



TAMPEREEN TEKNILLINEN YLIOPISTO  
TAMPERE UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

SAKARI ARO  
OMAPERUSTEISEN TOIMITILAHANKKEEN LEAN-SUUNNITTE-  
LUPROSESSI  
Diplomityö

Tarkastaja: professori Kalle Kähkö-  
nen  
Tarkastaja ja aihe hyväksytty  
Talouden ja rakentamisen tiedekun-  
taneuvoston kokouksessa 17. elo-  
kuuta 2016

## TIIVISTELMÄ

**SAKARI ARO:** Omaperusteisen toimitilahankkeen Lean-suunnitteluprosessi

Tampereen teknillinen yliopisto

Diplomityö, 82 sivua, 1 liitesivu

Elokuu 2016

Rakennustekniikan diplomi-insinöörin tutkinto-ohjelma

Pääaine: Rakennustuotanto

Tarkastaja: Professori Kalle Kähkönen

**Avainsanat:** omaperusteinen toimitilarakentaminen, hankekehitys, suunnittelu-prosessi, Lean-rakentaminen, suunnittelun ohjaus

Perinteisessä kokonaishintaurakassa suunnittelijat laativat lähes valmiit toteutussuunnitelmat ennen urakoitsijan valintaa ja varsinaisen rakennustyön aloittamista. Nykypäivän rakennushankkeissa ei vielä rakentamisen alkaessakaan välttämättä tunneta kaikkia rakennuksen käyttäjiä. Koko hankkeen toteutuminen on omaperusteisissa hankkeissa usein vielä yleissuunnitteluvaiheessa epävarmaa. Siitä johtuen suunnitteluun sitoutuvien resurssien käyttö hankkeen edetessä ei aina ole yksiselitteistä. Hankkeen käynnistyessä tulisi rakentamisen aloitusedellytykset kuitenkin saavuttaa mahdollisimman nopeasti.

Diplomityön tavoitteena oli kehittää omaperusteisen toimitilahankkeen alkupään suunnitteluprosessia Lean-ajattelun periaatteita hyödyntäen. Päättökysymys työssä oli, että ”Minkälainen on omaperusteisen toimitilahankkeen alkuvaiheen suunnitteluprosessi Lean-ajattelun mukaan?” Tutkimus jakautui kahteen osaan: teoreettiseen ja empiiriseen.

Teoreettinen osa toteutettiin kirjallisuustutkimuksena ja siinä oli kaksi osaa. Ensimmäisessä osassa lähteenä käytettiin rakennusalan yleistä kirjallisuutta suunnittelunohjaukseen liittyen sekä erityisesti SUKE-tutkimukseen liittyvää kirjallisuutta. Ensimmäisen osan tavoitteena oli tunnistaa hyviä käytäntöjä suunnittelunohjaukseen liittyen sellaisissa hankkeissa, joissa suunnittelu, hankinta ja rakennustyö limittyvät. Toisessa osassa tutustuttiin Lean-ajatteluun erityisesti rakennusalan kontekstissa. Sen tavoitteena oli tunnistaa hyödyllisiä näkökulmia ja menetelmiä suunnitteluprosessin kehittämiseksi.

Empiirinen osuus toteutettiin tapaustutkimuksena. Tapaustutkimus on luonteeltaan kvalitatiivinen, eli se etenee ennalta määrättyssä kontekstissa yksittäistapauksista kohti yleistä. Tapaustutkimuksen tarkoituksena oli saada parempi kokonaisymmärrys omaperusteisen toimitilahankkeen suunnitteluprosessista ja siihen liittyvistä haasteista tutkimukseen valitun kohdeyrityksen kontekstissa. Tavoitteena tapaustutkimuksessa oli kuvata kohdeyrityksen omaperusteisen toimitilahankkeen suunnitteluprosessi yleisellä tasolla ja tunnistaa hyviä käytäntöjä sekä haasteita tapaustutkimukseen valittujen hankkeiden toteutuneista suunnitteluprosesseista.

Diplomityön tuloksena kuvataan omaperusteisen toimitilahankkeen Lean-ajattelun periaatteiden mukaisesti kehitetty suunnitteluprosessi ja siihen liittyviä näkökulmia. Erityisen tärkeinä näkökulmina nostetaan esiin yhteistoiminnallisuuden vahvistaminen, virtaustehokkuuteen panostaminen, suunnitteluratkaisujen käyttö- ja muuntojoustavuus sekä oikea-aikainen päätöksenteko.

## ABSTRACT

**SAKARI ARO:** Lean Design Process for Real Estate Development

Tampere University of Technology

Master of Science Thesis, 82 pages, 1 Appendix page

August 2016

Master's Degree Programme in Construction Technology

Major: Construction Management and Economics

Examiner: Professor Kalle Kähkönen

**Keywords:** real estate development, project development, design process, Lean Construction, design management

In a conventional fix-priced contract designers develop nearly complete implementation designs before selecting a contractor and commencement of the actual construction. In today's construction projects all users of the building are not yet necessarily identified at the beginning of the construction phase. In real estate development the realization of the whole project is often still uncertain when the master plan is already under design. As a result, the use of resources to design work during the project, is not always straightforward. Preconditions to begin the construction phase should however be achieved as quickly as possible.

The aim of the thesis was to develop the early phases of a design process for real estate development projects by utilising Lean-thinking. Main research question was that "What are the early phases of a design process for real estate development projects like according to Lean-thinking?" The study was divided into two parts: theoretical and empirical.

The theoretical part was carried out as a literature review and had two parts. The first part consisted general construction literature about design management and especially about SUKE-research. The objective of the first part was to identify good practices to design management for projects in which the engineering, procurement and construction overlap. The second part explored Lean-thinking, particularly in the context of construction. Its aim was to identify useful perspectives and methods to develop the design process.

The empirical part was carried out as a case study. A case study is a qualitative in nature, meaning that it proceeds in a predetermined context from individual cases towards general. The meaning of the case study was to gain a better understanding of the design process for real estate development and the challenges it poses in the context of the company chosen to the case study. The aim of the case study was to describe the company's design process for real estate development in a general level and to identify good practices and challenges faced in actual projects.

As a result of the thesis a design process developed in accordance with the principles of Lean-thinking is described. Particularly important viewpoints are highlighted, such as strengthening collaboration, investing in flow efficiency, recognition of flexibility and adaptation perspectives in design solutions and timely decision-making.

## ALKUSANAT

Homma hoidossa, kiitos YIT:lle mahdollisuudesta tehdä diplomityö mielenkiintoisesta aiheesta ja hyvästä tuesta matkan varrella sekä proffalle hyvistä neuvoista ja ohjeistuksesta tämän projektin aikana. Lisäksi erityinen kiitos kauniille vaimolleni, ilman sinua ei mikään olisi mitään. Tästä on hyvä jatkaa kohti uusia seikkailuja.

Tampereella, 23.8.2016

Sakari Aro

# SISÄLLYSLUETTELO

1.	JOHDANTO .....	1
1.1	Tutkimuksen tausta .....	1
1.2	Tutkimuksen tavoitteet ja rajaukset.....	2
1.3	Tutkimusmenetelmät ja aineisto.....	3
1.4	Tutkimusraportin rakenne .....	3
2.	RAKENNUSHANKKEEN SUUNNITTELU .....	5
2.1	Rakennushankkeen suunnittelunohjaus .....	5
2.1.1	Suunnittelu osana rakennushanketta .....	5
2.1.2	Suunnittelun johtaminen rakennushankkeessa.....	6
2.1.3	Suunnitteluvaiheen aikataulusuunnittelu .....	7
2.1.4	Suunnittelu avoimen rakentamisen periaatteen mukaan.....	9
2.2	SUKE-mallin mukainen suunnittelunohjaus.....	11
2.2.1	SUKE yleisesti .....	11
2.2.2	Suunnitelmapaketteihin perustuva suunnitteluprosessi .....	13
2.2.3	Hankintastrategia, hankintajaottelu ja suunnitelmien valmiustaso	14
2.2.4	Suunnitelmapakettien katselmukset.....	16
2.3	Suunnitteluprosessin vaiheet rakennushankkeessa .....	16
2.3.1	Hankesuunnittelu .....	17
2.3.2	Yleissuunnittelu .....	18
2.3.3	Rakennuslupatehtävät .....	20
2.3.4	Toteutussuunnittelu.....	21
3.	LEAN-JOHTAMISEN TEORIAA JA SOVELLUKSIA RAKENNUSALALLE.	22
3.1	Lean-ajattelu yleisesti.....	22
3.1.1	Hukka Lean-ajattelussa .....	23
3.1.2	Tuotannon virtaus .....	24
3.1.3	Standardointi .....	25
3.1.4	Jidoka .....	25
3.1.5	Jatkuvan parantamisen kulttuuri .....	26
3.2	Lean-ajattelu rakennushankkeen suunnittelun kontekstissa.....	27
3.2.1	Lean-rakentaminen yleisesti .....	27
3.2.2	Rakennushankkeen suunnitteluprosessi Lean-kirjallisuudessa.....	28
3.2.3	Lean Project Delivery System (LPDS) .....	31
3.2.4	Tilaaajan tavoitteisiin suunnittelu – Target Value Design (TVD)....	32
3.2.5	Suunnittelun ohjaus Last Planner -menetelmän mukaan .....	33
4.	OMAPERUSTEISEN TOIMITILAHANKKEEN SUUNNITTELUPROSESSI KOHDEYRITYKSESSÄ.....	35
4.1	Tapaustutkimuksen toteutus.....	35
4.2	Kohdeyrityksen omaperusteinen toimitilarakentaminen.....	37
4.2.1	Omaperusteinen liiketoiminta kohdeyrityksessä .....	38
4.2.2	Suunnitteluprosessin kulku .....	38

4.3	Hanke 1: Teollisuus- ja logistiikkarakennus .....	40
4.3.1	Hankesuunnittelu .....	40
4.3.2	Yleissuunnittelu .....	41
4.3.3	Toteutussuunnittelu .....	42
4.4	Hanke 2: Toimisto- ja liiketilarakennus .....	43
4.4.1	Hankesuunnittelu .....	43
4.4.2	Yleissuunnittelu .....	44
4.4.3	Toteutussuunnittelu .....	45
4.5	Haastattelussa ilmenneitä haasteita suunnitteluprosessiin liittyen .....	47
4.6	Yhteenveto empiirisen osan tuloksista .....	49
5.	LEAN-RAKENTAMISEN PERIAATTEIDEN MUKAISEN SUUNNITTELUPROSESSIN KEHITTÄMINEN .....	52
5.1	Lähtökohdat suunnitteluprosessin kehittämiseksi .....	52
5.1.1	Suunnitteluprosessin kehittämisen tavoite ja toteutus .....	52
5.1.2	Lean-ajattelun soveltaminen omaperusteisen toimitilahankkeen suunnitteluprosessiin .....	53
5.2	Omaperusteisen toimitilahankkeen Lean-suunnitteluprosessi .....	57
5.2.1	Suunnitteluprosessi vuokraustyön käynnistämiseen asti – Valmisteluvaihe .....	57
5.2.2	Suunnitteluprosessi käynnistyspäätökseen asti – Neuvotteluvaihe .....	62
5.2.3	Siirtyminen työmaan suunnittelunohjaukseen käynnistyspäätöksen jälkeen – Toteutusvaihe .....	70
6.	JOHTOPÄÄTÖKSET .....	74
6.1	Tulosten arviointi .....	74
6.1.1	Työn tavoitteiden saavuttaminen .....	74
6.1.2	Tulosten luotettavuus ja yleistettävyyys .....	75
6.1.3	Tulosten tieteellinen ja käytännöllinen merkitys .....	76
6.2	Jatkotutkimusaiheet .....	77
	LÄHDELUETTELO .....	79

LIITE: OMAPERUSTEISEN TOIMITILAHANKKEEN LEAN-SUUNNITTELUPROSESSIN KUVAUS

## TERMIT JA NIIDEN MÄÄRITELMÄT

Hankintajako	tapa, jolla suunnitelmien ja toteutuksen hankinta jaotellaan osiin.
Käyttäjä	tilojen vuokraaja ja hankkeen varsinainen asiakas, jota varten rakennus rakennetaan. Tiloissa voi toimia useita käyttäjiä samanaikaisesti ja ne voivat vaihtua useaan otteeseen rakennuksen elinkaaren aikana.
Last Planner	1990-luvulla kehitetty menetelmä rakennustuotannon ja -suunnittelun ohjaamiseen.
Negatiivinen iterointi	iterointia, joka vie kauemmas optimaalisesta ratkaisusta. Iterointi tarkoittaa ongelmanratkaisumenetelmää, jossa lopputulos tarkentuu ja kehittyy samoja työvaiheita toistamalla.
Suunnittelun ohjaus	suunnittelijoiden aktiivista opastamista tavoitteiden mukaisten ja keskenään yhteensopivien suunnitteluratkaisujen saavuttamiseksi.
Tilatyypit	rakennuksessa toistuvia tilayksiköitä, kuten toimisto- tai neuvotteluhuoneita.
Tila-alueet	tarkoittavat kiinteää tilakokonaisuutta, kuten kirjasto tai auditorio.
Tilakonsepti	kuvaa tila-alueen käyttötapoja, kuten avo- tai koppikonttori.
Omaperusteinen liiketoiminta	liiketoimintamalli, jossa rakennuttaja toimii itse hankkeen tilaajana ja vastaa sen suunnittelusta sekä toteutuksesta. Rakennettava kohde pyritään yleensä myymään ja tiloihin saamaan käyttäjät jo hankkeen suunnitteluvaiheessa.
Kiinteä perusosa	rakennuksen pysyvä ja pitkäikäinen osa. Sisältää rakennuksessa valitun muuntojouston ja jaettavuuden perusteella määritetyt rakennusosat ja tilat, jotka suunnitellaan ja toteutetaan yhtenäisenä ja muuntuvista tilaosista erillisenä prosessina.

Muuntuva tilaosa	rakennuksen lyhytikäinen osa, joka suunnitellaan vastaamaan käyttäjäkohtaisiin tarpeisiin. Rajapinta kiinteän perusosan ja muuntuvien tilaosien välillä määritetään hankekohtaisesti.
Lean	tuotanto- ja johtamisfilosofia, joka perustuu asiakasarvon maksimointiin poistamalla hukkaa toiminnasta ja kulttuuriin luomiseen, jossa toimintaa pyritään jatkuvasti kehittämään.
Lean-rakentaminen	Lean-ajattelun soveltamista rakennusalalle.
Suunnitelmapaketo	hankkeen suunnitelmapakettien muodostamiseen vaikuttava jaottelu, joka päätetään ennen toteutussuunnitteluvaiheen alkamista.
Suunnitelmapaketti	samaan aikaan suunniteltava kokoaisuus, joka on muista suunnittelutehtävistä riippumaton.
Suunnitteluryhmä	koostuu hanketta kehittävän organisaation niistä osapuolista, jotka ovat yhdessä vastuussa hankkeen kehittämisestä ja valmistelevat hankkeen käynnistyspäätöksen edellyttämään tasoon. Suunnitteluryhmään kuuluu kohdeyrityksessä ainakin hankekehityspäällikkö, projektipäällikkö, asiakaspäällikkö ja työpäällikkö.



# 1. JOHDANTO

Työn ensimmäinen osa sisältää tutkimuksen johdannon. Osan alkuun esitetään tutkimuksen tausta ja sen jälkeen työn tavoitteet ja rajaukset. Seuraavaksi kuvataan tutkimuksessa käytettävät tutkimusmenetelmät ja aineisto. Sen jälkeen esitetään yleispiirteittäin tutkimuksen sisältö ja lopuksi kerrotaan tämän tutkimusraportin rakenne.

## 1.1 Tutkimuksen tausta

Rakennushankkeen suunnitteluprosessi on nykypäivänä entistä monimutkaisempi. Hankkeissa on yhä useampia osapuolia samanaikaisesti ja tekniset vaatimukset kasvavat jatkuvasti. (Raunama 2015) Perinteisesti rakennushankkeen suunnittelu- ja rakennusvaihe on erotettu toisistaan niin ajallisesti kuin sopimuksellisestikin. Suunnittelijat laativat käytännössä valmiit toteutus suunnitelmat ennen urakoitsijavalintaa. Tämä on johtanut siihen, että varsinaisen rakentamisen suorittava taho ei pääse vaikuttamaan omalla ammattitaidollaan ja kokemuksellaan suunnitteluvaiheessa tehtäviin päätöksiin ollenkaan. (Sødal et al. 2014)

Nykypäivän rakennushankkeita kehitetään usein hyvin liiketoimintalähtöisesti. Hankekehittäjä etsii kohteen tiloille käyttäjiä ja myy kiinteistön eteenpäin sijoittajille. Usein hanke lähtee kiireellä käyntiin, kun riittävä vuokrausaste saavutetaan kohteen tilojen osalta. Sen vuoksi rakentamisen alkaessakaan ei vielä aina tunneta rakennuksen kaikkien tilojen tulevia käyttäjiä. (Raunama 2015) Varsinkin toimitilahankkeissa tilojen käyttötarkoitus ja ensimmäiset käyttäjät täsmentyvät vasta rakentamisvaiheen aikana. Tällaisille hankkeille on ominaista myös käyttäjien vaihtuminen ja sen myötä tilojen käyttötarkoituksen muuttuminen moneen kertaan rakennuksen elinkaaren aikana. (Kruus & Kiiras 2007)

Viime vuosien aikana toimintaa on pyritty kehittämään vastaamaan nykypäivän vaatimuksia, ja rakennusalan kirjallisuudesta löytyykin paljon tutkimustietoa suunnitteluprosessin toimivamman ja tehokkaamman läpiviennin mahdollistamiseksi. Esimerkiksi usean eri tutkijan yhteistyössä toteutettu Teknillisen korkeakoulun rakentamistalouden laboratorion SUKE-tutkimus pyrkii vastaamaan edellä mainittuihin haasteisiin. (Kruus 2008) Sen lisäksi rakennusosalalle 90-luvulla levinnyt Lean-ajattelu on tuonut mukanaan monia näkökulmia suunnitteluprosessin entistä paremman läpiviennin edistämiseksi. (Bolviken et al. 2010)

## 1.2 Tutkimuksen tavoitteet ja rajaukset

Tämän diplomityön päätavoitteena on kehittää omaperusteisen toimitilahankkeen alkuvaiheen suunnitteluprosessia. Taustalla on diplomityön toimeksiantajan omaperusteinen toimitilatuotanto, jonka suunnitteluprosessia käytetään kehittämisen lähtökohtana. Tutkimuksessa haetaan vastausta päätutkimuskysymykseen ”Minkälainen on omaperusteisen toimitilahankkeen alkuvaiheen suunnitteluprosessi Lean-rakentamisen periaatteiden mukaan?” Päätutkimuskysymystä tukeviksi alakysymyksiksi asetetaan:

1. Minkälaisia hyviä suunnittelunohjauksen käytäntöjä voidaan tunnistaa rakennusalan kirjallisuudesta?
2. Mitä rakennushankkeen suunnitteluprosessin kehittämisessä hyödynnettäviä Lean-ajattelun mukaisia periaatteita ja menetelmiä voidaan tunnistaa Lean-rakentamisen kirjallisuudesta?
3. Minkälainen on toimeksiantajan nykymuotoinen omaperusteisten toimitilahankkeiden suunnitteluprosessi?
  - a. Miten se etenee yleisellä tasolla?
  - b. Mitä hyviä käytäntöjä suunnitteluprosessin käytännön toteutuksesta voidaan tunnistaa?
  - c. Mitä haasteita suunnitteluprosessiin liittyy?

Tutkimuksen tavoitteeseen pääsemiseksi päätavoite jaetaan useampaan alatavoitteeseen, jotka ovat diplomityön päävaiheistuksen mukaan:

### **Kirjallisuusselvitys**

1. Tunnistaa kirjallisuudesta hyviä käytäntöjä suunnittelunohjaukseen.
2. Tutustua Lean-ajattelun teoriaan ja sovelluksiin rakennusosalalle sekä tunnistaa hyödyllisiä menetelmiä ja näkökulmia suunnitteluprosessin kehittämiseksi.

### **Tapaustutkimus**

3. Tunnistaa ja kuvata kohdeyrityksen suunnitteluprosessin hyvät käytänteet ja haasteet esimerkkitapausten avulla.
  - a. kuvata suunnitteluprosessin eteneminen
  - b. tunnistaa hyviä käytäntöjä suunnitteluprosessin eteenpäin viemiseen liittyen
  - c. tunnistaa haasteet suunnitteluprosessiin liittyen.

### **Kehitystyö**

4. Soveltaa Lean-ajattelun periaatteita omaperusteisen toimitilahankkeen alkupään suunnitteluprosessiin.
5. Ehdottaa Lean-ajattelun periaatteiden mukainen suunnitteluprosessia kuvaava malli.

Työssä keskitytään suunnittelutehtävien järjestämiseen ja järkevän suunnittelutason määrittämiseen suunnitteluprosessin eri vaiheissa hankeideavaiheesta työmaan suunnittelunohjauksen aloittamiseen asti. Sinä aikana hankkeen toteutuminen on vielä epävarmaa. Siten tutkimus rajataan ajallisesti hankkeen alusta siihen hetkeen, kun vastuu suunnittelun

ohjauksesta siirtyy hankkeen käynnistyspäätöksen jälkeen suunnitteluryhmältä työmaan johdolle. Suunnitteluryhmällä tarkoitetaan tässä työssä rakennuttajayrityksen hankekehittäjää, projektipäällikköä, asiakaspäällikköä ja työpäällikköä, sillä he ovat toimeksiantajan toimitilatuotannossa ne henkilöt, jotka hankkeen suunnittelusta sen alkuvaiheessa vastaavat.

Tutkimuksen ulkopuolelle jäävät suunnitteluryhmän eri osapuolten vastuunjako suunnitteluprosessissa ja maksuperusteiden sekä erilaisten hankemallien vaikutusten arvioiminen. Suunnitteluvaihetta tarkastellaan yleisesti suunnitteluprosessin etenemisen kannalta, joten vaiheeseen kuuluvia yksittäisiä suunnittelutehtäviä tai suunnitelmia ei määritellä. Lean-rakentamisen kirjallisuudesta ei haeta valmiita työkaluja suunnitteluprosessiin sovellettavaksi, vaan Lean-ajattelun mukaista filosofiaa ja siihen liittyviä näkökulmia pyritään soveltamaan yleisemmällä tasolla suunnitteluprosessin kehittämisessä. Myös tietomallinnus suunnittelun ohjauksen näkökulmana jätetään tämän työn ulkopuolelle.

### **1.3 Tutkimusmenetelmät ja aineisto**

Tämä tutkimus on luonteeltaan kvalitatiivinen eli laadullinen. Työssä käytetään tutkimusmenetelminä kirjallisuustutkimusta sekä tapaustutkimusta. Kirjallisuustutkimuksessa luodaan kokonaiskuva rakennushankkeen suunnittelusta ja sen ohjaamisesta sekä haetaan keinoja sen kehittämiseksi. Kirjallisuustutkimuksessa kehitysehdotuksia suunnitteluprosessiin liittyen haetaan erityisesti SUKE-tutkimukseen liittyvästä aineistoista sekä Lean-ajattelua rakennusosalalle soveltavasta Lean-rakentamisen kirjallisuudesta. Tapaustutkimuksen avulla tunnistetaan kohdeyrityksen nykytilan mukainen omaperusteisen toimitilalahankkeen suunnitteluprosessi. Tapaustutkimuksen aineistonhankintamenetelmänä käytetään teemahaastatteluja. Siten tutkimusaineisto saadaan laadulliselle tutkimukselle tunnusomaiseen tapaan todellisista hankkeista niissä mukana olleilta henkilöiltä. Haastatte- luista kerätty aineisto pyritään analysoimaan mahdollisimman

### **1.4 Tutkimusraportin rakenne**

Tutkimusraportti sisältää 6 lukua. Ensimmäinen luku on työn johdanto. Siinä esitellään työn tausta ja tavoitteet sekä tutkimuksen rajaukset, kerrotaan työssä käytetyt tutkimusmenetelmät sekä kuvataan tutkimuksen sisältö ja tutkimusraportin rakenne. Työn toinen ja kolmas luku muodostavat diplomityön ensimmäisen osan eli kirjallisuusselvityksen. Toisessa luvussa tutustutaan ensin yleisesti suunnittelun ohjaukseen rakennushankkeessa. Seuraavaksi esitellään suunnittelun ohjauksen kehittämistä edistänyt SUKE-tutkimus sekä siihen liittyviä näkökulmia. Sen jälkeen esitellään eräs rakennusalan kirjallisuudessa esitetty vaiheistus rakennushankkeen suunnitteluprosessin etenemiseen. Kolmannessa luvussa tutustutaan Lean-ajattelun teoriaan. Alkuun kuvataan Lean-ajattelun taustaa ja

yleistä aiheeseen liittyvää kirjallisuutta, minkä jälkeen tutustutaan erityisesti rakennus-  
alalle sovellettuun Lean-rakentamiseen ja sen mukanaan tuomiin näkökulmiin suunnitte-  
luprosessiin liittyen.

Neljännestä luvusta alkaa työn empiirinen osuus. Empiirinen osa toteutetaan tapaustutki-  
muksena. Luvun aluksi kuvataan tapaustutkimuksen toteutus, minkä jälkeen esitellään  
tapaustutkimukseen valittu yritys sekä sen omaperusteinen toimitilatuotanto. Seuraavaksi  
kuvataan haastattelujen tuloksena kohdeyrityksen omaperusteisen toimitilahankkeen  
suunnitteluprosessi yleisellä tasolla. Sen jälkeen raportoidaan seuraavien haastattelujen  
tuloksina kahden toteutuneen hankkeen suunnitteluprosessi. Lopuksi kerrotaan haastatte-  
luissa ilmenneitä haasteita suunnitteluprosessiin liittyen ja vielä empiirisen osan yhteen-  
veto.

Viidennessä luvussa toteutetaan omaperusteisen toimitilahankkeen suunnitteluprosessin  
kehittäminen Lean-rakentamisen periaatteiden mukaan. Luvun alussa kerrotaan lähtö-  
kohdat suunnitteluprosessin parantamiselle ja kuvataan kirjallisuudesta poimitut kehitys-  
ehdotukset, joita suunnitteluprosessin kehittämisessä tullaan käyttämään. Sen jälkeen ku-  
vataan kehitetty suunnitteluprosessi jaettuna kolmeen vaiheeseen. Kuudennessa luvussa  
kerrotaan tutkimuksen johtopäätökset. Ensin saatuja tuloksia arvioidaan kriittisesti ja lo-  
puksi ehdotetaan tutkimuksen aikana syntyneitä aiheita jatkotutkimukselle.

## 2. RAKENNUSHANKKEEN SUUNNITTELU

Tämä luku johdattaa lukijan rakennushankkeen suunnitteluvaiheeseen sen ohjaamisen ja johtamisen kautta. Sen lisäksi tässä luvussa kuvataan rakennushankkeen suunnitteluprosessin vaiheet erään kirjallisuudessa esitetyn jaottelun mukaan. Luvun alussa tutustutaan rakennushankkeen suunnitteluvaiheeseen yleisellä tasolla ja suunnittelun ohjaukseen suunnitteluprosessissa. Sen jälkeen tutustutaan SUKE-mallin mukaiseen suunnittelunohjaukseen. Luvun lopuksi kuvataan suunnitteluprosessin vaiheet erään kirjallisuudessa esiteltyyn jaottelun mukaan.

### 2.1 Rakennushankkeen suunnittelunohjaus

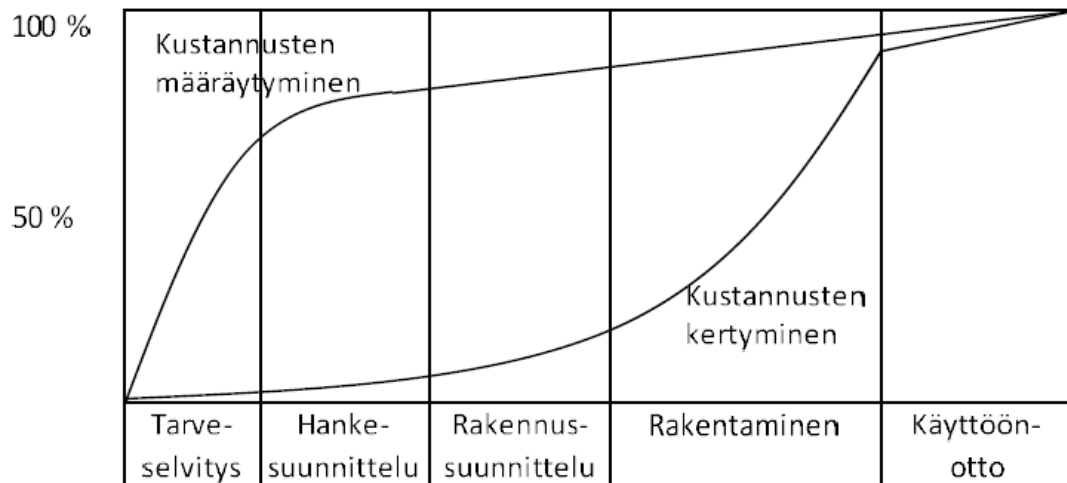
Rakennushankkeen suunnitteluvaiheessa määritetään tulevan kohteen laajuus ja laatutaso sekä tehtävien suunnitteluratkaisujen myötä myös rakentamiskustannukset. Suunnittelua on ohjattava, jotta asetettuihin laatu- ja aikataulutavoitteisiin päästään. (Kankainen & Junnonen 2001) Tässä alaluvussa tutustutaan aluksi suunnitteluvaiheeseen osana rakennushanketta sekä suunnittelun johtamiseen. Seuraavaksi kuvataan hankkeen aikataulusuunnittelua erityisesti suunnitteluvaiheessa, minkä jälkeen tutustutaan suunnittelun koordinoitua helpottavaan avoimen rakentamisen periaatteeseen.

#### 2.1.1 Suunnittelu osana rakennushanketta

Rakentaminen on luonteeltaan projektitoimintaa, johon ryhdytään ainutkertaisen tuotteen tai tuloksen aikaansaamiseksi. Kuten kaikilla projekteilla, rakennushankkeella on selkeä alku ja loppu. Hanke alkaa päätöksellä ja lopetetaan, kun sille asetetut tavoitteet voidaan todeta saavutetuiksi tai todetaan, ettei niitä voi saavuttaakaan. Vaihtoehtoisesti hanke voidaan päättää lopettaa, jos sille ei enää ole tarvetta. (Koskenvesa & Sahlstedt 2011)

Suunnittelu vaikuttaa keskeisellä tavalla rakentamisen laatuun. Suunnittelun tavoitteena on saavuttaa paras mahdollinen laatu käytössä olevien resurssien puitteissa. Sen merkitystä koko hankkeen onnistumiselle ei voi liikaa painottaa, sillä tehtävät suunnitteluratkaisut kustannusvaikutuksineen heijastuvat suoraan hankkeen talouteen. Suunniteltavan rakennuksen laadun varmistamiseksi suunnitteluryhmällä tulisi olla tieto tilaajan tai tulevan käyttäjän tilantarpeesta ja vaadittavista tilojen ominaisuuksista. Voisikin sanoa, että suunnittelun tehtävänä on muuttaa rakennettavalle kohteelle asetetut vaatimukset suunnitelmissa sellaiseen muotoon, että niiden perusteella varsinainen rakentaminen voidaan suorittaa. Suunnittelulla voidaan kuitenkin täyttää ainoastaan selkeästi määritetyt vaatimukset ja tarpeet. Tilanteissa, joissa tilojen lopullista käyttäjää ei tunneta, on laadukkaiden suunnitelmien luominen todella vaikeaa. (Kankainen & Junnonen 2001)

Suunnitteluvaiheessa hankkeen kustannusten arviointi on tarkentuva prosessi. Alkuun kustannusarvio perustuu kohteen laajuuteen ja asetettuun laatutasoon sekä aiemmin toteutuneiden hankkeiden kustannuksiin. (Koskenvesa & Sahlstedt 2011) Pääosa rakennushankkeen kustannuksista syntyy kohteen varsinaisen rakentamisen aikana vähitellen, mutta ne määräytyvät suurimmaksi osaksi jo hyvin varhaisessa suunnittelun vaiheessa. Alla oleva kuva (Kuva 1).



**Kuva 1.** Kustannusten määräytyminen ja kertyminen. (Kankainen & Junnonen 2001)

Hankkeen kustannusohjauksen tarkoituksena on pitää kustannukset tavoitteiden mukaisina ja estää kohtuuttomien sekä tarpeettomien kustannusten syntyminen. Suunnittelun edetessä kustannuksia arvioidaan rakennusosa-arvion avulla. Rakennussuunnitelmista mitataan rakennusosien määrät ja hinnoitellaan yksikkökustannusten avulla. Rakennusosa-arviota verrataan hankeohjelmassa asetettuun tavoitehintaan. Mikäli rakennusosa-arvio ylittää tavoitehinnan, suunnitelman taloudellisuutta on kehitettävä. (Kankainen & Junnonen 2001)

## 2.1.2 Suunnittelun johtaminen rakennushankkeessa

”Suunnittelun ohjauksella varmistetaan, että suunnitteluprosessi johtaa asetettuihin tavoitteisiin ja tuottaa toiminnallisesti, taloudellisesti, esteettisesti, teknisesti, ympäristöllisesti ja muilta vaatimuksiltaan hyväksyttävät suunnitelmat, joita käytetään päätöksenteossa, lupakäsittelyssä ja urakka-kyselyssä sekä rakentamisessa.” (RT 10-11107 2013)

RT-ohjekortin 13-10860 ”Suunnittelun johtaminen rakennushankkeessa” mukaan suunnittelun ohjaus tarkoittaa hankkeeseen kuuluvien eri alojen suunnittelijoiden aktiivista ohjaamista ja suunnittelun organisointia tavoitteiden mukaisen ja yhteensopivan suunnitelman saavuttamiseksi. Suunnittelun johtamiseen osallistuu useampia osapuolia, joista käytetään ohjekortissa nimitystä suunnittelujohto. (RT 13-10860 2005)

Suunnittelun johtamisen päätavoitteet liittyvät sekä lopputuotteeseen – eli valmiisiin suunnitelmiin ja rakennukseen – että suunnitteluprosessiin. Rakennushankkeen lopputuotteen (valmis rakennus ympäristöineen) osalta päätavoitteena on saada aikaan mahdollisimman hyvä suunnitelmakokonaisuus, joka täyttää sille asetetut vaatimukset ja tavoitteet. Prosessin kannalta johtamisen päätavoite saadaan suoraan edellisestä: suunnittelu-prosessin on edettävä laadittujen suunnitelmien ja aikataulujen mukaan, tiedon on kuljet-tava sujuvasti ja oikea-aikaisesti osapuolten välillä, ja päätöksenteon sekä viranomaisme-nettelyjen on mahdollistettava suunnitteluprosessin häiriöttömän etenemisen. (Posti 2010)

Suunnittelun johtamisen merkitys rakennushankkeiden kompleksisuuden lisääntyessä ja erikoisosaamisen vaatimusten kasvaessa on Klemetin (2010) mukaan korostunut entises-tään toteutuksen ja lopputuloksen kannalta. (Klemetti 2010) Suunnittelun organisoinnin kannalta on tärkeää, että suunnitteluryhmällä on käytössään riittävä asiantuntemus ja eril-liset suunnittelutehtävät ovat yhteensopivia keskenään. Tämän mahdollistamiseksi on ke-hitetty erilaisia toimintamalleja ja käytäntöjä eri osapuolten yhteistoiminnan järjestämistä varten sekä sopimuksellisesti että käytännön toteutuksessa. Tällaisia malleja ovat esimer-kiksi pääsuunnittelijan koordinoima suunnittelu, kokonaissuunnittelu ja yhteisvastuulli-nen suunnittelu kuten erilaiset allianssimallit. (Kankainen & Junnonen 2001)

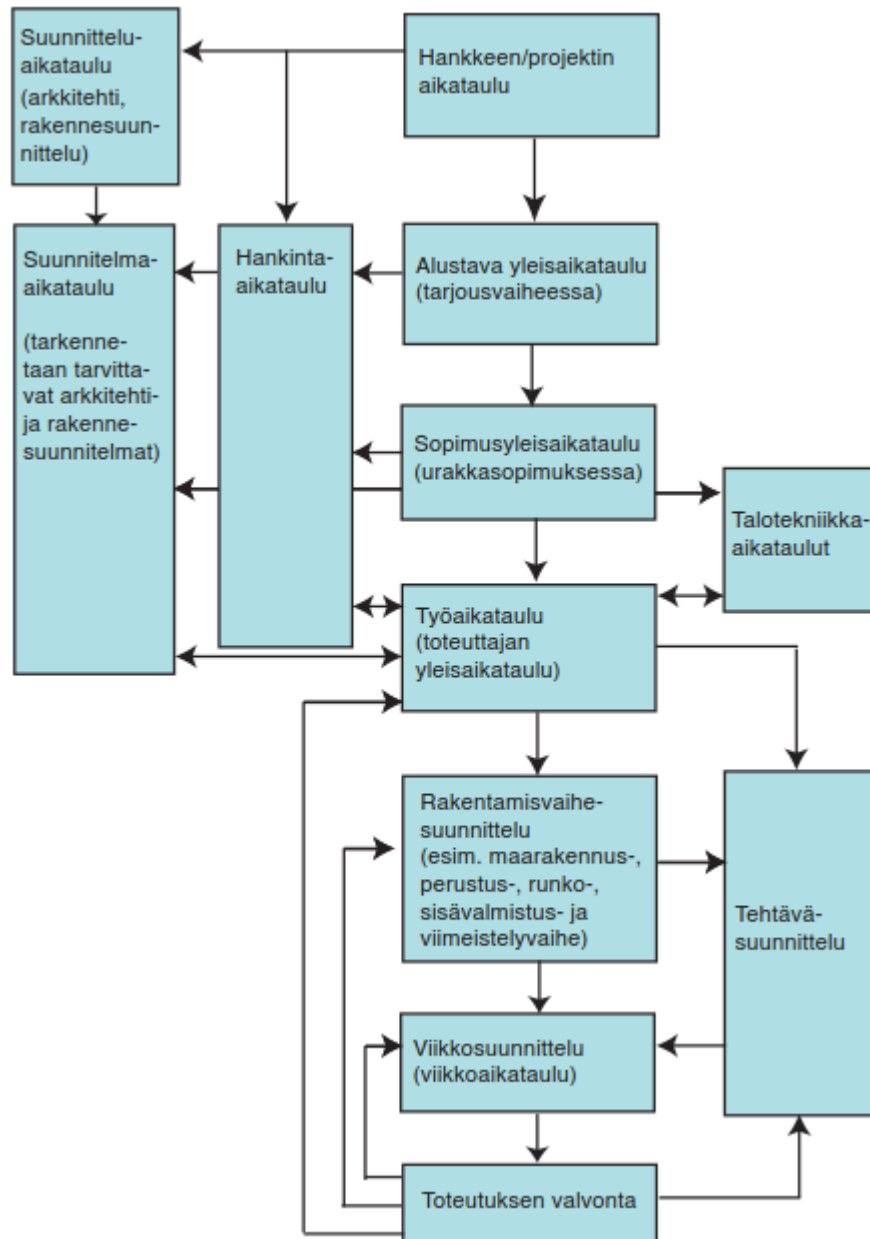
Suunnitteluprosessin alkuvaiheen merkitys on Seppäsen (2006) mukaan korostunut ja sen vaatima työskentelyaika sen myötä pidentynyt. Luonnossuunnittelua tehtäessä on päätet-tävä monia asioita, jotka edellyttävät niiden tarkempaa tutkimista jo suunnittelun tässä vaiheessa. Myös uudet hankkeen toteutusmuodot hankintamenettelyineen aiheuttavat hä-nen mukaansa painetta tähän suuntaan. Erikoissuunnittelijat eivät mielellään aloita omaa suunnitteluaan ennen kuin arkkitehdin antamat lähtötiedot on saatavilla CAD-piirustuk-sina. Suunnitteluprosessin luonteen vuoksi valmiita arkkitehtikuvia on usein varsin vai-kea laatia kovin aikaisessa vaiheessa, mikä on omiaan kiristämään jäljellä olevan suun-nittelun aikataulua. Erikoissuunnittelijoiden aktiivista osallistumista tulisikin hänen mie-lestään edellyttää jo luonnossuunnittelua tehtäessä. (Seppänen 2006)

Suunnitteluvaiheen yksityiskohtainen aikataulu on oiva apuväline suunnitteluvaiheen koordinointiin ja hallintaan. Yhteisesti laaditun aikataulun avulla suunnittelijat voivat koordinoida omaa suunnittelualaansa ja varautua omien tehtäviensä järjestämiseen jo etu-käteen. (Seppänen 2006)

### **2.1.3 Suunnitteluvaiheen aikataulusuunnittelu**

Hankkeen ajallisen suunnittelun kannalta keskeisimmät ratkaisut tehdään jo hankesuun-nitteluvaiheessa, kun rakennuttaja laatii hankeaikataulun. Sen yhteydessä määritetään hankkeen ajalliset reunaehdot ja erilaiset aikatauluun liittyvät tavoitteet. Hankeaikatau-lussa esitetään toteuttamiskelpoinen arvio hankkeen eri vaiheiden ajoittumisesta ja kes-tosta. Siitä eteenpäin aikataulut tarkentuvat vähitellen hankkeen edetessä osatavoitteisiin

ja tehtäviin. (Koskenvesa & Sahlstedt 2011) Kuvassa 2 on esitetty hankkeen ajallisen suunnittelun tarkentuminen ja mistä lähtötiedoista eri aikataulut muodostuvat.



**Kuva 2.** Aikataulusuunnittelun tarkentuminen hankkeen edetessä. (Koskenvesa & Sahlstedt 2011)

Hankkeen suunnitteluprosessin vaiheita kuvaa suunnittelu-aikataulu, jonka tulee olla kaikkien suunnittelijoiden yhdessä hyväksymä. Siihen on merkitty eri vaiheiden sisällyttämien suunnitelmien laatimiselle varatut aikavälit. Hankintaprosessin kestosta muodostuu suunnittelu-aikataululle kriittiset reunaehdot, sillä se antaa tarveajat eri suunnitelmien valmiudelle. (Koskenvesa & Sahlstedt 2011)



Suunnitelma-aikataulussa kuvataan suunnitteluvaiheen aikana laadittavat suunnitelmat sisältöineen ja tarveaikoineen. Siinä kerrotaan päivämäärät, jolloin kunkin alan suunnitelmien (ARK, RAK, LVISA) tulee olla valmiina. Suunnitelma-aikataulun laadinnan perusteena tulee olla hankkeen eteenpäin viemisen edellyttämien suunnitelmien tarve. Suunnitelma-aikataulun toimivuuden edellytyksenä on realistinen yleisaikataulu ja suunnittelu-aikataulu. Hyvin tehty suunnitelma-aikataulu mahdollistaa tehokkaan suunnittelujohtamisen. (Koskenvesa & Sahlstedt 2011; Klemetti 2010)

Suunnitelma-aikataulua laaditaan yleensä samanaikaisesti hankinta-aikataulun kanssa. Hankinta-aikataulusta selviää suunnitelmien tarveajat kutakin hankintakokonaisuutta varten. Hankintatapahtumat ajoitetaan käänteisesti toimituksen käynnistämisestä niin, että tarjouspyynnöille, tarjouksille ja niiden käsittelylle sekä neuvotteluille ja päätöksenteolle jää tarpeeksi aikaa. (Koskenvesa & Sahlstedt 2011)

Hankkeen tilaajan sekä tilojen käyttäjien päätöksenteko on kriittinen suunnitteluprosessin aikataulun kannalta. Sen vuoksi on laadittava erillinen päätösaikataulu, jossa aikataulutehtaan tarpeet heidän päätöksenteolle ja laadittujen suunnitelmien hyväksymiseen liittyen. Suunnittelun ohjaajan on luotava tilaajan kanssa menettelymalli käyttäjän ja tilaajan suunnitelmien hyväksymiselle ja muutoksien hallinnalle. Aikataulullisesti kriittisissä hankkeissa suunnitteluprosessi voi muodostua kriittiseksi. Suunnitteluun kuluva aikaa ei kuitenkaan voi loputtomasti lyhentää. Käytännössä suurimmat vaikutukset koko hankkeen keston lyhentämiseksi onkin saatu limittämällä suunnittelu-, hankinta- ja toteutusvaihetta. (Klemetti 2010)

#### **2.1.4 Suunnittelu avoimen rakentamisen periaatteen mukaan**

Avoin rakentaminen on menetelmä, joka on kehitetty lisäämään rakennusten rakentamisen ja käytön aikaista joustavuutta muuntautua erilaisiin käyttäjien tarpeisiin. Rakennukselta vaaditaan muunneltavuuteen liittyen yleensä kahta luonteeltaan erilaista perusominaisuutta: käyttö- ja muuntojoustavuutta. Muuntojoustavuus kuvaa rakennuksen kykyä mukautua vuosien päästä tapahtuviin muutoksiin, kuten käyttäjien vaihtumiseen. Käyttöjoustavuudella tarkoitetaan sitä, kuinka hyvin tilat mukautuvat nopean syklin tarpeisiin, kuten käytön mukaan mukautuvaan ilmastointiin. Huono käyttö- ja muuntojoustavuus rajoittaa rakennuksen soveltuvuutta erilaisille käyttäjille. Joustavuusominaisuudet ovatkin erityisen tärkeitä rakennuksissa, joissa käyttäjät vaihtuvat useasti sen elinkaaren aikana eikä ensimmäistäkään käyttäjää välttämättä vielä tunneta rakennuksen suunnitteluvaiheessa. (Kruus 2006; Tiuri 1997)

Perusajatus avoimen rakentamisen periaatteen mukaan suunnittelussa on, että rakennus jaetaan kiinteään ja pitkäikäiseen perusosaan sekä joustavaan ja muuntuvaan tilaosaan. Silloin rakennustuotanto ja -suunnittelu on mahdollista toteuttaa kahtena toisistaan riippumattomana prosessina. Tavoitteena on, että ylempi taso (kiinteä perusosa) muodostaa

kehyyksen seuraavan tason (muuntuva tilaosa) ratkaisuille sitomatta niiden sisältöä. Tällöin myös ylempi taso toimii itsenäisesti, eikä alemman tason ratkaisut aiheuta siinä muutostarpeita. (Kruus & Kiiras 2007)

Kiinteään perusosaan kuuluvat koko rakennusta palvelevat tilat, joiden muuttamiseen ei varauduta erilaisten käyttäjien mukaan. Näitä ovat ainakin kantavat rakenteet, kattorakenteet, porrashuoneet, kuilut ja jotkut kiinteät tilat, kuten esimerkiksi aulat, ruokalat ja neuvottelutilat. Muuntuvat tilaosat sen sijaan tarjoavat käyttäjien tarpeiden mukaan joustavaa tilaa. Tämän avulla suunnittelu voidaan toteuttaa erillisinä kokonaisuuksina ilman lopullista varmuutta tilan käyttäjistä. Muuntuviin tilaosiin kuuluvat sellaiset käyttäjäkohtaiset tilat, joiden suhteen käyttäjillä on toisistaan poikkeavia tarpeita. Näitä ovat esimerkiksi tilan väliseinät, väliovet, kalusteet ja varusteet sekä pintamateriaalit. (Tarpio & Tiuri 2001)

Rakennuskohde jaetaan myös talotekniikan osalta avoimen rakentamisen periaatteen mukaan. Kiinteän perusosan ja muuntuvan tilaosan välinen rajapinta kulkee yleensä nousu- ja laskeutumisrakenteissa, jolloin talotekniikan vaakavedot kerroksissa kuuluvat muuntuvaan tilaosaan. Toisena mahdollisena rajanvetona Kruus (2006) mainitsee talotekniikan vaakahorimit. Tässä tapauksessa talotekniikka suunniteltaisiin erillisinä vaakavetoina kullekin tila-alueelle, jolloin lähdöt olisivat systemaattisesti esimerkiksi otsapinoissa vapaasti jaettavina osastolle. (Kruus 2006)

Muuntuvia tilaosaia ei ole järkevää suunnitella loppuun ilman tietoa käyttäjistä. Varsinkin liiketilarakentamisessa, jossa käyttäjiä ei vielä suunnitteluvaiheessa aina ole tiedossa, talotekniselle suunnittelijalle on tärkeää tietää tila-alueiden käyttötarkoitukset. Tila-alueille esitetään käytön vaihteluväli, jolla suunnittelussa varaudutaan. Vaihteluväli voidaan esittää tilaohjelmassa joustavasti tilatyypin pinta-alan maksimi- ja minimiarvoina. Sen avulla tarvittavat talotekniset järjestelmät ja tilat voidaan suunnitella ilman tietoa tulevista käyttäjistä. (Järvinen 2016)

Kruusin (2006) mukaan rakentamiskustannuksia voidaan hallita erittelemällä kiinteän perusosan ja muuntuvan tilaosan osuudet. Muuntuvan tilaosan budjetti määritetään vaihteluvälin yläpään maksimivaihtoehdolle, jolloin ollaan niin sanotusti varmalla puolella. (Kruus 2006) Tällaisen muuntojoustavuuden huomioiminen maksaa rakentamisvaiheessa yleensä jonkin verran perinteistä ratkaisua enemmän, joten hyödyn toteutumiseksi tehtyjä muuntojoustavia ratkaisuja tulisi myös soveltaa käyttöaikana. (Hakaste 2015) Avoimen rakentamisen mukaan suunnitella painopiste siirtyy enemmän hankkeen alkuvaiheisiin. Taloteknisen suunnittelijan tulee huomioida kiinteän perusosan mitoitus ja tila-alueiden vaihtoehtoiset käyttötarkoitukset järjestelmien vaihteluvälin suunnittelussa sekä kiinteän ja muuntuvan osan rajapinnan määrittämisessä. (Järvinen 2016)

## 2.2 SUKE-mallin mukainen suunnittelunohjaus

SUKE-malli perustuu Matti Kruusin vuonna 2008 Teknillisen korkeakoulun rakentamistalouden laboratorion SUKE-tutkimuksen osana valmistuneeseen väitöskirjatyöhön ja muihin siihen liittyviin julkaisuihin. Keskeisinä teemoina SUKE-tutkimuksessa oli tilaajan myöhään tapahtuvien tilapäätösten mahdollistaminen, hankkeen eri osapuolten osaamisen hyödyntäminen suunnitteluvaiheessa sekä rakennushankkeen toteutusvaiheen yhteistyön parantaminen. SUKE-malli ja sen yhteydessä käytettäväksi suositeltu avoimen rakentamisen periaate soveltuvat tutkijoiden mukaan parhaiten hankkeisiin, joissa kaikkia käyttäjiä ei vielä rakentamisen alkaessa tunneta. (Kruus & Kiiras 2007) Tämän alaluvun alkuun esitetään yleiskuvaus SUKE-mallista. Sen jälkeen kerrotaan suunnitelmapaketteihin perustuvasta suunnittelusta, ja lopuksi kuvataan SUKE-mallin vaikutuksista erityisesti hankintatyöhön.

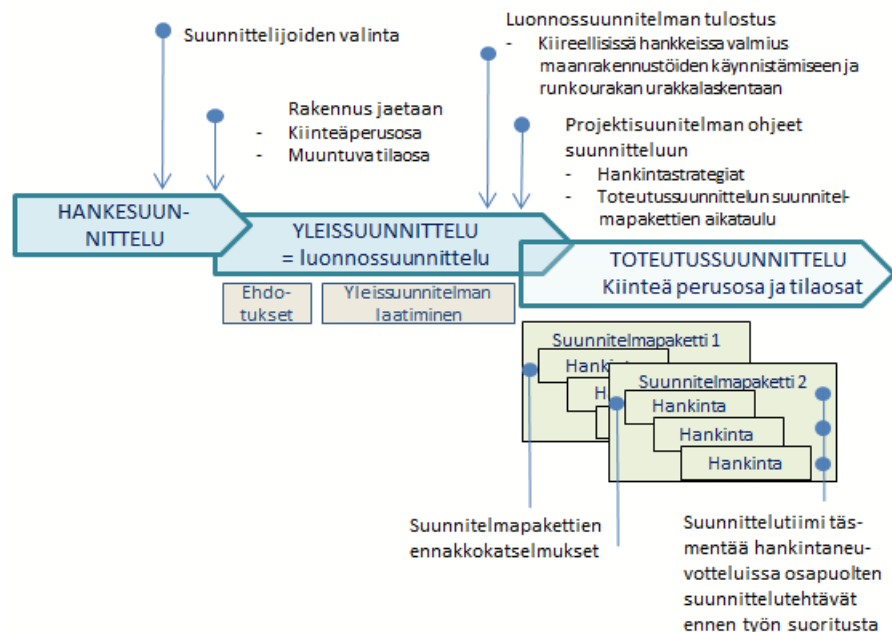
### 2.2.1 SUKE yleisesti

Suunnitelmien toimitus- ja sisältöongelmat ovat rakennushankkeissa valitettavan yleisiä. Suunnitelmia ei saada ajoissa, ne ovat puutteellisia tai virheellisiä silloin, kun pitäisi suorittaa hankintoja tai käynnistää seuraava rakennusvaihe. Varsinkin projektinjoitohankkeissa toteutuksen aikainen joustomahdollisuus suunnitelmamuutoksille on tärkeä tavoite, sillä kaikkia käyttäjiä ei välttämättä vielä suunnittelun alkuvaiheessa tiedetä. Muutoksia voi tulla erityisesti tilaratkaisuihin ja tilojen talotekniikkaan liittyen. Perinteinen ”kaikki kerralla” -suunnittelutapa soveltuu tähän heikosti. Käyttäjakohtaiset tilamuutokset ja -tarpeet selviävät hankkeen edetessä vähitellen. Kokonaishintakilpailu edellyttää kuitenkin täydellisiä suunnitelmia heti alkuun, minkä vuoksi se sopiikin huonosti käyttäjien ja sijoittajan päätöksentekoprosessiin. SUKE-malli tarjoaa tähän haasteeseen avoimen rakentamisen periaatetta, missä rakennus jaetaan kiinteään perusosaan ja muuntuviin tilaosiin. (Kruus 2006)

Suunnittelijat ovat tottuneet kokonaishintaiseen urakkaan, missä kaikki suunnitteluratkaisut tehdään samanaikaisesti valmiiksi. Sama käytäntö ei kuitenkaan toimi projektinjoitohankkeissa, joissa suunnitelmamuutokset ovat vielä hankkeen edetessä mahdollisia. Silloin valmiisiin suunnitelmiin tehtävistä muutoksista aiheutuu tarpeetonta lisätyötä. SUKE-malli pyrkii vastaamaan tähän ongelmaan suunnitelmajaolla ja -paketeilla, jotka paitsi mahdollistavat toimittajien ja aliurakoitsijoiden osaamisen hyödyntämisen sekä suunnitelmien teettämisen vaiheittain tarpeen mukaan, muodostavat myös yhteisen käsityksen suunnittelun ja hankinnan välille. (Kruus & Kiiras 2007)

SUKE-mallissa hankkeen suunnittelutyö jaetaan kolmeen vaiheeseen, jotka ovat hanke-, yleis- ja toteutussuunnittelu (Kuva 3). Mallin mukaan rakennushankkeen vaiheet pyritään limittämään siten, että päätökset voidaan tehdä ajankohtana, jolloin niihin on todelliset edellytykset olemassa. Hankesuunnittelu tuottaa joustavan tilaohjelman, jota täydennetään sitä mukaa kun erilaisia ehdotuksia laaditaan. Kiireellisissä hankkeissa tehdään jo

yleissuunnitteluvaiheessa kiinteän perusosan toteutussuunnitelmia, jotta rakentamisen aloittamisedellytykset saavutetaan mahdollisimman varhain. Loput toteutussuunnitelmat ja hankinta sekä rakentaminen limittyvät siten, että rakennustyö jaetaan lukuisiin hankintoihin, jotka kilpailutetaan suunnittelun edetessä. Projektisuunnitelma laaditaan vaiheittain täydentyen, ja erityisesti riskianalyysi kehittyy hankkeen edetessä. (Kruus 2006)



**Kuva 3.** SUKE-mallin mukainen suunnitteluprosessi

Yleissuunnittelu palvelee tilaajaa, käyttäjää ja viranomaistahoa sekä toteutussuunnittelu hankintoja ja rakentamista. Koko hanke ja sen suunnittelutehtävät jaetaan avoimen rakentamisen periaatteen mukaan erilliseen alueosaan, kiinteään perusosaan sekä muuntuviin tilaosiin. Tämä mahdollistaa päätöksenteon, muuntojouston ja suunnitteluresurssien käytön ja ohjauksen hallinnan erityisesti tilanteissa, joissa rakennuksen kaikkia käyttäjiä ei vielä hankkeen käynnistyessä tiedetä. Rajaus kiinteän perusosan ja muuntuvien tilaosien välillä pyritään tekemään hankeohjelmassa tai projektisuunnitelmassa. (Kruus 2006)

Toteutussuunnitteluvaiheen suunnitelmissa noudatetaan suunnitelmajaon mukaisia suunnitelmapaketteja ja ne toimitetaan hankintastrategiassa määrätyn hankintajaon mukaan. Suunnitelmapaketeille pidetään suunnitelmakatselmuksia, joissa arvioidaan suunnitelmien täydellisyys, ristiriidattomuus ja kelpoisuus hankintaan ja rakentamiseen. Suunnitelmavalmius voidaan määrittellä SUKE-mallin mukaan suunnitelmavalmiuksista aina täydellisiin toteutussuunnitelmiin asti. Toteutussuunnitelmilla on SUKE-mallissa kaksi eri valmiutta palvelevaa tasoa; ensimmäinen valmiustaso palvelee hankintaa ja jälkimmäinen työmaan toimitusta ja rakentamista. Toteutussuunnitelmat pyritäänkin laatimaan ensin niin sanotusti alustavina, jolloin toimittajan ratkaisut ja kehitysehdotukset voidaan ottaa huomioon. (Kruus 2006)

SUKE-malli ohjaa tekemään suunnittelusopimukset kaksiosaisina, jossa yleissuunnittelun sisältävän ensimmäisen osan sopimukset laaditaan ”pakettina”, joka toimitetaan yhtenä kokonaisuutena. Toteutussuunnittelu sen sijaan ostetaan mallin mukaan koko rakennustyön ajan jatkuvana ”palveluna”, jolloin sopimuksessa yksilöidään toteutussuunnitteluun sitoutuvat suunnittelijat suunnittelupanoksineen. (Kruus 2006)

## 2.2.2 Suunnitelmapaketteihin perustuva suunnitteluprosessi

Suunnittelu-aikataulu on perinteisesti tehty hankintapaketeittain sellaisissa hankkeissa, joissa suunnittelu ja rakentamisvaihe limittyvät. Työlajipohjainen eli toimialoihin perustuva hankintapakettijako muodostaa kuitenkin suunnittelun kannalta väärää ja epäloogisia kokonaisuuksia, eikä sen vuoksi sovellu suunnitteluprosessin aikataulutukseen ja ohjaamiseen. Toimialoihin perustuvissa hankinnoissa suunnittelijoilta on vaadittu suunnitelmia huomattavasti myöhemmin päätettävistä ratkaisuksista vain, koska kokonaishankinta niitä edellyttää. (Kruus 2006)

SUKE-mallin mukaan toteutussuunnittelu tehdään jaoteltuna suunnitelmapaketteihin. Suunnitelmapaketit ovat kokonaisuuksia, joiden keskinäiset riippuvuudet ohjaavat tekemään päätökset samaan aikaan. Mallissa myös rakennuksen talotekniikka jaetaan suunnitelmapaketteihin. Keskeistä suunnitelmapakettien muodostamisessa on avoimen rakentamisen periaate, eli rakennuksen jako kiinteään perusosaan ja muuntuviin tilaosiin. (Kruus 2006)

Projektinjohto ja suunnittelijat muodostavat ja aikatauluttavat suunnitelmapaketit yhteistyössä heti toteutussuunnittelun käynnistyessä. Suunnitelmapaketit muodostuvat pääosin siten, että aikataulullisesti samaan aikaan suunniteltavat ja samassa rakennusvaiheessa hankittavat osat muodostavat yhden paketin. SUKE-malliin sisältyy luettelo standardipaketeista sisältöineen, jotka muokataan ja joista muodostetaan suunnitelmapaketit kohdekohtaisesti. (Kruus 2006)

SUKE-mallin mukaisella suunnitelmapakettijaolla saavutetaan monia etuja. Suunnittelu-prosessi on toimivampi Kruusia (2006) mukaillen, sillä:

- Rakennustyön aloitus on mahdollista, vaikka kaikki suunnitelmat eivät ole valmiit
- Käyttäjäpäätöksille on enemmän aikaa, kun kiinteän perusosan suunnittelu ja rakentaminen voivat edetä ilman tilaosien lopullista määrittämistä
- Suunnittelun ohjaus on suunnitelmapaketeittain suunniteltaessa helpompaa ja tehokkaampaa, jolloin vältetään suunnittelutyön kasautuminen viime hetkeen
- Suunnitteluresurssit jakautuvat tasaisemmin ja niiden lisääminen on helpompaa
- Suunnitelmapakettikatselmuksessa tarjouspyyntösuunnitelmat on mahdollista ohjeistaa soveltuvaan tasoon

- Yksittäistä hankintaa varten ei tarvitse toimittaa kaikkia suunnitelmia. (Se ei silti tarkoita, etteikö suunnitelmapaketteja voisi koota isommiksi hankintakokonaisuuksiksi.) (Kruus 2006)

Hankintapakettien nimikkeiden mukaisesti laaditussa suunnittelu-aikataulussa on vaarana, etteivät suunnittelijat tiedä mitä suunnitelmia tietty hankinta edellyttää. Tämän vuoksi Kruusin suunnitelmapaketit on ohjeistettu Talo 2000 -nimikkeistön mukaan. SUKE-mallin mukainen suunnittelu-aikataulu esitetään suunnitelmapaketeittain ryhmiteltyinä listana, jossa suunnitelmakokonaisuuksille on annettu katselmusajankohdat. (Kruus & Kiiras 2007)

Suunnitelmapakettien sisältö voidaan suunnittelu-aikataulussa ohjeistaa tarkastikin. Eri-tyisesti jos paketteja joudutaan pilkkomaan kiireen takia, pakettien ”rajapintaan” jäävien rakenteiden liitokset on Kruusin (2006) mukaan syytä miettiä huolellisesti, jotta ne tulee suunniteltua toteutuksen kannalta tarpeeksi aikaisessa vaiheessa. Esimerkiksi julkisivupaketti voidaan jakaa kahdeksi suunnittelukokonaisuudeksi, joista ensimmäiseen sisällytetään kiireellisimpiä hankintoja varten tarvittavat suunnitelmat ja toisessa vaiheessa suunnitellaan esimerkiksi julkisivuun liittyvien täydentävien rakenteiden tai julkisivuverhousten suunnitelmia. Vaikka paketeissa olisi annettu tarkkojakin ohjeita siitä mitä suunnitelmia ne sisältävät, ei täydellistä suunnitelmalistaa kannata yrittää laatia. Suunnittelijoilla täytyy säilyttää vastuu huolehtia, että kaikki tarvittavat suunnitelmat tulee valmistettua. (Kruus 2006)

### **2.2.3 Hankintastrategia, hankintajaottelu ja suunnitelmien valmiustaso**

Hankintastrategian avulla projektinjohto pyrkii saavuttamaan tavoitteet, jotka tilaaja on hankkeelle asettanut. Hankintastrategia kuuluu osaksi projektisuunnitelmaa ja laaditaan SUKE-mallissa toteutussuunnittelun aluksi. Hankintastrategian yhteydessä laaditaan hankintajako eli päätetään, miten toimitukset ositellaan. Hankintastrategian muodostamiseen vaikuttavat erilaiset hankkeen ominaisuudet, kuten tilapäätösten ajoitus sekä aikataulun kireys ja markkinoiden kilpailutilanne. (Kruus 2006)

Hankkeissa, joissa rakennustyö teetetään aliurakoitsijoilla, ohjaus perustuu hankkeen osittamiselle eli hankintajaolle. Hankintajako pohjautuu perinteisesti ammatti- ja toimialoihin, joiden palveluita ja tuotteita markkinoilta hankitaan. Tällainen toimialajako auttaa Kruusin (2006) mukaan paitsi suunnitteluratkaisun ja hinnan hallintaa myös laadunvarmistusta, sillä se mahdollistaa ammattitaitoisten toimittajien omien toteutusvaihtoehtojen tarkastelun yhdessä hintavaikutuksen kanssa. Heikkoutena tässä jaottelussa on, että toimialat useimmiten kulkevat hankkeessa mukana sen alusta loppuun, mikä edellyttäisi kaikkien suunnitelmien ja niihin liittyvien päätösten tekemistä ennen rakennusvaiheen alkamista. Toinen tapa osittaa hankintajako on tehdä se paikkaan perustuen. Varsin-

kin suurissa ja kiireellisissä hankkeissa hankintajako voikin perustua esimerkiksi toimialan ja lohkojaon yhdistelmään. Kun hankintajako pilkotaan toimialajaottelun lisäksi lohko- tai tila-aluejaon mukaan, saadaan tilaajan riippuvuutta yksittäisistä toimittajista vähennettyä. (Kruus 2008; Kruus 2006)

SUKE-mallissa hankintajako tehdään rakennusvaiheen edellyttämänä suunnitelmapaketeittain. Näin samalle toimialalle voi sisältyä useampia hankintoja. Kruus painottaa, että erityisen tärkeää on eritellä avoimen rakentamisen mukaan myöhään päätettävät asiakaskohtaiset käyttäjäpäätökset aikaisin muodostetusta kiinteästä perusrakennuksesta. (Kruus 2006)

Urakoitsijoille ja tuotetoimittajille voidaan jakaa vastuuta oman toimialansa suunnittelusta, kuten tuoteosakaupassa, jossa urakoitsija laatii itse osan toimitukseensa liittyvästä suunnittelusta. SUKE-mallin mukaan tarjouspyynnöt voidaan antaa suunnitelmien valmiustason kannalta kolmena eritasoisena: toteutussuunnitelmin, alustavin suunnitelmin tai pelkin suunnitelmavaatimuksin. Toteutussuunnitelmatasoisena annetut tarjouspyynnöt sisältävät kaikki kyseisen hankinnan vaatimat toteutussuunnitelmat, eikä toimittajalta voida edellyttää kuin asennussuunnitelmia. Alustavin suunnitelmin tehtävissä hankinnoissa tarjouksia pyydetään perustuen alustaviin suunnitelmiin, joita voidaan sitten laskenta-aikana vielä täydentää. Tällä tavalla lopullisia suunnitelmia on mahdollista kehittää sopimusneuvotteluissa toimittajien omien esitysten pohjalta ja turhalta suunnittelulta vältytään. Toteutussuunnittelu hoidetaan siten, että tilaajan suunnittelijat arvioivat toimittajien tarjoamien tuotteiden soveltuvuuden ja sovittavat ne liittyviin rakenteisiin. Suunnitelmat pyritään täsmentämään neuvotteluvaiheessa siten, että toteutussuunnitelmat on mahdollista liittää sopimukseen. Suunnitelmavaatimuksin tehtävässä hankinnassa tarjouspyyntöihin sisältyy ainoastaan toiminnallisia ja esteettisiä vaatimuksia sekä mahdollisesti ohjeellisia piirustuksia rakennusosan tai tuotteen ulkonäöstä. Tarkoituksena on saada toimittaja itse vastaamaan suunnitteluratkaisujen toimivuudesta ja toimituksesta paikalleen asennettuna. Toimittaja pyritään saamaan näin sitoutumaan jo aikaisessa vaiheessa kokonaishintaan ja toimitusaikatauluun. Tällä mahdollistetaan myös toimittajan omien innovaatioiden hyödyntäminen. (Kruus 2008)

Rakennusosien liittymissä vastuuta vyörytetään eteenpäin, eli toimittaja rakentaa liittymät edellisten toimitusten rakenteisiin. Toimittaja on itse vastuussa siitä, että suunnitteluratkaisut ovat toimivia. Tarjousneuvotteluita ja tarjousten täsmennyksiä tarvitaan usein aika paljon, jotta voidaan varmistua tarjotun tuotteen täyttävän tilaajan tekniset ja esteettiset vaatimukset. SUKE-mallissa tarpeetonta suunnittelua pyritään välttämään laatimalla suunnitelmat aina alustavina, ellei toisin ole ohjeistettu. Sopimuksen laadinnan yhteydessä suunnitelmien on Kruusin mukaan syytä olla vähintään ohjeellisella tasolla. (Kruus 2006)

## 2.2.4 Suunnitelmapakettien katselmukset

Kun suunnitelmapaketti valmistuu, hankkeen suunnitteluryhmä pitää yhdessä eri alojen erikoissuunnittelijoiden kanssa paketin ennakkokatselmuksen. Katselmuksessa suoritetaan seuraavat asiat Kruusia (2006) mukailleen:

- Suunnitelmapaketin suunnitelmien sisältö, valmiusaste ja riittävyys tarkastetaan
- Suunnitelmaratkaisujen tavoitteidenmukaisuus tarkastetaan kustannusnäkökulmasta
- Sovitaan tarvittavat muutokset ja täydennykset
- Ohjeistetaan suunnitelmapaketin sisältämät hankinnat ja toimitusaikataulu
- Tarjouspyyntöihin liittyen ohjeistetaan, että millä tavoin tarjous saa poiketa tarjouspyynnössä esitetystä ratkaisusta, mitä suunnitelmia toimittajalta odotetaan tarjouksissa sekä mitä suunnitelmavelvollisuuksia toimittajalle kuuluu
- Ohjeistetaan hankintasuunnitelmien toimitus. (Kruus 2006)

SUKE-mallissa ennen suunnitelmakatselmusta suunnitelmapaketista laaditaan tarkka määräluettelo ja kustannusarvio. Tätä arviota verrataan katselmuksessa paketin tavoitebudjettiin. Valittavan ratkaisun mukainen määräluettelo ja kustannusarvio toimivat perusteena hankintapakettien budjetille. Suunnitelmakatselmus järjestetään Kruusin (2006) mukaan, jotta suunnitelmista aiheutuvia aikatauluongelmia ja muita epäselvyyksiä muodostuisi jatkossa vähemmän. Suunnitelmakatselmusten avulla eri osapuolet voivat yhteisesti todeta suunnitelmien sisällön, niiden toimittamiseen liittyvät seikat ja suunnitelma- valmiuden töiden aloitusedellytysten näkökulmasta. Tilaisuuden jälkeen hyväksytyjen suunnitelmien kustannukset asetetaan tavoitteeksi hankinnoille. (Kruus 2006)

## 2.3 Suunnitteluprosessin vaiheet rakennushankkeessa

Rakennushanke jaotellaan perinteisesti tehtäväkokonaisuuksien mukaan ajallisesti eri vaiheisiin. Jokaisella vaiheella on oma tavoitteensa ja jokainen vaihe päättyy päätökseen hankkeen jatkamisesta seuraavaan vaiheeseen. Hankkeen vaiheistus on kuitenkin osittain keinotekoinen, sillä käytännössä vaiheet eivät aina ole selkeästi eroteltavissa toisistaan ja voivat limittyä päällekkäin. (Kankainen & Junnonen 2001) Seuraavaksi esitellään hankkeen suunnitteluprosessi jaoteltuna Kruusin (2006) esittelemän vaiheistuksen mukaisesti hanke-, yleis- ja toteutussuunnitteluun. Hankesuunnitteluvaiheeseen sisältyy tarveselvitys ja varsinainen hankesuunnittelu, yleissuunnittelu jakautuu ehdotussuunnitteluun ja yleissuunnitelman laadintaan, ja toteutussuunnitteluvaiheessa suunnittelua tehdään hankinnan ja rakentamisen edellytysten luomiseksi. Tässä tutkimuksessa kuvataan lisäksi rakennuslupaprosessi erillisenä vaiheena, kuten se on esitetty Pääsuunnittelun tehtäväluettelo PS12:ssa (RT 10-11108 2013).



### 2.3.1 Hankesuunnittelu

RT-kortti Hankkeen johtamisen ja rakennuttamisen tehtäväluettelo HJR12 määrittelee hankesuunnittelun tällä tavalla: ”Hankesuunnittelussa rakennushankkeelle asetetaan täsmälliset laajuutta, toimivuutta, laatua, kustannuksia, ajoitusta ja ylläpitoa koskevat tavoitteet. Siinä määritellään rakennuspaikka ja hankkeen toteutustapa. Hankesuunnittelussa laaditaan toimeksiantajan investointipäätökseen tarvitsemat rakennushanketta koskevat tiedot ja rakennussuunnittelun tavoitemäärittely.” (RT 10-11107 2013)

Hankesuunnittelun tarkoituksena on etsiä tasapaino hankkeen tavoitteiden ja lähtötietojen välille. Hankesuunnittelun avulla selvitetään perusteet rakennushankkeen toteuttamiselle sekä arvioidaan toteuttamismahdollisuuksia. Osana hankesuunnittelua laaditaan perinteisesti tilaohjelma, johon luetellaan kaikki rakennuksen käytönaikaisen toiminnan tilat pinta-alatietoineen. Rakennuspaikasta selvitetään kaavatilanne ja muut toiminnalliset sekä tekniset asiat. Rakennuspaikan ja tilaohjelman perusteella hankkeelle on mahdollista laatia ensimmäinen, karkea tavoitehinta. Hankesuunnitteluvaiheessa hankkeelle laaditaan lisäksi alustava hankeaikataulu. (Kankainen & Junnonen 2001)

SUKE-mallin mukaan yksityiskohtaisen tilaohjelman laatiminen ei ole perusteltua, mikäli rakennuksen käyttäjiä ei vielä tunneta. Tilaohjelmaan on sen vuoksi sallittava joustoa. Se tarkoittaa, että rakennus jaetaan avoimen rakentamisen periaatteen mukaan. Tilaohjelman yhteydessä on silloin ohjelmoitava tarkasti muuntuvan tilaosan laajuus, erityisvaatimukset tilojen ominaisuuksien ja jaettavuuden suhteen sekä kiinteän perusosan rajapinta ja tavoitteet. Osa tiloista voidaan jo tässä vaiheessa kiinnittää perusosaan, siten että niille määritetään paikka, koko ja kiinteät tilaominaisuudet. Tällaisia muuttumattomia tiloja voi rakennuksessa olla esimerkiksi aulat, ravintola-alueet ja konehuoneet. (Kruus 2006)

Kiinteän perusosan mitoittaminen onnistuu siten, että muuntuvien tilaosien ominaisuuksille asetetaan vaihteluvälit. Tilaosille määritetään vaatimukset jaettavuudelle, käyttöjoustolle sekä tilaominaisuudet, jotka suunnittelussa huomioidaan. SUKE-mallissa tilaominaisuudet määritetään joustavassa tilaluettelossa. Siihen kuvataan ne tilatyypit, joiden rakentamiseen tai käytön aikaiseen muuttamiseen suunnittelussa varaudutaan.

Hankkeelle määritetään asetetun vaihteluvälin avulla maksimitavoitehinta. Kiinteälle perusosalle ja muuntuville tilaosille jaetaan arvioiduista rakentamiskustannuksista erilliset budjetit. Käyttäjäkohtaisten tietojen täsmentyessä myös muuntuvien tilaosien budjetti tarkentuu. (Kruus 2006)

Hankesuunnitteluvaiheessa suunnittelun lähtötiedot ja laadulliset tavoitteet määritetään kirjallisesti. Tilaajan ja tilojen käyttäjien vaatimusten määrittely ja täsmentäminen tulisi Klemetin (2010) mukaan olla käynnissä hankkeen alusta loppuun asti. Käyttäjien päätöi-

minnot ja edellytykset niille on hänen mukaansa voitava kuvata layout-ratkaisuna ja tilaohjelmana, sillä mikäli niitä ei huomioida, ei tilojen suunnittelussa voida parhaalla tavalla onnistua. (Klemetti 2010)

Hankesuunnittelun tuloksena on hankesuunnitelma, joka koostuu hanke- ja projektiohjelmista. Hankeohjelmassa kuvataan tavoitteet suunnittelulle ja projektiohjelmassa hankkeen läpiviennille. Hankesuunnittelu on tarkentuva prosessi, jossa pyritään löytämään tasapaino lähtötietojen ja tavoitteiden välille. Hankkeen asetettu tuottovaatimus, ja siten myös suunnittelun tehokkuus, muodostuu usein keskeiseksi kriteeriksi suunnittelussa. (RT 10-11107 2013)

### 2.3.2 Yleissuunnittelu

Kruusin (2006) määrittelemän suunnitteluprosessin vaiheistuksen mukaan yleissuunnitteluvaihe jakautuu ehdotus- ja yleissuunnitelman laatimiseen (Kruus 2006). Ehdotussuunnitteluvaiheessa laaditaan erilaisia vaihtoehtoisia suunnitteluratkaisuja asetettujen tavoitteiden saavuttamiseksi. Ehdotussuunnitelmien avulla tarkastellaan erilaisia toiminnallisia malleja ja maankäyttövaihtoehtoja sekä vertaillaan vaihtoehtoisia yleisratkaisuja. Vaiheen tarkoituksena on laatia kohteelle yleisratkaisu, joka täyttää hankkeelle asetetut tavoitteet. (RT 10-11107 2013)

Ehdotussuunnitelmassa esitetään Kankaisen ja Junnosen (2001) mukaan yleisratkaisu pääpiirteittäin siten, että siitä selviää kohteen

- tekninen, toiminnallinen ja rakennustaiteellinen yleisratkaisu
- sijoittuminen tontille ja liittyminen ympäristöön
- perustamisolosuhteet
- alueen kunnallistekninen valmiusaste ja liittymätiedot
- kustannusarvio. (Kankainen & Junnonen 2001)

Ehdotussuunnittelun lopputuloksena syntyy valintapäätös erilaisista laadituista ehdotussuunnitelmista varsinaisen yleissuunnitelman pohjaksi (RT 10-11107 2013). Yleissuunnitteluvaiheessa ehdotussuunnitelma jalostetaan toteuttamiskelpoiseksi yleissuunnitelmaksi. Yleissuunnitelma sisältää sekä kiinteän perusosan että muuntuvien tilaosien suunnittelun. Tilaratkaisujen osalta yleissuunnitelma voi vielä sisältää erilaisia vaihtoehtoja. Vaiheen tavoitteena on tuottaa edellytykset tilaajan päätöksenteolle, jotta voidaan päättää hankkeen käynnistämisestä tai hylkäämisestä. Tilaaja voi myös päättää lykätä hankkeen käynnistämistä myöhempään. Yleissuunnittelun yhteydessä laaditaan lisäksi rakennusosa-arvio ja vaiheen lopuksi haetaan rakennuslupaa. Yleissuunnitteluvaiheen tuloksena on hyväksytty yleissuunnitelma ja pääpiirustukset. (RT 10-11107 2013; Kruus 2006)

Yleissuunnitteluvaiheessa esitetään Kankaisen ja Junnoson (2001) mukaan ehdotussuunnitelmaa tarkemmin kohteen

- rakennuksen perustamistapa
- kantavat ja osastoivat rakennusosat
- keskeiset rakenteet ja rakennuksen päämateriaalit
- rakennustapaselostus
- ympäristösuunnitelma
- talotekniset järjestelmät, tilat, pääkanavat ja putkireitit
- talotekniikkaselostus ja sitä täydentävä järjestelmäselostus
- kustannusarvio.

Yleissuunnitelman osana suunnitellaan yksityiskohtaisesti ratkaisumallit rakennuksen toistuvista osastoista, tyypillisistä yksityiskohdista ja erikoisrakenteista. (Kankainen & Junnonen 2001)

SUKE-mallissa yleissuunnittelun merkitys korostuu entisestään, koska sen perusteella laaditaan toteutusvaiheen projektisuunnitelma, aloitetaan hankinnat ja lisäksi limitettynä rakentamisen kanssa laaditaan toteutussuunnitelmat suunnitelmapaketeittain. Mallissa yleissuunnitelma käsittää kiinteän perusrakennuksen luonnokset, tilaohjelman mukaisten tilatyyppien tai -alueiden toteutussuunnitelmatasoiset tilakonseptit sekä projektisuunnitelmassa sovittujen kiirehankintojen toteutussuunnitelmat. Suunnittelun käynnistyttyä suunnittelijat laativat yhdessä tilaajan kanssa hankkeen yleisaikataulun ja määrittävät kiinteän perusosan ja muuntuvan tilaosan rakennukselle. Kiinteän perusosan mitoittamiseen kuuluu muunto- ja käyttöjoustavuuden suunnittelu. SUKE-mallissa muuntojoustavuudella tarkoitetaan kiinteän osan jaettavuutta, kuten osastojen kokoa ja lukumäärää. Käyttöjoustavuudella sen sijaan tarkoitetaan kiinteän perusosan soveltuvuutta erilaisille tilakonsepteille. (Kruus 2006)

SUKE-mallissa yleissuunnitelma ei ole täysin yhteneväinen perinteisten pääpiirustusten kanssa. Joustavuuden mahdollistamiseksi ei ole syytä laatia yksityiskohtaisia tilaratkaisuja, vaan yleissuunnitelmissa esitetään tila-alueet. Kruusin (2008) mukaan hyvässä yleissuunnitelmassa on mahdollista lukita kiinteän perusosan rajapinta ja mitoitus sitoutumatta tiettyyn rakennejärjestelmään. Aikataulullisesti kiireellisissä hankkeissa ensimmäisten rakentamisvaiheiden tarjouspyyntösuunnitelmien ja niihin työvaiheisiin liittyvien toteutussuunnitelmien laadinta aloitetaan jo yleissuunnitteluvaiheen aikana. Siten rakennustyö on mahdollista aloittaa mahdollisimman nopeasti yleissuunnittelun jälkeen. (Kruus 2008)

### 2.3.3 Rakennuslupatehtävät

Maankäyttö- ja rakennuslaki ohjaa niin uudis- kuin korjausrakentamistakin. Sen mukaan ”Rakennuksen rakentamiseen on oltava rakennuslupa. Rakennuslupa tarvitaan myös sellaiseen korjaus- ja muutostyöhön, joka on verrattavissa rakennuksen rakentamiseen, sekä rakennuksen laajentamiseen tai sen kerrosalaan laskettavan tilan lisäämiseen.” (MRL § 125)

Rakennusluvan hakeminen on prosessi, jossa selvitetään pääpiirustusten hyväksyttävyyttä ja laaditaan lupahakemus siihen kuuluvine liitteineen ja lausuntoineen. Rakennuslupaprosessin lopputuloksena on jätetty rakennuslupahakemus ja viranomaisen lupapäätös. (RT 10-11107 2013) Rakennuslupahakemusta käsiteltäessä viranomaisen tarkastaa, että edellytykset rakennusluvan saamiselle ovat olemassa. Kohteelle voidaan myöntää lupa aloittaa rakennustyö tai vastaava toimenpide osittain tai kokonaisuudessaan jo ennen varsinaisen rakennuslupapäätöksen voimaantuloa. Rakennusluvan myöntävässä lupapäätöksessä

- hyväksytään samalla pääpiirustukset rakentamisessa noudatettaviksi
- voidaan vaatia käsittelyn aikana erityissuunnitelmia ja lisäselvityksiä laadun varmistamiseksi
- määrätään pysyvään asumiseen tai työskentelyyn tarkoitettun rakennuksen käyttö- ja huolto-ohje laadittavaksi.

Rakennuslupahakemukseen liitettävät selvitykset liittyvät muun muassa tontin perustamis- ja pohjaolosuhteisiin sekä tarpeen vaatiessa terveellisyyteen, korkeusasemaan ja niiden edellyttämiin toimenpiteisiin. (RT 11-10781 2002)

Rakennuslupaprosessin edetessä suunnittelusta vastaavien tahojen on oltava aktiivisesti rakennusvalvontaviranomaiseen yhteydessä. Klemetin (2010) mukaan Suomessa lupaviranomaiset ovat ymmärtäväisiä hankkeiden aikataulupaineita kohtaan ja vastaavat tiedusteluihin ja muihin yhteydenottoihin asiaan kuuluvalla tavalla. (Klemetti 2010)

Rakennuslupahakemusta varten laaditaan kohteen pääpiirustukset siten ja siinä laajuudessa, että hankkeen rakennusluvan käsittely on niiden ja niihin liittyvien selvitysten avulla mahdollista. Rakennusluvan yhteydessä hyväksyttävien pääpiirustusten on tarkoin vastattava toteutunutta rakennuskohdetta. Mikäli rakennuslupa on käsitelty muunlaisten asiakirjojen perusteella kuin pääpiirustusten, on kyseessä olevaa rakennusvaihetta tai -osaa koskevat pääpiirustukset hyväksyttävä lupaviranomaisella joka tapauksessa ennen kyseisen rakennusvaiheen aloittamista. (RT 11-10781 2002; RakMK A2 2002)

Perinteisesti rakennusvalvontaviranomainen on edellyttänyt, että pääpiirustuksissa on esitetty käytettävät rakennetyypit. Neuvotteluilla rakennusvalvontaviranomaisen kanssa tulisi Kruusin mukaan (2006) pyrkiä kuitenkin pääpiirustusten osalta niin kevyeen esitystapaan kuin mahdollista. Pääpiirustuksissa joudutaan yleensä esittämään lupaehtoisina

esimerkiksi muuntuvalle tilaosalle ratkaisu, joka voidaan sitten tarvittaessa päivittää työn-  
aikaisina lupamuutoksina toteutussuunnittelun aikana. (Kruus 2006)

### 2.3.4 Toteutussuunnittelu

”Toteutussuunnittelussa yleissuunnitelma kehitetään rakentamisen ja hankinnan edellyttämiksi mitoitetuiksi suunnitelmiksi ja tuotemäärittelyiksi. Toteutussuunnitteluun sisältyy tuote- ja järjestelmäosasuunnittelu.” (RT 10-11107 2013)

Toteutussuunnitteluvaiheessa tehtävät suunnitelmat ja muut laadittavat asiakirjat sisältävät työpiirustukset ja sellaiset tekniset suunnitelmat, joiden pohjalta rakennuksen laatu ja laajuus on mahdollista yksiselitteisesti havainnoida, jotta urakkatarjoukset on mahdollista antaa. Toteutussuunnitteluvaiheessa lisäksi varmistetaan, että asetettujen tavoitteiden osalta syntyvät tarpeet täyttyvät toiminnallisesti. Vaiheessa lisäksi asetetaan yksityiskohdalliset laatutavoitteet lopputuotteelle ja varmistetaan, että kaikki suunnitelmien osat muodostavat yhtenäisen ja toimivan kokonaisuuden. (Kankainen & Junnonen 2001)

SUKE-mallissa toteutussuunnitteluvaiheen aluksi määritetään kohteelle hankintastrategia ja suunnitelma-aikataulu suunnitelmapaketeittain. Toteutussuunnittelu etenee suunnitelmapaketeittain ja niiden sisällä hankinnoittain. Toteutussuunnittelu limittyy tarvittaessa hankintatyön ja rakentamisen kanssa. Suunnitelmapaketit ajoitetaan tilaajan päätöksen mukaan ja rakennusvaiheen tarpeen perusteella työmaan johdon ohjeistuksen mukaan. Ensin projektinjohto koordinoi suunnittelua suunnitelmapakettien avulla ”työntäen”, kunnes suunnitelmapakettien valmistuessa ne on katselmoitu. Sen jälkeen työmaa ohjaa hankintojen ja työmaan toimitusten osalta tarjouspyyntösuunnitelmien sisältöä ja ajoittumista ”imulla” todellisen tarpeen mukaan. (Kruus 2006)

## 3. LEAN-JOHTAMISEN TEORIAA JA SOVELLUK- SIA RAKENNUSALALLE

Tässä luvussa tutustutaan Lean-johtamiseen sekä yleisellä tasolla että rakennusalan suunnitteluprosessin kontekstissa. Alkuun esitellään Lean-ajattelun taustaa ja selvitetään mitä sillä tarkoitetaan, että yritys pyrkii olemaan ”Lean”. Seuraavaksi kuvataan erilaisia näkökulmia ja sovelluksia Lean-ajattelun hyödyntämiseksi yrityksen toiminnassa. Lopuksi esitellään Lean-ajattelun soveltamista rakennusosalalla ja erityisesti suunnitteluprosessin kehittämisen kontekstissa.

### 3.1 Lean-ajattelu yleisesti

Lean on tuotantofilosofia yrityksen toiminnan organisoimisesta asiakkaan kokeman arvon maksimoimiseksi mahdollisimman tehokkaasti. (Modig et al. 2013; Koskenvesa & Sahlstedt 2011) Termi ”Lean” esiteltiin ensimmäisen kerran kirjassa *The Machine That Changed the World* (Womack et al. 2007), jossa kirjoittajat vertasivat Toyotan autotehtaan tuotantotapaa kolmeen yhdysvaltalaiseen autonvalmistajaan. Heidän havaintojensa mukaan Toyotan toimintastrategia oli omaa luokkaansa, sillä toimintaan kului vähemmän henkilöresursseja, tilantarve oli pienempi ja tuotekehitykseen käytettiin vähemmän aikaa verrattuna kilpailijoihinsa. Silti se tuotti huippulaatua, vähemmän inventaariotarvetta ja suuremman tuotevalikoiman kuin amerikkalaiset valmistajat. Kirjan julkaisusta lähtien aihetta käsitteleviä tutkimuksia ja artikkeleita on julkaistu lukuisia ja Lean-ajattelu levinnyt massatuotanto-organisaatioista muunkin tyyppisille aloille. (Gao & Low 2014; Womack & Jones 2003)

Toyotan tuotantotapaa (Toyota Production System, TPS) sovellettaessa tuotteen valmistusprosessia tutkitaan lähtökohtaisesti asiakkaan näkökulmasta. Ensimmäinen kysymys tulisi aina olla: ”mitä asiakas haluaa tästä prosessista?”. Tämä määrittää prosessin arvon. Tätä on Likerin (2006) mukaan mahdollista soveltaa mihin tahansa yrityksen prosessiin oli se sitten palvelua, valmistusta tai suunnittelua. Lean-ajattelu voidaan hänen mukaansa tiivistää kolmeen kohtaan:

- *luodaan virtaus* (engl. flow) projektisysteemin läpi ilman häiriöitä ja ylimääräistä aikaa
- *kulttuuri*, jossa kaikki ihmiset ovat mukana jatkuvassa parantamisessa sekä
- *imuohjaus*, jossa toiminnot tapahtuvat ainoastaan tarpeen vaatiessa tai tilauksesta. (Liker & Niemi 2006)

Kirjassaan *Lean Thinking* (1996) Daniel T. Jones ja James P. Womack kuvaavat Lean-tuotannon viisivaiheisenä prosessina, jonka osat ovat: asiakkaan kokeman arvon määrittäminen, arvovirran kartoittaminen prosessissa, prosessin virtauksen luominen, imuohjauksen hyödyntäminen asiakkaasta taaksepäin sekä erinomaisuuden tavoittelu. (Liker & Niemi 2006) Modig ja Åhlström (2013) kuvaavat Leania toimintastrategiaksi, dynaamiseksi tilaksi, jolle ovat ominaisia jatkuvat parannukset. Sitä ei siis pidä ajatella staattisena tilana, jonka yritys voisi saavuttaa. Tavoitteena Leanin mukaisessa toimintastrategiassa on heidän mukaan virtaustehokkuuden parantaminen luopumatta kuitenkaan resurssitehokkuuden tavoittelemisesta. Kun arvovirrasta on eroteltu ja karsittu pois kaikki lisäarvoa tuottamaton toiminta, paranee ajan myötä myös resurssitehokkuus. (Modig et al. 2013)

### 3.1.1 Hukka Lean-ajattelussa

Lean-ajattelun ytimessä on arvon tuottaminen läpi koko toimitusketjun. Kaikki toiminta prosessissa voidaan jakaa kolmeen kategoriaan: arvoa tuottavaan, arvoa tuottamattomaan mutta välttämättömään ja arvoa tuottamattomaan toimintaan. Kaikki ne toiminnot, jotka eivät tuota lisäarvoa asiakkaan näkökulmasta eivätkä ole välttämättömiä prosessin kannalta, ovat hukkaa (engl. waste), josta tulisi päästä eroon. (Koskenvesa & Sahlstedt 2011) Toyota jakoi lisäarvoa tuottamattoman hukan seitsemään päätyyppiin liiketoiminta- tai valmistusprosesseissa, ja kahdeksas on Likerin kirjassaan *Toyotan tapaan* (2006) esittelemä.

1. *Ylituotanto*. Liian suuret tuotantomäärät johtavat ylituotantoon, jolle ei markkinoilla ole kysyntää.
2. *Odottaminen*. Ylimääräisestä odottelusta työvaiheiden välissä seuraa hukattuja työpanoksia.
3. *Tarpeeton kuljettaminen*. Keskenpäisen tuotteen siirtely paikasta toiseen kuluttaa ylimääräistä energiaa ja vie aikaa.
4. *Ylikäsittely tai virheellinen käsittely*. Tarpeettomien vaiheiden suorittaminen prosessin aikana ja heikko tuotesuunnittelu, mistä seuraa virheitä tuotteeseen, kuluttavat enemmän panoksia kuin olisi välttämätöntä käyttää. Hukkaa syntyy myös siitä, kun valmistetaan laadukkaampia tuotteita kuin on tarpeen.
5. *Varastointi*. Tarpeettoman suuret varastot nostavat varastointikustannuksia.
6. *Tarpeeton liikkuminen*. Kaikki ylimääräinen liikkuminen vaikuttaa työskentelyn tuottavuuteen epäsuotuisasti.
7. *Viat*. Violliset tuotteet on korjattava tai tehtävä uudelleen. Korjaaminen ja viollisten tuotteiden poistaminen tuottaa lisätyötä ja -kustannuksia.
8. *Työntekijän luovuuden käyttämättä jättäminen*. Työntekijät on sitoutettava ja heidän ideoitaan on kuunneltava, mikäli yritys haluaa hyödyntää heidän tietojaan ja kokemuksia kehittyäkseen. (Liker & Niemi 2006)

Likerin (2006) mukaan insinööriyön lisäarvon tuottavuutta ei ole mahdollista arvioida silmämääräisesti. Sen vuoksi on seurattava insinöörin käsittelyssä olevan tuotteen etenemistä prosessissa sen jalostuessa valmiiksi tuotteeksi. Insinöörit muuntavat esimerkiksi lähtötietoja suunnitelmiksi, jolloin on mahdollista seurata niitä hetkiä, kun insinööri tekee päätöksiä tuotteen suhteen, tai kun tuotteelle tehdään testejä tai laaditaan analyyseja, jotka vaikuttavat tehtäviin päätöksiin. Toimistoympäristössä työntekijä joutuu tyypillisesti odottamaan tietoa, jotta voisi siirtyä prosessissa eteenpäin. Kun tarvittava tieto saapuu, työntekijällä on usein kiire saada työ valmiiksi aikataulun mukaisesti. Likerin mukaan esimerkiksi erilaisten tarkastuslistojen ja standardien käyttö helpottaa työn tasaista jakautumista ja lopputuotteen laadunvarmistusta. (Liker & Niemi 2006)

### 3.1.2 Tuotannon virtaus

Siinä missä tuotantoa on perinteisesti ohjattu työntöohjauksella, Lean-tuotantoa ohjataan ”imulla”. Työntöohjauksessa tuotannon määrää ohjataan tulevaisuuden tarpeita ennustamalla, eli tuotetaan niin paljon kuin uskotaan kysyntää olevan. Se aiheuttaa toistuvaa ylijä alituotantoa, riippuen ennusteiden tarkkuudesta. Imuohjauksessa tuotanto käynnistyy asiakkaan todellisesta tarpeesta, jolloin ylituotantoa ei pääse syntymään. (Forbes & Ahmed 2011)

Jotta imuohjaus toimisi, on tuotteiden virrattava läpi tuotantoprosessin häiriöttömästi ilman keskeytyksiä. Virtausperiaatteen mukaan jatkuvan prosessin virtauksen aikaansaamiseksi työprosessit on suunniteltava niin, että saavutetaan laadukas, lisäarvoa tuottava, jatkuva tuotannon virtaus. Ajasta, jonka tuotteet odottavat jonkun työpanosta, pitää pyrkiä pääsemään eroon. (Liker & Niemi 2006) Toyotan tavassa Just-In-Time (JIT) kuvaa imuohjauksen ihannetilaa: annetaan asiakkaalle mitä se haluaa, juuri silloin kun se haluaa, ja sen verran kuin se haluaa. Yksinkertaisesti sanottuna JIT toimittaa oikean määrän oikeita artikkeleita oikeaan aikaan. (Koskenvesa & Sahlstedt 2011)

Toyotan määritelmän mukaan asiakkaita ovat sekä ulkoiset, yrityksen varsinaiset asiakkaat, että sisäiset asiakkaat. Tuotantolinjan tai muun prosessin jokaista henkilöä tai vaihetta tulee ajatella ”asiakkaana”, jolle pitää toimittaa täsmälleen mitä se tarvitsee juuri oikeaan aikaan. Tämä ”seuraava prosessi on asiakas” -periaate tarkoittaa imuohjauksessa sitä, että edeltävän prosessin täytyy tehdä aina se, mitä seuraava prosessi käynnistyyäkseen vaatii. (Liker & Niemi 2006)

Modigin ja Åhlströmin (2013) mukaan Just-In-Time tarkoittaakin sitä, että tehokas virtaus pyritään luomaan koko organisaatioon, eikä vain asiakasprosessiin. Jokainen vaihe keskittyy toimittamaan oman osuutensa prosessin seuraavaan vaiheeseen eli seuraavalle asiakkaalle, juuri silloin kun se seuraavassa vaiheessa tarvitaan. Tällä tavoin asiakasarvo kehittyy vaihe vaiheelta tuotteen virratessa läpi tuotantoprosessin. Materiaali, oli se sitten tuote tai informaatiota, imeytyy prosessin läpi eikä tuotevarastoja pääse syntymään. (Modig et al. 2013)



Virtaustehokkuuden kehittämisessä Modigin ja Åhlströmin mukaan kyse ei ole arvoa tuottavien toimintojen nopeuttamisesta, vaan arvoa tuottamattomien toimintojen karsimisesta ja siten arvon muodostumisen tiheyden maksimoinnista. Eli keskitytään arvoa tuottavien toimintojen kehittämisen sijaan kaikkeen siihen, mikä on asiakkaan näkökulmasta arvoa tuottamatonta eli hukkaa. (Modig et al. 2013)

### 3.1.3 Standardointi

Likerin (2006) mukaan mitään prosessia ei ole mahdollista parantaa, ellei sitä ole ensin standardoitu. Jos prosessi sisältää paljon vaihtelua, on jokainen parannus ainoastaan uusi muunnelma prosessiin, jota mahdollisesti joskus käytetään mutta useimmiten ei. Aina kun prosessissa havaitaan vika, tulisi ensin selvittää, noudatettiinko standardoitua työtä. (Liker & Niemi 2006)

Standardien tulee olla riittävän yksityiskohtaisia ollakseen käyttökelpoisia ohjeina, mutta samaan aikaan tarpeeksi yleisiä pienen jouston mahdollistamiseksi. Edellytyksenä on lisäksi, että prosessin parissa työskentelevien ihmisten täytyy osallistua standardien kehittämiseen. Harva pitää jonkun ulkopuolisen laatimien yksityiskohtaisten ohjeiden ja sääntöjen noudattamisesta, kun ne annetaan väkisin. Tarkasti kontrolloiduista säännöistä tulee pakottavia, mikä aiheuttaa vastarintaa ja haluttomuutta työntekijöiden keskuudessa. Sen sijaan työntekijät, jotka ovat motivoituneita omaan työhönsä ja pääsevät itse vaikuttamaan laadittaviin ohjeisiin ja standardeihin, osaavat Likerin mukaan arvostaa vinkkejä ja kehitysehdotuksia. (Liker & Niemi 2006)

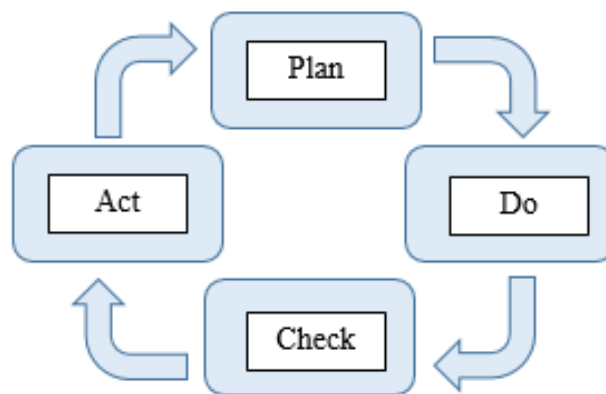
### 3.1.4 Jidoka

Jidoka on Lean-ajattelun periaate, jonka mukaan yritykseen on luotava niin läpinäkyvä ja visuaalinen organisaatio, että mikäli jokin haittaa prosessin virtausta, se on mahdollista huomata heti. Visualisointi tarkoittaa esimerkiksi sitä, että organisaatiossa kaikki päätökset, suunnitelmat ja muu toimintaan liittyvä informaatio dokumentoidaan seinälle kaikkien nähtäväksi. Seinältä voi yhdellä vilkaisulla nähdä, mitä yrityksessä sillä hetkellä tapahtuu. Mikäli sattuu jotain odottamatonta, sen ensin havainnut henkilö ilmoittaa siitä muille ja toiminta pysähtyy. Sen jälkeen yhdessä etsitään odottamattoman tapahtuman juurisyy ja tehdään tarvittavat korjaukset. (Modig et al. 2013)

Kun yrityksen toiminnan kokonaiskuva on visualisoitu, on sen hallinta helpompaa. Tilanne on normaali, jos asiat tapahtuvat suunnitelmien mukaan. Mikäli jokin ei suju niin kuin pitäisi, se huomataan visualisoinnin avulla välittömästi ja siihen voidaan puuttua heti. Siten standardoinnin ja visualisoinnin avulla toimintaa voidaan ohjata seuraamalla vain poikkeamia normaalitilanteesta. (Modig et al. 2013)

### 3.1.5 Jatkuvan parantamisen kulttuuri

Lean-filosofiaan kuuluu keskeisesti ajatus sellaisen yrityskulttuurin luomisesta, joka kannustaa koko yrityksen henkilökuntaa mukaan kehittämään toimintaa. Toiminnan kehittäminen ei kuitenkaan saisi olla projektiluonteista, vaan yrityskulttuuria tulisi pyrkiä jalostamaan jatkuvasti. Lean-kirjallisuudessa vallitsevaksi näkemykseksi jatkuvasta parantamisesta on vakiintunut Demingin (1986) esittelemä kehämalli, joka muodostuu neljästä vaiheesta: suunnittelu (Plan), toteutus (Do), tarkistus (Check) ja korjaus (Act). Korjaustoimenpiteiden jälkeen palataan taas syklin alkuun eli suunnitteluun. Alla olevassa kuvassa (Kuva 4) on esitetty Demingin PDCA-sykli. (Pekuri & Herrala 2013; Forbes & Ahmed 2011)



*Kuva 4. Demingin PDCA-sykli.*

Livingstonen ja Dibkeyn (2002) mukaan Pharmacia Corporation tarjoaa erinomaisen esimerkin yrityksen saavuttamaan hyötyyn siitä, että koko organisaatio osallistuu yrityksen kulttuurimuutokseen. Taustalla oli toteutettu fuusio, joten yrityksen organisaatorakenteessa oli paljon päällekkäisyyksiä, mutta myös käyttämättömiä kyvykkyyksiä ja tietotaitoa, jotka haluttiin hyödyntää yhtiöiden yhdistymisen jälkeen. Ongelmat koskivat erityisesti kiinteistöhallintoa, jonka eri yksiköt toimivat itsenäisinä osastoina erillään toisistaan niin maantieteellisesti kuin toimintatavoiltaan. (Livingstone & Dibkey 2002)

Ensimmäiseksi kiinteistöhallinnon johdon oli saatava kahdesta yhtiöstä muodostetun fuusion eri osapuolet kokemaan olevansa samaa porukkaa ja toimimaan yhteistyössä keskenään. Piti luoda olosuhteet, jossa eri yksiköt voivat kohdata toisiaan ja ottaa oppia toisiltaan. Yrityksessä käynnistettiin aloite, jonka tarkoituksena oli kannustaa organisaatiota jatkuvan parantamisen tielle. Tavoitteena oli saada aikaan kulttuuri, jossa koko organisaatio on sitoutunut kehittämään prosesseja ja siten suorituskykyä ja toimintatapoja jatkuvasti tehokkaammiksi ja kilpailukykyisemmiksi. Päästäkseen tavoitteisiin kiinteistöhallinnon yksikössä otettiin käyttöön useita merkittäviksi koettuja johdon työkaluja ja menetelmiä, tärkeimpänä 'tasapainotettu tuloskortti' (engl. balanced scorecard). (Livingstone & Dibkey 2002)

Kiinteistöhallinnon johdon kokemuksen mukaan aloitteen onnistuminen oli kiinni työntekijöiden tunteesta, että kyseessä oli koko organisaation strategiaan tavoitteisiin liittyvä muutosprosessi, johon heidät kaikki tarvittiin mukaan. Toisin sanoen jatkuvan parantamisen kulttuurin aikaansaamiseksi aloite oli juurrutettava strategiaan siten, että se resonoi organisaation kaikille tasoille. Reilussa vuodessa toiminnasta aiheutuvat kulut vähenivät dramaattisesti, asiakastyytyväisyys parani merkittävästi ja useiden prosessien parantamisen myötä asiakkaalle lisäarvoa tuottamatonta ajankäyttöä saatiin vähennettyä. (Livingstone & Dibkey 2002)

## **3.2 Lean-ajattelu rakennushankkeen suunnittelun kontekstissa**

Tässä aluvuossa kuvataan Lean-ajattelua erityisesti rakennusalan organisaatioiden kontekstissa. Lean-ajattelua on sovellettu rakennusosalalle jo 1990-luvun alusta asti ja siitä lähtien tutkimustietoa sekä erilaisia analyyseja on julkaistu lukuisia. (Howell 1999; Koskenvesa & Sahlstedt 2011) Aluksi esitellään Lean-rakentamista yleisesti, minkä jälkeen erityisesti rakennushankkeen suunnitteluprosessiin sovellettuna. Sen jälkeen kuvataan erilaisia Lean-rakentamisen menetelmiä ja työkaluja suunnitteluprosessin kehittämiseksi.

### **3.2.1 Lean-rakentaminen yleisesti**

Lean-rakentaminen on Lean-ajattelun ja sen menetelmien soveltamista rakennusalan organisaatioille. (Koskenvesa & Sahlstedt 2011) Se lähtee Lean-ajattelun yleisistä periaatteista: asiakasarvo pyritään maksimoimaan samalla, kun hankkeen aikana syntyvä hukka minimoidaan. Lean-rakentamisen myötä rakennusosalalle on syntynyt 2000-luvulla joukko uusia työkaluja rakennushankkeiden tehokkaamman ohjaamisen mahdollistamiseksi. Keskeistä näiden työkalujen ja toimintatapojen kehittämisessä on pyrkimys hankkeen eri vaiheiden ja osapuolten integrointiin sekä keskeisten toimijoiden aikaiseen osallistamiseen. Esimerkiksi perinteinen kokonaisurakkamalli sisältää intressiristiriidan sopimusosapuolten välillä, minkä vuoksi alalla on nähty tarvetta uudentlaisille, yhteistoiminnallisille toteutusmuodoille. Eri osapuolet integroivista toteutusmuodoista käytetään Lean-rakentamisessa yleisnimitystä Integroitu projektitoimitus (IPT). Osapuolten aikaisella osallistamisella mahdollistetaan asiakasarvon tarkempi määrittely ja hankkeen lopputuotteen sekä sen tuotantosysteemin yhdenaikainen suunnittelu. Hankkeen eri vaiheiden ja toimijoiden integroinnilla tavoitellaan yhtenäisiä prosesseja, joissa virtaustehokkuuden parantaminen on mahdollista ja lopputulokset ennustettavia. (Merikallio 2014)

TFV-teoria on yleinen Lean-kirjallisuudessa voimassa oleva teoria siitä, että tuotanto pohjautuu näiden kolmen – muunnos (engl. transformation)-, virtaus (flow)- ja arvontuotonäkemyksien (value generation) – varaan. Muunnosmalli kuvaa tuotteen valmistumista raaka-aineista valmiiksi tuotteeksi. Virtausmalli keskittyy pääasiassa tuotanto-organisaation sisäisiin tavoitteisiin ja arvonmuodostus puolestaan painottaa ulkoisten tavoitteiden saavuttamista, eli asiakkaan kokemaa lisäarvoa. (Koskenvesa & Sahlstedt 2011) Huovila

et al. (1997) esittivät, että sama teoria pätee myös rakennushankkeen suunnitteluprosessiin. Muunnosnäkökulmasta suunnittelu tarkoittaa, että lähtötiedot muuntuvat valmiiksi suunnitelmiksi. Samaan aikaan suunnittelutyö voidaan nähdä informaation virtana läpi suunnitteluprosessin ja lisäarvon luomisena asiakkaalle. (Huovila et al. 1997)

Rakennushankkeen tuotantovaihe, jossa kohde varsinaisesti rakennetaan, on luonnollisesti tärkeä. Yleinen käsitys kuitenkin on, että juurisyy rakennusalaa leimaavaan heikkoon tuottavuuden kasvuun muihin tuotannon aloihin verrattuna löytyy hankkeen suunnitteluvaiheesta. Lean-rakentamisen yhteydessä onkin alettu keskittyä yhä enemmän sen soveltamiseen rakennushankkeen suunnitteluprosessiin. (Knotten et al. 2014; Bolviken et al. 2010). 25 vuotta Lean-periaatteiden soveltamista tutkineen Aalto-yliopiston professori Lauri Koskelan (2015) mukaan viimeisen kymmenen vuoden aikana edistystä on kuitenkin tapahtunut. Hänen mukaansa esimerkiksi Big Room-työkalun käyttö, joka tarkoittaa, että hankkeen suunnittelijat työskentelevät samassa tilassa ja tiiviissä yhteistyössä, on helpottanut yhteistyötä suunnitteluosapuolten välillä huomattavasti. Lisäksi Target Value Design -menetelmä eli tiettyyn kustannustavoitteeseen pyrkivä suunnittelu on Koskelan mukaan tuonut merkittäviä säästöjä hankkeen kustannuksiin. (Koskela, L. haastattelu 28.6.2015)

Suunnitteluprosessin hukkaa on paitsi prosessin aikana tapahtuva lisäarvoa tuottamaton ei-pakollinen toiminta, myös sen seurauksena tapahtuva hukka. Tällaista on esimerkiksi suunnitelmien heikko rakennettavuus, rakennuksen huono käytettävyys ja keskeneräiset sekä huonot suunnitelmat, jotka johtavat viivästyksiin rakennusaikana. (Bonnier et al. 2015)

### **3.2.2 Rakennushankkeen suunnitteluprosessi Lean-kirjallisuudessa**

Rakennushankkeen suunnittelu on luova prosessi, joka sisältää paljon ennalta määrittelemätöntä vaihtelevuutta, sillä erilaisia mahdollisuuksia on käytännössä loputtomasti. Tämä vaihtelevuus on arvonaluonnin lähde suunnitteluprosessissa, sillä mikäli lopputuote tunnettaisiin tarkasti jo etukäteen, ei suunnitteluprosessi tuottaisi mitään lisäarvoa. Tämä näkökulma on ristiriidassa Lean-ajattelun perusteiden kanssa, sillä niiden mukaan prosessin sisältämä vaihtelevuus on hukkaa, josta on päästävä eroon. (Bolviken et al. 2010; Ballard 2000b) Erilaisista vaihtoehtoista vain yksi toteutetaan, joten on osattava päättää, mitä suunnitteluratkaisuja viedään eteenpäin. On siis löydettävä tasapaino erilaisten vaihtoehtojen punnitsemisen ja päätöksenteon välille. Joskus suunnittelua on tarpeellista viedä eteenpäin vain todetakseen, ettei tutkittu vaihtoehto ole kannattava. Suunnitteluprosessi sisältää huomattavan paljon tällaista iterointia, jossa suunnitelmat tarkentuvat vähitellen päätöksenteon kautta erilaisista vaihtoehtoista. Ballardin (2000) mukaan kaikki iterointi ei kuitenkaan ole lisäarvoa tuottavaa, vaan negatiivisesta iteroinnista, hukasta, tulisi

päästä eroon. Hänen mukaansa negatiivista iterointia aiheutuu muun muassa riittämättömillä lähtötiedoilla tehdyistä suunnitteluratkaisuista, minkä vuoksi suunnittelussa joudutaan palaamaan takaisinpäin. Sen vuoksi suunnittelutehtävien järjestyksen laatiminen tulisi aloittaa tavoitteesta käänteisesti taaksepäin imuohjauksella. Ballard mainitsee ongelmaksi myös suunnittelijoiden haluttomuuden jakaa keskeneräisiä suunnitelmia toisilleen nähtäväksi. Kun suunnitelmien valmistumista seurataan reaaliajassa, on virheisiin ja epätaloudellisiin suunnitteluratkaisuihin mahdollista puuttua ajoissa. (Ballard 2000b)

Rakennushankkeen suunnitteluprosessille on ominaista, että sen sisältämät tehtävät ovat vahvasti kytköksissä toisiinsa, mistä seuraa kriittisiä riippuvuuksia tehtävien välille. (Artto et al. 2006) Knottenin et al. mukaan suunnitteluprosessi noudattaa kahdenlaista logiikkaa suhteessa sisältämiensä suunnittelutehtävien välisiin riippuvuuksiin. Siinä missä eritoten suunnitteluprosessin loppuvaiheessa suunnittelutehtävien välillä on usein loogisia ”tehtävä B voidaan aloittaa vasta, kun tehtävä A on valmistunut” -riippuvuuksia ja suunnitelmat jalostuvat tehtävä kerrallaan, alkuvaiheen suunnittelutehtävät muodostavat keskenään joukon suunnittelutehtäviä, jotka ovat kaikki toisistaan riippuvaisia. Täten alkuvaiheessa suunnittelutyö etenee enemmänkin harppauksin kuin vähitellen tehtävä tehtävältä. Kun suunnitteluprosessi etenee vaiheittaisen/perättäisen logiikan mukaan, on suunnitteluprosessin ohjaaminen suhteellisen helppoa hyvän etukäteissuunnittelun ja vahvan koordinoinnin avulla. Tilanteissa, joissa suunnitteluprosessi ei etenekään tällä tavalla ennalta määrättyjen tehtävien mukaan loogisessa järjestyksessä, prosessin kontrollointi on ennalta arvaamattomuuden vuoksi haastavaa. Esimerkkinä tästä on omaperusteisten rakennushankkeiden alkuvaihe, jolloin kohteen tulevia käyttäjiä tai omistajia ei vielä välttämättä tunneta. Suunnittelijat joutuvat tällöin toimimaan vajailta lähtötiedoilla ja tietävät, että suunnitelmat voivat vielä muuttua kesken suunnitteluprosessin. Knottenin et al. mukaan tällaisissa kaottisissa tilanteissa suunnittelun ohjaamiseen voi suhtautua karkeasti kahdella tavalla: suunnitteluprosessia voi pyrkiä ohjaamaan mahdollisimman tarkalla prosessikuvauksella ja kontrollilla tai vaihtoehtoisesti hyväksyä suunnitteluprosessin arvaamattoman luonteen. Silloin suunnittelua ei ohjatakaan enää prosessista käsin vaan perustuen ihmisten johtamiseen, jolloin kommunikaatio, päätöksenteko ja yhdessä oppimisen kulttuuri nousevat ratkaisevaan asemaan. (Knotten et al. 2014)

Hankkeen eri vaiheiden välillä on yrityksillä usein päätöksentekopiste, jolloin selvitetään, ovatko edellytykset hankkeen jatkamiselle olemassa. Hankkeen onnistumisen kannalta merkittävämpää onkin suunnitteluprosessin kokonaisuuden hallinta, jotta päätöksenteolle on olemassa edellytykset silloin, kun niitä täytyy tehdä. Kron (2015) esittelee julkaisussaan prosessikeskeisen metodin suunnittelutehtävien hallintaan (engl. assignment and execution management, AEM). Hänen mukaansa AEM-metodin avulla on mahdollista parantaa prosessin stabiliteettia ja tehokkuutta hallitsemalla sen kompleksisuutta. Kompleksisuuden hallinta edellyttää standardoitujen prosessien määrittämistä, selkeää tehtävänjakoa ja sovittujen käytäntöjen noudattamista projektiorganisaatiossa, käytettävissä olevia resursseja eri vaiheiden tarpeiden mukaan, prosessikeskeistä tiimiorganisaatiota ja

säännöllistä raportointia. Kokonaisuuden hallinnan tueksi luodaan prosessikaavio, johon kuvataan prosessin vaiheet kaikki tehtävät sisällytettyinä päättyen päätöksentekopisteesseen, jossa hankkeen jatkamisen edellytykset selvitetään laatu-, kustannus- ja aikataulutavoitteisiin peilaten. Tiimiorganisaatio etenee prosessissa kaavion mukaan ja päivittää projektin tilaa säännöllisesti. Säännöllisen raportoinnin ja viestinnän avulla varmistetaan, että osapuolet tietävät mitä heiltä odotetaan, jotta yhteiset tavoitteet saavutetaan. (Kron 2015)

Metodin käytäntöihin kuuluu keskeisesti etupainotteisuus, jonka mukaan suunnitteluresursseja sidotaan alkuvaiheessa tavallista enemmän. Hänen mukaansa alkuvaiheen korostetulla luonnossuunnittelulla voidaan merkittävästi vaikuttaa myöhempien vaiheiden suunnitteluratkaisuihin ja lopulta rakennuskustannuksiin sekä suunnitteluprosessiin kuluvaan aikaan. Edellytykset päätöksenteolle on oltava olemassa, joten asiankuuluvat asiantuntijat tulisi olla sitoutettu suunnitteluun jo varhaisessa vaiheessa. Mikäli esimerkiksi erityisalojen suunnittelijat tulevat hankkeeseen mukaan liian myöhäisessä vaiheessa on vaarana tilanne, jossa suunnittelua joudutaan tekemään moneen kertaan ilman, että lisäarvoa syntyy. Tämä on Lean-ajattelun mukaan hukkaa. (Kron 2015) Suunnittelijoiden ja rakennusorganisaation vähäinen yhteistyö suunnitteluvaiheessa voi rakennusvaiheessa johtaa keskeneräisiin suunnitelmiin, tarpeettomiin lisä- ja muutostöihin sekä viivästyksiin rakennusajassa. (Gil et al. 2000) Myös eri alojen suunnittelijoiden yhteistyön vähäisyys suunnitteluprosessin aikana heikentää heidän mukaan suunnitelmien laatua ja viivästyttää suunnitelmien valmistumista. (Alarcon & Mardones 1998).

Integroitu projektitoimitus (IPT) on yleisnimitys sellaisille rakennusalalle sovelletuille Lean-ajattelun mukaisille toteutusmuodoille, jotka perustuvat hankkeen eri osapuolten yhteistoimintaan ja aikaiseen osallistumiseen. IPT:n periaatteisiin kuuluu, että erikoisalojen suunnittelijat, tuotanto-organisaatio ja tulevat käyttäjät pyritään osallistamaan suunnittelutyöhön mahdollisimman aikaisin. (Forbes & Ahmed 2011) Suunnittelua tehdään yhteistyössä hankkeen alusta loppuun asti yhteisiä tavoitteita kohti, jolloin vältetään eri osapuolten pyrkimykset optimoida ratkaisuja palvelemaan omia tavoitteitaan. Tästä seuraa Freire & Alarconin mukaan monenlaisia etuja: Kun suunnitteluryhmällä on käytössään kaikki tarvittavat lähtötiedot ja tavoitteet, on päätöksenteko erilaisia vaihtoehtoja mietittäessä luonnollisesti helpompaa. Tuotanto-organisaatiolla on paras näkemys suunnitelmien rakennettavuudesta ja kustannusvaikutuksista, joten on tärkeää, että he pääsevät vaikuttamaan tehtäviin suunnitteluratkaisuihin. (Freire & Alarcon 2000) Lisäksi, kun eri osapuolet ovat mukana suunnitteluryhmässä alusta asti, voidaan suunnittelulle asettaa yhteiset tavoitteet, eikä eturistiriitoja pääse syntymään. (Forbes & Ahmed 2011; Andery et al. 2000). Eri osapuolet yhdistävä suunnitteluprosessi eroaa perinteisestä mallista Sødalia et al mukaillen siten, että

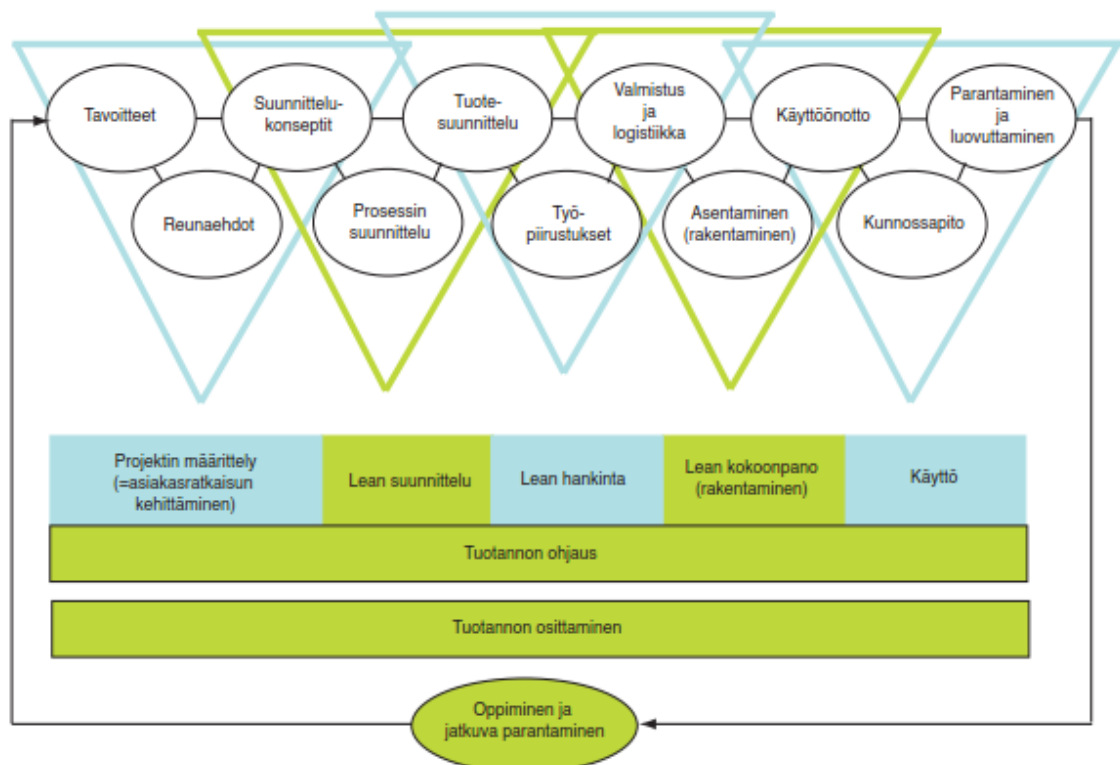
- se toteutetaan yhteistoiminnallisesti alusta asti
- se on etupainotteinen, eli aikaa ja muita resursseja sidotaan aiemmin
- päätökset tehdään koko suunnitteluryhmän kesken

- prosessi on iteratiivinen
- se ei vaadi osaoptimointia. (Sødal et al. 2014)

Yhteistoimintaan perustuvista toteutusmuodoista on Lean-yhteisössä kirjoitettu paljon, ja sen periaatteet ovatkin saavuttaneet vankan aseman Lean-ajattelun mukaiseen toimintaan pyrkivissä organisaatioissa. Pisimmälle integroiduissa toteutusmuodoissa on menty niin sanotussa allianssissa, jossa laaditaan kaikkien hankkeeseen keskeisesti osallistuvien osapuolten kesken yksi sopimus. (Merikallio 2014)

### 3.2.3 Lean Project Delivery System (LPDS)

Greg Ballardin vuonna 2000 julkaistu artikkeli ”Lean Project Delivery System” kuvaa Lean-ajattelun mukaista mallia hankkeiden läpivientiin (Ballard 2000a). Julkaisunsa jälkeen Lean Project Delivery System -malli (LPDS) on ollut suosittu aihe alan tutkimuksissa, ja sitä on jo hyödynnetty rakennushankkeiden läpivientiin Lean-ajattelun mukaiseen toimintaan pyrkivissä organisaatioissa. (Koskenvesa & Sahlstedt 2011) LPDS koostuu alla olevan kuvan (Kuva 5) mukaan viidestä päävaiheesta ja kahdesta koko hankkeen läpi huomioon otettavasta näkökulmasta, tuotannon ohjauksesta ja osittamisesta. Koko hankkeen ajan prosessista tulisi myös kerätä oppia, jotta toimintaa olisi mahdollista parantaa jatkuvasti. (Ballard 2000a)



**Kuva 5.** Lean-ajatteluun perustuva hankkeen toteutusmalli LPDS. (Koskenvesa & Sahlstedt 2011)

Jokainen päävaihe sisältää tehtäviä, jotka osittain limittyvät päävaiheiden välille. Hankkeen aluksi on tarkoitus löytää tasapaino tavoitteiden, lähtötietojen ja rajoitteiden välillä. Asiakas ei välttämättä aina itse osaa määrittää tarpeitaan tiloihin liittyen eikä osaa tehdä itsenäisesti toimintaansa parhaalla tavalla tukevia suunnitteluratkaisuja. Kun tarpeet on tunnistettu, on ne sopeutettava reunaehtoihin. Kun tavoitteet ja reunaehdot ovat tasapainossa, aloitetaan suunnittelu kohti asetettuja tavoitteita. Aluksi laaditaan suunnittelukonseptit, joilla rakennus saadaan soveltumaan asiakkaan toimintoihin. Suunnittelukonsepteista jatketaan prosessin suunnitteluun, jossa laaditaan hankkeelle aikataulu ja muita hankkeen läpivientiin vaikuttavia tekijöitä. Sen jälkeen alkaa varsinainen tuotesuunnittelu, jossa sekä rakennettava kohde että rakentamistyö suunnitellaan samanaikaisesti. Suunnittelu limittyy prosessissa hankinnan kanssa, joka aikataulutetaan työmaan tarpeen mukaan imuohjauksella. Viimeinen päävaihe, käyttö, on mukana mallissa havainnollistamassa sitä, että hanketta tulisi ajatella jo suunnitteluvaiheessa koko sen elinkaaren näkökulmasta. (Ballard 2000a; Ballard 2008)

### **3.2.4 Tilaajan tavoitteisiin suunnittelu – Target Value Design (TVD)**

Tilaajan hankkeelle asettamat tavoitteet ohjaavat normaalistikin suunnitteluprosessia, mutta suunnitteluratkaisujen hinnoittelu tapahtuu yleensä vasta rakentamisvaiheessa. Tästä voi seurata runsaasti hukkaa uudelleen suunnittelun ja lisä- sekä muutostöiden muodossa. Haitallista on myös, jos joudutaan tekemään laadullisia ja ajallisia kompromisseja alkuperäisiin suunnitelmiin nähden vain kustannussyistä. (Miron et al. 2015)

Tilaajan tavoitteisiin suunnittelu tarkoittaa yhteistoiminnallisuuteen perustuvaa suunnitteluprosessia, johon osallistuvat kaikki eri osapuolet, eli tilaaja, käyttäjät ja suunnittelusta sekä tuotannosta vastaavat tahot. Prosessissa suunnitteluratkaisut ja niiden toteuttaminen pyritään suunnittelemaan yhteistyössä siten, että arvontuoton maksimointi varmistetaan sekä tilaajalle että käyttäjille. Ennalta määritetty budjetti on alusta asti yksi suunnittelukriteereistä. Tavoitteena tilaajan tavoitteisiin suunnittelussa on paremmin käyttäjien liiketoimintaa palvelevat tilat, paremman kannattavuuden tuottava kiinteistö omistajilleen, pienemmät elinkaarikustannukset sekä sujuvampi ja tehokkaampi suunnitteluprosessi. (Miron et al. 2015; Merikallio 2015)

Tilaajan tavoitteisiin suunnittelussa muuttuu tavalliseen suunnitteluprosessiin verrattuna erityisesti työskentelytapa, ja sen yhteydessä käytetäänkin usein Big Room -työkalua. Se tarkoittaa suunnittelun toteuttamista siten, että kaikki hankkeen suunnittelijat työskentelevät samassa tilassa ja tekevät tiivistä yhteistyötä. Hankkeen tilaaja ja rakentavan organisaation asiantuntijat luovat Big room -toimintatavassa yhdessä suunnittelijoiden kanssa työpajatyöskentelyllä ideoita ja innovaatiota, joita ei välttämättä muuten syntyisi. Työpajakäytäntö luo enemmän vapaamuotoista keskustelua osapuolten välille, ja on sen vuoksi



todettu hyödylliseksi työkaluksi suunnitteluratkaisuja tehtäessä. Lisääntynyt eri osapuolten yhteistyö suunnitteluprosessin aikana vähentää hukkaa suunnittelussa ja rakentamisessa. (Merikallio 2015; Pennanen et al. 2010)

Suunnitteluprosessin alussa määritetään tavoitehinta hankkeelle, joka pilkotaan osatavoitteiksi tiimeille, jotka koostuvat eri alojen suunnittelijoista, tuotanto-organisaatioon kuuluvista henkilöistä ja toteutusmuodosta riippuen myös tilaajasta ja käyttäjistä. Alkuun on selvitettävä käyttäjän toiminnot, joiden tukemiseen tiloja ollaan suunnittelemassa. Siitä muodostuu lähtötiedot ja laatuvaatimukset suunnittelulle. Ryhmä tekee yhdessä isojen linjauksien hahmottelua ja ideointia sekä innovointia. Alussa on tarkoituksena pitää esillä useampia ratkaisuvaihtoehtoja, jotta vältetään negatiiviselta iteroinnilta, jossa joki kiinni lyötyjä suunnitteluratkaisuja muutetaan ja suunnittelussa joudutaan palaamaan takaisinpäin. Sitä varten suunnitteluratkaisuille on kuitenkin määritettävä niin sanottu viimeinen mahdollinen hetki (engl. Last Responsible Moment), johon mennessä ratkaisu on tehtävä suunnittelun häiriöttömän eteenpäin viemisen mahdollistamiseksi. (Ballard 2000b; Merikallio 2015)

Suunnittelua ohjataan tavoitekustannusarvion avulla. Tilaajan tavoitteisiin suunnittelun tulisi tuottaa informaatiota vähintään viikoittain hankkeen johtamisen tueksi. Kustannusarvio kehittyy ja tarkentuu suunnitteluprosessin edetessä ja lopulta laajuus ja laatuolosuhteet lyödään kiinni ennen varsinaisen suunnittelun aloittamista. (Merikallio 2015)

### **3.2.5 Suunnittelun ohjaus Last Planner -menetelmän mukaan**

Rakennushankkeiden suurimpina hukan aiheuttajina pidetään kommunikoinnin vähäisyyttä ja koordinoimisen puutetta. Juuri yhteistoiminnan puute nähdään usein pääsyyntä rakennusalan heikkoon tuottavuuden kehitykseen. Rakennushankkeiden kasvaneen kompleksisuuden vuoksi tuotantovaiheen lisäksi myös suunnitteluvaiheeseen on alettu soveltaa Lean-filosofian mukaisia yhteistoimintaa vahvistavia toimintatapoja. (Kerosuo et al. 2012)

Alun perin tuotannonohjaukseen kehitetty Last Planner -menetelmä (Last Planner System, LPS) on viimeisten vuosien aikana saanut jalansijaa myös suunnittelun ohjauksen työkaluna. (Kerosuo et al. 2012) Se keskittyy lyhyen ja keskipitkän aikavälin suunnitteluun tarkoituksenaan varmistaa tehtävien aloitusedellytykset ja vaiheen loppuun saattaminen suunnitellulla tavalla. Tehtävien toteutumista seurataan, ja syyt tehtävien toteutumatta jäämiseen analysoidaan. (Koskela & Koskenvesa 2003) Suuri ero vanhoihin toimintatapoihin verrattuna on se, että Last Planner -suunnittelukokouksissa suunnittelutehtävät aikataulutetaan välitavoitteista käänteisesti taaksepäin ja aikataulun tekoon osallistuvat kaikki suunnittelusta vastuussa olevat henkilöt. Kun suunnittelu-aikataulun laadintaan ovat osallistuneet kaikki eri osapuolten vastuuhenkilöt, sitouttaminen laadittuun aikatauluun tapahtuu automaattisesti. (Hämäläinen 2015)

Periaatteena aikataulun suunnittelussa on, että osapuolet lupaavat tehdä sen minkä realistisesti ajatellen kykenevät suorittamaan. (Koskela & Koskenvesa 2003) Last Planner -menetelmän mukaisessa suunnittelukokouksessa osapuolet kokoontuvat yhteen ja laativat tarkastelun alla olevan suunnitteluvaiheen aikataulun käänteisesti tavoitteesta kohti nykyhetkeä. Tilaisuuteen osallistuvat ovat valmistelleet oman osuutensa valmiiksi, eli selvittäneet vaiheeseen kuuluvat omat tehtävänsä, niiden arvioidut kestot ja tietotarpeet, joita tarvitsevat tehtäviensä suorittamiseen. Jokainen käy vuorotellen laittamassa oman työnsä osalta tehtäviä kuvastavat Post It-lappunsa seinälle aikataulun mukaiseen järjestykseen, jolloin saadaan muodostettua tehtävien välinen riippuvuusketju. (Hämäläinen 2016)

Tehtävät kertovat mitä tullaan tekemään ja miten niiden suorittaminen riippuu muista tehtävistä. Malli pyrkii yhdistämään sen mitä halutaan tehdä ja sen, mitä kannattaisi tai voidaan tehdä. Lopputuloksena saadaan varanto tehtäviä, joiden aloitusedellytykset ovat olemassa, eli tehtäviä jotka voidaan suorittaa. Last Planner -menetelmä muuntaa siis tehtävät jotka pitäisi tehdä tehtäviksi jotka voidaan tehdä. (Hämäläinen 2016)

Kerosuo et al. toteuttaman tapaustutkimuksen (2012) mukaan Last Planner -menetelmä soveltuu myös suunnittelunohjaukseen. Tilaisuudet edellyttävät osapuolten aktiivista osallistumista ja yhteistoiminnallista pohdintaa, jotta suunnittelutehtävien aloitusedellytykset saadaan näkyville. Last Planner -menetelmän avulla tapaustutkimukseen valitussa hankkeessa osapuolten välinen yhteistyö koheni ja koko suunnitteluryhmän sitoutuminen tehtävien toteutumiseen parani huomattavasti. Ennakoivan suunnittelun avulla tehtävien riippuvuussuhteet oli mahdollista havainnoida ja ongelmiin voitiin puuttua ajoissa. Tutkimuksen yhteydessä toteutetuissa suunnittelukokouksissa keskustelu oli tutkijoiden mukaan vapaampaa ja sitä käytiin huomattavasti normaalia enemmän, kun osapuolet olivatkin itse vastuussa siitä, että saavat tarvitsemansa lähtötiedot suunnitteluun. (Kerosuo et al. 2012)

## 4. OMAPERUSTEISEN TOIMITILAHANKKEEN SUUNNITTELUPROSESSI KOHDEYRITYKSESSÄ

Tässä luvussa esitetään tutkimuksen empiirisen osan toteutus ja tulokset. Alkuun esitetään empiirisen osan tarkoitus ja toteutustapa sekä tapaustutkimukseen valittujen hankkeiden valintaperusteet ja käytetty aineistonhankintamenetelmä. Seuraavaksi esitellään tapaustutkimuksen kohteena oleva yritys ja sen omaperusteinen liiketoiminta. Lopuksi raportoidaan haastattelujen tulokset ja yhteenvedo empiirisestä osuudesta.

### 4.1 Tapaustutkimuksen toteutus

Empiirinen osuus toteutettiin tapaustutkimuksena. Tapaustutkimus on luonteeltaan kvalitatiivinen, eli se etenee ennalta määräytyssä kontekstissa yksittäistapauksista kohti yleistä. Kvalitatiivisessa tutkimuksessa teorioita ja säännönmukaisuuksia kehitellään suuremman ymmärtämisen saavuttamiseksi, ja luotettavuus pyritään saavuttamaan verifioidulla. (Hirsjärvi & Hurme 2008) Tapaustutkimuksen tarkoituksena oli saada parempi kokonaisymmärrys omaperusteisen toimitilahankkeen suunnitteluprosessista ja siihen liittyvistä haasteista kohdeyrityksen kontekstissa. Tavoitteena tapaustutkimuksessa oli kuvata kohdeyrityksen omaperusteisen toimitilahankkeen suunnitteluprosessi yleisellä tasolla ja tunnistaa hyviä käytäntöjä sekä haasteita tapaustutkimukseen valittujen hankkeiden toteutuneista suunnitteluprosesseista. Lisäksi haluttiin selvittää, ovatko kirjallisuusselvityksessä esitetty suunnitteluprosessin vaiheittainen eteneminen sekä esiin nousseet haasteet voimassa tässä kontekstissa.

Tapaustutkimus toteutettiin kaksivaiheisena. Ensimmäisessä vaiheessa tavoitteena oli saada käsitys kohdeyrityksen omaperusteisten toimitilahankkeiden suunnitteluprosessista yleisellä tasolla. Toisessa vaiheessa tarkoituksena oli selvittää kahden tapaustutkimukseen valitun toteutuneen hankkeen avulla, miten suunnitteluprosessi on käytännössä edennyt hankkeissa. Tavoitteena oli tunnistaa esiin nousseita hyviä käytäntöjä ja haasteita suunnitteluprosessiin liittyen. Tapaustutkimuksen kohteiksi valittiin kaksi tutkimushetkellä rakennusvaiheessa olevaa omaperusteista toimitilahanketta. Hankkeet valikoituivat tutkimukseen tuoreutensa ja edustavuutensa vuoksi. Hankkeet ovat toimitilatyypiltään erilaiset: Ensimmäinen tapaustutkimuksen kohteena oleva hanke on noin 10 000 brm<sup>2</sup> tuotanto-, varasto- ja toimistotilaa sisältävä toimitila yhdelle suurehkolle ja kahdelle pienemmälle käyttäjälle. Toinen tutkimukseen valittu hanke on Helsingin keskustassa sijaitseva saneerauskohde, johon tulee valmistuessaan yhteensä 5 000m<sup>2</sup> liike- ja toimistotilaa. Tutkija valitsi hankkeet yhdessä työn ohjaajan kanssa.

Tapaustutkimuksessa käytettiin aineistonhankintamenetelmänä teemahaastatteluita, joita järjestettiin yhteensä 13 kappaletta. Teemahaastattelu on tyypillinen puolistrukturoitu haastattelumenetelmä, jossa haastattelu etenee aihepiireittäin keskeisten teemojen mukaan keskustelunomaisesti. (Hirsjärvi & Hurme 2008) Kysymysrunko oli hieman erilainen suunnitteluryhmän eri osapuolia haastateltaessa, mutta kaikille yhteiset aihepiirit ohjasivat keskustelua teemoittain samaan suuntaan. Teemahaastattelu valikoitui aineistonhankintamenetelmäksi, koska näin kysymyksiin oli mahdollista saada vastauksia haastateltavien itse kuvaamina. (Hirsjärvi & Hurme 2008) Aineisto purettiin nauhoituksista muistioiksi teema-alueittain valikoiden tutkijan oman harkinnan mukaan.

Ensimmäisessä vaiheessa suunnitteluprosessin kulusta yleisellä tasolla haastateltiin kohdeyrityksen omaperusteisen liiketoimintaryhmän hankekehitys-, rakennuttamis- ja vuokrausmyyntiyksiköiden johtajat sekä liiketoimintaryhmän kehityspäällikkö. Toisessa vaiheessa haastateltaviksi valittiin tapaustutkimukseen valittujen hankkeiden työpäälliköt, asiakaspäälliköt, projektipäälliköt, hankekehityspäälliköt sekä toisesta hankkeesta lisäksi arkkitehti. Haastateltavat valikoituivat tutkimukseen sillä perusteella, että näillä henkilöillä oli roolinsa vuoksi suurimmat mahdollisuudet vaikuttaa suunnitteluprosessin eteneeseen kyseisissä hankkeissa. Haastateltaviin otettiin yhteyttä viikolla 19, ja noin viikkoa ennen haastatteluja haastateltavalle lähetettiin kysymysrunko tutustuttavaksi. Haastattelut toteutettiin viikoilla 20–25 kohdeyrityksen tiloissa Helsingin Käpylässä. Alla on lueteltu tapaustutkimusta varten suoritettut haastattelut taulukoissa 1 ja 2.

**Taulukko 1.** *Tapaustutkimuksen ensimmäisen vaiheen haastattelut.*

<b>Haastateltava</b>	<b>Haastattelun aihe</b>	<b>Haastattelun ajankohta</b>	<b>Haastattelun kesto</b>
Hankekehitysjohtaja	Yleiskuva suunnittelu-prosessista	8.6.2016	1:48
Tilavuokrausjohtaja	Yleiskuva suunnittelu-prosessista	21.6.2016	1:26
Rakennuttamisjohtaja	Yleiskuva suunnittelu-prosessista	19.5.2016	2:12
Kehityspäällikkö	Yleiskuva suunnittelu-prosessista	20.6.2016	2:25

**Taulukko 2.** *Tapaustutkimuksen toisen vaiheen haastattelut.*

<b>Haastateltava</b>	<b>Haastattelun aihe</b>	<b>Haastattelun ajankohta</b>	<b>Haastattelun kesto</b>
Hankekehityspäällikkö	Case 1: Suunnitteluprosessin kulku	31.5.2016	2:11
Asiakaspäällikkö	Case 1	1.6.2016	1:28
Projektipäällikkö	Case 1	3.6.2016	1:33
Työpäällikkö	Case 1	23.6.2016	1:13
Arkkitehti	Case 1	7.6.2016	2:08
Hankekehityspäällikkö	Case 2: Suunnitteluprosessin kulku	13.6.2016	1:50
Asiakaspäällikkö	Case 2	15.6.2016	1:22
Projektipäällikkö	Case 2	10.6.2016	1:43
Työpäällikkö	Case 2	14.6.2016	1:37

Haastattelut nauhoitettiin ja niistä kootut muistiot hyväksyttiin haastateltavilla ennen aineiston käyttöä tutkimuksessa. Haastattelujen tuloksena kuvataan omaperusteisten toimitilahankkeiden suunnitteluprosessin kulku kohdeyrityksessä. Toteutuneisiin hankkeisiin liittyvien haastattelujen tulokset esitetään työssä Kruusin (2006) esittämän mallin mukaisesti jaoteltuna kolmeen ajallisesti ja sisällöllisesti erilliseen suunnitteluprosessin vaiheeseen. Vaiheet ovat hankesuunnittelu, yleissuunnittelu ja toteutussuunnittelu. (Kruus 2006)

## **4.2 Kohdeyrityksen omaperusteinen toimitilarakentaminen**

Tässä alaluvussa kuvataan kohdeyrityksen omaperusteisen liiketoimintaryhmän liiketoimintamalli ja hankkeiden suunnitteluprosessi yleisellä tasolla. Alkuun esitellään tapaustutkimuksen kohteena oleva yritys ja sen omaperusteisia toimitilahankkeita rakennuttava liiketoimintaryhmä. Sen jälkeen raportoidaan tapaustutkimuksen ensimmäisen vaiheen haastattelujen tuloksena saatu omaperusteisen toimitilahankkeen suunnitteluprosessin kulku.

### 4.2.1 Omaperusteinen liiketoiminta kohdeyrityksessä

Tutkimuksen kohteena on YIT Rakennus Oy. Kohdeyritys on yksi Suomen suurimmista rakennusalan yrityksistä, minkä lisäksi toimintaa on myös Venäjällä, Baltian maissa, Slovakiassa, Tšekissä ja Puolassa. Toimitilat ja infra on yksi kohdeyrityksen kolmesta toimialasta. Toimiala jakautuu useammaksi liiketoimintaryhmäksi, joista yksi on Omaperusteinen liiketoiminta. Omaperusteinen liiketoiminta tarkoittaa mallia, jossa palveluketju kattaa kaikki rakentamisen vaiheet: Hanke alkaa tulevan käytön ideointivaiheella ja etenee limittäin vuokraus- ja sijoittajamyynnin sekä eri osapuolten kanssa yhdessä suunnittelun kautta aina rakennuksen käyttöönottoon ja mahdollisesti ylläpitoon asti. Omaperusteisessa liiketoiminnassa myös maanhankinta, kaavoitus ja viranomaisyhteyksien hoitaminen ovat osa prosessia. Toimitilojen varsinainen suunnittelu lähtee liikkeelle yhdessä asiakkaan kanssa, jotta ratkaisut vastaisivat parhaalla mahdollisella tavalla asiakkaan todellisia tarpeita. Asiakkaita ovat kiinteistöjen omistajat, toimitilojen käyttäjät eli vuokralaiset, rakennuttajat ja julkisyhteisöt. (Vuosikatsaus 2012)

### 4.2.2 Suunnitteluprosessin kulku

Hanke voi saada alkunsa sekä käyttäjä- että markkinavetoisesti. Käyttäjävetoinen tapa tarkoittaa, että on tunnistettu potentiaalinen toimitilaa tarvitseva käyttäjä, jonka tilantarpeeseen pyritään vastaamaan tarjoamalla erilaisia vaihtoehtoja sijainnille. Tilantarpeeseen voidaan vastata joko tarjoamalla tilaa jo käynnissä olevasta hankkeesta tai mikäli käyttäjä on tarpeeksi suuri, sille voidaan alkaa kehittää tarvetta vastaavia tiloja kokonaan uuden hankkeen muodossa. Markkinavetoinen tapa tarkoittaa, että markkinoilla on tunnistettu kysyntää tiettytyypisille tiloille, johon hankekehityksellä pyritään vastaamaan. Hankekehittäjä etsii tarvetta vastaavan käytettävissä olevan tontin ja luonnostelee yhdessä arkkitehdin sekä asiakaspäällikön kanssa tontille erilaisia vaihtoehtoja tontin tehokkaan käytön mahdollistamiseksi.

Hankeideavaiheessa hankeidean kannattavuutta arvioidaan karkealla tasolla mahdollisen vuokratason, sijoittajamyyntihinnan ja tontti- sekä rakentamiskustannusten avulla. Tontin rakennettavuuden arvioimiseksi suoritetaan tarvittaessa pohjatutkimuksia, minkä lisäksi työpäällikköä voidaan konsultoida perustamisolosuhteisiin liittyen. Apuna mahdollista vuokrahintatasoa arvioitaessa käytetään kohteen suunniteltua käyttötarkoitusta ja sijaintia sekä erilaisia riippumattomia markkinakatsauslähteitä alueen yleisestä vuokratasosta. Voimassaoleva kaavamääräys voi suoraan määrittää tontille tulevan rakennuksen käyttötarkoituksen. Mikäli tontilla ei ole voimassaolevaa kaavamääräystä tai käyttötarkoitusta ei kaavassa ole rajattu tietynlaiseksi, on hankekehittäjällä enemmän mahdollisuuksia tontin tulevan käytön määrittämisessä. Valitun käyttötarkoituksen ja tontin rakennusoikeuden avulla on mahdollista alkaa arvioida kohteen vuokrattavan pinta-alan suuruusluokkaa. Kohteen kiinnostavuutta mahdollisten käyttäjien ja kiinteistösijoittajien silmissä py-

ritään arvioimaan alusta asti. Hankekehittäjä konsultoi vuokrausmyyntiyksikköä toimitilojen kysyntä- ja tarjontatilanteesta sekä transaktioyksikköä kiinteistösijoittajien tuottovaateesta markkinoilla. Kohteelle voidaan lisäksi suorittaa ennakkomarkkinointia, jossa mitataan hankkeen kiinnostavuutta ja pyritään tunnistamaan potentiaalisia käyttäjiä. Mikäli hanke koetaan tässä vaiheessa kannattavaksi ja näyttöä markkinoiden kiinnostuksesta on olemassa, hanke saa luvan aloittaa varsinaisen hankesuunnittelun.

Hankesuunnitteluvaiheessa rakennuksen laajuus ja muoto alkavat hahmottua, ja lopulta erilaisista luonnoksista valikoituu soveltuvien yleissuunnittelun pohjaksi. Rakennus jaetaan tila-alueiden konseptoinnin avulla erilaisten käyttötarkoitusten ja oletettujen käyttäjäalueiden mukaan tila-alueisiin. Hankesuunnitelmaa varten laaditaan rakennustapaselostus ja määritetään muita lähtötietoja rakentamiselle, kuten tavoitteet kohteen energiatehokkuudelle ja käyttö- sekä muuntojoustavuudelle. Ennen yleissuunnittelun alkua valitaan myös suunnittelijat yleissuunnitteluvaiheeseen.

Yleissuunnitteluvaiheessa suunnittelu etenee kohteen toteutumisen todennäköisyyden mukaan. Suunnittelua viedään eteenpäin asiakaslähtöisesti yhdessä mahdollisten käyttäjien kanssa kohti rakennuslupatasoisia pääpiirustuksia. Mikäli asiakashankinta ei etene, myöskään suunnittelua ei viedä eteenpäin. Poikkeuksena tästä ovat sellaiset monen käyttäjän toimisto- ja liiketilahankkeet, joiden toteutumista voidaan pitää yleisen markkinatilanteen vuoksi todennäköisenä. Silloin suunnittelua voidaan viedä rakennuslupatasolle ja kohti aloittamisedellytysten vaatimaa työpiirustustasoa ilman tulevien käyttäjien tai sijoittajien tunnistamista. Viranomaisneuvottelut käynnistetään hankekehittäjän tai projektipäällikön johdolla jo hankesuunnitteluvaiheessa, jolloin ideaa ja suunniteltua konseptia esitellään viranomaiselle. Alustavilla viranomaisneuvotteluilla selvitetään kohteen erityisvaatimuksia kaupunkikuvaan tai käyttötarkoitukseen liittyen ja varmistetaan tehtyjen rakenneratkaisujen hyväksyttävyyttä. Käyttäjien tahtotilaa ja kiinnostuksen tasoa pyritään mittaamaan esisopimusten avulla. Lisäksi erityisesti sellaisissa teollisuus- ja logistiikkarakennushankkeissa, joissa kohde suunnitellaan alusta asti yhdessä suuren pääkäyttäjän kanssa, käyttäjää pyritään sitouttaa osallistamalla tätä vuokrasopimusneuvottelujen aikana syntyviin suunnittelukustannuksiin. Mikäli hanke toteutuu käyttäjän kanssa, suunnittelukustannukset jäävät hankkeen kustannuksiksi, mutta jos käyttäjä vetäytyy, on tämä velvollinen maksamaan tietyn osan siihen mennessä toteutuneista kustannuksista. Tähän on kaksi syytä: hankekehittäjän oma riski pienenee, kun suunnitteluun sitoutuvia kustannuksia jaetaan potentiaalisen käyttäjän kanssa ja samalla saadaan tietoa tämän kiinnostuksen ja vakavuuden tasosta.

Kun riittävän vuokrausasteen saavuttaminen alkaa näyttää todennäköiseltä, alkaa varsinaisen rakennusluvan hakuprosessi. Omaperusteisen toimitilahankkeen kokonaiskesto elää käynnistyspäätöksen mukaan. Hanke päätetään käynnistää riittävän vuokrausasteen varmistuttua. Ennen käyttäjien sitoutumista hankkeen toteutuminen on vielä epävarmaa, mistä johtuen suunnittelua ei viedä loppuun asti ilman käyttäjiä, vaan suunnitteluresurs-

seja kohdistetaan varmoihin ja todennäköisimmin toteutuviin hankkeisiin. Mikäli vuokrausaste ei ole riittävällä tasolla, suunnittelutyö keskeytetään viimeistään siinä vaiheessa, kun rakennuslupaprosessi on saatettu loppuun. Hankkeissa, joiden uskotaan käynnistyvän nopeasti ja mahdollisesti kiireellisellä aikataululla, voidaan toteutussuunnittelua kuitenkin tehdä valmiiksi rakentamisen nopean aloittamisen mahdollistamiseksi. Käynnistämispäätöksen jälkeen rakentaminen pyritään aloittamaan mahdollisimman nopeasti, sillä tulevien käyttäjien kanssa solmituissa vuokrasopimuksissa on jo sitouduttu luovutusaikatauluun. Suunnittelutyön keskeneräisyyden vuoksi rakentaminen on aloitettava limittäin suunnittelutyön kanssa ja erityisesti kiireellisimpien hankintojen kohdalla toteutussuunnittelu on aloitettava heti käynnistyspäätöksen jälkeen.

Suunnittelutason määrittämiseen vaikuttavia tekijöitä on useita. Suunnittelua tehdään eri vaiheissa palvelemaan eri tarkoituksia. Luonnossuunnittelua tehdään liikeidean hahmottamiseksi, rakennusoikeuden tehokkaan käytön varmistamiseksi ja rakennuksen markkinoinnin mahdollistamiseksi. Yleissuunnitteluvaiheessa suunnittelua ohjaa kustannuslaskenta, rakennuslupaprosessi ja käyttäjäkohtainen tila-alueiden suunnittelu. Toteutussuunnittelua tehdään hankinnan ja varsinaisen rakentamisen mahdollistamiseksi.

### **4.3 Hanke 1: Teollisuus- ja logistiikkarakennus**

Ensimmäinen tapaustutkimukseen valittu hanke on tyypillinen vajaan 10 000m<sup>2</sup> kokoinen varasto-, toimisto- ja tuotantotilaa sisältävä rakennus. Se sijaitsee pääkaupunkiseudulla Kehä III:n varrella ja on määrä valmistua vaiheittain kesän ja syksyn 2016 aikana. Seuraavaksi esitetään ensimmäiseen hankkeeseen liittyvien haastattelujen tulokset.

#### **4.3.1 Hankesuunnittelu**

Tontti oli ollut kohdeyrityksen omistuksessa jo pidemmän aikaa, minkä vuoksi hankeideoita erilaisille käyttäjille oli luonnosteltu jo aiemmin. Voimassaoleva asemakaava ohjasi siihen, että tontille suunniteltiin teollisuus- ja logistiikkarakennusta. Koska tontti oli jo yrityksen omistuksessa, hanke pyrittiin saada käynnistettyä mahdollisimman nopeasti. Louhintaa ja maanrakennustöitä oli tontilla tehty jo valmiiksi, jotta edellytykset rakennustöiden nopealle aloittamiselle olisivat olemassa aloitusluvan tullessa.

Hankesuunnitteluvaiheessa laadittiin kolme erilaista tontinkäyttösuunnitelmaa, sillä tontin muoto, korkeusasema ja perustamisolosuhteet olivat haasteelliset. Maaperän olosuhteet ja rakennuksen tuleva käyttötarkoitus ohjasivat lopulta rakennuksen sijoittelun tontille siten, että piha-alueelle jäisi riittävästi tilaa lastausliikenteelle. Rakennuksen muoto alkoi konseptoinnin yhteydessä hahmottua rakennusoikeuden mahdollisimman tehokkaan käytön ohjaamana. Teollisuus- ja logistiikkarakennuksissa käyttäjän tilankäyttötarpeet ovat kuitenkin niin yksilölliset, että ilman tunnistettua käyttäjää ei suunnittelua haluttu viedä luonnoskuvatasoa pidemmälle.



Hankkeen toteuttaneella suunnitteluryhmällä on etuna pitkä kokemus yhteistyöstä samantyyppisten hankkeiden vetämisessä. Ennen organisaatorakennemuutosta suunnitteluryhmä kuului samaan teollisuus- ja logistiikkarakennushankkeita vetävään yksikköön, joten osapuolet tuntevat toisensa ja toisten ammattitaidon hyödyntäminen on kitkatonta ja luontevaa. Suunnitteluryhmällä oli ajatus, että rakennukseen tulisi useampia pieniä käyttäjiä, sillä suuremmille käyttäjäkohtaisille tiloille ei tuntunut markkinoilla olevan kiinnostusta. Tämän vuoksi eräs vaihtoehto tontin käytölle oli, että se jaettaisiin osiin ja sille rakennettaisiin 2-3 pienempää rakennusta. Alusta asti suunnitteluryhmän apuna hankkeessa oli myös arkkitehti, joten erilaisten luonnosten piirittäminen jo hankesuunnitteluvaiheessa oli helppoa. Myös työpäällikkö oli alusta asti vahvasti mukana hankkeessa.

### 4.3.2 Yleissuunnittelu

Kohdetta markkinoitiin kohdeyrityksen internetsivuilla ja lisäksi asiakaspäällikkö otti yhteyttä mahdollisesti kiinnostuneisiin käyttäjiin suoraan. Vuoden 2015 marraskuussa alkoivat vuokraneuvottelut tulevan pääkäyttäjän kanssa. Saman yrityksen kanssa oli käyty vuokraneuvotteluja jo aiemmin, mutta silloin ne eivät olleet edenneet. Yrityksellä oli kova kiire uusiin tiloihin. Vuokrasopimusneuvotteluissa käytiin marraskuun aikana aikataulua läpi yhdessä pääkäyttäjän kanssa ja se todettiin hyvin kireäksi. Uusiin tiloihin piti nykyisen vuokrasopimuksen päättymisen vuoksi päästä muuttamaan kesäkuussa 2016. Käyttäjä oli sitoutuessaan tarpeeksi suuri käynnistääkseen hankkeen kohdeyrityksen investointiryhmän päätöksellä, vaikka loppuosa rakennuksesta jäisikin vielä siinä vaiheessa tyhjäksi, joten suunnittelua oltiin valmiita viemään eteenpäin tämän käyttäjän kanssa. Tila-alueiden suunnittelua tehtiin loppusyksystä 2015 yhdessä pääkäyttäjän kanssa. Oli tärkeää saada rakennuksen muoto ja tila-alueet lyötyä nopeasti lukkoon, jotta rakennuskustannusten ja erityisesti kriittisen aikataulun arvioiminen olisi mahdollista, ja pääpiirustussuunnittelu voitaisiin käynnistää. Vaikka suunnitteluryhmän siihen mennessä laatima luonnos rakennuksesta päämittoineen oli melko lähellä toteutunutta, haastattelijat olivat yhtä mieltä siitä, että pidemmälle suunnittelua ei olisi ollut aiheellista viedä valmiiksi ilman käyttäjää. Niin moni asia muuttuu käyttäjäkohtaisten tarpeiden mukaan.

Rakennuslupaprosessi todettiin pian koko hankkeen kannalta aikataulullisesti kriittiseksi. Työpäällikkö laati heti alkuun arvion, että rakentamiseen jää riittävästi aikaa, mikäli rakennuslupa saadaan hyväksyttyä tammikuun kokouksessa. Rakennuksen käyttöönotto sovitussa aikataulussa olisi mahdollista, kunhan rakennuslupaprosessi etenisi aikataulussa. Tässä vaiheessa myös projektipäällikkö liittyi suunnitteluryhmään ja otti ensi töikseen yhteyttä kaupungin rakennuslupapäällikköön. Oli tärkeää saada tieto, onko rakennuslupa mahdollista saada näin nopealla aikataululla. Muuten hanketta ei ollut syytä viedä eteenpäin. Lähtötietoina viranomaisneuvotteluissa käytettiin sijaintia, tontin rakennusoi-keutta, suunniteltua käyttötarkoitusta ja käyttäjän asettamaa takarajaa rakennuksen käyttöönotolle. Rakennusvalvontaviranomainen oli haastattelijoiden mukaan hyvin yhteistyö-

haluinen ja ymmärsi nopean toteuttamisen aiheuttamat haasteet rakennuslupaa varten tehtävälle suunnittelutyölle. Suunnitteluryhmä sai heti ensimmäisissä neuvotteluissa julkisivulautakunnan edustajalta kommentteja luonnoksiin liittyen, että tällaisena suunnitelmat eivät mene läpi. Tämän ansiosta suunnitelmia voitiin muuttaa jo ennen varsinaisen yleisuunnittelun aloittamista eikä aikaa kulunut hukkaan. Rakennuslupaa varten rakennuksesta oli laadittava pääpiirustukset ja useita erilaisia selvityksiä. Suunnitteluryhmä koontui yhteen ja laati Last Planner -käytäntöä mukaillen aikataulun suunnittelutehtäville, jotka oli suoritettava rakennusluvan hakemiseen mennessä. Kun kaikki tehtävät oli aikataulutettu ja niille oli nimetty vastuuhenkilö, suunnitteluryhmä totesi, että aikataulu on toteutettavissa. Tärkeää oli, että käytössä oli tuttu palokonsultti ja suunnittelijoita, jolloin erilaisia rakennuslupaa varten tarvittavia selvityksiä ja lausuntoja oli mahdollista teettää periaatteellisemmilla lähtötiedoilla kuin normaalisti.

Koska käyttäjä koettiin hyvin potentiaaliseksi ja aikataulu oli kireä, tämän kanssa ei tehty esisopimusta vaan vuokrasopimus pyrittiin saada heti aikaiseksi. Vuokrasopimus allekirjoitettiin joulukuussa 2015 ehdollisena, että rakennuslupa saadaan aikataulun mukaisesti tammikuussa. Siinä sovittiin, että juhannukseen mennessä valmistuisi käyttöön varastoja tuotantotilat, jotka ovat kaikkein kriittisimmät käyttäjän toiminnan ylläpitämisen kannalta. Se edellytti kuitenkin sitä, että tilat ovat urakoitsijan osalta valmiit jo aiemmin, sillä käyttäjän piti vielä ennen käyttöönottoa päästä itse asentamaan tiloihin omia varastokalusteitaan. Toimisto- ja aulatilojen sekä ruokalan osalta sitouduttiin rakennuksen valmistumiseen syyskuun loppuun mennessä. Kohdeyhteyksellä oli aiesopimus olemassa jo ennen syksyä 2015 erään sijoittajatahon kanssa kiinteistön myynnistä sen valmistuttua. Aiesopimuksessa oli kuitenkin sovittu ehdoista, jotka eivät tässä tapauksessa täyttyneet. Sen vuoksi neuvotteluja jouduttiin käymään uudelleen. Kohteen myynnistä samalle sijoittajataholle päästiin kuitenkin sopimukseen alkuvuodesta 2016.

Suunnitteluryhmällä on käytössä oma pikahinnoitteluohjelma, joka auttaa osaltaan alkuvaiheen karkeassa hinnoittelussa. Siten suunnitteluratkaisuja on mahdollista ohjata kustannuskulmasta alusta asti jo ennen työpäällikön mukaantuloa. Työpäällikön merkitys hankkeessa kasvoi, kun suunnittelua alettiin viedä pääkäyttäjän kanssa eteenpäin. Kustannustietous runko- ja julkisivutyypistä sekä taloteknisistä ratkaisuista ja vastaavista tulee työpäälliköltä, joten on tärkeää, että hän on mukana näitä asioita päätettäessä. Lisäksi runko- ja muilta tavarantoimittajilta sekä urakoitsijoilta pyydetään yleensä alustavia hinta-arvioita ja tarjouksia, jotta kustannusten arviointi olisi tarkempaa.

### 4.3.3 Toteutussuunnittelu

Hankkeessa oli alkuvaiheen jälkeen käytössä kaksi arkkitehtia, mikä mahdollisti suunnittelun nopean edistämisen sekä yleis- ja toteutussuunnittelun voimakkaan limittämisen. Kun toinen arkkitehteistä keskittyi rakennuslupaa varten laadittaviin pääpiirustuksiin, toisen oli mahdollista laatia työpiirustuksia hankintaa ja toteutusta varten. Toteutussuunnittelua vietiin eteenpäin täydellä teholla jo ennen rakennusluvan varmistumista, jotta

edellytykset rakentamisen aloittamiselle olisivat heti olemassa, kun lupa viranomaiselta tulee.

Rakennuslupa saatiin suunnitelman mukaisesti tammikuussa. Viranomainen osoitti arkitekhdin mukaan ymmärrystä hankkeen aikatauluhaasteita kohtaan muun muassa siten, että rakennuslupa saatiin vaikka osa suunnitelmista olikin hieman keskeneräisiä. Työpäällikkö oli tehnyt alustavan varauksen betonirungosta jo valmiiksi, koska oli olemassa riski, että sitä ei olisi ehtinyt rakennusluvan saamisen jälkeen enää hankkia ajoissa työmaalle. Kireä aikataulu ohjasi myös joitakin suunnitteluratkaisuja, kuten kattorakennetyypin valinnan ja väestönsuojan sijainnin rakennuksen myöhemmin valmistuvaan osaan, jolloin painetta saatiin vähennettyä ensimmäisen vaiheen luovutuksesta. Haasteita suunnittelutyölle tuli vielä kevään aikana käyttäjän kasvaneesta työntekijämäärästä, minkä vuoksi toimistotilaa tulikin aiemmin suunniteltua enemmän.

Tyhjäksi jäävät tilat suunniteltiin siten, että ne on mahdollista jakaa kahdelle käyttäjälle. Tiloille pyritään löytää käyttäjät ennen kohteen valmistumista, mutta mikäli tiloja on vielä rakentamisen aikana ilman käyttäjää, tilat rakennetaan perusratkaisun mukaan. Varastotiloissa hyllymoduulien ohjaama runkomittoitus on vakio, joten tilat soveltuvat erilaisiin käyttötarkoituksiin suhteellisen pienillä muutostöillä. Mahdollisille toimistotiloille jätetään varaus varastoparvelle, mutta niitä ei rakenneta valmiiksi, ellei käyttäjiä rakentamisaikana löydy. Työpäällikön mukaan hankkeen alkuvaiheessa olisi voitu käydä keskustelua tila-alueiden konseptoinnista vielä enemmän. Tyhjäksi jäävien tilojen kohdalla olisi siten voitu huomioida käyttö- ja muuntojoustavuus nykyistä paremmin.

## 4.4 Hanke 2: Toimisto- ja liiketilarakennus

Toinen tapaustutkimukseen valittu hanke on Helsingin keskustassa sijaitseva 1970-luvulla rakennettu rakennus, johon tulee valmistuessaan kokonaan uusittua liike- ja toimistotilaa. Rakennuksen laajuus on noin 5 000 brm<sup>2</sup> ja se sisältää 6 kerrosta. Ensimmäiseen kerrokseen tulee ravintola ja pieni kahvila sekä muihin kerroksiin toimistotilaa. Kohdeyritys osti vanhan kiinteistön talvella 2014. Vuoden 2015 kesäkuussa hanke sai kohdeyrittäjän investointiryhmältä luvan aloittaa purkutyöt ennen kohteen uudelleenrakentamista. Sopimus kohteen myynnistä sijoittajalle allekirjoitettiin seuraavana syksynä. Rakennus on määrä ottaa käyttöön vuoden 2016 loka-marraskuussa. Seuraavaksi raportoidaan haastattelujen tulokset.

### 4.4.1 Hankesuunnittelu

Hankeideavaiheessa kiinteistölle mietittiin erilaisia mahdollisia käyttötarkoituksia, kuten asuntoja tai hotelli. Kiinteistön voimassaoleva asemakaava ei kuitenkaan antanut mahdollisuutta tällaisille muutoksille, joten rakennuksen käyttötarkoitukseksi muodostui yhdistelmä toimisto- ja liiketilasta. Suunnitteluryhmällä oli vahva markkinanäkemyksensä siitä, että kysyntää tämän tyyppisille toimitiloille on olemassa. Uskoon vaikutti kohteen hyvä

sijainti Helsingin ydinkeskustassa. Vuokratasot arvioitiin markkinatilastojen avulla ja sijoittajamyyntiin liittyvän tuottovaateen arvioinnissa käytettiin kohdeyrityksen sisältä löytyvää markkinatietoutta. Tilat jaettiin käyttötarkoituksen mukaan tila-alueisiin loppuvuodesta 2013. Katutasossa päädyttiin varautumaan toisen tilan kohdalla kahvilaan ja toisen tavalliseen liiketilaan, joka ei sovellu ravintolaksi. Muut kerrokset suunniteltiin toimistotiloiksi. Käyttö- ja muuntojoustavuus huomioitiin toimistotilojen kohdalla siten, että kerrosala olisi mahdollista jakaa enintään kolmeen osaan. Haasteita tila-alueiden konseptoinnille toi rakennuksen matala kerroskorkeus, joka asetti rajoituksia talotekniikan reitityksille. Talotekniikka, paloalueet ja poistumistiet suunniteltiin siten, että ne mahdollistivat kerrosalan jakamisen enintään kolmeen osaan.

Rakennuksen laajuutta haluttiin kasvattaa rakentamalla ylimääräinen kerros viiden olemassa olevan päälle. Lisäkerros nähtiin houkuttelevana mahdollisuutena, mutta ei ratkaisevana hankkeen kannattavuudelle. Poikkeuslupaa rakennusoikeuden kasvattamiseksi päätettiin hakea syksyllä 2013. Tässä vaiheessa suunnitteluryhmään kuului hankekehittäjä ja yksikön johtaja sekä projektipäällikkö.

Hankeideavaiheessa kohteen purku- ja rakennuskustannuksia arvioitaessa tehtiin oletus, että rakennuksesta jäisi vain runko jäljelle ja kaikki muu olisi purettava uuden tieltä. Talvella 2014 suunnitteluryhmä pääsi tarkemmin tutkimaan rakennuksen kuntoa paikan päälle ja totesi, että saneeraustarve on ennakoitun kaltainen. Kiinteistön kauppahinnasta päästiin omistajan kanssa sopuun pian sen jälkeen, ja omistus siirtyi kohdeyritykselle lopulta seuraavana kesänä. Samaan aikaan kiinteistön ostoprosessin kanssa käynnistettiin hankkeeseen mukaan tulleen arkkitehdin avulla kohteen tila-alueiden konseptointi vuokraustyön käynnistämiseksi.

#### **4.4.2 Yleissuunnittelu**

Suunnittelua oli mahdollista viedä eteenpäin ilman tunnistettuja käyttäjiä, sillä toimistokohteissa käyttäjäkohtaiset muutokset ovat haastateltujen mukaan sen verran pieniä, että kiinteän perusosan suunnittelu ilman tunnistettuja käyttäjiä on mahdollista. Haastateltavien mukaan on kuitenkin tärkeää, että tila-alueiden konseptointi tehdään alkuun huolella yhdessä, jotta erilaisiin mahdollisiin käyttäjiin osattaisiin varautua. Kun päätökset käyttö- ja muuntojoustavuuden suhteen on tehty, voi suunnitteluprosessissa edetä pääpiirustustasolle asti ilman tunnistettuja käyttäjiä.

Rakennuslupaprosessi päätettiin käynnistää heti kiinteistön ostoprosessin aikaan talvella 2014, koska hanke vaikutti kaikin puolin kannattavalta. Tässä vaiheessa hankkeeseen oli tullut uusi projektipäällikkö. Poikkeuslupahakemus rakennusoikeuden kasvattamisesta sai hyväksynnän viranomaiselta, ja rakennuslupa oli lainvoimainen alkukesästä 2014.

### 4.4.3 Toteutussuunnittelu

Hanke oli tarkoitus käynnistää nopeasti, vaikka käyttäjiä ei vielä ollut. Kohdeyrityksen omistuksessa olevat kiinteistöt rasittavat yhtiön tasetta, ja käyttäjien sekä sijoittajan uskottiin löytyvän rakentamisen aikana. Suunnittelua vietiin eteenpäin kohti rakentamisen aloittamisen edellyttämää tasoa. Rinnakkain laadittiin purkusuunnitelmia ja ensimmäisten hankintojen edellyttämiä toteutussuunnitelmia. Hanke sai kohdeyrityksen investointiryhmältä aloitusluvan alkusyksylle 2014, mutta vain muutamaa päivää myöhemmin se evättiin vedoten epävarmaan tilanteeseen markkinoilla. Riski kohteen valmistumisesta ilman käyttäjiä koettiin liian suureksi. Vuokraustyö jatkui aktiivisena, mutta suunnittelutyö päätettiin toistaiseksi keskeyttää. Suunnitteluosapuolten kanssa oli jo tehty sopimukset kohteen suunnittelusta loppuun asti ja hankkeen työmaahenkilöstö oli nimetty. Neuvotte-  
luja erilaisten käyttäjien kanssa käytiin, mutta vuokrasopimuksia ei saatu aikaan.

Maaliskuussa 2015 alkoivat neuvottelut käyttäjän kanssa, joka oli kiinnostunut vuokraamaan kaksi kerrosta toimistotiloja käyttöönsä. Keväällä hankkeeseen oli tullut uusi työpäällikkö, joka ryhtyi tutustumaan suunnitelmiin antaakseen arvion rakentamiskustannuksista. Vuokraneuvottelut käytiin keväällä edelliseen kesään mennessä tehtyihin suunnitelmiin. Kesäkuussa 2015 allekirjoitettiin vuokrasopimus, jossa sitouduttiin luovuttamaan kohde käyttöön syksyllä 2016. Hanke sai aloitusluvan vuokrasopimuksen varmistuttua, koska käyttäjä paitsi nähtiin arvokkaaksi ja oli valmis sitoutumaan hankkeeseen, myös sen vuoksi, että loppujen tilojen uskottiin käyvän kaupaksi rakennustyön aikana. Myös sijoittajan saaminen hankkeelle nähtiin todennäköisenä, joten hanke päätettiin käynnistää. Tässä vaiheessa myös suunnittelutyö lähti uudestaan käyntiin. Rakennuslupa oli valmiina edelliseltä kesältä, samoin kuin ensimmäiset ja kiireellisimmät toteutussuunnitelmat.

Rakentamisen oli alettava mahdollisimman nopeasti, jotta vuokraneuvotteluissa sovittuun tilojen käyttöönottoajankohtaan oli mahdollista ehtiä. Koska hanketta oltiin vuotta aiemmin jo kertaalleen oltu käynnistämässä, vallitsi suunnitteluryhmässä keväällä 2015 usko, että aloitusedellytykset työmaatoiminnan ripeälle käynnistämiseksi ovat olemassa. Toteutussuunnitelmia tarkastellessa suunnitteluryhmä totesi, että suunnitelmat olivat paitsi pahasti vaiheessa, myös monilta osin tutkimukseen haastatellun työpäällikön mielestä virheelliset. Suunnittelua oli monin paikoin viety hänen mukaansa jopa liian pitkälle, kun taas toisaalla kriittiset suunnitelmat puuttuivat tai eivät vastanneet niille asetettua vaatimustasoa.

Taloteknisestä järjestelmästä oli melkein työpiirustustasoiset suunnitelmat valmiina. Ongelmana oli, että koko järjestelmä oli päätetty jo ensimmäisen käynnistyspäätöksen aikoihin kesällä 2014 vaihtaa, mutta muutosta ei ehditty siirtää suunnitelmiin, ennen kuin hankkeen suunnittelutyö oli päätetty toistaiseksi keskeyttää. Se piti siis suunnitella alusta asti. Tämä tuli toteuttavalle suunnitteluryhmälle yllätyksenä ja aiheutti monenlaisia haas-

teita tilanteessa, jossa aikataulu oli jo muutenkin kireä. Julkisivutoimitus päätettiin hankkia tuotesakauppana tutulta toimittajalta, koska suunnitelmia ei olisi ehditty tehdä valmiiksi hankintaa varten rakennustuotannon edellyttämässä ajassa. Purkusuunnitelmat olivat kunnossa, joten purkamaan päästiin heti. Se toi myös puskuria toteutussuunnitelmien laadintaan ja hankintatyöhön.

Koska kiire oli kova eivätkä kaikki suunnitelmat olleet kunnossa, oli tärkeää saada kokonaisuus hallintaan. Suunnitteluryhmä aloitti syksyllä 2015 Last Planner -käytännön, joka auttoi suunnittelutyön koordinoinnissa. Kaikki haastateltavat olivat sitä mieltä, että siitä oli apua kokonaisuuden hallinnassa. Käytäntö olisi kuitenkin ollut aiheellista aloittaa työpäällikön mielestä jo keväällä, jotta ongelmat olisi havaittu ajoissa eikä suunnittelu-aikataulu olisi muodostunut niin kriittiseksi.

Kohde myytiin sijoittajalle syksyllä 2015, jolloin rakennustyöt olivat jo käynnissä. Kun kuluneen puolentoista vuoden aikana tiloille oli etsitty käyttäjiä, oltiin vähitellen tultu huomaamaan, että katutasossa olevalle isommalle liiketilalle ei sellaisenaan ole kysyntää. Ravintolakäyttöön tilaa sen sijaan oltiin halukkaita ottaa vuokralle. Ongelmana oli, ettei tiloja voitu talotekniikan rajoitusten vuoksi vuokrata ravintolakäyttöön, vaikka sellaisia käyttäjiä tuntuikin olevan liikkeellä. Vuokraneuvotteluja ravintolakäyttäjille oli alettu käydä jo syksyn 2015 aikana ajatuksella, että käyttäjä osallistuisi kustannuksiin, joita käyttötarkoituksen muutoksesta talotekniseen toteutukseen tulee. Kustannukset olivat kuitenkin kohtuuttoman suuret, eikä sellaista käyttäjää löytynyt, joka olisi valmis niihin sitoutumaan. Kun alkoi näyttää yhä epävarmemmalta, että muunlaista käyttäjää kohteeseen löytyisi ja sijoittajakin toivoi, että ravintolaan varaudutaan, alkoivat muutostöiden suunnittelu ja neuvottelut kustannusten jakamisesta eri osapuolten kesken. Rakennuksessa sijaitsevan ravintolan uskottiin lisäksi parantavan kiinteistön toimivuutta ja houkuttelevan entistä paremmin muita käyttäjiä vuokraamaan tilaa kiinteistöstä.

Toteutussuunnittelua vietiin eteenpäin pala kerrallaan rakentamisvaiheittain hankinnan ja työvaiheen edellyttämässä järjestyksessä. Rakentamisvaiheessa vielä ilman käyttäjää olevat tilat päätettiin rakentaa rakennusvalvontaviranomaisen edellyttämään perustasoon.

Alkuun oli tarkoitus suunnitella tilakohtainen talotekniikka siten, että se mahdollistaisi neuvottelutilojen joustavan sijoittelun tila-alueen sisällä käyttäjäkohtaisten toiveiden mukaisesti. Jossain vaiheessa suunnitteluprosessia oli kuitenkin tehty päätös sellaisesta taloteknisestä ratkaisusta, joka sitoo neuvottelutilat tila-alueessa ennalta määrättyyn paikkaan ja niiden maksimikapasiteetin 16 henkilöön. Tästä muodostui asiakaspäällikön mukaan vuokraustyön kannalta kahdenlaisia ongelmia. Ensinnäkin, suunnitelmamuutoksesta ei informoitu riittäväällä tavalla vuokraustyötä tekeviä henkilöitä, joka aiheutti kiusallisia tilanteita käyttäjäneuvottelujen aikana, kun tuleville käyttäjille annettuja lupauksia ei voitu toteuttaa. Toiseksi, muutos rajoitti merkittäväällä tavalla tarjoomaa käyttäjien silmissä. Keskustelujen jälkeen suunnitelmia päätettiin muuttaa niin, että neuvottelutilojen henkilökapasiteettia saatiin kasvatettua.

Asiakaspäällikön mukaan vuokraustyö kiihtyy aina hankkeen loppua kohti. Varsinkin pienemmät käyttäjät toimivat niin lyhyellä aikajänteellä, etteivät halua sitoutua uusiin tiloihin montaa kuukautta ennen muuttoa, koska tilanteet muuttuvat nopeasti. Tutkimuksen teon aikaan kohteen käyttöönottoon oli aikaa puolisen vuotta ja vuokrausaste oli noin 50 %. Haastateltavat kuitenkin uskoivat, että tiloille löytyy käyttäjät ennen kohteen valmistumista.

## 4.5 Haastatteluissa ilmenneitä haasteita suunnitteluprosessiin liittyen

Käyttäjien sitouttaminen tilojen vuokraamiseen tilanteessa, jossa koko hankkeen toteutuminen on vielä epävarmaa, on haasteellista. Varsinkin kohteissa, joissa on monia pieniä tiloja vuokrattavana, on saatava useita käyttäjiä sitoutumaan, ennen kuin kohdeyritys on valmis tekemään päätöksen hankkeen käynnistämisestä. Suunnittelua olisi kuitenkin vietävä ainakin jonkin verran eteenpäin. Käyttäjät haluavat nähdä minkälaisiin tiloihin he ovat muuttamassa ja kokea, että hanke todella toteutuu. Lupauksia ei voi antaa mutta käyttäjä on saatava vakuuttuneeksi hankkeen toteutumisesta. Käyttäjakohtaisia tiloja on sen vuoksi suunniteltava yhdessä asiakkaan kanssa, liikaa suunnitteluresursseja tuhlaamatta. Varsinkin pienten käyttäjien on mahdotonta sitoutua hankkeeseen, jonka toteutuminen siintää tulevaisuudessa ”noin kahden vuoden” päässä.

Suunnittelutyön edetessä luonnoksista kohti pääpiirustustasoa on jossain vaiheessa varmistuttava siitä, että hanke on kannattavalla pohjalla. Hankkeen kannattavuus halutaan selvittää mahdollisimman nopeasti, jotta kannattamattomista voidaan luopua, ennen kuin suunnittelukustannuksia alkaa kertyä enemmän. Kuitenkin, mitä vähemmän on suunniteltu, sitä hankalampaa on rakentamiskustannusten arviointi. On paljon kustannuslaskijan kokemuksesta kiinni, kuinka valmiit suunnitelmat hän edellyttää ollakseen valmis antamaan arvion kohteen rakennuskustannuksista. Alkuvaiheen suunnittelussa, kun rakennuksen päälinjoja lyödään lukkoon, vaikutetaan kuitenkin eniten myöhemmin rakentamisesta syntyviin kustannuksiin. Kustannukset olisi siis voitava arvioida kannattavuuden arvioimiseksi mahdollisimman aikaisin ja mahdollisimman tarkasti. Samaan aikaan suunnittelua ei haluta viedä eteenpäin, jos hanke ei toteudukaan.

Hankkeen toteutukseen tullessa viivästyksiä voi moni jo kertaalleen päätetty asia unohdeta, vaikka suunnitteluryhmä pysyisikin samana. Lisäksi, kun hanke on pitkään hyllyllä, on siihen valittujen suunnittelijoiden ja urakoitsijoiden sen hetkistä tilannetta vaikea arvioida. Voi olla, että hankkeeseen valitut suunnittelijat eivät ehdikään varata resursseja hankkeeseen sillä hetkellä, kun suunnittelua olisi tarkoitus jatkaa.

Asiakaspäällikön varhainen mukaantulo hankkeeseen nähtiin haastateltavien keskuudessa edellytykseksi kohteen laadukkaan konseptoinnin mahdollistamiseksi. Asiakaspäälliköllä on paras näkemys paitsi toimitilojen kysyntä- ja tarjontatilanteesta, myös alu-

eellisistä vuokratasoista sekä käyttäjätyypin mukana tulevista erityistarpeista tiloihin liittyen. Tila-alueiden konseptoinnilla ja siihen liittyvällä tilojen käyttötarkoitusten määrittämisellä rajataan merkittävällä tavalla jo hankkeen varhaisessa vaiheessa sen soveltuvuutta erilaisille käyttäjille. Haastattelujen mukaan monen käyttäjän kohteissa hankkeiden vaiheissa tällaiselle konseptoinnille pitää varata riittävästi aikaa, jotta erilaisia vaihtoehtoja tulisi mietittyä perusteellisesti. Rakennuksen käyttö- ja muuntojoustavuuden on pyrittävä, mutta myös taloudelliset vaikutukset on otettava huomioon. Kaikkein ei voi varautua, mutta kohteen vuokraustyö ja sijoittajamyyni helpottuvat huomattavasti, mikäli tilat soveltuvat monenlaisille käyttäjille. Kustannustietous rakenne- ja tilaratkaisuja tehtäessä tulee työpäälliköltä, jonka konsultoiminen päätöksiä tehtäessä olisi tärkeää. Se vaatii kuitenkin hyvin varhaisessa vaiheessa työpäälliköltä ajankäyttöä hankkeeseen, jonka toteutuminen on siinä vaiheessa vielä hyvin epävarmaa. Se, miten työpäällikköä tulisi alkuvaiheessa hankkeeseen sitouttaa ja missä vaiheessa, on suunnitteluryhmän jäsenille epäselvää. Kuitenkin myös työpäälliköt kokevat, että aikaa alkuvaiheen konseptoinnille on löydettävä, jotta erilaisten ratkaisujen kustannusvaikutuksiin on mahdollista vaikuttaa. Yksi työpäällikkö ja projektipäällikkö korostivat myös suunnittelijoiden tekemien ratkaisujen kustannusohjauksen tärkeyttä. Suunnitteluratkaisuja olisi tarve ohjata myös reaaliaikaisesti suunnittelutyön edetessä, jotta keskenään ristiriitaisiin suunnitelmiin ja liian kalliisiin ratkaisuihin voitaisiin puuttua ajoissa, eikä suunnittelua tarvitsisi tehdä moneen kertaan. Joissain tapauksissa työpäällikkö kiinnitetään hankkeeseen vasta, kun suurimmat kustannuksiin vaikuttavat päätökset on jo lyöty lukkoon, jolloin hänellä ei enää ole todellisia mahdollisuuksia vaikuttaa niihin. Suunnittelijat koettiin haastattelijoiden keskuudessa haluttomiksi jakamaan keskeneräisiä suunnitelmia. Tällöin on vaarana, että suunnittelussa joudutaan palaamaan takaisinpäin, jos suunnitelmat eivät vastaa toivottua.

Kohdeyrityksen organisaatorakenne asettaa omat haasteensa suunnitteluprosessille. Kun toteutuksesta vastaa eri taho kuin alkuvaiheessa tehtävästä suunnittelusta, on vastuunjaossa epäselvyyksiä. Tällaisen matriisiorganisaation haasteena on myös suunnitteluun käytettävän rahan käyttö suunnittelutyön edetessä. Suunnitteluryhmään tulevat muutokset pitkäkestoisten hankkeiden aikana vaikuttavat olevan enemmän sääntö kuin poikkeus. Kun henkilöt vaihtuvat, vastuun- ja tehtävänjako voi muodostaa haasteita. Tietojenvaihto ja yhteistyö suunnitteluryhmän sisällä koettiin haastateltavien keskuudessa muutenkin edellytykseksi hankkeiden onnistuneelle läpiviennille. Kun tuotanto-organisaatiolla kuitenkin on paras näkemys suunnitteluratkaisujen kustannusvaikutuksista ja se on lisäksi lopulta hankkeen kustannuksista vastuussa, olisi sen oltava mukana vaikuttamassa tehtäviin suunnitteluratkaisuihin.

Vielä rakentamisvaiheessakin osa tiloista on usein ilman käyttäjää. Käyttäjakohtaiset tilantarpeet ovat hyvin moninaiset, varsinkin teollisuus- ja logistiikkarakennuksissa. Suomessa rakennusvalvontaviranomainen ei salli rakennuksen tilojen jättämistä viimeistelemättä rakennusta luovuttaessa. Tämän vuoksi suunnitteluryhmän on tehtävä päätöksiä



siitä, minkälaiseen käyttäjään tilojen suunnittelussa varaudutaan ja kuinka paljon käyttö- ja muuntojoustavuutta tiloihin varataan. Monesti tilaan saadaan käyttäjä vasta, kun rakentaminen on jo käynnissä tai kohta alkamassa. Silloin tuotanto-organisaatiolla on tarve saada tieto käyttäjän toivomista tilakohtaisista muutoksista nopeasti, jotta ne saadaan siirrettyä ajoissa suunnitelmiin. Käyttäjien saaminen tekemään päätökset ajoissa ilman sitovaa päätöksentekoaikataulua on kuitenkin koettu haastavaksi.

## 4.6 Yhteenveto empiirisen osan tuloksista

Suunnitteluprosessin etenemiseen liittyy haastattelujen perusteella monenlaisia haasteita. Hankkeen toteutumisen epävarmuus vielä myöhäisessä suunnittelun vaiheessa luo riskejä ja haasteita toteuttavalle suunnitteluryhmälle, joita kaikkia ei ole edes mahdollista kokonaan poistaa prosesseja kehittämällä. Hanketyypit ovat lisäksi keskenään niin erilaisia, ettei yksityiskohtaista, kaiken kattavaa prosessikuvausta ole mahdollista laatia. Logistiikka- ja teollisuuskohteissa käyttäjäkohtaiset muutokset voivat muuttaa valmiiksi tehtyjä luonnoksia niin paljon, että ilman tunnistettuja käyttäjiä ei suunnittelua ole aiheellista viedä luonnoskuvasoaa pidemmälle. Näissä kohteissa on usein yksi isompi käyttäjä, joka sitoutuessaan täyttää kohdeyrityksen asettaman kohteen käynnistämispäätökseen vaadittavan kynnyksen. Tällaisen pääkäyttäjän kanssa suunnittelua lähdetään viemään eteenpäin luonnoskuvista kohti pääpiirustustasoa. Puhtaasti monen käyttäjän kohteissa, kuten toinen tapaustutkimukseen valittu toimisto- ja liiketilaa yhdistävä hanke on, käyttäjillä ei ole niin suurta vaikutusmahdollisuutta eikä tosin tarvettakaan vaikuttaa rakennettavan kohteen kiinteään perusosaan. Tällaisilla käyttäjillä mielenkiinto vaikutusmahdollisuuksiin rajoittuu usein tilojen ilmanvaihto-ominaisuuksiin, neuvottelutilojen sijainteihin ja liiketiloissa käyttötarkoituksen edellyttämiin käyttöominaisuuksiin.

Saman tyyppisten hankkeidenkin sisällä on paljon vaihtelua. Jotkut hankkeet vaikuttavat alusta asti potentiaalisilta ja etenevät nopealla aikataululla, jolloin kokonaisuuden hallinnan ja suunnittelutyön koordinoimisen merkitys korostuu. Sen sijaan toisissa, mahdollisesti vähemmän kiinnostusta herättäneissä hankkeissa on todella mietittävä, kuinka pitkälle suunnittelua viedään eteenpäin, jotta kustannuksia ei sidota liikaa mahdollisesti kariutuvaan hankkeeseen.

Tarve tiiviimmälle yhteistyölle suunnitteluryhmässä tunnistettiin haastateltavien keskuudessa. Kaikki osapuolet tulevat hankkeeseen omalla erityisellä asiantuntemuksellaan, joten on tärkeää, että suunnitteluryhmä olisi kasassa jo hankesuunnitteluvaiheessa. Tästä onnistuneen esimerkin antaa teollisuus- ja logistiikkahankkeita vetävä suunnitteluryhmä, jossa asiakaspäällikkö ja hankekehityspäällikkö ovat yhdessä kehittämässä hankeideoita alusta asti ja työpäällikköä konsultoidaan aktiivisesti.

Kaikki haastatteluosapuolet näkivät suunnitteluprosessin alkuvaiheessa tehtävän konseptoinnin kohteen vuokraus- ja myyntityön onnistumisen kannalta merkittäväksi. Mikäli alussa ei ole mietitty tarkasti minkälaisille käyttäjille tilojen suunnittelussa varaudutaan,

voidaan myöhemmässä vaiheessa joutua tilanteeseen, jossa jo tehtyjä suunnitelmia on muutettava tai tiloille ei löydykään siihen sopivia käyttäjiä. Tässä hankesuunnitteluvaiheessa tehtävässä konseptoinnissa tulisi haastattelijoiden mukaan olla mukana ainakin hankekehityspäällikkö ja asiakaspäällikkö, osan mielestä myös työpäällikkö tai projektipäällikkö. Moni haastateltava oli sitä mieltä, että suunnitteluryhmä tulisi vähintään olla nimettynä tässä vaiheessa. Se toisi myös painetta eri osapuolille osallistua päätöksentekoon, joka myöhemmässä vaiheessa vaikuttaa heidän omaan työhönsä. Työpäällikkö tulisi olla nimetty hankkeeseen viimeistään siinä vaiheessa, kun rakennuslupaprosessia käynnistetään ja suunnittelijoita valitaan. Asiantuntemus rakenneratkaisujen kustannusvaikutuksista on kuitenkin työpäälliköllä ja lisäksi hän on hankkeen kustannuksista lopulta vastuussa, joten on välttämätöntä, että hän on mukana näitä asioita päätettäessä.

Hanke aiheuttaa viivästyessään monia haasteita suunnitteluryhmälle. Moni jo kertaalleen päätetty asia voi suunnittelukatkoksen aikana unohtua, vaikka suunnitteluryhmä pysyisi-kin samana. Sen vuoksi olisi tärkeää dokumentoida selvästi se, mitä päätöksiä on tehty ja minkälaisia asioita on otettava huomioon, kun suunnittelua ja toteutusta seuraavan kerran käynnistetään uudelleen. Kun hanke on pitkään hyllyllä, on siihen valittujen suunnittelijoiden ja urakoitsijoiden sen hetkistä tilannetta vaikea arvioida. Voi olla, että hankkeeseen valitut suunnittelijat eivät ehdikään varata resursseja hankkeeseen sillä hetkellä, kun suunnittelua olisi tarkoitus jatkaa. Sen vuoksi tilannekartoituksen tekeminen suunnitteluryhmässä kokonaiskuvan selvittämiseksi tulisi aina tehdä ennen kuin virinneissä vuokraneuvotteluissa tehdään käyttäjien kanssa mitään lupauksia aikatauluun tai muuhun liittyen.

Myös nopea toteutus aiheuttaa haasteita. Suunnitteluprosessi sisältää useita vaiheita, joita ei voi nopeuttaa resursseja lisäämällä. Rakennuslupaprosessissa kestää aikansa, eikä viranomaiseen ole aina mahdollisuutta vaikuttaa aikataulun kiristämiseksi. Samaten hankintatyö vaatii oman aikansa, kun toimittajilla voi olla muutenkin tilauskannassa ruuhkaa ja esimerkiksi elementtien valmistamiseen ja työmaalle toimittamiseen menee aikaa. Maanrakennustyöt on uudiskohteissa tehtävä luonnollisesti ensin, ja niissä voi mennä aikaa. Tällaisten aikataulullisesti kriittisten tehtävien valmistelu etukäteen nähtiinkin haastateltavien keskuudessa välttämättömäksi kohteissa, joissa aikataulu on kireä.

Molemmissa tapaustutkimukseen valituissa hankkeissa oli käytetty suunnitteluvaiheessa Last Planner -menetelmää kokonaiskuvan hallitsemiseksi. Ensimmäisessä hankkeessa menetelmä oli otettu käyttöön rakennuslupaprosessin aikataulussa pysymisen varmistamiseksi. Haastateltavat olivat kaikki sitä mieltä, että se auttoi aikataulun hallinnassa ja sen avulla suunnitteluryhmä sai käsityksen siitä, mitä tehtäviä pitäisi tehdä, jotta rakennuslupaa voidaan hakea ajoissa. Tällaisen visualisoinnin avulla suunnitteluryhmä oli valmis antamaan lupauksen käyttäjälle, että lupa ehditään hakea aikataulun vaatimassa ajassa. Toisessa hankkeessa Last Planner -menetelmä otettiin käyttöön vasta sen jälkeen, kun luovutusajankohtaan oli jo sitouduttu ja työmaatoimintojen oli määrä alkaa. Siinä

vaiheessa huomattiin tehtyjen suunnitelmien puutteellisuus ja tarve suunnittelutyön selkeälle aikataulutukselle sekä koordinoinnille heräsi. Haastattelijoiden mielestä kokonaisuus saatiin menetelmän käytön avulla hallintaan ja suunnittelutyön koordinointi tuli mahdolliseksi. Työpäällikkö tosin oli sitä mieltä, että menetelmä olisi pitänyt ottaa käyttöön jo puoli vuotta aiemmin, ennen, kuin aikataululupauksia annetaan käyttäjälle. Silloin olisi jo huomattu suunnitelmien puutteellisuus.

## **5. LEAN-RAKENTAMISEN PERIAATTEIDEN MUKAISEN SUUNNITTELUPROSESSIN KEHITTÄMINEN**

Tässä luvussa esitetään Lean-kirjallisuuden avulla kehitetty malli kohdeyrityksen oma-perusteisen toimitilahankkeen suunnitteluprosessista. Osan alussa esitetään lähtökohdat tässä luvussa toteutettavalle suunnitteluprosessin kehittämiseksi. Sen jälkeen esitellään kehitetty malli omaperusteisen toimitilahankkeen Lean-suunnitteluprosessiksi jaoteltuna kolmeen ajallisesti ja sisällöllisesti erilliseen vaiheeseen.

### **5.1 Lähtökohdat suunnitteluprosessin kehittämiseksi**

Tämä alaluku kuvaa lähtökohdat luvun lopussa esitettävälle kehitetylle suunnitteluprosessille. Alkuun tässä alaluvussa esitetään suunnitteluprosessin kehittämisen tavoite ja mallin kehittämisen toteutustapa. Sen jälkeen kerrotaan, miten Lean-kirjallisuudesta saatavat opit pyritään huomioimaan kehitettävässä mallissa.

#### **5.1.1 Suunnitteluprosessin kehittämisen tavoite ja toteutus**

Suunnitteluprosessin kehittämällä pyritään ehkäisemään hankkeen epävarmuuteen liittyviä riskejä ja ratkaisemaan nykymuotoiseen suunnitteluprosessiin liittyviä haasteita. Hanketyypit ovat kuitenkin keskenään niin erilaisia, että kovin tarkkaa yleispätevää mallia ei ole aiheellista pyrkiä kuvaamaan. Tavoitteena on sen sijaan kuvata suunnitteluprosessi tasolla, joka mahdollistaa hankkeiden paremman ohjaamisen ja ongelmiin puuttumisen. Kun prosessi ja siihen liittyviä erilaisia näkökulmia on kuvattu kattavasti, on ongelma-kohtiin helpompi puuttua.

Edellisessä luvussa (Luku 4) kuvattiin tutkimukseen valitun kohdeyrityksen suunnitteluprosessi nykymuodossaan ensin yleisellä tasolla ja sen jälkeen kahden toteutuneen hankkeen avulla. Kuvaus toimii perustana tässä luvussa tehtävälle suunnitteluprosessin kehittämiseksi. Kirjallisuudessa esitetty suunnitteluprosessin vaiheistus ei tutkijan mielestä kuvaa riittäväällä tavalla haastatteluissa esiin tullutta käytännön tilaa kohdeyrityksen kontekstissa, joten tarve uudelle vaiheistukselle heräsi. asiakaslähtöisesti. Sen vuoksi suunnitteluprosessi jaetaan Lean-ajattelun mukaisesti asiakasrajapinnan näkökulmasta kolmeen erilliseen vaiheeseen: 1) Ensimmäisessä vaiheessa hanketta valmistellaan vuokraustyön käynnistämisen aloittamista varten. 2) Toinen vaihe kuvaa suunnitteluprosessia käyttäjäneuvotteluiden aikana. 3) Kolmannessa vaiheessa hankkeen toteutuminen on varmaa, joten sen tavoitteena on antaa edellytykset rakentamisen aloittamiselle vuokrasopimuksissa sitoudutun aikataulun mukaisesti.

## 5.1.2 Lean-ajattelun soveltaminen omaperusteisen toimitilahankeeseen suunnitteluprosessiin

Kirjallisuusselvityksessä nousi esiin monia erilaisia näkökulmia ja menetelmiä suunnitteluprosessin kehittämiseksi. Empiirisessä osassa suoritettujen haastattelujen perusteella kohdeyrityksen suunnitteluprosessissa tunnistettiin monia haasteita, joita kirjallisuudessa on käsitelty. Tässä alaluvussa kuvataan seuraavaksi kirjallisuudessa esitettyjä näkökulmia, joilla haastatteluissa ilmenneisiin haasteisiin on kirjallisuuden mukaan mahdollista vastata.

### Kokonaiskuva ja standardointi

Omaperusteisen toimitilahankeeseen suunnitteluprosessi sisältää hyvin paljon vaihtelua hankkeesta toiseen. Osa vaihtelusta on välttämätöntä, sillä erilaiset hanketyypit ovat luonteeltaan erilaisia ja saman hanketyypin sisälläkin jokainen hanke etenee eri tavalla. Osa vaihtelusta on kuitenkin turhaa ja vältettävissä selkeällä standardoinnilla. Lean-kirjallisuuden mukaan prosessi täytyy standardoida ja siten vakauttaa ennen kuin jatkuvia parannuksia voi tehdä. Mikäli prosessi on joka kerralla erilainen, sitä on vaikea kehittää. Standardin tulisi olla riittävän täsmällinen ollakseen hyödyllinen ohjeena, mutta silti riittävän yleisluontoinen hankkeiden ainutlaatuisuuden vuoksi. Tapaustudkimukseen valittujen hankkeiden perusteella voidaan sanoa, että suunnitteluprosessi on mahdollista kuvata yleispätevällä tavalla, kunhan hanketyyppien eroavaisuudet otetaan huomioon. Suunnitteluprosessia on mahdollista kehittää, kun kokonaiskuva sen nykytilasta on ensin hahmotettu.

### Hukka

Omaperusteisen hankkeen suunnitteluprosessin sisältämää hukkaa on osin vaikea määrittää. Kun hanke syntyy hankeideavaiheessa, sen toteutuminen on hyvin epävarmaa. Vain pieni osa hankeideavaiheessa olevista hankkeista toteutuu, ja pidemmälläkin suunnittelussa olevista osa päätetään hylätä. Siten kaikki toteutumattomiin hankkeisiin sitoutuneet resurssit olisi helppo määrittellä hukaksi. Omaperusteisessa liiketoiminnassa hankkeita ei käynnistyisi lainkaan, ellei riskejä niiden kariutumisesta ja niihin sitoutuneiden resurssien tuhlaamisesta oltaisi valmiita ottamaan. Joten vaikka iso osa hankeideoihin sitoutuneista resursseista menee hukkaan, on niiden käyttäminen välttämätöntä.

Organisaation toiminnoille on nimetty Lean-ajattelussa kolme kategoriaa: arvoa tuottava, arvoa tuottamaton mutta välttämätön sekä arvoa tuottamaton toiminto. Lean-kirjallisuuden mukaan suunnitteluprosessissa hukkaa muodostuu paitsi prosessin aikana lisäarvoa

tuottamattomasta toiminnasta, myös sen seurauksena. Suunnitelmien heikko laatu ja keskeneräisyys johtavat viivästyksiin ja muihin haasteisiin rakentamisen aikana, ja heikot suunnitteluratkaisut rakennuksen huonoon käytettävyyteen sen elinkaaren aikana.

Virtaustehokkuuden kehittämisessä oleellista ei ole arvoa tuottavien toimintojen nopeuttamisesta, vaan arvoa tuottamattomien toimintojen karsimisesta ja siten arvон muodostumisen tiheyden maksimoinnista. Eli keskitytään arvoa tuottavien toimintojen kehittämisen sijaan kaikkeen siihen, mikä on asiakkaan näkökulmasta arvoa tuottamatonta. Oma-perusteisen toimitilahankkeen suunnitteluprosessin kehittämisessä ei siis ole kyse arvoa tuottavien suunnittelutehtävien tehokkaammasta suorittamisesta, vaan arvoa tuottamattomien tehtävien karsimisesta ja tehottoman toiminnan kehittämisestä. Haastatteluiden mukaan suunnitteluprosessi sisältää nykymuodossaan huomattavan paljon negatiivista iterointia, kun suunnitteluratkaisuja tehdään riittämättömillä lähtötiedoilla. Se on Lean-ajattelun mukaan hukkaa, josta on päästävä eroon. Mikäli esimerkiksi erityisalojen suunnittelijat tulevat hankkeeseen mukaan liian myöhäisessä vaiheessa, on vaarana, että suunnittelua joudutaan tekemään moneen kertaan ilman syntyvää lisäarvoa.

### **Virtaus suunnitteluprosessissa**

Tavoitteena Lean-ajattelun mukaisessa toimintastrategiassa on virtaustehokkuuden parantaminen luopumatta kuitenkaan resurssitehokkuuden tavoittelemisesta. Kun arvovirrasta on eroteltu ja karsittu pois kaikki lisäarvoa tuottamaton toiminta, paranee ajan myötä myös resurssitehokkuus.

Hankkeen on käynnistyäkseen hyödytettävä kaikkia osapuolia. Rakennettavan kohteen tulee vastata käyttäjien tilantarpeeseen kilpailukykyiseen vuokrahintaan, tarjota sijoittajille kiinnostavan sijoituskohteen ja hankekehittäjälle mahdollisuuden kannattavaan liiketoimintaan. Sen lisäksi kohteen on sovelluttava ympäristöönsä ja täytettävä muut viranomaisen määrittämät vaatimukset.

Hankekehittäjä päättää käynnistää hankkeen, mikäli kaikki osapuolet ovat siihen valmiita sitoutumaan. On siis määritettävä, minkälainen resurssien käyttö edesauttaa eri osapuolten päätöksentekoa. Samalla on mietittävä, miten suunnittelua tulee viedä eteenpäin, jotta hankkeen lopulta käynnistyessä aloitusedellytykset rakentamisen nopealle aloittamiselle olisivat olemassa. Toisin sanoen suunnittelun edistyminen luo edellytyksiä päätöksenteolle ja varsinaiselle rakentamiselle ja hankintatyölle. Suunnittelun ohjaaminen sen sijaan keskittyy paitsi itse lopputuotteeseen eli valmiisiin suunnitelmiin ja rakennukseen, myös suunnittelutyön ja päätöksenteon hallintaan. On siis selvítettävä, kuten Lean-kirjallisuuden mukaan on välttämätöntä, kuka on prosessin asiakas, jota varten suunnittelua kussakin vaiheessa tehdään. Lean-kirjallisuuden mukaan jokainen prosessin henkilö tai vaihe, joka seuraavassa vaiheessa tietoa tarvitsee, on edellisen vaiheen asiakas. Lopputuloksesta

palataan välitavoitteiden kautta suunnitteluprosessin alkuun. Tällä tavalla syntyy imuohjattu prosessi, jossa jokaisella tehtävällä on tavoitteet, joihin suunnittelutyötä eteenpäin viemällä pyritään.

### **Avoim rakentaminen ja suunnitelmapaketit**

Avoimen rakentamisen periaate on kehitetty lisäämään rakennusten rakentamisvaiheen ja käytön aikaista joustavuutta, ja soveltuu siten erinomaisesti omaperusteiseen liiketoimintaan. Haastatteluissa kävi ilmi, että omaperusteisissa toimitilahankkeissa rakennuksen suunnitteluratkaisuja tehtäessä ensimmäisistä käyttäjistä ei usein ole vielä tietoa. Käyttäjakohtaisista tarpeista riippuen kerrosala olisi voitava jakaa moneen osaan eri tavoin, jotta tiloja on mahdollista tarjota erikokoisille käyttäjille. Myös käyttäjätyypin mukaiset vaatimukset tilakohtaisille ominaisuuksille vaihtelevat. Näiden vuoksi käyttäjakohtaiset tila-alueet on voitava lyödä lukkoon mahdollisimman myöhäisessä suunnitteluprosessin vaiheessa. Suunnittelua on kuitenkin vietävä eteenpäin, jotta

- jo sitoutuneiden käyttäjien kanssa voidaan edetä hankkeessa,
- kustannuksia on mahdollista arvioida tarkemmin kannattavuuden arvioimiseksi,
- rakennuslupaprosessi on mahdollista aloittaa ja
- lopulta rakentamisvaihekin voidaan käynnistää vaikka kaikkia käyttäjiä ei vielä siinä vaiheessa tunnettaisikaan.

Rakennuksen elinkaaren aikana samassa tilassa voi toimia monenlaisia käyttäjiä, joten on tärkeää, että muutoksia tilaratkaisuihin on mahdollista tehdä ilman, että kiinteään perusosaan aiheutuu muutostarpeita. Avoimen rakentamisen periaatteen mukaan yleissuunnittelu tehdään erillisinä prosesseina kiinteän perusosan ja muuntuvien tilaosien suhteen. Siten suunnittelussa voidaan edetä pääpiirustustasolla ilman tunnistettuja käyttäjiä.

Avoimen rakentamisen periaatteen lisäksi erityisesti siirtyminen suunnitelmapaketteihin vaikuttaa empiirisessä osassa kuvatun omaperusteisen toimitilahankkeen suunnitteluprosessin perusteella kannattavalta. Siinä vaiheessa, kun aloituslupa hankkeen käynnistämiseksi tulee, on luovutusajankohtaan jo sitouduttu. Suunnittelutyö voi kuitenkin olla siinä vaiheessa vielä pahasti kesken, koska suunnitteluresursseja ei sidota epävarmassa tilanteessa enempää kuin koetaan tarpeelliseksi. Suunnitteluprosessi on myös voinut edetä niin nopeasti, että suunnittelua ei ole ehditty tehdä valmiiksi siinä vaiheessa, kun rakentamisen olisi jo annettujen aikataulukalustusten vuoksi alettava. Siitä syystä suunnittelutyötä tulisi ohjata toimialaan perustuvan työalajipohjaisen nimikkeistön sijaan rakentamisvaiheittain imuohjauksella tarpeen mukaan, minkä suunnitelmapaketteihin perustuva toteutus suunnitelma mahdollistaa.

### **Yhteistoiminta ja etupainotteisuus**

Suunnitteluryhmän tiiviimmälle yhteistyölle olisi haastattelutulosten perusteella tarvetta. Suunnitteluryhmä välttyy monilta ongelmilta hankkeen myöhemmissä vaiheissa, mikäli

erilaisia vaihtoehtoja on hankeideavaiheessa mietitty koko suunnitteluryhmän voimin. Myös Lean-kirjallisuus ohjaa osallistamaan eri osapuolet hankkeeseen mahdollisimman varhain järkevien suunnitteluratkaisujen ja kustannussäästöjen aikaansaamiseksi. Kirjallisuuden mukaan suunnittelijoiden ja rakennusorganisaation vähäinen yhteistyö suunnitteluvaiheessa voi johtaa rakennusvaiheessa monenlaisiin ongelmiin. Lisäksi eri alojen suunnittelijoiden tulisi tehdä tiivistä yhteistyötä suunnitteluprosessin aikana ja vaihtaa rohkeammin keskeneräisiä suunnitelmia. Suunnittelijoiden keskinäisen kommunikoinnin vähäisyys suunnitteluprosessin aikana saattaa heikentää suunnitelmien laatua ja viivästyttää suunnitelmien valmistumista.

Kuten tapaustutkimuksessa kävi ilmi, yhteistyö voi toimia kitkattomasti, kun suunnitteluryhmä on entuudestaan toisilleen tuttu. Kun osapuolet ovat tottuneet tekemään hankkeita yhdessä, on eri osapuolten ammattitaidon hyödyntäminen luontevaa. Tämä toimii oivana esimerkkinä siitä, mitä hyötyjä selkeästä tehtävänjaosta ja yhteistoiminnallisesta suunnittelusta suunnitteluryhmässä seuraa. Tällainen kulttuurimuutos on myös siirrettävissä yleiseksi toimintamalliksi, kunhan suunnitteluryhmä on itse vapaaehtoisesti mukana toimintaa kehittämässä. Monet hankkeen alkuvaiheen suunnittelutehtävistä ovat sellaisia, että tehtävän- ja vastuunjakoa ei ole syytä pyrkiä standardoimaan, vaan ne on hankekohdaisesti sovittava suunnitteluryhmässä. Kun osapuolet tuntevat toistensa tavan toimia, on yhteistoiminnalle hyvät edellytykset. Käytännössä saman suunnitteluryhmän kokoaminen hankkeesta toiseen on kuitenkin usein mahdotonta. Tämän vuoksi on oltava yhdessä sovittuja toimintatapoja, johon kaikki osapuolet sitoutuvat ja jotka edesauttavat suunnitteluprosessin tehokasta läpivientä.

Lean-kirjallisuus tarjoaa monia yhteistoimintaa tehostavia työkaluja, joiden käytöllä eri osapuolten sitouttaminen ja ammattitaidon hyödyntäminen helpottuu. Näitä ovat esimerkiksi Big Room -työkalu, joka perustuu siihen, että kaikki hankkeeseen osallistuvat suunnittelijat työskentelevät samassa tilassa tiiviissä yhteistyössä. Tilaajan tavoitteisiin suunnittelussa (engl. Target Value Design, TVD) suunnitteluprosessiin osallistuvat tilaaja, käyttäjät, suunnittelijat ja tuotannosta vastaava taho. Suunnitteluratkaisut ja niiden toteuttaminen suunnitellaan yhteistyössä siten, että tilaajan ja käyttäjien arvontuoton maksimointi varmistetaan. Suunnitteluprosessi pyrkii tuottamaan mahdollisimman hyvin käyttäjien liiketoimintaa tukevat tilat, parhaan mahdollisimman kannattavuuden omistajille, pienemmät elinkaarikustannukset kiinteistölle sekä tehokkaamman suunnitteluprosessin alussa määritetyn budjetin puitteissa. TVD-suunnitteluprosessissa muuttuu erityisesti tapa tehdä töitä. Eri osapuolet työskentelevät Big Room -toimintatavan mukaisesti samassa tilassa, mikä mahdollistaa sujuvamman yhteistyön ja uusia innovaatioita sekä ideoita, joita ei välttämättä muuten tulisi hyödynnettyä. Tällainen työpajakäytäntö luo tutkimusten mukaan enemmän vapaamuotoista keskustelua osapuolten välille ja on sen vuoksi todettu hyödylliseksi työkaluksi suunnitteluratkaisuja tehtäessä.



## **Jatkuvan parantamisen kulttuuri**

Lean-kirjallisuuden mukaan yritys ei voi saavuttaa tilaa, jossa se olisi täysin ”Lean”, vaan filosofia perustuu sellaisen yrityskulttuurin luomiseen, jossa toimintaa kehitetään jatkuvasti eteenpäin ja jossa kehittämiseen osallistuu koko organisaatio. Siten ei tässäkään diplomityönä tehtävässä suunnitteluprosessin kehittämistyössä riitä, että suunnitteluprosessi kuvataan nykytilassaan ja annetaan kehitysehdotukset, vaan toimintaa täytyy pyrkiä kehittämään organisaation sisällä jatkuvasti.

## **5.2 Omaperusteisen toimitilahankkeen Lean-suunnitteluprosessi**

Tässä alaluvussa esitetään diplomityön varsinaiset tulokset, eli omaperusteisen toimitilahankkeen Lean-oppien mukaan kehitetty suunnitteluprosessi. Suunnitteluprosessi on jaettu käyttäjänäkökulman mukaan kolmeen vaiheeseen. Ensimmäinen vaihe alkaa hankeideasta ja päättyy päätökseen käynnistää kehitettävien tilojen vuokraustyö. Seuraava vaihe alkaa ensimmäisten potentiaalisten käyttäjien tunnistamisesta ja kestää hankkeen käynnistyspäätökseen asti. Kolmas ja viimeinen vaihe sisältää suunnittelutehtävät käynnistyspäätöksestä eteenpäin. Suunnitteluprosessi kuvataan siihen asti, kun vastuu suunnittelun ohjaamisesta siirtyy työmaan perustamisen jälkeen työmaan johdolle.

### **5.2.1 Suunnitteluprosessi vuokraustyön käynnistämiseen asti – Valmisteluvaihe**

Lean-suunnitteluprosessin ensimmäinen vaihe alkaa hankeidean synnystä ja päättyy päätökseen käynnistää kohteen vuokraustyö. Tässä vaiheessa hankeidean kannattavuus selvitetään ja hanke valmistellaan vaiheeseen, jossa tilojen vuokraustyö on mahdollista aloittaa. Hankkeen toteutuminen on alkuvaiheessa hyvin epävarmaa, minkä vuoksi suunnitteluresurssia ei haluta sitoa hankkeeseen enempää kuin on pakko. Toisaalta hankkeen kannattavuuden arviointi ja siten päätöksenteko hankkeen jatkamisesta edellyttää suunnitteluresurssien käyttöä hankesuunnittelun aikana. Seuraavaksi kuvataan Lean-suunnitteluprosessin alkuvaiheen eteneminen.

#### **Hankeidean synty**

Hanke saa alkunsa joko käyttäjä- tai markkinavetoisesti. Markkinavetoinen hanke lähtee liikkeelle hankekehittäjän omasta ideasta. Hankekehittäjä kartoittaa mielenkiintoisia tontteja, joille rakentamalla voisi vastata markkinoilla tunnistettuun tilantarpeeseen. Käyttäjävetoinen tapa tarkoittaa, että potentiaalinen käyttäjä lähestyy kohdeyritystä ja hanketta aletaan viedä eteenpäin yhdessä käyttäjän kanssa. Käyttäjälle voidaan tarjota vuokratiloja jo käynnissä olevista hankkeista tai valmistuneista kohteista, tai sitä varten voidaan ryhtyä

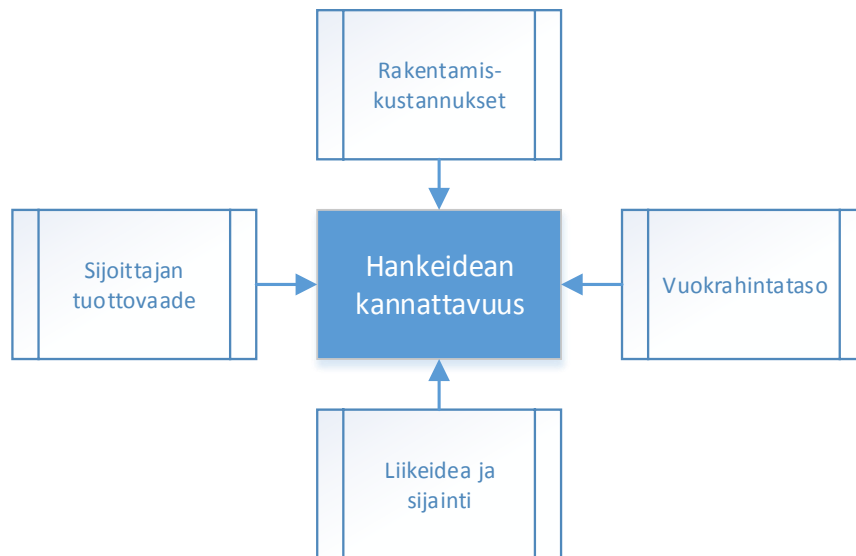
kehittämään kokonaan uutta hanketta. Mikäli käyttäjä on tarpeeksi suuri käynnistääkseen hankkeen ilman muita sitoutuneita käyttäjiä, on suunnitteluun kuluvien resurssien käyttö perusteltua alusta lähtien. Pienempien käyttäjien kohdalla on arvioitava hankkeen yleistä kiinnostavuutta ja kannattavuutta tarkemmin, samaan tapaan kuin markkinavetoisissa hankeideoissa.

Tontilla, johon hanketta suunnitellaan, voi olla voimassaoleva kaavamääräys. Silloin rakennusoikeus rajoittuu mahdollisesti johonkin ennalta määrättyyn käyttötarkoitukseen. Kaavaan voi kuitenkin hakea käyttötarkoituksen muutosta, ja lisäksi kaavan oikeuttamaan rakennuspinta-alaan on mahdollista saada joissain tapauksissa lisäystä. Viranomaisneuvottelut kaavamuutosta varten tulisi aloittaa heti hankeideavaiheessa, jotta erilaiset vaihtoehdot ja toisaalta rajoitukset olisi tiedossa alusta asti.

### **Kannattavuuden arviointi**

Hanketta kehittäväällä organisaatiolla on oltava edellytykset päätöksenteolle siirtyäkseen prosessissa seuraavaan vaiheeseen. Se tarkoittaa hankesuunnitteluvaiheessa sitä, että edellytykset kannattavuuden arvioinnille on oltava olemassa. Hankeidean kannattavuutta arvioidaan alussa karkealla tasolla oletetun vuokratason, sijoittajamyyntihinnan ja tonttisekä rakentamiskustannusten avulla. Apuna mahdollista vuokrahintatasoa arvioitaessa käytetään kohteen suunniteltua käyttötarkoitusta ja sijaintia sekä erilaisia riippumattomia markkinakatsauslähteitä alueen yleisestä vuokratasosta. Kohteen kiinnostavuutta mahdollisten käyttäjien ja kiinteistösijoittajien silmissä pyritään arvioimaan alusta asti. Hankeidealle tulisi suorittaa ennakkomarkkinointia kiinnostavuuden ja kannattavuuden arvioimiseksi. Ennakkomarkkinoinnissa on kuitenkin tärkeää, että markkinoilla ei muodostu sellaista käsitystä, että hanke olisi varmasti toteutumassa ennalta määrättyllä aikavälillä. Toisin sanoen on tehtävä selvä ero liikeidean testaamisen ja kohteen varsinaisen markkinoinnin välille.

Hankkeen kannattavuus on syytä selvittää mahdollisimman aikaisin suunnitteluprosessissa, jotta kannattamattomista hankkeista osataan luopua ennen kuin suunnittelukustannuksia alkaa kertyä enemmän. Kuitenkin, mitä vähemmän on suunniteltu, sitä hankalampaa on rakentamiskustannusten arviointi. Rakennettavan kohteen laajuus ja suunniteltu laatutaso määrittävät yhdessä sijoittajien investoinneille asetetun tuottovaateen kanssa kohteen sijoittajamyyntihinnan. Hankkeen tavoitekustannusarvio asetetaan hankesuunnitteluvaiheessa kohteen arvioidun sijoittajamyyntihinnan perusteella. Alkuvaiheen suunnittelussa, kun rakennuksen päälinjoja lyödään kiinni, vaikutetaan eniten myöhemmin rakentamisesta syntyviin kustannuksiin. Sen vuoksi alkuvaiheessa erilaisia suunnitteluratkaisuja tulisi miettiä tarpeeksi. Alla olevassa kuvassa (Kuva 6) on esitetty hankeidean kannattavuuden arviointiin vaikuttavat tekijät.



**Kuva 6.** Hankeidean kannattavuus.

Hankeideavaiheessa sitoutuvat kustannukset ovat suhteellisen pieniä, joten resurssitehokkuuden sijaan tulisi keskittyä virtaustehokkuuden maksimointiin. Virtaus on sitä tehokkaampaa, mitä nopeammin hanke kulkee prosessin läpi vaiheesta toiseen.

### Konseptointi

Ennen hankkeen markkinoinnin aloittamista suunnitteluryhmällä tulee olla selkeä konsepti siitä, että minkälaista, kenelle ja millä aikataululla hanketta kehitetään. Hankesuunnitteluvaiheessa tilojen tulevia käyttäjiä ei useimmissa tapauksissa vielä tunneta. Suunnitteluryhmän on määritettävä tiloille käyttötarkoitukset, eli käyttäjätyytit, joihin tilojen suunnittelussa varaudutaan. Tarkalla käyttötarkoituksen rajauksella mahdollistetaan suunnittelun eteenpäin vieminen ilman tunnistettuja käyttäjiä, mutta liian tarkka rajaaminen voi johtaa ongelmiin myöhemmässä vaiheessa. Mikäli rajatun käyttötarkoituksen mukaisille tiloille ei ole markkinoilla kysyntää, aiheutuu uudelleensuunnittelusta ylimääräisiä kustannuksia hankkeelle, mitkä olisi voitu alkuvaiheen konseptoinnilla välttää. On lisäksi mahdollista, että valitun toimitilatyypin heikko kysyntätilanne huomataan vasta, kun suunnittelutyö on jo niin pitkällä, ettei muutoksia ole enää mahdollista tehdä. Se voi vaikeuttaa merkittävästi kohteen vuokraustyötä ja sijoittajamyyntiä. Tämän takia erilaisia mahdollisuuksien pohdintaan tulisi konseptoinnin yhteydessä panostaa. Markkinoiden kysyntä- ja tarjontatilannetta on tärkeää selvittää, jotta osataan vastata todelliseen kysyntään oikealla tavalla. Kohteen soveltuvuus erilaisille käyttäjätyypeille on kuitenkin kyettävä riittävällä tarkkuudella rajoittamaan, jotta hankesuunnittelussa päästään eteenpäin. Mikäli käyttötarkoitusta ei määritetä tarpeeksi selkeästi, joudutaan suunnittelussa varamaan tilaa niin paljon erilaisten käyttötarkoitusten mukaisille taloteknisille järjestelmille, kanaville, konehuoneelle ja muille varauksille, että niistä syntyvien kustannusten sekä menetettyjen vuokrattavien neliöiden vaikutus hankkeen kannattavuudelle voi muodostua ratkaisevaksi.

Erilaisilla käyttäjillä on hyvin erilaiset tarpeet ja toiveet suhteessa tilojen ominaisuuksiin. Osa vuokrattavista tiloista on vielä rakennusvaiheessa ilman käyttäjää, ja rakennuksen elinkaaren aikana samoissa tiloissa voi toimia useita erilaisia käyttäjiä. Tämän vuoksi tilat tulisi suunnitella mahdollisimman joustaviksi erilaisia käyttäjäkohtaisia muutostarpeita ajatellen. Tämä edellyttää käyttö- ja muuntojoustavuuden huomioimista hankkeen alusta asti. Alla olevassa taulukossa on kuvattu asioita, joita tulisi alkuvaiheen konseptoinnin yhteydessä selvittää tai päättää:

- pääkäyttötarkoitus
- käyttäjätyypit
- tila-alueet
- runkojärjestelmä

Konseptoinnin lopputuloksena syntyy päätös käyttäjätyypeistä, joihin kohteen suunnittelussa varaudutaan. Koko suunnitteluryhmän on sitouduttava konseptoinnin yhteydessä tehtäviin päätöksiin, jotta edellytykset suunnittelun eteenpäin viemiselle olisivat olemassa ja vältettäisiin negatiivinen iterointi suunnitteluprosessin myöhemmissä vaiheissa.

### **Prosessisuunnittelu**

Alustava hankeaikataulu laaditaan jo hankesuunnitteluvaiheessa. Aikataulun toteutumiseen vaikuttaa käytännössä kuitenkin niin merkittävästi kohteen vuokraustyön edistyminen, että liian tarkkaan hankeaikatauluun ei ole syytä sitoutua. Siitä huolimatta se antaa hyvät lähtökohdat alustavan suunnitteluajataulun laadintaan.

Hankkeen alkuvaiheessa suunnitteluryhmän on laadittava hankkeelle hankintastrategia. Siinä sovitaan hankintajaosta - sisältäen hankinta- ja suunnitelmapakettien laatimisen ja käytön suunnittelun - sekä määritetään suunnittelutaso, johon suunnittelua eri vaiheissa viedään ja minkä tasoilla suunnitelmilla hankinnat pyritään tekemään. Varsinkin suurissa ja kiireellisissä hankkeissa hankintajako voi perustua toimialan ja lohkojaon yhdistelmään. Ammatti- ja toimialaan pohjautuva hankintajako helpottaa suunnitteluratkaisujen ja hinnan sekä laadun hallintaa, sillä se mahdollistaa tuotetoimittajien omien toteutusvaihtoehtojen tarkastelun yhdessä hintavaikutuksen kanssa. Paikkaan perustuva lohkojako mahdollistaa suunnittelun ja rakentamisen limittämisen sekä hankinnan pilkkomisen, jolloin tilaajan riippuvuus yksittäisestä toimittajasta pienenee.

Hankintoja varten tehtävässä suunnittelussa tulee pyrkiä mahdollisimman kevyeen esitystapaan, jotta tuotetoimittajien ammattitaito ja innovaatiot saadaan hyödynnettyä eikä suunnittelussa jo tehtyjä päätöksiä jouduta toimittajien ehdotusten jälkeen muuttamaan. Tarjouspyynnöt on mahdollista antaa toteutussuunnitelmatasoisina, alustavin suunnitelmin tai pelkin suunnitelmavaatimuksin. Suunnitelmat tulisi aina mahdollisuuksien mukaan laatia alustavina, jotta vältetään ylimääräiseltä suunnittelutyöltä.

Koko hankkeen tavoitehinta määräytyy hyvin tarkasti jo hankeideavaiheessa. Sen vuoksi suunnittelua pitäisi ohjata myös kustannusnäkökulmasta alusta asti. Tuotanto-organisaatiolla on paras näkemys suunnitteluratkaisujen kustannusvaikutuksista, joten heidän ammattitaitoaan tulisi käyttää hyväksi jo hankesuunnitteluvaiheessa. Hankkeen tavoite on tuottaa käyttäjilleen ja omistajilleen lisäarvoa koko rakennuksen elinkaaren ajan, joten liian tiukka kustannusnäkökulman vaaliminen suunnitteluprosessin konseptointivaiheessa ei kuitenkaan ole perusteltua.

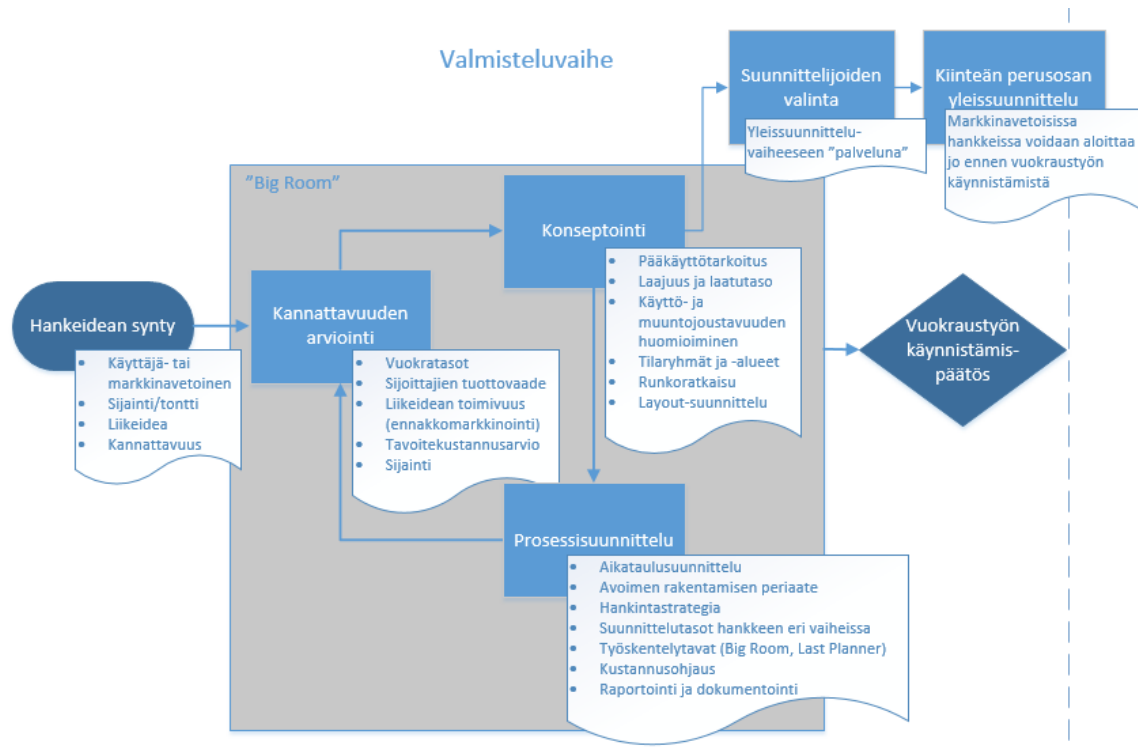
Avoimen rakentamisen periaatteen huomioiminen hankkeessa tulee päättää jo suunnitteluprosessin tässä vaiheessa, jotta sen vaikutukset suunnitteluun tulisi huomioitua jo ennen yleissuunnittelun alkamista. Suunnittelutason määrittäminen eri osapuolten päätöksenteon ja rakentamisen aloittamisedellytysten aikaansaamiseksi on tehtävä suunnitteluryhmän kesken. Pääosa rakennushankkeen kokonaiskustannuksista syntyy varsinaisen rakentamisen aikana, mutta ne määräytyvät suurimmaksi osaksi jo hyvin varhain suunnittelun alkuvaiheessa. Suunnittelua on vietävä suunnitteluprosessin alkuvaiheessa rohkeasti eteenpäin, jotta edellytykset päätöksenteolle hankkeen jatkamisesta saavutetaan. Prosessisuunnittelun yhteydessä tulisi siis käsitellä ainakin seuraavia asioita:

- hankintastrategia
- aikataulusuunnittelu
- kustannusohjaus suunnitteluprosessin edetessä
- avoimen rakentamisen periaatteen huomioiminen
- suunnittelutaso suunnitteluprosessin eri vaiheissa
- raportointi ja dokumentointi
- työskentelytavat (Big Room, Last Planner)

Prosessisuunnitteluun tulee käyttää tarpeeksi aikaa, jotta kokonaiskuva suunnitteluprosessin läpiviennistä saavutetaan ennen varsinaisen suunnittelutyön aloittamista.

### **Edellytykset seuraavaan vaiheeseen**

Jotta kohteen vuokraustyö voidaan aloittaa, tulee suunnitteluryhmällä olla selkeä käsitys kohteen konseptista sekä siitä, minkälaista vuokratasoa voidaan odottaa, minkälainen tuottovaade mahdollisilla sijoittajilla voisi olla ja kuinka kannattavalta hanke hankekehittäjän kannalta vaikuttaa. Lisäksi suunnitteluprosessin kulku on suunniteltava riittävällä tavalla, jotta suunnittelutyö etenisi järkevällä tavalla. Alla oleva kuva (Kuva 7) kuvaa suunnitteluprosessia ennen vuokraustyön käynnistämistä.



*Kuva 7. Suunnitteluprosessin kulku ennen vuokraustyön käynnistämistä.*

Kannattavuuden arviointia, konseptointia ja prosessisuunnittelua tehdään Big Room -työskentelytavan mukaisesti yhteistoiminnallisesti. Näiden tehtävien välillä ei ole luonnollista riippuvuussuhdetta, vaan ne voidaan toteuttaa osittain samanaikaisesti ja limit-täin. Kun suunnitteluryhmän kesken saavutetaan yhteisymmärrys toimivasta konseptista ja hanke koetaan kannattavaksi, voidaan suunnitteluprosessissa siirtyä eteenpäin prosessisuunnittelussa määritellyllä tavalla. Markkinavetoisissa hankkeissa yleissuunnittelu on mahdollista käynnistää kiinteän perusosan osalta jo ennen vuokraustyön aloittamista, kun taas käyttäjävetoisesti etenevissä hankkeissa suunnittelu jätetään arkkitehdin laatimien luonnossuunnitelmien tasolle. Ennen vuokraustyön käynnistämistä on valittava myös suunnittelijat yleissuunnittelua varten. Rakennusalan kirjallisuudessa esitelty SUKE-malli ohjaa hankkimaan suunnittelutyön yleissuunnittelussa ”palveluna”, sillä etukäteen ei voida sanoa, kuinka pitkälle ja millä aikataululla suunnittelussa edetään.

## 5.2.2 Suunnitteluprosessi käynnistyspäätökseen asti – Neuvotteluvaihe

Suunnittelu etenee hankkeen tässä vaiheessa vuokraustyön etenemisen mukaan. Markkinavetoiset hankkeet voivat vaiheen alussa olla jo pitkällä yleissuunnittelussa, kun taas käyttäjävetoisesti etenevät hankkeet käynnistävät yleissuunnittelun vasta ensimmäisten potentiaalisten käyttäjien tunnistamisen jälkeen.

## Ehdotus- ja yleissuunnittelu

Toimisto- ja liiketilarakennuksissa käyttäjäkohtaiset muutokset tiloihin ovat kohtuullisen pieniä. Erityisesti rakennuksissa, joihin tulee useita pienempiä käyttäjiä, voidaan kiinteä perusosa mitoittaa kokonaan ilman tunnistettuja käyttäjiä. Siten erilaisista luonnoksista valikoituu yleissuunnittelun pohjaksi se, mikä suunnitteluryhmässä koetaan kannattavimmaksi. Logistiikka- ja tuotantorakennuksissa on usein yksi iso käyttäjä, jonka kanssa suunnittelua viedään yhdessä eteenpäin. Tällaisissa hankkeissa ei ole järkevää tehdä suunnitteluratkaisuja ilman tunnistettuja käyttäjiä, vaan suunnittelu jätetään hankkeen valmisteluvaiheessa luonnostasolle. Kun potentiaalinen käyttäjä tunnistetaan, on tärkeää, että suunnitteluryhmä on valmistautunut riittävällä tavalla jatkamaan eteenpäin. Siinä vaiheessa, kun käyttäjältä on kerätty riittävästi lähtötietoja, suunnitteluryhmän tulisi pitää käyttäjäpalaveri. Palaverissa läpikäytäviä asioita ovat ainakin seuraavat:

- käyttäjän aikataulu (voidaanko toteuttaa)
- kuinka pitkälle suunnittelua viedään ilman käyttäjän sitoutumista
- miten käyttäjää pyritään sitouttamaan (esisopimus, osallistuminen suunnittelukustannuksiin)
- päätöksentekoaikataulu
- rakennuslupaprosessi
- suunnitteluajankataulu

Lisäksi seuraavat asiat käydään läpi, mikäli niitä ei ole vielä aiemmin sovittu:

- vastuun- ja tehtävänjako suunnitteluryhmän sisällä
- avoimen rakentamisen periaatteen huomioiminen
- suunnittelijoiden valinta
- hankintastrategia

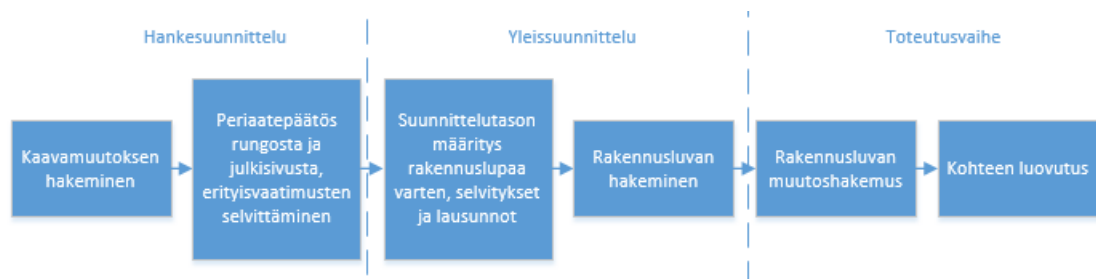
Yhden suuren tunnistetun käyttäjän kohteet etenevät selkeästi käyttäjävetoisesti suunnittelussa eteenpäin. Suunnitteluryhmä hahmottelee erilaisia vaihtoehtoja mahdollisesti eri tonteillekin, joista käyttäjän kiinnostuksen mukaan valikoituu yksi tai useampia jatkoselvitykseen. Lean-kirjallisuuden mukaan voi olla kannattavaa pitää useita vaihtoehtoisia suunnitelmia rinnakkain esillä suunnittelun edetessä, jotta ei jouduta tilanteeseen, jossa suunnittelussa joudutaan palaamaan takaisinpäin. Näin vältetään negatiivinen iterointi. Alkuvaiheen ehdotussuunnitteluun ei sitoudu kuitenkaan niin paljoa resursseja, että olisi kustannustehokkuuden vuoksi perusteltua hyvin varhaisessa vaiheessa sitoutua yhteen luonnokseen. Käyttäjä osaa kuvata tarkasti oman toimintansa, mutta sen voi olla vaikea hahmottaa, minkälaiset tilat tukisivat toimintaa parhaalla mahdollisella tavalla. Sen vuoksi erilaisten luonnosten rinnakkainen suunnittelu voi auttaa saavuttamaan paremman ymmärryksen käyttäjän tilantarpeista kuin jos yhtä luonnosta lähdettäisiin viemään suoraan eteenpäin.

Kohdetta tulisi ehdotussuunnitteluvaiheesta lähtien ajatella jaettavaksi avoimen rakentamisen periaatteen mukaisesti. Kun kiinteän perusosan rajapinnan määrittäminen tehdään luonnossuunnittelun yhteydessä, voidaan muuntuvien tilaosien lopullinen mitoitus jättää tilanteeseen, jossa siihen on edellytykset olemassa. Tavoitteena on, että kiinteän perusosan rajapinta lyödään lukkoon varhain, jolloin suunnittelua on mahdollista viedä kahdessa tasossa eteenpäin rinnakkain niin, että toisen tason päätökset eivät aiheuta muutoksia toisessa. Kiinteä perusosa mitoitetaan joustavan tilaohjelman mukaan suurimmalle mahdolliselle käyttötärpeelle. Mikäli tämä ei ole taloudellisesti kannattavaa, seuraa johdopäätös, että sellaisille käyttäjälle tilaa ei voida tarjota. Erityisesti monen käyttäjän kohteissa suunnittelun raamit ovat selkeästi määriteltävissä ilman tunnistettuja käyttäjiä. Kiinteän perusosan osalta suunnittelu voidaan viedä rakennuslupatasoon asti ilman muuntuvien tilaosien tarkempaa määrittämistä.

Yleissuunnittelun tavoitteena on aikaansaada edellytykset kohteen käynnistämispäätökselle. Sen lisäksi yleissuunnitelman avulla haetaan rakennuslupaa ja vaiheen aikana tehtävän rakennusosa-arvion avulla rakentamiskustannuksia on mahdollista arvioida tarkemmin. Yleissuunnitelma käsittää SUKE-mallin mukaan kiinteän perusosan yleissuunnitelman sekä muuntuvien tilaosien tilakonseptit. Muuntuvien tilaosien suunnittelu etenee vuokrausmyynnin edetessä yhdessä käyttäjien kanssa. Mikäli vuokrattavia tiloja on tyhjänä vielä rakentamisvaiheen alkaessa, suunnitellaan tilat yhdessä sovitun yleisratkaisun mukaan. Yleissuunnittelun aloittamisen yhteydessä aloitetaan myös suunnittelukokouskäytäntö.

## Rakennuslupaprosessi

Alustavat viranomaisneuvottelut käynnistyvät jo hankesuunnitteluvaiheessa, kun selvitetään erilaisia mahdollisuuksia tontin käyttöön liittyen. Kun rakennus alkaa erilaisista luonnoksista hahmottua tiettyyn muotoon, tulisi rakennusvalvontaviranomaisella periaatetasolla hyväksyttää tehdyt ratkaisut. Tällä vältetään se, että suunnittelussa joudutaan palaamaan takaisinpäin, jos tehdyt ratkaisut eivät olekaan viranomaisen vaatimusten mukaisia. Yhteydenpito viranomaisiin tulisikin olla suunnitteluprosessin aikana dialogimaista ja jatkuvaa, jotta voitaisiin välttyä jo edellä mainitulta negatiiviselta iteroinnilta. Alla olevassa kuvassa (Kuva 8) on esitetty hankkeen aikana tapahtuvaa viranomaisyhteyttä.



**Kuva 8.** Viranomaisneuvottelut hankkeen edetessä.



Varsinainen rakennuslupaprosessi käynnistetään, kun hankkeen käynnistyminen koetaan todennäköiseksi. Rakennuslupaa voidaan myös päättää hakea vaikka hankkeen toteutumisesta ei olisikaan takeita, jos rakennuslupaprosessi koetaan kriittiseksi hankkeelle asetetun aikataulun mukaisen toteuttamisen kannalta. Viranomaisneuvotteluilla tulee pyrkiä rakennuslupahakemuksessa mahdollisimman kevyeen suunnitelmien esitysmuotoon, jotta ei sitouduta liian tiukasti tietynlaiseen ratkaisuun tila-alueiden toteutuksessa. Kaikkia käyttäjiä ei kuitenkaan vielä suunnittelun tässä vaiheessa tunneta, joten liian tarkka esitystapa rakennuslupaa haettaessa sitoo hankekehittäjää turhaa. Myönnettyyn rakennuslupaan on mahdollista hakea vielä rakentamisvaiheessakin muutosta, mutta se aiheuttaa ylimääräistä paperityötä ja kustannuksia, jotka ovat Lean-ajattelun mukaan hukkaa.

### **Suunnittelutaso vuokraustyön mukaan**

Suunnitteluryhmä määrittää yhdessä, kuinka pitkälle suunnittelua viedään missäkin suunnittelun vaiheessa. Suunnittelutyölle on aina määritettävä tavoitteet, mitä varten suunnittelua kulloinkin tehdään. Kun suunnittelulla pyritään luomaan edellytyksiä päätöksenteolle, voi suunnittelutason määrittäminen olla hankalaa etukäteen. Myös aloittamisen edellyttämää tasoa kohti tehtävä suunnittelu voi olla suunnittelutasona hankala etukäteen määrittää. Silloin suunnitteluryhmän on arvioitava tilannetta tapauskohtaisesti ja ”työnnettävä” suunnittelua eteenpäin. Kun koetaan, että edellytykset ovat olemassa, suunnittelutyö keskeytetään.

Kun ensimmäisessä vaiheessa suunnittelua tehdään vuokraustyön käynnistämisen edellytysten saavuttamiseksi, tässä vaiheessa suunnittelua ohjaa tunnistettujen käyttäjien sitoutumisen todennäköisyys. Käyttäjillä voi olla erilaisia tarpeita aikatauluun liittyen. Siinä missä toinen olisi valmis sitoutumaan välittömästi ja haluaisi muuttaa tiloihin nopeasti, voi toisen käyttäjän intresseissä olla seurata tilannetta useita vuosia ennen päätöstä muuttaa uusiin tiloihin. Käyttäjillä voi myös olla samanaikaisesti muitakin sopimusneuvottelevia toisten tilantarjoajien kanssa. Potentiaalisten käyttäjien sitoutumisen ja kiinnostuksen tasoa on kuitenkin vaikea mitata. On paljon suunnitteluryhmän ammattitaidosta ja kokemuksesta kiinni, kuinka hyvin he kykenevät tilannetta arvioimaan. Erityisesti mikäli kohteeseen on tulossa useita pienempiä käyttäjiä, on tärkeää löytää aikataulu, johon riittävän vuokrausasteen täyttävä määrä käyttäjiä on valmiit sitoutumaan samaan aikaan. Käyttäjien sitouttamisessa voidaan käyttää aie- ja esisopimuksia sekä erityisesti isompien käyttäjien kohdalla osallistuttaa niitä suunnittelusta kertyvien kustannusten kattamiseen. Mikäli hanke sitten toteutuu, suunnittelukustannukset siirtyvät hankkeen suunnittelukustannuksiksi. Jos käyttäjä myöhemmin vetäytyy hankkeesta, jää ennalta sovittu osuus suunnittelukustannuksista tämän maksettavaksi. Näin hankekehittäjä voi pienentää omaa riskiään suunnittelussa kertyvistä kustannuksista ja samalla mitata käyttäjän kiinnostuksen tasoa.

Epävarmuus ei kuitenkaan poistu kokonaan aie- ja esisopimuksia tekemällä tai osallistamalla käyttäjiä suunnittelukustannuksiin, sillä tilanteet voivat muuttua yllättävästi. Aie-

ja esisopimukset eivät ole sitovia, vaan niistä voi yleensä irrottautua ilman sanktioita. Suunnittelukustannuksiin osallistuminenkaan ei yritystä hankkeessa pidätte, jos se saa paremman tarjouksen muualta tai sen liiketoimintaan tulee sellaisia muutoksia, että suunnitelluille tiloille ei enää olekaan tarvetta.

Kun hankkeen käynnistyminen alkaa olla hyvin todennäköistä, on siirryttävä käyttäjien sitouttamiseen pyrkivästä suunnittelun edistämisestä rakentamisen aloittamisedellytysten valmisteluun. Sitä on usein vaikea arvioida ja päätös tulisikin tehdä suunnitteluryhmässä yhdessä. Tuotanto-organisaation on määritettävä ne hankintoja ja rakentamisen suorittamista edellyttävät suunnitelmat, jotka on oltava valmiina varsinaisen rakentamisen aloittamiseksi. Kun kiireellisimmät hankintasuunnitelmat ja ensimmäisten rakennusvaiheiden suorittamista varten tarvittavat toteutussuunnitelmat sekä suunnitelma-aikataulu ja aikataulusuunnitelmat on laadittu, voidaan suunnittelutyö keskeyttää odottamaan kohteen käynnistyspäätöstä.

Joissain tapauksissa voi olla niin, että konseptoinnin yhteydessä rajatun käyttötarkoituksen mukaisille tiloille ei löydy kiinnostuneita käyttäjiä. Silloin suunnittelussa joudutaan palaamaan takaisin konseptointivaiheeseen. Mikäli uudelleensuunnittelulla ei saada aikaan toimivampaa konseptia, on mahdollista, että hanke joudutaan hylkäämään.

### **Suunnittelun ohjaus**

Suunnittelussa hukkaa on paitsi uudelleensuunnittelu, myös huonon suunnittelun seurauksena olevat liian kalliit suunnitteluratkaisut ja rakennusoikeuden tehoton käyttö. Absoluuttista oikeaa ratkaisua ei kuitenkaan ole, vaan suunnitelmat jalostuvat vähitellen suunnitteluryhmän yhteistyössä. Sitä, kuinka pitkään suunnitelmien kehittämistä jatketaan, on kuitenkin usein vaikea arvioida. Suunnitteluryhmän on määritettävä rakennusosittain tavoitekustannukset, joihin suunnitteluratkaisuilla pyritään. Tämä ohjaa myös suunnitteluun käytettävien resurssien käyttöä. Arkkitehdin ja muiden suunnittelijoiden tekemiä ratkaisuja tulisi ohjata myös reaaliaikaisesti suunnittelutyön edetessä. Siten keskenään ristiriitaisiin suunnitelmiin ja liian kalliisiin ratkaisuihin voidaan puuttua ajoissa, eikä suunnittelua tarvitse tehdä moneen kertaan. Suunnittelijat voivat kuitenkin olla haluttomia jakamaan keskeneräisiä suunnitelmia. Tällöin on vaarana, että suunnittelussa joudutaan palaamaan takaisinpäin, mikäli valmistuneet suunnitelmat eivät vastaakaan toivottua.

Tilaaajan ja käyttäjien päätöksentekoprosessi voi muodostua suunnitteluprosessin kannalta kriittiseksi. Lopulliset tilarakenteita koskevat päätökset tulee kuitenkin voida tehdä mahdollisimman myöhään, jotta vielä rakentamisvaiheessakin tilojen vuokraamiseen sitoutuvilla käyttäjillä olisi mahdollisuus vaikuttaa tilojen ominaisuuksiin. On siis laadittava päätöksenteko-aikataulu, jotta suunnitteluprosessi voisi edetä esteettömästi mutta käyttäjillä säilyisi mahdollisuus vaikuttaa esimerkiksi tilajakoon, pintamateriaaleihin sekä tilavarusteisiin.

Suunnittelun edistämistä ja tehtävänjakoa ohjataan suunnittelukokouksilla. Siinä vaiheessa, kun hankkeen uskotaan toteutuvan ja suunnittelu päätetään suorittaa loppuun asti, käynnistetään Last Planner -menetelmä suunnittelukokousten järjestämiseen. Erona perinteiseen suunnittelukokoukseen on se, että Last Planner -suunnittelukokouksessa jokainen vastuullinen suunnitteluosapuoli osallistuu suunnitteluajataulun laadintaan. Tarkastelun alla oleva suunnitteluvaihe aikataulutetaan suunnitteluryhmän asettamista välitavoitteista käänteisesti taaksepäin. Last Planner -menetelmän mukainen suunnittelukokous edellyttää osapuolten aktiivista osallistumista ja yhteistoimintaa, jotta ymmärrys suunnittelutehtävien vaatimista aloitusedellytyksistä saavutetaan. Last Planner -menetelmän mukaan suunnittelukokouksia järjestetään kahden viikon välein.

### **Edellytykset käynnistyspäätökselle**

Hanke saa aloitusluvan, kun vaadittava vuokrausaste ja rahoitus ovat varmistuneet. Joissain tapauksissa rakennuttaja voi myös päättää käynnistää hankkeen ilman sijoittajaa. Tällöin on kuitenkin oltava perusteet hankkeen käynnistämiseksi ilman sijoittajaa ja usko siitä, että kohteelle löytyy ostaja myöhemmässä vaiheessa.

Käynnistyspäätökseen vaadittava vuokrausaste riippuu markkinatilanteesta ja hankekehittäjän sekä sijoittajan halusta ottaa riskiä. Hankekehittäjä sitoutuu yleensä omalla riskillään siihen, että sijoittaja saa täyden vuokratuoton muutamaksi vuodeksi eteenpäin rakennuksen valmistuttua. Kohteen valmistumishetkellä vielä tyhjänä olevat tilat voivat kuitenkin saada sijoittajan kokemaan, ettei tilojen vuokraaminen rakennuksesta kiinnosta käyttäjiä jatkossakaan. Täten on molempien tahojen etujen mukaista, että vuokrausaste olisi mahdollisimman korkea käynnistyspäätöstä tehtäessä.

Käyttäjien samanaikainen sitouttaminen vuodenkin päästä valmistuvaan kohteeseen on hankalaa. Varsinkin pienillä käyttäjillä tilanteet muuttuvat niin nopeasti, että sitoutuminen pitkälle tulevaisuuteen on riski jota ei voi ottaa. Tapaustutkimuksen haastateltavien mukaan vuokraustyö tyhjen tilojen kohdalla yleensä kiihtyy rakentamisvaiheen aikana, joten 100 % vuokrausaste käynnistyspäätöksen edellytyksenä ei ole tarkoituksenmukainen.

### **Toteutussuunnittelu**

Kiireellisissä ja todennäköisesti toteutuvissa hankkeissa yleis- ja toteutussuunnittelu liittyyvät voimakkaasti. Toteutussuunnittelu on mahdollista aloittaa kiinteän perusosan osalta heti pääpiirustusten valmistuttua, vaikka käyttäjiä ei vielä olisikaan. Näin rakentamisen aloitusedellytykset saavutetaan mahdollisimman varhain ja käyttäjäpäätöksille jää enemmän aikaa. Ennen käynnistyspäätöstä ei suunnittelua kuitenkaan viedä rakentamisen aloitusedellytyksiä pidemmälle. Loput toteutussuunnitelmat ja hankinta sekä rakentaminen liittyyvät rakennusvaiheen edellyttämässä järjestyksessä.

Toteutussuunnittelua viedään suunnitelmapaketeittain eteenpäin rakentamisvaiheen edellyttämässä järjestyksessä. Suunnittelun ohjaus ja suunnitteluresurssien jakaminen helpottuvat, kun suunnittelu tehdään kokonaisuuksina, joiden sisällä keskinäiset riippuvuudet ohjaavat päätöksentekoon samaan aikaan. Siten vältetään suunnittelutyön kasautuminen viime hetkeen, ja rakennustyö on mahdollista aloittaa ennen kuin kaikki suunnitelmat ovat valmiit.

Suunnitelmapaketit muodostetaan ennen toteutussuunnittelun alkua siten, että aikataulun kannalta samassa yhteydessä suunniteltavat sekä hankittavat kokonaisuudet muodostavat yhden suunnitelmapaketin. Suunnitelmapakettiin sisältyy kaikkien eri suunnittelualojen suunnitelmat kyseisestä rakentamisen vaiheesta. Suunnitteluryhmä laatii suunnitelmapaketit yhdessä eri alojen suunnittelijoiden kanssa. Suunnitelmapaketit myös ajoitetaan yhdessä, ja tarveajankohdat määritetään suunnitelma-aikataulussa. Suunnitelmapakettien valmistuminen ajoittuu työmaan tarpeiden perusteella imuohjauksella. Suunnitelmapaketteja muodostaessa on tärkeää rajata muuntuvien tilaosien suunnittelu erilliseksi kiinteästä perusosasta. Tämä mahdollistaa suunnitteluresurssien järkevä jakautumisen suunnittelutyön edetessä sekä käyttäjäkohtaisten päätösten tekemisen aiempaa myöhemmin. Kun suunnitelmapaketti valmistuu, järjestetään suunnitelmakatselmus, jossa varmistetaan, että kaikkien suunnittelijoiden suunnitelmat ovat keskenään yhteensopivia.

Toteutussuunnitelmilla on kaksi eri valmiutta palvelevaa tasoa; ensimmäinen valmiustaso palvelee hankintaa ja jälkimmäinen työmaan toimitusta ja rakentamista. Toteutussuunnitelmat tuleekin pyrkiä laatimaan ensin niin sanotusti alustavina, jolloin toimittajan ratkaisut ja kehitysehdotukset voidaan ottaa huomioon. Toimittajien tarjouspyyntöihin laaditaan ainoastaan niin sanotut alustavat toteutussuunnitelmat, ellei muuta ole ohjeistettu. Tällä tavoin toimittajien ehdotuksia suunnitteluratkaisuiksi voidaan käyttää hyväksi ilman, että suunnittelua on jouduttu tekemään useaan kertaan. Suunnitelmat täsmennetään toimittajien antamien ehdotusten pohjalta lopulliseen muotoon.

### **Kokonaiskuvan hallinta hankkeen viivästyessä**

Mikäli edellytyksiä hankkeen käynnistämiseksi ei ole ja suunnittelutyö päätetään keskeyttää, on ensiarvoisen tärkeää dokumentoida siihen mennessä tehdyt päätökset ja suunnittelun vaihe. Suunnittelutyön ollessa jäädytettynä vuokraustyö jatkuu, jotta edellytykset hankkeen käynnistämiseksi saavutettaisiin. Suunnittelua jatketaan vasta käynnistyspäätöksen edellyttämän vuokrausasteen täytyttyä.

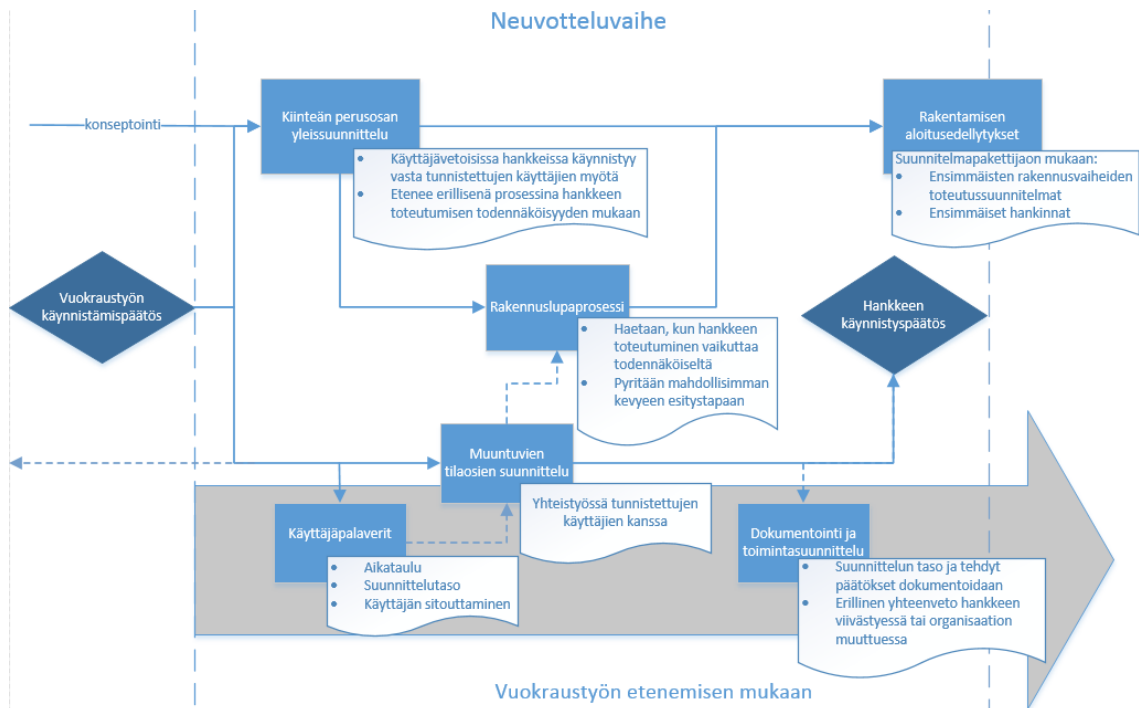
Viivästykset voivat joissain tapauksissa kestää jopa vuosia, joten on hyvin todennäköistä, että suunnitteluryhmään tulee muutoksia viivästyksen aikana. Vaikka samat henkilöt vielä olisivatkin hankkeessa mukana, ei voida olettaa, että he muistavat kaikkia päätöksiä mitä ennen keskeytystä on tehty. Sen vuoksi suunnitteluryhmän tulee kirjata mahdollisimman kattavasti ylös kaikki keskeneräiset – varsinkin rakentamisvaiheen aloittamisen

kannalta kriittiset – tehtävät, jotta hankkeen käynnistyessä suunnittelun koordinointi ja jatkaminen helpottuu.

Hankkeeseen on voitu jo suunnittelijoiden lisäksi nimetä rakennustuotannosta vastaava organisaatio sekä kilpailuttaa erilaisia aliurakoitsijoita siinä vaiheessa, kun hankkeen jatkaminen päätetään keskeyttää. Näillä tahoilla voi olla käynnistyspäätöksen aikaan tilanne, jossa resursseja hankkeeseen ei olekaan käytössä. Myös hankkeeseen jo sitoutuneiden käyttäjien tilanne voi viivästyksen aikana muuttua. Heidän sitoutumisen tasoaan tulisi säännöllisesti mitata, jotta muutoksiin osataan ajoissa varautua.

Varsinkin isompien käyttäjien kohdalla voi olla niin, että yhden käyttäjän sitoutuminen riittää hankkeen käynnistämiseksi. Mikäli tällä on kiire uusiin tiloihin, se haluaa saada varmistuksen hankkeen toteutumisesta ja aikataulusta nopeasti. Tällaisissa tilanteissa on ensiarvoisen tärkeää, että suunnitteluryhmällä on kokonaiskuva hallussa suunnittelutyön vaiheesta ennen aikataululupausten antamista käyttäjille. Lisäksi suunnittelusta ja tuotannosta vastaavien tahojen mahdollisuus sitoa nopealla aikavälillä resursseja aiemmin keskeytettyyn hankkeeseen tulee selvittää ennen vuokrasopimuksen allekirjoittamista.

Usein on hankala määrittää, missä vaiheessa hankkeen käynnistyminen on viivästynyt niin paljon, että suunnittelutyö keskeytetään. Suunnitteluresurssien käyttämistä voidaan päättää vähitellen vähentää, jolloin ei ole tunnistettavissa selkeää hetkeä, kun suunnittelutyö keskeytyy kokonaan. Sen vuoksi dokumentointia tulisikin tehdä säännöllisesti. Suunnitteluryhmän on jo prosessisuunnitteluvaiheessa sovittava dokumentoinnin taso ja taajuus suunnitteluprosessin etenemisen mukaan. Alla olevassa kaaviossa (Kuva 9) on kuvattu suunnitteluprosessin eteneminen vuokraustyön käynnistämisestä hankkeen käynnistyspäätökseen asti.



**Kuva 9.** Suunnitteluprosessi käyttäjäneuvottelujen aikana.

Kiinteän perusosan osalta pääpiirustusten laatiminen voidaan aloittaa jo ennen vuokraustyön käynnistämistä. Näin on erityisesti markkinavetoisesti etenevissä hankkeissa. Käyttäjävetoisissa hankkeissa sen sijaan yleissuunnittelua ei yleensä ole aihetta aloittaa ennen potentiaalisten käyttäjien tunnistamista. Muutuvien tilaosien suunnittelusta tulee lähtötietoja rakennuslupaprosessiin, mutta sen valmistuminen ei ole edellytys rakennusluvnan hakemiselle. Rakennuslupaprosessi ei muodosta riippuvuussuhdetta hankkeen käynnistämispäätöksen kanssa, mutta on edellytyksenä rakentamisen aloitusedellytysten saavuttamiselle. Rakentamisen aloitusedellytykset voivat olla valmiina jo hankkeen saadessa aloituslupa. On myös mahdollista, että yleissuunnittelukaan ei vielä ole valmis siinä vaiheessa, kun hanke päätetään käynnistää. Mikäli vuokraustyö ei tuota tulosta, joudutaan suunnittelussa palaamaan takaisin konseptointivaiheeseen.

### 5.2.3 Siirtyminen työmaan suunnittelunohjaukseen käynnistämispäätöksen jälkeen – Toteutusvaihe

Kohteen käynnistämispäätöksen jälkeen suunnittelun luonne muuttuu, sillä silloin hankkeen toteutuminen on varmaa ja valmistumisajankohta on lyöty lukkoon. Viimeistään tässä vaiheessa hankkeen varsinaisen rakentamisen toteuttava työmaahenkilöstö valitaan ja työmaatoimintojen valmistelu alkaa. Ideaalitilanne tuotanto-organisaation näkökulmasta olisi, että suunnitelmat ovat täysin valmiit siinä vaiheessa, kun aloituslupa hankkeelle tulee. Käytännössä näin ei kuitenkaan useimmissa tapauksissa ole, sillä hanke on voinut edetä nopealla tahdilla hankesuunnittelusta aloituslupa asti tai hankkeen käynnistymisen on ollut niin epävarmaa, ettei suunnitteluresursseja ole haluttu sitoa hankkeeseen enempää kuin on pakko. Vastuu suunnittelun loppuun saattamisesta ja suunnittelutyön

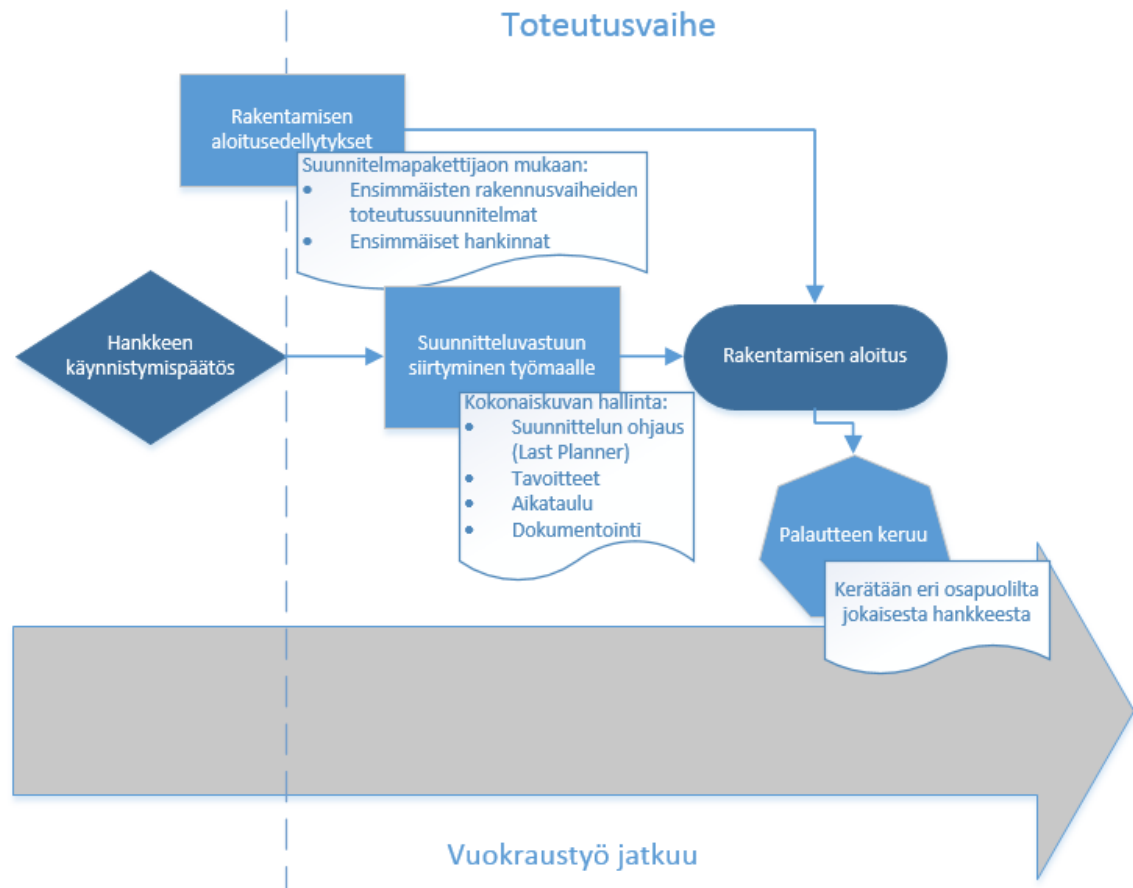
aikataulutuksesta siirtyy aloitusluvan yhteydessä tuotanto-organisaatiolle. Rakentaminen on pyrittävä käynnistämään mahdollisimman nopeasti, joten ensimmäinen tavoite on saavuttaa aloitusedellytykset, jotta rakennustyö on mahdollista käynnistää.

### **Kokonaiskuvan hallinta**

Kun hanke on saanut aloitusluvan ja työmaahenkilöstö on valittu, tulee osapuolten järjestää tapaaminen suunnitteluprosessin kokonaisuuden hahmottamiseksi. Tapaamisessa selvitetään suunnittelun vaihe, eli mitä on tähän asti tehty ja mitä pitää vielä tehdä, jotta varsinainen rakentaminen voidaan aloittaa. Tapaamisessa läpikäytäviä asioita ovat ainakin:

- suunnittelun vaihe
- suunnittelun ohjaus
- päätökset mitä on tehty
- tavoitteet lopputuotteelle
- vaatimukset rakentamisen aloitusedellytysten saavuttamiselle
- aikataulu

Suunnitteluprosessin tässä vaiheessa – ellei ole jo aiemmin aloitettu – tulee aloittaa Last Planner -suunnittelukokouskäytäntö kokonaiskuvan hahmottamiseksi. Jotta rakentamisen aloitusedellytykset saavutetaan asetetun aikataulun mukaisesti, on selvítettävä, mitä tehtäviä se edellyttää kultakin osapuolelta. Tästä tavoitteesta jokainen suunnittelusta vastuussa oleva osapuoli aikatauluttaa vuorollaan omat tehtävänsä käänteisesti taaksepäin ja selvittää, mitä tietotarpeita omien tehtävien suorittaminen edellyttää muilta osapuolilta. Alla olevassa kuvassa (Kuva 10) on esitetty suunnitteluprosessin kulku siihen asti, kun vastuu suunnittelun ohjaamisesta siirtyy työmaan johdolle ja rakentamisen aloitusedellytykset ovat olemassa.



**Kuva 10.** Suunnitteluprosessin kulku rakennusvaiheen aloittamiseen asti.

Hankkeen suunnitteluryhmän jäsenillä voi usein olla erilainen käsitys tuotannosta vastaavien tahojen kanssa joistakin suunnitteluratkaisuista. Tuotanto-organisaatiolla on vahva kustannusnäkökulma toiminnassaan, ja säästöjä pyritään mahdollisesti hakemaan muuttamalla kustannustehottomilta vaikuttavista suunnitteluratkaisuista. Siihen asti hankkeesta vastanneet osapuolet eivät saa vastuunvaihdon yhteydessä jättäytyä hankkeesta, jotteivät hankkeen alkuvaiheessa asetetut tavoitteet rakennuksen laatuun ja tilojen joustavuuteen liittyen pääse unohtumaan kustannussäästöjä haettaessa. Päätökset, mitä on tehty esimerkiksi tyhjänä olevissa tiloissa varauduttaviin käyttäjäkohtaisiin ominaisuuksiin, on dokumentoitava selkeästi. Näistä päätöksistä on myös käytävä keskustelua tuotanto-organisaation kanssa, sillä hankkeeseen vasta tulleet tuotanto-organisaation jäsenet eivät välttämättä hahmota käyttäjänäkökulmasta tehtyjen päätösten tarpeellisuutta. Vaikka resurssien tehokas käyttö ja turhien kustannusten karsiminen onkin hyvin tärkeää ja Lean-ajattelun mukaista, ei kustannussäästöjä tule hakea asiakasarvon heikentymisen kustannuksella.

Kun vastuu hankkeen loppuun saattamisesta siirtyy työmaalle, siirtyy suunnittelusta siihen asti vastuussa ollut suunnitteluryhmä vähitellen hankkeesta sivuun. On kuitenkin ensiarvoisen tärkeää, että hankkeesta kerätään tuotanto-organisaatiolta palaute, jotta toimintaa on mahdollista kehittää. Myös alkuperäisen suunnitteluryhmän tulisi antaa palautetta



toisilleen, jotta yhteistoimintaa voidaan kehittää. Liitteessä on esitetty tämän työn tuloksena saatu Lean-ajattelun mukaan kehitetty suunnitteluprosessi. Toiminnan kehittäminen tulisi olla jatkuvaa, joten on olennaista, että kerätty palaute myös siirtyy kehitysehdotuksina prosessiin. Edellytyksenä toiminnan kehittämiseksi on, että hankkeissa pyritään joka kerta seuraamaan laadittua prosessia. Vain siten on mahdollista analysoida prosessin toimivuutta.

## 6. JOHTOPÄÄTÖKSET

Tässä luvussa esitetään tämän diplomityön johtopäätökset. Alkuun arvioidaan tutkimuksen keskeisiä tuloksia asetettujen tavoitteiden valossa peilaten saatuja tuloksia kirjallisuudessa esitettyihin aiempiin tutkimustuloksiin. Lopuksi ehdotetaan tämän tutkimuksen aikana esiin nousseista näkökulmista aiheita jatkotutkimuksille.

### 6.1 Tulosten arviointi

Työn tulosten arviointi jakaantuu kolmeen osaan. Ensin arvioidaan, kuinka hyvin tutkimukselle asetetut tavoitteet saavutettiin. Seuraavaksi tuloksia analysoidaan niiden luotavuuden ja yleistettävyyden osalta. Lopuksi arvioidaan tutkimuksen keskeisten tulosten tieteellistä ja käytännöllistä merkitystä.

#### 6.1.1 Työn tavoitteiden saavuttaminen

Tämän diplomityön päätavoitteena oli kehittää omaperusteisen toimitilahankkeen alkupään suunnitteluprosessia Lean-ajattelun periaatteiden mukaisesti. Päätavoite jaettiin tutkimuksen päävaiheistuksen mukaan viiteen alatavoitteeseen. Seuraavaksi työn päätavoitteen saavuttamista arvioidaan asetettujen alatavoitteiden kautta.

Kirjallisuusselvitykselle asetettiin työssä kaksi tavoitetta, joista ensimmäinen oli tunnistaa alan kirjallisuudesta hyviä käytäntöjä suunnittelun ohjaukseen liittyen. Kirjallisuudesta poimittiin erityisesti keinoja suunnitteluprosessin järkevämmän kokonaisuuden hallitsemiseksi, kuten avoimen rakentamisen periaate ja SUKE-tutkimuksen yhteydessä kehitetty suunnitelmapaketinjako. Niiden avulla suunnittelutyö on mahdollista järjestää siten, että päätöksenteko ja laadittavat suunnitelmat tehdään silloin, kun niille on edellytykset olemassa. Toinen kirjallisuusselvitykselle asetettu tavoite oli tunnistaa Lean-kirjallisuudesta rakennushankkeen suunnitteluprosessin kehittämiseen soveltuvia menetelmiä ja näkökulmia. Käyttökelpoista tutkimustietoa löytyi varsin merkittävästi. Lean-ajattelun mukaisesti hukan eliminointi, prosessin virtauksen parantaminen, kokonaiskuvan hallinta ja jatkuvan parantamisen kulttuuri antoivat hyvät lähtökohdat suunnitteluprosessin kehittämiseksi.

Tapaustutkimus jakautui kahteen tasoon: Ensin kuvattiin kohdeyrityksen omaperusteisten toimitilahankkeiden suunnitteluprosessi yleisellä tasolla ja seuraavaksi kahdessa toteutuneessa hankkeissa. Ensimmäisen vaiheen tavoitteena oli kuvata suunnitteluprosessi nykymuotoisena yleisellä tasolla. Toisen vaiheen tavoitteena oli kuvata kahden toteutuneen hankkeen suunnitteluprosessit ja tunnistaa hyviä käytäntöjä sekä haasteita niiden läpivientiin liittyen. Lisäksi haluttiin selvittää, eteneekö suunnitteluprosessi kohdeyrityksessä

sillä tavalla vaiheittain, kuin se kirjallisuusselvityksessä esitettiin. Empiirisen osan tuloksena saatiin varsin kattava kuvaus kohdeyrityksen omaperusteisten toimitilahankkeiden suunnitteluprosessista. Empiirisen osan ensimmäisen vaiheen tuloksena saatu yleisellä tasolla kuvattu suunnitteluprosessi vastasi hyvin tapaustutkimukseen valittujen toteutuneiden hankkeiden suunnitteluprosessia. Haastatteluissa tunnistettiin useita suunnitteluprosessiin liittyviä haasteita, kuten suunnittelutason määrittäminen suunnitteluprosessin eri vaiheissa, yhteistoiminnan vähäisyys, suunnittelu puutteellisilla lähtötiedoilla ja suunnittelun koordinointiin liittyvät näkökulmat.

Varsinaisen työssä suoritettujen suunnitteluprosessin kehitystyön tavoitteena oli soveltaa kirjallisuudesta poimittuja Lean-ajattelun mukaisia periaatteita suunnitteluprosessin alkupään toimivampaa toteuttamista varten. Lopuksi tavoitteena oli ehdottaa Lean-ajattelun periaatteiden mukaista suunnitteluprosessia kuvaavaa mallia kehitystyön tuloksena. Lähtökohtana suunnitteluprosessin kehitystyössä käytettiin empiirisessä osassa kuvattua kohdeyrityksen suunnitteluprosessia. Sitä kehitettiin avoimen rakentamisen ja erityisesti Lean-ajattelun periaatteiden mukaan. Mallina Lean-ajattelun mukaisesta suunnitteluprosessin kulusta käytettiin Lean Project Delivery System -mallia, joka on Lean-kirjallisuudessa yleisesti hyväksytty malli rakennushankkeen suunnittelun etenemisestä. Lean-kirjallisuudesta poimittiin yleisen Lean-ajattelun mukaisten näkökulmien lisäksi joitakin suunnitteluprosessiin soveltuvia menetelmiä, kuten Big Room -työskentely, tilaajan tavoitteisiin suunnittelu ja Last Planner -menetelmä suunnittelun ohjaukseen. Kehitettyyn suunnitteluprosessiin otettiin lisäksi ylimääräisenä näkökulmana kirjallisuusselvityksessä esiin noussut toteutussuunnittelun jako suunnitelmapaketeittain.

### **6.1.2 Tulosten luotettavuus ja yleistettävyyt**

Kirjallisuusosio jakautui kahteen osaan: Ensimmäinen osa keskittyi rakennushankkeen suunnitteluprosessiin sen ohjaamisen ja johtamisen näkökulmasta. Toisessa osassa tutustuttiin Lean-ajatteluun ensin yleisellä tasolla ja sitten rakentamisen kontekstissa. Kirjallisuutena kirjallisuusselvityksen ensimmäisessä osassa käytettiin alan peruskirjallisuutta sekä erityisenä näkökulmana mukaan otetun SUKE-tutkimuksen yhteydessä julkaistuja aineistoja. Monet SUKE-tutkimuksen keskeisimmät tulokset ovat julkaisun jälkeen siirtyneet rakennusalan yleisiin ohjeisiin (RT-kortit) ja muihin julkaisuihin, joten ne on alalla yleisesti hyväksytty. Lean-kirjallisuutena käytettiin alan perusteoksia sekä Lean-rakentamisen kansainvälisen yhteisön konferenssijulkaisuja. Siten niiden luotettavuus on hyvä.

Diplomityön toisessa osassa suoritettiin tapaustutkimus YIT Rakennus Oy:n omaperusteisen liiketoiminnan toimitilahankkeiden suunnitteluprosessista. Tapaustutkimuksen tarkoituksena oli muodostaa parempi käsitys omaperusteisen toimitilahankkeen suunnitteluprosessista nykymuotoisena kohdeyrityksessä. Aineistonhankintamenetelmänä tapaustutkimuksessa käytettiin teemahaastatteluja. Haastatteluja toteutettiin yhteensä 13 ja haastateltaviksi valittiin tapaustutkimukseen valittujen hankkeiden suunnitteluprosessista

vastaavia henkilöitä sekä heidän esimiehiään. Haastateltavat ovat kaikki kokeneita rakennusalan ammattilaisia, joten heidän haastatteluissa antamia vastauksia ja näkemyksiä suunnitteluprosessiin liittyen voidaan pitää luotettavina. Lisäksi samaan hankkeeseen liittyen haastateltiin toisen hankkeen osalta neljää, ja toiseen viittä henkilöä, joten lopputuloksena saatua kuvausta hankkeen suunnitteluprosessin kulusta ja siihen liittyvistä haasteista voidaan pitää varsin luotettavina. Lisäksi monet haasteet mainittiin useammassa kuin yhdessä haastattelussa, mikä lisää tulosten uskottavuutta.

Työn varsinaisena tuloksena aikaansaatu Lean-periaatteiden mukaan kehitetty suunnitteluprosessi vastaa melko hyvin Lean-kirjallisuudessa esitettyä Lean Project Delivery System -mallia rakennushankkeen suunnitteluprosessin Lean-ajattelun mukaisesta kulusta. Siten työn tuloksena kuvattua mallia omaperusteisen toimitilahankkeen suunnitteluprosessista voidaan pitää varsin luotettavana.

Eri yrityksillä hankkeiden suunnitteluprosessi voi pelkästään erilaisesta organisaatiotaikenteesta johtuen poiketa tässä työssä esitellystä. Sen vuoksi tulokset eivät sellaisenaan ole yleistettävissä kaikkiin omaperusteisten toimitilahankkeiden suunnitteluprosesseihin. Suunnitteluprosessi kuvattiin työssä kuitenkin varsin yleisellä tasolla, joten apua suunnitteluprosessin kehittämiseen tämän tutkimuksen tuloksista varmasti on muillekin yrityksille. Sen lisäksi työn tuloksissa esitellyt keskeisimmät näkökulmat, kuten suunnittelutyön etupainotteisuus, yhteistyön merkitys ja kokonaisuuden hallinta, ovat varmasti käytökelpoisia myös monelle muulle yritykselle.

Tämän työn empiirisessä osassa tapaustutkimukseen valittiin vain kaksi hanketta, joista toinen oli tuotanto- varasto- ja toimistotilaa sisältävä rakennus ja toinen toimisto- ja liiketilan yhdistelmä. Kuten tutkimuksessa todettiin, suunnitteluprosessi etenee hieman eri tavalla hanketyypistä johtuen, joten yhtä kaikki hanketyypit huomioivaa mallia ei ole mahdollista kuvata. Työssä esiteltyä suunnitteluprosessin kehitettyä mallia ei sellaisenaan olekaan välttämättä yleistettävissä esimerkiksi koulurakennushankkeen suunnitteluprosessiin.

### **6.1.3 Tulosten tieteellinen ja käytännöllinen merkitys**

Tämän työn tuloksena saatiin muun muassa omaperusteisen toimitilahankkeen suunnitteluprosessin uudenlainen vaiheistus, joka on Lean-ajattelun mukaisesti asiakaskeskeinen. Lisäksi tunnistettiin monia hankkeen käynnistymisen epävarmuuteen liittyviä haasteita, joihin tutkimuksen tuloksissa otettiin kantaa.

Työn tulosten tieteellinen merkitys on aiempaa tutkimusta tukeva. Monet kirjallisuudessa suunnitteluprosessiin liitetyt haasteet tunnistettiin tämän työn empiirisessä osassa. Haastattelujen perusteella kuvattu suunnitteluprosessi noudattaa kirjallisuudessa esitettyä, ja havainnot yhteistoiminnan vahvistamisen, suunnittelutyön etupainotteisuuden ja suunnitteluprosessin kuvaamisen tärkeydestä olivat samankaltaisia kuin kirjallisuudessa esitetyt.

Kirjallisuudesta ei löytynyt selkeästi samaan tutkimusongelmaan liittyvää tutkimusta, jossa olisi selvitetty juuri omaperusteisen toimitilahankkeen suunnitteluprosessin kulkua ja siihen liittyviä haasteita. Sen vuoksi tämä tutkimus tuo lisätietoa niihin haasteisiin, joita muodostuu omaperusteisen hankkeen käynnistymisen epävarmuudesta. Tutkimuksen käytännöllinen merkitys muodostuu omaperusteisen toimitilahankkeen suunnitteluprosessin kattavasta kuvauksesta ja siihen liittyvien haasteiden analysoinnista Lean-kirjallisuudesta saatujen oppien avulla.

Tämän työn tuloksina esitettyjen kehitysehdotusten jalkauttaminen vaatii yksityiskohtaisempaa asioihin paneutumista, eikä tällaisenaan riitä saamaan muutoksia aikaan. On lisäksi huomattava, että suunnitteluprosessin kehittäminen ei saisi jäädä projektiluonteiseksi kehityshankkeeksi, vaan sen tulisi perustua jatkuvan parantamisen kulttuuriin, johon koko organisaatio osallistuu. Kun kehittämisen kohteena olevan prosessin parissa työskentelevät ovat itse mukana kehittämässä toimintaa, on jalkauttaminen helpompaa eikä työntekijöille välttämättä synny pakon tunnetta.

## 6.2 Jatkotutkimusaiheet

Nykypäivänä suunnitteluprosessin kehittämisestä ei voi etsiä kirjallisuudesta tietoa törämäämättä tietomallintamiseen. Diplomityön laajuuden aiheuttamien rajoitteiden vuoksi tietomallit päätettiin kuitenkin jättää tämän työn ulkopuolelle suunnitteluprosessin kehittämisessä. Tietomallien mahdollisuuksien selvittäminen suunnitteluprosessissa voisikin mahdollisesti olla aihe kokonaan uudelle diplomityölle.

Suunnitteluryhmään liittyy monia eri osapuolia, joilla on hankkeesta ja organisaatiosta riippuen erilaisia tehtävänkuvia. Vastuun- ja tehtävänjako kaipaisi selkeyttä erityisesti sellaisissa hankkeissa, joissa joku osapuoli vaihtuu kesken hankkeen. Mikäli tehtävänjako on joka hankkeessa erilainen, on suunnittelun ohjaaminen ja johtaminen haasteellista. Toisaalta jokaiseen hankkeeseen kootaan uusi suunnitteluryhmä, johon kuuluu erilaisia osapuolia, joiden kokemustaso ja erikoisosaamiset vaihtelevat. Sen vuoksi liian tarkka yleisesti sitova tehtävänjako ei varmasti ole optimaalinen ratkaisu. Sitä, miten vastuun- ja tehtävänjakoa tulisi jatkossa eri osapuolten välille ohjeistaa, on aiheellista tutkia jatkossa.

Hankkeen eri osapuolten välinen sopimusmalli on merkittävä tekijä yhteistyön vahvistamisessa. Yhteisiä tavoitteita korostavat sopimukset mahdollistavat avoimuuden lisääntymisen ja uusien innovaatioiden synnyn, kun osapuolet etsivät yhdessä ratkaisuja optimaalisen lopputuloksen aikaansaamiseksi. Sopimusmallien vaikutuksesta on jo tehty tutkimuksia, ja yhteistyöhön perustuvia sopimusmalleja on jo otettu käyttöön rakennusalalla. Erityisesti allianssimalli on tällainen usean osapuolen yhdistävä toteutusmuoto. Allianssimallin, tai muiden yhteistyötä vahvistavien sopimusmallien, soveltumista omaperusteiseen toimitilatuotantoon kannattaisi tutkijan mielestä selvittää lisää.

Tässä diplomityössä sivuttiin hyvin pintapuolisesti rakennettavan kohteen tulevan omistajan näkökulmaa suunnitteluprosessissa. Ainakaan tapaustutkimukseen valittu kohdeyritys ei useimmiten käynnistä hankkeita ilman ulkopuolista rahoittajaa. Rakennukseen sijoittavalla tahollakin on kuitenkin omat tavoitteensa hankkeelle, jotka on siis täyttyttävä, jotta hanke voisi käynnistyä. Sijoittajan tavoitteiden ja päätöksentekoprosessin tarkempi selvittäminen ei tämän työn puitteissa ollut mahdollista, vaan vaatii jatkotutkimuksia.

Tutkimuksessa tuli vahvasti esille jatkuva parantaminen ja siten hankkeista saatavan palautteen merkitys kehittymisen kannalta. Kun vastuu hankkeen suunnittelusta siirtyy kohdeyrityksessä hankkeen kehittäneeltä suunnitteluryhmältä työmaan johdolle, jättyvät suunnitteluryhmän jäsenet usein hankkeesta kokonaan pois ja ryhtyvät kehittämään uusia hankkeita. Siten palautetta suunnitteluprosessin alkuvaiheessa tehdyistä ratkaisuksista ei saada seuraavien hankkeiden suunnitteluprosessien kehittämiseksi. Se, miten palautetta tulisi kerätä, missä vaiheessa ja kenen toimesta, olisi aihetta tutkia.

Tapaustutkimukseen valittiin kaksi hanketta, jotka ovat hanketyypiltään erilaisia. Tutkimuksessa kävi ilmi, että sen myötä myös suunnitteluprosessi etenee näissä hankkeissa hieman erilaisen logiikan mukaan. Jotta omaperusteisen toimitilahankkeen suunnitteluprosessi olisi mahdollista kuvata kattavammin eri hanketyypit huomioon ottaen, tulisi tutkimukseen ottaa mukaan myös muunlaisia toimitilahankkeita, kuten kauppakeskus, koulurakennus tai palvelukeskus.

Lean-ajattelun mukaisen filosofian ja yrityskulttuurin jalkauttamista varten on kehitetty monenlaisia menetelmiä ja työkaluja. Tässä työssä keskityttiin suunnitteluprosessin kehittämiseen yleisemmällä tasolla, minkä vuoksi erilaiset käytännön menetelmät ja työkalut jäivät käytännössä maininnan tasolle (muun muassa Last Planner, Big Room, Target Value Design). Myös SUKE-tutkimuksessa esitelty suunnitelmapaketinjako suunnittelun ohjauksen järjestämiseen vaatii yksityiskohtaisempaa aiheeseen paneutumista käytännön jalkauttamiseksi.

## LÄHDELUETTELO

- Alarcon, L.F. & Mardones, D.A. (1998). Improving the Design-Construction Interface, 6th Annual Conference of the International Group for Lean Construction, 13-15 Aug 1998, The International Group for Lean Construction, Guarujá, Brazil, pp. 1-10.
- Andery, P., Vanni, C. & Borges, G. (2000). Failure Analysis Applied to Design Optimisation, 8th Annual Conference of the International Group for Lean Construction, 17-19 Jul 2000, The International Group for Lean Construction, Brighton, UK.
- Artto, K.A., Martinsuo, M. & Kujala, J. (2006). Projektiliiketoiminta, WSOY, Helsinki, 416 p.
- Ballard, G. (2000a). Lean Project Delivery System, Lean Construction Institute. LCI White Paper-8., pp. 1-7.
- Ballard, G. (2008). The Lean Project Delivery System: An Update, Lean Construction Journal, pp. 1-19.
- Ballard, G. (2000b). Positive Vs. Negative Iteration in Design, 8th Annual Conference of the International Group for Lean Construction, 17-19 Jul 2000, The International Group for Lean Construction, Brighthon, UK.
- Bolviken, T., Gullbrekken, B. & Nyseth, K. (2010). Collaborative Design Management, 18th Annual Conference of the International Group for Lean Construction, 14-16 Jul 2010, The International Group for Lean Construction, Haifa, Israel, pp. 103-112.
- Bonnier, K.E., Kalsaas, B.T. & Ose, A.O. (2015). Waste in Design and Engineering, 23rd Annual Conference of the International Group for Lean Construction, 29-31 Jul 2015, The International Group for Lean Construction, Perth, Australia, pp. 463-472.
- Forbes, L.H. & Ahmed, S.M. (2011). Modern construction lean project delivery and integrated practices, CRC Press, Boca Raton, 490 p.
- Freire, J. & Alarcon, L.F. (2000). Achieving a Lean Design Process, 8th Annual Conference of the International Group for Lean Construction, 17-19 July, The International Group for Lean Construction, Brighthon, UK, pp. 1-16.
- Gao, S. & Low, S.P. (2014). Lean Construction Management, Springer.
- Gil, N., Tommelein, I. & Kirkendall, R. & Ballard, G. (2000). Contribution of Specialty Contractor Knowledge to Early Design, 8th Annual Conference of the International Group for Lean Construction, 17-19 Jul 2000, The International Group for Lean Construction, Brighthon, UK.
- Hakaste, H. (2015). Muuntojouston uusi tuleminen, in: Koskenvesa, A. (ed.), Rakentajain kalenteri 2015, Rakennustieto Oy, Helsinki, pp. 68-74.

Hirsjärvi, S. & Hurme, H. (2008). Tutkimushaastattelu: Teemahaastattelun teoria ja käytäntö, Gaudeamus Helsinki University Press, Helsinki, 213 p.

Howell, G.A. (1999). What Is Lean Construction, 7th Annual Conference of the International Group for Lean Construction, 26-28 Jul 1999, The International Group for Lean Construction, Berkeley, USA.

Huovila, P., Koskela, L. & Lautanala, M. (1997). Fast or Concurrent: The Art of Getting Construction Improved, in: Alarcón, L.F. (ed.), Lean Construction, A.A. Balkema, Rotterdam, The Netherlands, pp. 143-159.

Hämäläinen, J. (2016). Käännetty vaiheajakaava -tilaisuudet, LCI Finland, web page. Available (accessed 06/16): <http://lci.fi/blog/menetelmakortti/kaannetty-vaiheajakaava/>.

Järvinen, T (2016). Avoin rakentaminen tietomallipohjaisessa LVI-suunnittelussa, LCI Finland, web page. Available (accessed 11.5.2016): <http://lci.fi/blog/tuloskortti/avoin-rakentaminen-tietomallipohjaisessa-lvi-suunnittelussa/>.

Kankainen, J. & Junnonen, J. (2001). Rakennuttaminen, Rakennustieto Oy, Helsinki, 101 p.

Kerosuo, H., Mäki, T., Codinhoto, R., Koskela, L. & Miettinen, R. (2012). In Time at Last - Adaption of Last Planner Tools for the Design Phase of a Building Project, 20th Annual Conference of the International Group for Lean Construction, 18-20 Jul 2012, The International Group for Lean Construction, San Diego, USA.

Klemetti, E. (2010). Suunnittelujohtaminen – oikein mitoitettu suunnitteluajakaava ja sen ohjaaminen, in: Koskenvesa, A. (ed.), Rakentajan kalenteri 2010, Rakennustieto Oy, Helsinki.

Knotten, V., Svalestuen, F., Aslesen, S. & Dammerud, H. (2014). Integrated Methodology for Design Management – A Research Project to Improve Design Management for the AEC Industry in Norway, 22nd Annual Conference of the International Group for Lean Construction, 25-27 Jun 2014, The International Group for Lean Construction, Oslo, Norway, pp. 1391-1399.

Koskela, L. Professori, Aalto-yliopisto, Espoo. Haastattelu 28.6.2015.

Koskela, L. & Koskenvesa, A. (2003). Last Planner -tuotannonohjaus rakennustyömaalla, VTT Tiedotteita 2197, VTT, Espoo, 1-106 p.

Koskenvesa, A. & Sahlstedt, S. (2011). Rakennushankkeen ajallinen suunnittelu ja ohjaus, Rakennustieto, Helsinki, 144 p.

Kron, C. (2015). Application of product development process in the early phases of real estate development: A feasibility study, 23rd Annual Conference of the International Group for Lean Construction, July 29-31 2015, The International Group for Lean Construction, Perth, Australia, pp. 589-598.



- Kruus, M. (2008). Suunnittelun ohjausta tukevien menettelyjen kehittäminen projektinjohtorakentamisessa, Rakennustieto Oy, Helsinki, 142 p.
- Kruus, M. & Kiiras, J. (2007). Suunnittelun ohjaus SUKE-mallissa, in: Koskenvesa, A. (ed.), Rakentajain kalenteri 2007, Rakennustieto Oy, pp. 370-382.
- Kruus, M. (2006). Suke: malli suunnittelun ohjaukseen projektinjohtohankkeissa, Rakennustieto Oy, Helsinki, 71 p.
- Liker, J.K. & Niemi, M. (2006). Toyotan tapaan, Readme.fi, Helsinki, 323 p.
- Livingstone, M. & Dibkey, B. (2002). Utilising performance measurement to drive operational excellence in a post-merger environment, *Journal of Facilities Management*, Vol. 1(2), pp. 131-141.
- Merikallio, L. (2014). Mitä on Lean-rakentaminen, LCI Finland, web page. Available (accessed 05/15): <http://lci.fi/mita-on-lean-rakentaminen/>.
- Merikallio, L. (2015). Tilaajan tavoitteisiin suunnittelu - Target Value Design (TVD), LCI Finland, web page. Available (accessed 6/20): <http://lci.fi/blog/menetelma-kortti/tilaajan-tavoitteisiin-suunnittelu-target-value-design-tvd/>.
- Miron, L., Kaushik, A. & Koskela, L. (2015). Target Value Design: The Challenge of Value Generation, 23rd Annual Conference of the International Group for Lean Construction, 29-31 July 2015, The International Group for Lean Construction, Perth, Australia, pp. 815-825.
- Modig, N., Åhlström, P. & Tillman, M. (2013). Tätä on lean : ratkaisu tehokkuusparadoksiin, Rheologica Publishing, Tukholma, 167 p.
- Pekuri, A. & Herrala, M. (2013). Lean-organisaatiota rakentamassa - henkilöstön osallistaminen ja kulttuurinmuutoksen kulmakivet, in: Koskenvesa, A. (ed.), Rakentajain kalenteri 2013, Rakennustieto Oy, Helsinki, pp. 194-198.
- Pennanen, A., Ballard, G. & Haahtela, Y. (2010). Designing to Targets in a Target Costing Process, 18th Annual Conference of the International Group for Lean Construction, 14-16 July 2010, The International Group for Lean Construction, Haifa, Israel, pp. 161-170.
- Posti, J. (2010). Pääsuunnittelija ja suunnittelun johtaminen rakennushankkeessa, in: Koskenvesa, A. (ed.), Rakentajain kalenteri 2010, Rakennustieto Oy, Helsinki, pp. 362-366.
- RakMK A2 (2002). Rakennuksen suunnittelijat ja suunnitelmat A2, Ympäristöministeriö, Helsinki, 27 p.
- Raunama, T. (2015). Talonrakennushankkeen suunnittelun ohjaus tämän päivän pelikentässä, Rakennuttajakoulutus R37 Aalto yliopisto, Helsinki, 41 p.

RT 10-11107 (2013). Hankkeen johtamisen ja rakennuttamisen tehtäväluettelo HJR12, Rakennustieto Oy, Helsinki, 24 p.

RT 10-11108 (2013). Pääsuunnittelun tehtäväluettelo PS12, Rakennustieto Oy, Helsinki, 12 p.

RT 11-10781 (2002). Luvan hakeminen rakentamiseen, Rakennustieto Oy, Helsinki, 12 p.

RT 13-10860 (2005). Suunnittelun johtaminen rakennushankkeessa, Rakennustieto Oy, Helsinki, 8 p.

Seppänen, M. (2006). Ajatuksia pääsuunnittelijan roolista, in: Koskenvesa, A. (ed.), Rakentajain kalenteri 2006, Rakennustieto Oy, Helsinki, pp. 458-462.

Sødal, A.H., Lædre, O. & Svalestuen, F. & Lohne, J. (2014). Early Contractor Involvement: Advantages and Disadvantages for the Design Team, 22nd Annual Conference of the International Group for Lean Construction, 25-27 Jun 2014, The International Group for Lean Construction, Oslo, Norway, pp. 519-531.

Tarpio, J. & Tiuri, U. (2001). Sisärakennusjärjestelmä avoimeen asuntorakentamiseen: eri maiden järjestelmien vertailua, Teknillinen korkeakoulu, Espoo, Suomi, 87 p.

Tiuri, U. (1997). Asunnon muunneltavuus ja avoin rakentaminen, Teknillinen korkeakoulu, Espoo, Suomi, 118 p.

Womack, J.P. & Jones, D.T. (2003). Lean thinking : banish waste and create wealth in your corporation, Free Press, New York, 396 p.

Womack, J.P., Jones, D.T. & Roos, D. (2007). The machine that changed the world: how lean production revolutionized the global car wars, Simon & Schuster, London, 339 p.

## LIITE: OMAPERUSTEISEN TOIMITILAHANKKEEN LEAN-SUUNNITTELUPROSESSIN KUVAUS

