



PROJEKTITOIMINNAN KEHITTÄMINEN SUUNNITTELUPROJEKTEISSA

Lappeenrannan–Lahden teknillinen yliopisto LUT

Sähkötekniikan koulutusohjelma

2022

Maija Hakamäki

Tarkastajat: Professori Jero Ahola

TkT Tuomo Lindh

TIIVISTELMÄ

Lappeenrannan–Lahden teknillinen yliopisto LUT

LUT Energiajärjestelmät

Sähkötekniikka

Maija Hakamäki

Projektitoiminnan kehittäminen suunnitteluprojekteissa

Sähkötekniikan diplomityö

2022

66 sivua, 6 kuvaa ja 1 taulukko

Tarkastajat: Professori Jero Ahola ja TkT Tuomo Lindh

Avainsanat: Projektitoiminta, projekti, suunnittelu, elinkaari

Tässä diplomityössä selvitettiin kehityskohteita, sekä kerättiin ja etsittiin parannustoimenpiteitä Elomaticissa toteutettavien suunnitteluprojektien toteuttamiseen. Diplomityössä laadittiin kirjallisuuskatsaus projektitoimintaan liittyvään teoretietoon, kuten projekteihin yleisesti, sekä erilaisiin projektimenetelmiin. Kirjallisuuskatsauksen avulla koottiin yhteen projektitoimintaan liittyvät perusteet ja hyväksi havaitut sekä yleisesti käytössä olevat toimintamallit.

Diplomityön yhteydessä toteutettiin haastatteluita ja kyselyitä, joiden avulla selvitettiin kehityskohteita projektitoimintaan liittyen. Haastateltavina oli projektiorganisaation eri tehtävissä toimivia Elomaticin työntekijöitä. Haastatteluiden perusteella tähän työhön koottiin yhteen ne kehityskohteet, jotka useimmiten nousivat esiin. Haastatteluiden tuloksia verrattiin käytössä oleviin ohjeisiin ja mallidokumentteihin, sekä yrityksen toimintajärjestelmään, samalla tukeutuen tässä työssä kerättyyn projektitoimintaan liittyvään kirjallisuuskatsaukseen. Näiden pohjalta koottiin ja laadittiin kehitysehdotuksia koskien toimintaa projektin elinkaaren eri vaiheissa, sekä projekteissa yleisesti. Lisäksi tämän työn yhteydessä laadittiin kehitysehdotusten pohjalta projektin laajuuden määrittämistä helpottava malliluettelo tyyppillisistä sähkö-, instrumentointi- ja automaatio suunnitteluprojektin tehtävistä ja dokumenteista.

ABSTRACT

Lappeenranta–Lahti University of Technology LUT

School of Energy Systems

Electrical Engineering

Maija Hakamäki

Developing project implementation in design projects

Master's thesis

2022

66 pages, 6 figures and 1 table

Examiners: Professor Jero Ahola and M.Sc. (Tech.) Tuomo Lindh

Keywords: Project management, project, design, life cycle

In the thesis, development targets were investigated, and improvement actions were collected for the implementation of design projects at Elomatic. A literature review was prepared on the theoretical knowledge, related to project implementation, like project as a concept, and various project methods. Based on the literature review, the basics related to project implementation as well as well-established and commonly used project practices were gathered.

As a part of the thesis, interviews and questionnaires were implemented to find out the development targets related to project activities. The interviewees were employees of Elomatic working in various positions in the project organization. Based on the interviews, the frequently mentioned development targets were gathered. The results of the interviews and questionnaires were compared to the instructions and model documents currently in use, and also to the operating system of the company. Based on the literature review and the results of the interviews, development proposals were gathered regarding the activities at different project stages of the project lifecycle, as well as in the projects in general. In addition, a list of typical design tasks in projects was created for electrical, instrumentation and automation design projects to facilitate the determination of the project scope.

ALKUSANAT

Tämä diplomityö tehtiin Elomatic Oy:n Process & Energy -toimialalle. Työn ohjaajana toimi ryhmäpäällikkö Timo Luoma Elomatic Oy:stä. Tarkastajana työlle toimivat Lappeenranta-Lahden teknillisen yliopiston professori Jero Ahola sekä tekniikan tohtori Tuomo Lindh.

Haluan kiittää työnantajaani Elomatic Oy:tä tämän työn mahdollistamisesta, sekä siitä että olen saanut tehdä diplomityötä myös työajalla. Kiitokset myös vinkeistä ja tuesta omille työkavereille, teiltä olen saanut paljon tietoa ja osaamista, jota olen tässä työssä pystynyt hyödyntämään. Lisäksi kiitokset ohjeistuksesta ja avusta työni tarkastajana toimineelle Jero Aholalle.

SYMBOLI- JA LYHENNELUETTELO

Lyhenteet

CPP	Critical Process Parameter
EPC	Engineering, Procurement and Construction
EPCM	Engineering, Procurement and Construction Management
GAMP	Good automated manufacturing practice
RD	Research and Development
SIA	Sähkö, instrumentointi ja automaatio
SME	Subject Matter Expert
XP	Extreme Programming

Sisällysluettelo

Tiivistelmä

Abstract

Alkusanat

Symboli- ja lyhenneluettelo

1	Johdanto.....	8
1.1	Tausta	8
1.2	Tavoitteet ja rajaukset	8
1.3	Työn rakenne.....	9
2	Projekti käsitteenä	10
2.1	Määritelmä projektille	10
2.2	Projektiliiketoiminta.....	12
3	Projektin elinkaari	14
3.1	Vesiputousmalli.....	15
3.1.1	Aloitukset ja määrittely.....	16
3.1.2	Suunnittelu	16
3.1.3	Toteutus	16
3.1.4	Varmennus	17
3.1.5	Päättyminen.....	17
3.1.6	Kunnossapito	18
3.2	GAMP 5 mukainen elinkaariajattelu.....	18
3.2.1	Suunnittelu	19
3.2.2	Määrittely.....	20
3.2.3	Konfigurointi ja ohjelmointi	20
3.2.4	Verifiointi.....	21
3.2.5	Raportointi	22
3.2.6	Tukiprosessit.....	22
3.3	Ketterät menetelmät	26
3.3.1	Lean	26
3.3.2	Agile.....	27

4	Projekti Elomaticin toimintajärjestelmässä	31
4.1	Kuvaus.....	31
4.2	Aloitus	31
4.3	Toteutus.....	34
4.4	Päätäminen	37
5	Projektivaiheiden kehittäminen Elomaticissa.....	39
5.1	Kehityskohteiden tunnistaminen.....	39
5.1.1	Kehityskohteet aloitusvaiheessa	40
5.1.2	Kehityskohteet toteutusvaiheessa	41
5.1.3	Kehityskohteet päättämisvaiheessa.....	42
5.1.4	Kehityskohteet yleisesti	43
5.2	Kehitystoimenpiteet projektitoimintaan liittyen	44
5.2.1	Projektin laajuuden määrittäminen	44
5.2.2	Projektin suunnittelu ja projektisuunnitelma	46
5.2.3	Projektistandardi	47
5.2.4	Projektin lähtötiedot.....	47
5.2.5	Tuotetun aineiston tarkastaminen	48
5.2.6	Dokumenttien muutoshallinta.....	49
5.2.7	Aikataulun seuranta ja ylläpito	50
5.2.8	Lisä- ja muutostöiden hallinta.....	51
5.2.9	Projektin tulosten käsittely.....	52
5.2.10	Mallidokumenttien ja ohjeiden käytettävyys.....	53
5.2.11	Dokumentoinnin yhdenmukaistaminen	54
5.2.12	Palaverikäytännöt.....	54
6	Malliasiakirjat ja ohjeet projektinhoitoon	56
6.1	Yleistä	56
6.2	Projektin osituksen malliluettelo.....	56
6.3	Muita kehitysehdotuksia	58
6.3.1	Lähtötietoluettelo	58
6.3.2	Muutosluettelo	58
7	Yhteenveto.....	60
	Lähteet	63

1 Johdanto

1.1 Tausta

Elomatic Oy on vuonna 1970 perustettu turkulainen konsultointi-, suunnittelu-, tuotekehitys- ja projektihallintapalveluita tarjoava yritys, jonka erikoisosaamisalueisiin kuuluu mm. prosessiteollisuus, energiateollisuus sekä biotekniikka- ja lääketieteellisyys. Yritys toteuttaa mm. suunnittelu- ja tuotekehityspalveluita, EPCM (Engineering, Procurement and Construction Management) -tyyppisiä palveluita ja EPC (Engineering, Procurement and Construction) -tyyppisiä kokonaistoimituksia. Suunnittelupalvelut voivat olla osa tällaisia toimituksia, tai ne voidaan toteuttaa erillisinä hankkeina, jolloin vastuut jakautuvat tilaajan ja toimittajan välillä eri tavalla (Elomatic. 2022).

Projektien toteutus Elomaticissa noudattaa tyypillisesti perinteistä vesiputousmallia. Toimintajärjestelmän mukainen ohjeistus projektiinhoidosta on jaettu aloitukseen, toteutukseen ja päättämiseen, vastaten perinteistä projektimallia. Jotta projektien läpivienti olisi mahdollisimman saumatonta, tulee toimintaan panostaa kaikissa elinkaaren eri vaiheissa. Toiminnan jatkuva kehittäminen ja perusasioiden suorittamisen helpottaminen on tärkeää, sillä maailma ympärillä muuttuu, vaikka perusasiat pysyisivätkin samankaltaisina.

1.2 Tavoitteet ja rajaukset

Jotta projektien toteuttamisessa Elomaticissa voitaisiin tulevaisuudessa onnistua entistäkin paremmin, otettiin diplomityön tavoitteeksi haastavimpien projektivaiheiden tunnistaminen, sekä kehitysehdotusten muodostaminen toimintatapojen parantamiseksi ja tehostamiseksi projektin elinkaaren eri vaiheissa. Erityisesti päätettiin kiinnittää huomiota projektin alussa tapahtuviin toimiin, sillä ne luovat pohjan ja raamit projektin elinkaaren seuraaville vaiheille. Myös muiden projektivaiheiden tehostaminen ja parantaminen haluttiin ottaa mukaan tähän diplomityöhön. Elomaticissa toteutetaan laajasti erityyppisiä projekteja, usealla eri suunnittelualalla, joten jotta kehitysprojekti pystyttäisiin pitämään tehokkaana, tämä työ rajattiin

koskemaan pääasiassa SIA (Sähkö, instrumentointi ja automaatio) -osaston suunnitteluprojekteja, kuitenkin siten, että työn tuloksia voidaan hyödyntää myös muiden osastojen projekteissa.

1.3 Työn rakenne

Ensimmäiset luvut ovat teorialukuja, joissa käsitellään yleistä projekteihin liittyvää tietoa, sekä erityyppisiä projektimalleja. Teorialuvut toimivat pohjatietona ja perustana tässä työssä esitetyille ja muodostetuille kehitysehdotuksille ja -toimenpiteille.

Luvussa 2 käsitellään projektia käsitteenä yleisesti. Luvussa perehdytään projektin määrittelmään, projektien ominaispiirteisiin, sekä projektiliiketoimintaan. Luvussa 3 käsitellään projektin elinkaarta erilaisilla projektimalleilla ja -menetelmillä. Läpi käydään perinteinen vesiputousmalli, GAMP 5 mukainen projektien elinkaariajattelu, sekä ketterät menetelmät. Kappaleessa kuvataan myös eri projektimallien vahvuuksia ja heikkouksia. Luvussa 4 käsitellään Elomaticin toimintajärjestelmän mukaista projektinhoitotoiminnan ohjeistusta projektin elinkaaren eri vaiheissa. Projektin elinkaari on jaettu toimintajärjestelmässä perinteisen mallin mukaisesti aloitus-, toteutus- ja päättämisvaiheisiin.

Seuraavat luvut käsittelevät diplomityön toteuttamista, sekä sen tuloksia. Näissä luvuissa kuvataan, kuinka kehityskohteet tunnistettiin, sekä miten kehitysehdotukset muodostettiin. Tunnistettuja kehityskohteita verrataan teorialuvuissa kerättyyn tietoon ja taustamateriaaliin.

Luvussa 5 kuvataan, minkälaisia projektitoimintaan liittyviä kehityskohteita tässä kehitysprojektissa löydettiin, ja kuinka kehityskohteet tunnistettiin. Lisäksi luvussa on esitetty mitä esille nousseet kehitys- ja parannusehdotukset ovat. Luvussa 6 kerrotaan, kuinka kehitysehdotuksia ehdotetaan otettavaksi käyttöön Elomatic Oy:ssä ja minkälaisia dokumentteja näiden ehdotusten pohjalta luotiin parantamaan ja tehostamaan toimintaa projekteissa. Luku 7 on diplomityön yhteenveto, jossa summataan lähtökohdat, diplomityön toteutus ja lopputulokset.

2 Projekti käsitteenä

Tässä luvussa käsitellään projekteihin liittyvää yleistä teoretietoa, kuten projektin määrittelyä ja projektiliiketoimintaa.

2.1 Määritelmä projektille

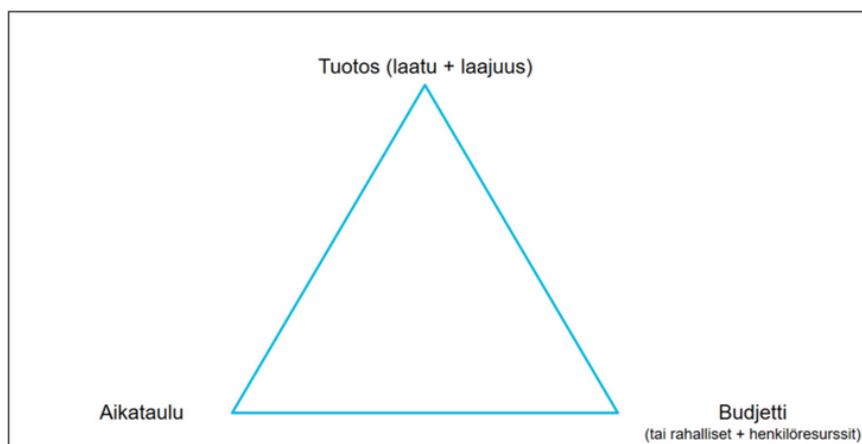
Projektin määritellään olevan tilapäinen hanke, jonka tavoitteena on luoda jokin ainutlaatuinen tuote tai palvelu ja jolla on etukäteen määritelty alku ja loppu. Projektille ominaisia piirteitä ovat tehtäväkokonaisuuden ainutkertaisuus, sekä se, että sille on ennalta määritelty kuvan 1 mukaisesti aikataulu, laajuus ja budjetti. Projektit ovat sellaisia kokonaisuuksia, jotka eivät voi jatkua loputtomiin ja niillä on oltava ennalta määritelty tarkoitus. Ne kuvataan monimutkaisina, toisiinsa liittyvien tehtävien ja ennalta määrättyyn päämäärään tähtävinä kokonaisuuksina. Ainutkertaisuudella tarkoitetaan, että täysin vastaavaa projektia ei ole toteutettu aikaisemmin. Esimerkiksi päämäärä saattaa erota aikaisempien projektien päämääristä tai sitten projektin toteutus, organisaatio tai työtavat ovat erilaisia kuin aiemmissa projekteissa, samassa ympäristössä ei ole toteutettu vastaavanlaisia projekteja, projektissa käytettävät alihankkijat tai muut sidosryhmät ovat uusia, tai asiakas ja asiakkaan vaatimukset otetaan huomioon kaikissa vaiheissa projektin aikana tai ne tuovat projektissa syntyvälle tuotteelle erityisvaatimuksia (Arto et al. 2006, s. 25; Management study guide. 2022).

Projektin erottaa sarjatuotannosta esimerkiksi se, että projektissa toteutettavat tehtävät eivät ole tyypiltään toistuvia tai ennakoitavia. Tehtävät ovat uusia ja ne vaativat erityisosaamista, luovuutta, päätöksentekoa, valintaa ja jatkuvaa arviointia. Projektin tehtävät on ainakin perinteisessä projektimallissa usein toteutettava tietyssä, ennalta määrättyssä järjestyksessä ja ne ovat järjestettävissä edeltäjä- ja seuraajasuhteiden perusteella loogiseksi kokonaisuudeksi.

Aikataulu sisältää ainakin projektin alkamis- ja päättymisajankohdat. Aikataulu voi olla parhaimmillaan väline, jota voi käyttää suunnitteluun seurantaan ja kommunikointiin. Aikataulussa voidaan esittää, mikä on jokaiseen tehtävään liittyvä työmäärä, ja kuka minkäkin tehtävän suorittaa, sekä kenen vastuulla tehtävät ovat.

Projektilla on aina myös budjetti, eli resurssien, kuten henkilötöön, ajan tai rahan käyttö on etukäteen rajattu.

Laajuuden määrittely perustuu projektissa tuotettavaan, ennalta määritettyyn tuotteeseen. Lopputuloksena syntyvän tuotteen tulee siis saavuttaa ennalta määritellyt toiminnalliset ja tekniset vaatimukset. Vaatimukset taas perustuvat asiakkaan kanssa sovittuihin, projektiin kohdistuviin odotuksiin ja tarpeisiin (Artto et al. 2006, s. 27; Projektipomo. 2017).



Kuva 1. Projektin tavoitekolmio (Andersson. 2021)

Projektia voidaan tarkastella ainakin kolmesta eri näkökulmasta:

- Väliaikaisena organisaationa
- Tuote- ja työrakenteena ja
- Tarkastelu tehtävien ja vaiheiden kautta

Projektiorganisaatio luodaan projektin alussa suorittamaan projektin tehtävät. Näkökulman mukaisesti jokaista projektia varten organisaatio muodostetaan aina kyseiselle projektille parhaiten soveltuvista henkilöistä. Kyseessä on väliaikainen organisaatio, joka puretaan projektin päätyttyä, jolloin projektiin osallistuneet vapautetaan seuraaviin tehtäviin. Projektiorganisaation jäsenillä saattaa olla myös muita rinnakkaisia projekteja. Linjaorganisaatioon verrattuna projektiorganisaatiolta puuttuu valmiit käytännöt, jotka luodaan ja määritetään aina projektikohtaisesti. Valmiiden menettelyiden puuttuminen saatetaan nähdä haasteena, mutta toisaalta se antaa vapauksia luoda juuri kyseiselle projektille sopivat toimintatavat (Artto et al. 2006, s. 25; Oppia.fi – blogi. 2017).

Tarkasteltaessa projektia tuote- ja työrakenteena, projekti jaetaan hierarkkisesti siinä toteutettavan tuotteen perusteella tuoterakenteeksi, tai vastaavasti työn ja tehtävien perusteella pienemmiksi ja paremmin hallittaviksi kokonaisuuksiksi. Projektiositus tulisi tehdä niin, että työtehtävien muodostamat osarakenteet ovat sellaisia, että niillä on mahdollisimman vähän rajapintoja toisiinsa, ja että vastuut ja omistajuus saadaan kohdistettua hyvin. Järjestelmäkehitysprojekti saatettaisiin osittaa esimerkiksi projektinhallintaan, määrittelyyn, suunnitteluun, kehittämiseen, toteutukseen ja luovutukseen (Artto et al. 2006, s. 25; Purot.net wiki. 2022).

Projekti voidaan nähdä myös tehtävien ja vaiheiden kautta, jolloin projekti kuvataan vaiheistetusti prosessina tai tehtävinä. Tehtävien ja vaiheiden välisten keskinäisten riippuvuuksien avulla on mahdollista hallita paremmin esimerkiksi projektin aikataulua (Artto et al. 2006, s. 25).

2.2 Projektiliiketoiminta

Projekteja toteuttavan organisaation liiketoiminnalla on muutamia erityispiirteitä verrattuna toistuvaa toimintaa harjoittavan organisaation toimintaan. Toiminta on esimerkiksi hajautettu siten, että projekteja toteuttavat itsenäiset projektiorganisaatiot, joilla jokaisella on omat tavoitteensa, jotka saattavat osittain jopa poiketa yrityksen, tai muiden projektien

tavoitteista. Projektiliiketoiminta palvelee yrityksen tavoitteita, kuten menestymistä. Se on projekteihin liittyvää tavoitteellista ja johdettua toimintaa, ja siinä korostuu tavoitteellinen muutos. Projektiliiketoiminta voi käsittää oman liiketoiminnan ratkaisujen kehittämistä tai ratkaisujen toimittamista asiakkaalle. Projektiliiketoiminta saattaa olla yrityksen pääasiallinen liiketoiminnan muoto, tai vaihtoehtoisesti vain yksi useammasta yrityksen toteuttamasta liiketoiminnan muodosta (Artto et al. 2006, s. 17-18; Artto. 2009, s. 7-11).

Kun on kyseessä ratkaisujen toimittaminen asiakkaalle, puhutaan toimitusprojektista. Toimitusprojekti voi olla tyypiltään esimerkiksi teollisuusympäristössä usein käytetty EPC tai EPCM, jolloin vastuut ja kustannukset jakautuvat toimittajan ja tilaajan välillä eri tavoin. EPC-projekti käsitetään yleensä ns. ”Avaimet käteen” -projektina, jolloin tilaajan tehtävät ovat varsin rajalliset. EPC-projektimallissa vastuu kokonaisuudesta on toimittajalla. Käytännössä tilaajan tehtäviin kuuluu hankkeen tilaaminen toimittajalta, jonka jälkeen vastuu on toimittajalla aina siihen asti, että kohde luovutetaan tilaajalle. Kyseinen projektimalli on hyvä vaihtoehto silloin, kun tilaajalla ei ole resursseja, riittävää asiantuntemusta tai osaamista ja kykyä johtaa projektia itse. EPCM-projektimallissa tilaajalla on enemmän vaikutusmahdollisuuksia projektiin myös toteutusvaiheen aikana. EPCM-projektissa toimittajan vastuu siirtyy enemmän tilaajalle, joka saattaa käyttää projektin toteuttamiseen omia resurssejaan, tai esimerkiksi solmia sopimuksia urakoitsijoiden kanssa. EPCM-toimittaja toimii tilaajan edustajana ja vastaa suunnittelun johdosta, sekä hankintojen ja rakentamisen valvonnasta. EPC-mallista poiketen EPCM-mallissa tilaaja on itse sopimussuhteessa alihankkijoihin. Toimitusprojektin tavoitteena on silloin tuottaa arvoa asiakkaalle jonkin asiakaskohtaisen ratkaisun avulla (Artto et al. 2006, s. 18-19; Matrix service. 2020; Elomatic. 2022).

Toinen merkitys projektiliiketoiminnalle voi olla yrityksen oman liiketoiminnan ratkaisujen kehittäminen. Tällöin projekteja käytetään oman kehittämisen välineinä, joilla luodaan lisäarvoa välillisesti omalle liiketoiminnalle, sekä myös asiakkaalle toimintojen tehostumisen ja laadun parantumisen kautta. Kyseessä voi olla esimerkiksi tuotekehitysprojekti (Artto et al. 2006, s. 19).

3 Projektin elinkaari

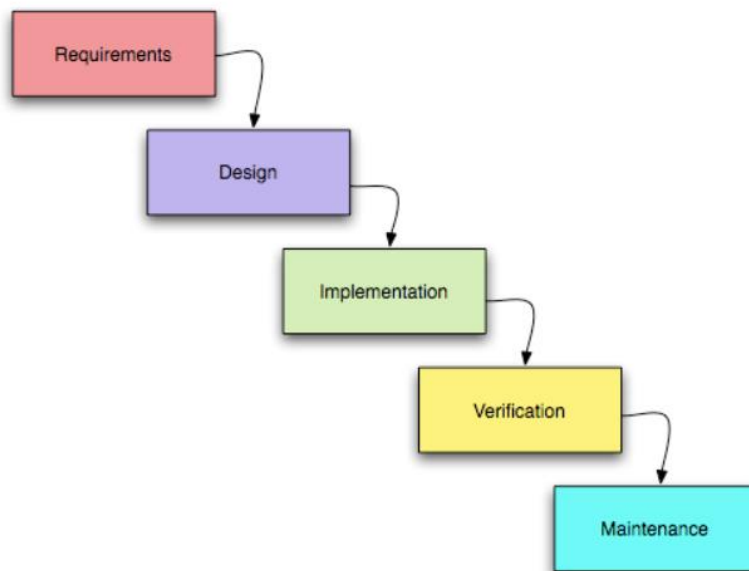
Projektin elinkaarella tarkoitetaan eri projektivaiheista koostuvaa kokonaisuutta tai ketjua. Elinkaaren vaiheet käsittävät projektia edeltävät, sen aikaiset ja sitä seuraavat työvaiheet. Lisäksi projektia voidaan tarkastella investointiprojektina, tai toimitusprojektina riippuen siitä, käsitelläänkö projektia tilaajan vai toimittajan näkökulmasta. Seuraavissa kappaleissa käsitellään projektin elinkaarta erityyppisten menetelmien tai lähestymistapojen kautta. Eri-laisia projektimalleja on vertailtu taulukossa 1 (Arto et al. 2006, s. 47).

Taulukko 1. Projektimallien vertailu (Narodetsky. 2021; Tolonen. 2021; Visma solutions. 2021)

Projektimalli / me- netelmä	Käyttökohteet (ylei- set)	Hyödyt	Haasteet
Vesiputousmalli	Klassinen malli, yleisesti käytössä erilaisissa ympäristöissä	Yksinkertainen ja ymmärrettävä	Muutoksien tekeminen voi olla haastavaa
GAMP 5 mukainen projektimalli	Lääketehtaat ja vastaavat ympäristöt	Hyvä tapa varmistua määräysten mukaisuudesta	Konkreettisten ohjeiden puuttuminen
Lean	Tuotanto ja tuotteiden valmistus	Tehokkuus ja muokattavuus	Valmiiden ohjeiden ja mallien puuttuminen
Agile	Ohjelmistokehitysprojektit	Muokattavuus projektin aikana	Aikataulun ja budjetin määrittäminen etukäteen voi olla haastavaa

3.1 Vesiputousmalli

Perinteinen kuvan 2 mukainen vesiputousmalli on menetelmänä hyvin klassinen, ja sitä on sovellettu esimerkiksi IT-alalla jo 70-luvulta alkaen. Laajat ja kertaluontoiset projektit soveltuvat hyvin tehtäväksi vesiputousmallin mukaisesti. Vesiputousmalli keskittyy projektin alussa tapahtuvaan tarkkaan ongelman, sekä tavoitteen määrittelyyn. Vesiputousmallin mukaiset projektivaiheet ja/ tai tehtävät saattavat vaihdella kirjallisuuslähteestä riippuen mutta tyypillistä on, että projektia toteutetaan peräkkäisillä vaiheilla, joista seuraava voi alkaa aina vasta kun edellinen vaihe on täysin valmis. Vesiputousmallin etuna on menetelmän yksinkertaisuus ja helppo ymmärrettävyys. Vesiputousmalli on parhaimmillaan, kun projektiin ei liity suurta epävarmuutta, jolloin määrittelyvaihe on mahdollista tehdä tarkasti. Perusteellisesti tehty määrittelyvaihe johtaa vesiputousmallilla toteutetussa projektissa kattavaan dokumentaatioon. Alussa tapahtuva kattava projektin määrittely voidaan toisaalta nähdä myös heikkoutena vesiputousmallille. Mikäli alun määrittelyssä epäonnistutaan, on myös koko projektin epäonnistuminen todennäköistä (Tolonen. 2021; Pulkkanen. 2022).



Kuva 2. Vesiputousmalli (Hughey. 2021)

3.1.1 Aloitus ja määrittely

Perinteisessä vesiputousmallissa projektin toteutus alkaa aloitus- ja määrittelyvaiheella. Vesiputousmallin käyttöön sisältyy oletus, jonka mukaan kaikki projektin vaatimukset voidaan kerätä aloitus- ja määrittelyvaiheessa. Projektin onnistumisen kannalta määrittelyvaihe on kriittinen, ja siihen on syytä käyttää riittävästi aikaa. Tässä vaiheessa tunnistetaan tarve projektille, ja on tärkeää että tunnistetaan ja ymmärretään kaikki käyttäjävaatimukset, joita projektiin liittyy. Tämän vuoksi painoarvoa on hyvällä kommunikoinnilla asiakkaan kanssa. Aloitusvaiheessa kerätään projektin tavoitteet ja päämäärät yhteen, ja ne voidaan kirjata osaksi alustavaa projektisuunnitelmaa. Kun vaihe on suoritettu, voidaan siirtyä eteenpäin (Hughey. 2021; Laoyan. 2022).

3.1.2 Suunnittelu

Suunnitteluvaiheessa on tarkoituksena määritellä projektin yksityiskohdat. Tavoitteena on määritellä laajuuden mukaisesti toteutuksen vaatimat toimenpiteet, sekä tehtävien järjestys ja keskinäiset riippuvuudet. Myös aikataulu ja budjetti määritellään projektin suunnitteluvaiheessa. Suunnitteluvaiheen lopputuotteena saadaan laadittua viimeistely projektisuunnitelma, jossa on avattuna määritellyt yksityiskohdat. Suunnitteluvaihe sisältää lisäksi resursien määrittelyn ja varaamisen projektille (Dillon. 2021; Laoyan. 2022).

3.1.3 Toteutus

Toteutusvaiheessa projektille varatut resurssit kohdistetaan tehtäville, eli tarkoituksena on suorittaa suunnitteluvaiheessa määritellyt tehtävät. Toteutusvaihe vie tyypillisesti suurimman osan projektille määrittelystä ajasta. Jos kyseessä on ohjelmistoprojekti, suunnitteluvaihe sisältää tyypillisesti ohjelmointia ja tuotekehitystä. Rakennusprojektissa kyseinen vaihe taas käsittäisi jonkin kohteen rakentamisen (Dillon. 2021).

3.1.4 Varmennus

Varmennusvaiheessa etsitään toimituslaajuudessa mahdollisesti ilmenneet viat tai ongelmat. Esimerkiksi ohjelmistoprojektissa voidaan varmentaa koodin toimivuus. Vesiputouksmallissa tämä vaihe jää yleensä melko lyhyeksi. Jotta projektin sujuva eteneminen saataisiin turvattu, tälle vaiheelle olisi kuitenkin hyvä varata puskuri mahdollisten virheiden ja ongelmien korjaamiseksi (Dillon. 2021).

3.1.5 Päätäminen

Projekti voidaan päättää, kun tulokset on saatettu valmiiksi ja asiakas on ne hyväksynyt. Projektista tulee laatia loppuraportti. Päätöksen projektin päättämisestä tekee yleensä projektin johto- tai ohjausryhmä, eikä projektipäällikön päätös yksinään riitä. Päätämismuutoksen kuuluu tuloksien käsittely ohjausryhmässä, sekä asiakkaan kanssa. Projektin valmiit tulokset hyväksytään, ja tarvittaessa keskeneräisistä tehtävistä kootaan puutelistat, jotka saatetaan valmiiksi jälkitöiden muodossa. Kun projektin tulokset luovutetaan asiakkaalle, tulisi niille hankkia asiakkaalta muodollinen hyväksyntä, ja kirjata tiedot luovutuksesta pöytäkirjaan. Projektista järjestetään päätöskokous, jossa käydään läpi projektin tuloksia ja projektin vaiheita, sekä onnistumisia ja haasteita. Päätöskokouksessa käsiteltäviä asioita saattavat lisäksi olla esimerkiksi asiakastyytyväisyyskyselyn tulokset, projektin oppien kerääminen ja resurssien vapauttaminen seuraaviin projekteihin (Arto et al. 2006, s. 308-310; Projektipomo. 2021).

Projektin päättämismuutokseen sisältyy sudenkuoppia, jotka saattavat johtaa päättämismuutoksen epäonnistumiseen. Mikäli projektin tavoitteita ei ole määritetty riittävästi selkeästi, saattaa se johtaa laajuuden kasvamiseen, kun projektille tuodaan loppuvaiheessa uusia vaatimuksia. Tämä saattaa johtaa lisäksi aikataulun venymiseen, ja kasvattaa kustannuksia. Projektin venyminen saattaa aiheuttaa henkilöresurssien kiinnostuksen laimenemista, jolloin resurssit saattavat siirtyä jo seuraaviin projekteihin. Toisaalta seuraavien projektien aikataulut saattavat siirtyä, jos resursseja ei päästä vapauttamaan edellisistä tehtävistä. Päätämismuutoksesta

kannattaa aloittaa hyvissä ajoin ja esimerkiksi hyväksyttää saavutettuja tuloksia asiakkaalla sitä mukaan, kun niitä syntyy (Projektipomo. 2021).

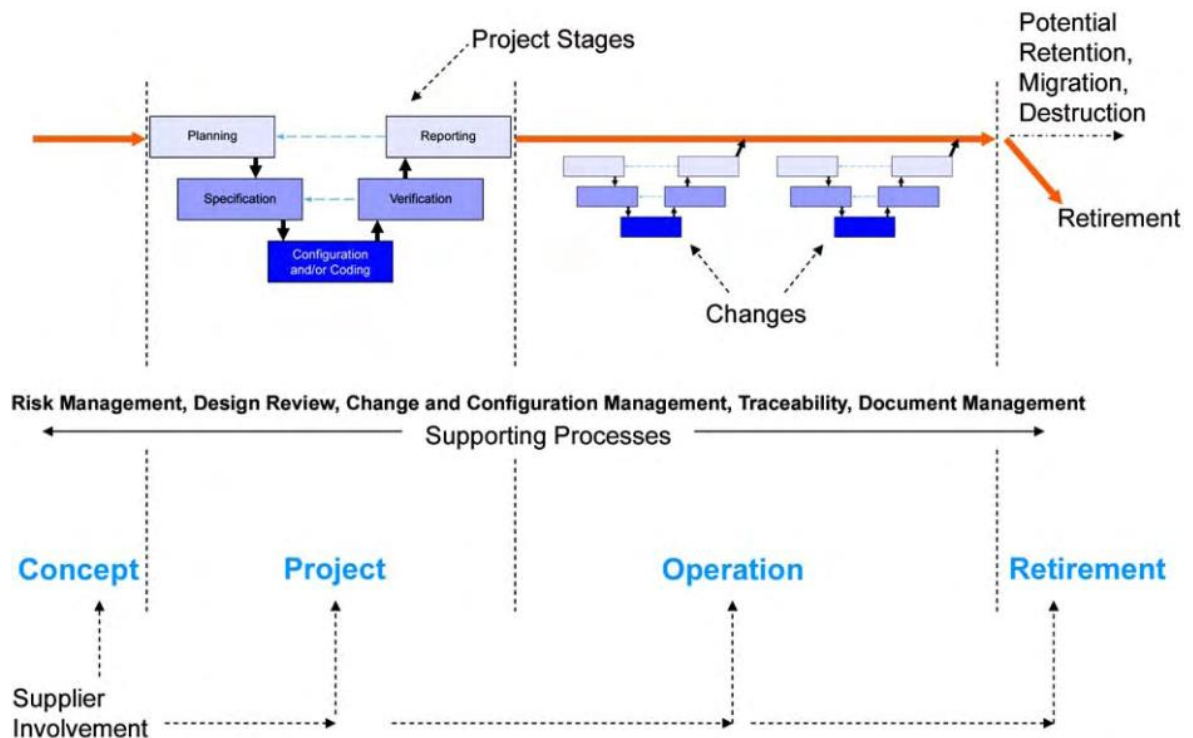
3.1.6 Kunnossapito

Kunnossapitovaiheessa keskitytään projektissa toteutetun tuotteen, tai laitoksen parannuksiin ja tehostuksiin. Tavoitteena on ylläpitää toimintakykyä ja varmistaa, että projektissa saavutetut hyödyt eivät jää lyhytkestoisiksi. Kyseessä saattaa olla esimerkiksi suorituskyvyn parantaminen, tai pienien vikojen ja ongelmien korjaaminen. Kunnossapitovaihe saattaa sisältyä osaksi projektitoimitusta, tai olla siitä erillinen kokonaisuus. Tarve kunnossapitotoiminnoille tunnustetaan projektin suunnitteluvaiheessa. Kunnossapidon laiminlyönti voi johtaa esimerkiksi vikaantumiseen, viivästyksiin tai ennakoimattomiin korjauskustannuksiin (Arto et al. 2006, s. 349-354; Dillon. 2021).

3.2 GAMP 5 mukainen elinkaariajattelu

GAMP 5 mukainen projektimenettely on tyypillisesti käytössä lääketehdasympäristössä, sekä muissa vastaavissa kohteissa. Ohjeistuksen tavoitteena on toimia apuna järjestelmien validoinnissa, sekä helpottaa sääntelyvaatimusten tulkintaa, luoda käyttöön yhteinen terminologia, edistää hyvien käytänteiden mukaista elinkaariajattelua, sekä selventää rooleja ja vastuita. GAMP ei itsessään ole standardi, vaan se ennemminkin antaa työkaluja ja ohjeita toiminnanharjoittajille (Wingate et al. 2008, s. 11; Narodetsky. 2021).

GAMP-menettelyn mukaisesti projekti nähdään vain osana koko järjestelmän elinkaarta, kuten kuvassa 3 on esitetty (Wingate et al. 2008, s. 29).



Kuva 3. Järjestelmän elinkaari GAMP 5 mukaisesti (Wingate et al. 2008, s. 30)

3.2.1 Suunnittelu

Suunnitteluvaihe kattaa kaikki projektissa edellytetyt tehtävät, vastuut, menetelmät, sekä aikataulut. Tehtävät skaalautuvat sen mukaan, kuinka paljon järjestelmällä on vaikutusta potilasturvallisuuteen, tuotteen laatuun ja datan eheyteen, kuinka monimutkainen tai uusi järjestelmä on, sekä kuinka toimittaja tehtävien tarpeen ja laajuuden arvioi. Järjestelmän validoinnista, eli vahvistamisesta laaditaan suunnitelma, pois lukien jotkin erityistapaukset (Wingate et al. 2008, s. 30).

Onnistumisen kannalta on oleellista, että käyttäjävaatimukset ymmärretään ja sisäistetään, jotta suunnitteluvaihe voidaan pitää tehokkaana. Konseptivaiheen aikana käyttäjävaatimukset usein muotoutuvat ja kehittyvät, ja on tyypillistä että ne valmistuvat vasta suunnitteluvaiheen aikana. Laadittujen käyttäjävaatimusten tulisi olla yksityiskohdiltaan ja laajuudeltaan riittävät tukemaan riskinarviointia, tarkempaa määrittelyä ja verifiointia eli todentamista. Mahdollisten järjestelmän toteutusvaihtoehtojen vertailu saattaa johtaa vielä käyttäjävaatimusten tarkentumiseen. Lähestymistavan tulisi perustua prosessin ja tuotteiden

ymmärtämiseen, sekä relevantteihin säädöksiin. Esimerkiksi prosessin ohjausjärjestelmien vaatimusten tulisi olla jäljitettävissä, ja vertailtavissa järjestelmään liittyvään CPP:hen (Critical Process Parameter). Käyttäjävaatimukset ovat käyttäjän vastuulla, ja niitä tulisi myös ylläpitää ja valvoa (Wingate et al. 2008, s. 30).

3.2.2 Määrittely

Määrittelyvaiheen tarkoituksena on mahdollistaa järjestelmän kehittäminen, verifiointi ja ylläpito. Määrittelyjen yksityiskohtaisuuden taso vaihtelee järjestelmän, sekä sen käyttötarkoituksen mukaan. Esimerkiksi ohjelmiston suunnittelun määrityksiä ei edellytetä valvonnan piirissä olevalta yritykseltä, koskien sen ei-konfiguroituja tuotteita. Määritykset saattavat olla myös toimittajan laatimat, mutta ennen niiden käyttöä on valvonnan alaisen yrityksen joka tapauksessa varmistettava, että ne ovat riittävät tukemaan myöhempiä toimia, sisältäen riskinarvioinnin, seuraavat määrittelyt, sekä järjestelmän kehittämisen ja verifiointin tarvittaessa (Wingate et al. 2008, s. 31).

3.2.3 Konfigurointi ja ohjelmointi

Vaatimukset konfiguroinnilla ja ohjelmoinnille riippuvat järjestelmän tyypistä. Mahdollinen konfigurointi tulisi suorittaa ohjatun ja toistettavissa olevan prosessin mukaisesti. Järjestelmän ohjelmointi tulisi suorittaa määritelyjen ja liittyvien standardien mukaisesti. Tuotetun ohjelman katselmoinnin tarve tulisi käsitellä osana riskienhallintaa. Konfiguroinnin hallinta on oleellinen ja luonnollinen osa itse konfigurointia ja ohjelmointia. Vaikka määrittelyvaihe esitetään erillisenä projektivaiheena konfigurointiin ja ohjelmointiin nähden, voivat ne silti olla hyvinkin vahvasti sidoksissa toisiinsa, riippuen esimerkiksi käytettävistä ohjelmiston kehittämismenetelmistä. Laadittuja määrityksiä tulisi ylläpitää ja valvoa (Wingate et al. 2008, s. 31).

3.2.4 Verifiointi

Verifioinnin tarkoituksena on varmistaa, että määrittelyt ovat toteutuneet. Verifiointi voi tapahtua useammassa vaiheessa, sekä sisältää useita katselmointeja ja testauksia järjestelmän tyypistä ja käyttötarkoituksesta riippuen. Verifiointia toteutetaan läpi kaikkien projektin vaiheiden. Esimerkiksi suunnitelmakatselmuksissa tulisi varmistaa tehtyjen määrittelyjen toteutuminen, sekä suunnitteluratkaisujen ja suunnitelmien oikeellisuus (Wingate et al. 2008, s. 31).

Tietokoneistettujen järjestelmien testaus on yleinen osa verifiointia. Testauksessa keskitytään mahdollisten vikojen paikantamiseen, jotta ne on mahdollista korjata, sekä siihen että järjestelmä täyttää sille asetetut vaatimukset ja määritykset. Testejä suoritetaan usein usealla eri tasolla, riippuen siitä minkälaisia riskejä järjestelmään liittyy, kuinka monimutkainen järjestelmä on, sekä kuinka uudesta järjestelmästä on kyse. Yksinkertaisemmalle järjestelmälle voi riittää kevyemmät testausmenettelyt (Wingate et al. 2008, s. 31).

Järjestelmiin liittyviä testejä on usean tyyppisiä (Wingate et al. 2008, s. 31-32) ;

- Normaalikäyttö
- Vikatilanteet
- Toistettavuus
- Suorituskyky
- Volyymi / kuormitus
- Regressio
- Rakenteiden testaus

Testauksien määrittelyt voi olla esitetty yhdessä tai useammassa testauspesifikaatiossa, kattaen laitteistoon ja ohjelmaan liittyvät testit, sekä konfiguroinnin ja hyväksynnän. Testausstrategian tulisi perustua tunnistettuihin riskeihin ja järjestelmän monimutkaisuuteen,

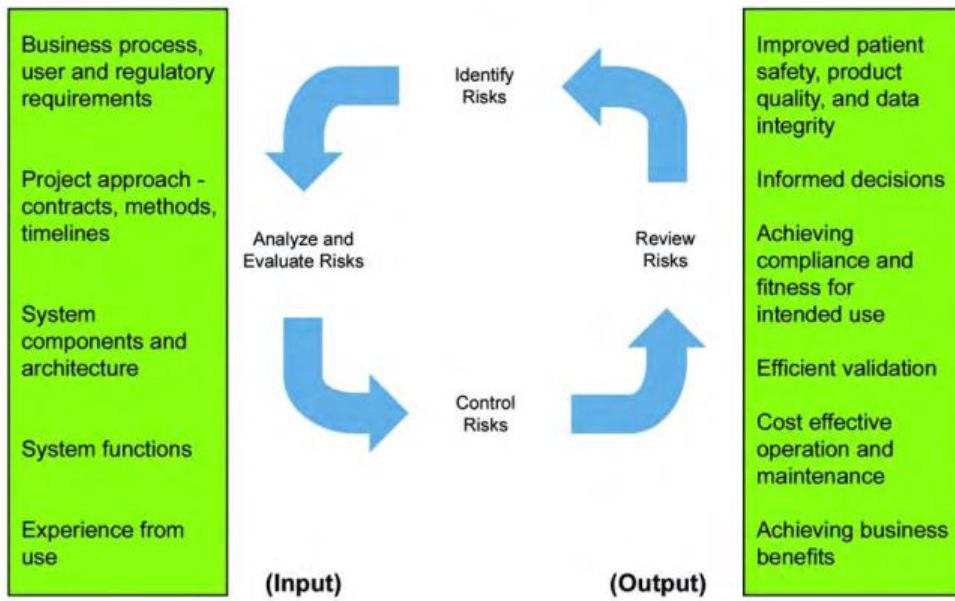
sekä siihen kuinka uudesta järjestelmästä on kyse. Toimittajalta saatu dokumentaatio pitäisi tarkastaa ja arvioida, onko sitä mahdollista hyödyntää testauksessa. Strategiassa tulisi määrittellä minkä tyyppisiä testejä tarvitaan, ja luetella testausspesifikaatiot, sekä niiden käyttötarkoitus ja määrä. Testausstrategia tulisi tarkistuttaa ja hyväksyttää SME:llä (Subject Matter Expert) ennen käyttöä (Wingate et al. 2008, s. 32).

3.2.5 Raportointi

Järjestelmä tulee hyväksyttäväksi käytettäväksi toimintaympäristössään ja vapauttaa käyttöä varten valvotun ja dokumentoidun prosessin mukaisesti. Hyväksyttämisen ja vapautuksen käyttöä varten valvonnan alaisiin toimintoihin tulee edellyttää hyväksyntää prosessin ja järjestelmän omistajilta sekä laatuorganisaation edustajilta. Projektin lopussa järjestelmästä tulee laatia validointiraportti, joka sisältää yhteenvedon suoritetuista toimista, mahdolliset poikkeamat suunnitelmiin nähden, kuvauksen suorittamasta jääneistä ja korjaavista toimenpiteistä, sekä lausunnon järjestelmän soveltuvuudesta käyttötarkoitukseensa. Hyvin hallittu järjestelmän luovutus projektiorganisaatiolta prosessin omistajalle, järjestelmän omistajalle ja käyttäjälle on edellytyksenä sille, että järjestelmää on mahdollista ylläpitää sen vaatimustenmukaisuuden osalta myös käytön aikana (Wingate et al. 2008, s. 32).

3.2.6 Tukiprosessit

Riskienhallinta on systemaattinen, kuvassa 4 kuvattu prosessi, jolla arvioidaan, hallitaan, viestitään ja katselmoidaan riskejä. Riskienhallintaprosessia toteutetaan ja kehitetään läpi koko järjestelmän elinkaaren (Wingate et al. 2008, s. 47).



Kuva 4. Riskienhallinnan kuvaus ja hyödyt (Wingate et al. 2008, s. 47)

Riskienhallintaprosessiin liittyy kaksi peruseriaatetta. Ensimmäkin riskienarvioinnin tulisi perustua tieteelliseen ymmärrykseen, sekä linkittyä vahvasti potilasturvallisuuteen. Toiseksi riskienhallintaprosessin tason ja dokumentoinnin tulisi olla yhdenmukainen riskin tason kanssa (Wingate et al. 2008, s. 49).



Kuva 5. Riskienhallintaprosessin vaiheet (Wingate et al. 2008, s. 50)

Riskienhallintaprosessin vaiheet on esitetty kuvassa 5. Prosessi alkaa alustavan riskiarvion toteuttamisella, sekä järjestelmän vaikutusten arvioinnilla. Alustavan arvion tuloksia tulisi hyödyntää päätöksenteossa liittyen siihen, mitkä määräykset järjestelmän tulisi täyttää. Tuloksena alustavalle arviolle saattaa myös olla, että riskienhallintaprosessin seuraavia vaiheita ei ole tarpeen suorittaa, vaan riski on valmiiksi hyväksyttävällä tasolla (Wingate et al. 2008, s. 50).

Riskienhallintaprosessin toisessa vaiheessa määritetään, millä toiminnoilla on vaikutuksia potilasturvallisuuteen, tuotelaatuun ja tietojen eheyteen. Kolmannessa vaiheessa suoritetaan riskiarvio havaituille riskeille ottamalla huomioon vaarat ja mahdolliset haitat, joita niistä voi aiheutua, sekä määritellään ne tavat, joilla havaittuja riskejä voidaan hallita (Wingate et al. 2008, s. 51).

Neljännessä vaiheessa otetaan käyttöön, sekä varmennetaan asianmukaiset riskienhallintamenetelmät. Menetelmien tulee olla jäljitettävissä ja varmentamisen yhteydessä tulee osoittaa, että ne ovat tehokkaita ja riittäviä riskien pienentämiseksi. Riskienhallintaprosessin viidennessä osassa katselmoidaan riskejä. Katselmoinnin tulee varmentaa, että riskienhallintamenetelmät ovat edelleen vaikuttavia ja korjaavia toimenpiteitä tulee ottaa käyttöön, mikäli tarpeita niille havaitaan (Wingate et al. 2008, s. 51).

Asianmukaiset konfigurointiprosessit tulee luoda siten, että järjestelmä ja sen osat voidaan tunnistaa ja määrittää missä tahansa vaiheessa. Myös muutoshallintaprosessit tulee määrittää, sekä vaihe, missä ne otetaan käyttöön. Toimittajan osuus näihin prosesseihin tulee myös määrittää ja hyväksyttää (Wingate et al. 2008, s. 32).

Elinkaaren eri vaiheissa tulee suorittaa systemaattisia ja ennalta suunniteltuja suunnitelma-katselmointeja koskien tehtyjä määrittelyjä, suunnitelmia ja kehitystyötä. Suunnitelma-katselmointiprosessin tulisi arvioida toimitettavaa järjestelmää ja varmistaa, että se täyttää sille määritellyt vaatimukset. Myös mahdolliset korjaavat toimenpiteet tulisi määritellä.

Suunnitelmakatselmointiprosessin tarkkuuden ja dokumentoinnin laajuuden tulisi perustua järjestelmän riskeihin, monimutkaisuuteen ja uutuuteen (Wingate et al. 2008, s. 33).

Jäljitettävyyden avulla varmistetaan, että määrittelyt ja vaatimukset on käsitelty ja että ne ovat jäljitettävissä määrittelyiden asiaankuuluviin toiminnallisiin osioihin, ja että vaatimukset voidaan jäljittää verifiointiosioon. Sen lisäksi, että jäljitettävyys kattaa suunnittelun ja verifioinnin, se voi myös merkittävästi auttaa muutosten arviointia ja hallintaa. Jäljitettävyyden osalta tulisi keskittyä potilasturvallisuuden, tuotteiden laadun ja tietojen eheyden kannalta olennaisiin kohtiin (Wingate et al. 2008, s. 33).

Dokumentoinnin hallinta käsittää elinkaaren eri vaiheet, kuten valmistelun, katselmoinnin, hyväksynnän, julkaisun, muuttamisen, takaisin vedon ja arkistoinnin. Toimittajan tuottaman dokumentaation osalta tulisi varmistaa, että tilaajan ja toimittajan näkemykset dokumentointiin liittyen ovat yhdenmukaiset, ja että toimittaja hyväksyy tilaajan dokumentointiin liittyvät standardit. Lisäksi tulee arvioida dokumentoinnin soveltuvuus, tarkkuus ja kattavuus. Dokumentointikäytännöissä tulisi kuitenkin olla myös joustavuutta (Wingate et al. 2008, s. 153).

Dokumenteista tulisi ylläpitää listaa, josta selviää jokaisen asiakirjan status. Historiatietoja tulisi ylläpitää jokaisen dokumentin osalta, joko itse dokumentissa, tai erillisessä sijainnissa. Julkaisuvaiheessa dokumenttilistaa tulee ylläpitää ja merkitä listaan tieto, että dokumentti on julkaistu. Mahdolliset korvatut asiakirjat tulee samalla poistaa käytöstä ja päivittää tieto tästä selkeästi dokumenttilistaan (Wingate et al. 2008, s. 154).

Dokumentit tulisi katselmoida ennen niiden virallista julkaisua. Katselmointi voidaan suorittaa usealla tavalla, kuten erikseen järjestetyllä katselmointitilaisuudella tai dokumenttien kierrätyksellä eri tahojen kautta esimerkiksi sähköpostitse. Katselmoinnille tulisi varata aina riittävästi aikaa. Dokumenttien hyväksyntävaiheessa tulisi dokumenttiin sisällyttää tieto mitä varten dokumentti on hyväksytty. Kyseessä voi olla esimerkiksi tekninen hyväksyntä. Hyväksynnät on varustettava päivämäärätiedoilla (Wingate et al. 2008, s. 154).

Muutokset hyväksytyihin dokumentteihin tulisi tehdä kontrolloidusti. Esimerkiksi dokumentti voidaan asettaa seuraavaksi luonnosversioksi, jonka jälkeen dokumentille tehdään normaalisti katselmointi- ja hyväksyntätoiminnot, ennen uuden version julkaisua. Samalla tulisi pitää huolta, että historiatiedot päivitetään dokumenttiin, sekä dokumenttiluetteloon. Lisäksi prosessit dokumenttien takaisin vedolle, sekä arkistoinnille tulisi olla määritettyinä (Wingate et al. 2008, s. 155).

3.3 Ketterät menetelmät

Ketteryydellä viitataan kykyyn muuttua, aktiivisuuteen ja näppäryyteen liikkeessä. Ketterät menetelmät pyrkivät tarjoamaan liike-elämälle entistä kevyempiä, nopeampia ja ketterämpiä prosesseja, erityisesti ohjelmistokehitykseen liittyen. Tunnetuimpia menetelmiä ovat lean ja agile (Abrahamsson. 2002, s. 3).

Ketterien menetelmien avulla voidaan vastata paremmin odottamattomiin tilanteisiin, jolloin muutoksien tekeminen on helpompaa menetelmien joustavuuden ja muokkautuvuuden ansiosta. Projektia lähestytään yhden kokonaisuuden sijaan helpommin lähestyttävänä osaprojekteina. Ketterien menetelmien etuna perinteisiin tapoihin, kuten vesiputousmalliin verrattuna, ovat joustavuus ja se, että projektin aloittaminen on varsin helppoa johtuen siitä, että lukkoon lyötyjä suunnitelmia ei tarvita. Joustavuus voidaan toisaalta nähdä myös heikkoutena, sillä tarkkoja aikataulu- tai budjettiennusteita ei saada laadittua. Myös tarkkuus ja ennustettavuus verrattaessa vesiputousmalliin kärsivät (Visma solutions. 2021).

3.3.1 Lean

Lean-menetelmän perusajatuksena on maksimoida asiakkaalle tuotettava lisäarvo ja minimoida turhat tehtävät ja asiat. Tavoitteena on siis tuottaa enemmän arvoa pienemmillä resursseilla. Lean-ajatusmallilla toimiva organisaatio ymmärtää asiakkaan arvot ja tarpeet, sekä keskittyy avainprosesseihinsa niitä jatkuvasti kehittäen. Tavoitteena on tuottaa paras mahdollinen arvo asiakkaalle täysin ilman häviöitä. Saavuttaakseen tämän, Lean-ajattelu

muuttaa johtamisen painopistettä erillisten menetelmien ja ominaisuuksien optimoinnista enemmänkin koko elinkaaren optimointiin (Lean Enterprise Institute. 2021).

Häviöiden poistaminen koko prosessista, sen sijaan että tarkasteltaisiin yksittäisiä vaiheita, luo prosessin, joka tarvitsee vähemmän henkilöresursseja, tilaa, rahaa ja aikaa tuottaakseen palveluita ja tuotteita, verrattaessa perinteisiin menetelmiin. Asiakkaan muuttuviin toiveisiin pystytään vastaamaan nopeasti, mutta silti edullisesti, monipuolisesti ja laadukkaasti. Lisäksi tiedonhallinnasta tulee yksinkertaisempaa ja tarkempaa (Lean Enterprise Institute. 2021).

Saatetaan ajatella, että Lean soveltuu ainoastaan tuotantoon ja tuotteiden valmistukseen liittyville organisaatioille. Se kuitenkin toimii myös muissa liiketoimintaympäristöissä ja prosesseissa. Kyseessä ei ole taktiikka tai kustannussäästöohjelma, vaan ajattelutapa ja toimintamalli koko organisaatiolle. Useat eri tahot hyödyntävät Lean-periaatteita omaan toimintaansa sopivalla tavalla. Sanaa Lean ei välttämättä käytetä, vaan toimintamallille saatetaan antaa oma nimi. Tarkoituksena on tuoda esiin, että kyseessä on tapa jolla yritys toimii, eikä yksittäinen lyhyen aikavälin toimenpide (Lean Enterprise Institute. 2021).

Puutteena Lean-menetelmällä on valmiiden ohjeiden ja toimintamallien puuttuminen, koska kyseessä on enemmänkin ajatusmalli. Toisaalta voidaan ajatella, että menetelmä tarjoaa ketterää muokattavuutta (Visma solutions. 2021).

3.3.2 Agile

Agile-menetelmä on iteratiivinen lähestymistapa projektin hallintaan, ja sitä hyödynnetään pääasiassa ohjelmistokehitysprojekteissa. Menetelmässä julkaistaan tuotettua aineistoa jatkuvasti, jota iteroidaan toistuvien palautteiden perusteella. Menetelmän avulla voidaan nopeuttaa tuotekehitystä, laajentaa yhteistyötä asiakkaan kanssa, sekä vastata markkinoiden tarpeisiin tehokkaammin verrattuna perinteiseen vesiputousmalliin (Drumond. 2021).

Menetelmä on syntynyt Lean-ajatusmallin pohjalta. Ajatuksena on, että projektin annetaan muokkautua jatkuvasti, eikä tarkkaa budjettia tai työmäärittelyä voida etukäteen laatia. Muokkautuvuus saattaa johtaa myös siihen, että lopputuote poikkeaa merkittävästi alun perin suunnitellusta. Menetelmä antaa työntekijälle enemmän mahdollisuuksia vaikuttaa omiin tehtäviinsä, sekä myös resursointi on vapaampaa. Toisaalta myös vastuu lisääntyy. Tunnetuimpia Agile-menetelmiä ovat Scrum ja Extreme Programming (Visma solutions. 2021).

Scrum keskittyy projektin vaiheistamiseen. Projektin nähdään rakentuvan erimittaisista sykleistä, joista tärkeimmät ovat sprintti ja päivä. Sprintti on yksi kehitysjakso, jonka kesto vaihtelee viikosta kahteen kuukauteen. Sprintin jälkeen työn alla oleva tuote on valmis julkaitavaksi (Poimala & Tolvanen. 2021).

Scrum-mallin mukaisissa projekteissa organisaatio muodostuu kolmesta roolista: Tuotteen omistajasta, Scrum-mestarista ja tiimistä. Tuotteen omistaja vastaa loppukädessä tuotteen ominaisuuksista, ja tekee päätökset esimerkiksi toiminnallisuuteen liittyvistä asioista. Omistaja on tyypillisesti asiakkaan edustaja tai toimittajan projektipäällikkö. Yhdessä organisaatiossa omistajia tulisi olla vain yksi, jolle on annettu riittävät valtuudet tehdä päätöksiä tuotteen liittyen. Scrum-mestari vastaa projektin jouhevasta etenemisestä, sekä työtä hidastavien haasteiden ja ongelmien ratkomisesta. Scrum-mestari vastaa, että toimintatavat vastaavat Scrum-määrittelyjä. Tiimi koostuu projektia tekevästä henkilöstä, joilla on tarvittava osaaminen. Tarkoituksena on, että tiimin sisällä rooleja ei erikseen määritellä, jolla korostetaan, että jokainen tiimin jäsen on projektin kannalta yhtä tärkeä. On luonnollista, että ihmiset osaavat erilaisia asioita, joten käytännössä jokainen tekee sitä, mitä osaa parhaiten. Oleellista onkin, että tehtävänjako suoritetaan tiimin sisällä yhdessä, eikä työtehtäviä ole tarkoitus hypyyttää henkilöltä toiselle (Poimala & Tolvanen. 2021).

Scrum-prosessin vaiheita projektin aikana on kuvattu kuvassa 6. Ennen projektin aloitusta suoritetaan visiointi, jonka tarkoituksena on muodostaa käsitys projektin tavoitteista laajemmassa kuvassa. Tässä vaiheessa selvennetään projektin tarkoitusta, sekä haluttua lopputuotetta. Visioinnin johdosta syntyy ”Backlog”, eli työlista, jossa listataan tavoitteena olevat

ominaisuudet. Tuotteen omistajan vastuulla on määrittää näille ominaisuuksille tärkeysjärjestys (Poimala & Tolvanen. 2021).



Kuva 6. Scrum-prosessi (Tecci. 2021)

Sprintin suunnittelussa työlistalta valitaan sprinttiä varten ominaisuuksia toteutettaviksi. Sprintin aikana ominaisuuksiin ja toiminnallisuuksiin ei ole sallittua tehdä muutoksia. Tiimi voi sprintin aikana tehdä vapaasti sellaisia toimenpiteitä, joilla listalta valitut ominaisuudet tulevat toteutetuiksi. Sprintin päätyttyä tiimi, Scrum-mestari ja tuotteen omistaja suorittavat katselmoinnin. Katselmoinnissa käydään läpi onnistuneet kohdat, sekä myös kehityskohteet, joita pyritään parantamaan seuraavan sprintin aikana. Katselmoinnin jälkeen seuraava sprintti käynnistyy taas suunnitteluvaiheella (Poimala & Tolvanen. 2021).

XP eli Extreme Programming ja Scrum muistuttavat hyvin paljon toisiaan. Toisinaan saattaa olla jopa hankala erottaa kumpaa menetelmää käytetään. Yksi ero menetelmien välillä on iteraatiokierrosten pituus. Siinä missä Scrum-menetelmän sprintit kestävät kahdesta viikosta kuukauteen, ovat XP:n iteraatiokierrokset yleensä viikon tai kahden mittaisia. Myös muutokset kesken iterointikierroksen ovat XP-menettelyssä mahdollisia. Siinä missä Scrum ei

salli muutoksia sprintin suunnitteluvaiheen jälkeen, voidaan XP:n tapauksessa muutoksia tehdä ennen yksittäisen toiminnallisuuden kehittäminen aloittamista iteraatiokierroksen sisällä (Cohn. 2021).

XP-tiimit työskentelevät tiukasti prioriteettien mukaan. Asiakas, eli tuotteen omistaja priorisoi kehitettävät toiminnallisuudet, ja tiimin tulee kehittää niitä tässä järjestyksessä. Scrummenetelmän tapauksessa taas tuotteen omistaja määrittää tavoiteltavat ominaisuudet, mutta tiimi voi vapaammin määrittää, missä järjestyksessä niitä toteutetaan. Lisäksi XP-malli myös määrittää Scrum:ista poiketen käytettäviä suunnittelukäytäntöjä. Niitä ovat esimerkiksi testipohjainen kehittäminen ja keskittyminen automaattitestaukseen (Cohn. 2021).

4 Projekti Elomaticin toimintajärjestelmässä

Toimintajärjestelmässä kuvataan kuinka projekteja ja projektinhoitoa toteutetaan Elomaticissa. Seuraavissa kappaleissa on avattuna toimintajärjestelmän mukaiset menettelyt projekteissa.

4.1 Kuvaus

Toimintajärjestelmän kuvaus projektin toteuttamisesta noudattaa perinteistä vesiputousmallia. Asiakasprojektit on jaettu neljään päätyyppiin, joita ovat suunnittelutoiminnan projektit, EPCM-projektit, EPC/Turnkey -projektit ja RD-projektit, eli tuotekehityspainotteiset projektit. Toteutuksen kannalta oleellista on projektin koko (työmäärä), joka määrittää projektinhoitotoiminnot projektin elinkaaren eri vaiheissa. Projektiin arvioitujen työtuntien perusteella projektit jaetaan toimintajärjestelmässä kategorioihin A, B ja C. Projektin kategoria vaikuttaa esimerkiksi projektidokumentaation laajuuteen.

4.2 Aloitus

Toimintajärjestelmän mukaisesti projekti alkaa, kun lähtötietona saadaan sopimus/tilaus, sekä siihen liittyvä aineisto, kuten projektin tehtävä- ja laajuusmäärittelyt, aikataulu, vastuut, roolit ja laskutusperusteet. Tarjousvastuullisen tai tilauksen vastaanottajan vastuulla on varmistaa, että aineisto toimitetaan kyseiselle projektille nimetylle projektipäällikölle.

Tarjousvaiheessa tulee projektille määrittää omistaja, joka vahvistetaan kaupan synnyttyä. Omistajan tehtävänä on valvoa ja tukea projektin etenemistä ylätasolla. Omistaja saattaa toimia myös projektin valvojana.

Organisaatio nimeää projektille projektipäällikön ja projektin valvojan. Haastavissa tai laajoissa projekteissa voidaan projektille nimetä myös projektin ohjausryhmä. Ohjausryhmä tukee projektipäällikköä, projektin valvojaa ja projektiorganisaatiota toteutuksen aikana, seuraa projektin etenemistä, sekä tekee projektia koskevat suuremmat päätökset ja linjaukset.

Projekti alkaa projektin suunnittelusta, jonka tulokset kootaan projektisuunnitelmaan. Projektisuunnitelman laadinnasta vastaa projektipäällikkö. Projektin suunnitteluun kuuluu projektin osittaminen, aikataulutusta, lähtötietosuunnitelman laadinta, projektiorganisaation laadinta, resurssitarpeen suunnittelu, projektibudjetin laadinta, sekä projektin seurannan ja raportoinnin määrittely. Lisäksi projektisuunnitelmaan sisällytetään projektin tavoitteet ja tarkoitus. Projektisuunnitelman yksityiskohtaisuus määräytyy projektin kategorian perusteella. Projektipäällikkö vastaa projektin avaamisesta seurantajärjestelmään. Seurantajärjestelmässä projekti jaetaan tehtäviksi, eli ositetaan.

Jokaiselle tehtävälle annetaan oma budjetti kokonaisbudjetin perusteella, jota tarvittaessa projektin aikana päivitetään. Projektipäällikön tulisi myös jättää itselleen sopiva riskivaraus kokonaisbudjetista. Osana projektin kokonaisbudjettia tulisi myös laatia kustannusbudjetti projektin muista kustannuksista, huomioiden alihankintakustannukset, rahoituskustannukset, matkakustannukset ja kopiointikulut. Tarvittaessa projektille tehdään projektibudjetin lisäksi myös kassavirtabudjetti, jossa tulo- ja kustannustapahtumat määritellään kalentariajankohtiin sidottuina, jolloin voidaan ennakoita rahoitustarvetta tai rahoitusylijäämää kunakin ajankohtana.

Projektin niin edellyttäessä projektille avataan aloitusvaiheessa riskilista, johon kootaan katselmuksen perusteella projektissa tunnistetut keskeiset riskit. Riskilistaa ylläpidetään projektin eri vaiheissa. Riskilistan tarkoitus on ennustaa riskien todennäköisyyttä ja kustannuksia, sekä esittää toimenpiteet riskien minimoimiseksi. Riskilista muodostuu tarjousvaiheen riskikartoituksen perusteella.

Projektin organisoinnista ja johtamisesta vastaa projektipäällikkö. Organisointi sisältää projektin vastuuden, toimivallan ja tehtävien jakamisen, sekä projektin resursoinnin. Projektipäällikkö määrittää tarpeen resursseista, huomioiden aikataulun ja osaamisen, jonka pohjalta resursseista vastaava organisaatio määrittää projektiin nimettävät henkilöt. Projektin organisoinnin tarkoituksena on tuottaa projektin tehtäville toimiva ja helposti hallittava projektioorganisaatio. Projektioorganisaatio esitetään projektisuunnitelmassa tai erillisessä organisaatiokaaviossa.

Projektille laaditaan tarvittavat aikataulut, kuten yleisaikataulu, suunnittelu-aikataulu, hankinta-aikataulu, toteutusaikataulu ja käyttöönottoaikataulu. Aikataulun tulee olla projektin osituksen mukainen, ja perustua sopimukseen siten, että toimitusaikataulu kyetään toteuttamaan. Aikataulut laaditaan tehtävätasolle asti siten, että aikataulussa on määritelty jokaiselle tehtävälle aloitus- ja päättymisajankohta. Tarvittaessa myös budjetoidut tuntimäärät, sekä käytettävät resurssit voidaan esittää aikataulussa. Aikataulussa esitetään myös sisäiset, sekä tilaajan kanssa sovitut välietapit, kuten erilaiset katselmoinnit. Aikataulutuksen perusteella projektille on määriteltävissä kriittinen polku. Projektin yleisaikataulun laatii asiakas, tai projektipäällikkö ja projektin valvoja yhdessä asiakkaan kanssa. Projektipäällikkö laatii muut projektin aikataulut ja valvoja hyväksyy ne. Tarvittaessa aikataulut hyväksytetään asiakkaalla.

Lähtötietojen pyytämistä ja seuranta varten projektille laaditaan lähtötietosuunnitelma. Lähtötietosuunnitelmassa määritellään tarvittavat lähtötiedot, sekä ajankohdat milloin lähtötiedot tarvitaan. Lähtötietoseurannan avulla on mahdollista havaita mahdolliset myöhästymiset ajoissa ja ryhtyä tarvittaviin toimenpiteisiin lähtötietojen saamiseksi. Seurannan avulla on myös mahdollista arvioida kuinka lähtötietojen myöhästymisen vaikutus vaikuttaa projektin aikatauluun. Projektin kategoria määrittelee miten lähtötietoseuranta projektissa tehdään.

4.3 Toteutus

Projektin aloitusvaiheen jälkeen siirrytään toteutusvaiheeseen. Toteutusvaihe alkaa aloituskokouksella, jonka järjestävät projektipäällikkö ja projektin valvoja. Aloituspalaveriin osallistuvat projektipäällikön ja projektin valvojan lisäksi projektin avainhenkilöt, sekä tarvittaessa laatupäällikkö tai laatuvaastava ja projektissa käytettävien resurssien esimiehet. Aloituskokouksesta laaditaan muistio, joka jaetaan osallistujien lisäksi myös muille projektiin osallistuville henkilöille.

Projektipäällikön tulee ylläpitää projektipäiväkirjaa toteutuksen aikana. Päiväkirjaan kirjaetaan esimerkiksi projektin kannalta oleelliset puhelinkeskustelut, neuvottelut sekä työmaakäynneillä tehdyt havainnot. Myös suunnittelijat ovat velvollisia pitämään projektipäiväkirjaa omalta osaltaan. Projektiin liittyvän aineiston arkistoinnista on ohjeistettu toimintajärjestelmässä. On kuitenkin projektipäällikön vastuulla määrittellä arkistointitavat ja -menettelyt projektissa, sekä varmistaa, että projektiin osallistuvat henkilöt ovat tietoisia arkiston sisällöstä ja arkistointitavoista.

Projektipäällikkö vastaa projektin etenemisen seurannasta projektisuunnitelmassa määritellyllä tavalla. Seurattavia osa-alueita ovat esimerkiksi aikataulu, lähtötiedot, resurssitarve, valmiusaste, laskutus, kustannukset, kassavirran muutokset, tehtävien aikataulujen tarkistus ja uusien tehtävien määrittely, sekä riskirekisterin päivitys. Seurantaan liittyy eri alueilla toteuman ja mahdollisten suunnitelmista poikkeamisten seuranta, sekä projektin tulevien vaiheiden arviointi aina projektin loppuun asti, sekä mahdollisten korjaavien toimenpiteiden määrittely, joilla voidaan minimoida poikkeamat projektin alkuperäisistä suunnitelmista projektin loppuvaiheessa.

Projektin kustannuksia seurataan projektipäällikön toimesta projektisuunnitelmassa määritellyllä tavalla. Kustannusseuranta käsittää esimerkiksi projektin tuntiseurannan, erilliskustannusten, kuten matka- ja hankintakustannusten seurannan, kassavirtaennustusten

laadinnan, sekä muutos- ja lisätöiden laskutuksen ja seurannan. Kustannuseurannan tarkoituksena on varmistaa työtehtävien taloudellisen toteutuksen ennakointi ja seuranta.

Projektin toteutusvaiheen aikana projektia ohjataan esimerkiksi järjestämällä projektikouksia projektipäällikön toimesta. Projektipäällikön vastuulla on selvittää tehtävänannon yhteydessä projektiin osallistuville henkilöille heidän tehtävänsä, sekä esimerkiksi tehtävälle varattu aika, tehtävän sisältö, sen lähtötiedot ja milloin tehtävän tulee olla valmis.

Projektipäällikön vastuulla on toteutuksen aikana tiedonvälitys, aikatauluseuranta, lähtötietojen antaminen ja tarkastus, sekä palautteen anto projektissa työskenteleville henkilöille. Projektipäällikkö vastaa projektin toteutusvaiheen aikana asiakasraportoinnista, tuntiraportoinnin tarkastuksesta ja valmiusasteraportoinnista. Asiakasraportoinnin periaatteet ovat asiakaskohtaisia ja siksi ne tulee aina kuvata projektisuunnitelmassa. Projektipäällikkö ei hyväksy projektiorganisaation projektille tekemiä tuntikirjauksia, mutta vastaa niiden tarkastuksesta viikoittain. Valmiusastetta seurataan osituksen mukaisesti työtehtävittäin. Havaittaessa mahdollisia aikatauluviivästymisiä, tulee ryhtyä toimenpiteisiin aikataulun kiinnistämiseksi, tai selvittää onko aikataulua mahdollista muuttaa.

Projektin toteutusvaiheeseen kuuluu lisä- ja muutostyömenettely. Menettelystä vastaa projektipäällikkö. Menettely käsittää lisä- ja muutostöiden raportoinnin, hyväksyttämisen, seurannan, toteutuksen tarkastuksen, muutetun aineiston toimittamisen ja laskutuksen. Lisätyöllä tarkoitetaan sellaista työtä joka aiheutuu, kun projektin laajuutta, käyttötarkoitusta tai suunnitteluperusteita muutetaan. Lisätyö tulee aina erikseen hyväksyttää tilaajalla kirjallisesti ennen työn aloittamista, ja samalla tulee käydä läpi lisätyön vaikutukset esimerkiksi projektin aikatauluun ja kustannuksiin. Muutostyö on sellaista työtä joka aiheutuu, kun esimerkiksi projektin lähtötiedot muuttuvat, tai kun jo hyväksytyä aineistoa halutaan muuttaa Elomasticista riippumattomista syistä, tai viranomaisten sitovat ohjeet, määräykset tai lait muuttuvat projektin aikana, edellyttäen muutoksia tuotettuun aineistoon.

Lisä- ja muutostyömenettelystä on aina sovittava tilaajan kanssa, mieluiten jo sopimusvaiheessa, mutta viimeistään kun ensimmäiset lisä- tai muutostyötarpeet projektissa esiintyvät. Sovitut lisä- ja muutostyömenettelyt tulee myös kirjata projektisuunnitelmaan. Lisä- ja muutostyöt on hyväksyttävä tilaajalla ennen työn toteutusta. Joissain tapauksissa, esimerkiksi kiireen vuoksi, voidaan pienet lisä- ja muutostyöt toteuttaa ilman tilaajan erillistä hyväksyntää. Tällaisesta menettelystä tulee kuitenkin sopia tilaajan kanssa. Projektipäällikön tulee seurata lisä- ja muutostöitä erillisillä lisä- ja muutostyöluetteloilla.

Projektin toteutuksen aikana suoritetaan laadunvalvontaa, sekä laadunvarmistusta. Laadunvalvonta käsittää toimintatapojen valvontaa, raportointia poikkeamista ja laatuvirheistä, sisäiset tarkastukset ja pistokokeet, katselmukset esimerkiksi suunnitteluun liittyen, sekä laatuvalvontaa keräämisen. Toimintatapojen valvontaan sisältyy toimintajärjestelmän vaatimusten toteutumisen valvonta, sekä projektin teknisen ja taloudellisen toteutuksen valvonta. Toimintatapojen valvonnan yhteydessä tarkastetaan, että projektiorganisaatio noudattaa toimintajärjestelmää ja/tai erikseen laadittua projektisuunnitelmaa. Lisäksi projektille voidaan suorittaa auditointi laadunvalvontaan tai laatuvalvontaan liittyen. Riippuen projektin kategoriasta, projektille tehdään myös seuranta-auditointeja ilman varsinaista poikkeamasyitä. Auditointi voi myös tulla kyseeseen silloin, kun toimintatavoissa on esiintynyt poikkeamia, projektissa on tullut ilmi laatuvirheitä tai kun asiakaspalaute on luonteeltaan sellaista, että auditointi nähdään tarpeelliseksi.

Projektin toteutusvaiheen aikainen laadunvarmistus on projektipäällikön vastuulla. Laadunvarmistus sisältää suunnitelmien tarkastuksen, todentamisen ja kelpuutuksen, sekä dokumenttien tarkastuksen ja hyväksynnän. Suunnitelmien vastaavuus tilaukseen nähden, sekä niiden kokonaistoimivuus varmistetaan projektipäällikön järjestämässä suunnitelmakatselmuksessa. Katselmuksessa on tarkoitus todentaa suunnitelmien oikeellisuus, sekä havaita mahdolliset virheet ja puutteet. Katselmuksen päähuomio tulee olla siinä, että sovitut tilaajan tarpeet täyttyvät.

Projektipäällikkö on vastuussa siitä, että kaikki projektissa tuotetut dokumentit tarkastetaan ja hyväksytään. Menettelyn tarkoituksena on varmistaa, että kaikki tilaajalle toimitettava

aineisto on sopimuksen mukaista. Projektin tarkastusmenettelyn suunnittelu on projektipäällikön vastuulla. Projektipäällikön tulee varmistaa, että tarkastuksille on varattu riittävästi aikaa, ja että tarkastajat tietävät, mitkä ovat keskeisimmät tarkastuskohteet.

4.4 Päätäminen

Toimintajärjestelmän mukaan projektin valvoja päättää projektin päättämisestä yhdessä projektipäällikön kanssa. Päätös projektin päättämisestä voidaan tehdä, kun sopimuksen mukainen aineisto on toimitettu tilaajalle. Päättämispäätöksen jälkeen lopetukseen sisältyy projektin arkistointi, laatu palautteen kerääminen ja sen arkistointi, sekä erinäisten raporttien laadinta, projektin tunnuslukujen laskenta ja päätöskokousten järjestäminen. Näiden vaiheiden jälkeen projekti voidaan sulkea. Projektin arkistointi tapahtuu toimintajärjestelmän mukaisien arkistointimenettelyjen mukaisesti.

Projektista laaditaan loppuraportti, mikäli projektista on laadittu projektisuunnitelma. Joissain tapauksessa myös muista projekteista saatetaan edellyttää loppuraporttia. Loppuraportin tarkoituksena on kierrättää projektista opittua tietoa muulle organisaatiolle, kerätä yhteen projektin tulokset, helpottaa seuraavien projektien budjetointia ja arviointia, sekä toimia pohjana projektin päätöskokouksissa. Projektipäällikön vastuulla on asiakaspalautteen kerääminen projektin päättyessä, sekä laatuvirheiden raportointi. Jokaisen projektiorganisaatioon kuuluvan henkilön tulee ilmoittaa havaitsemistaan laatu poikkeamista projektipäällikölle tai suoraan laatu päällikölle. Laatu palautteen keräämisen tarkoituksena on kerätä tietoa mahdollisista laatu virheistä- ja poikkeamista, selvittää projektin laadullinen onnistuminen, sekä mahdolliset kehityskohteet ja kiinnittää huomiota projektin onnistumisiin ja kehittämistä vaativiin kohtiin.

Projektin päätyttyä projektipäällikkö laskee projektin tunnusluvut valvojan tai linjaesimiehen ohjeistuksen mukaisesti. Tunnusluvut tulee liittää myös osaksi projektin loppuraporttia.

Projektipäällikön järjestämässä sisäisessä päätöskokouksessa käsitellään projektin loppuraportin sisältämät asiat. Ensisijaisesti päätöskokouksessa keskitytään projektissa ilmi tulleisiin kehityskohteisiin, mutta myös projektin onnistumisiin. Kehittämiskohteiden vieni eteenpäin on laatupäällikön vastuulla. Sisäisestä päätöskokouksesta laaditaan muistio. Tilaa-
jan kanssa sovitaan ulkoisen päätöskokouksen järjestämisestä. Päätöskokouksessa käsitel-
lään loppulaskutukseen liittyvien asioiden lisäksi projektin kehittämistä vaativat asiat, sekä projektin onnistumiset. Projektin sulkemisesta vastaa projektipäällikkö.

5 Projektivaiheiden kehittäminen Elomaticissa

Jotta suunnitteluprojekteja olisi mahdollista toteuttaa organisaatiossa entistäkin paremmin, toteutettiin tämän diplomityön yhteydessä haastatteluja, joissa kerättiin organisaation eri henkilöiltä kehitysajatuksia, sekä havaittuja haasteita, joita projektien elinkaaren eri vaiheissa on tullut vastaan. Tässä kappaleessa on tarkemmin kuvattu, kuinka kehityskohteiden tunnistaminen tapahtui. Lisäksi kappaleeseen on koottu saadut kehitysehdotukset, sekä ilmi tulleiden ajatusten ja havaittujen haasteiden pohjalta muodostetut parannusehdotukset.

5.1 Kehityskohteiden tunnistaminen

Kehityskohteiden tunnistaminen tapahtui haastatteleamalla projektiorganisaatioiden eri osapuolia, sekä muita projektitoimintaan liittyviä henkilöitä Elomaticissa. Haastateltavina oli muun muassa myynnin, laadunhallinnan ja suunnittelutoiminnan henkilöitä. Lisäksi olemassa olevaa, yrityksen sisäistä toimintajärjestelmän mukaista ohjeistusta projektitoiminnasta verrattiin tässä työssä esitettyyn alan kirjallisuuteen ja muihin julkaisuihin. Haastattelut toteutettiin valmiiden kyselylomakkeiden avulla, jotka oli laadittu sekä suunnittelijoita, projektipäälliköitä että muita projektiorganisaation henkilöitä silmällä pitäen. Kysymykset koskivat esimerkiksi projektin aloittamiseen liittyviä toimia, aloituspalaveria, projektin lähtötietoja, projektin tavoitteita ja vaatimuksia, sekä yleisesti projektien onnistumista ja haasteita. Lisäksi haastatteluita toteutettiin vapaamuotoisemmin ilman valmista kysymyslistaa, esimerkiksi laatu- ja myyntiorganisaatioiden henkilöitä haastateltaessa.

Suurin määrä haastatteluissa ilmi tulleista kehityskohteista liittyi projektin elinkaaren alkuvaiheisiin, kuten projektin laajuuden määrittämiseen ja yleiseen projektin suunnitteluun. Kehitettävää löytyi lisäksi projektin toteutus- ja päättämisvaiheista, kuten tuotetun aineiston tarkastustoiminnasta ja projektissa ilmenneiden kehitysajatusten ja haasteiden käsittelystä projektin loppuvaiheessa ja sen jälkeen. Yleisiä ilmi tulleita kehityskohteita olivat dokumenttien hallintaan liittyvät asiat, sekä se, että malleja ja ohjeita ei ole käytössä riittävästi, tai että ne eivät ole ajantasaisia.

5.1.1 Kehityskohteet aloitusvaiheessa

Projektin laajuuden määrittämisessä nähtiin olevan tiettyjä haasteita, jotka heijastuvat projektin elinkaaren alusta aina toteutukseen saakka. Haastatteluissa ilmeni, että projektin laajuuden ja tehtävien määrittämiseen tulisi kiinnittää enemmän huomiota jo myyntivaiheen aikana. Haastavaksi nähtiin sekin, että ositus ja laajuuden määrittäminen eivät välttämättä pysy samoina projektin elinkaaren eri vaiheissa, vaan laajuutta ja projektissa toteutettavia tehtäviä ja kokonaisuuksia saatetaan lähteä pohtimaan vasta toteutusvaiheen aikana. Termien, kuten dokumenteista käytettävien nimien yhtenäistämiseksi katsottiin olevan tarvetta, sillä projektin siirtyessä myyjältä projektipäällikölle, ei käytettäviä termejä välttämättä käsitellä samalla tavalla eri henkilöiden toimesta. Erityisesti haasteita saattaa kohdistua tehtäväkuvauksiin ja projektissa laadittavista dokumenteista käytettäviin nimiin.

Haasteelliseksi koettiin, että projektissa tuotettavaa aineistoa ei määritetä riittävän tarkasti dokumenttitasolle asti projektin aloitusvaiheessa. Asiakkaalla ja toimittajalla saattaa tällöin olla eri käsitykset siitä, mikä oikeastaan on projektin laajuus, ja mitä aineistoa projektissa tuotetaan. Epäselväksi koettiin myös se, minkä tasoista aineistoa projektissa on tarkoitus tuottaa, kun puhutaan konseptisuunnittelusta, perussuunnittelusta ja toteutussuunnittelusta. Joissain tapauksissa oli todettu, että laadittu aineisto saattoi jopa olla tarkempaa, kuin mitä projektin taso olisi edellyttänyt.

Projektin suunnittelun tehtäville ja projektisuunnitelman laadinnalle nähtiin olevan varattu liian vähän aikaa ja resursseja. Esimerkiksi tarjousvaiheessa ei välttämättä aina ole budjetoitu projektin suunnittelulle riittävästi tunteja, tai sille ei ole huomioitu tarpeeksi aikaa. Projektisuunnitelma saattoi olla liian pintapuolinen, jotta siitä olisi ollut riittävästi apua projektiin osallistuville henkilöille.

Lähtötietoihin liittyviä haasteita ilmeni haastatteluiden yhteydessä muutamia. Lähtötietojen pyytämiseksi ei esimerkiksi ole ollut laajasti käytössä valmiita ja yhteisiä pohjia tai listoja, jolloin lähtötietojen pyytäminen ei välttämättä ole ollut oikea-aikaista, tai joitain lähtötietoja

on saattanut kokonaan jäädä pyytämättä. Lähtötietojen dokumentointiin ja tallennukseen ei myöskään haastattelujen perusteella ole olemassa vakioitua menettelyä, jolloin lähtötiedot eivät välttämättä ole olleet kaikkien niitä tarvitsevien osapuolten käytettävissä tai ne eivät ole olleet löydettävissä riittävän hyvin. Myöskään seurantalistaa lähtötiedoista ei välttämättä ole ylläpidetty tai sitä ei ole laadittu ollenkaan. Haastatteluiden perusteella nähtiin, että lähtötietojen saamisen ajoituksen vaikutuksia projektin kokonaisuikatauluun ei ole aina dokumentoitu, ja että aikatauluvaikutusten hahmottaminen on ollut haastavaa.

5.1.2 Kehityskohteet toteutusvaiheessa

Haastatteluiden mukaan toteutusvaiheessa haastavaksi koettiin, että projektissa laaditun aineiston tarkastamiseen ei ole aina varattu riittävästi aikaa tai resursseja. Aineistoa on myös saatettu toimittaa eteenpäin tarkastamatta, vaikka dokumentti olisi jopa merkitty tarkastetuksi.

Dokumenttien muutoshallinnassa on ollut haasteita. Muutosluetteloita ei välttämättä ole laadittu lainkaan, vaikka sille olisi ollut tarvetta. Käytettävissä muutosmerkinnöissä on saattanut olla poikkeamia tai ne eivät ole olleet johdonmukaisia. Myös muutoksista eteenpäin viestiminen ei ole aina onnistunut, eikä tehdyistä muutoksista ole aina tiedotettu kaikille tarvittaville tahoille.

Koska projektin aloitusvaiheessa projektissa tuotettavien dokumenttien määrittelyä ei ole aina tehty, on projekteissa saatettu tuottaa sellaista aineistoa, joka ei välttämättä ole ollut tarpeellista, tai tuotettu aineisto ei ole tasoltaan vastannut projektin vaatimuksia.

Projektien palaverikäytänteissä on ollut vaihtelua. Palavereita ei ole aina pidetty riittävästi tai niiden ajoitus on saattanut olla pielessä. Palavereille ei ole aina ollut selkeää etukäteen mietittyä agenda, vaan asioista on keskusteltu vapaamuotoisemmin, jolloin on joitain asioita saattanut jäädä käymättä läpi. Palavereissa sovittujen tehtävien seuranta on saattanut

olla vaihtelevaa tai on saattanut jäädä sopimatta, minkälaisella aikataululla palaverissa tehtävät tulisi tehdä ja kuka niistä on vastuussa.

Aikataulun seuranta on joissain projekteissa ollut vaihtelevaa. Aikataulua ei aina ole päivitetty projektin edetessä, vaikka sille olisi ollut tarvetta. Myös projektin kriittinen polku, eli aikataulun pitävyyden kannalta oleelliset tehtävät ovat saattaneet jäädä tunnistamatta, jolloin projektin aikataulun hallinta on vaikeutunut.

Lisä- ja muutostöiden hallinnassa on ollut vaihtelevuutta joissain projekteissa. Lisä- ja muutostöitä on saattanut olla vaikeaa erottaa projektin peruslaajuudesta ja ne ovat tästä syystä saattaneet jäädä kokonaan tunnistamatta. Lisä- ja muutostöitä ei ole välttämättä uskallettu esittää, kun on saatettu pelätä asiakkaan suhtautumista niihin. Projektin laajuuden selkeän määrittelyn puuttuminen on saattanut johtaa siihen, että on ollut erimielisyyttä siitä, mikä työ kuuluu projektiin ja mikä on lisätyötä, tai että onko projektissa tuotettu aineisto esimerkiksi jo kertaalleen hyväksytty, jolloin kyseistä työtä olisi tullut esittää tehtäväksi muutostyönä.

Kehitettävää nähtiin olevan projektin seurannassa koskien toiminnanohjausjärjestelmään luotua projektin hierarkiaa ja tehtäviä, sekä tehtäväkohtaisten budjettien ja aikataulujen määrittämistä toiminnanohjausjärjestelmässä.

5.1.3 Kehityskohteet päättämisvaiheessa

Haastatteluiden perusteella projektin tulosten läpikäynnissä koettiin olevan puutteita. Esimerkiksi tilaisuuksia, joissa olisi käyty läpi projektissa olleita haasteita tai koettuja onnistumisia, ei välttämättä järjestetty lainkaan kaikissa projekteissa. Tulosten läpikäyntiin ei myöskään välttämättä ollut varattu aikaa ennen siirtymistä seuraaviin projekteihin.

Projektin läpikäynnissä nousseita kehitysehdotuksia ei aina kerätty tai koottu mukaan lopuraporttiin tai dokumentoitu muulla tavoin. Mahdollisia kehitysehdotuksia ei välttämättä hyödynnetty yleisellä tasolla seuraavissa projekteissa tai niitä ei tuotu tietoon projektiorganisaation ulkopuolelle. Asiakaspalautteen keräämisessä on ollut vaihtelua projekteissa. Asiakaspalautetta ei ole aina kerätty ollenkaan, tai palautteen tuloksia ei ole käsitelty tai dokumentoitu riittävällä tasolla.

5.1.4 Kehityskohteet yleisesti

Yleiseksi haasteiksi koettiin suunnitteluun käytettävien mallien ja ohjeiden puutteellisuus. Malleja ja ohjeita ei välttämättä ollut käytettävissä lainkaan tai ne eivät olleet ajantasaisia. Osittain mallit tai ohjeet saattoivat olla tallennettuna sellaisissa sijainneissa, johon ei kaikilla ollut pääsyä. Yleiset menettelyohjeet tai toimintajärjestelmän ohjeistus eivät välttämättä olleet kaikkien projektiin osallistuvien henkilöiden tiedossa.

Sisäisten auditointien tulosten läpikäynnin koettiin jäävän välillä puutteelliseksi, eikä niistä saatu ja kerätty palaute välttämättä tullut projektin organisaation tietoon lainkaan. Näin ollen ilmi tulleiden kehityskohtien tiedottamisen ei aina ollut sellaista, että niistä olisi voitu ottaa riittävästi oppia.

Yleisesti dokumentaatiossa ja dokumentoinnissa katsottiin olevan kehitettävää. Vastaavan aineiston sijainti projektihakemistossa saattoi vaihdella paljonkin ja koettiin, että etenkin projektiin tulleen uuden henkilön oli vaikea löytää etsimäänsä aineistoa projektihakemistosta. Yleisesti projektissa tarvittavaa aineistoa saattoi olla tallennettu niin kutsuttuihin henkilökohtaisiin työhakemistoihin, joiden tarkoituksena on toimia väliaikaisena tallennuspaikkana dokumenttien luonnosversioille.

5.2 Kehitystoimenpiteet projektitoimintaan liittyen

Haastatteluiden pohjalta kerättiin ja muodostettiin konkreettisia kehitysehdotuksia suunnitteluprojektin elinkaaren eri vaiheisiin, sekä liittyen projektitoimintaan yleisesti. Toimintatapoja ja käytössä olevia ohjeistuksia verrattiin myös tässä diplomityössä käsiteltyihin eri projektimalleihin ja -menetelmiin ja tämän perusteella tuotiin näkökulmaa esitettyihin konkreettisiin kehitysehdotuksiin.

Haastatteluiden perusteella suurimmat kehitystarpeet kohdistuivat projektin elinkaaren alkuvaiheisiin, kuten projektin suunnitteluun ja projektin laajuuden määrittämiseen, joten myös merkittävä osa muodostetuista kehitysehdotuksista kohdistui tälle projektivaiheelle.

5.2.1 Projektin laajuuden määrittäminen

Projektin laajuuden määrittämiseksi Elomaticin toimintajärjestelmä ei anna erityisen tarkkaa ohjeistusta. Dokumenttipohjista löytyy muutamia projektin laajuuden määrittämiseen soveltuvia dokumentteja, mutta ne ovat osittain suppeita ja niiden käyttö on tietävästi vähäistä.

Perinteisen vesiputousmallin mukaisesti oletetaan, että kaikki projektin vaatimukset on pystytty tunnistamaan ja keräämään alkuvaiheessa. Käyttäjävaatimusten tunnistaminen on myös edellytyksenä projektissa eteenpäin siirtymiselle. Perinteisistä projektimalleista poiketen ketterien menetelmien osalta laajuuden määrittäminen projektin alkuvaiheessa ei ole niin kriittistä, sillä on jopa tarkoituksenmukaista, että työmäärittely elää tarpeen mukaan. Toisaalta Elomaticin toteuttamat suunnitteluprojektit noudattavat yleensä perinteisempää vesiputousmallia, jolloin laajuuden määrittämisellä alkuvaiheessa on projektien onnistumisen kannalta suuri merkitys.

Haastatteluiden perusteella projektin laajuuden hahmottamisen ja siitä sopimisen helpottamiseksi ehdotettiin laadittavaksi valmiita tehtävälistoja, joihin olisi kirjattu valmiiksi SIA-projekteissa tyypillisesti toteutettavia tehtäviä ja/tai tuotettavaa aineistoa. Listoja ehdotettiin

laadittavaksi muutamia erilaisia, esimerkiksi projektityypeittäin. Tarkoituksena olisi, että listat olisivat käytettävissä jo myyntivaiheessa, jolloin laajuuden määrittäminen helpottuisi ja määrittämiseen käytettävä termistö vakioituisi. Listoihin sisällytettäisiin myös työmääräarviot jokaiselle tehtävälle ja/tai dokumentille, joiden avulla muodostettaisiin myös projektin budjetti, tietyt riskivarat lisäksi huomioiden.

Projektin siirtyessä myyjältä projektipäällikölle ja muulle toteutusorganisaatiolle, olisi laadittujen tehtävälisöjen avulla helpompi hahmottaa, mitä kaikkea projektin laajuuteen on sisällytetty myyntivaiheessa. Valmiit listat myös vähentäisivät mahdollisten olennaisten tehtävien tai dokumenttien poisjääntiä laajuutta määritettäessä.

Listoja olisi mahdollista hyödyntää, kun projekti ositetaan tehtäviksi, eli aktiviteeteiksi toimintajärjestelmässä. Aktiviteetit vastaisivat listoissa määriteltyjä työtehtäviä ja/tai dokumentteja tai kokoaisivat yhteen useamman osatehtävän. Näin myös projektin tuntikäytön seuranta helpottuisi ja olisi mahdollista kerätä tarkempaa tietoa siitä, kuinka työmäärän arviointi on onnistunut myyntivaiheessa vertaamalla keskenään arvioitua ja toteutunutta työmäärää.

Projektin laajuus tulisi selventää projektin toteutusorganisaatiolle, sekä myös asiakkaalle viimeistään, kun projekti siirtyy myyjältä projektipäällikölle, ja projektista järjestetään aloituspalaveri. Mikäli laajuutta ei ole riittävän yksiselitteisesti määritetty myyntivaiheessa, ehdotettiin toimintamalliksi toteutettavista dokumenteista laadittavan dokumenttiluettelon hyväksyttämistä asiakkaalla, viimeistään aloituspalaverin yhteydessä. Menettely varmistaisi, että asiakkaalla ja toteutusorganisaatiolla on yhdenmukainen käsitys siitä, mitä aineistoa projektissa on tarkoitus tuottaa.

Nämä projektin laajuuden määrittämistä helpottavat toimet helpottaisivat projektinhallintaa myös toteutusvaiheessa. Esimerkiksi lisä- ja muutostöiden tunnistaminen helpottuisi, kun olisi helpompi osoittaa, mitä tehtäviä projektiin on myyntivaiheessa sisällytetty.

5.2.2 Projektin suunnittelu ja projektisuunnitelma

Elomaticin toimintajärjestelmän mukaisesti projektin suunnitteluvaiheeseen kuuluu mm. projektin osittaminen, aikataulus ja projektibudjetin laadinta. Projektin suunnitteluvaiheen tulokset tulee kirjata osaksi projektisuunnitelmaa, jonka laajuus on riippuvainen projektin kategoriasta, eli pääosin projektin koosta. Toimintajärjestelmä luettelee projektin suunnitteluun kuuluvat tehtävät ja kuvaa ne yleisellä tasolla. Käytännönläheisempi ohjeistus, kuten esimerkkeihin nojaava kuvaus projektin suunnittelusta kuitenkin puuttuu.

Haastatteluiden mukaan projektin suunnitteluun tarvittava työmäärä tulisi pystyä huomioimaan entistä paremmin, jotta suunnittelun olisi varattuna tarpeeksi aikaa ja se olisi mahdollista tehdä riittävällä huolellisuudella. Tämä työvaihe voisi helpottaa, jos käytettävissä olisi käytännönläheisempiä esimerkkejä projektin suunnitteluvaiheen tehtävistä, tai jos suunnitteluvaiheen tehtävät olisi kuvattuna vielä yksityiskohtaisemmin. Hyvä tapa voisi olla, että projektisuunnitelma ja muut projektin suunnitteluun liittyvät dokumentit sisällytettäisiin laajuutta määrittäviin dokumentti- ja/tai tehtävälistöihin. Tässä tulisi huomioida, että projektisuunnitelmaa täytyy todennäköisesti päivittää projektin edetessä ja myös siihen tulee varata riittävät resurssit.

Toimintajärjestelmä ohjeistaa, että projektisuunnitelmassa tulee esittää projektin tavoitteet ja tarkoitus. Käytössä olevista dokumenttipohjista löytyy otsikkotasolle saakka viedyt mallit projektisuunnitelmapohjista. Käytettävissä on suomen- ja englanninkieliset pohjat, sekä taulukkotyylinen suunnitelmapohja pienempiä projekteja varten. Malleja projekteihin laadituista projektisuunnitelmista ei ole laajasti hyödynnettävissä, mutta niitä on mahdollista saada käyttöön erikseen kysymällä.

Haastatteluissa esitettiin, että projektisuunnitelman tulisi olla tarkempi ja yksityiskohtaisempi, jotta siitä olisi enemmän hyötyä projektin toteutusvaiheessa. Tämä voitaisiin saavuttaa, jos esimerkiksi malleja olisi laajemmin käytettävissä laadituista projektisuunnitelmista. Lisäksi toivottiin, että projektisuunnitelman otsikointia voisi kehittää siten, että se olisi aina

vakioitu. Käytettävissä kuitenkin on jo otsikkotasolle asti viedyt dokumenttipohjat, joten apua voitaisiin saada, jos otsikointia kehitettäisiin vielä yksityiskohtaisemmalle tasolle.

5.2.3 Projektistandardi

Elomaticin toimintajärjestelmässä ei ole kuvauksia tai ohjeistuksia projektistandardiin tai tehdasstandardiin liittyen. Myöskään mallipohjista ei löydy projekti- tai tehdasstandardia.

Haastatteluissa ehdotettiin suuremmista projekteista laadittavaksi projektistandardia, joka tukisi projektin toteutusta sekä hankintatehtäviä myös pitkissä alihankintaketjuissa. Projektistandardiin olisi kerättynä projektisuunnitelmaa tarkempaa ja teknisempää tietoa, sekä ohjeistusta esimerkiksi projektissa suunniteltavien laitteiden tai järjestelmien nimeämiseen tai tekniseen toteutukseen liittyen.

Projektistandardi palvelisi hyvin laajoja projekteja, joita on toteuttamassa suuri projektiorganisaatio tai useita eri sidosryhmiä. Tällöin usean toimijan tarvitsemat tiedot löytyisivät yhdestä dokumentista, jolloin myös viestintä helpottuisi. Projektistandardia voisi tarjota laadittavaksi osana projektin suunnittelua. Asiakkaalle, joka toteuttaa useita projekteja, esimerkiksi kunnossapitoon liittyen, voisi ehdottaa laadittavaksi tehdasstandardia, jolla voitaisiin vastata useamman projektin tarpeisiin.

5.2.4 Projektin lähtötiedot

Toimintajärjestelmä ohjeistaa, että projektille tulee laatia lähtötietosuunnitelma, jossa esitetään tarvittavat lähtötiedot, sekä ajankohdat milloin lähtötiedot tarvitaan. Lisäksi projektin aikana tulee suorittaa lähtötietojen seuranta lähtötietosuunnitelmaan perustuen. Mallipohjista löytyy valmis pohja lähtötietoluettelosta. Luettelo sisältää kentät projektin yleistiedoille, sekä pyydettävän piirustuksen/aineiston nimelle, järjestysnumerolle, piirustusnumerolle, revisiolle, huomioille ja päivämäärälle, milloin lähtötieto on saatu.

Haastatteluissa ehdotettiin, että lähtötietojen dokumentointia varten luotaisiin valmiita lomakkeita lähtötietojen seurantaan, ja pyytämistä varten. Lähtötietolistaan tulisi sisällyttää ainakin tiedot siitä, mitä lähtötieto sisältää, mihin se vaikuttaa, milloin lähtötietoa on pyydetty ja milloin lähtötieto on saatu. Listaa hyödynnettäisiin myös aktiiviseen seurantaan siitä, kuinka paljon lähtötietoja vielä puuttuu. Mallilistoihin voisi valmiiksi kirjata projekteissa tyypillisesti tarvittavia lähtötietoja.

Olemassa olevia lähtötietoluetteloita voisi kehittää siten, että luetteloita täydennettäisiin haastatteluissa esitetyillä kohdilla. Lähtötietoluettelopohjaan siis lisättäisiin kenttä ainakin tiedolle siitä, mikä on pyydetyn lähtötiedon vaikutus projektin aikatauluun. Lähtötietoluettelo voisi lisäksi olla hyödyllisempää laatia Word-tiedoston sijaan Excel-muodossa, jolloin lähtötietoseurantaan varten olisi mahdollista tuottaa esimerkiksi erilaisia graafisia kuvaajia lähtötietotilanteesta. Lähtötietotarpeet tulisi tiedostaa ja kirjata lähtötietoluetteloon jo projektin alussa, jolloin myös lähtötietojen saannin vaikutukset aikatauluun olisi helpompi tunnistaa. Lähtötietotarpeen tunnistamiseen auttaisi aiemmin mainittu projektin tarkempi laajuuden määrittely.

5.2.5 Tuotetun aineiston tarkastaminen

Toimintajärjestelmän mukaan projektissa tuotetun aineiston tarkastaminen sisältyy osaksi toteutusvaiheen aikaista laadunvarmistusta. Lisäksi laadittujen suunnitelmien vastaavuus tilaukseen nähden tulee varmistaa suunnitelmakatselmuksessa. Toimintajärjestelmä ohjeistaa, että kaikki projektissa laaditut dokumentit tulee tarkastaa, ja että tarkastuksille tulee varata riittävästi aikaa.

Tarkastustoiminta on tärkeää kaikissa projekteissa ja erityisesti tähän liittyvät toiminnot nousevat esiin GAMP-ohjeistuksessa, joka on käytössä erityisesti sellaisissa projekteissa, jotka sijoittuvat lääketehdasympäristöön. Ohjeistus korostaa jäljitettävyyden, laadun ja dokumentoinnin hallinnan merkitystä. GAMP-ohjeistuksen mukaan dokumentit tulee katselmoida

ennen niiden julkaisua, ja hyväksyntävaiheessa dokumentteihin tulisi sisällyttää tieto siitä, mitä varten dokumentti on hyväksytty, sekä hyväksynnän päivämäärä.

Haastatteluiden mukaan projekteissa tuotetun aineiston tarkastamiseen tulisi keskittää erityistä huomiota ja sille tulisi varata myös enemmän aikaa. Hyvä tapa tarkastustoiminnan kehittämiseksi voisi olla tarkastustoiminnan ohjeistaminen osana projektisuunnitelmaa. Hyvässä ajoin tulisi esimerkiksi sopia, ketkä voivat toimia aineiston tarkastajina ja ketkä hyväksyjinä. Ohjeistuksessa olisi hyvä tuoda ilmi, että tiedot tarkastuksista tulisi pystyä kirjaamaan luotettavasti dokumentteihin, jotta voidaan varmistua siitä, ettei tarkastamatonta aineistoa toimiteta eteenpäin. Suuressa osaa tällä hetkellä käytössä olevista dokumenttipohjissa on kentät, joihin tarkastus- ja hyväksyntätiedot saa kirjattua. Tarkastukseen ja hyväksyntään tarvittava aika tulisi huomioida projektin aikataulua laadittaessa. Asiakkaan mahdollisesti toteuttama tarkastus- ja hyväksymismenettely tulisi huomioida aikataulussa. Hyvä tapa voisi olla esittää aikataulussa aikavaraukset tarkastamis- ja hyväksymismenettelyille.

5.2.6 Dokumenttien muutoshallinta

Toimintajärjestelmän projektinhoitotoiminnot-osio antaa ohjeet yleiseen lisä- ja muutostöiden hallintaan, mutta se ei sisällä tarkempaa ohjeistusta koskien dokumenttien muutoshallintaa. Toimintajärjestelmästä löytyvä suunnittelijan muistilista ohjeistaa, että suunnittelijan tulee huolehtia tuottamansa dokumentaation versioinnista ja tunnistamisesta koskien sitä, onko dokumentti valmis tai kesken. Tarkempaa ohjeistusta dokumenttien muutoshallinnasta ei kuitenkaan ole yleisesti saatavilla.

Dokumenttipohjista löytyy luettelopohja lisä- ja muutostöiden hallintaa varten, sekä raporttipohja lisä- ja muutostöiden hyväksyttämistä ja raportointia varten. Lisä- ja muutostyöluettelo sisältää kentät yleisille projektitiedoille, raporttinumerolle, päivämäärälle, työtunneille, työkuksannuksille, asiakkaan hyväksynnälle sekä lisähuomioille. Raporttipohja sisältää kentät asiakas- ja projektitiedoille, työn ehdottajalle, työn erittelylle, arvioidulle

valmistumispäivälle, työtunneille, kustannus- ja aikatauluvaikutuksille, raportin laatijalle sekä asiakkaan hyväksynnälle ja hyväksyntäpäivämäärälle.

Muutoshallinnan helpottamiseksi haastatteluissa ehdotettiin mallidokumentin luomista dokumenttien muutosluettelosta. Erillinen muutosluettelo helpottaisi muutosten hallintaa, sekä muutoksista tiedottamista, kun kaikki tehdyt muutokset olisi kerättyinä samaan dokumenttiin. Muutosluettelossa tulisi esittää tehdyt muutokset dokumenteittain, sekä päivämäärä, jolloin muutos on tehty ja muutosmerkintä, johon muutos on sidottu. Hyvä tapa olisi, että dokumenttiluettelon ja muutosluettelon muutostunnukset, eli revisiot vastaisivat toisiaan.

Dokumenttipohjista löytyvät mallit lisä- ja muutostyöluettelosta sekä -raportista soveltuvat parhaiten lisä- ja muutostöiden seurantaan kustannusten osalta, ja onko asiakas hyväksynyt esitetyt muutos- ja lisätyöt. Haastatteluissa ilmenneiden tarpeiden pohjalta dokumenttipohjiin tulisi laatia ja lisätä näiden lisäksi mallidokumentti muutosluettelosta, jolla seurattaisiin dokumentteihin tehtyjä muutoksia.

Muutoksista viestimistä, erityisesti yrityksen sisällä, voisi tehostaa tarkentamalla tähän liittyvää ohjeistusta projektisuunnitelmassa. Muutosten käsittelyn voisi esimerkiksi ohjeistaa tapahtuvan yhteisissä palavereissa, jolloin agendaan voisi olla sisällytettynä erikseen muutosten käsittely, esimerkiksi suunnittelualakohtaisesti.

5.2.7 Aikataulun seuranta ja ylläpito

Toimintajärjestelmän mukaan projektille tulee laatia tarvittavat aikataulut, kuten yleisaikataulu, suunnittelu-aikataulu, hankinta-aikataulu, toteutusaikataulu ja käyttöönottoaikataulu. Aikataulun tulisi vastata projektin ositusta ja perustua sopimukseen. Aikataulujen laadinnasta ohjeistetaan, että ne laaditaan yleensä tehtävätasolle saakka ja siten että jokaiselle tehtävälle on määritelty aloitus- ja päättymisajankohdat. Lisäksi aikataulussa tulisi näkyä myös sisäiset, sekä tilaajan kanssa sovitut välietapit. Aikataulussa voi tarvittaessa esittää tehtäville budjetoidut tuntimäärät, sekä käytettävät resurssit. Projektin toteutusvaiheessa tulee

suorittaa etenemäseuranta projektisuunnitelmassa esitetyllä tavalla. Tämä sisältää myös aikatauluseurannan.

Elomaticin mallidokumenteista löytyy excel-pohja aikataulun laadintaa varten. Dokumentissa on valmiina muutamia ylätasen tehtäväkokonaisuuksia, joista osa on jaettu tarkempiin tehtäviin. Dokumenttipohjassa ei ole esitetty välietappeja, keskinäisiä riippuvuuksia, budjetoitua tuntimäärää tai resursseja. Valmiiksi täytettyjä esimerkkiaikatauluja, joita olisi käytetty projekteissa ei ole yleisesti saatavilla.

Koska aikataulu ja sen hallinta on yksi projektin perusasioista, voisi aikataulun ylläpitoa ja seuranta projekteissa parantaa lisäämällä ja tarkentamalla siihen liittyvää ohjeistusta. Aikatauluista voisi esimerkiksi laatia malliaikatauluja, sekä tuottaa yksityiskohtaisempia ohjeita aikataulun laadintaa ja seuranta varten. Aikataulun laadinnassa tulisi keskittyä entistä paremmin tehtävien keskinäisten riippuvuuksien tunnistamiseen, jotta kriittisen polun määrittäminen helpottuisi. Aikataulun ylläpitoa varten tulisi huomioida riittävät resurssit jo projektin aloitusvaiheessa.

5.2.8 Lisä- ja muutostöiden hallinta

Elomaticin toimintajärjestelmä antaa menettelyohjeet lisä- ja muutostöiden hallintaan. Ohjeistuksen mukaan projektipäällikön tulee seurata lisä- ja muutostöitä erillisillä lisä- ja muutostyöluetteloilla. Lisäksi menettelyistä on ohjeistuksen mukaan sovittava aina tilaajan kanssa, viimeistään siinä vaiheessa, kun lisä- tai muutostyötarpeita projektissa ilmenee. Sovitut lisä- ja muutostyömenettelyt tulee lisäksi kirjata projektisuunnitelmaan.

Jotta haastatteluissa ilmenneisiin haasteisiin koskien lisä- ja muutostöiden tunnistamista pystyttäisiin vastaamaan, voitaisiin niiden hallintaa parantaa luomalla riittävät edellytykset tunnistaa projektissa eteen tulevat lisä- ja muutostyöt. Tätä voisi tehostaa esimerkiksi aiemmin mainittu projektin laajuuden tarkempi määrittely projektin aloitusvaiheessa, jolloin jokaisen projektiin osallistuvan olisi helpompi tunnistaa lisä- ja muutostyöt projektin

peruslaajuudesta. Menettelyohjeet lisä- ja muutostöiden osalta tulisi yksiselitteisesti kirjata osaksi projektisuunnitelmaa.

5.2.9 Projektin tulosten käsittely

Toimintajärjestelmä ohjeistaa, että projektin päättämisvaiheeseen kuuluu projektin loppuraportin laadinta, johon kerätään projektin tulokset. Loppuraportin tarkoituksena on kierrättää projektista opittua tietoa muulle organisaatiolle. Lisäksi päättämisvaiheen tehtäviin kuuluu laatupalautteen kerääminen, jonka tarkoitus on kerätä tietoa projektin mahdollisista laatuvirheistä- ja poikkeamista, sekä tunnistaa kehityskohteet ja ne asiat, joissa projektissa on onnistuttu. Päättämisvaihe sisältää myös päätöskokouksen, jossa käsitellään projektin loppuraportin sisältämät asiat.

Haastatteluiden mukaan projektin päättämisvaiheen toiminnot tulisi paremmin sisällyttää osaksi projektia, sekä niille tulisi varata riittävästi aikaa ja resursseja. Projektin tulosten käsittelyä ja niistä oppimista voisi parantaa sisällyttämällä osaksi projektin loppuvaihetta niin kutsuttu lessons learned-tilaisuus, jossa projektin sisäisen toteutusorganisaation kesken käsiteltäisiin, mitkä asiat projektissa sujuivat hyvin ja missä puolestaan olisi vielä parannettavaa. Pelkän laatupalautteen keräämiseen verrattuna lessons learned-tilaisuus sisältäisi enemmän vuorovaikutusta, jolloin kehitysjatoksia voisi tulla ilmi eri tavalla. Tilaisuuksista laadittuja muistioita tai muuta aineistoa voisi hyödyntää myös jatkuvassa kehitystoiminnassa. Joissain tapauksissa projektissa opittuja asioita voisi esitellä myös organisaatiolle laajemmin, jotta yhä useampi voisi hyötyä projektissa ilmi tulleista opeista. Lessons learned -tilaisuudessa esille tulleita asioita voisi sisällyttää myös osaksi projektin loppuraporttia. Projektin tulosten käsittely tulisi huomioida paremmin osana projektin aikataulua, sekä työmäärän arviointia, jotta se varmemmin tulisi suoritettua ennen siirtymistä seuraaviin projekteihin.

Projektin asiakaspalautteen keräämisestä ja käsittelystä tulisi tehdä entistä automaattisempaa, jolloin voitaisiin varmistua siitä, että asiakaspalaute tulee aina kerättyä. Tämän voisi toteuttaa esimerkiksi niin, että asiakaspalautekyselyn lähettämisestä tulisi automaatti-

ilmoitus, kun projekti määritellään toiminnanohjausjärjestelmässä päättyneeksi. Projektissa kerätyn asiakaspalautteen läpikäynti tulisi järjestää niin, että siihen pääsevät osallistumaan kaikki projektissa mukana olleet henkilöt. Myös yleisempää tilastoa asiakaspalautteiden tuloksista tulisi laajemmin saattaa projekteja toteuttavan organisaation tietoon, jolloin mahdollistettaisiin paremmin projektista toiseen oppiminen.

5.2.10 Mallidokumenttien ja ohjeiden käytettävyys

Toimintajärjestelmän ohjeiden lisäksi käytettävissä on mallidokumentteja sekä ohjeita SIA-suunnitteluun liittyen. Ohjeita löytyy Elomaticin omasta intranetistä, sekä dokumenttien hallintaan käytettävästä Elodoc-järjestelmästä. Ohjeita ja mallidokumentteja löytyy useasta eri suunnittelualasta, kuten prosessisähköistyksestä, laiva-automaatiosta, instrumentoinnista, asennusvalvonnasta ja urakointiasioista. Ohjeet ovat pääosin yksittäisiä ohjeita, eivätkä ne muodosta selkeää kokonaisuutta. Osa käytössä olevista mallidokumenteista ja ohjeista on varsin uusia, mutta jotkut on päivitetty viimeksi yli kymmenen vuotta sitten.

Jotta mallidokumenttien ja ohjeiden käytettävyys projekteissa paranisi, niiden ajantasaisuuteen tulisi kiinnittää huomiota ja tehostaa niiden ylläpitoa. Dokumentteille voisi suorittaa tarkastuksia esimerkiksi vuosittain, jolloin tarkastettaisiin dokumenttien ajantasaisuus ja käytettävyys. Mallien ja ohjeiden olemassaolosta ja käyttökohteista tulisi viestiä organisaatiossa paremmin.

Lisäksi projekteissa saatetaan tuottaa aineistoa, joka soveltuisi käytettäväksi malliaineistona. Nämä pitäisi saada laajemmin yleiseen käyttöön sopimalla pelisäännöistä, mitä muutoksia projektidokumentaatioon tulisi tehdä, esimerkiksi asiakastietojen poisto, jotta niitä voisi käyttää mallidokumentteina. Sovittujen toimintatapojen pohjalta tulisi laatia tähän liittyen ohjeistus, joka sisällytettäisiin esimerkiksi osaksi toimintajärjestelmää tai intranettiä.

5.2.11 Dokumentoinnin yhdenmukaistaminen

Toimintajärjestelmä sisältää ohjeistuksia dokumentoinnin hallintaan liittyen. Verkkolevyille perustettavalle projektihakemistolle toimintajärjestelmä esittää kaksi vaihtoehtoa projektin laajuudesta riippuen. Pienissä projekteissa projektihakemisto sisältää kolme pääkansiota, jotka ovat ”manage”, ”initial” ja ”design”. Alakansiot näille pääkansioille ovat pienissä projekteissa vapaasti määriteltävissä. Suurissa projekteissa projektihakemisto on määritelty hie- man tarkemmin. ”Manage”-kansio on tässä vaihtoehdossa jaettu tarkemmin useaan alakansioon, joita ovat esimerkiksi ”commercial”, ”project plan”, ”Instructions” ja ”reporting”. Li- säksi on ohjeistettu, mitä aineistoa eri alakansioihin tulisi tallentaa.

Dokumentointimenettelyjä voisi kehittää, esimerkiksi tarkentamalla ohjeistusta verkkole- vyillä olevasta hakemistorakenteesta ja/tai tekemällä parannuksia käytettäviin kansioraken- teisiin. Tämä tehostaisi ajantasaisen aineiston käytettävyyttä ja esimerkiksi vähentäisi riskiä, että käytetään vanhentunutta aineistoa omana lähtötietona suunnittelussa. Selkeästi ohjeis- tettu ja pidemmälle vakioitu hakemistorakenne helpottaisi uusien henkilöiden mukaan tuloa projektiin, kun vastaavat aineistot löytyisivät aina samoista kansioista. Tarkemmin tulisi määritellä ja ohjeistaa se, kuinka vanhat dokumenttiversiot tallennetaan ja kuinka dokumen- tit nimetään. Dokumentoinnin ohjeistusta tulisi tarkentaa laatimalla toimintajärjestelmään tästä oma ohjeistus.

5.2.12 Palaverikäytännöt

Toimintajärjestelmä ohjeistaa, että projektin toteutusvaiheen aikana tulee pitää projektiko- kouksia, joiden tiheys määritetään projektisuunnitelmassa tai aloituspalaverissa. Lisäksi tu- lee järjestää aloitus- ja päätöskokoukset. Palavereista tulee laatia muistiot. Lisäksi sellaisiin palavereihin, joissa on mukana Elomaticin ulkopuolisia henkilöitä tai asiakkaan edustajia, tulisi laatia esityslista tai palavereiden tulisi muuten noudattaa sovittua agenda.

Projektiviestinnän parantamiseksi tulisi palaverikäytäntöihin kiinnittää huomiota entistä enemmän. Projektin alkuvaiheessa tulisi sopia palaverikäytännöistä, kuten minkälaisia palaveria järjestetään, kuinka usein ja keitä niihin kutsutaan. Projektista riippuen saattaa olla tarpeen järjestää erityyppisiä palavereita, esimerkiksi erikseen suunnittelupalavereita, joissa käsitellään suunnitteluun liittyviä asioita, sekä projektipalavereita, joissa käydään yleisempiä asioita, kuten kustannustilannetta ja yleisaikataulua.

Palaveritarve eri sidosryhmien kanssa tulisi myös huomioida. Asiakkaan kanssa saattaa olla tarpeen järjestää palavereita sisäisten palaverien lisäksi. Agendana voi silloin olla projektista riippuen suunnitteluun ja/tai projektin tilanteeseen liittyvät aiheet. Mikäli projekti sisältää hankintoja, on tarpeen pitää palavereita myös laitetoimittajien ja/tai urakoitsijoiden kanssa.

Toistuvissa palavereissa, kuten viikoittaisissa suunnittelupalavereissa, olisi hyvä noudattaa vakioitua agendaa. Vakioitun agendan käyttäminen mahdollistaisi käynnissä olevien tehtävien seurannan ja toisi jatkuvuutta. Tällä hetkellä käytössä olevat agenda- ja muistiopohjat antavat tälle hyvät lähtökohdat. Palaverikäytäntöjen parantamiseksi tulisi niistä sopiminen sisällyttää aina osaksi projektisuunnitelmaa.

6 Malliasiakirjat ja ohjeet projektinhoitoon

6.1 Yleistä

Toiminnan helpottamiseksi SIA-osaston suunnitteluprojekteissa, laadittiin tämän diplomityön yhteydessä muutamia ehdotuksia malliasiakirjojen laadintaa varten, sekä mallidokumentti projektin ositusta varten, jonka puuttuminen tällä hetkellä voi vaikuttaa useaan eri projektivaiheeseen. Ehdotukset ovat osittain hyödynnettävissä myös muiden osastojen suunnitteluprojekteissa. Ehdotukset malliasiakirjojen laadintaa varten koottiin perustuen tässä diplomityössä ilmenneisiin kehitystarpeisiin, jotka on kuvattu luvussa 5.

6.2 Projektin osituksen malliluettelo

Projektien osituksen helpottamiseksi diplomityön yhteydessä laadittiin malliluettelo SIA-projektin osittamista varten. Esimerkkiluettelo laadittiin rakennussähkösuunnittelua sisältävää projektia varten.

Luettelo koostuu viidestä välilehdestä, jotka ovat kansilehti, lehti yleisille dokumenteille, sekä omat lehdet eri projektivaiheille, joita ovat konseptisuunnittelu, perussuunnittelu ja toteutussuunnittelu.

Kansilehdelle kootaan projektin perustiedot, kuten projektin nimi, projektinnumero, asiakastiedot ja mahdolliset muutosmerkinnät.

Yleisten dokumenttien välilehti sisältää projektin yleiset dokumentit, jotka tulevat laadittaviksi riippumatta siitä, mikä projektin vaihe on, eli minkä tasoista suunnitteludokumenttaatiota projektissa tullaan laatimaan. Yleisiä dokumentteja ovat esimerkiksi projektinhoitoon

liittyvät dokumentit, kuten projektisuunnitelma, viestintäsuunnitelma ja laatusuunnitelma, sekä sellaiset asiakirjat kuten dokumenttiluettelo ja muutosluettelo.

Projektin ositusta varten on luettelossa varattu kolme seuraavaa lehteä. Niistä ensimmäinen käsittää konseptisuunnitteluvaiheen, toinen lehti perussuunnitteluvaiheen ja kolmas lehti toteutussuunnitteluvaiheen tehtäviä ja dokumentaatiota. Dokumentit ja tehtävät on jaoteltu luetteloon kiinteistöissä esiintyvien sähkö- ja tietoteknisten järjestelmien luokitteluun käytettävän S2010-järjestelmän mukaisesti. Projektin laajuudesta riippuen voidaan tarpeen mukaan ottaa käyttöön joko kaikkien projektivaiheiden lehdet, tai vain osa.

Luettelossa projektin ositusta koskevat lehdet ovat rakenteeltaan keskenään samanlaisia. Luettelossa on lueteltu projekteissa yleisesti toteutettavia suunnittelutehtäviä ja dokumentteja jaoteltuina järjestelmittäin. Luetteloon merkitään mitkä tehtävät kuuluvat projektin laajuuteen, ja mitkä ovat laajuuden ulkopuolelle. Lisäksi luetteloon on mahdollista lisätä tarkempi kuvaus ko. dokumentista tai tehtävästä, tarpeen mukaan. Lisäksi luettelon tulostusalueen ulkopuolelle lisättiin apukentät tehtäväkohtaiselle tunti-arviolle, toiminnanohjausjärjestelmään avattavalle aktiviteettinumerolle, jolle projektille tehtävät työt kohdistetaan, sekä toteutuneille tunneille, jolloin projektin päätyttyä on helppo vertailla kuinka hyvin toteutuneet tunnit ovat vastanneet eri tehtäville arvioituja tunteja.

Projektin osituksen luetteloita on tarkoitus käyttää siten, että projektin myyntivaiheessa asiakkaan tarjouspyynnön, tai muun tiedon perusteella merkitään ne tehtävät ja suunnitelmat, jotka projektin laajuuteen tarjouksen yhteydessä sisällytetään. Samalla lisätään apukenttiin tehtäväkohtaiset tunti-arviot tarjouksen kokonaistunti-arvion laskentaa varten, sekä aktiviteettinumerot, jotka projektin tehtäville avataan toiminnanohjausjärjestelmässä. Luettelon etulehti, sekä osituksen lehdet tulostetaan ja lisätään tarjoukseen liitteeksi, pois lukien apukentät, joita ei tulosteta. Kun tarjousta käydään läpi asiakkaan kanssa, on molempien osapuolten helpompi saada käsitys siitä, vastaako tarjous tarjouspyyntöä, vai pitäisikö tarjoukseen vielä sisällyttää joitain tehtäviä, tai pitäisikö tarjousta vaihtoehtoisesti karsia. Näin ollen myös mahdollisten muutoksien tekeminen laajuuteen ja tarjoukseen on helpompaa.

Kun projektin ositusluetteloon on määritetty tehtävänumerot jokaiselle projektin suunnitellutehtävälle, voidaan luetteloa hyödyntää myös yrityksen toiminnanohjausjärjestelmään avattavan projektin tehtävien nimeämisessä ja numeroinnissa. Tuntibudjetit projektin eri tehtäville saadaan ositusluetteloiden tehtävien tunti-arvioista. Näin myös projektin kustannuksia ja tuntikäyttöä on helpompi seurata, ja verrata ositusluettelon mukaiseen alkuperäiseen arviointiin. Projektin toteutuksen aikana mahdollisten lisätöiden tunnistaminen ja perusteleminen tilaajalle on helpompaa, kun ilmi tulevia, mahdollisesti uusia suunnitellutehtäviä voidaan verrata myyntivaiheessa laadittuihin projektin ositusluetteloihin.

6.3 Muita kehitysehdotuksia

6.3.1 Lähtötietoluettelo

Projektin lähtötietojen keräämistä, dokumentointia ja seuranta varten oli olemassa jo virallisesti käytössä oleva dokumenttipohja. Lisäksi on tiedossa, että joissain projekteissa on käytetty suoraan niihin tehtyjä lähtötietoluetteloita. Lähtötietojen seuranta varten tulisi laatia Excel-muotoinen dokumenttipohja, johon lisätään nyt lähtötietoluetteloissa olevien kenttien lisäksi kohta, johon voidaan kirjata mikä vaikutus lähtötiedolla on projektin aikatauluun. Lisäksi luetteloon tulisi lisätä jokin visuaalisempi kuvaaja lähtötietotilanteesta, kuten esimerkiksi ympyrädiagrammi, jossa olisi kuvattu paljonko lähtötietoja on saatu pyydettyihin nähden.

6.3.2 Muutosluettelo

Dokumenttien muutosten hallintaa varten ei tällä hetkellä ole olemassa dokumenttipohjaa, joka olisi yleisesti saatavilla tai käytössä. Dokumenttien muutosluetteloa varten tulisi laatia dokumenttipohja, jossa on paikat projektin yleistiedoille, revisiotunnukselle, sekä julkaisupäivämäärälle. Muutosluettelon revisionumeron tulisi vastata dokumenttiluettelon revisiotunnusta, jolloin muutosten seuraaminen olisi helpompaa. Muutosluettelossa tulisi esittää dokumentteihin tehdyt muutokset jaoteltuna dokumenttikohteisesti, sekä siten että viimeisin

kyseiseen dokumenttiin tehty muutos olisi aina luettelossa ylimpänä kyseisen dokumentin osalta.

7 Yhteenveto

Tämän diplomityön tavoitteena oli selvittää parannusehdotuksia liittyen projektitoimintaan suunnitteluprojekteissa. Erityisesti tarkoituksena oli kiinnittää huomiota projektin alussa tapahtuviin toimiin, sillä niillä on usein vaikutuksia myös projektin elinkaaren myöhempiin vaiheisiin. Tavoitteena oli löytää kehityskohteita myös projektin muista vaiheista, sekä projektitoiminnasta yleisesti. Diplomityön aikana tavoitteiksi tarkentui myös mallidokumenttien ja ohjeiden laadinta työssä kerättyjen kehitysehdotusten pohjalta.

Tausta- ja pohjatiedon keräämiseksi tässä työssä perehdyttiin projektien teoriaan liittyvään kirjallisuuteen ja verkkojulkaisuihin. Teoriatietoa kerättiin esimerkiksi projektitoiminnasta yleisesti. Lisäksi perehdyttiin erityyppisiin projektimalleihin, kuten perinteiseen vesiputousmalliin, GAMP 5 mukaiseen elinkaarimalliin, sekä ketteriin menetelmiin. Kerättyä teorian tietoa käytettiin pohjana, kun muodostettiin kehitysehdotuksia projektitoimintaan suunnittelu- projekteihin liittyen. Lisäksi työssä perehdyttiin Elomaticin tämänhetkiseen toimintajärjestelmään, sekä yrityksen muihin käytössä oleviin ohjeistuksiin.

Tämänhetkistä tilannetta, kokemuksia ja kehitysehdotuksia kerättiin projektiorganisaatiossa eri tehtävissä ja rooleissa toimivilta henkilöiltä haastatteluiden avulla. Lisäksi järjestettiin muutamia tapaamisia myynnin ja laadunhallinnan henkilöiden kanssa. Haastatteluita tehtiin valmiiden kysymyslomakkeiden avulla, sekä tapaamisissa vapaamuotoisemmin keskustelemalla.

Suurin osa ilmi tulleista kehityskohteista ja -ehdotuksista liittyi projektin elinkaaren alkuvaiheisiin. Kehitettävää löytyi lisäksi projektien toteutus- ja päättämisvaiheista, sekä projekteista yleisesti. Parannettavaa löytyi esimerkiksi projektin laajuuden määrittämisestä, projektin suunnittelusta, tuotetun aineiston tarkastamisesta, mallidokumenttien puutteellisuudesta ja dokumenttien hallintaan liittyvistä yleisistä asioista. Diplomityössä kerättyjä kehityskohteita- ja ehdotuksia verrattiin pohjaksi kerättyyn teoria-aineistoon, sekä yrityksen

toimintajärjestelmään ja yrityksessä yleisesti käytössä oleviin mallidokumentteihin ja ohjeisiin. Tämän pohjalta muodostettiin diplomityössä esitetyt lopulliset kehitysehdotukset.

Keskeisin kehitysehdotus koski SIA-projektien laajuuden määrittämiseen käytettävää tehtävälistaa. Kehitysehdotusta saattoi pitää tarpeellisena, sillä mallidokumentit SIA-projektien laajuuden määrittämiseksi olivat suppeita, eikä niitä ollut yleisesti käytössä. Myöskään toimintajärjestelmä ei sisältänyt tarkkaa ohjeistusta projektin laajuuden määrittämistä varten. Diplomityön yhteydessä toteutetuissa haastatteluissa esitettiin, että malliluetteloita voisi laatia muutaman erilaisen, esimerkiksi projektityypeittäin. Luetteloissa suunniteltiin esittävän myös työmääräarviot tehtäville. Laajuuden määrittämisen helpottamiseksi päädyttiin tämän diplomityön yhteydessä laatimaan yksi malliluettelo tehtävistä SIA-projekteja varten. Luettelo laadittiin siten, että sen tehtävät perustuivat kiinteistöissä esiintyvien sähkö- ja tietoteknisten järjestelmien luokitteluun käytettävään S2010-nimikkeistöön. Muita malliluetteloita ei tämän diplomityön yhteydessä laadittu. Tulevaisuudessa luetteloita voisi laatia myös esimerkiksi prosessiautomaatio- ja konesähköistysprojekteja varten, jolloin luettelon tehtävät määriteltäisiin paremmin niihin projektityyppeihin sopiviksi.

Muita haastatteluissa useimmin ilmi tulleita kehityskohteita elinkaaren alkuvaiheeseen kohdistuen olivat projektin suunnitteluun ja projektisuunnitelmaan liittyvät puutteet. Pehdyttäessä toimintajärjestelmään, sekä käytössä oleviin mallidokumentteihin ja ohjeisiin, pystyttiin toteamaan, että yleisen tason ohjeet ja dokumenttipohjat ovat näihin liittyen hyvällä tasolla. Sen sijaan todettiin, että hyötyä voisi olla, jos malleja aiemmin tehdyistä projektisuunnitelmista olisi paremmin saatavilla. Lisäksi projektisuunnitelman laadinta lisättiin aiemmin mainitulle SIA-projektin laajuuden määrittämiseksi toteutetulle tehtäväluettelolle, jolloin saadaan varmistettua paremmin, että se tulee huomioitua työmääräarviossa.

Muita projektin elinkaaren eri vaiheisiin kohdistuvia kehityskohteita olivat esimerkiksi lähtötietojen seurannan parantaminen, dokumenttien tarkastustoiminnan kehittäminen, dokumenttien muutoshallinta ja projektin tulosten käsittely. Lisäksi kartoitettiin kehityskohteita myös yleisesti projekteihin liittyen. Nämä liittyivät esimerkiksi mallidokumenttien ajantasaisuuteen, dokumentoinnin yhdenmukaistamiseen ja palaverikäytäntöihin. Myös näihin

liittyen koostettiin tässä diplomityössä kehitysehdotuksia, joskaan uusia mallidokumentteja, tai ohjeita ei tämän työn yhteydessä laadittu.

Lähteet

Artto, K. & Martinsuo, M. & Kujala, J. 2006. Projektiliiketoiminta. 2 painos. Helsinki, Suomi: WSOY Oppimateriaalit Oy. 417 s. ISBN 951-0-31482-x.

Management study guide. What is project? [verkkoaineisto]. [viitattu 26.3.2022]. Saatavissa: <https://www.managementstudyguide.com/what-is-project.htm>

Projektipomo. 2017. Aikataulu luo projektiin ryhtiä [verkkoaineisto]. [viitattu 26.3.2022]. Saatavissa: <https://projektipomo.com/2017/09/20/aikataulu-luo-projektiin-ryhtia/>

Oppia.fi – blogi. 2017. Projektijohtamisen viisi haastetta [verkkoaineisto]. [viitattu 26.3.2022]. Saatavissa: <https://blog.oppia.fi/2017/10/04/projektijohtamisen-viisi-haastetta/>

Purot.net wiki. Projektinositus [verkkoaineisto]. [viitattu 26.3.2022]. Saatavissa: https://proha.purot.net/projektien_ositus_ja_vaiheistus

Artto, Karlos. 2009. Projektiliiketoiminta – projekti ja yritys, yritys ja projekti, ja kun projekteja on useita. Projektiliiketoiminta. [verkkolehti]. Nro. 2. S. 7-11. [viitattu 26.3.2022]. Saatavissa: https://www.pry.fi/files/97/Projektitoiminta_2_2009.pdf

Matrix service. 2020. Structuring your critical infrastructure project contract: EPC vs. EPCM [verkkoaineisto]. [viitattu 26.3.2022]. Saatavissa: <https://www.matrixservice.com/structuring-your-critical-infrastructure-project-contract-epc-vs-epcm>

Narodetsky, Leah. 2021. GAMP® 5 Guide: Categories, Requirements, and Validation [verkkoaineisto]. [viitattu 28.3.2022]. Saatavissa: <https://content.intland.com/blog/gamp-5-guide-categories-requirements-and-validation>

Tolonen, Emilia. Projektinhallinnan menetelmät – Ota langat takaisin lapaseen [verkkoaineisto]. [viitattu 19.12.2021]. Saatavissa: [Projektinhallinnan menetelmät - Ota langat takaisin lapaseen - Assistentti- ja digitoimisto Avitas](#)

Pulkanen, Aleks. Sinunkin kannattaa valita: 6 yleistä menetelmää projektityöhön (sis. Agile, Waterfall ja Kanban) [verkkoaineisto]. [viitattu 28.3.2022]. Saatavissa: <https://www.agendium.com/post/agile-waterfall-kanban-6-projektinhallintamenetelmaa>

Hughey, Douglas. The Traditional Waterfall Approach [verkkoaineisto]. [viitattu 19.12.2021]. Saatavissa: [The Traditional Waterfall Approach \(umsl.edu\)](#)

Laoyan, Sarah. 2021. Everything you need to know about waterfall project management [verkkoaineisto]. [viitattu 28.3.2022]. Saatavissa: <https://asana.com/resources/waterfall-project-management-methodology>

Dillon, Laura. Waterfall Project Management: The Ultimate Guide [verkkoaineisto]. [viitattu 27.12.2021]. Saatavissa: [Waterfall Project Management: The Ultimate Guide - Clear-Point Strategy](#)

Wingate, G. & Bredesen, A. & Brooks, S. & Buffi, J. & Cappucci, W. & Cherry, M. & Clark, C. & Evans, G. & Hambloch, H. & Jones, C. & Kane, P. & Margetts, T. & Perez, A. & Robertson, P. & Samways, K. & Selby, D. & Wyn, S. 2008. GAMP 5: A Risk-Based Approach to Compliant GxP Computerized Systems. 357 s. ISBN 1-931879-77-X.

Abrahamsson, P. & Salo, O. & Ronkainen, J. & Warsta, J. 2002. Agile software development methods: Review and analysis. VTT Publications 478. ISBN 951-38-6010-8. Saatavissa: <https://www.vttresearch.com/sites/default/files/pdf/publications/2002/P478.pdf>

Visma Solutions. Ketterät menetelmät projektinhallintaan [verkkoaineisto]. [viitattu 28.12.2021]. Saatavissa: <https://psa.visma.fi/blog/ketterat-menetelmat-projektinhallinta/>

Lean Enterprise Institute. What is Lean? [verkkoaineisto]. [viitattu 28.12.2021]. Saatavissa: <https://www.lean.org/explore-lean/what-is-lean/>

Drumond, C. Agile Project Management : How agile methodologies can work for your software team [verkkoaineisto]. [viitattu 28.12.2021]. Saatavissa: <https://www.atlassian.com/agile/project-management>

Poimala, S. & Tolvanen, P. Ketteryys haltuun: Scrum pähkinänkuoressa [verkkoaineisto]. [viitattu 28.12.2021]. Saatavissa: <https://meteoriitti.com/2013/06/06/ketteryys-haltuun-scrum-pahkinankuoressa/>

Cohn, M. Differences Between Scrum and Extreme Programming [verkkoaineisto]. [viitattu 28.12.2021]. Saatavissa: <https://www.mountangoatsoftware.com/blog/differences-between-scrum-and-extreme-programming>

Andersson, H. Kolmiosta tuli timantti! Tavoitetimantti-menetelmällä priorisoi projektin tavoitteet selkeästi [verkkoaineisto]. [viitattu 28.12.2021]. Saatavissa: https://www.adapro.fi/lue_lataa/blogi/kolmiosta_tuli_timantti%21_tavoitetimantti-menetelmalla_priorisoi_projektin_tavoitteet_selkeasti.2900.blog

Tecci. Scrum master – tiimin valmentaja [verkkoaineisto]. [viitattu 28.12.2021]. Saatavissa: <https://tecci.fi/2020/11/19/scrum-master-tiimin-valmentaja/>

Elomatic. Elomatic lyhyesti [verkkoaineisto]. [viitattu 3.1.2022]. Saatavissa: <https://www.elomatic.com/fi/yritys/elomatic-lyhyesti.html>

Elomatic. Elomatic EPCM – teollisuuden investointihankkeiden toteutus [verkkoaineisto]. [viitattu 3.1.2022]. Saatavissa: <https://www.elomatic.com/fi/assets/files/publications/2020/EPCM-2020-fi.pdf>

Elomatic. Suunnittelualueet [verkkoaineisto]. [viitattu 3.1.2022]. Saatavissa: <https://www.elomatic.com/fi/palvelut/suunnitteludisipliinit/>

Projektipomo. 2021. Projektin päättämisen vinkit [verkkoaineisto]. [viitattu 15.4.2022]. Saatavissa: <https://projektipomo.com/2021/06/08/projektin-paattamisen-vinkit/>

Elomatic. Elomatic EPCM – teollisuuden investointihankkeiden toteutus [verkkoaineisto]. [viitattu 4.5.2022]. Saatavissa: https://www.elomatic.com/fi/assets/files/publications/Elomatic_EPCM_fi.pdf