



Suunnittelun nopeuttaminen laitetoimitusprojekteissa

Kalle Laukkanen

Opinnäytetyö, Ylempi AMK
Joulukuu 2023
Tekniikan ala
Elinkaaren hallinta YAMK

Laukkanen, Kalle

Suunnittelun nopeuttaminen laitetoimitusprojekteissa

Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu. Joulukuu 2023, 56 sivua.

Elinkaaren hallinnan YAMK tutkinto-ohjelma. Opinnäytetyö YAMK.

Julkaisun kieli: suomi

Julkaisulupa avoimessa verkossa: kyllä

Tiivistelmä

Jatkuvasti kiristyvässä markkinatilanteessa rikastamolaitokset haluavat saada uudet ostamansa laitteet nopeammin käyttöönsä ja entistä enemmän räätälöityinä juuri heidän tarpeisiinsa sopiviksi. Tämä näkyy Metson toimitusprojekteissa kiristyvänä aikatauluina ja haastavampina projekteina. Nopeasti kasvanut työ määrä sekä haastavammat projektit aiheuttavat haasteita suunnitteluosaston skaalautumisessa. Nopea skaalautuminen aiheuttaa projektien läpimenon hidastumista ja laadun heikkenemistä.

Suunnitteluosaston tehtävänä on suunnitella projektikohtaiset Metson vaahdotuskennot myynnin aikana sovittujen määritysten mukaan. Tavoitteena oli kehittää suunnitteluosaston toimintaa siten, että suunnittelu projekteissa saataisiin mahdollisimman nopeaksi laadusta tinkimättä. Tämän lisäksi tavoitteena oli kehittää vaahdotuskennojen Master-malleja siten, että niiden hyödyntäminen projekteissa on mahdollisimman tehokasta.

Kehitystyössä selvitettiin suunnitteluosaston toimintatapoja ja kartoitettiin toimintatavoista sellaisia asioita, joita kehittämällä suunnitteluosaston toimintaa saadaan nopeutettua. Master-mallien osalta selvitettiin niiden nykytilaa ja ongelmakohtia, jotka aiheuttavat turhaa suunnittelua projekteissa.

Suunnitteluosaston toimintaa saatiin kehitettyä hiljaisen tiedon keräämisellä, suunnittelun edistymisen seurannalla, sekä perehdytyksen laajentaminen tuotetietoon ja suunnittelutapoihin. Master-mallien osalta malleja saatiin kehitettyä siten, että turhaa suunnittelua saatiin karsittua tekemällä muutoksia mallirakenteisiin ja piirustusten tekotapaan.

Isoin muutos kohdistui tankkeihin, joissa tankkien standardikomponenttien hitsaukset vaihdettiin geneeriseksi jokaisen standardikomponentin omaan valmistuspiirustukseen.

Suunnitteluosaston ja Master-mallien kehittämisellä saavutettiin merkittävää suunnittelun nopeutumista projektien aikana. Suurin hyöty saatiin Master-mallien kehittämisellä, jonka ansiosta projektikohtaisten mallien ja piirustusten muokkaaminen helpottui huomattavasti.

Avainsanat (asiasanat)

Tiimit, hiljainen tieto, suunnittelu, mallintaminen, tekniset piirustukset

Muut tiedot (salassa pidettävät liitteet)

Liitteet 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ja 8 ovat salassa pidettäviä ja ne on poistettu julkisesta työstä. Salassapidon peruste on Julkisuuslain 621/1999 24§, kohta 17, yrityksen liike- tai ammattisalaisuus. Salassapitoaika on kaksikymmentä (20) vuotta, salassapito päättyy 18.12.2043.

Laukkanen, Kalle

Speeding up designing of equipment delivery projects

Jyväskylä: JAMK University of Applied Sciences, December 2023, 56 pages.

Master's Degree Programme in Lifecycle Management. Master's thesis.

Permission for open access publication: yes

Language of publication: Finnish

Abstract

In the continuously tightening market situation, enrichment plants aim to have their newly purchased equipment delivered faster to them and more customized to their specific needs. This is reflected in Metso's delivery projects with tightening schedules and more challenging projects. The rapidly increasing workload and more challenging projects pose challenges to the scalability of the design department. Rapid scalability results in slower project throughput and decrease in quality.

The role of the design department is to design project-specific Metso flotation cells according to the specifications agreed upon during sales. The goal was to improve the operation of the design department so that the design of projects could be as fast as possible without compromising quality. Additionally, the aim was to develop Master models of flotation cells to make their utilization in projects as efficient as possible.

In the development work, the operational procedures of the design department were examined, and several aspects were identified for improvement to expedite the design department's operations. Concerning Master models, their current state and problematic areas causing unnecessary design in projects, were investigated.

The operations of the design department were improved through the collection of tacit knowledge, monitoring the progress of design, and expanding orientation to product information and design methodologies. Regarding the Master models, improvements were made to streamline unnecessary design by making changes to model structures and drawing methods.

The most significant change focused on tanks, where the welding of standard components of tanks was transitioned to generic manufacturing drawings for each standard component. The development of the design department and Master models resulted in a significant acceleration of the design process during projects. The most significant benefit was achieved through the improvement of Master models, making it considerably easier to modify project-specific models and drawings.

Keywords/tags (subjects)

Teams, tacit knowledge, planning and design, modeling (representation), technical drawings

Miscellaneous (Confidential information)

Appendices 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 and 8 are confidential and removed from the public thesis. The basis for secrecy is section 24, paragraph 17, of the publicity Act 621/1999, referring to the company's trade or professional secrets. The period of secrecy is twenty (20) years, the secrecy will end on 18 December 2043.

Sisältö

1	Johdanto.....	4
2	Kehitystyön kuvaus.....	4
2.1	Kehitystyön tavoitteet ja rajausta.....	5
2.2	Tutkimusasetelma.....	5
3	Mineraalien rikastus vaahdottamalla.....	6
4	Toimintaympäristö.....	9
5	Projektin hallinta.....	10
5.1	Projektin määrittely.....	10
5.2	Projektin elinkaari.....	11
5.3	Projektin suunnittelu.....	12
6	Prosessin kehittäminen.....	14
6.1	Organisaation kehittämisprosessit.....	14
6.1.1	Liiketoimintaprosessin uudelleenjärjestelymenetelmä.....	15
6.1.2	Laatujohtaminen.....	17
6.1.3	Sosiotekninen koulukunta.....	19
7	Tiimityöskentely.....	20
7.1	Työprosessit.....	20
7.2	Vuorovaikutusosaaminen.....	21
7.3	Huumorintajun merkitys työyhteisössä.....	23
7.4	Resurssit tiimityöskentelyssä.....	23
7.5	Työn organisointi.....	24
7.6	Hiljaisen tiedon rooli asiantuntijaorganisaatiossa.....	25
8	Suunnittelun ja laadun parantaminen tuotteita kehittämällä.....	27
8.1	Tuotteiden ja tuotantojärjestelmän samanaikainen kehittäminen.....	27
8.2	Suorituskyvyn mittaaminen ja sen vaiheet.....	29
8.3	Mittarit ja niiden tyypit.....	30
8.4	Tuottavuuden mittaaminen.....	31
9	Tutkimusmenetelmät.....	32
9.1	Tapaustutkimus.....	32
9.2	Toimintatutkimus.....	33
10	Tiedon kerääminen.....	34
10.1	Suunnittelun vaiheet toimitusprojekteissa.....	34
10.2	Ryhmäkeskustelu.....	37

10.2.1	Teema 1. Mihin käytät omasta mielestäsi eniten aikaa projektia tehdessä?.....	40
10.2.2	Teema 2. Onko suunnitteluosaston tiimityöskentelyssä kehitettävää?	42
10.2.3	Teema 3. Kun saat työtehtävän niin miten viet sen maaliin?.....	42
10.2.4	Teema 4. Millaiset asiat turhauttavat projektia tehdessä eniten?	43
10.2.5	Teema 5. Miten suunnittelua voisi mielestäsi nopeuttaa?	45
10.2.6	Ryhmäkesksutelun yhteenveto	46
10.3	Master-mallien nykytila	48
10.3.1	TankCell-vaahdotuskennojen nykytila.....	48
10.3.2	Tankkien nykytila	48
10.3.3	Komponenttien nykytila	48
10.3.4	Piirustusten kerääminen.....	49
11	Tulokset	49
11.1	Kehittämisehdotuksia suunnitteluosaston toimintaan	49
11.1.1	Tuotetiedon syventäminen.....	49
11.1.2	Kattavammat lähtötiedot	49
11.1.3	Hiljaisen tiedon dokumentointi.....	50
11.1.4	Kommunikaation parantaminen	50
11.1.5	Yhteenveto kehittämisehdotuksista suunnitteluosaston toimintaan.....	51
11.2	Uudet Master-mallit	52
11.2.1	TankCell-vaahdotuskennolinjan uusi mallirakenne	52
11.2.2	Muutokset tankkeihin, lohkoihin ja valmistuspiirustuksiin	52
11.2.3	Muutokset TankCell-vaahdotuskennojen komponentteihin.....	52
11.2.4	Yhteenveto muutoksista vaahdotuskennojen Master-malleihin	52
12	Pohdinta	53
	Lähteet	55
	Liitteet	57
	Liite 1. TankCell-vaahdotuskennojen nykytila (Salassa pidettävä)	57
	Liite 2. Tankkien nykytila (Salassa pidettävä)	57
	Liite 3. Komponenttien nykytila (Salassa pidettävä)	57
	Liite 4. Piirustusten kerääminen (Salassa pidettävä)	57
	Liite 5. TankCell-vaahdotuskennolinjan uusi mallirakenne (Salassa pidettävä)	57
	Liite 6. Muutokset tankkeihin, lohkoihin ja valmistuspiirustuksiin (Salassa pidettävä)	57
	Liite 7. Muutokset TankCell-vaahdotuskennojen komponentteihin (Salassa pidettävä)	57
	Liite 8. Yhteenveto muutoksista vaahdotuskennojen Master-malleihin (Salassa pidettävä)	57

Kuviot

Kuvio 1. Vaahdotuskennolinja sisäränneillä.....	7
Kuvio 2. Vaahdotuskennon pääkomponentit.....	7
Kuvio 3. Tankit eri rännivaihtoehdoilla	8
Kuvio 4. Vaahdotuskennon toimintaperiaate	8
Kuvio 5. Nonakan ja Taceuchin malli	26
Kuvio 6. Suorituskyvyn mittaamisen vaiheet	29
Kuvio 7. Tapaustutkimuksen vaiheet	33
Kuvio 8. Suunnittelun vaiheet laitetoimitusprojekteissa	35

1 Johdanto

Jatkuvasti kiristyvässä markkinatilanteessa rikastamolaitokset haluavat saada uudet ostamansa laitteensa entistä nopeammin käyttöön ja entistä enemmän räätälöityinä juuri heidän tarpeisiinsa sopiviksi. Tämä näkyy Metson vaahdotuskennojen toimitusprojekteissa kiristyvänä aikatauluina ja entistä haastavampina projekteina ja aiheuttaa haasteita suunnitteluosaston skaalautumisessa suurempaan työmäärään ilman, että projektiaikataulut ja suunnittelun laatu kärsii.

Tässä kehitystyössä tutkitaan Metson vaahdotuskennojen projektitoimitusten suunnitteluosaston toimintaa. Kehitystyö kohdistuu suunnitteluosaston työskentelytapoihin, työilmapiiriin, sekä Master-mallien kuntoon. Master-malleilla tarkoitetaan tuotteen kirjastomalleja, jotka toimivat lähtömalleina projekteissa. Suunnitteluosaston tehtävänä on suunnitella projektikohtaiset Metson vaahdotuskennot sopimuksen mukaan ja sovituilla määrittelyillä. Tässä kehitystyössä tutkitaan myös mihin projekteissa kuluu aikaa ja miten turhaa työtä saisi karsittua. Näillä kaikilla eri osa-alueilla on vaikutusta suunnittelun nopeuteen ja projektien läpimenoon suunnittelusta.

2 Kehitystyön kuvaus

Kehittämistyö käynnistyi vuoden 2022 syksyllä kun havaittiin, että Metson vaahdotuskennojen projektitoimitusten läpimeno suunnittelusta oli hidastunut jo pidemmän aikaa. Projektien suunnitteluun kului enemmän aikaa kuin tavallisesti ja suunnitteluvirheiden määrä oli noussut tavanomaisesta. Tähän haluttiin parannusta parantamalla Master-malleja ja samalla kehittää suunnitteluosaston toimintaa.

Tässä kehitystyössä perehdyttiin nykyisiin vaahdotuskennojen Master-malleihin ja niiden mallirakenteisiin sekä mallinnustapoihin. Tämän lisäksi tutkittiin nykyistä suunnittelun prosessikaaviota ja sen eri vaiheita. Selvitettiin myös sitä mitä missäkin eri prosessiin vaiheessa tehdään. Kehitystyön aikana pidettiin ryhmäkeskustelu, jolla pyrittiin selvittämään suunnitteluosaston tilannetta ja mahdollisia kehitystarpeita. Pyrittiin myös selvittämään työilmapiiriä ja työskentelytapoja.

Lähtökohta projektien läpimenon nopeutumiseen ja laadun paranemiseen on laadukkaassa suunnittelussa ja hyvin toimivissa Master-malleissa. Näiden lisäksi keskeinen tekijä laadun paranemiseen ja läpimenon nopeutumiseen on suunnitteluosaston toiminnan tehokkuus sekä hyvä ja motivoiva työilmapiiri.

Suunnittelun laadun paraneminen antaa konepajoille paremmat lähtökohdat tehdä laadukkaampaa konepajatyötä yhtenäistetyillä valmistuspiirustuksilla läpi koko tuoteperheen. Toimitusajan lyhenemisestä ja laadun paranemisesta hyötyvät sekä Metso, Metson alihankkijat sekä Metson asiakkaat. Metsolle edut näkyvät työmäärän pienenemisenä ja resurssien vapautumisena muihin projekteihin tai tuotekehitykseen. Metson alihankkijat hyötyvät tästä yhtenäisempinä valmistuspiirustuksina, jotka tukevat laadukasta konepajatyötä. Metson asiakkaille hyödyt näkyvät nopeampina projektien läpimenoina ilman, että laatu kärsii.

2.1 Kehitystyön tavoitteet ja rajaus

Tässä kehitystyössä tutkitaan suunnitteluosaston toimintaa, joka suunnittelee vaahdotuskennot projekteissa asiakkaiden tarpeisiin sopiviksi. Tämän lisäksi tutkitaan ja selvitetään Master-mallien nykytilaa. Kehitystyön tavoite on löytää uusia tehokkaampia toimintatapoja, joiden avulla suunnitteluosaston toimintaa saadaan tehostettua. Tämän lisäksi tavoitteena on Metson vaahdotuskennojen Master-mallien, mallirakenteen ja mallinnustavan kehittäminen siten, että malleja ja piirustuksia on nopeampi muokata asiakastarpeisiin sopiviksi.

Opinnäytetyö rajataan käsittelemään Metson vaahdotuskennojen suunnitteluosaston toimintaa projektitoimituksissa ja vaahdotuskennojen Master-malleja. Pääpaino kohdistuu suunnitteluyksikköön, joka sijaitsee Espoossa. Projekteissa mekaniikkasuunnittelun osuus on merkittävä, jonka takia tämä kehitystyö keskittyy ainoastaan mekaniikkasuunnittelun osa-alueisiin.

2.2 Tutkimusasetelma

Suurimmat ongelmat, joiden takia tätä kehitystyötä lähdettiin tekemään, olivat kiristyvät vaatimukset projekteissa sekä tiukemmat aikataulut. Asiakkaat haluavat saada ostamansa laitteet nopeammin käyttöönsä entistä räätälöityimpinä juuri heidän tarpeisiinsa sopiviksi. Tämä näkyy Metson vaahdotuskennojen toimitusprojekteissa kiristyvänä aikatauluina ja haastavampina

projekteina. Tämä aiheuttaa haasteita suunnitteluosaston skaalautumisessa suurempaan työmäärään ilman, että projektiaikataulu ja suunnittelun laatu kärsii.

Näiden havaittujen ongelmien ja tavoitteiden johdosta tutkimuskysymyksiksi johdettiin seuraavat tutkimuskysymykset:

1. Miten suunnitteluosaston toimintaa saadaan tehostettua tai millaisia toimenpiteitä pitää tehdä, jotta tiimit toimisivat tehokkaammin?
2. Millaisia päivityksiä Master-malleihin pitää tehdä, jotta niiden käyttö on projekteissa mahdollisimman tehokasta?

Nämä tutkimuskysymykset ovat keskeisessä asemassa suunnittelun nopeuttamiseen projekteissa.

3 Mineraalien rikastus vaahdottamalla

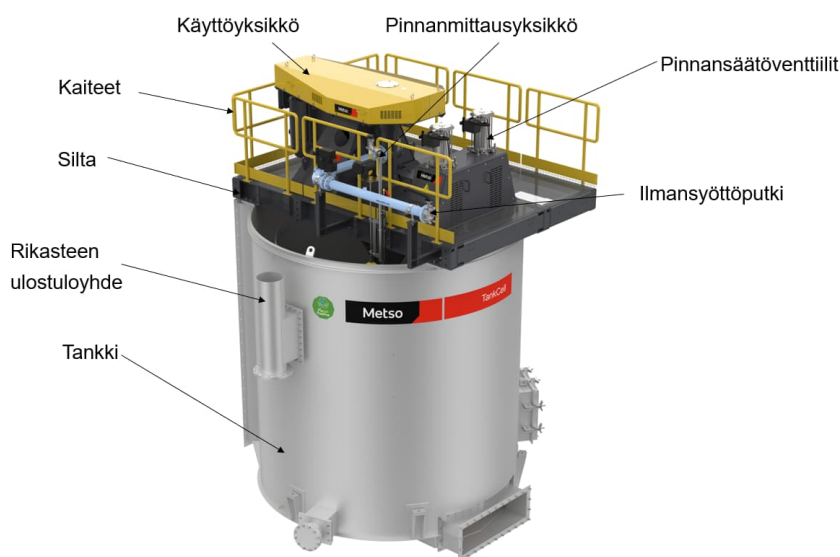
Rikastuksella pyritään erottelemaan arvomineraalit arvottomista mineraaleista muun muassa vaahdottamalla. Vaahdotuskennon tehtävä on erotella halutut mineraalit murskatusta kiviaineksesta käyttämällä hyödyksi puhallusilmaa ja kemikaaleja.

Vaahdotuskennoja on tavallisesti linjassa useampi porrastetusti tai samalla tasolla. Linjan alussa on syöttölaatikko, johon syöte (Feed) ohjataan aikaisemmasta prosessin vaiheesta. Syöte on tavallisesti raaka-aine tai materiaali, joka syötetään vaahdotusprosessiin. Se voi olla mineraalimalmi, malmirikaste tai muu aine, josta pyritään erottamaan hyödyllisiä mineraaleja. Syöttölaatikosta liete (Slurry) jatkaa matkaa vaahdotuskennoihin, joissa itse vaahdottaminen tapahtuu. Vaahdotuskennojen jälkeen on poistolaatikko, josta jäte (Tailings) ohjataan prosessin seuraavaan vaiheeseen. Jäte tarkoittaa vaahdotusprosessin jälkeen jäljelle jäävää materiaalia, joka koostuu yleensä arvottomista mineraaleista ja muista epäpuhtauksista. Kuviossa 1 on esitetty syöttölaatikon, vaahdotuskennojen ja poistolaatikon sijainti toisiinsa nähden sekä syötteen, rikasteen ja jätteen virtaussuunnat.



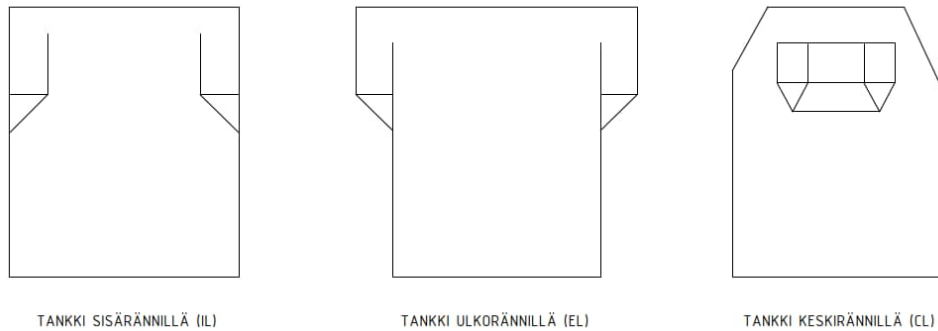
Kuvio 1. Vaahdotuskennolinja sisäränneillä (Metso - Media Portal, N.d.)

Vaahdotuksessa haluttu mineraali saadaan tarttumaan ilmakuplaan kemikaalien ja puhallusilman avulla. Mineraalin tartuttua ilmakuplaan se nousee kuplan mukana vaahdotuskennon pinnalle ja sieltä siirtyy vaahtokartion avulla keruuränneihin. Rikaste on vaahdotusprosessin tulos, jossa hyödylliset mineraalit tai aineet erottuvat ja kootaan yhteen. Rikaste on yleensä arvokkaampi ja puhtaampaa kuin alkuperäinen syöte. Kuviossa 2 on esitetty Metson vaahdotuskennon pääkomponentit, jotka mahdollistavat vaahdotuskennon toiminnan.



Kuvio 2. Vaahdotuskennon pääkomponentit (Metso - Media Portal N.d.)

Vaahdotuskenno koostuu yksinkertaisuudessaan tankista, sillasta, käyttöyksiköstä, pinnansäätöventtiileistä, pinnanmittausyksiköstä, ilmaputkesta ja vaahtokartiosta. Metson vaahdotuskennojen tankkityyppejä on kolmea erilaista, nämä eri vaihtoehdot on esitetty kuviossa 3.



Kuvio 3. Tankit eri rännivaihtoehdoilla

Vaahdotuskenno toimii siten, että onton akselin päähän on kiinnitetty roottori, joiden läpi puhalletaan ilmaa. Vaahdotusilma jakaantuu tasaisesti tankkiin pyrkien tuottamaan mahdollisimman tehokkaasti kuplia, joihin halutut mineraalit tarttuvat kemikaalien avulla ja nousevat tämän jälkeen pintaan kuplien mukana. Staattori on kiinnitetty tankin pohjaan sille varatulle paikalle. Kuviossa 4 on esitetty vaahdotuskennon virtauksia ja partikkelien liikettä.



Kuvio 4. Vaahdotuskennon toimintaperiaate (Metso - Media Portal N.d.)

Punaiset nuolet kuvaavat lietteen virtaussuuntaa, oranssit ja siniset nuolet kuvaavat partikkeleiden liikettä ja harmaat nuolet kuplien liikesuuntaa. Vihreä nuoli kuvaa puhallusilmaa.

4 Toimintaympäristö

Tärkeimmät toimialat Metsolle ovat kiviaineksen ja mineraalien käsittely sekä tietyt alueet metallien jalostuksessa. Maailma kaupungistuu ja nykyaikainen yhteiskunta tarvitsee entistä enemmän kiviainesta, mineraaleja ja metalleja. Näiden arvokkaiden luonnonvarojen vähyys edellyttää niiden vastuullista käsittelyä. Ilmastonmuutos edellyttää Metson toimialalla tehokkaampaa energian- ja veden käyttöä sekä päästövähennyksiä. (Liiketoimintamme – Malmeista metalleihin N.d.)

Kilpailuasetelmat ja uusien kilpailijoiden markkinoille tulo voivat vaikuttaa Metson menestykseen. Myös metallien hinnat ja kaivosteollisuuden investoinnit vaikuttavat suoraan Metson liiketoimintaan. Kestävän kehityksen vaatimukset ovat nousseet merkittävästi ja Metson on tarjottava asiakkailleen kestäviä ja ympäristöystävällisiä ratkaisuja vastatakseen näihin vaatimuksiin.

Teknologinen kehitys on tärkeä osa Metson toimintaympäristöä. Metson on pysyttävä ajan tasalla uusimmista teknologisista innovaatioista ja kehitettävä omia tuotteitaan ja ratkaisujaan vastaamaan asiakkaiden tarpeita.

Metson menestyminen riippuu suuresti sen asiakkaista ja sidosryhmistä, joten Metson on ylläpidettävä hyviä suhteita näihin toimijoihin sekä ymmärrettävä heidän tarpeitaan ja odotuksiaan. Yleisesti ottaen Metson toimintaympäristö on haasteellinen, ja yrityksen on oltava joustava ja valmis sopeutumaan muuttuviin olosuhteisiin säilyttääkseen kilpailukykynsä ja menestyäkseen kaivos- ja metalliteollisuuden markkinoilla.

Metson liikevaihto vuonna 2022 oli 5,3 miljardia euroa ja henkilöstöä Metsolla oli maailmanlaajuisesti 16705 henkilöä. Henkilöstö jakautuu maantieteellisesti siten, että 33 % henkilöstöstä on Euroopassa, 14 % Pohjois- ja keski-Amerikassa, 28 % Etelä-Amerikassa, 12 % Aasiassa ja tyynenmeren alueella ja 13 % Afrikassa, Lähi-Idässä ja Intiassa. (H1 Puolivuosisikatsaus Tammi-kesäkuu 2023.)

Metson toimitusjohtajana toimii Pekka Vauramo. Metson toiminta jakautuu kolmeen eri raportointisegmenttiin, jotka ovat Kivenmurskaus, Mineraalit ja Metallit. Vaahdotuskennot kuuluvat Mineraalit-segmenttiin. (H1 Puolivuosikatsaus Tammi-kesäkuu 2023)

5 Projektin hallinta

5.1 Projektin määrittely

Projekti voidaan määritellä ainutkertaiseksi kertaluontoiseksi kokonaisuudeksi, joka on rajattu tiettyyn ajanjaksoon ja sovittuun laajuuteen (Seppänen-Järvelä 2004, 15). Projektit mielletään sellaisiksi kokonaisuuksiksi, että toista samanlaista projektia ei ole. Projektit voivat olla hyvin samanlaisia toisiinsa nähden, mutta silti niissä kaikissa on omat eroavaisuutensa, jotka erottavat ne toisistaan. Projekti koostuu ajoitetuista, kertaluonteisista tehtävistä, joilla on ennalta sovittu päämäärä. Tehtävät tukevat projektin tavoitetta, ja projektiin liittyy rajallinen määrä resursseja. Projektipäällikkö koordinoi eri tehtäviä ja lopputulokseen voi liittyä riskejä. (Mäntyneva 2016, 9.)

Projekteja voidaan jaotella niiden tyyppien mukaan. Mäntyneva (2016, 11) näkee että projektit voidaan jakaa seuraavasti:

- Tuotekehitysprojekti: Projekti, joka keskittyy uusien tuotteiden tai palveluiden kehittämiseen.
- Tutkimusprojekti: Projekti, joka keskittyy tietyn aiheen tai ongelman tutkimiseen ja analyysiin.
- Tietojärjestelmäprojekti: Projekti, joka keskittyy uusien tietojärjestelmien suunnitteluun, kehittämiseen tai päivittämiseen.
- Toiminnan kehittämisprojekti: Projekti, joka pyrkii parantamaan organisaation tai yrityksen toimintaa ja prosessia.
- Toimitusprojekti: Projekti, joka keskittyy tuotteiden tai palveluiden toimittamiseen asiakkaille tai muihin sidosryhmiin.
- Investointiprojekti: Projekti, joka liittyy investointiensuunnitteluun ja toteuttamiseen liiketoiminnassa.

Tuotekehitysprojektissa tavoitteena on parantaa tai kehittää olemassa olevaa tuotetta tai palvelua. Tuotekehitysprojektissa voidaan myös pyrkiä luomaan uusi tuote tai palvelu, joka vastaa havaittuun tarpeeseen tai ratkaisee jonkin tiedossa olevan ongelman. Tuotekehitysprojektiin liittyy riskejä, koska ei voida täysin varmuudella sanoa, toimivatko projektissa tehdyt ratkaisut tai onko markkinoilla todellista kysyntää kyseiselle ratkaisulle. (Mts. 12.)

Toiminnan kehittämisprojekteja tehdään tyypillisesti organisaatioiden sisällä pyrkien kehittämään organisaatiota tai jotain organisaation osaa. Toiminnan kehittämisprojektissa voidaan pyrkiä kehittämään muun muassa tuottavuutta, laatua sekä organisaation tehokkuutta. Lisäksi sillä voidaan pyrkiä kehittämään työtapoja sekä henkilöstön osaamista. Erittäin keskeisessä roolissa tällaisessa projektissa on johtaminen ja muutosten hallinta. Vaikka projekti menisi menestyksekkäästi maaliin, mutta jos sillä ei saavuteta niitä tavoitteita, jonka takia toiminnan kehittämisprojektia lähdettiin tekemään niin projekti ei ole täyttänyt siltä odotettuja vaatimuksia. (Mts. 12.)

Toimitusprojektit ovat projekteja, joissa asiakkaalle toimitetaan kertaluonteisesti ennalta sovitut tuotteet tai palvelut. Toimitusprojekteissa on selkä asiakas. Toimitusprojekteissa on tärkeää, että toimitetaan sitä mitä on luvattu sovitussa aikataulussa, budjetissa ja sovitulla laadulla. (Mts. 12.)

5.2 Projektin elinkaari

Kuten tuotteilla ja palveluilla niin projekteillakin on oma elinkaari. Projektien elinkaaren ymmärtäminen on tärkeää etenkin yhtiöissä, joiden liiketoiminta on riippuvainen projektitoimituksista ja niiden onnistumisista. Parhaan mahdollisen tuloksen aikaansaamiseksi kaikki projektin eri vaiheet tulee ymmärtää. Projektit tulee pilkkoa pienempiin osiin ja tehtäväkokonaisuuksiin, jotta projektin hallinta on helpompaa. (Ruuska 2007, 21–23.) Mäntynevan (2016, 15) mukaan neljä projektin päävaihetta ovat valmistelu, suunnittelu, toteuttaminen ja päättäminen.

On tärkeää havaita, että jokaisella projektilla voi olla eri projektin vaiheet ja niiden sisältö voi olla eri, vaikka vaiheen kuvaus olisikin sama. Projektin päävaiheet voidaan jakaa pienempiin tehtäväkokonaisuuksiin. Näitä vaiheita kutsutaan yleisesti projektiosituksiksi. Projektin jakaminen mahdollistaa projektin eri vaiheiden seuraamisen ja antaa paremman näkyvyyden kustannuksiin projektien eri vaiheissa. Projektien jakamista voidaan tehdä muun muassa jonokaaviomallilla tai jakamalla projekti rinnakkaisiksi osaprojekteiksi. (Kettunen 2003, 44.)

Kettunen (2003) toteaa, että yksinkertaisissa ja suoraviivaisissa projekteissa, joissa tavoite on selvä kannattaa käyttää jonokaaviomallia, jossa eri projektin vaiheet ovat peräkkäin ja seuraavaan projektin vaiheeseen kannattaa siirtyä vasta edellisen vaiheen valmistuttua. Hänen mukaansa, suurissa ja monimutkaisissa projekteissa, joissa päämäärä ei välttämättä ole täysin selvä niin suositellaan rinnakkaisia osaprojekteja. Nämä eri osaprojektit voidaan suorittaa jonokaaviomallin mukaan.

Nämä jaetut projektin eri osa-alueet etenevät omaa tietään ja valmistuvat omassa tahdissaan. Projektiosituksen yhteydessä voidaan jakaa myös aikataulut osa-aikatauluiksi. Tässä pitää huomioida ositusten riippuvuus toisistaan. (Kettunen 2003, 44.)

5.3 Projektin suunnittelu

Jokaiselle projektille pitää tehdä oma projektisuunnitelma riippumatta projektin luonteesta. Mäntynevan (2016, 41) mukaan kaikissa projekteissa on kuitenkin tietyt yhtäläisyydet mitä pitää ottaa huomioon projektisuunnitelmaa tehdessä. Suunnittelun organisointi on yksi ensimmäisistä askeleista, joita projekteissa pitää tehdä. Siinä määritellään, kuka projektin suunnittelee ja millä tavalla. Tämän jälkeen aloitetaan alustavat taustaselvitykset ja tavoitteiden alustavat rajaukset, jotta projektille saadaan selkeä suunta. Mahdolliset suunnittelua tukevat lisäselvitykset voivat auttaa projektin suunnittelussa ja toteutuksessa. Yhteistoiminnallinen suunnittelu projektin sidosryhmien kanssa on myös tärkeä vaihe, jotta projekti saadaan räätälöityä vastaamaan kaikkien osapuolten tarpeita ja odotuksia. (Mts. 41.)

Projektisuunnitelman arviointi on myös tärkeä vaihe, siinä arvioidaan suunnitelman toteutuskelpoisuutta ja tehdään tarvittavia muutoksia. Suunnitelman viimeistelyssä pyritään varmistamaan, että kaikki tarvittavat tiedot ja resurssit ovat käytettävissä projektin aloitusta varten. Projektin rahoituksen järjestäminen on myös tärkeä osa suunnitteluprosessia, sillä ilman riittäviä resursseja projektin toteutus voi kärsiä. Projektin aloituspalaverin suunnittelu ja valmistelu auttavat saamaan projektin hyvin käyntiin, jonka jälkeen projektin toteutus ja sitä tukeva työsuunnittelu saadaan määriteltä siten, että projektin tavoitteet pystytään saavuttamaan. Projektisuunnitelman mahdolliset muutokset projektin edetessä ovat myös tärkeitä huomioida, jotta projekti voidaan tarvittaessa reitittää uudelleen ja varmistaa sen onnistunut loppuunsaattaminen. Projektin suunnittelulla on keskeinen rooli projektien onnistumisessa. Projektin suunnittelun tärkeys korostuu erityisesti organisaatioiden projektikulttuurin mukaan, sillä eri organisaatioissa painotetaan suunnittelua eri tavoin. (Mts. 41.)

Projektisuunnittelun tarpeeseen vaikuttavat projektin luonne ja projektiorganisaation kokemukset kyseisistä projekteista. Vaikka joissakin organisaatioissa muodollinen suunnittelu on ehdoton edellytys, toisissa muodollista suunnittelua väheksytään ja kartetaan. Suunnittelun määrä ei kuitenkaan ole yksiselitteisesti määriteltävissä, sillä eri organisaatiot ja projektit edellyttävät erilaisia

suunnittelupanostuksia. Huonosta projektisuunnittelusta seuraa monia ongelmia, kuten projektiin kohdistuvien tarpeiden ja tavoitteiden epäselvyys, kokonaisuuden toimimattomuus, suunnitelman ohjausvaikutuksen puute sekä projektin sitoutumattomuus. On tärkeää huomioida, että projekti-suunnitelma on elävä dokumentti, jonka muuttumiselle on aina tilaa. Kuitenkin projektin onnistu-misen kannalta tärkeää on, että suunnitteluun panostetaan riittävästi ja että projektisuunnitel-maa uskalletaan päivittää projektin aikana, jos sille nähdään tarvetta. (Mts. 42.)

Ennen projektin käynnistämistä on tärkeää asettaa sille selkeät tavoitteet, joiden avulla projektin suunnittelu, toteutus ja arviointi onnistuvat paremmin. Epämääräiset tavoitteet vaikeuttavat pro-jektin hallintaan ja voivat näin ollen johtaa projektin epäonnistumiseen (mts. 45). Mäntyneva (2016, 45) toteaa myös, että projektin tavoitteiden selkeyttämiseen on käytettävä riittävästi aikaa, sillä eri sidosryhmien näkemykset ja toiveet projektin laajuuden ja kattavuuden osalta voivat poi-keta toisistaan hyvinkin paljon.

Projektin laajuus on selvitettävä projektin alussa ja tarvittaessa vaihekohtaisesti projektin ede-
tessä. Laajuuden oikea mitoittaminen mahdollistaa projektinhallinnan oikean suunnan ja ohjaa to-teutusta tavoitteen mukaisesti. Projektin laajuuden määrittäminen edellyttää keskustelua projek-tin tärkeimpien sidosryhmien kanssa, joita ovat muun muassa myynti ja toimitusorganisaatio.
(Mts. 45.)

Projektin laajuus on syytä lukita päätöksen jälkeen, jotta tarkempi suunnittelu on mahdollista. Mäntynevan (2010) mukaan projektin laajuuden valvonta on keskeinen osa projektin menestyk-sekkyyttä ja sen tavoitteena on varmistaa, että projektin asettamat vaatimukset täyttyvät ja pro-jektiin käytetty työ on tehokasta. Lisäksi hän mainitsee, että projektin laajuuden hallinnassa on tär-keätä ottaa huomioon muutosten vaikutukset projektin aikatauluun ja budjettiin. Hän myös painottaa, että projektin kohderyhmää on osallistettava riittävän ajoissa, tarpeet on selkeytettävä ja turhien lisätöiden ja ylilaadun välttämiseksi on hallittava projektiin liittyvät muutokset. Projektin monimutkaisuuden aliarviointi voi johtaa projektin epäonnistumiseen. (Mts. 45.)

6 Prosessin kehittäminen

6.1 Organisaation kehittämisprosessit

Tehokasta suunnittelu- ja toimitusprosessia vaaditaan silloin kun yrityksen liiketoiminta on riippuvainen projektitoimituksista ja erilaisten räätälöityjen tuotteiden suunnittelusta asiakkaiden tarpeisiin. Toimitusprojekteissa pyritään hyödyntämään mahdollisimman paljon suunnitteluratkaisuja, joissa hyödynnetään niin vakioituja komponentteja kuin myös räätälöityjä suunnitteluratkaisuja. Näiden yhdistämisellä päästään usein kustannustehokkaisiin lopputuloksiin. Projektien läpimeno suunnittelusta hidastuu, jos vakioitujako komponentteja pitää muokata asiakkaiden tarpeisiin. (Pulkkinen 2007, 66.)

Tuotteistetuilla suunnitteluratkaisuilla saadaan tehokkuutta suunnitteluun. Salmelan (2010, 2) mukaan suunnitteluprosessia saadaan tehokkaammaksi, jos suunnittelussa voidaan käyttää mahdollisimman paljon tuotteistettuja ratkaisuja, joita voidaan hyödyntää monessa eri projektissa vakio-komponenttien tavoin. Lisäksi tuotteistamisella saadaan hänen mukaansa hyödynnettyä organisaatiossa oleva hiljainen tieto koko organisaation käyttöön, joko tuotteina tai palveluina. (Salmela 2010, 2.) Projektien keston ja henkilöstön määrään vaikuttaa hyvin paljon muokattavien osien tai komponenttien määrä, jotka poikkeavat tuotteistetuista ratkaisuista. Mitä enemmän muokkaamista pitää projektien aikana tehdä niin hyvin suurella todennäköisyydellä tarvitaan myös enemmän resursseja sekä enemmän suunnittelu-aikaa. (Salmela 2010, 2.)

Suunnittelu saattaa muuttua pullonkaulaksi, jos käynnissä on samaan aikaan useita projekteja. Pulkkinen (2007) sanoo, että työkuormalla on suuri vaikutus projektin etenemiseen. Hän lisää, että jos suunnittelu pysähtyy työkuorman takia niin ratkaisu voi olla ylitöiden tekeminen, resurssien lisääminen tai toimitusajan pidentäminen. Näillä ei kuitenkaan saada korjattua itse juurisyytä ongelmaan vaan lähinnä siirrettyä sitä eteenpäin. (Pulkkinen 2007, 66.)

Henkilöstön määrä projekteissa pitää olla oikein mitoitettu. Salmelan (2010, 2) mukaan toimitus- sekä tuotekehitysprojekteissa henkilöstön määrä pitää olla tarkkaan harkittu, jotta projekti pysyy hallinnassa. Liiallisesta henkilöstömäärästä aiheutuu tehottomuutta sekä virheitä johtuen hallinta-ongelmista. Hän myös kertoo, että toimitus- ja tuotekehitysprojekteissa kustannukset nousevat

sitä suuremmiksi mitä enemmän projekteissa on henkilöstöä mukana. Lisäksi projektin pituus vaikuttaa kustannuksiin. (Salmela 2010, 2.)

Prosessien käsitteiden ymmärtäminen prosesseja tutkiessa tai kehittäessä on tärkeitä organisaation kehittämisen kannalta. Miettisen (1999) mukaan tämä pätee sekä konsultointiin, liikkeenjohtoon että prosessien kehittäjiin. Hän korostaa myös, että prosesseja on perinteisesti tulkittu tapana suorittaa asioita, eikä niinkään strategiana, jolla niitä tulisi suorittaa. Hän näkee, että prosessia ja tehtävarakennetta voidaan pitää joustavina ja toistuvina vakaina rakenteina. (Miettinen 1999, 37.) JHS 152 Prosessien kuvaaminen (2002, 1) määrittelee, että prosessien kehittäminen liittyy haluun kehittää organisaatiota uudistamalla strategiaa, visiota sekä toimintaperiaatteita johon apuna käytetään prosessikuvauksia.

Organisaatio pitää olla hyvin organisoitu. Miettisen (1999) mukaan organisaatioiden toiminta kärsii helposti huonosta koordinoinnista ja rajoittuneesta tiimien tai osastojen välisestä kommunikaatiosta. Työkokonaisuuksien sujuvaa toteuttamista vaikeuttaa tehtävien hajauttaminen ja pilkkominen eri tiimien tai osastojen kesken. Tämä aiheuttaa hänen mukaansa helposti päällekkäisten tehtävien suorittamista ja saattaa aiheuttaa ristiriitaisuuksia tiimien ja osastojen kesken. Lisäksi hän toteaa, että tällaisten samojen päällekkäisten tehtävien suorittamista voidaan vähentää paremmalla kommunikaatiolla osastojen tai tiimien kesken. (Miettinen 1999, 38–39.)

Organisaatioiden uudistamisen lähestymistapojen käyttö on kasvanut merkittävästi viime vuosikymmeninä. Kaksi yleisesti käytettyä suuntausta ovat liiketoimintaprosessien perinpohjainen uudelleensuunnittelu, jota kutsutaan myös nimellä Business Process Re-engineering (BPR) ja toinen lähestymistapa on laatujohtaminen, jota kutsutaan nimellä Total Quality Management (TQM) (Miettinen 1999, 39). Yritykset tarvitsevat molempia näistä ajattelutavoista, jos kilpailu markkina-alueella on kovaa. (Alasoini 1996, 76.)

6.1.1 Liiketoimintaprosessin uudelleenjärjestelymenetelmä

Liiketoimintaprosessien uudistamisella eli niin sanotulla BPR-ajattelulla pyritään täysin uuteen tapaan toimia organisaatiossa eli filosofialtaan vallankumoukselliseen toimintatapaan. BPR-ajattelun keskeiset tavoitteet liittyvät organisaation toiminnan parantamiseen muuttamalla sen toiminnalli-

sia rajoja. Samalla pyritään lisäämään organisaation tehokkuutta säilyttäen korkea laatu. Toiminnallisia rajoja voidaan myös kutsua operatiivisiksi rajoiksi. (Miettinen 1999, 41.) Alasoini (1996) tiivistää BPR-ajattelun hyvin samalla tavalla kuin Miettinen (1999) eli siten, että yrityksen tulee pyrkiä kehittämään organisaatiotaan täysin uudelta näkökannalta eli niin sanotusti puhtaalta pöydältä. Alasoini myös sanoo, että BPR-ajattelulla pyritään samaan dramaattisia vaikutuksia organisaatioiden kriittisiin osa-alueisiin, joita ovat muun muassa kustannukset, laatu, palvelut sekä organisaation nopeus. (Alasoini 1996, 75.)

Yleisesti dramaattiseksi parannukseksi katsotaan, jos muutos on yli 10 % lähtötilanteesta. Monet yritykset, jopa 50–70 % eivät onnistu saavuttamaan merkittäviä parannuksia. Tämä johtuu usein siitä, että organisaation ylimmällä johdolla saattaa olla vaikeuksia ymmärtää, miten uudelleen suunnittelu tai uudelleenrakentaminen vaikuttaa suhteisiin työelämässä. (Alasoini 1996, 75.) Alasoini (1996) toteaa, että ympäristön ja kilpailun kiristyminen ajavat organisaatiot kehittämään toimintaansa ja prosessejaan BPR-ajattelutapaa hyödyntäen. Lisäksi hän mainitsee, ettei BPR-ajattelulla kuitenkaan pyritä olemassa olevan prosessin jatkuvaan kehittämiseen vaan prosessin radikaaliin muuttamiseen. (Alasoini 1996, 76.)

Organisaation kehittämiseen käytetään työprosesseja. Miettisen (1999) esittämän näkemyksen mukaan suunnitellut prosessit, joilla pyritään saavuttamaan asetetut tavoitteet, painottuvat usein informaatioteknologian kehittämiseen, ympäristöstä saatavan tiedon käsittelyn ja koordinoinnin parantamiseen sekä kilpailuaseman vahvistamiseen merkittävien muutosten kautta. Lisäksi Miettinen mainitsee, että organisaatorakenteissa tämä näkyy siten, että uusi organisaatio tai prosessin rakenne luodaan tutkimusten ja kultakin osastolta tai tiimiltä odotettavien tulosten mukaan. Lopullisena tuloksena organisaatiossa tulisi olla osaava tiimi, joka kykenee suoriutumaan kattavasti haastavistakin tehtävistä monelta eri tieteen alalta. Lisäksi tiimin tulee olla sitoutunut ja ammatitilpeä. Hän vielä lisää, että tämä vaatii organisaatiolta kykyä suurien muutosten hyväksymiseen sekä niiden sisäistämiseen, jotta kilpailuetua muihin kilpailijoihin nähden saadaan. (Miettinen 1999, 41.)

BPR-ajattelua on kritisoitu koska sitä on pidetty rajoittuneena ja vain toimintaprosessien tehokkuuteen keskittyvänä lähestymistapana. Suurin kritiikki kohdistuu siihen, että se pyrkii poistamaan

kaiken ylimääräisen prosessista. Kritiikki johtuu ajattelutavasta, joka olettaa, että kaikkien organisaatioiden pitäisi toimia samalla tavalla saavuttaakseen paremman tuloksen. (Miettinen 1999, 39–40.) Kuitenkin tehokkaammat tulokset voivat olla saavutettavissa erilaisilla toimintatavoilla. Tämä vaatii henkilöstöltä kykyä arvioida, että miksi tiettyä työtä tehdään tietyllä tavalla ja voisiko sitä tehdä toisin tai tarvitseeko sitä edes tehdä. (Alasoini 1999, 76.) Vaikka organisaation operatiivinen tehokkuus olisi optimoitu, se ei välttämättä takaa toivottuja tuloksia (Miettinen 1999, 40).

Organisaatioiden tulee keskittyä uusien toimintaideoiden kehittämiseen ja tuotemarkkinoiden laajentamiseen pitkäaikaisen menestyksen varmistamiseksi. Miettisen (1999) mukaan pitkällä aikavälillä pysyvää etua ei saada organisaatioon, ellei vapautettuja resursseja tai voimavaroja tämän jälkeen hyödynnetä muun muassa tuotekehityksessä tai muun toiminnan kehittämisessä. Hän kirjoittaa myös, että BPR-ajattelussa keskitytään liikaa kustannusten minimointiin ja panostekijöihin, kuten työvoiman vähentämiseen ja tehokkuuden lisäämiseen. (Miettinen 1999, 39–40). Alasoini (1996) lisää, että tällainen kustannusten karsiminen ja tehokkuuden hakeminen johtaa siihen, että henkilöstöltä aletaan vaatimaan entistä laajempaa osaamista ja vastuunkantoa johtuen kaiken helpon ja rutiininomaisen työn karsimisesta. Hänen mukaansa tämä myös muuttaa rekrytoitavien valintakriteereitä huomattavasti tiukempaan ja vaativampaan suuntaan. (Alasoini 1999, 76).

6.1.2 Laatujohtaminen

Laatujohtaminen keskittyy jatkuvaan parantamiseen asiakkaiden tarpeita kuunnellen ja niihin reagoimalla sekä ajatukseen, että kerralla oikein ja juuri oikeaan tarpeeseen. Laatujohtaminen käsitteellään joukkona menettelytapoja ja tekniikoita, joissa korostuu kokonaisvaltainen näkemys laadusta sekä painotus asiakasnäkökulmaan. (Tuomi 2000, 245.) Miettinen (1999) kirjoittaa, että laatujohtamiseen sisältyy työprosessien jatkuva kehittäminen laadun parantamiseksi. Lisäksi Miettinen jatkaa, että kehittämisen painotus säilyy asiakassuhteissa eikä niinkään järjestelmän kokonaisuudessa. (Miettinen 1999, 41.) Kaikkiin organisaation työtehtäviin ja rooleihin sisältyy laatuvastuu ja organisaation johto edellyttää ja vaatii sitoutumista laadun parantamiseen tai nykyisen riittävän laadun ylläpitämiseen. Koko organisaation henkilöstön pitää osallistua laadun kehittämiseen sekä tiimityöhön ja mahdollisesti uusien innovaatioiden kehittämiseen. (Miettinen 1999, 41.)

Laatujohtamisen keskeiset osatekijät liittyvät toiminnan parantamiseen. Juuti (2013, 95–96) listaa neljätoista kohtaa, joihin panostamalla saadaan kyky muuttaa organisaatiota haluttuun suuntaan:

1. Toiminnan kehittäminen pitää olla luonnollista ja jatkuvaa
2. Pitää luoda kumppanuussuhteita asiakkaiden kanssa ja katsottava, että he ovat tyytyväisiä tuotteisiin ja palveluihin
3. Ongelmien synty pitää pyrkiä estämään ennakolta
4. Tulee keskittyä rajattuun määrään alihankkijoita ja luotava hyvät suhteet heidän kanssaan
5. Prosesseja pitää kehittää jatkuvasti
6. Oppimisen menetelmiä tulee hyödyntää tehokkaasti
7. Ihmisten johtamiseen tulee panostaa ja auttaa ihmisiä samaan parempaa tulosta työssään
8. Kaikki mahdolliset pelot tulee poistaa, jotka estävät ihmisiä työskentelemästä tehokkaasti
9. Osastojen väliset esteet tulee poistaa. Eri toimintojen tulee työskennellä tiimeinä ongelmien ratkaisemiseksi
10. Erilaiset laatukampanjat tulee poistaa
11. Numeeriset tavoitteet tulee poistaa ja keskittyä ihmisiin
12. Kaikki sellainen toiminta tulee poistaa, joka estää ihmisiä olemasta ylpeitä työstään
13. Tulee kehittää itsensä kehittämisen tapoja ja panostaa niihin
14. Kaikkien osallisten pitää olla mukana muutoksen toteuttamisessa

Laadun parantaminen tulee katsoa jatkuvana toimintana eikä kertaluontoisena projektina. Juuti (2013) kirjoittaa että on pyrittävä siihen, ettei virheitä tehdä yhtään ja lisäksi asiat pitää saada tehtyä kerralla oikein. Tämä poistaa hänen mukaansa jatkuvan korjaamisen tarpeen ja sitä kautta ylimääräisen työn tekemisen. Juuti lisää, että sähläämisestä ja puuhastelusta johtuvaa laadun poikkeamista ei pitäisi olla hyvin toimivassa organisaatiossa. Jatkuva korjaaminen tulisi karsia organisaatiosta hyvin nopeasti, sillä se voi rapauttaa työntekijöiden motivaation ja alkuperäistä innostusta, joka heillä saattoi olla työhön tullessaan. (Juuti 2013, 97.)

Epärehelliset arvioinnit työsuorituksista voivat merkittävästi alentaa työmotivaatiota. Arviointien tulisi olla mahdollisimman rehellisiä ja totuudenmukaisia. Työmotivaatiota voi myös merkittävästi alentaa se, jos henkilöstö jaetaan ryhmittäin titteleiden perusteella, joissa etuihin liittyy erilaisia tasoja, vaikka kaikki työskentelevät yhteisen tavoitteen saavuttamiseksi. Lisäksi työmotivaatiota laskee se, jos esihenkilö puhuu palaverissa aiheesta, josta hänellä ei ole kompetenssia puhua. (Juuti 2013, 96–97).

Laadun parantaminen tulisi olla jatkuvaa eikä kertaluontoinen projekti. Laadun parantamiseen on keinoja, mutta hyvin helposti näissä keinoissa on mukana elementtejä, jotka ylläpitävät sähläystä ja puuhastelua. Tällaiset keinot ovat pikemminkin tilannetta rauhoittavia niin sanottuja rituaaleja kuin todellisia parannuskeinoja. Ensimmäinen virhe on jo se, että parannuskeinoja kutsutaan pro-

jekteiksi ja toinen virhe on se, että kaikki toimenpiteet, joilla pyritään parantamaan laatua, kaadetaan alimman tason harteille. Tätä tilannetta pahentaa vielä se, että alimmalle tasolle suunnatut koulutukset järjestetään kiireellä ja sellaisen tahon toimesta, jolla ei ole käsitystä koko tilanteesta. (Juuti 2013, 99–100.)

6.1.3 Sosiotekninen koulukunta

Sosioteknisessä koulukunnassa keskitytään ihmisten ja teknologian välisen vuorovaikutuksen tarkasteluun. Ensisijaisina tavoitteina on saavuttaa korkea suoritustaso sekä pyrkiä saamaan laadullisesti korkeatasoinen työympäristö (Miettinen 1999, 41). Sosioteknisen koulukunnan katsotaan muodostuvan kahdesta eri osajärjestelmästä, jotka ovat kuitenkin sidoksissa toisiinsa, nämä ovat tekninen järjestelmä ja sosiaalinen järjestelmä. Tekniseen järjestelmään kuuluvat valmistusprosessit, työvälineet sekä niiden huolto ja ylläpito, kun taas sosiaaliseen järjestelmään kuuluvat ihmiset, joiden työpanoksella kehitetään organisaatiota. (Huusko 2007, 42.) Sosioteknisessä koulukunnassa pyritään optimoimaan sosiaaliset, organisatoriset sekä tekniset ratkaisut kuitenkin siten, että painotus on organisaation uudistumisessa (Miettinen 1999, 41). Huusko (2007, 43) toteaa, että itseohjautuvilla tiimeillä on keskeinen rooli organisaation uudistamisessa sosioteknistä lähestymistapaa käytettäessä.

Muutosärsykeeseen vaikuttaa suurelta osin ympäristölliset tekijät, asiakkaat, kilpailu sekä yhteisö. Organisaatio on joustava ja tekee päätökset siellä, missä ongelmia ilmenee, erityisesti raja-ongelmien kohdalla. Organisaatio suunnitellaan siten, että se synnyttää sitoutumista ja ammattitilpeyttä, mikä johtaa parantuneeseen työelämän laatuun. (Miettinen 1999, 41).

Huusko (2007) listaa kohdat, joihin itseohjautuvan tiimin tulisi panostaa ja kiinnittää huomiota:

1. Tiimillä oltava selvästi määritelty kokonaistehtävä
2. Yksi tiimi vastaa yhdestä niin sanotusta tuotantoyksiköstä
3. Yhden työntekijän tavoite ei tule keskittyä vain yhteen aiheeseen vaan koko tiimille asetettuun päämäärään
4. Oleellinen päätöksenteko pitää tuoda mahdollisimman alas organisaatiossa
5. Yksilöiltä pitää vaatia vastuuta, taitoa ja arviointikykyä

Huusko mainitsee, että edellä mainitut kohdat korostavat sitä, että itseohjautuviin tiimeihin siirtyminen voi olla suuri muutos organisaatiossa, jos tällaista toimintatapaa ei ole aikaisemmin ollut käytössä. (Huusko 2007, 42–43.)

7 Tiimityöskentely

Tiimityöskentelyllä ja tiimihengellä on isoja vaikutuksia yksilöiden tehokkuuteen ja työssäjaksamiseen. Siksi on tärkeätä pyrkiä saamaan tiimit työskentelemään tehokkaasti ja siten että tiimin jäsenet tukevat toisiaan. Tällä on vaikutusta työssäjaksamiseen ja se parantaa myös työn laatua.

7.1 Työprosessit

Työprosessit linkittyvät keskeisesti teolliseen perinteeseen, työn analysointiin sekä tuotannon menetelmien kehittämiseen. Näiden kehittämistyöt keskittyvät suurelta osin operatiivisiin ja hallinnollisiin prosesseihin. (Miettinen 1999, 41). Miettisen (1999) mukaan uusien tuotteiden kehittämisen sekä niiden valmistus unohtamatta logistiikkaa ovat loistavia esimerkkejä operatiivisista prosesseista, kun taas strateginen suunnittelu, budjetointi ja työsuoritusten analysointi linkittyvät keskeisesti hallinnollisiin prosesseihin. Hän myös mainitsee, että näillä eri prosesseilla on kuitenkin yhtäläisyyksiä kuten se, että kummatkin pyrkivät jalostamaan niin sanotut syötteet valmiiksi tuotteiksi tai palveluiksi, lisäksi kummallakin on alku sekä loppu ja hyvin tarkasti määritellyt rajat ilman suuria päällekkäisyyksiä. Hän lisää vielä, että kummallakin on sekä organisaation ulkoisia, että sisäisiä asiakkaita. Ainoana erona on se, että operatiiviset prosessit luovat tuotteita tai palveluita lähinnä ulkopuolisille asiakkaille, kun taas hallinnolliset prosessit luovat informaatiota sekä tietoa organisaatioiden sisäisille asiakkaille. (Miettinen 1999, 41.)

Töiden uudelleen järjestely vaikuttaa koko henkilöstön ja tiimien toimintaan. Miettinen (1999, 44) toteaa, että pelkkä työn uudelleen järjesteleminen ei riitä, jos sitä ei hyväksytä työyhteisössä. Hyvin usein töiden uudelleen järjestely nostattaa voimakastakin vastarintaa työyhteisöissä koska usein ne saattavat vaikuttaa palkitsemisiin sekä työn uudelleen järjestelyiden takia myös henkilöstön asenteisiin ja työmoraaliin (Miettinen 1999, 44). Päätöksentekoa saatetaan siirtää ruohonjuuritason työntekijöille ja laajimmillaan yksi työntekijä vastaa työprosessin kaikista vaiheista, mutta todellisuudessa tällainen vastuu jakaantuu laajan osaamisen omaavan tiimin vastuulle eikä välttä-

mättä yhdelle työntekijälle. Tällainen laajan osaamisen omaava tiimi voi olla koostumukseltaan pysyvä tai projektikohtainen. Mikäli tarkasteltava prosessi on monimutkainen tai siihen liittyy monia erityisiä osa-alueita niin siihen tarvitaan lisäksi projektipäällikkö, joka kommunikoi sisäisesti eri osa-alueiden vastuuhenkilöiden kanssa ja myös asiakkaan kanssa. (Alasoini 1996, 76.)

Vaikka työn uudelleen järjestely olisi kuinka hyvin toteutettu ja hyväksi todettu niin negatiivisia lieveilmiöitä saattaa esiintyä. Miettisen (1994, 44) mukaan tämä johtuu tavallisesti siitä, että vastuuta kasvatetaan ilman, että se näkyy palkitsemisissa. Onnistunut kehittämisprosessi vaatii hyvää muutossuunnitelmaa, osaavaa ja motivoitunutta henkilöstöä sekä hyvää yhteistyötä kaikkien osallisten sidosryhmien kanssa. Muutossuunnitelmavaiheessa pitää ottaa huomioon, että kaikkien sidosryhmien tarpeet otetaan huomioon ja katsoa kokonaiskuvaa riittävän laajasti. Liian kapealla katsontakulmalla lopputuloksesta tulee harvoin hyvä. Vaikka saavutettaisiin onnistunut organisaation, osaston tai tiimin kehitysprojekti niin se ei takaa sitä, että ihmiset alkaisivat oma-aloitteisesti toimimaan uuden tavan mukaan vaan siihen pitää panostaa ja kiinnittää huomiota. Kehitystyössä uudet prosessit, jotka usein kulkevat ajallisesti peräkkäin ilmaisevat sitä, miten yksilöt, tiimit, osastot tai koko organisaatio kehittyy tai taantuu. Kehitysprojektin kohderyhmälle oli se sitten yksilö, tiimi, osasto tai organisaatio pitää antaa riittävästi aikaa omaksua uudet toimintatavat, koska uusien prosessien taustalla vaikuttavat mallit ja logiikat saattavat avautua vasta pitkän ajan päästä. (Miettinen 1999, 44–45.)

7.2 Vuorovaikutusosaaminen

Työyhteisöissä vuorovaikutusosaamisella on vaikutusta kaikille eri organisaation tasoille aina ruohonjuuritasosta ylimpään johtoon asti. Vuorovaikutusosaamisella on iso merkitys työelämässä organisaation, tiimien ja yksilöiden hyvinvointiin, työssä menestymiseen, tiimien vuorovaikutusprosesseihin sekä työn tuloksiin ja jopa kilpailukykyyn (Horila 2015, 17). Raappana (2019) on samaa mieltä Horilan (2015) kanssa siitä, että tiimit ja ryhmät ovat nähty suurena voimana vastata jatkuvasti kiristyviin työelämän vaatimuksiin. Tiimit vahvistavat henkilöstön sitoutumista, työssä viihtymistä sekä säästävät resursseja ja jopa parantavat laatua ja työn tehokkuutta (Raappana 2019, 164.) Vuorovaikutustaito koostuu kolmesta komponentista, jotka ovat vuorovaikutukseen liittyvät tiedot, vuorovaikutukseen liittyvät asenteet sekä taidot. Tehokkaan vuorovaikutuksen ylläpitämiseksi tarvitaan tietoa vuorovaikutustilanteesta, -suhteesta sekä toimintasuunnitelmasta. Vuoro-

vaikutustaidot mielletään toistettaviksi, rutinoituneiksi sekä tavoite orientoituneiksi toiminnan sarjoiksi. Näihin luetaan mukaan esimerkiksi kyky antaa tietoa ja perustella asioita sekä erilaiset suhteisiin ja tilanteisiin liittyvät taidot. (Horila 2015, 17.) Hyvällä vuorovaikutusosaamisella tiimien katsotaan kykenevän saamaan aikaan erilaisia lopputuloksia, joita pystytään tarkastella ja arvioida (Raappana 2019, 165).

Tiimit ovat tärkeä osa organisaatiota. Horila (2015) kirjoittaa, että, jotta vuorovaikutus olisi onnistunutta niin määrittelyssä käytetään useimmiten kahta vakiintunutta kriteeriä, jotka ovat ne, että vuorovaikutuksen tulisi saada aikaan haluttu muutos tai vaikutus, joka on kyseiseen tilanteeseen sopiva. Horila lisää, että onnistunut vuorovaikutus vaatii myös tehokasta tiimityöskentelyä. (Horila 2015, 17.) Matteson (2013) jatkaa, että tiimityöskentely on yksi tehokkaimmista työyhteisöllisyyden muodoista. Tämä johtuu hänen mukaansa siitä, että tiimien on katsottu olevan tehokkaita, aikaan saavia ja hyödyllisiä organisaatioiden yksiköitä, joiden jäsenet tukevat toisiaan. Lisäksi hän toteaa, että tiimityöskentelyiden hyödyiksi katsotaan tiedonkulun nopeus, ideointi, oppiminen ja työhyvinvointi. (Matteson 2013, 1.)

Ihminen on ison osan elämästään töissä ja tekee työtä. Suunnittelututkimuksella voidaan selvittää miten työtä kannattaa kehittää ja parantaa. Työtehtäviä tehdessään ihminen voi käyttää hyväkseen teknisiä-, sosiaalisia- ja informaatioresursseja. Tällöin työn kehittämistä voidaan miettiä näiden kolmen resurssityyppien mahdollisuuksien ja rajoitusten kautta. Työntekijät haluavat yleisesti oppia työtä tehdessään asioita, joista heille on vain välitöntä hyötyä työntekemiseen. (Järvinen 2015, 45.)

Suunnittelututkimus on käytännönläheinen tapa ratkaista merkittäviä ongelmia. Järvisen (2015, 46) mukaan muutostarve voidaan hyvin kuvata ongelmaksi, joka liittyy hankalaan nykytilanteeseen ja pyrkimykseen saavuttaa toivottu lopputila. Ongelmallisesta tai huonosta alkutilasta haluttuun lopputilaan voidaan toteuttaa joko vähittäin välitilojen kautta tai peräkkäisten vaiheiden vaihejakojen kautta. Nämä kuusi vaihetta sisältävät ongelman tunnistamisen ja kannustamisen, ratkaisun tavoitteiden asettamisen, suunnittelun ja toteutuksen, demonstroinnin, arvioinnin sekä julkaisemisen. Nämä kuusi vaihetta muodostavat päävaiheet havaitun ongelman korjaamiseen. Suunnittelututkimuksen ongelma voidaan kuvata siten että verrataan millä resursseilla ongelmallisessa tilanteessa suoritetaan prosessin tehtävät ja millaisilla resursseilla tai toimintatavoilla ne

suoritetaan toivotussa tai halutussa lopputilassa. On tärkeätä, että suunnittelututkimuksen tekijä tarkastelee teknisten, sosiaalisten ja informaatioresurssien uusia mahdollisuuksia. (Järvinen 2015, 46.)

7.3 Huumorintajun merkitys työyhteisössä

Huumorintajulla on tärkeä merkitys tiimin työilmapiiriin. Horilan (2015) mukaan huumorintajulla on suuri merkitys tiimin jäsenien yhdistämiseen ja jopa tiimin jäseneksi pääsemiseen. Lisäksi hän on sitä mieltä, että huumorintaju muun muassa sitouttaa henkilöstöä tiimin jäseneksi, parantaa hyvinvointia ja työssä jaksamista sekä työmotivaatiota. Hän myös lisää, että tiimissä tuen antaminen ja saaminen on keskeinen motivaatiota lisäävä kokemus. (Horila 2015, 21–22.) Tiimeissä hyvin usein arvostetaan mahdollisuutta antaa kriittistäkin palautetta työn kuormittavuudesta tai omista negatiivisista tuntemuksista. Tiedon jakaminen tiimin sisällä vahvistaa tiimin osaamista ja vähentää tiimin jäsenten kuormittavuutta. Tiedon jakaminen voi liittyä itse työhön tai henkilökohtaisiin asioihin. (Mts. 21–22.)

Tiimityöskentelyssä olisi tärkeää hallita tehotonta ja tehokasta vuorovaikutusta. Tehoton vuorovaikutus mielletään vapaaksi puheeksi (mts. 23). Tehottomia tilanteita Horilan (2015) mukaan ovat esimerkiksi palaverit, joissa keskustelu siirtyy asian viereen eikä pysy aiheessa. Hän mainitsee positiivisiksi asioiksi vapaassa puheessa muun muassa sen, että vapaa keskustelu koetaan rentouttavaksi ja tiimiä sitovaksi. Lisäksi hän mainitsee, että vapaamuotoinen puhe voi johtaa myös positiivisiin tuloksiin johtuen siitä, että vapaassa keskustelussa tiimin jäsenet avutuvat ja tuovat asioita rohkeammin esille. (Mts. 23–24.)

7.4 Resurssit tiimityöskentelyssä

Tiimityöskentelyssä resurssien ja työnjakoon liittyvien päätökset katsotaan haastaviksi. Miettisen (1999) mukaan töiden ja rahallisten resurssien jakaminen koetaan tiimeissä helposti haastaviksi koska ongelman ratkaiseminen kääntyy hyvin helposti valtataisteluksi ja vastakkainasetteluksi. Tämä johtaa hänen mukaansa helposti siihen, että tiimin sisällä syntyy konflikteja ja epätasa-arvoa. Miettinen on sitä mieltä, että vaikka haasteita olisi resurssien jakamisen ja muutenkin tiimien vuorovaikutusten kanssa niin yhteistyötä pitää pyrkiä rakentamaan ja kehittämään. (Miettinen 1999, 43.) Horila (2015, 23) katsoo ratkaisuksi prosessin kehittäminen ja eri näkökulmien vertailun

ja kykyyn ottaa vastaan toisen näkemyksiä vuorovaikutustilanteessa. Miettinen (1999) mainitsee, että avuksi ongelman ratkaisemiseen voidaan myös ottaa ulkopuolinen henkilö arvioimaan tilannetta ja kertomaan omat näkemyksensä. Tässä on Miettisen mukaan omat haasteensa siinä, että ulkopuolinen henkilö ei pysty välttämättä pääsemään yhteisön sisään koska hänellä ei välttämättä ole riittävää työkokemusta kyseisessä tiimissä tai organisaatiossa työskentelyssä. (Miettinen 1999, 43.)

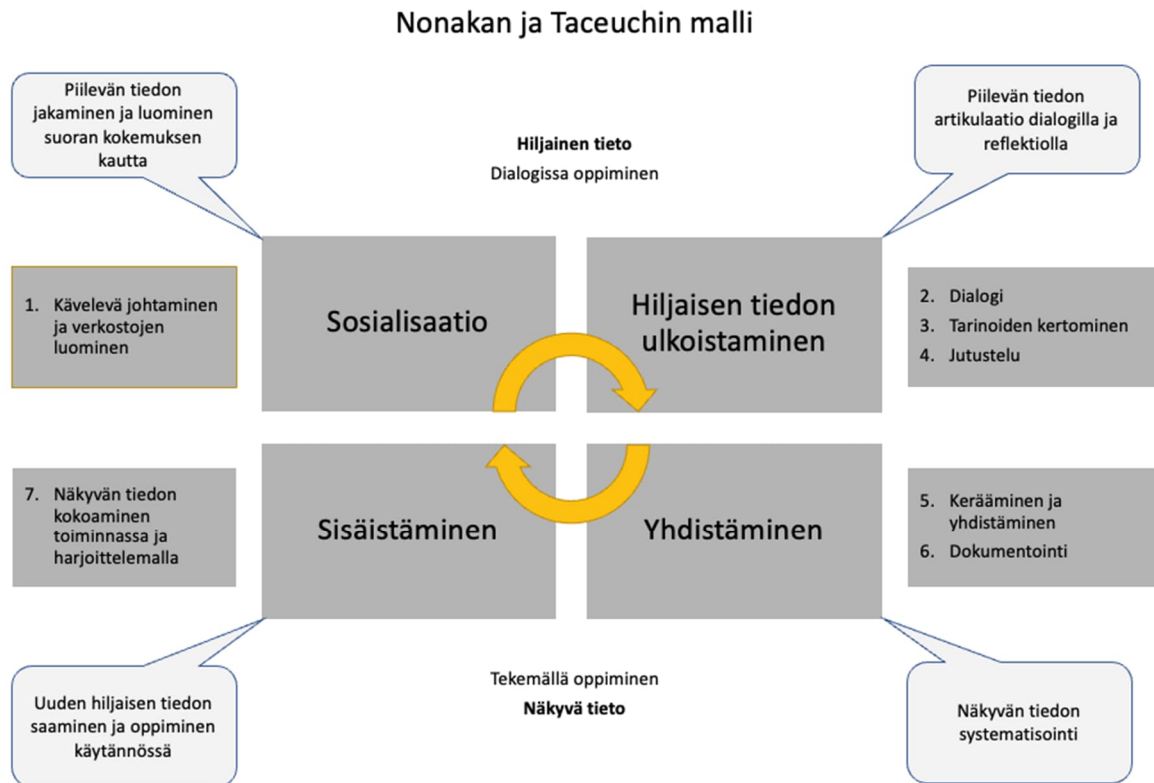
7.5 Työn organisointi

Vuorovaikutuksen pitää olla tiimeissä avointa ja rehellistä. Työn organisointiin liittyy Horilan (2015, 24) mukaan tarve kehittää vuorovaikutusta työn ja sen arvon määrittämisessä. Tiimityöskentelyssä on usein haasteita yleisen työmäärän, sisällön, merkityksen ja arvon määrittelyssä tiimin näkökulmasta. Tiimityöskentelyssä katsotaan olevan suuri haaste oman työn valinnoista ja tiimin jäsenten työskentelystä ja työmäärästä. Tiimin aloitteellisella vuorovaikutuksella tarkoitetaan tiimin kykyä aktiivisesti tuoda esiin esimerkiksi työhön ja organisaatioon liittyviä ongelmia vuorovaikutuksessa. Aloitteellisuus edustaa lisäksi aitoa vuorovaikutusta ja rehellisyyttä työyhteisössä. Tiimeissä saatetaan kokea, ettei haastaviin tai vaikeisiin asioihin puututa tai reagoida. Jätetään vaikeat asiat tekemättä ja keskitytään ainoastaan helppoihin ja mukaviin aiheisiin. Tällöinen käytös koetaan helposti sellaiseksi, että se aiheuttaa tiimissä konflikteja ja tiimihenki saattaa kärsiä. (Horila 2015, 24.) Raappanan (2019, 166) mukaan tiimien jäsenten olisi hyvä tarkastella omaa toimintaansa, prosessejaan, työskentelytapojaan sekä onnistumisia ja epäonnistumisia antaen näin mahdollisuuden vaikuttaa tiimin toimintaan ja parantaa ryhmähenkeä ja avointa keskustelua.

Tiimiä koskevia päätöksiä tehdessä tasa-arvoisuus on arvokas tiimiä yhdistävä tekijä. Vaikka tiimissä ja työyhteisössä olisi esihenkilö, joka sanoo viimeisen sanan niin alaisien kuuleminen ja heidän kanssaan keskustelu nostaa tiimihenkeä johtuen siitä, että henkilöstö kokee, että heitä kuunnellaan ja että heistä välitetään (Horila 2015, 26). Tiimikeskusteluissa tai tiimipalaverissa äänekkäimmät ja kärkeimmät henkilöt saavat Horilan (2015, 26) mukaan helposti eniten äänivaltaa ja tiimin hiljaisimmat henkilöt jäävät taka-alalle. Tämä johtuu siitä, ettei kaikkia kuulla tasa-arvoisesti.

7.6 Hiljaisen tiedon rooli asiantuntijaorganisaatiossa

Tiedon, informaation ja osaamisen tärkeys on korostunut erityisen keskeiseksi tekijäksi eri toimialoilla. Työntekijät haluavat yleisesti oppia työtä tehdessään asioita, joista heille on vain välitöntä hyötyä työn tekemiseen. (Järvinen 2015, 45.) Nykypäivänä yrityksiä ja organisaatioita ohjataan ja kehitetään entistä enemmän tiedon avulla. Tietoa ei ole pelkästään mukana tuotteen tai toiminnan kehittämisessä, vaan se on myös osa tuotetta tai toimintaa. Tämä tarkoittaa sitä, että prosessit ovat muuttuneet entistä tietointensiivisiksi. Iso osa asiantuntijaorganisaation tiedosta on hiljaista tietoa. (Salmela 2010, 1.) Salmela (2010, 1) toteaa, että jopa 95 % kaikesta tiedosta on tällaista hiljaista tietoa ja loput 5 % on dokumentoitua tietoa. Hiljaista tietoa on jokaisessa palaverissa, tiedotustilaisuudessa sekä ihmisten välisissä kohtaamisissa. Organisaatioiden prosessikaavioissa kuvattu tieto on näkyvää tietoa. (Salmela 2010, 1.) Salmelan (2010, 1) mukaan tämä tieto ei yksin riitä vaan hiljainen tieto pitää myös huomioida prosessien kuvauksia tehdessä, muuten prosessin kuvaukset saattavat jäädä vaillinaiseksi. Juutin (2013, 167) mukaan yksi keskeisistä johtamisen ja osaamisen malleista on Nonakan ja Takeuchin malli, jossa osaaminen jaetaan näkyvään ja hiljaiseen tietoon. Kuviossa 5 on esitetty Nonakan ja Takeuchin malli.



Kuvio 5. Nonakan ja Taceuchin malli (Juuti 2010, 167)

Nonakan ja Taceuchin mallissa toistensa kanssa vastakkaiset tekijät ovat vuorovaikutuksessa keskenään ja sitä kautta pyrkivät löytämään uusia näkökulmia tutkittavaan tapaukseen tai ongelmaan (Juuti 2013, 168). Uutta tietoa syntyy hiljaisen tiedon ja rakenteellisen tiedon vuorovaikutuksesta, joka tiivistyy uudeksi prosessiksi, palveluksi tai tuotteeksi. Suunnitteluorganisaatiossa on varmasti tietoa olemassa ongelmista, jota halutaan korjata sekä tietoa siitä, miten ongelma saadaan korjattua. Tämä tieto pitäisi saada selvitettyä ja hyödynnettyä ongelman selvittämisen aikana. Hiljaista tietoa ei ole kirjattu, arkistoitu tai tallennettu julkisesti saataville vaan se on ihmisten yksityisissä tallennuspaikoissa tai vaan omana tietonaan (Salmela 2010, 2).

8 Suunnittelun ja laadun parantaminen tuotteita kehittämällä

8.1 Tuotteiden ja tuotantojärjestelmän samanaikainen kehittäminen

Tehokkaalle tuotantojärjestelmälle on keskeistä tuotepolitiikka, tuotevalikoima, tuotteiden rakenteet, modulaarisuus, standardisointi, yksinkertaisuus, osien määrä sekä mahdollisuus automaatioon tietyissä määrin antavat hyvät lähtökodit tehokkaalle tuotantojärjestelmälle (Lahti & Tuominen 2010, 6). Lahti ja Tuominen (2010, 6) listaavat kohtia, joihin panostamalla saadaan kehitettyä tuotetta tai tuotteita hyvän lopputuloksen saavuttamiseksi:

1. Erilaisten tuotteiden määrää tulee karsia, jotta päällekkäisyyksistä päästään eroon
2. Tuotevalikoima tulisi moduloida, jotta saavutetaan joustavuutta huoltoon, ostoon sekä valmistukseen
3. Tuotteet sekä niiden moduulit tulisi suunnitella siten, että rakenne on yksinkertainen ja helposti muokattavissa, osien määrä tulisi olla vähäinen ja osat tulisi olla standardisoituja
4. Tulee tiedostaa tehokkaat tuotteen suunnittelun menetelmät
5. Tuotteen valmistaminen tulee ottaa huomioon tuotetta suunniteltaessa

Moduloidut sekä standardisoidut rakenteet tuovat nopeutta ja joustavuutta mallien käyttöön esimerkiksi projektitilanteissa, joissa tuotetta pitää muokata asiakastoiveiden mukaisiksi. Tuotteiden ollessa modulaarisia niiden ostaminen ja tilaaminen helpottuu johtuen siitä, että komponenttien tai osien määrää on karsittu. Tämä myös selkeyttää valmiin tuotteen huoltoa sekä varastointia ennen toimitusta tai jopa asiakkaan tiloissa ennen asennuksia. (Mts. 7.)

Tuotteita kehittäessä tulee ottaa mukaan myös valmistuksen suunnittelu, jotta suunnitteluvaiheessa osataan ottaa huomioon myös valmistukseen liittyviä asioita. Suunnittelussa voidaan vaikuttaa valmistuksen helppouteen muun muassa osien määrää karsimalla ja käyttää mahdollisimman paljon standardisoituja osia. Asiakkaiden tarpeet ovat yksilöllisiä, mutta kilpailutilanteessa tuotteilta odotetaan hyvää laatua, nopeaa toimitusta, kohtuullista hintaa, nopeaa saatavuutta sekä hyvää palvelua. Näin ollen yritykset kilpailevat asiakkaista joko standardisoiduilla ratkaisuilla, joita ei räätälöidä asiakastarpeiden mukaan tai sitten asiakaskohtaisilla tuotesovelluksilla. Tuotteet, jotka ovat standardisoituja ovat halvempia ja mahdollisesti nopeammin toimitettavissa kuin tuotteet, joita räätälöidään asiakastarpeiden mukaan. (Mts. 7–11.)

Lahtinen ja Tuominen (2010, 11) kirjoittavat että yrityksissä, joissa keskitytään asiakaskohtaisiin räätälöinteihin, on havaittu suuria ohjaus- ja kustannusongelmia. Tämä johtuu siitä, että on pyritty tekemään uusia tuotteita asiakasvaatimusten pohjalta. Tämä taas moninkertaistaa ylläpidettävien tuotteiden määrää ja aiheuttaa ylläpitokustannuksia. Tämä aiheuttaa myös haasteita yhtiön sisäisille asiakkaille kuten myynnille, suunnittelulle ja valmistukselle. Myynti on myynyt asiakasräätälöidyn tuotteen, suunnittelu suunnittelee tämän ja lopuksi valmistus saa valmistettavakseen täysin aikaisemmasta poikkeavan tuotteen. Lopputulos tästä kaikesta on se, että toistuvuutta ei saada, laatu vaihtelee, ohjattavuus haastavaa sekä korkeat kustannukset. (Mts. 11.)

Kilpailu ja asiakasvaatimukset muuttuvat jatkuvasti. Lahti ja Tuominen (2010) kirjoittavat, että yritysten tulee jatkuvasti tarkkailla ja tunnistettava sitä, miten markkinat muuttuvat ja reagoitava näihin muutoksi tekemällä. Heidän mukaansa yrityksen tulee tunnistaa uudet asiakastarpeet, kilpailutaso, tuoteominaisuuksien muuttuminen sekä tunnistettava tarve tuoterakenteen uudelleen suunnittelulle tai parantamiselle. Näiden lisäksi he mainitsevat, että nopeita tuotekehityksiä pitää tarvittaessa olla valmis tekemään. (Mts. 12.)

Yksi mahdollinen ratkaisu näihin haasteisiin on moduloidut ja helposti muokattavat tuotteet. Jos tuote on suunniteltu siten, että sen muokkaaminen ja muuttaminen asiakastarpeisiin sopivaksi saadaan toteutettua projektin aikana nopeasti ja kustannustehokkaasti niin saadaan kyky vastata asiakastarpeisiin. Moduloidut ratkaisut ottavat huomioon myös yhtiön sisäiset asiakkaat eikä vain ulkoisia asiakkaita. Tuotteiden moduloinnin tavoite saavutetaan, jos tuotevalikoimassa on mahdollisimman vähän erilaisia moduuleita, joita tarvitsee muokata asiakasräätälöintiä tehdessä. (Mts. 13.)

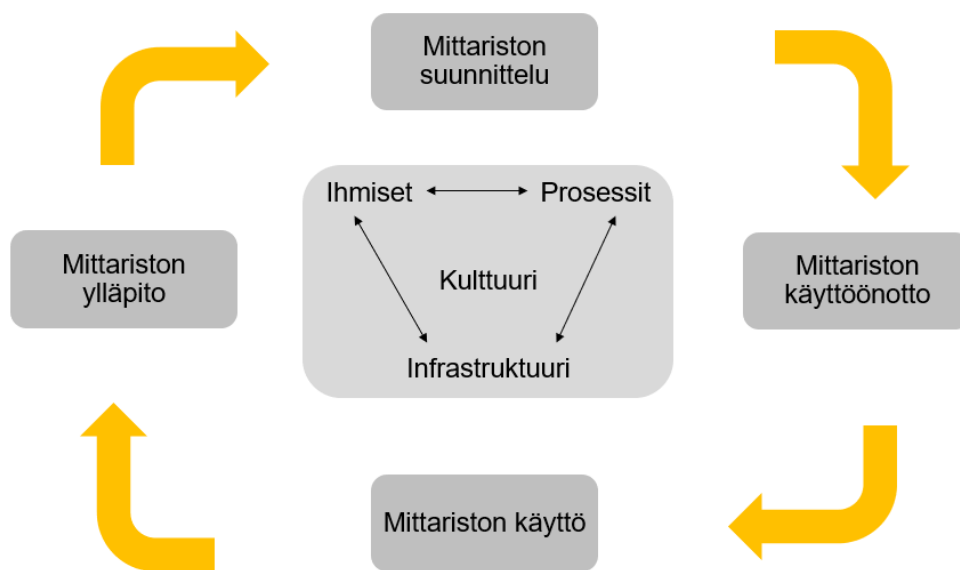
Tuotteiden varianttien määrä tulisi myös pitää mahdollisimman vähäisenä mutta kuitenkin tarpeeksi laajan, jotta saadaan täytettyä asiakastarpeet. Varianttien määrä vaikuttaa suoraan kannattavuuteen. Mitä enemmän eri variantteja on niin sitä enemmän se vaikuttaa kannattavuuteen ja tuottavuuteen. Tuottavuuden laskun takia osien, vaiheiden ja menetelmien määrä lisääntyy, joka taas pienentää sarjakokoja. (Mts. 13–15.) Lahti ja Tuominen (2010) lisäävät myös, että tällä on suora vaikutus valmistuksen nopeuteen sekä häiriöiden kasvuun ja laadun heikkenemiseen. heidän mukaansa varianttien määrän noustessa työmäärä lisääntyy, joka suoraan nostaa yksikköhintoja

sekä hankintakustannuksia. He toteavat vielä, että varianttien määrän nousu vaikuttaa myös ohjattavuuteen ja lisää ohjaavien henkilöiden määrää koko toimitusketjussa. (Mts. 15.)

8.2 Suorituskyvyn mittaaminen ja sen vaiheet

Suorituskyvyn mittaaminen (Performance measurement) tarkoittaa prosessia, jolla pyritään selvittämään tai määrittelemään jonkin liiketoiminnallisen tekijän tila, joka voi olla muun muassa konserni, yritys, liiketoimintayksikkö, osasto, ryhmä tai jopa yksittäinen henkilö. (Lönnqvist & Kujansivu & Antikainen 2006, 19.)

Suorituskyvyn mittaaminen pystytään jakamaan neljään eri osa-alueeseen. Nämä neljä eri osa-alueita ovat esitelty kuviossa 6.



Kuvio 6. Suorituskyvyn mittaamisen vaiheet (Lönnqvist ym. 2006, 12)

Ensimmäisessä vaiheessa suunnitellaan mitä mitataan ja miten. Aluksi määritellään mitattava kohde ja mittaustapa. Toisessa vaiheessa suunnitellut mittarit viedään käytäntöön. Tämä vaihe sisältää henkilöstön koulutuksen mittareiden käyttöön. Tässä vaiheessa voidaan myös tehdä tarvit-

taessa päivityksiä tietojärjestelmiin. Näiden toimenpiteiden jälkeen mittarit voidaan ottaa käyttöön. Viimeisessä vaiheessa mittareita voidaan päivittää ja parantaa jos niissä todetaan kehittämisen tarvetta. (Mts. 12.)

Suorituskykyä voidaan mitata monin eri tavoin ja eri metodein. Eri sidosryhmien tavoitteet voivat poiketa suuresti toisistaan ja ne voidaan jopa määritellä täysin eri tavoin riippuen niiden määrittelijästä. Hyvin yleisiä suorituskykymalleja ovat Kaplanin ja Nortonin Balanced scorecard-malli ja Neeleyn ja Adamsin Suorituskykyprisma-malli. Balanced scorecard-mallia käytetään yleisesti silloin kun halutaan mitata taloutta, asiakasta, sisäistä prosessia tai oppimista ja kehittymistä. Suorituskykyprisma-mallissa mitattava kohde jaetaan viiteen pienempään kokonaisuuteen, joissa jokaista eri kohdetta mitataan eri näkökulmasta. (Mts. 20.)

Kun suorituskykyä mitataan niin mitattavaa kohdetta, kutsutaan menestystekijäksi. Menestystekijällä tarkoitetaan liiketoiminnan kannalta merkityksellisiä asioita, jotka eivät kuitenkaan ole niitä kaikkein kriittisimpiä. Liiketoiminen kriittisimpiä asioita kutsutaan kriittisiksi metsästelijöiksi ja nämä ovat niitä asioita, jotka ovat lähellä yhtiön ydinliiketoimintaa ja jotka tulee olla kunnossa. (Mts. 22.) Lönnqvist ja muut (2006) toteavat, että menestystekijät voidaan luokitella taloudellisiin ja ei-taloudellisiin tekijöihin. Heidän mukaansa taloudelliset menestystekijät sisältävät muun muassa likviditeetin, kannattavuuden, talouden kasvun sekä näiden lisäksi tuotteiden valmistamiseen käytetyt kustannukset. Ei-taloudellisiksi menestystekijöiksi he mainitsevat muun muassa asiakastytyväisyyden, laadun, toimitusajan sekä tuottavuuden. (Mts. 22.)

8.3 Mittarit ja niiden tyypit

Mittarilla viitataan tarkkaan määriteltyyn menetelmään, jota käytetään kuvaamaan jonkin menestystekijän suorituskykyä tai tasoa. Mittarit voidaan jakaa karkeasti kahteen eri tyyppiin. Nämä ovat taloudellinen mittari ja ei-taloudellinen mittari. Taloudellisessa mittarissa keskitytään rahamittamiseen, kun taas ei-taloudellisessa mittarissa keskitytään organisaation toiminnan mittaamiseen. (Lönnqvist ym. 2006, 29–30.)

Ei-taloudelliset mittarit ovat työkaluja organisaation toiminnan mittaamiseen. Lönnqvistin ja muiden (2010) mukaan tällaisilla mittareilla voidaan mitata muun muassa toimitusaikaa, varaston kier-

toa tai asiakastytyvyyttä. He kirjoittavat, että Ei-taloudellisissa mittareissa on paljon heikkouksia. Heikkouksiksi he mainitsevat muun muassa sen, ettei laskentaperusteet ole vakiintuneita, jonka takia tulokset eivät ole aina luotettavia. Lisäksi he toteavat, että tulokset eivät ole vertailukelpoisi eri organisaatioiden välillä. (Mts. 29–30.)

Taloudellisten ja ei-taloudellisten mittareiden lisäksi on myös kovia sekä pehmeitä mittareita. Yleisesti ottaen kovat mittarit viittaavat mittauksiin, joilla on selkeästi määritelty lähtökohta, kuten liiketapahtumat tai suoritusmäärät. Pehmeäksi mittariksi lasketaan sellaiset mittarit, jotka perustuvat ihmiskokemuksiin. Tällaisia kokemuksia ovat muun muassa asenteet, mielipiteet ja tunte-mukset. (Mts.31.)

Näiden ohella mittarit pystytään myös ryhmitellä tosiasiallisiin- ja tulkinnallisiin mittareihin. Lönnqvist ja muut (2006) kirjoittavat, että tosialliset mittarit liittyvät määrälliseen informaatioon, kun taas tulkinnalliset mittarit perustuvat arvioihin mitattavan menestystekijän tilasta. Heidän mukaansa tosiallisten mittareiden heikkouksena nähdään se, etteivät ne anna riittävän laajaa kuvaa mitattavasta kohteesta ja näin ollen on epätarkka. Tulkinnallisten mittareiden heikkoudeksi he toteavat, että niillä saadaan ainoastaan suuntaviivat kehitystarpeista. (Mts. 31.)

Mittareiden jakaminen voidaan tehdä suoriin ja epäsuoriin mittareihin. Jos mitattavaa kohdetta ei voida suoraan arvioida, niin mittaus pystytään myös kohdentamaan toiseen kohteeseen, joka liittyy epäsuorasti tavoiteltuun tietoon (mts. 31). Lönnqvist ja muut (2006) mainitsevat muun muassa tuottavuuden mittaamisen. Tuottavuutta on heidän mukaansa vaikea mitata suoraan, joten mitaus voidaan kohdentaa esimerkiksi virheiden määrään, poissaoloihin, odotusaikoihin tai henkilöstön vaihtuvuuteen. Tätä kautta saadaan näkyvyyttä mahdollisesta juurisyystä havaittuun ongelmaan. (Mts. 31–32).

8.4 Tuottavuuden mittaaminen

Organisaation tuottavuuden mittaamisella tarkoitetaan sitä, että kuinka tehokkaasti se pystyy hyödyntämään käytössään olevat panokset ja muuntamaan ne tuotoksiksi. Tuottavuus määritellään tuotoksen ja siihen käytetyn panoksen suhteena. Tuotokseksi voidaan laskea esimerkiksi tuotteet,

palvelut ja suoritukset, kun taas panoksiksi voidaan luokitella työ, materiaalit ja pääoma. Asiantuntijaorganisaatiossa on keskeistä saada osaaminen muutettua tehokkaasti tuotteeksi tai palveluksi ja tätä kautta saada parempaa tuottavuutta. (Lönqvist ym. 2006, 76–77.)

9 Tutkimusmenetelmät

Kehitystyö toteutettiin tapaus- ja toimintatutkimuksena. Nämä tutkimusmenetelmät soveltuivat hyvin kehityshankkeeseen, jossa tavoitteena oli saada projektit nopeammin läpi suunnitteluvaiheesta kehittämällä olemassa olevia Master-malleja sekä tehostamalla suunnitteluosaston toimintaa.

9.1 Tapaustutkimus

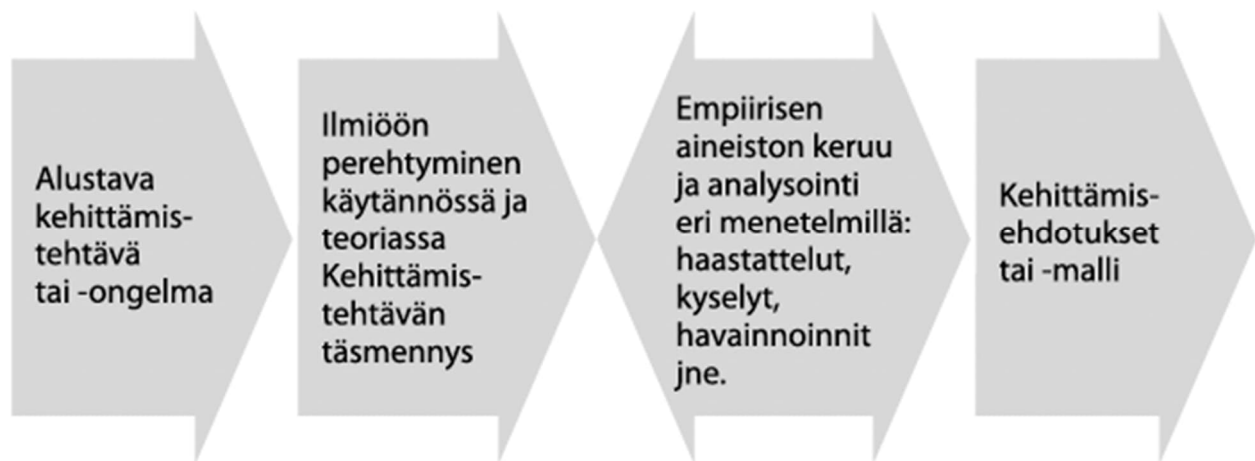
Tapaustutkimus (case study) on laadullinen tutkimusmenetelmä ja se soveltuu kehittämistyön lähtökohdaksi. Ojasalo, Moilanen ja Ritalahti (2015, 52) kiteyttävät tapaustutkimuksen toimintatavaksi, jolla pyritään tuottamaan kehittämisideoita sekä kehittämisehdotuksia. Tutkimuksen kohde voi olla muun muassa organisaation jokin prosessi tai jopa koko yhtiön toiminta ja tuottaa tietoa tutkittavan kohteen nykytilasta ja tutkittavan kohteen sen hetkisestä tilanteesta. (Mts. 58.)

Tapaustutkimuksen tavoitteena on tuottaa tarkkaa ja täsmällistä tietoa tarkasteltavan tapauksen piirteistä. Tämän lähestymistavan avulla tapaustutkimus mahdollistaa kokonaisvaltaisen käsityksen yrityksestä tai muusta kehityskohteesta sen luonnollisessa ympäristössä. Tämä tuo tutkimukseen perusteellista ymmärtämistä tutkittavasta kohteesta kuitenkin siten, ettei sitä yksinkertaisteta liikaa ottaen huomioon paikalliset, ajalliset sekä sosiaaliset tilanteet. (Mts. 58.)

Koska tämän tutkimuksen tavoite oli tutkia ja kehittää sitä, miten Metson vaahdotuskennojen projektit saataisiin nopeammin suunnittelusta läpi, niin tarvitaan perusteellista tietoa suunnitteluosaston nykytilasta. Tapaustutkimus antaa työkalut muun muassa ymmärtämään työntekijöiden välisiä suhteita sekä myös ymmärtämään organisaation ja koko tiimin toimintaa (mts. 58). Lisäksi Ojasalo ja muut (2015, 53) sanovat, että tapaustutkimuksella saadaan selvitettyä heikosti tunnetut prosessin vaiheet sekä epävirallista käyttäytymistä. Tapaustutkimus perustuu lähes aina teoriaan, metodeihin ja aiempaan tutkimukseen tai olemassa olevaan tilanteeseen. On tärkeää verrata omia mietteitä ja ajatuksia muiden ideoihin ja pyrkiä selvittämään miten saman tapaisia ongelmia

on aikaisemmin ratkottu ja voisiko niistä saada apua oman tutkittavan tapauksen kanssa. On myös tärkeä keskittyä siihen mikä on oman tapauksen kanssa oleellista ja näiden pohjalta lähteä luomaan kysymyksiä, joiden kautta pyrkii löytämään aineistoa, ideoita ja ratkaisuja. (Mts. 58.)

Tapaustutkimuksella on selvät kuvatut vaiheet, jotka on kuvattu kuviossa 7.



Kuvio 7. Tapaustutkimuksen vaiheet (Ojasalo ym. 2015, 58)

Tapaustutkimuksen tyypillisiä menetelmiä ovat muun muassa olemassa olevien aineistojen analysointia tai teemahaastatteluita, avoimia haastatteluita tai ryhmäkeskusteluita. Olemassa olevat aineistot voivat muun muassa olla erilaisia raportteja, listauksia ja esimerkiksi palaverimuistioita. Erilaisilla haastatteluilla taas pyritään selvittämään tilannetta organisaation luonnollisessa tilanteessa keräämällä tietoa henkilöstöltä. Haastattelut ovat isossa osassa tapaustutkimuksen tiedonkeruussa sen ihmisläheisen toiminnan kautta. (Mts. 58.)

9.2 Toimintatutkimus

Kehitystyössä hyödynnetään myös toimintatutkimusta (Action research) joka yhdistää tutkimisen ja käytännön toiminnan. Ojasalo ja muut (2015, 58) kiteyttävät toimintatutkimuksen lähestymistavaksi, jossa painotetaan kiinnostusta siitä, miten asiat tulisi olla, eikä niinkään siitä, miten ne ovat tällä hetkellä. Toimintatutkimus on niin sanottua osallistavaa tutkimusta, jossa tavoitteena on yh-

dessä pyrkiä ratkomaan ongelmia ja löytämään niihin ratkaisut. Ongelmat, joita pyritään ratkomaan voivat olla teknisiä, sosiaalisia tai ammatillisia tai näiden kaikkien yhdistelmiä ja kohdistuvat muun muassa yhteisön toimintatapoihin tai toimintatilanteeseen. (Mts. 58.)

Toimintatutkimuksen tulisi tavoittaa tavalliset työtä tekevät ihmiset ja pyrkiä selvittämään tätä kautta ongelman tilannetta ja siihen korjausta. Toimintatutkimusta voidaan myös kutsua ongelmakeskeiseksi, jossa tutkijalla ja tutkittavilla on hyvin aktiivinen rooli ongelman selvittämisessä. Hyvään lopputulokseen pääseminen vaatii aktiivista osallistumista kaikilta tutkimukseen osallistuvilta. (Mts. 58.)

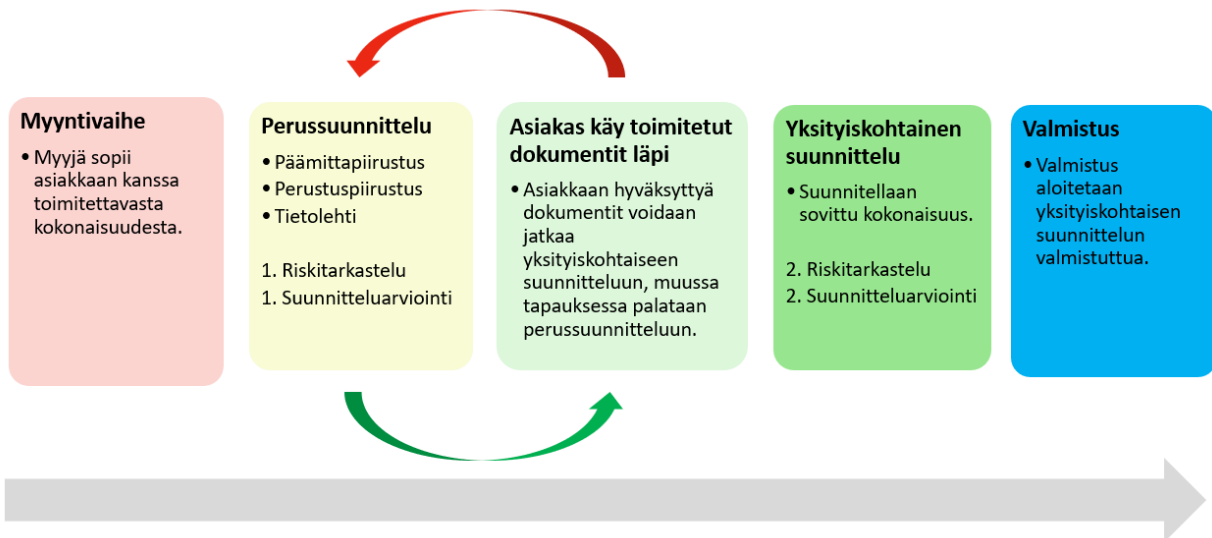
Toimintatutkimuksen edut liittyvät yhdessä ongelman ratkomiseen. Ojasalo ja muut (2015, 59) korostavat, että yhdessä ongelmien ratkominen antaa paremman edellytykset saavuttaa paremmat lopputulokset kuin se, että ratkaisua pyrkii löytämään yksi henkilö. Tämä johtuu siitä, että ryhmässä tulee helpommin esille eri mielipiteitä ja eri näkemyksiä, joita yhdessä pohtimalla on paremmin saavutettavissa hyviä tuloksia. Tutkijan mukaan tuominen voi myös tuoda uutta näkökulmaa ongelman ratkaisemiseen, mutta ulkopuolisella henkilöllä ei välttämättä ole syvällistä osaamista kehitettävästä aiheesta. (Mts. 59.)

10 Tiedon kerääminen

Tiedon keruu toteutettiin pitämällä ryhmäkeskustelu, jonka tarkoituksena oli selvittää työntekijöiden näkemyksiä mahdollisista kehityskohteista. Lisäksi havainnointia ja olemassa olevaa materiaalia hyödynnettiin tiedon keruussa. Näiden lisäksi tutustuttiin toimitusprojektien suunnitteluvaiheisiin sekä suunnitteluprosessiin. Keskeinen kokonaisuus suunnittelun nopeuttamiseen oli myös Master-mallien nykytilan kartoitus.

10.1 Suunnittelun vaiheet toimitusprojekteissa

Metson toimitusprojektien suunnittelun vaiheita lähdettiin kartoittamaan tutustumalla prosessikaavioon. Suunnitteluprosessin kartoitus kohdistettiin erityisesti siihen alueeseen, joka liittyy suoraan projektien aikaiseen suunnitteluun. Suunnitteluprosessin eri vaiheista luotiin yksinkertainen prosessikaavio, jossa esitetään suunnitteluprosessin eri vaiheet. Kuviossa 8 on esitetty nämä vaiheet.



Kuvio 8. Suunnittelun vaiheet laitetoimitusprojekteissa

Toimitusprojektissa on useita eri vaiheita. Ensimmäinen vaihe on myyntivaihe. Myyntivaiheen aikana Metson myynti sopii asiakkaan kanssa mitä toimitetaan ja millaisilla määrittelyillä ja millä aikataululla. Toinen vaihe on perussuunnittelu, jonka aikana luodaan perussuunnitteluvaiheen dokumentit, jotka ovat päämittapiirustus, perustuspiirustus ja tietolehti. Kolmannessa vaiheessa edellä mainitut dokumentit lähetetään asiakkaalle kommentoitaviksi. Mikäli dokumentit ovat kunnossa eikä niihin tarvitse tehdä päivityksiä niin voidaan siirtyä yksityiskohtaiseen suunnitteluun. Jos dokumentteihin tarvitsee tehdä muutoksia tai päivityksiä niin sitten palataan takaisin perussuunnitteluun. Tätä vaihetta käydään niin kauan läpi, että dokumentit ovat hyväksytyt. Neljäs vaihe on yksityiskohtainen suunnittelu. Siinä projektille nimetty suunnittelutiimi suunnittelee laitteet kuten myynti on asiakkaan kanssa sopinut. Viides vaihe on valmistus, jossa suunnitellut laitteet valmistetaan.

Projektin suunnitteluhenkilöstö ja heidän vastuualueensa

Kaupan sopimisen jälkeen projektille nimetään henkilöstö. Tämän jälkeen myyjä kutsuu palaveriin kaikki tarvittavat sidosryhmät. Tätä palaveria kutsutaan luovutuspalaveriksi, jossa myynti luovuttaa projektin suunnitteluosastolle. Tässä palaverissa käsitellään muun muassa projektin laajuutta ja aikataulua.

Metson toimitusprojekteissa ydinhenkilöstö koostuu projektipäälliköstä, suunnittelupäälliköstä, pääsuunnittelijoista, suunnittelijoista sekä projekti-insinööristä. Näiden lisäksi projektissa on mukana tukitoimintoihin kuuluvaa henkilöstöä muun muassa logistiikasta, dokumenttien hallinnasta sekä metallurgiasta. Projektien tukena on myös tuotelinja, jolta saa apua tarvittaessa.

Projektipäällikkö vastaa koko projektista ja katsoo, että projekti edistyy suunnitelmien ja sovitun aikataulun mukaan. Pääsuunnittelijat vastaavat omista kokonaisuuksistaan, joita ovat muun muassa mekaniikkasuunnittelu ja sähkö-, instrumentti- ja automaatio-suunnittelu. Mekaniikan pääsuunnittelija toimii projekteissa myös suunnittelupäällikkönä, joka katsoo kaikkien eri suunnittelualueiden perään, joita ovat aikaisemmin mainitut mekaniikkasuunnittelu ja sähkö-, instrumentti- ja automaatio-suunnittelu.

Pääsuunnittelijoiden vastuulla on valvoa, että suunnittelu tehdään sovittujen määritysten mukaan ja niin että ne täyttävät kaikki turvallisuuteen liittyvät asiat. Turvallisuus menee kaiken muun edelle. Pääsuunnittelijat valvovat, että heidän oman osuutensa suunnittelu etenee sovitussa aikataulussa noudattaen sovittuja määrityksiä. Pääsuunnittelijat raportoivat edistymisestä projektipäällikölle. Pääsuunnittelijoiden alaisuudessa toimii tarvittava määrä suunnittelijoita, joiden toimenkuva on suunnitella laitteet myynnin aikana sovittujen määritysten mukaan. Projekti-insinöörin tehtäviin kuuluu ostaa ja tilata suunnitteluosaston määrittelemät komponentit.

Suunnittelun vaiheet

Suunnittelupäällikkö järjestää tai katsoo, että projektin sisäinen aloituspalaveri pidetään mahdollisimman nopeasti projektin luovutuspalaverin jälkeen. Aloituspalaverissa käydään projektin vaatimukset läpi suunnitteluhenkilöstön kanssa. Projektin aloituspalaverin jälkeen suunnittelupäällikkö

pitää ensimmäisen riskitarkastelun, jossa käydään läpi havaitut riskit, jotka pitää jo perussuunnittelussa ottaa huomioon. Tämän jälkeen voidaan aloittaa perussuunnittelu, johon sisältyy päämittapiirustus, perustuspiirustus ja tietolehti.

Päämittapiirustus sisältää kaikki laitteiden päämitat, rajapintatiedot ja toimitettavan kokonaisuuden. Perustuspiirustuksen tarkoituksena on välittää perustussuunnittelijoille laitteiden tarvitsemat tilat ja niiden suhteet toisiinsa. Lisäksi perustuspiirustuksissa kerrotaan kyseisestä laitteesta aiheutuvat kuormat, jotta perustusten suunnittelijat voivat varmistaa perustusten riittävän vahvuuden. Metso ei laitetoimitusprojekteissa suunnittele perustuksia. Perustusten suunnittelu kuuluu asiakkaalle tai heidän palkkaamalleen suunnittelutoimistolle. Tietolehdessä kerrotaan yleisiä laitetietoja.

Yllä mainittujen dokumenttien valmistuttua suunnittelupäällikkö käy ne läpi ja pyytää niihin korjauksia, jos niissä havaitaan korjaamisen tarvetta. Ennen dokumenttien lähettämistä asiakkaalle pidetään ensimmäinen suunnitteluarviointi, jossa tarkistetaan, että perusvaiheen dokumentit sisältävät kaiken tarvittavan tiedon. Tämän jälkeen dokumentit voidaan toimittaa asiakkaalle kommentoitavaksi. Jos dokumentit hyväksytään, niin voidaan siirtyä yksityiskohtaiseen suunnitteluun. Mikäli asiakas antaa kommentteja tai pyytää muutoksia dokumentteihin, prosessi toistetaan niin kauan, kunnes dokumentit saadaan asiakkaalta hyväksytyinä takaisin.

Kun kaikki dokumentit on asiakkaan toimesta hyväksytty, niin voidaan aloittaa yksityiskohtainen suunnittelu. Yksityiskohtaisen suunnittelun valmistuttua pidetään toinen riskitarkastelu, jossa varmistetaan, että ensimmäisessä riskitarkastelussa havaitut riskit on otettu huomioon myös yksityiskohtaisessa suunnittelussa ja, että korjaavat toimenpiteet on tehty. Tämän lisäksi pidetään toinen suunnittelukatselmus, jossa tarkistetaan, että suunnittelu on tehty myynnin aikana sovittujen määritysten mukaan ja että kaikki tarvittava on otettu huomioon. Tämän jälkeen valmistuspiirustukset voidaan lähettää konepajoille.

10.2 Ryhmäkeskustelu

Ryhmäkeskustelu on tehokas tutkimusmenetelmä. Ryhmäkeskustelun tehokkuus liittyy siihen, että sillä saadaan hyvä kuva ryhmän toimintatavoista ja mahdollisista erimielisyyksistä. Ryhmäkeskus-

telu antaa osallistujille mahdollisuuden perustella omia näkemyksiään ja antaa muille keskusteluun osallistuville mahdollisuuden kommentoida toistensa mielipiteitä ja näin avata keskustelua ja nostaa esille uusia näkökulmia. (Hyvärinen, Nikander, Ruusuvuori 2017, 88–91.)

Ryhmäkeskustelut katsotaan olevan tehokkaimmillaan tilanteissa, joissa ollaan kiinnostuneita ihmisten eri tulkinnoista, merkitysten vaihtelusta sekä argumentoinnista. Ryhmäkeskusteluiden suurin anti liittyy moniäänisyyteen, vaikka lopputulos ei olisi yksimielinen. Osallistujien vuorovaikutus ja erilaisten tulkintojen havainnointi antaa tutkittavaan tapaukseen perspektiiviä ja mahdollisuuden lähestyä ongelmaa eri näkökulmista ja tätä kautta voidaan päästä parempaan lopputulokseen. (Mts. 88–91.)

Ryhmäkeskusteluissa on omat ongelmansa. Keskusteluista voidaan saada väärää tilannekuvaa, jos keskustelussa osa henkilöistä ovat aktiivisia ja osa taas hyvin passiivisia. Aktiiviset keskustelijat saattavat runnoa omia mielipiteitään esille ilman, että antavat tilaa hiljaisemmille osallistujille. Tällainen käytös on usein tahatonta ja näissä tilanteissa tutkijan pitää puuttua keskusteluun ja antaa kaikille tasapuolinen aika oman mielipiteen kertomiselle muun muassa siten, että esittää suoraan kysymyksiä hiljaisemmille henkilöille. Toinen tilanne mikä saattaa antaa väärää tilannekuvaa on liiallinen varovaisuus keskustelijoiden kesken. Jos keskusteluun osallistuvat henkilöt eivät uskalla kertoa oikeita mielipiteitään mistä syystä tahansa niin keskustelusta saatu tieto on virheellistä ja näin antaa väärää informaatiota ja ohjaa ratkaisuja väärään suuntaan. (Mts. 88–91.)

Ryhmäkeskustelulla pyrittiin saamaan tilannekuvaa siitä, miten eri työkokemuksen omaavat henkilöt työskentelevät projektien aikana ja mihin heillä kuluu eniten aikaa projekteja tehdessään. Ryhmäkeskustelun avulla pyrittiin saamaan tilannekuvaa siitä, että onko toimintatavoissa sellaisia tapoja, jotka aiheuttavat projektien hidasta etenemistä. Lisäksi tavoitteena oli saada keskusteluun osallistuvilta henkilöiltä mielipiteitä siihen, miten suunnittelua voidaan nopeuttaa toimitusprojekteissa. Keskustelussa pyrittiin myös saamaan kommentteja ja mielipiteitä suunnittelun vetämiseen ja siihen onko johtamisessa parannettavaa tai kehitettävää.

Ryhmäkeskusteluun valikoitui kolme henkilöä vaahdotuskennojen projektitoimitusten suunnitteluosastolta sekä yksi henkilö tuotelinjalta. Ryhmäkeskusteluun osallistui tekninen tuotepäällikkö,

pääsuunnittelija, vanhempi suunnittelija, nuorempi suunnittelija sekä tutkija. Teknisen tuotepäällikön ja vanhemman suunnittelijan kokemukset vaahdotuskennoista oli keskusteluhetkellä noin 15 vuotta ja pääsuunnittelijan ja nuoremman suunnittelijan kokemus nykyisistä rooleistaan oli keskusteluhetkellä noin puoli vuotta. Tähän ryhmään päädyttiin, jotta saataisiin kommentteja ja mielteitä niin kokeneilta kuin myös hieman kokemattomilta henkilöiltä. Ryhmäkeskus- telu toteutettiin vapaana keskusteluna, mutta siten, että tutkija johdatti keskustelua ennalta laaditun teemarungon mukaan.

Ryhmäkeskus- telu pidettiin 1.6.2023 kello 10.00–11.18 Microsoft Teams-ohjelmalla. Ryhmäkeskus- teluun osallistuvien nimet päätettiin jättää julkaisemasta. Tällä pyrittiin varmistamaan mahdollisimman laadukas todenmukainen keskustelu. Ryhmäkeskus- telun alussa ilmoitettiin, että ryhmä- keskustelu tallennetaan ja kerrottiin myös, ettei nimiä julkaista. Keskustelijat hyväksyivät ryhmäkeskus- telun tallentamisen ja nimien julkaisematta jättämisen.

Keskustelun runko liittyi viiteen teemaan, jotka informoitiin keskustelukutsun yhteydessä osallistu- jille. Kutsu lähetettiin noin viikko ennen keskustelua, jotta keskusteluun osallistuvilla olisi aikaa pohtia kysymyksiä ja miettiä niihin kommentteja omasta näkökulmastaan. Keskustelu pyrittiin pi- tämään vapaamuotoisena ja rentona, jotta saadaan mahdollisimman totuudenmukaisia komment- teja keskustelun aiheisiin. Teemarunko koostui seuraavista kysymyksistä:

1. Mihin käytät omasta mielestäsi eniten aikaa projektia tehdessä?
2. Onko suunnitteluosaston tiimityöskentelyssä kehitettävää?
3. Kun saat työtehtävän niin miten viet sen maaliin?
4. Millaiset asiat turhauttavat projektia tehdessä eniten?
5. Miten suunnittelua voisi mielestäsi nopeuttaa?

Ryhmäkeskus- telun jälkeen nauhoite litteroitiin tekstimuotoon, jota on helpompi analysoida. Litte- rointi on hyödyllinen työkalu nauhoitetun tiedon purkuun. Erityistä huomiota kiinnitettiin siihen, mitkä asiat nousivat keskustelussa usein esiin. Litteroitua tekstiä tuli hieman yli 20 sivua. Litteroin- nin jälkeen ryhmäkeskus- telusta koostettiin ydinasiat, jotka on esitetty seuraavaksi.

10.2.1 Teema 1. Mihin käytät omasta mielestäsi eniten aikaa projektia tehdessä?

Ryhmäkeskustelun ensimmäinen aihe liittyi teemaan yksi, joka käsitteli aihetta mihin käytetään eniten aikaa projektia tehdessä. Teema on tärkeä koska on hyvä tiedostaa asiat, joihin projekteissa käytetään paljon aikaa.

Projektien lähtötiedot ja perehdytys

Keskustelussa nousi esille se, että projekteissa epätietoisuus aiheuttaa turhaa työtä. Epätietoisuus sisältää tässä tapauksessa projektien lähtötietojen heikosta tasosta johtuvan asioiden selvittelyn sekä sen, ettei uusien suunnittelijoiden osaamistasosta välttämättä tiedetä juuri mitään ennen projektien alkua.

Työkuorma

Projektien suuri määrä yhdelle pääsuunnittelijalle koettiin keskusteluiden mukaan työllistäväksi. Pääsuunnittelijalla on voinut olla samaan aikaan vedettävänä useita projekteja, joissa suunnittelijoita on ollut ohjattavana useita. Tähän kun yhdistetään projektien kiireellisyys, uudet suunnittelijat ja samanaikaiset aikataulut, niin kuormittavuus on koettu suureksi. Pääsuunnittelija mainitsee seuraavasti monen samanaikaisen projektin vetämisestä:

"Musta tuntuu, että mulla on ollut tässä paljon haasteita, kun samaan aikaan on monta projektii ja sit on dead linet samaan aikaan. Mulla olis tossa ollu paljon hommii, jotka olis varmasti menny tosi nätisti, jos ois vaan saanu keskittyä yhteen projektiin."

Keskustelussa nousi esille, että projektit saadaan nopeammin ja laadukkaammin suunnittelusta läpi, jos voisi keskittyä pienempään määrään projekteja eikä tarvitsi hyppiä projektista toiseen sen mukaan minkä perään kysellään eniten. Jokainen keskustelussa mukana ollut oli samaa mieltä siitä, että monen asian samanaikainen tekeminen aiheuttaa virheitä suunnittelussa ja projektien myöhästymisiä. Ymmärrettiin kyllä, että monen asian samanaikaisesta tekemisestä ei päästä kokonaan eroon.

Tuotteen räätälöinnit projektien aikana

Projekteissa koettiin suuritöisiksi tuoteräätälöinnit, joita ei ole koskaan aikaisemmin tehty 3D-suunnitteluohjelmilla. Keskustelussa mainittiin, että joistakin räätälöinneistä voi löytyä esimerkki-piirustukset, jotka tehty vuosia sitten 2D-suunnitteluohjelmilla. Näistä vanhoista 2D-piirustuksista ei kuitenkaan koeta olevan juuri apua, kun nykymaailmassa kaikki tehdään 3D-ohjelmilla.

Master-kansiot ja hiljainen tieto

Master-kansiot koettiin sellaisiksi, että niistä on vaikea löytää oikeita malleja johtuen siitä, että samoissa kansioissa on sekaisin uusia ja vanhoja malleja. Ei muisteta tai tiedetä missä kansioissa on viimeisimpiä malleja. Vanhempi suunnittelija toteaa seuraavasti Master-kansioiden tilanteesta ja oikean tiedon etsimisestä:

"Jotain löytyy vanhasta masterista sit jotain löytyy uudesta masterista ja sit jotain löytyy projekteilta, niin se että tietäs sen, että mistä saa sen parhaan pohjan millä selviäis vähimmällä työllä."

Keskustelussa nousi esille hiljaisen tiedon rooli tiedon jakamiseen. Koettiin, että olisi hyvä kerätä listausta tärkeistä asioista, joiden avulla tietoa löytäisi nopeammin projektien aikana. Tiedon keräämistä ja listaamista myös kritisoiitiin sen suuren määrän vuoksi. Tietoa katsottiin olevan niin paljon, ettei kaikkea voida kerätä tai dokumentoida, kuten vanhempi suunnittelija mainitsee:

"Periaatteessa varmaan voisi olla vähän niin kun, että joka rakenteesta olisi semmoinen guideline. Mutta mä sanon, että tässä on niin paljon eri rakenteita niin jonkun tuotelinjan aika menisi pelkästään semmoiseen eikä edes riittäisi, jos pitäisi joka rakenteesta olla ohje, että miten se tehdään"

10.2.2 Teema 2. Onko suunnitteluosaston tiimityöskentelyssä kehitettävää?

Toinen teema koski suunnitteluosaston tiimityöskentelyä. Kysymys on tärkeä johtuen sen suuresta vaikutuksesta projektien etenemiseen ja työssä viihtymiseen.

Tiimityöskentelyssä koettiin eniten olevan parannettavaa tiimin sisäisessä kommunikaatiossa. Koettiin, että keskustelua voisi olla enemmän tiimin sisällä. Erityisesti toivottiin parempaa kommunikointia pääsuunnittelijoiden ja suunnittelijoiden kesken.

10.2.3 Teema 3. Kun saat työtehtävän niin miten viet sen maaliin?

Kolmas teema liittyi työtapoihin. Eli siihen miten annettua tehtävää aletaan suorittamaan ja prosessoimaan. Millaisia työvaiheita pääsuunnittelija ja suunnittelija käyttävät työtehtävää tehdessään. Tämä kysymys valikoitui keskustelun aiheeksi, jotta saataisiin käsitystä siitä, että onko toimintatavoissa jotain kehitettävää. Onko suunnitteluprosessissa turhia työvaiheita ja voisiko suunnitteluprosessia jotenkin parantaa ja kehittää.

Keskustelussa nousi esille se, että projektin alussa pyritään ensimmäisenä selvittämään, onko suunniteltavaa kokonaisuutta tai osaa siitä jo olemassa valmiina. Ensimmäisenä tarkistetaan, onko Master-kansioissa haluttua kokonaisuutta saatavilla. Jos ei ole niin sitten siirrytään selvittämään, löytyykö aikaisemmista projekteista haluttua kokonaisuutta, jota voidaan hyödyntää uudessa projektissa.

Keskustelussa nousi esille, että on nopeampaa muokata vanhaa samantapaista mallia, kuin alkaa suunnittelemaan ja mallintamaan jotain tyhjästä. Ryhmäkeskusteluun osallistuneet olivat yhtä mieltä siitä, että suunnittelun alkuvaiheessa on tärkeätä käyttää riittävästi aikaa esimerkkien etsimiseen ja oman työn suunnittelemiseen. Suunnittelijat ovat havainneet, että liian hätäinen suunnittelun aloitus ilman riittävää perehtymistä työtehtävään aiheuttaa turhaa korjaamista ja uudelleen suunnittelua.

Tehokkaaksi tavaksi havaittiin projektikohtaisten kokoonpanojen kopiointi siten, että ensin tutkitaan ja perehdytään siihen, mitä projektilla todella tarvitsee muokata. Tämän jälkeen kopioidaan

vain ne osat ja kokoonpanot, joita tarvitaan. Kaikki muut kokoonpanot ja komponentit, joita ei tarvitse muokata projektilla, voidaan ottaa suoraan käyttöön Master-kansioista. Tämän koettiin säästävän aikaa.

Keskustelussa pohdittiin parasta tapaa tehdä mallien ja piirustusten kopiointeja projektin sisällä. Vanhemman suunnittelijan mukaan nopein ja tehokkain menetelmä on ensin suunnitella yksi suunniteltava kokonaisuus täysin valmiiksi ja varmistaa, että malli ja piirustukset ovat täysin kunnossa ennen kopiointien aloittamista. Tällä tavalla vältetään useiden piirustusten tekemiseltä tyhjää, sillä kopioituissa kokoonpanossa tarvitsee usein päivittää vain ne muutokset, jotka poikkeavat alkuperäisestä kokoonpanosta. Vanhempi suunnittelija kertoo, että hän aloittaa suunnittelutehtävän seuraavasti:

"Itse pyrkii miettimään, että millä selviää vähimmällä työllä ja nopeiten. Eli ensin pyrkii miettimään sen, miten sen tekee ja missä järjestyksessä. Eli jos pitää vaikka kopioida jotakin niin tekee ensin vähän niin kun yhden kuntoon ja sitten vasta lähtee monistelee niitä eri vaihtoehtoja. Sillä selviää, että ei tarvitse vaikka kymmentä kuvaa päivittää."

10.2.4 Teema 4. Millaiset asiat turhauttavat projektia tehdessä eniten?

Teema neljä koski sitä, mitkä asiat koetaan turhauttaviksi projekteja tehtäessä. Tämä kysymys on erityisen tärkeä, sillä jos henkilö kokee työtehtävänsä turhauttavaksi, se voi viedä motivaation ja vaikuttaa suoraan työn laatuun ja tehokkuuteen. Kun turhauttavasta työstä tehdään mielekästä ja jos se koetaan tärkeäksi, se voi parantaa henkilöstön työssäjaksamista.

Samojen asioiden toistuva tekeminen jokaisessa projektissa koettiin turhauttavana. Lisäksi huomautettiin, että jokaisella pääsuunnittelijalla on hieman erilainen tapa tehdä asioita, joka aiheuttaa tarpeetonta uudelleensuunnittelua projekteissa.

"Jotenkin tuntuu, että mikään ei ole tavallaan samanlaista. Kaikilla on vähän erilainen tapa tehdä."

Koettiin, että projektien alussa on hankalaa tietää, millainen on haluttu tapa tehdä malleja ja piirustuksia projekteissa, kun jokaisella pääsuunnittelijalla on hieman erilaiset tavat tehdä asioita. Tekninen tuotepäällikkö mainitsi seuraavasti kyseisestä haasteesta:

”Meillä tekijät oppii jonkun koulutuksessa tai jossain tekemään projektissa tietyt asiat tietyllä lailla. Sitten vaikka meillä olisi jotain valmiina masterissa mitä voisi käyttää käytännössä suoraan, niin silti niitä hierotaan projektissa, kun joku on joskus sanonut, että ei kun tää pitäisi tehdä näin, vaikka ei siinä nyt sinällään ole mitään tarvetta.”

Perehdytys

Turhauttavana koettiin uusien suunnittelijoiden perehdytyksen tasoa laitteisiin. Alkuperehdytyksen ei koettu antavan riittäviä valmiuksia tehdä projekteja. Alkuperehdytykset koettiin sellaisiksi, että niissä käydään läpi lähinnä Metson yleisiä toimintatapoja ja yleisiä suunnitteluun liittyviä asioita.

Ehdotuksena nousi esille, että olisi hyvä pitää pidempi perehdytys laitteista ennen kuin siirrytään tekemään projekteja. Koettiin, että jos perehdytys olisi pidempi ja kattavampi niin voitaisiin saada parempaa katetta projekteille. Ratkaisuksi ehdotettiin nimettyä henkilöä, joka käy perehdytyksessä laitteisiin liittyviä asioita kattavammin läpi eikä pelkästään yleisellä tasolla. Kaikki olivat samaa mieltä siitä, että jos perehdytys olisi pidempi ja kattavampi niin se nopeuttaisi projektien läpimenoa suunnittelusta. Lisäksi todettiin, että kattavampi perehdytys maksaisi itsensä hyvin nopeasti takaisin. Tekninen tuotepäällikkö mainitsi ryhmäkeskustelussa asiasta seuraavasti:

”Okei, vaikka olis pidetty kahden viikonkin perehdytystä tai jopa viikon edestä niin ei hän siinä kukaan valmiiksi tule. Mä oon nyt X vuotta pyörinyt näiden pönttöjen ympärillä ja en minäkään kaikkea tiedä. Tavallaan se, että tekemällä kuitenkin oppii, mutta kyllä varmasti pystyttäisiin helpottamaan työn aloitusta ja sitä tehokkuutta siinä alussa, jos se olisi niin kun mä sanoin, vaikka se kaksi viikkoa niin se maksaa itsensä projektissa takaisin.”

Kun itse työhön liittyvä perehdytys pidetään projektien aikana niin, vastuussa siitä on yleensä pääsuunnittelija. On kuitenkin huomioitava, että pääsuunnittelijat ovat projektien aikana kiireisiä ja saattavat olla päivän aikana pitkiäkin aikoja palaverissa niin on koettu, ettei heillä ole aina riittävästi aikaa pitää laadukkaita perehdytyksiä projektien aikana.

Uudet toimitettavat dokumentit

Turhauttavaksi koettiin myös tilanteet projekteissa, joissa pyydetään uutta dokumenttia, jollaista ei ole ennen tarvinnut toimittaa. Tällä tarkoitetaan dokumenttia, jota ei ole sovittu toimitettavaksi

konepajoille tai asiakkaalle. Tämä johtaa tilanteeseen, jossa tämä uusi dokumentti muuttuu vakio-dokumentiksi, joka halutaan sisällyttää jatkossa jokaiseen projektiin. Pahimmassa tapauksessa tämä on aiheuttanut haasteita saada resurssia tekemään tällaista uutta dokumenttia, jos projektin henkilöstö on jo siirretty uusiin projekteihin. Tällaisessa tilanteessa resurssi on saatu toisesta käynnissä olevasta projektissa ja aiheuttanut resurssipulaa projektissa, josta resurssi on otettu. Ryhmäkeskustelussa tekninen tuotepäällikkö mainitsi aiheesta seuraavasti:

”Kun tehdään projektilla jotain niin projektipäällikkö pyytää jotain ja se tehdään vaan mukisematta. Tämän jälkeen se muuttuu vakioksi ja sitten sen joutuu jokainen tekemään joka projektissa vaikka 15 vuotta oltaisi paukutettu ilman kyseisiä dokumentteja hommia ihan menestyksellisesti.”

10.2.5 Teema 5. Miten suunnittelua voisi mielestäsi nopeuttaa?

Viides teema koski aihetta, miten projektien suunnittelua voidaan nopeuttaa. Aikaisemmissa teemoissa keskityttiin kartoittamaan erilaisia haasteita projektin aikana ja selvitettiin erilaisia toimintatapoja. Viidennessä kysymyksessä oli tavoitteena kuulla mielipiteitä ja ehdotuksia siihen, miten suunnittelua voidaan nopeuttaa.

Työmäärä ja aikataulut

Keskustelussa mainittiin, että pääsuunnittelijoilla on usein liikaa projekteja vedettävänä samaan aikaan ja tämän koettiin aiheuttavan haasteita projektien vetämisessä. Kommentoitiin, että suuri apu olisi se, jos projektien määrää yhdellä henkilöllä voitaisiin pitää mahdollisimman pienenä. Koettiin, että monen projektin samanaikainen tekeminen aiheuttaa tehottomuutta projekteissa.

Lisäksi suunnittelijoiden puolelta nousi esille se, että olisi hyvä, jos suunnittelijoille kerrotaisiin selkeämmin, milloin pitää olla valmista, jotta he pystyvät itse aikatauluttamaan oman työnsä. Jos mitään aikataulua ei anneta niin miten suunnittelija tietää, että milloin häneltä odotetaan ilmoitusta työn valmistumisesta. Toivottiin myös sitä, että jos suunnittelijat pääsisivät mukaan projektien luovutuspalaveriin. Tämä antaisi suunnittelijalle mahdollisuuden kuulla itse projektin laajuudesta ja mahdollisista suunnitteluhaasteista ilman, että kaikki tieto on pääsuunnittelijan suodattamaa.

Kommunikaatio

Keskustelussa nousi esille, että olisi hyvä, jos pääsuunnittelijoilla ja suunnittelijoilla olisi parempaa kommunikaatiota keskenään. Kommunikaation parantamiseksi ehdotettiin päivittäisiä lyhyitä palaveriä, joissa olisi mahdollista esittää kysymyksiä avoimiin ja epäselviin asioihin.

10.2.6 Ryhmäkeskustelun yhteenveto

Keskustelun eri teemoissa nousi esille samoja kehityskohteita, vaikka aiheet olivatkin erilaisia. Suunnitteluosastolla suurimmiksi haasteiksi koettiin suppea perehdytys laitteisiin, liiallinen työkuorma ja kommunikaation puute. Iso osa näistä haasteista johtuu siitä, että liiketoiminta on kasvanut voimakkaasti eikä skaalautumisessa olla pysytty niin hyvin mukana kuin olisi haluttu. Seuraavassa on listattu ryhmäkeskustelun keskeisiä asioita:

Teema 1. Mihin käytät eniten aikaa projektia tehdessä?

- Lähtötietojen selvittelyyn
- Suunnittelijoiden perehdyttämiseen
- Monen projektin samanaikaiseen tekemiseen
- Tuotteiden räätälöinteihin
- Esimerkkimallien etsimiseen

Teema 2. Onko suunnitteluosaston tiimityöskentelyssä kehitettävää?

- Kommunikaatiota pitäisi parantaa erityisesti suunnittelijoiden ja pääsuunnittelijoiden välillä

Teema 3. Kun saat työtehtävän, miten viet sen maaliin?

- Työtehtävään tutustuminen ja oman työn suunnittelu katsottiin tärkeäksi

Teema 4. Millaiset asiat turhauttavat projektia tehdessä eniten?

- Turhan työn tekeminen
- Erilaiset toimintatavat tiimin sisällä
- Projektien aikainen perehdytys
- Uudet toimitettavat dokumentit

Teema 5. Miten suunnittelua voisi mielestäsi nopeuttaa?

- Vähemmän projekteja yhdelle pääsuunnittelijalle
- Selkeämmät aikataulut
- Kommunikaation parantaminen

Tutkijan havainnot

Ryhmäkeskustelusta saatu tieto vahvisti omaa näkemystäni suurimmista haasteista, joita kehittämällä saadaan suunnittelua nopeutettua projekteissa. Itse näen tärkeimmiksi kehitettäviksi asioiksi Master-mallit, perehdytyksen ja lähtötiedot.

Suunnitteluun saadaan nopeutta, jos Master-mallit saadaan päivitettyä samassa rytmissä muuttuvien vaatimusten aiheuttamien tuotemuutosten kanssa. Kattavammalla laiteosaamiseen keskittyvällä perehdytyksellä sekä lähtötietojen oikeellisuudella saadaan suunnittelua nopeutettua projekteissa. Suunnitteluohjeet ja yhtenäiset käytännöt edesauttaisivat tekemään laadukkaampaa suunnittelua. Lisäksi kommunikaation parantamisella, hiljaisen tiedon keräämisellä ja listaus toimitetuista projekteista auttaisivat saamaan projektit nopeammin läpi suunnittelusta.

Master-mallit

Master-mallien puutteet on pitkään vaivannut projektitoimituksissa ja aiheuttanut projekteissa ylimääräistä suunnittelua. Tämä nousi myös ryhmäkeskustelussa esille. Moni Master-malleista on käyttökelpoisia ja niitä voi hyödyntää projekteissa, mutta osa malleista tarvitsee muokkaamista projektien aikana täyttääkseen kiristyneet vaatimukset. Osittain tämä ongelma johtuu siitä, että mallit ovat osin vanhentuneita viimevuosina nousseiden vaatimusten takia. Näitä päivityksiä on tehty projektien aikana. Projektien aikana tehtäviä päivityksiä ovat muun muassa olleet nostokorvien päivittäminen sekä ankkurointisatuloiden suunnittelu.

Perehdytys

Perehdytyksen olen havainnut sellaiseksi, joka aiheuttaa haasteita projekteissa. Kun projektilla on kiireellinen aikataulu ja suuren projektikuorman takia on pitänyt skaalautua nopeasti, niin on paljolti uutta työvoimaa avuksi, jotta projekteille saadaan riittävä henkilöstö.

Uudella työvoimalla saadaan projektit tehtyä ja toimitettua. Laitteisiin liittyvä perehdytys on pääsuunnittelijoiden vastuulla projektien aikana. Pääsuunnittelija voi pyytää vanhempaa suunnittelijaa käymään työhön liittyvät perehdytykset läpi uuden suunnittelijan kanssa, mutta tämä on välittömästi pois suunnittelun etenemisestä. Tämä johtuu siitä, että toinen suunnittelija perehdyttää toista eikä tänä aikana pysty itse tekemään projektisuunnittelua. Pääsuunnittelija päättyy usein ratkaisuun, jossa hän itse käy laitekohtaisen perehdytyksen läpi uuden suunnittelijan kanssa, jotta

projekti etenee muiden suunnittelijoiden voimin. Kattavammalla perehdytyksellä ei saada kaikkia haasteita korjattua, mutta se ainakin helpottaisi projektien tekemistä.

Projektien lähtötiedot

Iso haaste projekteilla on lähtötietojen puutteellisuus. Lähtötietoja on yleensä runsaasti, ja ne sijaitsevat useissa eri dokumenteissa, mikä tekee niiden hallinnasta ja läpikäymisestä työlästä ja aikaa vievää. Suunnittelun tarvitsemaa pikkutarkkaa tietoa ei aina ole kirjattu kovin tarkasti. Tarvittavan tiedon selvittelyyn kuluu hyvin paljon aikaa. Voidaan puhua päivistä. Jos suunnittelu saa projektin alussa kaiken tarvitsemansa tiedon myynniltä niin, projekti voi käynnistyä tehokkaasti jo ensimmäisestä päivästä lähtien. Tällöin projektin ei tarvitse tuhlaa arvokasta suunnittelu-aikaa lähtötietojen selvittämiseen.

10.3 Master-mallien nykytila

Metson TankCell-vaahdotuskennojen Master-mallien nykytilan kartoitus aloitettiin perehtymällä nykyisiin malleihin. Selvittelyvaiheessa selvitettiin millainen, mallirakenne vaahdotuskennoilla on ja miten mallit on mallinnettu.

10.3.1 TankCell-vaahdotuskennojen nykytila

Tässä luvussa käsitellään TankCell-vaahdotuskennojen nykytilaa sekä esitellään mallirakennetta, jotka ovat salassa pidettäviä. Siirretty liitteeseen 1.

10.3.2 Tankkien nykytila

Tässä luvussa käsitellään tankkien nykytilaa ja esitellään valmistuspiirustuksia, jotka ovat salassa pidettäviä. Siirretty liitteeseen 2.

10.3.3 Komponenttien nykytila

Tässä luvussa käsitellään komponenttien nykytilaa, joka on salassa pidettävää. Siirretty liitteeseen 3.

10.3.4 Piirustusten kerääminen

Tässä luvussa käsitellään piirustusten keräämistä, joka on salassa pidettävää. Siirretty liitteeseen 4.

11 Tulokset

Suunnitteluosaston toiminnan kehittämällä ja Master-mallien parantamisella saadaan nopeutettua projektien läpimenoaikaa suunnittelusta.

11.1 Kehittämisehdotuksia suunnitteluosaston toimintaan

11.1.1 Tuotetiedon syventäminen

Ryhmäkeskustelussa nousi esille, ettei yleisessä perehdytyksessä käydä kattavasti läpi laitteisiin liittyvää suunnitteluohjeistusta.

Ehdotan, että yleiseen perehdytykseen sisällytetään kattavampi esittely laitteista. Lisäksi ehdotan, että perehdytyksessä käydään läpi yleiset käytännöt laitteiden mallinnustavoista, mallien kopioineista ja Master-kansioiden sijainneista. Näiden lisäksi suunnitteluprosessi ja sen vaiheet tulee käydä läpi. Perehdytyksessä tulee myös varmistua siitä, että uusilla suunnittelijoilla on kaikki tarvittavat oikeudet projektikansioihin ja Master-kansioihin ennen projekteihin siirtymistä.

11.1.2 Kattavammat lähtötiedot

Puutteelliset lähtötiedot on koettu aiheuttavan haasteita projektien alussa. Projekteissa on koettu, ettei myynnin luovuttamassa myyntiaineistossa ole kerrottu riittävän tarkasti suunnittelun vaatimia asioita.

Ehdotan, että suunnitteluosasto alkaa vaatimaan myynniltä kattavaa dokumenttia, jossa on kerrottu kaikki suunnittelun tarvitsemat tiedot. Ehdotan myös, ettei suunnittelulle luovuteta väärää tai vanhentunutta tietoa myyntivaiheesta. Näillä toimenpiteillä suunnittelu saadaan aloitettua tehokkaasti heti, kun myynti on luovuttanut projektin suunnittelulle.

11.1.3 Hiljaisen tiedon dokumentointi

Hiljainen tieto on keskittynyt vaahdotuskennojen kanssa pitkään työskennelleille henkilöille, jotka tuntevat laitteet ja suunnitteluosaston toimintatavat vuosien kokemuksella. Kokemattomalla henkilöstöllä ei usein ole riittävästi tietoa siitä, mistä löytää oikeaa ja ajantasaista tietoa.

Ehdotan, että suunnitteluosaston henkilöstöltä kerätään hiljaista tietoa, joka sitten jaetaan koko suunnitteluosaston henkilöstön kesken. Tällainen kerättävä hiljainen tieto voi olla ihan mitä tahansa minkä kukakin katsoo tärkeäksi ja sellaiseksi, josta voi olla hyötyä muille. Kerätty tieto käydään yhdessä suunnitteluosaston kanssa läpi ja katsotaan saman aihealueen tiedot samaan dokumenttiin, josta tietoa on helppo etsiä.

Aihealueita voivat olla muun muassa suunnitteluohjelmiin liittyvät ohjeet ja käytännöt, tiedostojen sijainnit tai jopa omat epäviralliset laskentatyökalut, joilla suunnittelua voidaan nopeuttaa. Yksi hyväksi havaittu epävirallinen laskentatyökalu on reikävälilaskuri. Tällaisella työkalulla on helppo laskea tasalukuiset reikävälit mille tahansa levyn pituudelle. Tämän tyyppinen työkalu antaa suunnittelijalle apua jo suunnittelun alkuvaiheessa siitä, miten suunnittelua kannattaa lähteä viemään, etten päin.

11.1.4 Kommunikaation parantaminen

Projekteissa on parannettava kommunikaatiota erityisesti suunnittelutiimien sisällä.

Ehdotan, että projektien suunnittelutiimit pitävät päivittäin tai parhaaksi katsomallaan aikataululla lyhyitä palavereja, joissa voi esittää kysymyksiä tai pyytää apua haasteisiin, joita kohtaa projekteja tehdessään. Näissä palavereissa käydään läpi jokaisen projektissa mukana olevan henkilön työtilanne ja mahdolliset avoimet kysymykset. Lisäksi näissä palavereissa suunnittelutiimin jäsenet voivat esittää kysymyksiä asioista, joihin tarvitsevat apua. Tämä tarjoaa mahdollisuuden myös hiljaisemmille henkilöille esittää kysymyksiä.

Päivittäisten palavereiden tarkoituksena ei ole se, että pääsuunnittelija esittää kysymyksiä vaan se, että jokainen tiimin jäsen kertoo omasta työstään ja mahdollisista ongelmista itse. Lisäksi näissä

lyhyissä palavereissa pääsuunnittelija voi nopeasti havaita, jos suunnittelu ei etene odotetusti. Mikäli suunnittelussa ilmenee ongelmia tai pysähtymisen merkkejä, pääsuunnittelija voi reagoida välittömästi ja tehdä tarvittavia korjauksia, jotta suunnittelu saadaan takaisin oikeille raiteilleen. On tärkeää huomata, että näiden päivittäisten palaverien tarkoitus ei ole korvata pidempiä suunnittelupalavereita, vaan tarjota päivittäinen mahdollisuus jokaiselle saada apua pääsuunnittelijalta tai muilta tiimin jäseniltä.

Lyhyissä palaveriella on myös se etu, että tiimin jäsenet voivat keskustella keskenään ja luoda yhteyksiä, erityisesti silloin kun tiimissä on uusia jäseniä. Tämän avulla pääsuunnittelijat ja suunnittelijat saavat paremman kuvan siitä, kuka hallitsee mitäkin osa-aluetta hyvin ja keneltä voi kysyä apua erilaisiin haasteisiin, joita nousee esille projektien aikana.

11.1.5 Yhteenveto kehittämis ehdotuksista suunnitteluosaston toimintaan

Yhteenvetona ehdotetut toimenpiteet suunnitteluosaston toiminnan kehittämiseksi:

1. Perehdytys:

- Haaste: Uusien suunnittelijoiden työhön perehdytys projekteissa
- Korjaava toimenpide: Uusille suunnittelijoille pidettävä kattavampi perehdytys, joka sisältää tuote-esittelyn, laitteiden toiminnan, mallinnustavat, ja suunnitteluprosessin vaiheet. Varmistus järjestelmien ja oikeuksien toimivuudesta ennen projekteihin siirtymistä.

2. Paremmat projektien lähtötiedot

- Haaste: Myynnin luovuttamassa myyntimateriaalissa on ristiriitaista ja puutteellista tietoa.
- Korjaava toimenpide: Suunnitteluosasto alkaa vaatimaan kattavampaa myyntiaineistoa, jossa on kerrottu kaikki suunnittelun tarvitsemat asiat.

3. Hiljaisen tiedon dokumentointi:

- Haaste: Hiljainen tieto on keskittynyt henkilöille, jotka ovat pitkään työskennelleet vaahdotuskennojen parissa.
- Korjaava toimenpide: Kerätään hiljaista tietoa koko suunnitteluosastolta ja jaetaan se koko suunnitteluosaston kesken.

4. Kommunikaatio ja suunnittelun edistymisen seuranta:

- Haaste: Kommunikaation haasteet projekteissa.
- Korjaava toimenpide: Pidetään päivittäisiä lyhyitä palavereja suunnittelutiimin kesken, joissa voi esittää kysymyksiä ja pyytää apua haastaviin suunnittelutehtäviin.

11.2 Uudet Master-mallit

Uusien Master-mallien ideointi aloitettiin vuoden 2023 tammikuussa, jonka tavoitteena oli parantaa Master-malleja helpommin muokattaviksi. Tämä kehitystyö aloitettiin alkuvalmisteluiden jälkeen, jossa rajattiin kehitystyön laajuus ja päätettiin uusi mallirakenne. Ensimmäisessä vaiheessa laitettiin kuntoon TankCell e50-vaahdotuskennot. Näiden pohjalta seuraavien vuosien aikana tul-
laan päivittämään myös muut kennokoot. Koko tuoteperheen päivittäminen ei ollut toteutetta-
vissa tämän kehitystyön aikana suuren työmäärän vuoksi.

11.2.1 TankCell-vaahdotuskennoinjan uusi mallirakenne

Tässä luvussa käsitellään TankCell-vaahdotuskennojen uutta mallirakennetta, joka on salassa pi-
dettävää. Siirretty liitteeseen 5.

11.2.2 Muutokset tankkeihin, lohkoihin ja valmistuspiirustuksiin

Tässä luvussa käsitellään muutoksia tankkeihin, lohkoihin ja valmistuspiirustuksiin, jotka ovat sa-
lassa pidettäviä. Siirretty liitteeseen 6.

11.2.3 Muutokset TankCell-vaahdotuskennojen komponentteihin

Tässä luvussa käsitellään muutoksia vaahdotuskennojen komponentteihin, joka on salassa pidettä-
vää. Siirretty liitteeseen 7.

11.2.4 Yhteenveto muutoksista vaahdotuskennojen Master-malleihin

Tässä luvussa listataan yhteenvetona TankCell-vaahdotuskennojen muutokset, jotka ovat salassa
pidettäviä. Siirretty liitteeseen 8.

12 Pohdinta

Suunnittelun nopeuttaminen projekteissa valikoitui kehitystyön aiheeksi koska oli havaittu, että projektien läpimeno suunnittelusta oli hidastunut pidemmän aikaan. Ongelman juurisyiksi oli tiedostettu Master-mallien puutteet ja projektien muuttuminen entistä enemmän räätälöidyiksi. Lisäksi suunnitteluosaston toiminnassa oli havaittu kehittämisen tarvetta. Näiden johdosta tutkimuskysymyksiksi johdettiin seuraavat tutkimuskysymykset:

1. Miten suunnitteluosaston toimintaa saadaan tehostettua tai millaisia toimenpiteitä pitää tehdä, jotta tiimit toimisivat tehokkaammin?
2. Millaisia päivityksiä Master-malleihin pitää tehdä, jotta niiden käyttö on projekteissa mahdollisimman tehokasta?

Tietoperusta tuki hyvin kehitystyötä ja auttoi vastaamaan tutkimuskysymyksiin. Tietoperustasta sai hyvin tukea tiimin kehittämiseen sekä Master-mallien ideointiin ja kehittämiseen. Erityisesti tietoperusta tuki hyvin siinä, miten tiimistä saadaan paremmin toimiva ja sellainen että tiimihenki ja työssä jaksaminen paranee. Sopiva työkuorma ja reilu työtehtävien jakaminen tiimin jäsenten kesken ovat tärkeitä asioita, joilla voidaan varmistaa tehokas ja kestävä työilmapiiri.

Kehitystyön aikana pidettiin ryhmäkeskustelu, jonka tarkoituksena oli saada kommentteja suunnitteluosaston toiminnan kehittämiseen. Ryhmäkeskusteluun osallistui henkilöitä toimitusprojektien suunnitteluosastolta sekä tuotelinjalta. Ryhmäkeskustelua voidaan pitää luotettavana, mutta on tiedostettava, että keskustelussa saatettiin sanoa mielipiteitä, joita oletettiin tutkijan haluavan kuulla. Keskustelussa nousi esille samoja asioita, joita kuulee myös niin sanotuissa käytäväkeskusteluissa työpäivien aikana. Havaintojeni mukaan ryhmäkeskusteluun osallistuneet henkilöt ovat kertoneet omia näkemyksiään rehellisesti ja aidosti halunneet antaa oman panoksensa suunnitteluosaston kehittämiseen.

Suunnitteluosaston kehittämisen tehostamiseksi ehdotettiin perehdytyksen laajentamista, parempien lähtötietojen vaatimista myynniltä, hiljaisen tiedon dokumentoimista sekä kommunikaation parantamista. Näitä toimenpiteitä ei ole vielä laitettu käytäntöön, joten vielä ei ole tietoa siitä millainen vaikutus näillä toimenpiteillä on suunnittelun nopeutumiseen projekteissa.

Vaikka kehitystyön aloittamisen aikana oli kohtuullisen selkä kuva siitä mistä suunnittelun hitaus projektien aikana johtui niin sen ratkaiseminen ei kuitenkaan ollut niin yksinkertaista kuin aluksi kuvitteli. Ensinnäkin vaahdotuskennojen tuoteperhe kaikkine erilaisuuksineen ja erilaisine variaatioineen on erittäin laaja. Oli todella haastavaa saada selkeää kuva kaikista yksityiskohdista mitä mikäkin vaahdotuskenno sisälsi. Näiden lisäksi, kun pyrkimyksenä oli vielä tehdä koko tuoteperheeseen samat suunnitteluratkaisut niin suunnittelun edetessä nousi jatkuvasti ongelmia esille mitä ei ollut osannut ottaa kehitystyön alussa huomioon.

Master-mallien kehittäminen saatiin kehitystyön aikana hyvin käyntiin ja ensimmäinen kennokoko myös valmiiksi. Master-mallien uudella mallinnustavalla, mallirakenteella ja piirustusten uudella keräystavalla pystytään nopeuttamaan suunnittelua projektivaiheessa merkittävästi verrattuna vanhaan tapaan. On hyvä myös tiedostaa, että Master-malleja tulee jatkossakin kehittää, jos niissä havaitaan kehittämisen tarvetta. Lisäksi näen erittäin tärkeänä, että uusille Master-malleille nimitään ylläpitäjä, joka pitää niitä ajan tasalla.

Kehitystyön aihealueen koin hyvin laajaksi. Aiheista olisi voinut tehdä kaksi eri opinnäytetyötä. Kehitettävää oli paljon. Omien havaintojen mukaan kehitystyössä onnistuttiin hyvin, mutta vaahdotuskennojen kehitystyötä pitää jatkaa jatkossakin, jotta pysytään kirsityvien vaatimusten perässä. Kokonaisuudessaan kehitystyöllä on positiiviset vaikutukset projekteihin. Ei pelkästään vaahdotuskennojen suunnitteluosastoon vaan myös konepajoille sekä Metson asiakkaille. Jatkossa projektit saadaan suunnittelusta nopeammin läpi ja laadukkaammin, mikä mahdollistaa konepajojen nopeamman laitteiden valmistuksen. Metson asiakkaat tulevat hyötymään tästä siten että saavat laitteet nopeammin käyttöönsä ja paremmalla laadulla. Metsolla tämä toivon mukaan näkyy uusina tilauksina.

Lähteet

- Alasoini, T. 1996. Business Process Re-engineering onko työelämän suhteilla enää merkitystä? Hallinnon tutkimus. 15, 1. Viitattu 15.4.2023. <https://journal.fi/hallinnontutkimus/article/view/102095>.
- H1 Puolivuositarkastus Tammi-kesäkuu. 2023. Metson verkkosivu. Viitattu 22.10.2023. <https://www.metso.com/globalassets/investors/reports/2023/metson-puolivuositarkastus-h1-2023.pdf>.
- Horila, T. 2015. Tiimi vuorovaikutusosaajana. Julkaisussa Työelämän tutkimuspäivät 2014. Työn monet muodot. Tampere: Tampereen yliopisto, 16–30. Viitattu 18.3.2023. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-951-44-9773-5>.
- Huusko, L. 2007. Työpaikkana tiimi – Miten tiimi kasvaa vastuuseen? 1. p. Helsinki: Edita.
- Hyvärinen, M., Nikander, P. & Ruusuvuori, J. 2017. Tutkimushaastattelun käsikirja. Tampere: Vastapaino. Viitattu 27.5.2023. <https://janet.finna.fi>, Ellibslibrary.
- JHS 152 Prosessien kuvaaminen. 2002. Juhta – Julkisen hallinnon tietohallinnon neuvottelukunta. 2012. Viitattu 15.4.2023. <https://www.suomidigi.fi/ohjeet-ja-tuki/jhs-suositukset/jhs-152-prosessien-kuvaaminen>.
- Juuti, P. 2013. Jaetun johtajuuden taito. Jyväskylä: PS-kustannus.
- Järvinen, P. 2015. Työn tutkiminen suunnittelutieteellisellä metodilla. Julkaisussa Työelämän tutkimuspäivät 2014. Työn monet muodot. Tampere: Tampereen yliopisto, 45–54. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-951-44-9773-5>.
- Kettunen, S. 2003. Onnistu Projektissa. Juva: WS Bookwell Oy.
- Lahti, S. & Tuominen, K. 2010. Lean – Tehoa ja laatua tuotteiden ja tuotantojärjestelmän kehittämiseen. 1. p. Helsinki: Readme.fi. A Bonnier group company.
- Liiketoimintamme – Malmeista metalleihin. N.d. Metso- sivustolla. Viitattu 12.11.2023. <https://www.metso.com/fi/yritys/tietoa-meista/liiketoiminta>.
- Lönnqvist, A., Kujansivu, P. & Antikainen, R. 2006. Suorituskyvyn mittaaminen- Tunnusluvut asian- tuntijaorganisaation johtamisvälineenä. 2. p. Helsinki: Edita.

Matteson, M. 2013. Capturing shared mental models: An approach for bona fide groups. *Journal of Librarianship and Information Science*, 47, 1, 56-70. Viitattu 18.3.2023. doi: 10.1177/0961000613499362.

Metso - Media Portal. N.d. TankCell – row 3, TankCell e30 (1), TC e30 cut.

Miettinen, A. 1999. Organisaatioiden muutos ja kehittämisprosessit – luonne ja dynamiikka. *Aikuiskasvatus*, 19, 1, 37–47. Viitattu 7.4.2023. doi: <https://doi.org/10.33336/aik.93201>.

Mäntyneva, M. 2016. Hallittu projekti: Jäntevästä suunnittelusta menestykselliseen toteutukseen. 1. p. Helsinki: Kauppakamari. Viitattu 27.3.2023. <https://janet.finna.fi/Record/jamk.993384864806251?sid=2907973723>.

Ojasalo, K., Moilanen, T. & Ritalahti, J. 2015. Kehittämistyön menetelmät. Uudenlaista osaamista liiketoimintaan. 3.–4. p. Helsinki: Sanoma Pro Oy. Viitattu 23.4.2023. <https://janet.finna.fi/El-library>.

Pulkkinen, A. 2007. Product configuration in project company: the meeting of configurable product families and sales-delivery process. Tampere University of Technology. Viitattu 18.3.2023. <https://urn.fi/URN:NBN:fi:tty-200902201016>.

Raappana, M. 2019. Tiimityössä onnistuminen. *Työelämän tutkimus – Arbetslivsforskning*. 17, 2, 164–167. Viitattu 16.4.2023. <https://journal.fi/tyoelamantutkimus/article/view/87121>.

Ruuska, K. 2007. Pidä projekti hallinnassa – suunnittelu, menetelmät, vuorovaikutus. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.

Salmela, P. 2010. Hiljaisen tiedon rooli asiantuntijaorganisaation innovaatio- ja tuotekehitysprosessissa. *Informaatiotutkimus*, 29, 1. Viitattu 20.3.2023. <https://journal.fi/inf/article/view/2716>.

Seppänen-Järvelä, R. 2004. Prosessiarviointi kehittämisprojektissa. Opas käytäntöihin. *Stakes, fin-Soc Arviointiraportteja* 4/2004. Helsinki. Viitattu 16.4.2023. <https://www.julkari.fi/handle/10024/75862>.

Tuomi, V. 2000. Prosessipohjaisen laatujohtamisen soveltuminen julkiseen hallintoon. *Hallinnon tutkimus*. 19, 3. Viitattu 15.4.2023. <https://journal.fi/hallinnontutkimus/article/view/101794>.

Liitteet

Liite 1. TankCell-vaahdotuskennojen nykytila (Salassa pidettävä)

Liite 2. Tankkien nykytila (Salassa pidettävä)

Liite 3. Komponenttien nykytila (Salassa pidettävä)

Liite 4. Piirustusten kerääminen (Salassa pidettävä)

Liite 5. TankCell-vaahdotuskennojen uusi mallirakenne (Salassa pidettävä)

Liite 6. Muutokset tankkeihin, lohkoihin ja valmistuspiirustuksiin (Salassa pidettävä)

Liite 7. Muutokset TankCell-vaahdotuskennojen komponentteihin (Salassa pidettävä)

Liite 8. Yhteenveto muutoksista vaahdotuskennojen Master-malleihin (Salassa pidettävä)