

Suunnitteluprosessin kehittäminen Metso Outotecin Minerals Plant Solutions Delivery EIA-osastolla

Tiivistelmä

Tekijä(t) Saarivirta, Teemu	Julkaisun laji Opinnäytetyö, YAMK Sivumäärä 65+1	Valmistumisaika Syksy 2022
Työn nimi Suunnitteluprosessin kehittäminen Metso Outotecin Minerals Plant Solutions Delivery EIA-osastolla		
Tutkinto Uudistava johtaminen, Insinööri (YAMK)		
Toimeksiantajan nimi, titteli ja organisaatio Johannes Siiki, Senior Manager, Metso Outotec Minerals Plant Solutions Delivery		
Tiivistelmä <p>Opinnäytetyön aiheena on suunnitteluprosessin kehittäminen Metso Outotecin Plant Solutions Delivery EIA-osastolla. Suunnitteluprosessin päivittäminen oli tullut ajankohtaiseksi, koska Metson ja Outotecin yhdistyessä oli päätetty laajasta prosessien päivityksestä. Opinnäytetyö liittyi siten laajempaan kokonaisuuteen. EIA-osastolla oli myös koettu tarvetta suunnitteluprosessin uudistamiselle, jotta se tukisi paremmin työntekijöiden suoriutumista työtehtävistä.</p> <p>Opinnäytetyö toteutettiin tutkimuksellisena kehittämishankkeena. Tutkimusmenetelmänä oli toimintatutkimus, joka on laadullinen eli kvalitatiivinen tutkimus. Tutkimustyössä haluttiin osallistaa työntekijät mukaan hankkeeseen. Tutkimuksessa toteutettiin ensin teemahaastattelut, jotka litteroitiin ja analysoitiin. Lisäksi tutkija teki havainnointia oman työn ohessa. Niiden pohjalta valittiin aiheet, joiden pohjalta järjestettiin aivoriihi. Aivoriihen jälkeen tutkittiin keskeistä ongelmakohtaa kalanruotoanalyysillä.</p> <p>Tutkimustyön tuloksena havaittiin, että tehokkaan toiminnan kannalta on tärkeää saada lähtötiedot oikeaan aikaan. Rajapinnat tulisivat olla selkeät muiden Metso Outotecin osastojen sekä asiakkaiden kanssa. Laadukkaan toiminnan kannalta hankintaprosessi on keskeisessä roolissa. Tehokas toiminta mahdollistetaan aikatauluttamalla asiat oikealla tavalla.</p>		
Asiasanat projekti, prosessi, prosessin kehittäminen, suunnittelu, suunnitteluprosessi		

Abstract

Author(s) Saarivirta Teemu	Type of Publication Master Thesis	Published Autumn 2022
	Number of Pages 65+1	
Title of Publication Development of the design process at Metso Outotec's Minerals Plant Solutions Delivery EIA department		
Name of Degree Regenerative Leadership, Master of Engineering		
Name, title and organization of the client Johannes Siiki, Senior Manager, Metso Outotec Minerals Plant Solutions Delivery		
Abstract <p>The topic of the thesis is the development of the design process in Metso Outotec's Plant Solutions Delivery EIA department. Updating the planning process had become timely, because in the merger of Metso and Outotec, it had been decided to update the processes extensively. Therefore, the thesis was connected to a wider whole. There was also a need to develop the processes so that the planning processes would better support the performance of employees in their work tasks.</p> <p>The thesis was implemented as an RDI project. The research method was action research, which is qualitative research. The employees wanted to be involved in the research project. The research started with theme interviews, which were transcribed and analyzed. In addition, the researcher made observations during his own work. Based on this research information, the topics were chosen for a brainstorming session. After the brainstorming, the central problem was investigated by using a fishbone diagram analysis.</p> <p>As a result of the research work, it was found that for efficient operation, it is important to get the initial data at the right time. The interfaces should be clear with other Metso Outotec departments and customers. In terms of high-quality operations, the procurement process is in a central role. Efficient operation is enabled by scheduling things in the right way.</p>		
Keywords design, design process, process, process development, project		

Sisällys

1	Johdanto.....	1
2	Tutkimuksen tausta.....	2
2.1	Opinnäytetyön aihe ja perusteet	2
2.2	Tutkimuskohde	2
2.3	Tutkimuksen tavoite ja tarkoitus.....	5
3	Prosessi.....	6
3.1	Prosessin määritelmä	6
3.2	Prosessijohtaminen	8
3.3	Prosessin kehittäminen.....	9
4	Laatu	10
4.1	Laadun perusteet.....	10
4.2	Laatukustannus	11
4.3	Laatujohtaminen	12
4.4	Asiantuntijaorganisaatio.....	12
5	Lean	15
5.1	Taustaa	15
5.2	Lean-periaatteita.....	15
5.3	Jatkuva parantaminen.....	16
5.4	Virtaustehokkuus	17
5.5	Resurssitehokkuus	18
6	Metso Outotec Code of Conduct.....	20
6.1	Ihmiset.....	20
6.2	Liiketoiminta.....	21
6.3	Yrityksen omaisuus.....	22
6.4	Kestävyys	22
7	Mittarit.....	24
7.1	Suorituskyvyn mittaaminen	24
7.2	Asiantuntijaorganisaation mittaaminen.....	28
7.3	Metso Outotecin mittarit	28
7.4	EIA-osaston mittarit	29
7.5	Projektin mittarit.....	29
8	Tutkimusmenetelmät.....	30
8.1	Toimintatutkimus.....	30
8.2	Haastattelut ja havainnointi.....	30

8.3	Aivoriihi.....	31
8.4	Kalanruotomalli.....	32
9	Toteutus ja aineiston analysointi.....	33
9.1	Teemahaastattelut.....	33
9.2	Tutkimusaineiston keräys teemahaastattelulla.....	34
9.3	Aineiston käsittely ja analyysi.....	34
9.4	Havainnointi.....	38
9.5	Ideointi osallistamalla.....	39
9.6	Tutkimuksen eettisyys ja luotettavuus.....	40
10	Haastattelujen, havainnointien ja aivoriihien analyysi.....	42
10.1	Teemahaastattelut.....	42
10.2	Havainnoinnit.....	48
10.2.1	Havainnointi projektin aloitusvaiheessa.....	48
10.2.2	Havainnointi perussuunnitteluvaiheessa.....	49
10.2.3	Havainnointi toteutussuunnittelun vaiheessa.....	49
10.3	Aivoriihi.....	50
10.4	Kalanruotokaavion avulla jatkokehitys.....	52
10.5	Haastattelujen, havaintojen ja aivoriihen yhteenveto.....	53
11	Tutkimustulokset.....	54
11.1	Saako asiakas toivomansa laadukkaat lopputuotteet?.....	54
11.2	Vastaako suunnittelun prosessikuvaus todellista suunnitteluprosessia?.....	55
11.3	Toteutuuko henkilöstön yhteinen suunnitteluprosessinmukainen tapa työskennellä?.....	57
12	Jatkotutkimukset.....	58
12.1	Rajapintojen määrittäminen EIA-osaston sisällä.....	58
12.2	Rajapintojen määrittäminen muiden osastojen kanssa.....	59
12.3	Työkalu suunnitteluprosessin seurantaan varten.....	59
12.4	Suosituksien esittäminen jatkotutkimukseen.....	60
13	Johtopäätökset ja pohdinta.....	61
	Lähteet.....	63

Liitteet

Liite 1. Teemahaastattelurunko

1 Johdanto

Opinnäytetyön kohdeyrityksenä on Metso Outotec Oy, joka valmistaa koneita ja laitoksia yrityksille, jotka toimivat kiviaines-, kaivos- ja metallinjalostusaloilla. Aloittaessani uutena työntekijänä toukokuussa 2021 tässä yrityksessä, esitin toiveen esihenkilölle toteuttaa opinnäytetyön, joka liittyy suunnitteluprosessien kehittämiseen. Yrityksessä oli jo aiemmin käynnistynyt liiketoimintaprosessien uudistaminen koko organisaatiolle. Yrityksen tavoitteena on liiketoimintaprosessien yhdenmukaistaminen ja päivittäminen vastaamaan paremmin työntekijöiden ja koko organisaation tarpeita. Opinnäytetyöni ajoitus sopi hyvin osaksi tätä suurempaa kokonaisuutta.

Esihenkilön kanssa päätimme rajata opinnäytetyöni koskemaan Minerals Plant Solutions Delivery liiketoiminta-alueen EIA-osaston suunnitteluprosesseja. Rajaus on looginen, koska työskentelen kyseisen osaston alaisuudessa. EIA on lyhenne sanoista Electrical, Instrumentation ja Automation. Osasto toteuttaa mineraalilaitoksen sähkö-, automaatio- ja instrumentointisuunnittelun sekä laitteiden hankinnan toimitusprojekteissa. Osasto toimii tiiviissä yhteistyössä mekaniikka-, laitos-, putkisto-, prosessi- ja rakennesuunnittelun kanssa.

Opinnäytetyössä tutkin ja kehitin EIA-osaston nykyisiä suunnitteluprosesseja. Suunnitteluprosesseja noudatetaan toimitusprojektien yhteydessä. Tärkeänä osana opinnäytetyötä oli myös suunnittelun rajapintojen määrittäminen muiden osastojen kanssa ja löytää muut sidosryhmät sekä määrittää EIA-suunnittelun tehtävät toimitusprojekteissa. Tehtävänäni oli opinnäytetyössä kehittää havaittuja ongelmakohtia ja tehdä ehdotus muutoksista suunnittelun prosessikaavioihin.

Opinnäytetyö toteutettiin tutkimuksellisena kehittämishankkeena, jonka avulla tutkin suunnitteluprosesseja, määritin rajapinnat ja pyrin löytämään parannettavia kohteita. Tärkeänä osana työtä oli osaston työntekijöiden osallistaminen kehittämishankkeeseen. Heillä on paras tieto, osaaminen ja näkemys osaston toimintatavoista sekä näkemys siitä, miten niitä tulisi kehittää jatkossa toimivammaksi.

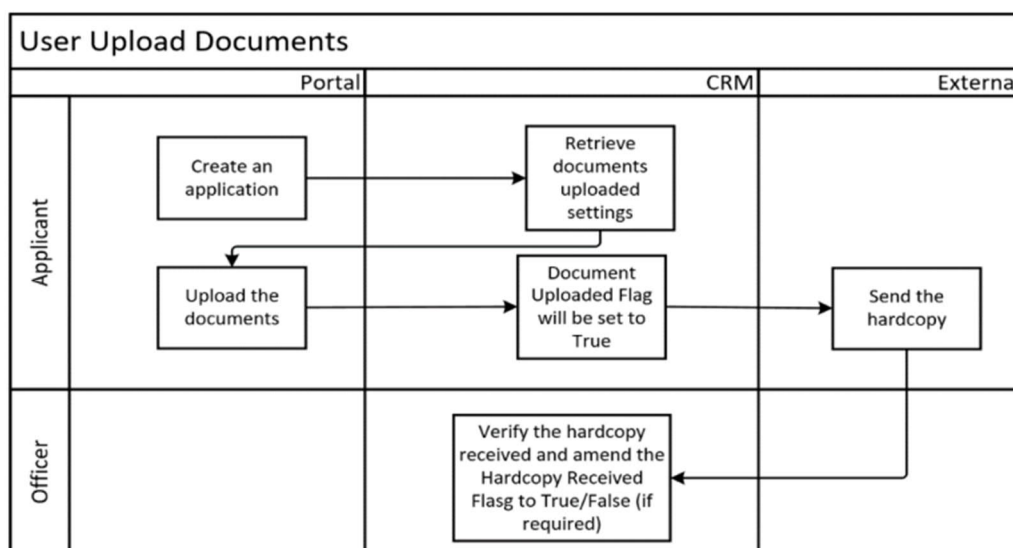
Mallinnuksen avulla voimme visualisoida monimutkaisia asioita ymmärrettävään muotoon. Mallinnusta käytetään erityisesti prosessikuvauksissa. Monimutkaisten asioiden ymmärtäminen jokaista yksityiskohtaa myöten on vaikeaa ilman visualisointia. Lisäksi, jos projektinhallinnasta puuttuu riittävä selvyys ja yksityiskohdat, niin projektiryhmä ei voi toteuttaa projektia tehokkaasti ja rutiininomaisesti. Tämä aiheuttaa haasteita aikatauluissa, uudelleen suunnittelua ja myöhästymisiä. (Forsberg ym. 2004, 15-17.)

2 Tutkimuksen tausta

2.1 Opinnäytetyön aihe ja perusteet

Opinnäytetyön kohdeorganisaationa on Metso Outotecin Minerals Plant Solutions Delivery liiketoiminta-alueen EIA-osasto. Tehtävänäni on tutkia EIA-osaston suunnitteluprosesseja, määrittää rajapinnat ja etsiä sekä kehittää ongelmakohtia. Saatujen tulosten pohjalta teen ehdotuksen muutoksista suunnittelun prosessikaavioihin. Suunnitteluprosessit ovat alun perin luotu 90-luvulla ja niitä on päivitetty säännöllisesti.

Opinnäytetyön tarkoituksena ei ole luoda lopullisia suunnittelun prosessikaavioita vaan luoda niistä ehdotukset, joita käytetään virallisten suunnittelun prosessikaavioiden luomiseen. EIA-osastolla on koettu, että suunnitteluprosessien mallinnus on tärkeä toteuttaa, koska suunnittelun prosessikaavioiden tulisi paremmin tukea osaston työntekijöiden työtä. Prosessikaavioiden mallinnus toteutettiin uimaratakaavioina, joissa esitetään suunnitteluvaiheiden tehtävien kytkeytyminen toisiinsa. Esimerkki uimaratakaaviosta kuviossa 1.



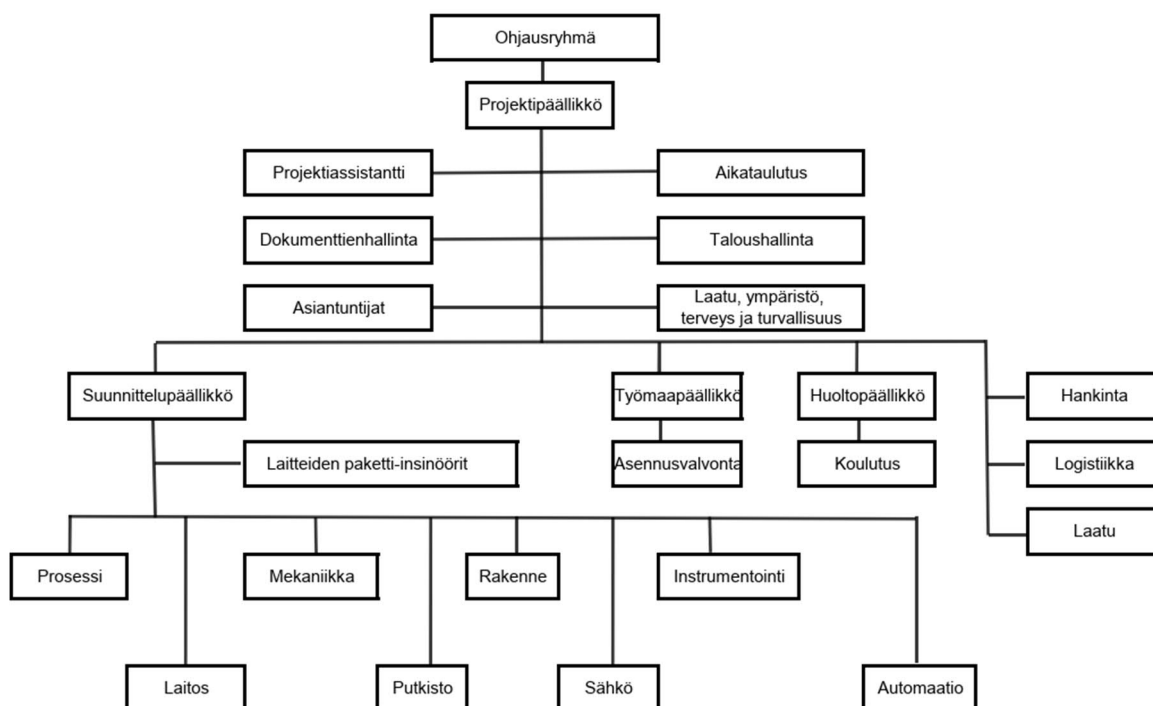
Kuvio 1. Esimerkki uimaratakaaviosta (Bakar ym. 2020, 7)

2.2 Tutkimuskohde

Opinnäytetyön kohdeyrityksenä on suomalainen pörssiyhtiö Metso Outotec Oy, joka on syntynyt kahden suuren suomalaisen yrityksen Metso Mineralsin ja Outotecin yhdistyessä 30.6.2020. Yritysten yhdistymisestä tiedotettiin vuonna 2019. Molemmat yritykset ovat toimineet jo aiemmin kaivosalalla. Yhdistyneen yrityksen toimialoina ovat kaivos-, metalli- ja kivenmurskausteollisuus. Näiden lisäksi toimintaan kuuluvat myös jätteenkierrätyslaitteet ja -palvelut sekä prosessitekniikka. Toimintaa on yli 50 eri maassa. Metso Outotecin

henkilöstön määrä on 15630 työntekijää ja Vuonna 2021 yrityksen liikevaihto oli 4,2 miljardia. Toimitusjohtajana toimii Pekka Vauramo. (Metso Outotec 2022.)

Minerals Plant Solutions Delivery liiketoiminta-alue toimittaa yksittäisiä laitteita tai kokonaisia laitoksia kaivoteollisuuden asiakkaille. Varsinaisten linjaorganisaation rinnalla toimii projektiorganisaatiot. Jokaisesta saadusta kaupasta avataan uusi projekti, jolle luodaan oma projektiorganisaatio. Projektiorganisaatiota johtaa taloudesta vastaava projektipäällikkö. Suunnittelusta vastaa suunnittelupäällikkö, joka johtaa suunnittelua yhdessä eri osa-alueiden pääsuunnittelijoiden kanssa. Esimerkki projektin organisaatiosta on esitetty kuviossa 2.



Kuvio 2. Esimerkki projektin organisaatiosta

Projektit toteutetaan mukana olevien suunnittelun osa-alueiden yhteistyöllä, joten projektiin osallistuvilta vaaditaan hyviä vuorovaikutustaitoja. Jokaisessa projektissa ei ole välttämättä mukana kaikkia eri suunnittelun osa-alueita. Tähän on syynä, että projektien koko ja laajuus poikkeavat merkittävästi toisistaan, koska ne räätälöidään asiakkaan tarpeiden sekä toiveiden mukaan.

Keskeisiä toimijoita ovat eri suunnittelun osa-alueiden pääsuunnittelijat, jotka vastaavat projektien toteutuksesta suunnittelupäällikön alaisuudessa. Apunaan heillä on asiantuntijoita, joita resursoidaan pääsuunnittelijoiden määrittämän tarpeen mukaan yhdessä osastojen esihenkilöiden kanssa. Tavoitteena on, että suunnitteluprosessi toimii tehokkaasti, jolloin dokumentit ja laitteet sekä käyttöönotto saadaan toimitettua aikataulussa ja budjetissa.

Laitteiden suunnittelusta vastaavat paketti-insinöörit, jotka toimivat yhteistyössä laitostoimituksesta vastaavan organisaation kanssa. Pelkässä laitetoimituksessa paketti-insinööri toimii projektipäällikkönä, joten heidän roolinsa muuttuu laitostoimituksessa. Näin projektissa on vain yksi projektipäällikkö, joka vastaa asiakkaan kanssa kommunikoinnista.

EIA-osastoon kuuluvat sähkö-, instrumentointi- ja automaatio suunnittelu. Osaston tekemä työ on tärkeässä roolissa laitteiden ja laitosten toimivuuden ja toiminnallisuuden kannalta. Osaston työntekijöiden ansiosta mekaaniset laitteet saadaan toimimaan automaattisesti. EIA-osaston toiminta linkittyy vahvasti myös muiden suunnittelun osa-alueiden toimintaan, joten rajapinnat niiden kanssa on otettava huomioon. Tärkeä rajapinta on myös asiakas, jolla on odotuksia tilaamansa laitteen tai laitoksen suorituskyvystä. Suunnitteluprosessi jaetaan seitsemään eri vaiheeseen, jotka on kuvattu taulukossa 1.

Suunnitteluvaihe	Tarkoitus
Konseptin kehitysvaihe (Plant concept development)	Määritellään asiakkaalle optimaalinen laitosprosessi. Määritettyyn kokonaisuuteen vaikuttaa raaka-aine ja haluttu lopputuote.
Rajoitettu perussuunnitteluvaihe (Limited basic engineering)	Tehdään projektille ensimmäiset varsinaiset suunnitteludokumentit, jotka toimitetaan asiakkaalle.
Perussuunnitteluvaihe (Basic engineering)	Perussuunnittelun jälkeen asiakas saa tarvittavan materiaalin, jonka pohjalta voidaan aloittaa toteutussuunnittelu.
Laajennettu perussuunnitteluvaihe (Extended basic engineering)	Alustavien asennusmateriaalien määritys tarkempien rakentamiskustannusten ja tarjousten arviointiin.
Toteutussuunnittelu 1 (Detail engineering 1)	Pitkän toimitusajan vaativien laitteiden määritys ja hankinta.
Toteutussuunnittelu 2 (Detail engineering 2)	Suunnitteluaineiston tekeminen valmistusta varten. Lyhyen toimitusajan vaativien laitteiden määritys ja hankinta.
Toteutussuunnittelu 3 (Detail engineering 3)	Lopullisen suunnitteluaineiston toimitus asiakkaalle.

Taulukko 1. Suunnitteluprosessin vaiheet

EIA-osaston toinen tehtävä on suunnittelun lisäksi EIA-laitteiden hankintaprosessiin osallistuminen, jota toteutetaan yhdessä projektipäällikön ja hankintapäällikön kanssa. EIA-osaston pääsuunnittelijoiden tehtävänä on suunnitteluprosessin aikana valmistella hankinta-aineisto, jota käytetään EIA-laitteiden hankinnassa. Hankintaprosessi on erillinen prosessi, jota ei käsitellä tässä opinnäytetyössä. Prosessikaaviossa se esitetään suunnitteluprosessin rajapintana, kuten muut sisäiset osastot tai asiakas.

2.3 Tutkimuksen tavoite ja tarkoitus

Tutkimuksellisessa kehittämishankkeessa on tarkoituksena mallintaa suunnitteluprosessin rajapinnat sähkö-, instrumentointi- ja automaatio-suunnittelun eri vaiheissa. Tutkimustulosten pohjalta päivitetään suunnittelun prosessikaaviot perus- ja toteutussuunnittelun vaiheista. Samalla pyritään löytämään erilaisia mahdollisuuksia kehittää ja virtaviivaistaa suunnitteluprosessia. Tutkimuksellinen kehittämishanke toteutettiin haastatteluilla, havainnoilla ja aivoriihellä. EIA-osastolla on koettu, että nykyinen mallinnettu suunnittelun prosessikuvaus vaatii päivitystä, jotta se tukisi paremmin työntekijöiden suorittamia työtehtäviä.

Tarkoituksena on löytää vastaukset seuraaviin kysymyksiin:

1. Saako asiakas toivomansa laadukkaat lopputuotteet?
2. Vastaako suunnittelun prosessikuvaus todellista suunnitteluprosessia?
3. Toteutuuko henkilöstön yhteinen suunnitteluprosessinmukainen tapa työskennellä?

Tavoitteeksi asetettiin, että suunnittelun prosessikaaviota pystyttäisiin paremmin hyödyntämään käytännön työssä. Hyvin mallinnetun suunnitteluprosessin avulla saataisiin yhdenmukaistettua työn suorittamista eri työntekijöiden kesken. Suunnittelun prosessikaavioita voidaan myös käyttää uusien työntekijöiden perehdyttämiseen, jolloin monimutkaiset ja haastavat työtehtävät saadaan esitettyä selkeästi. Seuraamalla mallinnettua suunnitteluprosessia, saadaan työntekijät suorittamaan työnsä oikeaan aikaan ja oikeassa vaiheessa. Yleisesti sanottuna tehokkuus ja työtehtävien selkeys kehittyy paremmalle tasolle.

3 Prosessi

3.1 Prosessin määritelmä

Prosessi voidaan kuvata lauseella ”tapa tehdä asioita”. Organisaatiossa on useita erilaisia prosesseja. Niiden avulla voidaan tuottaa tuotteita tai palveluja ulkoisille asiakkaille tai ohjata organisaation sisäistä toimintaa. Prosessien avulla täytetään sisäisten tai ulkoisten sidosryhmien sekä muiden sidosryhmien tarpeita. Prosessia voidaan kuvata päätösten ja tehtävien ketjuna, joka käynnistyykseen vaatii materiaalia tai informaatiota sisäiseltä tai ulkoiselta toimittajalta. (Tuominen 2010, 9.)

Keskeiset prosessityypit ovat:

1. Liiketoimintaprosessi on yrityksen toimintaa ulkoisen asiakkaan kanssa. Tätä voidaan kutsua tilaus-toimitus-ketjuksi. Liiketoiminnan tulos saadaan tämän prosessin avulla.
2. Pääprosessi on liiketoimintaprosessista erotettu itsenäisemmin tarkasteltava liiketoiminnan kannalta tärkeä avainprosessi.
3. Ydinprosessi on liiketoimintaprosessista asiakkaalle lisäarvoa tuottava prosessi, joka keskittyy asiakkaan palvelemiseen.
4. Prosessikori on kokoelma samantyyppisiä prosesseja
5. Tukiprosessi on ohjauksellisesti pääprosessin tapainen, mutta ei palvele suoraan ulkoista asiakasta. Sen tehtävä on tukea pääprosessin toimintaa. Tukiprosessi voi tukea useita pääprosesseja.
6. Osaprosessi on prosessista työn tai resurssien käytön kannalta erotettu osa.
7. Työ tai vaihe on prosessin perusyksikkö, jota ei erikseen kuvata osaprocessina. Sen sijaan työohjetta käytetään prosessikuvauksessa, jonka laajuus riippuu tehtävästä (Salomäki 1999, 116).

Prosessit eivät ole vain osaston tai yrityksen sisälle rajoittuvaa toimintaa. Toimiva prosessi kattaa koko ketjun, joka tarvitaan tuotteen koko elinkaaren ajan. Siksi on tärkeää löytää omistaja tehokkaan prosessin toteuttamiseen. Omistajan tehtävänä on vastata prosessin jatkuvasta kehittämisestä, minkä tavoitteena on tuottaa laadukkaita tuotteita asiakkaille. Vastaavasti yrityksellä on tavoitteena, että prosessi on tehokas. Sekä laatua että tehokkuutta voidaan mitata mittarien avulla. Prosessin tulee olla myös sopeutumiskykyinen ja toimia joustavasti. Sen tulee pystyä tuottamaan tuotteita ja palveluita erilaisia variaatioita ja

pystyttävä myös sopeutumaan taloudellisesti erilaisiin tuotantomääriin. (Tuominen 2010, 11.)

Prosesseissa tapahtuu kaikki tavoitteellinen tekeminen. Tarkasteltaessa toimistotyön, asiakaspalvelun ja tuotannon prosesseja, näissä toimitaan tiiviissä yhteistyössä eri osapuolten kanssa riippumatta ryhmä- ja osastorajoista. Organisaation kannalta on samantekevää, missä vaiheessa prosessissa syntyy ongelmia, sillä niitä voi syntyä toimistossa, asiakaspalvelussa tai tuotannossa. Kehittämistyössä täytyy keskittyä kokonaisuuteen, joka koostuu henkilöistä, osaprosesseista ja vaiheista. Tämän vuoksi kehittämistyö tulee kohdistaa usein pieniin yksityiskohtiin. (Salomäki 1999, 114.)

Prosessiin liittyvät aikakäsitteet:

- Toimitusaika on asiakkaan tilauksesta kulunut aikaa tuotteen luovutukseen. Asiakkaan kannalta toimitusaika on tärkein aikakäsite.
- Valmistuksen läpäisy aika on tuotteen valmistuksen aloituksesta kulut aika valmiiksi tuotteeksi.
- Vaiheen läpäisy aika on yksittäiseen prosessivaiheeseen kulunut aika (Salomäki 1999, 114).

Prosessia ei voi soveltaa kaikkiin työkokonaisuuksiin. Sen sijaan kertaluontoisiin prosesseihin perustetaan projekti. Jos toiminta on luonteeltaan toistuvaa niin sitä varten luodaan pysyvämpiä prosesseja. Toistuvien tapausten hoitamiseen prosessi tarjoaa vakiintuneen ja toistettavan toimintamallin. Projekti rakennetaan sen vuoksi, että kyseiseen työkokonaisuuteen ei ole tarpeen perustaa prosessia. (Salomäki 1999, 115.)

Prosessin kehittämisessä edellytetään, että eri osapuolilla tulisi olla yhteinen ja todellinen käsitys prosessin toiminnasta. Prosessi tulisi kuvata, jotta sen kehittäminen olisi mahdollista. Prosessin simulointi on mahdollista parhaimmissa kuvauksissa. Vuokaaviotekniikat ovat havainnollisimpia tapojen kuvausten esittämisessä. (Salomäki 1999, 120.)

Prosessin lopputulokseen vaikuttavat osatekijät:

- Ihminen, joka on prosessin käyttäjä.
- Materiaali, joka on käsiteltävä raaka-aine.
- Kone, joka on prosessissa käytettävä työväline.
- Menetelmä on tapa, jolla konetta käytetään.
- Tieto on työn tekemiseen tarvittava tieto.

- Ympäristö on työympäristö, joka voi vaikuttaa työhön (Salomäki 1999, 117-118).

Prosessin osatekijät ovat:

- Heräte on impulssi, joka käynnistää prosessin.
- Syöte on prosessin tarvitsema asia, joka tulee prosessin ulkopuolelta.
- Lopputulos on prosessin päättyessä oleva haluttu tilanne.
- Tuotos on prosessin loppu- tai sivutuote.
- Ohjaussuuren avulla hallitaan prosessia ja säädetään lopputulosta.
- Häiriösuure on prosessin aikana tapahtuvaa vaihtelu (Salomäki 1999, 119).

3.2 Prosessijohtaminen

Prosessijohtamisen tavoitteena on luoda lisäarvoa asiakkaalle. Prosessiajattelussa uskotaan, että arvoa luodaan asiakkaalle, kun toimitaan tapahtumien ketjussa. Tätä kutsutaan prosessiksi. Tämä ketju pitää tunnistaa ja luoda sille malli. Sen toteuttamiselle ja kehittämislle tulee esittää tavoitteita, jotka vaativat johtamista. (Laamanen & Tinnilä 2009, 10.)

Lähtökohtana prosessijohtamiselle on, että asiakkaalle luodaan arvoa suhteessa omiin kustannuksiin. Tässä tilanteessa organisaatio voi tehdä liiketoimilla taloudellista tulosta. Asiakkaan saama arvo suoraan ei ole tehokas lähestymistapa prosessin tehokkuuteen. Prosessi kannattaa mallintaa sen kuvaamiseksi. Jos halutaan saada aikaan parempia tuloksia, silloin joudutaan tekemään muutoksia toimintatapoihin. Mallintamisen avulla pyritään ymmärtämään, mikä on kriittistä toimintaa arvonluonnin kannalta. Riskinä prosessin mallintamisessa on, että se toteutetaan liian yksityiskohtaisesti. (Laamanen & Tinnilä 2009, 10-11.)

Prosessijohtamisen tavoitteena on prosessien ja toiminnan jatkuva kehittäminen, joissa otetaan huomioon asiakkaan näkökulma. Hyvä lähtökohta kehittämiseen on, jos sitä parannetaan pienin askelin. Olennaista kehittämistoiminnalle on, että siihen otetaan mukaan tuotanto sekä muu konkreettisen toiminta. Parhaimmillaan kehittämistoiminta on henkilöiden luottamuksellista ja vuorovaikutteista toimintaa. Siinä tapahtuu oppimista, jossa tunnustetaan ongelma, kerätään tarvittavat tiedot ja ratkaistaan ongelma. Toteutus ja lopulta toivottavasti onnistuminen seuraavat toisiaan. (Järvenpää ym. 2003, 78.)

Lehtisen mukaan prosessit ovat joukko toimintoja, jotka liittyvät toisiinsa. Prosessien toteuttamiseen tarvitaan riittävästi resursseja. Niiden avulla saadaan aikaan tuloksia, jotka syntyvät toiminnan seurauksena. Mallinnuksen ja kehittämisen avulla voidaan ohjata ja parantaa prosessien laatua, tehokkuutta ja tuottavuutta. (Lehtinen 2019.)

Onnistuneella mallinnuksella saadaan seuraavia hyötyjä:

- Asiakas kokee saavansa parempaa palvelua. Tällä on vaikutusta asiakkaan tuleviin tilauksiin.
- Ihmiset ymmärtävät paremmin kokonaisuuden ja oman roolinsa. Tämä vaikuttaa työntekijöiden motivaatioon ja yhteistyöhön koko organisaatiossa.
- Asiakkaan tarpeita ymmärretään paremmin. Niiden merkitys vahvistuu kehittämispäätöksiä tehdessä. Tämän johdosta saadaan parempia tuotteita, palveluita ja tehokkaampi toimitus (Laamanen & Tinnilä 2009, 11).

3.3 Prosessin kehittäminen

Useimpien mukaan tehokas ja säälimätön tuotannon parantaminen saa aikaan sen, että asiat tehdään nopeammin ja pienemmillä kuluilla. Nämä ovat varmasti perusmittareita, joita käytetään organisaatioissa. Laatu liittyy myös tähän kyseiseen mittaukseen, jota käytetään varsinkin asiakaspalvelussa. (Jeston & Nelis 2008, xxi.)

Toinen tehokkuuteen liittyvä mitattava asia on organisaation vaste markkinoiden tarpeisiin. Tärkeää on palvelujen tai tuotteiden uudet innovaatiot eli kyky muuttua markkinoiden tarpeiden mukaan. Organisaation tulee valita, mitä tuottavuutta halutaan parantaa. Helposti voidaan haluta kaikkia eli aikaa, kuluja, laatua, asiakaspalvelua, markkinavastetta ja liiketoiminnan ketteryyttä. Organisaation on vaikea kehittää kaikkia samaan aikaan ilman rakenteellista ja suunniteltua lähestymistapaa. (Jeston & Nelis 2008, xxi.)

Treacy & Wiersema (1997) mukaan organisaation tulee valita kolmesta strategisesta vaihtoehdosta:

1. Asiakslähtöisyys eli paras ratkaisu asiakkaalle.
2. Toiminnan erinomaisuus eli parhaat kokonaiskustannukset.
3. Tuotejohtajuus eli paras tuote (Jeston & Nelis 2008, xxi).

4 Laatu

4.1 Laadun perusteet

Prosessin lopputuotteet ja organisaation toiminnan tulokset syntyvät yhteistyönä. Osa työvaiheista tehdään toimistossa ja osa erilaisissa tuotantotiloissa. Toiminnan ja lopputuotteen kehittämistyö on tärkeää kaikissa prosesseissa. Erityisen tärkeää kehittäminen on prosessin rajapinnoissa ja yhteistoiminnassa. Koko henkilöstön tulee tietää, mitä tarkoitetaan laadulla ja mitkä ovat tärkeitä asioita. Asiakkaalle ja taloudelliselle tulokselle on samantekevää, mikä on aiheuttanut laatuongelman. Samoin kuka on aiheuttanut ongelman. Tärkeintä on selvittää todellinen juurisyy ja estää ongelman uudelleen toistuminen. (Salomäki 1999, 18.)

Kun prosessi ei tyydytä asiakasta, niin virhe katsotaan viaksi. Esimerkiksi California Academy of Family Physicians mukaan lääkäreillä on määritetty käytäntö, minkä mukaan vastaanotolla tapahtunut poikkeama ei saa toistua. Käytäntö kattaa sekä asiakkaan kokemat prosessivirheet, kuten huonon kommunikaation tai virheet reseptissä, että virheet, joita asiakas ei näe. (Krajewski ym. 2019, 123.)

Suunnitteluprosessi on pääprosessi monissa erilaisissa valmistusprojekteissa. Prosessi määrittelee rakennettavan tuotteen laadun. Huonolla suunnittelulla on vahva vaikutus tulokseen. Viime vuosina projektit ovat monimutkaistuneet, joten se edellyttää suunnitteluprosessin suorituskyvyn parantamista ja hallintaa. (Haponava ym. 2010.)

Voidaan myös miettiä, mikä on riittävä laadun taso. Joudutaan miettimään tasapainoa tuotteen tai palvelun laatu- ja kustannusten kesken. Esimerkiksi nolla komplikaatiota kuulostaa terveydenhuollossa hyvältä, mutta onko se paras tavoite, jos sen seurauksena joudutaan kieltäytymään riskipotilaiden hoidosta. Toinen esimerkki on, miten paljon käytetään aikaa, energiaa ja rahaa rokotteiden toimittamiseen tai komplikaatioiden ehkäisyyn. Näihin ei ole selkeää vastausta. (Krajewski ym. 2019, 123.)

Listaus eri laatu- ja kustannuksista:

1. Ennaltaehkäisykustannukset syntyvät, kun ennaltaehkäistään vahinkoja. Tästä syntyy kuluja prosessin, laitteen tai palvelun uudelleen suunnittelusta. Yrityksen tulisi kouluttaa työntekijöitä jatkuvaan parantamiseen ja parantaa toimittajien kanssa yhteistyössä tavaroiden hankintaa sekä tehdä huoltosopimuksia. Yrityksen tulisi investoida aikaa, rahaa ja työtä, jotta se voisi ehkäistä ongelmia. Investointien tulisi koostua tuote- ja laatuvaatimuksista, laatusuunnittelusta, laatuvaakuutuksesta ja koulutuksesta.

2. Arviointikustannukset syntyvät, kun yritys arvioi suoritustasoaan. Tämän seurauksena kustannukset kasvavat mutta suorituskyky parantuu. Jatkossa arviointikustannukset laskevat ja vähemmän resursseja tarvitaan laatutarkastuksiin, koska syyt ongelmiin voidaan havaita. Kustannukset koostuvat todentamisesta, laatuauditoinnista ja toimittajien luokituksista.
3. Sisäisen virheen kustannukset löydetään palvelun tai tuotteen valmistuksen aikana. Kustannukset koostuvat uudelleen tekemisestä, hylkyyn menevien tuotteiden valmistuksesta ja hukasta.
4. Ulkoisen virheen kustannukset löytyvät sen jälkeen, kun tuote on luovutettu asiakkaalle. Tyytymätön asiakas voi puhua huonosta palvelusta tai tuotteesta heidän ystävilleen, jotka puhuvat asiasta seuraaville henkilöille. Jos ongelmat ovat vakavia, asiakkaat puhuvat siitä medialle. Asiakkaalle toimitetun tuotteen korjaaminen on hankalaa ja kallista, sillä kustannukset koostuvat huollosta, valituksista, palautuksesta ja takuusta.
5. Eettisen vian kustannukset aiheutuvat sen jälkeen, jos toimitetaan tietoisesti virheellisiä tuotteita sisäisille tai ulkoisille asiakkaille. Se vaarantaa myös varastonhoitajan, asiakkaan, työntekijöiden, kumppaneiden ja luottotajien aseman. Harhaanjohtavaan liiketoimintaan kuuluu toimittajan tahallinen toiminta ja asiakkaan hyväksikäyttö, toimittaja salaa totuuden ja toimittajan on tarkoitus hyötyä asiakkaan kustannuksella (Krajewski ym. 2019, 123-124).

4.2 Laatukustannus

Prosessin tehtävänä on tuottaa hyötyä. Prosessiin sijoitettu arvo tulee jäädä pienemmäksi, kuin siitä saatava tulos. Eräs tätä hyötysuhdetta heikentävä tekijä on laatuongelmista aiheutunut hukka. Tuotteen korjaaminen ja materiaalien hukka on ylimääräistä kuluja. Tehottomuuden, laatuongelmien ja huonojen menetelmien aiheuttamia kuluja on vaikea erottaa toisistaan. Prosessia tulee kehittää ja tarkastella kokonaisvaltaisesti. (Salomäki 1999, 72.)

Laatukustannuksia tulee seurata ja analysoida tilastollisin menetelmin. Yrityksen tulee varmistaa, että laatu saavutetaan. Ylimääräisiä kustannuksia ei tule laadun tekemisestä vaan sen puutteesta. Laatukustannuksia pystytään vähentämään vain, jos ne tunnistetaan oikein. Yrityksen ei tule keskittyä vain näkyviin ongelmiin, jotka johtavat kustannusten piiloutumiseen. Laatuja tulee seurata myös tapahtumien perusteella, kuten hylättyjä tuotteita tai korjaukseen palautettuja tuotteita. (Salomäki 1999, 72.)

Kustannukset havaittavuuden perusteella:

- Näkyvät kustannukset, joita voidaan seurata kustannusmittareilla: hylkyyn menevien tuotteiden arvo, korjaustyön palkka ja takuukulut.
- Vaikeasti havaittavat, joita ei voida suoraan mitata: aloitetaan työ aikaisemmin, suunnetaan varastoa ja varataan lisää kapasiteettia.
- Näkymättömät kustannukset ovat menetettyjä mahdollisuuksia, jotka aiheutuvat erilaisten laatuongelmien vuoksi. Niitä voivat olla markkinaosuus, asiakastytyväisyys ja imago (Salomäki 1999, 73).

4.3 Laatujohtaminen

Organisaation laatujohtaminen on eri asia kuin hallinnollinen johtaminen. Laatujohtamisessa tähdätään asiakastytyväisyyteen. Siinä huomioidaan prosessien sekä tuotteen laatu niin, että asiakas saa sovitun laatuisen tuotteen, sovitussa aikataulussa ja sovitulla hinnalla. Laatuun liittyvissä asioissa organisaatiolla on valta ja vastuu, joka kohdistuu omaan suoritukseen sekä ongelmien ratkaisemiseen yhteistyössä. Laatujohtamisessa henkilöstön tulee saada tietoa, motivaatiota tulee ylläpitää, laaturyökaluja tulee käyttää sekä henkilöstä tulee kouluttaa. (Salomäki 1999, 75.)

Laatu sisältää vaatimuksen asiakkaan odotuksista. Laadun johtamisella varmistetaan ymmärrys, mihin suuntaan laatua voidaan parantaa läpi koko yrityksen. Tätä on yritetty kehittää useita vuosikymmeniä, mutta kiistatta merkittävin vaikutus saadaan aikaan, kun on luotu täydellinen laadunhallintajärjestelmä. (Slack ym. 2009, 384.)

Laatu määritetään kahden tekijän erotuksena, jossa verrataan asiakkaan näkemystä tuotteen tai palvelun odotukseen ja kokemukseen. Tätä kutsutaan laatueroksi, jota voidaan tutkia analysoimalla. Laatua on vaikea parantaa ilman mittausta. Tulevaisuuden tuotekehitys voidaan määrittää perustuen tuotteen tai palvelun mitattuun laatuun. Usein menee pitkään, ennen kuin laadun parantaminen saadaan tuotua jokapäiväisiin rutiineihin. (Slack ym. 2009, 385.)

4.4 Asiantuntijaorganisaatio

Asiantuntijaorganisaatiossa työntekijöiden ammatillisesta virkeydestä tulee huolehtia, jotta jokaiselle työntekijälle ei synny omaa tapaa hoitaa asioita. Rajapinnoissa henkilöiden välinen kommunikaatio opitaan hoitamaan omalla tavalla. Kirjoittamattomia sääntöjä on paljon,

mutta toiminta ei ole tehokasta. Esimiehen näkökulmasta tilanteen muuttaminen voi vaikuttaa toivottomalta. Uuden henkilön on vaikea sopeutua tällaiseen työyhteisöön, koska hän voi nähdä tilanteen ongelmallisena ja esittää vaihtoehtoisia tapoja, kunnes hän sopeutuu tilanteeseen. Asiantuntijaorganisaatioissa tulosten mittaaminen on hankalaa. Asiantuntijat työskentelevät usein suoraan asiakkaan kanssa ja ongelmat saattavat näkyä suoraan heille. (Salomäki 1999, 75-76.)

Toimistossa voidaan käyttää seuraavia mittareita laadun-, ajan- ja kustannusten mittaukseen:

Mittarit	Tarkoitus
Poissaolot ja työviihtyvyys	Kertovat työssä viihtymisestä ja sen muutoksista. Tämä avulla ei voida kuitenkaan tehdä vertailuja eri osastojen välillä, koska kohteet ja olosuhteet ovat erilaisia.
Tehdyn työn määrä	Kertoo, miten paljon tuotetaan sekä sen vaihtelusta. Tämän mittaaminen saattaa johtaa määrän tavoitteluun, jolloin laatu karsii.
Tekemättömän työn määrä	Mittaaminen voi ahdistaa joitakin työntekijöitä ja vastaavasti antaa toiselle turvallisuuden tunnetta. Tämä saattaa johtaa, joko työkuorman teennäiseen purkamiseen tai kasvattamiseen.
Tuotteiden virheet ja puutteet	Mittaaminen johtaa yleensä virheiden välittömään vähenemiseen. Virheiden luokittelu on tärkeää suorittaa. Seuranta on tehtävä kehityshakuisesti.
Ihmisten tavoitettavuus	Mittaaminen on erityisen tärkeää, jos ei päätoimisesti työskennellä asiakaspalvelussa. Asiakkaan kokemus on yrityksestä huono, jos henkilöitä on vaikea tavoittaa.
Koneiden ja järjestelmien toimivuus	Toimimaton tekniikka alentaa ilmapiiriä, työmotivaatiota ja suoritusta.

Toimitusaikapito ja toimitusvarmuus	Mitataan toimitusaikoja ja miten hyvin lupaukset toteutuvat. Tätä voidaan parantaa turhaa poistamalla sekä työjärjestyksen muutoksilla.
Muiden suunnitelmien toteutuminen	Seurataan, että asioita ei suljeta ilman päätöstä. Usein on käynyt niin, että kehitetyt kokonaisuudet unohtuvat, mutta pienet osaset jäävät elämään organisaatioon.
Työn tarpeellisuuden arvioiminen	Onko kaikelle tekemiselle asiakas, joka maksaa työstä täyden hinnan.
Työn hinta ja tuloksellisuus	Tämän avulla ohjaamaan yleiskustannukset oikeille tuotteille. Asioita saatetaan tehdä siksi, koska näin on ollut tapana toimia.
Jatkuvan parantamisen ilmapiiri	Jokaisella tulisi olla mahdollisuus tuoda esiin kehitysideoita. Toiminnan kehittäminen tulisi olla työssä arkipäivää. Asioita tulisi kehittää toimittajat ja asiakkaat huomioiden.

Taulukko 2. Toimistotyönmittarit (mukailtu Salomäki 1999, 77-79)

5 Lean

5.1 Taustaa

Lean on johtamisfilosofia, joka teorian perusteet on luotu Japanissa. Lean kokoaa yhteen useita prosessin laatuun ja kehittämiseen liittyviä teorioita. Tunnetuksi Leanin ovat tehneet James Womack ja Danien Jones kirjoittamalla 1990 ilmestyneen menestyskirjan *The Machine That Changed the World: The Story of Lean Production*. Kirjassa kuvataan, kuinka Toyota nousi autoteollisuuden huipulle luomalla uudenlaisen johtamistavan. (Vuorinen 2014, 71.)

Päätuotantoinsinööri Taiichi Ohno sai tehtäväkseen kasvattaa huomattavasti Toyotan tuotantokapasiteettia. Maailman tehokkain valmistaja oli Ford, joka oli kehittänyt liukuhihnatuotannon. Fordin tuotanto oli tehokas, mutta siinä oli heikkoutena, etteivät he pystyneet valmistamaan erilaisia variaatioita. Fordin asiakkaat olivat alkaneet toivoa mahdollisuutta tilata autoja erilaisilla väreillä ja varusteilla sekä erilaisia automalleja. Ohno oli ihastunut amerikkalaiseen supermarketiin, josta asiakas sai suoraan hyllystä, mitä juuri haluaa. Ohno oli asettanut tavoitteekseen yhdistää liukuhinnan tehokkuus ja supermarketin valikoima. Tästä ajatuksesta syntyi myöhemmin Toyota Production system. Tätä kutsutaan usein myös nimellä Just-in-Time tuotanto. (Vuorinen 2014, 71.)

Perimmäisenä ideana on Leanissa, että organisaatio voi keskittyä tuottamaan asiakkaalle lisäarvoa tehokkaasti. Lisäarvoa voidaan tuottaa paremmin, kun pyritään vähentämään hukkaa ja virheitä. (Vuorinen 2014, 72.)

5.2 Lean-periaatteita

Arvo

Leanin keskeisin periaate on arvo. Arvon voi määrittää ainoastaan asiakas. Sen voi täyttää ainoastaan, kun toimitettu tuote tai palvelu kohtaavat asiakkaan tarpeet haluttuun hintaan sekä halutussa toimitusajassa. Toimittaja luo arvon. Asiakkaan näkökulmasta se on ainoa syy, miksi toimittaja on olemassa. (Womack & Jones 1996, 16.)

Arvoketju

Arvoketju on sarja vaadittuja toimia, joiden avulla tuote viedään yrityksen kolmen kriittisen johtamistehtävän läpi:

- Ongelmanratkaisun tehtäviä tapahtuu konseptivaiheesta valmistukseen.
- Tiedonhallinnan tehtäviä tapahtuu tilauksesta toimitukseen.

- Fyysisen muutoksen tehtäviä tapahtuu raaka-aineesta valmiiksi tuotteeksi (Womack & Jones 1996, 19).

Virtaus

Leanin mukaan virtaus saadaan aikaan, kun tuotteen valmistuksen vaiheet jaetaan eri toimijoille tai osastoille. Jokainen näistä keskittyy omaan vaiheeseen, jolloin ne voivat toimia tehokkaasti ja johtaminen on helpompaa. (Womack & Jones 1996, 21.)

Tuotannon virtaus syntyy, kun materiaalivirtaus on tuotannossa jatkuvaa, selkeää ja lyhyttä. Turha odottelu, käsittely ja siirtely tulee poistaa. Erityisesti tuotannon toimintavarmuuteen sekä kunnossapitoon tulee panostaa. Myös informaatiovirran tulee olla sujuvaa ja virheetöntä. (Vuorinen 2014, 72.)

Imuohjaus

Organisaatiolla on kyky suunnitella, toimia aikataulussa ja tuottaa asiakkaan haluamia asioita. Silloin organisaatio ei tarvitse myynnin ennustuksia vaan ainoastaan tehdä se, mitä asiakas toivoo. Silloin on saavutettu tuotannossa tilanne, että asiakas vetää haluamansa tuotteen valmistuksen läpi. Vastakohta on tälle, että asiakkaalle työnnetään tuote, jota hän ei halua. (Womack & Jones 1996, 24.)

Täydellisyys

Organisaation saavuttaessa kyvyn määrittää arvoa, tunnistaa arvovirtaa, tehdessä arvoa luovia parannuksia tuotteen virtaukselle sekä antaessa asiakkaan vetää tuote tuotannon läpi niin huomataan vaivan, ajan, tilan, kustannusten ja virheiden väheneminen. Kuitenkin organisaatio pystyy tarjoamaan asiakkaalle enemmän heidän haluamiaan tuotteita kuin aikaisemmin ovat pystyneet. Silloin saavutetaan täydellisyys, joka on viides ja viimeinen Lean-ajattelun periaate. (Womack & Jones 1996, 25.)

5.3 Jatkuva parantaminen

Jatkuva parantaminen on keskeinen Lean-ajattelutapa. Tavoitteena on tehdä asiat päivittäin paremmin, eikä yksittäisinä suurina harppauksina. Jos asioita ei kyetä jatkuvasti päivittäin parantamaan, tämä johtaa toiminnan heikkenemiseen. Jos jokainen parantaa toimintaansa 0,1% päivässä, silloin se on 25% vuodessa. Lean tekee näkyväksi pieniä virheitä ja poikkeavuuksia. (Brophy 2013, 12-14.)

Lean ohjaa ihmisiä jatkuvaan parantamiseen. Jatkuvan parantamisen tarkoituksena on poistaa hukkaa. Ihmiset eivät ole hukkaa, vaan he ovat organisaation arvokas ominaisuus. Heitä tulee arvostaa ja he tulevat entistä arvokkaammaksi ajan myötä. Johdon tehtävänä

on mahdollista, että ihmiset voivat tehdä asiat hyvin. Organisaation haasteena on saada ihmiset toimimaan mahdollisimman korkealla henkilökohtaisella ja ammatillisella tasolla. Ihmisten kunnioitus tuo arvoa ja vaurautta organisaatioon. Organisaatiolle on parasta, jos ihmiset saadaan sitoutumaan. Sitoutuneet ihmiset haluavat kehittää organisaatiota. Kunnioitus koskee kaikkia osapuolia eli työntekijöitä, asiakkaita, toimittajia ja kaikkia muitakin, joiden kanssa työskentelemme. (Brophy 2013, 15.)

5.4 Virtaustehokkuus

Lean-johtamisessa tavoitellaan virtausta eli työn sujuvaa etenemistä. Pahimmat uhkat ovat vaihtelu, ylikuormitus ja hukka. Näiden esteiden poistaminen on keino päästä tavoiteltuun päämäärään. (Torkkola 2015, 23.)

Vaihtelu tarkoittaa asiantuntijatyössä osaamiseroja, työkuorman muutoksia, tulipalojen sammuttamista tai organisaation toimintatavoista aiheutuvaa vaihtelua, joka havaitaan, kun mitataan työn suorittamiseen tai odottamiseen kuluva aika (Torkkola 2015, 23). Ylikuormitustilanteessa työntekijälle aiheutuu sairaspöissaoloja ja kyvyttömyyttä uudistua. Siitä johtuen työntekijä ei pysty työtapojen parantamiseen. Asiantuntijatyössä hyvinvoinnilla on suora yhteys työn virheettömyyteen ja työtehtävien kehittämiseen. Ylikuormitus on mitattavissa käyttöasteella eli työkuorman ja valmistumisnopeuden suhteella. (Torkkola 2015, 25.)

Japanin kielen sana 'muda' tarkoittaa hukkaa. Se tarkoittaa ihmisen tekemistä, mihin sitoutuu resursseja, mutta joka ei tuota arvoa. Hukka voi olla virheitä, joita joudutaan korjaamaan, varastoihin jäänyttä tavaraa, turhia askeleita, ihmisten tai tavaroiden turhaa liikuttelua, tuotannon eri vaiheissa tapahtuvaa odottamista sekä tuotteita ja palveluita, joita asiakas ei tarvitse. (Womack & Jones 1996, 15.)

Hukka jaetaan seitsemään alakategoriaan:

- ylituotanto
- varastot / asiantuntijatyössä keskeneräinen työ
- odottaminen
- ylimääräinen työntekijän- tai materiaalin liike
- siirtäminen
- virheet / uudelleen tekeminen
- epätarkoituksenmukainen käsittely (Torkkola 2015, 25-27).

Sitä, mitä viedään prosessissa eteenpäin, kutsutaan virtausyksiköksi. Virtausyksikkö voi olla materiaalia, informaatiota tai ihmisiä. Prosessit tulee määrittää virtausyksikön mukaan. Usein organisaatiot erehtyvät määrittämään prosessin eri toimintojen tai itse toiminnan mukaan. (Modig & Åhlström 2016, 19.)

Virtaustehokkuuden taustalla on kaksi yksikköä eli arvo ja tarve. Arvoa tuottavaa toimintoa tapahtuu, kun virtausyksikkö jalostuu prosessin aikana. Vastaavasti, jos jalostumista ei tapahdu, niin se on arvoa tuottamatonta toimintaa. Arvo määräytyy aina asiakkaan saamasta hyödystä. Virtausyksikön ollessa ihminen tulee tarkastella välitöntä ja välillistä tarvetta. Molempiin tarpeisiin tulee kiinnittää huomiota. Esimerkkinä voidaan käyttää matkustamista. Välitön tarve on, kun matkustetaan paikasta toiseen. Välillinen tarve on mukava matkustamiskokemus. (Modig & Åhlström 2016, 24-25.)

Prosessin korkean virtaustehokkuuden estää kolme lakia.

1. Littlen laki: läpimenoaika kasvaa, kun keskeneräistä virtausyksikköä on prosessissa.
2. Laki pullonkauloista: prosessin pullonkaulat kasvattavat läpimenoaikaa.
3. Laki vaihtelun vaikutuksesta: läpimenoaika kasvaa, kun on suurta vaihtelua prosessissa ja ollaan lähellä sadan prosentin käyttöastetta (Modig & Åhlström 2016, 44).

5.5 Resurssitehokkuus

Resurssitehokkuus on perinteinen tehokkuuden muoto, joka tarkoittaa resurssien tehokasta käyttämistä. Se on tehokkuustarkastelun luonnollisin lähtökohta. Teollisuudessa sitä on käytetty yli 200 vuotta tehokkuuden parantamiseen. Teollisuudessa periaatteena on ollut, että tehtävät pilkotaan pienempiin osiin ja osien toteutus annetaan eri ihmisten tai organisaatioissa olevien eri funktioiden hoidettavaksi. (Modig & Åhlström 2016, 9.)

Toinen periaate on ollut hyödyntää mittakaavaetua. Silloin pieniä tehtäviä on kerätty yhteen isommiksi kokonaisuuksiksi, jolloin organisaatiot toistavat samanlaisia tehtäviä. Näin saadaan suuri vaikutus tuotteiden yksikkökustannuksiin. (Modig & Åhlström 2016, 9.)

Resurssitehokkuutta mitataan siten, kuinka paljon jotain resurssia hyödynnetään suhteessa tiettyyn ajanjaksoon. Mittarina voi olla, kuinka paljon jotain laitetta käytetään vuorokaudessa. Voidaan myös mitata eri resurssien yhdistelmiä, kuten osastojen ja organisaatioiden tehokkuutta. Mittausten avulla voidaan arvioida, kuinka hyvin osasto tai organisaatio käyttää resursseja. Tavoitteena on, että resursseja käytetään mahdollisimman tehokkaasti. (Modig & Åhlström 2016, 10.)

Resurssi- ja virtausyksikön välillä on ero. Resurssitehokkuudessa tarkastellaan resurssien hyödyntämistä, kun taas virtaustehokkuudessa tarkastellaan virtausyksikön etenemistä prosessin läpi. Näiden kahden tehokkuuden muodon välillä on riippuvuussuhde. (Modig & Åhlström 2016, 20.)

6 Metso Outotec Code of Conduct

6.1 Ihmiset

Metso Outotec on sitoutunut tarjoamaan kaikille työntekijöille, urakoitsijoille ja kaikille muille, jotka työskentelevät Metso Outotecin kanssa, turvallisen työympäristön. Kaikkien tulee noudattaa terveys- ja turvallisuusmääräyksiä sekä -ohjeita, joiden tavoitteena on estää tapaturmat, vaaratilanteet ja terveysriskit. (Metso Outotec 2020, 5.)

Metso Outotec on sitoutunut noudattamaan kansainvälisiä ihmisoikeuksia:

- Yhdistyneiden kansakuntien ihmisoikeuksien yleismaailmallinen julistus (United Nations Universal Declaration of Human Right).
- Yhdistyneiden kansakuntien liike-elämän ja ihmisoikeuksien peruseriaatteet (The United Nations Guiding Principles on Business and Human Right).
- Yhdistyneiden kansakuntien globaalin kompaktin kymmenen periaatetta (The Ten Principles of the United Nations Global Compact).
- Kansainvälisen työjärjestön julistus työelämän peruseriaatteista ja -oikeuksista (International Labour Organization's Declaration on Fundamental Principles and Rights at Work) (Metso Outotec 2020, 5).

Metso Outotec kohtelee työntekijöitään oikeudenmukaisesti ja kunnioittavasti sekä arvostaa monimuotoisuutta. Yritys rekrytoi ja antaa kehitysmahdollisuuksia työntekijöille riippumatta sukupuoli-identiteetistä, rodusta, uskonnosta, iästä, seksuaalisuudesta suuntautumisesta, vammaisuudesta, poliittisesta mielipiteestä, ammattiliittoon kuulumisesta, sosiaalisesta taustasta ja etnisestä alkuperästä. Minkäänlaista pakko- tai lapsityövoimaa ei hyväksytä. Kaikkia lakeja ja määräyksiä kunnioitetaan, jotka koskevat työaikaa ja työntekijöiden korvauksia. Yritys kunnioittaa yhdistymisvapautta ja oikeutta työehtosopimusneuvotteluihin. (Metso Outotec 2020, 6.)

Metso Outotec on sitoutunut tarjoamaan työpaikan, jossa voidaan työskennellä oikeudenmukaisessa ympäristössä. Minkäänlaista häirintää, väkivaltaa, kiusaamista, nöyryyttämistä tai uhkailua ei hyväksytä. Työntekijöiden tulee kunnioittaa erilaisia kulttuureita matkustaessa tai ollessa vuorovaikutuksessa eri kulttuuria edustavien ihmisten kanssa. (Metso Outotec 2020, 6.)

6.2 Liiketoiminta

Kaikkialla, missä Metso Outotec toimii, yritys kunnioittaa lakeja, määräyksiä ja tapoja. Jos paikalliset lait, määräykset ja tavat ovat ristiriidassa omien sääntöjen kanssa, niin noudatetaan korkeampaa standardia. Erityisesti korruption vastaisten ja kilpailulakien rikkominen voivat johtaa merkittäviin rangaistuksiin ja taloudellisiin tappioihin. Maineen vaurioittaminen johtaa toimiin, kuten työsuhteen purkamiseen asianomaisilta. (Metso Outotec 2020, 7.)

Nollatoleranssia käytetään rahanpesuun, korruptioon ja lahjotaan. Noudatetaan kaikkia niihin sovellettavia kansallisia ja kansainvälisiä lakeja. Liiketoimintaa ei tehdä kenenkään kanssa, joka eivät noudata samoja periaatteita. Näitä periaatteita noudatetaan yksityisten ja julkisen sektorin kanssa. Metso Outotecin tuotteita käytetään vain laillisiin tarkoituksiin, jotka on maksettu laillisista lähteistä saaduilla varoilla. (Metso Outotec 2020, 7.)

Työntekijällä on oikeus tarjota ja vastaanottaa lahjoja ainoastaan, jos ne ovat vaatimattomia ja satunnaisia sekä hyväksytyjen säännösten mukaisia ja hyväksytään normaalissa liiketoiminnassa. Niihin ei saa sisältyä käteistä rahaa, lahjakortteja tai vastaavaa eivätkä ne saa vaikuttaa liiketoimintapäätöksiin. (Metso Outotec 2020, 8.)

Kaikkien työntekijöiden tulee toimia Metso Outotecin edun mukaisesti. Esihenkilölle ja HR:lle tulee ilmoittaa välittömästi kaikista todellisista ja mahdollisista eturistiriidoista. Eturistiriitatilanteessa työntekijälle voi tarjoutua kilpailevia intressejä, jotka voivat vaikuttaa työhön Metso Outotecin palveluksessa. Se voi olla itselle tai läheiselle koitua taloudellinen tai joku muu etu. Sisäpiirisäännöt kieltävät myös yritystietojen paljastamisen, jotka eivät ole yleisesti tiedossa, mutta voivat vaikuttaa osakkeiden arvoon. Asiakkaiden, toimittajien, agenttien, jakelijoiden, konsulttien ja muiden liikekumppanien tulee noudattaa samoja liiketoimintaperiaatteita ja sääntöjä. (Metso Outotec 2020, 8-9.)

Poliittisesti Metso Outotec on neutraali ja viranomaisiin suhtaudutaan rehellisesti. Lahjuksia ja lahjoituksia ei anneta millekään poliittiselle puolueelle tai sen ehdokkaalle. Metso Outotecin kirjanpito noudattaa lakia, alan standardeja sekä on sisäisen valvonnan alainen. Taloudellisia ja muita tietoja julkaistaan säännöllisesti julkisesti. Sidosryhmät saavat yrityksen tietoja läpinäkyvästi. Arkaluonteista tietoa ei paljasteta, kuin sallituissa kanavissa. Metso Outotec on sitoutunut reiluun ja avoimeen kilpailuun noudattaen kaikkia asiaankuuluvia kilpailulakeja. Yritys noudattaa myös kauppapakotteita, tariffilakeja ja määräyksiä sekä vastuullista kauppaa, jossa vältetään konfliktimineraalien käyttö. Toimittajien odotetaan noudattavan samoja periaatteita. (Metso Outotec 2020, 9.)

6.3 Yrityksen omaisuus

Metso Outotec käsittelee työntekijöiden ja liikekumppanin henkilötietoja tietosuojalakien ja -määräysten mukaisesti vain laillisiin liiketoimintatarkoituksiin. Immateriaalioikeuksia suojataan julkistamis-, luottamuksellisuus- ja lisenssijärjestelyillä. Muiden immateriaalioikeuksia on sitouduttu olla käyttämästä ilman lupaa. Immateriaalioikeuksia ovat rekisteröidyt oikeudet, patentit ja tavaramerkit. Sekä myös rekisteröimättömät oikeudet, kuten liikesalaisuudet, tekijänoikeudet ja tietotaito. (Metso Outotec 2020, 10.)

Luottamuksellisiin tietoihin on rajoitettu pääsyä tarpeen mukaan. Näin varmistetaan, että niitä käytetään vain sallittuihin tarkoituksiin. Luottamuksellisia tietoja ovat tekniikat, mallit, taloudelliset tiedot sekä kaupalliset tiedot, jotka sisältävät myyntimahdollisuudet, asiakas- ja henkilötiedot. (Metso Outotec 2020, 10.)

Kiinteistöjä saa käyttää vain liiketoimintaan, ellei ole toisin sovittu. Kaikkien asiakkaiden, toimittajien ja muiden liikekumppanien omaisuutta, jota yritys käyttää, kunnioitetaan. IT-infrastruktuuri tulee suojata luvattomalta käytöltä, viruksilta, tietojen kalastelulta, vaurioilta tai varkauksilta. IT-laitteita ei saa käyttää laittomaan, sopimattomaan, säädöttömään, tai loukkaavan materiaalin käyttämiseen, tallentamiseen tai lataamiseen. IT-infrastruktuuria voidaan valvoa ja estää tarvittaessa lakien puitteissa. Työntekijöitä kannustetaan osallistumaan sosiaaliseen mediaan tukemaan Metso Outotec -brändiä. Sosiaalisessa mediassa tulee toimia rehellisesti, ottaa kohdeyleisö huomioon eikä luottamuksellista tietoa saa paljastaa. (Metso Outotec 2020, 10.)

Yrityksen mainetta tulee suojella ja muita kohtaan on toimittava rehellisesti ja kunnioitettavasti. Yrityksen brändin tulee rakentaa ja vahvistaa liiketoimintastrategiaa. Työntekijöiden tulee noudattaa yrityksen visuaalisia brändiohjeita rakennuksissa, autoissa, ajoneuvoissa, tuotteissa, vaatteissa ja asiakirjoissa. (Metso Outotec 2020, 10.)

6.4 Kestävyys

Sponsorointi- ja lahjoitusperiaatteiden mukaisesti yritys tukee kansallisesti ja kansainvälisesti paikallisia järjestöjä, jotka kouluttavat ja rekrytoivat ihmisiä parantaakseen yhteisön hyvinvointia ja elintasoja. Yrityksen työntekijöitä kannustetaan osallistumaan vapaaehtoistyöhön. (Metso Outotec 2020, 11.)

Ympäristöjalanjälki ja toiminnasta aiheutuvat vaikutukset pyritään minimoimaan. Pyrkimyksenä on energian, veden ja muiden resurssien tehokas käyttö sekä päästöjen ja jätteiden minimointi. Tavoitteena on parantaa asiakkaiden ympäristöä yrityksen valmistamien ratkaisujen, laitteiden ja palveluiden kautta. Yrityksen toimittamat ratkaisut, laitteet ja palvelut

tuotetaan tuoteturvallisuuslakien, -säästösten ja -vaatimusten mukaisesti, niin että ne täyttävät tai ylittävät asiakkaan odotukset ja alan vaatimukset. (Metso Outotec 2020, 11.)

7 Mittarit

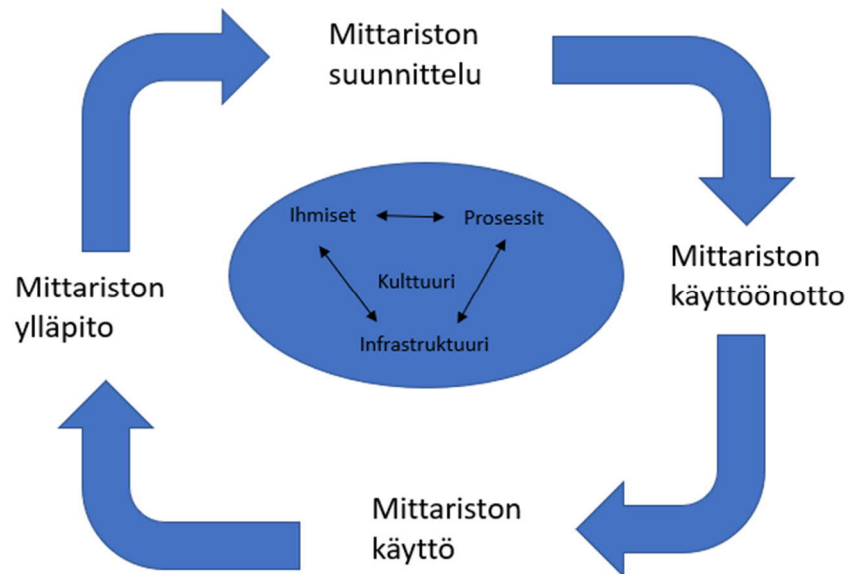
7.1 Suorituskyvyn mittaaminen

Prosessin suorituskykyä mittaamalla voidaan määrittää tai selvittää liiketoiminnallisen tekijän tilanne käyttäen valittuja tunnuslukuja. Organisaatiota voidaan kehittää saatujen tulosten perusteella. Mittaamisen avulla voidaan myös viestittää henkilökunnalle, mitkä asiat ovat tärkeitä organisaatiolle. Nykyään mittarit kuvaavat tasapainoisesti useasta näkökulmasta organisaation menestymiseen ja kilpailuasemaan vaikuttavat tekijät. (Lönnqvist ym. 2006, 11.)

Monet yritykset käyttävät väärin KPI-mittareita (Key Performance Indicator). Ainoastaan harvat organisaatiot mittaavat todellista KPI:ta, jonka avulla saadaan selvitettyä organisaatiosta kaikkein kriittisempiä asioita tämän hetken ja tulevaisuuden kannalta. KPI-mittarit ovat ei-taloudellisia mittareita, joita tulee käyttää säännöllisesti. Niiden avulla saadaan tietoa johdolle, mitä heidän todella tulee tehdä. Mittausten avulla voidaan tehdä toimenpiteitä, jolla sitoutetaan koko organisaatio. KPI-mittareilla on merkittävä vaikutus organisaation toimintaan. (Parmenter 2010, 1-6.)

Prosessin taloudellinen tulos perustuu asiakkaalle toimitetun prosessin tuotoksen ja asiakkaan oman tuotanto- ja toimituskustannuksen erotukseen. Taloudellinen tulos riippuu tyytyväisestä asiakkaasta ja tehokkaasta prosessista. Prosessin hallinta vaatii ulkoisia mittauksia asiakastyytyväisyydestä sekä sisäisiä mittauksia prosessin tehokkuudesta. Ulkoiset mitaukset osoittavat tuotannon tehokkuutta verrattuna asiakastyytyväisyyteen. (Anupindi ym. 2004, 6.)

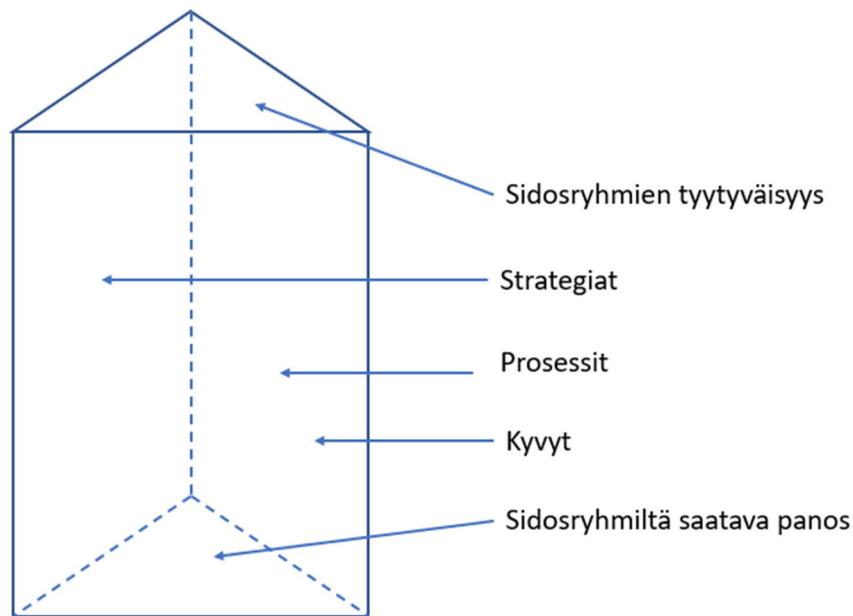
Suorituskyvyn mittaaminen on johtamis- ja ohjaustyökalu, jota on käytetty yleensä tuotanto- ja palveluorganisaatioissa. Nykyään sitä on käytetty myös asiantuntijaorganisaatioissa, joissa haetaan mittaamiseen uusia lähestymistapoja. Suorituskyvyn mittaamiseen liittyy neljä eri vaihetta. Ensimmäiseksi on suunnittelu, jossa valitaan mitattavat kohteet ja käytettävät mittarit. Seuraavaksi otetaan käyttöön valitut mittarit, jolloin henkilöstö koulutetaan ja tietojärjestelmät päivitetään. Tämän jälkeen mittareita voidaan käyttää kehittämiseen ja johtamisen tukemiseen. Lopuksi mittareita päivitetään, koska tavoitteet voivat muuttua ja nykyisiä mittareita ei voi enää käyttää organisaation kehittämiseen. Suorituskyvyn mittaamisen vaiheita on esitetty kuviossa 3. (Lönnqvist ym. 2006, 11-12.)



Kuvio 3. Neely ym. (2000) suorituskyvyn mittaamisen päävaiheet (mukailtu Lönnqvist ym. 2006, 12)

Suorituskyvyllä tarkoitetaan organisaation menestymistä valitusta näkökulmasta tarkasteltuna. Kun puhutaan organisaation suorituskyvystä, niin tulee ottaa huomioon tärkeimmät sidosryhmät ja niiden tarpeet. Ei ainoastaan omistajan tarpeet vaan myös yrityksen johdon, työntekijöiden, asiakkaiden ja viranomaisten tarpeet tulee huomioida. Lisäksi eri sidosryhmien tarpeet voivat olla hyvin erilaiset. Tunnettu lähestymistapa on Kaplanin ja Nortonin Balanced Scorecard -malli. Siinä suorituskykyä tarkastellaan talouden, asiakkaan, sisäisten prosessien sekä oppimisen ja kehittymisen näkökulmasta. Organisaation tulee täyttää kaikkien osa-alueiden tavoitteet, jotta kilpailukyky saavutetaan tulevaisuudessa. (Lönnqvist ym. 2006, 19-20.)

Neely ja Adams ovat luoneet suorituskykyprisma -mallin. Se on esitelty kuviossa 4. Siinä organisaation suorituskykyä arvioidaan viidestä näkökulmasta. Sidosryhmillä tulee olla kriteerit, joiden avulla arvioidaan organisaation suorituskykyä. Organisaatiolla tulee olla strategia ja sen on hallittava prosessit. Henkilöstöä koulutetaan, jotta prosesseja voidaan kehittää. Sidosryhmiltä on saatava panosta, joka on organisaatiolle tärkeää, kuten hyvät asiakkaat ja pitkäjänteiset omistajat. (Lönnqvist ym. 2006, 20-21.)



Kuvio 4. Neely & Adams (2000) suorituskyvyn muodostaminen (mukailtu Lönnqvist ym. 2006, 21)

Perinteisesti on käytetty taloudellisia mittareita tulosohjauksen välineinä, jotka ovat ohjanneet strategian epäonnistumiseen. Näitä seuraamalla ylin johto on voinut varmistaa, että maantieteellisesti hyvin etäällä olevia yksiköitä on voitu seurata. Viime vuosina ylin johto on ottanut osallistuvamman roolin strategian laadintaan ja seurantaan. Tulostittareita onkin käytetty uusien strategioiden sisään ajamiseen. Taloudellisten ja ei-taloudellisten mittareiden yhdistelmä kertoo valitun strategian ja sen avulla tavoitellun tuloksen toteutumisen. (Järvenpää, ym. 2003, 183-184.)

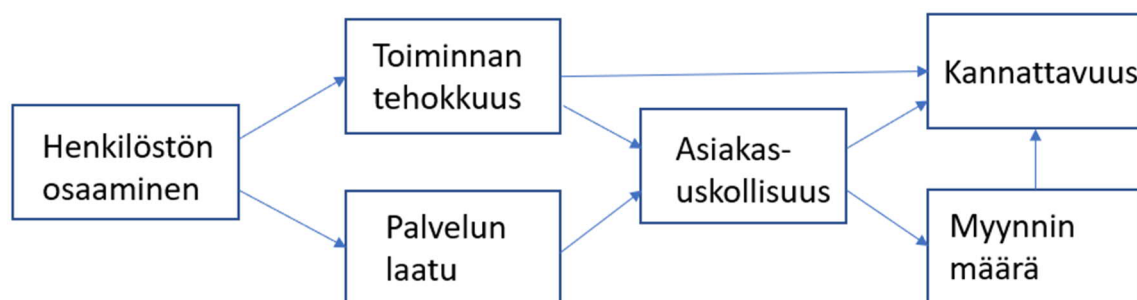
Suorituksen mittauksessa ovat korostuneet viime aikoina taloudellisten mittareiden ongelmat. Samalla on korostettu ei-taloudellisten mittareiden arvoa strategian ohjauksessa. Kaikkien mittareiden heikkoudet ja vahvuudet tulee tiedostaa sekä niiden roolit strategian ohjauksen näkökulmasta. (Järvenpää, ym. 2003, 186.)

Suorituskyvyn mitattavia asioita kutsutaan menestystekijöiksi. Niitä voidaan luokitella eri tavoin. Perinteisesti ne on jaettu taloudellisiin ja ei-taloudellisiin. Esimerkkejä niistä on listattu taulukkoon 3. (Lönnqvist ym. 2006, 22.)

Menestystekijät	
Taloudelliset	Ei-taloudelliset
Likviditeetti	Asiakastyytyväisyys
Kannattavuus	Laatu
Taloudellinen kasvu	Toimitusaika
Tuotteen valmistuskustannukset	Tuottavuus

Taulukko 3. Esimerkkejä taloudellisista ja ei taloudellisista menestystekijöistä (mukailtu Lönnqvist ym. 2006, 22)

Eri menestystekijät muodostavat keskenään syy-seuraussuhteita. Esimerkki siitä on esitetty kuviossa 5. Menestystekijöitä voidaan kutsua syytekijöiksi tai seuraustekijöiksi. Syytekijät vaikuttavat seuraustekijöihin. Seuraustekijät kertovat yleensä liiketoiminnan tuloksista ja tavoitteista. Esimerkiksi henkilöstön osaaminen voi olla syy tehokkaalle toiminnalle tai asiakaskokemus myynnin määrälle. Joskus menestystekijä voi olla syy ja seuraustekijä. Esimerkiksi kannattavuus voi olla seurausta tehokkaasta toiminnasta, mutta kannattava toiminta voi myös mahdollistaa toiminnan kehittämisen. Organisaation tulee valita menestystekijät oikein. (Lönnqvist ym. 2006, 22-23.)



Kuvio 5. Esimerkkejä menestystekijöiden välisestä suhteesta (mukailtu Lönnqvist ym. 2006, 23)

Molemmissa taloudellisissa ja ei-taloudellisissa mittaustavoissa on vaikea toteuttaa mittauksen yksiselitteisyyttä. Joitakin ei-taloudellisista mittareista on vaikea mitata välittömästi, kuten henkilöstön tyytyväisyyttä tai innovatiivisuutta. Silloin on tyydyttävä välillisiin mittareihin esimerkiksi tyytyväisyyskyselyihin ja rekisteröityjen patenttien lukumääriin. (Järvenpää, ym. 2003, 183-187.)

7.2 Asiantuntijaorganisaation mittaaminen

Asiantuntijaorganisaatiossa tehdään työtä, jossa tietoa sovelletaan tai kehitetään. Sen mittaamisessa on useita haasteita, jotka johtuvat tietointensiivisestä luonteesta. Työssä tuloksia on vaikea todeta ja panoksia on vaikea määrittää. Asiantuntijaorganisaation työprosessia on vaikea mallintaa verrattuna tuotantoprosessiin. Asiantuntija kohtaa erilaisia ongelmia, joiden ratkaisu tapahtuu eri tavoin. Tietointensiivisessä työssä korostuu henkilöstön osaamisen kehittäminen, yhteistyöverkostojen luominen ja tehokas tiedonkulku. Nämä ovat asiantuntijaorganisaation kannalta tärkeitä menestystekijöitä, mutta niiden mittaaminen on hankalaa. Asiantuntijaorganisaatiossa on tärkeää saada työntekijät viihtymään. Mittaamisen avulla voidaan selvittää viihtyvyyttä ja työilmapiiriä. Suorituskyvyn mittaamisella on mahdollisuus saada palautetta työstä. Mittaamisen avulla voidaan selvittää puutteita ja kehityskohteita, joihin henkilöstö tarvitsee koulutusta tai uusien henkilöiden rekrytointia. (Lönngqvist ym. 2006, 49-53.)

Asiantuntijaorganisaation menestystekijöitä	
1	Tuotoksen laatu
2	Ajanhallinta ja ajankäytön tehokkuus
3	Tieto ja osaaminen
4	Työntekijän ja organisaation tarpeiden yhteensovittaminen
5	Hyvä työilmapiiri
6	Kiinteä yhteistyö asiakkaiden kanssa
7	Tiedon muunnosprosessin hyödyntäminen
8	Tiedon virtaus suhdeverkostoissa

Taulukko 4. Menestystekijät (mukailtu Lönngqvist ym. 2006, 53-54)

7.3 Metso Outotecin mittarit

Metso Outotec Minerals seuraa vuositasolla mittareita, jotka on lueteltu taulukossa 5. Mittarien tavoitteet asetetaan vuoden alussa ja niitä seurataan kuukausittain. Mittareiden tulosten perusteella tehdään tarvittavia toimenpiteitä yrityksen toimintaan.

Terveys ja turvallisuus (Health and Safety)	Laatu (Quality)
Työtapaturmat Menetetty työaika Turvallisuuskeskustelut Turvallisuushavainnot	Toimitusten aikataulu Tilausten aikataulu Takuu Laatupoikkeamat
Kestävyys (Sustainability)	Työtyytyväisyys (Minerals eNPS)
Uudet tuotteet Digitaalisuus Tuotteiden kestävyys Ympäristöystävällisyys	Henkilöstötyytyväisyyskysely

Taulukko 5. Metso Outotecin mittarit (mukailtu Metso Outotec 2021)

7.4 EIA-osaston mittarit

EIA-osastolla seurataan neljää mitattavaa arvoa. Ensimmäisenä käyttöasteessa seurataan, miten paljon työntekijät ovat kirjanneet tunteja projekteille verrattuna yleiskustannuksiin. Osastolla on tavoitteena, että kirjaukset jakautuvat näihin sopivassa suhteessa. Ei ole optimaalista tavoitella, että kaikki tunnit kirjataan projekteille, koska osaston kehittämiseen käytettävät tunnit kirjataan yleiskustannuksiin. Toisena dokumenttien laatu on uusi mittari, jota on alettu seuraamaan vuonna 2022. Mittarilla seurataan, että etukäteen määritettyjen dokumenttien tarkistusprosessi on toteutettu oikealla tavalla. Näin voidaan varmistaa, että asiakkaalle lähetetty dokumentti on laadukas. Näiden lisäksi seurataan kolmantena osaston henkilöstötyytyväisyyttä ja neljäntenä kannattavuutta.

EIA-osastolla kehitetään mittaustapaa, miten eri projektien EIA-suunnittelun kustannuksia voidaan verrata toisiinsa. Tavoitteena on saada projekteista tietoa, miten niiden EIA-suunnittelu on onnistunut. Tulosten pohjalta voidaan kehittää EIA-osaston toimintatapoja.

7.5 Projektin mittarit

Jokaisella asiakasprojektilla on mittarit. Niissä seurataan kolmea mitattavaa arvoa. Ensimmäisenä projektien marginaalin eli katteen tulisi täyttää myynnin jälkeen asetetun katetavoite. Toisena mitattavana arvona on projektin dokumenttien ja laitteistojen toimitusvarmuus (On Time Delivery). Kolmantena mitataan projektikohtaista asiakastytyväisyyttä.

8 Tutkimusmenetelmät

8.1 Toimintatutkimus

Syrjäsen (1994) mukaan toimintatutkimus mielletään ihmisten työelämän kehittämisenä ja tutkimuksena (Kananen 2009, 9). Toimintatutkimus mahdollistaa samanaikaisesti ratkaisemaan organisaation ongelmia sekä luomaan uutta ymmärrystä erilaisista tilanteista. Eli tavoitteena on selvittää ongelmia käytännönläheisesti. (Ojasalo ym. 2014, 58.)

Toimintatutkimuksen tarkoituksena on, että ohjeet ja ratkaisut toimintaan eivät tule ulkopuolelta. Ratkaisut on tarkoitus löytää henkilöiltä, jotka itse osallistuvat organisaation toimintaan. Tästä syystä ratkaisusta on mahdollisuus saada pysyviä, koska toimijat itse sitoutuvat toteuttamaan muutoksen. Toimintatutkimuksella on pyrkimys ratkaista erilaisia käytännön ongelmia, joissa yhteistyö on oleellinen elementti ongelman ratkaisussa. Toimintatutkimus on syklinen prosessi, johon kuuluvat suunnittelu, toimeenpano, havainnointi ja reflektointi. Ensimmäistä sykliä seuraa uusi sykli, jolla ratkaistaan uusi ongelma. Vaikeampaa on kuitenkin muutoksen saaminen työelämään, kuin itse ongelman löytäminen. (Kananen 2009, 9-10.)

Toimintatutkimus luetaan kuuluvaksi kvalitatiiviseen eli laadulliseen tutkimukseen. Kvalitatiivinen tutkimus on syklinen prosessi ilman tiukkoja sääntöjä. Analyysi ei ole kvalitatiivisen tutkimuksen viimeinen vaihe, koska analyysi on mukana tiedonkeruun ja tutkimusprosessin kaikissa eri vaiheissa. Kvalitatiivinen tutkimus antaa mahdollisuuden ymmärtää asioita eri tavalla, sillä siinä tutkitaan pääasiassa prosesseja. Tiedonkeruun ja analysoinnin suorittaa tutkija käyttämällä työkaluina haastatteluja ja havainnointia. Tästä syystä tutkijalla tulee olla suora kontakti tutkittavan kanssa. (Kananen 2009, 17-19.)

Tutkijan tulee olla tasavertainen osallistuja toimintatutkijana ja pyrkiä poissulkemaan asiantuntijan rooli. Tutkimuksessa on tavoitteena demokraattinen prosessi, mutta tutkija voi käyttää tarvittaessa asiantuntemustaan. Toimintatutkimuksen aikana tutkija ei saa esittää valmiita malleja ja kokemuksia muista muutosprosesseista, sillä tämä saattaa vaikuttaa tutkittavan ryhmän näkemyksiin. Tutkijan tulee välttää muutosprosessin sisällön ohjaamista. (Kuula 2001, 140-141.)

8.2 Haastattelut ja havainnointi

Haastattelu on joustava tapa kerätä tietoa, jota voidaan säädellä kohderyhmän mukaan. Tästä syystä tutkimusryhmä on yleensä helppo houkuttaa mukaan. Aineistoa voidaan helposti täydentää myöhemmin ja tarvittaessa on mahdollisuus tehdä myös seurantatutkimuksia. Haastattelussa heikkoutena on, että se vie aikaa. Edellytyksenä onnistuneelle

haastattelulle on, että se valmistellaan huolella. Foddyn (1995) mukaan luotettavuus saattaa heiketä, kun haastateltava voi antaa sosiaalisesti miellyttäviä vastauksia. (Hirsijärvi ym. 1997, 194-195.)

Henkilöiden haastattelun ja kyselyn perusteella voidaan selvittää heidän uskomuksensa, tuntemuksensa ja ajatuksensa. Nämä eivät kuitenkaan kerro, miten ihmiset oikeasti toimivat, joten tähän tarvitaan havainnointia. Havainnointi on hyvä tapa selvittää ihmisten vuorovaikutusta. Haasteena havainnoinnissa on, että se vie myös aikaa. (Hirsijärvi ym. 1997, 201-203.)

Teemahaastattelu on lomakehaastattelun ja strukturoimattoman haastattelun välimuoto, eli puolistrukturoitu haastattelumenetelmä. Eskolan ja Suorannan (1998) mukaan teemahaastatteluissa kaikille esitetään samat kysymykset, mutta vastauksensa haastateltavat voivat esittää omin sanoin. Robsonin (1995) mukaan haastateltavalle esitetään ennalta määrättyjä kysymyksiä, mutta haastattelija voi vaihdella niiden sanamuotoja. Puolistrukturoiduille menetelmille on tyypillistä, että haastattelun näkökohta on osittain lyöty lukkoon, mutta ei kokonaan. (Hirsijärvi & Hurme 2000, 47.)

Tiedonkeräys menetelmänä -havainnointi kuuluu aina toimintatutkimukseen. Jos tutkija on mukana tutkittavassa ilmiössä, sitä kutsutaan osallistuvaksi havainnoinniksi. Tämä on luonnollista, jos tutkija on osa tutkittavaa ilmiötä. Tutkimusta voidaan suorittaa myös kysymysten kautta, jotka on luotu ongelman perusteella. Tällöin voidaan täsmentää ongelmaa, jonka perusteella voidaan paremmin hahmottaa juurisyys. Tutkimustulosten avulla pitäisi pystyä kehittämään kohderyhmän yhteisiä toimintatapoja. Vaarana on, että tulosten jälkeen käytännön toteutus jää tekemättä. (Kananen 2009, 25.)

8.3 Aivoriihi

Aivoriihi on työkalu, jolla luodaan luovia ratkaisuja ongelmiin. Sen kehitti 1900-luvun puolella välissä Alex Osborn. Hän kuvaa aivoriihtä konferenssitekniikaksi, jossa ryhmän jäsenet yrittävät löytää ratkaisun tiettyyn ongelmaan keräämällä tiedot spontaanisesti ryhmän jäseniltä. Aivoriihessä yhdistetään lateraalinen ajattelu epämuodolliseen ajattelutapaan. Siinä rohkaistaan ryhmän jäseniä keksimään ideoita, jotka voivat olla myös outoja ja naurettavia. Joskus hulluimmista ideoista voidaan kuitenkin muotoilla toimivia ratkaisuja alkuperäiseen ongelmaan. (Miller 2012, 1.)

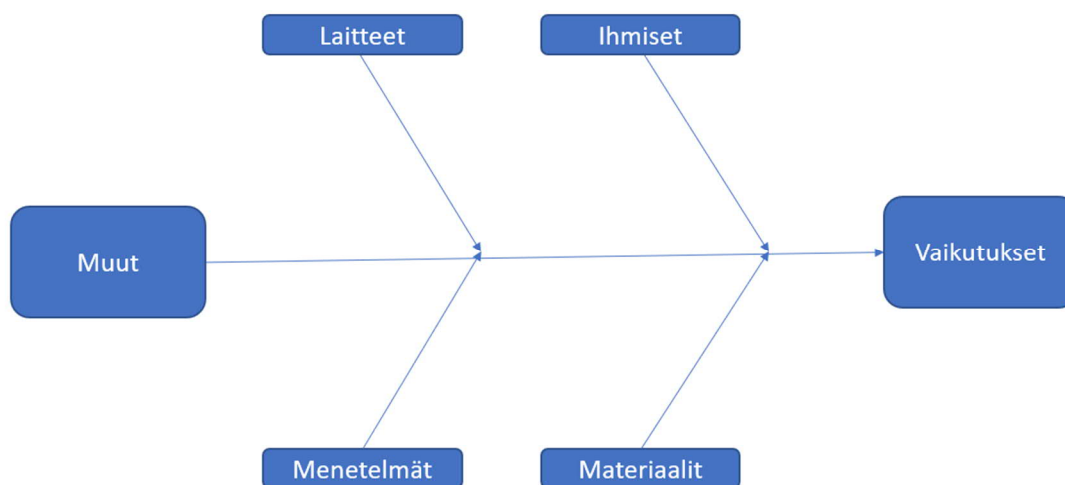
Aivoriihtä kutsutaan joskus myös nimellä ideointityöpaja. Tyypillisesti aivoriiheeseen osallistuu 6-12 henkilöä, jotka vetäjän johdolla ideoivat uusia ratkaisuja tai lähestymistapoja johonkin valittuun ongelmaan. (Ojasalo 2014, 160.)

8.4 Kalanruotomalli

Ongelman syyn löytäminen voi olla vaikeaa. Todellisen syyn löytäminen voi vaatia erillistä tutkimusta. Ongelman määrittelyvaihetta ei tule ohittaa liian nopeasti, koska todellinen syy ei välttämättä ole se ongelma, jolta se aluksi vaikuttaa. (Kananen 2017, 55.) Ongelmien ratkaisuun saattaa tulla vastustusta, joten lopullinen ratkaisu voi usein olla kompromissi. Onnistumisen kannalta on tärkeää, että ongelman ydin löydetään. (Kananen 2009, 28-31.)

Löydettyjen ongelmien tekijöitä ja seurauksia voidaan havainnollistaa kalanruotomallilla. Esimerkki esitetty kuviossa 6. Ongelman ratkaiseminen ei ole mahdollista, jos sen syitä ei tunneta. Syiden ja seurausten selvittäminen on tärkeää. Tosin niiden erottaminen toisistaan ei ole helppoa. Kalanruotomallia voidaan käyttää apuna ongelmanratkaisuun ja ongelman havainnoimiseen. (Kananen 2009, 35.)

Yksi liiketoimintajärjestelmän tärkeimmistä tehtävistä on tunnistaa ongelmakohdat ja niiden taustalla olevat syyt. Joistakin ongelmista ollaan organisaatiossa tietoisia. Osasta ongelmia korostuvat vain oireet, koska syitä on vaikea erottaa. Kalanruotokaavio on ongelma-analyysitekniikka, joka auttaa ymmärtämään taustalla olevia syitä. (Paul ym. 2014, 101.)



Kuvio 6. Kalanruotomallin käyttö syy- ja seuraussuhteiden kartoittamisessa (mukailtu Kananen 2009, 36)

9 Toteutus ja aineiston analysointi

9.1 Teemahaastattelut

Teemahaastattelu rakentuu teemoista eli keskustelun aiheista. Jotta tutkija voi muodostaa teemahaastattelun teemat, tulee olla ennakkokäsitys ilmiöstä. Teemojen tulee kattaa ilmiö eli teemoilla saadaan käsitys ilmiöstä. (Kananen 2017, 50.)

Oikeiden kysymysten tekeminen on haastattelun onnistumisen perusedellytys. Väärillä kysymyksillä saadaan aikaan vain vääriä vastauksia. Tunnelitekniikalla haastatteluissa edetään yleiseltä tasolta yksityiskohtaisempaan tasoon. Porautumiskysymyksillä saadaan syvällistä ja rikasta tietoa halutuista yksityiskohdista. Kysymystekniikassa seuraavan kysymyksen tulee liittyä edelliseen ja siitä saatuun vastaukseen. (Kananen 2009, 62-63.)

Haastattelutilanteessa kysymyksillä on tärkeä osuus haastattelun toteutuksessa. Kysymysten avulla haastattelija voi ohjata haastattelun etenemistä. Kysymyksiä voi tehdä ”varastoon”, jos haastattelu ei etene sujuvasti. (Hirsijärvi ym. 2000. 103.)

Kvalen (1996) mukaan haastattelun kysymyksillä on temaattinen ja dynaaminen tehtävä. Temaattisilla kysymyksillä ohjataan keskustelua pääaiheeseen ja tutkimuksen teoreettiseen käsitteeseen. Dynaamisten kysymysten tavoitteena on edistää myönteistä vuorovaikutusta, ylläpitää keskustelua ja kannustaa haastateltavaa kertomaan tunteistaan ja kokemuksistaan. Kysymysten tulisi olla lyhyitä ja helposti ymmärrettäviä. (Hirsijärvi ym. 2000. 105.)

Haastattelu aloitetaan laajoilla ja helpoilla avauskysymyksillä. Alkuun asetetut kysymykset ovat tärkeitä, koska haastateltava tuntee osaavansa vastata kysymyksiin ja herättää hänessä mielenkiinnon. Laaja-alaisuus antaa mahdollisuuden haastateltavalle käsitellä asiaa häntä kiinnostavasta näkökulmasta. Haastattelijan tulee edetä suppilotekniikalla edeten laajoista kysymyksistä täsmällisempiin ja rajatumpiin. (Hirsijärvi ym. 2000. 107.)

Syventäessä haastattelija muotoilee seuraavan kysymyksen haastateltavan vastauksen perusteella. Tavallisesti syynä syventämiseen on, että haastateltava ohittaa kysymyksen epäselvällä vastauksella. Haastattelijan tulee päättää, koska on aika syventävälle kysymykselle. Haastattelija voi lisäkysymysten avulla siirtää asian uudelleen haastateltavaa koskevaksi, jolloin keskustelu siirtyy käsiteltävään tutkimusaiheeseen. Lisäkysymysten avulla laajennetaan myös käsiteltävänä olevaa aluetta. (Hirsijärvi ym. 2000. 109-110.)

Tässä toimintatutkimuksessa käytetään haastatteluiden tukena tutkimuskysymyksiä, joiden perusteella etsitään nykyisen suunnitteluprosessin ongelmakohdat. Tutkimuskysymykset perustuvat prosessien teoriaan. Jokaiseen kysymykseen on lisätty muutamia tarkentavia kysymyksiä. Koska nykyinen suunnitteluprosessi on jo olemassa, niin tutkimuskysymysten

avulla pyritään löytämään nykyisen suunnitteluprosessin heikkoudet ja parannuskohteet. Haastatteluun kutsutuilla henkilöillä on pitkä kokemus organisaation toiminnasta, joten heidän kokemuksestaan saadaan todellista näkemystä suunnitteluprosessin toimivuudesta.

Haastateltavalle esitetyt teemakysymykset on esitetty liitteessä 1.

9.2 Tutkimusaineiston keräys teemahaastattelulla

Haastattelurungon testaus tapahtuu esihaastattelussa, jonka tarkoituksena on testata haastattelurunkoa, aihepiirien järjestystä ja kysymysten muotoilua. Esihaastattelun jälkeen voidaan valmistella varsinaisen haastattelun runko. Esihaastattelun avulla saadaan selville myös haastattelun pituus sekä voidaan karsia vähemmän tarkeitä osia. (Hirsijärvi ym. 2000. 72.)

Haastattelun aikana tulee saada hyvä kontakti haastateltavaan. Sen vuoksi haastattelu paikka tulee olla rauhallinen ja haastateltavalle turvallinen sekä sellainen, missä kommunikointi ei häiriinny. Haastattelijan selvittää etukäteen olosuhteet, jossa haastattelu suoritetaan. Haastattelun pituus ei saisi ylittää kahta tuntia, mikä selvitetään jo esihaastattelun aikana. (Hirsijärvi ym. 2000. 72.)

Tutkimuksellisen kehittämishankkeen henkilökohtaiset haastattelut toteutetaan erikseen jokaisen hankkeeseen osallistuvan työntekijän kanssa. Haastattelut tehdään viidelle EIA-osastolla työskentelevälle ihmiselle. Haastattelut tapahtuvat kasvotusten työpaikan neuvotteluhuoneessa tai Microsoft Teams -yhteyden kautta. Haastatteluun varataan riittävästi aikaa, jotta asioista ehditään keskustella avoimesti. Haastattelut nauhoitetaan ja niistä saadut tulokset dokumentoidaan tutkimusaineistoksi. Haastattelun aikana kirjoitetaan ylös myös tärkeimmät havaitut asiat. Haastattelussa käytetään etukäteen mietittyjä kysymyksiä, joiden avulla johdatetaan keskustelua hankkeen teemoihin.

Tutkimuksellisen kehittämishankkeen tarkoituksena on kehittää nykyisiä suunnittelun prosessikaavioita, joiden heikkouksia tulisi löytää kysymysten perusteella. Haastatteluiden aineistona käytetään näitä kaavioita, jotka käydään läpi haastateltavien kanssa ennen haastattelua. Ennalta mietittyjen kysymysten avulla etsitään vastauksia, miten suunnittelun prosessikaaviota halutaan kehittää.

9.3 Aineiston käsittely ja analyysi

Tutkimusten pohjalta dokumentoitu materiaali käsitellään analyysimenetelmillä. Pelkkä kerätty aineisto ei ole tutkimustulos. Ensimmäisessä vaiheessa litterointi eli havainnot, haastattelut, nauhoitukset yms. kirjoitetaan yhteismitalliseksi dokumentiksi. Asetettuihin

tutkimuskysymyksiin pyritään löytämään vastaus kirjoitetusta dokumentista. (Kananen 2009, 112.)

Miten tarkasti aineisto tulee litteroida, siihen ei ole olemassa yksiselitteistä ohjetta. Tarkkuus riippuu tutkimustehtävästä. Kirjoittaminen sanasta sanaan on hidasta ja aikaa vievää. Alatalo (1997) mukaan litterointitarkkuudesta on päätettävä, sillä lisämerkki hidastaa muutenkin hidasta työtä. Sanatarkka litteroiminen vaatii nopealta kirjoittajalta työtä kuudesta kymmeneen tuntiin nauhoitettua tuntia kohti. Jos haastattelua ei ole purettu sanatarkasti niin paras jatkokäsittelijä on itse tutkija tai muu haastattelussa mukana ollut henkilö. Tutkijan on kuitenkin itse helpompi huomata, milloin on tarpeen kirjoittaa sanatarkasti kuin muiden henkilöiden. (Hirsijärvi ym. 2000. 140-142.)

Tutkijan tulee huolellisesti perehtyä litteroituun dokumenttiin saadakseen hyvä yleiskuva asiasta. Usein materiaalia on niin runsaasti, että tutkijan tulee koodata tekstisegmentit luokkiin. Luokittelun avulla aineisto saadaan ymmärrettävämpään muotoon. (Kananen 2009, 112-113.)

Aineiston purkaminen tapahtuu teemoittain. Saman henkilön samaa teemaa koskevat vastaukset voidaan kerätä samalle kortille. Tutkijan on pyrittävä löytämään haastattelusta olennainen sisältö. Tutkijan tulee päättää, mistä teemasta haastateltava puhuu, sillä samasta teemasta voidaan puhua haastattelun eri vaiheissa. Nämä tulee kerätä samalle kortille, jossa osoitetaan väliviivoin tai muiden merkkien avulla, kun teksti on eri kohdista haastateltua. Haastatteluiden vieminen teemoittain kortille aiheuttaa sen, että kokonaisuus voi pirstaloitua käsittelyvaiheessa. (Hirsijärvi ym. 2000. 142.)

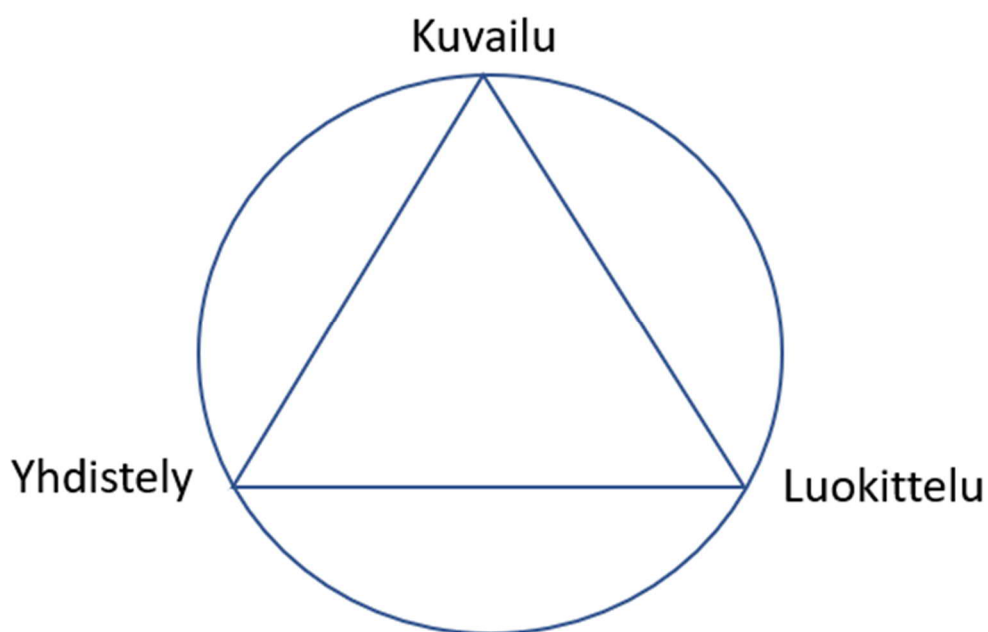
Kun aineisto on saatu purettua, niin analysoitavaa tekstiä on paljon. Aineiston lukemiseen tulee varata runsaasti aikaa ja se tulee lukea läpi useaan kertaan. Aineistoa ei voi analysoida ilman lukemista. (Hirsijärvi ym. 2000. 143.)

Dey (1993) mukaan kvalitatiivisen aineiston analyysi on kolmivaiheinen prosessi, joka on esitetty kuviossa 7. Kuvailu on analyysin perusta, jonka avulla pyritään selvittämään henkilöiden, tapahtumien tai kohteiden piirteitä tai ominaisuuksia. Tavoitteena on vastata kysymyksiin kuka, missä, milloin, kuinka paljon ja kuinka usein. Kvalitatiivisissa tutkimuksissa tutkijan on oltava kriittinen esittäessä yksityiskohtaisia seikkoja, koska materiaalia on usein paljon. Tärkeää on myös, että kuvauksissa ilmiö sijoitetaan tiettyyn siihen kuuluvaan aikaan, paikkaan ja kulttuuriin. (Hirsijärvi ym. 2000. 145-146.)

Analyysin luokittelu luo kehyksen tai pohjan, joka perusteella haastatteluaineistoa voidaan tulkita sekä tiivistää. Se on välttämätön toimenpide, jotta voidaan vertailla aineiston eri osia toisiinsa. Luokittelussa on kyse päättelystä. Luokkien muodostamiseen ei ole olemassa

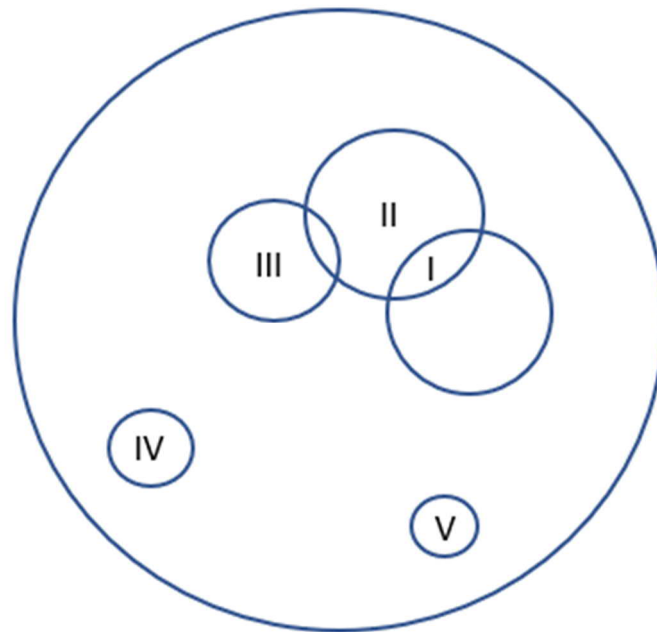
yksiselitteistä vastausta, sillä niiden muodostaminen riippuu tutkimustehtävästä, aineiston laadusta ja tutkijan tiedosta sekä kyvystä käyttää aineistoa. Luokittelun jälkeen aineisto uudelleen järjestellään luokittelun mukaisesti. (Hirsijärvi ym. 2000. 147-149.)

Luokittelu ei ole analysoinnin lopullinen tavoite vaan välivaihe varsinaiseen analyysiin. Yhdistelyvaiheessa haetaan luokitellun aineiston välille samankaltaisuutta ja yhdenmukaisuutta. Samalla usein löydetään säännönmukaista vaihtelua ja muista poikkeavia tapauksia. Kvalitatiivisissa tutkimuksissa on havaittu, että on olemassa yhteyksiä joidenkin korrelaatioiden välillä. (Hirsijärvi ym. 2000. 149.)



Kuvio 7. Kvantitatiivinen analyysi kolmivaiheisena prosessina (mukailtu Hirsijärvi ym. 2000, 145)

Kuviossa 8 esitetään koululuokan haastattelututkimusta, jossa selvitetään koululuokan erilaisia ryhmittymiä. Ympyröiden koko kertoo ryhmän suuruuden. Mitä etäämpänä ympyrät ovat toistaan niin sitä vähemmän on yhteistä tekemistä. Luokassa on kolme suurta ryhmää. Kahdella on ryhmän yhden kanssa yhteistä tekemistä mutta ei keskenään. Lisäksi on olemassa ryhmä IV ja yhden oppilaan ryhmä V, joiden tekeminen poikkeaa muista. (Hirsijärvi ym. 2000. 171.)



Kuvio 8. Kokoa ja etäisyyttä kuvaava kuvio (mukailtu Hirsijärvi ym. 2000, 171)

Diskurssianalyysi sopii hyvin teemahaastattelulla kerätyn aineiston analysointitavaksi. Analyysi toteuttamiselle ei ole määritetty selvää kaavaa tai etenemistapaa. Tarkasteltavan aineiston ei tarvitse olla kovin suuri. Analysointi on hidasta, mutta pienikin aineisto voi tuottaa merkittäviä tuloksia. (Hirsijärvi ym. 2000. 155-156.)

Diskurssianalyysin kulku:

1. Lue taustakirjallisuutta diskurssianalyysistä
2. Kuuntele nauhoitukset
3. Litteroi nauhoitukset
4. Tarkista litteroinnit kuunnellen samalla nauhoituksia
5. Lue litteroituja tekstejä
6. Ala etsiä kiinnostavia piirteitä ja kehittele ja kirjaa mieleenjohtumia. On luontevaa aloittaa erojen ja yhtäläisyyksien etsimisellä aineistosta.
7. Tee alustavaa luokittelua teemoista ja aineiston diskursiivisista piirteistä.
8. Harkitse, voisitko analyysissä löytää tulkintarepertoaareja. Etsi, miten puhujat käyttävät noita repertoaareja ja millaisia seurauksia niiden repertoarien käytöllä voisi olla.

9. Lue yhä uudelleen aineistoa, ja vertaa mieleenjohtumiasi ja päätelmiäsi aineistoon; yritä löytää vastaesimerkkejä.
10. Ala kirjoittaa alustavia analyyseja kriittisesti.
11. Luonnostele analyyseja useaan kertaan ja vertaa eri haastatteluotteita yksityiskohdallisesti. Ota samalla huomioon vastaesimerkit.
12. Kirjoita, luo, ajattele ja analysoi, kunnes pystyt tuottamaan käsikirjoitusversion, johon voit olla verraten tyytyväinen (Hirsijärvi ym. 2000, 156).

Tutkimuksellisessa kehittämishankkeessa nauhoitettu haastatteluaineisto litteroidaan tekstimuotoon. Litterointi suoritetaan tekstinkäsittelyohjelmalla. Litteroinnin tarkkuus määritetään haastatteluiden jälkeen. Siihen tulee varata riittävästi aikaa, koska nauhoitettua haastattelumateriaalia on runsaasti.

Litteroinnin jälkeen teksti jaetaan teemoittain. Tekstiä luetaan läpi ja samasta asiasta kirjoitetut tekstit merkitään kuuluvaksi saman teeman alle. Kuvailuvaiheessa haetaan teemoihin jaetuissa teksteistä yhteisiä piirteitä ja ominaisuuksia.

Analyysivaiheessa luetaan muokattua aineistoa läpi, josta tehdään päätelmiä, jotka kirjoitetaan analyttisesti ja kriittisesti ylös. Näiden perusteella muodostetaan mielipide, joka voidaan julkaista haastattelun tuloksena.

9.4 Havainnointi

Kanasen mukaan (2009) osallistuvasta havainnoinnista voidaan puhua, kun tutkija itse osallistuu tutkimustilanteeseen. Etuna tässä on, että tutkija pääsee syvälle tutkittavaan asiaan. (Kananen 2009, 68.) Osallistuvaksi havainnoinniksi kutsutaan toimintatapaa, jossa tutkija itse osallistuu tutkimansa yhteisön toimintaan. Tutkijan rooli havainnoitsijana voi olla yhteisössä erilainen eri tilanteissa. Tutkija voi olla ulkopuolinen tarkkailija tai osallistuja aitoihin kenttätilanteisiin. Usein käytännön toiminta on näiden kahden väliltä. (Eskola & Suoranta 1998, 98-99.)

Havainnointi on subjektiivista inhimillistä toimintaa. Kaksi ihmistä saattaa kiinnittää eri asioihin huomiota, kun tutkivat samaa asiaa. Kuitenkin molemmat raportit saattavat olla mielenkiintoisia eroistaan huolimatta. Subjektiivisuus on rikkaus, joka tuo arkielämän monivihteisuutta ja runsautta tulkintoihin. (Eskola & Suoranta 1998, 102.)

Suunnitteluprosessin toimintaa havainnoidaan normaalin asiakasprojektien yhteydessä. Havainnointi tapahtuu siten, että tutkija osallistuu työtehtävien kautta tutkittaviin tilanteisiin. Samalla havainnoidaan ja kirjataan ylös tapahtumia työn yhteydessä. Tutkija ei kerro

havainnoivansa asiaa, koska tietoisuus siitä saattaisi vaikuttaa työntekijöiden toimintaan. Havainnointi on subjektiivista eli tutkijan omia kokemuksia tilanteista, joita tapahtuu projektityön yhteydessä.

Osallistuvassa havainnoinnissa tutkija on osa yhteisöä, jossa tehdään havainnointia. Havainnoinninnon onnistumisen edellytys on, että hänet hyväksytään yhteisöön. Tutkija pyrkii aluksi ymmärtämään kohdetta yleisellä tasolla eli hän tutustuu ilmiöön. Tutkimuskysymysten kautta hän kaventaa näkökulmaa keskittymällä olennaiseen. Havainnoiteja tehdessään tutkija dokumentoi ne päiväkirjaan, joka on toteutettu lomakemuotoisena. (Kananen 2014, 66-69.)

Aika	Paikka	Tilanne	Henkilöt paikalla	Toiminta	Kuvaus

Taulukko 6. Lomakemuotoinen havainnointipäiväkirja (Kananen 2014, 69)

9.5 Ideointi osallistamalla

Työntekijät osallistetaan tutkimukselliseen kehittämishankkeeseen toteuttamalla aivoriihi. Haastattelujen pohjalta tutkija valitsee aiheet, joita jatkojalostetaan aivoriihessä. Aivoriiehen osallistujat voivat tuoda omia näkemyksiä ja ideoita valittuihin aiheisiin, miten suunnittelu-prosessia voidaan toteuttaa paremmin ja tehokkaammin.

Aivoriiehen käytännön toteutus tapahtuu seuraavasti:

1. Nimetään moderaattori, joka johtaa aivoriihen prosessia ja kirjaa ylös kaikki ideat.
2. Nimetään yksityiskohtainen aihe, johon halutaan saada ideoita. Esimerkiksi tietyn ongelman ratkaisemiseksi.
3. Moderaattori kirjaa ylös kaikki ideat ilman sensuuria. Yllättävät ideat saattavat kuulosta huonoilta, mutta yhdistelemällä eri ajatuksia saadaan hyvä lopputulos.
4. Määritetään aika, koska ihmiset ovat tehokkaampia. Samalla määritetään ajallinen kesto, mikä rajaa ideoiden määrää.
5. Aivoriihen jälkeen listataan ideat ja määritetään jatkotoimenpiteet. Tärkeää on sopia jatkotoimenpiteistä, jotta ideat eivät jää hyödyntämättä (Lupton 2011, 17).

9.6 Tutkimuksen eettisyys ja luotettavuus

Kehittämistyössä tulee noudattaa eettisiä sääntöjä, kuten yhteiskunnassa ja ihmisten välisessä vuorovaikutuksessa muutenkin. Työ tulee toteuttaa huolellisesti ja korkeaa moraalialue kunnioittaen eli rehellisesti, tarkasti ja huolellisesti. Kehittämistyön kohteena olevien tulee tietää, mitä tutkija on tekemässä sekä mitkä ovat toiminnan kohteet, tavoitteet ja roolit. Rehellisiä ja todellisia vastauksia saadaan silloin, kun vastaajilla on mahdollisuus pysyä nimettöminä. Vastaajien tulee tietää, jos nimettömyys on mahdollisuus luvata. (Ojasalo ym. 2014, 48.)

Kehittämistoiminnassa on tärkeää, että vältetään epärehellisyyttä, kuten toisten tekstien kopiointia, muiden osallisuuden vähättelyä, tulosten kritiikitöntä arvostelua, valehtelua tai huonosti toteutettua raportointia. Kehittämistoiminnassa on keskeistä, että toimitaan rehellisesti. Osallistujien tulee tiedostaa toimeksiantajan käytännöt, mutta ne eivät saa ohjata työn suoritusta. (Ojasalo ym. 2014, 49.)

Rajoitteena toimintatutkimuksessa on perehtyneisyys kohteena olevaan aiheeseen, joka voi sokaista näkemästä asioita uudella tavalla. Samalla voi olla aiheeseen esiyymmärrystä, joka aiheuttaa ongelmia. Ulkopuolisen tutkijan paremmuus perustuu siihen, että hän näkee asiat työyhteisön ulkopuolelta. Työyhteisön henkilösuhteet voivat rajoittaa kehittämistä, vaikka niistä on usein myös hyötyä. Ongelmia saattaa syntyä siitä, jos tutkijana on maalikko, jolla ei ole tarvittavaa osaamista. Organisaation kannalta on kuitenkin hyvä, jos maalikon tekemällä tutkimuksella voidaan kehittää organisaation toimintaa siten, että se on todennettavissa mitattavilla mittareilla. (Kananen 2009, 100.)

Brennerin (1978) mukaan haastattelussa noudatetaan seuraavia sääntöjä. Haastattelussa otetaan huomioon haastateltavan juridiset, moraaliset, ja eettiset standardit. Haastattelijaa koskee esimerkiksi vaitiolovelvollisuus. Haastattelu tapahtuu etikettisääntöjen mukaan. Haastateltava noudattaa yleisiä vuorovaikutustapoja. (Hirsijärvi ym. 2000. 101.)

Havainnoinnista voidaan kertoa tutkittavalle tai olla kertomatta. Salassa toimimisessa otetaan huomioon salassa toimimisen eettiset ongelmat. Periaatteessa havainnointia ei saisi tehdä ilman toisen suostumusta. Toisaalta avoin havainnointi voisi häiritä yhteisön toimintaa ja tutkimusta. Osallistuvassa havainnoinnissa tutkijan tulee vaikuttaa mahdollisimman vähän yhteisön toimintaan. (Eskola & Suoranta 1998, 99-100.)

Tutkimusluvan hankkimisen saamista voidaan myös liioitella. Joskus on käynyt niin, että luvan käsittelyn aikana on pohdittu, että aiheuttaako kysymykset haastateltaville ahdistusta ja sen vuoksi haastateltavalle tulee kertoa mielenterveyspalveluista. (Eskola & Suoranta 1998, 53.)

Tutkimusprosessin yhteydessä tutkittavia henkilöitä voidaan käyttää hyväksi. Moni professori on käyttänyt oppilaitaan hankkimaan itselleen valmiita aineistoita. Samoin moni johtaja on vaatinut laittaa nimensä julkaisuihin, vaikka eivät olisi itse osallistuneet sen tekemiseen. Raja menee siinä, onko auttaminen vapaaehtoista vai vaatimuksena kurssin suorittamiseen. (Eskola & Suoranta 1998, 53.)

Tutkijan ja tutkittavan välillä ei saa olla riippuvuussuhdetta, joka vaikuttaa tietojen antamisen vapaaehtoisuuteen. Tällaisia tilanteita saattaa tulla sosiaalialalla, kuten esimerkiksi terapeutti ja potilas. (Eskola & Suoranta 1998, 55.)

Tutkimuksessa tulee kunnioittaa ihmisarvoa. Tutkittavaa ei saa loukata tai aiheuttaa vahinkoa tutkimuksen aikana. Tutkittavien yksityisyys ja luottamuksellisuus tulee turvata. Tutkija kertoo riittävästi informaatiota tutkimuksen tavoitteista sekä luonteesta. Tutkija korostaa tutkittavalle vastaamisen vapaaehtoisuutta. (Eskola & Suoranta 1998, 56.)

Tutkimustulosten käsittelyssä ja julkaisussa noudatetaan luottamuksellisuutta ja anonymiteettiä. Tietojen keräyksen aikana on luvattava nimettömyys ja julkaisun yhteydessä ei saa paljastaa henkilöllisyyttä. Mitä arkaluonteisempaa asiaa käsitellään, niin sitä tarkemmin tutkija huolehtii anonymiteetista. Tutkija tekee tutkittavan henkilöllisyyden paljastuminen mahdollisimman vaikeaksi. (Eskola & Suoranta 1998, 57.)

10 Haastattelujen, havainnointien ja aivoriihien analyysi

10.1 Teemahaastattelut

Teemahaastattelut pidettiin 23.3-14.4.2022 välisenä aikana. Haastateltavia henkilöitä oli viisi, jotka kaikki työskentelevät Metso Outotec yrityksen Minerals Plant Solutions Delivery liiketoiminta-alueen EIA-osastolla pääsuunnittelijoina. Haastatelluista henkilöistä käytän nimityksiä H1-H5.

Teemahaastattelut toteutettiin neljän henkilön kohdalla neuvotteluhuoneessa, jossa haastattelu tallennettiin sanelukoneelle. Yhden henkilön haastattelu toteutettiin Microsoft Teams -ohjelman kautta ja se tallennettiin tietokoneen muistiin. Teemahaastattelujen jälkeen tutkija litteroi haastattelut kirjoitettuun muotoon. Seuraavassa vaiheessa käytiin läpi litteroidut haastattelut ja koottiin jokaisen kysymyksen keskeiset vastaukset.

Teema 1 Miten suunnitteluprosessi voisi ohjata paremmin laadukkaaseen lopputulokseen?

H1: *"Katselmointi muiden osastojen kanssa parantaa laatua. Se ei toteudu tällä hetkellä vaan perustuu pääsuunnittelijoiden omaan aktiivisuuteen."* *"Nykyisessä prosessikuvauksessa ei esitetä asiakaskommunikaatiota. Kaikkea tietoa ei saa sopimuksesta."*

H2: *"Tuote on laadukas, kun se vastaa rakennetun kokonaisuuden tarpeita."* *"Toinen aspekti laadukkuuteen on turvallisuus."* *"Oikeat sisäiset - ja ulkoiset lähtötiedot tarvitaan oikeaan aikaan".* *"Tarvitaan hyvät referenssi- ja mallidokumentit."* *"EIA-laitteisiin liittyy standardeja, mutta harvinaisemmat standardit voivat olla haaste meille ja valmistajille."*

H3: *"Toimivalla prosessilla samoilla lähtötiedoilla kaikkien pitäisi saada aikaan sama lopputulos."* *"Prosessissa tulisi keskittyä dokumentteihin ja niiden hyväksynnöille suunnittelun aikana."* *"Tärkeää on sopia, missä vaiheessa asiakas voi vaikuttaa asioihin ja milloin asiat lyödään lukkoon."* *"EIA-osaston haaste on lähtötiedoissa, että olemme riippuvaisia kaikista muista. Emme voi olettaa, että saamme 100% kaikista tiedoista, mutta mahdollisimman valmiit prosessitiedot."* *"Lähtötiedot saadaan asiakkaalta, muiden osastojen suunnittelusta ja laitetoimittajilta. Prosessi- ja laitossuunnittelu ovat tärkeimmät lähtötiedot."* *"Laitostoimittuksissa pitäisi paremmin rakentaa aikataulu, joka sopii yhteen laitetoimitusten kanssa."*

H4: *"Toteutussuunnittelussa tärkein asia on aloituspalaveri asiakkaan kanssa, jossa tulee sopia paljon asioita, että suunnittelu lähtee oikeaan suuntaan."* *"Pääaikatauluun tulee sopia pieniä sisäisiä aikatauluja."* *"Sisäiset lähtötiedot pitää saada sille tasolle, että ne on hyväksytty kyseiseen suunnitteluvaiheeseen."*

H5: *"Projektin tekeminen ja laadukkaasti tekeminen ovat kaksi eri asiaa." "Ideaalisissa maailmassa laatu on aina meidän tavoittelema päämäärä." "Tällä hetkellä kaikki osastot aloittavat projektin samanaikaisesti. Parempaan laatuun pääsisi automaation osalta, kun automaatio voisi aloittaa muita osastoja myöhemmin. Tämä on mahdollista, koska automaation asennus ja käyttöönotto on myöhäisessä vaiheessa." "PI-kaaviot tulisi olla jäädytetty ennen automaatio suunnittelun aloittamista, muuten joudutaan tekemään turhia muutoksia." "Laitetoimittajien kanssa on haasteena, että ne noudattavat omia sopimuksia, eivätkä laitostoimituksen sopimusta." Tiedonkulku on haaste laitostoimituksen ja laitteiden valmistuksen välillä."*

Saaduista vastauksista selviää, että suunnitteluprosessin avulla on mahdollisuus parantaa laatua. Suunnitteluprosessissa tulee panostaa sisäisten- ja ulkoisten lähtötietojen saamiseen oikeaan aikaan eri osastoille. Tätä voidaan tukea aikataulutuksella, jossa otetaan huomioon kaikki osastot ja laitetoimittajat sekä heidän erilaiset vaatimuksensa sekä tarpeensa. Lähtötiedot tulee jakaa kaikille osapuolille ja varmistaa, että myös laitetoimittajat noudattavat niitä. EIA-osaston aikataulutuksessa tulee ottaa huomioon, että prosessi- ja laitossuunnittelu ovat suunnitteluvaiheen osalta vaadittavalla tasolla ennen kuin EIA-osaston työ voidaan aloittaa. Muuten joudutaan mahdollisesti tekemään tarpeetonta uudelleen suunnittelua. Dokumentoinnin laatua voidaan parantaa varmistamalla, että hyväksynyt toteutetaan aikataulun mukaisesti suunnittelun aikana.

Teema 2 Miten voidaan parantaa laatua eri toimitusvaiheissa sekä käyttöönotto- ja takuu-aikana?

H1: *"Uusia toimittajia valittaessa heidän tulee esittää referenssejä, jolla voidaan varmistaa tuotteen laatu." "Mallikaaviota tulisi käyttää suunnittelun perusratkaisuna". "Metso Outotecin tulisi luoda valintaohjeet oikeiden tuotteiden valintaan." "Asiakkaan palaute käyttöönoton ja takuuajan jälkeen puuttuu kokonaan. Heiltä saadun palautteen voisi ohjata edelleen toimittajille." "Tavarantarkistus ja FAT puuttuvat kokonaan nykyisestä kaavioista. Ne vaikuttavat vahvasti laatuun, mitä toimitetaan asiakkaalle".*

H2: *"Hankinnan ajoittaminen on erittäin tärkeää laadukkaan lopputuloksen kannalta. Hankinnassa tulee varmistaa riittävästi hankinta-aikaa. Hankintatiedot tulee vastata mahdollisimman paljon lopputuotetta. Valmistukseen tulee varata riittävä aika." "Meidän pitäisi saada mahdollisimman aikaisin tarkkaa ja luotettavaa tietoa. Mitä lähempänä olemme FAT-tilaisuutta niin sitä vaikeampaa on tehdä enää muutoksia." "EIA-laitteiden toimitukset saa tehdä vasta, kun kaikki laitteet on tarkastettu ja hyväksytty"*

H3: *"Meidän tulee ymmärtää etukäteen asiakkaan tarpeet". "Meidän tulee miettiä kokonaisuutta, miten päästään haluttuun lopputulokseen. Mitä dokumentteja tarvitaan missäkin*

vaiheessa. *Kaikki tuotokset eri vaiheissa ovat dokumentteja eli suunnittelu, hankinta, FAT ja käyttöönotto.*”

H4: *”Kaikki hankitut EIA-laitteet tulee tarkistaa ennen toimituksia. Näin varmistetaan käyttöönoton laatu.” ”Takuuajan laatuun vaikuttaa se, että EIA-laitteita käytetään sellaisiin kohteisiin ja sillä tavalla, johon ne on suunniteltu.”*

H5: *”FAT tulee suorittaa laadukkaasti, vaikka olisi paineita aikataulun suhteen.” ”Yleisesti käyttöönotosta tulevaa palautetta ja kuvakorjausten saamista pitäisi parantaa”.*

Vastauksista selviää, että laadukkaan toimituksen varmistamisessa tulee panostaa hankintaprosessiin. Hankinnat tulisi suorittaa oikeilla tiedoilla ja niihin tulee varata tarpeeksi aikaa. Hankitut tuotteet tulee tarkistaa ja testata hyväksytysti, jonka jälkeen vasta voidaan antaa lupa toimitukseen. Onnistunut hankintaprosessi varmistaa laadun käyttöönotossa sekä takuuajana. Palautetta käyttöönoton ja takuuajan jälkeen tulisi kehittää.

Teema 3 Toteutuuko suunnitteluvaiheet (konsepti-, perus- ja toteutussuunnittelu) ja niiden jäädytys suunnitteluprosessin mukaisesti?

H1: *”PI-kaavioiden jäädytys ei onnistu, joten se hidastaa työn aloitusta ja toteutusta.” ”PI-kaaviot pitäisi tehdä ja katselmoida aikaisemmin.” ”Aikataulun mukaan kaikki osastot aloittavat työn samaan aikaan, mutta osastojen aikataulut pitäisi porrastaa. Työ voitaisiin aloittaa vasta, kun oikeat lähtötiedot on saatu. Sen seurauksena aikataulu käytännössä lyhenee. Työ voidaan suorittaa tehokkaasti, koska asioita ei tarvitse tehdä useaan kertaan uudelleen.” ”Tehokkaasti aikataulutetussa projektissa työntekijöiden joutokäynti vähenee ja työ voidaan suorittaa tehokkaasti”.*

H2: *”Asiakas on voinut antaa niin vahvoja kommentteja ja vaatimuksia, että niihin ei voida suostua, minkä vuoksi jäädytys ei onnistu.” ”EIA-osasto pystyy aloittamaan työn vasta, kuin prosessi- ja laitossuunnittelu on saavuttanut tietyn asteen. Jotta suunnittelu voi edetä, sisäiset lähtötiedot tulee saada oikeaan aikaan. Muuten jäädyttäminen ei onnistu vaan dokumentteja joudutaan revisioimaan myöhemmin”*

H3: *”Koskaan ei saisi toimia niin, että perussuunnittelua ja tarjousta tehdään samanaikaisesti.” ”Lähtötietojen muuttuminen on usein syynä siihen, että ei voida jäädyttää.” ”Asiakkaalle tulisi kommunikoida, miten meidän suunnitteluprosessimme toimii. Jos meistä riippumattomista syistä (sota, korona, malmin laatu tai laitoksella ei ole sähköä) tilanne muuttuu, meillä olisi teoreettinen mahdollisuus saada lisää rahaa tai selittää myöhästymä.”*

H4: *”Perussuunnitteluvaiheessa jää monia asioita ratkaisematta, joten ne jäävät ratkaistavaksi toteutussuunnitteluvaiheessa. Laitteita ei ole vielä valittu niin yksityiskohtia ei tiedetä,*

kuten sähkön- ja vedensyöttöjä. Tästä aiheutuu muutoksia toteutussuunnittelussa” ”Perussuunnittelun haasteet ovat usein sisäisiä”.

H5: ”Asiakkaalta on ongelmia saada hyväksyntä, jos emme ole saaneet tietoja ajoissa”. Asiakas on aktiivisempi toteutussuunnittelun aikana, kuin perussuunnitteluvaiheessa. Toteutussuunnittelun aikana tulee paljon muutoksia ja kommentteja, vaikka perussuunnittelu on tehty. Hinnoittelu on kuitenkin tehty perussuunnittelun mukaan”. ”Automaation kannalta olisi tärkeää, että muut osastot olisivat jäädyttäneet suunnitelmat ennen kuin automaatio-suunnittelu aloitetaan. Myynnillä on ratkaiseva merkitys siihen, että automaatio voidaan toimittaa myöhemmin”.

Vastauksista selviää, että aikataulutusta kehittämällä EIA-osaston suunnittelun jäädytyksiä eri suunnitteluvaiheiden jälkeen olisi mahdollisuus parantaa. Muutokset projektin aikana hidastavat suunnittelua ja lisäävät hukkatyön määrää. PI-kaavioiden eli putkitus- ja instrumentointikaavioiden valmiusaste on keskeisessä roolissa EIA-osaston suunnittelun onnistumisessa. Niiden pitäisi olla mahdollisimman valmiit ennen toteutussuunnittelun aloittamista. Perussuunnitteluvaiheessa pitäisi paremmin jäädyttää asioita, jotta toteutussuunnittelussa ei tule niin paljon muutoksia. Muutokset aiheuttavat kasvaneita kustannuksia ja lisäävät kiirettä, jonka vuoksi aikataulussa pysyminen on haastavaa.

Teema 4 Miten voidaan parantaa informaatiota eri osapuolien välillä?

H1: ”Mitä enemmän on kokemusta niin osaa kysyä oikeita kysymyksiä. Se vaatii olemaan proaktiivinen.” ”Laitetoimittajien kanssa kommunikaatio ei toimi. Design ei ole yhdenmukainen laitteiden ja laitostoimituksen välillä. Asiakkaalle tulisi toimittaa yhdenmukainen dokumentaatio. Silloin pystytään paremmin perustelemaan, miksi käytetään vakiodokumentaatiota. Yhdenmukainen dokumentaatio antaa laadukkaan vaikutelman.” ” Meillä voisi olla kysely- ja vaatimuslomake, jossa kerrotaan laitetoimittajille, mitä tarvitaan ja millaisessa muodossa tietyssä vaiheessa projektia. Vastaavasti laitetoimittaja voisi merkitä lomakkeeseen vaatimukset laitostoimitukseen. Tämä lomake voidaan toimittaa heti, kun lähtötiedot on saatu asiakkaalta.”

H2: ”Katselmuksia voisi olla enemmän”. ”Haasteena on, että projektien aikataulut menevät jatkuvasti kireämmäksi. Se tekee tiedonkulun haastavammaksi eri osapuolien välillä.”

H3: ”Suunnittelijan tulee tietää, mitä tietoja tarvitaan. Niitä hänen pitää hankkia aktiivisesti.” ”Katselmuksset ovat tärkeitä varsinkin uusille työntekijöille”. ”Suunnittelijan tulee tunnistaa tärkeät asiat, jotka ovat hankinnat ja valmistus eli raha ja aika.” ”Prosessin tulisi ohjata työntekijöitä tärkeisiin asioihin”.

H4: *"Muutoksista tulee kertoa heti suunnittelupalaverissa. Pitää selvittää, miten muutos vaikuttaa. Välttämättä ei ymmärretä, mitä muutos vaikuttaa eri osapuolille". "Muutokset pitää ennakoida ja tehdä tarvittavat toimenpiteet". "Palavereja tulisi olla enemmän. Palaverit ovat usein liian suuria. Niitä pitäisi kohdistaa pienemmälle porukalle eli niille osastoille, joihin käsiteltävä asia vaikuttaa". "Projektin sääntöjä ja tapoja pitää noudattaa". "Asiakaspalaverissa asiat pitää kirjata ylös muistioon ja hyväksyttää se eri osapuolilla". " Eri maiden erilaisiin kulttuureihin pitää tutustua ja ottaa ne huomioon".*

H5: *"Meidän tulee aloittaa keskustelu ajoissa asiakkaan ja laitetoimittajien kanssa. Keskustelun tulee olla avointa ja pienistäkin asioista tulee puhua". "Laitetoimittajat näkevät vain oman tuotteensa, eivätkä he näe kokonaisuutta. Asiakas on kuitenkin kiinnostunut keskustelemaan koko toimituksesta. Meidän tulisi näyttää yhdeltä Metso Outotecilta asiakkaan suuntaan"*

Vastauksista selviää, että tiedonkulussa on haasteita. Suurimpana haasteena on koettu tiedonkulku laitetoimittajien kanssa. He ovat pyrkineet vakiomaan tuotteensa, mutta laitostoitimuksissa pitäisi enemmän ottaa huomioon asiakkaan ja laitospuolen vaatimukset. Tähän tulisi löytää toimiva ratkaisu. Yleisesti koettiin, että palavereja voisi olla enemmän, mutta ne pitäisi kohdistaa niille henkilöille, joita se koskee. Palavereista tulisi aina pitää pöytäkirjaa ja noudattaa hyvä palaverikäytäntöjä. Muutoksista pitäisi tiedottaa paremmin, mikä olisi mahdollista tehdä yhteisissä palavereissa.

Teema 5 Miten suunnittelun prosessikuvaus olisi havainnollisempi ja ymmärrettävämpi?

H1: *"Prosessikuvaus voisi olla yksinkertaisempi. Virtaviivaistettu versio, jossa on esitetty dokumentit siinä järjestyksessä, kun ne tehdään ja toimitetaan" "Prosessikuvauksessa tulisi keskittyä dokumentteihin ja rajapintoihin" "Jokaisella dokumentilla tulee olla tieto, kenelle se toimitetaan". "Gate -malli pitäisi muuttaa niin, että kaikki osastot eivät aloita ja lopeta samaan aikaan. Osastojen aikataulut tulisi olla oikeassa vaiheessa".*

H2: *"Prosessikuvauksessa tulisi esittää riippuvuudet osastojen välillä selkeästi". "Tulisi esittää, mitä dokumentteja esitetään missäkin vaiheessa". "Prosessikuvauksen tulisi olla luettava ja yksinkertainen". "Prosessikaavio voi olla interaktiivinen, jossa klikkaamalla tiettyä kohtaa saa lisätietoa".*

H3: *"Prosessikuvauksessa tulisi esittää mitä dokumentteja tarvitaan ja miksi niitä tarvitaan. Kenen kanssa minun pitää keskustella projektin aikana". "Tulisi myös tunnistaa tärkeät asiat, jotka ovat hankinta ja valmistus".*

H5: *"Prosessikuvauksessa pitää esittää työnvirtaus". "Pitäisi luoda askelmia, miten työ etenee. Askelman sisällä on dokumentit, jotka pitää luoda". "Kaikkea ei voi esittää yhdellä sivulla, mutta esitys on pidettävä yksinkertaisena".*

Vastauksista selviää, että prosessikuvauksen pitäisi olla yksinkertainen ja selkeä. Siinä esitetään dokumentit, jotka pitää luoda ja missä vaiheessa dokumenttia tarvitaan sekä kenelle se pitää toimittaa. Rajapinnat eri osastojen välillä esitetään selkeästi.

Teema 6 Mikä estää suorittamaan suunnittelun prosessikuvauksen mukaista toimintatapaa

H1: *"Ei ole tarvittavia lähtötietoja, koska kaikki osastot aloittavat samaan aikaan". "Hankintaprosessi puuttuu prosessikuvauksesta, joka kuuluu pääsuunnittelijan tehtäviin." Asiakaskommunikointi puuttuu prosessikuvauksesta". Katselmoinnit tulisi toteuttaa riippumatta henkilöistä."*

H2: *"Lähtötietojen puute sekä resurssien saatavuus"*

H3: *"Vielä ei ole olemassa selkeää prosessia". "Tulee ottaa huomioon projektin ja asiakkaan erityistarpeet".*

H4: *"Nykyisen prosessikaavion mukaista toimintatapaa ei voi toteuttaa". "Eri osapuolten kanssa tulee pitää sopia lähtötietojen toimitusaikataulu, jotta sovittu toimitusaikataulu pystytään pitämään." "Asiakas on aina oikeassa, mutta meillä tulee olla keino sanoa, kun toimititte tiedot esimerkiksi 3 kuukautta myöhässä niin toimituksen toteutuvat 3 kuukautta myöhässä." Myyntivaiheessa usein sovitaan aikataulu, joka ei ole realistinen".*

H5: *"Tietojen puute estää suorittamasta prosessin mukaista toimintaa. vaatimuksena on saada tarvittavat tiedot".*

Vastauksista selviää, että suurin este prosessin mukaiseen toimintatapaan on lähtötietojen puute. Tämä tulisi selkeämmin kuvata suunnittelun prosessikaaviossa. Tarvittavat lähtötiedot tulisi aikatauluttaa, jotta tehokas prosessinmukaisen toimintatapa olisi mahdollista toteuttaa. Oikea aikataulu tulisi sopia jo myyntivaiheessa.

Teema 7 Miten koulutuksella voitaisiin kehittää henkilöstön suunnitteluprosessinmukaista toimintaa sekä kehittää toiminnan laatua?

H1: *"Uudelle työntekijälle tulisi kouluttaa, miten valmistettavat laitteet ja laitos toimii. EIA-osaston suunnittelua ei voi uusi työntekijä toteuttaa, ellei tunne tuotannon valmistusprosessia. Laitteisiin ja laitokseen tutustumisen jälkeen tulisi kokeneen henkilön opastaa uutta työntekijää suunnittelussa." " Uudelle työntekijälle tulisi luoda urapolku, joka mahdollistaa edetä uralla".*

H2: *"Eri henkilöt tarvitsevat erilaista koulutusta. Uusille henkilöille tulisi tarjota laitteiden ja laitosprosessin koulutusta. Kokeneen henkilön tulisi tukea uutta työntekijää työssään. Kokeneille henkilöille tulisi tarjota oman osaamisen kehittämistä. Tällä hetkellä työntekijät eivät täysin sisäistä prosessikaaviota".*

H3: *"Vaaditaan työntekijät noudattamaan suunnitteluprosessia. Koulutettaisiin ja vaadittaisiin toimimaan sen mukaisesti." "Koulutettaisiin ja vaadittaisiin tekemään budjetointi ja resurssointi oman vastualueen osalta".*

H4: *"Henkilöstö tulisi kouluttaa niihin suunnitteluprosesseihin, joihin osallistuvat". "Eriaiset kulttuurit ja kielet aiheuttavat haasteita. Projektien vetäminen ei ole samanlaista kaikissa maissa".*

H5: *"Kokeneen työntekijän tulisi opettaa uutta työntekijää projektissaan, miten projekti toteutetaan".*

Vastauksista selviää, että uusille henkilöille tulisi kouluttaa, miten laitteet ja laitosprosessit toimivat. Ilman koulutusta EIA-osaston suunnittelua on mahdoton toteuttaa. Suunnitteluprosessin kouluttaminen ja sen noudattamista tulisi vaatia kaikilta työntekijöiltä.

10.2 Havainnoinnit

Havainnoinnit tehtiin 3. tammikuuta -13. heinäkuuta 2022 välisenä aikana. Ne toteutettiin tutkijan normaalien työtehtävien yhteydessä seuraamalla ja havainnoimalla, miten projektit toteutetaan Metso Outotec yrityksen Minerals Plant Solutions Delivery liiketoiminta-alueella.

Tutkija osallistui havainnointien aikana viiteen toimitusprojektiin sekä neljään myyntiprojektiin. Projektit olivat laajuudeltaan hyvin eri kokoisia. Tutkija sai havainnointien aikana hyvän käsityksen, miten yrityksessä toteutetaan projektit. Havainnoinnissa keskitytään EIA-osaston näkökulmaan.

10.2.1 Havainnointi projektin aloitusvaiheessa

EIA-osaston kannalta projektin aloittaminen on haasteellisin vaihe. Projektissa kaikki osastot aloittavat työn samanaikaisesti, joten EIA-osaston kannalta tarvittavia lähtötietoja ei ole saatavilla. Tämä tulee ottaa huomioon aikataulutuksessa, koska EIA-osaston dokumentit on mahdollista tehdä vasta, kun saatavilla on riittävät sisäiset ja ulkoiset lähtötiedot.

EIA-osaston suunnittelun kannalta tärkeimmät sisäiset lähtötiedot saadaan prosessiosastolta. EIA-osaston tehtävä on tukea prosessisuunnittelua, jotta asiat saadaan toteutua eri osastojen kannalta oikealla tavalla. Siinä vaiheessa, kun prosessisuunnittelu on pääsyt

riittävän pitkälle omassa työssään, EIA-osastolla on mahdollisuus käyttää omassa työssään sisäisiä lähtötietoja.

Projektin alkuvaiheessa ulkoisten lähtötietojen osalta EIA-osastolla keskitytään yleisten asioiden selvittämiseen ja asiakkaan lähtötietojen saamiseen. Sopimuksessa ei ole yleensä määritelty niin tarkkoja lähtötietoja, jotka ovat tarpeeksi tarkkoja EIA-osaston työn aloittamiseen. Asiakkaan lähtötiedot hankitaan aloituspalaverissa ja lähtötietolomakkeen avulla.

Projektiin osallistuvilta suunnittelijoilta vaaditaan aktiivisuutta ja ammattitaitoa, jotta riittävät ulkoiset lähtötiedot saadaan hankittua. Kun tarvittavat lähtötiedot on saatu eri osapuolilta, niin EIA-osaston suunnittelijoiden tulisi valita projektiin sopiva malliprojekti.

10.2.2 Havainnointi perussuunnitteluvaiheessa

Perussuunnittelun toteutuksen laajuus voi olla rajoitettu perussuunnittelu, perussuunnittelu tai laajennettu perussuunnittelu. Näiden kolmen laajuuden lisäksi myyntivaiheessa on voitu sopia erikseen dokumenteista, jotka kuuluvat toimitukseen. Tämä aiheuttaa eroavaisuuksia suunnitteluprosessiin, joka on määritetty perussuunnittelulle.

Perussuunnittelun toteutuksessa on eroavaisuuksia, jotka johtuvat suunnittelupääälliköiden toimintatavoista. Toimintatavat eivät ole vakioitu suunnitteluprosessin mukaiseksi. Haasteena suunnitteluprosessinmukaiseen toteutukseen on aikataulu, joka on määritetty jo myyntivaiheessa, mutta siihen tulee usein muutoksia projektin toteutusvaiheessa. Syynä muutokseen on, että myyntivaiheen aikataulua ei ole mahdollista toteuttaa.

Projekti voi olla pelkkä perussuunnittelu, mutta se voi edetä toteutussuunnitteluun, mikä edellyttää kaikkien vaiheiden suorittamista perussuunnittelu vaiheessa. Tätä ei kuitenkaan välttämättä tiedetä perussuunnitteluvaiheessa, koska toteutussuunnittelun sopimus usein tehdään vasta perussuunnittelun jälkeen.

Onnistunut perussuunnittelu edellyttää oikeita lähtötietoja. Onnistuneelle aikataulutuksella tarvittavat lähtötiedot ovat saatavilla oikeaan aikaan sekä työn laadukkaaseen toteuttamiseen on riittävästi aikaa. Oikeilla toimintatavoilla projekti saadaan vietyä tehokkaasti alusta loppuun.

10.2.3 Havainnointi toteutussuunnittelun vaiheessa

Onnistuneen toteutussuunnittelun perustana on laadukas perussuunnittelu. Perussuunnittelussa tulee sopia asia, jotka on määritetty siihen kuuluvaksi. Näitä ei enää saa uudelleen suunnitella toteutussuunnittelun aikana. Tästä aiheutuisi haasteita aikataulun ja kustannusten kanssa. Toteutussuunnittelussa tarkennetaan perussuunnittelussa sovittuja ratkaisuja,

joiden pohjalta toteutetaan määritelty projekti. Suunnittelu etenee toimivaan laitokseen asti, jonka tulee täyttää asetetut suunnitteluprosessivaatimukset.

Haasteena on ollut, että asiakas vaatii muuttamaan perussuunnittelussa sovittuja asioita toteutussuunnittelussa. Mahdollisesti osapuolet ovat vaihtuneet ja aikaisemmin sovitut asiat eivät enää päde. Tämä aiheuttaa uudelleensuunnittelua. Tämä viivästyttää projektia ja lisää kustannuksia. Pahimmillaan laitteistoja ei pystytä toimittamaan työmaalle sovituskaavakaudella.

Aikatauluun tulevat viivästykset aiheuttavat haasteita hankintaprosessissa. Hankintaan ei ole tarpeeksi aikaa, joten laitteet joudutaan hankkimaan vajavaisilla lähtötiedoilla. Hankinnan jälkeen tulevat muutokset voivat olla mahdotonta toteuttaa, joka aiheuttaa haasteita käyttöönottoaiheessa.

Tarkastukset ja testaukset suoritetaan aina ennen laitteiden toimitusta. Näillä toimenpiteillä varmistetaan, että EIA-laite tai -laitteistot on toteutettu laadukkaasti ja vastaavat tilauksessa esitettyjä vaatimuksia. Jos hankintaprosessin aikana on tullut muutoksia tilaukseen, niin näiden toteutus voidaan varmistaa tarkastuksen tai testauksen aikana. Tarkastukseen ja testaukseen tulee aina varata riittävästi aikaa hankintaprosessissa. Laadukkaalla toimituksella on mahdollista varmistaa, että käyttöönoton aikaiset ongelmat voidaan minimoida.

10.3 Aivoriihi

Aivoriihi pidettiin 13. kesäkuuta 2022. Tilaisuuteen osallistui kahdeksan henkilöä, jotka työskentelevät Metso Outotec yrityksen Minerals Plant Solutions Delivery liiketoiminta-alueen EIA-osastolla esihenkilöinä tai pääsuunnittelijoina.

Aivoriihi toteutettiin hybriditapaamisella. Neljä henkilöä oli läsnä neuvotteluhuoneessa ja neljä oli etänä Microsoft Teams -ohjelman kautta. Aivoriihessä esitettiin kolme kysymystä, joihin jokaiseen ideoitiin kehitysehdotuksia. Koska aivoriihi järjestettiin hybriditapaamisena, niin kysymykset esitettiin suullisesti ja kehitysehdotukset kirjattiin ylös avoimen keskustelun avulla. Seuraavaksi käydään läpi aivoriihen kysymykset ja keskeisimmät vastaukset jokaiseen kysymykseen.

Kysymys 1. Kuinka voimme paremmin jäädä lähtötiedot ja saada niille asiakkaan hyväksynnän, jotta voimme välttää uudelleen suunnittelun, viivästykset ja laatuongelmat?

Projektin aikataulun tulee olla realistinen. Aikataulu tulee toteuttaa niin, että osastot voivat työskennellä vaiheittain. Eri osastot voivat aloittaa työn, kun tarvittavat lähtötiedot ovat saatavilla. Esimerkiksi prosessisuunnittelun tulee olla hyväksytyllä tasolla ennen kuin EIA-osasto voi aloittaa suunnittelun.

Perussuunnittelun laatu tulee olla korkealla tasolla. Erityisesti prosessisuunnittelun PI-kaavioiden tulee olla laadukkaat. Pääputkistojen mitoitus tulee olla oikein suunniteltu eikä mitään saa puuttua. Tämä vaikuttaa suoraan EIA-osaston suunnittelun laatuun.

Perussuunnittelumateriaali tulisi olla sopimuksellisesti pohjana toteutussuunnittelulle. Erityisesti, jos ne ovat eri sopimuksella. Jos perussuunnittelun aikana on tullut kommentteja, niiden tulee olla suljettuna ennen toteutussuunnittelun sopimusta. Tämä tulisi olla huomioitu suunnitteluprosessissa.

Kaikki dokumentit, jotka tarvitaan ennen toteutussuunnittelun aloittamista, tulisi tehdä perussuunnittelun aikana ja niillä tulisi olla asiakkaan hyväksyntä. Jos sopimuksessa on määritetty, että tehtäväksi vain rajoitettu perussuunnittelu, puuttuvat dokumentit joudutaan tekemään toteutussuunnittelun alussa. Niille haetaan asiakkaan hyväksyntä ennen kuin varsinainen toteutussuunnittelu voi alkaa.

Ulkoisten lähtötietojen aikataulu tulee määrittää jo sopimuksen tekemisen yhteydessä. Ne tulee lisätä sopimuksen aikatauluun. Sisäisten ja ulkoisten lähtötietojen valmiusastetta sekä niiden toimittamista aikataulussa tulisi seurata projektin palavereissa. Uudessa suunnitteluprosessissa tulisi seurata myös sisäisten ja ulkoisten osapuolien toimittamien dokumenttien tilannetta eikä ainoastaan sisäisille ja ulkopuolisille toimitettavien dokumenttien tilannetta.

Kysymys 2. Kuinka voimme vaatia laitetoimittajia noudattamaan Metso Outotecin sisäisiä ja asiakkaan vaatimuksia?

Laitetoimittajien tulisi noudattaa laitossuunnittelun asiakkaan kanssa sopimia lähtötietoja ja vaatimuksia. Tällä hetkellä tämä ei toteudu, vaan laitetoimittajat noudattavat omia standardeja. Toimintatavan muutoksesta ei voida päättää projektitasolla toimivien henkilöiden kesken, vaan asia tulisi sopia ylemmällä tasolla. Toimintatapa tulisi olla sama kaikissa projekteissa, joita noudattavat tuotepäälliköt, EIA-asiantuntijat ja laitteista vastaavat insinöörit. Yleisiä lähtötietoja on mahdollisuus käyttää saarekeprojekteissa tutkimusvaiheessa, jos laitetoimittajat eivät ole vielä mukana projektissa.

Laitostoimituksessa EIA-osaston tulee toimittaa ensimmäisessä toimituspaketissa EIA-spesifikaatio ja koodimenettely -dokumentit laitetoimittajille. Jos vain on mahdollista, niin nämä dokumentit tulisi toimittaa jo myyntivaiheessa myynti-insinööreille.

Laitetoimittajien kanssa tulee sopia virallinen aikataulu dokumenteista, jotka toimitetaan laite- ja laitossuunnittelun välillä.

Kysymys 3. EIA pääsuunnittelija hoitaa suunnittelu- ja EIA-laitetoimitusprosessia. Miten nämä tulisi yhdistää?

Selvitys siitä, voidaanko MO-laiteprosessin aliprosesseja laajentaa koskemaan EIA-pääsuunnittelijan tehtäviä (hankinta, valmistus jne.).

Suunnitteluprosessiin tulee lisätä tarvittavien dokumenttien ja tiedon siirtäminen rinnalla käynnissä olevaan hankinta- ja valmistusprosessiin.

Tulisi sopia prosesseista vastaavien henkilöiden kanssa, miten lisätään viittaukset EIA-osaston suunnittelu-, hankinta- ja valmistusprosessien välillä.

10.4 Kalanruotokaavion avulla jatkokehitys

Tutkimustyön aikana havaittiin suureksi haasteeksi, että laitetoimittajat noudattavat omia standardeja. Laitetoimittaja sopii projektin alussa lähtötiedot asiakkaan kanssa. Lähtötiedot sovitaan aloituspalaverissa tai joissakin tapauksissa asiakas on määrittänyt ne jo sopimuksessa. Näiden tietojen pohjalta määritetään laitetoimittajalle spesifikaatio, jota tulee noudattaa projektin aikana.

Ongelman tarkempaa määrittelyä varten on käytetty kalanruotokaaviota. Tutkija suoritti tarkastelun kalanruotokaaviolla aivoriihen jälkeen 14.8.2022. Sen avulla tutkija määritteli, mistä syistä laitetoimittajat eivät noudata projektin yleisiä lähtötietoja vaan he käyttävät omia standardeja. Tätä asiaa voi tarkastella kuviossa 9.



Kuvio 9. Laitetoimittajien lähtötietojen käytön tarkastelu kalanruotokaavion avulla

Tarkastelussa havaitaan, että laitetoimittajat tekevät oman sopimuksen toimituksesta asiakkaan kanssa. Vaikka Metso Outotec on toimittamassa laitoksen asiakkaalle, niin se koostuu useasta sopimuksesta. Yleensä ensin asiakas tekee laitteesta tai laitteista sopimuksen,

jonka jälkeen tehdään sopimus laitoksesta laitteiden ympärillä. Sen vuoksi laitteiden suunnittelu on ehtinyt alkaa ennen kuin laitoksen suunnittelu alkaa.

Laitetoimittajien projekteista suurin osa on ilman Metso Outotecin laitostoimitusta. Sen vuoksi heidän toimintatapansa on muodostunut itsenäiseksi. Tehokkuuden kannalta on tärkeää, että tuotteet ja toimintatavat on standardoitu. Tämä mahdollistaa nopean läpimeinoajan ja mahdollistaa korkean katteen.

Laitostoimitukset ovat asiakkaalle räätälöityjä ja jokainen projekti poikkeaa toisistaan merkittävästi. Syynä siihen on, että toimitettavat laitosprosessit ovat hyvin erilaisia, koska käsiteltävät materiaalit ovat erilaisia jokaisella asiakkaalla. Asiakkailla on omia standardeja, joita laitostoimituksissa tulee noudattaa. Valtioilla on myös määräyksiä, jotka tulee ottaa huomioon toimituksessa.

Tarkastelun pohjalta tutkija voi todeta, että laite- ja laitostoimituksen lähtökohdat ovat hyvin erilaiset. Ratkaisua tähän ei voi saada projektinhoidon tasolla, vaan päätökset toimintatapojen harmonisoinniksi täytyy tehdä yrityksen ylemmällä tasolla.

10.5 Haastattelujen, havaintojen ja aivoriihen yhteenveto

Suoritettujen haastattelujen, havainnointien ja aivoriihen pohjalta voidaan todeta, että suunnitteluprosessin ja toimintatapojen uudistamiselle on tarvetta suunnitteluprojektien suunnittelussa. Uudistusten tarpeelle on tullut vahvasti suosituksia tutkimustyöhön osallistuneilta henkilöiltä, jotka ovat olleet mukana aktiivisesti tuoden esiin heidän näkemyksensä nykyisestä tilanteesta sekä ideoita ja toiveita tulevista parannuksista. Yleinen näkemys on ollut, että suunnitteluprosessin uudistamiselle on vahva tuki EIA-osastolla.

EIA-osaston sisällä koetaan, että uudistetulle suunnitteluprosessille on tarvetta, jotta toimintatavat saataisiin tehokkaammaksi tulevaisuudessa. Olisi hyvin tärkeää, että eri osapuolten tarpeet otetaan huomioon projektin aikana. Tämä lähtee liikkeelle jo myyntivaiheessa, jossa luodaan perusta projektin aloittamiselle. Myyntivaiheella on erittäin merkittävä rooli projektin onnistumisen kannalta. Myyntivaiheessa tehtyjä virheitä on erittäin vaikea enää korjata projektin aikana.

Tavoitteena onkin, että tutkimustyön aikana havaitut parannukset ja tarvittavat muutokset tulevat laajemmin eri osastojen tietoisuuteen. Tämän onnistumiseen tarvitaankin esihenkilöiden ja johdon sitoutumista, jotta uudet toimintatavat saadaan uudistettua projekteissa.

11 Tutkimustulokset

Tutkimustulosten analysointiin käytetään opinnäytetyön alussa määritettyjä tutkimuskysymyksiä. Näihin kysymyksiin on haettu vastauksia, jotka on saatu käyttämällä tutkimukseen teemahaastatteluja, havainnointia ja aivorihtä.

11.1 Saako asiakas toivomansa laadukkaat lopputuotteet?

Laadukkuuden määritelmänä voidaan pitää sitä, että tuote täyttää asiakkaan tarpeen sekä on turvallinen. Toimivalla suunnitteluprosessilla voidaan varmistaa, että samoilla lähtötiedoilla saadaan samanlainen lopputulos. Tällä hetkellä laatu on voitu varmistaa ammattitaitoisten suunnittelijoiden avulla, jotka ovat osanneet hakea tarvittavat lähtötiedot, jotta suunnittelu on voitu suorittaa laadukkaasti. Samoin suunnittelun laadukas läpivieminen on perustunut suunnittelijoiden omaan ammattitaitoon.

Laadun kannalta kriittinen asia on hankintaprosessin onnistuminen. Hankintaprosessi voidaan suorittaa laadukkaasti, kun siihen on varattu riittävästi aikaa ja hankintaan vaadittavat tiedot saadaan ajoissa toimitettua hankintaan, josta ne toimitetaan valmistukseen. Hankintaprosessin kannalta on tärkeää, että hankinta-aineisto on laadukas ja muutoksia tulee mahdollisimman vähän valmistuksen aikana. Pieniä muutoksia on mahdollista tehdä myös myöhemmässä vaiheessa, mutta suurempien tekeminen saattaa olla mahdotonta. Muutosten hallinta hankintaprosessin aikana on riski, jota tulisi välttää. Tavoitteena tulee olla, että muutoksia ei enää tehdä, kun tuotteen hankinta on tehty. Hankittavissa tuotteissa tulee käyttää hyväksi todettuja toimittajia tai uusien kohdalla tulee varmistaa referenssit.

Haasteena laadun säilyttämiselle on se, että nykyään aikataulut ovat uusissa projekteissa on määritetty tiukemmiksi kuin aikaisemmin on ollut tarpeen. Tämä on aiheuttanut sen, että suunnittelussa ei enää voida käyttää niin paljon aikaa tiedon hakemiseen, vaan sen tulisi olla nopeasti saatavilla. Tiedon saamisen hitaus aiheuttaa viivästystä työssä, kun suunnittelua ei pystytä suorittamaan enää tavoitellussa aikataulussa.

Suunnitteluprosessin uudistamisessa olisi tärkeää ottaa huomioon, että oikeaa tietoa on saatavilla oikeaan aikaan. Tämä tulee ottaa huomioon aikataulutuksessa, kun määritetään dokumenttien toimitusaikataulu. Samoin eri osastojen suunnittelijoiden tulee tietää, mitä tietoja heidän tulee saada ja jakaa muille osastoille sekä asiakkaalle. Uudistetussa suunnitteluprosessissa tulisivat keskittyä projektin rajapintoihin, joissa määritetään dokumenttien ja tiedon jakaminen eri osastojen sekä asiakkaan välillä eri projektin vaiheissa. Nämä suunnitteluprosessissa määritetyt dokumentit tulisi olla myös pohjana siihen, miten ne tulisi aikatauluttaa projektissa sen eri vaiheissa.

EIA-osaston kannalta suunnittelun tekee haastavaksi sisäisten ja ulkoisten lähtötietojen saaminen aikataulun mukaan. Tästä syystä suunnittelun aikataulun tulisi tehdä vaiheittain eteneväksi. Käytännössä suunnittelu etenee sitä mukaan, kun tarvittavat lähtötiedot eli dokumentit valmistuvat. Tällä hetkellä kaikki osastot aloittavat projektin samaan aikaan, mutta EIA-osastolla voidaan aloittaa tehokas suunnittelu työ vasta, kun kaikki tarvittavat sisäiset - ja ulkoiset lähtötiedot ovat saatavilla.

Sisäiset lähtötiedot saadaan muilta projektiin osallistuvilta osastoilta tai ne ovat EIA-osaston sisäisistä mallipohjista. Mallipohjia tulisi käyttää mahdollisimman paljon, jotta voidaan toistaa samoja ratkaisuja eri projekteissa. EIA-osaston kannalta kriittisimmät sisäiset lähtötiedot saadaan prosessisuunnittelusta, joka vastaa projektin laiteluettelosta ja PI-kaavioista, jotka ovat erittäin tärkeitä sisäisiä lähtötietoja suunnittelun aloittamiseen.

Ulkoiset lähtötiedot saadaan asiakkaalta. Ne saadaan sopimuksesta, kyselylomakkeesta ja asiakkaan kanssa järjestettävän aloituspalaverin kautta. Ulkoisiin lähtötietoihin tulee panostaa heti projektin alussa, että suunnittelun kannalta tärkeät asiat saadaan sovittua heti projektin alkuvaiheessa. Näiden tietojen pohjalta laaditaan laitetoimittajalle spesifikaatio, jota heidän tulisi käyttää projektin lähtötietona. Haasteeksi on koettu, miten laitetoimittajat saadaan noudattamaan ohjeita laitostoimitus -projektissa. Laitetoimittajat ovat pyrkineet vakiomaan heidän toimittamat laitteet ja dokumentaation, jotta niiden suunnittelu ja valmistus olisi mahdollisimman tehokasta. Laitostoimituksessa joudutaan räätälöimään tuotteita ja dokumentteja asiakkaan vaatimusten mukaan. Tähän tulisi tulevaisuudessa löytää toimiva ratkaisu.

Nykyisessä suunnitteluprosessissa on käytössä katselmointi -käytäntö. Tällä hetkellä sen toteutus riippuu siitä, ketkä henkilöt osallistuvat projektiin. Katselmoinnin avulla voidaan varmistaa, että projektissa saadaan otettua huomioon eri osapuolten näkemys katselmoitavaan asiaan. Katselmointia voitaisiin kehittää tulevaisuudessa siten, että mietitään etukäteen keiden tulisi osallistua katselmointitilaisuuteen. Katselmoinnissa tulisi olla paikalla vain ne henkilöt, jotka voivat antaa siihen lisäarvoa.

11.2 Vastaako suunnittelun prosessikuvaus todellista suunnitteluprosessia?

Nykyisessä aikataulutuksessa on haasteena, että kaikki osastot aloittavat työn samanaikaisesti. EIA-osastolla suurimpana haasteena on sisäisten lähtötietojen kanssa, että PI-kaaviot ja laitelistat eivät ole jäädytetty ja hyväksytetty asiakkaalla. Suunnittelun kannalta tämä aiheuttaa sen, että työ joudutaan aloittamaan ilman jäädytettyjä sisäisiä lähtötietoja. Työtä ei voida toteuttaa tehokkaasti, kun suunnitelmia joudutaan korjaamaan projektin aikana. Hyvin aikataulutetussa projektissa työ voitaisiin suorittaa tehokkaasti porrastetusti projektin

etenemisen mukaan. Nykyisessä suunnitteluprosessissa ei ole esitetty rajapintoja eri osastojen ja asiakkaan kanssa. Näiden esittäminen on tärkein parannus uuteen suunnitteluprosessiin.

Perussuunnittelu on tärkeä toteuttaa laadukkaasti, jossa ratkaistaan ja toteutetaan kaikki siinä vaaditut asiat. Kaikki toimitetut dokumentit tulee hyväksyttää asiakkaalla. Jos tätä ei tehdä niin asiat jäävät toteutussuunnitteluun. Tämä hidastaa toteutussuunnittelun toteutusta, koska suunnittelun aikana joudutaan hyväksyttämään lähtöaineisto ja siihen usein tulee muutoksia. Suunnittelun kannalta olisi tärkeää saada hyväksytyt perussuunnitteluaineistot lähtötiedoksi, että toteutussuunnittelu voidaan toteuttaa tehokkaasti. Usein perussuunnittelun haasteet ovat Metso Outotecin sisäisiä, koska osastojen välillä toimitettavia dokumentteja ei ole aikataulutettu.

Asiakas on aktiivisempi toteutussuunnittelun kuin perussuunnittelun aikana. Tästä syystä toteutussuunnittelun aikana tulee asiakkaalta paljon muutoksia ja kommentteja, jonka vuoksi projekti ei etene suunnitteluprosessin mukaisesti.

Hinnoittelu tulisi aina tehdä perussuunnittelun pohjalta. Laadukkaalla ja asiakkaan hyväksymällä perussuunnittelulla hinnoittelu voidaan toteuttaa tarkemmin ja vältetään muutoksista aiheutuvia kustannuksia. Hinnoittelua tulisi välttää tehdä samanaikaisesti perussuunnittelun kanssa.

Suurena haasteena on kommunikaatio laitetoimittajien kanssa. Sitä ei ole selkeästi esitetty suunnitteluprosessissa. Siinä tulisi esittää selkeästi, milloin laitostoimituksen suunnittelijoiden tulee antaa ja saada tietoja laitetoimittajilta. Laitoksen suunnittelun ja toteutuksen tulisi olla yhtenäinen kokonaisuus koko toimituksen ja dokumentaation osalta. Tällä hetkellä se ei toteudu. Laitostoimituksella on oma suunnitteluprosessi ja laitostoimituksella omansa. Nämä pitäisi linkittää yhteen, että koko toimitus saataisiin toimimaan yhtenäisenä kokonaisuutena.

Suunnittelijoiden tulisi tietää, mitä tietoja he tarvitsevat eri osapuolilta. Heillä tulee olla ammattitaitoa hakea näitä tietoja aktiivisesti projektin aikana. Varsinkin uusien suunnittelijoiden työtä voidaan tukea ja ohjata hyvällä suunnitteluprosessilla siten, mitä he tarvitsevat ja mitä heidän tulisi tehdä tietyssä projektin vaiheessa. Heidän tulisi myös tunnistaa suunnitteluprosessista projektin tärkeimmät asiat, jotka ovat raha ja aika. Työntekijät eivät tällä hetkellä saa tukea työhönsä nykyisestä suunnitteluprosessista.

Projekteissa tulee aina muutoksia, joista tulee kertoa mahdollisimman nopeasti suunnittelupalavereissa. Muutoksen tekijän tulee selvittää, keihin muutos vaikuttaa ja ilmoittaa siitä eri osapuolille. Muutoksiin tulee reagoida ja kirjata ne ylös muistioon, jonka pohjalta

toteutetaan tarvittavat muutokset välittömästi. Kaikissa palavereissa tulisi pitää pöytäkirjaa, johon muutettavat asiat merkitään. Asiakaspalavereissa pöytäkirja hyväksytetään eri osapuolilla. Muutosten hallintaa ei ole esitetty suunnitteluprosessissa, mutta niitä tulee seurata ja hallita projektin aikana.

11.3 Toteutuuko henkilöstön yhteinen suunnitteluprosessinmukainen tapa työskennellä?

Lähtötietojen puute estää usein suunnittelun prosessikaavion mukaisen toimintatavan. Puuttuvat lähtötiedot voivat olla sisäisiä tai ulkoisia. Suunnittelun prosessikaaviossa tulee määrittää tärkeimmät lähtötiedot, jotka tarvitaan projektille. Nykyisessä suunnitteluprosessissa niitä ei ole määritetty selkeästi. Lähtötiedoille tulee projektin alussa luoda aikataulu, jonka mukaan lähtötiedot toimitetaan niitä tarvitseville osapuolille. Nykyisin ei aikatauluteta sisäisiä dokumentteja vaan ainoastaan asiakkaalle toimitettavat. Projektin sisäisille dokumenteille voisi tehdä erillisen aikataulun, joka olisi virallisen dokumenttiaikataulun rinnalla.

Uusille henkilöille tulisi opettaa, miten toimitettavat laitteet ja laitokset toimivat. Suunnittelu-työtä on mahdoton tehdä ilman näitä tietoja. Paras toimintatapa olisi, kun uusi työntekijä määrätään työskentelemään samassa projektissa kokeneen henkilön kanssa, joka opettaa työn ohessa, miten laitteet ja laitokset toimivat. Samalla uudelle henkilölle opetetaan oikeat suunnitteluprosessin mukaiset toimintatavat.

Tällä hetkellä suunnitteluprosessin mukainen toimintatapa ei toteudu, koska nykyistä suunnitteluprosessia ei voida seurata kaikissa projekteissa. Jos kaikki osastot eivät pysty noudattamaan suunnitteluprosessin mukaista toimintaa niin EIA-osastokaan ei voi tehdä sitä, koska EIA-osasto on riippuvainen muiden osastojen toimittamista dokumenteista. Tämän vuoksi sisäisten dokumenttien aikataulutus on hyvin hankalaa toteuttaa projekteissa. Tästä syystä kokeneilla henkilöillä ei ole yhtenäistä tapaa työskennellä ja siksi he eivät myöskään voi opettaa uusille henkilöille suunnitteluprosessin mukaista työskentelytapaa projektissa. Koko liiketoiminta-alueelle tulisi luoda suunnitteluprosessi, jonka mukaan yhtenäistetään toimintaa. Kaikkien EIA-osastolla työskentelevien tulisi sisäistää toimintatavat, jotta projektit pystytään toteuttamaan yhtenäisellä ja laadukkaalla tavalla.

12 Jatkotutkimukset

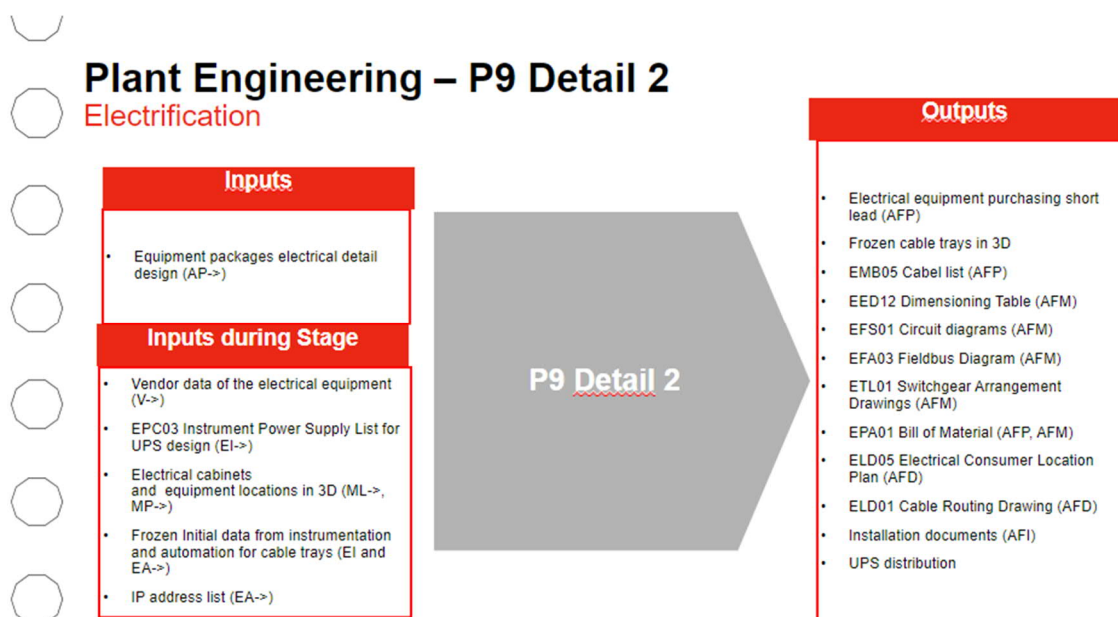
Tutkimuksellisen kehittämishankkeen jälkeen tulisi määrittää suunnitteluprosessin yksityiskohdat. Rajapinnat eri osapuolten välillä tulisi määrittää ja merkitä näkyviin suunnittelun prosessikaavioon. Rajapinnat tulisi selvittää ensin EIA-osaston sisällä ja sen jälkeen myös muiden osastojen kanssa.

Kerätyt ja dokumentoidut tiedot luovutetaan Metso Outotecin prosessista vastaaville henkilöille. He toteuttavat koko Minerals Plant Solutions Delivery liiketoiminta-alueen prosessin. Tutkimuksellisessa kehittämishankkeessa kerätty tieto on heillä materiaalina prosessin toteuttamista varten.

12.1 Rajapintojen määrittäminen EIA-osaston sisällä

Tutkimuksellisen kehittämishankkeen jälkeen osana opinnäytetyötä toteutettiin rajapintojen määrittäminen EIA-osaston sisällä. Jokaisen osa-alueen sähkö-, instrumentointi- ja automaatio pääsuunnittelijoiden kanssa selvitimme, mitä lähtötietoja tarvitaan jokaisen seitsemän suunnitteluvaiheen aikana. Suunnitteluvaiheet on esitetty kuviossa 5.

Selvitimme myös pääsuunnittelijoiden kanssa, mitä dokumentteja tulisi valmistua jokaisen seitsemän suunnitteluvaiheen aikana. Nämä dokumentit tarvitaan EIA-osaston sisällä, muilla osastoilla, hankintaprosessilla tai asiakkaalla. Suunnitteluvaiheet ovat esitetty taulukossa 1. Esimerkkinä kuviossa 10 esitetty rajapinnat sähkösuunnittelun toteutussuunnitteluvaiheesta 2.



Kuvio 10. Sähkösuunnittelun toteutussuunnittelun vaihe 2

EIA-osaston sisällä selvitimme seuraavaksi, miten tietoja tai dokumentteja tulee jakaa kolmen osa-alueen eli sähkö -, instrumentointi - ja automaatio suunnittelun välillä. Näin kaikki osa-alueet voivat tukea toisiaan projektin aikana, kun dokumentit valmistuvat oikeaan aikaan.

12.2 Rajapintojen määrittäminen muiden osastojen kanssa

EIA-osaston sisäisen selvitystyön jälkeen tarkistimme rajapinnat muiden osastojen kanssa. Muutkin osastot olivat käyttäneet samanlaista Microsoft PowerPoint-pohjaa kuin kuviossa 6. Lisäksi kaikki osastot noudattavat samoja suunnitteluvaiheita. Kävimme läpi jokaisen osaston edustajan kanssa ryhmätyönä kaikki suunnitteluvaiheet ja tarkistimme yhdessä, mitä tietoja eri osastot tarvitsevat toisiltaan eri suunnitteluvaiheissa.

Tarkistetut Microsoft PowerPoint-dokumentit ovat materiaalia, joka luovutetaan prosessista vastaaville henkilöille. Näiden pohjalta luodaan viralliset suunnittelun prosessikaaviot, jotka implementoidaan kaikkien osastojen käyttöön.

12.3 Työkalu suunnitteluprosessin seurantaan varten

Minerals Plant Solutions Delivery liiketoiminta-alueella on käynnistynyt hanke, jossa tutkitaan projekteissa käytettävää ohjelmistoa, jonka avulla seurataan työn etenemistä eri suunnitteluvaiheissa. Jokaiseen suunnitteluvaiheeseen määritellään tärkeimmät lähtötiedot ja dokumentit, jotka on määritetty valmistumaan kyseisen vaiheen aikana. Tutkija on edustamassa EIA-osastoa kehitystyössä.

Ohjelmisto toimii muistilistana projektipäälliköille ja suunnittelupäälliköille. Ohjelmistosta saadaan erilaisia graafisia esityksiä, jotka kuvaavat projektin valmistumista. Graafisten esitysten avulla on helpompi esittää johdolle projektin toteutumista aikataulua vasten. Ohjelmistoa ei käytetä aikatauluttamiseen, vaan siihen on käytössä erillinen työkalu.

Ohjelmiston avulla ohjataan projektia noudattamaan suunnitteluprosessin mukaista etenemistä, jolloin vaiheista tulee paremmin toistettavia kokonaisuuksia. Näin saadaan vakioitua työtavat henkilöistä riippumattomiksi. Projektin osallistuvat henkilöt samalla sisäistävät paremmin suunnitteluprosessin mukaisen etenemisen. Tällä hetkellä projekti on edennyt aikataulun mukaan, mutta nyt on mahdollisuus verrata projektin etenemistä aikataulun lisäksi myös suunnitteluprosessin etenemiseen.

12.4 Suositukset akateemiseen jatkotutkimukseen

Tutkimuksellisessa kehittämishankkeessa keskitytään suunnitteluprosessin kehittämiseen ja erityisesti rajapintojen tarkasteluun eri osastojen, laitetoimittajien ja asiakkaan kanssa. Työn aikana ei ole selvitetty, miten varsinaiset työtehtävät suoritetaan.

Työn aikana tutkija on havainnut, että työn sujuvuuden kehittämistä olisi hyvä tarkastella Lean-tutkimuksen avulla. Tulokset voisivat antaa vastauksia siihen, mikä estää ja mikä parantaa työn suorittamista projekteissa. Lean-periaatteiden mukaisesti voitaisiin selvittää, missä on hukkaa, jonka poistamisella voitaisiin kehittää aikataulutusta ja paremmin käyttää olemassa olevia resursseja. Resurssien tehokas käyttäminen olisi tärkeää, koska ammattitaitoista työvoimaa on rajallisesti tarjolla.

Toinen tärkeä tutkittava kohde olisi asiakkaan tarpeet suunnittelutyön aikana. Tätä voidaan selvittää tutkimuksellisen kehittämishankkeen avulla. Eri asiakkaiden kanssa voitaisiin käydä läpi, millaista dokumentaatiota tarvitaan laitostoimituksen aikana ja onko dokumentaatiossa saatavissa heidän tarvitsemat tarvittavat tiedot. Samoin voitaisiin selvittää, milloin he tarvitsevat dokumentteja sekä miten aikataulutusta voitaisiin kehittää asiakkaan tarpeiden mukaiseksi.

13 Johtopäätökset ja pohdinta

Tutkimuksellisen kehittämistyön tulosten pohjalta on havaittavissa, että suunnitteluprosessin uudistamiselle on tarvetta. Nykyistä suunnitteluprosessia ei olla pystytty hyödyntämään projektityössä. Se on koettu liian yksityiskohtaiseksi ja sen ei ole koettu tukevan työn tekemistä. Uudessa projektissa tulisi ottaa huomioon työntekijöiden tarpeet, jotta he pystyvät suorittamaan työn tehokkaasti ja laadukkaasti.

Uuden suunnitteluprosessin odotetaan esittävän selkeästi lähtötiedot, joita tarvitaan työn toteuttamiseen. Lähtötietoja saadaan sisäisesti, ulkoisesti asiakkaalta ja laitetoimittajilta. Samoin siinä tulee esittää dokumentit, jotka tehdään eri suunnitteluvaiheissa.

Rajapinnat eri osapuolten kanssa tulee esittää suunnitteluprosessissa selkeästi. Tämä tukee varsinkin uusien työntekijöiden suoriutumista työtehtävissä. Työtehtävät voidaan suorittaa tehokkaasti, kun tarvittavat lähtötiedot ovat saatu kerättyä suunnitteluprosessin mukaisesti ennen työn aloittamista. Näin työntekijät voivat keskittyä tekemään oikeita asioita oikeaan aikaan.

Kun suunnitteluprosessissa on määritetty selkeästi lähtötiedot ja rajapinnat eri osapuolien kanssa, niin näiden tietojen pohjalta pystytään määrittämään aikataulu. Projektin aikataulu tulee määrittää suunnitteluprosessin pohjalta. Työtehtävät etenevät eri osastoilla vaiheittain. Sen mukaan, kun lähtötiedot valmistuvat, niin työ on mahdollista suorittaa suunnitteluprosessin mukaan. Perinteisesti on aikataulutettu vain dokumentit, jotka toimitetaan asiakkaalle. Tehokkaan työn suorittamista varten tulisi tehdä aikataulu myös sisäisille dokumenteille.

Työn tekeminen on laadukasta, kun voidaan tehdä asioita oikeilla lähtötiedoilla ja vältetään ylimääräinen uudelleen tekeminen. Työntekijät voivat keskittyä tekemään niitä tehtäviä, joita heidän kuuluukin tehdä projektin aikana. Aikataulussa pitää varata riittävästi aikaa jokaiseen työtehtävään. Liian tiukalla aikataululla työtehtäviä ei voida toteuttaa laadukkaasti ja se johtaa uudelleen suunnitteluun myöhemmissä vaiheissa.

Laadukkaan tekemisen kannalta hankintaprosessi on keskeisessä roolissa. Laadukkaan hankinnan toteuttamiseen tarvitaan suunnittelumateriaali, joka on toteutettu oikeilla lähtötiedoilla. Hankintaprosessiin tulee varata aikataulussa riittävästi aikaa. Aikataulussa tulee ottaa huomioon myös tarkastus- ja testaustyö. Tällä varmistetaan, että asiakkaalle toimitetaan laitteita tai laitoksia, joita on suunnittelumateriaalin pohjalta tilattu.

Uuden suunnitteluprosessin implementoinnin jälkeen henkilöstö tulee kouluttaa toimimaan sen mukaisesti. Koulutuksen jälkeen heitä tulee vaatia toimimaan sen mukaisesti. Näin saadaan toimintatapoja yhtenäistettyä eri projektien välillä.

Lähteet

- Anupindi, R., Chopra, S., Deshmukh, S., Mieghem, J. & Zemel, E. 2004. Managing Business Process Flows. Principles of Operations Management. 2. painos. New Jersey: Pearson.
- Bakar, N., Musa, S., Mohamad, A. 2020. A Mini Comparative Study of Requirements Modelling Diagrams towards Swimlane. Evidence of Enterprise Resource Planning System. Viitattu 2022.11.2. Saatavissa https://lut.primo.exlibrisgroup.com/permalink/358FIN_LUT/vvk1gv/cdi_iop_journals_10_1088_1742_6596_1529_5_052054
- Brophy, A. 2013. The Financial Times Guide to Lean. How to Streamline Your Organization, Engage Employees and Create a Competitive Edge. 1. painos. Harlow: Pearson Education Limited.
- Eskola, J. & Suoranta, J. 1998. Johdatus laadulliseen tutkimukseen. 5. painos. Tampere: Vastapaino.
- Forsberg, K., Mooz, H. & Cotterman, H. 2004. Projektihallinta. Malli kaupalliseen ja tekniseen menestykseen. Helsinki: Edita.
- Haponava, Tatsiana & Saad Al-Jibouri. 2010. Establishing Influence of Design Process Performance on End-Project Goals in Construction Using Process-Based Model. Benchmarking: an international journal. 657–676. Viitattu 2021.10.21. Saatavissa https://lut.primo.exlibrisgroup.com/permalink/358FIN_LUT/1hujimv/cdi_emerald_primary_10_1108_14635771011076425
- Hirsijärvi, A & Hurme, H. 2000. Tutkimushaastattelu. Teemahaastattelun teoria ja käytäntö. Helsinki: Helsingin yliopisto
- Hirsijärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 1997. 10. uudistettu painos. Helsinki: Tammi.
- Järvenpää, M., Partanen, V. & Tuomela, T-S. 2003. Moderni taloushallinto. Haasteet ja mahdollisuudet. 2. painos. Helsinki: Edita Prima Oy
- Jeston, J. & Nelis, J. 2008. Business process management. Practical Guidelines to Successful Implementations. 2. painos. Oxford: Butterworth-Heinemann.
- Kananen, J. 2009. Toimintatutkimus yritysten kehittämisessä. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu.

- Kananen, J. 2014. Laadullinen tutkimus opinnäytetyönä. Miten kirjoitan kvalitatiivisen opinnäytetyön vaihe vaiheelta. Jyväskylän ammattikorkeakoulun julkaisuja -sarja. Tampere: Suomen Yliopistopaino Oy
- Kananen, J. 2017. Kehittämistutkimus interventiotutkimuksen muotona. Opas opinnäytetyön ja pro gradun kirjoittajalle. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu.
- Krajewski, L., Malhotra, M. & Ritzman, L. 2019. Operation Management. Process and Supply Chains. 12. painos. Harlow: Pearson Education Limited
- Kuula, A. 2001. Toimintatutkimus. Kenttätyötä ja muutospyrkimys. 2. painos. Tampere: Vastapaino.
- Laamanen, K & Tinnilä, M. 2009. Prosessijohtamisen käsitteet. 4. uudistettu painos. Helsinki: Teknologiateollisuus Oy.
- Lehtinen, N. 2019. Prosessisanasto. Arter. Viitattu 2021.10.30. Saatavissa [Prosessisanasto | Arter](#)
- Lupton, E. 2011. Graphic Design Thinking Beyond Brainstorming. New York: Princeton Architectural Press. Viitattu 2021.12.12. Saatavissa https://lut.primo.exlibrisgroup.com/permalink/358FIN_LUT/b5ag28/alma991941893506254
- Lönnqvist, A., Kujansivu, P. & Antikainen, R. 2006. Suoristuskyvyn mittaaminen. Tunnusluvut asiantuntijaorganisaation johtamisvälineenä. 2. uudistettu painos. Helsinki: Edita Publishing Oy.
- Miller, B. 2012. Quick Brainstorming Activities for Busy Managers 50 Exercises to Spark Your Team's Creativity and Get Results Fast. New York: American Management Association. Viitattu 2021.12.12. Saatavissa https://lut.primo.exlibrisgroup.com/permalink/358FIN_LUT/b5ag28/alma991994546006254.
- Metso Outotec. 2020. Code of Conduct. Viitattu 2022.3.2. Saatavissa [metso-outotec-code-of-conduct.pdf \(mogroup.com\)](#)
- Metso Outotec. 2021. Monthly Report (non financial). BA Minerals. Viitattu 2022.2.16. Saatavissa [05-2021-Minerals-Non-Financial-Monthly-Report_60652.pptx \(sharepoint.com\)](#)
- Metso Outotec. 2022. Metso Outotecin tilinpäätöstiedote 2021. Viitattu 2022.11.2. Saatavissa [Metso Outotecin tilinpäätöstiedote 2021 \(mogroup.com\)](#)
- Modig, N. & Åhlström, P. 2016. Tätä on Lean. Ratkaisuja tehokkuusparadoksiin. 6. painos. Tukholma: Rheologica Publishing.

Parmenter, P. 2010. Key Performance Indicators. Developing, Implementing and Using Winning KPIs. 2. painos. New Jersey: John Wiley & Son Inc.

Paul, Debra, Cadle, J., and Yeates. D. 2014. Business Analysis . Third edition. Wiltshire, England: BCS. Viitattu 2021.12.12. Saatavissa https://lut.primo.exlibrisgroup.com/permalink/358FIN_LUT/b5ag28/alma991951099906254

Salomäki, R. 1999. Hyödynnä SPC. Suorituskykyiset prosessit. 1. uudistettu painos. Helsinki: Metalliteollisuuden keskusliitto, MET

Slack, N., Chambers, S, Johnston, R. & Betts, A. 2009. Operations and process management. Principles and practice for strategic impact. 2. painos. Harlow: Pearson Education Limited.

Ojasalo, K., Moilanen, T. & Ritalahti J. 2014. 3. uudistettu painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

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

Tuominen, K. 2010. Lean. Tehoa ja laatua prosessien ja virtauksen kehittämiseen. Helsinki: Readme.fi.

Vuorinen, T. 2017. Strategiakirja 20 työkalua. 3. painos. Helsinki: Alma Talent.

Womack, J. & Jones, D. 2003. Lean thinking. Banish waste and create wealth in your corporation. 1. ilmainen lehdistöpainos. New York: Free Press.

Teemahaastattelurunko

Organisaation perustiedot

Nimi _____

Haastateltava henkilö _____

Työtehtävä _____

Haastattelun toteutus

Ajankohta _____

Kesto _____

Paikka _____

Teemat

Teema 1 Miten suunnitteluprosessi voisi ohjata paremmin laadukkaaseen lopputulokseen?

Teema 2 Miten voidaan parantaa laatua eri toimitusvaiheissa sekä käyttöönotto- ja takuu-aikana?

Teema 3 Toteutuuko suunnitteluvaiheet (konsepti-, perus- ja toteutussuunnittelu) ja niiden jäädytys suunnitteluprosessin mukaisesti?

Teema 4 Miten voidaan parantaa informaatiota eri osapuolien välillä?

Teema 5 Miten suunnittelun prosessikuvaus olisi havainnollisempi ja ymmärrettävämpi?

Teema 6 Mikä estää suorittamaan suunnittelun prosessikuvauksen mukaista toimintatapaa?

Teema 7 Miten koulutuksella voitaisiin kehittää henkilöstön suunnitteluprosessin mukaista toimintaa sekä kehittää toiminnan laatua?