



Infraprojektin laadunhallinnan kehittäminen

Antti Korkeamäki

KEHITTÄMISTEHTÄVÄ
Joulukuu 2019

Teknologiaosaamisen johtaminen

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Ylempi ammattikorkeakoulu
Teknologiaosaamisen johtaminen

KORKEAMÄKI, ANTTI:
Infraprojektin laadunhallinnan kehittäminen

Opinnäytetyö 106 sivua, joista liitteitä 6 sivua
Joulukuu 2019

Rakennusalalla tehtävän laadunhallinnan haasteina ovat laadun moninainen tulkinta sekä useat vaikuttavat ohjeet ja normit. Tällöin ei voida standardisoidusti luoda yhtenäistä ja yksiselitteistä laadunhallintaprosessia. Tämän kehittämistehtävän toimintaympäristö on YIT Suomi Oy:n infrarakentamisen toimialayksikkö sekä Tampereen raitiotieallianssi. Toimintaympäristössä kartoitetaan laadunhallinnan nykytila ja selvitetään potentiaaliset kehitystarpeet. Kehittämistehtävän tavoitteena on tarkastella nykytilan laadun analysointia sekä indikointia ja etsiä niiden kehittämistä varten toimenpide-ehdotuksia. Tässä tutkimuksessa laadun analysoinnilla ja indikoinnilla tarkoitetaan laadun vaatimuksenmukaisuuden toteutumista sekä yleisen laadullisen tason esittämistä. Tutkimuksessa myös selvitetään, kuinka laadunhallintaprosessia voisi kokonaisuudessaan kehittää ja sujuvoittaa.

Kehittämistehtävässä käytettiin pääosin kvalitatiivista tutkimustapaa, mutta aineistoa analysoitiin myös määrällisesti. Tutkimusmenetelminä käytettiin puolistrukturoitua haastattelua ja työpajaa. Haastateltaviksi valittiin viisi kohdeorganisaatiossa toimivaa henkilöä. Myös työpajaan valittiin viisi keskeistä henkilöä kohdeorganisaatiosta. Haastattelurunko muodostettiin teoreettisen viitekehyksen perusteella ja työpajassa hyödynnettiin Lean-filosofian mukaista uimaratakaavio-työkalua. Analyysimenetelminä käytettiin litterointia ja teemoittelua.

Kehittämistehtävän tuloksista ilmenee, että laadunhallinnan kehittämiseksi on sekä muutostarvetta ja että -halukkuutta. Toimintaympäristönä olevan yrityksen toiminta on laadunhallinnallisen ja laatuolosuhteiden mukaisten toimintojen osalta hyvä ja laadunhallinnan toteuttamisen jatkumolle on hyvät edellytykset. Nykyisen toimintamallin kehittäminen olemassa olevista lähtökohdista on mahdollista, mutta projektikohtaiselle ennakkosuunnittelulle tulee varata riittävästi aikaa.

Tulosten perusteella ennakkosuunnittelun merkitys laadunhallinnassa korostuu etenkin kehittämistehtävän toimintaympäristönä olevassa allianssimallissa. Laadunhallinnan sähköisen alustan käyttöönotosta koetaan olevan hyötyä ja alustan koetaan tuottavan toiminnalle etua. Sähköinen alusta tulisi ottaa täysimääräisenä laadunhallintatyökaluna käyttöön ja se tulisi jalkauttaa koko projektille ja sen kaikille osapuolille, jolloin se antaisi toiminnalle läpinäkyvyyttä ja luotettavuutta.

Kehittämistehtävässä havaittiin, että laadunhallinnassa syntyvän aineiston analysointi on osa tehtävää työvaihetta, eikä se siten vaadi erillistä prosessia. Analysointi on sujuva osa toimintaa, mutta vaatii toteutuakseen

ennakkosuunnittelua ennen työvaiheen suorittamista. Laatutason kuvantaminen edesauttaisi toiminnan kokonaisuuden hahmottamista. Kuvantamisen tarve tehdyistä toimenpiteistä ja koostetuista poikkeamista loisi yhtenäisen kuvan mittarin, koko projektin laadunhallinnallisesta tilasta. Kuvantamiseen analysoitavaa tietoa tulisi kerätä sähköisen alustan kautta ja sitä tulisi systemaattisesti tarkkailla projektin aikana. Kokonaisuudessaan laadunhallinta ja sen onnistuminen korostuu aikatauluhallinnassa ja aikatauluseurannassa. Tällöin laadunhallinnallisiin toimiin ja haasteisiin kyettäisiin ennakoimaan ja reagoimaan oikea-aikaisesti.

ABSTRACT

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

KORKEAMÄKI, ANTTI:
Developing of Quality Management in an Infra Project

Master's thesis 106 pages, appendices 6 pages
December 2019

Multiple interpretations of quality as well as many guidelines and standards are challenging the quality management in civil engineering processes. As a result, a uniform and unambiguous quality management process cannot be created in a standardized manner. The aim of this study is to investigate the current state and development needs of the operating environment in civil engineering. In the current state, the analysis of quality, that is, the verification of proper implementation, and the presentation of the indicator, that is, the overall quality level, are explored in the development task and the necessary solutions are sought for them. In addition, this study explores how the quality management process as a whole could be improved and streamlined.

The study was conducted mainly as a qualitative research, although the data were partially analyzed by quantitative methods. Data was collected using half structured interviews and workshops. Five individuals from the target organization were selected for the interview. Five key individuals from the target organization were also selected for the workshop. The interview frame was constructed based on a theoretical framework and the workshop used the Swimlane Chart tool of the Lean philosophy. Transcription and thematic analysis were used as the analysis methods.

According to the research results, there is a need and a willingness for a change in the development of quality management. The quality management and quality process operations are good in the target company which gives it good preconditions for the continuation of quality management. It is possible to develop the current operating model from the existing premises, but sufficient time must be allowed for advance planning.

Based on the results, the importance of advance planning in quality management is emphasized especially in the alliance type project, which is the operational environment of the study. The introduction of a digital platform for quality management is perceived to be beneficial and the platform is seen to bring benefits to the project. The digital platform should be deployed as a full quality management tool to the entire project and to all parties involved, to provide transparency and reliability to the company's actions.

The study found that the analysis of qualitative data is part of the actual work phase, rather than requiring a separate phase. Analyzing is a smooth part of the operation, but it requires advanced workflow planning. Visualization of the quality

level would help to understand the whole process. The need for visualization of the actions taken and the cumulative deviations would create a coherent picture of the quality management status for the entire project. The digital platform should be used to collect the information for the visualization and the information should be systematically monitored during the project. All in all, quality management and its success are emphasized in schedule management and schedule monitoring. This would allow for timely anticipation and response to quality management related actions and challenges.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	9
2	KEHITTÄMISTEHTÄVÄN TOIMINTAYMPÄRISTÖ	11
	2.1 YIT Suomi Oy.....	11
	2.2 Tampereen raitiotieallianssi	11
	2.3 YIT Suomi Oy:n laatujärjestelmä	13
3	LAATU JA LAADUNHALLINTA	16
	3.1 Laatu määritteenä	16
	3.2 Laadunhallinta.....	17
	3.3 Laadunhallinnan haasteet	20
	3.4 Laadullisen toiminnan edut	24
	3.5 Laatuvaatimusten määräytyminen	25
	3.5.1 Maankäyttö- ja rakennuslaki	25
	3.5.2 Rakennustuotteet	25
	3.5.2.1. NFL ja CE.....	26
	3.5.2.2. Kansalliset hyväksynät	26
	3.6 Laadunhallinnan järjestelmät	27
	3.6.1 SFS-EN ISO 9000 ja 9001	28
	3.7 Laadun ja laadunhallintaa kehittäminen	29
	3.7.1 Laatujohtaminen	31
	3.7.2 Laatujohtamisen työkalut.....	32
	3.8 Laadunseuranta	33
	3.8.1 Syy- ja seurauskaaviot	33
	3.8.2 Histogrammi	34
	3.9 Laadun analysointi	36
4	LEAN PROSESSINHALLINNASSA	38
	4.1 Prosessin kuvantaminen	40
5	KEHITTÄMISTEHTÄVÄN TOTEUTUS	46
	5.1 Kehittämistehtävän tavoite ja tutkimuskysymykset.....	46
	5.2 Tutkimusstrategia ja tutkimusmenetelmät	47
	5.3 Teemahaastatteluiden toteuttaminen	47
	5.4 Työpajan toteuttaminen.....	48
	5.5 Aineiston analyysi	50
	5.5.1 Haastattelut	50
	5.5.2 Työpaja.....	51
	5.6 Luotettavuuden arviointi	51
6	TULOKSET	53

6.1 Teemahaastattelut	53
6.1.1 Nykytilan kartoitus ja toimintamallit.....	54
6.1.2 Työkalut laadunhallinnassa	57
6.1.3 Laadunvarmistuksen huomioiminen aikataulussa	60
6.1.4 Laadunhallinnan oikea-aikainen suorittaminen.....	60
6.1.5 Kokemus nykyisestä laadunhallintaprosessista.....	61
6.1.6 Ristiriidat laadunhallinnassa	63
6.1.7 Tampereen Raitiotieallianssin laadunhallinta	65
6.1.8 Laadunhallinnan kehittäminen	70
6.1.9 Teemahaastatteluiden päähavainnot.....	73
6.2 Työpaja	75
6.2.1 Nykytila	75
6.2.2 Tahtotila.....	79
6.2.3 Työpajatyöskentelyn päähavainnot	85
7 JOHTOPÄÄTÖKSET	87
7.1 Tehdyt tutkimukset	87
7.2 Kehittämistehtävässä havaitut tulokset	89
7.2.1 Asiakaslähtöisyys	90
7.2.2 Prosessin kehittäminen	91
7.2.3 Sähköinen alusta	93
7.2.4 Laatutason kuvantaminen	94
7.2.5 Aikataulun seuraamisen merkitys	95
7.2.1 Allianssi	95
7.2.2 Aineisto.....	97
7.2.3 YIT Suomi Oy:n laadunhallinta	98
7.3 Lopuksi.....	99
LÄHTEET	100
LIITTEET	103
Liite 1. Teemahaastattelun kysymykset	103
Liite 2. Laadunhallintaprosessin nykytilan kuvaus uimaratakaaviolla	105
Liite 3. Laadunhallintaprosessin tahtotilan kuvaus uimaratakaaviolla	108

LYHENTEET

CE	Conformité Européenne, eurooppalainen tuotekelpoisuusmerkintä
DoP	Declaration of Performance, suoritusasoilmoitus
InfraRYL	Infrarakentamisen yleiset laatuvaatimukset (Rakennustiedon julkaisu)
ISO	International Organization for Standardization, kansainvälinen standardisoimisjärjestö.
TLT	Työ, laatu ja turvallisuus
TPS	Toyota Production System
TRO	Tampereen Raitiotie Oy

1 JOHDANTO

Kehittämistehtävässä tarkastellaan YIT Suomi Oy:n laadunhallintaprosessia infrarakentamisen osalta, joka on vuonna 2019 julkaistun YIT Suomi Oyj:n GRIP-toiminnanhallintajärjestelmän mukainen. Työssä käydään läpi olemassa olevan toiminnanhallintajärjestelmän laadunhallintaprosessia ja pyritään löytämään kehittämisen tarpeita sekä YIT Suomi Oy:n infraprojektien osalta että tarkastellaan myös allianssimallissa tehtävää laadunhallintaprosessia Tampereen raitiotieallianssin kokemusten perusteella Tampereen Raitiotieallianssissa eri palvelutuottajaorganisaatioiden olemassa olevat laadunhallintamallit, -kokemukset ja niiden tarkoituksenmukaisimmiksi koetut toiminnot ovat rakentaneet allianssin yhteisen laadunhallintamallin. Lisäksi tarkastellaan laadunhallintamenetelmiä ja laadunhallintaprosessin kehitystä ja eri vaiheita Tampereen raitiotieallianssin ensimmäisen vaiheen osalta, sekä pyritään YIT Suomi Oy:n laadunhallintaprosessin kautta etsimään niitä ratkaisuita, joista pystytään kehittämään laadunhallintaprosessiin sujuvampia menetelmiä, sekä toimintatapoja projekteissa. YIT Suomi Oy on ottamassa käyttöön vuoden 2019 alkaen sähköisen laadunhallinta-alustan, jonka pohjaksi tässä kehittämistehtävässä tutkitaan mahdollisia haasteita ja tarpeita. Kehittämistehtävä keskittyy infrarakentamisen toimintaan.

Rakennusala sääntelevät erilaiset ohjeistukset, normit ja vaatimukset, joiden perusteella laadullista toteuttamista suoritetaan. Yleisesti toiminta laadulliset toimenpiteet tehdään kaikkien vaatimusten mukaisesti, mutta käsitys rakentamisen yleisestä laadusta hankkeen tilaaja- tai käyttäjäorganisaation puolelta ei saa luottamusta laadullisen toiminnan suhteen. Yhtenäistä tietoa ei ole koostetusti siitä, mitä ja millä tavoin laadunhallintaa pitäisi tehdä, vaan se koostuu useista eri ohjeistuksista ja määräyksistä. Näin ollen toteuttava organisaatio rakentamisessa ei välttämättä saavuta yhtenäistä tietoa laadunhallinnan prosessista.

Kehittämistehtävän tärkeänä tavoitteena on saavuttaa pohjatieto laadullisen toimintaympäristön kehittämiseksi. Prosessi koetaan tällä hetkellä osittain haastavaksi, jotta pystytään määrittämään ne laadulliset toimenpiteet

vaatimuksineen ja ohjeineen, jotta rakennushankkeen laadunhallinnallinen prosessi voidaan toteuttaa. Tiedon tulisi olla mahdollisimman reaaliaikaista ja saavuttaa kaikki hankkeen osapuolet, sillä se auttaisi helpottamaan resurssikuormitusta ja toisaalta antaisi toiminnalle läpinäkyvyyttä. Nykytilassa prosessi on resurssikeskeinen, jolloin siinä on kriittisiä pisteitä ja mahdollisia riskejä. Lisäksi laadullinen taso ei ole mitattavissa, eikä ole välttämättä selkeää, miten syntyvää aineistoa tulisi analysoida, jotta voidaan varmistua siitä, että toteutettava rakentamisen laatu on vaatimustenmukaista.

Kehittämistehtävässä pyritään paikallistamaan sellaisia ongelmakohtia, jotka ratkaisemalla toimintaa voitaisiin sujuvoittaa ja helpottaa resurssikuormitusta. Kerättyä informaatiota voidaan hyödyntää sellaisen toimintamallin muodostamiseen, jossa koko organisaatio on sitoutuneena ja pystyy siten saavuttamaan ennakoivan toimintamallin, reagoivan toiminnan sijaan.

Kehitystehtävän kaltaisesta tilanteesta ei ole tehty vastaavia tutkimuksia kokonaisuudessaan. Toiminta perustuu käsiteltävässä yrityksessä ISO 9001:2015 -standardiin, josta on tutkittu sen toimivuutta yrityksessä Matti Multimäen väitöskirjassa *Standardin ISO 9001 eräs tulkinta "miten osuudesta": miksi standardi ISO 9001 ei anna odotettua tuosta?* (2009). Kyseinen väitöskirja ei kuitenkaan ota kantaa siihen, miten laadunhallintaprosessia tulisi kehittää ja miten siitä saataisiin tehokkaampi.

Kehittämistehtävä koostuu kirjallisuuskatsauksesta, haastattelututkimuksesta sekä työpajasta. Kirjallisuuskatsaus käsittelee laatua ja laadunhallintaa yleisesti, sekä tuo esiin erilaisia mahdollisuuksia laadunhallinnan kehittämiseen. Lisäksi kirjallisuuskatsauksessa kartoitetaan laadunhallintaprosessin kehittämisen menetelmiä. Teemahaastatteluissa käydään läpi YIT Suomi Oy:n ja Tampereen Raitiotieallianssin nykytilaa, ongelmakohtia ja kehitysnäkökohtia. Työpaja toteutettiin Lean-filosofian mukaisen uimaratakaavio-työkalun avulla ja sen tavoitteena oli laadunhallintaprosessin kuvantaminen nykytilassa ja tahtotilassa YIT Suomi Oy:n infrahankkeessa.

2 KEHITTÄMISTEHTÄVÄN TOIMINTAYMPÄRISTÖ

2.1 YIT Suomi Oy

YIT Oyj ja Lemminkäinen Oyj sulautuivat vuonna 2018. Vuodesta 2019 integroitu yhtiö on toiminut nimellä YIT Suomi Oy, joka käsittää yhteensä noin 10 000 henkilöstömäärän 11 eri maassa. Vuoden 2017 yhdistetty liikevaihto oli yli 3,8 miljardia euroa. (YIT Oyj 2019, 3.)

2.2 Tampereen raitiotieallianssi

Tällä hetkellä Tampere kasvaa yli 2 000 asukkaalla vuodessa. Korkeakouluopiskelijoita on Tampereella noin 40 000. Tampereelle rakennetaan raitiotie, jotta kaupungin arki olisi sujuvampaa ja kasvu ja kehittymismahdollisuudet olisivat tulevaisuudessa mahdollisia. Kasvutavoitteet mahdollistamiseksi on ollut tarve rakentaa raitiotie, jotta voidaan hallita kasvavia liikennemassoja ja tarjota ratkaisu ruuhkaisimmille alueille, joiden syy on osittain Tampereen maantieteellisesti kapea muoto. Tampereen raitiotien ensimmäinen rakentamisvaihe toteutuu vuosina 2017-2021, joka sisältää ratalinjat Pyynikintorilta Hervantajärvelle ja Tampereen yliopistolliselle keskussairaalalle, sekä varikon rakentamisen Hervantaan. (Raitiotieallianssi.)

Toisen vaiheen rakentaminen ajoittuu arviolta vuosille 2021-2024, joka käsittää ratalinjan Pyynikintorilta Lentävänniemeeseen. Rakentamisen aloittaminen vaatii Tampereen kaupunginvaltuuston päätöksen, mikä toteutuu viimeistään lokakuussa 2020. Vuosina 2018-2020 tehdään toisen osan suunnittelu. Yhteensä ensimmäisessä ja toisessa vaiheessa ratalinjaa rakennetaan 23 kilometriä ja liikennöinti alkaa ensimmäisellä vaiheilla vuonna 2021. (Raitiotieallianssi.) Kuvassa 1 on esitetty vaiheiden 1 ja 2 reittikartta.



KUVA 1. Tampereen raitiotien reittikartta, vaihe 1 ja 2. (Raitiotieallianssi)

Tampereen raitiotieallianssissa on palvelutuottajaorganisaationa YIT Suomi Oy (entinen YIT Rakennus Oy) (YIT Oyj 2018), NRC Group Finland (entinen VR Track Oy) (NRC Group Finland Oy 2019), Pöyry Finland Oy ja Tampereen raitiotie Oy, josta NRC Group Finland Oy ja Pöyry Finland Oy jakavat suunnitteluosuuden Rakentamisvaiheesta allianssissa vastaavat NRC Group Finland Oy ja YIT Suomi Oy. (Raitiotieallianssi).

Tampereen raitiotieallianssiin vaikuttaa myös Tampereen Raitiotie Oy (TRO). Se on Tampereen kaupungin omistama yhtiö, jonka tehtävänä on varmistaa raitiotieinfrastruktuurin rakennuttamisesta, kaluston hankinnasta ja rahoituksen järjestämisestä. TRO:n tehtävänä on varmistaa yhdessä Raitiotieallianssin kanssa, että hankkeessa aikataulun ja kustannusarvion pitäminen. Lisäksi TRO:n toimenkuvaan kuuluu vastata siitä, että raitiotien rakentaminen on

kaupunkiympäristössä turvallista ja että työ aiheuttaa kaupunkiympäristössä mahdollisimman vähän haittaa alueen liiketoiminnalle ja asukkaille. (Tampereen Raitiotie Oy.)

Allianssimallia voidaan käyttää hyvänä urakkamallina niissä hankkeissa, joissa ei voida käyttää tavanomaista toteuttamismallia, kun hankkeen riskejä ei voida tarkalleen määrittää ja hallita. Tilaaja hankkii allianssimallissa suunnittelun ja rakentajan, jolloin siirtää osan yleisesti tilaajalle kuuluvista toimita toteuttajaorganisaatiolle. Allianssimalli korostaa osapuolten välisiä luottamussuhteita ja sitoutumista yhteisiin tavoitteisiin. Kustannuksista vastaavat kaikki hankkeen osapuolet. Niissä tilanteissa, jossa hankkeen kustannukset alittavat tavoitehinnan, voitollinen osuus jaetaan hankkeen osapuolten kesken. Toisaalta niissä tilanteissa, joissa kustannukset ylittävät tavoitekustannukset, osapuolet kantavat niistä tulevat kustannukset. Allianssin osapuolet asettavat tavoitteet, vastuut ja riskit. Lähtökohtaisesti allianssimalli edellyttää päätösten tekemistä yksimielisellä ja yhteisellä päätöksellä. (Kankainen & Junnonen 2016, 31.)

Tampereen Raitiotieallianssin laadunvarmistuksen suunnittelu laajuuden ja toteutettavien toimenpiteiden osalta on alkanut vuonna 2015, jolloin hankkeen tarjouskilpailuvaihe oli käynnistynyt. Sen toteutusmallin suunnittelu ja kehittäminen on jatkunut hankekehitysvaiheen ajan ja sitä on myös kehitetty hankkeen toteutusvaiheessa ja sen jälkeen, joka alkoi vuonna 2017.

2.3 YIT Suomi Oy:n laatujärjestelmä

YIT:n kehittänyt GRIP-johtamisjärjestelmän, jonka on yksi osa koko yhtiön kehitysohjelmista. Se on yhtiön laajuudessa suurin yksittäinen kehittämistoimenpide, jolla pyritään saavuttamaan tasalaatuisia ja paremmin hallittavaa yritystoimintaa. Johtamisjärjestelmä perustuu muun muassa Lean-filosofian mukaisiin toimintamalleihin, joilla pyritään saavuttamaan käytön myötä tuottavuuden parantamiseen. Näitä vaikuttimia ovat muun muassa esivalmistetuotteiden käytön ja laajamittaisen käytönoton avulla. (YIT Oyj 2019.)

Tässä kehittämistehtävässä keskitytään toiminnanohjausjärjestelmän laadunhallintaosuuteen infrarakentamisen-segmentissä.

YIT:n laadunhallinnassa yksi erottuva tekijä on kultainen aikaikkuna. Kultainen aikaikkuna tarkoittaa kuukauden pituista jaksoa ennen hankkeen toteuttamisen aloittamista. Tällöin laaditaan projektin aikataulut, kustannusarviot, turvallisuus- ja laatusuunnitelmat ja aluesuunnitelmat, jotta voidaan suunnitella toteutettava projekti ennakkoon kokonaisvaltaisesti. Lisäksi mietitään mikä osuus hankkeesta tehdään omilla resursseilla ja mitkä osuudet toteutetaan alihankintana. (Rautiainen 2016.)

YIT:n laatupolitiikan lähtökohtana tuoda sekä omalle henkilöstölle että sidosryhmille esiin ne periaatteet, jolla yritys haluaa laadullisen toimintansa tuottaa. YIT:n laatukulttuurin periaate on hallita osittaista ja kokonaisvaltaista laatua hankkeen jokaisessa vaiheessa. Laadun merkitys nähdään kokonaisvaltaisena prosessina, jossa asiakaslähtöinen ajattelumalli toteutetaan hankkeen alusta laadullisesti aina hankkeen päättymiseen. Laatukulttuurin periaatteena on tehdä toiminnassa jatkuvaa kehittämistä. Laadullinen prosessi lähtee asiakkaan tarpeiden ymmärtämisestä pintaa syvemmillä. (Kauniskangas 2017, 1–2.)

YIT määrittää laatunsa tuotteen tai palvelun osoittamaan vastaamaan sellaista kokonaisuutta, jota asiakas odottaa valmiilta tuotteelta tai palvelulta. Virheettömyys ja asiakaslähtöisyys tulee myös näkyä asiakkaalle luovutettavassa tuotteessa tai palvelussa. Kun asiakkaan odotuksen täytetään virheettömänä tuotteena kustannustehokkaalla tavalla, voidaan todeta, että laatu on kokonaisuutena kunnossa. Kaiken rakentamisen perustana ovat normit ja hyvä rakentamistavan noudattaminen. Laatukulttuurilla tarkoitamme sitä, että jokaisella YIT:läisellä on oikeus ja velvollisuus nostaa laatu ja työturvallisuus esille oman esimiehensä kanssa, jos niiden edellytykset eivät ole kunnossa tai syntyvä laatu ei vastaa vaatimuksia. Tarvittaessa jokainen voi myös keskeyttää työn. (Kauniskangas 2017, 1.)

YIT:n laatukulttuuri perustuu siihen, että toiminnassa on jatkuvan kehittämisen mahdollisuus ja jokaisella organisaation jäsenellä on mahdollisuus vaikuttaa tähän. Organisaatio pyrkii jatkuvaan kehittämiseen, jotta laadullinen toiminta voidaan taata. Sen ollessa perustana, toteutetaan prosesseissa jatkuvalla kehittämisellä ja ajantasaisten työkalujen avulla. Laadun kehittämistä toteutetaan sekä oman organisaation että yhteistyössä myös sidosryhmien kanssa. Mikäli tuotannossa tapahtuu kuitenkin virheitä, ne YIT:n laatukulttuurin perusteella havaitaan, niistä kannetaan vastuu ja niiden vaatimat korjaustoimenpiteet tehdään. Laadullisen toiminnan ja kustannustehokkuuden parantaminen on koko YIT:n organisaation vastuu ja velvollisuus ja se kattaa koko projektin läpiviennin ajalle asiakasymmärryksestä aina elinkaaren päättymiseen saakka. (Kauniskangas 2017, 1.)

3 LAATU JA LAADUNHALLINTA

3.1 Laatu määritteenä

Sanalle laatu ei voida antaa yksiselitteistä määritystä, johtuen siitä, että ihmiset kokevat laadun erilaisessa merkityksessä, koska sitä voidaan tarkastella esimerkiksi tuotteen, asiakkaan tai ympäristön näkökulmasta ja eri julkaisussa se määritellään hyvin erilaisin tavoin. Pesonen (2007) kuvaa laadun määrittämisen: ”Laatu on kaikki ne ominaisuudet ja piirteet, jotka tuotteella tai palvelulla on ja joilla se täyttää asiakkaan odotuksia, vaatimuksia tai toteutuksia, olipa ne ilmaistuja tai piilotettuja.” (Pesonen 2007, 36). Pesosen mukaan laatu määritteenä pitää sisällään kaikki laatuun liittyvät tekijät sekä negatiivisesta että positiivisesta näkökannasta katsottuna. Tämä tarkoittaa sekä tiedostettujen että tiedostamattomien tekijöiden osalta, jota tuotetaan niitä erikseen pyytäen tai niiden syntyessä odottamattomasti. Ammattimaisessa toiminnassa tulisi pyrkiä siihen, että tietää asiakasta paremmin, mitä asiakas tuotteeltaan tai palvelultaan haluaa. Laadun määrittelee myös se, mikä on tuotteen tai palvelun käytön tarve ja vastaako se tarkoituksenmukaisuutta. Oleellisinta on tuottaa sellaisia toimia, joilla saavutetaan asiakkaan vaatimukset, odotukset ja tottumusten, sekä tarpeiden summa. (Pesonen 2007, 35—37.)

Laatu-käsitettä voidaan pitää itsessään järjestelmänä, koska järjestelmä on joukko asioita (kuten tuotteet, toimintatavat, organisaatiot, viat, prosessit, asiakkaat ja muut erityispiirteet), jotka muodostavat yhdessä kokonaisuuden eli järjestelmän. Käytännön toiminnassa laadunhallintaa on toteutettu sadan vuoden ajan, mutta vasta nykyaikana sitä on alettu tutkimaan tieteellisesti. Yleisesti voisi olettaa, että näitä toimintamalleja ja metodeja pystyttäisiin siirtämään nykyaikaisiksi toimintamalleiksi, mutta projekteissa on aina omia ominaispiirteitä. Tämän vuoksi, olemassa olevia kehitettyjä metodeja ja työkaluja on haastavaa soveltaa käytännön toteutuksessa. (Rose 2005, 3, 5.)

Laadun määrittäminen voidaan esittää esimerkiksi jakamalla se tuotteen, palvelun tai toimintojen eli prosessin laatuun. Tuotteen laatua kuvaa kilpailutekijä, asiakkaan

odotuksien ja huomion tuottajana. Lopputuotteen laadullisia osia ovat käsitellään seuraavien alatasoilla:

- 1) Suunnittelun laatu
Kuvaa asiakkaan tilaaman laadun toteutumista niiden asetettujen kriteereiden osalla, jotta asiakkaan tarpeet saadaan toteutetuksi.
- 2) Valmistuksen laatu
Kuvaa toteutuksen onnistumista suunnittelussa ja siten asiakkaan tarpeiden mukaisien vaatimusten täyttymistä.
- 3) Ympäristökeskeinen laatu
Kuvaa muiden sidosryhmien kuin asiakkaan vaatimusten täyttämistä, esimerkiksi turvallisuudelle ja käytettävyydelle asetettuja vaatimuksia. sekä asiakkaan että yrityksen muiden sidosryhmien osalta.
- 4) Asiakkaan havaitsema suhteellinen laatu
Kuvaa sitä, miten valmiin tuotteen laatu vastaa asiakkaan odotuksia. (Rakennustöiden laatu 2017 2016, 7.)

Aiemmin laatua käsiteltiin lähinnä lopputuotteen käyttäjälle eli tilaajalle, mutta nykyisin ajatus on laajentunut käyttämään asiakas-sanaa, jolla tarkoitetaan myös seuraavien työvaiheiden osapuolia, esimerkiksi samassa organisaation sisäisesti. Nykyisin laatu käsitetään enemmän virheettömyyden puolesta ennemmin täysimääräisenä liiketoimintajohtamisen osana ja siksi laatukäsitystä muokataan käytettäväksi nykyään tuotteen käyttäjien lisäksi myös eri työvaiheisiin ja aliurakoitsijoihin sekä -hankkijoihin. (Rakennustöiden laatu 2017 2016, 7.)

3.2 Laadunhallinta

Projektin laadunhallinta sisältää kaikki ne toiminnot ja prosessit, joita projekti sisältää. Organisaation laatupolitiikka, laadulliset tavoitteet ja eri vastuut määritellään siten, että voidaan varmistua projektille asetettujen tarpeiden täyttymisestä. Projektin laadunhallinta perustuu organisaation laadunhallintajärjestelmän perusteella, joka koostuu muun muassa

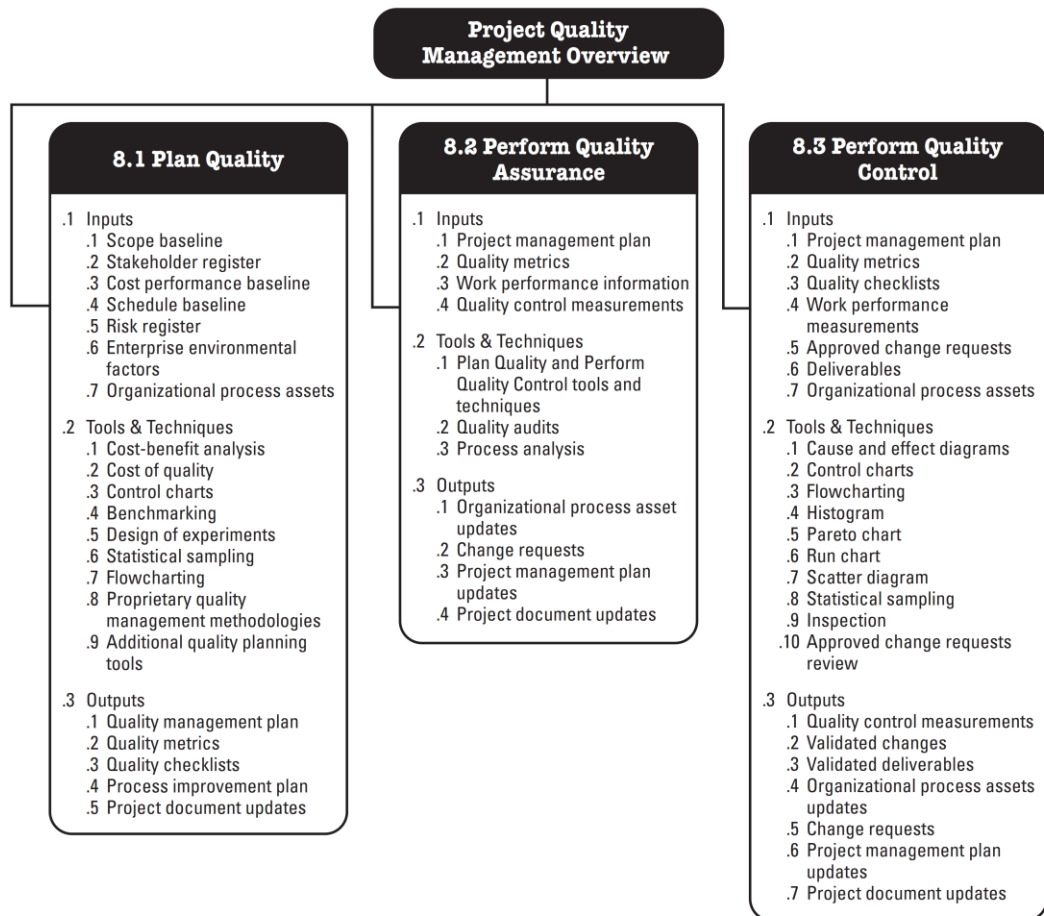
laatupolitiikasta ja käytössä olevista menetelmistä. Tämän lisäksi osana projektin laadunhallintaa tulee huomioida myös jatkuvan parantamisen ja kehittymisen mahdollisuutta, joita suoritetaan sen mukaisesti, kuin ne ovat mahdollisia. (Project Management Institute 2008, 189.)

Projektin johdolla on vastuu tuotettavasta laadusta. Sen tehtävä on määritellä se taso, jolla laatua tehdään ja antaa sille sellaiset määritetyt arvot, joita toiminnan tulee toteuttaa. Projektin johdon velvollisuus on myös varmistaa, että käytettävä henkilöresurssi projektilla on sellainen, että sillä voidaan saavuttaa laatuvaatimusten mukainen lopputulos. Menestyminen vaatii sitä, että projektiryhmän tai johtoryhmän kaikki osapuolet ovat osallisina toiminnassa. (Project Management Institute 2008, 191.)

Projektin laadunhallintaprosessin osina ovat laatuolosuhteiden suunnittelu, laadunvarmistuksen suorittaminen ja laadunvalvonnan suorittaminen. Laadunvarmistuksen suunnittelussa otetaan huomioon projektilla olevat laatuvaatimukset ja standardit sekä lopputulos, jota projektissa toteutetaan. Lisäksi suunnitellaan mitä ja miten dokumentoidaan projektin eri vaiheet siten, että voidaan osoittaa sille asetettu vaatimustenmukaisuus. Laadunvarmistuksen suorittamisessa tarkastellaan saavutettuja tuloksia ja tarkastellaan laadun toteutumista vaaditun tason saavuttamiseksi. Tässä vaiheessa tarkastetaan, että toteutettu laatu on sen kaltaista, kuin sille asetetut määritteet on annettu ohjeiden, vaatimusten ja standardien perusteella. Laadunvalvonta-prosessin aikana syntyneitä laatuvaatimuksia tarkkaillaan prosessia kokonaisuutena, jolloin prosessia tarkastellaan prosessia seuraamalla ja kirjaamalla tuloksia. Tällä saavutetaan tietoa suorituskyvyn arviointia varten, sekä mahdollisten muutostarpeiden arvioimiseksi ja suorittamiseksi. (Project Management Institute 2008, 189.)

Prosessin eri vaiheet ovat riippuvaisia ja vuorovaikutteisia keskenään. Jokainen prosessin osa vaatii resurssina vähintään yhden henkilön toimintaa, mutta voi myös koostua suuremmasta ryhmästä saman prosessin osan tehtävissä. Resurssimäärään vaikuttaa projektin laajuus, joka määrittää sen, kuinka paljon resurssia tulee kuormittaa tehtäviä varten. Kaikki prosessin vaiheet tapahtuvat jokaisessa projektissa vähintään yhden kerran ja ne esiintyvät yhden tai useamman kerran projektin aikana, jos projekti on vaiheistettu. Kuvassa 2 esitetty

kuva jakaa eri prosessit omiin elementteihin, mutta todellisuudessa näiden vaiheiden rajapinnat eivät ole välttämättä tarkkoja. (Project Management Institute 2008, 189.)



KUVA 2. Projektin laadunhallinnan vaiheet. (Project Management Institute 2008, 191.)

Laadunhallintaa pystytään käyttämään kaikessa prosessimaisessa toiminnassa. Sen peruseriaate on saada täytettyä asiakasvaatimukset, projektin aikataululliset tavoitteiden saavuttaminen ja toisaalta myös tuoda ilmi riittävän varhaisessa vaiheessa ennakkoiden kipukohtat, kuten resurssiylikuormittumisesta johtuvat resurssimäärän kasvun, heikentynyt suoritustaso, virheet ja toistuvan tai toistettavan työsuorituksen osuudet. Lisäksi esimerkiksi suunnitteluresurssin ennakoimaton tarve saattaa aiheuttaa kiireellisessä toiminnassa virheitä, jotka näkyvät koko projektin laadullisessa lopputuloksessa. (Project Management Institute 2008, 189—190.)

3.3 Laadunhallinnan haasteet

Laadunhallinnan toteuttamisprosessin ongelmat saattavat johtaa suuriin taloudellisiin kustannuksiin ja olla jopa kohtalokkaita yritystoiminnalle. Esimerkiksi Helsinki -Vantaan lentokentällä toteutettu rullaustien korjaushankkeessa 150 metriä päällystettyä rullaustietä jouduttiin uusimaan, koska toteutettu louherakenne ei vastannut suunnitelmien mukaista paksuutta ja päällysrakenne oli tehty virheellisesti, eikä siten vastannut lentokenttäolosuhteisiin vaadittuja rakenteen pitkäaikaiskestävyyksiä. (Tomppuri 2018.) Esimerkin kaltainen rakennusvirhe ei ole uniikki, mutta kuvastaa niitä laadunhallinnan haasteita, joista voi aiheutua kaikille osapuolille epämieluisia haittoja. Oikea-aikainen laadunvarmistuksen käsittely ja laadunhallinnan prosessin mukaiset toimenpiteet olisivat estäneet esimerkin kaltaisten ongelmien syntymisen. YIT Suomi Oy:n (entinen YIT Rakennus Oy) toimitilojen liiketoimintaryhmän johtaja Kari Alavillamo toteaa Helsingin Sanomien artikkelissa (18.10.2018), että nykyään rakentamisen laatua korostetaan työmailla enemmän kuin ennen ja se johtuu viranomaisvaatimusten tiukentumisesta, rakennusalan koulutuksen tason noususta, sekä valvonnan roolin korostumisesta rakennustyömailla. (Oksanen 2018.)

Allianssimalli on erityisesti tällä vuosikymmenellä tottuneissa urakoissa saanut niiden onnistumisten saavutuksien takia suuren suosion. Toisaalta kehitysvaiheessa, joka on tarkoitettu perusteelliseksi hankkeen toteutuksen suunnitteluvaiheeksi, on saattanut toteutuneissa urakoissa jäädä huomaamatta joitakin oleellisia erityisiä seikkoja. Esimerkkeinä näistä kehitysvaiheessa huomiotta jääneistä ongelmista ovat Lielähti-Kokemäki -allianssihankeessa toteutusvaiheessa havaittuihin ratapenkereen stabiliteettiongelmat. Tampereen Rantatunnelin allianssissa toteutusvaiheen yhteydessä havaittiin, että purjehdusseuran pysäköintialuetta ei voinut toteuttaa suunnitelmien mukaisesti, koska luiskat olisivat olleet liian jyrkät. Korvaavasta toimenpiteestä aiheutui noin sadantuhannen euron lisäkustannukset. (Tomppuri 2018.)

Yksi laadunvarmistuksen haasteita on sen vaikuttaminen yleisesti rakennusalan maineeseen. Rakennusyhtiö Peab:n Taloustutkimuksella teettämässä kyselyssä selvisi, että kyselyyn vastanneista 1 100 kuluttajista 61 %:a vastaajista oli sitä

mieltä, että Suomalaisen rakentamisella ei ole enää hyvää mainetta. Yksi suurimmista syistä kokemuksiin oli muun muassa huono laatu. (Helsingin Sanomat 2018.)

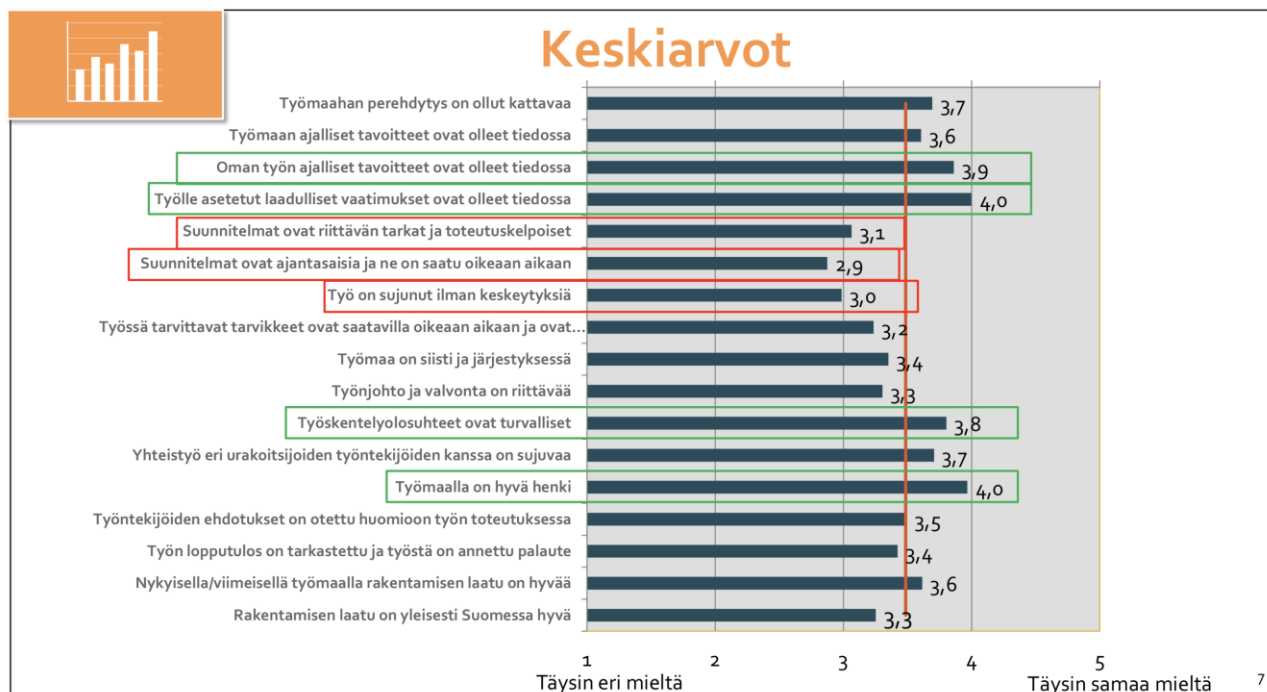
Vaikka valtaosin puhutaan kosteusvauriosta ja sisäilmaongelmista, jotka ovat talonrakennusteollisuuden kohdistuvia ongelmia, vaikuttavat ne yhtä lailla kokonaisuutena myös infrarakentamiseen. Infrarakentamisen kohdistuvat suurimmat negatiot liittyvät kustannusylityksiin, jotka osaltaan leimaavat koko rakennusalaan. Rakennusalaan laatuvaatimuksia vaaditaan enemmän, jotta kokemusperäisten ongelmien syntyminen pystytään estämään ja haitta pienentämään ennakoimalla. Toimenpiteet tuovat laadunhallintatoimien jo ennestään laajan määrään lisää tehtävää projektiorganisaatiolle.

Hankkeen tarjous ja sopimusvaiheessa yrityksen organisaatiot lupaavat asiakkaan haluamien ehtojen toteutumista. Toteutusvaiheeseen päästessä kuitenkin saattaa ongelmaksi muodostua se, että vaikka laadunhallinnan tiedetään määrittelevän tulosta, ei se kuitenkaan välttämättä toteudu muutoksien tapahtuessa hankkeessa. Siten se aiheuttaa laadullisen toimimisen enemmän soveltuvien keinoin, kuin niiden perusteella, mitä asiakkaalle on luvattu. Tällöin voidaan jo tietää, että hanke menee kohtuullisella tai huonolla tasolla toteutuksen läpi, koska ne kärsivät epätarkkojen laadunhallintatapojen käytöstä. (Rose 2005. 3.) Yritysten henkilöstön toimia ohjaavat aikataulullisista ja taloudellisista paineista johtuen perusarvot, jotka ovat niitä arvoja, joita yrityksen toimintakulttuuri painottaa, eikä sellaisia arvoja, joita yritys tuo esille. (Rakentamisen laatu 2017 2016, 10.)

Rakentamisen laatuun vaikuttavat sekä urakoitsija että hankkeen monet muut osapuolet, esimerkiksi viranomaiset, tilaajat, rakennuttajat, suunnittelijat ja ylläpitäjät. Laadullisten virheiden syntyyn vaikuttavat useat tekijät. Näitä tekijöitä ovat muun muassa tilaajaosapuolen puutteellisten lähtötietojen aiheuttamat seuraukset, suunnittelussa tapahtuneiden virheiden seuraukset, väärin materiaalivalintojen seurauksena ja työmaalla tehtävien virheiden takia esimerkiksi väärin työtavan takia. Liian kireä aikataulu rakentamisessa ja alhaisen hinnan asettaminen osaamisen edelle voivat aiheuttaa myös rakennushankkeessa ilmeneviä laadullisia virheitä. Lisäksi rakennushankkeen

jälkeisen ajan huolto- ja käyttövirheistä voi aiheutua rakennetun rakenteen virheitä. (Rakennusteollisuus RT Oy.) Rakentamisen laatuongelmat voivat syntyä yksittäisen virheellisen tekijän tai yksittäisten tekijöiden yhteisvaikutuksesta. Rakennusalaan ja sen laadulliseen toteuttamiseen vaikuttavat myös riittävän osaamisen hallitseva toteuttava resurssi. Elinkeinoelämän keskusliiton EK:n tekemän kyselyn mukaan kesällä 2019 rakennusalan yrityksistä 43 prosenttia koki, että yrityksillä oli vaikea saada rekrytoitua työvoimaa (Mölsä 2019a.). Rekrytointiongelma kuvastaa sitä, että myös osaavia tekijöitä puuttuu rakennusosalta, millä on vaikutus myös toiminnan kokonaisosaamisen toimintaan ja siten myös laadullisen toiminnan osaamiseen.

RALA ja Rakennusteollisuus ry tekivät yhteistyössä Rakennusliiton jäsenille kyselytutkimuksen, jossa haluttiin selvittää rakennusalan eri toimijoiden suhtautumiset laatuun. Tutkimus toteutettiin vuonna 2017 eri sopimusalojen kesken ja sen tulokset julkaistiin vuonna 2018 (Junnonen & Kärnä 2018.). Kuvassa 3 on esitetty kyselytutkimuksen vastauksien keskiarvotulokset.



KUVA 3. RALA:n ja Rakennusliitto ry:n teettämän tutkimuksen vastausten keskiarvotulokset. (Junnonen & Kärnä 2018.)

Yleisesti tutkimuksen tuloksina voidaan pitää sitä, että tutkimuksen vastauksien perusteella suhtautuminen rakentamisen laatuun ja laadulliseen tekemiseen on positiivista. Vastaajat kokivat, että työn laadulliset ja aikataululliset tavoitteet olivat hyvin työssä tiedossa. Rakentamisen laatu koetaan keskinkertaiseksi, mutta toisaalta omalla työmaalla toiminta koetaan keskiarvoa paremmaksi, kuin muilla työmailla. Ongelmallisiksi laadulliseen rakentamiseen on koettu suunnitelmien saatavuus ja niiden toteutuskelpoisuus, laatu ja niiden saaminen työntekijöiden käyttöön, mikä on mahdollisesti aiheuttanut kokemuksen siitä, että työssä on tullut kiireentuntua ja keskeytyksiä. (Junnonen & Kärnä 2018.)

Tutkimuksessa verrattiin myös pääurakoitsijoiden ja aliurakoitsijoiden työntekijöiden suhtautumista yhteisellä työmaalla. Siitä saatiin selville, että aliurakoitsijoiden työntekijät kokevat laadullisen rakentamisen olevan huonommalla tasolla kuin miten pääurakoitsijan työntekijät sen kokivat. Toisaalta tähän syynä esitetään esimerkiksi sitä, että aliurakoitsijoiden työntekijät saavat huonommin tietoa ajallisista ja laadullisista tavoitteista kuin pääurakoitsijoiden työntekijät. (Junnonen & Kärnä 2018.)

Tutkimuksessa jaettiin vastaajat kahteen eri kokemuseräiseen ryhmään: alle 10 vuotta työskennelleisiin ja yli 10 vuotta työskennelleisiin työnhakijoihin. Kokeneet työntekijät tunsivat kokevansa paremmin aikataululliset ja laadulliset vaatimukset, kuin nuoret työntekijät. Toisaalta myös tutkimuksessa havaittiin, että kokeneet työntekijät olivat työhönsä tyytymättömämpiä kuin vähemmän työkokemusta omaavat työntekijät. (Junnonen & Kärnä 2018.)

Tutkimuksen perusteella on nostettu esille ratkaisukeinoina aikataulupaineen poistaminen, ammattitaidon arvostus sekä omasta että ulkopuolisista organisaatiosta, valvonnan ja työmaan johdon resurssin lisääminen, Suomalaisen työvoiman lisääminen hankkeissa. Lisäksi hyvä työmaan henki ja laadullisiin ongelmiin puuttuminen koetaan tärkeänä seikkana paremman laadun saavuttamiseksi. Jotta voidaan saavuttaa hyvää laadullista tulosta, tulee edellytysten olla kunnossa. Työmaalla tulee olla suunnitelmat ja tarvikkeet kunnossa, jotta työtä voidaan tehdä sujuvasti ja siten saavuttaa lopputulos kiireettä ja keskeytyksettä. Suunnitelmat on toimitettava työntekijäorganisaatiolle ja huolehtia niiden toteutuskelpoisuudesta ja ajantasaisuudesta. Tehdyn

tutkimuksen perusteella tietomallipohjaiseen suunnitteluun tulisi saada lisää kehitystä, jotta sillä voitaisiin saavuttaa reaaliaikaista, laadukasta ja kaikkia saavutettavaa tietoa. Tällä hetkellä tietomallipohjaisensuunnittelun hyödyt eivät näy työmaan toiminnassa. Tietomallipohjainen työympäristö tulisi rakentaa siten, että sitä voitaisiin käyttää työntekijätasolla ja savuttaa se osaksi arkea. Tähän kannustetaan etenkin digitaalisilla sovelluksilla. (Junnonen & Kärnä 2018.)

3.4 Laadullisen toiminnan edut

Modernin tason laadunhallinta tuottaa täydentävän osan projektinhallintaan. Lähtökohtana on, että asiakastyytyväisyys on toiminnan lähtökohtana ja siksi tulee ymmärtää asiakasta, minkä perusteella voidaan arvioida, määritellä ja hallita odotuksia siten, että voidaan toteuttaa asiakkaan asettamat vaatimukset. Laadunhallintaa tehdään myös, koska tiedetään, että kerralla toteutettu työsuorite on laadullisesti parempaa ja myös edullisempaa. Erillisessä tarkastuksessa havaitut korjattavat virheet ja puutteet ovat kustannuksiltaan kalliimpia, kuin että niiden suunnitteluun ja toteuttamiseen olisi käytetty riittävä määrä aikaa, rahaa ja resursseja. (Project Management Institute 2008, 190.)

Hyvällä laadulla saadaan aikaiseksi sekä tyytyväinen asiakas että kustannustehokkaat ratkaisut. Asiakastyytyväisyys saattaa edesauttaa palvelujen ostamista tulevaisuudessa ja kustannustehokkuus auttaa saavuttamaan parempaa taloudellista tulosta, sekä kilpailukykyä markkinoilla. (Rose 2005,12.; Rakentamisen laatu 2017 2016, 7.) Laadun toteuttaminen ei vaikuta itsessään kustannusten nousuun tai vaikuta aikatauluun. Sen suomat edut saattavat tuottaa kokonaisvaltaista kustannustehokkuutta ja auttaa muita prosessin elementtejä, kuten aikataulua ja kustannuksia, joilla pystytään saavuttamaan kustannussäästöjä. Virheellinen laatu tuottaa kustannuksia ja saattaa aiheuttaa haittaa liiketoiminnalle. (Rose 2005, 13.)

Hyvää laatua toteutetaan myös siksi, että sillä pystytään saavuttamaan asiakastyytyväisyyttä. Hyvän toiminnan tuloksena, saadaan laatuosaamisen maine ja sillä pystytään saavuttamaan toiminnassa varmuus ja sellainen

mielikuva, jolla organisaatio on markkinoilla haluttu. Tällä maineella on merkittävä kilpailuetu ja vaikutus liiketoiminnallisesta näkökulmasta.

3.5 Laatuvaatimusten määräytyminen

3.5.1 Maankäyttö- ja rakennuslaki

Maankäyttö- ja rakennuslain (MRL) tavoitteena on määritellä sellaiset yleiset ehdot, joilla voidaan edellyttää rakennettavan hyvälle elinympäristölle. Laki määrittelee myös niiden osapuolten vaatimukset ja pätevyudet, jotka ovat riittävän kokemuksen ja kelpoisuuden perusteella osaavia tekemään rakentamiseen liittyviä toimia, kuten kaavoitusta, suunnittelua, valvontaa ja rakennustoimintaa. Näiden lisäksi MRL säättää teknisiä vaatimuksia, jotka ovat toiminnan kannalta oleellisia. MRL ja Suomen rakennusmääräyskokoelman tavoitteena on olla joustava moninaisten kohteiden vuoksi ja antaa varaa toteuttaa niiden perusteella rakentamiskohteita kohdekohtaisesti sopivilla tavoilla. (Finlex 1999.; Ympäristöministeriö 2018.)

3.5.2 Rakennustuotteet

Rakennustuotteita koskevan lainsäädännöllä saavutetaan käytettävistä rakennustuotteista sellaista tietoa, jota voidaan käyttää varmistamaan luotettavasti ja vertailukelpoisesti eri tuotteiden välillä. Luotettavan ja vertailukelpoisen tuotetiedon perusteella voidaan suunnitellussa ja toteutuksessa arvioida käytettävien materiaalien soveltuvuus rakennuskohteessa. Euroopan unionin jäsenmaat noudattavat Euroopan unionin mukaista säädöstä, niin sanottua EU:n rakennustuoteasetusta ((EU) N:o 305/2011 (EUR-Lex)), jossa säädetään mitä materiaalitietoja ja miten ne esitetään, sekä perusteet CE-merkinnän edellytyksiin. EU edellyttää käytettävien rakennusmateriaalien osalta CE-merkintää, minkä perusteella materiaalien suoritustasojen ilmoittamiskäytäntö on yhdenmukainen ja laadukas. EU:n yhtenäinen merkintäkäytäntö edesauttaa myös rakennusmateriaalien vapaata liikkuvuutta ja kauppaa. (Ympäristöministeriö 2018.)

Vaatimuksina rakennusmateriaaleille ovat: mekaaninen lujuus ja vakaus; paloturvallisuus; hygienia, terveys ja ympäristö; käyttöturvallisuus ja esteettömyys; meluntorjunta; energiansäästö ja lämmöneristys; luonnonvarojen kestävä käyttö. Edellä luetellut ominaisuudet tulee olla maankäyttö- ja rakennuslain mukaisissa hyväksytyissä rakennustuotteissa ja toisaalta harmonisoidussa standardissa tai ETA-asetuksessa ei voida tuoda esille muita ominaisuuksia, kuin mitä rakennuskohteen perusvaatimukset edellyttävät. (Ympäristöministeriö 2018.)

3.5.2.1. NFL ja CE

Euroopan parlamentti ja neuvosto ovat asettaneet niin kutsutun NFL-asetuksen (EY) N:o 765/2008, jolla se säätelee akkreditoinnista, markkinavalvonnasta, kolmansista maista tuotavien tuotteiden valvonnasta sekä CE-merkinnästä. Sen perusteella on määritelty esimerkiksi vähimmäisvaatimukset markkinavalvonnan järjestämiselle ja toteuttamiselle. Siinä on esitetty CE-merkinnän periaatteelliset ehdot. Asetuksella on säädetty muun muassa vähimmäisvaatimukset markkinavalvonnan järjestämiselle ja toteuttamiselle ja asetuksessa on vahvistettu CE-merkinnän yleiset periaatteet. (Ympäristöministeriö 2018.)

3.5.2.2. Kansalliset hyväksynät

Kaikkien rakennustuotteiden merkintää ei ole mahdollista osoittaa vielä Euroopan Unionin rakennustuoteasetuksen mukaisesti CE-merkinnällä. Käytettävät tuotteet tulee kuitenkin osoittaa kelvollisiksi rakennuskohteissa Euroopan unionin osoittaman harmonisoidun standardin (hEN) tai European Technical Assessmentin (ETA) ja maankäyttö- ja rakennuslain mukaisia vaatimuksia täyttäväksi. Esimerkiksi näitä ei ole vielä asetettu muoviputkille, eikä siten ole mahdollista osoittaa tuotteen kelposuutta CE-merkinnällä. Perusperiaate on kuitenkin se, että voidaan esittää maankäyttö- ja rakennuslain vaatimat ehdot. (EPPFA Position Statement.; Ympäristöministeriö 2016.; Ympäristöministeriö 2018.)

Pohjoismaissa käytetään vapaaehtoista Nordic Poly Mark (NPM) -merkintää muoviputkille ja -järjestelmille. NPM osoittaa tuotteiden EN-standardien mukaisuuden, joka korvasi Pohjoismaissa kansalliset sertifiointimerkit. Merkintä takaa sen, että tuotteiden valmistajat täyttävät rakennusmääräykset Pohjoismaissa. Merkinnän perusteena NPM mukainen tuotantotoiminta ja siten voi hakea tuotteille NPM-merkintää. NPM:n perusteena on pohjoismaisten olosuhteiden vaatimat toimivuusvaatimukset ja se osoittaa näiden täyttymisen. Merkinnän mukaista toimintaa toteutetaan sertifiointin ohjeistuksen mukaisesti sekä omalla että ulkoisella laadunvalvonnalla. (Nordic Poly Mark.)

3.6 Laadunhallinnan järjestelmät

Yritystoimintaa ohjaa sen oma toimintajärjestelmä, jossa se on eritelty laadunvarmistuksen osalta omana kokonaisuutenaan. Toimintajärjestelmät pohjautuvat pitkälti muun muassa ISO 9000 -standardin mukaisiin malleihin. Toimintajärjestelmän merkitys yrityksessä on toimia työkaluna projektien johtamiseen ja toimia toiminnan ja jatkuvan kehityksen muistiona ja arkistointipaikkana. Toimintajärjestelmän oleellinen osa on toimintaohjeet, joiden perustella toteutetaan työt sellaisella tavalla, että laatu on hyvällä tasolla ja virheet pystytään välttämään. Toimintajärjestelmän osissa viitataan erityisesti lakeihin, asetuksiin, määräyksiin, standardeihin, sekä yleisiin ohjeisiin ja yrityksen sisäisiin ohjeisiin. Rakennushankkeissa toimintajärjestelmä toimii hankkeen tukena, mutta varsinaiset työkohtaiset suunnitelmat ja ohjeet, työvaihekohtaiset laatusuunnitelmat laaditaan hankekohtaisesti erikseen, jotta hankkeen erityispiirteet, riskit ja organisaatiot ovat määriteltyinä todenmukaisesti ja kohdekohtaisesti. (Rakentamisen laatu 2017 2016, 10.)

Jotta toimintajärjestelmän toimivuutta ja kehittämismahdollisuuksia voidaan todentaa, tulee niitä seurata erillisellä tarkastuksilla eli auditoinneilla. Sisäinen auditointien avulla on tarkoitus tarkastaa käytössä olevien käytäntöjen ja toimintaohjeiden väliset ristiriidat ja ongelmat ja selvittää, ovatko käytännöt ja toimintaohjeet toiminnalle tarkoituksenmukaisia. Lisäksi tarkkaillaan, toteutuuko

johdon asettamien tavoitteiden täytyminen eli onko toiminta sellaista, kun yritys on niiden suunnitellut olevan. (Rakentamisen laatu 2017 2016, 10.)

3.6.1 SFS-EN ISO 9000 ja 9001

SFS-EN ISO 9000 -standardin laadunhallinnan perusteet painottuvat seitsemän osa-alueen keskeisiin periaatteisiin: ”asiakaskeskeisyys, johtajuus, ihmisten täysipainoinen osallistaminen, prosessimainen toimintamalli, parantaminen, näyttöön perustuva päätöksenteko ja suhteiden hallinta” (Suomen Standardisoimisliitto SFS ry b.). Standardin toimintamalli perustuu toiminnan kehittämiseen siten, että laatutoimenpiteet ovat asiakaslähtöisiä ja ne toisaalta tuottavat yritystoiminnalle sekä liiketoiminnallista että markkinallista hyötyä. Oleellisina osina standardia pidetään myös toiminnan kehittämistä oman arvoperustan ja toimintakulttuurin perusteella, sekä toiminnan rakentamista järjestelmäksi, joka koostuu eri toiminnoista eli prosesseista. Jatkuvan kehityksen toiminta on yksi osa ISO 9000 -standardia ja toimintaan tulee sitouttaa jokainen organisaation osa ja saada heille samat vaikutusmahdollisuudet toiminnan kehittämisessä. (Suomen Standardisoimisliitto SFS ry b.)

ISO 9000 standardisarjoja julkaistaan jatkuvasti ja niitä on julkaistu jo vuodesta 1986 saakka. Vuonna 2012 ISO 9000 standardisarjojen pohjalta alettiin muodostamaan omia standardeja ISO 9000 ja ISO 9001, jotka ovat kohdennetumpia eri osa-alueisiin. (Suomen Standardisoimisliitto SFS ry a.)

International Organization for Standardization eli ISO on ISO:n jäsenten eli standardisointijärjestöjen liitto, jonka osana on erillinen komissio. Siihen kuuluvat kaikki liiton jäsenet, joilla on mahdollisuus osallistua komission toimintaan. Komissio toteuttaa ISO-standardien luomisen ja muutokset. Lisäksi ISO tekee yhteistyötä kansainvälisten ISO:n yhteistyössä olevien viranomaisten ja eri organisaatioiden kanssa. (SFS-EN ISO 9001 2015, 4.)

SFS-EN ISO 9001:2015 standardin pyrkii siihen, että sen avulla organisaatiolla voi saavuttaa hyötyä:

- a) kyky tuottaa johdonmukaisesti tuotteita ja palveluja, jotka täyttävät asiakasvaatimukset sekä tuotteita ja palveluja koskevat lakien ja viranomaisten vaatimukset
- b) paremmat mahdollisuudet lisätä asiakastytyväisyyttä
- c) toimintaympäristöön ja tavoitteisiin liittyvien riskien ja mahdollisuuksien käsittely
- d) kyky osoittaa määriteltyjen laadunhallintajärjestelmää koskevien vaatimusten noudattaminen.” (SFS-EN ISO 9001 2015, 5.)

SFS-EN ISO 9001:2015 ei kuitenkaan edellytä, että laadunhallintajärjestelmät noudattaisivat samanlaista rakennetta tai että asiakirjojen rakenne on täysin vastaava kuin SFS-EN ISO 9001:2015-standardin esittämät kansanvälisen rakenteen mukaiset. Standardi ei vaadi, että vastaavaa termistöä käytetään organisaation omassa toimintajärjestelmässä, kuin millä tavoin SFS-EN ISO 9001:2015 -standardi ne esittävät. (SFS-EN ISO 9001 2015, 5.)

Standardi SFS-EN ISO 9001:2015 perustuu toiminnan jatkuvaan kehittämiseen ja edesauttaa organisaation kehittävää toimintaa. Siinä esitetään työkaluna PDCA-mallia, jolla organisaatio voi varmistaa prosessien osalta riittävät resurssit, hallinta ja parantamismahdollisuudet voidaan määritellä ja hyödyntää. Lisäksi standardi perustaa organisaation toiminnassa ennakoivasti puuttumalla epäkohtiin, joista saattaa aiheutua toiminnalle haittaa. SFS-EN ISO 9001:2015 -standardi toimii organisaatioiden toimintajärjestelmän mallina ja edesauttaa sen toimintaa ja kehittymistä. Laadunhallinnan lähtökohtana standardissa ovat: ”asiakaskeskeisyys, johtajuus, ihmisten täysipainoinen osallistuminen, prosessimainen toimintamalli, parantaminen, näyttöön perustuva päätöksenteko, suhteiden hallinta.” (SFS-EN ISO 9001 2015, 5—6.)

3.7 Laadun ja laadunhallintaa kehittäminen

Yleisesti tuotantoalasta riippuen pyritään tehokastaan toimintaa sellaisilla standardeilla ja toimintamalleilla, jotka suunnitellaan olemassa olevan tiedon perusteella ja niitä esitetään toiminnalle lähtökohdiksi. Tuotantoympäristössä koetaan, että riittävä tapa toteuttaa toiminnan kehittämistä, on kouluttaa

tuotantoa tekevä organisaatio. Tällöin annettavat opit kehitetyistä standardeista tulevat toteutuskäytännöiksi. Tästä syntyy sekä virallisia että epävirallisia käytäntöjä. Virallisilla käytännöillä tarkoitetaan sellaisia toimintamalleja, jotka ovat kehitetty esimerkiksi esimiestasolla perustuen niihin tietoihin ja taitoihin, joita koetaan hyväksi ja, joilla koitetaan saavuttaa mahdollisimman tehokkaat toimenpiteet. Viralliset opit ovat sellaisia, joita toimintaympäristössä pyritään standardisoimaan ja toteuttamaan siten, että toiminta on mahdollisimman tehokasta. Virallisten oppien rinnalle syntyy epävirallisia oppeja, joilla tarkoitetaan käytäntöjä, jotka tuotannossa koetaan sujuviksi ja hyväiksi käytännöiksi tehdä. (Kallio 2008.)

Laadunhallinnan kehittämistä on toteutettu niin kauan kuin on tehty systemaattisesti itselle työkaluja ja tarve-esineitä, mutta systemaattinen laatutarkkailu on kehittynyt vasta teollisen tuotannon syntyessä. Alussa tarkasteltiin vain valmiin tuotteen laatua, mutta ajatus ongelmien ratkaisemiseksi kehittyi prosessivaiheittain, jotta tuotannossa ilmenneet ongelmat voitiin jo prosessin vaiheessa korjata ja siten toimia kustannustehokkaammin. W. E. Deming ja J. Juran toimivat laatujohtamisen pioneereina jo 1950-luvulla. 1960-luvulla prosessiajattelu luotiin vasta varsinaisesti, jolloin ruvettiin tuotannossa kehittämään paremmaksi valmistuksen eri osia ja luomalla organisaatioiden osia. Näin kyettiin hallitsemaan paremmin kustannuksia. 1970-luvulla siirryttiin prosessien hallintaan ja tuotannossa keskityttiin selkeästi vain tiettyyn asiaan ja 1980-luvulla massatuotannon kehittyessä keskityttiin tehostamaan prosesseja, esimerkiksi käyttämällä malleja, jotta tuotevalikoimasta saatiin laajempi, mutta kuitenkin tasalaatuista. (Rakennustöiden laatu 2017 2016, 8.)

Demingin nimeen vahvasti liitetty TMQ (Total Quality Management) oli merkittävä uudistus, joka käsitti laatua kokonaisvaltaisena laatujohtamisena. TMQ on ollut pohjana laajemmin levinneeseen ISO-9000 -standardiin, joka on ohjannut Suomessa laatujohtamista ja sen kehittymistä 1980 ja 1990 -luvulta lähtien. 1990-luvulla voimistunut globalisaatio vaati sen, että tuotanto ja tuotteet on oltava yhtenäisten normien mukaisia, eikä vain tuotantolaitosten omien näkemysten mukaisia ja siten mahdollisuuden menestyä kehittyvillä markkinoilla hyödyntäen eri tuotantolaitosten globaalia mahdollisuutta tehdä yhteistyötä ja

verkostoitumista. Näin ollen voitiin vaadittava laatutaso säilyttää ja hyödyntää eri alihankkijoita. (Rakennustöiden laatu 2017 2016, 8.)

Rakennusalan projektit sisältävät aina ominaispiirteitä ja siksi toiminta on myös aina riippuvaista niistä. Siksi kaikkia toimia ei voida toteuttaa monistetusti eri hankkeissa. Lean on kasvattanut osaansa myös rakennusteollisuuden aloilla viime vuosina ja sitä otetaan innokkaasti käyttöön. Kuitenkin toiminta vaatii aina kohdekohtaista suunnitelmallisuutta ja työvaihekohtaisia työsuunnitelmia, joissa käsitellään kaikki hankkeen ominaispiirteet. Kreate Oy:n toimitusjohtaja Timo Vikström toteaa Rakennuslehden haastattelussa 10.5.2019, että: ”Lean on erinomainen työkalu työnsuunnitteluun, mutta mikään ei korvaa vanhaa kunnon työnsuunnittelun ammattitaitoa. Parhaat hankkeet syntyvät sillä, että kaikilla hankeosapuolilla on riittävä osaaminen ja ammattitaito hankkeen työnsuunnitteluun, aikatauluttamiseen, ositteluun ja johtamiseen.” (Mölsä. 2019b.)

3.7.1 Laatujohtaminen

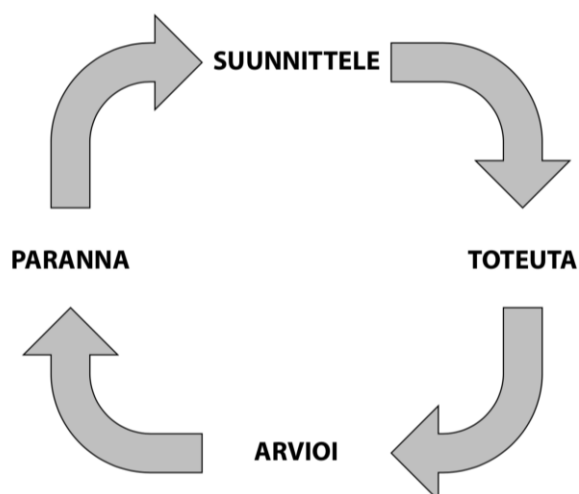
Laatujohtamisen mallissa strategisella johtamisella ja hallinnalla tavoitellaan paremman laadun tavoittamista sitouttamalla johto tekemään parannus- ja kehitystyötä. Johdon tehtävä on koordinoida ja tuoda organisaation tietoon tehtävät toimenpiteet sekä kehitettävä laadunhallintaprosessia ja reagoitava toimiin antamalla organisaatiolle palautetta. (Rakentamisen laatu 2017 2016, 9.)

Laadunkehitysprosessi on pitkäkestoista työtä, joka muodostuu eri osa-alueiden vaiheittaisesta kehittämisestä, mikä vaatii eri vaiheiden hyvää esilletuontia, ymmärrystä ja sisäistämistä ja harjaantumista näiden osalta. Laatujohtamisessa on oleellista, että koko organisaatio on kehittämässä sitä, jotta menestys voidaan saavuttaa. Laatujohtaminen ei ole itsessään työkalu vaan ajattelumalli, jossa asiakkaan tarpeiden ja ongelmien ratkaisemisen ja näiden ratkaisuiden tarjoamisen tarjontaan pyritään vastaamaan. (Rakentamisen laatu 2017 2016, 9.)

3.7.2 Laatujohtamisen työkalut

Laatutekniikan ja laatutyökalujen käyttö on osa hyvää laatujohtamista, joilla organisaation työntekijät voivat varmistaa, että tehtävä laatu on sellaista, kuin sen tavoitellaan olevan. (Rakentamisen laatu 2017 2016, 9.)

Kuvassa 4 esitetty Demingin PDCA-ympyrän (Plan / Suunnittele – Do / Toteuta – Check / Arvioi – Act / Paranna) auttaa koko organisaatiota tehostamaan prosessia, sekä pyrkii jatkuvaan kehittämiseen (Kaizen) prosesseissa ja saavuttamaan tuottavuutta vaihe kerrallaan. Jatkuvan kehityksen pääidea on se, että jokaista organisaation henkilöä pidetään oman työnsä parhaiten osaavana tekijänä ja siten asiantuntijana, jolloin jatkuvan kehittämisen näkökulmasta hän on paras kehittäjä. Jatkuva kehittäminen ei ole konkreettinen työkalu vaan ajatusmalli, jonka toteuttaminen vaatii organisaation henkilöstöltä sitoutumista ja paneutumista. Jos jatkuvan kehittämisen malli saadaan toimimaan organisaatiossa, on sen tuottamat hyödyt erittäin positiivisia. Kehitetyillä työkaluilla on tarkoitus saada asiansa parhaat ammattilaiset, eli ne tekijät, jotka varsinaisesti työtä tekevät, saamaan osallistumaan työhön ja parhaat ideat siten tietoon. Oleellista on, että vuorovaikutus on toimivaa ja kehittäessä toimintoja, toteutetaan prosessin osat suunnitellusti ja saadaan suunnitellun tekemisen yhteydessä kehitettyä ja koitettua innovatiivisia ja hyviksi koettuja tapoja. (Rakentamisen laatu 2017 2016, 9.)



KUVA 4. PDCA. (Rakentamisen laatu 2017 2016, 8.)

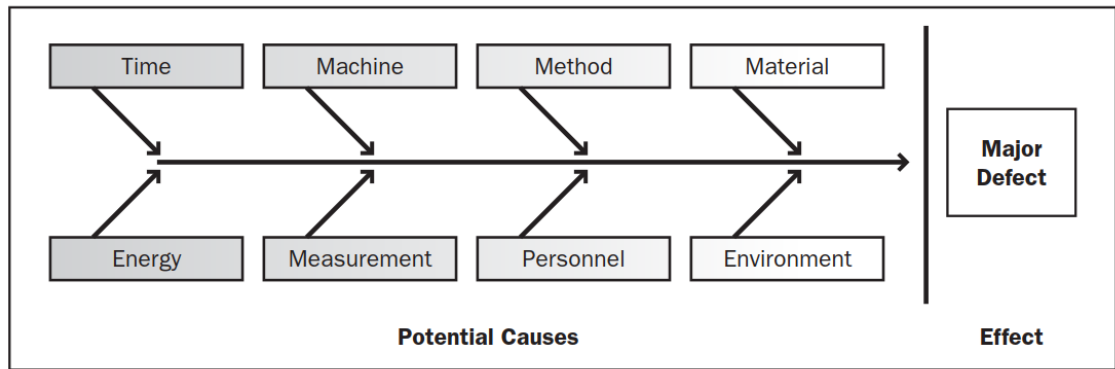
Jotta kehittämistyötä voidaan toteuttaa, tulee toimintatapojen olla selkeitä ja saada ne esitettyä toiminnassa siten, että organisaation henkilöillä on mahdollisuus ymmärtää, miksi tiettyjä toimia tehdään ja toisaalta on oltava mahdollisuus vaikuttaa tekemiseen ja siten kehitystyöhön. Lisäksi vaaditaan henkilöstöltä halu tietää, millaista hyvää laatua halutaan tuottaa ja halu ottaa laadusta vastuu. Analysointi ja ongelmien tunnistaminen sekä kehittyneiden ratkaisuiden soveltaminen ovat osa nykypäiväistä johtamista ja PDCA on yksi osa oppimisprosessia. (Rakentamisen laatu 2017 2016, 9.)

3.8 Laadunseuranta

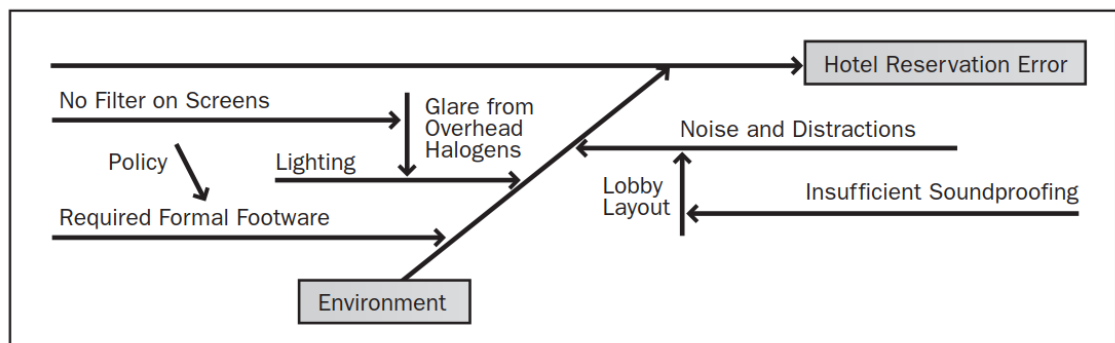
Laadunvalvontaa tulee suorittaa projektissa ja projektin prosesseissa, jotta voidaan havaita yleisesti se taso, jolla tuotanto toteutuu. Jotta voidaan suorittaa tarvittavia toimenpiteitä laadullisessa tasossa ja suorituskyvyn parantamisessa, on siitä oltava kerättyä tietoa ja sen tulee olla koostettuna sellaisessa muodossa, että siitä voidaan tulkita yleinen laadullinen taso. (Project Management Institute. 2008, 206.)

3.8.1 Syy- ja seurauskaaviot

Syy- ja seurauskaaviolla (kutsutaan myös Ishikawam tai fishbone -kaavioiksi) voidaan tarkastella syntyneiden laatuongelmien kuvantamista ja selvittämistä. Kaavio kuvastaa erilaisten tekijöiden vaikutusta yhdessä tai erikseen mahdollisesti esiintyviin ongelmiin tai vaikutuksiin. Syy- ja seurauskaavion avulla etsitään vastauksia esiintyneisiin ongelmiin kysymällä ”miksi” tai ”miten” seuraten vaakasuoraa viivaa pitkin. Esimerkkejä syy- ja seurauskaavioista on esitetty kuvissa 5 ja 6. Syy- ja seurauskaaviota voidaan jatkaa analyyttisemmälle tasolle tehden ”miksi-miksi” ja ”kuinka-miten” -kysymysparien avulla diagrammeja. Tällöin tarkoitus on etsiä ongelmalle tai virheelle juurisyy. (Project Management Institute 2008, 208.)



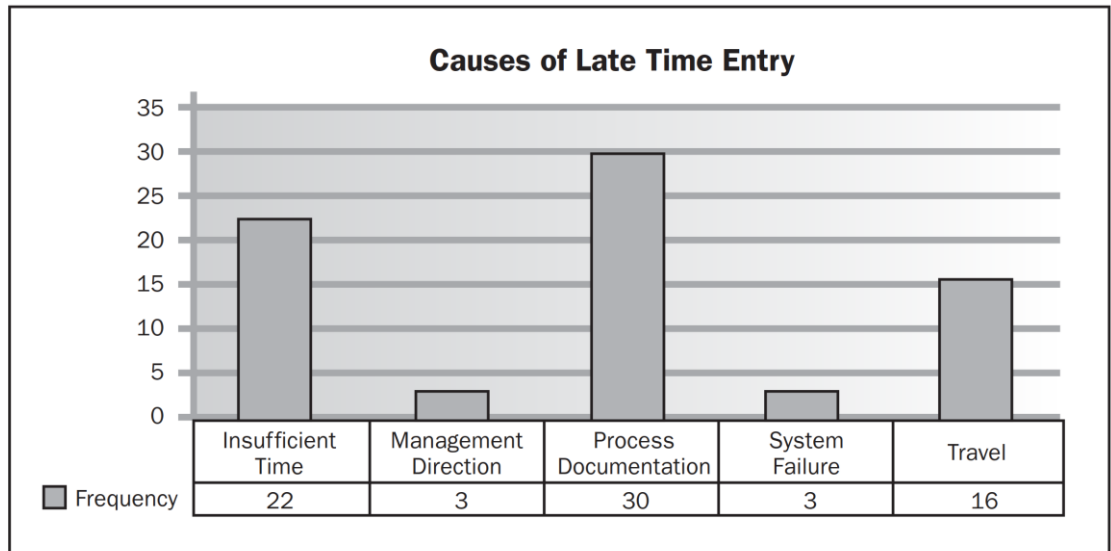
KUVA 5. Esimerkki syy- ja seurauskaaviosta. (Project Management Institute 2008, 209.)



KUVA 6. Esimerkki syy- ja seurauskaaviosta. (Project Management Institute 2008, 209.)

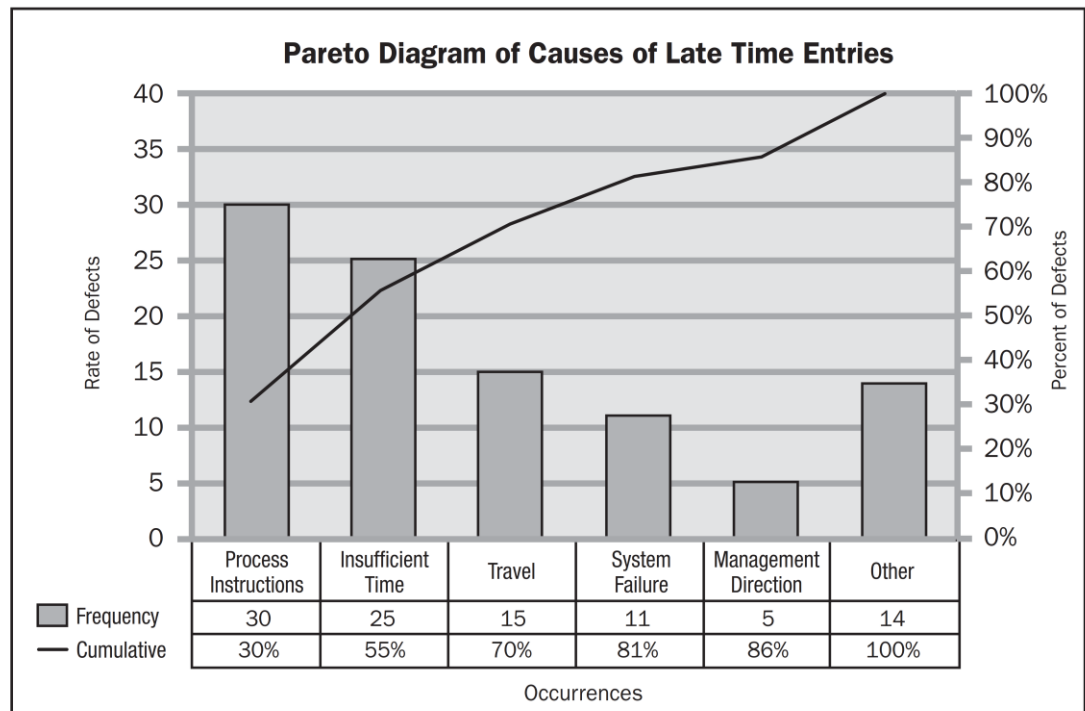
3.8.2 Histogrammi

Histogrammi-kaavion avulla pystytään osoittamaan kuinka usein tietty muuttava tila on tapahtunut. Kuvassa 7 on esitetty esimerkki histogrammityyppisestä kuvantamismuodosta. Jokainen histogrammin sarake edustaa ongelmaa tai tilanteen ominaisuutta. Histogrammi kuvantaa kunkin sarakkeen perusteella ongelmaa tai tilanteen taajuutta ja prosessin ongelmien syiden lukumäärää ja niiden korkeutta, joka osoittaa ongelmakotien lukumäärän. (Project Management Institute 2008, 210.)



KUVA 7. Histogrammi-kuvaaja. (Project Management Institute 2008, 210.)

Laadun mittarointia voidaan suorittaa, esimerkiksi toteuttamalla se Pareto-histogrammikaaviona. Siinä kuvataan tunnistettujen laadullisten virheiden määrä ja niille asetetaan luokat, joihin ne kohdistetaan. Pareto-kaavio soveltuu myös yhteenvetojen tekemisen työkaluna. Pareto-kaavio perustuu Pareto-lakiin, jonka perusajatuksena on se, että suhteellisen pieni määrä asioita aiheuttaa yleensä suurimman osan ongelmista ja virheistä. Pareto-lakia kutsutaan myös 80/20-periaatteeksi, mikä tarkoittaa sitä, että 80%:a ongelmista aiheutuu 20 %:n syistä. (Project Management Institute 2008, 210—211.) Pareto-kaavion tulisi tuottaa laadullinen tilanne sellaiseksi, että siitä on esimerkiksi projektin sisällä mahdollista keskustella, jolloin tieto auttaa ennakoimaan ja oppimaan syntyneistä ongelmista tai virheistä. Esimerkki Pareto-kaaviosta on esitetty kuvassa 8.



KUVA 8. Esimerkki Pareto-kaaviosta. (Project Management Institute 2008, 211.)

3.9 Laadun analysointi

Tuotetun ja koostetun aineiston läpikäynti vaatii toteutusorganisaatiolta läpikäymistä ja tarkastamista. Siinä varmistetaan, että laadullinen toteutus projektissa on tehty vaatimusten osoittamalla tavalla. Kehittämistehtävän teemahaastattelussa toistui laatuaineiston analysoinnin osalta se seikka, että roolitus on tärkeä osa laadun analysointia. Se perusteltiin sillä, että työtä valvova tai johtava taho pystyy parhaiten tietämään millaista laadun tulisi olla ja milloin se täyttää vaatimukset.

Perustana analysoinnille on työvaiheen työvaihekohtaisen suunnitelman tekeminen ja sen käyminen työvaiheen aloituspalaverissa. Kohdekohtaiseen työsuunnitelmassa esitetään ne toimenpiteet ja vaaditut toleranssit, joissa tehtävät laaduntarkastustoimenpiteet tulee suorittaa. Tämän perusteella voidaan tarkastella laaduntarkastusmittauksissa syntyviä tuloksia ja verrata niitä vaadittuihin toleransseihin. Aloituspalaverin merkitystä työvaihekohtaisine suunnitelmineen pidetään yhtenä oleellisimpana tapana suorittaa laadullista

toteuttamista. Hankkeen alussa tulee määrittää laadunvarmistusmatriisi, joka osoittaa tehtävät toimenpiteet ja niille asetetut rajat ja toistettavuus.

Syntyvää laatuaineistoa tarkastetaan ja analysoidaan jo siinä vaiheessa, kun sitä tuotetaan, esimerkiksi työsuoritteen yhteydessä. Tämän perustana on ennakkoon tarkastetut, määritetty ja suunnitellut laadunvarmistustoimenpiteet ja -kriteerit. Roolituksen merkitys on suuri laadunvarmistuksen toteuttamisessa. Laadunvarmistuksen toteuttamisen ja analysoinnin vastuu koetaan toteuttavan ja sitä johtavan resurssin tehtäväksi.

Toiminnassa tulee olla avoimuus ja myös oppiminen virheiden ehkäisemiseksi. Laadulliset alitukset raportoidaan poikkeamaraportilla, jossa käsitellään syntyneen laadunalituksen taustat, syyt ja seuraukset. Lisäksi käsitellään toimenpiteet, ettei jatkossa vastaavia laatupoikkeamia syntyisi.

4 LEAN PROSESSINHALLINASSA

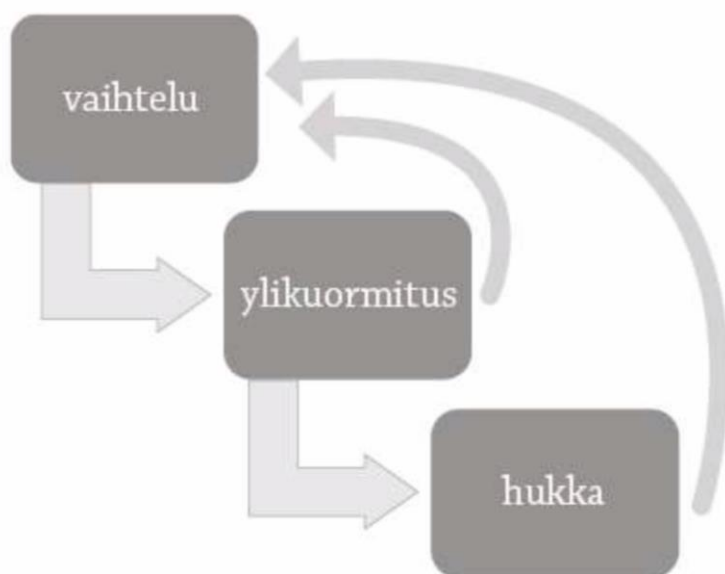
Leanin alkutekijänä voidaan pitää Toyotan autotehtaan kehittämään Toyota Production Systemiä (TPS), jota kehitettiin Toyotan toiminnassa 1940-1970-luvuilla. Toyota kehitti suuria tuotannonohjaukseen liittyviä muutoksia Quality Management ja Just-in-Time -malleja. Toyotan kehittämä TPS-malli laajeni universaalisti sekä maantieteellisesti että tuotantoteollisuuden alasta riippumatta, joten sitä voidaan pitää Lean-filosofian perusteena. (Kallio 2018.)

Toyota muutti toimintatapaansa, siten että se toi keskiöön asiakkaan mukaisen arvon määrittämisen. Tarkoituksena oli, että toiminta ja prosessi alkaa siitä peruseriaatteesta, jota asiakas haluaa tilaamaltaan tuotteelta. Toyotan toiminnan mallina oli myös se, että arvoketju alkaa asiakkaan tarpeesta ja päättyy siihen pisteeseen, kun asiakas saa tilaamansa tuotteen. Tämä poikkesi esimerkiksi Henrik Fordin kehittämästä tuotantolinjauksesta, jossa Ford tehosti toimintaansa siten, että linjatutuotanto on mahdollisimman tehokasta ja tuotteista saadaan maksamaalisella tehokkuudella valmiiksi. Tällöin arvoketju tunnistetaan pitkällä aikavälillä. Toisaalta Toyotan ajatus oli myös se, että asiakaslähtöisesti voidaan tuottaa samalla tuotantolinjalla erilaisia variaatioita tuotteista asiakkaan tarpeiden mukaisesti. Fordin mallissa ei otettu huomioon asiakkaan tarpeita, vaan tuotannon lähtökohdaksi oli valmistuvien autojen määrä varastoon ja myyntipisteisiin. Toyotan TPS-malli alkoi siitä lähtöpisteestä, että tuotantolinjalla toimivat työntekijät omaavat sellaista tietoa ja osaamista, jota voitaisiin hyödyntää koko prosessin kehittämisessä. Ei siis luotettu niihin standardeihin ja teoreettisiin malleihin, joita pystytään suunnittelemaan esimiestasolla, vaan siihen, että kokemukseräinen osaaminen saadaan tekijöiltä itseltään. TPS-malli tuo esiin myös yhteisöllisen näkemyksen siitä, että koko organisaation tulee ajatella toimintaa kokonaisprosessina, eikä vain oman toimintansa kannalta. Toyota kehitti tälle yhteistoiminnalle nimityksen laatupiiri, jossa kaikki prosessiin kuuluvat henkilöt ovat osatekijöitä. (Kallio 2008.)

1970-1980 -luvulla Lean-sana levisi myös kirjallisuuden piirissä, jolloin se on tullut kuvaamaan TPS-mallin mukaisia prosessinkehitysmalleja. Lean-sana on ollut alun perin markkinointinimi tutkimukselle, jolla tutkittiin 70 autotehtaan

toimintaa 14 maassa. MIT:n tutkijat julkaisivat tutkimuksestaan artikkelin *The Triumph of the Lean Production System* syyskuussa 1988. Tutkimuksessa erottui etenkin Toyotan autotehdas ja sen poikkeava tapa tuotantoprosessissa, jossa johtamiskulttuuri ja konserni erottuivat poikkeavalla tekemisellä, Koska tälle ei löytynyt sopivaa nimitystä, julkaistiin kyseisessä MIT:n artikkelissa sana Lean ensimmäistä kertaa. Artikkelista aiheutunut virheellinen mielikuva, että Lean voi toimia vain tehdasolosuhteissa on aiheuttanut sen hitaan yleistymisen asiantuntijatyössä, vaikka vielä artikkelin julkaisuvuonna tuotiin esille, että Lean on johtamisjärjestelmä, joka ottaa huomioon tuotekehityksen, toimittajahallinnan, asiakastuen ja koko yrityksen hallinnon. (Torkkola 2015, 13.; Kallio 2008.)

Leanin tavoite on saavuttaa toiminta sellaiseen tilaan, jossa työ etenee sujuvasti eteenpäin. Vaihtelun määrää pyritään Leanin johtamistavoilla minimoimaan koska sillä on suora vaikutus ylikuormitukseen ja siten hukkaan (kuva 9). Vaihtelua saattaa aiheutua siitä, että kriittisiksi muodostuneet työtehtävät ja esimerkiksi kuukauden sisällä vaihteleva töiden epätasapaino. Ylikuormitus koskee sekä henkilö että laitteistoresursseja. Ylikuormituksen syntyminen aiheuttaa esimerkiksi sairauspoissaoloja tai lisääntyneitä huoltotarpeita. Hukkaa aiheutuu, kun suoritetaan sellaisia toimia, joista asiakas ei ole valmis maksamaan. (Torkkola 2015, 23—24.)

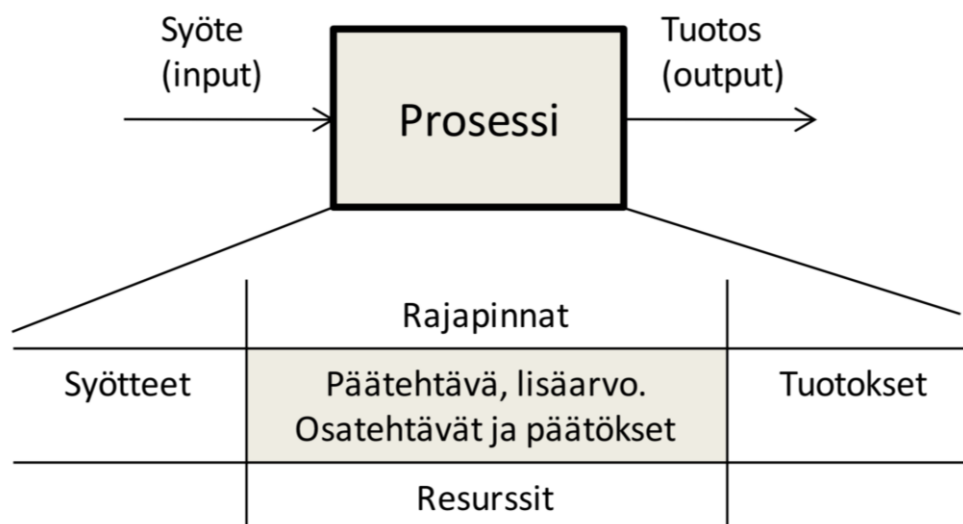


KUVA 9. Vaihtelun vaikutus. (Torkkola 2015, 23.)

Toimiva prosessi edellyttää, että kaikki siinä olevat tehtävät suoritetaan valmiiksi. Työtä ei siirretä resurssien välillä, vaan sitoutuneet tekijät ja sovitut asiat hoidetuksi. Toimintamalli tulee olla koko organisaation tiedossa alku- ja loppupisteineen prosessin koko kaarella. Siten pystytään vähentämään tehtäviä ylimääräisiä tarkastuksia ja estetään ylimääräisen työn syntyminen. Jatkuva virtaus on tehokkain tapa tehdä työtä. Tällöin on mahdollista, että yksittäisen suorituksen suunnitteluun ei kulu ylimääräistä aikaa, sillä toiminto on osa kokonaisuutta ja yksittäistä prosessia ei tarvitse suunnitella erikseen. (Torkkola 2016, 135.)

4.1 Prosessin kuvantaminen

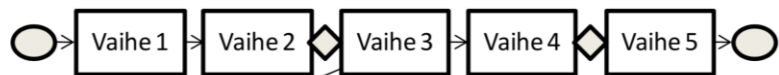
Prosessi esitetään visuaalisesti kuvantamalla sen eri arvoa tuottavat tehtävät ja niihin liittyvät materiaalivirrat, jotta ne voidaan tunnistaa. Aluksi prosessista etsitään alku- ja loppukohtat, jotka määrittelevät syötteet (input) sekä tulokset (output). Syötteet tarkoittavat prosessin edeltävästä vaiheesta tulevia tietoa- ja materiaalit ja tulokset ovat ne toimet, jotka syntyvät tarkasteltavan prosessin aikana. Kuvantamisessa voidaan myös kuvantaa prosessin rajapinnat, lisäarvo, osatehtävät ja resurssit. Periaate on esitetty kuvassa 10. (Martinsuo & Blomqvist 2010, 9—10, 13.)



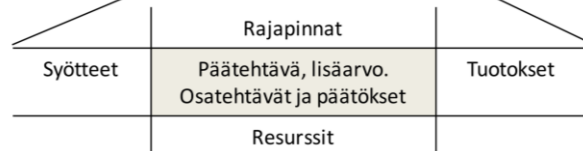
KUVA 10. Ydinprosessin rajautuminen ja sen karkea kuvaus. (Martinsuo & Blomqvist 2010, 10.)

Nykytilan kuvantamisessa voidaan systemaattisesti seurata prosessin kulkua alusta loppuun tarkastelemalla arvoa lisääviä tehtäviä ja tieto- ja materiaalivirtoja, siten kuin ne käytännön tasolla toteutuvat. Tavoiteprosessia suunnitellessa on hyvä edetä lopusta alkuun, jotta voidaan saavuttaa tietoa siihen, mitä toimia tulee toteuttaa ennen prosessin loppua ja jaoteltua ne välivaiheisiin, jotta saadaan asiakkaan tarpeeseen vastattua. Prosessikuvaus koostuu lisäarvoa tuottavien vaiheiden ja keskeisten päätösten tunnistamisen, vaihekohtaisten syötteiden ja tuotosten tunnistamisen, vaiheiden ja päätösten sisällön karkean kuvaamisen sekä prosessin rajapintojen, resurssien ja tuen tunnistamisen. Prosessikuvausta tarkennetaan vaihe tai osaprosessikuvauksella (kuva 11). (Martinsuo & Blomqvist 2010, 10.)

Ydinprosessin karkea kuvaus (taso 1: vaiheet tai osaprosessit)











Ydinprosessin sisällön kuvaus (taso 2: vaiheiden tai osaprosessien sisällöt)



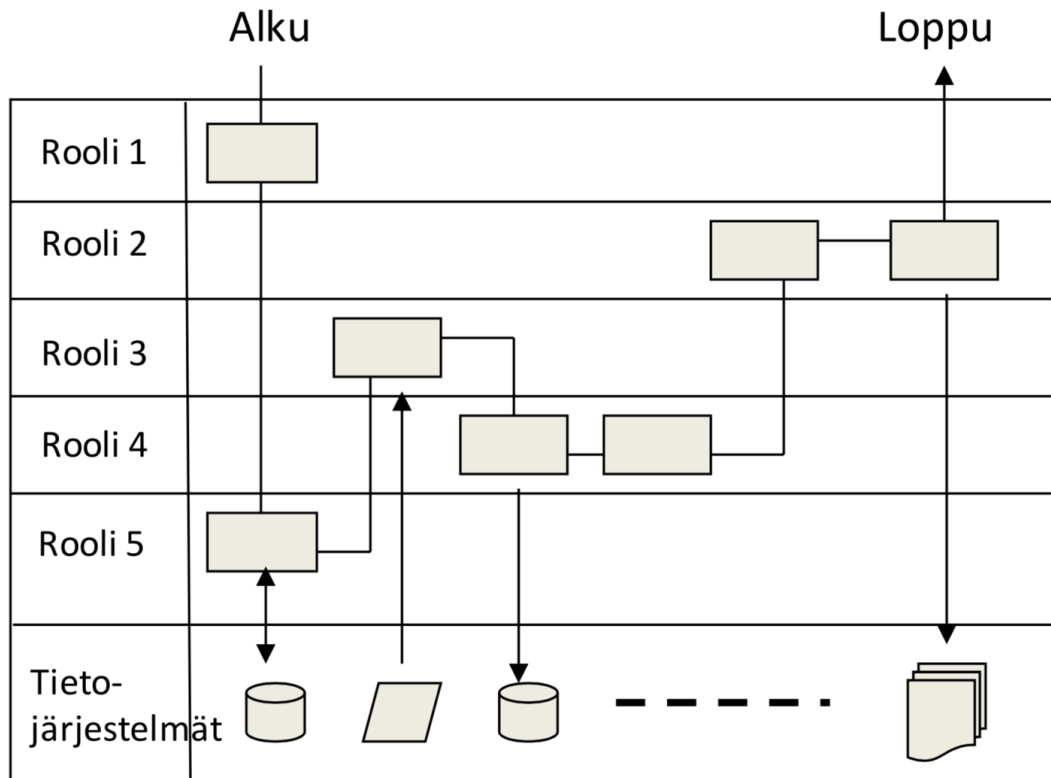
KUVA 11. Ydinprosessin vaiheiden ja sisällön karkea kuvaus. (Martinsuo & Blomqvist 2010, 10.)

Kriittisissä prosesseissa, joissa tehtäville vaaditaan resursseja, niitä tarkastellaan yksityiskohtaisesti. Prosessin tyyppi vaikuttaa siihen, miten prosessin kuvausta kannattaa toteuttaa. Jos prosessi on stabiili siten, että se on aina toistuva, tulee se kuvata yksityiskohtaisena, jotta prosessin osapuolilla on saatavilla yhtenäinen tieto. Mukautuvassa ja muuttuvassa prosessia prosessikuvausta ei kannata viedä yksityiskohtaiselle tasolle, vaan toimintavaatimukset esimerkiksi tehtävälisterien perusteella saattaa olla riittäviä. (Martinsuo & Blomqvist 2010, 10—11.)

Prosessin kuvaustapana käytetään yleisesti neljää eri tapaa: vuokaavio, tehtävämatriisi, uimaratakaavio (kuva 13) ja prosessin tekstimuotoinen ohjeistaminen. Näiden lisäksi on käytössä muun muassa tietojärjestelmiin perustuva prosessikuvaukset ja Lean-filosofian mukainen arvovirta-malli (Value Stream Mapping), jossa hävikki on osatekijänä. Edellä mainitut kuvaustavoista ei ole vakiintuneita tai standardisoituja malleja, mutta yleisesti käytetään kuvassa 12 esitettyjä merkintätapoja. (Martinsuo & Blomqvist 2010, 11.)

Merkintä	Merkitys
	Aloituspääty ja lopetus
	Tehtävä tai prosessi
	Päätös
	Dokumentti
	Tietojärjestelmä/varasto
	Varasto
	Data
	Viive, odotus

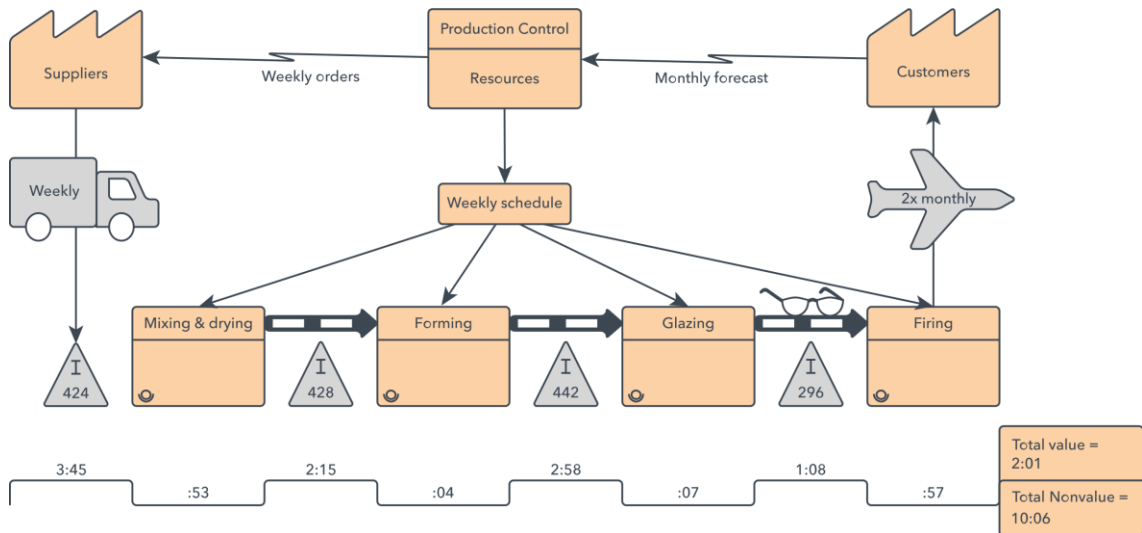
KUVA 12. Prosessikuvauksissa käytettävät merkinnät. (Martinsuo & Blomqvist 2010, 11.)



KUVA 13. Esimerkki uimaratakaaviosta tai osaprosessikuvauksesta. (Martinsuo & Blomqvist 2010, 12.)

Arvovirran kartoitukseen voidaan käyttää Value Stream Mappingia (kuva 16), jonka avulla voidaan havainnollistaa, analysoida ja parantaa toimenpiteitä. Näillä toimenpiteillä on tarkoitus etsiä ja löytää ne toimenpiteet, joilla tuotteen tai palvelun prosessissa voidaan poistaa hukkaa ja nopeuttaa läpimenoaika. (LucidChart 2019.). Arvovirtakaavion tarkoitus on kuvata prosessi asiakkaan näkökulmasta ja asiakkaalle lisäarvon tuomisen kautta visuaalisella tavalla. (Torkkola 2015, 133.) Torkkola (2015) kuvaa, että prosessin kehittämisessä tulisi käyttää Value Stream Mapping -mallia uimaratakaavion sijasta: ”Prosessien kuvaamiseen tyypillisesti käytetty uimaratakaavio ohjaa ajatukset resursseihin ja rooleihin. Arvovirtakaaviossa pohdintaan sen sijaan asiakkaan näkökulmasta työtä, joka liikkuu organisaation läpi.” (Torkkola 2016, 134.) Value Stream Mappingin käyttö tutkittaessa rakennushankkeen laadunhallinnallista prosessia ei ole kuitenkaan mahdollinen, koska tarkoituksenmukaista on tutkia prosessin yksinkertaistamista, kuin läpimenoajan lyhentämistä itsessään. Prosessin välien läpimenoajan lyhentämiseen ei voida vaikuttaa systemaattisesti, koska prosessien välissä olevat ajat ovat riippuvaisia muista osapuolista, kuten tilaajan

toiminnasta, jolla ei ole välttämättä samaa intressiä prosessin toiminnan sujuvoittamiseksi, kuin toteuttavalla osapuolella. Kuvassa 14 on esitetty Value Stream Mapping -mallin periaatekuva, jossa on esitetty sekä prosessien että prosessien välisten aikojen pituuksien osuudet, joista on saatu kokonaisvirtaamaan kulunut aika.



KUVA 14. Value Stream Mapping -periaatekuva. (LucidChart 2019.)

Prosessin kuvaaminen ja sen uudelleen suunnittelu saattaa aiheuttaa näkemyksen, että prosessista tulee nykyistä sekavampi ja huonommin toimiva, mutta prosessivaiheen kuvaamisella on tarkoitus miettiä niitä kehityskohtia, joita tulisi muuttaa. Prosessin kehittäminen toteutetaan siihen osallistuvien ja sitä käyttävien tahoista koostuva tiimi, joka tarkastelee prosessin nykytilaa sekä tavoitetilaa erillisissä työpajoissa (workshop). Työpajojen tuloksena tavoitellaan siihen osallistuvien ihmisten näkemykset kehitettävien tehtävien priorisointiin ja sitouttamiseen kehitykselle. (Martinsuo & Blomqvist 2010, 13.)

Tavoiteprosessia kuvattaessa tulee sen olla mahdollisimman yksinkertainen ja varmistaa sen toteuttamiskelpoisuus, jotta se on toiminnaltaan hyvien käytäntöjen mukainen ja keskittyy asetetun päämäärän saavuttamiseen. Oleellista prosessin mallintamisessa on, että mallinnus on selkeä ja looginen kokonaisuus, joka alkaa ja päättyy (sisäisestä tai ulkoisesta) asiakkaasta. Lisäksi toiminta tulee olla loogista ja siten toteutua luonnollisessa järjestyksessä.

Työvaiheissa tulee pyrkiä välttämään silmukat, turha työ ja keskeneräinen työ tekemällä ne siellä missä se on järkevintä. Suunniteltavan prosessin tulee pyrkiä myös sen sujuvoittamiseen, selkeyttämiseen ja nopeuttamiseen. (Martinsuo & Blomqvist 2010, 13—14.)

5 KEHITTÄMISTEHTÄVÄN TOTEUTUS

5.1 Kehittämistehtävän tavoite ja tutkimuskysymykset

YIT Suomi Oy:llä on vuosikymmenten kokemus laadunhallinnasta ja vakiintuneet tavat sitä toteuttaa. Raitiotiehanke on usean toimijan allianssihanke, jonka osalta yhtenäistä laadunhallintaprosessia ei ole kuvattu. Tuotantoprosessissa toteutetaan ne laadunvarmistustoimenpiteet, joihin urakka-asiakirjat ja YIT:n laadunhallintajärjestelmä edellyttävät ja ohjaavat.

Tämän kehittämistehtävän tavoitteena oli kartoittaa tarkemmin laadunhallinnan prosessia erityisesti laatuaineiston analysoinnin ja indikoinnin näkökulmasta. Kehittämistehtävän tärkeänä tavoitteena oli myös kerätä pohjatietoa laadullisen toimintaympäristön kehittämiseksi.

Tutkimusongelmana on nykytilassa toteutettavan laadunhallinnan toteutuminen analysoinnin ja indikoinnin osalla. Näitä kahta teemaa selvitetään myös kehittämiskohteina, joilla voidaan saavuttaa tietoa niiden toteuttamisesta ja siirtämisestä käytäntöön. Nykytilaa kartoitetaan selvittämällä, miten nykytilassa laadunhallinta toimii ja millaiset seikat tuottavat sille haasteita. Kehittämistehtävän tavoitteena on myös selvittää niitä toimenpiteitä, joilla nykyinen laadunhallintaprosessi voidaan saada sujuvammaksi kehittämällä ja miten sitä voidaan kokonaisuudessaan mittaroida.

Tutkimuskysymykset:

1. Miten laadunhallintaa tehdään toimintaympäristöissä?
 - a. Miten laadunhallinta-aineistoa analysoidaan?
 - b. Miten laadunhallinta-aineistoa indikoidaan?
2. Mitä haasteita nykyisessä toiminnassa on havaittavissa?
3. Miten laadunhallintaprosessia voisi sujuvoittaa?
 - a. Miten voidaan varmistua siitä, että laatuaineisto ja toiminta ovat mittaroitavissa?
 - b. Miten kokonaisprosessia voidaan kehittää?

5.2 Tutkimusstrategia ja tutkimusmenetelmät

Kvalitatiivinen tutkimus pyrkii ymmärtämään tutkittavia ilmiöitä ja tulkintojen tekeminen on keskeisessä roolissa. Kvantitatiivisen tutkimuksen tavoitteena taas on kvantifioida tutkittavia ilmiöitä. Tutkimusotteen valintaan vaikuttaa mm. se millainen tutkimuksen kohteena oleva ilmiö on, eli millä menetelmällä ilmiötä saadaan tutkittua tarkoituksenmukaisemmin. (Hirsijärvi ym. 2009, 34.)

Tässä työssä on käytetty pääosin kvalitatiivista tutkimustapaa, vaikka aineistoa on analysoitu ja indikoitu myös määrällisesti. Työssä tarkastellaan aiheelle keskeisten työntekijöiden kokemuksia ja mielipiteitä toimintaympäristöjen asioista ja kerätyn aineiston perusteella tehdään tulkintoja siitä, miten toimintaympäristössä nykytilassa toimintaa toteutetaan ja miten sitä tulisi muuttaa.

Kehittämistehtävän tutkimusmenetelminä käytettiin teemahaastattelua ja työpajaa.

5.3 Teemahaastatteluiden toteuttaminen

Haastattelemalla saadaan kerättyä suuri määrä aineisto suhteellisen nopeasti. Kun haastateltavia on useampia, haastatteluprosessi mahdollistaa laaja-alaisen informaation ja eri aiheiden käsittelyn samassa haastattelutilanteessa. Lisäksi haastattelu mahdollistaa välittömien kontrollikysymysten esittämisen silloin, kun johonkin aiheeseen halutaan esittää lisäkysymyksiä. Haastattelua voidaan kuvata myös interaktioksi haastateltavan ja haastattelijan välillä, jolloin sillä tiedonkeruumenetelmällä saavutetaan laaja-alaisesti paljon tietoa lyhyessä ajassa. Haastattelun eteneminen voi tapahtua lyhyistä keskusteluista ja nopeista tarkentavista kysymyksistä formaaliin pidempijaksoiseen keskusteluun. (Hirsijärvi ym. 2009, 112—113.)

Tässä kehitystehtävässä käytettiin puolistrukturoitua teemahaastattelua. Teemoja käsiteltiin melko vapaamuotoisesti, mutta haastattelurunko käytiin läpi haastatteluissa samankaltaisesti. Teemat ja apukysymykset laadittiin sen

perusteella, mistä tarvittiin lisätietoa, sekä perustuen teoreettiseen viitekehukseen. Esimerkiksi nykyiseen toimintamalliin ei organisaation taholta ollut tehtyä aiempaa selvitystä eikä Tampereen Raitiotieallianssin laadunhallinnan toteuttamisesta ollut käyttöön lähdemateriaalia. Lisäksi haluttiin varmistusta sille, toimiiko nykyinen laadunhallintaprosessi toiminnassa ja miten siihen suhtaudutaan. Kysymykset toteutettiin jakamalla ne teemoittain. Kaikille haastateltaville oli sama kysymysrunko, jolla saatiin samankaltainen eteneminen haastattelutilanteessa. Haastattelukysymyksiä lisäksi ennen haastatteluiden tekoa arvioitiin, mitä tiedetään jo entuudestaan asian tiimoilta ja mihin tarvitaan lisätietoa. Teemahaastattelun kysymysrunko on liitteessä 1. Haastattelut etenivät kysymysrunkon mukaisesti keskustelemalla ja siinä pyrittiin saavuttamaan kaikkiin kysymyksiin vastaus. Haastattelut toteutettiin luottamuksellisesti, jotta haastateltavilta saataisiin kerättyä myös luotettavaa tietoa raitiotieallianssin laadunhallinnan puutteista. Tarvittaessa esitettiin jatkokysymyksiä. Kestoltaan haastattelut vaihtelivat 50 minuutista 90 minuuttiin. Kaikki haastattelut nauhoitettiin, jotta ne voitiin litteroida.

Teemahaastattuun valittiin viisi henkilöä, jotka kaikki toimivat Tampereen raitiotieallianssissa. Henkilöistä osa oli YIT Suomi Oy:n työntekijöitä ja osa kuului allianssikumppanin NRC Group Finland Oy:n työntekijöihin. Valitut henkilöt olivat olleet hankkeessa jo tarjouskilpailu- ja kehitysvaiheessa. Kaikki haastateltavat olivat tulleet hankkeelle mukaan viimeistään toteutusvaiheen alkaessa. Kaikkia haastateltavia yhdisti pitkä kokemus oman organisaationsa toiminnasta ja laadunhallinnallisten asioiden tiimoilta sekä entuudestaan että nykyisissä työtehtävissä. Haastattelut on toteutettu talven ja kevään 2019 aikana.

5.4 Työpajan toteuttaminen

Osana kehitystehtävää tutkittiin nykyistä laadunhallinnan toimintamallia, jota pyrittiin kehittämään. Toteuttamistavaksi valittiin uimaratakaavion tekeminen, jossa kuvattiin prosessi kahdessa eri vaiheessa: nykytilassa ja tahtotilassa. Laadunhallinnan prosessia tuotannossa tutkitaan Lean-menetelmän avulla. Nykytilaprosessi ja tahtotila kuvannetaan uimaratakaaviomalleihin, jotka toteutetaan työpajoissa yrityksen organisaatiosta koostuvalla ryhmällä.

Uimaratakaavion käyttöä Torkkolan (2015) ei pidä tehokkaimpana Lean-työkaluna, koska se perustuu liiaksi prosessin resursseihin ja roolitukseen (Torkkola 2015. 165), mutta se soveltuu käytettäväksi kuvantamiseen ja kehittämiseen laadunhallintaprosessin kehittämisessä, koska laadunhallintaprosessi eri hankkeissa sisältää aina erilaisia ominaispiirteitä, jolloin prosessi ei ole täysin stabiili, koska sen läpimenoaikaan vaikuttavat useat eri asiat, joihin projekti itsessään ei pysty vaikuttamaan. Näitä ovat muun muassa tilaajaorganisaation toiminta ja sen ajallinen kesto. Kuvantamisella saadaan aikaan visuaalinen tulos, jonka jatkuva kehitys on mahdollinen.

Työryhmä koostui henkilöistä, jotka tunsivat toisensa entuudestaan. He päivittäisessä työmaatoiminnassa samassa projektissa ja YIT Suomi Oy:n organisaatiossa. Työpajan ohjaavassa roolissa ohjastettiin prosessikuvantamisen kanssa siten, että sen toiminta pysyi päämäärätietoisena ja siinä laadussa ja siinä kontekstissa, johon tutkimuksen kannalta sen haluttiin kuvantavan prosessia. Työryhmä muodostui työpäälliköstä, vastaavasta työnjohtajasta, kahdesta työnjohtajasta ja työmaainsinööristä. Näillä kaikilla osallistujilla oli kokemusta laadunhallinnasta ja laadullisen toiminnan vaatimuksista, sekä käsitys kokonaisuudessaan laadunhallintaprosessista nykyisessä ympäristössä. Työpaja jaettiin kolmeen tapaamiskertaa, joiden jokaisen tapaamiskerran välillä oli noin viikon väli. Viikon tauon tarkoituksena oli saavuttaa prosessointi jokaisen yksilön kohdalla.

Työpajan tekninen toteutus tehtiin käyttämällä kuvan 14 mukaisia symboleita. Työryhmä halusi nimetä jokaisen dokumentin prosessin kuvantamisen helpottamiseksi. Ryhmä määrittä aluksi roolit prosessin aikana. Tämän jälkeen symbolit asetettiin uimaratakaaviopohjaan. Lopuksi kaavioon merkittiin nuolilla eri prosessin osien eli symboleiden riippuvuudet ja kulku prosessin aikana.

Ensimmäisessä tapaamiskerralla kuvannettiin uimaratakaavioille nykytila. Lisäksi käytiin läpi uimaratakaavion tekeminen Lean-filosofiassa ja työpajan tavoitteista. Kuvantamisessa oli tarkoitus kuvata prosessia yleismaailmallisesti, eikä keskittyä esimerkiksi nykyiseen projektiin tai tiettyyn työvaiheeseen. Toteuttamisen helpottamiseksi kuvattiin toteuttamisvaihe tavanomaisen kadunsaneerauksen työvaiheina, kuitenkin täsmentämättä niitä nykyiseen projektiin tai tiettyyn

projektinosaan. Esimerkkikohde jaettiin karkealla osituksella maaleikkaukseen, putkitukseen, täyttötyöhön ja pintarakenteisiin. Osituksella pyrittiin siihen, että sen hahmottaminen työpajassa loisi konkreettista kosketuspintaa prosessin kuvantamista varten.

Työpajan toinen osa koostui tahtotilan kartoittamisesta, joka jaettiin toiseen ja kolmanteen tapaamiskertaan. Kahdelle tapaamiskerralle jakaminen osoittautui hyväksi vaihtoehdoksi, koska tahtotilan toteuttaminen osoittautui odotettua haastavamaksi. Toisen tapaamiskerran aluksi käytiin läpi myös ensimmäisellä tapaamiskerralla toteutettu nykytila-kaavio, johon ei kuitenkaan tehty muutoksia. Tahtotilan kuvantaminen osoittautui paljon keskustelua ja ideointia herättäväksi työtavaksi, jolloin pohdittiin mahdollisia toimia, kuitenkin siten, että ne ovat realistisesti toteutettavissa. Kolmannen tapaamiskerran päätteeksi vedettiin saavutettu nykytila- ja tahtotilaprosessit yhteen ja käytiin keskustelua niiden pohjalta.

Työpajan aikana kerättiin muistiinpanoja syntyvistä ajatuksista ja ideoista laadunhallinnan toteuttamisessa.

5.5 Aineiston analyysi

5.5.1 Haastattelut

Teemoja muodostetaan yleensä etsien aineistosta sen eri haastatteluja, vastauksia tai kirjoitelmia yhdistäviä tai erottavia näkökohtia. Lisäksi teemoittelu voi olla teorialähtöistä, jolloin teemoja muodostetaan jonkin viitekehyksen tai teorian perusteella. Kun aineistoa järjestellään teemojen mukaan, kunkin teeman alle kootaan aineistoista ne kohdat, joissa esiintyy sen teeman mukaisia asioita. Teemojen muodostettaessa voidaan käyttää apuna koodausta ja kvantifiointia. (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2006.)

Haastattelut purettiin nauhoitteista tekstimuotoon litteroimalla äänitteet. Näiden perusteella tehtiin miellekartta, jossa teemoittain koostettiin haastateltavien

vastauksia ja saavutettiin teemaan toistuvuutta. Tämän perusteella teemahaastatteluista toteutettiin teemahaastatteluanalyysi, jossa on kuvattu haastatteluiden kautta saadut tulokset.

5.5.2 Työpaja

Työpajassa tuotettiin prosessin nykytilan ja tahtotilan laadunhallintaprosessin uimaratakaaviot. Kaaviot toteutettiin käyttämällä kuvassa 14 käytettyjä symboleja ja pohjana kuvan 15 kaltaista pohjaa. Ryhmä määritteli prosessin vaiheet ja loi roolit prosessiin. Symboleihin merkittiin tarkalleen ne dokumentit, joita kyseinen symboli merkitsi. Symbolien asettamisen jälkeen käytiin läpi, kuinka prosessi kokonaisuudessaan eteni: kuinka se eteni resurssilta toiselle ja mihin se päättyi. Työpajan jälkeen työpajassa syntyneet kaaviot piirrettiin puhtaaksi Microsoft Excelillä. Valmiit prosessikaaviot on esitetty kuvissa 17 ja 18, sekä liitteistä 3 ja 4 selitteineen.

5.6 Luotettavuuden arviointi

Tutkimuksen validiteetti tarkoittaa tutkimusmenetelmän kykyä mitata sitä mitä tutkitaan. Validiutta voidaan tarkentaa esimerkiksi käyttämällä menetelminä metologista, teoreettista tai aineistoargumentaatiota. (Hirsijärvi ym. 2009. 232—233.) Kehitystehtävässä käytettiin metologista menetelmää, jossa tiedonkeruu toteutettiin käyttämällä teemahaastattelua ja työpajaa. Näillä eri tiedonkeruu menetelmillä saavutettiin toisiaan tukevia tietoja, joita pystyttiin hyödyntämään tulosten ja johtopäätösten tekemisessä. Kehitystehtävän tukena pyrittiin myös kartoittamaan laajasti laadunhallintaan liittyvää lähdemateriaalia.

Tutkimuksen realibiliteetti tarkoittaa mahdollisuutta mittaustulosten toistettavuuteen. Realibiliteetti voidaan todentaa esimerkiksi toistamalla tutkimus samoin tuloksin. (Hirsijärvi ym., 2009, 232) Tätä kehitystehtävässä tehtyä työtä ei voida sellaisenaan toistaa, mutta vastaavan kaltainen asetelma voitaisiin toteuttaa. Tämän kehitystehtävän tulokset eivät kuitenkaan ole sellaisenaan yleistettävissä koskemaan kohdeorganisaatiota laajemmin infrarakentamisen

laadunhallintaa. Eri yrityksissä on erilainen yrityskulttuuri ja usein asioita reflektoidaan suoraan vallitsevaan ympäristöön. Näin ollen sen hetkinen projekti tai muu vallitseva tilanne vaikuttavat siihen, miten asia koetaan. Siksi myös kokemukset ja näkemykset refleктоitaessa ovat muodostuneet tai muodostuvat sen mukaan, mikä on kulloinenkin ympäristö. Kehitystehtävän tuloksia voidaan kuitenkin hyödyntää kohdeorganisaation laadunhallinnan kehittämisessä sekä muiden organisaatioiden laadunhallintaprosessien jatkotutkimuksessa.

Kehitystehtävän realibiliteettia on täten haastavaa arvioida. Laadullisessa tutkimuksessa luotettavuutta kuitenkin parantaa se, että tutkija kertoo tarkasti tutkimuksensa toteutuksesta ja perustelee tarkasti tulkinsa aineistosta. (Hirsijärvi ym. 2009. 231—233) Tässä työssä validiteetin ja realibiliteetin kannalta olennaista on, että on kuvattu tarkasti, miten aineistoa on analysoitu ja millä perusteilla johtopäätökset on tehty.

Eettisen tutkimuksen tärkeimpiä lähtökohtia ovat mm. henkilötietojen suojaaminen. Huomioitavia asioita ovat mm. henkilötietojen suojaaminen sekä aineistojen henkilökohtaisuus ja arkaluonteisuus. (Kuula 2006. 192, 196.) Tässä kehitystehtävässä ei esitetä henkilötietoja, joilla voidaan yhdistää osallistuneet henkilöt jälkikäteen erilliseen kommentteihin tai mielipiteisiin.

6 TULOKSET

6.1 Teemahaastattelut

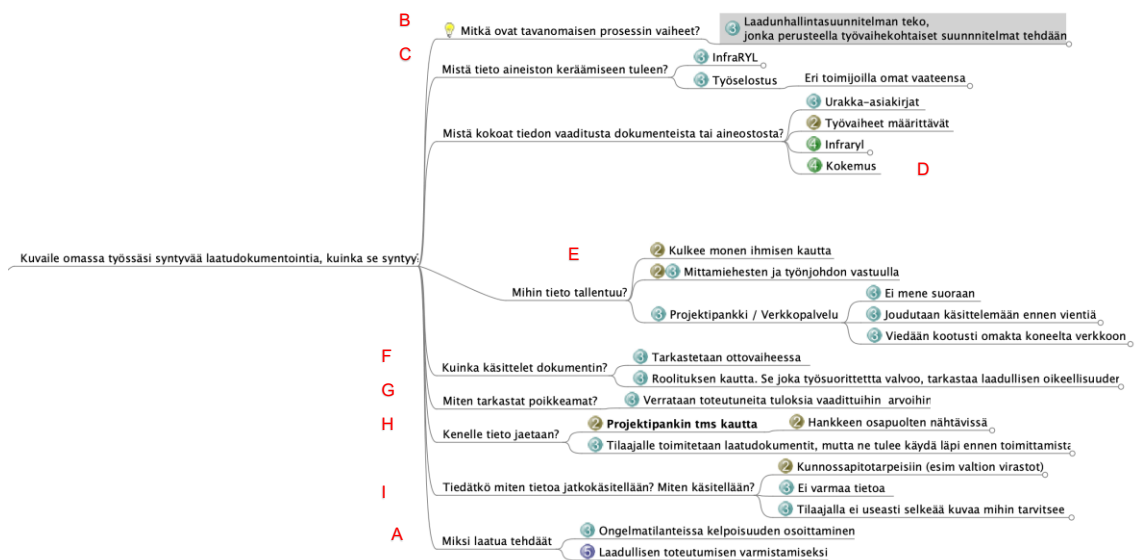
Teemahaastatteluiden tuloksena esiin nousi se, että nykyisellään laadunhallintatoimia suoritetaan ja niitä tehdään pääasiassa sen mukaisesti, kuin niitä tulee toteuttaa. Toiminta on rutinoitunutta ja osataan lähtökohtaisesti hallita prosessia siten, että suoritettavat laadunhallinnalliset toimenpiteet tulee tehtyä.

Allianssimalli on osoittautunut haasteelliseksi mm. siksi, että siinä on palveluntuottajaorganisaatiossa eri yrityksiä toimintaympäristöineen ja yhteneväisen toimintamallin toteuttaminen on täten haastavaa. Lisäksi haastetta ovat tuoneet muuttuvat tilanteet projektin aikana ja se, ettei ole osattu kertoa käyttäjäorganisaation puolelta sitä, mikä olisi oleellista.

Suhtautuminen ja kiinnostus tulevaisuuden teknologiaan on suurta. Sähköisen alustan käyttöönottoon on motivaation puolesta mahdollisuus ja se koettaisiin toiminnassa hyödylliseksi. Kuitenkin koetaan, että järjestelmän tulisi olla kokonaisvaltainen ja että se tulisi olla muokattavissa kohdekohtaisesti. Näin voitaisiin varmistaa, että sen antama hyöty resurssitehokkuudessa ja toimivana palveluna on taattu.

Teemahaastatteluissa saadut tulokset esitetään teemoittain. Teemat muodostettiin suoraan teemahaastattelun pääkysymysten perusteella. Teemoiksi muodostuivat: nykytilan kartoitus ja toimintamallit, työkalut laadunhallinnassa, laadunvarmistuksen huomioiminen aikataulussa, laadunhallinnan oikea-aikainen suorittaminen, kokemus nykyisestä laadunhallintaprosessista, ristiriidat laadunhallinnassa, Tampereen Raitiotieallianssin laadunhallinta, laadunhallinnan kehittäminen.

6.1.1 Nykytilan kartoitus ja toimintamallit



KUVA 15. Miellekartta teemahaastattelun nykytilan kartoittamisesta ja toimintamalleista.

Teemahaastatteluiden analysoidussa aineistossa nousi esiin useita erilaisia haasteita laadunhallintaan ja sen toteuttamiseen liittyen. Yleisesti koetaan (kuva 15, kohta A), että laadullisia toimenpiteitä tehdään, jotta rakentaminen olisi laadullisesti hyvää. Toisaalta koetaan myös, että laadunvarmistustoimenpiteitä tehdään myös vaadittua enemmän, jotta pystytään tarvittaessa osoittamaan ongelmatilanteisessa todisteet siitä, että oman toiminnan laatu ja vaatimukset ovat täyttyneet. Laadunhallinnan perusteena on suunnitelma-aineisto ja etenkin työselostus (kuva 15, kohdat B ja C). InfraRYL on rakentamisen tukena. Hankkeesta tehdään laadunhallintasuunnitelma, missä määritellään hankkeeseen kuuluvat työvaiheet ja niihin liittyvät laadunvarmistustoimenpiteet. Työselostukset vaihtelevat tilajittain paljon. Niissä esitetään kohdekohtaiset vaatimukset ja erityispiirteet.

"InfraRYLin perusteella katsotaan sellaiset dokumentit, jotka hyödyttävät hanketta. InfraRYLissä on paljon sellaisia asioita, joita itse tai tilaaja ei näe tarpeellisiksi."

"Kaikesta laadunvarmistusaineistosta ei kuitenkaan tuoteta välttämättä dokumenttia ja sen päättää tilaaja, minkä hän kokee riittäväksi laadunvarmistukseksi."

Laadunvarmistuksen toteuttamiseen liittyy kokemusperäisen sekä jo dokumentoidun tiedon käyttö. Kokemusperäinen tieto (kuva 15, kohta D) laadunvarmistuksen toteuttamisessa omassa työssä kuvataan yleisesti tärkeäksi osaksi sen perusteella, miten laadunhallintaa toteutetaan. Kokemus antaa varmuutta laadunvarmistukselle, sekä yksilön omalle toiminnalle.

Tallennettu tieto on roolitettu ja siten se on myös työmaan vastuulla (kuva 15, kohta E). Työmaaorganisaatiosta etenkin työnjohtajat ja mittamiehet ovat vastuussa laatutoimenpiteiden tekemisestä ja siten heidän vastuullaan on paljon tietoa. Koetaan, että tieto kulkee monen resurssin kautta prosessin aikana. Osittain on käytössä projektipankkeja ja verkkosijainteja, joihin tieto voidaan tallentaa, mutta nykyisellään kuitenkin tieto ei juurikaan mene suoraan automaatiolla mihinkään palveluun. Ja osittain aineisto on sellaista, jota pitää vielä tarkentaa tai käsitellä, ennen kuin se on valmis ja se on mahdollista viedä hyväksyttäväksi luovutusaineistoon.

"Tarkemitattu aineisto joudutaan kuitenkin käsittelemään ennen järjestelmään viemistä."

"Aineisto tulee olla läpikäytyä, ennen kuin se toimitetaan tilaajalle, koska raaka-aineistona se saattaa aiheuttaa tilaajalla ylimääräistä hämmennystä."

Syntyvää laatuaineistoa tarkastetaan ja analysoidaan jo siinä vaiheessa, kun sitä tuotetaan, esimerkiksi työsuorituksen yhteydessä (kuva 15, kohta F). Tämän perustana on ennakkoon tarkastetut, määritetty ja suunnitellut laadunvarmistustoimenpiteet ja -kriteerit. Roolituksen merkitys on suuri laadunvarmistuksen toteuttamisessa. Laadunvarmistuksen toteuttamisen ja analysoinnin vastuu koetaan toteuttavan ja sitä johtavan resurssin tehtäväksi (kuva 15, kohta F).

"Työvaihekohtaisen suunnitelman ideana on se, että ne on tehty niin selkeiksi, että toteuttamisvaiheessa voidaan annetut toleranssit ja niiden alittuessa puuttua niihin."

"Ei laatua pysty kukaan muu jatkuvalla seurannalla toteuttamaan, kuin se, joka tekee."

"Rakentamista tehdään kuitenkin siten, että jos huomataan jokin laatuvaatimuksia alittava osa, siitä raportoidaan ja käydään asia läpi tilaajan kanssa. Tilaajan kanssa arvioidaan poikkeaman todellinen vaikutus vai johtuuko se esimerkiksi siitä, ettei suunnitelma ole toteutuskelpoinen. Poikkeamat ovat hyvin tapauskohtaisia."

"Jos huomataan laadullinen alitus, tehdään siitä poikkeamaraportti, joka käydään tilaajan kanssa läpi. Tilaajan kanssa arvioidaan poikkeama ja sen vaikutus rakennettavaan osaan tapauskohtaisesti."

Yleisimmin tieto laadullisesta toteuttamisesta toimitetaan tilaajalle projektipankin kautta. Myös yksittäisiä laatudokumentteja voidaan toimittaa projektin aikana, mikäli laatumittauksella on suuri vaikutus projektin toteutukseen (kuva 15, kohta H). Tällöin tieto on kaikkien nähtävillä ja käytettävissä. Joissakin tapauksissa tilaajalle toimitetaan erikseen tehty laatudokumentti, kun kyseessä on sellainen työvaihe, jonka vaatimustaso on niin kriittinen, että sen onnistumisen edellytys on korkealla prioriteettitasolla. Etenkin hankkeella ensimmäisiä kertoja tehtävää, myöhemmin toistuvaa, työtä saatetaan erikseen tarkastaa niin sanottuna malliasennuksena.

"Tilaaja harvoin tutkii reaaliaikaisesti laatua, vaikka heillä on laadullinen vastuu."

"Hankkeen aluksi voi olla, että tilaaja haluaa tulla katsomaan ensimmäisiä kertoja työvaihetta ja sitten tilaaja tekee päätelmän siitä, että tehdäänkö me se kunnolla vai ei."

Tilaajalla ei ole yleensä selkeää käsitystä siitä, miten laatuaineistoa projektin jälkeen käytetään. Sen vuoksi laatuaineiston jatkokäsittely ei ole yksiselitteinen tilaajan tai käyttäjäorganisaation osalta (kuva 15, kohta I). Osittain tiedostetaan,

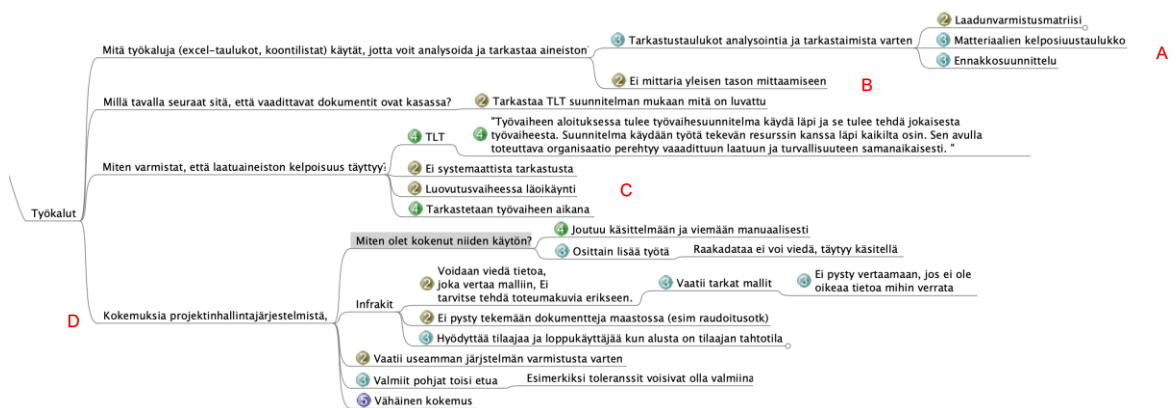
että esimerkiksi kunnossapitotoiminta pystyy hyödyntämään laadullista dataa. Yleinen kokemus on kuitenkin se, että toteuttavalla organisaatiolla ei ole tietoa jatkokäsittelystä tai aineiston hyödyntämisestä. Koetaan myös, että tilaajalla itsellä ei ole selkeää kuvaa, mihin ja miten laatuaineistoa pystyy hyödyntämään (kuva 15, kohta I). Harvoin myös tilaaja osoittaa omaa luovutusaineiston arkistointitapaa tai hakemistoa, johon tieto joko suoraan tallennetaan tai osoitetaan, millaisella rakenteella se tallennetaan. Lisäksi toimintamalli vaihtelee hyvin paljon eri tilaajien välillä.

"On kokemusta siitä, että jälkikäteen ei ole ollut saavutettavissa sitä tietoa mitä tilaaja on arkistoistaan etsinyt luovutusaineiston osalta."

"Tilaaja ei ole valmis vastaanottamaan kaikkea aineistoa ja pysty arkistoimaan sitä järkevästi."

"Kyllä tilaajalla pitäisi olla selvillä, millaisen rakenteen haluavat ja se pitäisi olla koko valtakunnassa sama."

6.1.2 Työkalut laadunhallinnassa



KUVA 16. Miellekartta teemahaastattelussa tehdyistä havainnoista käytettävien laadunhallinnassa työkalujen käytöstä ja kokemuksista.

Nykyisin laadunhallinnan työkaluina on käytössä erilaiset tarkastustaulukot laadun analysointia ja tarkastamista varten, esimerkiksi laadunvarmistusmatriisi. Laadunvarmistusmatriisissa on eritelty ne työvaiheet joita toteutetaan ja niistä

syntyvät laatumääritykset ja laadunhallintadokumentit (kuva 16, kohta A). Lisäksi materiaalien kelpoisuusdokumentit on esitetty eri työvaihekohtaisissa määritteissä. Jotta voidaan tehdä hallitusti laadunvarmistusta ja hyödyntää erillisiä analysointi ja tarkastustaulukoita, tulee ennakkoon suunnitella ja selvittää mitä eri vaiheista vaaditaan. Yleisellä tasolla ei kuitenkaan ole sellaista mittaria, jolla voidaan tarkastella kokonaiskuvaa laadunhallinnasta (kuva 16, kohta B).

Ennakkoon tehtävät työvaiheen työ-, laatu- ja turvallisuussuunnitelma (TLT) on hyväksytetty tilaajalla ja siinä on esitetty ne toimenpiteet, joita on luvattu hankkeessa toteuttaa ja mistä asioista dokumentoidaan. TLT-suunnitelman ja kokemusperäisen tiedon perusteella on mahdollista tarkastaa ne syntyvät dokumentit ja laadunvarmistustoimenpiteet, joilla voidaan tarkastaa sitä kokonaisuutta, jota vaaditaan laadukkaan työn tekemiseen. Samoilla ennakkoon tehtävillä perusteilla ja tiedoilla voidaan varmistaa, että rakennettavan osan kelpoisuus täyttyy. Ennakkosuunnittelun merkitys ja tehtävien laatutoimenpiteiden merkitys koetaan tärkeäksi.

"Virheitä tulee aina, kun ihmiset tekevät, siitä ei pääse eroon. Varmasti suurin osa on niistä virheistä sen kaltaisia, mitkä olisi voinut välttää sillä, että (laadunvarmistus) ei ole tehty ajallaan, eikä huomattu ajallaan. Jos asiat tehdään, kuten on ennakkoon sovittu, puutteet olisi huomattu etukäteen eikä ongelmia syntyisi, sekä epäkohdat olisi havaittu ennen työn tekemistä."

"Työvaiheen aloituksessa tulee työvaihesuunnitelma käydä läpi ja se tulee tehdä jokaisesta työvaiheesta. Suunnitelma käydään työtä tekevien resurssien kanssa läpi kaikilta osin. Sen avulla toteuttava organisaatio perehtyy vaadittuun laatuun ja turvallisuuteen samanaikaisesti."

Laadunvarmistustoimenpiteet perustuvat henkilöresurssin muistiin eikä siinä ole käytössä systemaattista toimintamallia tai käytäntöä (kuva 16, kohta C). Kokemusperäinen tieto ohjaa muistin käyttöön laadunvarmistuksessa. Kerätty laatuaineisto käydään läpi viimeistään luovutusvaiheessa, jossa tarkastetaan,

että sovitut materiaalit ovat kasassa. Kuitenkaan siinä vaiheessa ei voida puuttua tehtyyn työhön. Pääosin kuitenkin pyritään siihen, että kaikki vaadittava tarkastetaan työvaiheen aikana.

Projektinhallintajärjestelmistä haastateltavilla oli vähäistä kokemusta. Niistä koetaan olevan hyöty niissä tilanteissa, kuin niiden käyttö on tilaajaorganisaation tahtotila luovutusvaiheessa ja loppukäyttäjää palveleva (kuva 16, kohta D). Teemahaastatteluun osallistuvilla eniten kokemusta oli InfraKitistä, jota Tampereen Raitiotieallianssissa käytetään aineiston luovutusvaiheessa. Infrakit on pilvipalvelu, jonne voidaan tallentaa projektilta kerättävää tietoa ja jakaa se organisaatiolle projektin elinkaaren aikana (Infrakit Group Oy. 2018). Kuitenkin koetaan, että projektinhallintajärjestelmä nykyisessä toiminta-alustassa on työläs ja vaatii nykyisen työn lisäksi erillistä työtä (kuva 16, kohta D). Materiaalin vieni Infrakit-järjestelmään ei toimi automaattisesti, vaan sinne joudutaan viemään oikeaan formaattiin muokattu aineisto erikseen. Suoraan mitattua aineistoa ei voi viedä esimerkiksi mittalaitteesta vaan se tulee käsitellä ja siivota ennen sen viemistä järjestelmään.

”Jos verrataan sitä, kuinka kauan menee siihen tarkemittaamiseen maastossa ja kuinka kauan aikaa menee siihen, että se on Infrakitissä, niin siihen menee enemmän aikaa kuin maastosuunnitteluun.

Infrakit-ohjelmistoon vietyä mittausaineistoa voidaan verrata toteutuksessa käytettävään suunnitelmamalliin. Jotta mittaus- ja suunnittelussa tehty malliaineisto olisivat vertailukelpoisia, tulee suunnitelmamallin olla yksityiskohtaisesti esitetty. Infrakit ei toimi esimerkiksi alustana katselmus- tai tarkastusdokumenttien tekemiseen maastossa, vaan sitä käytetään vain luovutusaineiston arkistona. Infrakit antaa visuaalisen kuvan siitä, miten työ on toteutunut ja tietoon voidaan lisätä esimerkiksi valokuvia ja dokumentteja. Kuitenkaan tätä ei ole laajasti hyödynnetty Tampereen Raitiotieallianssilla, koska se tekisi karttapohjasta vaikeammin luettavan, koska Infrakit ei ole kokonaisuudessaan kehitetty vielä siihen laajuuteen, että se palvelisi kokonaisuudessaan hankkeen tarpeiden mukaista toimintaa. Infrakitin etuna koetaan sijaintitiedon ja siihen liitettävien dokumenttien mahdollisuus, josta on takuuaikaista hyötyä, sekä etua loppukäyttäjälle.

”Riippuu siitä, että mitä tilaaja haluaa. Esimerkiksi Infrakit on ylläpidetty maksullinen järjestelmä, joten ei ole varmuutta, onko sitä olemassa esimerkiksi kymmenen vuoden päästä enää olemassa. Joka tapauksessa tieto tallentuu alkuperäisformaattissa ja toimitetaan tilaajalle ilman InfraKittiä ja Infrakit on vain laite visualisoinnille ennemmin.”

Teemahaastattelun perusteella kokonaisvaltaisesta järjestelmästä koettaisiin olevan hyötyä (kuva 16, kohta D), mutta yksittäiseen järjestelmään ei uskalleta silti luottaa. Koetaan, että valmiit pohjat ennakkosuunnitteluun olisivat hyviä ja olisi hyvä, jos voitaisiin saada kootusti tarvittavat toleranssit esimerkiksi ajantasaisen InfraRYL:n vaatimuksen perusteella.

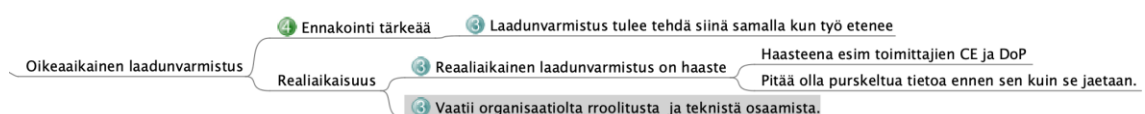
6.1.3 Laadunvarmistuksen huomioiminen aikataulussa

Ennakointi tärkeää ④ Osana työvaihetta ④ Otatko huomioon aikataulussa laadunvarmistuksen?

KUVA 17. Miellekartta teemahaastattelun havainnoista laadunvarmistuksen toteutumisessa ja huomioimisessa aikataulussa.

Kuten kuvassa 17 teemahaastatteluiden miellekartassa havaintojen perusteella voidaan todeta, laadunvarmistus koetaan osana työvaiheita, eikä sille varata erikseen aikatauluissa omaa aikaa. Koetaan kuitenkin, että resursseja kuormittavat laadunhallinta-asioiden muistaminen ja niistä huolehtiminen. Olennaisena osana pidetään kuitenkin ennakkoinnin merkitystä.

6.1.4 Laadunhallinnan oikea-aikainen suorittaminen

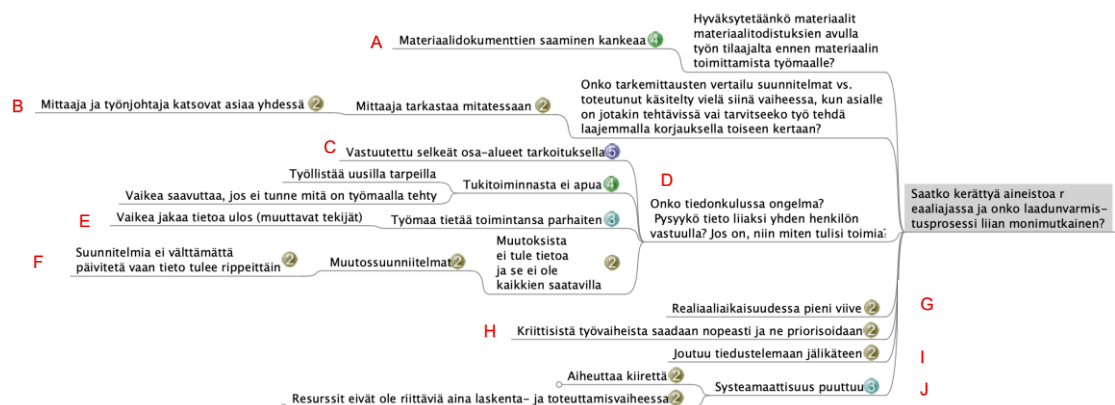


KUVA 18. Miellekartta teemahaastattelun havainnoista laadunhallinnan toteuttamisesta ja sen oikea-aikaisesta suorittamisesta.

Oikea-aikaisen laadunvarmistuksen saavuttamiseksi tärkeänä pidetään ennakkointia, kuten teemahaastatteluiden havaintojen perusteella tehty kuvan 18 miellekartta osoittaa. Ennakointi on kuitenkin vaikeaa, koska erilaiset olosuhdemuutokset ovat tavanomaisia, joihin ei pystytä välttämättä vaikuttamaan. Yleisesti kuitenkin koetaan, että laadunvarmistus tulee tehdä sen mukaan kuin työ etenee, jotta se on tehokasta ja kaikki laadunvarmistus tulee tehtyä. Jotta tehokas ja oikea-aikainen laadunvarmistus voi toteutua, vaatii se organisaatiolta hyvää roolitusta ja teknistä osaamista.

Reaaliaikainen laadunvarmistus koetaan olevan haastavaa, koska esimerkiksi jopa materiaalitodistusten saaminen toimittajilta vaatii muistuttamista ja perään kyselyä. Tuotettava dokumentaatio tulee käsitellä ja puhtaaksikirjoittaa, ennen kuin sitä toimitetaan eteenpäin. Tällä estetään se, että huolimattomasti tehty tai ylimääräistä tietoa sisältävä aineisto ei aiheuta ylimääräistä hämmennystä. Havainnot on esitetty kuvassa 18.

6.1.5 Kokemus nykyisestä laadunhallintaprosessista



KUVA 19. Miellekartta teemahaastattelun reaaliaikaisesta toteuttamisesta ja kokemukset nykyisestä laadunhallintaprosessista.

Materiaalitodistusten saaminen toimittajilta koetaan verkkaiseksi (kuva 19, kohta A), eikä niitä saada automaattisesti vaan niitä joudutaan usein pyytämään erikseen. Vaikka materiaalit tulisi hyväksyttävä tilaajalla ennen kuin se toimitetaan työmaalle, ei yleisesti tilaaja tätä vaadi. Niissä tilanteissa, kun käytetään

vaihtoehtoista materiaalia, kuin mitä suunnitelma-aineistossa on esitetty, materiaali hyväksytetään tilaajalle ja tällöin materiaalitodistukset toimitetaan erikseen tilaajalle.

Tarkemmittauksia vertaillaan maastossa kriittisissä vaiheissa työn aikana (kuva 19, kohta B). Työnjohtaja ja mittamies kommunikoivat keskenään ja tieto poikkeavista mittauksista informoidaan tehokkaasti. Ongelmatapauksissa laadullinen tarkastelu on työnjohtajan ja mittaajan välistä toimintaa.

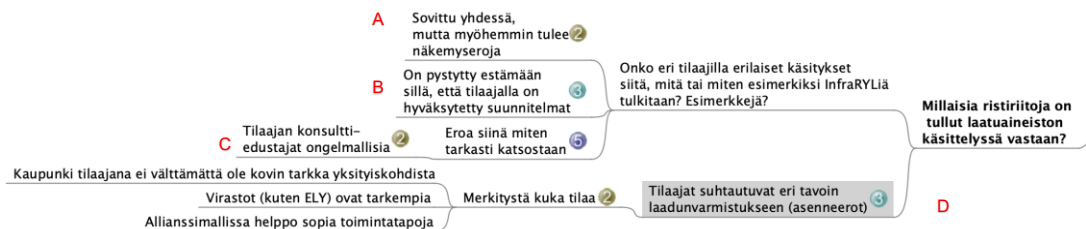
Roolitus on vastuutettu tarkoituksen mukaisesti siten, että siihen vastuutettu henkilö tarkastaa laadun toteutumisen kaikilta osin. Kuvan 19 kohdassa C mukaisesti tämä havainto tehtiin kaikkien haastateltavien kohdalla. Koetaan, että työmaan ulkopuolisesta tukitoiminnasta ei ole hyötyä laadunvarmistuksessa (kuva 19, kohta D), koska työmaan toiminta on parhaiten tiedossa työmaalla toteuttavalla organisaatiolla ja tiedon siirtäminen ulkopuolelle koetaan haastavaksi. Lisäksi koetaan, että käytettävä tukitoiminta aiheuttaa lisää erilaisia toimenpiteitä ja vaatimuksia työmaatoiminnassa.

Haasteelliseksi koetaan tiedon kulkeminen muutostilanteissa, koska tieto ei päivity kaikille osapuolille tai yhteisiin suunnitelma-aineistoihin vaan se tieto saattaa tulla pienissä osissa esimerkiksi vain työnjohdon tietoon. Tällöin tiedon jakaminen koko toteuttavan organisaation vastuulle on haaste ja etenkin silloin, kun se perustuu muistinvaraiseen toimintaan (kuva 19, kohdat E-F).

Laadunvarmistus kriittisissä vaiheissa saadaan toteutettua melko reaaliaikaisesti, mutta työssä on priorisoitava ne vaiheet, jotka vaativat nopeaa reagointia ja toisaalta niihin vaiheisiin, joiden laadunvarmistustoimenpiteet ja dokumentointi voidaan suorittaa myöhemmässä vaiheessa (kuva 19, kohta H). Teemahaastattelun perusteella kiire koetaan yhtenä haastavana tekijänä, mikä saattaa aiheuttaa ongelmia laadunvarmistuksen toteuttamisessa. Toteuttamisessa saattaa siis esiintyä pientä viivettä ja kiirettä (kuva 19, kohta G), mikä osittain johtuu tiukasta aikataulupaineesta, mutta myös kokonaisuudesta laadunhallinnassa, josta puuttuu osittain systemaattisuus. Koska kiire on ajoittaista, se kuormittaa resursseja paljon ja koetaan, että osittain kiireisessä aikataulussa resurssista on vajautta. Lisäksi koetaan, että laskentavaiheessa

tarvittaisiin enemmän panostusta laadunvarmistustoimenpiteiden suunnittelemiseen (kuva 19, kohta J).

6.1.6 Ristiriidat laadunhallinnassa



KUVA 20. Miellekartta teemahaastattelun havainnoista laadunhallinnan ristiriidoista.

Eri tilaajien kanssa on koettu eroja siinä, mitä laatuaineistoa hankkeessa tulee kerätä. asiat eivät ole toimineet sovitun kaltaisesti ja hankkeen aikana on tullut esiin lisätarpeita, joiden tilaaja on kokenut kuuluvaksi hankkeen kokonaisuuteen (kuva 20, kohta A).

”Hankkeen alussa on saattanut tulla hieman viittauksia siitä, mitä haluaa. Hankkeen loppuvaihetta kohden tulee esille vasta millaisia toimenpiteitä ja tarkkuutta tilaaja haluaa ja vaatii.”

Ongelmallisia tapauksia on pystytty hoitamaan ennakkosuunnittelulla ja sillä, että tilaajalle on esitetty tehtävät laadunvarmistustoimenpiteet ja omat suunnitelmat on hyväksytetty tilaajalla etukäteen (kuva 20, kohta B).

”Erimielisyyksiä tulee ja asiakirjoja tulkitaan eri tavalla ja etenkin viittaukset toisiin lähteisiin tarkastetaan monella tavalla.”

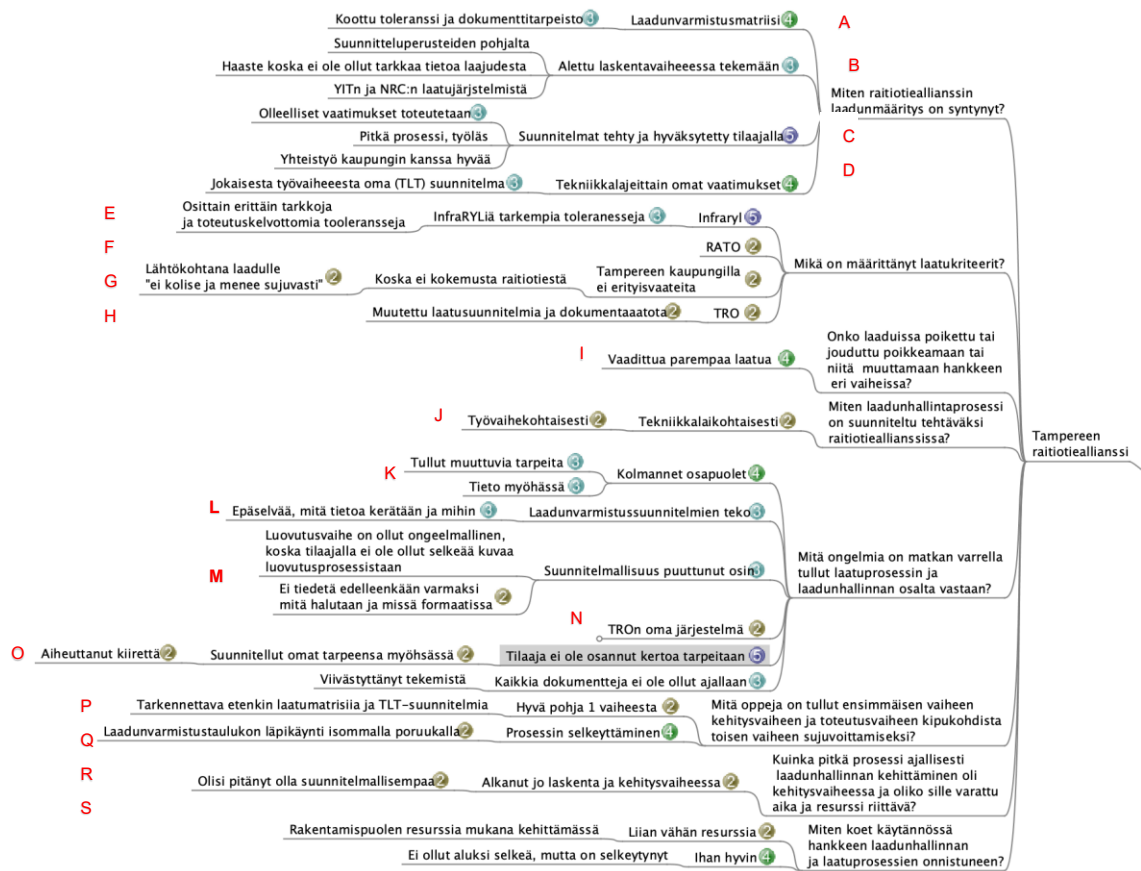
”Toiset tilaajista ovat tiukempia laadunvarmistuksen suhteen. InfraRYL:n lisäksi osoitetaan omia tarkempia vaatimuksia.”

”Täytyy tulkita ja tarkastella, mikä on tilaajan yleinen vaatimustaso, jota täytyy osoittaa tarkemmin ja mikä on vähemmän painotettu tarve tilaajan mielestä.”

”Joskus hankkeen osapuolilla asenneongelma. Työ toteutetaan, mutta työsuorituksen saavuttamisen jälkeen, kun on rahat maksettu, ei laadullinen vastuu ja toteutus enää kiinnosta. Siinä tilanteessa joutuu mahdollisesti korjaamaan virheet tai tarkastamaan, onko laatu hankkeen asiakirjojen mukainen.”

Eri tilaajilla on toisistaan poikkeavat kannat laadun toteuttamisen vaatimustasoon ja vaatimusten tulkitsemiseen rakennushankkeessa (kuva 20, kohta C). Haastateltavat kokivat, että suhtautuminen ja asenne riippuvat siitä, kuka on tilaajaosapuolena hankkeessa. Osa tilaajista lukee toimenpiteiden ja toleranssien osalta esimerkiksi InfraRYL:a erittäin tarkasti ja kuten ”Piru Raamattua”. Yleisesti koetaan, että virastot, kuten ELY-keskukset, ovat tarkkoja rakennuttajina, mutta esimerkiksi kaupungit eivät ole tilaajina kovin tarkkoja laadunvarmistustoimenpiteistä ja toiminnan yksityiskohtaisuudesta. Koetaan myös, että allianssi-mallissa on helppo sopia toteutettavasta laadusta, koska kommunikointiyhteys on sujuva tilaajan suhteen (kuva 20, kohta D). Lisäksi koetaan, että hankkeissa, joissa tilaajalla on erillinen valvontakonsultti, ovat ongelmallisia viisaan toteuttamistavan suhteen. Koetaan, että tilaajan konsultit tarkastelevat asiakirjoja ja vaatimuksia joustamattomasti (kuva 20, kohta C).

6.1.7 Tampereen Raitiotieallianssin laadunhallinta



KUVA 21. Miellekartta teemahaastattelun havainnoista Tampereen raitiotieallianssin laadunhallintaprosessista.

Tampereen Raitiotieallianssin laadunvarmistuksen suunnittelu on alkanut hankkeen tarjouskilpailuvaiheessa vuodesta 2015 alkaen. Hankkeen suunnittelu ja kehittäminen on jatkunut koko kehitysvaiheen ajan ja sitä on tarpeen mukaan jatkettu hankkeen toteutusvaiheessa, joka alkoi vuonna 2017.

Hankkeen toteutuksen lähtökohtana ovat olleet suunnitteluperusteet sekä vasta kehitysvaiheen lopussa vahvistettu hankesisällön määrittäminen. Näiden perusteiden ehdoilla on määritetty toteutettavan laadunhallinnan laajuus. Teemahaastatteluiden perusteella koetaan, että hankkeella kehitys- ja toteutusvaiheiden aikana useasti muuttunut hankelaajuus esti laadunhallinnan toteuttamisen ja suunnittelun yksiselitteisenä toimintamallina.

Lähtökohtana laadunhallinnan ja laadunvarmistuksen osuudella on ollut toteuttaa hanke siten, että laadunvarmistustoimenpiteet tehdään sellaisista vaiheista ja osista, jotka ovat oleellisia toiminnallisuuden kannalta. Samaan tapaan on myös määritelty tehtäväksi dokumentaatio. Hankkeen rakennustöistä vastaavat organisaatiot, YIT Suomi Oy ja NRC Group Oy ovat olleet pohjana laadunhallinnan kokonaisuudessa (kuva 21, kohta B), johon on tuotu molempien yritysten toimintajärjestelmien mukaisia laadunvarmistustoimenpiteitä. Toteutettavia ratkaisuita on suunnittelun toimesta tarkastettu ja selvitetty, jolloin on saatu varmuus siitä, että käytettävä toimenpide on rakenteellisesti mahdollinen ja siten kokonaisuutena kelvollinen.

Jokainen tekniikkalaji on jaettu omaksi laadunvarmistuksen osaksi ja näiden tekniikkalajien jokaisella työvaiheella on tehty erillinen TLT (työ, laatu ja turvallisuus) -suunnitelma (kuva 21, kohta D). Vastuu on jaoteltu siten, että lohko-kohtaisesti hanke on vastuutettu lohko-organisaation tehtäväksi ja varmistettavaksi. Hankkeen rakennustöistä vastaavat organisaatiot YIT Suomi Oy ja NRC Group Finland Oy ovat omilla laadunhallintajärjestelmillä yhdistäneet omat tietonsa ja parhaat käytännöt, joiden pohjalta on luotu laadunhallintamenetelmät ja -toimenpiteet. Toteutettavia ratkaisuita on suunnittelun toimesta tarkastettu ja selvitetty, jolloin on saatu varmuus siitä, että käytettävä toimenpide on rakenteellisesti mahdollinen ja siten kokonaisuutena kelvollinen.

Tampereen raitiotieallianssin laadun määrittämisen perustana on ollut pääasiassa InfraRYL (Infrarakentamisen yleiset laatuvaatimukset, Rakennustieto) ja RATO (Ratatekniset ohjeet, Väylä-virasto), joiden perusteella on määritetty vähimmäisvaatimukset laadunhallintatoimenpiteille (kuva 21, kohdat E-F). Tampereen kaupungilla ei ole aiempaa kokemusta raitiotien rakentamisesta, eikä siten sieltä ole tullut erityisiä vaatimuksia raitiotien rakentamisen suhteen (kuva 21, kohta G), jotka poikkeaisivat InfraRYL:n ja RATO:n mukaisista vaatimuksista. Tampereen kaupungin laadullisena lähtökohtana on osoitettu esteettiset asiat, esimerkiksi kiveysten tasaisuuden osalta, mahdollisimman pieni meluhaitta ratarakenteista käytön aikana, riittävä leikkaussyvyys rakennekerrosten osalta ja toteuttaa rakentaminen välttämättömien vaatimusten mukaisesti, jotka perustuvat alalla yleisesti vallitseviin käytäntöihin. Vuonna 2017 allianssiin on

tullut osapuoleksi Tampereen Raitiotie Oy (TRO), joka on muuttanut vaatimuksia laadunvarmistukseen ja dokumentaatioon, jotta se täyttää TRO:n oman toimintavaatimuksen ja käytönaikaiset tarpeet (kuva 21, kohta H).

Hankkeessa erityisvaatimuksina ovat olleet esimerkiksi InfraRYL:a tarkemmat toleranssit (kuva 21, kohta E). Tarkoilla toleransseilla on pyritty saavuttamaan tarkoissa paikoissa, esimerkiksi pysäkkilaitureiden kohdalla sitä, että ne toteutetaan kerralla kelpoisuusvaatimusten mukaisiksi, eikä kaksinkertaista työtä jouduttaisi tekemään. Laatuvaatimuksista ei ole poikettu toteuttamalla yleisten laatuvaatimusten mukaisia tasoja heikommalla laadulla, mutta osassa projektia on toteutus tehty vaadittua paremmalla laatutasolla.

Toleranssit ja tehtävä dokumentaatio on kerätty laadunvarmistusmatriisiin (kuva 21, kohta A), jolla seurataan, mistä osasta tulee tehdä laadunvarmistus ja millä dokumentaatiolaajuudella. Kaikki tehdyt laadunvarmistussuunnitelmat on ensin tehty palveluorganisaation toimesta ja sitten hyväksytetty Tampereen kaupungin organisaatiolla (kuva 21, kohta C).

Laadunhallinnan kokonaiskuvan muodostaminen on ollut haastavaa hankkeella (kuva 21, kohta C). Lähtökohtana laadunhallinnan toteuttamiselle on ollut suunnitteluperusteiden mukainen laadunhallinnan toteuttaminen. Koska hankekehitysvaiheessa ja vielä toteuttamisvaiheen aikana ei ole ollut tarkkaan tiedossa, millä laajuudella hanke toteutetaan (kuva 21, kohta O). Siksi ei ole pystytty määrittämään laadunhallinnan lähtökohtia ja sitä, millaisessa laajuudessa ja mistä osista laadunhallinnan toteuttaminen tulee tehdä, jotta voidaan varmistaa, että laadunvarmistustoimenpiteet tehdään sellaisista vaiheista ja osista, jotka ovat oleellisia toiminnallisuuden kannalta. Samaan tapaan on myös määritelty tehtäväksi dokumentaatio. Hankkeen aikana ongelmiksi ovat muodostuneet kokonaisuudessa laadunvarmistussuunnitelman teko (kuva 21, kohta B). Sen työstäminen on koettu raskaaksi ja pitkäkestoiseksi, koska sen toteuttaminen on vaatinut useiden osapuolten hyväksymistä ja tarkastamista. Laadunhallintaa suunniteltaessa ei ole osattu vielä sanoa mihin tietoa kerätään ja millä tavalla (kuva 21, kohta O), esimerkiksi millaisessa formaatissa. On koettu myös, että kokonaisuudessaan suunnitelmallisuus laadunhallintaprosessista on puuttunut (kuva 21, kohta R).

Hankkeessa erityisvaatimuksina ovat olleet esimerkiksi InfraRYL:a tarkemmat toleranssit (kuva 21, kohta I). Allianssissa palveluntuottajaorganisaatio on osittain asettanut omat kriteerinsä ja toleranssinsa laadullisen rakentamisen suhteen erittäin tiukaksi. Tästä johtuen niiden toteuttaminen on ollut erittäin haastavaa ja osittain myös lähes mahdotonta. Osassa laadunvarmistusta on haluttu toteuttaa sellaisilla ratkaisulla, että ne ovat varmasti hyviä laadullisesti. Tällöin toteutuksen lopputulos on ollut moninkertaisesti parempaa, kuin mitä laatuvaatimukset ovat edellyttäneet. Laadusta ei ole poikettu muulla tavoin, kuin asettamalla ja toteuttamalla vaadittua parempaa laatua. Toleranssit ja tehtävä dokumentaatio on kerätty laadunvarmistusmatriisiin, jolla seurataan, mistä osasta tulee tehdä laadunvarmistus ja millä dokumentaatiolaajuudella. Kaikki tehdyt laadunvarmistussuunnitelmat on ensin tehty palveluorganisaation toimesta ja sitten hyväksytetty Tampereen kaupungin organisaatiolla (kuva 21, kohta C).

Hankkeen aikana ongelmaksi on muodostunut laadunhallintasuunnitelman tekeminen kokonaisuudessaan. Sen työstäminen on koettu raskaaksi ja pitkäkestoiseksi prosessiksi, koska sen toteuttaminen on vaatinut useiden hankkeen eri osapuolien hyväksynnän ja välitarkastuksen. (kuva 21, kohta C). Laadunhallintaa suunniteltaessa ei ole pystytty osoittamaan, mihin tietoa kerätään ja millä tavalla (kuva 21, kohta L). Ei ole esimerkiksi osattu osoittaa millaisessa formaatissa syntyvä tieto tulisi toimittaa luovutusaineistoon ja loppukäyttäjälle (kuva 21, kohta M). On koettu myös, että kokonaisuudessaan suunnitelmallisuus laadunhallintaprosessista on puuttunut (kuva 21, kohta R).

Hankkeen piirissä vaikuttavat tai niihin vaikuttavat kaupungin kolmannet osapuolet ja esimerkiksi kaapelioperaattorit ovat määrittäneet omat tarpeensa laadunvarmistukseen, joita ei ole ollut tiedossa hankkeen laadunhallintaa suunniteltaessa. Kolmansien osapuolten vaatimat toimenpiteet ja dokumentaatiotavat ovat tulleet hankkeessa esille myöhässä, koska rakennettuja osia on jo tehty ennen kuin haluttu laadunhallinnan toteuttamistapa on saatu selville ja siitä on muodostunut yhteinen toimintatapa (kuva 21, kohta K).

Hankkeen luovutusprosessia ei ole voitu suunnitella osana laadunhallintaprosessia hankkeen kehitysvaiheessa, koska tilaajaorganisaationa

toimiva Tampereen kaupunki ei ole osannut määritellä sitä toimintamallia, jolla se haluaa luovutettavan aineiston koostettavan (kuva 21, kohta L). Osasyynä tässä on ollut tilaajaorganisaation suunnitelmallisuuden puute, mallin toteutustapaan reagoiminen ja suunnittelu liian myöhäisessä vaiheessa, sekä tiedon arkistointi- ja jatkokäyttötarve. Tampereen kaupunki tilaajaorganisaationa ei ole osannut kertoa riittävän ajoissa omaa tarvettaan laadunvarmistuksen tai luovutusvaiheen suhteen, mikä on aiheuttanut kiirettä ja hidastanut prosessin suunnittelua ja toteuttamista laadun osalta. Tilaajaorganisaatiolla on ollut omassa toiminnassaan epäselvyyttä luovutuksen suhteen, sen perusteella kuka vastaanottaa tietyt alueet ja millaisissa luovutuskokonaisuuksissa.

”Tilaaja ei ole osannut sanoa, miten luovutetaan kohteita ja kuka niitä ottaa vastaan. Siksi ollaan sovittu tilaajan kanssa, millaisia osauuksia luovutetaan ja mitä luovutetaan osaluovutuksina, mikä perusteella on määrittynyt, mitä luovutusaineiston tulisi kokonaisuutena sisältää.”

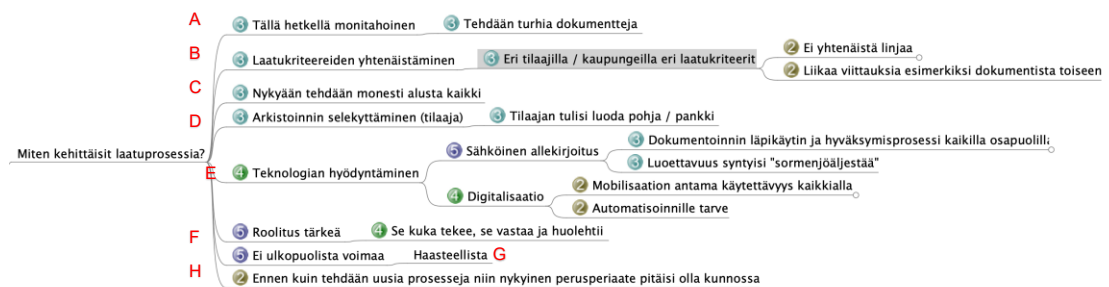
Tampereen Raitiotie Oy on tullut hankkeeseen mukaan omistajanorganisaationa vasta kehitysvaiheen jälkeen. Se on tuonut oman toimintansa mukaisen järjestelmän, mikä vaatii tallennettavan tiedon esimerkiksi omana formaattityyppinä. Kyseinen formaatti ei vastaa allianssin käytössä olevan luovutusvaiheen tarkeaineiston ja dokumentaation sijaintitietoon perustuvan arkiston, Infrakit:n, formaattia. Tämän vuoksi joudutaan tekemään yhteensopivuuden takia erillinen työvaihe aineiston muuttamiseksi Tampereen Raitiotie Oy:n järjestelmään soveltuvaksi (kuva 21, kohta H).

Vaikka kokonaisuutena Tampereen Raitiotieallianssin ensimmäisen vaiheen laadunvarmistusprosessi on koettu melko toimivana, koetaan, että sen tulisi olla alkuvaiheesta saakka selkeä, jotta osataan tehdä oikeat toimenpiteet sujuvasti ja tarvittavalla tasolla (kuva 21, kohta S).

Hankkeen ensimmäistä vaihetta seuraa vaiheen toinen osuus, josta on käynnissä kehitysvaihe. Ensimmäisen vaiheen toteutuksen osuudelta saadaan paljon hyvää pohjaa toisen vaiheen laadunhallintatoimenpiteitä varten (kuva 21, kohta P). Kuitenkin koetaan, että toteuttavan organisaation osallistuminen laadunhallinnan

kehittämiseen ennen toteuttamista olisi tärkeää, esimerkiksi sen suhteen, mitä eri dokumentteja, millä toleransseilla ja miten toteutetaan. Lähtökohtana kuitenkin se, että oleelliset toimenpiteet suoritetaan ja dokumentoidaan. Suunnitelma-aineiston saaminen riittävän ajoissa ennen toteuttamisen alkua koetaan myös oleelliseksi osaksi, jotta laadunvarmistus voidaan hankkeen toisessa vaiheessa toteuttaa oikealla laajuudella ja hyvällä tavalla (kuva 21, kohta S). Laadunhallinnan kehittäminen ennen rakennusvaihetta on koettu ajallisesti pitkäksi ja koettu, että se olisi vaatinut lisää resursseja suunnitteluvaiheessa, sekä toteutuksen aloituksessa (kuva 21, kohta S).

6.1.8 Laadunhallinnan kehittäminen



KUVA 22. Miellekartta teemahaastattelun havainnoista laadunhallinnan kehittämisestä.

Laatuprosessin kehittämistä pidetään oleellisena asiana. Tällä hetkellä se koetaan monitahoiseksi. Koetaan, että tehdään paljon turhia dokumentteja, mikä aiheuttaa sen, että laadunhallintaprosessi koetaan raskaana ja vaatii muutosta (kuva 22, kohta A).

Koetaan, että laatuksiteerit tulisi olla valtakunnallisesti yhtenäisemmät, eikä esimerkiksi eri kaupunkien välillä saisi olla eroavaisuuksia laatuksiteereissä, kun toteutetaan samankaltaisia hankkeita ja laatuvaatimukset ovat erilaisia ja niissä vaaditaan eri tavalla toteutettavaa laatua ja sen seurantaa. Koetaan, että tilaajaosapuolen tulisi pystyä osoittamaan heti hankkeen alkuvaiheessa ne vaatimukset mitä se laadun osalta vaatii ja miten se tulee osoittaa (kuva 22, kohta B).

Tilaaajaosapuolelta toivotaan myös hankkeissa yhtenäinen malli, jotta esimerkiksi luovutusaineiston toimittaminen olisi mahdollista ja se olisi selkeää heti hankkeen alusta saakka. Lisäksi tuotettavan dokumentaation tulisi olla selkeää, jotta sitä pystytään hyödyntämään niin hankkeen aikana, takuuajana ja takuuajan jälkeisenä aikana loppukäyttäjän tarpeiden mukaisesti. Tähän tulisi saada tilaajaorganisaatiolta hankkeen alkuvaiheessa pohja tai projektipankki (kuva 22, kuva D.)

Teemahaastattelussa tuli esille myös, että teknologian tuomia mahdollisuuksia tulisi pystyä hyödyntämään nykyistä enemmän (kuva 22, kohta E). Sähköisen alustalla tehtävät dokumentit olisivat hyödynnettävissä työmaalla ja sähköisen allekirjoituksen mahdollisuus tulisi olla käytettävissä, jolloin eri tahot voisivat hyväksyä tuotetut dokumentit. Sähköinen allekirjoittaminen eri prosessin vaiheissa, kuten luonti, tarkastus, hyväksyntä, arkistointi, toisi toimintaan parempaa jäljitettävyyttä ja myös dokumentin allekirjoittajan puolelta vastuun ottamista tuotetusta dokumentista ja sen oikeellisuudesta (kuva 22, kohta E). Koetaan myös, että digitaalinen alusta mahdollistaisi laadunhallinnan koko toteuttavan organisaation toimesta esimerkiksi mobiilialustalla, jolloin sen käytettävyys olisi paikasta riippumatonta.

"Ihanteellisessa tilanteessa laadunhallintaprosessia valvoisi työtä tekevä resurssi, joka analysoi ja tarkastaa tehdyn laadun. Seuraava henkilö tarkastaisi tuotetun aineiston ja hyväksyisi. Tällaisella mallilla saataisiin kaksi välivaihetta pois laadunhallinnasta."

"Teknologia ei ratkaise laadunhallintaa, mutta siitä on hyvä apu siihen. Niin kauan kuin nämä kaikki tehdään inhimillisesti teknologia voi helpottaa dokumentaatiota, mutta tulee huomioida, että käsittely ei pysty olemaan kaikilta osin täysin automaattista."

Roolituksen ja vastuutuksen merkitys koetaan tärkeäksi (kuva 22, kohta F). Näkemys on se, että vastuuhenkilöt tulee olla ja kaikilla selkeä kuva siitä, mitä vastuulla on. Lisäksi koetaan tärkeänä, että kenelle vastuu on annettu, tulee hoitaa myös asiat, koska työtä suorittava ja valvova taho, kuten työnjohto, on

parhaiten tietoinen siitä, mitä työmaalla tapahtuu. Vaikka roolitus ja vastuutus kuormittavaa resurssia, koetaan, että ulkopuolinen tukitoiminta ei ole mahdollista laadunhallintaprosessin toteuttamisessa (kuva 22, kohta G). Tukitoiminta koetaan haastavaksi toteuttaa, sillä parhaiten hankkeen asioista tietää toteuttava organisaatio.

Nykytilaa arvioitaessa ja tulevaisuuden näkymiä katsoessa ja kehittäessä kuitenkin yleisesti koetaan, että ennen kuin tehdään uusia prosesseja ja malleja, on tärkeää saavuttaa sellainen tila, jossa nykyinen vaatimustaso ja prosessin perusperiaatteet ovat tekijöiden hallinnassa (kuva 22, kohta H).

6.1.9 Teemahaastatteluiden päähavainnot

TAULUKKO 1. Teemahaastatteluista tehdyt päähavainnot.

Laadunhallinnan nykytila	Laadunhallinnan toteutuksessa kokemusperäinen tieto on suuressa roolissa. Kokonaisuudessaan laadunhallintaa toteutetaan vaatimusten osoittamalla tavalla.
Ennakkosuunnittelu	Ennakkosuunnittelua tehdään ja sitä pidetään tärkeänä, jotta projektin laadunhallintaa pystytään suorittamaan.
Sähköinen alusta	Sähköinen alusta koetaan tarpeelliseksi työkaluksi kokonaisvaltaisessa laadunhallinnassa.
Tampereen Raitiotieallianssin laadunhallinta	Koettu haastavaksi laadunhallintaprosessin luomisen ja tilaajan osoittamien muuttuvien tarpeiden takia.
Tuotetun aineoston analysointi	Syntyvää aineistoa analysoidaan sen mukaisesti, kun sitä tuotetaan. Analysoinnin tukena käytetään ennakkosuunnitteluna selvitettyjä vaatimuksia ja sovittuja käytäntöjä. Analysoinnin vastuu on projektin toteutusorganisaatiolla.
Tilaajien erot suhtautumisessa laatuun ja laadunhallintaan	Tilaajat suhtautuvat eri tavoin laadunvarmistukseen ja laadunvarmistuksen toteuttamiseen. Lisäksi he suhtautuvat laadunvarmistuksen toteuttamiseen vaatimusten ja ohjeistusten osalta monitahoisesti. Koetaan, että tilaajaosapuoli ei osaa aina tarkalleen määritellä laadunvarmistuksen toteuttamista tai osaa sanoa, mitä laadunhallintaa lopputuotteesta tarvitsee. Laatukriteereissä on eroja sen perusteella, kuka toimii tilaajana. Valtakunnallisesti ei ole yhtenäistä linjaa siinä, mitä laatutoimenpiteitä tai mistä osista laadunhallintaa tulisi suorittaa. Selvää ei ole myöskään eri tilaajien kanssa, mitkä ovat ne vaatimustasot, joilla lopputuote tulee toteuttaa.
Laatuprosessin kehittäminen	Laadunvarmistusprosessia pidetään nykyisessä muodossaan raskaana ja koetaan, että on tarvetta kehittää prosessia.

Tämän hetkinen laadunhallinnan toteuttaminen koetaan teemahaastatteluiden perusteella olevan omassa toiminnassa onnistuvan ja sen toimivan vaaditulla tasolla. Laadunhallinnassa koetaan kuitenkin olevan jonkin verran haasteita ja se koetaan raskaana prosessina toteuttaa nykyisen toimintaympäristössä. Nykyinen laadunhallintaprosessi perustuu pitkälti yksittäisen resurssin kokemukseräiseen toimintaan. Ennakkosuunnittelun merkitys on osa luontevaa toimintamallia, jolloin toteutusvaihetta ennen käydään laadunhallintaprosessi läpi siten, että kaikki siinä vaadittavat toimenpiteet ja vaatimuksenmukaisuus pystytään todentamaan ja laadun saavuttaminen vaadittuun tasoon osoittamaan.

Sähköisen alustan käyttöönotto koettaisiin hyväksi työkaluksi laadunhallinnassa. Sen mahdollistama hyöty laadunhallintatoimenpiteissä koettaisiin sujuvoittavan toimintaa ja vähentävät resurssikuormitusta projektissa.

Koetaan, että laatuaineiston analysointi kuuluu osana työvaiheiden toteuttamista. Erillistä vaihetta analysoinnille ei koeta tarpeellisenä. Teemahaastatteluiden perusteella syntyvän laatuaineiston analysointi on osa kaikkia työvaiheita ja analysointia tehdään sen mukaisesti, kun työvaiheissa syntyy tarkastettavia dokumentteja. Sujuvan analysoinnin toteuttaminen vaatii ennakkoon tehtävän työvaihesuunnitelman, josta voidaan analysoidavaa dokumentaation vaatimustenmukaisuus tarkastaa.

Allianssimallissa laadunhallintaprosessi koettiin Tampereen raitiotieallianssin kokemusten perusteella haastavaksi toteuttamisvaiheessa. Prosessia ei ole saatu teemahaastatteluissa ilmi tulleiden kokemusten perusteella luotua selkeäksi ja sujuvaksi. Tähän syynä olivat palveluntuottajaorganisaatioiden omien toimintamallien sulauttaminen yhteen, sekä tilaajaorganisaation hankkeen eri vaiheessa osoittamien muuttuvien tarpeiden aiheuttamia haasteiden vuoksi. Näiden muuttuvien tarpeiden integroiminen jo suunniteltuun laadunhallintaprosessiin on koettu Tampereen raitiotieallianssissa haastavaksi.

Teemahaastatteluiden perusteella haasteelliseksi on osoittautunut toiminta eri tilaajaorganisaatioiden kanssa. Tilajaat eivät osaa aina osoittaa sitä, miten laadunvarmistus tulisi tehdä ja mistä toimista laadunvarmistusta tulisi projektissa

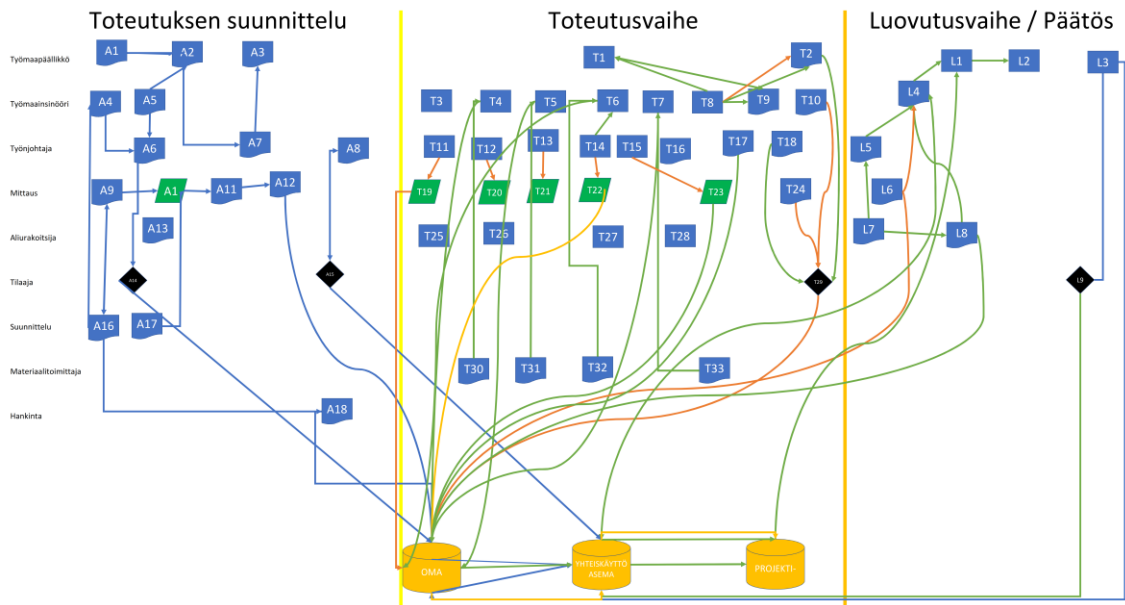
tuottaa. Lisäksi yhtenäisen toimintamallia laadunvarmistuksessa ei ole valtakunnallisesti, jolloin erot eri tilaajaosapuolien kanssa vaihtelevat paljon.

Laadunhallinnan kehittämiseksi on teemahaastatteluiden perusteella tarvetta ja haastateltavat toivat kehittämistarpeen esille. Koska tämän hetkinen laadunvarmistusprosessi koetaan yleisesti raskaana ja haastavana, koetaan prosessin selkeyttämiseksi ja sujuvoittamiseksi olevan tarvetta.

6.2 Työpaja

6.2.1 Nykytila

Työpajaryhmä asetti uimaratakaavion kolmeen eri vaiheeseen: aloitus eli hankesuunnitteluvaihe, toteutusvaihe eli rakentamisvaihe, sekä lopetus eli luovutusvaihe. Aloitusvaiheen toiminta perustui kultaisen aikaikkunan toimintoihin, joita esitellään luvussa 2.2. Rooleiksi työryhmä asetti: työmaapäällikön, työmaainsinöörin, työnjohtajan, mittajaan, tilaajan, suunnittelijan, aliurakoitsijan/työryhmän, hankkijan, sekä materiaalitoimittajan. Prosessin nykytilaa alettiin kuvaamaan systemaattisesti alusta loppuun käyden läpi vaihe vaiheelta jokaisen siinä syntyvän dokumentin tai dokumenttiryhmän ja työvaiheen. Lisäksi nykytilakartoituksessa määriteltiin, että nykyisin dokumenttien säilytyspaikat ovat sähköiset järjestelmät, jotka koostuvat omasta työasemasta, pilvipohjaisesta yhteiskäyttöpalvelusta ja erillisestä järjestelmästä, johon tieto viedään hyödynnettäväksi loppukäyttäjää ajatellen. Prosessin eri vaiheiden kuvantamisen jälkeen visualisoitiin dokumenttien ja työvaiheiden liikkuminen, riippuvuudet ja vaikutukset eri toimijoiden välillä, sekä niiden kulkeutuminen prosessin läpi.



KUVA 23. Laadunhallintaprosessin nykytilan kuvantaminen uimaratakaaviolla.

Kuvassa 23 on esitetty työpajan saavuttama laadunhallintaprosessin nykytilakuvaus uimaratakaavion avulla. Sama kaavio on esitetty suuremmissa koossa selitteineen liitteessä 2. Uimaratakaaviosta voidaan havaita, että nykytilassa laadunhallintaprosessissa on paljon eri resursuilta toiselle kulkeutuvaa tietoa ja työvaiheita, jotka vaativat riippuvuutta eri resursseilta. Tieto kulkee paljon yksittäisen resurssin kautta ja on herkkä sellaiselle toiminnalle, jossa sattuu odottamattomia muutoksia toiminnassa, kuten resurssin äkillinen poissaolo. Laatudokumentaatio kulkee pääasiassa yksittäisen resurssin kautta ja on käytössä vain tällöin yksittäisen resurssin työasemalla, jonne ei ole muilla mahdollisuutta päässä.

Lisäksi mittaoperaattorin resurssikuormituksella on laadunvalvonnallisen mittauksen lisäksi malliaineiston tekeminen pohjamalleista sellaiseksi, että se on toteutusvaiheen mittaustyössä mahdollista käyttää. Mittaoperaattorin työtehtävä on kriittinen vaihe ja se edesauttaa sekä rakentamisen toteutumista että laadullisen tarkkailun toimintaa ennakoivasti ja reagoivasti. Resurssikuormitus on mittaoperaattorilla suurin hankkeen alkuvaiheessa, koska se kuormittaa sekä mittakelpoisen aineiston luomista toteuttamista varten että kartoitettavan tiedon keräämistä rakennettavassa ympäristössä. Tällöin mittaoperaattorilla on suuri vastuu, joka vastaa tekemänsä pohja-aineiston eli mallien oikeellisuudesta, että töiden sujuvasta etenemisestä.

Nykytilassa työmaapäällikkö on vastuussa koko hankkeesta, mutta pystyy suhteellisen tehokkaasti delegoimaan toimia työmaainsinöörille ja työnjohdolle. Työmaapäällikön päätehtävä on tuottaa yleisaikataulu, jota seuraamalla ja sitä vastuuttamalla pystytään valvomaan sitä, että rakentaminen on oikea-aikaista ja kaikki vaadittavat toimenpiteet tulee tehtyä.

Työnjohtaja vastaa toteuttamisesta ja siksi laatii työvaihekohtaisesti työvaihesuunnitelmat. Näissä työvaihesuunnitelmissa käydään läpi ne toimenpiteet ja vaatimukset, joita tulee suorittaa työn edetessä. Työpajassa keskusteltiin siitä, onko työvaihekohtaisten suunnitelmien tekeminen työnjohtajalle liian työläs ja vaatiiko se aloitustilanteessa liikaa työtä. Työvaihekohtaiset suunnitelmat koettiin työläiksi tehdä, mutta toisaalta koettiin, että se on oleellinen osa toteuttamista, koska työvaihesuunnittelussa tulee huomioitua ne kaikki ominaispiirteet, jotka kohdistuvat kyseiseen rakennettavaan osaan. Osana työvaihesuunnittelua on tarkennettu, yleisesti kolmen viikon ajanjaksolle tehtävä aikataulu, jolla tuodaan esiin yleisaikataulua yksityiskohtaisemmin tehtävät toimenpiteet ja sillä voidaan reagoida muuttuviin tilanteisiin. Työnjohto vastaa myös laadunvarmistustoimenpiteiden tekemisestä ja dokumentoinnista. Kuitenkaan kaikkia syntyviä dokumentteja työnjohtaja ei suorita alusta loppuun, vaan toimii tiiviissä yhteistyössä työmaainsinöörin kanssa.

Työmaainsinöörin tehtävä on valvoa, että suunnitellut laadunvarmistustoimenpiteet tehdään ja dokumentoidaan. Työmaainsinööri on tiiviissä yhteistyössä työnjohtoon ja huolehtii, että edellytykset töiden etenemiselle on. Lisäksi työmaainsinööri hoitaa sellaisia asioita, jotka voisivat työnjohtoresurssin aikaa rakentamisessa ja edesauttaa siten sitä, että työnjohto pystyy keskittymään rakentamisen etenemiseen. Työmaainsinööri kerää tarvittavan dokumentaation ja tallentaa sen pilvipohjaisella työalustalle, sekä koostaa sen luovutusaineistoksi.

Tilaaaja rooli laadunhallinnallisessa prosessissa on valvova toimi, jossa tilaaajan edustaja hyväksyy hyväksyttävät toimet, joita rakennusaikana toteuttava organisaatio esittää. Tilaaajan toimeen nykytilassa ei koettu suurta roolia ennen luovutusvaiheen alkamista, jossa yleisesti koetaan tilaaajan vasta tarkastavan syntyneet dokumentaatiot ja puuttuvan poikkeamiin.

Nykytilassa toteuttava resurssi, joko omana työvoimana tai aliurakoitsijana, toteuttaa annetun työn urakkana tai tuntiperusteisesti, riippuen sopimusmallista ja työmaan luonteesta. Jos kyseessä on aliurakoitsija, saattaa aliurakoitsija toimittaa erinäisiä dokumentteja, kuten materiaalien kelpoisuusdokumentteja tai joitain laatumittaustoimista syntyviä dokumentteja, mutta yleisesti pääurakoitsija toimii valvovana organisaationa toiminnassa ja vastaa lopulta siitä, että rakentaminen tapahtuu suunnitelmien mukaisesti. Työryhmä, joka toteuttaa käytännössä rakentamista maastossa, ei nykytilakartoituksen perusteella tuota laatudokumentointia omassa toteutettavassa toimessaan.

Materiaalitoimittajat ovat vastuussa materiaalitoimituksen lisäksi siitä, että materiaali on suunnitelma-asiakirjojen mukaista. Nykytilakartoituksessa todettiin, että materiaalitoimittajat eivät toimita enakkoon materiaalien laadun vaatimuksenmukaisuuksia osoittavia dokumentteja, vaikka ne tulisi olla tarkastettavissa ennen materiaalin toimittamista työmaalle.

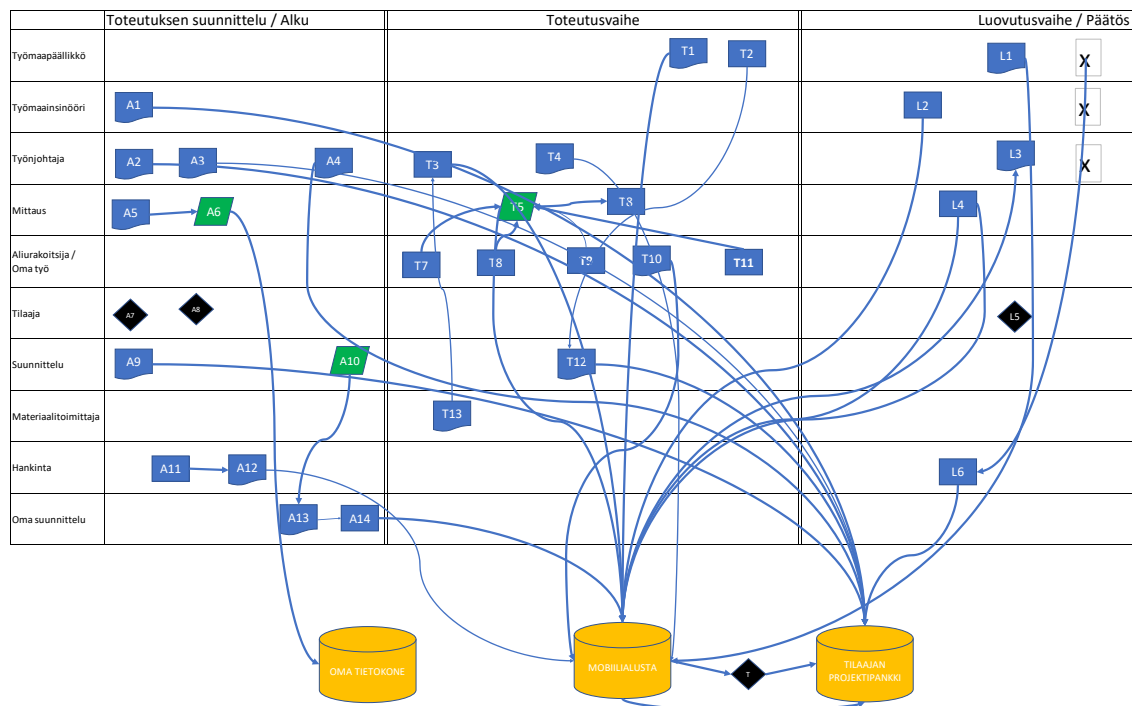
Hankkijan rooli keskittyy hankesuunnitteluvaiheeseen, jossa hankkeessa käytettävät materiaalit tai resurssit kilpailutetaan suunnitelma-asiakirjojen vaatimien määritysten mukaisesti. Hankkijan rooli ei korostu enää toteuttamisvaiheessa.

Nykytilakartoituksessa aikataulun merkitys toistui ja osoittautui merkitykseltään ennako-odotuksia suuremmaksi. Aikataulu on kokonaisuudessaan hyvä prosessinjohtamistyökalu, joka ohjaa ja muistuttaa työn vaiheistuksesta, toteuttamisesta ja siihen liittyvistä toimista. Yleisaikataulu ohjaa toimintaa kokonaisvaltaisesti ja osittaa työn oikeaan järjestykseen ja ottaa kantaa resurssikuormittavuuteen. Tarkennetulla kolmiviikkoisajakataululla pystytään tarkentamaan toteuttamista ja reagoimaan niihin toimiin, jotka ovat muutoksista johtuvia ja puuttuu siihen, miten ne tulee toteuttaa. Kolmiviikkoisajakataulun yksi tärkein osa on edellisen tai kuluvan viikon (riippuen tarkasteluajankohdasta) toteutumien kirjaaminen. Tässä vaiheessa pystytään reagoimaan ja varmistamaan, onko kaikki suunnitelma-asiakirjojen mukaisen laadunvarmistustoimenpiteet tulleet toteutetuksi.

Kokonaisuudessaan työpajakäytäntö oli toimiva ratkaisu kuvantamaan laadunhallintaprosessia. Se osoitti tekijöille, että nykytilassa on paljon ristiriitoja ja riippuvuuksia, jotka ovat herkkiä muuttuvissa tilanteissa. Lisäksi on havaittavissa, että toiminta on riippuvuussuhteiltaan ennalta määrättyä. Oleellista nykytilakartoituksessa oli, että se kuvastaa nykyistä toimintaa laadunhallintaprosessin aikana ja on siten luotettavaa tietoa. Selkeinä asioina nykytilassa korostuivat aikataulun merkitys ohjaavana työkaluna koko hankkeen osalta, sekä erityisesti laadunhallintaprosessin ja sen eri osien toteuttamiseksi.

6.2.2 Tahtotila

Tahtotila toteutettiin myös nykytila-kuvantamisen tapaan uimaratakaaviolla samalla jaolla: hankesuunnittelu, toteutus ja luovutus. Roolit olivat samat tahtotilassa kuin nykytilassa, mutta uudeksi rooliksi lisättiin oma suunnittelu. Kuvassa 24 on esitetty laadunhallinnan tahtotilan prosessi. Uimaratakaavio on esitetty suuremmassa koossa liitteessä 3.



KUVA 24 Laadunhallintaprosessin tahtotilan kuvantaminen uimaratakaaviolla.

Tahtotilakuvantamisessa ja sen suunnittelussa saavutettiin nykytilaa huomattavasti selkeämpi kaavio. Työmaapäällikön tehtävät korostuvat

laadunhallinnallisessa toiminnassa enemmän valvovaan toimintaan, kuin itsessään dokumenttien tuottamiseen. Työnjohtajien rooli kasvaa kokonaisvaltaisessa laadunhallinnan vastuuna, jolloin esimerkiksi aikatauluvastuu on suurempi työnjohdolla.

Tahtotilan alustoita käsiteltiin kriittisesti ja niiden todenmukaisuutta peilaten ne jaettiin kolmeen eri osuuteen: tilaajan projektipankki, oma sähköinen alusta ja oma työasema. Tilaajat ottavat käyttöön omissa hankkeissaan projektipankin hankkeen suunnittelua varten valmiiksi. Usein näihin myös halutaan sitouttaa päätoteuttaja. Tahtotilaa kuvantaessa työryhmä pohti mahdollisuuksia siihen, että tilaajan projektipankki ja oma sähköinen alusta voisivat joko toimia yhteydessä toisiinsa tai mahdollisesti olisi mahdollisuus synkronoida näitä kahta erillistä järjestelmää keskenään. Päätoteuttajan mobiilialusta perustui nelivaiheiseen käsittelyyn:

- 1) Luonti: katselmuksesta tai tarkastuksesta tehdään mobiilialustalla pohja, johon kirjataan olennaiset tiedot ja liitetään valokuvat ja sijainti.
- 2) Muokkaus: dokumentin muokkaaminen omalla työasemalla. Mahdollisesti erillisten dokumenttien lisääminen dokumenttiin.
- 3) Hyväksyntä: dokumentaation saadaan lisättyä asianomaisten sähköinen allekirjoitus hyväksyntänä
- 4) Arkistointi: valmis dokumentti menee sähköiselle alustalle luovutusaineistoon tai muuhun arkistoon, jossa se on kaikkien nähtävillä.

Uudeksi rooliksi luotiin Oma suunnittelu, jonka tehtävänä on toteuttaa mittatyössä alkuvaiheen kuormitusta lisäävä toteutusmallien teko. Oma suunnittelu käsittelee suunnitelma-aineiston ja tekee joko olemassa olevista suunnitteluaineiston malleista tarkemmat toteuttamiskuvat tai tekee mallit suunnitelma-aineiston pohjalta, joka ei perustu mallinnettuun aineistoon. Lisäksi oman suunnittelun tehtävänä on projektin hankesuunnitteluvaiheessa tarkastella kokonaisuudessaan projektin suunnitelmien toteuttamiskelpoisuutta.

Oman työaseman käyttöä ei voida kokonaan sulkea pois, koska esimerkiksi mitta-aineiston käsittely on tehokkainta hoitaa siten, että se toimii niissä ohjelmistoissa ja sellaisilla työkaluilla, joilla se on mittaoperaattorille mahdollista

Siksi ei ole mielekästä käsitellä mitattua aineistoa sähköisellä alustalla vaan se siirretään alustalle arkistoitavaksi vasta sen ollessa valmis.

Sähköinen alusta antaa toiminnalle digitaalisen sormenjäljen ja jäljitettävyyden sähköisen allekirjoituksen avulla. Se tulisi olla kuitenkin käytössä eri alustoilla, kuten omalla työasemalla ja mobiilialustalla. Tahtotilassa tuotiin esille, että järjestelmän pitää olla sellainen, että se toimii vaivatta, eikä vaadi erillistä dokumenttien käsittelyä, jolloin sen ei tulisi lisätä työtä vaan helpottaa sitä.

Tahtotilakartoituksen kuvantaminen edesauttoi keskustelua toimintamalleista laadunhallintaprosessin kehittämisessä. Se edesauttoi innovatiivista toimintaa ja keskustelua avoimella ideoinnilla kuvantamisen aikana. Yhteisesti pystyttiin keskustelemaan erilaisista vaihtoehdoista toteuttamisen suhteen.

Työmaapäällikön tehtävät eivät suuresti muutu tahtotilassa verrattuna nykytilaan. Työmaapäällikön tehtäviin edelleen kuuluu kokonaisuuden vastuu ja kokonaisuuden valvonta. Työnjohdolla vastuu pystyy myös edelleen samana, mutta toisaalta toteuttavan organisaation mahdollistaminen osana laatudokumentaatiota voisi edesauttaa työnjohdon toiminnan sujuvuutta ja resurssikuormitusta, jolloin työssä aiheutuva hukka olisi pienempi kuin nykyisessä tilanteessa. Käytännön tasolla yhteisen alustan käyttö myös toteuttavan organisaation käyttöön on mahdollinen, koska olemassa oleva järjestelmä olisi vaivatonta jalkauttaa toteuttavan organisaation saavutettaville.

Tahtotilassa työmaainsinöörin resursointi olisi enemmän valvovaa kuin se nykytilassa on. Tahtotilan esittämällä tavalla saataisiin toiminta ja dokumenttien hallinta selkeämmäksi ja siten moninkertainen työ voitaisiin jättää tekemättä, koska esimerkiksi sähköisen alustan automatisoituprosessi luonnista luovutusaineistoon saakka toteutuisi yhdessä järjestelmässä alusta loppuun. Työmaainsinöörin suurimmaksi rooliksi asetuisi tällöin valvoa, että prosessi etenee siten kuin se on suunniteltu eteneväksi ja työmaainsinööri tarkastaisi, että toiminta on oikea-aikaista ja perustuisi yleisaikataulun mukaiseen toimintaan.

Mittausresurssin toiminta kevenisi sille oleellisesti eniten kuormaa aiheuttavassa alkuvaiheen toiminnassa. Tahtotilassa tavoitellaan sellaista uutta roolia, joka

pystyisi toteuttamaan nykytilassa tehtävien mittaoperaattorin toimesta tehtävien mallien tekemistä. Tämän roolin suorittaisi oma suunnittelu, joka mallintaisi toteutuskelpoisiksi malleiksi olemassa olevat suunnitelmat ja koneohjausmallinnokset. Tällöin laadullisesti ajateltuna mittaoperaattori pystyy keskittymään kriittisiin työvaiheisiin työn alussa, eikä niitä jää tekemättä. Nämä alun vaiheet ovat kriittisiä ja niillä saattaa olla työn edetessä laadullisia sekä kustannuksellisia ongelmia. Lisäksi mallintamisen vaatima tarkkuus ja sitä myöden vastuu pystytään rauhoittamaan sellaiseen toimeen, joka keskittyy vain pääasiassa mallien tekemiseen.

Nykytilan ja tahtotilan välillä ei voida tehdä suurta merkityksellistä eroa tilaajan toiminnassa. Tilaaja toimii, kuten sitä vaatimukset ja velvollisuudet osoittavat. Siksi toiminnassa tilaajalla tai tilaajan suunnittelijalla ei ole suurta eroa nykytilassa ja tahtotilassa.

Hankinnan toiminnassa ei ole merkittävää eroa tarkastellessa nykytilan ja tahtotilan kuvantamista. Kuitenkin hankinnan tulee olla ehdottoman tarkkana siitä, mitä toiminnassa edellytetään ja miten esimerkiksi materiaalitodistusten toimittamisesta sovitaan. Realistista ei ole, että materiaalityöntekijät voisivat toimittaa materiaalitodistukset suoraan sähköiselle alustalle, mutta oleellista olisi vaatia toimittajia toimittamaan materiaalien kelpoisuusaineiston ennen toimitusta ja heti jo syntyneen hankintasopimuksen yhteydessä.

Tahtotilan työpajaosuus kuvasti selkeästi muutostarvetta. Toisaalta myös avoin halukkuus muutokselle oli työpajaan osallistuvien henkilöiden keskuudessa erittäin suurta ja siihen olisi valmius motivaation puolesta. Realiteetit rajoittavat selkeästi sitä, miten kuitenkin haluttaisiin laadunhallintaprosessin toteutuvan. Edelleen nykytilakartoitus osoittaa, että toiminta laadunhallintaprosessissa realistisesta näkökulmasta on erittäin resurssikeskeinen ja on edelleen melko herkkä muutostilanteissa. Nykytilan tavoin tahtotilassa halutaan korostaa aikataulun merkitystä.

Digitaalinen alusta työskentelyssä koetaan tahtotilassa huomionarvoiseksi, jolloin se edesauttaa toiminnan sujuvuutta, läpinäkyvyyttä ja tehokkuutta. Tämä myös selkeästi poistaa välivaiheita laadunhallintaprosessissa, koska yksittäiset

toiminnot menevät sujuvammin eteenpäin. Lisäksi tahtotilan kuvantamisen yhteydessä tuotiin ilmi, että rakentamista toteuttava työryhmän halutaan ottavan osaksi työsuoritteita laadunhallinnan toimenpiteiden toteuttamisen työkohteessa dokumentoimalla ja mittaustiedon tuottamisella. Esimerkiksi yhteisen sähköisen alustan avulla pystyttäisiin laaja-alaisemmin toteuttamaan syntyvän aineiston tuottamista ja siten vähentämään työnjohtoresurssin toimintaa eri vaiheissa.

Kokonaisuudessaan uimaratakaavion tekeminen koettiin visuaalisena työkaluna hyväksi, koska se antaa selkeän kuvan koko prosessista. Se ei kohdistu liiaksi yksittäiseen detaljiin, vaan antaa yleisen kuvan siitä, miten prosessin kulku etenee. Lisäksi työkalulla on joustavaa muuttaa toiminnan epäkohtia toimiviksi ja suunnitella laajoja kokonaisuuksia.

Tilaajan toimintaan tai asenteeseen laadullisessa toiminnassa ei pystytä suoranaisesti ja kaikissa tapauksissa vaikuttamaan. Kuitenkin tilaajan toimintaa tulee tulkita ja käydä läpi ja ehdottaa projektissa niitä toimintamalleja, joilla saadaan haluttu lopputulos aikaiseksi. Se vaatii hankkeen toteuttajalta hyvää keskusteluyhteyttä ja innovointia. Oleellista toiminnassa on se, että saadaan kerralla luotua sellainen prosessi, jota ei tarvitse muuttaa kesken projektin. Toteuttajan on keskeistä tarjota tilaajalle mahdollisuuksien mukaan oman alustansa käyttöä ja siten osoittaa toimintansa läpinäkyvyyttä. Tällöin tilaaja voi tutustua tehtyyn laadulliseen toimintaan lähes reaaliajassa ja toisaalta voi hyväksyä esimerkiksi laatudokumentaation sähköisellä alustalla käyttäen sähköistä allekirjoitusta. Työpajassa koettiin, että dokumenttien hyväksyntä olisi tärkeää, jotta myös omaan toimintaan ja laadunhallintaan saadaan varmuutta.

Kokonaisuudessaan laadunhallinnan kehittämisen työpaja osoitti, että toiminnassa on tarvetta kehitykselle. Toiminnan tulee olla nykytilaa selkeämpää, eikä se saa aiheuttaa yksittäisen resurssin kuormitusta tai olla riippuvainen liiaksi yksittäisen resurssin toimesta. Laadunhallinnassa tuotettavaa aineistoa tulee jakaa suuremmalle osaa organisaatiota ja aineiston tulee olla tavoitettavissa organisaatio koko hankkeen osalta, siinä määrin kuin se on oleellista ja hyödynnettävissä. Prosessin pitää olla hallittua ja selkeää, jotta se voi kokonaisuutena toimia. Aikataulu on hyvä työkalu kokonaisuuden hallintaan ja

vastuutus edesauttaa asioiden hoitumista. Vastuuttaminen tulee olla selkeää, eikä se saa olla ylimalkaisesti kohdistamatonta toimintaa.

6.2.3 Työpajatyöskentelyn päähavainnot

TAULUKKO 2. Työpajatyöskentelyssä tehdyt havainnot.

Laadunhallinnan resurssikeskeisyys	Tieto kulkee nykytilassa resurssilta toiselle ja pysyy vain yksittäisen resurssin tiedossa.
Toteutusaikataulun merkitys	Yleisaikataulun, tarkennetun kolmiviikkoisaikataulun ja aikatauluseurannan merkitys laadunhallinnan työkaluna
Sähköinen alusta	Käyttöönotto koetaan hyödylliseksi ja siihen on suhtautumisen puolesta mahdollisuus. Sähköisen alustassa toteuttaminen neliportaisesti ja sähköistä allekirjoitusta hyödyntäen.
Prosessin kehittäminen	Laadunhallintaprosessille mahdollisuus ja tarve kehittää toimintaa sujuvammaksi
Oma suunnittelu -resurssi	Tukitoimien hyödyntäminen projektin aloitusvaiheessa mittausaineiston mallintamisen ja suunnitelmien toteutuskelpoisuuden selvittämiseksi.

Taulukossa 2 on esitetty työpajatoiminnassa tehdyt päähavainnot. Työpajatoiminta osoitti, että laadunhallinta on resurssikeskeistä ja -sidonnaista. Nykyisessä toimintamallissa tieto kulkee yksittäisen resurssin kautta ja lisäksi tieto kulkee resurssilta toiselle. Toteutettaessa prosessin kulkua tällä tavoin, se aiheuttaa toiminnassa riskialttiita tilanteita koko projektin laadunhallinnan suorittamiselle. Sähköinen alusta mahdollistasi sen, että tieto olisi kaikkien projektin osapuolien käytettävissä ja tällöin yksittäisen resurssin aiheuttamaa riskialttius voitaisiin toiminnassa pienentää.

Sähköinen alusta koettiin työpajassa hyväksi työkaluksi ja se oli lähtökohtana tahtotila-kartoituksen lähtökohdaksi. Sen kokonaisvaltainen käyttöönotto laadunhallinnan toteuttamisessa edesauttaisi sujuvampaa laadunhallinnan toteuttamista ja antaisi sille vakautta ja varmuutta.

Aikataulun merkitys koettiin työpajan nyky- ja tahtotila-osuuksissa merkityksellisiksi. Aikataulun tekeminen ja seuraaminen koettiin ennakoitavuutensa ja reagoitavuutensa takia laadunhallinnan kannalta oleelliseksi. Sillä pystytään tarkastamaan yleisesti laadunhallintatoimenpiteiden suorittamista projektin edetessä.

Hankkeen alkuvaiheessa tulisi käyttää mittaoperaattorin resurssikuormituksen helpottamiseksi ulkopulista tukitoimintaa. Nykytila-kuvantamisessa uudeksi resurssiksi luotiin resurssi, joka toteuttaisi toteuttamisaineiston malliaineiston, jolla maastossa tehtävä mittaus voidaan suorittaa. Lisäksi tämä resurssi koettiin tarpeelliseksi hyödyntää myös, jotta etukäteen voidaan tarkastella suunnitelmien toteutuskelpoisuutta ja havaita suunnitelmaristiriidat.

Työpajatoiminta osoitti, että laadunhallinnan kehittäminen on mahdollista ja sille on edellytykset. Nykyisellään laadunhallintaprosessi kärsii erilaisista haasteista, jotka aiheuttavat kokonaisprosessin sekavaksi ja riskialttiiksi sen toteuttamisen osalta. Laadunhallintaprosessia on mahdollista selkeyttää ja sujuvoittaa toimintaympäristössä. Lisäksi työpajatoiminta osoitti, että siihen laadunhallinnan kehittäminen olisi mahdollista tehdä osallistujien motivaation puolesta.

7 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tässä luvussa esitellään aiempia kehittämistehtävässä esiintyvien tuloksiin liittyviä tutkimuksia (7.1), sen jälkeen kootaan yhteen kehittämistehtävän tulokset (7.2) ja lopuksi pohditaan YIT Suomi Oy:n toimintaympäristöä (7.3).

7.1 Tehdyt tutkimukset

Sähköisen alustan käytöstä on tehty tutkimus (Isaksson, Harjukoski & Sand 2018), jossa käsitellään sitä, kuinka digitaalisen alustan käyttö tulisi hyödyntää ja miten se tulisi olla käytössä toimintaympäristössä. Tutkimuksessa selvitettiin prosessiympäristössä toimivien digitaalisten alustojen käyttöä, jotka nykyisellään saattavat toimia omina kokonaisuuksinaan, mutta eivät välttämättä keskustele keskenään. (Isaksson, Harjunkoski & Sand 2018, 122.)

Tutkimuksessa todetaan, että operatiivisten ja valvontatoimintojen merkitys kasvaa tulevaisuudessa. Tällöin tiedon kerääminen ja tiedon siirtäminen toiminnoissa on yksityiskohtaisempaa. Siten se vaikuttaa siihen, että tuotannossa tehtävien prosessien tarkastelua voidaan tehdä uudesta näkökulmasta. mukaan myös digitaalinen ympäristö muokkaa toimintaa siten, että se poistaa valvonnan ja toimintojen välillä olevaa rajapintaa, koska tieto on saavutettavissa ja se on nykyistä tarkempaa ja arvokkaampaa. (Isaksson ym. 2018, 128.)

Tutkimus osoittaa tässä kehitystehtävässä esiin tuodun digitaalisen alustan merkityksen ja sen, että alustan arkkitehtuuri tulisi olla sellainen, että se on mahdollisimman täydellisessä käytössä koko toimintaympäristössä. Digitaalisesta alustasta olisi hyötyä myös uusien projektien suunniteltaessa. Uusissa projekteissa voitaisiin havaita aiemman kokemuksen perusteella kipukohdat ja toisaalta myös ottaa havaitut hyvät käytännöt toteutuksen suunnitteluvaiheessa.

Multimäen (2009) mukaan laadunhallinnan kehittymisen edellytyksinä pidetään johtamisen muuttamisesta asioiden hallinnasta ihmisten johtamiseen.

Tärkeimmiksi asioiksi Multimäki nostaa johdon sitoutumisen, laatupolitiikan ja vastuut sekä valtuudet. Nämä johtavat Multimäen mukaan positiiviseen kurinalaisuuteen. Myös asiakkaan vaatimustenmukaisuus on täytettävä SFS-EN ISO 9001 -standardin mukaisesti ja laatua on seurattava asiakastyytyvyydellä. Lisäksi Multimäki esittää, että toiminnan jatkumisen kannalta oleellista on, että laatustandardin mukaisesti luotu käsikirja tulee kehittää. Ensimmäisen mallin toteuttaa yrityksen johto, joka ohjaa toteutuksessa tehtävää toimintaa. (Multimäki 2009. 157-158.) Multimäen tutkimuksessa esille tulleet seikat vastaavat tämän kehitystehtävän toimintaympäristönä olleen YIT Suomi Oy:n laadunhallinnallisesta toiminnasta syntyneitä tuloksia ja johtopäätöksiä.

RALA:n ja Rakennusliitto ry:n tekemän kyselytutkimuksen mukaan pääurakoitsijoiden ja aliurakoitsijoiden väliset erot suhtautumisessa laatuun ja aikataulutavoitteisiin ovat poikenneet toisistaan. Syynä tähän on pidetty sitä, että pääurakoitsijalla on ollut aliurakoitsijoihin verrattuna enemmän tietoa laadullisista ja aikataulullisista tavoitteista. (Junnonen & Kärnä. 2018.) Kehittämistehtävässä on havaittu, että aloituspalaverien merkitys, joissa käydään läpi laadulliset ja aikataululliset tavoitteet, on oltava suuressa roolissa työvaiheen aloittamisessa. Aloituspalaverissa on käytävä myös työvaihekohtainen TLT-suunnitelma läpi, jossa osa-alueina ovat työ, laatu ja turvallisuus.

7.2 Kehittämistehtävässä havaitut tulokset

TAULUKKO 3. Havainnot ja kehittämissuhteet

Asiakaslähtöisyys	Toiminnan perustana asiakkaan tarpeiden tunnistaminen ja toteuttaminen. Hankkeen prosessi alkaa asiakkaasta ja päättyy aina asiakkaaseen.
Prosessin kehittäminen	Kehitys nykyisen toimintamallin lähtökohdista. Toiminnan tulee olla suunnitelmallista ja sille on varattava esimerkiksi ennen projektia riittävät aika ja resurssit. Tämä korostuu etenkin allianssimallissa.
Sähköinen alusta	Alustan ottaminen käyttöön ja sen täysimääräinen hyödyntäminen kokonaisvaltaisessa laadunhallinnassa. Sähköinen alusta tulisi jalkauttaa koko hankeorganisaation käyttöön. Alustan tulee olla toimiva toimintaympäristön eri osa-alueilla ja sitä on pystyttävä sujuvasti muokkaamaan käyttäjätarpeen ja käyttöpaikan perusteella. Sähköinen allekirjoitus tuo edun yksittäisen laadunhallintatoimenpiteen toteuttamis- ja hyväksymisprosessiin.
Laatutason kuvantaminen	Laatutasoa tulisi kuvantaa kokonaisuudessaan esimerkiksi Pareto-histogrammin avulla. Sillä saadaan visuaalinen kuvaus laadunhallinnan kuvantamisessa projektissa. Sähköinen alusta tulisi toteuttaa siten, että sieltä saisi automaattisesti tarvittavat tiedot ja siten muodostettua Pareto-kaavion projektin käyttöön. Visuaalinen kaavio antaa mahdollisuuden näyttää projektin laadullista kokonaistilaa tarkasteluhetkellä.
Aikatauluseuranta	Aikataululla pystytään reagoimaan ja ennakoimaan laadunhallintatoimenpiteitä. Lisäksi pystytään reagoimaan siihen, onko toteutuneista rakenteista tehty kaikki laadunvarmistustoimenpiteet. Yleisaikataulun mukainen aikataulu on ohjaava työkalu, joka määrittää tarkennetulle viikkoaikataululle rajat. Aikataulujen toteutumista tulee seurata vähintään viikoittain ja reagoida siihen, jos aikataulutavoitteita ei saavuteta. Aikataulun venyminen aiheuttaa kiirehtimisen tarvetta, mikä on riski myös laadunhallinnan toimenpiteiden tekemiselle ja toisaalta myös aiheuttaa virheiden muodostumisen riskiä.
Yrityksen toiminnan kehittäminen asiakaslähtöisestä näkökulmasta	Lean-filosofian ja ISO 9001 -standardin noudattaminen ja niiden pitäminen yritystoiminnan strategiassa
Laadunhallinta allianssi-mallissa	Toimintatavat ja laatuvaatimukset tulee olla selvillä hankkeen aloitusvaiheessa. Kehitysvaiheessa tehtävälle laadunhallinnalle on annettava riittävä aika ja resurssit. Lisäksi tulee hyödyntää laaja-alaisesti koko hankkeen henkilöstöä.

7.2.1 Asiakaslähtöisyys

Projektitoiminnan tulee olla asiakaslähtöistä. Yrityksen tulee tietää asiakkaan tarpeet ja ottaa niistä selvää. Pitää ymmärtää, mitä laadullista tietoa asiakasta tarvitsee ja pyrkiä ehdottamaan työn tilaajalle syntyvää laatuaineistoa sellaisessa muodossa, jotta tilaaja tai loppukäyttäjä voi siitä hyötyä. Asiakaslähtöisyydessä tulee myös osaavan organisaation pystyä tarjoamaan omia palveluitaan, kuten sähköisen alustan käyttöä, tilaajalle. Tällöin saavutetaan tilaajaorganisaation kanssa hyvä luottamussuhde ja toisaalta tilaaja on tietoinen siitä, miten aineistoa syntyy ja mistä sitä tehdään.

7.2.2 Prosessin kehittäminen

Prosessit koetaan hieman epäselvinä. Kriteereitä, ohjeita ja normeja luodaan eri tahoilta, joihin rakennusliikkeen tulee toiminnassaan kyetä vastaamaan. Jatkuvaa kehitystä toiminnassa tulee tapahtua. Nykyisiä laadunhallintamalleja tulisi kehittää siten, että niitä voisi täydentää, mutta ei kuitenkaan siten, että jokaisesta uudesta tavasta tai toimenpiteestä tehtäisiin uusia laadunhallintatoimenpiteitä. Oleellista on, että kokonaisuudet pysyisivät vakioina, joita jalostettaisiin palvelemaan kokonaista laadunhallintakokonaisuuksia. Prosesseja tulisi miettiä aika ajoin ja jatkuvan kehittämisen -filosofialla. Uimaratakaavion käyttö visualisoi prosessin ongelmakohtia, kehittämismahdollisuuksia ja kehittämistarpeita. Sen tekeminen tietystä prosessista on yksinkertainen ja nopea tapa, johon pääsee osallistumaan suhteellisen iso työryhmä. Työryhmätoiminnassa, etenkin tarkastellessa prosessia uimaratakaavion tahtotilakäytännöllä, edesautetaan yhteisöllisyyttä, mutta se tuo myös esiin innovaatioita ja auttaa yhteisöllistä innovointia. Prosessin kuvantaminen edesauttaa visuaalista hahmotusta ja osoittaa sen, onko suunniteltava tahtotila mahdollinen. Lisäksi uimaratakaaviolla kuvantamalla nykytila vaiheesta, jossa tunnistetaan olevan haasteita, on hyvä työkalu. Vaikka uimaratakaavion tekeminen nyky- tai tahtotilasta ei edesauttaisi innovointia tai muutoksia nykyiseen, se edesauttaa ajattelua ja kokonaisuuden hahmottamista prosessissa. Kun prosessin tarkastelu visualisoidaan uimaratakaavion avulla, voidaan havaita nykytilan ja tahtotilan välillä olevia kehitystarpeita. Tuloksiin reagoimalla voidaan sujuvoittaa nykyistä toimintamallia. Toimintatapoja tulisi sujuvoittaa ja siten poistaa moninkertaista työtä ja sujuvoittaa

laadunhallintaprosessia. Tätä työkalua voitaisiin käyttää esimerkiksi yksittäisen hankeosan ennakkosuunnittelussa.

Laatuaineiston ja laadunhallinnan merkitys on suuri, koska tilaaja ei puutu syntyvään aineistoon ennen lopputarkastusta eli luovutusvaiheetta. Siksi on tärkeää, että laadunhallintaa tehdään riittäväällä laajuudella ja suunnitelmallisesti. Vasta luovutusvaiheessa esiintyvät puutteet tai virheet, jotka vaativat korjaavia toimenpiteitä, ovat kustannuksiltaan negatiivisesti merkittäviä. Lisäksi siitä aiheutuu yrityksestä luodulle mielikuvalle negatiivinen vaikutus. Vaikka tilaajaorganisaation toiminnan perusteena hankkeilla ovat usein omat projektipankit ja -järjestelmät, tulee osaavan toteuttajaorganisaation pystyä tarjoamaan omaan toimintaan kehitettyä toimintamallia. Tilaajan toimintaan ei voida suoranaisesti vaikuttaa, mutta välillisesti avoimuus lisää luetettavuutta ja siten koko projektin sujuvoittamista. Tilaajaorganisaatiolle tulee antaa mahdollisuus käyttää toteuttajaorganisaation omaa laadunhallinta-aineistoa. Tällöin saavutetaan esimerkiksi sähköisen alustan avulla laadunhallinnan sujuvampi ja avoimempi ympäristö.

Ennakkosuunnittelun merkitys on tärkeä. YIT Suomi Oy:ssä on kehitetty ennakkosuunnittelun vaiheeksi Kultainen aikaikkuna. Se on YIT Suomi Oy:n yksi merkittävämpiä toimintatapoja. Sen mahdollistaminen edesauttaa projektin onnistumista huolellisella ja projektikohtaisella suunnittelulla. Kultaisen aikaikkunan käyttöön tulee tulevaisuudessa suoda mahdollisuus ja siihen tulee kannustaa. Sen kesto pitää määrittää projektin keston mukaisesti. Kultaisella aikaikkunalla pystytään saavuttamaan laadullisten ongelmien ratkaisu ja tehostettu kiireen poistaminen toteuttamalla projekti huolellisesti laaditulla aikataululla. Aikataulussa pysyminen on suoraan verrannollinen laadun toteutumisen kanssa. Projekteilla tulisi huomioida tukitoimintojen hyödynnettävyys. Esimerkiksi niin sanotut mekaaniset työt hankkeen alkuvaiheessa, suunnitelmien läpikäynnin ja koneohjausmallien osalta, voitaisiin suorittaa työmaaorganisaation ulkopuolisen tahon toimesta. Siten resurssikuormitus hankkeen alkuvaiheessa olisi pienempi ja se edesauttaisi keskittymään oikea-aikaisesti maastossa oleviin kriittisiin tarpeisiin. Virheiden syntymisen mahdollisuus pienenee, kun resurssikuormitusta saadaan madallettua.

Muutokselle koetaan tarvetta ja siihen on valmiudet. Suhtautuminen nykyisen laadunhallintaprosessin edistämiseen vaatii motivaatiota ja tarkastellussa toimintaympäristössä olisi muutokset olivat mahdollista. Muutoksen tulee olla hallittua, mutta sen tulee olla rohkea ottamalla suurempia askelia toiminnan kehittämisessä. Käytännössä nykytilanteessa vaatimustaso ei muuttuisi, mutta sen toteutumisen edesauttamiseksi vaaditaan työkaluja ja toimenpiteitä.

7.2.3 Sähköinen alusta

Laadunhallinnan kehittämisen työpajassa ja teemahaastatteluisissa havaittiin, että laatuaineisto ja laadunhallintatoimenpiteet ovat liiaksi yksittäisen henkilöön sitoutuvia. Siksi ne ovat haastavia ja häiriötilanteille alttiita muuttuvissa tilanteissa. Koska YIT Suomi Oy on ottanut sähköisen alustan toimintajärjestelmän tueksi ja osana laadunhallintaa, tulisi sitä kehittää kokonaisvaltaiseksi työkaluksi. Ongelmana kokemuksieni perusteella vastaavista sähköisistä alustoista on se, että ne antavan laadunhallinnan työkaluina mahdollisuuden ja niitä olisi mahdollista kehittää toimintaan soveltuviksi. Kuitenkaan niiden kehittämiseen ja käyttöönottoon ei ole varattu riittävästi resurssi- ja aikataulunpanosta. Tällöin käytössä oleva järjestelmä on ollut toissijainen työkalu, jonka rinnalla on käytetty vanhoja toimintatapoja. Siksi tulisi varmistaa sähköisen alustan suunnittelussa ja käyttöönotossa, että se tarjoaa mahdollisimman monipuolisesti ja toimialasta riippumattoman mahdollisuuden hyödyntää sähköistä alustaa täydellä laajuudella. Sähköisen alustan käyttö suurin ongelma, käytettäessä niitä tietokoneelta, on niiden selainpohjainen käyttöliittymä ja sen työläs käyttö. Alusta tulisi rakentaa siten, että sitä olisi mahdollista käyttää, kuten oman työaseman tiedostohakemistoa, kuten Microsoft OneDriven työpöytäsovellusta. Olennainen osa toimivaa alustaa on sen muovautumiskyky ja mahdollisuus muokata tarpeiden mukaan toimiala- ja projektikohtaisesti.

Työpajassa tuli ilmi, että dokumentin luonti sähköisessä alustassa tulisi olla neliportainen: dokumentin luominen, muokkaaminen (puhtaaksikirjoitus, täydentäminen, liitteiden lisääminen), hyväksyntä sähköisellä allekirjoituksella ja

arkistointi. Dokumentaation luonti tulisi olla yhdessä keskitetyssä paikassa, josta se olisi kaikkien saavutettavissa. Kuitenkin ennen allekirjoitusta tulisi olla mahdollisuus vielä muokata dokumenttia, jotta siihen voidaan tarkentaa maastossa kirjattuja tietoja ja toisaalta lisätä liittyviä dokumentteja, kuten CE-dokumentteja. Sijaintitiedon mahdollistaminen esimerkiksi mobiilialustalla toisi dokumentaatioon tarkkuutta ja lisäarvoa. Nykyisin dokumenttiin sijaintitiedoksi merkitään suunnitelmien mukainen paalulukema, mikä vaatii tarkastaessa suunnitelmien etsimisen ja niistä esimerkiksi suunnitelmassa esitetyn paalun sijainnin etsimisen, sekä sen paikantaminen maastossa. Mobiilialustalla pystyttäisiin luomaan GPS-tieto, joka kuvastaisi helpommin esimerkiksi takuuajana ja loppukäyttäjän tarpeita ajatellen luovutusaineistossa olevan tiedon suhteessa sijaintiin.

Sähköinen alusta edesauttaisi sitä, että kaikki tieto olisi tallennettuna yhdessä paikassa. Nykyiset sähköiset projektipankit, verkkoasemat ja sähköinen työalusta tulisi saavuttaa yhteiseen ympäristöön, jolloin tieto olisi kaikkien saavutettavissa. Sähköisen järjestelmän tulisi olla täysin muokattavissa, jotta se mahdollistaa esimerkiksi tilaajan vaatiman laadunvarmistusmenetelmien toteuttamisen. Tilaajaorganisaatiolle tulisi suosittaa käyttöön organisaation omaa sähköistä järjestelmää tai ainakin siten, että se olisi mahdollista saada yhteensopivaksi tilaajan mahdollisen oman järjestelmän kanssa. Vähintään kuitenkin siten, että alustalle käyttöön annettaisiin oikeudet myös tilaajaorganisaatiolle. Tällöin välttyttäisiin moninkertaiselta työltä ja aineisto olisi tallennettuna ja mahdollisimman reaaliaikaisesti käytettävissä.

7.2.4 Laadutason kuvantaminen

Pareto-histogrammilla voidaan saavuttaa visuaalinen tilannekuva. Siihen kerättävä kategorisoitu tieto kertoisi siitä, millainen on virheiden ja ongelmien taajuus laadunhallinnassa. Toisaalta se kuvastaisi kokonaisuutena laadunhallinnan tasoa tarkasteltavassa ympäristössä. Pareto-kaavioon tulisi lisätä myös laadunhallinnan kokonaistilanne, joka kuvaisi tehtyjen laadunhallintatoimenpiteiden kokonaismäärää, joihin virheitä ja puutteita suhteutettaisiin. Tiedon kerääminen tulisi tapahtua sähköisen alustan kautta,

jolloin niin sanottu mekaaninen työ vähenisi tarkastelussa. Sähköinen alusta pystyisi tuottamaan tehtyjen dokumenttien määrän ja siihen tulisi saada kategorisointimahdollisuus eri dokumenttien ja laadunvarmistustoimenpiteiden osalta. Syntyneen histogrammin perusteella voitaisiin tarkastella esimerkiksi viikkopalavereissa tai työmaan ilmoitustaululla, jolloin se olisi projektilla saavutettavissa ajantasaisena ja realistisena.

7.2.5 Aikataulun seuraamisen merkitys

Aikataulun merkitys laadunhallinnassa on tärkeä. Aikataululla pystytään reagoimaan ja ennakoimaan laadunhallintatoimenpiteitä. Lisäksi pystytään reagoimaan siihen, onko toteutuneista rakenteista tehty kaikki laadunvarmistustoimenpiteet. Yleisaikataulun mukainen aikataulu on ohjaava työkalu, joka määrittää tarkennetulle viikkoaikataululle rajat. Aikataulujen toteutumista tulee seurata vähintään viikoittain ja reagoida siihen, jos aikataulutavoitteita ei saavuteta. Aikataulun venyminen aiheuttaa kiirehtimisen tarvetta, mikä on riski myös laadunhallinnan toimenpiteiden tekemiselle ja toisaalta myös aiheuttaa virheiden muodostumisen riskiä.

7.2.1 Allianssi

Allianssimalli, jossa palveluntuottajaorganisaatiossa on oman organisaation ulkopuolisia toimijoita, luo laadunhallinnalle haasteita. Eri yrityksillä on vahvat omat parhaat käytännöt ja tavat, joilla on totuttu laadunhallintaa suorittamaan. Tästä aiheutuu ristiriita allianssihankkeen toteuttamisessa. Eri organisaatioiden parhaiden käytäntöjen ja niiden välisten kompromissien löytäminen voi asettaa allianssimallin kehitysvaiheessa ja myös toteutusvaiheessa laadunhallintaan haasteita. Yksiselitteisesti ei kuitenkaan voida käyttää allianssissa jonkun tietyn yrityksen laadunhallintajärjestelmää, koska se ei palvele kokonaisuudessaan projektia ja niissä ei voida tuoda esille niitä parhaita käytäntöjä, joita sujuva toiminta edellyttäisi.

Oleellista olisi, että allianssimallissa kehitysvaiheessa tehtäisiin riittävän selkeät toimenpiteet ja toimenpidemallit laadunhallinnan toteuttamiseksi. Tulisi saavuttaa sellainen toimintamalli, jossa sitoutetaan myös tilaajaorganisaatio toimintaan ja muuttuvissa tilanteissa nykyistä laadunhallinnan toimintamallia muokattaisiin. Ei kuitenkaan saisi luoda toteutusvaiheen aikana uusia tarpeita tai uusia tapoja toteuttaa laadunhallintaprosessia tai luoda uusia dokumenttitarpeita itsessään, joilla haluttaisiin osoittaa tilaajaorganisaatiolle oman laadullisen toiminnan pätevyys. Lisäksi tilaajan muuttuvat tarpeet tulisi käydä koko allianssin läpi ja osoittaa miten ne vaikuttavat alkuperäisen laatutason toteutumiseen. Ylimääräisten ja tiukasti asetettujen laadunhallintatoimenpiteiden merkitys toiminnalle on erittäin raskas ja haavoittava. Tulisi siis olla käytössä ne dokumenttipohjat, joita on hankkeen kehitysvaiheessa suunniteltu ja niitä muokkaamalla tulisi saavuttaa haluttu lisätieto- tai arvo laadunhallintaan.

Kehitysvaiheessa tulisi ottaa työmaalla toteuttava organisaatio mukaan laadunhallinnalliseen toimintaan. Toteuttavan organisaation osallistuminen antaisi ensikätistä tietoa toteuttamisesta, toteuttamiskelpoisuudesta ja niistä realiteeteista, kuinka ne ovat käytännössä mahdollisia toteuttaa. Uimaratakaaviolla prosessin tai prosessin eri osien hahmottaminen edesauttaisi kokonaisuuden hahmottamista. Lisäksi sillä saataisiin laadunhallintaan selkeä roolitus ja vastuutus, joka olisi kaikkien tiedossa. Tämän perusteella tulisi vastata määrittää tehtävät laadunhallintasuunnitelmat ja -dokumentit.

Allianssimallit ovat vasta viime vuosina yleistyneet. Toteuttamismuoto on koettu maanlaajuisesti onnistuneina, se tulee olemaan tulevina vuosina merkittävä tapa toteuttaa suuria hankkeita. Kokemusta eri organisaatioilla on vielä vähän allianssimallista, mutta nykyisistä ja toteutuneista allianssimallihankkeista tulisi ottaa kaikki hyvät opit käyttöön ja toistaa niitä tulevissa hankkeissa. Yksiselitteistä ei kuitenkaan ole, että samaa prosessia voidaan projektilta toiselle viedä. Oleellista on, että mahdollisimman aikaisessa vaiheessa tilaajaorganisaation kanssa saadaan sovittua, kuinka toimenpiteet laadunhallinnassa toteutetaan ja miten hankkeen aikana tulevat muutostarpeet vaikuttavat. Tulee myös pohtia, miten muutokset tulisi kehitysvaiheessa luotuun laadunhallintaprosessiin muuttaa siten, että voidaan varmistua niiden toiminta- ja toimivuusedellytyksistä projektissa. Huonoimmillaan muuttuvat laadunhallintatoimenpiteet ja lisätyt

tarpeet aiheuttavat sekä resurssikuormitusta että riskejä laadullisten toimenpiteiden alittumiseen ja virheisiin.

7.2.2 Aineisto

Aineiston tutkiminen osoitti vahvistuksen sille perusoletukselle, että laadunhallinta ei ole yksiselitteinen prosessi. Aineiston määrä on suuri, josta tulee pystyä osoittamaan toteuttamisen laadullinen taso. Lisäksi tulee osoittaa riittävällä laajuudella, että toimenpiteet ovat oikeita ja tulokset ovat osoitettavissa oikeilla menetelmillä. Aineisto kävi myös ilmi, että suhtautuminen laatuun on vaihtelevalla tasolla. Isoilla organisaatioilla ja päätoteutusvelvollisuudessa olevilla organisaatioilla on parempi tieto laadunhallinnasta ja laadullisista toimista, kuin projekteissa toimivilla aliorakoitsijoilta. Tällöin tiedonkulku ja yhteiset toimintamallit, esimerkiksi aloituspalaverien pitämisessä ja työvaihekohtaisissa suunnitelmissa on oleellinen osa projektin hallintaa.

YIT Suomi Oy:n toimintaympäristön tutkiminen ja vertaaminen laadunhallintaprosessin ja muutoinkin prosessin toiminnassa osoittautuivat toisiaan tukeviksi. YIT Suomi Oy toteuttaa laadunhallinnallista toimintaa sen perusteella, kuin esimerkiksi SFS-EN ISO 9001 -standardi edellyttää. Esiin YIT Suomi Oy:n toiminnassa nousee sen laatukulttuurissa korostettu asiakaslähtöinen ajattelutapa kokonaisvaltaisessa toiminnassa. Toisaalta siihen on myös tuotu mukaan Lean-filosofiaa, mikä edesauttaa jatkuvan kehittämisen ja yhteisöllisen kehittämisen mahdollisuuksia.

Julkaistun aineiston analysoinnissa toimintatavoiksi ei saatu muutettavia toimenpidettä. Nykyisellään toiminta on systemaattista, eikä sitä koeta haasteelliseksi, joten erillistä analyysivaihetta ei ole mielekäästä muuttaa tai kehittää syntyvän laadunhallinta-aineiston tarkastamista varten. Analysoitavan tiedon tulisi olla sellaisessa saavutettavissa olevassa muodossa, josta se voitaisiin kategorisoiden muuttaa esimerkiksi visuaaliseen muotoon tai tarkastella sitä automaation kautta esimerkiksi ohjelmistolla. Yksiselitteistä toimintamallia ei tähän toteuttamiseen löytynyt, joka olisi mahdollista toteuttaa ominaispiirteiltään paljon variaatiota sisältävissä rakennusalan projekteissa. Ennakkosuunnittelun merkitys tehtävillä työvaihekohtaisilla suunnitelmillä korostuu tässä

toimintamallissa, johon nykyisellään syntyvää aineistoa verrataan ja tarkastaen toteutuneet tulokset vaatimustenmukaisiin arvoihin.

Laadun yleinen mittarointi on mahdollista toteuttaa esimerkiksi Pareto-histogrammin avulla. Se kuvastaa laadullisten epäkohtien, virheiden ja ongelmien taajuutta ja määrää. Pareto-histogrammilla voidaan saavuttaa visuaalinen kuvaus siitä, mitkä ovat toistuvia laadullisia ongelmia tai virheitä. Haastavampien ratkaisujen osalta voidaan käyttää syy- ja seurauskaavioita tutkimaan laadullisten ongelmien juurisyyt. Syy- ja seurauskaaviolla voidaan myös ennakkoon tarkastella joitakin haasteellisiksi osoittautuvia laadullisia riskejä, esimerkiksi osana riskienhallintatarkastelua ennen toteuttamisvaihetta.

7.2.3 YIT Suomi Oy:n laadunhallinta

Laadunhallintaa tulee jalkauttaa toimintaan vahvemmin ja tuoda sitä toimialoilla esille, jotta kehitystä voi tapahtua. Laadunhallinnasta puuttuu matalan tason laatutoiminta. Laadunhallinnan kehittämisessä tulisi olla erillinen työryhmä, jotta jatkuvaa kehitystä voidaan toteuttaa.

YIT Suomi Oy:n laadunhallintaprosessi on toimiva. Se antaa edellytykset kokonaisvaltaiseen toimintaan yrityksen eri toimialoilla. Toimintajärjestelmä perustuu SFS-EN ISO 9001 -standardiin ja siihen on otettu selkeästi Lean-filosofiaa mukaan. YIT:n laatukulttuuri mahdollistaa sekä toimialoittain että projekteittain toteuttaa rajaehtojen puitteissa laadullista toimintaa. Kokonaisuudessa YIT Suomi Oy:n toimintamalli on kehittyvällä markkina-aloilla hyvää ja se tuo kilpailuetua.

YIT Suomi Oy:n toimintaa voidaan verrata Toyotan kehittämään TPS-malliin, jossa otettiin huomioon se, että prosessin kehittämisessä oleellista on osallistaa mukaan toteuttava organisaatio. Tältä organisaatiolta voidaan saavuttaa sellaisia työtapoja ja tehostamista omaan työhön, joka toteutui tuotannossa yksittäisien resurssien tasolla, mutta jota ei välttämättä osattu hyödyntää koko organisaation toiminnassa. Hyvin käytäntöjen käyttöönotto on oleellista ja se vastaa kehittyvien markkinoiden toiminnassa.

7.3 Lopuksi

Toimiva laadunvarmistus vaatii tuekseen kokonaisvaltaisesti toimivan laadunhallintaprosessin riittävine työkaluineen. Tulisi olla malli, jossa etsittäisiin ratkaisut nykyisen laadunhallintamenetelmien kautta, ilman että luodaan uutta. Prosessin tulee olla selkeä, sen tulee pystyä olemaan muuntautumiskykyinen, ennakoiva ja reagoiva muuttuvissa tilanteissa. Hankkeet toteutetaan aina asiakkaalle, joka voi olla tilaaja tai loppukäyttäjä, ja siihen lähtökohtaan tulee toiminta ja sen ideologia perustaa, jotta voidaan tehdä laadullisesti hyvää tulosta.

LÄHTEET

Arola, J. & Leppiniemi, T. 20.8.2019, Johtamisjärjestelmä & Projektinhallinnan hyvät käytännöt. YIT sisäinen koulutus.

Finlex. 5.2.1999. Maankäyttö- ja rakennuslaki 5.2.1999/132. Luettu: 1.3.2019. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132>

Helsingin Sanomat. 16.10.2018. Kysely: Suomalaisen rakentamisen hyvä maine on mennyttä. Luettu: 8.2.2019. <https://www.hs.fi/ulkomaat/art-2000005865807.html>

Hirsijärvi, S., Remes, P., Sajavaara, P. & Sinivuori, E. 2009. Tutki ja kirjoita. 15. uudistettu painos. Helsinki: Tammi.

Infrakit Group Oy. 2018. Luettu: 27.11.2019. <https://infrakit.com/fi/lue-lisaa/>

Isaksson A., Harjunkoski I. & Sand G. 2018. The Impact of Digitalization on the Future of Control and Operations. Computers and Chemical Engineering, vol. 114. 122-129. Luettu: 13.8.2019. <https://doi-org.libproxy.tuni.fi/10.1016/j.comp-chemeng.2017.10.037>

Junnonen, J & Kärnä S. 9.9.2018. Työmaan laatu rakennusliiton jäsenien näkökulmasta. Työmaan laatu-selvityksen esittelytilaisuus 9.2.2018 - esittelyaineisto. Luettu: 22.11.2018. https://www.rala.fi/lataus.php?tiedosto=RALA-RL_Laatukysely_tulokset_20180209.pdf

Kallio, K. 29.9.2018. Lean oppimisjärjestelmänä, Kirsi Kallio. Helsingin yliopiston Avoin yliopisto. Videotallenne. Viitattu: 20.3.2019. <https://www.youtube.com/watch?v=sl56QOScgh4&feature=youtu.be>

Kankainen, J. 2016. Urakoitsijan sopimusasiat. 4. painos. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Kauniskangas, K. 28.8.2017. YIT Oyj:n laatupolitiikka. YIT Oyj. Luettu: 29.9.2019. <https://www.yitgroup.com/siteassets/sustainability/documents/laatupolitiikka-2017-fi.pdf>

LucidChart. 2019. What is Value Stream Mapping. Lucid Software Inc. Luettu: 7.4.2019. <https://www.lucidchart.com/pages/value-stream-mapping>

Martinsuo, M & Blomqvist, M. 2010. Prosessien mallintaminen osana toiminnan kehittämistä. Tampereen teknillinen yliopisto. Teknis-taloudellinen tiedekunta. Luettu: 10.2.2019. https://tutcris.tut.fi/portal/files/2098668/prosessien_mallintaminen.pdf

Multimäki, M. 2009. Standardin ISO 9001 erä tulkinta "miten osuudesta": miksi standardi ISO 9001 ei anna odotettua tulosta?. Väitöskirja. Teknillinen

korkeakoulu. Elektroniikan, tietoliikenteen ja automaation tiedekunta, Sähkötekniikan laitos. Espoo.

Mölsä, S. 10.5.2019b. Infraurakointi muuttui kasvualasta toimialajärjestelyjen kentäksi. Rakennuslehti. Luettu: 10.5.2019. <https://www.rakennuslehti.fi/2019/05/infraurakointi-muuttui-kasvualasta-toimialajarjestelyjen-kentaksi/>

Mölsä, S. 31.7.2019a. EK: Teollisuuden näkymät heikentyvät, rakentamisessa eniten. Rakennuslehti. Luettu: 31.7.2019. <https://www.rakennuslehti.fi/2019/07/ek-yritysten-suhdanneodotukset-heikentyivat-ammattityovoiman-saatavuus-rakentamisessa-kasvun-este/>

Nordic Poly Mark. Mikä on Nordic Poly Mark (NPM)?. Luettu: 1.3.2019) <http://nordicpolymark.com/fi-start/>

NRC Group Finland Oy. 7.1.2019. VR Track on nyt NRC Group Finland – Yhtiö aloittaa Suomessa mittavat rekrytoinnit heti vuoden alussa. Luettu: 13.1.2019. <https://nrcgroup.fi/uutishuone/uutiset/vr-track-on-nyt-nrc-group-finland-yhtio-aloittaa-suomessa-mittavat-rekrytoinnit-heti-vuoden-alussa/>

Oksanen, K. 18.10.2018. "Täällä kokeillaan tekijöiden, suunnittelijoiden, urakoitsijan ja rakentajien taitorajoja" – Oodi avautuu ajallaan joulukuussa, lupaa rakentaja. Helsingin Sanomat. Luettu. 8.2.2019. <https://www.hs.fi/kaupunki/art-2000005867859.html>

Pesonen, H. 2007. Laatu!: Asiantuntijaorganisaation Laatuopas. Helsinki: Infor Oy.

Project Management Institute. 2008. A Guide to the Project Management Body of Knowledge: PMBOK Guide. Fourth Edition. Project Management Institute, Inc. Pennsylvania.

Raitiotieallianssi. Tampereen raitiotie. Luettu: 3.1.2019. <https://raitiotieallianssi.fi/tampereen-raitiotie/>

Rakennusteollisuus RT Oy. Rakentamisen laatu. Luettu: 3.4.2019. <https://www.rakennusteollisuus.fi/Tietoa-alasta/Laatu/>

Rakennustöiden Laatu 2017. 2016. 11., uudistettu painos. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Rautiainen, A. 19.10.2016. Suomen laadukkain mestari antaa laadulle aikaa. Rakennuslehti. Luettu: 5.8.2019. <https://www.rakennuslehti.fi/2016/10/suomen-laadukkain-mestari-antaa-laadulle-aikaa/>

Rose, K. 2005. Project quality management: Why, what and how. Boca Raton, Fla.: J. Ross Pub.

Saaranen-Kauppinen, A. & Puusniekka, A. 2006. Teemoittelu. KvaliMOTV-menetelmäopetuksen tietovaranto. Tampere: yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto. Luettu: 16.8.2019. <https://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/>

SFS-EN ISO 9001. 2015. Laadunhallintajärjestelmät. Vaatimukset . Helsinki: Suomen Standardoimisliitto SFS.

Suomen Standardisoimisliitto SFS ry. A. ISO 9000 Laadunhallinta. Luettu: 22.6.2019.

https://www.sfs.fi/julkaisut_ja_palvelut/tuotteet_valokeilassa/iso_9000_laadunhallinta

Suomen Standardisoimisliitto SFS ry. B. Laadunhallinnan periaatteet. Luettu: 19.6.2019.

https://www.sfs.fi/julkaisut_ja_palvelut/tuotteet_valokeilassa/iso_9000_laadunhallinta/laadunhallinnan_periaatteet

Tampereen Raitiotie Oy. 2019. Tampereen Raitiotie Oy. Luettu: 12.8.2019.

<https://www.tampereenratikka.fi/rakentaja/tampereen-raitiotie-oy/>

TEPPFA Position Statement. CE Marking. Luettu: 1.3.2019.

<https://www.teppfa.eu/ce-marking>

Tomppuri, V. 19.5.2018. 150 metriä uutta rullaustietä menee uusiksi Helsinki-Vantaan lentokentällä – rullaustie oli rakennettu väärin. Helsingin Sanomat.

<https://www.hs.fi/kaupunki/art-2000005687354.html>

YIT Oyj. 2018. YIT:n tytäryhtiöt ovat sulautuneet Luettu: 13.1.2019.

<https://www.yitgroup.com/fi/kumppaneille/integraatio#>

YIT Oyj. 2018. YIT lyhyesti 2018. Luettu: 10.5.2019.

https://www.yitgroup.com/siteassets/about-yit/yit-in-brief/yit_vuosiesite_2018_fi.pdf

YIT Oyj. 26.9.2019. YIT:n pääomamarkkinapäivä tänään Helsingissä, aiheena täsmennetty strategia. <https://www.yitgroup.com/fi/news-repository/sijoittajauutiset/yitn-paaomamarkkinapaiva-tanaan-helsingissa-aiheena-tasmennetty-strategia>

Ympäristöministeriö. 1.6.2016. Kansalliset hyväksyntämenettelyt. Luettu 1.3.2019. [http://www.ym.fi/fi-](http://www.ym.fi/fi-FI/Maankaytto_ja_rakentaminen/Rakentamisen_ohjaus/Rakennustuotteiden_tuotehyvaksynta/Kansalliset_hyvaksyntamenettelyt)

[FI/Maankaytto_ja_rakentaminen/Rakentamisen_ohjaus/Rakennustuotteiden_tuotehyvaksynta/Kansalliset_hyvaksyntamenettelyt](http://www.ym.fi/fi-FI/Maankaytto_ja_rakentaminen/Rakentamisen_ohjaus/Rakennustuotteiden_tuotehyvaksynta/Kansalliset_hyvaksyntamenettelyt)

Ympäristöministeriö. 19.2.2018. Suomen rakentamismääräyskokoelma. Luettu: 1.3.2019. <http://www.ym.fi/rakentamismaaraykset>

LIITTEET

Liite 1. Teemahaastattelun kysymykset

Pohjustus haastateltavalle:

- Haastattelua ei julkaista sellaisenaan tai henkilöitä ei pystytä opinnäytetyössä yksilöimään
- Haastattelun rakenne koostuu nykytilan ja tulevaisuuden näkymistä sekä kehitysmahdollisuuksista
- Käsitellään aiheryhmittäin laadunhallintaa ja omia kokemuksia nykyisen ja muiden hankkeiden pohjalta
- Raitiotieallianssi käsitellään oman kappaleena

1) Oman työn/toimen kuvaus: Mitä teet? Mikä on oma työhistoria? Kokemus rakennusalalta ja vuodet nykyisellä työnantajalla? Mikä on laajuus laatuaineiston käsittelyssä?

2) Kuvaile omassa työssäsi syntyvää laatudokumentointia, kuinka se syntyy?

- a. Mistä kokoat tiedon vaaditusta dokumenteista tai aineostosta?
- b. Mistä tieto aineiston keräämiseen tulee?
- c. Mitkä ovat tavanomaisen prosessin vaiheet?
- d. Mihin tieto tallentuu?
- e. Kuinka käsittelet dokumentin?
- f. Miten tarkastat poikkeamat?
- g. Kenelle tieto jaetaan?
- h. Tiedätkö miten tietoa jatkokäsitellään? Miten käsitellään?

3) Työkalut:

- a. Mitä työkaluja (Excel-taulukot, koontilistat) käytät, jotta voit analysoida ja tarkastaa aineiston?
- b. Millä tavalla seuraat sitä, että vaadittavat dokumentit ovat kasassa?
- c. Miten varmistat, että laatuaineiston kelpoisuus täyttyy?
- d. Kokemuksia projektinhallintajärjestelmistä, kuten Congrid, Infrakit, KymppiPro:
- e. Miten olet kokenut niiden käytön?
 - i. Taipuvatko käyttämäsi järjestelmät kokonaisvaltaisesti projekteihin?
 - ii. Mitä ohjelmistojen käyttö vaatii ennakkotyönä?
 - iii. Vaativatko ohjelmistot ylimääräistä tai keksinkertaista työtä ja varmistusta?

4) Otatko huomioon aikataulussa laadunvarmistuksen?

5) Mikä on oikea-aikainen ajankohta laatuaineistolle?

- a. Mistä se riippuu?
- b. Kuka riippuvuuden määrittelee?

6) Saatko kerättyä aineistoa reaaliajassa ja onko laadunvarmistusprosessi liian monimutkainen?

- a. Esim. hyväksytetäänkö materiaalit materiaalitodistuksien avulla työn tilaajalta ennen materiaalin toimittamista työmaalle?

- b. Esim. Onko tarkemittausten vertailu suunnitelmat vs. toteutunut käsitelty vielä siinä vaiheessa, kun asialle on jotakin tehtävissä vai tarvitseeko työ tehdä laajemmalla korjauksella toiseen kertaan?
- c. Jos ei toteudu: miten tulisi kehittää siten, että aineisto olisi reaaliaikaista?
- d. Onko tiedonkulussa ongelma? Pysyykö tieto liaksi yhden henkilön vastuulla? Jos on, niin miten tulisi toimia?

7) Miten laatuaineistoprosessi pitäisi mielestäsi kehittää ja vastuuttaa?

8) Millaisia ristiriitoja on tullut laatuaineiston käsittelyssä vastaan?

- a. Onko eri tilaajilla erilaiset käsitykset siitä, mitä tai miten esimerkiksi InfraRYLiä tulkitaan? Esimerkkejä?

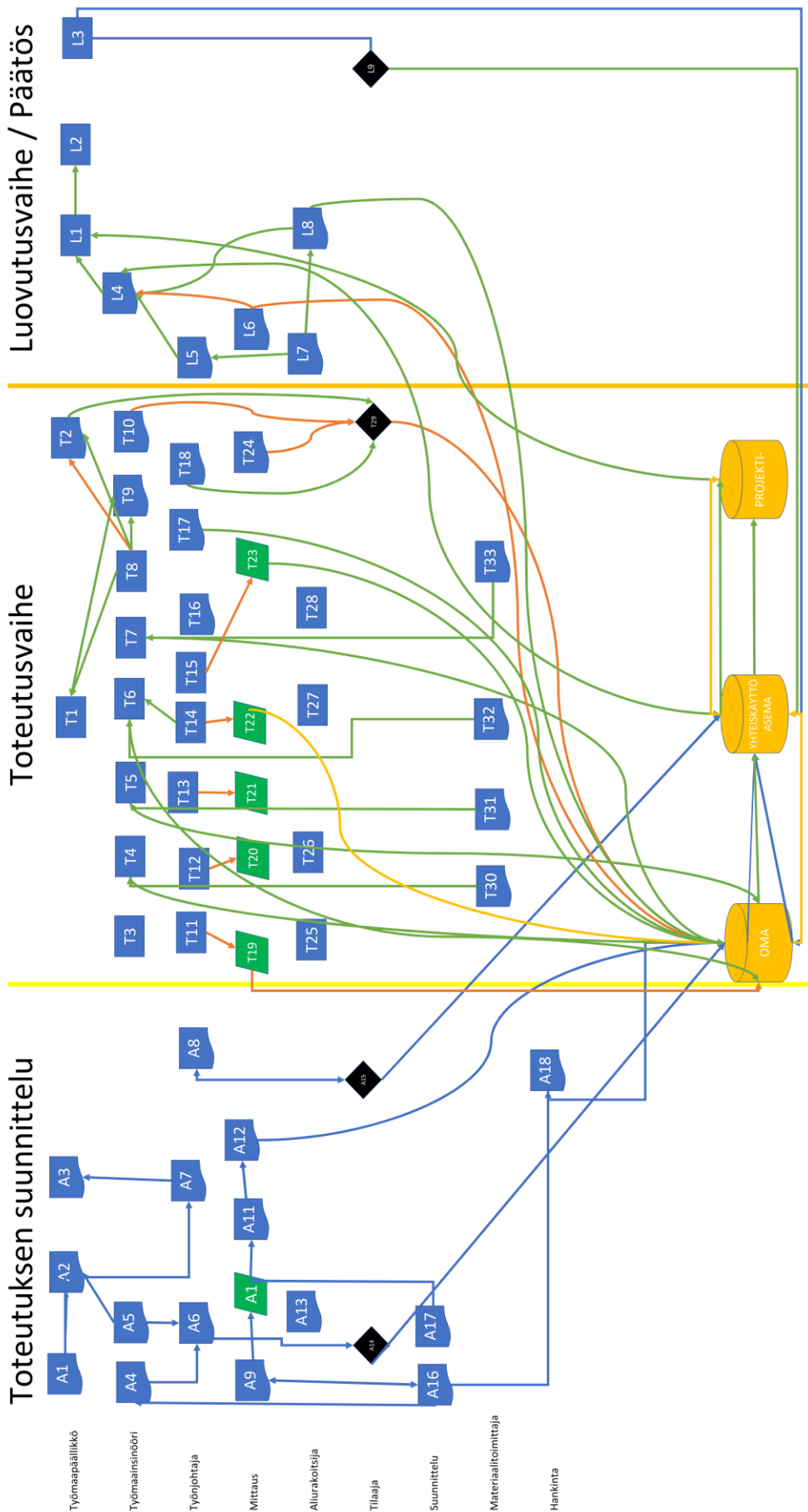
9) Tampereen raitiotieallianssi

- a. Mistä asti olet ollut mukana Tampereen raitiotieallianssissa?
- b. Missä rooleissa olet ollut Raitiotieallianssissa?
- c. Miten raitiotieallianssin laadunmääritys on syntynyt?
- d. Mikä on määrittänyt laatukriteerit?
- e. Kuka on määrittänyt laatukriteerit?
- f. Onko laatukriteerit määritelty rakentajien ja suunnittelijoiden pohjalta ja sitten hyväksytetty kaupungin organisaatiolla?
- g. Onko laaduissa poikettu tai jouduttu poikkeamaan tai niitä muuttamaan hankkeen eri vaiheissa?
- h. Millaisia erityisiä laatuvaatimuksia raitiotieallianssissa on tullut esille?
- i. Miten laadunhallintaprosessi on suunniteltu tehtäväksi raitiotieallianssissa?
- j. Miten prosessin määrittäminen ja osapuolten roolit ovat määrittäneet ja miten ne ovat vastuutettu?
- k. Mitä ongelmia on matkan varrella tullut laatuolosuhteiden ja laadunhallinnan osalta vastaan?
- l. Mitä oppeja on tullut ensimmäisen vaiheen kehitysvaiheen ja toteutusvaiheen kipukohdista toisen vaiheen sujuvoittamiseksi?
- m. Kuinka pitkä prosessi ajallisesti laadunhallinnan kehittäminen oli kehitysvaiheessa ja oliko sille varattu aika ja resurssi riittävä?
- n. Miten koet käytännössä hankkeen laadunhallinnan ja laatuolosuhteiden onnistuneen?
- o. Onko hankkeen laadunhallinta prosesseissa selkeä ja tiedätkö mihin keräät ja mitä tietoa?
- p. Mitä tekisit toisin?

10) Miten kehittäisit laatuolosuhteita?

- a. Koetko nykyisen laatuolosuhteiden liian raskaana?
- b. Tarvitseeko laatuaineistoa käsitellä useampaan kertaan?
- c. Tarvitseeko laatuaineistoa käsitellä useamman henkilön kanssa?
- d. Ajattele ideaalitalanne vapain käsin:
- e. Mitä konkreettisia kehitysideoita tai ajatuksia tulee?

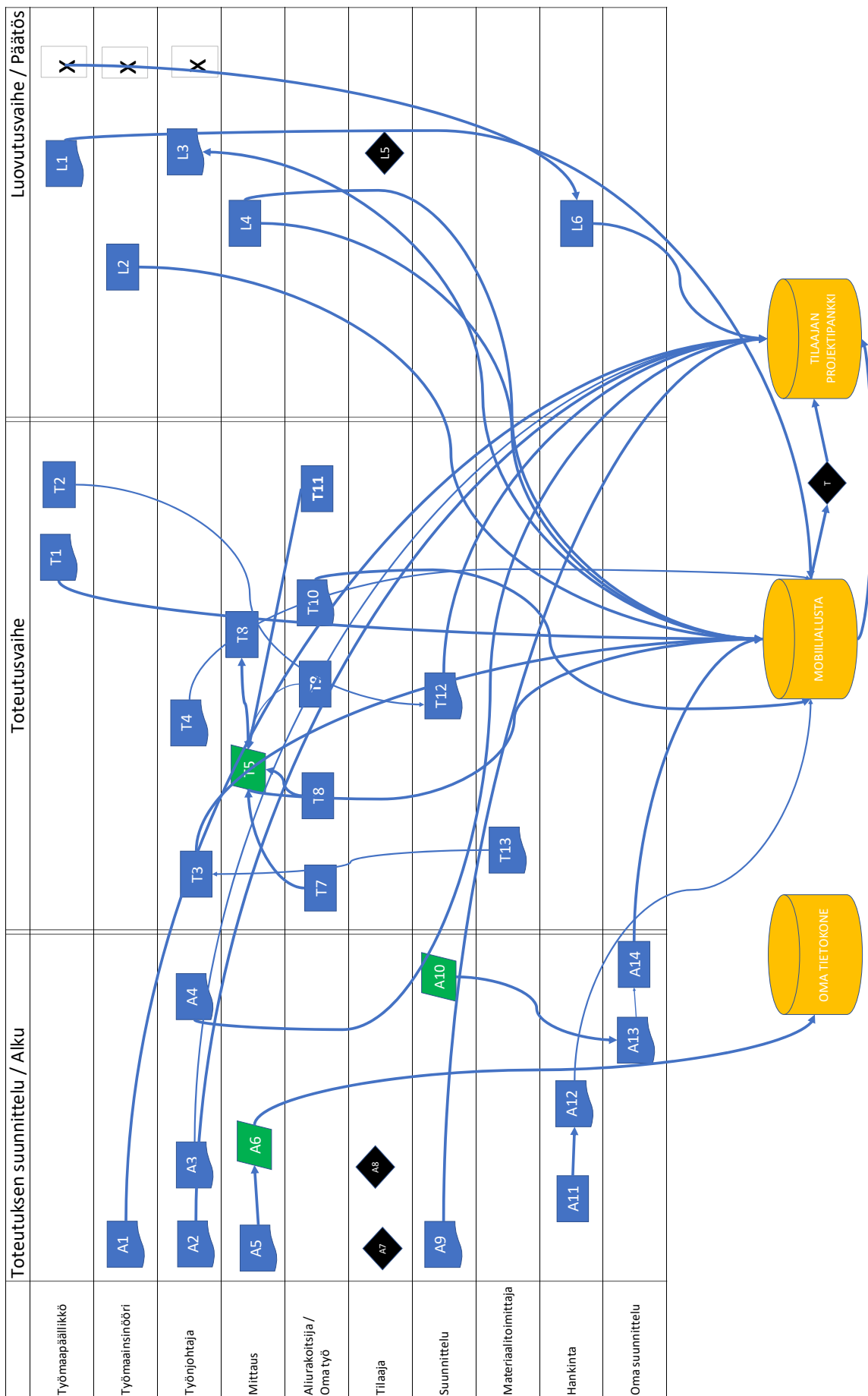
Liite 2. Laadunhallintaprosessin nykytilan kuvaus uimaratakaaviolla



- A1 Yleisaikataulu ja vaiheistus
- A2 Aliurakkasopimukset
- A3 Liikenteenohjaussuunnitelmat
- A4 Laadunhallintasuunnitelma
- A5 Työ-, laatu- ja turvallisuussuunnitelma
- A6 Työ-, laatu- ja turvallisuussuunnitelma
- A7 Toteutusaikataulu
- A8 Liikenteenohjaussuunnitelmat
- A9 Mittausaineisto ja mittaussuunnitelma
- A10 Täydennyskartoitus / lähtötietojen kartoitus
- A11 Mallit
- A12 Kalibrointitodistus
- A13 Työ-, laatu- ja turvallisuussuunnitelma
- A14 Laadunvarmistussuunnitelmien tarkastus ja hyväksyntä
- A15 Liikenteenohjaussuunnitelmien tarkastus ja hyväksyntä
- A16 Suunnitelmat
- A18 Mallit (1. versio, raakamallit)
- A18 Hankintasuunnitelma
- T1 Reklamaatiot
- T2 Muutossuunnittelu
- T3 Tiedotus
- T4 Maaleikkaus
- T5 Putket
- T6 Täyttö
- T7 Pinnat
- T8 Mahdolliset poikkeamaraportit
- T9 Viikkopalaverimuistio
- T10 Muutossuunnittelu
- T11 Maaleikkaus
- T12 Putket
- T13 Täyttö
- T14 Pinnat
- T15 Työmaapäiväkirja
- T16 Valokuvat
- T17 3-viikkoisaikataulu
- T18 Muutossuunnittelu
- T19 Tarkkeet
- T20 Tarkkeet
- T21 Tiiveyskokeet
- T22 Tarkkeet
- T23 Mittapoikkeamat
- T24 Muutossuunnittelu
- T25 Maaleikkaus
- T26 Putket

- T27 Täyttö
- T28 Pinnat
- T29 Muutosten hyväksyntä
- T30 Materiaalitodistukset
- T31 Rakeisuuskokeet
- T32 Materiaalitodistukset
- T33 Materiaalitodistukset
- L1 Urakan vastaanotto
- L2 Luovutus tilaajalle
- L3 Taloudellinen loppuselvitys
- L4 Luovutusaineisto
- L5 Itselleluovutukset
- L6 Mittausaineisto
- L7 Itselleluovutus
- L8 Luovutusaineisto
- L9 Urakan vastaanotto

Liite 3. Laadunhallintaprosessin tahtotilan kuvaus uimaratakaaviolla



- A1 Laadunhallintasuunnitelma
- A2 Vaiheistus
- A3 TLT, työvaihekohtaiset
- A4 Aikataulu
- A5 Mittaussuunnitelma
- A6 Lähtöaineisto
- A7 Hyväksyntä
- A8 TLT hyväksyntä
- A9 Suunnitelmat
- A10 Mallit
- A11 Materiaalien hankinta
- A12 Materiaalitodistukset
- A13 Mallit / Data
- A14 Laaduntoteuttamissuunnitelmat
- T1 Reklamaatiot
- T2 Muutossuunnitelmat
- T3 Materiaalien toimitus
- T4 Poikkeamarapotti
- T5 Tarkemittausaineisto
- T6 Tarkemittaaminen
- T7 Maaleikkaus
- T8 Putkitus
- T9 Täyttö
- T10 Laatumittaukset
- T11 Pinnat
- T12 Muutossuunnitelmat (tot.)
- T13 Hyväksyntä ja arkistointiin siirtyminen
- L1 Itselleluovutus
- L2 Laatuaineiston kokonaisuuden tarkastaminen
- L3 Luovutusaineisto
- L4 Datat käsittely
- L5 Tilaaajan vastaanotto
- L6 Palautteen kerääminen toimittajien toiminnasta