



TAMPEREEN  
AMMATTIKORKEAKOULU

# TOIMITUSPROJEKTIN MATERIAALIVIRTAUKSEN PARANTAMINEN JA PROJEKTIKOORDINAATTORIN ROOLIN KEHITTÄMINEN

Ville Petteri Kokkinen

Opinnäytetyö  
Toukokuu 2018  
Teknologiaosaamisen johtaminen



## TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Ylempi ammattikorkeakoulututkinto  
Teknologiaosaamisen johtaminen

KOKKINEN, VILLE:

Toimitusprojektin materiaalivirtauksen parantaminen ja projektikoordinaattorin roolin kehittäminen

Opinnäytetyö 59 sivua, joista liitteitä 5 sivua  
Toukokuu 2018

---

Kehittämistehtävän tavoitteena oli parantaa toimitusprojektin materiaalivirtausta ja kehittää projektikoordinaattorin projektinroolia.

Tutkimusmenetelmänä käytettiin Lean-arvovirtakartoitusta, joka luo visuaalisen kuvan virtausyksikön, eli toimitusprojektin, etenemästä. Arvovirtakuvaus tehtiin kolmen workshop-työpäivän aikana. Ensimmäisenä päivänä kuvattiin nykyinen tilanne, toisena päivänä toivottu tahtotila ja kolmantena päivänä käsiteltiin esiin tulleita kehitysehdotuksia sekä luotiin askelmerkit jatkokehitykselle. Kehitysehdotuksista poimittiin projektin sisäisen aloituspalaverin ajankohta, jota tutkittiin erikseen A3-ongelmanratkaisumenetelmää hyödyntäen.

Arvovirtakartoituksen tuloksena esiteltiin teoreettinen ajansäästö, kun kaikki projektiin kohdistuvat hukkatoinnot eliminoidaan. Arvovirta-workshopeissa ilmenneitä kehitysehdotuksia toteuttamalla hukkatoinnot poistuvat tai niiden vaikuttavuutta pystytään parantamaan. Opinnäytetyössä saadut tulokset ovat linjassa muiden arvovirtakartoitusta tehneiden yritysten kanssa. Läpimenoajan optimointi virtauksen näkökulmasta voi tuoda merkittäviä säästöjä perinteisen resurssitehokkuuden sijasta.

Projektikoordinaattorin projektinroolia varten tehtiin kysely projektipäälliköille. Projektipäälliköiltä kysyttiin, mitä palautetta tai odotuksia heillä on projektikoordinaattorin roolille. Tutkimuksen perusteella nähdään tarvetta kahdensuuntaisen kommunikaation kehittämiseksi. Yksittäisenä asiana lähetystoimenpiteiden suunnittelua projektipäälliköt pitivät tärkeänä kehityskohteena. Lähetysuunnitelma tulisi tehdä noin kahta viikkoa ennen projektin lähetyspäivämäärää.

## ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Tampere University of Applied Sciences  
Master's Degree Programme  
Strategic Leadership of Technology-Based Business

KOKKINEN, VILLE:

Developing material flow and developing the role of the Project Coordinator in delivery projects

Master's thesis 59 pages, appendices 5 pages  
May 2018

---

The purpose of this thesis was to study and develop the delivery project's material flow and develop the role of the project coordinator

The research was made using Lean value stream mapping -tool. First we selected the personnel required to conduct the survey. The research itself was conducted in three workshops. The topic of the first workshop was to create "as-is" value stream for the delivery project. Each phase in a delivery project was marked green (value adding), yellow (support) or red (waste) using post-it notes. Each phase was marked with the time consumed. The topic of the second workshop was to create "as-wish" value stream in which the red papers have been removed or at least the time consumed in these actions is minimized. In the third workshop the team discussed about the needed developing actions for minimizing the waste. One developing action was done by using Lean-tool A3 problem solving tool.

The value stream mapping shows the theoretical improvement of the value stream when all the waste has been removed. By finishing the developing actions described in value stream mapping workshops companies can reduce the time that takes to create a product. The results of this survey were similar to the other businesses that have used the value stream mapping to improve their processes.

The study regarding the project coordinator role development was conducted by interviewing project managers. The project managers were asked to give feedback and what expectations they have regarding the project coordinator role. The conclusion of this study was that the project managers would like to have one project coordinator as a point of contact for the delivery project. This would benefit the two-way communications during the project. As a one specific improvement action the project managers would like to have the shipment plan to be done two weeks before the actual dispatch. This would give the project manager enough time to discuss the terms of deliveries with the customer.

---

Key words: Lean, value stream mapping, delivery project

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO .....	7
2	VALMET OYJ – AUTOMAATIOLIIKETOIMINTA.....	8
2.1	Valmet Automation Oy .....	8
2.1.1	Tampereen toimitusketju.....	9
3	PROJEKTIKOORDINAATTORIN ROOLIN KEHITTÄMINEN.....	11
3.1	Tilauksesta kokoonpaneva tuotanto .....	11
3.1.1	Tilauksesta kokoonpanotuotannon edut ja haitat .....	12
3.2	Sisäisen tilaustyökalujen vaihtuminen .....	14
3.3	Projektikoordinaattorin roolin kehittäminen .....	15
3.4	Palautetta projektipäälliköiltä .....	16
4	TEORIAVIITEKEHYS.....	17
4.1	Lean-tuotantofilosofia .....	17
4.1.1	Lean asiantuntijatyön johtamisessa .....	19
4.1.2	Systemaattinen ongelmanratkaisu .....	20
4.1.3	Lean-arvovirtakartoitus.....	20
4.1.4	Nykytilakartoitus .....	21
4.1.5	Tahtotila .....	22
4.1.6	Lean-arvovirtakartoitus muualla .....	23
4.1.7	Lean Valmetissa .....	24
4.2	Toimitusprojekti.....	25
4.2.1	Toimitusprojekti Valmetissa .....	27
5	TUTKIMUSONGELMA JA -MENETELMÄ.....	29
5.1	Nykytilakartoitus.....	29
5.2	Tahtotila.....	32
5.3	Kehitysehdotukset.....	34
5.4	Sisäisen aloituspalaverin auditointi.....	35
5.4.1	Sisäisen aloituspalaverin auditoinnin taustaselvitys.....	35
5.4.2	Sisäisen aloituspalaverin auditoinnin havainnot .....	36
5.5	Laadunsäätöjärjestelmän varaosapakettien sisälogistiikan muutos .....	37
5.6	Projektikoordinaattorin työlistan järjestäminen.....	37
5.7	Projektikoordinaattorin roolin kehittäminen .....	38
5.7.1	Projektikoordinaattorin rooli.....	38
5.7.2	Palautetta projektipäälliköiltä.....	39
5.7.3	Projektipäälliköiden odotuksia .....	40
6	VERTAILU .....	41
6.1	Oppiva organisaatio .....	41

6.2	Lean-arvovirtakartoitus IT-ympäristössä .....	42
6.3	Lean-arvovirtakartoitus projektihallinnan kehittämistyökaluna.....	43
7	POHDINTA JA JATKOKEHITYS .....	46
7.1	Arvovirtakartoituksen johtopäätökset .....	46
7.1.1	Arvovirtakartoituksen käyttö jatkossa .....	47
7.1.2	On-time-delivery-mittarin kehittäminen.....	48
7.1.3	Arvovirtakartoitus muualla .....	49
7.2	Projektikoordinaattorin roolin kehittäminen .....	50
7.2.1	Vastuu projektikoordinaattori .....	50
7.2.2	Projektitiimiorganisaatio.....	51
	LÄHTEET .....	53
	LIITTEET.....	55
	Liite 1. A3-ongelmanratkaisukaavake.....	55
	Liite 2. Sisäisen aloituspalaverin agenda.....	56
	Liite 3. Arvovirtakartoituksen kehitysidat.....	57
	Liite 4. Haastattelukysymykset projektipäälliköille.....	58
	Liite 5. Juurisyyanalyysityökalu .....	59

**LYHENTEET JA TERMIT**

ERP	Enterprise resource planning – toiminnanohjausjärjestelmä
PEM	Project execution model - projektimalli
DCS	Distribution control system – DNA automaatiojärjestelmä
QCS	Quality control system – laadunsäätöjärjestelmä
Lean ERP	Lean -toiminnanohjausjärjestelmä
TSC	Tampereen toimituskeskus (Tampere Supply Center)
KSC	Kajaanin toimituskeskus
OPP	Tilauksen kohdentumispiste
MTO	Tilauksesta valmistus
ATO	Tilauksesta kokoonpano
Gate	Projektin tarkastuspiste
QMS	Quality milestone – laatuportti
OTD2	On-time-delivery 2 – sisäinen toimitusvarmuus
RCA	Route cause analysis – juurisyyanalyysi
FAT	Factory acceptance testing

## 1 JOHDANTO

Projektikoordinaattorin roolin kehittäminen on kehityshanke, jossa toimitusprojektin jalostuminen läpivalaistaan ja koordinaattorin roolin mukaiset tehtävät kuvataan.

Työssä käytetään hyväksi Lean-arvovirtakartoitusta, jonka avulla toimitusprojektien tehottomia ja aikaa kuluttavia työtehtäviä tunnistetaan ja kehitetään. Valmet Automaatiossa projektikoordinaattori huolehtii toimitusprojektien materiaali-, informaatio- ja rahavirtojen sujuvasta kulusta ja on siten tärkeässä roolissa osana projektin toteutusta. Kehittämistyössä kuvataan toimitusprojektin arvoketju projektikoordinaattorin näkökulmasta.

Arvovirtakartoituksella tunnistetaan projektikoordinaattorin arvoa tuottavat-, aputoiminta- ja hukcatehtävät. Kartoituksen toisessa vaiheessa kuvataan haluttu tahtotila, ja sen perusteella esitellään projektikoordinaattorin rooliin liittyvät tehtävät, jotka tulevat osaksi yrityksen laatukäsikirjan seuraavaa kehitysversiota varten.

Projektikoordinaattorin roolin kehittämisessä apuna käytetään asiantuntijahaastatteluita, jossa projektipäälliköiltä kysytään palautetta toimituskeskuksen toiminnasta, sen prosesseista ja odotuksista projektikoordinaattorin roolille jatkossa.

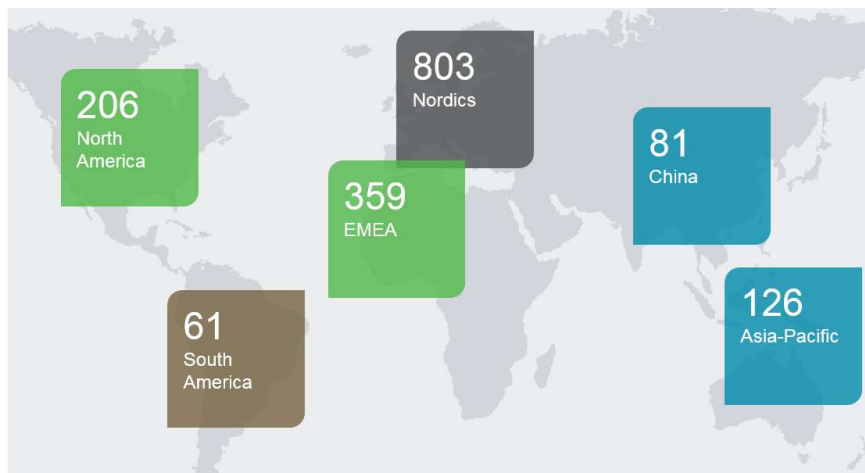
Valmet Oyj muodostui uudelleen vuonna 2014 nykyisen Metson ja Metson nykyisten Valmetin osien muodostettua omat pörssiyrityksensä. Vuoden 2016 aikana Valmet teki investointipäätöksen siirtymisestä yhteen yhtenäiseen toiminnanohjausjärjestelmään. Koko konsernin laajuinen toiminnanohjausjärjestelmähanke on jalkautunut yksiköihin erilaisina kehitysprojekteina, missä toimintoja läpivalaistaan ja kehitetään sujuvan implementoinnin varmistamiseksi.

## 2 VALMET OYJ – AUTOMAATIOLIIKETOIMINTA

### 2.1 Valmet Automation Oy

Valmet Automaation on osa 220-vuotista Valmet-konsernia. Koko konsernissa työskentelee noin 12 000 työntekijää ja liikevaihtoa Valmet teki vuonna 2017 noin 3,1 miljardia euroa. Automaatioliiketoiminta liitettiin Valmetiin vuonna 2015. Nykyisin Valmetin pääliiketoimintalinjat ovat palvelu-, sellu- ja energia-, paperi- sekä automaatioliiketoiminta.

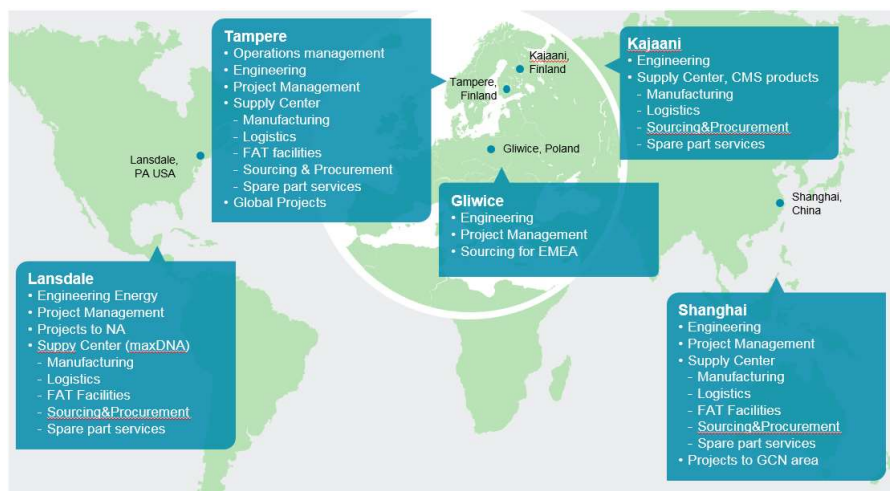
Automaatioliiketoiminta työllistää tällä hetkellä noin 1600 ammattilaista ympäri maapallon lähellä asiakkaita (kuva 1), ja liiketoimintalinja tuottaa noin 350 miljoonan euron liikevaihdon.



KUVA 1. Automaatioliiketoiminnan työllistää noin 1600 henkilöä (Automation Business line 2017)

Valmet Automaation tuotteita ovat DCS (*distribution control systems*), QCS (*quality control systems*), PQV (*process quality and vision*), Profilers ja RCM (*reliability centered maintenance*). Tuotteita toimitetaan asiakkaille viidestä toimituskeskuksesta: Tampere, Kajaani, Gliwice, Lansdale ja Shanghai (kuva 2).





KUVA 2. Toimituskeskuksia Automaatio liiketoimintalinjalla on viidessä maassa (Automation Business line 2017)

### 2.1.1 Tampereen toimitusketju

Valmet automaation Tampereen toimitusketju (TSC) toimittaa Valmet Automaation asiakkaille DCS-, QCS- ja Profilers- sekä PQV-järjestelmiä. Valmet DCS-järjestelmän avulla asiakkaat ohjaavat tuotantoprosessejaan ja optimoivat tuotteittensa ominaisuuksia. DCS-järjestelmiä toimitetaan esimerkiksi metsä-, energia- ja laivateollisuudelle. Kuvassa 3 Valmetin insinööri vierailulla asiakkaan valvomotilassa.



KUVA 3. DCS-järjestelmäkaappi ja valvomo (Valmet mediapankki 2018)

QCS- ja Profilers- tuotteita (kuva 4) käyttää pääasiassa metsäteollisuus. Profilers-tuotteiden avulla asiakas säätelee tuotteidensa kosteutta ja QCS-mittaraamien ja

sensoreiden avulla asiakas valvoo paperin tai sellun laatua ja tekee tarvittaessa käskyjä profilointilaitteille.



KUVA 4. QCS- ja Pofilers-tuotteita (Valmet mediapankki 2018)

PQV-kamerajärjestelmän avulla asiakas valvoo tuotteen visuaalista laatua. Kuvassa 5 on Valmetin kamerajärjestelmätuotteita.



KUVA 5. PQV – Kamerajärjestelmän tuotteita (Valmet mediapankki 2018)

Tampereen toimitusketju työllistää noin 90 henkilöä. Henkilöstö työskentelee QCS- ja PQV-tuotteiden kokoonpanossa, lähettämötoiminnoissa, järjestelmäsuunnittelu-, osto- ja hankintätehtävissä, varaosamyynnissä, sekä projektikoordinaattorina.

### 3 PROJEKTIKOORDINAATTORIN ROOLIN KEHITTÄMINEN

Kehittämistyö on luonteeltaan toiminnan kehittämisprojekti, jossa on tavoitteena tehostaa toimintaa. Kehittämisprojekteja ovat muiden muassa organisaation uudistaminen, tietojärjestelmien kehittäminen ja käyttöönotto, toiminnan järjeistämisen, uusien työtapojen ja välineiden käyttöönotto, ohjeistusten kehittäminen tai laajan koulutuksen valmistelu ja toteutus. (Pelin 2011, 33.) Projektikoordinaattorin roolin kehitysprojekti on luonteeltaan uusien työtapojen ja toiminnan järjeistämisen hybridi.

Automaatioliiketoiminnan kasvu aiheuttaa painetta toiminnan kehittämiseen ja järjeistämiseen. Sen lisäksi koko konsernitason hankkeet muokkaavat koordinaattorin toimenkuvaa. Konsernitason toiminnanohjausjärjestelmän ja projektihallintatyökalujen muutos sekä kasvanut kysyntä ovat luoneet automaatioliiketoiminnan tuotannossa tarpeen siirtyä varasto-ohjautuvaan tuotantoon sekä valmistautua tilaus- ja dokumenttihakinnon työkalujen päivitykseen (Rannikko 2017).

Projektikoordinaattori toimii toimitusprojektien logistisena rajapintana sisäisen asiakkaan ja toimitusketjun sidosryhmien välillä. Sisäinen asiakas on projekti ja toimitusketjun sidosryhmiä ovat tuotanto, alihankkijat, osto-, pakkaus- ja lähetystoiminnot. Projektikoordinaattori toimii tiedon välittäjänä ja aikataulun suunnittelijana yhteistyössä eri sidosryhmien kanssa.

#### 3.1 Tilauksesta kokoonpaneva tuotanto

Valmet Automaation automaatiojärjestelmän (DCS) tuotannossa ollaan siirtymässä tilauksesta valmistetusta MTO- (*make to order*) tyyppisestä toiminnasta tilauksesta kokoonpanevaan ATO- (*assembly to order*) toimintaan. ATO-tuotannossa varastossa on puolivalmisteita, jotka tilauksesta kerätään kokoonpanopaikalle ja räätälöidään projektiokohtaisesti. Tässä toimintamallissa tilauksen kohdentumispiste OPP (*order penetration point*) on hieman lähempänä asiakasta. Mitä lähempänä asiakasta OPP on, sitä nopeampi on toimitusaika ja perinteisesti pienempi räätälöintimahdollisuus. (Logistiikan maailma 2018.) Vanhassa toimintamallissa kukin projektikoordinaattori osti tai ostatti omalle projektilleen komponentit, jotka otettiin vastaan projektikoordinaattorin hyllyyn. Tämä aiheutti tilanteita, missä enimmillään 15 henkilöä saattoi tilata yksittäisiä

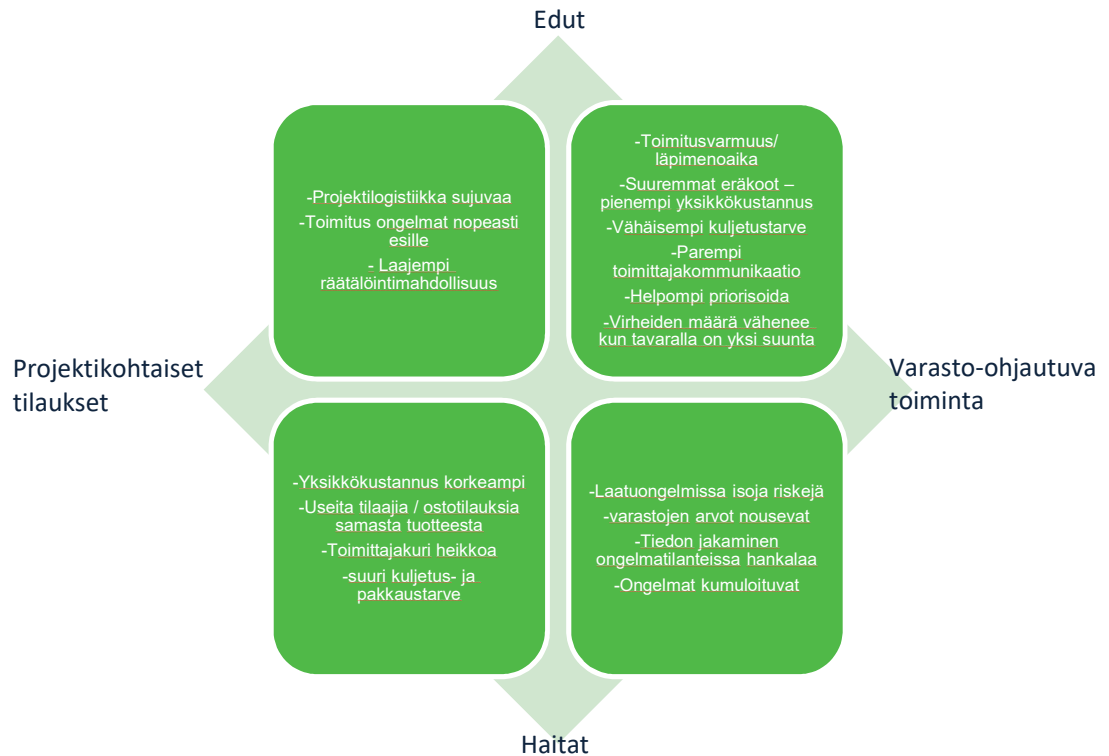
kappaleita samoja tuotteita yhden päivän aikana. Tällöin liikkeellä oli 15 eri tilausta, jotka toimittaja joutui käsittelemään erikseen. Viisitoista erillistä tilausta tarkoitti 15 erillistä tuotantovaihetta, yhteyshenkilöä, toimitusta, vastaanottotapahtumaa, sekä laskun tarkastusta.

Varasto-ohjautuvassa tuotannossa projektikoordinaattori luo toiminnanohjausjärjestelmässä tarpeen varastoon ja keskitetty osto-organisaatio tekee tilaukset tuotantovarastoon. ATO-toiminnalla pyritään suurempiin hankintaeräkokoihin ja vähentämään vastaanotto-, kuljetus- ja pakkaustarvetta. Tämä lisäksi toimittajalla on yksi yhteyshenkilö, joka tekee tilaukset ja tarkastaa laskut. Tällä toiminnalla voi olla vaikutusta myös neuvotteluissa yksikköhinnoista tulevaisuudessa. ATO-toimintaa käytetään yleensä, kun tuotettu lopputuote on suhteellisen modulaarinen (Logistiikan maailma 2018).

Toimintamallin muutos aiheuttaa projektikoordinaattorin roolissa ajattelutavan muutoksen. Varasto-ohjautuvassa tuotannossa koordinaattori ei enää niin selvästi hallitse projektin ostotilausprosessia vaan koordinaattorien on opittava luottamaan, että tuotantovarasto pystyy hänen asettamansa tarpeen täyttämään. Lisäksi varasto-ohjautuvassa tuotannossa on oltava kurinalainen. Mikäli joku ei luota systeemiin vaan kerää tavaraa hyllyynsä varmuuden varalle, ei varaston toimivuutta pysty muutkaan ennustamaan (Rannikko 2017).

### **3.1.1 Tilauksesta kokoonpanotuotannon edut ja haitat**

Kuviossa 6 vertaillaan projektikohtaisten tilausten ja varasto-ohjautuvan tuotannon etuja ja haittoja. Assembly-to-order-tuotantomalliin siirtymisen tavoitteena on lyhentää toimitusaikaa.



KUVIO 6. Projektikohtaisten- ja varasto-ohjautuvien tilausten edut ja haitat.

Projektikohtaisten tilausten etuna on sujuva ja optimoitu projektilogistiikka. Mahdolliset ongelmat toimitusketjussa tulevat suoraan projektiorganisaation tietoon, ja siten mahdollisiin riskeihin pystytään varautumaan paremmin. Varasto-ohjautuvassa toiminnassa komponenttien toimitusvarmuus on parempi suurempien puskurivarastojen takia. Suuremmat varastohankinnat vähentävät kuljetus- ja pakkaustarvetta. Suuremmat hankintaerät voivat pienentää myös yksikkökustannuksia.

Projektikohtaisten hankintojen hankaluutena on hajautetun osto-organisaation vuoksi rajallinen toimittajakuri. Lisäksi useiden tilaajien vuoksi tehdään paljon päällekkäistä työtä. Projektikohtaiset hankinnat johtavat osaoptimointiin, missä koko yrityksen etu hukkuu yksittäisen projektin edun alle. Varasto-ohjautuvassa toiminnassa haasteena on ongelmiin reagointinopeus. Yksittäisen projektin voi olla hankala saada tietoa puuttuvista komponenteista ja puuttuvien komponenttien priorisoinnissa yksittäinen projekti saattaa jäädä jalkoihin. Lisäksi suurempien eräkokojen kohdalla esimerkiksi laatuongelmat eskaloituvat nopeasti.

ATO-tuotannon ensimmäiseen pilot-vaiheeseen valittujen komponenttien osalta neljän kuukauden tarkastelujaksolla voidaan todeta, että ostotilausten lukumäärä sekä

tilausrivien lukumäärä on pudonnut puoleen. Niin ikään lyhyen tarkastelujakson kohdalla voidaan sanoa toimittajan toimitusvarmuuden parantuneen (Aromaa 2018).

### 3.2 Sisäisen tilaustyökalujen vaihtuminen

Osana konsernitason hankkeita Valmetin projektihallinnan työkalut menevät uusiksi ja se tarkoittaa myös vanhasta sisäisen tilauskanavasta luopumista. Tällä hetkellä projektipäällikkö tekee jokaista toimitusta varten oma tilausalustansa. Projektikoordinaattori toimii projektipäällikön luomalla alustalla ja huolehtii, että tuotanto- ja kuljetustiimit näkevät ajantasaisen tiedon. Vanha tilaustyökalu on muodostunut hankalaksi, sillä uusien järjestelmien yhteensovittaminen ei ole toiminut ja tällä hetkellä projektipäällikkö joutuu täyttämään esimerkiksi aikataulumuutoksen kolmeen erilliseen järjestelmään. Lukumäärä kasvaa mitä enemmän on toimitettavia tuoteperheitä.

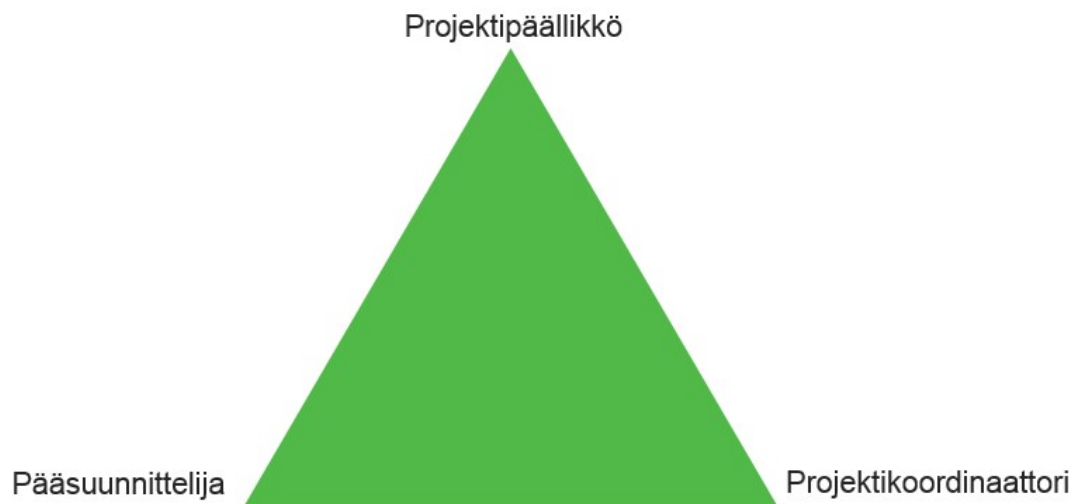
”Uudelta projektinhallintajärjestelmältä odotetaan läpinäkyvyyttä toimintaan ja projektien kokonaisaikataulut hallintaan” (Hietala 2018). Käyttöön otettavan uuden projektinhallintajärjestelmän odotetaan kokoavan projektihallinnan kannalta oleelliset tiedot yhteen paikkaan, josta se eri näkymien kautta jalkautuu käyttäjälle tarpeellisena tietona. Projektikoordinaattorien tulee oppia käyttämään uutta projektihallinnan työkalua. Käyttöön otettavat projektihallinta-, dokumenttihakinta- ja toiminnanohjaustyökalut lisäävät mahdollisesti projektikoordinaattorin käyttämien työkalujen lukumäärää. Odotettavissa kuitenkin on, että virheiden määrä vähenee kokonaisuudessaan, kun projektipäällikön aikatauluhallinta yksinkertaistuu.

Tilaukskanavan lisäksi vuoden 2018 ja 2019 aikana tulee vaihtumaan dokumenttienhallintajärjestelmä, sekä toiminnanohjausjärjestelmä. Nämä kaksi projektia valmistuttuaan tulee muokkaamaan myös projektikoordinaattorin työkenttää. Tämän hetken tiedon mukaan valmistusdokumentit tullaan tallettamaan erilliseen dokumenttienhallintajärjestelmään, josta koordinaattori välittää dokumentit toimittajan tietoon. Tieto välitetään joko linkkien tai jonkun muun tiedon välitystyökalun avulla. Nykyinen toiminnanohjausjärjestelmä on mahdollistanut laajan räätälöinnin automaatioliiketoiminnan tarpeisiin materiaalivirtauksen seurannassa. Tuleva konserninlaajuinen järjestelmä on tarkoitus ottaa käyttöön kaikkialla Valmetin

liiketoiminnoissa. On mahdollista, että kaikkien liiketoimintalinjojen tarpeita ei pystytä täysimääräisesti huomioimaan, jolloin käyttäjien on muutettava tapojaan työskennellä uuden työkalun kanssa.

### 3.3 Projektikoordinaattorin roolin kehittäminen

Projektikoordinaattori projektirooli on tarkoitus luoda Valmetin laatukäsikirjaan tasavertaisena projektin ydinryhmän jäsenenä (kuvio 7). Käsikirjaan kuvataan projektikoordinaattorin rooliin kuuluvat vastuut sekä asiat, joista koordinaattorin on oltava tietoinen.



KUVIO 7. Tulevaisuuden projektin ydinryhmä

Projektikoordinaattori toimii toimitusprojektissa tilausten käsittelijänä, hankintojen suunnittelijana, valmistuksen ja alihankinnan rajapintana asiakasprojektin ja toimittajan välillä, sekä pakkaus ja lähetystoimenpiteiden valvojana. Esimerkiksi projektikoordinaattori vastaa sisäisen aloituspalaverin (*kick-off*) pitämisestä, vaikka projektipäällikkö toimii kokouksen koollekutsujana. Projektikoordinaattori vastaa projektin hankintojen etenemisestä ja aikatauluttamisesta myyntisopimuksen ja suunnittelun perusteella.

Hajautetussa projektiorganisaatiossa projektipäällikkö saattaa olla kaukana Suomesta, mutta hänellä voi olla useita eri projektikoordinaattoreita hoitamassa eri tuoteperheitä Suomessa. Kommunikaation kannalta haastavaa on, että projektipäällikkö joutuu

ohjeistamaan saman asian jokaiselle koordinaattorille erikseen oman tilaustyökalun avulla.

### **3.4 Palautetta projektipäälliköiltä**

Projektipäälliköiltä kysyttiin keväällä 2018 palautetta Tampereen toimituskeskuksen toiminnasta. Projektipäälliköiden yleinen mielipide toimituskeskuksen tuotannon toimivuudesta on positiivinen. Toimituskeskuksen koettiin kuitenkin olevan tuotantofunktio, johon syöttämällä tietyt lähtötiedot tulee ulos tietynlainen lopputuote. Projektipäälliköt kaipaavat sujuvampaa kaksisuuntaista kommunikaatiota toimituskeskuksen suunnasta projektiorganisaatiolle. Projektikoordinaattorin roolina on olla viestinviejänä projekti- ja tuotanto-organisaatioiden välillä.

Projektinaikainen kommunikaatio vaikeutuu luonnollisesti mitä kauemmaksi Tampereesta projektiorganisaatio on sijoittunut. Haastetta kasvattaa vielä se, että toisinaan myös projektin suunnittelu saattaa olla hajautettu vielä kolmanteen toimipisteeseen. Projektipäälliköt ulkomailta toivovat enemmän kommunikaatiota projektipäällikön suuntaan. Projektipäälliköt kuitenkin antavat projektien etenemästä raporttia niin esimiehelleen kuin loppuasiakkaalle, joten projektipäällikön työ helpottuisi huomattavasti, mikäli hänellä olisi koko ajan reaaliaikainen tieto projekti valmiudesta.

Etenkin ulkomailla, mutta myös suomalaiset projektipäälliköt kokevat haasteena johtaa toimitusprojektia, joka jakautuu useille projektikoordinaattoreille. Usein Valmet Automaation toimitusprojektissa toimitetaan useita tuoteperheitä ja tavallisesti jokaiselle toimitettavalle osajärjestelmälle on oma suunnittelija ja oma projektikoordinaattori. Projektihallintaa hankaloittaa se, että jokaiselle tuotteelle tulee tehdä erillinen toisesta riippumaton sisäinen tilaus. Jokainen sisäinen tuotantotilaus lisää myös uuden aikataulun projektille, jota päällikön on päivitettävä. Tulevasta projektinhallintajärjestelmästä toivotaan kokoavan projektin kokonaisaikataulun yhteen paikkaan.



## 4 TEORIAVIITEKEHYS

Projektikoordinaattorin roolia ja työtehtäviä tarkastellaan Lean-johtamistyökalujen avulla. Koordinaattorin nykyiset tehtävät läpivalaistetaan arvovirtakuvauksella, jossa listataan todelliset työtehtävät virtausyksikköön eli toimitusprojektiin. Kehittämistyön teoria viitekehyyksessä tarkastellaan Leanin lisäksi projektijohtamisen ja projektiliiketoiminnan kehittämisen avulla.

### 4.1 Lean-tuotantofilosofia

Lean on perusfilosofialtaan organisaation ja toiminnan jatkuvaa arviointia ja parantamista. (kuvio 8) Lean-työkaluja käytetään lyhentämään aikaa, joka kuluu asiakkaan tilauksen ja valmiin tuotteen toimituksen välillä. Aika vähenee, kun eliminoidaan arvoa tuottamattomien toimintojen tekeminen. (Saravanan, Nallusamy & Balaji 2018.)

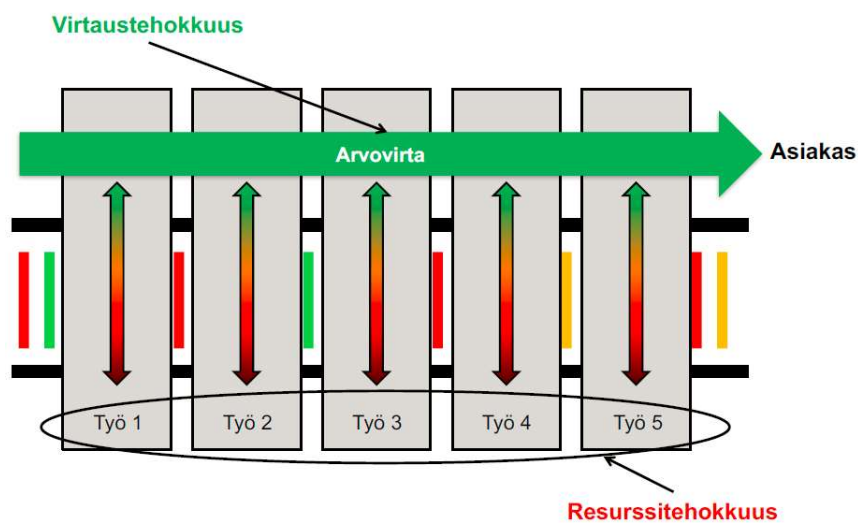


KUVIO 8. Lean on jatkuvaa parantamista (Torkkeli 2017)

Leanin alkuna pidetään Kiichiro Toyodan vuonna 1937 perustaman Toyota Motor Corporationin kehittämää just-in-time-tuotantofilosofiaa. Virtaustehokkuus on kuitenkin paljon vanhempi käsite, sillä jo 1500-luvulla Venetsiassa sijainneella Arsenalen telakalla pystyttiin rakentamaan suuria laivoja alle vuorokaudessa. Just-in-time-

tuotantojärjestelmän isä Taiichi Ohno esitti, että virtaus saa aikaan tuottavuuden. Lean käsitteenä ilmestyy vasta vuonna 1988 John Krafcikin artikkelissa *Lean tuotantojärjestelmän riemuvoitto*.

Kirjassa *Machine that Changed the World* James P. Womack, Daniel T. Jones ja Daniel Roos kuvaavat Leanin koostuvan neljästä periaatteesta: tiimityö, viestintä, resurssien tehokas hyödyntäminen ja jatkuvat parannukset. Vuonna 1990 Womack ja Jones julkaisivat kirjan *Lean Thinking*, jossa kirjoittajat esittävät viisi uutta toteutukseen painottuvaa periaatetta: Määritä arvo lopullisen asiakkaan näkökulmasta. Tunnista kaikki virtauksen vaiheet ja poista ne, jotka eivät tuota arvoa (hukka). Järjestä arvoa tuottavat vaiheet niin, että tuote virtaa sujuvasti asiakastasi kohti, kun virtaus on valmiina, anna asiakkaiden ”vetää” arvoa ylävirtaan. Kun nämä neljä vaihetta on tehty, prosessi alkaa alusta ja jatkuu, kunnes on päästy tilanteeseen, jossa tuotetaan täydellistä arvoa ilman hukkaa. (Modig 2013.)



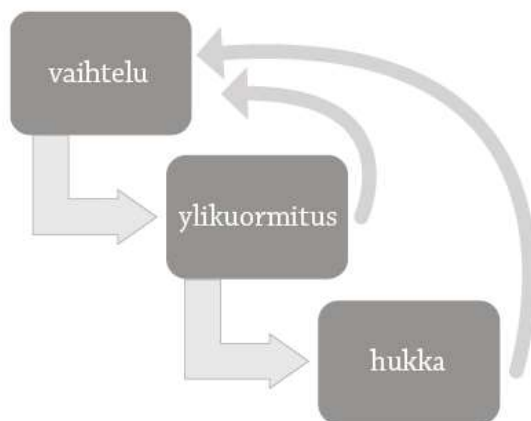
KUVIO 9. Tehokkuusparadoksi (Torkkeli 2017)

Perinteisesti yritykset ovat pyrkineet resurssitehokkuuteen optimoimalla jokaisen työvaiheen mahdollisimman tehokkaaksi. Tämä toiminta aiheuttaa työvaiheiden välissä arvovirta-ajattelun näkökulmasta tyhjäkäyntiä, kun perinteisesti ajatellaan työtehtävän odottavan tekijää eikä toisinpäin. Tämä toimintamalli aiheuttaa useita tilanteita, jossa keskeneräistä työtä joko siirretään resurssilta toiselle, tai vaihtoehtoisesti keskeneräinen työ odottaa ja aiheuttaa varastointitarvetta. Resurssitehokkuudessa pyritään täyteen sadan prosentin työkuormaan, kun Lean-filosofiassa yksittäisen resurssin maksimaaliseksi kapasiteetiksi katsotaan 80 prosenttia tehollisesta työajasta. Virtaustehokkaassa

toiminnassa siedetään hetkiä, jolloin tekemätöntä työtä ei ole. Esimerkiksi työtehtävän uudelleen tekeminen on Lean-ajattelussa hukkaa, sillä asiakas ei ole siitä valmis maksamaan, mutta resurssi, joka työn uudelleen suorittaa, on kuitenkin sata prosenttisesti käytössä. Tätä resurssi- ja virtaustehokkuuden törmäystä kutsutaan tehokkuusparadoksiksi.

#### 4.1.1 Lean asiantuntijatyön johtamisessa

Lean-johtamisessa tavoitellaan työn sujuvaa etenemistä, virtausta. Virtausta häiritsee kolme tekijää, vaihtelu, ylikuormitus ja hukka. Vaihtelu on tekijöistä tärkein, sillä se on kahden muun tekijän juurisyy (kuvio 10). Asiantuntijatyön vaihtelua ovat muun muassa henkilöiden osaamiserot, vaihteleva työkuorma, tulipalotilanteet tai organisaation oman toiminnan aiheuttama vaihtelu (Torkkola, 2015).



KUVIO 10. Hukka on vaihtelun juurisyy (Torkkola 2015, 23)

Vaihtelu voidaan havaita mittaamalla aikaa, joka kuluu työn tekemiseen tai odottamiseen. Henkilön jatkuva ylikuormitus aiheuttaa sairauspoissaoloja ja heikentää hänen kykyä oppia uutta. Kun henkilöt eivät kykene vastaanottamaan uutta oppia, ei organisaatio pysty uudistumaan. Hukkaa on tekeminen, josta asiakas ei olisi valmis maksamaan. Hukkaa asiantuntijatyössä ovat: ylituotanto, keskeneräinen työ, odottaminen, ylimääräinen liike, tiedon siirtäminen, virheet ja asioiden epätarkoituksen mukainen käsittely (Torkkola 2015).

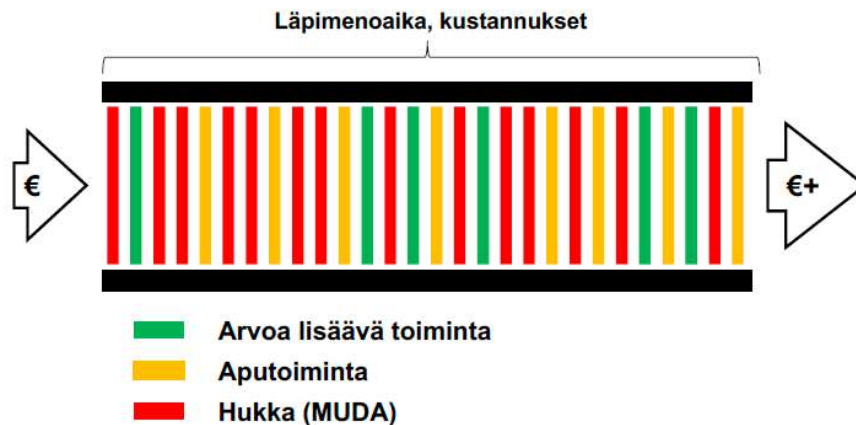
#### 4.1.2 Systemaattinen ongelmanratkaisu

Systemaattinen ongelmanratkaisu on yksi merkittävä osa Lean-filosofiaa. Yksi systemaattisen ongelmanratkaisun menetelmä on A3-ongelmanratkaisumalli (liite 1). Tässä mallissa ongelman ei tarvitse olla ainoastaan negatiivinen, kuten suomenkielessä ymmärretään, vaan se voi olla myös johdon asettama tavoite tai haaste. A3-ongelmanratkaisussa johtopäätökset dokumentoidaan A3-kokoiselle paperille aina samassa loogisessa järjestyksessä. Mallissa johtajan roolina on esittää, miksi ongelmat esiintyvät ja perustella niiden ratkaisemisen tärkeys. Henkilöstön roolina on kertoa, mitä tulee tehdä. A3-menetelmän tavoite on viedä henkilöt epämukavuusalueelle ja etsimään kärsivällisesti oikeaa vastausta.

A3-ongelmanratkaisumenetelmän seurauksena syntyviä kehityshankkeita voidaan viedä läpi esimerkiksi PDSA-syklillä (*plan-do-study-act*). PDSA-syklillä voidaan nopealla tahdilla testata uusia kehitysideoita ja analysoida niiden tuloksia. Ennen parannusehdotuksen toteutusta suunnitellaan pienin mahdollinen muutos, jolla haluttu parannus voitaisiin saavuttaa. Sitten kokeilun jälkeen tutkitaan; saavutettiinkö haluttu lopputulema. Sen jälkeen päätetään, että muutos otetaan käyttöön tai hylätään ja aloitetaan alusta. (Torkkola 2015.)

#### 4.1.3 Lean-arvovirtakartoitus

Arvovirtakartoitus (*value stream mapping*) tarkastelee kaikkia toimenpiteitä, joita tarvitaan virtausyksikön, eli tuotteen, palvelun tai asiakkaan läpiviemiseksi prosessissa. Tuotantoprosessin aikana eri resurssit tekevät töitä virtausyksikön etenemässä. Vaiheet jaetaan kolmeen kategoriaan: arvoa lisäävään toimintaan, aputoimintaan ja hukkaan. Arvoa lisäävää toimintaa ovat esimerkiksi suunnittelu, hankintojen teko tai kokoonpanotyö. Aputoiminnoksi katsotaan esimerkiksi sidosryhmäpalaverit tai tuotantolaitteen asetus aika. Hukkaa ovat sellaiset työvaiheet, joista asiakas ei olisi valmis maksamaan kuten: varastointi, tiedon tai työvaiheen siirtäminen henkilöltä toiselle, uudelleen tekeminen, odottaminen, ylituotanto, kuljettaminen, prosessointi tai osaamisen alihyödyntäminen. On määritettävä taso, millä tarkkuudella prosessia tarkastellaan, sillä myös arvoa tuottavien toimintojen sisällä voi olla apu- ja hukkatuottoa. (Torkkola 2015, 124; Torkkeli 2017.)



KUVIO 11. Arvoketju (Torkkeli 2017)

Arvovirtakartoitus voidaan toteuttaa esimerkiksi workshop-menetelmällä siten, että ensimmäinen workshop-aihe on nykytilankuvaus, toisen workshop-aihe on tahtotilan määrittäminen ja kolmas workshop-aihe on kehityshankkeiden tunnistaminen ja niiden mittaaminen. Workshopit olisi hyvä pitää noin 1-2 viikon välein, jotta workshopin vetäjällä on riittävästi aikaa vetää tulokset yhteen ja osallistujilla on sopivasti aikaa prosessoida workshopissa ilmenneitä asioita.

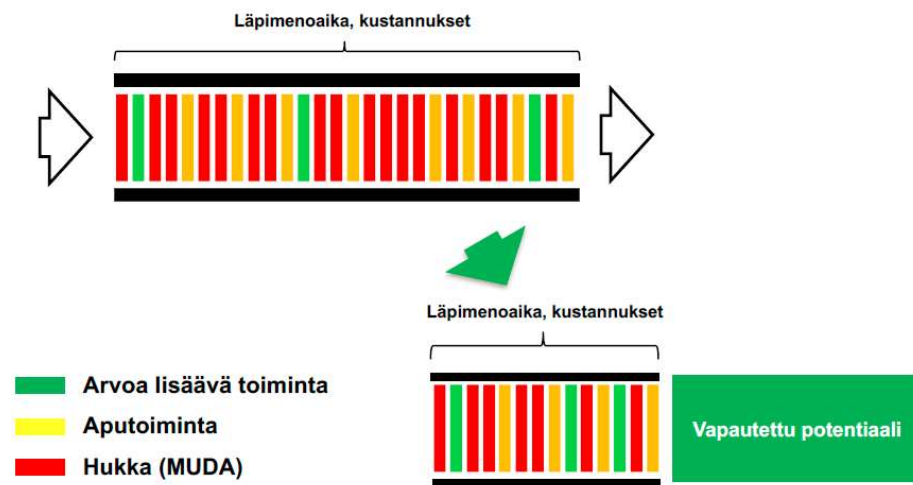
#### 4.1.4 Nykytilakartoitus

Ensimmäisen workshopin aikana kuljetaan virtausyksikön matka halutusta alkupisteestä määritettyyn loppupisteeseen. Esimerkiksi tuotteen tilauksen saapumisesta siihen hetkeen, kun tuote on toimitettuna asiakkaalla. Nykytilankuvaus voidaan tehdä taululle käyttämällä vihreitä, keltaisia ja punaisia post-it-lappuja. Lappuihin kirjoitetaan työvaihe ja miten kauan se vie aikaa. Nykytilankuvauksen tulee olla rehellinen kuva virtausyksikön sen hetkisestä matkasta. Käytettäessä uimaratakaaviota, merkitään uimaradoille virtausyksikköä käsittelevät henkilöt tai prosessit, esimerkiksi tuotanto, hankinta, osto, asiakas, toimittaja, lähettämö, vastaanotto, varasto jne. Workshopin aikana kerätään erilliselle paperille kehitysideoita matalalla kynnyksellä, mitä tulevaisuudessa kehittämällä hukkaa voitaisiin poistaa tai ainakin vähentää.

Workshopin lopputuotteena saadaan läpimenoaika, josta yksi osa on vihreää, arvoa tuottavaa toimintaa, osa keltaista aputoimintaa, sekä punaista, hukkaa tuottavaa, aikaa. Aikajanan lisäksi taululla on kehitysideoita, joiden avulla punaisia, hukkaa tuottavia toimintoja, voidaan poistaa tai vähentää.

#### 4.1.5 Tahtotila

Arvovirtakuvauksen perusteella virtausyksiköstä identifioidaan arvoa tuottavat toiminnot, (vihreät) aputoiminnot (keltaiset) ja hukkatoinninnot (punaiset). Kuviossa 12 esiteltynä erään prosessin arvovirta.



KUVIO 12. Hukan poistaminen vapauttaa potentiaalia (Torkkeli 2017)

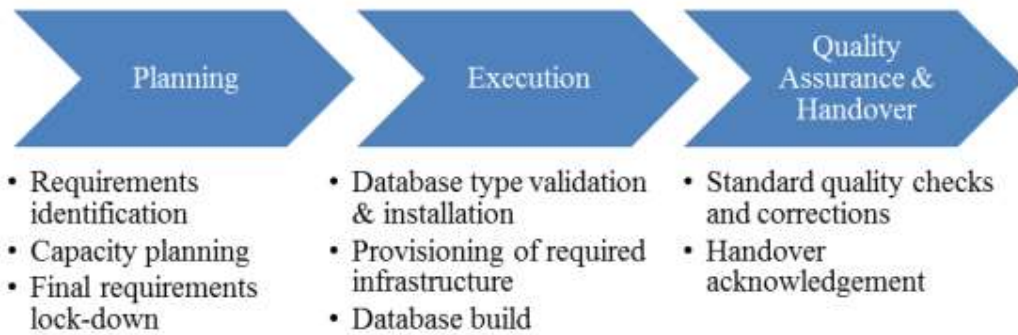
Tahtotilanmääritys workshopissa tehdään samanlainen uimaratakaavio kuin nykytilankuvauksessa. Tarkoituksenmukaista on myös, että osallistujat olisivat samat kuin tahtotilankuvaus workshopissakin. Tahtotilanmäärityksessä lähdetään poistamaan punaisia hukka-lappuja miettimällä keinoja niiden välttämiseksi. Tahtotilankuvauksesta saattaa nousta esiin esimerkiksi projektijohtamiseen liittyviä johtamistarpeita, kuten tuotantopalaverien tai visuaalisen johtamiseen liittyvien toimintamallien käyttöönottoa. Aina kun punainen lappu poistetaan uimaratakaaviolta tulisi miettiä prosessin näkökulmasta, miten varmistetaan, ettei kyseinen hukkatoinninto palaa prosessiin. Hukan poistaminen sellaisenaan ei useinkaan ratkaise koko ongelmaa, sillä hukka on yleensä seuraus jostain prosessissa toistuvasta ongelmasta.

#### 4.1.6 Lean-arvovirtakartoitus muualla

Ottamalla käyttöön Lean-työkaluja voidaan saada aikaan merkittäviä liiketoimintahyötyjä. Esimerkiksi arvovirtakartoitus otettiin käyttöön neljässä saksalaisessa autontuottajayrityksessä. Kehitystyötä varten tutkijat suorittivat osittain jäsenneltyjä haastatteluita taustatietojen kartoittamiseksi. Taustatietojen keräämisen jälkeen arvovirtakartoitus suoritettiin workshop-menetelmänä. Workshop-tilaisuuksia oli yhteensä kolme. Ensimmäisessä workshopissa kuvattiin koko prototyypin suunnitteluprosessi. Toisessa workshopissa kuvattiin valitut aliprosessit ja tunnistettiin kehitysideoita. Kolmas workshop pidettiin kuukauden päästä ja siinä tarkasteltiin saatuja tuloksia. Tämän jälkeen tutkijat haastattelivat työntekijöitä uudelleen löytääkseen miten ja miksi asiat ovat muuttuneet. (Schulze, Schmitt, Heinzen, Mayrl, Heller & Boutellier 2013.)

Arvovirtakartoitus oli hyvä työkalu, sillä visuaalinen esittäminen sopii hyvin insinöörin työtapoihin. Perinteisesti insinöörit eivät motivoitu juurikaan prosessikehitysärsykeistä. Arvovirtakartoituksen seurauksena insinöörit oppivat kommunikoimaan ja ymmärtämään paremmin toistensa tarpeita. Parantuneen kommunikaation avulla esimiehet pystyivät niin ikään arvioimaan työntekijöiden työkuormaa paremmin. Tämä avulla yksi yritys pudotti uuden prototyypin suunnittelu aikaa 4-5 tuntia ja toinen yritys vähensi prototyypin materiaalien hankinta-ajasta 20 prosenttia. (Schulze, Schmitt, Heinzen, Mayrl, Heller & Boutellier 2013.)

Kansainvälinen IT-palveluita tarjoava yritys halusi tutkia toimitusketjun pullonkaulaa, joka oli datakeskuksen tuki- ja palveluprosessi globaalissa datakeskusten hallintaorganisaatiossa. Kyseinen organisaatio tarjoaa datakeskusten perustamis-, toimitus- sekä ylläpitopalveluita. Tausta-aineistoksi tehtiin projektiin valittujen työntekijöiden haastattelut, joiden aikana heitä pyydettiin tekemään ”walk-through” datakeskuksen perustamisprosessista. Haastateltavat työskentelivät eri puolilla maapalloa ja haastatteluiden perusteella laadittiin yhteenveto prosessin nykytilasta virtuaalihuoneeseen, jossa esimiehet ja muut insinöörit vertasivat ajatuksiaan prosessin oikeellisuuden varmistamiseksi. Haastatteluiden perusteella luotiin datakeskuksen perustamisesta prosessikuvaus, joka jakautuu kolmeen pääprosessiin (kuvio 13). (Bong Keun Jeong<sup>1</sup> & Yoon 2016).



KUVIO 13. Datakeskuksen toimitusprosessi (Bong Keun Jeong1 & Yoon 2016)

Seuraavaksi yrityksessä pureuduttiin pääprosessien arvoa tuottaviin ja arvoa tuottamattomiin toimintoihin. Esimerkiksi suunnitteluvaihe vie yhteensä 20 päivää ja siitä arvoa tuottavaa aikaa on 130 minuuttia. Esimerkiksi erilaiset esimiestason manuaaliset hyväksymiskierrokset kestävät liian pitkään. Tahtotilakuvaus tehtiin johtajatasolla, jotta suunnittelun hyväksymysprosessin nopeuttaminen saisi laajemman organisaatiotason näkökulman. Tahtotilaksi määritettiin kaksi päivää ja 95 minuuttia. Automatisoimalla ja poistamalla ylimääräiset kokoukset säästettiin siis lähes 18 työpäivää, sillä nykytilassa esimiesten kokoukselle sopivan aikataulun löytyminen kesti keskimäärin 15 työpäivää. Kokonaisuudessaan toimitusprosessin läpimenoajasta putosi, kun toteutus- ja luovutusprosessit oli käyty läpi, nykytilan toimitusprosessin läpimenoaika supistui 31 päivästä 755 minuutista kahteen päivään 620 minuuttiin. (Bong Keun Jeong1 & Yoon 2016.)

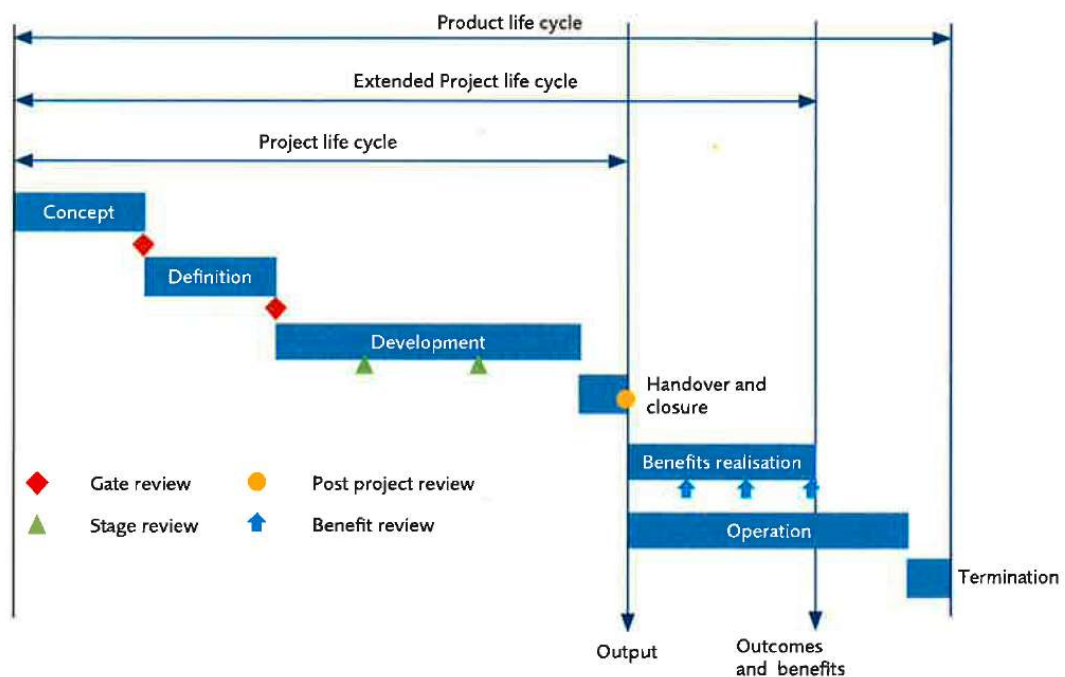
#### 4.1.7 Lean Valmetissa

Lean-työkaluja Valmetissa on käytössä tuotannonohjauksessa kaikissa liiketoimintayksiköissä. Joissakin yksiköissä Lean on käytössä myös toimistotiloissa. Esimerkiksi Valmetin Jyväskylän toimipisteessä otettiin Lean-ajattelu (*Lean thinking*) käyttöön vuonna 2016 ja tavoitteena oli lyhentää läpimenoaikaa ei-tuottavaa työtä minimoimalla. Visuaalisen johtamisen työkalut ovat helpottaneet kaikkia putkitelaverstaalla seuraamaan virtauksen etenemistä. Läpimenoaika on pudonnut verstaalla joissakin tapauksissa jopa 60 prosenttia (Valmet Rautpohja 2016).



## 4.2 Toimitusprojekti

Valmetin liiketoiminta perustuu toimitusprojekteihin. Toimitusprojekti on projekti, joka tehdään asiakkaan toimeksiannosta. ”Toimitusprojekti alkaa sopimuksesta ja päättyy luovutukseen asiakkaalle” (Pelin 2011, 34). Asiakkaalle Valmetin toimitusprojekti näyttäytyy esimerkiksi investointi- tai päivitysprojektina. Varsinaisen toimituksen, asennuksen ja käyttöönoton jälkeen on vielä sopimusperusteisia takuu- ja huoltoaikoja, mitä toimittaja on velvollinen täyttämään. Kuviossa 14 esitetään projektin eri vaiheet.



KUVIO 14. Projektin vaiheet (APM Body of Knowledge 2012)

Projekti alkaa myynti- ja määrittelyvaiheesta (*concept-phase*). Määrittely tehdään, mikäli yrityskohtaisten määrittelykriteerien mukaan projektin toteutuminen näyttää mahdolliselta. Concept-vaiheessa projektille määritetään sponsori ja mahdollisesti projektipäällikkö. Projektisponsorin tulee tehdä seuraavat päätökset: Onko projekti hyödyllinen ja onko projekti määrittelyvaiheen (*definition*) arvoinen (Association of Project management 2012, 28).

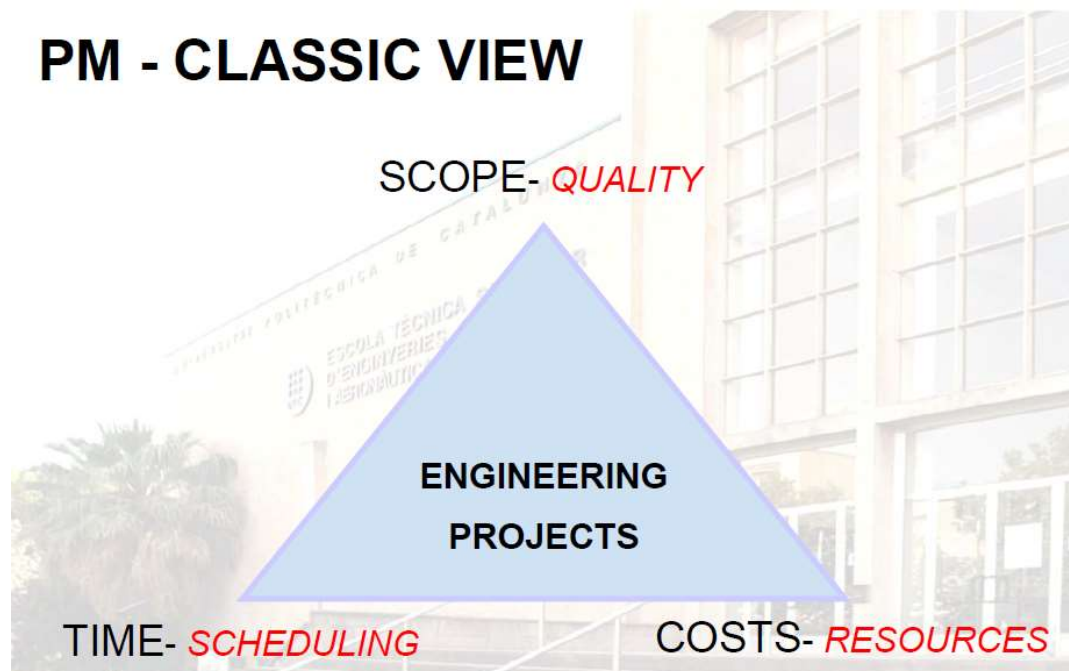
Toinen vaihe on projektin määrittely (*definition*). Tässä vaiheessa määritetään projektin todennäköinen lopputulos ja tavoitteet. Projektipäällikkö nimetään viimeistään tässä vaiheessa ja hän tekee projektisuunnitelman (*project management plan*). Ennen

etenemistä seuraavaan vaiheeseen projektisuunnitelma tulee hyväksyttävä projektin sponsorilla. Tähän vaiheeseen voi jo kuulua suunnittelutyö (Association of Project management 2012, 29).

Kolmasvaihe on projektista riippuen suunnittelu tai projektin toteutus (*development*). Projektin toteutusvaiheen aikana projektista voi jalkautua uusia vaiheita tiedon lisääntyessä (Association of Project management 2012, 29).

Neljäntenä on projektin luovutus (*Handover and closure*). Tässä kohtaa projekti luovutetaan ja hyväksytetään sponsorilla tai käyttäjillä. Tämän jälkeen voi olla erillisenä vaiheena vielä projektin tulosten lunastaminen (*Benefits and realisation*) (Association of Project management 2012, 29).

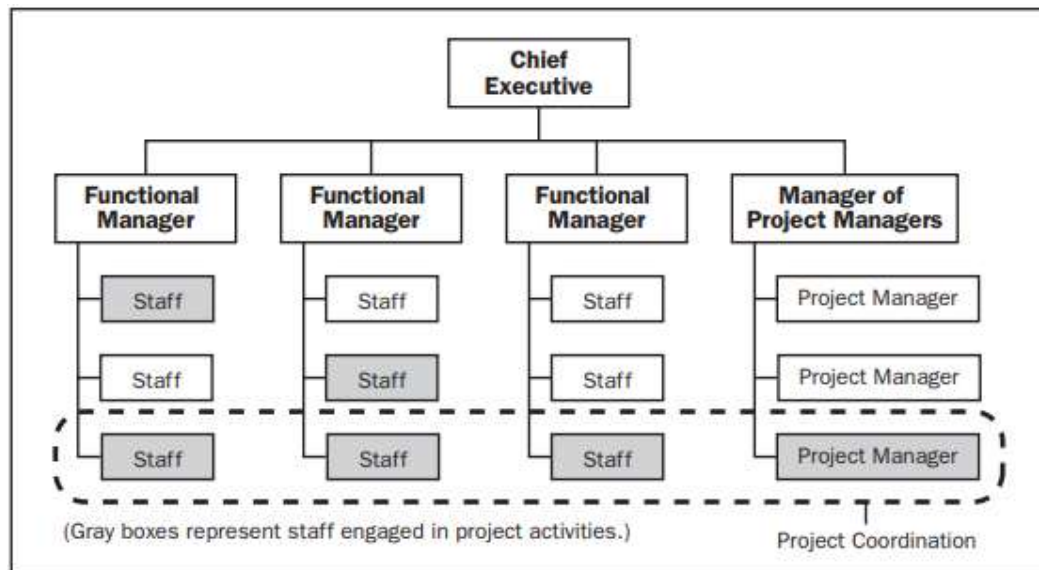
Projektijohtaminen perustuu kolmeen avain tekijään (kuvio 15). Laadullinen tekijä varmistaa, että oikeat tulokset saavutetaan myydyin projektin laajuudessa. Resurssitekijä huolehtii työmäärästä ja budjetin noudattamisesta. Aikatekijä pitää sisällään suunnittelun ja aikatauluseurannan. Kolmiomallin lisäksi projektijohtamisessa tulee huomioida myös kestävä kehityksen asiat eli ympäristö- ja yhteiskunnalliset tekijät (Garcia-Alminana, 2018).



KUVIO 15. Perinteinen projektijohtamisen kolmiomalli (Garcia-Alminana, 2018)

#### 4.2.1 Toimitusprojekti Valmetissa

Kuviossa 16 esitellään Valmetissa käytössä oleva matriisiorganisaatiomalli. Valmetin projektiorganisaation avainhenkilöitä ovat projektipäällikkö, pääsuunnittelija ja projektikoordinaattori (Hietala 2018).

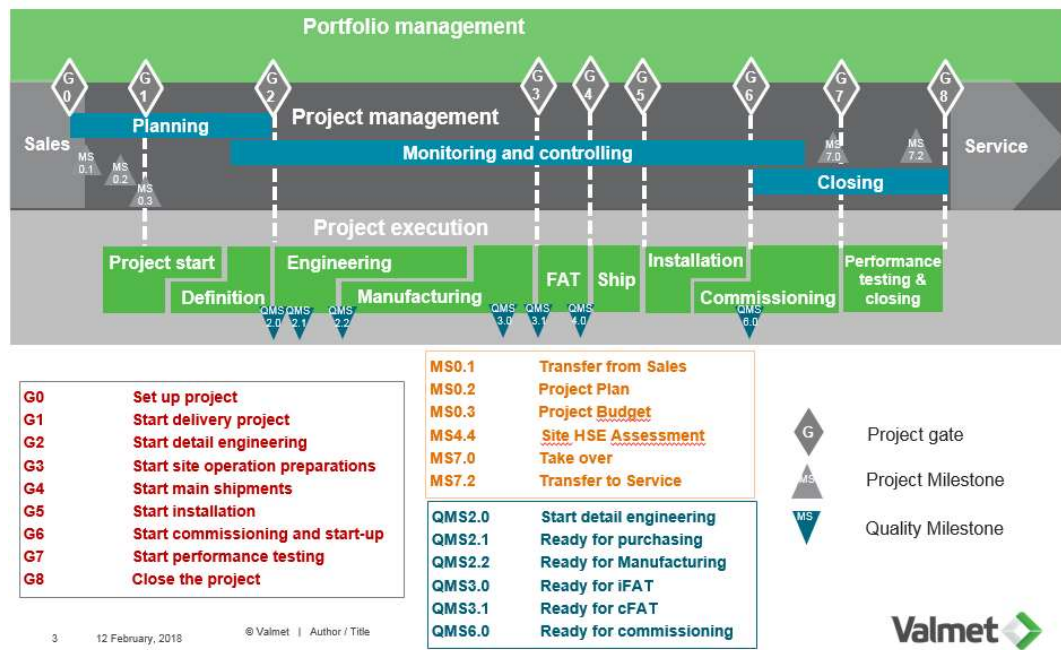


KUVIO 16. Vahva matriisi (PMBOK 2013, 24)

Matriisiorganisaation etuna on, että projektipäälliköllä on suora kontakti projektin avainhenkilöihin. Linjaorganisaatiossa projektipäällikön ja hänen tarvitsemansa resurssien välissä on yleensä esimies suodattamassa tietoja, mikä vaikeuttaa projektin johtamista. Matriisiorganisaatio mahdollistaa täysaikaiset projektipäälliköt. Heille myös varataan resurssit avainhenkilöiksi projektiin (PMBOK 2013).

Valmetissa on käytössä oma projektimalli (*project execution model*). Projektimallia käyttäen varmistetaan siitä, että jokainen Valmet projekti etenee aikataulun ja budjetin mukaisesti, sekä ylläpitäen vaadittua laatutasoa (Valmet PEM).

Kaaviossa 17 on kuvattuna Valmetin toimitusprojektin kulku (*delivery project flow*). Projekti alkaa, kun projekti siirretään myyntivaiheesta ensimmäiseen projektin tarkastuspisteeseen (G0). Projekti päättyy, kun projektiorganisaatio luovuttaa projektin palveluliiketoiminnalle (G8).



KUVIO 17. Valmet delivery project flow (Hietala 2018)

Valmet projekti etenee yhdeksän tarkastuspisteen (*project gate*) läpi. Riippuen projektin luokittelusta projektin tulee tuottaa tietyt dokumentit toimitusprojektin edetessä. Tarkastuspiste on päätöksenteon paikka, jossa projektin valmiutta ohittaa portti tarkastellaan ja projektille joko annetaan lupa edetä seuraavaan vaiheeseen tai pysäytetään tietojen täydentämistä varten. Jokaiselle tarkastuspisteelle on olemassa oma lista, mitä siihen mennessä olisi oltava tehtynä (Valmet PEM).

Laatuportit (*quality milestone*) ovat aikataulutettuja tapahtumia, joissa projektissa siirtyy merkittävää tietoa tai tuotetta. Esimerkiksi kuviossa 17 laatuportti 3.0 (*QMS3.0*) kuvaa projektin luovutusprosessia (*handover*). Projektin luovutusprosessissa toimitusketju, projektikoordinaattori, luovuttaa valmiin järjestelmän projektiorganisaatiolle sen omia testejä varten. Handover-laadun mittarina on OTD2 (*on-time-delivery 2*), joka kuvaa organisaation sisäistä toimitusvarmuutta. OTD2-mittarissa projektiorganisaatio arvioi projektin valmiuden asteikolla 0, 50 tai 100 prosenttia. Mikäli arvio on 0 tai 50, tehdään laatupoikkeamasta juurisyyanalyysi (*RCA*). RCA suoritetaan Lean-työkalulla, jossa kysytään viisi kertaa miksi laatupoikkeama tapahtui (*5\*WHY*). Ensimmäisen tarkasteluvuoden aikana laatupoikkeamia ovat aiheuttaneet esimerkiksi hetkellinen liian suuri työkuorma, toimittajien laatuongelmat, pitkän toimitusajan tuotteiden saatavuus sekä pilottiprojekteihin liittyvät haasteet.

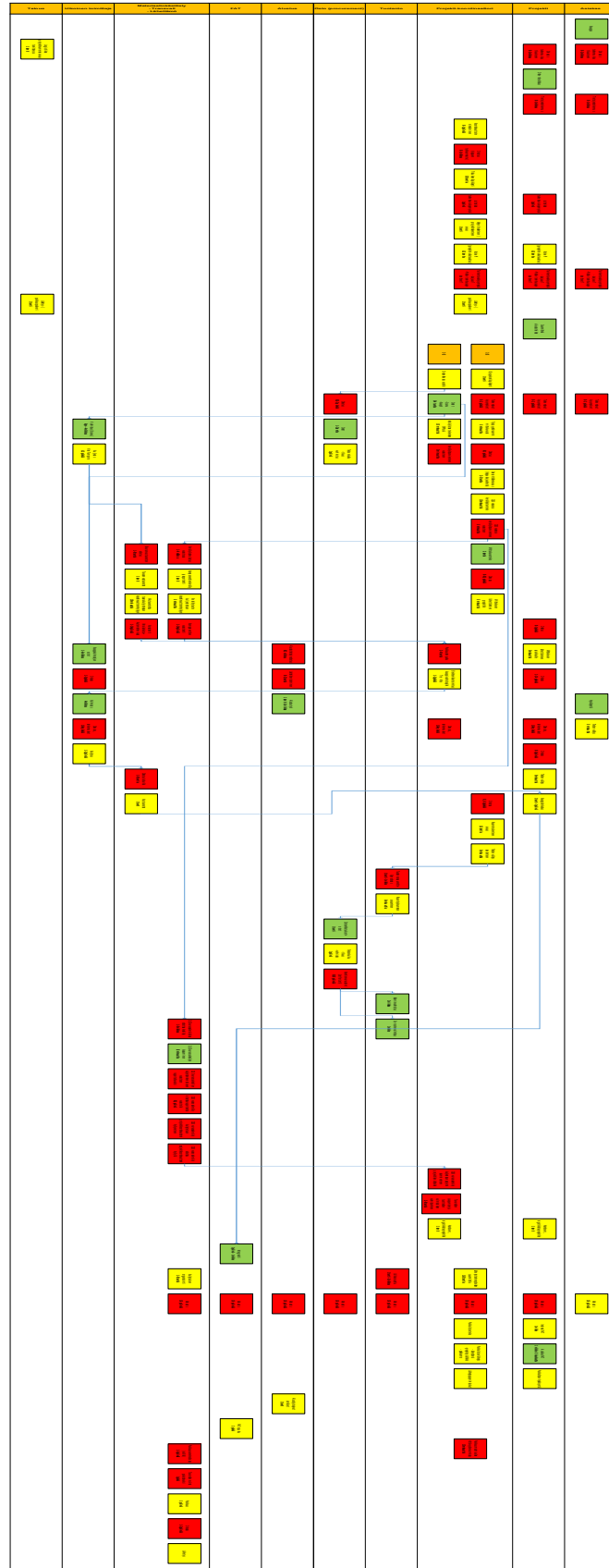
## 5 TUTKIMUSONGELMA JA -MENETELMÄ

Kehittämistehtävässä oli kaksi tutkimusongelmaa, toimitusprojektin materiaalivirtauksen parantaminen ja projektikoordinaattorin roolin kehittäminen. Materiaalivirtauksen parantaminen toteutettiin Lean-arvovirtakartoitusta (*value stream mapping*) työkalun avulla. Arvovirtakartoituksen tarkoituksena on parantaa toimitusprojektin virtausta ja etsiä virtausta heikentäviä hukkatoimintoja, kuten turha varastointi, kuljetus ja uudelleen tekeminen. Tutkimusmenetelmänä käytettiin laadullista, innovoivaa tutkimusotetta, ja pyrittiin löytämään uusia työtapoja toimitusprojektin virtauksen parantamiseksi. Fokusoinnin helpottamiseksi arvovirtakartoitusta rajattiin tarkasteltavaksi toimituskeskuksen sisälle, joten projektipäällikkö ja pääsuunnittelija rajattiin tarkasteltavaksi ”projektina”, eikä projektiorganisaatiosta ollut osallistujia. Uusien työtapojen jälkeen projektikoordinaattorin rooli voidaan määrittellä yrityksen laatukäsikirjaan.

Toisena tutkimusongelmana oli projektikoordinaattorin roolin kehittäminen. Tutkimus suoritettiin asiantuntijahaastatteluin neljän projektipäällikön kanssa. Projektipäälliköt valittiin siten, että globaali näkökulma tulee huomioitua. Haastatteluihin valittiin projektipäälliköitä suomesta, kiinasta, intiaasta ja yhdysvalloista, jotta myös hajautetun projektiorganisaation haasteet tulisivat tietoon. Haastateltavilta kysyttiin palautetta toimitusketjun toiminnasta, sekä odotuksia projektikoordinaattorin roolille. Haastattelut olivat luonteelta teemaahaastatteluita, joihin annettiin haastateltaville neljä kysymystä ennen haastattelua mietittäväksi. Keskustelut käytiin vapaamuotoisesti annettuja aiheita käsitellen.

### 5.1 Nykytilakartoitusta

Arvovirta kuvattiin koko seinän mittaiselle uimaratakaavioille, missä uimaradoilla olivat toimitusprojektin eri sidosryhmät ja kuvauksessa vasemmalta oikealle (kaavio 18) eteni aika. Toimitusprojektia tarkasteltiin automaatiojärjestelmä- (*DCS*) ja laadunsäätöjärjestelmäprojektien (*QCS*) avulla. Tuotteiden toimintatavat eroavat siten, että *DCS*-järjestelmän kokoonpano tehdään alihankintana ja *QCS*-järjestelmän kokoonpano tehdään omana tuotantona.



KAAVIO 18. Toimitusprojektin nykytilan arvovirtakuvaus (Torkkeli 2017)

Toimitusprojektin arvovirtakaaviossa vihreät post-it-laput merkitsevät asiakkaalle arvoa tuottavaa toimintaa, keltaiset toimitukselle kriittistä aputoimintaa ja punaiset hukkatoimintaa, josta asiakas ei ole valmis maksamaan. Kaaviosta näkee kuinka toimitusprojektin näkökulmasta 16 viikon toimitusaika jakautuu.

Workshopin aikana kirjattiin erilliselle taululle esiin tulleita kehitysehdotuksia, jotka ovat esitetty alla olevassa luettelossa.

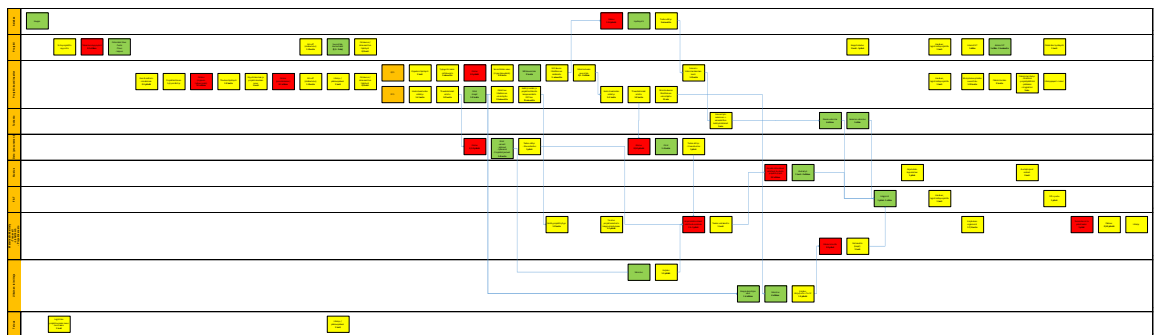
- lähtötietojen parantaminen
- projektikoordinaattorien osaamiskartoitus
- projektikoordinaattorin työlistan järjestäminen prioriteettijärjestykseen
- kick-off-palaverin ajankohdan ja sisällön auditointi
- ostojen yhdenmukaistaminen
- komponenttien toimitusaikahaarukan kaventaminen
- varastohyllykoulutus sisälogistiikan ja järjestelmätiimin välillä
- järjestelmäinsinööri mukaan handover-palaveriin
- integroinnin tuotannosuunnittelun kehittäminen
- tekninen tuki valmistusdokumenttien oikeellisuuden varmistamiseksi
- ylimääräisten sähköpostikierrosten oikaiseminen
- projektikohtaiset varastopaikat komponenteille
- järjestelmäkaappien jälkivarustelun tuotannonohjaus
- logistiikan tilauskannan ja laskutusten seuranta toiminnanohjausjärjestelmässä
- projektien ylijäämätavaroiden käsittely
- projektinaikaiseen kommunikaatioon osto-/tilauspalaverin lisääminen
- Asianosaisille automaattinen viesti, jos jotain kriittistä, esimerkiksi alustustilaus on tekemättä, tietoa puuttuu.

Kehitysehdotusten joukosta valitaan myöhemmin toimenpiteitä, joiden avulla hukkatoimintojen vaikutusta toimitusprojektiin pyritään vähentämään tai eliminoimaan kokonaan. Kehitysehdotuksien läpikäynti ja eteenpäin vieminen olisi seuraava askel toimitusprojektin virtaustehokkuuden parantamisessa. Kehitysideoita voisi viedä eteenpäin esimerkiksi A3-ongelmanratkaisukaavakkeen avulla. Tätä systemaattisen

ongelmanratkaisun menetelmää kokeiltiin sisäisen aloituspalaverin auditoimisessa keväällä 2018. Auditoinnin havaintoja esitellään luvussa 5.4.

## 5.2 Tahtotila

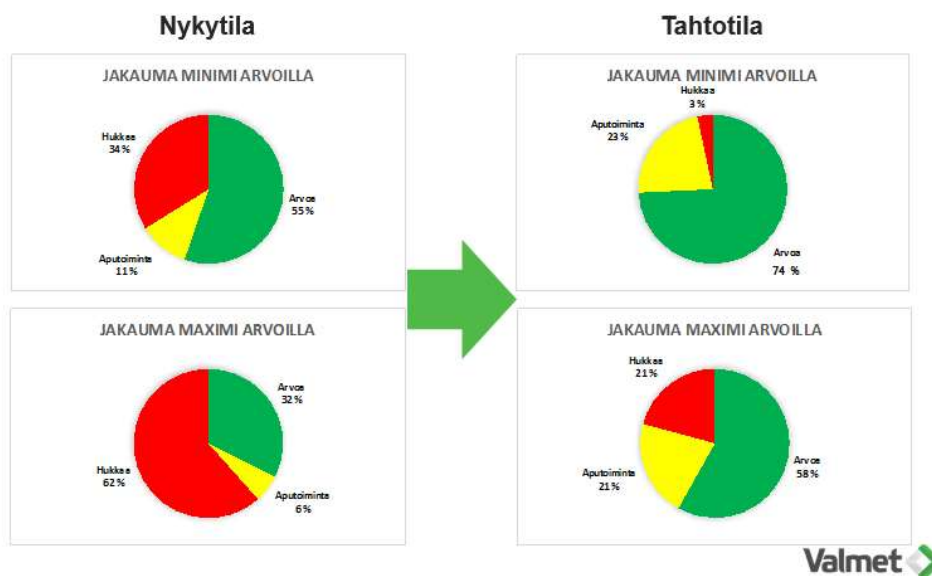
Noin viikon kuluttua nykytilankartoitus workshopista kerättiin samat henkilöt tahtotila -workshopiin, jossa samanlaiselle uimaratakaavioille (kaavio 19) kuvattiin tahdottu arvovirta. Painopistealueena olivat punaiset post-it-laput, joiden vaikutus pyritään minimoimaan tai poistamaan. Punaisten lappujen poistaminen ei ole itsetarkoitus, vaan poistamisen yhteydessä pitäisi miettiä ja kirjoittaa erilliselle alustalle kehitysehdotuksia, millä hukkatoiminnosta päästään lopullisesti eroon, ettei sama toiminto ilmesty uuteen paikkaan prosessissa.



KAAVIO 19. Toimitusprojektin tahtotilan arvovirtakuvaus (Torkkeli 2017)

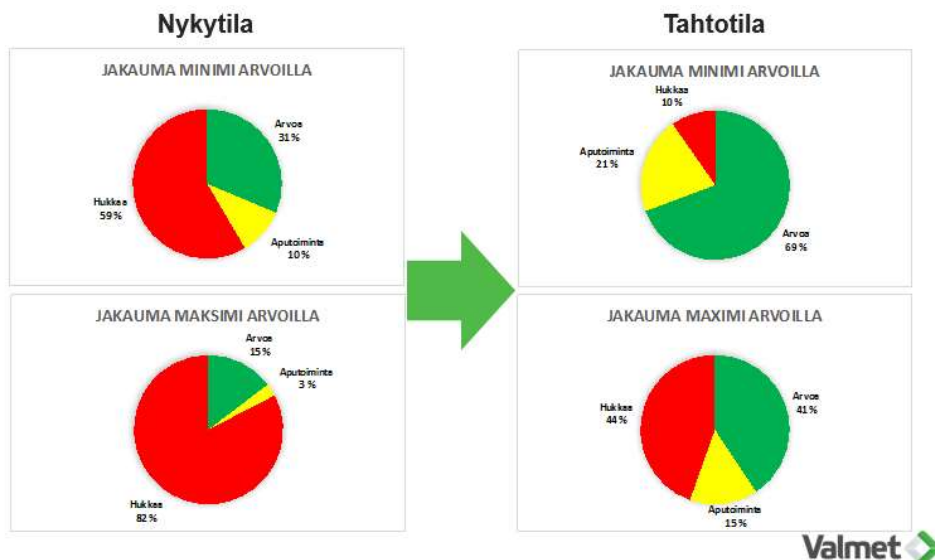
Kuviosta 20 näkee nykytilan ja tahtotilan välisen potentiaalin. Kuviossa on vertailtu toimitusprojektin arvovirran nyky- ja tahtotilaa, kun tehollinen päivittäinen työaika on 7,5 tuntia.





KUVIO 20. Nykytilan ja tahtotilan välinen potentiaali 7,5 tunnin tehollisella työajalla (Torkkeli 2017)

Kuviossa 21 verrataan nykytilan ja tahtotilan välistä potentiaali laskettuna 24 tunnin tehollisella työajalla. Kuvion piirakasta vasemmalta alhaalta nähdään, että nykytilassa toimitusprojekti odottaa virtauksen näkökulmasta suurimmillaan 82 prosenttia toimitusikkunan aikana. Työryhmän ja arvovirtakuvauksen rajaaminen toimituskeskuksen sisälle ei huomioi juurikaan asiakkaan tai projektin tekemien virheiden aiheuttamia hukcatekijöitä.



KUVIO 21. Nykytilan ja tahtotilan välinen potentiaali laskettuna 24 tunnin tehollisella työajalla (Torkkeli 2017)

Toimitusprojektin virtausyksikköä tarkastellen, arvovirtakartoituksen näkökulmasta, projektitoiminnassa olisi parhaimmillaan saavutettavissa jopa 82 prosentin teoreettinen ajansäästö. Tätä kaikkea aikaa ei luonnollisesti sellaisenaan voi nipistää toimitusaikataulusta, sillä toimitusprojekteissa on useita muuttuvia tekijöitä. Toimitusaikataulun lisäksi säästynyttä työaikaa voidaan käyttää toisiin projekteihin, sekä kehitystyöhön. Luvussa 5.3. tarkastellaan kahta kehitysehdotusta, joiden avulla hukkatointoja on tarkoitus eliminoida.

### 5.3 Kehitysehdotukset

Punaisen lapun poistaminen uimaratakaaviosta ei todennäköisesti itsessään paranna virtaustehokkuutta, mikäli varsinaiseen toimintaan ei tule muutosta. Jättämällä vain yhden vaiheen tekemättä, se todennäköisesti ilmenee pian jossakin muussa kohtaa virtausyksikköä ja Lean-periaatteen mukaisesti kasvavalla amplitudilla, eli hukkatointiaan kulunut aika kertaantuu (Torkkeli 2017).

Workshopien aikana ilmenneet kehitysehdotukset on lueteltu luvussa 5.1. Yhdeksi kehitysehdotukseksi ilmeni projektin sisäisen aloituspalaverin (*kick-off*) kehittäminen. Palaveri on määrätty pidettäväksi viikon sisällä sisäisen tilauksen avaamisesta. Palaverien laatu heittelee paljon ja osa projektikoordinaattoreista kokee palaverin ajankohdan aikaiseksi, sillä useinkaan tässä vaiheessa ei hankintoja pystytä aloittamaan. Kevään 2018 auditoitiin viisi aloituspalaveria ja niiden havaintoja, sekä johtopäätöksiä pohditaan luvussa 5.4 aloituspalaverin auditointi.

Kehitysehdotuksissa ilmennyt laadunsäätöjärjestelmätuotteiden (QCS) varaosapakettien erikoinen logistinen järjestely muutettiin toimimaan siten, että tuotannosuunnittelija tekee materiaalivarauksen QCS-kokoonpanon materiaalivarauksen yhteydessä. Virtausyksiköstä, koordinaattorin näkökulmasta, tämä on poistanut punaista tuottamatonta aikaa kahdesta kymmeneen viikkoa.

Yksi toteutetuista kehitysideoista oli projektikoordinaattorin työlistan järjestäminen uudelleen. Projektikoordinaattorin on nykyisin mahdollista järjestää oma työlistansa haluamaansa järjestykseen omien töiden priorisointia helpottaakseen.

## 5.4 Sisäisen aloituspalaverin auditointi

A3-ongelmanratkaisukaavaketta (liite 3) hyväksi käyttäen tehtiin suunnitelma sisäisten aloituspalaverien auditointiin. A3-ongelmanratkaisun hypoteesina oli, ”Pidetäänkö kick-off-palaveri liian aikaisin”. Aloituspalaveri nykyprosessissa on pidettävä seitsemän vuorokauden kuluessa sisäisen tilauksen tekemisestä, vaikka kaikkia tarvittavia lähtötietoja kuten myynnin teknistä erittelyä, aikataulua tai projektinumeroa ei olisikaan vielä vahvistettu. Auditoinnin tarkoitus oli selvittää ohjaako seitsemän päivän aikataulu projektia liiaksi.

### 5.4.1 Sisäisen aloituspalaverin auditoinnin taustaselvitys

Ennen varsinaista auditointia selvitettiin projektikoordinaattoreilta heidän kokemuksiaan sisäisistä aloituspalavereista kyselylomakkeen avulla. Kyselylomakkeella kysyttiin, miten projektikoordinaattori näkee aloituspalaverin agendan (liite 3) toteutuvan palavereissa. Projektikoordinaattorit jossakin tapauksessa kertoivat palaverin tulevan liian nopeasti projektin valmiuteen nähden, mutta pääsääntöisesti sitä ei koettu ongelmalliseksi. Isompi ongelma nähtiin, mikäli asiakas kick-off-palaveri pidetään vasta sisäisen aloituspalaverin jälkeen, tai että palaverissa ei ole tarvittavia henkilöitä paikalla.

Sisäisen aloituspalaverin sisällöstä vapaiden kommenttien perusteella jatkoselvitykseen tulee ottaa pitkän toimitusajan tuotteiden tunnistamisen vaikeus. Jokainen vastanneista koki tämän huoleksi. Erityisesti sen, että millä tahansa tuotteella voi yhtäkkiä olla pitkä toimitusaika. Siten pitkän toimitusajan tuotteiden läpikäynti palaverissa koettiin vaikeaksi. Tilauksesta kokoonpaneva -tuotantomalli helpottaa pitkän toimitusajan tuotteista aiheutuviin ongelmiin.

Projektipäälliköille sisäinen aloituspalaveri on tärkeä työkalu onnistuneen projektin käynnistämiseksi. Palaverissa projektipäällikkö oppii tuntemaan johtamansa projektin henkilöstön. Palaverin aikana voi nousta esille asioita, kuten pitkän toimitusajan tuotteita, tai puuttuvia resursseja joita projektipäällikön tulisi hankkia.

#### 5.4.2 Sisäisen aloituspalaverin auditoinnin havainnot

Aloituspalavereita auditointiin kevään 2018 aikaan viisi kappaletta. Auditoinnissa hyödynnettiin kick-off-palaverin tarkastuslistaa (liite 3). Lista toimii myös palaverin muistiona, joka tulisi täyttää palaverin kuluessa. Listan periaatteena on, että jokainen kohta käydään lävitse ja mikäli siihen on lisättävää tai tarvittava tieto ei ole palaverin aikana saataville, vapaaseen tekstikenttään kirjoitetaan vaadittavat tehtävät ja kuka on tehtävästä vastuussa.

Palaveriauditoinneissa havaittiin, että sisäinen ”kick-off” pidetään käsketyksi seitsemän vuorokauden kuluessa sisäisen tilauksen tekemisestä toimituskeskukseen. Palaverien taso oli hyvä ja edellytykset hyvälle toimitusprojektille pystyttiin luomaan kaikissa tapauksissa. Kolmessa viidestä auditoinnista sisäinen aloituspalaveri pidettiin ennen projektin asiakaspalaveria. Tällöin jää joitakin avoimia asioita selvitettäväksi ennen kuin projektikoordinaattori pääsee etenemään projektin tilausten- tai tuotannosuunnittelun osalta. Mielestäni sisäisen aloituspalaverin tehokkain ajankohta olisi asiakaspalaverin jälkeen, vaikka jossakin tapauksissa sisäisestä palaverista nousikin asioita, jotka vaativat myös asiakkaalta toimenpiteitä.

Toinen huomio oli, että aina kaikki tarvittavat henkilöt eli projektipäällikkö, pääsuunnittelija ja projektikoordinaattori eivät pääse osallistumaan. Useimmiten puuttuva henkilö on pääsuunnittelija, joten hänen vastuulla olevat asiat jäävät projektipäällikön delegoitavaksi myöhemmin. Pääsuunnittelijalla on kuitenkin toimitusprojektin aikana eräitä tärkeitä tehtäviä suoritettavana, joten hänen läsnäolonsa projektin aloituspalaverissa on tärkeää. Laajemman tutkimuksen aihe voisi olla verrata esimerkiksi näiden puutteiden mahdollinen esiintyminen jatkossa. Mikäli pääsuunnittelija ei ole aloituspalaverissa paikalla, mikä on esimerkiksi automaatiojärjestelmän integrointitietojen laatu, kun järjestelmätiimi aloittaa oman tuotantonsa projektin järjestelmäasennusten kanssa.

Yhdessä aloituspalaverissa projekti oli tunnistanut riskin lyhyestä toimitusajasta. Lyhyt toimitusaika tarkoitti, että pitkän toimitusajan tuotteet olisi hankittava viipymättä. Palaverissa oli projektin kannalta kaikki tärkeät roolit edustettuina, projektipäällikkö, pääsuunnittelijat, järjestelmäsuunnittelijat, sekä projektikoordinaattorit. Palaverin aikana huomattiin yhden tilauksen sijasta tarvittavan useita sisäisiä tilauksia, sillä toimituksia

tehtäville tulee useita. Tämä palaveri oli esimerkki hyvästä aloituspalaverista, missä palaverin aikana nousi tärkeitä asioita projektin onnistumisen kannalta esiin. Aloituspalaverissa mukana olleet henkilöt olivat selvästi valmistautuneet palaveriin ja hankalista lähtökohdista huolimatta palaveri vietii tehokkaasti läpi.

Keskusteluissa projektipäälliköiden kanssa tuli selväksi, että sisäisen aloituspalaverin pitäminen heti projektin alettua on tärkeää projektin aloitukselle. Erityisesti hajautetussa projektiorganisaatiossa on kriittistä saada materiaalihankinnat oikealle radalle heti projekti alussa, sillä pitkien kuljetusmatkojen vuoksi muutosten tekeminen myöhemmin hankaloituu. Hajautetussa projektiorganisaatiossa oikeiden henkilöiden läsnäolo korostuu entisestään.

## **5.5 Laadunsäätöjärjestelmän varaosapakettien sisälogistiikan muutos**

Laadunsäätöjärjestelmän (*QCS*) varaosapakettien sisälogistiikan muutoksen seurauksena varaosapaketit kerätään tuotantovarastosta nyt samalla *QCS*-scannerin tuotanto-osien kanssa. Aikaisemmin projektikoordinaattori teki erillisen varaosakeräilytuotantovarastoon, josta varaosapaketit kuljetettiin toimitusvarastoon raportoitavaksi varaston saldoista pois. Toimitusvarasto toimitti paketit projektikoordinaattorin projektivarastoon, missä paketit saattoivat odottaa scannerin valmistumista jopa kymmenen viikkoa.

Muutoksen jälkeen keräilylista luodaan scannerin tuotanto-osien yhteydessä ja varaosapaketit seuraavat automaattisesti tuotannon etenemistä. Tällöin varaosapaketit ovat valmiita samalla hetkellä, kun järjestelmän testaus alkaa ja asiakasprojektilla on valmius näyttää varaosien olemassaolo loppuasiakkaalle, eikä erillistä soittokierrosta pakettien etsimiseksi enää tarvita. Tämä on jo parissa kuukaudessa helpottanut koordinaattorin työskentelyä, sillä ylimääräisen keräilylistan tulostaminen on poistunut ja tavara ei enää kierrä raportointikierroksella, vaan keräillään raamikokoonpanon yhteydessä valmistuvan raamin viereen.

## **5.6 Projektikoordinaattorin työlistan järjestäminen**

Yksi workshopeissa ilmenneistä kehitysideoista oli projektikoordinaattorin työlistan järjestäminen esimerkiksi lähetyspäivämäärän mukaisesti, tai muuten koordinaattorin haluamalla tavalla. Tämä mahdollistaa automaattisen omien töiden priorisoinnin. Kun aktiivisten työtehtävien määrä on vähäinen, on koordinaattorilla aikaa tutkia muita meneillään olevia projekteja ja tarkastaa niiden etenemistä. Projektikoordinaattorin työlistan järjestäminen siten, että ensiksi toimitettavat projektit ovat listalla ensimmäisenä, luo automaattisesti kriittisemmän huomion tärkeimpiin tehtäviin. Tällä tavalla koordinaattori tarkastelee kriittisempiä projekteja tarkemmin ja voi ennakoita mahdollisia tulipalotilanteita.

## **5.7 Projektikoordinaattorin roolin kehittäminen**

Projektikoordinaattorin roolin kehittämisen tavoitteena oli määrittää projektikoordinaattorin projektirooli toimitusprojektissa. Arvovirtakartoituksen lisäksi käytettiin asiantuntijahaastatteluita, joiden avulla projektikoordinaattorin roolin vaatimuksia selvitettiin. Projektikoordinaattorin roolin määrittelyssä ja kehittämisessä käytettiin hyväksi arvovirtakartoituksesta ilmenneitä huomioita, asiantuntijahaastatteluita, sekä kehittämistyöntekijän omia havaintoja toimitusprojekteista.

### **5.7.1 Projektikoordinaattorin rooli**

Projektikoordinaattori toimii kommunikaatio rajapintana projektioorganisaation ja toimitusketjun välissä. Projektikoordinaattori vastaa projektisuunnitelman ja projektisuunnittelun mukaisista materiaalihankinnoista yhteistyössä osto- ja hankintatiimin kanssa. Projektikoordinaattori tekee alihankinta- ja työtilaukset projektille valmistettavista kokoonpanoista, perustuen tuotannosuunnittelijoiden tuotantosuunnitelmaan ja projektisuunnitelmaan. Projektikoordinaattori suunnittelee projektin lähetykseen liittyvät toimenpiteet yhteistyössä lähettämön ja projektipäällikön kanssa.

Tulevaisuuden projektikoordinaattori toimisi toimitusprojektin logistisen rajapinnan ensisijaisena kontaktihenkilönä sisäisen asiakkaan suuntaan. Usean tuoteperheen

toimituksissa projektikoordinaattori kerää logistiikkakoordinaattoreilta tiedot yhteen. Luonnollisesti projektikoordinaattorina toimisi henkilö kenellä on suurin toimitus kykyinen projektiin toimisi tässä roolissa.

### 5.7.2 Palautetta projektipäälliköiltä

Tutkimuksessa, osana projektikoordinaattorin roolin kehittämistä, kysyttiin neljältä projektipäälliköltä palautetta Supply Centerin ja projektikoordinaattorin roolin toiminnasta. Lisäksi kysyttiin projektipäälliköiden kehitysehdotuksia roolin parantamiseksi, sekä projektin aikaisen kommunikaation sujuvoittamiseksi. Merkittävimmät projektipäälliköiltä saadut kehitystoiveet liittyivät kommunikointiin sekä lähetystoimenpiteisiin (*shipmen plan*).

Projektinaikainen keskustelu painottuu sähköpostiviesteihin, joissa tavallisesti projektipäällikkö kysyy projektikoordinaattorilta hankintojen tilannetietoa. Projektipäälliköt kaipaisivat aktiivisempaa viestintää heidän suuntaansa, jotta he pystyvät pitämään asiakkaan ajantasalla projektin kulusta. Varsinkin oman tuotannon kohdalla projektipäälliköt kokevat, että heitä ei tiedoteta valmistuksen etenemästä tai haasteista riittävästi.

Lähetys- ja kuljetussuunnitelma tehdään nykyisellään hyvin lähellä varsinaista lähetyspäivämäärää ja tämä aiheuttaa haasteita lähettämö- ja pakkaamotiimeissä. Tavaraa saattaa ilmestyä ilman ennakkovaroitusta pakattavaksi, eikä siten siihen ole pystytty varautumaan esimerkiksi materiaalien osalta. Laivauspäivämäärä on myös vahvistettava noin kahta viikkoa ennen lastausta. Lisäksi projektin toimitussopimuksessa saattaa olla kuljetusta käsitteleviä ehtoja, jotka tulee ottaa huomioon. Projektipäälliköt toivoisivat, että kuljetussuunnitelma olisi valmis jo ennen kuin projektin testaus (*FAT*) alkaa. Tällöin projektipäälliköllä, lähettämöllä ja pakkaamolla olisi riittävästi aikaa varautua tulevaan lähetykseen.

### 5.7.3 Projektipäälliköiden odotuksia

Projektipäälliköt odottavat projektikoordinaattorilta aktiivista otetta projektien materiaali- ja informaatiovirtojen hallinnassa. Kaksisuuntainen kommunikaatio helpottaa projektipäällikön raportointia asiakkaan ja linjaorganisaation suuntaan. Tietojentaus voisi tapahtua viikoittaisten palaverien tai tulevaisuudessa projektihallinnan työkalussa statuspäivitysten avulla. On kuitenkin tärkeää käydä keskustelua myös henkilökohtaisesti, jotta pienimmätkin yksityiskohdat tulevat huomioitua. Yleisimmät materiaali- ja informaatiovirtojen liittyvät nimenomaisesti pieniin yksityiskohtiin, kuten esimerkiksi työasemin lisäoptioihin tai joihinkin kaapelien ominaisuuksiin.

Projektipäälliköt toivoisivat projektikoordinaattorilta myös osallistuvampaa otetta lähetysvaiheessa (*shipment plan*). Projektikoordinaattorilla on paremmat edellytykset suunnitella lähetystoimenpiteet kuin projektipäälliköllä. Erityisesti EU:n ulkopuolelle vietävät toimitukset vaativat suunnittelua ja siksi lähetysuunnitelma tulisi tehdä hyvissä ajoin ennen varsinaista toimituspäivää. Keskusteluissa projektipäälliköiden kanssa he toivoisivat lähetysuunnitelman olevan valmis jo projektin luotuvuspalaverissa eli noin kaksi viikkoa ennen lähetystä. Vaikka pakkalista ja muut lähetysdokumentit päivittyvät lähempänä lähetyspäivämäärää helpottaisi suunnitelman olemassaolo esimerkiksi pakkaamon ja lähettämön työskentelyä.

Varsinkin ulkomailla toimivan projektipäällikön työtä helpottaisi, mikäli projektin yhteisiä tehtäviä suunnittelisi yksi projektikoordinaattori. Yhden luukun periaatteella informaatio kanavoituisi kaikille asianosaisille ja siten mahdollisilta virheiltä vältyttäisiin.

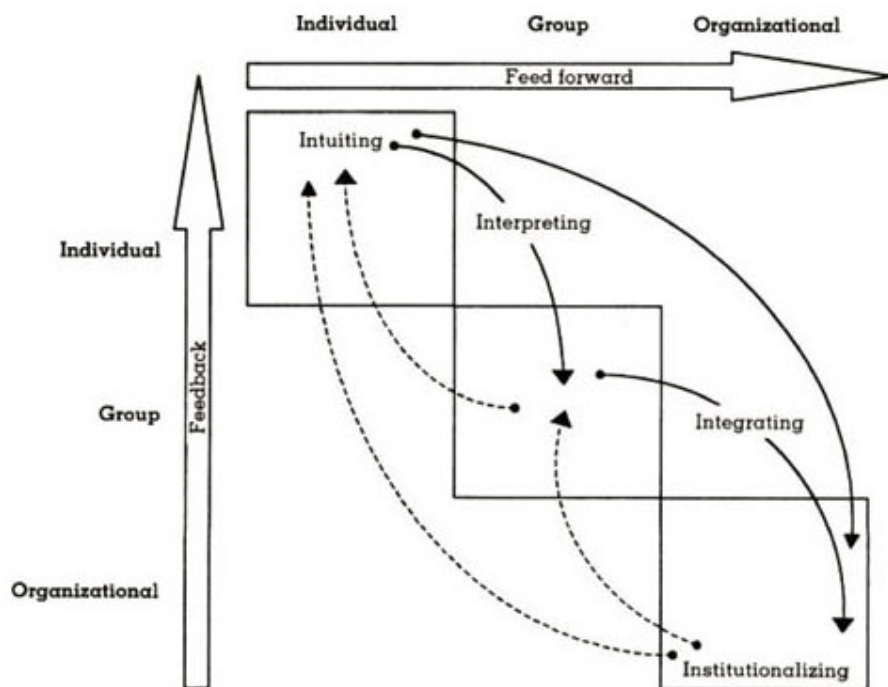


## 6 VERTAILU

Arvovirtakartoitusta voidaan käyttää läpimenoajan optimoinnin ohella myös esimerkiksi yksilön ja organisaation oppimisen työkaluna. Luvussa 6.1. esitellään projektia, missä neljä saksalaista autoteollisuuden valmistajaa kokeilivat arvovirtakartoitusta oppimisen työkaluna. Luvussa 6.2. globaali IT-palveluyritys halusi tutkia tuotantonsa pullonkaulaa ja käytti arvovirtakartoitusta toimitusprojektin virtauksen parantamiseksi. Luvussa 6.3. öljynporauslaittoja toimittavayritys paransi toimituksen läpimenoaikaa arvovirtakartoituksen, jota käytettiin hankintaprosessin kehittämiseksi, avulla.

### 6.1 Oppiva organisaatio

Saksassa neljä autonvalmistajaa osallistuivat projektiin, missä kuusi tutkijaa seurasi heidän uuden automallin prototyypin suunnitteluprosessia organisaation oppimisen näkökulmasta, käyttäen Lean-arvovirtakartoitusta menetelmänä. Kaaviossa 22 nähdään oppimisprosessi yksilötasolta organisaatiotasolle.



KUVIO 22. Organisaation oppimisprosessi (Schulze, Schmitt, Heinzen, Mayrl, Heller, & Boutellier 2013)

Intuition perusteella yksilön kehitystä voi vielä ohjata, mutta sitä voi olla hankala jakaa muiden kanssa tai seurata kehittymistä. Tutkimuksessa huomattiin, että osalla yrityksistä oli intuitiivinen tapa ohjata uuden tuotekehitystä. Yhdellä yrityksellä kehitysprojektit tulivat osastojen esimiesten ohjeistamana, kun taas toisilla saattoi olla prosessikuvauksia ohjaamassa toimintaa. Prosessikuvauksia saatettiin seurata löyhästi ketteryttä korostaen. Näillä tavoin prototyypin valmistumisajankohtaa oli hankala ennustaa, kun ei edes ollut tietoa, milloin päästään aloittamaan. Arvovirtakartoituksen yhtenä tarkoituksena oli tuoda ennustettavuutta, sekä läpinäkyvyyttä prosessista.

Arvovirtakartoitus tuo näkyväksi ja mitattavaksi virtausyksikön vaiheet. Esimerkki yrityksissä arvovirtakartoituksen näkökulmaksi otettiin asiakkaalle tuotettu arvo. Eräässä yrityksessä insinööri kysyi, miksi erästä prototyyppiä testataan kolmeen kertaan ja miten se tuottaa asiakkaalle arvoa. Workshop-keskustelun perusteella ryhmä tuli tulokseen, että testauskierroksia ei tarvita niin montaa. Usein yhden henkilön yksittäinen parannusehdotus ei etene isossa organisaatiossa kovinkaan nopeasti. Hiljalleen insinöörit oppivat puhumaan vaiheisiin käytetystä ajasta, jolloin esimiehet pääsivät vertaamaan suunnitellun ja toteutuneen ajan eroa. Esimiesten laajempi näkemys yrityksestä ja työntekijöiden ymmärrys yksityiskohdista, on parantanut yritysten ongelmanratkaisukykyä.

Kaikissa yrityksissä arvovirtakartoituksesta tuli osa jatkuvan parantamisen mallia. Työntekijät sanoivat, että arvovirtakartoituksen avulla he ovat pystyneet selittämään ja raportoimaan edistyksistä prosessikehityksessä paremmin, ja että johtajat ovat oppineet ymmärtämään, miten jatkuvaa parantamista tulisi mitata. Eräässä yhtiössä workshop-tiimi onnistui kaatamaan teknologiajohtajan ajatuksista ottaa jatkuvan parantamisen asioita osaksi KPI (*key performance indicator*) -mittareita. Työntekijät varoittivat, että tällä tavalla mitattuna laadun parantamisessa keskitytään vain tiettyihin asioihin ja se mahdollistaa osaoptimoinnin. (Schulze, Schmitt, Heinzen, Mayrl, Heller, & Boutellier 2013.)

## 6.2 Lean-arvovirtakartoitus IT-ympäristössä

Eräs suuri IT-palveluita tarjoava globaali yritys oli löytänyt toiminnastaan pullonkaulan datakeskusten serverikapasiteetin toimittamisessa. Datakeskuksen perusinfrastruktuuri

toimii koko IT-palveluiden selkärankana, joten sen toimitusvarmuuteen tuli kiinnittää huomiota. Yrityksen nykyisen vuotuisen datakeskuskysynnän täyttämiseksi yritys laski, että sen pitäisi tuottaa yksi datakeskus 2,4 päivässä.

Taustatutkimuksessa haastateltiin yhteensä 22 henkilöä ympäri maailman. Tulokset kerättiin Yhdysvalloissa sijainneeseen virtuaalihuoneeseen. Haastatteluiden jälkeen osallistujat arvioivat myös toisten henkilöiden näkemyksiä, jotta tutkijaryhmä pystyi tekemään yhteenvedon toimitusprosessin nykytilasta. Toimitusprojekti jakautui kolmeen aliprosessiin: suunnittelu, toteutus ja luovutus. Jokaiselle aliprosessille tehtiin arvovirtakartoitus. Suunnitteluprosessi kesti keskimäärin 20 päivää 130 minuuttia, toteutusprosessi 8 päivää 505 minuuttia ja luovutusprosessi 3 päivää 120 minuuttia. Arvovirtakuvauksen avulla selvisi, että 31 päivän läpimenoajasta 755 minuuttia oli asiakkaalle arvoa tuottavaa aikaa.

Arvovirtakartoituksesta ilmeni, että suurin yksittäinen hukan aiheuttaja oli suunnitteluvaiheen manuaaliset hyväksyntäprosessit. Eri esimiesten hyväksyntöjen saaminen kesti kesimäärin 20 päivää. Lisäksi saattoi kestää 15 työpäivää saada johtajatasen henkilö hyväksymispalaveriin.

IT-palveluyhtiö otti tavoitteekseen tuottaa yksi datakeskus kolmessa päivässä. Arvovirtakartoituksessa selvisi, että koko toimitusprojektin 31 päivän toimitusajasta 97 prosenttia oli odottamista tai muuta ei-arvoa tuottavaa toimintaa. Tässä case-studyssa ei tehty muutoksia itse prosessiin vaan keskityttiin hukkatointojen minimointiin työvaiheiden välissä. Huomioitavaa koko projektissa oli, että nykytila-kuvaukset olivat huomattavan erilaisia työntekijöiden, kuin esimies- ja johtajatasen tekemänä. Yhtiössä oli ollut aikaisemmin johtajatasen prosessikuvaus, jota työntekijät eivät saaneet ohittaa. Tämä saattoi johtaa vielä pitempään toimitusaikaan, sekä suurempaan resurssitarpeeseen kuin olisi todellisuudessa tarvittu. Arvovirtakuvauksen tuloksien avulla IT-osaston johdolle pystyttiin esittämään vaadittavia muutoksia, jotta tulevaisuudessa toimitusaika saattaa pudota entisestään. (Bong Keun Jeong1 & Yoon 2016.)

### **6.3 Lean-arvovirtakartoitus projektihallinnan kehittämistyökaluna**

Öljynporauslauttoja valmistava yritys käytti arvovirtakartoitusta kehittämään projektien hankintaprosessia. Asiakkaiden vaatimukset porauslautan toimitusajasta on pienentynyt 15,5 kuukauteen, vaikka normaali toteutunut toimitusaika on yleisesti 18 kuukautta. Yritys selvitti, että heillä oli muutamia komponenttia, joiden toimitusajat olivat huomattavan pitkiä.

Vanhan toimintamallin mukaisesti projektien hankinnat aloitettiin vasta asiakkaan vahvistettua tilauksen ja suunnittelun valmistuttua. Suunnittelua vanhassa prosessissa tehtiin jo ennen kuin asiakas oli kauppaan sitoutunut. Arvovirtakartoituksen kehitettäväksi aliprosessiksi otettiin projektin aikaiset hankinnat. Tutkimuksen aikana yrityksellä oli kuuden projektin portfolio. Projekteista löytyi muutamia samankaltaisuuksia, kuten samanlainen design ja osa komponenteista. Kaikki projektit oli myös myyty ”nopean toimitusajan” prioriteetilla, eli projekteja ei voitu priorisoida. Tehdyn arvovirtakartoituksen, sekä hankintojen riskianalyysin (kuvio 23) perusteella hankinnat suunniteltiin uudelleen.

		Lead Time	
		High	Low
Value	High	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Standardization</li> <li>- Material take off</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Standardization</li> </ul>
	Low	<ul style="list-style-type: none"> <li>- PUSH management</li> <li>- Co-makership, Partnering</li> </ul>	

KUVA 23. Hankintojen riskianalyysimatriisi (Bevilacqua, Ciarapica & Giacchetta 2008)

Tutkijaryhmä määritteli hankintojen riskimatriisin toimitusajan ja komponenttien arvon perusteella. Pitkän toimitusajan ja kalliiden tuotteiden kohdalla asiakkaalta odotetaan materiaaliennakkoa. Materiaaliennakon perusteella yritys voi aloittaa projektihankinnat ja vastata näin lyhyempään toimitusaikavelvoitteeseen. Halvempien tuotteiden kohdalla yritys voi ottaa käyttöön puskurivarastoa ja parantaa partnerisuhteita toimittajien kanssa.

Yrityksen johto tarvitsee yleensä analysoitua numeerista dataa tehdäkseen päätöksen puskurivarastojen perustamisesta tai kasvattamisesta. Prosessikuvaukset eivät sellaisenaan pysty tarjoamaan numeerista perustelua. Esimerkkiyritys hankki rakennusurakan simulointiohjelmiston helpottamaan vaadittujen materiaalien arviointia.

Simulointiohjelmiston avulla pystyttiin näyttämään, miten paljon toimitusajasta lähtisi, mikäli tiettyjä pitkän toimitusajan tuotteita olisi varastoituna.

Arvovirtakartoitus auttoi yritystä löytämään toimitusprojektin pullonkaulan, tekemään tahtotilakartoituksen valitusta prosessista ja ratkaisemaan liian pitkäksi venyvien toimitusprojektien haasteen. Toimitusprojektin keskipituus putosi lähes neljällä kuukaudella. Kokonaiskustannukset vuositasolla kasvoivat, mutta kustannukset toimitusprojektia kohden putosivat. Lyhyempi läpimenoaika paransi asiakaspalvelua ja mahdollisti nopeamman uuden projektin aloittamisen. (Bevilacqua, Ciarapica & Giacchetta 2008.)

## 7 POHDINTA JA JATKOKEHITYS

Luvussa seitsemän käsitellään kehittämisprojektin johtopäätöksiä, sekä mahdollisia jatkokehitysmahdollisuuksia. Yleisesti projektitoimitukset sujuvat, eikä tutkimuksen perusteella mitään hälyttävää ongelmaa toimitusketjusta havaittu. Huomioitavaa on kuitenkin hukan suuri määrä. Luvussa 7.1. tarkastellaan arvovirtakartoituksen havaintoja ja luvussa 7.2. projektikoordinaattorin roolin kehittämiseen liittyviä havaintoja. Luvun 6. Vertailu ja kehittämistehtävän tutkimuksen perusteella virtaustehokkuudella voidaan saavuttaa merkittäviä parannuksia läpimenoajoissa.

### 7.1 Arvovirtakartoituksen johtopäätökset

Poistamalla kaikki arvovirtakartoituksen perusteella tunnistetut hukkatoinnot ja työskentelemällä 24 tuntia vuorokaudessa, voitaisiin toimintaa tehostaa projektikoordinaattorin näkökulmasta huomattavasti. Luonnollisesti kaikkia hukkatointoja ei pysty poistamaan, mutta kartoitus on hyvä visuaalinen työkalu oman toiminnan arvioimiseksi. Kehitysideoiden jalostaminen käytäntöön vähentää hukkaa ja vapauttaa projektikoordinaattorin työaikaa joko muihin projekteihin tai kehityshankkeisiin. Automaatiojärjestelmätuotannon osalta siirtyminen ATO-tuotantomalliin voisi lyhentää läpimenoaika noin viikon. ATO-tuotantomallin ja projektikoordinaattorin työtehtäviä järkeistämällä toimituskeskusten kapasiteetin käyttö tehostuu ja valmistuotteita voitaisiin toimittaa maailmalle enemmän. On kuitenkin huomioitava koko toimitusprojektin näkökulmasta, että projektikoordinaattorin työajan järkeistäminen ja tehostaminen ovat ainoastaan pieni osa koko projektin resursseista.

Tässä työssä tutustuttiin muihin arvovirtakartoitusta tehneisiin yrityksiin. Arvovirtakartoitusta on tehty tuotekehitystiimeissä, IT-palveluyhtiön toimitusprojekteissa ja rakennusprojektin hankintaprosessissa. Läpimenoajat lyhentyivät kartoituksen seurauksena huomattavasti. Tulokset ovat linjassa kehittämistyön arvovirtakartoituksen kanssa. Työkalun avulla voidaan toteuttaa myös työn tekemistä järkevöittäviä toimenpiteitä. Työkalun etuna on, että toiminnan mittaaminen helpottuu, kun jokaiselle työtehtävälle määritellään siihen todellisuudessa kulunut aika. Usein prosessikuvaukset tehdään niin sanotun ”ideaaliprojektille”. Pienet projektit joutuvat tällöin suuren byrokratian kohteeksi. Läpimenoaika pitenee esimerkiksi siitä syystä, että

projektipäällikön esimieheltä ei löydy kalenterista aikaa käydä läpi jotakin hyväksyntäprosessia.

Mielenkiintoinen asia arvovirtakartoituksen perusteella on huomata, miten suuri ero on Valmet-tason prosessikuvauksella ja arvovirtakartoituksen perusteella syntyvällä prosessikuvauksella. Hukan ja odotuksen määrä on todella suuri projektitoimituksen virtauksessa.

Säännönmukaisten hankinta- ja tilauksenseurantapalaverien lisääminen osaksi projektisuunnitelmaa parantaisi kahdensuuntaisen kommunikaation laatua. Seurantapalaveri parantaisi hankintojen laatua, kun toimitusaikoja seurattaisiin säännönmukaisesti.

Käytännössä ilmainen materiaalivirtauksen ja projektikoordinaattorin roolin näkökulmasta sujuvuutta parantava kehitysehdotus olisi tuotannon jälkivarustelun siirtäminen tuotannonohjautuvaksi. Nykytilanteessa projektikoordinaattorit soittavat asentajia ympäri kaupunkia. Johdetusti tehdyt työt voisi toteuttaa oman asentajan voimin, kunhan koordinaattori sisäisenä asiakkaana saisi tiedon, milloin työtilaus valmistuu. Tuotannonohjaus voitaisiin toteuttaa esimerkiksi kanban-taulun tai sähköisen ilmoitustaulun avulla. Asentajan työpäivä voitaisiin jakaa esimerkiksi kahteen neljän tunnin osaan. Aina kun jonkun työpäivän aamu- tai iltapäiväosio täyttyy, tuotannonsuunnittelija voisi varautua työmäärään tilaamalla lisäresurssia kumppaneilta.

### **7.1.1 Arvovirtakartoituksen käyttö jatkossa**

Arvovirtakartoitus on hyvä työkalu kriittisesti tarkastella omaa toimintaa. Visuaaliset värit ja yhdessä määritellyt hukat, aputoiminnot ja arvoa tuottavat tehtävät sitouttavat organisaatiota toiminnan parantamiseen. Seuraavaksi arvovirtakartoitusta voisi soveltaa laajemmin ottamalla mukaan projektipäälliköt sekä pääsuunnittelijat, tai valikoidut toimittajat. Esimerkiksi tarkastelemalla yhden kokonaisen toimitusprojektin arvovirtaa ottamalla huomioon myös muutokset loppuasiakkaan- sekä sisäisen asiakkaan näkökulmasta. Lean-työkaluista esimerkiksi Gemba-kävely, sekä A3-ongelmanratkaisu voisivat tuoda lisäarvoa projektin aikaisten ongelmien ratkaisussa. Tämän toteuttaminen vaatisi suurempaa resurssivarausta kuin normaali toimitusprojekti. A3-

ongelmanratkaisua voisi käyttää jo projektin aloitusvaiheessa pitkien toimitusajan tuotteiden riskien minimoimiseksi. Laajemmassa tarkastelussa jokin yksittäinen aliprosessin tukitoiminto voikin näyttäytyä hukkana, kun jokin oleellinen tieto olisikin ollut tarjolla, mutta tiedon välittämiseksi ei tehty toimenpiteitä tai siihen ei löytynyt työkalua.

Arvovirtakartoitusta ei ole tarkoitettu työkaluksi ainoastaan yksittäisen kehityshankkeen läpiviemiseksi. Arvovirtakartoitusta voidaan käyttää toiminnan jatkuvaan tarkasteluun, sekä visuaalisen johtamisen välineenä. Säännölliset kuvakset voidaan tehdä myös lyhyempinä, esimerkiksi neljän tunnin workshopina, kun toimintamallit ovat osallistujille pääsääntöisesti tuttuja. Olisi mielenkiintoista tehdä uusi arvovirtakartoitus toimitusprojektista projektikoordinaattorin näkökulmasta esimerkiksi syksyllä 2018 tai keväällä 2019. Tällöin tuloksia voitaisiin verrata ja nähdä kehityksen suunta.

### 7.1.2 On-time-delivery-mittarin kehittäminen

Yksi esiin tulleista kehitys- ja tutkimusaiheista on OTD2 (*on-time-delivery*)-luovutusprosessi (*handover*), jossa projektikoordinaattori luovuttaa toimitusprojektin toimituskeskuksesta takaisin asiakasprojektille. OTD2 on myös yksi laatuportti Valmetin projektimallissa. Nykyisin OTD2-mittarissa projekti antaa toimitusketjulle palautteen projektin valmiudesta aloittaa omat projektikohtaiset testinsä (*FAT*). Luovutuspalaveriin mennessä testattava järjestelmä tulisi olla valmis, testattu ja dokumentoitu. Asiakasprojekti arvioi projektin valmiuden asteikolla 0, 50 tai 100 prosenttia. Nolla tarkoittaa, ettei projekti pääse luovutuspäivänä tekemään mitään omia testejään. Mikäli projekti pääsee aloittamaan työnsä, mutta jotain oleellista puuttuu, on arvio viisikymmentä prosenttia. Mikäli projekti on valmis ilman huomioita se saa tulokseksi sata prosenttia. Jos vastaus on jokin muu kuin sata, tehdään laatupoikkeamasta juurisyyanalyysi (*RCA*).

On-time-delivery 2 -mittari arvioi toimituskeskuksen laadullista suorittamista. Juurisyyanalyysi tehdään Lean-työkalulla kysymällä viisi kertaa miksi (*5\*why*). Työkalu (liite 6) on otettu käyttöön vuonna 2017. Työkalun käytössä on puutteita etenkin tulosten analysoinnissa. Esimerkiksi liian suuri työkuorma ei ole oikea juurisyy, jota analysoida. Tuloksista pitäisi tunnistaa, mikä resurssi oli puutteellinen, kun tavoitteeseen ei päästy.



Projektikoordinaattori on yleensä henkilö, joka laatupoikkeaman esiintyessä vastaa ensimmäiseen miksi-kysymykseen. Koordinaattorin tulee välittää seuraava miksi-kysymys asianosaiselle henkilölle, mutta tässä kohdassa prosessi yleisimmin katkeaa. Mielestäni henkilöstö ei tiedä työkalun käyttötarkoitusta riittävän hyvin. Työkalun on tarkoitus toimia nopeasti laatupoikkeaman ilmennyttyä, mutta tällä hetkellä projektitiimin on hankala saada tarvittavia henkilöitä juurisyyanalyysiä tekemään. Toisaalta tulosten puolivuositainen systemaattinen läpikäynti on liian hidas, sillä asianosaisia ei enää tahdo saada paikalle asioita kertaamaan, eivätkä he todennäköisesti enää muista koko tapahtumaa.

Projektin luovutusprosessia voitaisiin kehittää esimerkiksi A3-systemaattisen ongelmanratkaisun keinoin auditoimalla, samaan tapaan kuin aloituspalaveritkin. Luovutuspalaveri voisi olla hedelmällisempi, mikäli paikalla olisi myös järjestelmäinsinööri, joka vastaa järjestelmän pystytyksestä ennen testausta. Palaverissa voitaisiin viedä juurisyyanalyysi nykyistä pidemmälle. Tällä tapaa luovutuspalaverista voisi syntyä jo kehitysehdotuksia itsessään. Juurisyyanalyysien läpikäynnissä ja isompien kehityshankkeiden käynnistämässä tulisi olla myös asiantuntijatasen työntekijät mukana. Nykytilanteessa esimiehet ja laatuapäälliköt tutkivat juurisyyanalyysieja kahdesti vuodessa, mutta ongelmanratkaisun kannalta voisi olla hyödyllisempää tuoda myös työntekijät näihin hankkeisiin. Myös projektipäälliköt ja pääsuunnittelijat tulisi olla edustettuna. Työntekijöillä on yleensä huomattavasti yksityiskohtaisempaa tietoa ongelmista kuin esimiestasolla. Tämä on toiminut saksalaisilla autonvalmistajilla, joten sitä voisi kokeilla myös Valmetilla.

### **7.1.3 Arvovirtakartoitus muualla**

Luvun kuusi esimerkkitapausten todistamana arvovirtakartoituksella on mahdollista saavuttaa numeerisia tavoitteita. Kartoituksen lähtötilanne ja tavoiteltava hyöty tulee määrittää ennalta ja tarkastella tuloksia niiden perusteella. Valmet voisi parantaa komponenttitoimitusten toimitusvarmuutta läpivalaisemalla toimitusprojektien hankintaprosessia. Huono näkyvyys ja huono ennustettavuus yhdistettynä tiukentuneilla asiakasvaatimuksilla luovat epävarmuutta ja kasvattavat riskiä projektien onnistumisen ympärille. Meneillään oleva projekti tiettyjen komponenttien puskurivarastojen luomiseksi on ensimmäinen vastaus lyhyemmän toimitusajan saavuttamiseksi.

Toimitusprojekteista voisi olla löydettävissä yhteisiä virtausta haittaavia toimintoja, mikäli tarkastelu laajennettaisiin toimituskeskuksen ulkopuolelle. Toimitusketjun sisäisiä kehityshankkeita ja muutoksia tulisi niin ikään arvioida virtaustehokkuuden näkökulmasta, eikä ainoastaan resurssitehokkuuden näkökulmasta. Kuten IT-palveluyritys osoitti, voi jotkut yritysbyrokratian vaatimat toimenpiteet kuluttaa huomattavan määrän aikaa ja siten viivästyttää toimituksia.

## **7.2 Projektikoordinaattorin roolin kehittäminen**

Kehittämistyön toinen tavoite oli projektikoordinaattorin roolin kehittäminen ja sen perusteella tulevaisuudessa roolin päivittäminen tuleviin laatuohjeisiin. Kehittämisen apuna on käytetty keskusteluita projektipäälliköiden ja projektikoordinaattoreiden kanssa, arvovirtakartoituksessa löydettyjä kehitysehdotuksia, sekä omia havaintoja omasta työtehtävästäni.

### **7.2.1 Vastuu projektikoordinaattori**

Useampia osajärjestelmiä toimitettaessa projektikoordinaattorien roolit voisivat olla kevyesti hierarkkiset, jolloin yksi projektin koordinaattoreista toimisi vastuullisena ja kokoaisi aikatauluja yhteen yhteisiä toimenpiteitä varten. Esimerkiksi lähetystoimenpiteiden koordinointi ja tarvittavan kuljetuskapasiteetin ennustaminen helpottuisi, kun kuljetettavan tavaran määrä kommunikoitaisiin yhden henkilön toimesta. Projektikoordinaattori pystyisi tällöin myös suunnittelemaan esimerkiksi kolli- ja kuormajaon koko toimitukselle yhteistyössä sidosryhmien, lähettämön ja pakkaamon, kanssa. Tämä suunnitelma olisi erityisen hyödyllinen toimitusta vastaanottavan henkilöstön kannalta, sillä paperitehdastyömaa saattaa olla useamman neliökilometrin kokoinen tehdasalue. Suurempi vastuu suuren projektin hoitamisessa toisi automaattisesti myös asiakasmyönteisemmän asenteen.

Projektikoordinaattorit toimittaisivat edelleen myös osajärjestelmiä ja yhden tuotteen järjestelmiä, mutta voisivat toimia myös suurempien ja usean tuoteperheen toimituksen vastuu projektikoordinaattorina ”lead coordinator”. Vastuukoordinaattori toimisi

toimitusketjussa toimitusprojektin aliprojektipäällikkönä, kuten pääsuunnittelija toimii suunnittelun aliprojektipäällikkönä. Vastuu projektikoordinaattorit voisivat osallistua joihinkin projektijohtamisen koulutuksiin ja halutessaan tästä tehtävästä voisi edetä seuraavaksi projektipäällikön tehtäviin. Suuremman toimitusprojektin projektikoordinaattorilla voisi olla myös osaamista sopimustekniikasta ja hän tutustuisi projektien sopimuksiin ainakin materiaalitoimitusten osalta.

Projektilogistiikkatiimillä voisi olla työntekijöitä eri nimikkeillä. Esimerkiksi logistiikkakoordinaattorit – tai juniori projektikoordinaattori - toimisivat pääsääntöisesti yhden tuoteperheen toimituksissa tai yhden osajärjestelmän koordinaattorina suuremmissa projekteissa. Tähän tehtävään sopisi hyvin esimerkiksi vastavalmistunut korkeakoulutettu henkilö, jolla olisi ymmärrystä projektimaailmasta. Toimeen tarttuva ja kyseenalaistava henkilö sopii persoonaltaan projektikoordinaattoriksi. Useimmat projekteihin liittyvät ongelmat johtuvat kommunikaatiosta tai puuttuvasta tiedosta, jota projektikoordinaattorin pitää uskaltaa kysyä.

Tällaista toimintamallia on kokeiltu yhdessä suuressa kartonkikonekaupassa Kiinaan, missä Suomesta toimitettavaa osuutta koordinoi yksi projektikoordinaattori. Havainnot ovat rohkaisevia. Lähetysten suunnittelu ja koordinointi ovat toimineet sujuvasti. Kiinalaiselle projektipäällikölle on yksi kontaktihenkilö, jonka kanssa käydään projektin statuspalaverissa asioita läpi. Ison projektin aloituspalaveri oli raskas ja työläs prosessi, mutta se on edesauttanut projektin onnistumisessa. Projektin Suomesta toimitettavat osuudet ovat olleet aikataulussa ja työnjako on ollut toimiva.

### **7.2.2 Projektitiimiorganisaatio**

Yksi vaihtoehto olisi luoda pysyvämpiä projektitiimejä. Projektitiimin muodostaisivat projektipäällikkö, projektikoordinaattori ja mahdollisesti pääsuunnittelija. Projektitiimit toimittaisivat useita projekteja, jolloin jokaisen työtavat tulisivat tutuiksi. Tällaisessa toiminnassa etuna olisi tehokas ja suoraviivainen toimitusprojekti, jossa virheet vähenevät vakiintuneiden työtapojen avulla. Yksi projektikoordinaattori voisi toimia logistiikan yhteyshenkilönä esimerkiksi 3-5 projektipäällikölle. Tällainen projektitiimi tarvitsisi todennäköisesti paljon kevyemmän projektihallintabyrokratian ohjautuakseen.

Tiimi pystyisi suoriutuisi kevyemmällä tarkastuspisteillä, kun luottamus on jo ansaittu aikaisempien projektien aikana.

Haasteena tällaisessa mallissa olisi koordinaattoreiden erikoistuminen tiettyihin tuoteperheisiin. Sopivien projektitiimien muodostaminen ja toisaalta yksilöiden kehittymismahdollisuuksien huomioiminen voisi olla hankalaa. Lahjakkaat henkilöt voisivat joutua tilanteeseen, jossa heidän yksilöllisiä tarpeitaan ei linjaorganisaatiossa huomata, vaikka heillä voisi olla kykyä haastavampiin tehtäviin.

## LÄHTEET

Aromaa, K. 2018. Purchasing Manager. Haastattelu. 6.3.2018. Valmet Automation Oy. Tampere

Association of Project Management 2012. APM Body of Knowledge. 6<sup>th</sup> ed. Buckinghamshire.

Bevilacqua, M, Ciarapica, F, & Giacchetta, G 2008, 'Value stream mapping in project management: A case study', Project Management Journal, 39, 3, pp. 110-124, Business Source Premier, EBSCOhost, viewed 19 March 2018.

Bong Keun Jeong<sup>1</sup>, b, & Yoon, T 2016, 'IMPROVING IT PROCESS MANAGEMENT THROUGH VALUE STREAM MAPPING APPROACH: A CASE STUDY', Revista De Gestão Da Tecnologia E Sistemas De Informação / Journal Of Information Systems & Technology Management, 13, 3, pp. 389-404, Applied Science & Technology Source, EBSCOhost, viewed 19 March 2018

Garcia-Alminana, D., Rodriguez-Donaire, S. 2018. Universitat Politecnica de Catalunya Barcelonatech. Luento. 1.2.2018. Tampereen Ammattikorkeakoulu. Tampere.

Goruganthu, K. 2018. Project Manager. Haastattelu. 21.3.2018. Valmet Automation Oy. Tampere

Hietala, I. 2018. Head of Global Project Management. Haastattelu. 16.3.2018. Valmet Automation Oy. Tampere

Jiang, G., Feng, D., & Zhu, W. (2015). Lean shipbuilding for project-based manufacturing. IIE Annual Conference. Proceedings, , 1730-1739. Retrieved from <https://search.proquest.com/docview/1792030015?accountid=13208>

Jin, T. 2018. Project Manager. Haastattelu. 23.4.2018. Valmet Automation Oy. Tampere

Logistiikan Maaailma. 2018. Tilauksen kohdentumispiste. Luettu 14.2.2018. <http://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikka/tuotanto/tilauksen-kohdennuspiste-opp/>

Mannila, T. 2018. Project Manager. Haastattelu. 28.3.2018. Valmet Automation Oy. Tampere

Modig, N. 2013. Tätä on lean: Ratkaisu tehokkuusparadoksiin. 1. p. Tukholma: Rheologica Publishing.

Pelin, R. 2011. Projektihallinnan käsikirja. 7. uud. p. Helsinki: Projektijohtaminen Oy Risto Pelin.

Project Management Institute 2013. Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide). 5<sup>th</sup> ed. Pennsylvania

Rannikko, T. 2017. Head of Tampere Supply Chain. Haastattelu. 13.9.2017. Valmet Automation Oy. Tampere

Schulze, A, Schmitt, P, Heinzen, M, Mayrl, P, Heller, D, & Boutellier, R 2013, 'Exploring the 4I framework of organisational learning in product development: value stream mapping as a facilitator', International Journal Of Computer Integrated Manufacturing, 26, 12, pp. 1136-1150, Applied Science & Technology Source, EBSCOhost, viewed 13 February 2018.

Torkkeli, M. 2017. Lean 5 Europe Oy. Lean-perusteet. Luento. 5.9.2017. Valmet Automation Oy. Tampere.

Torkkola, S. 2015. Lean asiantuntijatyön johtamisessa. Helsinki: Talentum Pro.

Valmet PEM. 2018. Valmet Project Execution Model. 2018. Valmet Automation Oy. Tampere

Valmet Oyj. 2016. Deployment of Lean Thinking at Valmet's Rautpohja mill. 2016. Valmet Oyj. Jyväskylä

Valmet Oyj. 2016. Annual Review 2016. Espoo

Valmet Oyj. 2017. Forward – Valmet's Customer Magazine. 1/2017. Espoo

Wildroutdt, J. 2018. Project Manager. Haastattelu. 12.4.2018. Valmet Automation Oy. Tampere

LIITTEET

Liite 1. A3-ongelmanratkaisukaavake

A3 Ongelmanratkaisukaavake		A3 Team members:	
<b>A3 Project / ta</b> <i>Name of A3 project / task</i> <b>Owner:</b> <i>Name of owner</i> <b>Coach:</b> <i>Name of coach</i> <b>Current condition:</b>		<b>Start:</b> <i>Start date</i> <b>Revision:</b> <i>Revision xx.xx</i>	
<b>Current state, problem statement, goals &amp; metrics</b> Problem statement:  Goals & Metrics:  Metrics: 1. _____ Goal: 1. _____ 2. _____ 2. _____ 3. _____ 3. _____ 4. _____ 4. _____ Sponsors:		<b>PLAN</b> Identify & Analyze the Problem Why: Map the process, collect and analyze data, brainstorm causes, formulate hypothesis and verify or revise problem statement What: Formulate problem statement, set goals & metrics, identify stakeholders and plan communication	<b>DO</b> Develop and implement solutions as planned Develop solutions, design experiments to test solutions and implement the experiments/pilots
<b>CHECK</b> Evaluate results, explain or Act Gather and analyze data (DO), validate hypothesis, explain if necessary -> go back to Plan or continue to Act		<b>ACT</b> Implement full scale solution and adjust as needed Implement solutions and its standards, process, metrics, daily management & continuous improvement practices	



## Liite 2. Sisäisen aloituspalaverin agenda

<b>Participants:</b> <ul style="list-style-type: none"><li><input type="checkbox"/> Project manager</li><li><input type="checkbox"/> Lead Engineer</li><li><input type="checkbox"/> System Engineer</li><li><input type="checkbox"/> Log. Coordinator</li><li><input type="checkbox"/> Others</li></ul>
<b>Checklist:</b> <b>General</b> <ul style="list-style-type: none"><li><input type="checkbox"/> Project scope</li><li><input type="checkbox"/> Project schedule</li></ul> <b>Purchase</b> <ul style="list-style-type: none"><li><input type="checkbox"/> Cabinet assembly standards</li><li><input type="checkbox"/> Long lead time items</li></ul> <b>FAT</b> <ul style="list-style-type: none"><li><input type="checkbox"/> System ready for internal FAT</li><li><input type="checkbox"/> FAT area reservation</li><li><input type="checkbox"/> Nominated person</li><li><input type="checkbox"/> Final check</li></ul> <b>Initialization &amp; integration</b> <ul style="list-style-type: none"><li><input type="checkbox"/> Initialization order needed</li><li><input type="checkbox"/> Scope of initialization</li><li><input type="checkbox"/> End user information</li><li><input type="checkbox"/> System disassembly</li></ul> <b>Shipment</b> <ul style="list-style-type: none"><li><input type="checkbox"/> Packing</li><li><input type="checkbox"/> Shipping</li><li><input type="checkbox"/> System at destination</li><li><input type="checkbox"/> Delivery terms</li><li><input type="checkbox"/> Delivery address</li><li><input type="checkbox"/> Packing lists</li></ul> <input type="checkbox"/> Other information



## Liite 3. Arvovirtakartoituksen kehitysidad

Toimenpide	Omistaja	Aikataulu	Status
Paremmat lähtötiedot myynnistä			
Kompetenssit (projektikoordinaattorit)			
Kick-off ajankohta ja sisältö			
Ostojen yhdenmukaisuus - kuka ostaa, koordinaattori vs ostaja			
Tuotteiden toimitusaikahaarukan kaventaminen (ei 2 vk – 6 kk)			
I/O korttien pakkausten yhdistäminen			
Varastohylykoulutus Pelisäännöt <u>Transvall</u> <-> alustajat Varastopaikkojen optimointi			
<u>Integraattori</u> mukaan <u>handover</u> tilanteeseen			
Projektin aikataulun oikeellisuuden vastuu			
Järjestelmäsuunnittelun alustuksen tuotannosuunnittelu			
Ostojat järjestelmään kuntoon			
Muutoshallinta			
Kic-off palaverien auditointi -> "vaatimuslistan" päivittäminen			
Toimintamalli / tuki valmistuskuvien oikeellisuuden varmistamiseksi			
<u>Scanfill</u> ostot osto-organisaation kautta			
Toimenpide	Omistaja	Aikataulu	Status
Mittakuva suoraan asiakkaalle , ei projektipäällikön kautta			
Projektikohtaiset varastopaikat			
Kaappien jälkivarustelun tuotannonohjaus			
Logistiikan tilauskannan ja laskutustilanteen seuraaminen <u>ERP:ssä</u>			
Projektin ylijäämätavaroiden käsittely			

#### Liite 4. Haastattelukysymykset projektipäälliköille

- Do you have any feedback for Supply Center support from your coordinator?
- What's your opinion on internal kick-off meeting, handover procedures, OTD2 meeting, Route cause analysis? How do these measures function and what would you develop?
- What developing points you'll see in project communications?
- What kind of an expectation you on a role of project coordinator? What is working and what would you develop?
- Onko sinulla antaa palautetta supply centerin toiminnasta?
- Miten näet kic-off palaverin, handover prosessin, otd2 mittarin ja RCA analyysin, toimivan? Miten kehittäisit?
- Mitä kehitettävää näet projektin kommunikaatiossa?
- Mitä odotuksia sinulla on projektikoordinaattorin roolille? Mikä toimii ja mitä kehitettävää siinä olisi?

## Liite 5. Juurisyyanalyysityökalu

Project	<b>OTD2 score for order</b>	
	Approved with issues (50%) Set OTD2 score: [REDACTED]	
	<b>Root Cause Analysis</b>	
	Date issued	Problem description
	[REDACTED]	[REDACTED]
	<input type="button" value="Send"/>	
Logistic	<b>Specific</b> (Why did we have the problem?)	
	Why did it occur?	
	WHY?	
	WHY?	
	WHY?	
	WHY?	
	<input type="button" value="Send"/>	
	<b>QMS</b>	
	Quality milestones (QMS) documented in workdesk	