli vaikea määritellä tarkkaa päättymisajankohtaa.

Myös tuotannollistamisen vaiheet ja niiden toteutus vaihtelevat vastausten perusteella tapauskohtaisesti. Toisinaan edetään prosessin mukaisesti tuotekehitys – protovaihe – esisarja – 0-sarja - sarjatuotanto, mutta jokin tai kaikki vaiheet protosta 0-sarjaan saattavat jäädä kokonaan pois joko asiakkaan toiveesta, aikataulun vuoksi tai mikäli kyseessä on olemassa olevan tuotteen räätälöinti uuteen asiakastarpeeseen.

Vastausten perusteella tuotannollistaminen terminä on tuttu, mutta tarkkoja kuvauksia on haasteellista antaa liittyen niin alku- ja päättymispisteen määrittelyn haasteellisuuteen sekä eri vaiheiden toteutuksen vaihtelevuuteen.

Kysymykseen kuka omistaa tuotannollistamisprosessin tuli vaihtelevia näkemyksiä tai omistajaa ei tiedetty. Taulukossa 5 on esitetty esille tulleet vaihtoehdot prosessiomistajista; joko nykyisestä omistajasta tai ehdotus omistajaksi. Yhdellä haastateltavalla saattoi olla myös useampia ehdotuksia omistajuuteen.

Taulukko 5. Tuotannollistamisprosessin omistajaehdotukset.

Kuka omistaa tuotannollistamisprosessin?	Vastausten lukumäärä
Tuotepäällikkö	8
Value Stream Manager (tuotantopäällikkö)	3
Projektipäällikkö	2
Tuotekehitys	1
Director, Operations (tehtaan johtaja)	1
S&OP	1
End to end quality	1
Ei osaa sanoa	8

Kysymykseen kenen vastuulla on tuotannollistamisprojektin johtaminen tuotannossa, mielipiteet olivat yhteneväisempiä kuin prosessinomistajuudesta. Suurimmaksi osaksi ehdotus/nykykäytäntö oli, että tuotannollistamista tuotanto-osastolla johtaa joko Value Stream Manager tai Manufacturing Engineer. Yksi vastaaja ei osannut sanoa vastuuhenkilöä ja yksittäisinä ehdotuksina tuotannollistamisen projektipäälliköksi tuotannossa mainittiin tuotannonsuunnittelijan tai NPD- projektin projektipäällikön roolit.

4.1.2 Tuotannollistamisprosessin nykytila

Tuotannollistamisprosessi on olennainen osa uuden tuotteen kehittämisprosessia. Nykyisellään tuotannollistamisprosessin toteutuminen ja vaiheet vaihtelevat riippuen tuotantolinjasta, projektista, asiakastoiveista jne. Olemassa olevaa, kuvattua prosessia ei ole päivitetty uusimman uuden tuotteen kehitysprosessin mukaiseksi ja niinpä käytännöt vaihtelevat myös näiden suhteen.

Tiedonkulku ja viestintä

Haastattelujen perusteella tiedonkulku tuotannollistamisen aloittamisesta vaihtelee suuresti. Roolista ja toiminnosta riippuen tieto tuotannollistamisen aloittamisesta tavoitetaan eri kanavia pitkin. Esim. tuotanto-organisaatiossa tieto aloittamisen tarpeesta manager-tasolla saadaan esim. tuotepäälliköltä tai projektipäälliköltä. Tämäkin vaihtelee, sillä tiedon saattaa saada myös käytäväkeskusteluista, ulkoisesta lähteestä, esihenkilöltä tai tuotannonohjauksjärjestelmästä. Muille tuotanto-organisaation tasoille tieto tulee yleensä ensimmäisessä koolle kutsutussa tuotannollistamispalaverissa, joka vaikuttaakin olevan tärkein tiedonlähde tuotannollistamisessa mukana oleville toiminnolle.

Yleisesti ottaen tuotehallinta- ja tuotekehitysosastot saavat tiedon tuotannollistamisen aloitustarpeesta projektipäällikön järjestämässä projektin kick off-palaverissa, jolle tietoa siitä ole ennen ollut saatavilla.

Tuotannollistamisen viestinnän tärkein väline haastattelujen perusteella on tuotannollistamispalaverit sekä niiden muistiot. Tosin muistioiden kautta kulkeva tieto on hankalasti löydettävissä niille, jotka eivät ole mukana tuotannollistamispalavereissa tai saaneet niihin kutsua. Myös tuotannollistamisen nykyinen tarkastuslista mainitaan viestinnän keinona. Viestintäkanavina toimivat myös sähköposti, chätit, Google-drive dokumentit sekä muut järjestelmät. Yksi haastateltavista mainitsi, että alussa tiedonkulku on hyvää ja pysyy hallinnassa, mutta projektin edetessä alkaa rönsyily. Samoin eräs vastaajista mainitsi, että tiedonkulku on hyvin epämääräistä. Projektipäällikkö, tuotehallinta ja tuotekehitys saavat tietoa projektipalavereissa, joihin on kutsuttu kaikkien toimintojen edustajat. NPD-projektipäällikön näkökulmasta tuotannollistamisen eteneminen ei ole läpinäkyvää ja tietoa siitä ei saa, ellei varta vasten sitä pyydä. Projekteille toivottiin myös yhtä yhteistä projektisivustoa, jonne olisi keskitetty kaikkien projektien hallinnointi- ja kommunikaatiovälineet. Tällöin viestintä ja tiedonhallinta olisi selkeämpää ja tiedon löytäminen helpompaa eri projekteista.

Tuotannon ja tuotekehityksen yhteistyö

Nykyisellään koetaan, että tuotannollistamisessa yhteistyö tuotannon ja tuotekehityksen kanssa on parantunut viime aikoina. Toisaalta yhteistyö näyttäisi olevan kytköksissä yksittäisiin henkilöihin ja heidän tapaansa työskennellä. Yleisesti on todettu, että suunnittelussa pitäisi ottaa tuotanto huomioon jo aikaisessa vaiheessa. Suunnittelukatselmuksia on vaihtelevasti, mutta virallista foorumia tuotannon ja tuotekehityksen jatkuvaan ajatustenvaihtoon ei ole. Se, että tuotannollistamisessa huomioidaan nykyisin myös muut toiminnot kuin tuotanto-osasto, koetaan hyväksi. Haasteellisena koetaan mm. toiminnot, jotka eivät ole paikallisia, jolloin tuotetuntemus ja paikalliset toimintatavat eivät ole tiedossa. Niinpä tämän tyyppisessä yhteistyössä syntyy ristiriitaisuuksia ja priorisointihaasteita.

Kysymykseen millä tavoin tuotannollistamisessa huomioidaan tuotantovalmius sekä tuotteen että tuotantomenetelmien osalta, vastauksia saatiin koskien tuotekehityksen tekemän suunnittelun ja tuotannon välisestä yhteistyöstä. Tuotekehityksessä otetaan jollain tavoin tuotantomenetelmät huomioon jo projektin scoping-vaiheessa. Haasteita on ollut esim. liitinten sijaintisuunnittelussa, jossa ei huomioida riittävästi tuotantomenetelmiä ja asennettavuutta. Myöskään asennusergonomiaa ei välttämättä huomioida suunnittelussa riittävästi. Tuotekehityksen suunnittelijat käyvät vaihtelevasti vuoropuhelua tuotanto-osaston asentajien kanssa, mutta tämä ei ole järjestelmällistä eikä sitä edellytetä suunnittelijoilta. Tuotekehityksessä ei myöskään ole tietoa/listausta tuotannon käyttämistä työvälineistä tai siitä minkälaisia työvälineitä haluttaisiin käyttää, minkä vuoksi suunnittelu ei ole optimaalista asennettavuuden osalta. Suunnittelun edetessä on mahdollista tehdä muutoksia, mutta rajoittavia tekijöitä on useita kuten henkilöresurssit, aikataulu, kustannukset, asiakastoiveet, lainsäädäntö jne. Näin ollen aina ratkaisut eivät ole parhaat mahdolliset asennettavuuden kannalta. Usein protovaiheen jälkeen design-muutosten tekeminen on haasteellista edellä mainituista syistä. Useat tuotanto-osaston edustajat toivoivat, että tuotantomenetelmät ja työvälineet huomioitaisiin aikaisemmassa vaiheessa

suunnittelua. Nykyisellään koetaan, että suunnittelusta tuodaan lähes valmiit suunnitelmat tuotanto-osastolle ja tuotanto kehittää tarvittavat menetelmät ja työvälineet, jotta asennus saadaan tehtyä.

Onnistumisen mittarit

Haastattelussa kysyttiin mistä tietää, että on itse onnistunut tuotannollistamisprojektin tehtävissään. Noin puolet vastasivat, että siitä tietää onnistuneensa, jollei kuulu mitään tai ei tule negatiivista palautetta. Noin puolet vastaajista mainitsi onnistumisen kriteerinä, että jos laite saadaan valmiiksi, se saadaan ajallaan valmiiksi tai suunnitelluin kustannuksin valmiiksi tai valmiiksi siten, että ollaan valmiita sarjatuotantoon siten, että työturvallisuudessa ei ole ollut haasteita. Mainittiin myös että tuotannossa ei saada koskaan tietää mahdollisista positiivista asiakaspalautteista.

Toisena kysymyksenä onnistumiseen liittyen oli: Mitkä ovat kriteerit onnistuneelle tuotannollistamisprojektille? Kriteereinä mainittiin seuraavia:

- saavutetaan tuotteen kustannustavoite sarjatuotannolle
- sarjatuotannon alkaessa ei tarvita enää muutoksia ja läpimenoaika on suunniteltu
- tuotteen pysyvä laatu ja valmistus onnistuu ilman virheitä
- laitteen toimitus asiakkaalle onnistuu aikataulussa
- tuotteen valmistus ja osien hankinta on jouhevaa

Tässä yhteydessä mainittiin myös, että asiakaspalautteet eivät tule tuotannolle asti koskaan, vaikka niistä olisi hyvä saada tietoa.

Sitoutuminen tuotannollistamisprojektiin

Kysyttäessä haastateltavilta millä keinoin ihmiset sitoutetaan tuotannollistamisprojekteihin, niin noin puolet vastasi henkilöiden olevan yleisesti ottaen sitoutuneita. Mainittiin mm. ettei erityisiä sitouttamiskeinoja

tarvita. Osa haastatteliijoista oli kuitenkin sitä mieltä, että osa ihmisistä ei ole sitoutuneita. Tähän mainittiin syiksi tuotanto-osastolta esim. ettei olla halukkaita osallistumaan uusiin projekteihin, normaalituotannon hektisyys vie kaiken ajan, monien tehtävien samanaikaisuus ja vastuiden epäselvyys.

Miten ihmisten sitoutumista voisi sitten parantaa? Tähän tuli monipuolisesti vastauksia. Mainittiin oman ajankäytön hallinnan, oman ajattelutavan ja kiinnostuksen olevan tärkeitä sitoutumisessa. Tiedonkulun parantaminen, osallistaminen suunnitteluvaiheessa sekä palkitseminen ja positiivinen palaute nähtiin keinoksi edistää sitoutumista. Yleisellä tasolla sitoutumisen parantamiseksi nähtiin projektien näkyväksi tekeminen kaikille esim. tiedotustilaisuuksien tai visuaalisten taulujen avulla. Vastuiden selkeys ja niistä tiedottaminen koko organisaatiolle mainittiin myös sitoutumisen edistäjinä.

Lessons learned

Tuotannollistamisprojektien jatkuvaa parantamista käsiteltiin haastatteluissa kysymyksellä: Miten tuotannollistamisprojekteista opitaan seuraaviin samankaltaisiin projekteihin (Lessons learned)?

Vastausten perusteella uuden tuotteen kehitysprojektissa NPD-projektipäällikkö kerää projektin loppudokumentointiin lessons learned-osion, johon hän kysyy myös mielipiteitä tuotanto-organisaatiosta.

Tuotekehityksessä lessons learned-käytännöt koetaan heikohkoiksi ja varsinkin edellisten projektien lessons learned-dokumentit ovat hankalasti löydettävissä jos ollenkaan. Näin ollen usein samat ongelmat toistuvat.

Tuotanto-organisaatiossa käytännöt vaihtelevat toiminnoittain.

Tuotannollistamisen aikaisia muistiinpanoja voidaan kerätä, mutta niiden tallentaminen ja hyödyntäminen ei ole välttämättä järjestelmällistä. Tämäkin saattaa henkilöityä ja riippua yksilöiden omasta halusta ja taidosta tehdä muistiinpanoja.

Keinoiksi parantaa lessons learned-käytäntöä mainittiin mm. yhteinen läpikäynti, johon olisi varattu aikaa ja resursseja. Pääprojektin lisäksi tuotannon oma lessons learned-istunto nähtiin parannuskeinoksi heikolle nykykäytännölle. Lisäksi nähtiin tärkeänä käydä läpi tuotannollistamisen alussa edellisten samankaltaisten tuotannollistamisprojektien lessons learned-asiat niiden hyödyntämiseksi. Myös yhteistä tietopankkia toivottiin, jotta dokumentteihin olisi helppo pääsy.

4.1.3 Tuotannollistamisprosessin kehityskohteet haastateltavien mukaan

Kysymykseen mitä kehitettävää nykyisessä tuotannollistamisprosessissa on, haastateltavilta tuli monipuolisesti erilaisia ehdotuksia.

Viestinnän kehittäminen koetaan tärkeäksi. Esim. toivottiin tuotekehitykseltä ajantasaista tietoa, missä asennuksen kannalta keskeneräisten asioiden kanssa mennään. Toivottiin myös aiemmin tietoa tuotekehitykseltä tuotantoon. Toisaalta NPD-projektin johdolle ei tule tietoa tuotannollistamisprojektin palavereista ja siellä tehtävistä päätöksistä ja tehtävien statuksista. Laatutiimi vastaavasti toivoi aiemmin tietoa ennen projektin alkua tarkastettavista osista.

Projektiin sitoutumiseen ja erityisesti aikatauluihin sitoutumiseen kaivattiin parannusta. Aikataulujen osalta tulisi huomioida kaikkien osapuolien loma-ajat ja aikatauluissa tulisi nähdä eri tehtävien riippuvuudet. Esimerkkinä kerrottiin, että jotkin tehtävät venyvät suunnitellusta aikataulusta ja näin ollen niistä riippuvaisiin seuraaviin tehtäviin jää vähemmän aikaa. Jos vielä samaan aikaan osuu loma-ajat, niin tulee aikatauluongelmia.

Myös tehtävien ja niiden vastuiden tarkempi määrittely koettiin tärkeäksi samoin kuin niiden näkyvyys kaikille.

Yksittäisiä ehdotuksia tuli tuotekehityksen resurssien allokoinniksi pidemmälle projektiin siten, ettei tuotekehitysresursseja vedettäisi pois heti protovaiheen jälkeen, jolloin muutoksia suunnitelmiin on vaikea saada enää toteutumaan.

Design review-käytännöt pitäisi saada toimivimmaksi ja 2-suuntaiseksi vuoropuheluksi kokoonpanon ja tuotekehityksen välillä. Suunnittelun varhaisessa vaiheessa tulisi huomioida laitteen kokoonpanon työmenetelmät, työvälineet sekä turvallinen ja ergonominen asennustapa.

Kuljetuspakkauksen suunnitteluun ja hankintaan ei ollut haastatteluhetkellä nimetty vastuutahoa eikä kuljetuspakkauksia ole välttämättä huomioitu suunnitelmissa, aikataulussa tai kustannuksissa.

Kehityskohteena koettiin myös tuotekehityksen designiin tekemien muutosten seuranta, sillä muutoksen alaiset osat saattavat tulla kokoonpantavaksi vasta useiden kuukausien päästä muutoksen jälkeen. Tähän kaivattaisiin sellaista herätettä tuotantosuunnitelmajärjestelmään, että tehdyt muutokset näkyisivät kokoonpanoon tulevien tuotteiden kohdalla ajoissa. Tämä edesauttaisi ensimmäisten kokoonpanojen onnistumista muutoksen jälkeen ja vähentäisi virheiden mahdollisuuksia.

NPD-projektien ohjausryhmän tekemät päätökset/odotukset tai niiden muutokset projektille projektin ollessa jo käynnissä aiheuttavat epätietoisuutta, haasteita ja hämmennystä. Ohjausryhmän päätösten suunnanmuutosten nopeuteen toivottiin maltillisuutta.

4.2 Johtopäätökset

Haastatteluista kerätyn tiedon perusteella voidaan todeta, että ennalta asetetut tutkimuskysymykset osuivat nykyprosessissa olevien haasteiden ytimeen. Sekä teoriaosuuden että haastattelutulosten analysoinnin seurauksena annetaan seuraavassa kehitysehdotuksia tuotannollistamisprosessin kehittämiseksi.

4.2.1 Miten selkeytetään tuotannollistamisprosessia tuotanto-osaston näkökulmasta?

Tällä hetkellä tuotannollistamisprosessin määritelmä ja päivitetty prosessikuvaus puuttuvat yritykseltä. Kuten tutkimuksen alun teoriaosuudessa

kuvattiin, tuotannollistaminen voidaan käsittää monella tavalla ja sitä voidaan kutsua monella eri synonyymillä. Jotta kaikille tuotannollistamisessa mukana oleville tahoille olisi selvää tuotannollistamisprosessin vastuuroolit ja tehtävät sekä ylipäätään mitä tuotannollistamisella tarkoitetaan, ehdotetaan seuraavia keinoja.

- Luodaan tuotannollistamisprosessista prosessikaavio uimaratakaaviona, jossa on esitetty olennaisten osastojen tehtävät ja sidonnaisuudet toisten osastojen tehtäviin. Tämän lisäksi olisi hyvä luoda myös sanallinen prosessikuvaus prosessikaavion tueksi.
→ Tässä tutkimuksessa luotiin ensimmäinen luonnos uimaratakaaviosta.
- Määritellään tuotannollistamisprosessin omistaja ja tuotannollistamisprojektin projektipäällikkö.
→ Tämän tutkimuksen aikana määriteltiin tuotannollistamisprosessin omistajaksi tehtaanojohtaja sekä tuotannollistamisprojektien projektipäälliköiksi tuotanto-osaston kahden tuotantolinjan manufacturing engineer-roolit.
- Määritellään tuotannollistamisprosessin alku- ja loppupisteet sekä mitä vaiheita tuotannollistamiseen kuuluu.
→ Tämän tutkimuksen aikana tuotannollistamisen aloitusajankohdaksi määriteltiin NPD-projektin kick off-palaveri ja lopetusajankohdaksi 0-sarjan jälkeinen aika, jolloin tuotannollistamisprojektista voidaan tuottaa lessons learned-dokumentti.
- Määritellään proto-, esisarja- ja 0-sarjatuotannon käsitteet ja esitellään ne henkilöstölle
→ Tämän tutkimuksen aikana esitettiin seuraavat määritelmät:
 - Protovaihe: protolaitteeksi kutsutaan laitetta, joka jää yrityksen omaan sisäiseen testikäyttöön eikä laitetta toimiteta asiakkaalle
 - Esisarja: tässä vaiheessa tehdään yksi tai useampia proton kaltaisia laitteita, jotka toimitetaan asiakkaalle testikäyttöön. Tässä vaiheessa henkilöstö oppii uuden tuotteen tuotantomenetelmät ja mahdolliset virheet tuotteessa tai tuotantomenetelmissä löydetään tässä vaiheessa.

- 0-sarja: sarjatuotannon olosuhteissa tehtävä tuotantosarja, joka on kuitenkin määrällisesti pieni.
- Yllä olevien määrittelyjen jälkeen tulisi henkilöstöä informoida tuotannollistamisprosessista, prosessikaaviosta, prosessille määritellyistä vastuurooleista sekä vaihekuvauksista. Prosessin läpikävely yhdessä kaikkien tuotannollistamiseen osallistuvien osapuolten kanssa edistäisi prosessin jalkauttamista, prosessin ymmärtämistä ja antaisi mahdollisuuden myös keskustella prosessista ja sen mahdollisesta jatkokehittämisestä.

4.2.2 Miten tuotannollistamisprojekti tulee johtaa tuotanto-osastolla?

Kuten aiemmin tässä tutkimuksessa todettiin (ks. kappale 2.4)

tuotannollistaminen voidaan katsoa projektiksi ja täten siihen pätee kaikki yleisesti tunnetut projektinjohto-ohjeistukset. Tässä tutkimuksessa ehdotetaan kuitenkin tärkeimmiksi kehityskohteiksi tuotannollistamisprojektin johtamiseen seuraavia asioita:

- Selkeytetään tuotannollistamisprojektin projektipäällikön roolia ja kerrotaan millainen mandaatti tällä roolilla on. Tiedotetaan tästä henkilöstöä.
- Prosessikuvauksen lisäksi tärkeää tuotannollistamisprojektille on käytännönläheinen, selkeä ja helppokäyttöinen tarkistuslista tuotannollistamisen aikana vaadittavista tehtävistä vastuutahoineen. → Tämän tutkimuksen tuloksena luotiin uusi tarkistuslistapohja, jota on hyvä kehittää edelleen ja muunnella kulloisiinkin käyttötarkoituksiin sopivaksi eri tyyppisissä tuotannollistamisprojekteissa.
- Tietojohtamiseen tulisi kiinnittää erityistä huomiota mm. selkeyttämällä projektissa syntyvien dokumenttien hallintaa määrittelemällä esimerkiksi tuotannollistamisprojektin alussa, mitkä dokumentit projektin aikana luodaan yrityksen projektinjohtoon tarkoitetun DACI-matriisin mukaisesti. Lisäksi tulisi selkeästi määritellä dokumenttien tallennuspaikat ja

varmistaa riittävät käyttöoikeudet kullekin tuotannollistamistehtävien vastuurooleille.

- Tietojohtamiseen kuuluu olennaisesti virallisen ja hiljaisen tiedonsiirron vahvistaminen. Tällä hetkellä tärkein tiedonsiirron foorumi tuotannollistamisprojektille on säännölliset tuotannollistamispalaverit. Tämän lisäksi tulisi varmistaa myös tiimien välinen tiedonvaihto ja yhteistyö. Erityisen tärkeää se olisi tuotekehityksen ja tuotannon välillä, jotta tuotekehitysvaiheessa olisi mahdollista huomioida esim. tuotteiden kokoonpanon tehostamisen ja turvallisuuden näkökulmat. Tähän olisi hyvä luoda prosessi, jossa tämä yhteistyö olisi säännönmukaista jo käytössä olevien suunnittelukatselmusten lisäksi.
- Riskienhallinta tuotannollistamisprojekteissa tulisi tehdä järjestelmällisesti. Kuten teoriaosuudessa kuvattiin haasteita ja riskitekijöitä on useita, joiden tunnistamiseksi tulisi ensin valita sopiva menetelmä ja sen jälkeen myös arvioida riskien suuruus sekä ennakoivat toimenpiteet, joilla riskien toteutuminen voidaan joko ehkäistä kokonaan tai riskiä pienentää. Lisäksi olisi hyvä miettiä toimenpiteet, mikäli riski toteutuu, jotta poikkeama voidaan korjata mahdollisimman nopeasti. Tällä hetkellä järjestelmällistä riskienarviointia ei tuotannollistamisprojekteissa tehdä muutoin kuin työturvallisuuden näkökulmasta.

4.2.3 Miten sitoutetaan tuotannollistamiseen nimetyt henkilöstöresurssit uuden tuotteen tuotannollistamisprojektiin ja aikatauluihin?

Kuten kappaleessa 2.8 todettiin, luottamuksella on tärkeä rooli sitoutumisessa. Mikäli projektitiimin jäsenet luottavat toisiin tiimiläisiin ja heidän osaamiseensa, se edesauttaa sitoutumista projektiin ja sen tavoitteisiin. Toisaalta tuotannollistamisprojektin tiimiläiselle on tärkeää myös korostaa projektin kokonaistavoitteita sekä tiimiläisten työn vaikutukset sekä keskinäiset riippuvuudet koko projektin onnistumiselle. Yksilöiden johtamisella on suuri vaikutus sitoutumiseen, koska jokaisen tiimiläisen sitoutuminen vaikuttaa

projektin onnistumiseen. Näihin näkökohtiin nojautuen alla on esitetty sitoutumiseen liittyviä kehitysehdotuksia:

- Luottamusta tuotannollistamisprojekteissa voidaan luoda osallistamalla tiimiläisiä ja antamalla heille vastuuta omaa osaamistaan hyödyntäen. Luottamusta syntyy myös siitä, että projektipäällikkö luo rakenteet projektille eli seuraa tehtävien edistymistä, tavoitteita ja mahdollisia poikkeamia. Mikäli projektissa tulee vastoinkäymisiä, projektipäällikön tulisi toimia selkänोजना ja apuna vastoinkäymisten ratkaisemiselle.
- Tuotannollistamisprojektin alussa olisi hyvä tuoda selkeästi esiin koko projektin tavoitteet. Tähän voisi ottaa mukaan NPD-projektin projektipäällikön tai vastaavasti tuotepäällikön avaamaan projektin tarkoitusta ja mahdollisia vaikutuksia tulevaisuudelle.
- Aikataulussa olisi hyvä tuoda selkeästi esille eri tiimien tehtävien sidonnaisuudet ja seuraamukset. Ymmärrys siitä, miten oma työpanos vaikuttaa seuraaviin tehtäviin aikataulumielessä, olisi tärkeää aikatauluihin sitoutumiselle.

4.2.4 Miten tuotannollistamisprojekteista opitaan ja vältetään samat virheet seuraavissa projekteissa (lessons learned)?

Haastatteluhetkellä tuotannollistamisprojekteissa ei ollut käytössä järjestelmällistä lessons learned-käytäntöä. Yhdellä tuotantolinjalla toteutetuista tuotannollistamisista on kerätty tietoa, mutta tiedonkeräys on henkilöitynyt eikä varsinaista prosessia tai vakiomuotoista dokumentaatiota oppimiskäytännölle ole ollut. NPD-kokonaisprojektin loppudokumentaatioon on tuotettu lessons learned-osuus, mutta tuotannollistamisesta siihen ei yleensä ole saatu kovin kattavaa kokonaisuutta. Seuraavassa esitetään kehityskohteita projekteista oppimiskäytäntöihin.

- Projekteista oppimiselle tulisi luoda oma prosessi, jossa huomioidaan koko tuotannollistamisprojektin aikainen oppiminen, sen dokumentointi, oppimisdokumenttien tallentaminen ja niiden hyödyntämiskäytännöt

seuraavissa vastaavissa projekteissa. Oppimisten kirjaamisessa tulisi huomioida sekä onnistumisista että epäonnistumisista opitut asiat. Tämä prosessi tulisi ottaa järjestelmällisesti käyttöön kahden tämän hetkisen tuotantolinjan tuotannollistamisprosessissa. Tuotannollistamisen oppimistiedot voitaisiin täten siirtää helpommin pääprojektin oppimisosioon ja siten edistää myös seuraavien projektien onnistumismahdollisuuksia.

5 Pohdinta

5.1 Tutkimuksen rajoitteet ja luotettavuuden arvioni

Tutkimus toteutettiin tilanteessa, jossa yrityksessä oli juuri otettu käyttöön uusi projektinjohtomalli ja DACI-matriisi uusien tuotteiden kehittämiseen (NPD). Tuotannollistaminen ja sen moninaiset tehtävät ovat osa tätä uutta mallia, mutta pääasiallisesti DACI-matriisi on tehty NPD-projektien projektipäälliköiden käyttöön. Niinpä tuotannollistamisprojektille oli tarve luoda oma projektinjohtotapa huomioiden kokonaisprojektin tavoitteet. Lähtötilanteessa myös yrityksen prosessikuvauksien ja –kaavioiden päivityksestä oli vierähtänyt jo aikaa, joten tuotannollistamisprosessi kuvattiin itsenäisenä osana, vaikka se kytkeytyykin suurempaan uuden tuotteen kehitysprosessiin.

Koska tuotannollistaminen voi liittyä uusien tuotteiden kehittämisen lisäksi myös moninaiisiin olemassa olevien tuotteiden muokkaamisiin, oli kaiken kattavaa prosessikuvausta ja tarkastuslistaa haastavaa tuottaa.

Tutkimuksen tekijän oma rooli ja työtehtävät, joissa oli kohdannut haasteita tuotannollistamiseen liittyen, saattoivat vaikuttaa tehtyyn tutkimukseen. Haastattelukysymykset kumpusivat niin teorian tutkimuksen kuin oman kokemuksen kautta tuotannollistamisprosessin kipupisteitä ajatellen. Niinpä kysymykset saattoivat ohjata haastatteluja tiettyyn suuntaan.

Haastattelutilanteissa kysymyksiin saatuihin vastauksiin vaikuttivat haastateltavan tausta, asema ja koettu luottamuksen taso haastattelijan ja haastateltavan välillä haastattelun aikana. Tietyt asiat ovat aina mielipidekysymyksiä ja henkilöiden omat kokemukset, tavat toimia ja vuorovaikutustavat kollegoiden kanssa vaikuttivat varmasti vastauksiin. Tutkimuksen aikana huomattiin esimerkiksi kahden eri henkilön näkemuserot samasta asiasta heidän katsoessa asiaa omalta ja/tai oman tiiminsä kannalta.

Haastattelijana toimiminen ja kysymysten asettaminen puolistrukturoidussa haastattelussa ei ollut aina helppoa. Kun kyse oli välillä herkistäkin aiheista

kuten yhteistyö muiden tiimien välillä, sitoutuminen ja lessons learned, saattoi kysymysten asettelu vaihdella tilanteen mukaan. Välttämättä kahdenkeskisessä keskustelussa eivät haastateltavat ole täysin avoimia vastauksissaan ja siten tietyt asiat saattaa jäädä pimentoon ja tietyt asiat vastaavasti korostua.

Kaikenkaikkiaan haastattelijalle jäi haastatteluista mielikuva rehellisistä keskusteluista ja henkilöiden halusta kertoa kokemuksistaan ja kehittää tuotannollistamisprosessia. Haastateltavia oli kattavasti eri osastoilta, rooleista ja kokemustaustoista, joten vastauksista piirtyi hyvä kokonaiskuva prosessin hetkisestä toimivuudesta ja kehityskohteista. Vielä luotettavamman kuvan olisi prosessista saanut laajentamalla edelleen haastateltavien joukkoa, mutta resurssit eivät tämän tutkimuksen kohdalla riittäneet enempään kuin n. 20 henkilön haastattelemiseen, mikä sekin oli jo hyvä panostus yritykseltä kehitystyöhön.

Teoriaosuus koostettiin pääasiallisesti vertaisarvioituista tieteellisistä artikkeleista koskien sekä tuotannollistamista että projektinjohtoa. Tuotannollistamisen synonyymitermejä on useita ja artikkeleiden käyttämistä termeistä riippuen ne koskivat joko kokonaan tai osittain tämän tutkimuksen rajaamaa tuotannollistamisprosessia. Välillä oli haasteellista tulkita, koska artikkeli juuri tutkimuksen alaista prosessia ja tällöin oli punnittava tarkkaan voiko artikkelin asian ”yleistää” sopivaksi myös tämän tutkimuksen kohdeprosessiin. Osa artikkeleista oli jopa 20 vuotta vanhoja, mutta myös uusia artikkeleita löydettiin. Vanhimpien artikkeleiden kohdalla pohdittiin artikkelin esittämien väitteiden edelleen paikkansa pitävyyttä ennen valikoimista lähteeksi. Yleistä projektinjohtotutkimusta on tehty paljon, joten tässä tutkimuksessa on käytetty juuri tämän tutkimuksen kannalta olennaisia osia mukaan valituista artikkeleista.

Tutkimuksen ajankäytön jakautuminen eri osa-alueisiin yllätti. Haastattelut onnistuivat ajankäytöllisesti hyvin. Niille allokoitu aika alittui, koska kullekin haastattelulle oli varattu tarkoituksellisesti runsaasti aikaa, jotta vältettiin kiireen tuntu haastatteluissa. Litterointi sen sijaan osoittautui todella paljon aikaa

vieväksi ja se veikin paljon enemmän aikaa kuin oli alun perin suunniteltu. Vaikka apuna käytettiin Teams-tallenteiden automaattilitterointeja, oli kaikki haastattelut kuunneltava pätkittäin tai jopa lauseittain muutamaankin kertaan, jotta voitiin luotettavasti korjata litterointi vastaamaan haastattelussa käytyjä keskusteluja. Vaikka tekoälyn tuottama teksti tulevaisuudessa olisikin täydellinen kopio puhutusta, jäisi siitä pois äänitallenteeseen tallentuneet reaktiot, tunnelma sekä äänenpainot, joilla oli kuitenkin näitä haastatteluja kuunnellessa oma vaikutuksensa haastattelujen tulkintaan.

Litteroinnin perusteella laadittu taulukointi vastauksista helpotti pureutumista haastatteluista nouseviin teemoihin ja kehityskohteisiin sekä arvioimaan onko kyse yleisestä trendistä vai yksittäisen henkilön mielipiteestä. Samoin artikkeleiden haku, lukeminen ja seulonta oli todella työlästä, jotta oli mahdollista valita olennaisimmat ja tehdä niistä päätelmiä, jotka toimivat tutkimuksen viitekehyksenä.

Lähteiden hallinnointia helpotti huomattavasti tutkimuksessa käytetty Zotero-ohjelma, jonka avulla oli mahdollista tehdä sekä muistiinpanot, aiheuokittelut ja lähdeviittaukset viiteluetteloihin. Tämä säästi huomattavasti aikaa ja vaivaa.

5.2 Opinnäytetyön onnistumisen arviointi

Tuotannollistamisprosessi valikoitui tämän tutkimuksen kehityskohteeksi selkeästä tarpeesta selventää tuotannollistamisprosessia sekä siihen liittyviä käsitteitä, vastuita ja tehtäviä. Tämän tutkimuksen tuloksena syntyi tuotannollistamisprosessin prosessikaavio, tuotannollistamisprojektin tarkistuslista tuotannollistamisen projektipäällikön työkaluksi sekä useita kehitysehdotuksia. Voitaneen siis todeta, että tutkimus oli onnistunut ja saavutti ennalta asetetut tavoitteet. Toisaalta voidaan todeta, että tutkimuksen tuotoksien jalkauttaminen ja kehityskohteiden mahdollinen toteuttaminen jäivät tämän tutkimuksen ulkopuolelle ja näin ollen niiden lopullista vaikutusta yrityksen toimintaan ei voitu tämän tutkimuksen puitteissa todentaa.

5.3 Jatkotutkimuksen tarve

Tämän tutkimuksen tuloksena saatiin konkreettiset tuotokset prosessikaavion ja tarkistuslistan muodossa. Jatkotutkimuksen aiheena voisi olla tämän tutkimuksen kehityskohteenakin mainittu lessons learned-prosessi, koska se nivoutuu tiiviisti yhteen jatkuvaan parantamiseen ja tehtaalla implementoituun lean-ajatteluun. Jotta lessons learned-käytäntöä saataisiin kehitettyä paremmin hyödynnettäväksi, tulisi sille luoda oma prosessi, joka käsittäisi koko organisaation lessons learned-prosessin eri organisaatiotasolla. Tähän tutkimukseen voisi yhdistää myös oppivan organisaation kehittämisenäkökulman.

Jatkokehityskohteeksi nostetaan myös dokumentaationhallinta, jossa on paljon kehitettävää. Yhteisesti käytössä olevaa dokumenttienhallintajärjestelmää ei ole, vaan dokumentit on tallennettu useisiin eri tallennuspaikkoihin. Tämä hankaloittaa niin dokumentaation tunnistetietojen ja versioiden hallintaa kuin dokumentaation löytämistä.

Jatkokehittämistä tarvitaan myös yleisesti yrityksen muihin prosesseihin, joiden kuvaamiseen, tutkimiseen, kehittämiseen ja jalkauttamiseen tulisi allokoida riittävästi resursseja.

6 Yhteenveto

Tämä tutkimus toteutettiin tutkimalla ensin tuotannollistamisprosessia teoreettisesti perehtymällä tieteellisiin artikkeleihin ja kirjallisuuteen. Tämän jälkeen toteutettiin teemahaastattelut tuotannollistamisprosessiin osallistuville ottaen mukaan edustajia kaikilta osallisilta osastoilta.

Tutkimuksessa löydettiin useita kehityskohteita kohdeyrityksen tuotannollistamisprosessiin lähtien prosessin kuvaamisesta, roolien ja vastuiden selkeyttämisestä sekä projektijohtamisesta.

Lähtökohta onnistuneelle tuotannollistamiselle on selkeä prosessi, joka on kuvattu ja jonka mukaan toimitaan. Samalla selkeytyvät sekä prosessiomistajat, sekä osastojen roolit ja vastuutehtäväalueet ko. prosessissa. Yhtä tärkeää on käytännön tasolla tuotannollistamisprojektin johtamisen laatu. Tässä tutkimuksessa nousivat seuraavat projektijohtamiseen liittyvät kehittämiskohteet: tietojohtaminen ja viestintä, sitouttaminen, riskienhallinta sekä lessons learned. Panostamalla ko. osa-alueiden kehittämiseen, tuotannollistamisprojekteilla on jatkossa mahdollisuudet onnistua paremmin ja sitä kautta auttaa olennaisesti uusien tuotteiden tai tuotevarianttien markkinoille saattamista.

Jatkokehittämisen kohteina tässä tutkimuksessa nähtiin lessons learned-prosessin kehittäminen omana kokonaisuutenaan sekä dokumentaation hallinnan kehitystyö.

Lähteet

- Buvik, M. P., & Tvedt, S. D. (2017). The Influence of Project Commitment and Team Commitment on the Relationship between Trust and Knowledge Sharing in Project Teams. *Project Management Journal*, 48(2), 5–21. <https://doi.org/10.1177/875697281704800202>
- Cube, J. P. V., & Schmitt, R. (2014). Execution of Ramp-up Projects in Day-to-Day Operations through a Quantitative Risk Management Approach. *Procedia CIRP*, 20, 26–31. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2014.06.143>
- Dombrowski, U., Wullbrandt, J., & Krenkel, P. (2018). Industrie 4.0 in production ramp-up management. *Procedia Manufacturing*, 17, 1015–1022. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2018.10.085>
- Elstner, S., & Krause, D. (2014). Methodical Approach for Consideration of Ramp-up Risks in the Product Development of Complex Products. *Procedia CIRP*, 20, 20–25. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2014.05.027>
- Fenner, S. V., Arellano, M. C., Von Dzengelevski, O., & Netland, T. H. (2023). Effect of lean implementation on team psychological safety and learning. *International Journal of Operations & Production Management*, 43(2), 308–331. <https://doi.org/10.1108/IJOPM-04-2022-0238>
- Fjällström, S., Säfsten, K., Harlin, U., & Stahre, J. (2009). Information enabling production ramp-up. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 20(2), 178–196. <https://doi.org/10.1108/17410380910929619>
- Galletta, A. (2020). *Mastering the Semi-Structured Interview and Beyond: From Research Design to Analysis and Publication*. New York University Press. <https://doi.org/10.18574/nyu/9780814732939.001.0001>

- Heraud, J., Medini, K., & Andersen, A.-L. (2023). Managing agile ramp-up projects in manufacturing – Status quo and recommendations. *CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology*, 45, 125–137.
<https://doi.org/10.1016/j.cirpj.2023.06.002>
- Idrees, H., Xu, J., Haider, S. A., & Tehseen, S. (2023). A systematic review of knowledge management and new product development projects: Trends, issues, and challenges. *Journal of Innovation & Knowledge*, 8(2), 100350. <https://doi.org/10.1016/j.jik.2023.100350>
- Javadi, S., & Chirumalla, K. (2024). Customizing Management Strategies for Product Introduction in Low-Volume Manufacturing: Enhancing Information Content Quality. *Sustainability*, 16(3), 1330.
<https://doi.org/10.3390/su16031330>
- Kallinen.T & Kinnunen.T. (2021). *Laadullisen tutkimuksen verkkokäsikirja (Jaana Vuoren teoksessa)*. Etnografia.
<https://www.fsd.tuni.fi/fi/palvelut/menetelmaopetus/>
- Kauppinen.A, Nummi.J, & Savola.T. (2012). *Kirjoittamisen ja puhumisen käsikirja Tekniikan viestintä* (10.-11.painos). Edita Publishing Oy.
- Maher, D. R., & Medini, K. (2021). *An Overview of Ramp-up Management Practices in Crisis Context*.
- Mamaghani, E. J., & Medini, K. (2021). Resilience, agility and risk management in production ramp-up. *Procedia CIRP*, 103, 37–41.
<https://doi.org/10.1016/j.procir.2021.10.005>
- McClory, S., Read, M., & Labib, A. (2017). Conceptualising the lessons-learned process in project management: Towards a triple-loop learning

- framework. *International Journal of Project Management*, 35(7), 1322–1335. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2017.05.006>
- Milton, N. J. (2010). *Lessons Learned Handbook: Practical Approaches to Learning from Experience*. Elsevier Science & Technology.
- Mäntyneva.M. (2025). *Hallittu projekti* (3., uudistettu painos). Helsingin seudun kauppakamari/Helsingin Kamari Oy/tekijä. [https://kauppakamaritieto-fi.ezproxy.turkuamk.fi/ammattikirjasto/teos/hallittu-projekti-3-painos-2025#kohta:Hallittu\(\(20\)projekti](https://kauppakamaritieto-fi.ezproxy.turkuamk.fi/ammattikirjasto/teos/hallittu-projekti-3-painos-2025#kohta:Hallittu((20)projekti)
- Plowman, C., & Diffendal, J. (2020). *Project communications: A critical factor for project success* (First edition). Business Expert Press.
- Schmitt, R., Heine, I., Jiang, R., Giedziella, F., Basse, F., Voet, H., & Lu, S. (2018). On the future of ramp-up management. *CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology*, 23, 217–225. <https://doi.org/10.1016/j.cirpj.2018.03.001>
- Terwiesch, C., & E. Bohn, R. (2001). Learning and process improvement during production ramp-up. *International Journal of Production Economics*, 70(1), 1–19. [https://doi.org/10.1016/S0925-5273\(00\)00045-1](https://doi.org/10.1016/S0925-5273(00)00045-1)
- Tyssen, A. K., Wald, A., & Heidenreich, S. (2014). Leadership in the Context of Temporary Organizations: A Study on the Effects of Transactional and Transformational Leadership on Followers' Commitment in Projects. *Journal of Leadership & Organizational Studies*, 21(4), 376–393. <https://doi.org/10.1177/1548051813502086>

Verhaelen, B., Martin, M., Peukert, S., & Lanza, G. (2023). Practice-oriented methodology for increasing production ramp-up efficiency in global production networks of SME. *Production Engineering*, 17(1), 145–177. <https://doi.org/10.1007/s11740-022-01154-7>

Wang, W., Wang, B., Yang, K., Yang, C., Yuan, W., & Song, S. (2018). When Project Commitment Leads to Learning from Failure: The Roles of Perceived Shame and Personal Control. *Frontiers in Psychology*, 9, 86. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00086>