

Ari Oikari

# SCRUM-VIITEKEHYKSEN SOVELTAMI- NEN TAHDITETTUUN SUUNNITTE- LUNOHJAUKSEEN

Diplomityö  
Rakennetun ympäristön tiedekunta  
Tarkastajat: Professori Arto Saari  
Projektipäällikkö Juha-Matti Junnonen  
Huhtikuu 2022

# TIIVISTELMÄ

Ari Oikari: Scrum-viitekehyksen soveltaminen tahditettuun suunnittelunohjaukseen  
Diplomityö, 66 sivua, 2 liitesivua  
Tampereen yliopisto  
Rakennustekniikan diplomi-insinöörin koulutusohjelma  
Rakennustuotanto  
Huhtikuu 2022

---

Tahtituotantomallin hyödyntäminen rakennusalalla on kasvussa ja sen yhtenä haasteena on hankkeen suunnittelun tahdistaminen ja virtauttaminen. Tässä diplomityössä tutkittiin Scrum-viitekehyksen soveltamista tahditettuun suunnittelunohjausmalliin. Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, miten Scrum on hyödynnettävissä rakennushankkeen suunnittelunohjauksessa ja tarkemmin Boost Brothers Oy:n kehittämässä tahtiajatteluun perustuvassa Milestone-mallissa. Tutkimuksessa oli mukana kolme uudiskouluhanketta, joiden avainhenkilöiden kokemusten sekä kirjallisuuskatsauksen perusteella Scrum on varsin hyvin sovellettavissa rakennusalalle ja suunnittelunohjaukseen.

Tutkimus koostui kahdesta osasta, kirjallisuuskatsauksesta ja haastattelututkimuksesta. Kirjallisuuskatsauksessa käytiin taustoittavasti läpi teoria suunnittelunohjauksesta, Lean-ajattelusta ja Lean-rakentamisesta sekä tahtiajattelusta. Lisäksi käsiteltiin ketteriä menetelmiä yleisesti, sekä tarkemmin Scrum-viitekehyksen teoriaa, toimintaa ja viitekehyksen aikaisempia sovellutuksia rakennusalalla. Kirjallisuuskatsauksen lopuksi esiteltiin Milestone-malli ja tarkasteltiin yhtäläisyyksiä Milestone-mallin ja Scrum-viitekehyksen välillä.

Haastattelututkimukseen sisältyi haastattelut kolmen eri uudisrakennushankkeen suunnitteluun eri rooleissa osallistuneilta henkilöiltä. Haastattelut toteutettiin teemahaastatteluina. Haastattelututkimuksessa kartoitettiin, mitä Scrum-viitekehyksen menetelmiä Milestone-mallilla toteutetuissa hankkeissa on käytetty, miten ne ovat näkyneet mallissa ja mitä vaikutuksia niiden käytöllä on ollut hankkeiden etenemiseen. Haastatteluiden avulla kerättiin myös asiantuntijapalautetta Milestone-mallista.

Tutkimuksen perusteella monet Scrumin periaatteet ja ominaisuudet ovat näkyvissä tahditetussa Milestone-mallissa ja sen mukaan toteutetussa suunnittelunohjauksessa. Scrumia hyödynnettävä Milestone-malli on toimiva malli, jonka avulla voidaan onnistuneesti varmistaa hankkeen tavoitteiden saavuttaminen suunnitteluvaiheessa. Mallin vahvuuksia ovat etenkin jatkuvan tarkastelun ja osallistamisen mahdollistama nopea kehitystyö ja ongelmanratkaisukeskeisyys. Malli muokkautuu myös erinomaisesti erilaisten hankkeiden tarpeisiin. Scrum-viitekehyksen mukaista toimintaa myötäilemällä sekä oppimisen kautta Milestone-mallia on mahdollista myös edelleen kehittää ja saavuttaa sillä entistä parempia tuloksia. Tutkimuksen tulokset ovat yleistettävissä suomalaiseseen koulurakentamiseen.

Avainsanat: Scrum, ketterä kehitys, tahti, suunnittelunohjaus, projektinjohto, koulurakentaminen

Tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin OriginalityCheck –ohjelmalla.

# ABSTRACT

Ari Oikari: Application of Scrum framework to design management using takt production  
Master of Science Thesis, 66 pages, 2 appendix pages  
Tampere University  
Master's degree in Civil Engineering  
Construction Management  
April 2022

---

Utilizing takt production in the construction industry is growing and one of its challenges is using takt and flow on projects design phase. This master's thesis examined the application of the Scrum framework to a design phase management model using takt production. The purpose of the study was to find out how Scrum can be used in managing the design phase of a construction project, more accurately in the Milestone model, developed by Boost Brothers Oy.

The study consisted of two parts, a literature review and an interview study. The literature review went through the theory of design control, Lean thinking and Lean construction, and takt production. In addition, agile methods were discussed in general, as well as the theory and operation of the Scrum, and previous applications of the framework in construction. Following that, the Milestone model was presented, including the similarities between the Milestone model and the Scrum.

The interview study included interviews with the project management experts and designers of three different new construction projects. The interviews were conducted as thematic, semi-structured interviews. The interview study examined the application, user experience and impact of the methods of the Milestone model on selected construction projects. The interviews were also used to gather expert feedback on the Milestone model.

Based on the research, many of the principles and characteristics of Scrum are visible in the implementation of the Milestone models' design management process. The Milestone model utilizing Scrum is a functional model that can successfully ensure the success of project objectives during the briefing and design stages. The strengths of the Milestone model include rapid design development and problem-solving centrality. These are enabled by continuous reviews of the results and involvement of all parties in the design stage. The model can be easily adapted to the needs of different projects. It is possible to further develop and hence achieve better results through utilizing the principles of Scrum in the Milestone model. The results of the study are generalizable to Finnish school construction.

Keywords: Scrum, agile development, takt, design phase management, project management, school construction

The originality of this thesis has been checked using the Turnitin OriginalityCheck service.

# ALKUSANAT

Tämä diplomityö on tehty Boost Brothers Oy:lle osana Milestone-mallin jatkuvaa kehitystyötä. Kiitokset työn ohjaamisesta kuuluvat Boost Brothersin toimitusjohtaja Juhokusti Kajanderille sekä Tampereen yliopiston professori Arto Saarelle. Kiitos hyvistä neuvoista aina, kun niille oli tarve, avusta työn saattamisessa tieteellisen tutkimuksen käytäntöjen mukaiseksi sekä kärsivällisyydestä useamman kerran muuttuneiden aikataulutavoitteiden kanssa.

Vaikka tämän työn teko ei pitänyt viimeiseksi askareeksi tutkinnon viimeistelyssä jäädä, kävi siinä silti lopulta juuri niin. Mutta ei se mitään. Työn tekemisen aikana alkoi ymmärtämään, että kyllä valmistuminen varmaan lopulta minullekin koittaa. Välillä se tuntui lähestyvän hieman turhankin nopeasti, koska onhan opiskeluaika ollut kaikin puolin lähtökohtaisesti mahtavaa. Nyt tätä kirjoittaessa alan kuitenkin pikkuhiljaa tottua ajatukseen ja olemaan valmis jättämään kampuselämän pääosin taakse.

Työn viimeiset kappaleet kirjoitettiin Jyväskylässä vietetyllä, hieman pitkittyneellä joulun ajan retriitillä. Kiitos äidille ja isälle ruoka- ja vaatehuollon toimivuudesta tuonakin aikana. Kiitos kuuluu tietysti myös kaikille kilta- kerho- ja muille mukana olleille ystäville. Teille kaikille valtava kiitos kaikista niistä lukuisista unohtumattomista sekä unohdetuista hetkistä opiskelun ja sen liitännäistoimintojen parissa!

Tampereella, 4.4.2022

Ari Oikari

# SISÄLLYSLUETTELO

1. JOHDANTO.....	1
1.1 Tutkimuksen tausta.....	1
1.2 Tutkimuksen tavoitteet, tutkimuskysymykset ja tutkimuksen rajaus.....	2
1.3 Tutkimusmenetelmät .....	3
1.4 Tutkimuksen rakenne .....	3
2. TEORIA.....	5
2.1 Suunnittelunohjaus .....	5
2.2 Lean-ajattelu.....	6
2.3 Lean-rakentaminen.....	8
2.4 Tahti.....	10
2.5 Ketterät menetelmät .....	12
2.6 Scrum -viitekehys .....	13
2.6.1 Tausta.....	13
2.6.2 Teoria ja arvot.....	14
2.6.3 Toimintaperiaate ja tuotokset.....	15
2.6.4 Scrum-tiimi.....	18
2.6.5 Scrumin tapahtumat.....	20
2.6.6 Tärkeimmät Scrum -työkalut.....	23
2.6.7 Scrum rakennusosalalla .....	25
2.7 Milestone -malli.....	28
2.7.1 Milestone-mallin tausta ja periaatteet .....	28
2.7.2 Milestone-johtaminen.....	32
2.7.3 Scrum osana Milestone -mallia.....	36
3. HAASTATTELUTUTKIMUS .....	39
3.1 Haastattelututkimuksen toteutus.....	39
3.2 Suunnittelun ja yhteistyön onnistuminen ja tulokset.....	42
3.3 Suunnitelmapaketin aikaiset tapahtumat ja tuotokset.....	43
3.4 Tavoitteiden asettaminen ja suunnittelun arviointi .....	45
3.5 Scrum-periaatteiden toteutuminen.....	48
3.6 Toimintatapojen omaksuminen.....	50
3.7 Milestone-mallin sovellusmahdollisuudet ja kehityskohteet.....	51
3.8 Haastattelututkimuksen yhteenveto.....	53
4. TULOKSET .....	55
4.1 Kirjallisuuskatsauksen tulokset.....	55
4.2 Haastattelujen tulokset .....	56
4.3 Pohdinta Scrumin soveltamisesta Milestone-malliin.....	58
4.4 Tulosten yleistettävyys.....	60
4.5 Tutkimuksen validiteetti ja reliabiliteetti.....	61

5.YHTEENVETO .....	63
5.1 Tutkimuksen toteutus.....	63
5.2 Johtopäätökset .....	63
5.3 Jatkotutkimusehdotukset .....	64
LÄHTEET .....	66

# 1. JOHDANTO

## 1.1 Tutkimuksen tausta

Diplomityössä tutkitaan Scrum-menetelmän hyödyntämistä tahditetussa suunnittelunohjauksessa. Suomessa on viime aikoina ryhdytty kehittämään ja pilotoimaan rakennushankkeiden toteuttamista tahtituotantomallilla. Tahditetun rakentamisen mahdollistamiseksi on myös suunnittelua tahdistettava vastaamaan tarvetta. Suunnittelun tahdistaminen tai virtauttaminen on kuitenkin vielä varhaisessa vaiheessa ja sen onnistumiseen liittyy monia haasteita. (Saari et al. 2018) Yksi malli, joka näihin haasteisiin pyrkii vastaamaan, on Boost Brothers Oy:n yhdessä tilaajien kanssa kehittämä Milestone-malli.

Tutkimus tehdään Boost Brothers Oy:lle osana yrityksen oman Milestone -mallin pitkäaikaista kehitystyötä. Milestone-malli on rakennushankkeen ohjausmalli, joka perustuu tahteja muistuttaviin työpaketteihin sekä niihin sisältyviin tavoitteisiin. Milestone-mallia on hyödynnetty hyvällä menestyksellä kymmenissä, erilaisilla toteutusmuodoilla toteutetuissa hankkeissa hyvällä menestyksellä niin budjetin, aikataulun kuin laadun ja käyttäjätyytyväisyydenkin näkökulmista. Milestone-malli pyrkii vastaamaan rakennusalalla kasvavaan tarpeeseen projektinhallintamenetelmästä, joilla kyseiset tavoitteet pystyttäisiin luotettavasti saavuttamaan hankkeesta riippumatta.

Milestone-mallin kehittämiseksi etsitään jatkuvasti uusia, malliin soveltuvia menetelmiä. Yksi esille tulleista menetelmistä on Scrum. Scrum on ketterän kehityksen projektinhallintamenetelmä, joka on alun perin luotu ohjelmistokehityksen tarpeisiin. Scrum perustuu läpinäkyvyyteen, tarkasteluun ja sopeuttamiseen korkean lisäarvon tuottamiseksi. Scrumilla projektia vaiheistetaan sekä kontrolloidaan jatkuvasti. Menetelmän yhtenä kantava periaatteena on sprinteittäin tapahtuva työskentely, joka muistuttaa paljon Milestone-mallissa esiintyvää suunnitelmapaketeittain tehtävää suunnittelua.

Scrumin taustalla ovat yleiset ketterän kehityksen periaatteet, jotka puolestaan noudattavat pitkälti Lean-ajattelun periaatteita. Milestone-mallissa on lisäksi nähtävissä tahtituotannon periaatteita. Milestone-malli voidaan nähdä yhtenä vaihtoehtona Suomessa perinteisesti käytössä olevalle ”työntömallin” rakennustuotannonohjaukselle (Ratu KI-6031 2017) ja ratkaisuna työntömallista syntyville ongelmille aikataulun, kustannusten sekä rakentamisen laadun kanssa.

Scrum on projektinhallinnan viitekehyksenä suhteellisen uusi, sillä se on luotu vasta 1990-luvulla. Scrum on kuitenkin noussut lyhyessä ajassa suosituimmaksi ketterän kehityksen menetelmistä (Sutherland & Coplien 2019), ja siksi sitä on aiemmin tutkittu ja sovellettu runsaasti etenkin ohjelmistoalalla. Rakennusalalle Scrumia ei ole tiettävästi käytännössä Suomessa suoranaisesti sovellettu, ja käytännön sovellutuksia ja tutkimuksia Scrumin tai muidenkaan ketterän kehityksen menetelmien hyödyntämisestä rakennusalalla on löydettävissä hyvin rajallisesti myös maailmanlaajuisesti.

## **1.2 Tutkimuksen tavoitteet, tutkimuskysymykset ja tutkimuksen rajaus**

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, miten Scrum on hyödynnettävissä rakennushankkeen suunnittelunohjauksessa. Tutkimuksen tavoitteeksi muodostui selvittää, miten Scrumia on tähän mennessä hyödynnetty tahditetulla Milestone-mallilla toteutettujen hankkeiden suunnittelunohjauksessa, onko siitä ollut hyötyä ja miten Scrumia voitaisiin hyödyntää vielä nykyistä enemmän.

Päättökysymyksenä oli, miten Scrum-menetelmä on hyödynnettävissä tahditetussa rakennushankkeen suunnittelunohjauksessa. Tutkimuksen aluksi selvitettiin, mikä on Scrum-viitekehys. Scrum-viitekehystä taustoitettiin selventämällä ensin Leanin ja ketterän kehityksen periaatteet. Lisäksi selvitettiin mitä ovat suunnittelunohjaus ja tahti, jonka jälkeen esitettiin Milestone-mallin periaatteet ja toiminta. Kirjallisuuskatsauksen löydöksiä tukemaan suoritettiin haastattelututkimus. Päättökysymykseen vastattiin vastaamalla seuraaviin alakysymyksiin:

- Mikä on Scrum?
- Vaikuttavatko rakennusalan erityispiirteet Scrumin hyödyntämiseen?
- Miten Scrum näkyy Milestone-mallissa tällä hetkellä?
- Mitä hyötyjä Scrumilla tavoitellaan ja saadaan rakennushankkeen suunnittelunohjaukselle?

Tutkimus rajattiin rakennushankkeen suunnittelunohjaukseen ja -johtamiseen, sillä suunnitteluvaiheessa ja suunnittelun ohjauksessa Scrum vaikutti olevan laaja-alaisesti ja tehokkaasti hyödynnettävissä. Scrumin periaatteita on myös jo nyt hyödynnetty Milestone-mallilla toteutetussa suunnittelunohjauksessa muutamassa hankkeessa, mikä mahdollisti haastattelututkimuksen suorittamisen. Tutkimus rajattiin myös tahditettuun suunnittelunohjaukseen, sillä Milestone-mallissa suunnittelua tehdään suunnitelmapaketeittain, mikä on rinnastettavissa tahdeittain tapahtuvaan työskentelyyn.



### 1.3 Tutkimusmenetelmät

Tutkimuksen toteutus jakautui kahteen osaan, kirjallisuuskatsaukseen ja haastattelututkimukseen. Tutkimuksen alussa tehtiin kirjallisuuskatsaus Scrumiin, ketteriin menetelmiin yleisesti, Leaniin, tahtiin sekä lyhyesti rakennushankkeen suunnittelunohjaukseen. Kirjallisuuskatsauksen lopussa esiteltiin myös Milestone-mallin teoria. Kirjallisuuskatsausta seurasi haastattelututkimus, johon kuuluu puolistrukturoituja teemahaastatteluita.

Haastattelututkimuksessa tutkittiin Boost Brothersilla toteutettuja tai käynnissä olevia hankkeita, joissa on käytetty Milestone-mallia. Hankkeiksi valikoitui kolme koulurakennushanketta, joissa käytetyssä Milestone-mallin versiossa on hyödynnetty Scrumin periaatteita. Kaikki hankkeet olivat uudisrakennushankkeita. Haastattelututkimuksen tavoitteena oli selvittää, miten ja missä laajuudessa Scrumin periaatteet ovat näkyneet hankkeissa ja mitä vaikutuksia niiden käytöllä on ollut sekä miten Scrumia voitaisiin ennistä enemmän hankkeissa hyödyntää.

Näiden tietojen keräämiseksi haastateltiin hankkeiden suunnittelussa mukana olleita avainhenkilöitä. Haastatteluja kerättiin hankkeen eri osapuolien; suunnittelun, tilaajan ja suunnittelunohjauksesta vastaavan edustajilta. Haastattelut toteutettiin puolistrukturoituna teemahaastatteluina, jolloin kysymysten tarkkaa asettelua ja järjestystä oli mahdollista muuttaa haastattelun aikana. Haastatteluissa kerrytetty aineisto käsiteltiin ja analysoitiin, minkä jälkeen tulokset raportoitiin.

Kirjallisuuskatsauksen aineistoina käytettiin tutkimuksen aihepiiriin liittyvää kirjallisuutta yliopiston tiedonhakujärjestelmistä sekä julkisista tiedonhakujärjestelmistä (esim. Andor, Trepo, Google Scholar ja Tampereen yliopiston kirjasto). Aineistoina toimivat aiheetta käsittelevät aiemmat tutkimukset, kirjallisuus ja tieteelliset julkaisut. Milestone-mallin teorian esittelyn osalta käytettiin Boost Brothers Oy:n sisäisiä materiaaleja.

### 1.4 Tutkimuksen rakenne

Johdannon jälkeen luvussa 2 esitellään tutkimuksen aihealueeseen liittyvää teoriaa suunnittelunohjauksesta, Lean-ajattelusta ja Lean rakentamisesta, tahdistä, ketteristä menetelmistä yleisesti sekä Scrumista. Scrumin osalta esitellään muita aiheita tarkemmin sen historiaa, kehitystä ja periaatteita. Luvussa 2.5.7 tarkastellaan myös tutkimuksia ja käytännön sovellutuksia Scrumin käytöstä rakennusalalla tähän mennessä. Luvun 2 lopuksi esitellään Milestone-malli. Luvussa 3 esitellään haastattelututkimuksen menetelmät, haastattelututkimuksen suoritus ja sen tulokset. Luvussa 4 yhdistetään luvun 2 kirjallisuuskatsauksen ja luvun 3 haastattelututkimuksen tulokset ja pohditaan niiden pe-

rusteella, miten Scrum on hyödynnettävissä rakennushankkeen suunnittelunohjauksessa yleisesti sekä Milestone-mallissa. Luvussa 5 esitetään tutkimuksen johtopäätökset tiivistetysti sekä pohditaan jatkotutkimusmahdollisuuksia. Työn lopussa esitetään käytetyt lähteet ja liitteet.

## 2. TEORIA

Tässä luvussa käydään tiiviisti läpi tutkimuksen kannalta keskeisimmät teoriat ja aiempi kirjallisuus. Aluksi tarkastellaan lyhyesti suunnittelunohjauksen teoriaa. Seuraavaksi käydään läpi ketterien menetelmien taustalla vaikuttavat Lean ja tahti. Tämän jälkeen esitellään ketterät menetelmät ensin yleisesti, jonka jälkeen tarkemmin Scrum-viitekehys ja sen aikaisempia sovellutuksia rakennusosalalla. Luvun lopuksi esitellään Milestone-malli.

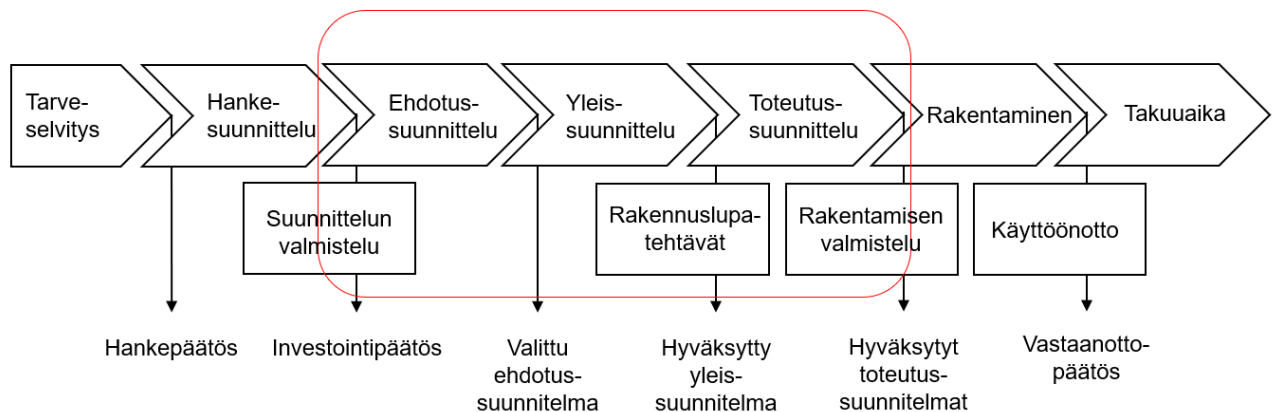
### 2.1 Suunnittelunohjaus

Tässä työssä tarkastellaan hankkeen suunnittelua sen ehdotus- ja yleissuunnittelu- sekä toteutussuunnitteluvaiheissa. Näistä käytetään jatkossa yhteisnimitystä hankkeen suunnittelu, ellei toisin mainita.

Näitä edeltävät hankkeen vaiheet, tarveselvitys ja hankesuunnittelu, ovat kestoaltaan hyvin vaihtelevia ja antavat pohjatiedot suunnittelulle. Tarveselvityksessä perustellaan hankkeen tarpeellisuus, esitetään hankkeelle asetettavat vaatimukset, tutkitaan vaihtoehtoisia ratkaisutapoja tarpeen täyttämiseksi ja tehdään lopulta hankepäätös. Tarveselvityksen pohjalta tehdään hankesuunnittelu, jossa tavoitteita täsmennetään ja suunnittelua valmistellaan. (RT 10-11284 2017) Hankesuunnittelussa hankkeelle asetetaan laajuustavoitteet, toiminnallisia ja ekologisuustavoitteita, budjettitavoitteet sekä hankeaikataulu. Mikäli hankkeessa toteutetaan avoimen rakentamisen mallia, jossa rakennus jaetaan kiinteään perusrakennukseen ja muuntuvaan tilaosaan, on sen käytöstä päätettävä viimeistään hankesuunnitteluvaiheessa. Kiinteälle perusosalle määritellään tavoitteet ja rajapinta sekä muuntuvalle tilaosalle laajuus ja ominaisuudet. (Kruus et al. 2006) Osittelu mahdollistaa myöhäisemmät tilapäätökset sekä hankkeen toteutuksen aikana ja luo parantaa edellytyksiä käytönaikaiseen muunto- ja käyttöjousto. (RT10-11224 2016) Avoimen rakentamisen malli esitellään tarkemmin Milestone-mallin esittelyn yhteydessä, kappaleessa 2.6.1. Hankesuunnittelun lopuksi tehdään hankkeesta investointipäätös (RT 10-11284 2017).

Ehdotussuunnitteluvaiheessa laaditaan ensin vaihtoehtoisia suunnitteluratkaisuja hankesuunnitelman mukaisesti. Vaihtoehtoisista suunnitteluratkaisuista valitaan yksi, josta kehitetään toteutuskelpoinen suunnitelma yleissuunnitteluvaiheessa. (RT 10-11284

2017) Yleissuunnittelun tuloksena syntyvät yleissuunnitelmat ja pääpiirustukset jalostetaan vielä toteutussuunnittelussa hankinnan ja rakentamisen mahdollistaviksi suunnitelmiksi ja tuotemäärityiksi (RT 10-11284 2017).



**Kuva 1.** Rakennushankkeen vaiheet ja tutkimuksessa käsiteltävät suunnitteluvaiheet, muokattu lähteestä RT10-11224 (2016).

Suunnittelun johtaminen on yleisnimitys kaikesta toiminnasta, jolla varmistetaan suunnittelutavoitteiden toteutuminen siten, että suunnitelmat täyttävät sekä tilaajan asettamat tavoitteet että rakentamiselle asetetut vaatimukset. Suunnittelun johtamisesta voi vastata pääsuunnittelija, tilaaja tai rakennuttajakonsultti. Suunnittelun johtamisen eri ulottuvuuksia ovat tavoite- ja tulosjohtaminen, projektijohtaminen, asiantuntijoiden johtaminen sekä asiakassuhteiden johtaminen. (RT 13-10860 2005)

Suunnittelun johtaminen voidaan jakaa neljään eri osa-alueeseen; ohjaus, organisointi, valvonta ja koordinointi. Suunnittelun ohjaus tarkoittaa suunnittelijoiden opastamista siten, että tavoitteiden mukaiset ja keskenään ristiriidattomat suunnitelmat tulevat valmiiksi. Suunnittelun organisointi on työsuunnittelua ja suunnittelijaresurssien ohjaamista. Suunnittelun valvonnalla tarkoitetaan suunnittelun etenemisen ja suunnitelmien kehittymisen seuranta, tarkastamista ja raportointia, ja suunnittelun koordinointi puolestaan on tehtävien ja aikataulun yhteensovittamista suunnitelmien sisältöön ja muuhun hankkeeseen. (RT 13-10860 2005)

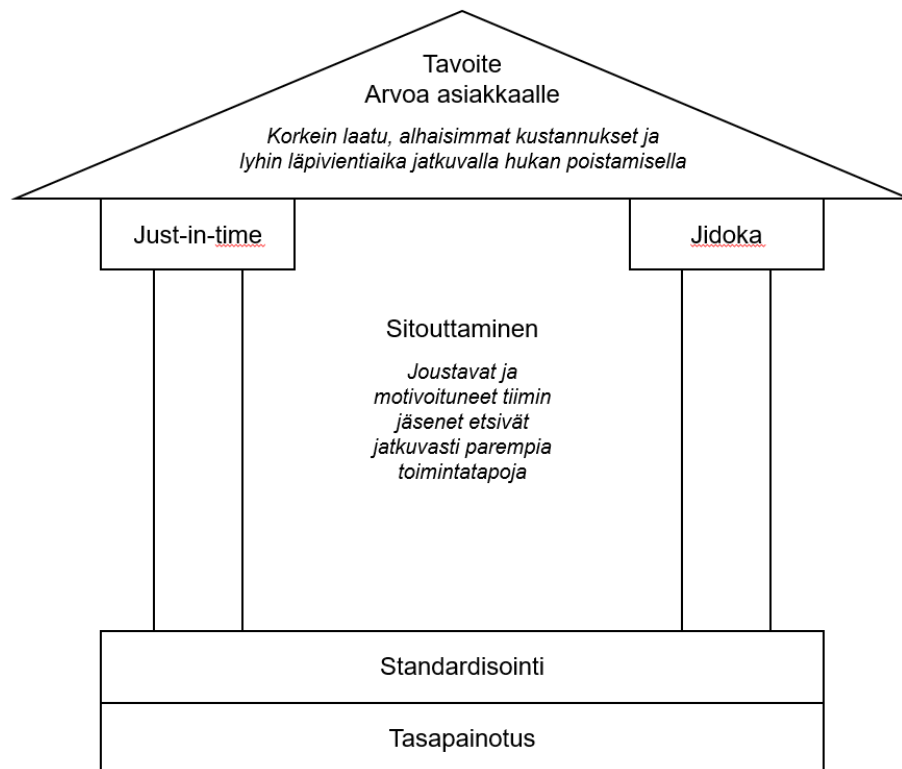
## 2.2 Lean-ajattelu

Lean on jatkuvasti kehittyvä käsite (Ratu KI-6031 2017). Yleisesti Lean käsitetään sarjana työkaluja, joilla vähennetään ja lopulta poistetaan tuotannosta hukatekijöitä eli arvoa tuottamattomia asioita. Työkalut sisäistämällä ja niitä yhdistelemällä voidaan prosessista tehdä joustavampi ja paremmin muutoksiin reagoiva. (Wilson 2015) Samaan aikaan Lean on myös filosofia yrityksen toimintojen organisoimisesta ja siihen kuuluu

parhaiden mahdollisten toimintatapojen jatkuva etsiminen. Lean-ajattelu voidaan tiivistää kolmeen pääkohtaan:

- Luodaan virtaus systeemin läpi ilman häiriöitä ja ylimääräistä ajankäyttöä.
- Mahdollistetaan kulttuuri, jossa kaikki ihmiset ovat mukana jatkuvassa parantamisessa.
- Käytetään imuohjausta, jossa toiminnot tapahtuvat ainoastaan tarpeen vaa- tiessa tai tilauksesta. (Ratu KI-6031 2017; Tommelein 2017)

Leanin perustana ovat prosessin standardisointi ja tasapainoisuus. Tavoitteen tukena ovat JIT (Just-in-Time) sekä jatkuvaan laadunparantamiseen pyrkivä *jidoka* eli ”ihmis- avusteinen automaatio”. Näillä keinoin päästään tavoitteeseen eli hukkaa poistamalla mahdollisimman suureen asiakkaalle tuotettuun arvoon mahdollisimman pienillä kustan- nuksilla ja nopeimmalla mahdollisella toimitusajalla. Kunkin osa-alueen alla käytetään monia eri Lean -työkaluja ja menetelmiä. Lean-tuotannon peruseriaate on esitetty ku- vassa 2. (Dennis 2017)



**Kuva 2.** Lean-tuotannon peruseriaate, muokattu lähteestä Dennis (2017)

Suuri osa Lean-tuotannosta pohjautuu Toyotan autotuotannossa käytössä olevaan TPS:iin (*The Toyota Production System*). Toyota on kehittämällään mallilla johtanut Lean-tuotannon ”vallankumousta” viimeisten noin 30 vuoden aikana. Toyotan tuotanto-

mallia on tutkinut esimerkiksi J. Liker, joka tiivistää Toyotan mallin neljään osa-alueeseen; filosofia, prosessi, ihmiset ja ongelmanratkaisu. Näitä kaikkia osa-alueita yhdistää tieteellinen ajattelu. Filosofiana mallin taustalla on pitkäaikainen järjestelmien tarkastelu. Prosessin tavoitteena on luoda arvoa tuottava virtaus kullekin asiakkaalle. Toiminta on ihmislähtöistä ja ihmistä kunnioitetaan, haastetaan ja kasvatetaan. Ongelmat ratkaistaan tieteellisellä ajattelulla, tavoitteena kehittyä kohti haluttua tulevaisuudentilaa. (Liker 2020)

Leaniksi voidaan kutsua myös muuta Lean-tuotantoa tai yleisemmin Leanin periaatteita, menetelmiä ja tietoa Leanista. Näitä kaikkia voidaan tämän tutkimuksen yhteydessä kutsua yleisesti Leaniksi, sillä niissä kaikissa prosessi voidaan viedä läpi käyttäen vähemmän materiaaleja, pienemmällä investoinneilla, vähemmällä varastoinnilla, pienemmällä tilantarpeella ja vähemmällä määrällä työvoimaa. (Wilson 2015)

### 2.3 Lean-rakentaminen

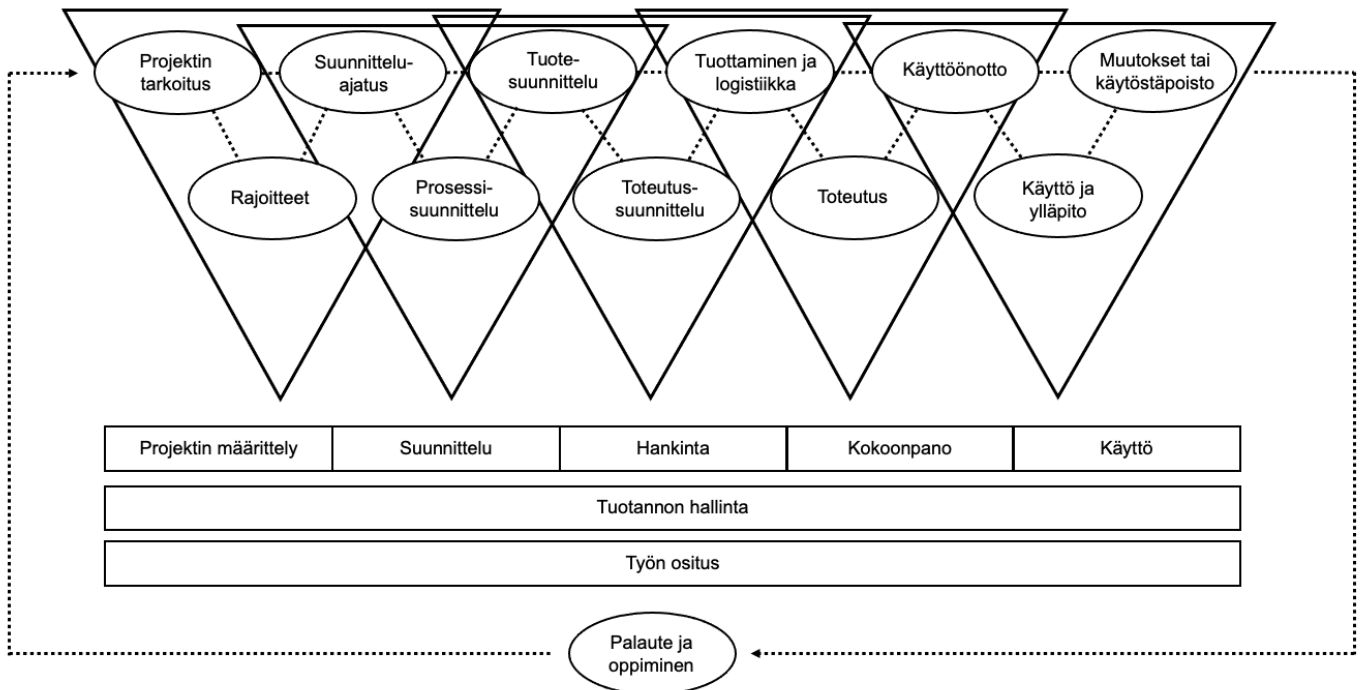
Rakennusosalalle Leanista on muodostunut oma sovellutuksensa, Lean-rakentaminen. Erona teollisuuteen, rakennusosalalla tuotantoa tehdään projektiluontoisesti, sijainnin kannalta lukittuna ja tuotannon organisaatiot ovat väliaikaisia. Juuri kyseiset rakennushankkeiden ominaispiirteet vaikuttavat myös olevan suurin syy rakennushankkeissa syntyvään hukkaan. (Koskela 2000) Ominaispiirteiden vuoksi Leanin käyttöä joudutaan rakennusosalalla hieman muuttamaan teollisuuden sovellutuksista (Koskela 2020). Lean-ajattelua voidaan silti rakennusosalallakin hyödyntää; hukan poistaminen, työajan, energiankäytön ja materiaalien sekä muiden resurssien käytön minimointi luovat asiakkaalle myös rakennusosalalla mahdollisimman suurta arvoa. (Ratu KI-6031 2017) Rakennusprojekteihin Lean-työkaluista on tuotu 2000-luvulla esimerkiksi *Lean Project Delivery System* (LPDS), *Last Planner System* (LPS) ja *Integrated Project Delivery* (IPD) (Ratu KI-6031 2017).

Lean-rakentaminen muodostuu teoriapohjasta ja käytännön sovellutuksen mallista. Teoriapohjana toimii TFV-teoria (*Transformation-Flow-Value*), jonka mukaan tuotannon kaikki periaatteet pohjautuvat muunnos-, virtaus- ja arvontuottonäkemyksiin (Ratu KI-6031 2017). Muunnosnäkökulman periaatteena on tuottaa projekti mahdollisimman tehokkaasti ja huolehtia siitä, että kaikki projektin onnistumisen kannalta tarvittavat tehtävät tulevat suoritettua. Työkaluina tähän ovat esimerkiksi työn osittelu, tarvelaskenta ja organisaation vastuujakotaulukot. Virtausnäkökulman periaatteena on poistaa projektista kaikki arvoa tuottamattomat toiminnot eli hukka. Virtausnäkökulman mukaisesti turhaa työtä tulee tehdä mahdollisimman vähän. Työkaluina toimivat jatkuva virtaus, imuoh-

jaus ja jatkuva parantaminen. Arvontuoton näkökulmasta projektista pyritään poistamaan arvon menetystä, eli verrataan tuotettua arvoa parhaaseen mahdolliseen arvontuottoon. Käytännössä se tarkoittaa sitä, että asiakkaan tarpeet täytetään niin hyvin kuin mahdollista. Työkaluja tavoitteen saavuttamiseksi ovat tarpeiden määrittelyyn käytettävät menetelmät sekä laatusurannan käyttöönotto. (Koskela 2000)

Lean Project Delivery System on vuonna 2000 luotu tuotantopohjainen projektihallintajärjestelmä, jonka avulla Leanin periaatteet voidaan ottaa käyttöön projektituotannossa. Se kuvaa kaikki vaiheet, joilla tuotteet ja palvelut toimitetaan asiakkaalle aina projektin määrittelystä investoinnin käyttöön sen suunnitellussa tarkoituksessa. Näitä vaiheita ovat projektin määrittely-, suunnittelu-, toimitus-, kokoonpano- ja käyttövaihe. Kussakin vaiheessa on osittain risteäviä työvaiheita. Lisäksi koko projektin ajan tehdään tuotantosuunnittelua sekä työn ositusta projektin eri osapuolille. (Ballard 2008) Lean-rakentamisessa projektin organisointiin paras tapa on luoda integroituja projektitiimejä, joissa on mukana tilaajan, suunnittelijoiden ja arkkitehtien sekä urakoitsijoiden edustaja. Tiimin tavoite on tuottaa asiakkaalle oikea tuote, oikeaan hintaan, sovitussa aikataulussa sekä eliminoida hukkaa projektin aikana. (Ratu KI-6031 2017)

Oleellista on, että LPDS noudattaa muutamia periaatteita. Projektin rakenne ja sen hallinta on toteutettava arvoa tuottavana prosessina. Käyttäjät ja muut sidosryhmät on osallistettava suunnitteluun aikaisessa vaiheessa monialaisten projektitiimien kautta. Projektinhallinnan tehtävä on toimeenpanna toimenpiteet häiriöiden estämiseksi. Projektin optimointi keskittyy virtauksen parantamiseen ja imuohjausta käytetään sekä materiaali-että tiedonsiirrossa. Vaihtelevuuden aiheuttamia viivästyksiä vaimennetaan käyttämällä kapasiteetti- ja varastopuskureita. Palautekierroksia hyödynnetään projektin joka tasolla, ja niiden tavoitteena on mahdollistaa nopeat muutokset käytettäviin toimintamalleihin, eli oppiminen. (Ballard 2000) Lean Project Delivery System on esitetty kuvassa 3.



**Kuva 3.** Lean Project Delivery System, muokattu lähteestä Ballard (2008).

Mainitsemisen arvoinen yksittäinen Lean rakentamisessa käytettävä työkalu on LPS eli Last Planner System. LPS on tarkoitettu lyhyen aikavälin suunnitteluun ja ohjaukseen ja se soveltuu käytettäväksi niin rakennustyömaalla kuin suunnitteluvaiheessakin. LPS toimii osana LPDS:ää ja varmistaa, että kaikki edellytykset työn tekemiselle ovat kunnossa ja työ voidaan toteuttaa suunnitellusti. (Ratu KI-6031 2017)

Edellytykset varmistetaan selvittämällä aluksi, mitä työvaiheita tulevaisuudessa tullaan tekemään. Seuraavaksi palataan työvaiheissa taaksepäin ja selvitetään, mitä on tehtävä, jotta tunnistetut työvaiheet on mahdollista suorittaa. Lisäksi on arvioitava, onko näiden työvaiheiden suorittamiselle olemassa esteitä, eli voidaanko ne suorittaa. Mikäli esteitä on, paljastaa menettelytapa jälleen edeltävät työvaiheet, joilla työn suorittamisen esteet saadaan poistettua. Last Planner jakautuu kahteen eri komponenttiin, tuotantoyksiköiden hallintaan ja virtauksen hallintaan. Tuotantoyksiköitä hallitessa on tavoitteena parantaa työn ohjausta tarkastelun, jatkuvan oppimisen ja korjaavien toimenpiteiden kautta. Virtauksen hallinnalla pyritään ennakoivasti luomaan tuotantoyksiköiden välille mahdollisimman sujuva virtaus. (Ballard 2000)

## 2.4 Tahti

Tahti on yksi tärkeimmistä Leanissa käytettävistä menetelmistä. Kun tahtia käytetään Lean-ajattelun mukaisissa prosesseissa, siihen liittyy monia muitakin Leanin menetelmiä



kuten jatkuva virtaus, standardisointi, tuotannon tasapainotus, ennakoitavuus ja niin edelleen (Tommelein 2017). Tahdin käytön avulla poistetaan ylituotantoa ja saavutetaan lyhyemmät läpimenoajat, kun varastointi- ja odotusaikoja työvaiheiden välillä pienennetään ja kuljetukset optimoidaan jatkuvan virtauksen avulla. Tahti mahdollistaa siis suuremman tuotantokapasiteetin. Kuvaan 2 tahti sijoittuu olennaiseksi osaksi JIT-pilaria. (Hagsheno et al. 2016)

Termi ”tahti” on peräisin latinan kielen sanasta ”tactus”, joka tarkoittaa kosketusta, tuntoa tai tuntemusta. Saksan kielessä sana ”takt” viittaa rytmiin tai kadenssiin, eli jonkin tapahtuman säännöllisyyteen. Lean-näkökulman mukaisesti tahdin pituus valitaan siten, että pystytään vastaamaan asiakkaan tarpeeseen. Tahdin pituus ja tuotantoerän koko määräävät lopputuloksen eli tuotannon määrän. Tahti on aikayksikkö, jonka aikana yksi tuotantoerä on tuotettava, jotta vastataan asiakkaan määräämään tuotteen tarpeeseen. Näin ollen tahti on tuotannon suunnittelun parametri, jota voidaan hyödyntää teollisuudessa, rakentamisessa tai millä tahansa muulla alalla. (Tommelein 2017)

Rakennusalalla tahtia on käytetty ensimmäistä kertaa vuonna 1930 Empire State Buildingia rakentaessa (Hagsheno et al. 2016). Suurimpana erona teollisuudessa käytettävästä tahdista rakennushankkeissa työntekijät liikkuvat tuotteen ympärillä, eikä tuote liiku tuotantolinjalla työntekijöiden pysyessä paikallaan. Teollisuudessa tuotteen valmistusvaiheet ovat hyvin vakioituja ja niille kullekin on mahdollista määrittää suhteellisen luotettava läpimenoaika, jolloin tahdin pituuden määrittäminen helpottuu. (Tommelein 2017) Siksi rakennusalalla tahti soveltuukin parhaiten sellaisiin hankkeisiin tai hankkeiden vaiheisiin, joissa on paljon toistoa. Toistoa sisältäviä hankkeita löytyy esimerkiksi silta- tai tunnelirakentamisesta. (Hagsheno et al. 2016)

Talonrakentamiseen tahtia käytetään harvemmin, kerroksien ja huoneiden ollessa toisistaan joskus hyvinkin poikkeavia. Se on kuitenkin mahdollista. Tahdin hyödyntäminen esimerkiksi kerrostalon rakentamisessa vaatii enemmän suunnittelua ja rakennusvaiheiden jakamista yhä pienempiin osiin, jotta toistuvat vaiheet on mahdollista tunnistaa ja tuotantoa voidaan ryhtyä tahdittamaan. Toisaalta samankaltaisia, toistuvia vaiheita on löydettävissä myös rakennushankkeiden välillä yksityiskohtaisemman tarkkailun kautta. Näiden löydöksiä pohjalta voidaan rakentamiseen tuoda esimerkiksi hankkeesta toiseen toistuvia, standardisoituja prosesseja, joita voidaan hyödyntää tahdin ja tahtisuunnittelun avulla. (Hagsheno et al. 2016)

Rakentamisen lisäksi tahti voi olla hyödynnettävissä rakennushankkeiden suunnittelussa. Suunnittelutyö ei ole suoraviivaista ihmisten ja materiaalien liikuttamista, vaan ennemminkin on pyrittävä saamaan informaatio virtaamaan. Suunnittelutyö on iteratiivista,

ja informaation virtaamisen mahdollistamiseksi vaaditaan kaikilta suunnittelijoilta laajaa ymmärrystä projektista, jatkuvaa yhteydenpitoa ja yhteistyötä. Suunnitelmien korjaus ja heikommat iteraatiot voivat viedä merkittävänkin osan suunnittelijoiden työajasta. Tämä hukka-aika vähentää aikaa, joka on käytettävissä arvoa tuottavaan suunnittelutyöhön, johtaen heikkoon suunnittelun laatuun ja muihin ongelmiin. Hukkaa voidaan poistaa suunnittelemalla suunnitteluprosessit perinpohjaisesti aikaisessa vaiheessa ymmärtäen informaation virtaukset eri suunnittelutehtävien välillä. Vaatimuksena tämän onnistumiselle ovat tehokas yhteistyö suunnittelijoiden välillä keskenään sekä tuotannon kanssa ja aikainen asiakkaan tavoitteiden ja vaatimuksien määrittely projektille. (Kulta 2018)

Kullan (2018) tutkimuksen mukaan tahditetun suunnittelun hyödyntämiseksi on sen käytettävä lähteenään kyseisen hankkeen tuotantoa. Oli hankkeen rakennusvaiheessa käytössä tahti tai ei, on tahditettu suunnittelu sovitettava tuotannon työhön, aikatauluihin ja prioriteetteihin. Muuten tahtisuunnittelusta saatavat hyödyt ovat minimaalisia. Kulta (2018) toteaa kuitenkin, että tahdin käyttöä tärkeämpää suunnittelutyössä on työsuunnittelu ja hallinnointi. Toisaalta vaikkakin haastavaa, niin mikäli tahtia saadaan sovellettua suunnittelussa, voi se mahdollistaa tasaisen ja jatkuvan informaation virtauksen, kun suunnittelijat työskentelevät yhdessä ymmärtääkseen paremmin suunnittelujärjestyksiä, tunnistavat riippuvuuksia sekä tekevät suunnittelua läpinäkyvästi. (Kulta 2018)

## 2.5 Ketterät menetelmät

Ketterät menetelmät ovat kattotermi kaikille eri ketterän kehityksen menetelmille. Poppendieckin (2003) mukaan ketterän kehityksen menetelmät luovat asiakkaan ja ohjelmistokehittäjän välille läheisen, jatkuvan yhteyden. Yhteistyön avulla voidaan selvittää, mikä on yksinkertaisin tapa käsitellä asiakkaan ongelma, kuinka parhaalla tavalla tuotetaan tarvittu lopputulos ja kuinka vastaantulevien muutoksien kanssa toimitaan. (Poppendieck 2003) Ketterän kehityksen menetelmien perusmääritelmänä voidaan pitää vuonna 2001 julkaistua ketterän kehityksen julistusta (*Agile Manifesto*), jonka takana on 17 silloista alan huippuasiantuntijaa. Julistuksessa määritellään ketterille menetelmille neljä arvoa seuraavasti:

*Löydämme parempia tapoja tehdä ohjelmistokehitystä, kun teemme sitä itse ja autamme muita siinä. Kokemuksemme perusteella arvostamme:*

1. *Yksilöitä ja kanssakäymistä enemmän kuin menetelmiä ja työkaluja*
2. *Toimivaa ohjelmistoa enemmän kuin kattavaa dokumentaatiota*
3. *Asiakasyhteistyötä enemmän kuin sopimusneuvotteluja*

#### 4. Vastaamista muutokseen enemmän kuin pitäytymistä suunnitelmassa

*Jälkimmäisilläkin asioilla on arvoa, mutta arvostamme ensiksi mainittuja enemmän.*  
(Beck et al. 2001)

Poppendieckin (2003) mukaan kaikki julkaistut ketterän kehityksen menetelmät noudattavat myös seitsemää Lean-ajattelun periaatetta. Ketterä kehitys ja Lean poikkeavat kuitenkin toisistaan. Lean on kehitetty vastaamaan kilpailulliseen paineeseen, kun käytävissä on rajoitettu määrä resursseja. Ketterän kehityksen menetelmät puolestaan vastaavat projektissa tapahtuvan jatkuvan muutoksen aiheuttamaan projektin monimutkaisuuteen. Lean on kokoelma tekniikoita, joilla saatavilla olevista resursseista saadaan mahdollisimman paljon hyötyä ja ketterä kehitys strategia, jolla pystytään onnistumaan arvaamattomassa ympäristössä. (Sanchez & Nagi 2001) Termi ”ketterä kehitys” kuvailee siis tietyt perustavaa laatua olevat periaatteet ja arvot, joilla monimutkaista työtä voidaan organisoida ja hallita. Ketterän kehityksen menetelmistä kaikkein suosituin ja laajimmin käytössä oleva on Scrum. (Scrum Alliance)

## 2.6 Scrum -viitekehys

Kappaleessa esitettävä Scrumin kuvaus pohjautuu suurelta osin Ken Schwaberin ja Jeff Sutherlandin kirjoittamaan, vuosittain päivitettyään Scrumin perusteokseen ”*The Scrum Guide*”. Oppaan sisältöä täydennetään muista lähteistä kerätyillä tarkentavilla ja syvennävyillä tiedoilla.

### 2.6.1 Tausta

Scrum on yksi ketterän kehityksen projektinhallintamenetelmistä. Termi *scrum* viittaa rugbyssa käytössä olevaan pelaajamuodostelmaan, jossa pelaajat liittyvät yhtenäiseksi muodostelmaksi tavoitteenaan liikuttaa palloa eteenpäin kentällä. Termi oli käytössä ensimmäistä kertaa Harvard Business Review -lehdessä vuonna 1986, kun japanilaiset liiketoimintatutkijat Hirotaka Takeuchi ja Ikujiro Nonaka tutkivat artikkelissaan Japanin ja Yhdysvaltojen yrityksiä, jotka tuottivat hyvin innovatiivisia ja monimutkaisia tuotteita hyvin nopeasti. Tutkijat havaitsivat yhteisiä piirteitä yritysten kehitysprosesseissa, joissa oli korkea vaatimustaso niin suunnittelun kuin tuotannonkin osalta. Yrityksissä oli itseohjautuvia, monialaisia tiimejä, jotka kehittivät tuotteita iteratiivisesti mukauttamalla sekä yrityksissä tunnistettiin osin päällekkäisiä kehitystyön vaiheita. Näitä käytänteitä tutkijat vertasivat rugbyjoukkueen toimintaan. (Nonaka & Takeuchi 1986)

Varsinaiset Scrumin kehittäjät olivat Ken Schwaber ja Jeff Sutherland, jotka kehittivät Scrum-viitekehyksen 1990-luvun alussa. Schwaber ja Sutherland kirjoittivat myös Scrumin perusteoksen ”*The Scrum Guide*”. Ensimmäinen versio Scrum-oppaasta julkaistiin vuonna 2010. Kyseinen opas toimii edelleen Scrumin ohjekirjana ja määrittelee Scrum-viitekehyksen periaatteet. Oppaan tekijöiden mukaan siinä esiintyvien keskeisten ideoiden ja sääntöjen muuttaminen, osien poistaminen tai sääntöjen noudattamatta jättäminen voi tehdä Scrumista pahimmassa tapauksessa hyödyttömän. Kuitenkin Scrumia hyödyntäessä voidaan löytää uusia toimintamalleja, prosesseja ja oivalluksia, jotka sopivat Scrum-viitekehyksen sisään. Yhteen lauseeseen kiteytettynä: ”*Scrum on kevyt viitekehys, joka auttaa ihmisiä, tiimejä ja organisaatioita tuottamaan arvoa ratkaisemalla kompleksisia ongelmia joustavasti.*” (Schwaber & Sutherland 2020)

Scrum on kehitetty alun perin ohjelmistokehityksen tarpeisiin. Viitekehystä on kuitenkin ryhdytty käyttämään myös muilla kompleksisilla toimialoilla ja myös Scrum-opasta on muokattu esimerkiksi termistöltään yleisempään suuntaan, jotta se on helpommin hyödynnettävissä muillakin aloilla kuin ohjelmistokehityksessä. (Schwaber & Sutherland 2020) Felipe Engineer-Manriquez on jopa todennut, että Scrum on hyödynnettävissä missä tahansa projektissa tai tuotekehitysprosessissa. Scrumin käyttökelpoisuudesta kertoo myös se, että se on otettu käyttöön Etelämanner pois lukien jokaisessa maanosassa (Engineer-Manriquez 2020a).

## 2.6.2 Teoria ja arvot

Scrum perustuu empirismiin ja Lean-ajatteluun. Empirismin eli kokemusperäisyyden mukaan tieto tulee kokemuksesta ja päätösten tekemisestä havaintojen perusteella. Lean-ajattelu vähentää hukkaa ja pakottaa keskittymään olennaiseen. Scrum käyttää iteratiivista eli asteittain tarkentuvaa ja inkrementaalista eli lisäävää lähestymistapaa ennustettavuuden optimoimiseksi ja riskien hallitsemiseksi. Scrum yhdistää ihmisiä ryhmiksi, joilla yhdessä on kaikki taidot ja asiantuntemus tehdä tarvittavaa työtä ja jakaa tai hankkia tarpeellisia taitoja. Scrumin kehitysjakso eli sprintti on itsessään tapahtuma, joka sisältää neljä muodollista tapahtumaa asioiden tarkastelemiseksi ja mukauttamiseksi. Nämä tapahtumat toimivat, koska ne toteuttavat Scrumin empiiriset peruspilarit: läpinäkyvyyden, tarkastelun ja mukauttamisen. (Schwaber & Sutherland 2020)

Syntyvän prosessin ja työn on oltava nähtävissä työntekijöille sekä työn vastaanottajille. Scrumissa tärkeät päätökset perustuvat sen kolmen tuotoksen havaittuun tilaan. Tuotokset, joiden läpinäkyvyys on heikko, voivat johtaa arvoa heikentäviin päätöksiin ja riskin kasvamiseen. Läpinäkyvyys mahdollistaa tarkastelun ja tarkastelu ilman läpinäkyvyyttä

on oppaan mukaan harhaanjohtavaa ja turhaa. Scrumin tuotoksia ja etenemistä kohti sovittuja tavoitteita tulee tarkastella säännöllisesti ja huolella, jotta havaitaan mahdolliset ei-toivotut poikkeamat tai ongelmat. Scrumin viisi tapahtumaa muodostavat tarkastelua tukevan rytmin. Tarkastelu mahdollistaa mukauttamisen eli muutostoimenpiteet. Tarkastelua ilman mukauttamista pidetään turhana. Scrumin tapahtumat on suunniteltu herättämään keskustelua tarvittavista muutoksista. Jos prosessin jotkin osat poikkeavat hyväksyttävistä rajoista tai jos lopputulos ei ole hyväksyttävä, sovellettua prosessia tai tuotoksia on säädettävä. Se on tehtävä niin pian kuin mahdollista lisäpoikkeamien minimoimiseksi. Mukauttaminen vaikeutuu, jos osallistujilla ei ole valtuuksia tai itseohjautuvuutta. Scrum-tiimin odotetaan mukautuvan välittömästi, kun se oppii jotain uutta tarkastelun avulla. (Schwaber & Sutherland 2020)

Scrumin menestyksenkäs käyttö riippuu viiden arvon yhä taitavammasta omaksumisesta: sitoutuminen, keskittyminen, avoimuus, kunnioitus ja rohkeus. Scrum-tiimin jäsenet sitoutuvat tiimin tavoitteiden saavuttamiseen ja toistensa tukemiseen. He keskittyvät ensisijaisesti sprintin työhön, jotta voivat parhaiten edistää tavoitteita. Scrum-tiimi ja sen sidosryhmät ovat avoimia työn ja sen haasteiden suhteen. Scrum-tiimin jäsenet kunnioittavat toisiaan kyvykkäinä ja itsenäisinä ihmisinä ja tulevat kunnioitetuksi sellaisina myös yhteistyökumppaneidensa taholta. Scrum-tiimin jäsenillä on rohkeutta tehdä oikeiksi katsomiaan asioita ja työskennellä hankalien ongelmien ratkaisemiseksi. Nämä arvot antavat suunnan Scrum-tiimin työlle, toiminnalle ja käyttäytymiselle. Tehtävien päätösten ja Scrumin käyttämisen tulisi vahvistaa näitä arvoja eikä heikentää niitä. Scrum-tiimin jäsenet oppivat ja tutkivat arvoja työskennellessään Scrumin tapahtumien ja tuotosten parissa. Kun Scrum-tiimin jäsenet ja heidän yhteistyökumppaninsa ilmentävät näitä arvoja, Scrumin empiirinen perusta eli läpinäkyvyys, tarkastelu ja mukauttaminen pääsevät oikeuksiinsa ja kasvattavat luottamusta. (Schwaber & Sutherland 2020)

### **2.6.3 Toimintaperiaate ja tuotokset**

Scrumilla suoritettava projekti sisältää aina jaksottaisia aktiviteetteja, joiden aikana ja välillä projektitiimi kehittää projektin kohdetta tai tuotetta inkrementaalisesti. Periaatteena on, että säännöllinen toisto mahdollistaa muutokset, jotka nousevat esille kehitystyön aikana. Muutoksien ulos sulkemisen sijasta Scrumilla ja muilla ketterillä menetelmillä pyritään mukauttamaan tuote muuttuneisiin vaatimuksiin. (Pries & Quigley 2011) Tiivistetyksi Scrumissa toistetaan seuraavia työvaiheita, kunnes kaikki projektille asetetut tavoitteet on saavutettu:

1. Järjestetään kompleksisen ongelman ratkaisemiseen tarvittava työ jonoksi tehtäviä.
2. Tuotetaan kehitysjakson aikana valituista tehtävistä arvoa tuottava inkrementti.
3. Tarkastellaan tuloksia ja mukautetaan sen mukaan seuraavan työjakson toimintaa.

Viitekehyksen sisällä voidaan käyttää monia erilaisia prosesseja, tekniikoita ja menetelmiä. Scrum voi kytkeytyä organisaatiossa olemassa oleviin käytäntöihin tai toisaalta tehdä niistä tarpeettomia. Tarkastelun kautta Scrum paljastaa vallitsevan hallinnon, ympäristön ja työtapojen suhteellisen vaikuttavuuden mahdollistaen niiden kehittämisen. (Schwaber & Sutherland 2020)

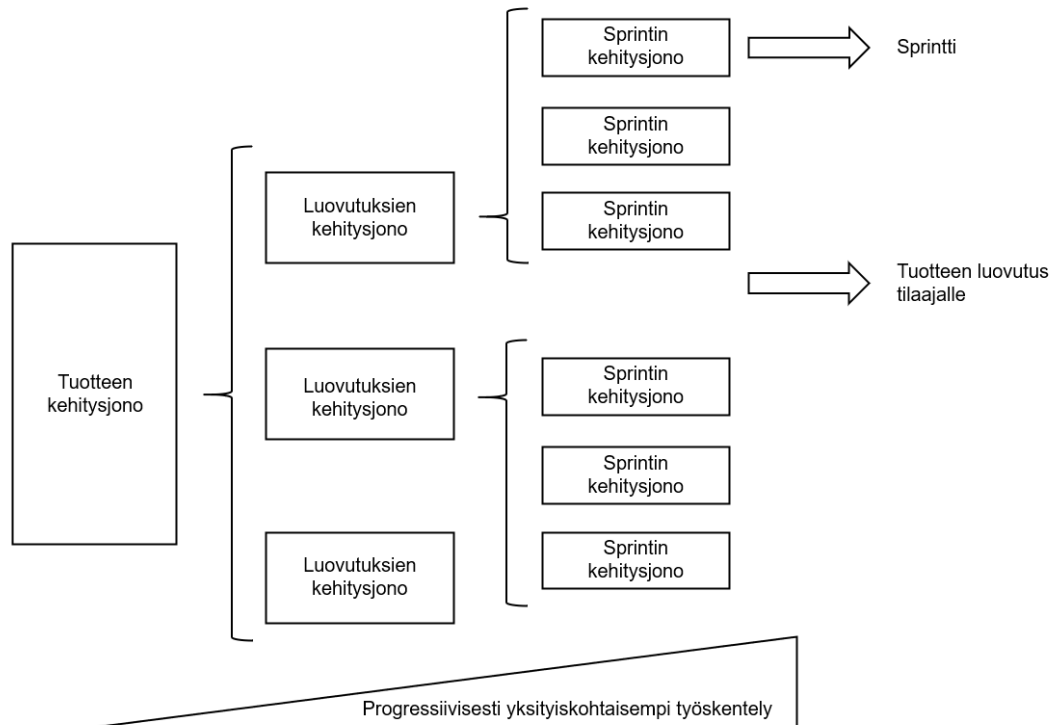
Scrum perustuu jatkuvaan haluun kehittyä. Osaava Scrum-tiimi juhlistaa vastoinkäymiä, sillä se antaa mahdollisuuden huolelliseen tarkkailuun siitä, mikä virheeseen johti. Tämän jälkeen tiimi tarkastelee omaa toimintaansa löytääkseen ongelmaan ratkaisuja. Mikäli varsinaisia epäonnistumisia ei tule, tiimi pohtii silti jatkuvasti, mitä se voisi tehdä vielä paremmin. Tämä asenne näkyy Scrumissa aina päivittäispalavereista sprintin retrospektiiviin asti, kun tiimi pyrkii tuottamaan projektille mahdollisimman suurta arvoa. Arvon nousulla voidaan tässä tarkoittaa niin asiakkaalle tuotettavan lopputuloksen parempaa laatua kuin parempaa tiimin työympäristöä ja onnellisempaa tiimiäkin. (Coplien & Sutherland 2019)

Arvon tuottaminen ja siten projektin onnistuminen määritellään tavoitteisiin sidottujen tuotoksien kautta. Tuotoksia ovat tuotteen kehitysjono, sprintin kehitysjono sekä inkrementit. Jokainen tuotos edustaa tehtyä työtä tai arvoa. Tuotokset ovat suunniteltu viemään projektille tärkeimmän tiedon läpinäkyvyys mahdollisimman korkealle tasolle. Läpinäkyvyydellä mahdollistetaan kaikille tuotoksia tarkasteleville samat lähtökohdat niiden mukauttamiseen. Tuotoksien läpinäkyvyys ja niiden keskittyminen mitattavissa olevaan edistymiseen varmistetaan niihin liitetyillä sidoksilla. Tuotteen kehitysjono on sidottu tuotteen tavoitteeseen. Sprintin kehitysjono on sidottu sprintin tavoitteeseen. Inkrementti on sidottu valmiin määritelmään. Sidosten avulla vahvistetaan empiiristä, havaintoihin perustuvaa toimintaa Scrum-tiimissä ja sen sidosryhmissä. Sidoksilla varmistetaan myös Scrumin arvojen toteutuminen. (Schwaber & Sutherland 2020)

Tuotteen kehitysjono on lista kaikista niistä tehtävistä, jotka aiotaan projektin tavoitteiden saavuttamiseksi suorittaa. Näin ollen ajallisesti se voi sisältää jopa useiden vuosien tehtävät. (Pries & Quigley 2011) Tuotteen kehitysjono muodostuu suoraan tuotteen kehitys-

tarpeesta ja se on ainoa lähde Scrum-tiimin työskentelylle. Tuotteen kehitysjonoa jalostetaan jatkuvasti pilkkoen tehtäviä pienempiin osiin, kun niiden ominaisuudet tarkentuvat. Tuotteen kehitysjono siis kertoo, mitä on tehtävä, jotta tuotteen tavoite saavutetaan. (Schwaber & Sutherland 2020) Tuotteen kehitysjonon pohjalta voidaan muodostaa luovutuksien kehitysjono (eng. Release Backlog). Luovutuksien kehitysjono on suunnitelma siitä, mitä osia tai ominaisuuksia projektista on suunniteltu milloinkin luovutettavan tilaajalle. Luovutuksien kehitysjono järjestyy useimmiten suurimman prioriteetin mukaisesti tai teknisten vaatimuksien kautta. Tätä kehitysjonoa voidaan käyttää apuna sprinttien suunnittelussa, sillä se kattaa useamman sprintin tehtävät. (Pries & Quigley 2011) Scrumin eri tehtävätasot on esitetty kuvassa 4.

Tuotteen kehitysjonosta valitaan sprinttiin tehtäväksi sellaisia tehtäviä, jotka uskotaan mahdolliseksi saada valmiiksi sprintin aikana. Sprintin kehitysjono muodostuu tuotteen kehitysjonosta valittujen tehtävien lisäksi sprintin tavoitteesta sekä toteutettavasta suunnitelmasta siitä, miten inkrementti saadaan tuotettua. Sprintin kehitysjonon tekevät kehittäjät itselleen, joten se kertoo hyvin läpinäkyvästi ja reaaliaikaisesti, mitä sprintin tavoitteen saavuttamiseksi on tehtävä. Myös sprintin kehitysjonoa päivitetään sen aikana opitun pohjalta, ja sen tulisi olla riittävän yksityiskohtainen päivittäispalavereissa tehtävän seurannan mahdollistamiseksi. Sprintille asetettu tavoite on sprintin ainoa tavoite. Sprintin tavoite määritellään sen suunnittelupalaverissa ja pidetään koko sprintin ajan mielessä. Jos työ osoittautuu erilaiseksi kuin suunnitelmassa oletettiin, voidaan kehitysjonoa mukauttaa yhdessä tuoteomistajan kanssa vaikuttamatta kuitenkaan sprintin tavoitteeseen. (Schwaber & Sutherland 2020)



**Kuva 4.** Tehtävätasojen erittely, muokattu lähteestä Pries & Quigley (2011)

Inkrementti on tehdyn työn osa, joka vie projektia kohti tuotteen tavoitetta. Jokainen inkrementti on lisäys edeltäviin inkrementteihin. Inkrementti on aina todennettu toimivaksi ja käytettäväksi edellisten inkrementtien kanssa ja näin luo projektille arvoa. Yhden sprintin aikana voi valmistua useampiakin inkrementtejä, jotka arvioidaan sprintin katselmoinnissa. (Schwaber & Sutherland 2020)

Mitään työtä ei voida laskea osaksi inkrementtiä, jos se ei vastaa valmiin määritelmää. Valmiin määritelmä on muodollinen määritelmä inkrementille, joka vastaa tuotteelle asetettuja laatutavoitteita. Kun tuotteen kehitysajon kohta määritellään valmiiksi, muuttuu se inkrementiksi. Tavoitteena määrittelyllä on luoda läpinäkyvyyttä ja ymmärrystä siitä, mitä inkrementtiin sisältyy. Mikäli tuotteen kehitysajon kohta ei vastaa vielä sille asetettua valmiin määritelmää, ei sitä voida luovuttaa asiakkaalle tai arvioida sprintin katselmoinnissa. Valmiin määritelmä voi olla määriteltynä organisaatiotasolla tai se voidaan määritellä Scrum-tiimin toimesta tuotteelle sopivaksi. (Schwaber & Sutherland 2020)

## 2.6.4 Scrum-tiimi

Scrum-tiimi on Scrum-viitekehityksessä tapahtuvan toiminnan perusyksikkö. Sen perustana on käytetty Toyota Product Systemin mukaista työryhmää, johon kuuluu pääinsinööri sekä työntekijöitä. Scrumissa pääinsinöörin rooli on jaettu kahtia ja tiimi muodostuu



prosessiin ohjaukseen keskittyvästä Scrum Masterista, markkinapuoleen keskittyvästä tuoteomistajasta sekä tarvittavasta määrästä kehitystyön tekeviä kehittäjiä. (Coplien & Sutherland 2019) Tiimin sisällä ei esiinny alaryhmiä tai hierarkioita ja se keskittyy vain yhteen tavoitteeseen kerrallaan. Scrum-tiimi muodostetaan monialaiseksi usean eri alan ammattilaisista ja tarkoitus on, että tiimin sisältä löytyy kaikki tarvittavat taidot arvon luomiseksi sprinteissä. Scrum-tiimi on itseohjautuva ja se päättää itse tiimin sisällä sprintissä olevien tehtävien tekijät, ajankohdat ja suoritustavat. (Schwaber & Beetle 2002)

Scrum Guiden mukaan sopiva koko Scrum-tiimille on tavallisesti maksimissaan 10 henkilöä (Schwaber & Sutherland 2020). Engineer-Manriquezin (2020a) mukaan paras tiimin koko taas on neljästä viiteen henkilöä, ja hänen mukaansa pieni ryhmä kykenee vikkelään toimintaan ja kommunikaatio toimii paremmin pienessä, kuin isossa ryhmässä. On kuitenkin pidettävä huoli, että tiimissä on riittävä määrä kehittäjiä, jotta sprinttien aikana saadaan tuotettua riittävästi tuloksia. Kuitenkin Schwaber ja Beedle (2002) ehdottavat, että mikäli käytettävissä on enemmän kuin kahdeksan henkilöä, jaetaan ne useampaan tiimiin. Tiimeillä on kuitenkin sama tuotteen tavoite, tuotteen kehitysjono sekä tuoteomistaja (Schwaber & Sutherland 2020).

Scrum-tiimin vastuulle kuuluu kaikki kehitettävään tuotteeseen liittyvät asiat. Näitä ovat sidosryhmäyhteistyö, laadunvarmistaminen, ylläpito, tuotanto, kokeilut, tutkimus, kehittäminen ja kaikki muut kehittämiseen liittyvät asiat. Onkin oleellista, että organisaatio, jossa Scrum-tiimi toimii, tukee tiimiä ja luo sille mahdollisuudet onnistua tavoitteissaan. Scrum-tiimissä kehittäjät ovat ne, jotka sitoutuvat sprinttien ajaksi luomaan käyttökelpoisia inkrementtejä. Kehittäjien tarvitsemat taidot riippuvat tehtävän tuotteen tyypistä, mutta usein osaamista tarvitaan laajalla skaalalla. Kehittäjät ovat vastuussa sprintin suunnittelusta eli sen kehitysjonon luomisesta, laadun iskostamisesta ja suunnitelman mukauttamisesta tavoitteen saavuttamiseksi. Lisäksi kehittäjien on kohdeltava toisiaan vastuullisina ammattilaisina. (Schwaber & Sutherland 2020)

Tuoteomistaja on yksittäinen henkilö, jonka vastuulla on maksimoida Scrum-tiimin tekemän työn tuottama arvo. Tämän onnistumiseksi on koko organisaation kunnioitettava tuoteomistajan tekemiä päätöksiä, joiden on näyttävä myös tuotteen kehitysjonossa sekä luotavassa inkrementissä. Tuoteomistajan tehtäviin kuuluvat tuotteen tavoitteen luonti ja siitä viestiminen, tuotteen kehitysjonon valmistelu ja siitä viestiminen, kehitysjonon sisällön järjestäminen ja kehitysjonon läpinäkyvyyden, saatavuuden ja ymmärrettävyyden varmistaminen. Tuoteomistaja voi halutessaan jakaa näitä tehtäviä myös eteenpäin, vastuun pysyessä kuitenkin tuoteomistajalla. Tuoteomistaja toimii myös sidosryhmien tarpeiden edustajana, tuoden hyväksymänsä muutokset tuotteen kehitysjonoon. (Schwaber & Sutherland 2020; Schwaber & Beedle 2002)

Scrum Masterin rooli on huolehtia, että Scrumia käytetään, kuten se on tarkoitettu käytettäväksi. Scrum Master varmistaa, että Scrum-tiimi sekä koko organisaatio ymmärtää Scrumin niin teoriassa kuin käytännössäkin. Scrum Master on vastuussa lisäksi Scrum-tiimin tehokkuudesta ja parantaa sitä mahdollistamalla tiimin käytänteiden kehittymisen Scrum-viitekehyksen sisällä. Scrum Masterin tehtäviin kuuluu Scrum-tiimin jäsenten valmentaminen itseohjautuvuudessa ja monialaisuudessa, Scrum-tiimin auttaminen keskittymään eniten arvoa tuottaviin toimintoihin, mahdollisten tiimin työtä etenemistä haittaavien esteiden poistaminen sekä sen varmistaminen, että kaikki Scrumiin kuuluvat tapahtumat järjestetään ja että ne ovat hengeltään positiivisia, tuottavia ja pysyvät aikamääreissään. (Schwaber & Sutherland 2020)

Toisaalta Scrum Masterilla on vastuita myös tuoteomistajalle. Scrum Master auttaa tuoteomistajaa tuotteen tavoitteiden määrittelyssä ja tuotejonon hallinnassa sekä auttaa Scrum-tiimiä sisäistämään tarpeen lyhytsanaiselle ja selkeälle tuotejonolle. Scrum Master auttaa tuoteomistajaa luomaan empiiristä tuotesuunnittelua monimutkaiseen ympäristöön ja fasilitoi tarvittaessa sidosryhmäyhteistyötä. (Schwaber & Beedle 2002) Scrum Master on hyödyksi myös organisaatiolle, jossa Scrumia sovelletaan. Scrum Master johtaa, kouluttaa ja valmentaa organisaatiota Scrumin käyttöönotossa, suunnittelee ja neuvoo, missä asioissa Scrumia on mahdollista hyödyntää sekä auttaa työntekijöitä ja sidosryhmiä ymmärtämään ja soveltamaan kokemukseräistä lähestymistapaa työskentelyyn. Scrum Master myös pyrkii poistamaan organisaation johdon ja Scrum-tiimien välillä mahdollisesti olevia kommunikaatio- tai muita esteitä. (Schwaber & Sutherland 2020)

### **2.6.5 Scrumin tapahtumat**

Sprintti on vakiomittainen, ohjemitaltaan enintään kuukauden pituinen kehitysjakso. Kuukausi on todettu ajaksi, jossa tiimi kykenee ratkaisemaan ongelman ja tuottamaan tarvittavat inkrementit (Schwaber & Beedle 2002). Pidemmällä kehitysjaksoilla alkuperäinen tavoite voi vanhentua tai monimutkaisuus ja riskit kasvaa suuremmiksi. Lyhyemmistä sprinteistä hyödytään myös nopeampana oppimiskäyränä ja myös riskit rajoittuvat pienempään työmäärään. Jokaista sprinttiä voikin ajatella omana pienenä projektinaan, sillä kaikki tuotteen tavoitteen saavuttamiseksi tarvittavat vaiheet eli sprintin suunnittelu, päivittäiset Scrum-palaverit, sprintin katselmointi ja sprintin retrospektiivi, tapahtuvat yhden sprintin aikana. (Schwaber & Sutherland 2020)

Sprintteittäin tapahtuva työskentely vahvistaa Scrum-tiimin keskittymistä ja sen työskentelyn johdonmukaisuutta. Sprintin tapahtumat on suunniteltu siten, että ne varmistavat Scrumin periaatteiden toteutumisen ja minimoivat muiden tapaamisten tarpeen. Siten

epäonnistuminen tapahtumien pitämisessä oikealla tavalla johtaa huonompaan läpinäkyvyyteen ja heikompiin tarkastelun ja mukauttamisen mahdollisuuksiin sekä heikentää arvon tuottamisen tehokkuutta. Sprintin aikana ei ole syytä tehdä mitään muutoksia, jotka vaarantavat sprintille asetetun tavoitteen täyttymisen. Tuotteen kehitysjonoa voidaan tarvittaessa jalostaa sekä sprintin laajuutta selkeyttää ja uudelleen neuvotella tuoteomistajan kanssa, mikäli uutta tietoa sprintin aikana tulee esille. Laatu ei kuitenkaan saa missään tilanteessa heikentyä. Toisaalta sprintti on syytä keskeyttää, jos sille asetettu tavoite havaitaan kesken sprintin vanhentuneeksi. Keskeyttämisestä päättää aina tuoteomistaja. (Schwaber & Sutherland 2020)

Sprintin suunnittelu tehdään yhteistyössä koko Scrum-tiimin kanssa. Lisäksi suunniteltuun voidaan kutsua tarvittaessa ulkopuolisia neuvonantajia. Sprintin suunnitteluvaihe vastaa seuraaviin kysymyksiin; miksi sprintti on arvokas, mitä sprintissä voidaan tuottaa ja miten valittu tulos saadaan aikaiseksi? Tuoteomistaja esittää, miten tuotteen arvoa ja hyödyllisyyttä voitaisiin sprintin aikana edistää. Esityksen pohjalta Scrum-tiimi määrittelee sprintille tavoitteen, jossa näkyy syy asiakkaalle tuotettavan arvon luonnille. Tämän tavoitteen on oltava määriteltynä ennen kuin sprintin suunnittelu voidaan päättää ja siirtyä sprintissä kehitysvaiheeseen. (Schwaber & Sutherland 2020)

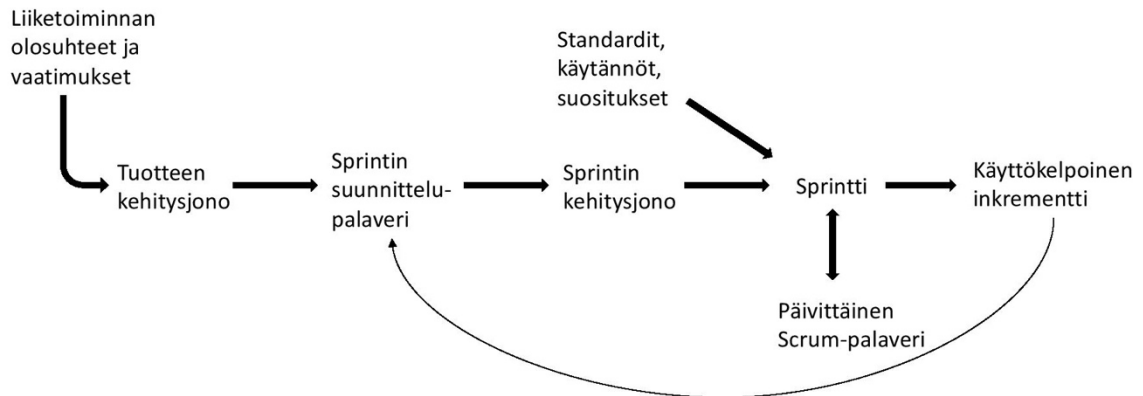
Kehittäjät valitsevat yhteistyössä tuoteomistajan kanssa tuotteen kehitysjonosta tehtävät, jotka sprinttiin sisällytetään. Tehtävät pysyvät sprintin aikana samana, joskin niitä on mahdollista jalostaa. Tehtävien valinnassa tärkeää on tarkastelu ja mukauttaminen, tehtävien oikean määrän valinta helpottuu tiimin oppiessa mitä yhden sprintin aikana on mahdollista saavuttaa. Sprinttiin valituille tehtäville kehittäjät luovat suunnitelman, jota noudattamalla tehtävistä luodaan valmiin määritelmän täyttäviä inkrementtejä. Tehtäviä voidaan esimerkiksi jakaa osatehtäviin, joiden kautta tehtävä tulee valmiiksi. Kehittäjillä on kuitenkin täysi vapaus ja vastuu määritellä, millä tavalla tuotteen kehitysjonon kohdista luodaan inkrementtejä. Sprintin tavoite, tuotteen kehitysjonosta sprintille valitut tehtävät ja suunnitelma tehtävien suorittamiseksi muodostavat yhdessä sprintin kehitysjonon. (Schwaber & Sutherland 2020)

Sprintin jokapäiväistä työskentelyä tahdittavat päivittäiset Scrum-palaverit. Päivittäispalaverit ovat lyhyitä aikaa ja mieluiten myös paikkaan sidottuja jokapäiväisiä tapahtumia, joissa tarkastellaan etenemistä kohti sprintin tavoitetta. Päivittäispalaverin rakenteesta ja menetelmistä päättävät kehittäjät itse, mutta palaverin on keskityttävä tavoitteiden etenemiseen ja tuotettava toteutettavissa oleva suunnitelma seuraavan päivän työskentelystä. Päivittäiset Scrum-palaverit lisäävät kommunikaatiota, nopeaa päätöksentekoa vähentävät tarvetta muille tapaamisille. Toisaalta lyhyen käytettävissä olevan ajan vuoksi

yksityiskohtaisemmat keskustelut on syytä käydä muuna aikana. (Schwaber & Sutherland 2020)

Sprintin toiseksi viimeinen tapahtuma on tulosten tarkasteluun tarkoitettu sprintin katselmointi. Kehittäjät esittelevät tuottamansa inkrementit asiakkaalle, minkä pohjalta arvioidaan etenemistä kohti tuotteen tavoitetta. Muutoksien ja uuden tiedon perusteella muutetaan kehittäjien toimintaa seuraavissa sprinteissä tai voidaan jalostaa tuotteen kehitysjonoa uusien mahdollisuuksien hyödyntämiseksi. Sprintin aikana tuotetut inkrementit arvioidaan sprintin katselmoinnissa, mutta inkrementti voidaan viedä eteenpäin asiakkaalle jo sprintin aikana. Katselmointia ole syytä pitää esteenä tai hidasteena arvon luovuttamiselle eteenpäin. Katselmoinnin supistamista pelkäksi tuotettujen inkrementtien esittelytilaisuudeksi on myös vältettävä ja järjestää tilaisuus ennemminkin työpajamaisena. (Schwaber & Beetle 2002)

Sprintin lopuksi järjestetään vielä sprintin päättävä retrospektiivi. Retrospektiivin tarkoituksena on suunnitella tapoja laadun ja tehokkuuden parantamiseksi seuraavissa sprinteissä ja projekteissa. Scrum-tiimi tarkastelee edellisen sprintin sujuvuutta yksilöiden, vuorovaikutuksen, käytettyjen prosessien ja työkalujen ja valmiin määritelmän näkökulmista. Retrospektiivi tarkastelee sprintin onnistumisia sekä ongelmakohtia ja sitä, miten ongelmia ratkaistiin, vai ratkaistiinko laisinkaan. Väärin tehtyjen oletuksien alkuperät selvitetään. Tehtyjen havaintojen ja keskustelun pohjalta tunnistetaan parhaat Scrum-tiimin työtä edesauttavat muutokset, jotka otetaan käyttöön mahdollisimman pian, jopa jo seuraavassa sprintissä. (Schwaber & Sutherland 2020) Koko Scrum-prosessi on esitetty kuvassa 5.



**Kuva 5.** Scrum-prosessi tiivistettynä, muokattu lähteestä Schwaber & Beedle (2002)

## 2.6.6 Tärkeimmät Scrum -työkalut

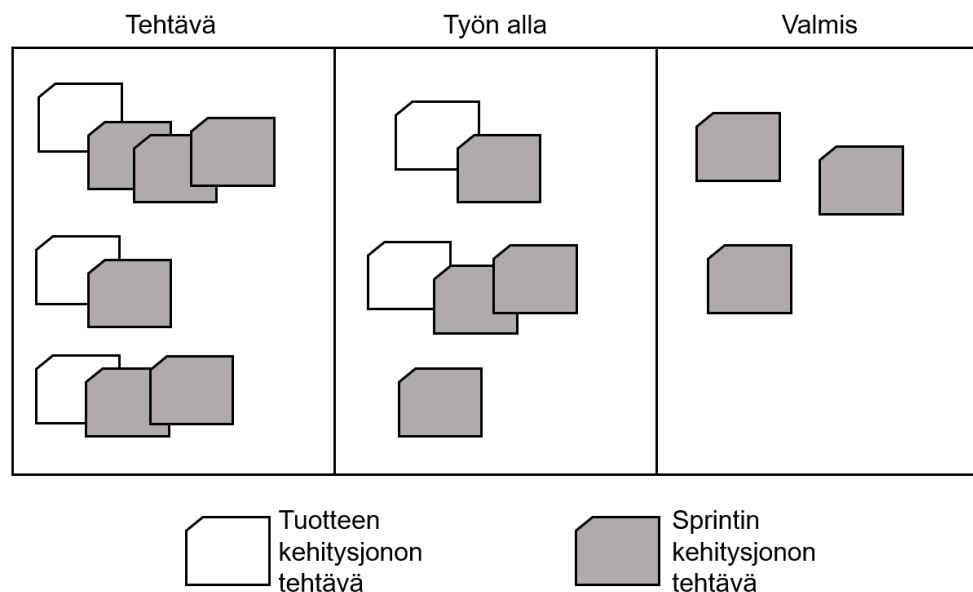
Scrumin peruseriaatteita voidaan täydentää ja tukea useilla erilaisilla tiimin työtä auttavilla työkaluilla. Työkalut eivät useinkaan ole kehitetty yksinomaan Scrumin kanssa käytettäväksi, vaan ne ovat yleisemmin ketterässä kehityksessä tai muissakin projektinhallinnan viitekehyksissä käytössä. Käsitellään tässä Scrum board ja Scrum roadmap -nimiset työkalut, koska ne ovat tutkimuksen tavoitteiden ja suunnittelunohjauksen kannalta keskeisimmät Scrumissa käytössä olevat työkalut.

Scrum-taulu tai Scrum-tehtävätaulu (eng. Scrum Task Board) on visualisointi siitä, mitä sprintissä on tehtävä, mitä ollaan tekemässä ja mitä on tehty. Taulu on vastaavasti kolmeen sarakkeeseen ja kunkin sprintin kaikki tehtävät ovat kortteina sprintin alussa ”tehtävä” -sarakeeseen. Kun kehittäjä ryhtyy työstämään jotakin tehtävää, kirjoitetaan siihen kyseisen henkilön nimi merkiksi siitä, että kehittäjä ottanut tehtävän vastuulleen ja tehtäväkortti siirretään ”työn alla” -sarakeeseen. Kun tehtävä on valmis, siirretään kortti vastaavasti ”valmis” -sarakeeseen, jonka jälkeen valitaan uusi kortti ”tehtävä” -sarakeesta. (Stellman et al. 2014)

Taululla voi olla myös laajempia kokonaisuuksia käsittäviä kortteja tuotteen kehitysjonosta, joiden toteuttamiseksi vaaditaan useamman sprintin kehitysjonosta valitun tehtäväkortin valmistuminen (Coplien & Sutherland 2019). Näihin kortteihin ei merkitä omia

nimiä, sillä useat eri henkilöt saattavat olla tekemässä kokonaisuuksien alla olevia eri tehtäviä samanaikaisesti. Sprintin edetessä voidaan myös havaita, että jokin tuotteen kehitysjonon tavoite vaatii enemmän tehtäviä valmistuakseen kuin sprinttiä suunniteltaessa ajateltiin, jolloin tehtävät lisätään taululle ”tehtävä” -sarakeeseen ja uudet tehtävät nostetaan esille päivittäisessä Scrum-palaverissa. Myös tuoteomistajalla on mahdollisuus siirtää kokonaisuuksia takaisin ”työn alla” -sarakeeseen ja lisätä tehtäviä ”tehtävä” -sarakeeseen, mikäli havaitaan, että tavoitteita ei ole kokonaisuuden osalta saavutettu. Kun sprintti loppuu, siirretään mahdolliset kesken olevat tehtävät takaisin tuotteen kehitysjonoon ja niiden suorittamista arvioidaan uudestaan seuraavaa sprinttiä suunniteltaessa. (Stellman et al. 2014)

Scrum-taulu on koko kehitystiimin käytössä toimintojen suunnitteluun ja hallintaan. Taululla voidaan edistää tiimin kehittymistä entistä itseohjautuvammaksi ja se tekee työstä entistä läpinäkyvämpää, kun kukin tiimin jäsen näkee taulusta kysymättä, mitä tehtäviä kukin muu tiimin jäsen työstää tällä hetkellä. Myös riippuvuudet eri tehtävien välillä selkeytyvät. Taulu auttaa tiimiä pitämään yllä yhteisen keskittymisen arvon tuottamiseen. (Coplien & Sutherland 2019)

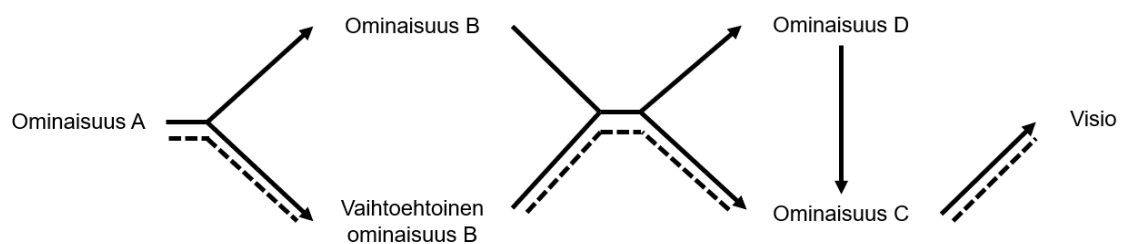


**Kuva 6.** Havainnollistus Scrum -taulun toiminnasta

Tavoitteiden visualisointia voidaan viedä myös astetta laajemmalle tasolle tuotteen etenemissuunnitelman avulla (eng. Product Roadmap), joka on esitetty kuvassa 7. Tuotteen etenemissuunnitelma on etenkin tuoteomistajan avuksi kehitetty työkalu, jolla voidaan jo alkuvaiheessa asettaa tuotteelle tavoitteet ilman että tarkkaan tiedetään, miten tavoitteisiin päästään. Lopputavoitteeseen voi siis olla monta eri reittiä, joista parasta ei voida

vielä kehitysvaiheen alussa tietää. Tuotteen kehitysjono pyritään muodostamaan täyttämään tavoitteet ja luomaan arvoa niin hyvin kuin mahdollista, mutta silti on järkevää pitää muutkin vaihtoehdot auki. (Coplien & Sutherland 2019)

Tuotteen etenemissuunnitelma muodostetaan tuotteen vision näyttämiseksi ja tuotteen kehitysjonon pohjaksi. Tuotteen kehitysjonosta etenemissuunnitelma poikkeaa siten, että se esittää vaihtoehtoisia etenemistapoja tavoitteisiin pääsemiseksi tehtävien suoritusajankohdan ja -järjestyksen suhteen, kun tuotteen kehitysjono esittää vain yhden tavan edetä projektissa. Etenemissuunnitelmassa pyritään tunnistamaan tärkeät päätöksentekokohdat, joissa päätetään tuotteen kehityksen etenemissuunnasta. Tuotteen kehitysjono on siis kunkin hetken paras arvaus siitä, miten tuotteen etenemissuunnitelma toteutetaan. Käytännössä etenemissuunnitelma on tuotteen visiota vastaava visuaalinen, tuoteomistajan apuna toimiva kuvaaja, jossa päätöksentekopisteet ja eri etenemisvaihtoehdot ovat näkyvillä. Jokaisessa pisteessä arvioidaan ja valitaan se reitti, joka tuottaa asiakkaalle eniten arvoa. Etenemissuunnitelman päivitys ja tuotteen kehitysjonon päivitys kunkin päätöksen mukaiseksi on tuoteomistajan vastuulla. (Coplien & Sutherland 2019)



**Kuva 7.** Havainnollistus tuotteen etenemissuunnitelmasta, muokattu lähteestä Coplien & Sutherland (2019)

### 2.6.7 Scrum rakennusalalla

Scrumin soveltamista rakennusalalle on tutkittu muutamissa kirjallisuus- ja tapaustutkimuksissa niin suunnittelu- kuin rakentamisvaiheessakin. Tutkimusten ytimessä ovat olleet kysymykset siitä, miten Scrum tai muut ketterät menetelmät ovat hyödynnettävissä rakennushankkeiden suunnittelussa, mitä muokkauksia niihin on mahdollisesti tehtävä ja miten ne olisivat hyödynnettävissä suunnittelusta vastaavien yritysten suunnitteluosastoilla. Scrumin periaatteet; läpinäkyvyys, mukauttaminen ja tarkastelu ovat kaikki hyvin myös rakennusalalle soveltuvia ja edesauttavat rakennushankkeen suunnittelun onnistumista.

Streulen *et al.* (2016) tekemässä tutkimuksessa havaittiin, että tavallisesti rakennusalalla hankkeet pyritään suunnittelemaan mahdollisimman tarkasti. Hanke jaetaan vaiheisiin, alavaiheisiin sekä niiden alavaiheisiin ja käytössä on erilaisia mallipohjia ja tarkastuslistoja. Tarkan suunnittelun tavoitteena on ennustaa hankkeen kulkua ja poistaa mahdollisimman paljon ennustamattomia asioita hankkeesta. Tällainen suunnittelu johtaa siihen, että suunnittelun resursseja on käytettävä runsaasti ennen seuraavien työvaiheiden aloittamista. Usein suunnittelun aikana myös jotkin hanketekijät ovat kerenneet jo muuttua. Tällöin on palattava uudelleen samaan suunnitteluvaiheeseen ja käytettävä lisää suunnitteluresursseja jo kerran valmiiksi todettuun vaiheeseen. Tämän ilmiön vuoksi kärsivät niin aikataulu-, kustannus-, kuin laadullisetkin tavoitteet. Ketterät menetelmät ja Scrum voivat vastata ongelmaan, sillä riskien ennustamisen sijasta ne pyritään näkemään mahdollisuuksina. Resurssiahne yksityiskohtainen suunnittelu voidaan välttää, kun päätöksiä lykätään myöhäisempään vaiheeseen. Suunnittelutiimi luetteli haastatte luissa Scrumin hyödyiksi sen läpinäkyvyyden, paremman kommunikoinnin ja yhteistyön, paremman informaationkulun ja nopeamman projektin kehityksen. Myös käsitys siitä, miksi muut osapuolet tekevät asiat tekemällään tavalla lisääntyi ja tiimin ammattitaito muilla suunnittelun osa-alueilla kasvoi. (Streule *et al.* 2016)

Streulen *et al.* tutkimuksessa Scrumin sprintit olivat aluksi viikon mittaisia, mutta tutkimuksen puolivälissä niiden pituus nostettiin kahteen viikkoon, kun havaittiin, että kaikkia tapahtumia ja tarvittavaa määrää työtä ei ehditty viikon mittaisen sprintin aikana suorittaa. Kaikki Scrumin sprintteihin kuuluvat tapahtumat kuitenkin järjestettiin ja niihin osallistui koko suunnittelutiimi. Kahdeksan viikon tutkimuksen aikana järjestettiin esimerkiksi yhteensä 27 päivittäispalaveria. Päivittäispalaverille annettu arvosana nousi arvostanasta 2,5 arvostanaan 4,3 kahdeksan viikon aikana ja jo viikolla viisi suunnittelutiimi oli sitä mieltä, että Scrum-menettely on tehokkaampi kuin aikaisemmin käytössä olleet lähestymistavat ja menetelmät. (Streule *et al.* 2016)

Scrum ei kuitenkaan ole ollut tutkimusten mukaan rakennusalalle soveltaessa täysin ongelmaton. Suurimpia ongelmia ovat tuottaneet epätietoisuus Scrumin periaatteista ja toiminnasta. Johtajuus hankkeessa oli osapuolille osin epäselvää ja aikaa kului yhteisymmärryksen löytämiseen, kun eri alojen suunnittelijat olivatkin nyt perinteisestä mallista poiketen yhdessä vastuussa suunnittelun tuloksista. (Streule *et al.* 2016) Streule ja kumppanit kuitenkin päättelivät jo tutkimuksen aikana tapahtuneista parantuneista tuloksista, että ongelmat korjaantuvat osaamisen lisääntyessä, kun esimerkiksi käytettäviä tehtäväjonoja voidaan ryhtyä vakioimaan hankkeiden välillä. Toisaalta Owenin *et al.*



(2006) mukaan rakennushankkeiden kertaluontoisuus ja tehtävien hajautuneisuus toteutusorganisaation sisällä estää hyvin mahdollisesti halutunlaisen jatkuvuuden syntymisen rakennus- ja ylläpitovaiheissa.

Engineer-Manriquez (2020b) kirjoittaa artikkelissaan, että ongelmat Scrumin käytöstä rakennusalalla johtuvat yhdestä juurisyystä, tietoisuuden puutteesta. Tietoisuuden puute Scrumin käytöstä on Engineer-Manriquezin mukaan havaittavissa kolmella eri tasolla; yksilö-, tiimi- ja organisaatiotasolla. Hankkeissa, joissa Scrumin käytöstä ei ole saatu hyötyjä, yksilöt eivät ole sisäistäneet viitekehystä eivätkä ole tutustuneet edes Scrumin perusoppaaseen. Tiimitasolla Scrum-tiimiin kuuluvat roolitukset ja niiden sisältämät tehtävät eivät ole käytössä, jolloin tiimi ei toimi Scrumin tarkoittamalla tavalla. Organisaatiotason Scrum-tietoisuuden puute johtuu kahdesta edellisestä, sillä jos organisaation muodostavat yksilöt ja tiimit eivät ole sisäistäneet viitekehystä, ei ole myöskään organisaatio kokonaisuutena.

Streulen *et al.* (2016) mukaan rakennusalalle Scrumia tuodessa on syytä huolehtia etenkin siitä, että jokainen osapuoli ymmärtää viitekehysten periaatteet ja on mukana hankkeessa alusta lähtien. Aikaa on varattava suunnittelun alussa selkeän ja kokonaisvaltaisen tuotteen kehitysjonon luontiin sekä sitä on tutkittava, päivitettävä ja mukautettava jokaisen sprintin alussa, ennen sprintin suunnittelupalaveria. Huomioitavaa on, että myös osa-aikaisena projektissa mukana olevien on syytä osallistua jokaiseen järjestettyyn tapaamiseen. Tiimin odotusaikaa vähentävät tuoteomistajan oikea-aikaiset päätökset. Ketterien menetelmien hyödyntäminen vaatii myös pitkäjänteisyyttä, sillä kehitystä on tapahduttava Owen *et al.* (2006) mukaan myös organisaatiotasolla, jotta menetelmät voivat toimia. Molempipuolinen luottamus tekijöiden ja organisaation välillä sekä pitkäaikainen panostaminen ovat avaintekijöitä organisaatioiden oppimiseen ketterän kehityksen menetelmien käytössä. (Owen *et al.* 2006)

Scrum on sovellettavissa myös työmaalle eri osapuolten kommunikaatioon käytettävän ajan vähentämiseksi etenkin korjaustyömailla, joissa uusin tieto korjattavasta rakennuksesta tulisi päivittäispalaverien kautta tietoon kaikille osapuolille päivittäin (Streule *et al.* 2016). Myös Owen *et al.* (2006) uskovat, että ketterät menetelmät ovat hyödynnettävissä hankkeen tuotannosuunnittelussa. Kuitenkin toteutusvaiheen monet toisistaan riippuvaiset asiat vaativat ketterien menetelmien käytön onnistumiseksi huomattavasti suurempia ponnisteluja, alkaen aina organisaatiollisista kulttuurimuutoksista. (Owen *et al.* 2006)

Myös Johanssonin (2012) tutkimuksen perusteella ketteristä menetelmistä on apua rakennushankkeen suunnittelunohjauksessa. Suurimmaksi hyödyksi Johansson mainitsee

kasvaneen asiakkaan osallistamisen hankkeeseen, mikä johtaa lopulta parempaan tyytyväisyyteen hankkeen lopputuloksesta. Asiakkaan osallistaminen hankkeen suunnitteluun voi olla haastavaa ja se vaatii fasilitointia suunnittelunohjaukselta. Osallistamalla asiakasta saadaan tuotteen kehitysjonoon vietyä paremmin asiakkaan vaatimuksien ja tavoitteiden mukaisia tehtäviä, joita voidaan vielä tarkentaa yhdessä asiakkaan kanssa suunnittelun edetessä ja tavoitteiden mahdollisesti muuttuessa. Tämä menettelytapa on omiaan muodostamaan asiakkaan näkökulmasta onnistuneen lopputuloksen. Tutkimuksen mukaan ketterät menetelmät ovat myös työntekijöille motivoivia, sillä vastuuta sekä itsepäättävältä annetaan perinteisiä malleja enemmän. Johansson (2012) luettelee ketterien menetelmien eduiksi myös mahdollisuuden aloittaa niiden käytön pienemmistä osista ja hiljalleen kehittää prosesseja ja työkaluja yhä ketterämmiksi.

Scrumin käytöllä on suurta potentiaalia rakennusalalla, etenkin rakennushankkeiden suunnittelussa (Streule et al. 2016; Owen et al. 2006). Helpon viitekehys on hyödynnettävissä, jos kaikki tiimiin tarvittava osaaminen löytyy yhdestä organisaatiosta, mutta eri organisaatioiden osaajien yhdistäminen yhdeksi tiimiksi ei ole myöskään mahdotonta (Streule et al. 2016). Parhaiten ketterät menetelmät soveltuvat projekteihin, joissa asetettuihin vaatimuksiin luodut ratkaisut kehittyvät tai muuttuvat hankkeen aikana. Menetelmät soveltuvat hankkeisiin, joissa on useita asiakkaita, kompromisseihin johtavia riskeäviä tavoitteita ja arvon tuottaminen mahdollisimman aikaisessa vaiheessa on prioriteettina.

## **2.7 Milestone -malli**

Tässä luvussa käsitellään diplomityön tilaajayrityksen kehittämän Milestone -mallin tausta, periaatteet sekä miten Scrumia on mallissa hyödynnetty. Lähteenä luvulle toimivat yrityksen omat materiaalit.

### **2.7.1 Milestone-mallin tausta ja periaatteet**

Milestone-mallin tai välitavoitemallin taustalla ovat rakennushankkeissa ilmentyvät jatkuvat muutokset ja suuret epävarmuustekijät. Muutoksien vuoksi rakennushankkeen tietoja on mahdotonta hallita täydellisesti. Muutokset aiheuttavat tehtävien keskeytyksen, mikä puolestaan laskee voimakkaasti hankkeen tuottavuutta. (Sivunen 2019). Muutoksiin voidaan vastata muuttamalla rakennusta fyysisesti muutosten ilmetessä, tai tekemällä rakennuksesta monikäyttöinen ja yleispätevä (Saari 2001). Milestone-mallissa toteutetaan näistä vaihtoehdoista jälkimmäistä.

Tavallisesti oppimista pyritään tekemään rakennushankkeiden välillä ja siten parantamaan suoriutumista hankkeesta toiseen. Käytännössä kuitenkin Sivusen (2019) havaintojen mukaan projektien välillä tietoa liikkuu vähän ja oppimisen aikajänne kasvaa hankkeiden välillä liian pitkäksi. Siksi oppimisen ja jatkuvan parantamisen keinot olisi vietävä jo hankkeen sopimuksiin, missä ei ole vielä tähän mennessä juuri onnistuttu. (Sivunen 2019) Sivusen havaintoja oppimisen vahvistamisen hyödyistä korostaa myös Saaren *et al.* (2018) raportti, jossa todetaan suunnittelua ja toteutusta limittävien projektinjohtomuotojen olevan aikataulullisesti erityisen häiriöherkkiä. Milestone-malli ohjaakin tekemään *"hankesuunnitelman mukaiset, yhteensopivat tuotokset yhteisten välitavoitteiden, toimintatapojen, työsuunnitelmien ja tilannekuvan avulla toimimalla yhteen, oikeaan aikaan ja tahtiin."* (Boost Brothers 2020)

Ydinajatuksena välitavoitemallissa on selvittää, onko projektin tilanne riittävän hyvä, että sitä voidaan jatkaa seuraavaan vaiheeseen. Lähtökohtaisesti aina seuraavaan vaiheeseen siirryessä siis varmistetaan väliarvioinnissa, että edellisen vaiheen tehtävät ovat hyväksytysti suoritettu ja niistä saadut opit arvioitu. Tehtävien yllättäviä keskeytymisiä pyritään väliarvioinneissa ennakoidaan ja poistamaan tulevan työjakson ajalta, eli noin 3–5 kuukautta eteenpäin. (Sivunen 2019) Lisäksi Milestone -hankejohtamisella on tarkoitus saavuttaa merkittäviä hyötyjä niin tilaajalle kuin muillekin hankeosapuolille aikataulun toteutumisen, kustannussäästöjen, oppimisen ja hyvän työskentelyilmapiirin kautta (Boost Brothers 2020).

Saari *et al.* (2018) mainitsevat tahditetun suunnittelun suurimmiksi ongelmiksi juuri suunnittelualojen voimakkaan riippuvuuden toisistaan, suunnittelun iteratiivisen luonteen sekä suunnittelutyöhön kuluvan ajan ennakoimattomuuden. Milestone -ratkaisussa vastataan näihin haasteisiin; kysymyksiin siitä, miten kaikki osapuolet saadaan tekemään osuutensa oikea-aikaisesti ja tahdissa keskenään yhteensopiviksi sekä miten varmistetaan rakennuksen valmistuminen tavoitteiden mukaisesti aikataulussa. Periaatteessa tämä tapahtuu ohjaamalla hanketiimiä tekemään hankesuunnitelman mukaiset, yhteensopivat tuotokset oikeaan aikaan ja tahtiin. Apuna käytetään yhteisiä välitavoitteita, toimintatapoja, työsuunnitelmaa ja lähes reaaliaikaista tilannekuvaa. Suunnitelmia kehitetään seuraavassa luvussa tarkemmin esiteltävällä tavalla iteratiivisesti suunnitelmapakettien sisällä, ja luodaan päätöksentekoesitykset vaiheistettuun päätöksentekoon. (Boost Brothers 2020)

Ratkaisun perimmäiset tavoitteet voidaan jäsenellä kahden päätavoitteen avulla; tilaaja- ja käyttäjäystävällisyys sekä työntekijäystävällisyys. Tilaaja- ja käyttäjäystävälliseen ratkaisuun päästäkseen on hankkeen onnistuttava ensinnäkin siten, että tilaajat ja

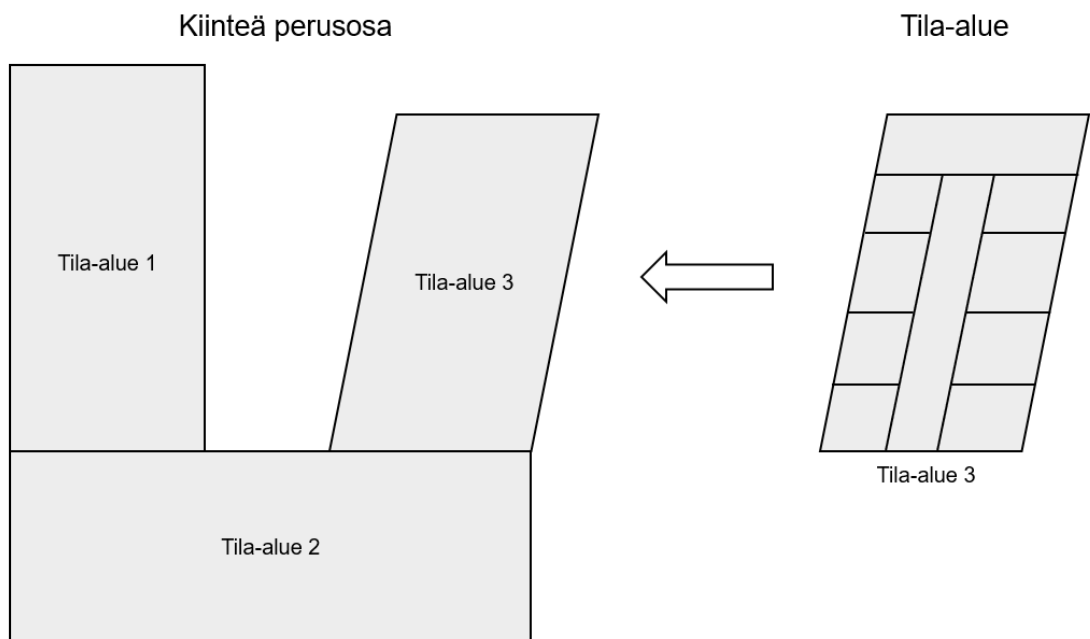
käyttäjät ovat lopputulokseen tyytyväisiä. Tähän vaikuttavat aikataulu- laatu- ja kustannustavoitteiden toteutuminen. Lisäksi rohkaisu innovointiin voi luoda käyttäjälle ja tilaajalle täysin uusiakin mahdollisuuksia ja entistä parempaa arvoa. Välitavoitemallin mukaisesti prosessi ja tuotokset jaotellaan riittävän pieniin osakokonaisuuksiin, jotka toteutetaan kerralla tavoitteiden mukaisesti, jolloin tavoitteisiin pääsy ja niiden arviointi helpottuu. (Boost Brothers 2020)

Hankkeen onnistumisen kannalta tärkeää on myös työntekijäystävällisyys. Jokaisen hanketiimissä mukana olevan jaksamisesta pidetään huolta niin psykososiaalisella kuin fyysiselläkin tasolla. Työn tekemisestä tehdään mielekästä ja yhteistyön avulla tekemisestä tulee antoisaa. Hankkeissa keskitytään tuottamisen lisäksi myös oppimaan ja tavoittelemaan henkilökohtaista kasvua sekä onnistumisen kokemuksia juhlistetaan. Työntekijöiden kognitiivista kuormitusta pyritään vähentämään ja ylikuormitusta ennakoimaan järkevällä työ- ja prosessisuunnittelulla sekä tietoaineisto- ja työkaluratkaisuilla. Niin tilaaja- käyttäjä- kuin työntekijäystävällisyyttäkin parantaa epäoleellisen, eli millekään osapuolelle arvoa tuottamattoman työn karsiminen. Oikeiden asioiden tekeminen oikea-aikaisesti vähentää myös kiireisyyden tunnetta kaikissa hankkeen vaiheissa. (Boost Brothers 2020)

Välitavoitemallissa suunnittelunohjauksen rakenne perustuu avoimeen rakentamiseen. Avoimen rakentamisen periaatteita ovat ensimmäisen kerran kehittäneet Hollantilaiset John Habraken ja Age van Randen 1960-luvulla. (van Randen 1996, Saari 2001 mukaan) Taustalla avoimen rakentamisen periaatteessa ovat hankkeessa tehtävien päätösten vaikutusten erimittaisen elinkaaret. Rakennuksen sijoittelu ja massoittelu ovat päätöksiä, joiden vaikutukset kantavat jopa yli sadan vuoden päähän, rakennuksen rungon elinkaaren pituuden mukaisesti. Tänä aikana rakennuksen käyttötarkoitus voi muuttua useammankin kerran. Avoimella rakentamisella erotetaan lyhyemmän elinkaaren rakennusosia koskeva päätöksenteko pidemmän elinkaaren rakennusosia koskevasta päätöksenteosta. (Kendall & Teicher 2000)

Ajatuksena Habrakenilla ja van Randenilla oli, että rakennus jaetaan kiinteään runkoosaan ja muuntuvaan tilaosaan siten, että ne muodostavat kaksi toisistaan riippumatonta prosessia. Kiinteä runko-osa on rakennuksen pysyvä osa, joka tarjoaa sääsuojatun tilan ja sisältää myös rakennuksen yhteiset järjestelmät kuten hissit, porraskäytävät, sisäänkäynnit sekä tekniikan kiinteän osan kunkin muuntuvan tilaosan yksikön ulko-ovelle asti. Muuntuva tilaosa muodostuu kiinteän runko-osan sisälle ja se voidaan jakaa yksittäisiin huoneistoihin, jotka sisältävät oman tekniikan, väliseinät, kalusteet ja niin edelleen. (van Randen 1996, Saari 2001 mukaan)

Rakennuksen suunnittelun jakaminen kiinteään runko-osaan tai perusosaan ja muuntuvaan tilaosaan tai -alueisiin mahdollistaa päätöksenteon aikataulutuksen järkevällä tavalla. Avoimella rakentamisella saadaan aikaan perinteistä suunnittelua parempi muuntojoustavuus suunnittelun myöhemmissä vaiheissa. (Sivunen 2019) Muuntojoustavuudella tarkoitetaan rakennuksen ominaisuutta, joka kuvaa sen mukautuvuutta myöhemmin tapahtuviin muutoksiin esimerkiksi tilojen käyttötarkoituksen vaihtuessa (Saari 2001). Muuntuvan tilaosan suunnittelu voidaan tehdä rinnakkain kiinteän perusosan kanssa tai vasta sen jälkeen. Käyttäjän toiminnan suunnittelua voidaan huomioida paremmin, kun vaikutusmahdollisuudet tilojen suunnitteluratkaisuihin säilyvät jopa toteutusvaiheeseen asti. Kiinteän perusosan suunnittelussa on tärkeää huomioida rakennuksen elinkaaren aikainen kestävyys ja muuntojoustavuus, kun taas tila-alueiden suunnittelussa keskitytään käyttäjälle luotavaan arvoon. Vastaavasti kiinteän perusosan hyväksymispäätöksen tekee tilaaja, kun taas tila-alueiden hyväksymispäätöksen tekee käyttäjä. Näin rakennuksesta saadaan käyttökelpoinen ja joustava sen koko elinkaaren ajaksi ja käyttäjä saa itselleen käyttömukaisen ja viimeistellyn rakennuksen. (Sivunen 2019; Boost Brothers 2020) Rakennuksen jakamista kiinteään perusosaan ja tila-alueisiin on havainnollistettu myös kuvassa 8.



**Kuva 8.** Avoimen rakentamisen periaatekuva

Rakentamisen jakamista kiinteään perusosaan ja tila-alueisiin tukee myös Saaren ja kumppaneiden vuonna 2007 julkaisema tutkimus. Tutkimuksen mukaan rakennuksen joustamattomuus ja mukautumattomuus erilaisiin käyttötarkoituksiin heikentää sen arvoa

ja rajoittaa käyttötarkoituksia rakennuksen elinkaaren aikana. Tutkimuksessa suositellaankin, että rakennus jaetaan pysyvään perusrakennukseen ja muokattaviin tilaosiin. Näin kannattaa tehdä, vaikka jo rakennusta rakennettaessa tiedettäisiinkin sen ensimmäiset käyttäjät ja tarpeet. Varmistamalla kiinteän perusosan käytettävyys myös muihin käyttötarkoituksiin kasvatetaan myös tarvetta kommunikaatiolle suunnittelussa. (Saari et al. 2007)

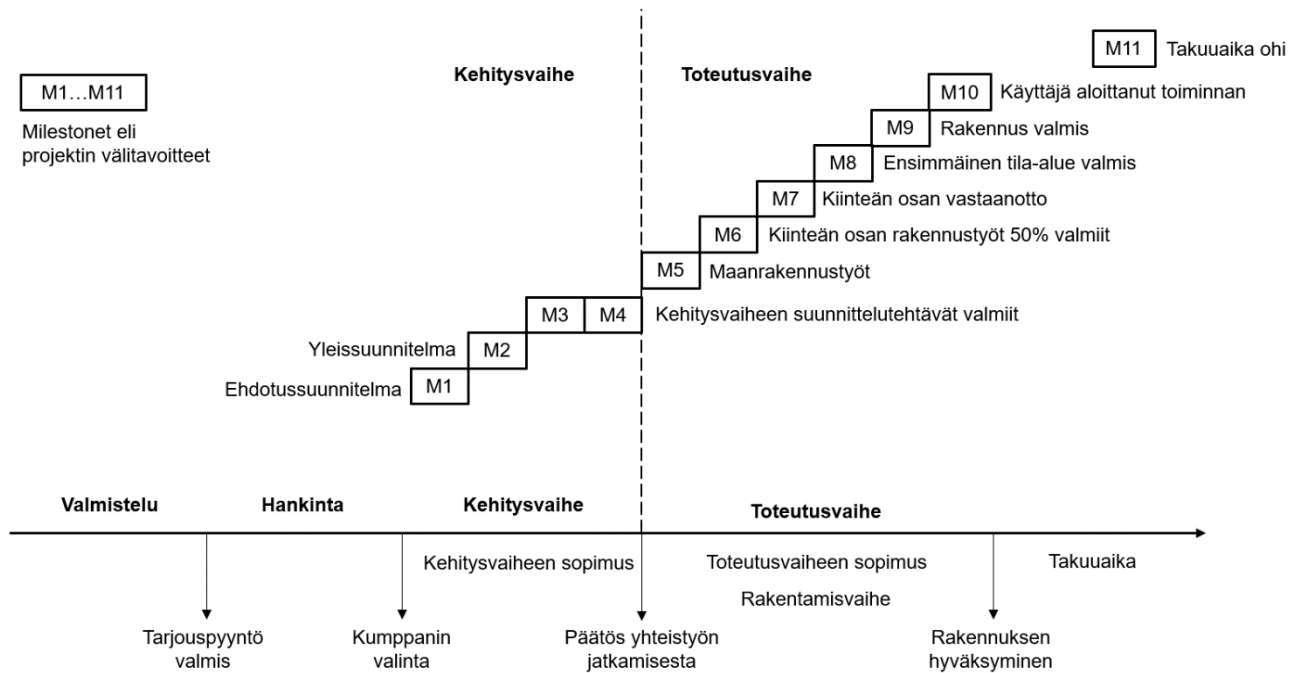
Milestone-mallin väliarvioinnit koostuvat viidestä eri arviointiosa-alueesta eli avaintulos-alueesta; aikataulu, laatu, kustannukset, tyytyväisyys ja innovaatiot. Aikataulun osalta tarkastellaan edellisen työjakson aikana tuotetut tärkeimmät tuotokset ja niiden hyväksytyt toteutuminen. Laadun osalta tarkastellaan työjakson aikana tehdyt tärkeimmät laadunvarmistukselliset toimenpiteet liittyen esimerkiksi kosteudenhallintaan, toiminnallisuuteen tai viranomaistoimenpiteisiin. Kustannusten osalta tarkastetaan, täyttääkö ehdotus investointi- ja ylläpito budjetin. Tyytyväisyys -osa-alueessa arvioidaan, toimiiko hanketiimin tilaajan ja käyttäjän kanssa sovittujen toimintatapojen mukaisesti. Innovaatioista arvioidaan niiden kokonaismäärä ja vaikutus hankkeen onnistumiseen. Tavallisesti kunkin avaintulosalueen arviointiskaala on 0 ... 100 pistettä, painoarvon ollessa 10 ... 30 % kokonaisarvosanasta. (Sivunen 2019)

Välitavoitemalli otettiin käyttöön ensimmäistä kertaa Järvenpään Uusi Sosiaali- ja Terveyskeskus -hankkeessa (JUST). JUST valmistui tilaajan määrittämässä budjetissa ja aikataulussa ja etenkin käyttäjä oli tyytyväinen suunnitteluun ja rakentamiseen. (Sivunen et al. 2015) Myöhemmin mallia on käytetty jo yli kymmenessä eri hankkeessa, joihin lukeutuu kouluja, asuntoja, päiväkoti-, kirkko- ja toimitilahankkeita. Hankkeet ovat valmistuneet aikataulussa ja pysyneet budjetissa. Yleisesti rakentamisen laatu on ollut hyvää, joskaan kaikkia laatuvirheitä ei ole aina pystytty estämään. Toisaalta käyttäjä ja tilaaja ovat olleet poikkeuksetta hyvin tyytyväisiä yhteistoimintaan. (Sivunen 2019)

## 2.7.2 Milestone-johtaminen

Milestone-mallilla hanketta johtava osapuoli toimii ”kapellimestarina”, joka ohjaa tekemistä aktiivisesti välitavoitteiden ja tahtien aikana esimerkiksi täsmällisten tavoitteiden ja tuotosten kehittämispalautteen avulla. Suunnittelua johtavan apuna toimii yhteinen reaaliaikainen tilannekuva ja työsuunnitelma, kaupallinen malli ja avaintulosalueet sekä asiakirjat ja mallipohjat. Lisäksi suunnittelunohjaaja toimii tukena mallin käyttöönotossa ja

organisoinnissa. Yksi esimerkki Milestone-mallilla toteutettavan hankkeen etenemisestä on esitetty kuvassa 9. (Boost Brothers 2020)



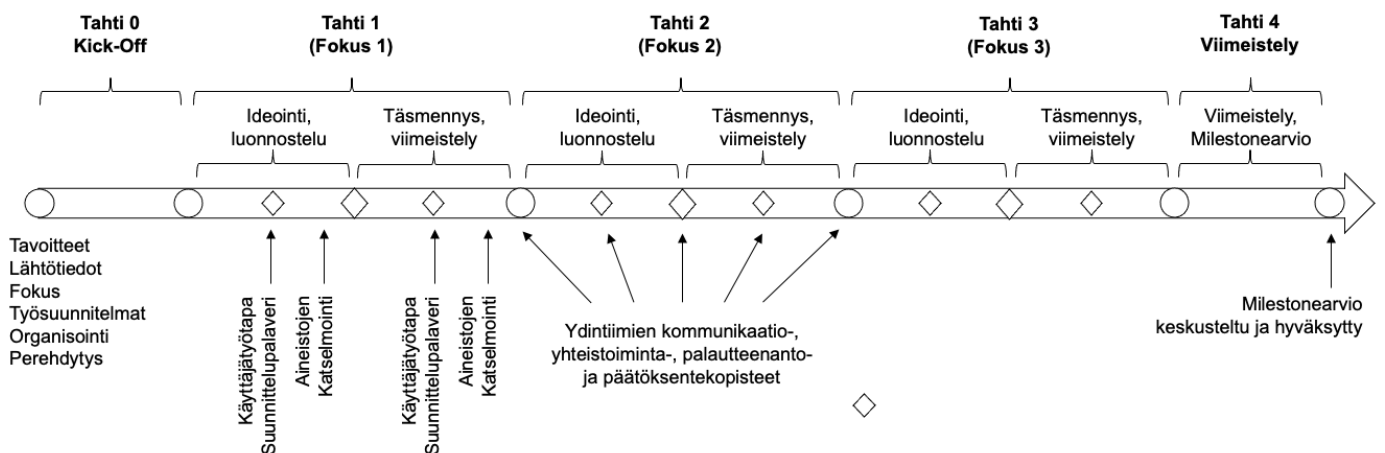
**Kuva 9.** Esimerkki Milestone -hankkeen etenemisestä, muokattu lähteestä Sivunen (2019).

Milestone -johtamisen perustason muodostavat kaupallinen malli, avaintulosalueet ja Milestonesuunnitelmat. Käytettäessä Milestone -ratkaisua hankkeessa, määritellään ensimmäisenä yhteiset välitavoitteet eli Milestonet sekä niiden arviointikriteeristö. Milestoneille luodaan myös Milestonien sisäiset tehtäväsuunnitelmat. Hanke siis jaetaan välitavoitteisiin. Milestonien aikana pidetään yllä kaikkien osapuolten yhteistä tehtäväsuunnitelman tilannekuvaa hankesuunnitelman mukaisista tuotoksista. Jokaisen Milestonen lopussa tehdään tehtäväsuunnitelman toteutumisen arviointi aiemmin määritellyn kriteeristön avulla. Arvioinnissa syntynyt arviointiraportti käydään läpi osapuolten kesken ja sen perusteella jaetaan myös arvioperusteiset laatupalkkiot. (Boost Brothers 2020)

Milestone-johtamismalli voidaan viedä perustasoa syvemmälle tasolle. Kun hankeorganisaatiolle halutaan luoda entistä vahvempi yhteinen fokus, etenemissuunnitelma sekä valinta- ja päätöksentekopisteet, otetaan mallista käyttöön ns. expert-taso. Expert-tasolla Milestone -malliin lisätään tahti- ja työpakettisuunnittelu. Välitavoitteet jaetaan yhdessä tahteihin ja edelleen työpaketteihin, jolloin keskittyminen on mahdollista ohjata perustasoa tarkemmin oikea-aikaisiin tuotoksiin. (Boost Brothers 2020) Milestonet muodostuvat useammasta perustahtista. Milestonen perustahteja edeltää kick-off -tahti ja Milestonen päättää viimeistelytahti. Tahtien määrä ja kesto voidaan määrittää hankekohtaisesti. Perustahteja voi olla esimerkiksi kolme neljän viikon mittaista tahtia ja kick-off -tahti sekä

viimeistelytahti voivat kestää esimerkiksi kaksi viikkoa. Milestone-mallin expert-tason tahtirakenne on esitetty kuvassa 10. (Boost Brothers 2021)

Milestonen aloittava kick-off -tahti sisältää tavoitteiden ja lähtötietojen määrittelyn, fokuksinnin, työsuunnitelmien luonnin, hanketiimin organisoinnin sekä tarvittaessa perehdytyksen Milestone -malliin. Seuraavat perustahdit sisältävät kukin kaksi vaihetta, ideointi- ja luonnosteluvaiheen sekä täsmennys- ja viimeistelyvaiheen. Kumpaankin vaiheeseen kuuluu tiimin yhteisiä kommunikaatio-, yhteistoiminta-, palautteenanto- ja päätöksentekopisteitä, joilla suunnataan ja fokusoidaan toimintaa tuotosten kehittämiseksi. Näitä päätöksentekopisteitä ovat esimerkiksi käyttäjätyöpajat ja suunnittelupalaverit. Milestonen aikana annetaan systemaattisesti suunnitelmien vahvuus- ja kehittämisspautetta oleellisista, kuten käyttäjän ja käyttövaiheen, kustannuksien, tietomallin tai muiden suunnittelualojen näkökulmista. Lisäksi keskeneräisiä ja ideatasoisia työversioita katselmoidaan yhdessä ja kehitetään tahtien aikana. Ideointi- ja luonnosteluvaiheen lopussa aineistot viedään katselmointiin siten, että ne ehditään katselmoida ennen täsmennys- ja viimeistelyvaihetta. Vastaavasti täsmennys- ja viimeistelyvaiheessa tuotetut aineistot katselmoidaan ennen seuraavaan Milestoneen siirtymistä ja todetaan, että ne ovat laadultaan riittävät suunnittelutyön jatkamiseksi. Viimeisenä tahtina toimii viimeistelytahti, jonka aikana käydään läpi ja hyväksytään Milestonearvio. (Boost Brothers 2020)



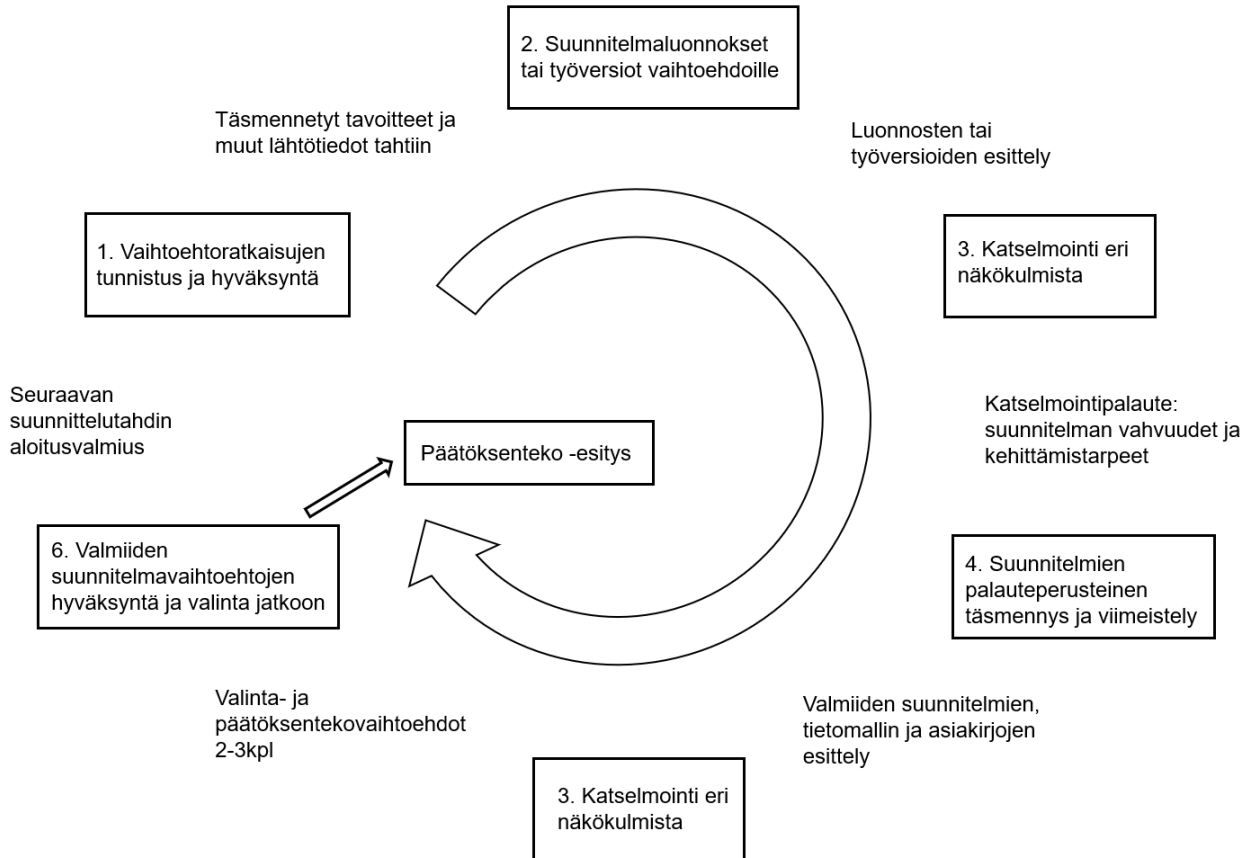
**Kuva 10.** Milestone-mallin expert-taso, muokattu lähteestä Boost Brothers (2020).

Milestone- ja tahtisuunnitelmia tehdessä on syytä ottaa huomioon myös hankeolosuhteet kuten urakkamuoto ja hankkeessa mukana olevat suunnittelualat ja mukauttaa suunnit-



telmia niiden mukaisesti. Mukauttaminen tapahtuu mallin käyttöönottoon liittyvissä työpajoissa, joissa käydään läpi kaikkien osapuolten kanssa tavoitteet, lähtötiedot sekä perehdytetään tiimi mallin käyttöön. (Boost Brothers 2020)

Kun expert-tason Milestone-johtamiseen lisätään vielä proaktiivinen informaatio- ja palauteperusteinen suunnittelunohjaus, voidaan puhua Milestone -johtamisen Pro-tasosta. Tälle tasolle pääseminen vaatii taustalle yhteiset hanketavoitteet, onnistuneen suunnittelutiimin hankinnan ja valinnan sekä työ-, perehdytys- ja organisointisuunnitelmat eli fokuksen. Tilaaja ja käyttäjä sitoutetaan hankkeeseen jo hankesuunnitteluvaiheessa, jossa päätetään myös Milestonet ja hankkeen kaupallinen malli. Suunnittelutiimiä valitessa varmistetaan sen riittävä osaaminen ja sitoutetaan jo alustavasti suunnittelutiimi hankesuunnitelmaan sekä Milestone -toimintaan muun muassa sopimuksien kautta. Fokusta luodessa tehdään selväksi päätöksenteon kulku, Milestone -aikataulu, tahtiaikataulu sekä tuotoksien laatu- ja sisältötavoitteet. Suunnittelua tahtien sisällä toteutetaan iteratiivisina kehittämissykleinä, joka tuottaa päätöksentekoesitykset vaiheistettuun päätöksentekoon. Suunnittelun iteratiivinen kehittämisprosessi on esitetty kuvassa 11. (Boost Brothers 2020)



**Kuva 11.** Suunnitelman ja suunnittelunohjauksen kehittämisen iteratiivinen prosessi tahdin sisällä, muokattu lähteestä Boost Brothers (2020).

Kun kaikki edeltävät kohdat ovat kunnossa, onnistuu suunnittelu ja aktiivinen, palauteperusteinen suunnittelunohjaus Milestoneissa. Milestone- ja tahti -aloitustyöpajoilla varmistetaan yhteinen fokus, jota pidetään yllä ja kehitetään palautteen kautta. Tahdistettua suunnittelua seurataan reaaliaikaisen tilannekuvan avulla. Tavoiteltuun tulokseen on päästy, kun suunnitelmat ovat hankesuunnitelman mukaisia ja tahti tai Milestone on päätetty. (Boost Brothers 2020)

### 2.7.3 Scrum osana Milestone -mallia

Milestone-mallista on tunnistettavissa vahvasti Scrumin piirteitä ja periaatteita. Läpinäkyvyys, tarkastelu ja työn mukauttaminen näkyvät tärkeinä periaatteina kummassakin toimintamallissa. Työn ja suoritettavien tehtävien suunnittelua tehdään yhdessä koko tiimin kanssa ja mukautetaan monialaisen osaamisen kautta palvelemaan tavoitteita. Kummassakin mallissa on tärkeää, että työntekijät ovat sitoutuneet mallin käyttöön ja ovat avoimia. Tuotoksia tarkastellaan säännöllisesti ja johdonmukaisesti, jotta ei-toivotut poik-

keamat tai ongelmat havaitaan. Mikäli jokin tuotos ei vastaa sovittuja tavoitteita, ei lopputulos ole hyväksyttävä ja tuotosta on säädettävä mahdollisimman pian lisäpoikkeamien minimoimiseksi.

Eräs samankaltaisuus Scrumin ja Milestone-mallin väliltä löytyy valmiin määritelmästä. Scrumissa inkrementti on valmis, kun se täyttää muodollisen valmiin määritelmän eli vastaa tuotteelle asetettuja laatutavoitteita (Schwaber & Sutherland 2020). Samoin Milestone-mallissa tarkastellaan, onko suunnittelun vaihe sellainen, että seuraavaan vaiheeseen voidaan jatkaa (Sivunen 2019). Tätä tarkastelua voidaan pitää valmiiksi määrittelynä, sillä mikäli todetaan, että suunnittelussa voidaan edetä, vastaa suunnittelun tuotos sille asetettuja tavoitteita ja sitä voidaan pitää vastineena Scrumin inkrementille.

Välitavoitemallille luodut työsuunnitelmat vastaavat lähes yksi yhteen Scrumissa käytettävää tuotteen kehitysjonoa. Kumpikin näistä sisältää kaikki ne tuotokset, joilla päästään projektille asetettuihin tavoitteisiin ja luodaan arvoa. Tuotteen kehitysjono tai työsuunnitelmat ovat kumpikin ainoa lähde tehtävälle työlle. Vastaavasti niin kehitysjonon kuin työsuunnitelmienkin tehtäviä voidaan tarvittaessa pilkkoa pienemmiksi osuuksiksi tai uusia tehtäviä voidaan lisätä projektin tavoitteiden muuttuessa tai tarkentuessa.

Yhtäläisyyksiä on löydettävissä myös tiimien kokoonpanoista. Suunnittelutiimissä suunnittelijat toimivat samaan tapaan kuin Scrum-tiimin kehittäjät, eli tekevät käytännön kehitystyön. Lisäksi tuoteomistajan ja Scrum Masterin tehtävänkuviissa on paljon samaa suunnittelunohjauksesta vastaavan Milestone-johtajan tehtävänkuvan kanssa. Kummassakin roolissa korostuvat viitekehyksen toimintamallien perehdytys työntekijöille, työn seuranta ja mahdollisten esteiden ja hidasteiden ratkominen. Scrumin tuoteomistajan tehtävissä voidaan havaita yhtäläisyyksiä myös Milestone-hankkeen tilaajan tehtävien kanssa, kuten tuotteen tai Milestone-mallin tapauksessa rakennuksen vaatimuksien ja tavoitteiden määrittely heti projektin alussa sekä niiden tarkentaminen projektin aikana.

Viitekehyksissä on käytössä myös samankaltaisia työkaluja. Scrumissa voidaan käyttää sprinttien suunnitteluun Roadmappia, jolla visualisoidaan sitä, mitä kussakin sprintissä on suunniteltu tehtäväksi. (Schuurman 2017) Samankaltaista suunnittelua ja visualisointia tehdään Milestone-mallissa, kun suunnitellaan välitavoitteiden sisältöä. Toinen hieinan Scrumissa käytössä olevaa Scrum-taulua vastaava työkalu on Milestonen suunnittelu-, seuranta- ja arviointityökalu. Työkalu sisältää suunnitelmapaketit jaoteltuna pienemmiksi kokonaisuuksiksi ja näiden kokonaisuuksien vastuuosapuolet sekä aikataulut. Taulukkoon merkitään mikä on kokonaisuuden status; ei aloitettu, kesken, valmis tai hyväksytty. Milestone-mallissa ei kuitenkaan ole käytössä Scrum-taulun lailla tehtävän

tarkkuudella toimivaa reaaliaikaista esitystä projektin etenemisestä. (Boost Brothers 2020)

Projektinaikaisten tapahtumien osalta on havaittavissa hieman löyhempiä yhtäläisyyksiä. Vaikka välitavoitemallissa järjestetään välikatselmuksia perinteisiä suunnittelunohjauksmalleja tiheämmin, ei niitä järjestetä kuitenkaan yhtä paljoa kuin Scrumissa. Scrumin päivittäispalaverit ovat kuitenkin sisällöltään jokseenkin verrattavissa Milestone-mallin viikon tai kahden viikon välein järjestettäviin palavereihin. Tavoite näissä tapaamisissa on karkeasti sama; niissä tarkastellaan etenemistä kohti sprintille tai tahdille asetettuja tavoitteita. Säännöllisten päivittäis- tai viikoittaispalaverien lisäksi kummassakin mallissa järjestetään jakson; sprintin tai Milestonen, alussa sekä lopussa tapaamiset, joiden sisältö on samankaltainen. Kunkin jakson alussa tarkennetaan tavoitteet tulevalle jaksolle ja lopussa tarkastellaan tuloksia yhdessä sekä kehitetään toimintaa saadun palautteen pohjalta.

## 3. HAASTATTELUTUTKIMUS

Tutkimuksen toisena osana on haastattelututkimus. Tässä luvussa esitellään, millä tavoin haastattelututkimus toteutettiin ja haastattelututkimuksen tulokset seuraaviin aihealueisiin jaoteltuna: suunnittelun ja yhteistyön onnistuminen ja tuloksekkuus, suunnitelmapaketin aikaiset tapahtumat ja tuotokset, tavoitteiden asettaminen ja suunnittelun arviointi, Scrum-periaatteiden toteutuminen, toimintatapojen omaksuminen sekä Milestone-mallin sovellusmahdollisuudet ja kehityskohteet. Lopuksi haastattelujen tuloksista esitellään yhteenveto.

### 3.1 Haastattelututkimuksen toteutus

Haastattelututkimuksen toteuttamiseen käytettiin teemahaastatteluja. Haastattelujen tavoitteena oli ensisijaisesti kartoittaa, mitä Scrumin menetelmiä tutkimuksessa mukana olevissa hankkeissa oli käytetty, miten ne näkyivät välitavoitemallissa sekä mitä vaikutuksia niillä oli hankkeen etenemiseen käytännössä. Lisäksi haastatteluilla kerättiin yleistä palautetta välitavoitemallin toiminnasta ja hankkeiden onnistumisesta.

Teemahaastatteluissa edetään tiettyjen ennalta määriteltyjen teemojen mukaisesti, joiden kautta pyritään löytämään merkityksellisiä vastauksia tutkimuksen tarkoituksen mukaisesti. (Sarajärvi & Tuomi 2017) Haastatteluissa haastattelija varmistaa, että kaikki teema-alueet käydään haastattelun aikana läpi, ja haastateltava vastaa aiheisiin omin sanoin (Eskola & Suoranta 1998). Teemahaastattelussa voidaan antaa teemoihin liittyen tarkentavia tai syventäviä kysymyksiä perustuen haastateltavan vastauksiin. Myös kysymysten sanamuotoja ja järjestystä voidaan teemahaastattelussa muuttaa. (Sarajärvi & Tuomi 2017)

Haastattelututkimukseen osallistui toimihenkilöitä kolmesta eri projektista: Orimattilan yhteiskoulu ja Viialan sekä Järvenpään yhtenäiskouluhankkeista. Projektit olivat uudisrakennushankkeita ja tyypiltään koulurakennuksia. Hankkeiden suunnittelu oli hieman eri vaiheissa, mutta jokaisessa oli edetty ainakin yleissuunnitteluvaiheeseen. Hankkeiden tiedot on esitelty taulukossa 1. Kyseiset kohteet valikoitiin mukaan tutkimukseen, koska jokaisessa hankkeista on sovellettu Milestone-mallin tutkimuksen tekohetkellä uusinta versiota, jossa on hyödynnetty Scrum-viitekehityksen periaatteita. Hankkeissa on ollut käytössä Milestone-mallista vähintään expert-taso.

Taulukko 1. *Haastattelussa mukana olleiden hankkeiden perustiedot.*

<b>Hanke</b>	<b>Hanke- tyyppi</b>	<b>Tilaaaja</b>	<b>Laajuus</b>	<b>Suunnitte- lun aika- taulu</b>	<b>Urakka- muoto</b>
Järvenpään yhtenäiskoulu	Uudiskou- lurakennus	Järvenpään kaupunki	5 860 m2 6 418 brm2	11/2020– 10/2021	Projektin- johtourakka
Orimattilan yhteiskoulu	Uudiskou- lurakennus	Orimattilan kaupunki	3871 hum2 4262 brm2	9/2020– 3/2021	KVR-urakka
Viialan yhtenäiskoulu	Uudiskou- lurakennus	Akaan kaupunki	6 558 hum2	8/2020– 10/2022	KVR-urakka

Haastattelututkimuksessa haastateltiin yhteensä seitsemää henkilöä. Haastateltavat on valittu siten, että heillä on kokemusta rakennushankkeesta sen eri osapuolien näkökulmasta. Mukana oli suunnittelunohjauksesta vastanneita, suunnittelusta vastanneita sekä tilaajaa eli kaupunkia tai kuntaa edustaneita henkilöitä. Haastattelut suoritettiin kesä - elokuussa 2021 ja ne nauhoitettiin. Haastateltavien nimiä ei julkaista tässä tutkimusraportissa. Haastatelluiden henkilöiden tehtävä hankkeessa, hanke ja hankkeen haastattelun aikainen suunnitteluvaihe on esitetty taulukossa 2.

Taulukko 2. *Haastateltavien tehtävät, hanke ja hankkeen suunnitteluvaihe*

<b>Haastateltava</b>	<b>Haastatelta- van tehtävä hankkeessa</b>	<b>Hanke</b>	<b>Suunnitteluvaihe</b>
Haastateltava 1	Suunnittelunohjaus	Järvenpään yhtenäiskoulu	Ehdotus- ja yleissuunnittelu valmis, toteutus- suunnittelu aloitettu
Haastateltava 2	Suunnittelun varaprojektipäällikkö	Järvenpään yhtenäiskoulu	Ehdotus- ja yleissuunnittelu valmis, toteutus- suunnittelu aloitettu
Haastateltava 3	Tilaaaja	Järvenpään yhtenäiskoulu	Ehdotus- ja yleissuunnittelu valmis, toteutus- suunnittelu aloitettu

Haastateltava 4	Suunnittelunohjaus	Orimattilan yhteiskoulu	Peruskorjausosassa toteutussuunnittelu valmis, uudisosassa yleissuunnittelu valmis
Haastateltava 5	Pääsuunnittelu	Orimattilan yhteiskoulu	Peruskorjausosassa toteutussuunnitteluvaihe, uudisosassa yleissuunnitteluvaihe
Haastateltava 6	Rakennesuunnittelu	Viialan yhtenäiskoulu	Yleissuunnitteluvaihe valmis
Haastateltava 7	Tilaaaja	Viialan yhtenäiskoulu	Yleissuunnitteluvaihe valmis

Haastattelujen teemat olivat seuraavat:

1. Hankkeen suunnittelun onnistuminen yleisesti
2. Yhteistyön onnistuminen hankkeen suunnittelussa
3. Suunnitelmapakettien aikaiset tapahtumat ja niiden sisältö
4. Suunnitteluprosessin tuotokset ja miten niihin päästiin
5. Suunnittelutyön arviointi
6. Suunnittelutyön kehitys tai muutokset suunnittelun aikana
7. Suunnittelunohjauksen toimintatapojen omaksuminen
8. Suunnittelussa mukana olleiden sitoutuminen suunnitteluun
9. Tavoitteiden kokeminen tavoittelun arvoiseksi
10. Suunnitteluprosessin läpinäkyvyys
11. Suunnittelutyön tuloksekkuus ja nopeus
12. Toimintamallin sovellusmahdollisuudet jatkossa

Haastattelujen tuloksia esitellään tämän luvun seuraavissa kappaleissa haastatteluteemoja mukaillen. Teemat valittiin tutkimuskysymysten ja kirjallisuuskatsauksen pohjalta. Teemojen valinnassa hyödynnettiin Milestone-mallin ja Scrumin periaatteita, pyrkimyksenä löytää niiden aiheuttamia vaikutuksia suunnitteluprosessista. Lisäksi teemoja valittiin yleisen palautteen keräämiseksi käytetystä suunnittelunohjausmallista. Haastattelut

muodostettiin siten, että haastateltavalla ei tarvinnut olla aiempaa kokemusta Scrumista tai sen periaatteista. Teemahaastatteluiden runkona käytetyt haastattelukysymykset on esitetty tämän tutkimuksen liitteessä 1.

### **3.2 Suunnittelun ja yhteistyön onnistuminen ja tulokset**

Kaikissa kolmessa hankkeessa suunnittelutyö on onnistunut haastattelujen perusteella yleisesti hyvin. Haastattelujen alussa haastateltavia pyydettiin antamaan hankkeen suunnittelun onnistumisesta yleisesti arvosana asteikoilla 1 ... 5. Annetut arvosanat vaihtelivat välillä 3 ... 5, keskiarvon ollessa 4,2. Hankkeiden suunnittelussa on ilmaantunut lähinnä tavanomaisia, normaalista poikkeamattomia häiriöitä ja suunnitteluprosessi on edennyt pääsääntöisesti hyvin ja suoraviivaisesti.

Aikataulullisesti kaikki kolme hanketta ovat pysyneet pääosin alkuperäisissä tavoitteissaan. Järvenpään yhtenäiskouluhankkeen ehdotussuunnitteluvaiheessa jouduttiin suunnittelulle määrittämään kaksi viikkoa lisäaikaa, kun rakennuksen vaippa todettiin liian monimuotoiseksi ja kalliiksi toteuttaa, jolloin suunnitelmia oli korjattava. Toisaalta yleissuunnitteluvaiheessa oltiin haastatteluhetkellä jopa pidemmällä kuin normaalisti. Myös Viialan yhtenäiskouluhankkeessa aikataulussa jäätin hieman jälkeen alkuvaiheessa, kun rakennuksen asettelussa tontille kesti suunniteltua kauemmin. Se aiheutti aikataulupainetta suunnittelun loppuvaiheessa, mutta alkuperäisessä aikataulussa kuitenkin pysyttiin. Orimattilassa uudisrakennuspuolella oltiin haastatteluhetkellä aikataulusta edellä, joskin talotekniikkasuunnittelu oli hieman muuta suunnittelua perässä.

Yhteistyössä suunnittelussa mukana olleiden osapuolten välillä ei pääosin havaittu ongelmia. Projekteissa mukana olleita henkilöitä kuvattiin tilaajan näkökulmasta osaaviksi ja tilaajien edustajien mukaan suunnittelu onnistui muutenkin mallikkaasti. Käyttäjän osallistamista suunnitteluun keuhuttiin tilaajan puolesta erinomaiseksi. Myös suunnittelijoiden sekä suunnittelunohjauksen näkökulmasta suunnittelussa on pysytty käsiteltävässä asiassa, ja henki suunnitteluryhmän sisällä on ollut rakentava. Yhteydenpidossa ei ollut havaittu ongelmia, ja järjestettyihin tilaisuuksiin osallistuivat kaikki asianomaiset henkilöt.

Suunnittelun tuloksetkkuudessa aikataulun pitävyyden ja suunnitelmien tavoitteidenmukaisuuden suhteen ei ollut havaittu eroja, tai oli havaittu hieman parempaa tuloksetkkuutta verrattuna muilla projektinhallintamuodoilla toteutettuihin, haastateltavien aikaisempiin hankkeisiin. Yksikään haastateltava ei kuitenkaan kokenut, että suunnitelmien kehitys olisi ollut merkittävästi normaalia nopeampaa tai hitaampaa. Järvenpään yhte-



näiskouluhankkeessa suunnittelunohjauksen edustajan näkemyksen mukaan hankkeessa oli ollut tiukka aikataulu. Aikataulu oli pystytty toteuttamaan, mutta suuremman tarkastelumäärän vaatiman ajankäytön vuoksi suunnittelu oli edennyt noin samaan tahtiin kuin muillakin malleilla suoritettu suunnittelu.

Järvenpään yhtenäiskouluhankkeessa oli havaittu, että välitavoitteet olivat ajaneet suunnittelijat pitämään lisäpalavereja sekä olemaan aktiivisemmin yhteydessä suunnittelualojen välillä. Tämä on johtanut ongelmakohtien parempaan esilletuontiin ja ratkomiseen, sekä nopeampaan tiedon vaihtumiseen. Myös suunnittelun aikana tehdyn jatkuvan tarkastelun koettiin parantavan suunnittelun lopputulosta, kun keskeisten tavoitteiden saavuttaminen voidaan varmistaa jo suunnittelun aikana. Tilaajan kokemuksen mukaan hankkeessa etsittiin tavallista tuloksekkaammin käyttäjälle parhaiten soveltuvia ratkaisuja ja uusiakin innovaatioita syntyi.

Pandemia-ajan etäyhteydenpidolla on ollut oma, suunnittelunohjaukseen käytetystä mallista riippumaton vaikutuksensa suunnittelun etenemiseen. Kokemukset etäyhteydenpidon vaikutuksista olivat hyvin linjassa keskenään. Etäyhteydenpito vähensi hankkeissa vapaamuotoista kanssakäymistä ja ideointia, mikä on voinut osaltaan johtaa esimerkiksi kokemukseen tavoitteiden epäselkeydestä ja osin puutteellisiin suunnitelmiin. Etäyhteydenpidosta oli toisaalta löydetty myös hyötyjä, sillä tavallista aikataulutetumpi yhteydenpito kasvatti osittain osapuolten välisen yhteistyön määrää.

### **3.3 Suunnitelmapaketin aikaiset tapahtumat ja tuotokset**

Suunnittelukokouksia järjestettiin hankkeissa 1–3 viikon välein. Mikäli suunnittelukokouksia tai Milestone-malliin liittyviä palavereja oli pidetty viikon välein, oli hankkeen edessä siirrytty pidempiin kokousväleihin. Suunnitelmapaketteihin liittyvissä tapahtumissa oli hieman eroja hankkeiden sekä yksittäisten hankkeiden eri suunnitteluvaiheiden välillä. Suunnitelmapakettien aloitus- ja lopetustapaamisia oli järjestetty vaihtelevasti tai niiden toimintoja sulautettu hankkeen suunnittelukokouksiin tai muihin tapaamisiin. Tapahtumissa oli poikkeuksetta mukana kaikki osapuolet, jotka kuuluivat suunnittelutiimiin. Tapahtumiin osallistui riippuen hankkeesta 10 ... 20 henkilöä ja niiden kesto vaihteli yhdestä tunnista kolmeen tuntiin. Milestonien välillä hankkeissa on järjestetty aloitus- ja arviointitilaisuudet.

Viialassa suunnitelmapaketin mukaiset tapaamiset eivät olleet selkeästi esillä vaan integroituvat suunnittelukokouksiin. Kokouksissa kuitenkin seurattiin prosessin etene mistä ja aikataulussa pysymistä suunnitelmapaketeittain. Järvenpään yhtenäiskoulu-

hankkeessa ehdotussuunnitteluvaiheessa suunnitelmapaketit ja niiden tapaamiset järjestettiin pitkälti Milestone-mallin mukaisesti. Suunnitelmapaketin mukaiset piirustukset analysoitiin ja hyväksyttiin projektiryhmän kokouksissa. Yleissuunnitteluvaiheessa suunnitelmapakettien rajat kuitenkin hieman hämärtyivät, kun niiden aikataulua ja tehtäviä muokattiin poikkeamaan hieman alkuperäisestä mallista. Suunnittelutehtäviä jaettiin kuitenkin suunnitelmapaketteihin, vaikkei niissä erillisiä aloitus- tai lopetustapaamisia tai suunnitelmakatselmuksia järjestettykään. Vaadittujen materiaalien tuottaminen ja suunnittelun eteneminen tarkastettiin silti suunnittelukokouksissa. Yleissuunnitteluvaiheen viimeisen suunnitelmapaketin sisältö sisälsi käytännössä kaikki vaiheen tehtävät.

Orimattilassa suunnitelmapakettien aikana järjestettiin aloitus-, seuranta- ja palautepalaverit, jotka sisällytettiin suunnittelukokouksiin. Aloituspalaverissa käsiteltiin suunnitelmapaketin tavoitteet. Aloituspalaverien pohjaa hiottiin hankkeen aikana ja niissä kerrattiin Milestone-mallin toimintaa, jotta mallin edut näyttäytyisivät jatkuvasti myös suunnittelijoille. Suunnitelmapakettien aloituspalavereissa oli mukana myös vaihtoehtoisten suunnitelmien tunnistamista lisähyötyjen tai riskien löytämiseksi. Näiden tunnistamisen osalta ei kuitenkaan suunnittelunohjauksen edustajan mukaan saatu aikaan oma-aloitteisuutta suunnittelijoiden keskuudessa. Seurantapalaverissa tarkasteltiin, pysytäänkö aikataulussa ja lopetuspalaverissa hyväksyttiin suunnitelmapaketin aikana tehdyt suunnitelmat. Lopetus- tai hyväksyntäpalavereja ei kuitenkaan pidetty jokaisen suunnitelmapaketin lopuksi. Kokousvälien ollessa suhteellisen pitkiä, ei yhden suunnitelmapaketin työn sisällön hyväksynnän koettu tuovan suunnittelulle lisäarvoa. Tärkeämpää on kokonaisuuden tarkastelu, eikä yhden paketin päätteeksi voida helposti todeta, että sen sisältö on valmis eikä siihen enää tehdä mitään muutoksia. Suunnitelmille on joka tapauksessa tehtävä kokonaistarkastelu suunnitteluvaiheen lopuksi. Suunnitelmat oli silti pääsääntöisesti toimitettu katselmoitaviksi ja kommentoitaviksi jo ennen suunnitelmapaketin loppupalaveria.

Tapaamisia järjestettiin joka toinen viikko, ja niistä suunnitelmapaketin mukaisen sisällön läpikäyntiin käytettiin aikaa noin 30–45 minuuttia. Suunnittelijoiden näkökulmasta kokousten suuri määrä yhdistettynä Milestone-arviointeihin tuntui hieman raskaalta ja vei aikaa itse suunnittelutyöltä. Suunnittelualat järjestivät koko suunnittelutiimin käsittävien tilaisuuksien lisäksi myös pienempiä, erillisiä palavereita, joissa koettiin helpommaksi käsitellä asioita vähemmän kokousmaisesti. Näissä vapaamuotoisemmissa palavereissa koettiin saatavan suunnittelua nopeammin eteenpäin ja enemmän päätöksiä tehtyä. Vapaamuotoisiin palavereihin osallistuivat palaverin aihepiirin mukaiset osapuolet. Järvenpään yhtenäiskouluhankkeessa käyttäjän näkökulma oli otettu mukaan hankkeeseen erillisten käyttäjäpalaverien ja -foorumien avulla.

Etenkin suunnittelutyötä tekevien näkökulmasta suunnittelun aikaiset tapahtumat olivat raskaita tai niitä oli liikaa. Viialassa kokouksia ei koettu arkkitehtisuunnittelijoiden näkökulmasta halutulla tavalla hyödyllisiksi, vaan kokouksissa olisi voitu prosessin ja aikataulun seurannan sijasta keskittyä enemmän itse suunnitelmiin ja tehdä päätöksiä niiden osalta. Suunnittelijat olivat kokeneet, että kokoustaminen vie liikaa aikaa suhteessa niistä saatavaan hyötyyn. Itse kokouksen lisäksi työaikaa kuluu kokoukseen valmistautumiseen sekä keskittyminen ohjautuu siihen, mitä tehtäviä seuraavaan suunnitelmapakettiin mennessä on oltava tehtynä. Myös kokouksissa oleva suuri määrä ihmisiä nostaa kynnystä tuoda asioita esille. Toisaalta suunnittelunohjauksen näkökulmasta suunnitelmien tilannetta voisi tarkastella useamminkin.

Tilaaajan edustajalle tai käyttäjälle suunnitelmapakettien käyttö ei juuri näkynyt. Niiden käyttö tiedostettiin, mutta hankkeen suunnittelu ei merkittävästi poikennut edellisistä hankkeista. Järvenpään yhtenäiskouluhankkeessa oli käytössä käyttäjätyöpajat sekä käyttäjäfoorumi, joiden kautta varmistettiin käyttäjän osallistaminen suunnitteluun. Käyttäjäfoorumi toimi muista erillisenä elimenä, joka kokoontui viikoittain. Tilaaaja koki käyttäjätyöpajat ja -foorumin erittäin hyväksi kanavaksi pysyä perillä suunnittelun etenemisestä.

Suunnittelun tuotoksia suoritettiin määritettyjen tavoitteiden mukaisesti. Suunnittelutehtäviä jaoteltiin Milestoneihin ja tarkemmin suunnitelmapaketteihin kaikissa hankkeissa, joskin suunnitelmapakettien sisällöt saattoivat hankkeiden aikana hieman poiketa määrittelystä tai sekoittua suunnitelmapakettien välillä. Ainakin Järvenpään hankkeessa oli käytössä myös Milestone-mallin mukainen taulukko, jonka avulla seurattiin suoritettuja suunnittelutehtäviä ja josta selvisi suunnitelmapakettien päättymispisteet. Suunnittelunohjaus oli kuitenkin huomannut, että se ei ollut riittävä työkalu ohjaamaan suunnittelua siten, että haluttu sisältö saadaan toteutettua haluttuun aikaan. Nykyisellään suunnittelijat toimivat osin liiankin itsenäisesti, jolloin yhteensovitus tehtävät jäävät vähemmälle huomiolle.

### **3.4 Tavoitteiden asettaminen ja suunnittelun arviointi**

Suunnittelun tavoitteet asetettiin pääosin suunnittelunohjauksen eli Boost Brothersin edustajien toimesta. Haastatteluissa ilmeni eroja siinä, kuinka paljon muut osapuolet kokivat saavansa vaikutusmahdollisuuksia tavoitteiden asettamiseen. Tavoitteiden asettamisen malli on ollut jokaisessa hankkeessa pääpiirteiltään sama; suunnittelunohjaus on antanut ehdotuksen tavoitteista, suoritettavista tehtävistä ja karkeasta aikataulusta sekä suunnittelun tahdistuksesta, joita suunnittelutiimi on voinut kommentoida. Suunnitelma-

pakettien sisällölle piirustustasolla oli pyydetty ehdotusta myös suoraan rakennesuunnittelulta. Kommenttien pohjalta suunnittelunohjaus oli muodostanut lopulliset tavoitteet ja tehtäväluettelot. Mikäli oli havaittu, että johonkin tavoitteeseen ei päästy tai olla pääsemässä, oli tavoitetta poikkeuksetta mahdollista muuttaa tai sen aikataulua siirtää. Näissä tilanteissa arvioitiin tarve toimenpiteille ja suoritettiin tarvittavat toimenpiteet muiden alojen suunnittelun jatkamisen mahdollistamiseksi.

Järvenpään yhtenäiskouluhankkeessa hankkeen tavoitteet kokonaisuutena olivat suunnittelun alkuvaiheessa jääneet suunnittelijoille hieman epäselviksi. Esimerkiksi tietomallin tarpeen aikataulu oli tarkentunut vasta kesken Milestonen, mikä aiheutti haasteita aikataulun kanssa. Kustannuslaskentaan ja urakkalaskentaan tarvittavien tietomallien aikatauluvaatimuksiin olisi suunnittelijoiden edustajan mukaan kaivattu selkeyttä jo suunnitelmapakettien ja Milestonien alussa. Ehdotussuunnitteluvaiheessa suunnittelijoiden vähäisempi osallistaminen tavoitteiden asettamisessa koettiin suunnittelijoiden keskuudessa passivoivaksi. Tilanne parantui yleissuunnitteluvaiheeseen siirryttäessä. Suunnitelmapakettien tavoitteet koettiin selkeämmiksi kuin Milestonien, sillä ne sisälsivät konkreettisesti suunnitelmien toimitusaikataulun eri suunnittelualoille. Suunnitelmapakettien alkuun olisi voinut lisätä vielä kertauksen tavoitteista suunnitteluratkaisujen kustannusten suhteen. Tavoitteita määriteltiin hankkeen aikana myös uudelleen esimerkiksi pilkkomalla toissijaisia suunnitelmia julkaistavaksi osittain vasta myöhempänä ajankohtana.

Suunnittelunohjauksen näkökulmasta haasteeksi oli Järvenpäässä muodostunut tilakorttien käyttäminen suunnittelun lähtökohtina kustannusoletuksiin liittyen. Tilakorteissa käytetyt laatutasot ja niiden toiminta ei ollut täysin selvää suunnittelijoille, joten lähtötietoja ja esimerkiksi laatutasojen vaikutusta tulisi jollain toisellakin tapaa konkretisoida ja tarkentaa. Tästä syystä suunnittelijoilla on saattanut olla hyvin erilaisia käsityksiä tavoitteiden sisällöstä. Myös suunnittelijoiden suunnasta oli hankkeessa saatu palautetta siitä, ettei suunnittelu onnistu ainoastaan tilakorttien perusteella.

Orimattilan yhteiskouluhankkeessa suunnittelijoilla oli ollut hyvin mahdollisuuksia vaikuttaa asetettaviin tavoitteisiin. Suunnitelmapakettien sisältöihin tehtiin tarkennuksia, ja esimerkiksi suunnitelmien tietomallimuotoon siirtämisen ajankohtaa lykättiin, kun todettiin, että suunnitelmien ollessa vielä epätarkkoja, saman tasoista kustannusarviointia voitiin tehdä myös tasokuvista. Tasokuvien avulla suunnitelmien kehittäminen ja eri vaihtoehtojen vertailu pysyi nopeampana ja helpompana, eikä suunnittelu-aikaa kulunut tietomallien luomiseen liian aikaisessa vaiheessa. Rungas osallistaminen niin suunnitelmapakettien tavoitteiden asettamiseen kuin Milestone-arviointien kohteiden asettamiseen koettiin osin jopa hieman ylimääräiseksi, raskaaksi ja aikaa vieväksi vaiheeksi suunnittelussa.

Tavoitteiden yhdessä laatimista voisi aikaistaa haastateltavan mukaan esimerkiksi tuomalla mallia tarkemmin esille valmiina paketteina jo tarjouspyynnössä. Tällöin kommentit mallista ja sen sisällöstä voitaisiin ottaa huomioon osin jo hankintaneuvotteluissa.

Suunnittelunohjaus piti hankkeen alussa, ehdotussuunnitteluvaiheessa, suhteellisen tiukastikin kiinni asettamistaan aikataulusta ja tavoitteista. Myöhemmissä suunnitteluvaiheessa suunnittelijoita otettiin enemmän mukaan tavoitteiden määrittelyyn jopa siinä määrin, että suunnittelunohjauksen edustaja koki suunnittelijoilla olevan liikaakin vaikutusvaltaa suunnitelmapakettien sisältöön. Tämä hämärsi hieman tahtimallin perusajattusta. Hankkeessa haluttiin kuitenkin pitää ensisijaisesti yllä hyvä henki ja yhdessä tekemisen tunne ja tätä tavoitetta priorisoitiin tarkan, mallin mukaisen toiminnan ylitse.

Orimattilan hankkeessa oli havaittu, että suunnitelmapakettien sisältöä voisi muokata vastaamaan suunnittelijoiden tavallisesti käyttämien suunnittelun tehtäväluetteloiden sisältöjä. Nyt suunnitelmapakettien sisältö jokseenkin poikkesi tavallisesti käytössä olevien tehtäväluetteloiden nimikkeistä, mikä aiheutti suunnittelijoiden keskuudessa hämmennystä. Suunnittelun alkuvaiheessa olisi lisäksi toivottu enemmän keskittymistä suunnitteluprosessiin kokonaisuutena. Nyt alusta asti oli keskitytty ennemminkin suunnitelmapakettien tarkkoihin sisältöihin, jolloin Milestone-malli ja sen käyttö olivat kokonaisuutena jääneet epäselviksi.

Poikkeuksena muihin haastateltaviin, Viialan yhtenäiskouluhankkeessa suunnittelijoiden edustajan kokemus oli, että annetuilla kommentteilla ei ollut juurikaan vaikutusta tavoitteisiin. Haastateltavan mukaan myös suunnitelmapaketin aikaisten tehtävien liian tarkka määrittely hankaloitti suunnittelua ja kokonaisuuden hallussa pitäminen voi muodostua haasteeksi. Tai toisaalta, mikäli kokonaisuus pyritään pitämään hyvin hallussa, eivät tarkasti asetetut suunnitelmapaketin mukaiset tehtävät tule välttämättä valmiiksi juuri suunnitelmapakettien mukaisella aikataululla erilaisten suunnitelmien välisten riippuvuuksien vuoksi.

Jokaisessa hankkeessa suunnittelua arvioitiin säännöllisesti ja järjestelmällisesti. Arviointitavoissa ja arviointia suorittavissa tahoissa oli hankekohtaisia eroja. Suunnitelmia arvioitiin suunnittelukokouksissa, suunnitelmapaketteihin kuuluvissa tapaamisissa tai pienemmillä kokoonpanoilla. Mikäli suunnitelmia tarkastellessa ja arvioidessa oli havaittu, että suunnitelmapaketin mukaisiin tavoitteisiin ei päästä, asia nostettiin esille ja suunnittelu-aikataulua pyrittiin kiristämään kiinni. Aikataulutavoitteita muokattiin, mikäli oli nähtävissä, ettei alkuperäiseen tavoitteeseen tulla pääsemään.

Järvenpään yhtenäiskouluhankkeen yleissuunnitteluvaiheessa suunnitelmapakettien sisältöjen jakautuminen useampien pakettien ajalle vaikutti suunnittelun arviointiin. Ehdotussuunnitteluvaiheessa koko projektiryhmän kesken tehdyn suunnitelmien arvioinnin sijasta arvioinnin suoritti vain suunnittelunohjauksen ja tilaajan edustajat. Kuitenkin suunnitelmia tarkasteltiin ja todettiin, että suunnittelu on sellaisessa vaiheessa, että sitä voidaan jatkaa. Toimintamallista johtuen suunnitelmien tarkastelu suunnitelmapakettien aikana ja välillä ei näkynyt suuresti suunnittelijoille, mutta siihen ei ollut myöskään koettu erityistä tarvetakaan. Tilaajalle ja käyttäjille suunnitelmien kommentointimahdollisuus luotiin käyttäjätyöpajojen ja -foorumien kautta. Yhteinen suunnitelmien tarkastelu oli keskitetty Milestonien loppuun.

Orimattilassa mahdolliset korjattavat asiat kirjattiin ylös taulukkoon suunnittelunohjauksen toimesta. Taulukko toimitettiin suunnittelijoille ja suunnittelijat kuittasivat siihen vaaditut kohdat korjatuiksi. Mikäli suunnittelukokous oli osunut suunnitelmapakettien vaihteeseen, käytiin korjattavat asiat läpi myös kokouksessa. Suunnitelmia arviointiin kustannusnäkökulmasta suunnittelun alkupuolella vähäisesti, vaikka arviointiin tarvittavaa aineistoa tuotettiin. Suunnittelun edustaja arvioi, että tämä saattoi johtua myös siitä, että suunnittelu pysyi kustannustavoitteiden mukaisena eikä muutoksia tarvittu. Kuitenkin myös se tieto on suunnittelijoille arvokasta ja näyttää sen, että tehdyillä suunnitelmilla ja tietomallilla on tuotettu hankkeelle arvoa. Yleissuunnitteluvaiheen loppuvaiheessa tilanne tämän osalta parani ja palautetta kustannusvaikutuksista saatiin enemmän.

### **3.5 Scrum-periaatteiden toteutuminen**

Scrumin periaatteista läpinäkyvyys vaikutti toteutuneen Milestone-mallilla suoritetuissa suunnitteluprosesseissa pääosin hyvin. Kaikissa hankkeissa tieto osapuolten välillä on liikkunut vaivattomasti ja tiivis tapaamistiheys on lisännyt tietoutta muiden suunnittelualojen suunnittelun vaiheista. Suunnittelun tiivis seuraaminen on paljastanut heti, jos jokin suunnitteluala oli jäänyt jälkeen tai mikäli suunnittelulle on ilmennyt esteitä. Läpinäkyvyyttä ja tiedon siirtymistä pidettiin myös kaikkein tärkeimpänä osa-alueena suunnittelun onnistumiselle silloin, kun eri suunnittelualat tekevät työtään yhtäaikaaisesti. Toisaalta Orimattilan hankkeessa oli suunnittelijoiden puolesta koettu, että hankkeen etenemisen kokonaiskuva ja suunnitteluaiakataulujen esittäminen olivat suhteellisen pitkään epäselviä. Myös kustannusseurannan esittelyä olisi kaivattu hankkeen alkuvaiheessa enemmän. Samassa hankkeessa suunnittelunohjaus oli kokenut, että suunnittelijoiden työn etenemisestä ja esimerkiksi suunnittelijoiden sisäisistä palavereista ei juurikaan saatu tietoa suunnittelunohjaukselle. Yhteydenpitoa oli kuitenkin saatu aina, kun sitä oli erikseen toivottu.

Suunnittelutyössä mukana olleet olivat tavanomaisen sitoutuneita tai sitoutuneempia hankkeisiin. Scrumin periaatteiden mukainen projektiin sitouttaminen on siis onnistunut vähintään tavanomaisella tasolla. Välitavoitteet ja jatkuva suunnitelmien tarkastelu on luonut suunnitteluun ilmapiiriä, joka on ajanut suunnittelijoita osallistumaan hankkeeseen tavallista aktiivisemmin, ja sitä kautta sitouttanut heitä mukaan hankkeeseen. Myös suunnittelijoiden runsas osallistaminen suunnitelmapakettien sisällön laatimiseen paransi heidän sitoutumistaan hankkeeseen. Toisaalta suunnittelun alkuvaiheen osittainen epäselvyys toimintamallista aiheutti hieman haasteita sitoutumiselle. Suunnittelijat toimivat myös useissa hankkeissa samanaikaisesti, minkä vuoksi priorisointia oli tehtävä ja osassa hankkeista oli havaittu, ettei kyseinen hanke ole välttämättä juuri sen hetken huippuhanke. Suunnittelussa on kuitenkin tehty vähintään hyvää perustasoista työtä. Suunnittelunohjauksen asenne kehitysideoille Milestone-mallia kohtaan on ollut hyvä, minkä ansiosta mahdolliset ongelmat mallin käytössä on saatu suunnittelun edetessä korjattua. Haastatteluissa nousi usein esille suunnittelunohjauksen tavallista korkeampi aktiivisuus ja läsnäolo suunnittelussa.

Scrumin periaatteiden mukaisesti kaikissa hankkeissa eri osapuolet kokivat, että tavoitteet olivat tavoittelun arvoisia. Tavoitteet eivät tosin pääosin poikenneet tavanomaisista suunnittelun tavoitteista. Tavoitteiden jakamisen pienempiin kokonaisuuksiin, suunnitelmapaketteihin, oli koettu toimivan motivaationlähteenä ja kannustavana tekijänä. Lähtävöitteen selkeys ohjaa keskittymisen oikeisiin asioihin ja välitavoitteet luovat suunnittelun alun ja lopun välille virstanpylväitä, joissa voidaan kokea onnistumisen ja työn valmistumisen tunteita. Suunnittelunohjauksen tavoitteet Milestone-mallin toteuttamisesta aiheuttivat pohdintaa. Suunnitelmapakettien intensiivinen rakenne aloitus-, väli-, ja loppupalaverineen voi olla liian raskas toimintamalli. Jokainen paketti ja sen sisältämä tapaaminen aiheuttaa työtä kaikille suunnittelussa mukana oleville.

Suunnittelua on kuitenkin tarkasteltava kokonaisuutena ja ne ovat iteroituvia, joten kysymyksiä nousi, tuottaako suunnittelun jako mallin mukaisesti useaan pakettiin riittävästi arvoa. Haastattelujen perusteella on tehtävä lisää tarkastelua ja pohdintaa siitä, mitkä toimenpiteet mallissa ovat ylimääräisiä, kuitenkin siten, että kustannusseuranta onnistuu järkevästi ja suunnittelu etenee. Ensisijaisiksi asioiksi tavoitteiden seuraamiseen ja toteutumiseen mainittiin oikein asetetut tavoitteet ja hyvät, yhdessä tilaajan ja suunnittelijoiden kanssa tehdyt pohjatyt. Silloin asetetut tavoitteet ovat varmasti tavoittelun arvoisia sekä saavutettavissa. Tilaajan näkökulmasta tavoitteet tulivat kaikesta huolimatta poikkeuksetta hyvin täytetyiksi ja niiden määrittelyssä kuunneltiin tilaajaa ja käyttäjiä ansiokkaasti.

### 3.6 Toimintatapojen omaksuminen

Milestone-mallin toimintatavat omaksuttiin pääsääntöisesti hyvin. Mallin ollessa kussakin hankkeessa ensimmäistä kertaa käytössä, oli hankkeiden aikana tapahtunut luonnollista oppimista, kun mallin käytännöt ja periaatteet selventyivät osapuolille suunnittelun edetessä. Opittuaan mallin käytön, kokivat kaikki haastateltavat mallin omakseen. Kaikissa hankkeissa suunnitelmia tuotettiin pitkälti suunnitelmapakettien mukaisesti. Suunnittelu työ itsessään koettiin hyvin tavanomaiseksi, opittavaa oli eniten suunnitelmien toimittamisen aikataulutuksessa sekä hieman tavallisesta poikkeavassa toimitusjärjestyksessä. Suunnitelmapakettien aikaisien tuotoksien tarkkuustasossa oli osassa hankkeista ollut hieman epäselvyyksiä, jolloin toimitettujen dokumenttien tarkkuustaso ei aina vastannut asetettuja tavoitteita. Näin oli käynyt ainakin Järvenpään yhtenäiskouluhankkeessa, kun suunnitelmien toimituksien ajankohtana saatiin suunnitelmista versiot, joita ei ollut vielä yhteen sovitettu muiden suunnittelualojen kanssa, kuten tarkoitus oli. Tehtävien valmiusasteen aikataulutuksen ymmärrystä ei ollut saatu vietyä tarvittavalle tasolle.

Toimintatapoja muokattiin ohjeen mukaisesta mallista jokaisessa hankkeessa jonkin verran hankkeen aikana saadun palautteen perusteella. Esimerkiksi Viialan yhtenäiskouluhankkeessa harvennettiin kokousväliä yhdestä viikosta kahteen viikkoon, kun suunnittelijat kokivat tarvitsevansa lisää aikaa itse suunnittelutyölle kokoustamisen sijaan. Toimintatavat omaksuttiin hankkeesta riippumatta lopulta sekä Milestone-mallin oppimisen, että palautteen pohjalta malliin tehtyjen muutosten kautta hyvin. Käytännön suunnittelutyössä ei tosin tapahtunut juurikaan muutoksia tai kehittymistä suunnitelmapakettien välillä. Suunnittelunohjaukselle haasteellisinta on ollut mallin syvällisempi sisäistäminen ja sitä kautta malliin luottaminen. Jotta suunnittelijoilta tuleva runsas palaute voidaan ottaa vastaan ja mallia muokata kuhunkin hankkeeseen sopivaksi, on sen perusajatus ensin sisäistettävä hyvin.

Orimattilan hankkeessa malli oli koettu suunnittelijoiden keskuudessa hieman epäselväksi ja prosessia olisi toivottu avattavaksi enemmän jo tarjouspyyntövaiheessa. Epäselvyyttä oli suunnittelun alussa esimerkiksi raportointien ja tapaamisten määrissä sekä sisällössä. Suunnitelmapakettien sisällöt olivat esitetty tarkasti, mutta kokonaiskuvaa hankkeen etenemisestä ja suunnitteluajataulusta oli hankala hahmottaa. Hyvää kuitenkin oli se, että asiasta annettu palaute otettiin huomioon ja suunnittelunohjaus teki toimenpiteitä mallin selkeyttämiseksi. Tämän sekä normaalisti tapahtuneen oppimisen kautta toiminta oli kehittynyt ja toimintatavat omaksuttu paremmin suunnittelun edetessä. Samankaltaisia havaintoja oli tehty, kun muut suunnittelualat, esimerkiksi talotekniikka, liittyivät mukaan suunnitteluun.



Suunnittelunohjauksen edustajan näkemykset Orimattilan yhteiskoulun suunnittelusta ovat hyvin linjassa suunnittelijoiden näkemyksiin. Mallia ja odotuksia sitä kohtaan oli esitelty selkeästi mallia käyttöön ottaessa jo ehdotussuunnitteluvaiheessa. Uuden mallin omaksumisessa oli kuitenkin ollut haasteita ja tottumus perinteisempiin suunnittelumalleihin näkyi suunnittelussa selvästi. Esimerkiksi jos suunnitelmapaketin tehtäviin kuului vain osin valmis suunnitelma, saattoi se olla tehty paketin aikana jo liiankin pitkälle. Odotukset suunnittelun tuloksille olivat kuitenkin tässäkin tapauksessa iskostuneet paremmin suunnittelijoille hankkeen edetessä. Yleis- ja toteutussuunnitteluvaiheissa mallin käyttö oli jo huomattavasti paremmin ymmärretty. Myös suunnittelun alkuvaiheen pieni normaalisti poikkeavan suunnittelutavan aiheuttama vastarinta oli vähentynyt, kun suunnittelijoiden keskuudessa oli löydetty mallista hyötyjä ja havaittu, ettei malli lopulta poikkeaa oleellisesti perinteisemmistä toimintatavoista.

### **3.7 Milestone-mallin sovellusmahdollisuudet ja kehityskohteet**

Milestone-malli koettiin kaikkien haastateltavien kesken poikkeuksetta kehityskelpoiseksi malliksi, jonka kehittämistä kannattaa ehdottomasti jatkaa. Yksikään haastateltava ei kokenut Milestone-mallilla olevan negatiivisia vaikutuksia suunnittelun etenemiseen tai tuloksiin. Osa haastatelluista koki, että malli tuo jonkin verran lisäarvoa suunnitteluprosessiin verrattuna edellisiin, muilla tavoin edenneisiin suunnitteluprosesseihin. Osa haastatelluista ei kokenut mallin tuovan merkittävää lisäarvoa. Malli soveltuu hyvin niin ehdotus- yleis- kuin toteutussuunnitteluvaiheisiin. Ajattelua voisi kuitenkin suunnittelunohjauksen näkemyksen mukaan laajentaa vielä hankesuunnitteluvaiheeseenkin.

Suunnittelijoiden keskuudessa malli koettiin käyttöönoton ja oppimisen jälkeen selkeäksi. Kokoustamista oli kuitenkin hieman liikaa etenkin suunnittelun aloittamisen jälkeen. Toisaalta juuri mallin alkuvaiheeseen toivottiin eräässä haastattelussa pelkistystä erilaisten palaverien määrän osalta. Virallisten kokousten asemasta haastattelussa ilmeni toive suuremmasta määrästä vapaamuotoisempia tapaamisia, joissa suunnitelmien sisällöstä pääsisi neuvottelemaan helpommin. Epäselvyyttä oli koettu siinä, milloin minkäkin aineiston on oltava valmiina ja millä tarkkuustasolla. Myös aineiston tuottamisen aikataulutukseen olisi yhden haastattelun perusteella suunnittelijoiden näkökulmasta kaivattu pelkistämistä.

Suunnittelunohjauksen näkökulmasta avainsana mallissa oli sovellettavuus. Hankkeiden edetessä on sisäistetty, että Milestone-malli on ennemminkin viitekehys tai työkalu kuin tarkka malli siitä, kuinka hankkeen suunnittelu on toteutettava. Siksi mallin hyödyntäminen arvoa tuottavasti vaatii taidon tunnistaa kunkin hankkeen erityispiirteet ja lainalaisuudet sekä taidon soveltaa Milestone-mallia niiden mukaisesti. Mallia ei myös tarvitse

esitellä suunnittelutiimille erityisen poikkeavana muista tavoista, sillä suurin osa mallista ohjaa vain rakennuttajaa. Mallin erikoisuuden esille tuominen voi tuntua muista osapuolista raskaalta ja luoda jopa negatiivisuutta mallia kohtaan. Mallin noudattamisessa on haastattelujen mukaan hyvä pitää mukana joustavuutta.

Suunnitelmapaketit koettiin hyödylliseksi työkaluksi, joka kokoaa yhteen sen hetkiset suunnittelutarpeet, aikataulutuksen ja päätöksentekokohtat liittyen kaupungin tai kunnan päätöksentekoprosesseihin. Haastateltavien keskuudessa oli eroja siinä, kuinka paljon osallistamista suunnittelijoilta suunnitelmapakettien muodostamiseen toivottiin. Viialan yhtenäiskouluhankkeessa suunnittelijoita toivottiin aikaisemmassa vaiheessa mukaan määrittelemään pakettien sisältöä, kun toisaalta Järvenpäässä toivottiin paremmin etukäteen muodostettuja suunnitelmapaketteja, jotka eivät vaatisi enää suuria muokkauksia suunnittelun alkuvaiheessa. Samassa haastattelussa suurimmaksi kehityskohdaksi mallille selvisi eri alojen suunnittelun rytmityksen kytkeminen suunnitelmapakettien tehtäväluetteloihin; esimerkiksi arkkitehtisuunnittelun on oltava muita suunnittelualoja hieman edellä, jotta arkkitehtisuunnitelmat voivat toimia toisille aloille lähtötietoina. Saman aihepiirin kehityskohta nousi esille myös Orimattilan suunnittelun edustajan haastattelussa. Milestone-aikajanalta oli ollut hankala hahmottaa, missä vaiheessa mikäkin suunnitteluala kulkee, eikä eri suunnittelualojen välisen yhteensovittamisen aikataulu selvinnyt aikajanalta selkeästi. Ratkaisuna tähän Milestone-aikajanan rinnalle oli laadittu oma, erillinen jana-aikataulu.

Välitavoitteisiin ja tahtiajatteluun perustuva suunnittelu on haastattelujen perusteella toimiva malli, joka auttaa eri suunnittelualojen aikataulussa pysymistä sekä sitä kautta suunnittelualojen yhteensovittamista oikea-aikaisesti. Haasteena tahtiajattelulle nähtiin rakennushankkeen suunnittelun edetessä käyttöön tulevat uudet tiedot ja muutokset, joita on haasteellista sovittaa tahtiajatteluun. Tahdeittain suoritettavien suunnitelmapakettien sisältämät tehtävät olivat myöskin joissain tilanteissa limittyneet keskenään, mikä saattoi hämärtää tahtiajattelun toteutumista suunnittelussa. Suunnittelijoiden edustajat kiittivät suunnittelunohjauksen antamasta laadukkaasta, perustellusta ja säännöllisestä palautteesta. Samankaltaista, yhtä toimivaa palautteenantojärjestelmää ei kyseinen haastateltava ollut edellisissä hankkeissaan kokenut.

Tilaaajien edustajien työskentelyyn mallin käyttö ei aiheuttanut ongelmia tai suuria muutoksia, sillä suunnitelmapakettien käyttö ei juurikaan näkynyt heidän työssään. Tilaaajien edustajat olivat kuitenkin kokeneet, että mallissa sekä heidän että käyttäjän mielipiteitä aidosti kuunneltiin niin suunnittelun alussa kuin ajanakin, ja annetuilla kommentteilla oli vaikutusta lopputuloksiin. Etenkin tilaaajien, mutta osin myös suunnittelijoiden, haastateluista oli havaittavissa, että Milestone-mallin termistö ei ole aivan tuttua. Tämä saattoi

johtua hankkeesta kuluneesta ajasta tai siitä, että haastateltava oli liittynyt hankkeeseen vasta sen ollessa käynnissä, jolloin riittävä malliin perehdytys oli jäänyt suorittamatta.

### 3.8 Haastattelututkimuksen yhteenveto

Haastattelujen perusteella Milestone-malli on hyvin käyttökelpoinen ja hyvin sovellettavissa erilaisiin hankkeisiin, mutta myös kehityskohtia mallista löytyy. Kaikki haastattelussa mukana olleet hankkeet olivat pysyneet tavoitteissaan mallin avulla. Mallin ei ollut kertaakaan koettu olevan haitaksi suunnittelussa onnistumiselle, tai siitä oli koettu hyötyä perinteisiin malleihin verrattuna. Haastattelututkimuksessa eri osapuolten väliset näkemyserot ovat hyvin esillä. Suunnittelunohjaukselle malli on luonnollisesti kaikista tutuin ja sitäkin kautta sen käyttö koetaan eniten hyödylliseksi. Suunnittelijoille malli näyttäytyy hieman raskaampana, sillä uuden opettelu vie oman aikansa, ja tapaamisia on normaalia suurempi määrä. Tilaajalle ja sitä kautta käyttäjälle malli näyttäytyy erittäin positiivisena, sillä heidän toiveensa otetaan erityisen hyvin huomioon.

Tapaamisia oli järjestetty 2–3 viikon välein riippuen hankkeesta, ja Milestone-mallin mukaisia sisältöjä tapaamisissa oli käsitelty vaihtelevasti. Niin toimintamalleja, tapaamisvälejä kuin suunnittelun tavoitteita, aikataulutusta ja tehtäviäkin oli määritelty yhdessä suunnittelussa mukana olleiden kanssa. Tavoitteita on ollut myös mahdollista muuttaa hankkeen edetessä sen olosuhteiden muuttuessa. Suurimmat epäselvyydet ovat liittyneet suunnittelualojen aikataulujen yhteensovitukseen sekä suunnitelmien tarkkuus- ja yhteensovitusasteen vaatimuksiin. Suunnittelua oli arvioitu suunnitelmapakettien riisteyksissä eri tavoin, mutta aina oli kuitenkin todettu suunnitelmat siinä määrin valmiiksi, että edellytykset seuraavaan vaiheeseen jatkamiselle ovat olemassa.

Scrumin periaatteet toteutuvat Milestone-mallissa pääsääntöisesti hyvin. Suunnittelutyö on ollut pieniä poikkeuksia lukuun ottamatta läpinäkyvää ja kommunikaatio sujuvaa. Poikkeukset ovat liittyneet haastateltaville uudenlaisen mallin käyttöön liittyviin epäselvyyksiin ja oppimisprosessiin, ja ovat poikkeuksetta korjaantuneet hankkeiden edetessä. Suunnitelmia on tarkasteltu aktiivisesti yhdessä eri osapuolten kanssa ja niistä on annettu suunnittelunohjauksen toimesta kehittävää palautetta. Mahdollisiin muutoksiin on kyetty sopeutumaan ja toimintaa mukauttamaan palautteen pohjalta. Scrumissa käytössä olevien työkalujen kaltaisia toimintamalleja oli käytetty hankkeissa eri laajuuksissa ja soveltaen.

Milestone-malli omaksuttiin jokaisessa hankkeessa lopulta hyvin, kun sen käyttöön totuttiin. Haastateltavien välillä löytyi hieman eroja siinä, kuinka paljon opettelua mallin käyttö vaati ja kuinka paljon siihen tehtiin muokkauksia. Mallin eduksi nousikin juuri sen

muokattavuus ja soveltuvuus erilaisiin hankkeisiin ja tilanteisiin. Kehityskohteiksi nousivat esimerkiksi suunnittelutehtävien tarkentaminen suunnittelupaketteihin, yhteensovituksen täsmällisempi aikatauluttaminen, mallin kokonaiskuvan parempi esille tuonti ja tarkemman reaaliaikaisen tilannekuvan luonti.

Taulukko 3. *Yhteenveto haastattelututkimuksen havainnoista*

<b>Päälöydös</b>	<b>Järvenpään yhtenäiskoulu</b>	<b>Orimattilan yhteiskoulu</b>	<b>Viialan yhtenäiskoulu</b>
<b>Milestone-malli on ollut käyttökelpoinen malli suunnittelunohjaukseen.</b>	Kyllä	Kyllä	Kyllä
<b>Scrum-periaatteita on tunnistettavissa Milestone-mallista.</b>	Kyllä	Kyllä	Kyllä
<b>Suunnittelu on edennyt suunnitelmapaketeittain.</b>	Kyllä, pääosin	Kyllä, pääosin	Kyllä, pääosin
<b>Suunnitelmia on tarkasteltu eri hankeosapuolien kesken.</b>	Kyllä	Kyllä	Kyllä
<b>Yhteistyö suunnittelussa on ollut sujuvaa.</b>	Kyllä	Kyllä	Kyllä
<b>Toimintamalleja on mukautettu hankkeen tarpeisiin.</b>	Kyllä	Kyllä	Kyllä
<b>Tehty suunnittelu-työ on vastannut yhdessä asetettuja tavoitteita.</b>	Kyllä	Kyllä	Kyllä, tavoitteet määritetty pääosin suunnittelunohjauksen toimesta.

## 4. TULOKSET

Tutkimuksen neljännessä luvussa esitellään kirjallisuuskatsauksen ja haastattelututkimuksen tulokset. Luku vastaa tutkimuksen päätutkimuskysymykseen: miten Scrum-menetelmä on hyödynnettävissä tahditetussa rakennushankkeen suunnittelunohjauksessa sekä apututkimuskysymyksiin. Luvussa esitellään tutkimuksen pohjalta tehtyjä johtopäätöksiä ja kehityskohteita välitavoitemallista sekä tehdään pohdintaa Scrum-viitekehityksen soveltuvuudesta osaksi Milestone-mallia. Luvun lopuksi esitetään arvio tulosten yleistettävyydestä.

### 4.1 Kirjallisuuskatsauksen tulokset

Scrum on läpinäkyvyyteen, tarkasteluun ja mukauttamiseen perustuva projektinhallinnan viitekehys. Se perustuu empirismiin ja Lean-ajatteluun ja sen toiminnan runko muodostuu ajallisesti rajatuista jaksoista eli sprintsistä, joiden ajalle asetetaan niiden alussa tietyt tavoitteet. Sprintille valitaan tehtäviä tuotteen kehitysjonosta, joka sisältää kaikki tehtävät projektin valmiiksi saattamiseksi. Projekti on valmis, kun tuotteen kehitysjonon kaikki tehtävät on suoritettu. Tavoitteita ja tehtäviä voidaan muokata projektin aikana siten, että tuotetaan paras mahdollinen arvo asiakkaalle. Scrum-viitekehityksessä projektitiiminä toimii Scrum-tiimi. Scrum-tiimiin kuuluu kehitystyön tekevien kehittäjien lisäksi prosessia ohjaava Scrum Master sekä markkinapuoleen keskittyvä tuoteomistaja. Scrumiin on liitettävissä myös erilaisia työkaluja sen käytön edistämiseksi. Scrum ei ole tarkka kuvaus siitä, kuinka projekti tulee viedä läpi, vaan antaa kehyksen, jonka sisällä voi toimia kullekin organisaatiolle sopivalla tavalla.

Scrumia on puhtaasti ilman muokkauksia käytetty rakennusalalla tähän mennessä vähän ja sen sekä muiden ketterien menetelmien käytön tutkiminen rajoittuu rakennusalalla pääosin teoreettisiin tutkimuksiin. Hyödyiksi Scrumin soveltamisesta rakennushankkeen suunnitteluun on havaittu etenkin sen läpinäkyvyys, parempi kommunikaatio ja yhteistyö sekä nopeampi projektin kehitys. Myös asiakkaan parempi osallistaminen hankkeeseen luo tyytyväisyyttä lopputulokseen. Parhaiten Scrum soveltuu hankkeisiin, joissa ratkaisut kehittyvät tai muuttuvat niiden aikana. Suurimpana haasteena on mallin tuntemattomuus ja tietoisuuden puute. Mallin ollessa uusi, vie sen sisäistäminen aikaa, eivätkä sen tuomat hyödyt näyttäyty välittömästi. Siksi Scrumia rakennusalalle soveltaessa on huolehdittava erityisen tarkasti siitä, että periaatteet ovat ymmärretty jokaisella osapuolella niin henkilö-, tiimi-, kuin organisaatiotasolla.

Scrumin ja tutkimuksen kohteena olevan Milestone-mallin välillä on havaittavissa runsaasti samankaltaisuuksia. Läpinäkyvyys, tarkastelu ja mukauttaminen korostuvat kummassakin. Scrumin viisi arvoa; sitoutuminen, keskittyminen, avoimuus, kunnioitus ja rohkeus kuvaavat hyvin myös Milestone-mallia. Kummankin mallin pohjalla on halu luoda asiakkaalle mahdollisimman paljon arvoa tuottava tuote ja optimoida prosessiin käytetyt resurssit. Myös käytännön tasolla työn suorituksessa on samankaltaisuuksia. Projektilla on tehtävälueetelo, jonka tullessa suoritetuksi projekti on valmis. Tehtyä työtä arvioidaan ja muuttuvia tavoitteita muokataan tarvittaessa siten, että lopputulos on mahdollisimman onnistunut. Suunnittelussa edetään jatkuvasti yksityiskohtaisempaan suunnitteluun projektin edetessä. Suurimpana erotuksena Scrumiin on Milestone-mallin harvempi tapaamisväli. Rakennusalan lainalaisuuksista johtuen ehdotetaan Milestone-mallissa tapaamista viikon välein, Scrumin jokapäiväisen tapaamisen sijasta. Samankaltaisuuksia mallien väliltä löytyy vielä työntekijöiden rooleista. Scrum-tiimin kehittäjien työ vastaa Milestone-mallissa rakennushankkeen suunnittelijoiden tekemää työtä. Lisäksi sekä tuoteomistajan että Scrum Masterin tehtävänkuvissa on havaittavissa yhtäläisyyksiä suunnittelunohjauksesta vastaavan Milestone-johtajan tehtävien kanssa. Tuoteomistajan roolissa on nähtävillä samankaltaisuuksia myös Milestone-hankkeen tilaajan kanssa projektin tavoitteiden määrittelyn osalta.

## 4.2 Haastattelujen tulokset

Scrum soveltuu osaksi tahditettua suunnittelunohjausmallia ja siten myös Milestone-mallia hyvin. Haastatteluiden perusteella hankkeissa oli onnistuttu suhteellisen hyvin toteuttamaan Milestone-mallin periaatteita ja sitä kautta myös Scrumin periaatteita. Malli koettiin yleisesti toimivaksi ja etenkin kehityskelpoiseksi niin tilaajien, suunnittelijoiden kuin suunnittelunohjauksenkin näkökulmista. Suurimpana haasteena haastattelujen perusteella oli sen käytön ja toimintatapojen omaksuminen. Haastatteluissa mukana olleiden kolmen hankkeen perusteella malli tuo kuitenkin jo tällaisenaan hankkeeseen lisäarvoa etenkin tilaajan ja käyttäjän näkökulmasta. Haastatteluissa nousi esille useita kehityskohtia, joita on esitetty tässä luvussa. Haastattelujen perusteella mallin kehittämistä kannattaa ehdottomasti jatkaa.

Eri hankkeissa käytetyissä Milestone-malleissa oli jonkin verran eroja siinä, miten selkeästi suunnitelmapaketit ovat olleet hankkeessa esillä, mitä tapaamisia on pidetty ja kuinka suunnittelua on arvioitu. Suunnitelmapakettien aloitus-, väli-, ja lopetuspalaverit oli useimmiten sisällytetty muihin tapaamisiin tai jätetty järjestämättä. Yleisesti tapaamisia oli harvennettu suunnittelijoiden toiveesta suunnittelun edetessä. Suunnittelunohjaus

kuitenkin toivoisi parempaa tilannekuvaa ja mahdollisuuksia seurata suunnittelun etenemistä. Yksi ratkaisu tähän voisi olla Scrum-taulun kaltaisen tehtävätaulun käyttöönotto. Tämä voitaisiin toteuttaa esimerkiksi jo nyt Milestone-mallissa käytössä olevaa taulukkoa tarkentamalla tehtävätasolle ja sen vahvempaa käyttöönottoa sekä kaikkien osapuolien käyttöön sitouttamista. Tehtävätasolle vietyä työkalua käyttämällä tilannekuva pysyisi lähempänä reaaliaikaista. Samalla suunnittelu-aikaa säästyisi, kun tapaamisväli voitaisiin pitää suunnittelijoiden toiveiden mukaisesti viikoittaisia tapaamisia harvempana.

Suurimmat epäselvyydet mallissa olivat suunnitelmien toimitusaikatauluihin ja -sisältöihin liittyviä. Haastatteluiden perusteella on tarkennettava sitä, mitä suunnitelmia on palautettava mihinkin ajankohtaan mennessä ja millä tarkkuustasolla ne on oltava tehtyinä. Myös eri suunnittelualojen tehtävien aikataulutuksen yhteensovituksessa oli havaittu kehityskohtia. Lisäksi joissain hankkeissa oli ollut epäselvää, missä vaiheessa eri alojen suunnitelmien on oltava yhteensovitettut. Suunnittelun tehtäväluetteloja olisi mahdollista kehittää vastaamaan suunnittelijoiden tavallisesti käyttämiä tehtäväluetteloita sekä jakaa tehtäviä entistä tarkemmin suunnitelmapaketteihin siten, että niiden sisältö vastaa tarkemmin suoritettavaa suunnittelutyötä. Kuitenkin samalla on vältettävä liian jäykkää suunnitelmapakettien mukaista suunnittelua, sillä rakennusalalla suunnittelun ollessa iteroitava prosessi, on kokonaisuus pidettävä jatkuvasti mielessä ja mahdollistettava aiempiin suunnitelmien iteraatioihin palaaminen ja muutoksien tekeminen. Suunnitelmapakettien sisältöihin tarkasti tähtäävän työskentelyn ei pitäisi siis koitua ongelmaksi eikä sen kuuluisi olla hankalaa, vaan oikeastaan suunnitelmapakettien sisältämien tehtävien tulisi tukea oikea-aikaista suunnitelmien työstämistä ja suunnittelun etenemistä myös kokonaisuutena. Voisi olla mahdollista lisätä tehtäväluetteluihin yhteensovittamisen tehtävät omiksi kohdiksi, jolloin nekin olisivat konkreettisesti esillä suunnittelun tehtäväluette-loissa.

Mallin oppimiskäyrää olisi hyödyllistä hieman madaltaa, sillä suurimpana haasteena mallin toiminnassa tuntui olevan mallin käyttöönotto ja omaksuminen. Mallin käyttöönotosta voisi siis tehdä kevyemmän, esimerkiksi ottamalla aluksi käyttöön vain välttämättömät ominaisuudet ja lisäämällä hankkeen edetessä käyttöön lisää työkaluja. Ongelma voi olla ratkaistavissa myös lisätyllä käyttöönottokoulutuksella suunnittelun alkuvaiheessa sekä tuomalla mukaan enemmän jatkuvaa tukea ja valmennusta suunnittelun aikana. Haastatteluissa selvisi, että hankkeen alussa keskityttiin suhteellisen paljon suunnitelmapakettien sisältöihin, kuitenkin niiden liittymisen prosessiin kokonaisuutena jäädessä epäselväksi. Suunnitelmapakettien ajoitukset ja karkeat sisällöt voisi siis Milestone-mallin käyttöä aloittaessa liittää Milestone-aikataulutukseen, jolloin kokonaisuudesta saadaan aikaan selkeä kuva. Kuitenkin suunnitelmapakettien sisältöjä olisi hyvä tarkentaa vasta

suunnittelun edetessä, ennen kunkin suunnitelmapaketin aloittamista. Tässä voitaisiin soveltaa Scrumin toimintamallia, jossa tarkastellaan sen hetkinen projektin tilanne ja tarkennetaan yhdessä tavoitteet kunkin sprintin alussa. Kun tehtävät poimitaan seuraavalle sprintille tai tässä tapauksessa seuraavaan suunnitelmapakettiin koko projektin tehtävistä, pysyy myös kokonaisuus jatkuvasti esillä. Tällä voitaisiin reagoida myös mahdollisiin muutoksiin ja esimerkiksi lisätä suunnitelmapakettiin takaisin aiempia suunniteltuja tehtäviä muokattavaksi vastaamaan uutta tietoa tai tavoitetta.

Viestinnän merkitys Milestone-mallin hyödyntämisessä ja sitouttamisessa on suuri. Milestone-mallia ei ole välttämätöntä tuoda esille hyvin erilaisena toimintatapana. Haastatteluiden perusteella malli aiheutti aluksi hämmennystä, mutta oppimisen kautta oli havaittu, ettei se poikkeakaan perinteisemmistä malleista suuresti. Osasyynä tähän voi olla myös poikkeava nimikkeistö, jonka käytössä tuntui olevan usein hieman epäselvyyksiä. Käsitteistöä ja mallin käyttöönottoa selkeyttämällä voitaisiin välttää mahdollisia perinteisistä malleista poikkeavien toimintatapojen käytöstä kumpuavia, Milestone-malliin kohdistuvia vastareaktioita. Näin oppimiselle ei muodostuisi hidastavia tekijöitä suunnittelun missään vaiheessa. Mallin sisältämiä nyansseja voisi tuoda mukaan suunnittelun edetessä, kun sen perustoiminta on opittu. Toisaalta tässäkin avuksi voisi olla jatkuva tuki ja valmennus suunnittelun aikana. Milestone-malli toimii loppujen lopuksi kuitenkin viitekehystenä, jonka sisällä pyritään käyttäjälle parhaaseen mahdolliseen lopputulokseen. Mallin yksi suuri vahvuus onkin sen muokkautuvuus ja sovellettavuus erilaisiin hankkeisiin.

### **4.3 Pohdinta Scrumin soveltamisesta Milestone-malliin**

Scrumin menetelmät soveltuvat osaksi Milestone-mallia erinomaisesti pienin muokkauksin. Scrumin periaatteet; läpinäkyvyys, tarkastelu ja mukauttaminen ovat olennainen osa Milestone-mallia ja niiden rooli on selvästi nähtävillä jo nyt mallissa. Milestone-mallia on kohdennettu kunkin hankkeen tarpeisiin soveltuvaksi ja hankkeen suunnittelutiimin toiveiden ja palautteen mukaiseksi. Hankkeelle asetettuja tavoitteita on myös mukautettu vallitsevien olosuhteiden muuttuessa. Tehtyjä suunnitelmia tarkastellaan Milestone-mallissa aktiivisesti eri osapuolten toimesta sekä yhdessä. Tarkastelun pohjalta tehdään tarpeelliset muutokset nopeasti. Milestone-malli on myös niin teoriatasolla kuin käytännön havaintojenkin perusteella hyvin läpinäkyvä. Scrumin periaatteita on siis hyvin laajasti löydettävissä Milestone-mallista. Kuten Scrumia, myös Milestone-mallia voi hyödyntää ennemminkin viitekehystenä, kuin erityisenä uutena tapana johtaa projektia. Mallin käyttöönotto voidaan tehdä asteittain ja lisätä mukaan hyödyllisiä työkaluja sitä mukaa, kun perusperiaatteet on opittu.



Scrum-viitekehyksen mukaisia tapaamisia on mahdollista käyttää Milestone-mallissa soveltaen. Tapaamisten sisältö on sopiva; tapaamisissa käydään läpi kunkin osapuolen työn tilanne ja mahdolliset esteet. Päivittäiset palaverit ovat rakennusosalalla kuitenkin liian tiheä tahti koko tiimin yhteisille tapaamisille. Milestone-mallin mukaiset viikoittaiset tapaamiset ovat jo parempi ratkaisu, joskin myös tätä tiheyttä on päädytty harventamaan kaikissa tutkimuksessa mukana olleissa hankkeissa. Tapaamisten määrä voi olla hankkeen alussa tiheämpi, jotta mallin käyttö saadaan opetettua suunnittelutiimille. Kun malli on opittu, voi tapaamisväliä harventaa kahteen tai kolmeen viikkoon, ja näin jättää enemmän aikaa tuottavalle suunnittelutyölle. Tällöin on korostettava epävirallisten tapaamisten merkitystä ja rohkaistava niiden järjestämiseen, jotta mahdolliset suunnitelmien väliset ristiriitaisuudet ilmenevät ajoissa eikä suunnittelutyölle muodostu esteitä tai hidasteita. Paremman tilannekuvan ja kommunikaation edistämiseksi suunnitelmapakettien aikaisia tapaamisia voitaisiin pyrkiä sisällyttämään osaksi suunnittelukokouksia, kuitenkin siten, että ne ovat selkeästi oma osansa kokouksesta ja mahdollistavat vapaamman keskustelun.

Tavoitteiden asettamisen käytäntöjä olisi mahdollista viedä enemmän Scrumin toimintamallin suuntaan siten, että tavoitteet asetettaisiin yhdessä sekä hankkeen että jokaisen suunnitelmapaketin alussa. Tämä veisi enemmän aikaa hankkeen alussa sekä suunnitelmapakettien vaihteessa, mutta voisi selkeyttää suunnittelutiimille, mitä missäkin vaiheessa on tuotettava ja miksi. Myös eri alojen suunnittelun ajoitusten yhteensovitus onnistuisi tiiviimmällä yhteisellä tehtäväsuunnittelulla entistä paremmin. Suunnitelmapakettien välillä tehtävällä tarkastelulla voidaan reagoida myös hanketta koskevien tavoitteiden muutoksiin.

Milestone-mallin suunnitelmapaketteja olisi myös mahdollista suorittaa enemmän Scrumin sprinttien kaltaisesti. Suunnitelmapaketin aloitus- ja lopetustapaamiset sekä niiden välillä tapahtuvat tapaamiset tulisi pitää omina tapaamisinaan erillään hankkeen suunnittelukokouksista, tai ainakin erottaa selvästi omaksi kokonaisuudekseen suunnittelukokouksissa. Näin voitaisiin entisestään selkeyttää suunnitelmapakettien tarkoitusta Milestoneja tahdittavina, pienempinä kokonaisuuksina. Myös suunnitelmapakettien aikaiset tavoitteet selkeytyisivät ja ongelmat ajoituksessa esimerkiksi arkkitehti- ja rakennesuunnittelun välillä tulisivat esille. Tämä vaatisi suunnitelmapakettien tehtävälisterien luomista yhdessä siten, että ne vastaavat aidosti kussakin suunnitelmapaketissa tehtävää suunnittelutyötä. Esille haastatteluissa nousi myös, että suunnitelmapaketit saattoivat jossain määrin limittyä ja niiden rajat hämärtyä esimerkiksi uudelleen käsiteltäväksi otettavien suunnittelutehtävien kautta. Myös tämä voitaisiin ottaa huomioon Scrumin toiminta-

tamallien mukaisesti suunnitelmapakettien risteyskohtien tapaamisissa, kun määritellään seuraavalle suunnitelmapaketille sen hetken tilanteen mukaiset tehtäväluettelot ja tavoitteet. Näin uudelleenkäsiteltävät asiat saataisiin osaksi suunnitelmapaketin sisältöä, eivätkä ne vaikuttaisi suunnitelmapaketin ulkopuolisilta asioilta.

Kaikki osapuolet hyötyisivät vielä nykyistä paremmasta ja reaaliaikaisemmasta tilannekuvasta. Ajantasainen tieto siitä, mitä muut suunnittelualat tekevät on elintärkeää suunnitteluprosessille, jossa useiden eri alojen suunnittelua tehdään yhtäaikaaisesti. Yksi ratkaisu tähän voisi olla Scrum-työkalun kaltaisen tehtävätaulun käyttöönotto. Scrum-työkalun tapainen työkalu Milestone-mallissa on olemassa, mutta sen käyttö ei haastattelujen perusteella vielä vastaa Scrum-työkalun mukaista käyttöä. Työkalun päivittäminen on jäänyt suurelta osin suunnittelunohjauksen vastuulle ja sitä ei myöskään ole viety tarpeeksi tarkalle tasolle riittävän tilannekuvan muodostamiseksi. Tarkentamalla työkalua tehtävätasolle ja sitouttamalla suunnittelun osapuolet sen käyttöön paranisi reaaliaikainen tilannekuva suunnitteluvaiheesta huomattavasti koko suunnittelutiimin sisällä. Samalla suunnittelu-aikaa säästyisi itse suunnittelutyölle, kun tapaamisia ei tarvitsisi pitää vain tilannekuvan päivittämisen vuoksi ja tapaamisväli voitaisiin pitää suunnittelijoiden toiveiden mukaisesti viikoittaisia tapaamisia harvempana.

#### **4.4 Tulosten yleistettävyys**

Kirjallisuuskatsauksen osalta pysyteltiin Scrumin toimintaperiaatteita selvittäessä pitkälti perusteoksissa, jolloin Scrumin kehittäjien alkuperäiset viitekehyselle asetetut periaatteet pysyivät mahdollisimman muuttumattomina. Scrumin tai muiden ketterien menetelmien soveltamisesta rakennusalalla suunnitteluvaiheessa oli saatavissa rajallisesti tutkimuksia tai muita lähteitä. Lähteet kuitenkin noudattivat yhteistä linjaa siinä, että Scrum on hyödynnettävissä rakentamisen lisäksi myös suunnittelussa rakennusalalla. Kirjallisuuskatsauksessa ei rajattu lähteitä esimerkiksi maantieteellisesti tai hanketyypin mukaisesti. Kirjallisuuskatsauksen tuloksien voidaan katsoa olevan hyvin yleistettävissä.

Kirjallisuuskatsauksen tulokset olivat melko hyvin linjassa haastattelututkimuksen kanssa. Haastatteluihin saatiin mukaan eri suunnittelun osapuolia; tilaajan, pääsuunnittelun, rakennesuunnittelun sekä suunnittelunohjauksen edustajat. Näin ollen haastattelujen tulokset eivät jääneet vain tietyn hankeosapuolen näkemyksien varaan, vaan teemoihin saatiin vastauksia useista eri näkökulmista. Toisaalta haastateltavia oli vain yksi jokaista eri osapuolta kohden kustakin hankkeesta. Otanta suurentamalla haastattelututkimuksen yleistettävyys olisi parantunut.

Saman osapuolen edustajien näkemykset (arkkitehti- ja rakennesuunnittelu, tilaaja sekä suunnittelunohjaus) olivat hyvin samankaltaisia. Osaan aiheista, kuten suunnittelijoiden tavoitteiden asettamiseen osallistamisen määrään, oli kuitenkin myös eri mielipiteitä saman osapuolen eri edustajien välillä. Myös varsinkin tilaajaosapuolen haastatteluissa oli havaittavissa, että Milestone-mallin käsitteistö ja toiminta ei ollut niin tuttua kuin suunnittelijoille tai suunnittelunohjaukselle, mikä voi vaikuttaa osaltaan vastauksiin. Kaikissa haastatteluissa tuli kuitenkin esille se, että malli on toimiva ja etenkin kehityskelpoinen.

Haastattelututkimukseen soveltuvien hankkeiden määrä oli hyvin rajallinen, sillä tähän mennessä vain muutamia hankkeita on toteutettu Milestone-mallilla, jossa on käytetty tahtiajattelua. Kaikki mukana olleet hankkeet olivat tyypiltään yhtenäiskoulurakennuksia sekä uudisrakennuksia, jotka sijaitsevat Suomessa. Tutkimuksen yleistettävyyden on siis hyvä ainakin Suomalaisten yhteistoiminnallisten kouluhankkeiden suunnitteluvaiheeseen.

#### **4.5 Tutkimuksen validiteetti ja reliabiliteetti**

Tarkastellaan tutkimuksen validiteettia ja reliabiliteettia kahdesta eri näkökulmasta; onko tutkimusmenetelmä validi ja reliabele sekä ovatko tuloksista johdetut päätelmät valideja ja reliabeleja. Tutkimusmenetelmän validiteetti ilmaisee, kuinka hyvin käytetty tutkimusmenetelmä mittaa tutkittavan ilmiön sitä ominaisuutta, mitä on tarkoituskin mitata (Hirsjärvi et al. 2002, Hiltunen 2009 mukaan). Kirjallisuuskatsauksella luotiin hyvä kuva siitä, miten Scrumia ja ketteriä menetelmiä on hyödynnetty rakennusalalla aiemmin.

Teemahaastattelut olivat hyvä menetelmä haastattelututkimuksen suorittamiseen, sillä tutkimuksessa mukana olleissa hankkeissa oli eroavaisuuksia niin itse hankkeissa kuin Milestone-mallin soveltamistavoissa ja esimerkiksi käytössä olleissa käsitteistöissä. Strukturoidussa haastattelussa olisi jäänyt pois mahdollisuus avata aihealueita haastateltavalle, jolloin haastattelujen vastaukset olisivat luultavasti olleet vähemmän luotettavia. Haastattelututkimuksen lisäksi tarkastelua Milestone-mallin käytöstä hankkeissa olisi voitu tehdä esimerkiksi hankkeiden kokousmuistioiden ja -pöytäkirjojen pohjalta, millä olisi voitu mahdollisesti vahvistaa haastatteluissa esille tulleita havaintoja hankkeiden käytännöistä ja kulusta. Käytetyt tutkimusmenetelmät tukivat kuitenkin tuloksiin pääsemistä ja olivat valideja. Tulosten näkökulmasta validiteetilla tarkoitetaan tutkimuksen tulosten pohjalta tehtyjen päätelmien sopivuutta, mielekkyyttä ja käyttökelpoisuutta (Nummenmaa et al. 1997, Hiltunen 2009 mukaan). Kirjallisuuskatsauksen ja haastattelututkimuksen tuloksista tehdyt päätelmät ovat linjassa keskenään. Tutkimuksen päätelmät ovat käyttökelpoisia ja sovellettavissa tarkoitukseensa, eli Milestone-mallin kehitystyöhön. Päätelmät tukevat Milestone-mallin tutkimuksen aikaisen version toimivuutta ja

mallia on lisäksi mahdollista kehittää päätelmien tuottamien kehitysehdotuksien mukaisesti.

Tutkimuksen reliabiliteetti ilmaisee, miten toistettavasti ja luotettavasti käytetty tutkimusmenetelmä mittaa kyseistä ilmiötä (Hiltunen 2009). Tutkimuksen toistettavuus on heikko, sillä Milestone-mallista on käytössä jokaisessa hankkeessa mallin periaatteidenkin mukaisesti kyseiselle hankkeelle sovitettu versio. Rakennushankkeiden ainutlaatuisuudesta johtuen juuri vastaavaa tutkimusta ei voida käytännössä toteuttaa. Tutkimuksen luonne ja tutkimuksen aihe olivat neutraaleja, eikä siten ole suurta riskiä siitä, että haastateltavat olisivat vastanneet kysymyksiin heidän todellisen näkemyksensä vastaisesti. Haastattelija oli myös hankkeiden organisaatioiden ulkopuolinen, joskin samasta yrityksestä kuin suunnittelunohjauksesta vastaavat henkilöt. Sekä kirjallisuuskatsauksen että haastattelujen tulokset olivat hyvin linjassa toistensa kanssa, eli tulokset olivat johdonmukaisia. Ajallisesti tutkimus on kirjallisuuskatsauksen osalta pätevä pitkäänkin, sillä ketterän kehityksen periaatteet tai rakennusalan hankkeiden lainalaisuudet eivät oletettavasti ole muuttumassa lähitulevaisuudessa. Haastattelututkimuksen osalta tilanne on hieman eri, sillä Milestone-malli on edelleen jatkuvan kehitystyön alla. Mallin periaatteet kuitenkin pysyvät samoina ja käytännöt ovat jo suhteellisen vakiintuneita, joten myös haastattelututkimuksen osalta voidaan sanoa tutkimuksen olevan ajallisesti suhteellisen pätevä lähitulevaisuudessa.

## 5. YHTEENVETO

Yhteenvetokappaleessa esitellään tiiviisti tutkimuksen tavoitteet, tutkimuskysymykset, tutkimusmenetelmät ja -aineistot ja tutkimuksen toteutus. Lisäksi esitetään tutkimuksen päälöydökset ja johtopäätökset. Kappaleen lopuksi esitetään mahdollisia jatkotutkimusaiheita.

### 5.1 Tutkimuksen toteutus

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, miten Scrum-viitekehyksen periaatteet ja toimintamallit ovat hyödynnettävissä rakennushankkeen tahditetussa suunnittelunohjauksessa. Tutkimus rajattiin rakennushankkeen suunnittelunohjaukseen ja -johtamiseen. Tutkimuskysymykseen vastattiin vastaamalla alakysymyksiin; mikä on Scrum, vaikuttavatko rakennusalan erityispiirteet Scrumin hyödyntämiseen, miten Scrum näkyy Milestone-mallissa tällä hetkellä ja mitä hyötyjä Scrumilla tavoitellaan ja saadaan rakennushankkeen suunnittelunohjaukselle.

Tutkimusmenetelminä olivat kirjallisuuskatsaus ja haastattelututkimus. Kirjallisuuskatsauksessa tehtiin teoriakatsaus suunnittelunohjaukseen, Leaniin ja Lean-rakentamiseen, tahtiajatteluun, ketteriin menetelmiin, Scrumiin sekä Milestone-malliin. Aineistoina kirjallisuuskatsauksessa toimivat aiheeseen liittyvä kirjallisuus, aiemmat tutkimukset ja tieteelliset julkaisut. Milestone-mallin osalta käytettiin Boost Brothersin sisäisiä materiaaleja.

Haastattelututkimuksen tavoitteena oli selvittää, miten Scrum on näkyvässä suunnittelunohjauksessa ja mitä vaikutuksia Scrumin toimintamallien käytöllä on ollut sekä miten niitä voitaisiin hyödyntää entistä paremmin. Haastatteluilla kerättiin myös palautetta Milestone-mallista. Haastattelututkimus toteutettiin puolistrukturoituna teemahaastatteluna. Haastatteluihin osallistui eri projektiosapuolten vastuhenkilöitä kolmesta eri uudiskoulurakennushankkeesta.

### 5.2 Johtopäätökset

Scrumia hyödyntävä Milestone-malli on potentiaalinen malli, jonka avulla voidaan varmistaa hankkeen tavoitteiden saavuttaminen suunnitteluvaiheessa hankkeen osittamisen, oppimisen ja nopean ongelmanratkaisun sekä kehitystyön avulla. Myös kirjallisuuskatsauksen perusteella selvisi, että ketterät menetelmät ovat hyödynnettävissä rakennusosalalla suunnittelunohjauksessa. Haastattelututkimuksen tulosten perusteella mallin

kehittämistä kannattaa ehdottomasti jatkaa. Tutkimuksissa mukana olleissa hankkeissa Milestone-mallilla oli saatu aikaan onnistuneita tuloksia, ja työskentelyn taso oli poikkeuksetta kehittynyt hankkeiden aikana. Mallin vahvuuksiksi nousivat esille jatkuvan tarkastelun ja osallistamisen tuoma nopea ja onnistunut kehitystyö, ongelmanratkaisukeskeisyys sekä mallin muokkautuvuus erilaisten hankkeiden tarpeisiin.

Tahditettu suunnittelunohjaus on rakennusosalalla vielä melko tuntematon, mutta oppimisvaiheen jälkeen toimiva menettelytapa. Tahtiajattelua hyödyntävä Milestone-malli vaati kaikilta mukana olleilta osapuolilta tottumista ja opettelua, ennen kuin sen hyödyt saatiin täysin ulosmitattua. Mallin käyttöönottoa voitaisiin helpottaa esimerkiksi asteittaisella käyttöönotolla, jossa mallin ominaisuuksia tuotaisiin mukaan vaiheittain. Toisaalta oppimista helpottaisi jatkuva tuki ja ohjaus, esimerkiksi erillisen ”Milestone-mestarin” tai vastaavan avulla (vrt. Scrum Master). Suunnittelun aikana tapahtuneen oppimisen sekä suunnittelutiimien yhdessä kehittämien toimintamallien myötä mallilla saatiin kuitenkin aikaan hyviä tuloksia. Voidaan myös todeta, että Milestone-mallia kannattaa noudattaa ennemminkin Scrumin tapaisena viitekehiksenä kuin tarkasti määriteltynä toimintatapana. Mallin hyödyntäminen arvoa tuottavasti vaatii koko suunnittelutiimiltä, mutta etenkin suunnittelunohjaukselta, taidon tunnistaa hankkeen erityispiirteet ja lainalaisuudet, sekä taidon soveltaa Milestone-mallia niiden mukaisesti. Mallin käyttö helpottuu myös sitä mukaa, kun vastaavat tahditetut menetelmät yleistyvät rakennusosalalla laajemminkin.

Milestone-mallissa on mahdollisuuksia kehittämiselle Scrum-periaatteita mukailemalla. Milestone-mallin suunnitelmapakettien roolia voidaan korostaa järjestämällä erikseen niitä koskevat aloitus- ja lopetustapaamiset. Tapaamisilla voidaan tukea tulevan suunnitelmapaketin tavoitteiden ja tehtävien sisäistämistä, tuoda esille yhteensovittamisen vaatimia tehtäviä sekä muokata seuraavan suunnitelmapaketin sisältöä vastaamaan todellista suunnittelutilannetta ja -tarvetta. Näin suunnitelmapakettiin valitut tehtävät vastaisivat aidosti pakettien aikana tehtävää työtä, jolloin yhteensovitus suunnittelualojen välillä sekä suunnittelun ja rakentamisen välillä helpottuisi. Lisäksi reaaliaikaista tilannekuvaa tukemaan ja läpinäkyvyyttä parantamaan voidaan tuoda laajemmin käyttöön Scrum-taulun kaltainen tehtävätaulu, jonka käyttöön osallistetaan koko suunnittelutiimi.

### **5.3 Jatkotutkimusehdotukset**

Suurimmaksi ongelmaksi tahditetussa suunnittelussa nousi sen tuntemattomuus hankkeosapuolille. Menettelytapojen omaksuminen vie aikaa varsinaiselta suunnittelutyöltä ja voi johtaa kommunikaatio- tai läpinäkyvyyspuutteisiin. Jatkotutkimuskohteena voisi selvittää, miten Milestone-mallin oppimiskäyrää olisi mahdollista madaltaa, tai millä

muilla tavoin sen käyttöä voisi tehdä helpommaksi suunnittelutiimille. Voidaan esimerkiksi selvittää mahdollisuutta tuoda hankkeeseen varsinaisen suunnittelunohjaajan lisäksi jonkinlainen Milestone-konsultti tai vastaava.

Tutkimuksessa mukana olleissa hankkeissa Milestone-mallia oli sovitettu vastaamaan kunkin hankkeen tarkoituksia. Vaikka Milestone-mallin tärkeäksi vahvuudeksi onkin todettu sen mukautuvuus, olisi mielenkiintoista esimerkiksi tapaustutkimuksen kautta selvittää, miten malli toimii ns. puhtaana, ilman hankkeen edetessä tehtäviä muutoksia. Tähän liittyen olisi mahdollista myös luoda Milestone-mallia entistä paremmin palvelevat tehtäväluettelot suunnitelmapakettien kokoamisen pohjalle.

Kolmantena jatkotutkimuskohteena olisi mahdollista tehdä vastaava tarkastelu Scrum-viitekehityksen toiminnasta Milestone-mallissa rakennushankkeen rakentamisvaiheessa. Olisi myös mahdollista tutkia, mitä vaikutuksia suunnitteluvaiheen tahdistamisella Milestone-mallin mukaisesti on hankkeen rakentamisvaiheeseen.

## LÄHTEET

- [1] Ballard, G. (2000a). Lean Project Delivery System, LCI White Paper-8, Lean Construction Journal. Saatavissa: [https://leanconstruction.org/uploads/wp/media/docs/ktll-add-read/Lean\\_Project\\_Delivery\\_System.pdf](https://leanconstruction.org/uploads/wp/media/docs/ktll-add-read/Lean_Project_Delivery_System.pdf)
- [2] Ballard, G. (2000b) The Last Planner System of production control, University of Birmingham, väitöskirja. Saatavissa: <https://etheses.bham.ac.uk/id/eprint/4789/>
- [3] Ballard, G. (2008). The Lean Project Delivery System: An Update, Lean Construction Journal. Saatavissa: [https://leanconstruction.org/uploads/wp/media/library/id53/The\\_Lean\\_Project\\_Delivery\\_System\\_An\\_Update.pdf](https://leanconstruction.org/uploads/wp/media/library/id53/The_Lean_Project_Delivery_System_An_Update.pdf)
- [4] Beck, K. et al. (2001). Agile Manifesto, verkkosivu. Saatavilla (viitattu 14.6.2021): <https://agilemanifesto.org/>
- [5] Brayan Chumpitaz, Junior Rubi jne (2020) Application of the scrum framework to optimize time in construction projects <https://ieeexplore.ieee.org/document/9240332>
- [6] Chumpitaz, B. et al. (2020). Application of the Scrum framework to optimize time in construction projects, IEEE. Saatavissa: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9240332>
- [7] Dalton, J. (2019). Great Big Agile: An OS for Agile Leaders, Apress.
- [8] Dennis, P. (2017). Lean Production Simplified, 3<sup>rd</sup> Edition, Productivity Press.
- [9] Engineer-Maniquez, F., (2020b). Why don't teams use Scrum for design and construction? Lean Construction Blog, blogiteksti. Saatavissa (viitattu 21.8.2021): <https://leanconstructionblog.com/Why-dont-teams-use-Scrum-for-Design-and-Construction.html>
- [10] Engineer-Manriquez, F. (2020a). Applying Scrum in Design and Constuction, Lean Construction Blog, webinaari.
- [11] Eskola, J. & Suoranta, J. (1998). Johdatus laadulliseen tutkimukseen, Vastapaino. Saatavissa: <https://www.ellibslibrary.com/book/978-951-768-035-6>
- [12] Haghsheno, S. et al. (2016). History and theoretical foundations of takt planning and Takt control, IGLC 2016 - 24th Annual Conference of the International Group for Lean Construction. s. 53–62.
- [13] Hiltunen, J. (2009). Validiteetti ja reliabiliteetti, Jyväskylän yliopisto, luento. Saatavissa: [http://www.mit.jyu.fi/ope/kurssit/Graduryhma/PDFt/validius\\_ja\\_reliabiliteetti.pdf](http://www.mit.jyu.fi/ope/kurssit/Graduryhma/PDFt/validius_ja_reliabiliteetti.pdf)
- [14] Kagioglou, M., Koskela, L. & Tzortzopoulos, P. (2020). Lean Construction: core concepts and new frontiers, Routledge. Saatavissa: <https://www.taylorfrancis.com.libproxy.tuni.fi/books/edit/10.1201/9780429203732/lean-construction-patricia-tzortzopoulos-mike-kagioglou-lauri-koskela>
- [15] Kendall, S. & Teicher, J. (2000). Residential open building, E&FN Spon.



- [16] Koskela, L. (2000). An exploration towards a production theory and its application to construction, VTT, väitöskirja. Saatavissa: <https://aalto-doc.aalto.fi/bitstream/handle/123456789/2150/isbn951385566X.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- [17] Kruus, M., Kiiras, J., Raveala, J., Saari, A. & Salmikivi, T. (2006). Malli suunnittelun ohjaukseen projektinjohtohankkeissa, Rakennustieto Oy.
- [18] Kulta, I. (2018). Implementing Takt Planning in Structural Design, Tampereen Teknillinen yliopisto, Talouden ja rakentamisen tiedekunta, diplomityö. Saatavissa: <https://trepo.tuni.fi/bitstream/handle/123456789/26442/Kulta.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
- [19] Liker, J. (2020). The Toyota Way, 14 Management Principles from the Worlds Greatest Manufacturer, McGraw-Hill. Saatavissa: <https://learning.oreilly.com/library/view/the-toyota-way/9781260468526/>
- [20] Nonaka, I. & Takeuchi, H. (1986). The new product development game. Harvard business review, s.137-146. Saatavissa: <https://hbr.org/1986/01/the-new-new-product-development-game>
- [21] O. Coplien, J., Sutherland, J. (2019). A Scrum Book, Pragmatic Bookshelf. Saatavissa: [https://learning.oreilly.com/library/view/a-scrum-book/9781680507577/f\\_0080.xhtml](https://learning.oreilly.com/library/view/a-scrum-book/9781680507577/f_0080.xhtml)
- [22] Owen, R., Koskela, L., Henrich, G. & Codinhoto, R. (2006). Is Agile Project Management Applicable to Construction? Proceedings IGLC -14, s.51-66. Saatavissa: <http://eprints.hud.ac.uk/id/eprint/25965/>
- [23] Poppendieck T. (2003). Agile Customers Toolkit. Saatavissa: <https://www.torak.com/files/The%20Agile%20Customer%E2%80%99s%20Toolkit.pdf>
- [24] Pries, K. & Quigley, J. (2011). Scrum Project Management, Taylor & Francis Group.
- [25] Ratu KI-6031 (2017). Rakennushankkeen ajallinen suunnittelu ja ohjaus, Rakennustietosäätiö.
- [26] RT 10-11224 (2016). Talonrakennushankkeen kulku, rakennushankkeen vaiheet ja osittelu, Rakennustietosäätiö.
- [27] RT 10-11284 (2017). Hankkeen johtamisen ja rakennuttamisen tehtäväluettelo HJR18, Rakennustietosäätiö.
- [28] RT 13-10860 (2005). Suunnittelun johtaminen rakennushankkeessa, Rakennustietosäätiö.
- [29] Saari, A. (2001). Tavoitteiden asettamien rakennuksen muunto- ja käyttöjoustavuudelle, TKK Rakentamistalouden laboratorion selvityksiä -sarja, no. 36, s.31.
- [30] Saari, A., Junnonen, J-M. & Keskiniva, K., (2018). Virtauttaminen rakennushankkeissa. Teoksessa: Haapasalo, H., Aaltonen, K., Kähkönen, K. & Saari A. (2018). Rakentamisen Integraatiomekanismit. Oulun yliopiston tuotantotalouden tutkimusraportteja 1/2018. Saatavissa: <http://lci.fi/wp-content/uploads/2018/12/RAIN-hankkeen-loppuraportti.pdf>

- [31] Saari, A., Kruus, M., Hämäläinen, A & Kiiras, J. (2007). Flexibuild – a systematic flexibility management procedure for building projects, *Facilities* 25 (3/4), s.104-114. Saatavissa: <https://doi.org/10.1108/02632770710729692>
- [32] Sanchez, L.M. & Nagi, R. (2001). A review of agile manufacturing systems. *International Journal of Production Research*, s.3561-3600.
- [33] Sarajärvi, A. & Tuomi, J. (2018). Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi, Kustannusosakeyhtiö Tammi. Saatavissa: <https://www.ellibslibrary.com/book/9789520400118>
- [34] Schuurman, R. (2017). Tips for Agile product roadmaps & product roadmap examples, Scrum.org, blogiteksti. Saatavissa (viitattu 17.8.2021): <https://www.scrum.org/resources/blog/tips-agile-product-roadmaps-product-roadmap-examples>
- [35] Schwaber, K. & Beedle, M. (2002). *Agile Software Development with Scrum*, Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- [36] Schwaber, K. & Sutherland, J. (2020). *The Scrum Guide*. Saatavissa: <https://scrumguides.org/index.html>
- [37] Scrum Alliance. Quick Guide to Scrum, Scrum Alliance, verkkosivu. Saatavissa (viitattu 3.8.2021): <https://resources.scrumalliance.org/Article/quick-guide-things-scrum>
- [38] Sivunen, M. et al. (2015). An open building approach to construction project management – a case study. Saatavissa: <https://www.research-collection.ethz.ch/bitstream/handle/20.500.11850/110096/1/eth-48451-01.pdf>
- [39] Stellman, A., Greene, J. & Volckhausen, E. (2014). *Learning agile*, O'Reilly Media, Inc. Saatavissa: [https://learning.oreilly.com/library/view/learning-agile/9781449363819/#publisher\\_resources](https://learning.oreilly.com/library/view/learning-agile/9781449363819/#publisher_resources)
- [40] Streule, T. et al. (2016). Implementation of Scrum in construction industry, *Procedia Engineering*. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877705816339601>
- [41] Sutherland, J. & O.Coplien, J. (2019). *A Scrum Book*, Pragmatic Bookshelf.
- [42] Wilson, L. (2015). *How to Implement Lean Manufacturing*, Second Edition, McGraw-Hill Education. Saatavissa: <https://www-accessengineeringlibrary-com.libproxy.tuni.fi/content/book/9780071835732/front-matter/preface1>

#### Sisäiset lähteet:

- [43] Boost Brothers (2020). *Milestone-hankejohtamisen käsikirja 1.0*
- [44] Boost Brothers (2020). *Milestone suunnittelu-, seuranta- ja arviointityökalu*.
- [45] Boost Brothers (2020). *Onnistumista ja kukoistusta rakennushankkeisiin Milestone -ratkaisun keinoin! – Yhteiset tavoitteet, työsuunnitelmat, toteutus ja tilannekuva*.
- [46] Boost Brothers (2021) *Milestone-hankejohtamisen käsikirja 2.0*

[47] Matti Sivunen (2019). Jatkuva parantaminen hankkeeseen väliarviointimallilla.

Haastattelut:

[48] Rakennuttajan edustaja, rakennuttamisen asiantuntija, Boost Brothers Oy, Helsinki. Haastattelu 7.7.2021.

[49] Rakennuttajan edustaja, rakennuttamisen asiantuntija, Boost Brothers Oy, Helsinki. Haastattelu 5.8.2021.

[50] Suunnittelun edustaja, projektiarkkitehti. Haastattelu 16.8.2021.

[51] Suunnittelun edustaja, pääsuunnittelija. Haastattelu 4.6.2021.

[52] Suunnittelun edustaja, suunnittelun varaprojektipäällikkö. Haastattelu 18.8.2021.

[53] Tilaajan edustaja, rakennuttamispäällikkö. Haastattelu 3.8.2021.

[54] Tilaajan edustaja, tilasuunnittelun pedagoginen kehittämisspäällikkö. Haastattelu 19.8.2021.

# LIITE A: TEEMAHAASTATTELUN TEEMAT JA APUKYSYMYKSET

## Yleisiä kysymyksiä

1. Nimi, titteli ja tehtävä hankkeessa?
2. Missä vaiheessa hankkeen suunnittelu on tällä hetkellä?
3. Miten hankkeen suunnittelu onnistunut yleisesti? (Arvosana 1-5?)
  - Onnistuiko jokin asia harvinaisen hyvin?
  - Oliko jossain selvää parannettavaa?
  - Verrattuna aiempiin kokemuksiin?
4. Miten yhteistyö osapuolten välillä hankkeen suunnittelussa onnistui?
  - Onnistuiko jokin asia harvinaisen hyvin?
  - Oliko jossain selvää parannettavaa?

## Kysymykset Scrumin periaatteiden kautta

5. Kerro suunnitelmapakettien aikaisista tapahtumista ja niiden sisällöstä?
  - Mitä tapaamisia suunnitelmapaketin aikana järjestettiin?
  - Mitä suunnittelupaketin alku- ja lopputapaamisissa käsiteltiin?
  - Tarkasteltiinko suunnittelun tuotoksia, miten?
  - Pidettiinkö alku- ja lopputapaamisten lisäksi muita virallisia tai epävirallisia tapaamisia ja kuinka paljon?
  - Miten suunnitelmapaketin aikaiset tapaamiset onnistuivat?
  - Kauanko tapaamiset kestivät? Montako henkilöä niihin osallistui?
6. Kerro suunnitteluprosessin tuotoksista ja miten niihin päästiin?
  - Olivatko suunnittelun tavoitteet alusta asti selvillä?
  - Määriteltiinkö jokaiselle suunnitelmapaketille tarkat tavoitteet?
  - Miten suunnittelun vaiheistus ja aikataulutus tehtiin? (Yhdessä vs. ylhäältäpäin)
  - Miten edettiin, jos tavoitteet eivät valmistuneet suunnitelmapaketin aikakunassa?
7. Miten tehtyä suunnittelutyötä arvioitiin?
  - Kehitettiinkö suunnittelua arvioinnin pohjalta, jos niin miten?
8. Kehittyikö tai muuttuiko työskentely suunnitelmapakettien välillä?
9. Koetko/koitko suunnittelunohjauksessa käytetyt toimintatavat omiksesi?
10. Miten tiiviisti suunnittelussa mukana olleet olivat mukana hankkeessa?
  - Normaalia sitoutuneempia vai vähemmän sitoutuneita?
11. Koitko asetetut tavoitteet tavoittelun arvoisiksi?

12. Oliko suunnitteluprosessi mielestäsi läpinäkyvä
13. Onko suunnittelun kehitystyö ollut normaalia nopeampaa/tuloksekkaampaa?
14. Miten näet hankkeessa käytetyn toimintamallin sovellusmahdollisuudet jatkossa?