

Saimaan ammattikorkeakoulu  
Tekniikka, Lappeenranta  
Rakennustekniikan koulutusohjelma  
Rakennesuunnittelun suuntautumisvaihtoehto

Jyri Tiainen

## **Rakennusprojektin johtaminen avoimessa rakentamisessa**

Opinnäytetyö 2017

## Tiivistelmä

Jyri Tiainen

Rakennusprojektin johtaminen avoimessa rakentamisessa, 38 sivua, 1 liite

Saimaan ammattikorkeakoulu

Tekniikka Lappeenranta

Rakennustekniikan koulutusohjelma

Rakennesuunnittelu

Opinnäytetyö 2017

Ohjaajat: tuntiopettaja Jari-Pekka Sinkko, Saimaan ammattikorkeakoulu, toimitusjohtaja Olli Tirkkonen, Suomen Controlteam Oy

Opinnäytetyön aiheena oli tutkia ja selvittää, mitä erityisiä vaatimuksia ja toimenpiteitä avoimen rakentamisen periaate asettaa rakennusprojektin johtamiselle.

Työn tavoitteena oli, että toimeksiantaja ymmärtää, millaisia erityispiirteitä avoin rakentaminen tuo rakennushankkeeseen. Opinnäytetyön tarkoituksena oli tutkia avoimen rakentamisen periaatetta rakennuttajakonsultin näkökulmasta ja toimia yleisenä ohjeena rakennuttajalle.

Opinnäytetyössä käsitellään rakennuttamista ja avoimen rakentamisen vaikutuksia rakennushankkeen johtamiseen. Työ on toteutettu Suomen Controlteam Oy:n toimeksiannosta ja se toteutettiin keräämällä ja analysoimalla aiheeseen liittyvää taustatietoa ja aineistoa. Aineistoa kerättiin kirjoista, verkkojulkaisuista sekä akateemisista julkaisuista. Opinnäytetyön aikana haastateltiin avoimen rakentamisen periaattein toteutetun hankkeen eri osapuolia.

Työn tuloksena lukija näkee, mitkä ovat avoimen rakentamisen peruseriaatteet ja mitä asioita rakennuttajan tulisi erityisesti ottaa huomioon hankkeissa, joissa noudatetaan avoimen rakentamisen mallia.

Asiasanat: avoin rakentaminen, rakennuttaminen

## **Abstract**

Jyri Tiainen

Project management in open building, 38 pages, 1 appendix

Saimaa University of Applied Sciences

Technology Lappeenranta

Degree Programme in Civil and Construction Engineering

Structural Engineering

Bachelor's Thesis 2017

Instructors: Mr Jari-Pekka Sinkko, Lecturer, Saimaa University of Applied Sciences, Mr Olli Tirkkonen, CEO, Suomen Controlteam Oy

The purpose of the study was to find out what kind of specific requirements and operations the principle of open building sets for the construction management.

The aim of the thesis was to get the client understand what kind of special features open building will bring to the building project. The purpose was to study the principle of open building from the point of view of the construction consultant.

The study was commissioned by Suomen Controlteam Oy. The information was gathered from literature, the Internet and by interviewing people who have been involved in a project where open building has been a key principle.

As the result of this thesis it should give the reader a vision of what are the basics of open building and what kind of things the constructor should pay attention to in projects which pursue the open building principle.

Keywords: open building, construction management

## Sisällys

Käsitteet.....	5
1 Johdanto.....	6
1.1 Työn tausta.....	6
1.2 Tavoitteet ja rajaus.....	6
1.3 Työn toteutustapa.....	7
2 Avoin rakentaminen.....	7
2.1 Avoimen rakentamisen periaatteen alkuperä.....	7
2.2 Avoimen rakentamisen periaate.....	7
2.3 Avoimen rakentamisen hyödyt ja haasteet.....	8
3 Rakennushankkeen yleisimmät toteutusmuodot.....	10
3.1 Pääurakkamuodot.....	11
3.2 Suunnittele ja rakenna -muodot.....	12
3.3 Projektinjohtomuodot.....	14
3.4 Yhteisvastuumuodot.....	15
3.5 Elinkaarivastuumuodot.....	16
4 Rakennushankkeen vaiheet.....	17
4.1 Tarveselvitys.....	17
4.2 Hankesuunnittelu.....	18
4.3 Ehdotussuunnittelu.....	19
4.4 Yleissuunnittelu.....	19
4.5 Toteutussuunnittelu.....	20
4.6 Rakentamisen valmistelu.....	20
4.7 Rakentaminen.....	21
4.8 Takuu aika.....	22
4.9 Rakennuksen elinkaari.....	23
4.10 Hankeprosessi avoimessa rakentamisessa.....	25
5 Suunnitteluprosessin ohjaus avoimessa rakentamisessa.....	25
5.1 Suunnittelun kustannusvaikutukset.....	25
5.2 Avoimen rakentamisen tavoitteet hankesuunnittelussa.....	26
5.3 Rakennevaihtoehtojen vertailu ehdotussuunnittelussa.....	26
5.4 Kiinteän perusosan ja muuntuvan tilaosan suunnittelu ja rajapinta.....	27
5.5 Suunnitteluprosessin yhteenveto.....	28
6 Rakentamisen ohjaus avoimessa rakentamisessa.....	28
6.1 Rakentamisen valmistelu.....	28
6.2 Rakentaminen.....	29
6.3 Vastaanotto.....	31
7 Avointa rakentamista tukevat menetelmät.....	32
7.1 Tietomallin käyttö avoimessa rakentamisessa.....	32
7.2 Muut digitaaliset apuvälineet.....	32
7.3 Big Room -suunnittelu.....	33
8 Yhteenveto ja pohdinta.....	34
Kuvat.....	36
Lähteet.....	37

### Liitteet

Liite 1 Haastattelut

## Käsitteet

**Rakennuttaja** on organisaatio, jonka tehtäväksi rakennuttaminen on annettu. Rakennuttajan vastuulla on tilaajan tarpeiden tyydyttäminen asetettujen tavoitteiden mukaisesti. Rakennuttaja asettaa hankkeelle laatu-, laajuus-, aika-, kustannustavoitteet sekä valvoo niiden toteutumista. (Kankainen & Junnonen. 2001, s. 13.)

**Tilaaja** on rakennuksen omistaja, lopullinen käyttäjä tai rahoittaja, joka vuokraa tilan eri käyttäjille. Tilaaja ei yleensä hoida kaikkia rakennuttamistehtäviä itse, vaan ostaa rakennuttamispalvelut kokonaan tai osittain rakennuttajakonsultilta. Tilaaja yhdessä rakennuttajan kanssa määrittelee hankkeelle toiminnalliset, tekniset ja laadulliset tavoitteet sekä arvioi hankkeen laajuuden ja kiireellisyyden. (Kankainen & Junnonen. 2001, s. 12.)

**Rakennuttajakonsultti** toimii tilaajan edustajana suunnittelijoihin, urakoitsijoihin ja muihin rakentamisen osapuoliin nähden ja johtaa hanketta toimeksiannossaan määritellyin valtuuksin.

### **Avoin rakentaminen** (open building)

Avoimessa rakentamisessa rakennus jaetaan kahteen tai useampaan osaan, joiden väliset riippuvuudet pyritään minimoimaan. Tätä periaatetta soveltaen voidaan käyttäjien muuntuviin tarpeisiin tuottaa muunto- ja käyttöjoustavaa tilaa kustannustehokkaasti ja vähillä muutoksilla.

**Muuntojoustavuus** tarkoittaa rakennuksen muokattavuutta erilaisiin käyttäjän tarpeisiin rakennuksen elinkaaren aikana.

### **Kiinteä perusosa** (support, shell & core)

Kiinteä perusosa käsittää muuntojouston ja jaettavuuden perusteella valitut rakennusosat, jotka toteutetaan yhteisenä perusrakennuksena. Sen tehtävä on tarjota sääsuojattua tilaa, sisältäen rakennuksen yhteiset järjestelmät, kuten sisäänkäynnit, porrashuoneet, hissit sekä tekniset tilat.

### **Muuntuva tilaosa** (infill, fit out)

Muuntuva tilaosa tarjoaa tarpeisiin joustavaa tilaa käyttäjille. Muuntuvaan tilaosaan kuuluu esimerkiksi tilakohtainen LVI-tekniikka, väliseinät, saniteettikalusteet ja sisäpinnat.

### **Big Room -suunnittelu**

Big Room on työskentelymenetelmä, jossa hankkeeseen osallistuvat osapuolet kokoontuvat yhteiskäyttöön tarkoitettuun tilaan suunnittelemaan projektia. Tällä pyritään vuorovaikutteiseen ja hyvin koordinoituun toimintatapaan.

# 1 Johdanto

## 1.1 Työn tausta

Opinnäytetyön tilaajana toimii Suomen Controlteam Oy, joka on kasvava rakennuttajatoimisto. Opinnäytetyössäni selvitän, mitkä tekijät rakennuttajakonsultin tulee erityisesti ottaa huomioon avoimen rakentamistavan hankkeissa.

Nopeasti muuttuvassa maailmassa rakennusten muuntojoustavuus nousee entistä suurempaan arvoon. Varsinkin julkisissa ja kaupallisissa rakennuksissa muutos on toisinaan niin nopeaa, että hankkeen sisältö muuttuu jo suunnittelun ja rakentamisen aikana. Rakennuksen elinkaaren aikana käyttäjät ja heidän tarpeensa voivat muuttua useasti ja merkittävän paljon. Tämä johtaa siihen, että rakennetulta tilalta vaaditaan kykyä muuttua käyttäjien tarpeiden muuttuessa. Tämä muuntautumiskyky toteutuu rakennusalailla vaihtelevasti.

Perinteinen kokonaisuuden suunnittelutapa ei täysin sovellu limittyneeseen ja nopeasti tapahtuvaan rakennushankkeeseen. Hankkeiden aloituspäätös ei ole täysin riippuvainen tulevista käyttäjistä vaan hankepäätös voidaan tehdä esimerkiksi markkinatilanteen perusteella. Limittyneissä hankkeissa suunnittelu tapahtuu usein samanaikaisesti rakentamisen kanssa ja myöhäiset käyttäjäpäätökset aiheuttavat suunnittelulle ja työmaalle kiireellisyyttä. Avoimen rakentamisen periaatetta on sovellettu erityisesti hankkeisiin, joissa rakennuksen käyttäjät tai heidän tarpeensa tarkentuvat myöhäisessä vaiheessa tai tiedetään, että todennäköisyys käyttäjien nopeaan vaihtumiseen on suuri. Kaupan alalla tällainen muuttaminen liiketiloista toisiin on rakennusten elinkaareen suhteutettuna melko nopeaa.

## 1.2 Tavoitteet ja rajaus

Opinnäytetyöni tavoitteena on, että rakennuttajaorganisaatio ymmärtää, mitkä ovat avoimen rakentamisen periaattein toteutettavan hankkeen erityispiirteet ja tuntee perusteet hankkeen johtamiseksi. Tavoitteena on esittää avoimessa rakentamisessa huomioon otettavat seikat hankkeen eri vaiheissa rakennuttaja-

konsultin näkökulmasta. Työssä ei rajata hankkeen toteutusmuotoa, vaan tarkoituksena on tarkastella rakennusprojektin johtamista hankkeissa, joissa käyttäjäpäätökset tai käyttäjien tarpeet varmistuvat myöhäisessä vaiheessa.

### **1.3 Työn toteutustapa**

Työ koostuu kirjallisuustutkimuksesta, jossa perehdytään avoimeen rakentamiseen ja rakennuttamiseen. Lisäksi opinnäytetyön aikana on haastateltu Järvenpään uuden sosilaali- ja terveysaseman, JUST-hankkeen osapuolia hankkeeseen ja yleisesti avoimeen rakentamiseen liittyen.

## **2 Avoin rakentaminen**

### **2.1 Avoimen rakentamisen periaatteen alkuperä**

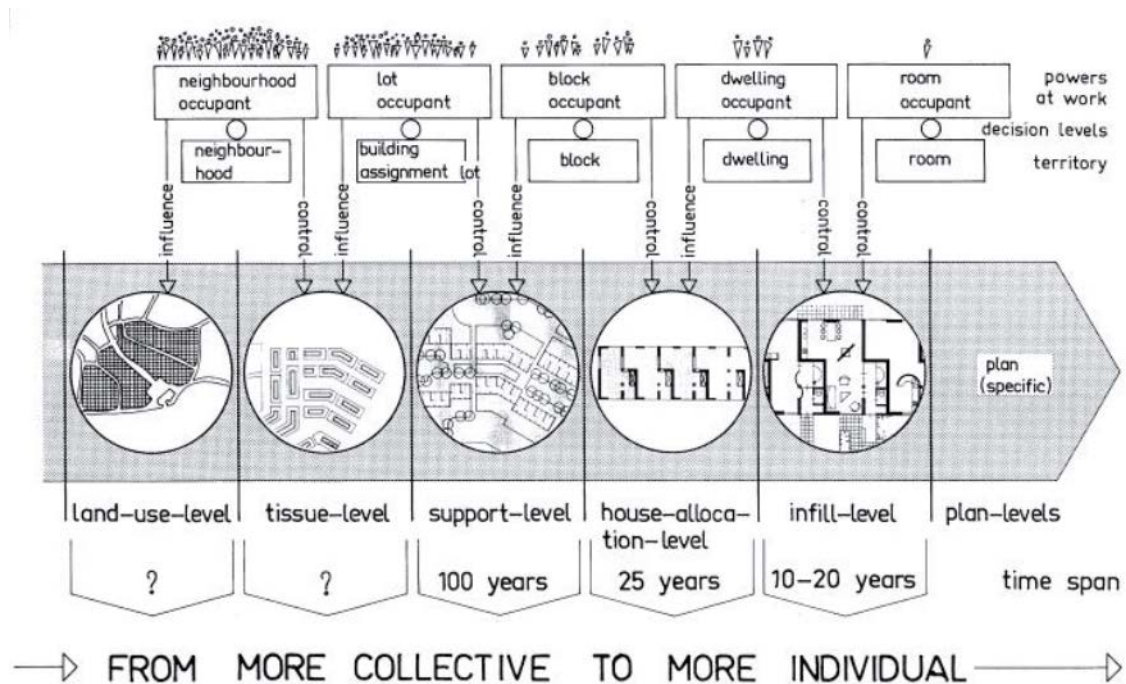
Avoimen rakentamisen pioneereinä voidaan pitää hollantilaisia John Habrakenia ja Age van Randenia, jotka 1960-luvulta saakka ovat kehittäneet ajatusta rakennuksen jakamisesta kiinteään ja muuntuvaan osaan (Kruus & Kiiras 2006).

Ajatuksen syntyyn vaikutti toisen maailmansodan jälkeinen väestönkasvu ja rakentamistarve. Avoimen rakentamisen ajatusta sovellettiin ensin asuntorakentamiseen vaihtoehtona ajalle tyypilliselle massarakentamiselle. (Cuperus 2003.)

### **2.2 Avoimen rakentamisen periaate**

Avoimen rakentamisen periaatteeseen kuuluu, että rakennetun ympäristön eri osat jaetaan selkeästi eri osiin. Avoimella rakentamisella pyritään tilanteeseen, jossa ympäristön osiin kohdistuvista toimenpiteistä päättäisivät ne, joita asia lähinnä koskee. Muutosnopeuden perusteella rakennettu ympäristö voidaan jakaa kaupunkirakenteeseen, kaupunkikudokseen, rakennuksen kiinteään perusosaan ja muuntuvaan tilaosaan (kuva 1). Osien välillä on selvä hierarkia; kiinteä perusosa asettaa raamit muuntuville tilaosille. Näiden osien väliset riippuvuudet pyritään minimoimaan, jolloin muuntuvaa tilaosaa voidaan muuttaa ja muokata rakennuksen elinkaaren aikana, ilman että se vaikuttaisi hierarkiassa ylemmällä ta-

solla olevaan kiinteään perusosaan. (Tiuri 1997.) Avoimen rakentamisen perus-idea on siis löytää perusteet sille, miten alijärjestelmät jaetaan ja yhdistetään siten että riippuvuudet niiden välillä saataisiin minimoitua. (Kruus & Kiiras 2006).



Kuva 1. Päätöksenteon tasot avoimessa rakentamisessa (Cuperus 2001).

Avoimen rakentamisen menetelmää on ainakin tietyssä määrin käytetty jo pitkään kauppakeskusten liiketilojen rakentamisessa, jolloin tilat on suunniteltu ja tehty tiettyyn valmiusasteeseen saakka, vaikka käyttäjää ei olisi tiedossa. Vasta vuokralaiseksi tuleva liike määrittelee muuntuvan tilaosan oman konseptinsa mukaiseksi vaikuttamatta kiinteään perusosaan.

### 2.3 Avoimen rakentamisen hyödyt ja haasteet

Eri osien välinen riippumattomuus antaa mahdollisuuden varsinkin rakennuksen elinkaaren aikaisiin muutoksiin. Tilojen suunnittelu muuntojoustavaksi voikin merkittävästi pienentää kiinteistön elinkaarikustannuksia (RT 93-11231). Muuntojoustavuus voi laajentaa potentiaalisten vuokralaisten tai ostajien määrää, kun uusi käyttäjä pystyy muuttamaan tiloja tarpeensa mukaisesti. Toisaalta se myös



vähentää pois muuttamisen tarvetta, kun tarpeiden muuttuessa tilat mukautuvat käyttäjän uusiin tarpeisiin.

Nykyään on yleistä, että rakentamisen aikana kaikille tiloille ei ole vielä käyttäjiä tiedossa. Tällöin avoin rakentaminen antaa mahdollisuuden jättää muuntuvat tilaosat täysin tai osittain tekemättä ja tehdä ne vasta käyttäjien tarpeiden varmistuttua. Kun kiinteän perusosan ja muuntuvan tilaosan välillä on mahdollisimman vähän riippuvuussuhteita, voi rakennus toimia normaalisti, vaikka jotkin tilat olisi jätetty rakentamatta loppuun.

Itse rakentamisessa on tavallista, että kantavat runkorakenteet ja sisäpinnat voi tehdä eri urakoitsija. Kun kiinteän perusosan ja muuntuva tilaosan riippuvuussuhteet ovat pienet, voisi niiden suunnittelun jakaa ja periaatteessa kilpailuttaakin erikseen. Tämä mahdollisuus olisi syytä ottaa huomioon sellaisissa hankkeissa, joissa muuntuvien tilaosien suunnittelu vaatii tiettyä erityisosaamista. Tällaisia hankkeita voisi olla mm. tutkimus- ja laboratoriotilat sekä sairaalat.

Jotta avoimessa rakentamisessa päästäisiin hyvään, todellisesti muuntojoustavaan lopputulokseen, on avoin rakentaminen otettava hankkeen osapuolten yhteiseksi intressiksi mahdollisimman aikaisessa vaiheessa. Avoimessa rakentamisessa osapuolten välinen informointi korostuu, varsinkin jos kiinteää perusosa ja muuntuva tilaosa on pilkottu erillisiksi hankinnoiksi.

Rakennuksen muuntojoustavuudella on rajansa. Kantavat rakenteet asettavat tiettyjä rajoja, vaikka suunnitteluun panostamalla niiden vaikutus muuntojoustavuuteen saataisiinkin varsin pieneksi. Runkojärjestelmän valinta, materiaalivalinnat ja liitтоваikutuksen huomioiminen rakenteissa ovat esimerkkejä keinoista, joilla rakennesuunnittelija voi vaikuttaa tilojen muuntojoustavuuteen. Haastavampaa on talotekniikan muuntojoustavuus. Talotekniikka mielletään yleensä koko rakennusta palvelevaksi osaksi ja se monesti rajoittaa tilamuutoksia. Talotekniikan osalta on monesti edullista, että pystytilat ja tekniset tilat ovat kiinteää perusosaa. Tämä rajoittaa tiettyjen tilojen, kuten wc- ja keittiötilojen sijoittelua rakennuksen sisällä. Koko hankkeen kannalta on myös haastavaa löytää projektiin sellaiset osapuolet, joilla olisi kokemusta avoimen rakentamisen periaattein toteutetuista hankkeista. Tämä kannattaa ottaa huomioon varsinkin suunnittelua

hankittaessa. Kuvan 2 SWOT-analyysissä on koottuna eräitä avoimen rakentamisen sisäisiä vahvuuksia ja heikkouksia, sekä ulkoisia uhkia ja mahdollisuuksia.

<b>Avoim rakentaminen</b>	
<p><b>Vahvuudet</b></p> <p>Tilojen hyvä käyttö- ja muuntojoustavuusaste</p> <p>Käyttäjöpäätösten pitkittäminen ja käyttäjien mahdollisuus vaikuttaa tilaratkaisuihin</p>	<p><b>Heikkoudet</b></p> <p>Vaatii resursseja ja uusien työtapojen omaksumista</p>
<p><b>Mahdollisuudet</b></p> <p>Elinkaaritehokkuus ja rakennettujen tilojen käyttöasteen parantuminen.</p> <p>Talotekniikan täydentäminen helpottuu</p>	<p><b>Uhat</b></p> <p>Osapuolten haluttomuus muuttaa toimintatapojaan</p> <p>Vähän kokeneita tekijöitä – vähän tarjouksia</p>

Kuva 2. SWOT-analyysi avoimesta rakentamisesta

### 3 Rakennushankkeen yleisimmät toteutusmuodot

*Toteutusmuodolla tarkoitetaan rakennushankkeen toteutustapaa. Toteutusmuotoa valitessaan tilaajan on ensin päätettävä mitkä rakennushankkeen tehtävät hän suorittaa itse ja mitkä hän hankkii ulkopuolisina palveluina, esimerkiksi hoitaako hän itse rakennuttamistehtävät vai käyttääkö niihin ulkopuolista asiantuntijaa. (Kankainen & Junnonen 2004, s. 26). Kuvassa 3 on esitetty yleisimpiä rakennushankkeiden toteutusmuotoja ja niiden eroavuuksia.*

	URAKKAMUOTO	SOPIMUKSEN SUUNNITELMAT	VASTUU SUUNNITELMISTA	PÄÄTÖKSET ALIURAKOISTA
SUUNNITTELE JA RAKENNA -MUODOT	SR-urakka	Hanke- tai ehdotus-suunnitelma	Toteuttaja	Toteuttaja
	Teknisten ratkaisujen urakka	Ehdotus- tai yleis-suunnitelma	Vastuu siirtyy toteuttajalle	Toteuttaja
PÄÄURAKKAMUODOT	Kokonais-urakka	Yleis- tai toteutus-suunnitelma	Rakennuttaja	Toteuttaja
	Jaettu urakka	Yleis- tai toteutus-suunnitelma	Rakennuttaja	Toteuttaja
PROJEKTINJOHTO-MUODOT	PJ-urakka	Päätetään hankkeen mukaan	Rakennuttaja tai vastuu siirtyy	Rakennuttaja
	PJ-palvelu	Hanke- tai ehdotus-suunnitelma	Rakennuttaja	Rakennuttaja
	PJ-rakennuttaminen	Yleis- tai toteutus-suunnitelma	Rakennuttaja	Rakennuttaja
YHTEISVASTUU-MUODOT	Hanke-kumppanuus	Päätetään hankkeen mukaan	Yhteinen vastuu	Päätetään yhdessä
	Projekti-allianssi	Hanke-suunnitelma	Yhteinen vastuu	Päätetään yhdessä
ELINKAARIVASTUU-MUODOT	Elinkaari-urakka (PPP)	Ehdotus-suunnitelma	Toteuttaja	Toteuttaja

Kuva 3. Rakennushankkeiden urakkamuotoja (RT 10-11223)

### 3.1 Pääurakkamuodot

Pääurakkamuodoissa urakoitsijalla on vastuu hankinnoista, työmaan johtamisesta ja rakennustyöstä. Pääurakkamuotoja ovat kokonaisurakka ja jaettu urakka. Kokonaisurakassa tilaaja tekee kohteen rakentamisesta pääurakoitsijan kanssa yhden ns. kokonaisurakkasopimuksen. Pääurakoitsija tekee tarvittavat aliorakkasopimukset erikoisurakoitsijoiden kanssa. Jaetussa urakassa tilaaja tekee sopimukset sekä pääurakoitsijan, että valitsemiensa erikoisurakoitsijoiden tai materiaalitoimittajien kanssa. Tällöin kohteen pääurakoitsijana toimii yleensä rakennusurakoitsija ja sivu-urakoitsijoiden töiden yhteensovitus- ja koordinoitavuus siirretään alistamissopimuksella pääurakoitsijalle. Sopimukset tehdään urakoitsijoiden kanssa toteutussuunnitelmien perusteella, joissa toteutusratkaisut on jo lyöty lukkoon, joten suunnitteluvaiheen kustannusohjaus määrittää pitkälti

hankkeen kustannukset. Suunnittelu on kokonaisuudessaan rakennuttajan vastuulla, joten suunnitelmien virheet ja puutteet jäävät rakennuttajan vastuulle.

Hankkeen sujuvuutta ja laatua varmistaakseen rakennuttaja voi kilpailuttaa urakan kokonaistaloudellisin perustein, jolloin paras hinta-laatusuhde on tarjouskilpailussa voittava tekijä. Hinta-laaturkilpailussa hinta helposti korostuu laadun kustannuksella, joten pisteytettävät laatutekijät on mietittävä tarkkaan ja pisteytysperiaatteet tulee ilmetä tarjouspyyntöasiakirjoista. Pisteytettävien tekijöiden lisäksi rakennuttajan on syytä tarjouspyynnössä edellyttää tiettyä minimitasoa haluamilleen tekijöille.

Pääurakkamuodot soveltuvat parhaiten laajuudeltaan ja vaativuudeltaan tavanomaisiin kohteisiin. Rakennuttajan tulee määritellä tavoitteensa tarkasti ja rakennushanke tulee suunnitella riittävän pitkälle ennen urakoitsijavalintaa. Pääurakkamuodot ovat vahvasti rakennuttajajohtoisia rakennuttajan kontrolloidessa kaikkea suunnitteluun ja kehittämiseen liittyvää toimintaa. Pääurakkamuodot ovat paljon käytettyjä urakkamuotoja, joiden roolit ja roolien mukaiset tehtävät ovat usein selkeitä kaikille osapuolille.

### **3.2 Suunnittele ja rakenna -muodot**

Suunnittelun sisältävissä urakoissa urakoitsija vastaa hankkeen suunnittelusta ja toteutuksesta. SR-urakoiden eli suunnittele ja rakenna -urakoiden etuna on suunnittelun ja rakentamisen keskittyminen samalle taholle, jolloin suunnittelussa voidaan ottaa hyvin huomioon rakennustyön toteuttaminen ja sen kustannukset. SR-urakassa haasteena on laatutason riittävän tarkka määrittäminen sopimusta tehtäessä ja mahdolliset rakentamisprosessin aikaiset rakennuttajan muutokset. Onnistuessaan SR-urakalla on mahdollista saavuttaa laadultaan hyviä tuloksia kustannustehokkaasti. SR-urakat voidaan jakaa tarjouskilpailun tavoitteiden perusteella kolmeen eri tyyppiin, jotka ovat

- laatupainotteinen SR-urakka
- edullisuuspainotteinen SR-urakka ja
- hintapainotteinen SR-urakka.

Laaturkilpailussa rakennuttaja määrittää tarjouspyynnössä kiinteän hinnan (ns. ranskalainen urakka), jonka puitteissa urakka tulee suorittaa mahdollisimman

laadukkaasti. Tarjouspyyntöasiakirjana toimii hankesuunnitelma. Hinnan sijasta tarjoajat antavat tarjoussuunnitelman, joista parhaiten rakennuttajan asettamat tavoitteet täyttävä voittaa. Laatukilpailumenettely sopii tapauksissa, joissa tilaajalla on korkeat laatutavoitteet, mutta samalla tiukka ja kiinteä budjetti.

Edullisuuskilpailussa voittaa kokonaistaloudellisesti edullisin, eli hinta-laatusuhteeltaan paras tarjous. Edullisuuskilpailu sopii hankkeisiin, joissa tilaaja ei ole aivan selvillä vaatimuksistaan eikä budjettikaan ole täsmällinen. Tällöin urakamuoto sallii erilaisten yhdistelmien ja innovatiivisten suunnitteluratkaisujen etsimisen.

SR-hintakilpailussa annetaan suunnitelmille tarkat laatuvaatimukset ja halvin hinta ratkaisee. SR-hintakilpailu sopii selviin ja yksinkertaisiin rutiinikohteisiin, joissa vaatimukset ovat helposti ja täsmällisesti esitettävissä ja tarkistettavissa tarjoussuunnitelmissa ja joiden suunnittelua urakoitsijat osaavat ohjata.

SR-urakkamuodoissa tarjouspyyntö-, tarjous- ja sopimusasiakirjat voivat olla eritasoisia. Tarjous pyydetään hanke- tai viitesuunnitelmin, tarjous tehdään eritasoisin luonnoksin, mutta sopimus voidaan rakennusaikaisten erimielisyyksien välttämiseksi tehdä toteutussuunnitelmilla. Kuten aina laadulla kilpailutettaessa, on laatu- ja edullisuuskilpailuissa laatutekijöiden määrittäminen tehtävä täsmällisesti ja tarjoajalle selkeäksi. (Kiiras 2000.)

Edellä mainittujen SR-urakoiden lisäksi suunnittelua ja rakentamista sisältää teknisten ratkaisujen urakka. Teknisten ratkaisujen urakassa rakennuttaja siirtää urakoitsijan kokonaisvastuulle jonkin selkeän rakennuksen osakokonaisuuden tai rakennusosan tuotannon ja teknisen toteutussuunnittelun. Useimmiten tällöin valintaperusteena käytetään hintaa, mutta myös esimerkiksi elinkaarikustannukset voidaan ottaa valintaperusteeksi. Rakennuttajan vastuulla on tarjouspyynnön suunnitelma, joka voi olla hanke-, ehdotus- tai muu vastaava viitesuunnitelma. Urakoitsijan ja tämän kokoaman tarjousryhmän vastuulla on teknisten ratkaisujen suunnittelu ja rakennustyö. Tarjousryhmä tekee tarjoussuunnitelmat vähintään tarjouspyynnössä vaadittuun tasoon. Lähes jokaisesta urakamuodosta on mahdollista tehdä teknisten ratkaisujen urakka lisäämällä teknisten ratkaisujen suunnittelu sisältyväksi rakennusurakkaan tai muuhun osakokonaisuuteen. Tällöin

vastuu töiden yhteensovittamisesta, suunnittelusta ja rakentamisesta kuuluu kyseiselle urakoitsijalle. Laajuudeltaan pienistä teknisten ratkaisujen urakoista on käytetty termiä tuoteosakauppa. (RT 10-11223.)

### **3.3 Projektinjohtomuodot**

Projektinjohtomuodot voidaan jakaa projektinjohtototeuttajan suoritukseen sisältyvien tehtävien mukaan kolmeen päämuotoon, jotka ovat

- projektinjohtorakennuttaminen
- projektinjohtopalvelu ja
- projektinjohtourakointi.

Projektinjohtorakennuttamisessa rakennushanke toteutetaan useina eri hankintoina ja rakentaminen osaurakoina. Päättäjän velvollisuudet sisällytetään johonkin osaurakkaan. Julkisissa hankinnoissa rakennuttajan nimiin tehtävien hankintojen suuri määrä voi olla hankkeelle riski hankintalain edellyttämien valitusaikojen ja varsinkin mahdollisten valitusten aiheuttamien mahdollisten viivästysten vuoksi. Projektinjohtorakennuttamisessa rakennuttaja on vastuussa toteutussuunnitelmista ja hankintasopimukset tehdään rakennuttajan nimiin, joten rakennuttajaan suorassa sopimussuhteessa olevien osapuolten määrä voi olla huomattavan suuri. Rakennuttaja vastaa suunnittelun ja rakentamisen onnistumisesta ja kokonaisuudesta. Kukin urakoitsija vastaa omasta osaurakastaan sopimuksen mukaisesti. (RT 10-11223.)

Projektinjohtopalvelussa palvelun tarjoava konsultti toimii päättäjänä ja vastaa urakoiden kilpailuttamisesta. Urakasopimukset tehdään rakennuttajan nimiin. Kuten projektinjohtorakennuttamisessakin, rakennuttajan nimiin tehtävien sopimusten määrä voi hidastaa toteutusta. Projektinjohtopalvelun konsulttisopimuksissa käytetään tyypillisesti muunneltua KSE:tä sekä tietyin osin myös YSE:n tehtäviä. Rakennuttaja vastaa suunnittelun ja rakentamisen onnistumisesta ja laadusta. Projektinjohtopalvelusta vastaava projektinjohtototeuttaja toimii rakennuttajan edustajana vastaten toimeksiannossaan sovituista tehtävistä, joita tyypillisesti ovat projektinjohtotehtävät, työmaan johtotehtävät, rakennustyön valvontatehtävät, vastaanotto- ja käyttöönottotehtävät sekä takuuajan tehtävät.

Projektinjohtourakassa suunnittelusopimukset tehdään joko rakennuttajan tai projektinjohtourakoitsijan nimiin. Hankintasopimukset tehdään projektinjohtourakoitsijan nimiin. Projektinjohtourakat voidaan toteuttaa pääurakkamuotojen tapaan joko kokonaisurakkana tai jaettuna urakkana. Erona pääurakkamuotoihin on suunnittelun ja rakentamisen limittäminen ja rakennuttajan osallistuminen aliurakoiden hankintoihin. Sopimuksissa käytetään rakennusurakan yleisiä sopimusehtoja. Rakennuttaja hyväksyy suunnitelmat ja hankinnat, joten lopullinen päätösvalta on rakennuttajalla. Projektinjohtourakoitsija ohjaa hankkeen toteutussuunnittelua aikataulusuunnittelun, hankinnan, ja rakentamisen asiantuntijana. Projektinjohtourakoitsija hoitaa projektinjohtotehtävät, työmaan johtotehtävät, hankinnat sopimuksen mukaisessa laajuudessa ja rakennustyöt. Projektinjohtourakoitsija vastaa projektisuunnittelusta, rakentamisen valmistelusta, rakentamisen ohjauksesta, vastaanotosta sekä käyttöönotosta. Projektinjohtourakoitsija vastaa aliurakoitsijoidensa suorituksesta. Rakennustyön valvonnan suorittaa yleensä rakennuttaja tai rakennuttajan palkkaama konsultti. (RT 10-11223.)

### **3.4 Yhteisvastuumuodot**

Yhteisvastuumuodoissa vastuu suunnitelmista, rakentamisesta, aikataulusta ja kustannuksista on yhteinen sopimuskokonaisuuden sopijaosapuolille. Asetettuihin tavoitteisiin pääseminen pyritään varmistamaan sopimukseen liitetyillä yhteisillä kannustinjärjestelmillä. Yhteisvastuullisia urakkamuotoja ovat mm. hankekumppanuus ja projektialianssi sekä näiden erilaiset sovellukset. Yhteisvastuullisten toteutusmuotojen käyttö on vielä sen verran uutta, että vakiintuneita ja yhteisesti hyväksytyjä sopimusmalleja ei vielä ole käytössä. Toteutetuissa projektialiansseissa on kuitenkin käytetty hyvin yhtenäisiä sopimusmalleja. (RT 10-11223.)

Yhteisvastuumuodot soveltuvat monimutkaisiin ja laajoihin hankkeisiin, jotka sisältävät paljon riskejä ja mahdollisuuksia. Yhteisvastuullisissa malleissa laadittavan sopimuksen on tarkoitus luoda ja hallita toimijoiden välisiä suhteita ja tähdätä osapuolten välisten esteiden poistamiseen.

Hankekumppanuussopimuksessa sitoudutaan toteuttamaan rakennushanke valmiiksi neuvotelluilla sopimusehdoilla. Hankekumppanuusprojekteissa voidaan

laatia useamman osapuolen yhteinen sopimus, jossa määritellään yhteiset tavoitteet ja kannustimet hankkeelle ja sovitaan konfliktien ratkaisukeinoista. Kumppanuussopimus voidaan laatia myös muiden urakkamuotojen sopimusten lisäksi kuvaamaan hankkeen yhteisiä tavoitteita ja pelisääntöjä. Suunnittelijat ja päätoimeksittäjät ovat yleensä sopimussuhteessa rakennuttajaan ja osapuolilla on selkeät ja perinteisesti sovitut roolit. Vastuunjako on projektinjohtomallien kaltainen, eikä riskejä yleensä siirretä tai jaeta osapuolien kesken. (RT 10-11223.)

Projektiallianssissa hankkeen keskeiset osapuolet muodostavat yhteisen tiimin, jolla hanke suunnitellaan ja toteutetaan jakaen siihen liittyvät riskit ja mahdollisuudet. Projektiallianssissa kaikkia allianssiosapuolia koskee yhteisesti kirjoitettu allianssisopimus, joka ei ole sidottu YSE:n tai KSE:n ehtoihin, vaan osapuolet määrittelevät keskenään, miten sopimuksen puitteissa tulee toimia. Projektiallianssin osapuolina on vähintään yksi rakennuttaja ja yksi palveluntuottaja, mutta siihen voidaan sopia kuuluvaksi myös muita osapuolia, kuten käyttäjä, rakennuttajakonsultti, suunnittelijoita ja eri urakoitsijoita. Allianssi ei ole oikeushenkilö, joten allianssin ulkopuolisten tahojen täytyy olla sopimussuhteessa johonkin allianssin osapuoleen. Allianssi kuitenkin johtaa suunnittelua ja hankintoja yhteistyössä. Allianssi käyttää yhteistä päätäntävaltaa kaikissa projektin merkittäviin asioihin liittyvissä asioissa. Projektiallianssin etuna on sopimusmallin vaikutus osapuolten käyttäytymiseen sitouttamalla osapuolet toisiinsa kannustaen tiiviiseen yhteistyöhön ja auttaen hallitsemaan ennakoimattomia riskejä. Vastuu riskeistä jakautuu yhteisellä sopimuksella määrättyjen jakosuhteiden mukaisesti kaikkien osapuolten kesken. Allianssin sisällä ei ole riidanratkaisulauseketta ja ainoastaan rikosoikeudellisesti rangaistavat teot voidaan riitauttaa. Kaikki hankkeeseen liittyvät kustannukset avataan allianssiosapuolille. Allianssin sisällä työtehtävät jaetaan hankkeen parhaaksi -periaatteella. (RT 10-11223.)

### **3.5 Elinkaarivastuumuodot**

Elinkaarimalli sopii erityisesti suuriin hankkeisiin. Elinkaarihankkeissa vastuut ovat pitkiä ja sisältävät koko niiden toteutuksen ajan erityyppisiä riskejä, jotka tulee tunnistaa, hinnoitella ja siirtää sille osapuolelle, joka ne parhaiten pystyy kantamaan. Riskienjaon suunnittelu onkin avainasemassa elinkaarihankkeen onnistumisessa. Hankemuodon tavoitteena on tuottaa arvio koko elinkaaren ajalle.



Elinkaarimallissa palveluntuottajalle siirretään yhdellä sopimuksella vastuu rakennusinvestoinnista ja siihen liittyvistä palveluista sopimusjakson ajaksi. Useimmiten sopimus kestää kymmeniä vuosia. Elinkaarimallia voisi luonnehtia SR-urakan laajennetuksi malliksi, johon on lisätty ylläpitopalvelut. Sopimusten laatimisella ja niiden valvonnalla on suuri vaikutus hankkeen kustannuksiin. Elinkaarimallin sopimukset ovat raskaita ja tarjousvaiheen kustannukset suuret. Rakennuttaja tekee palveluntuottajalle lopputuotemäärittelyn, jossa sovitaan lopputuotteen kestävyydestä ja toimintavarmuudesta. Elinkaarimalli eroaa selkeästi esimerkiksi pääurakkamuotojen hankintamenettelyistä, jossa lopputuote määräytyy rakennuttajan tai urakoitsijan esittämiin suunnitelmiin perustuen. (RT 10-11223.)

## **4 Rakennushankkeen vaiheet**

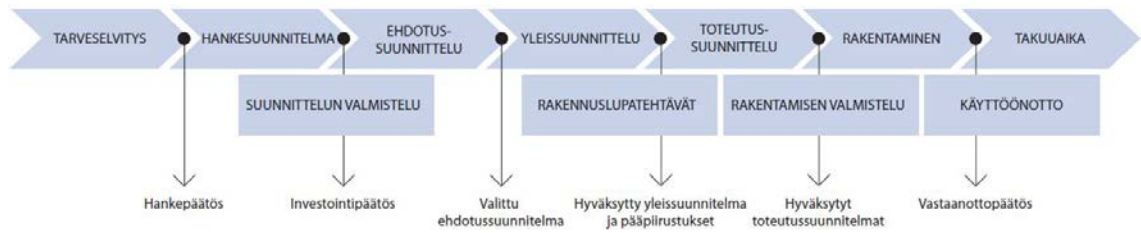
### **4.1 Tarveselvitys**

Rakennushankkeen tarveselvitysvaihe lähtee liikkeelle rakennuksen omistajasta tai käyttäjästä. Tarveselvitys on alustava kuvaus tarvittavista tiloista ja niille asetetuista vaatimuksista, rakennustarpeen tyydyttämisen vaihtoehtoista sekä taloudellisista tavoitteista.

Rakennustarpeen tyydyttämisen vaihtoehtoja ovat mm. osto, vuokraus, korjaus tai uudisrakentaminen. Vaihtoehtojen vertailussa tulee ottaa huomioon vaihtoehtoihin liittyvät riskit, toiminnalliset ja taloudelliset tekijät. Tavalla, jolla tarvittavat tilat hankitaan, on suuri merkitys tilahankinnasta aiheutuviin ympäristövaikutuksiin. Pääsääntönä voidaan pitää, että mitä enemmän olemassa olevaa rakennuskantaa pystytään hyödyntämään, sen parempi se on ympäristön kannalta. Uuden käyttötarkoituksen löytäminen toiminnallisesti vanhentuneelle rakennukselle on yleensä niin ekologisesti, kuin myös taloudellisesti kannattavaa.

Tarveselvityksen pohjalta päätetään, voidaanko ja kannattaako rakennushankkeeseen ryhtyä. Mikäli hanke päätetään tehdään, tarveselvitys on suunnitteluohje ja puite jatkotoimenpiteille. (Kankainen & Junnonen 2001, s. 16-18.)

Kuvassa 4 on esitetty talonrakennushankkeen vaiheet ja niiden lopputulokset.



Kuva 4. Talonrakennushankkeen vaiheet (RT 10-11224).

## 4.2 Hankesuunnittelu

Hankesuunnittelun tehtävänä on tarkentaa tarveselvitysvaiheessa asetetut tavoitteet rakennussuunnittelulle asetettaviksi vaatimuksiksi. Hankesuunnittelun tuloksena syntyy hankesuunnitelma, joka sisältää tilaajan investointipäätöstä varten tarvitsemat rakennushanketta koskevat tiedot ja rakennussuunnittelun tavoitteen määrittelyn. Pienissä hankkeissa tarveselvitys ja hankesuunnittelu usein yhdistetään ja tulokset dokumentoidaan suoraan hankesuunnitelmaksi. Hankesuunnitelmaan dokumentoidaan seuraavat asiat:

- tilaohjelma ja tilojen ominaisuuksia koskevat vaatimukset
- korjausrakentamishankkeessa korjausohjelma
- selvitys rakennuspaikasta
- hankkeen budjetti ja rahoitussuunnitelma
- suunnittelu- ja rakentamisaikataulu.

Uudis- ja korjaushankkeen hankesuunnitelmat poikkeavat sisällöltään toisistaan. Vaikka rakennussuunnittelu ei sisälly uudisrakennushankkeen hankesuunnitelmaan, voivat tontin ominaisuudet, sijainti tai vaativa asemakaava edellyttää alustavaa luonnossuunnittelua jo hankesuunnitteluvaiheen aikana, jotta kustannustavoitteet voidaan asettaa oikein. Korjaushankkeen hankesuunnitteluvaiheessa rakennussuunnittelua tarvitaan usein. Kustannustavoitteiden asettamiseksi riittävät yleensä korjausasteen arviointi ja toimintojen sijoituskaaviot.

Hankesuunnitteluun osallistuvat yleensä rakennuksen omistaja ja käyttäjä, rakennuttaja ja suunnittelijat. Tavallisesti käyttäjän on määriteltävä tulevan toimintansa lähtökohdat ja tarpeensa. Vaiheen tuloksena syntyy hyväksytty hankesuunnitelma ja investointipäätös.

### 4.3 Ehdotussuunnittelu

Ehdotussuunnitelmien avulla tutkitaan ja vertaillaan erilaisia toiminta- ja maankäyttömalleja sekä vaihtoehtoisia yleisratkaisuja. Ratkaisumallit tehdään sellaisella tarkkuudella, jolla niiden toimivuutta, soveltumista ympäristöön ja kustannuksia voidaan arvioida ja vertailla. Valitusta ratkaisuvaihtoehdosta tehdään valmiit ehdotussuunnitelmat, jotka tilaaja hyväksyy jatkosuunnittelun pohjaksi. Ehdotussuunnitteluvaiheen aikana selvitetään mm. rakennuspaikan kaavatilanne, kunnallistekniikka ja teetetään alustava rakennuspaikan pohjatutkimus. Korjausrakennushankkeessa on lisäksi hankittava tarvittavat tiedot olemassa olevasta rakennuksesta, kuten mahdolliset ajantasapiirustukset, rakenneanalyysi, teknisen kunnan arviointi ja muut inventoinnit. Ehdotussuunnitelmassa esitetään yleisratkaisun pääpiirteet siten, että niistä ilmenee kohteen

- toiminnallinen yleisratkaisu
- rakennustaiteellinen yleisratkaisu
- tekninen yleisratkaisu
- sijoittuminen tontille
- liittyminen ympäristöön
- perustamisolosuhteet
- alueen kunnallistekniikan valmiusaste ja liittymätiedot
- kustannusarvio.

Vaiheen tuloksena syntyy ehdotuksen valintapäätös ja suunnitteluratkaisu (valittu ehdotussuunnitelma) jatkosuunnittelun pohjaksi (Kankainen & Junnonen 2001, s. 26; RT 10-11107).

### 4.4 Yleissuunnittelu

Yleissuunnitteluvaiheessa ehdotussuunnitelma kehitetään toteutuskelpoiseksi yleissuunnitelmaksi. Yleissuunnitelma kohdistuu sekä rakennuksen kiinteään perusosaan että muuntuvien tila-alueiden suunnitteluun.

Vaiheen tuloksena syntyy hyväksytty yleissuunnitelma ja pääpiirustukset, joihin liittyviä, ehdotussuunnitelmasta edelleen kehitettyjä toteutusvaihtoehtoja analysoidaan ja verrataan hankkeen tavoitehintaan esimerkiksi rakennusosalaskentaa käyttäen. (RT 10-11226.)

#### **4.5 Toteutussuunnittelu**

Toteutussuunnitteluvaiheessa yleissuunnitelma kehitetään rakentamisen ja hankinnan edellyttämiksi mitoitetuiksi suunnitelmiksi ja tuotemäärittelyiksi. Tuote- ja järjestelmäosasuunnittelu sisältyy toteutussuunnitteluun. (RT 10-11107.)

Toteutussuunnitteluvaiheessa

- selvitetään asetettujen tavoitteiden mukaiset, toiminnan ja käytön aiheuttamat yksityiskohtaiset tarpeet
- varmistetaan ratkaisujen ja detaljien tavoitteidenmukaisuus
- asetetaan tavoitteet valmistus- ja viimeistelylaadulle
- ohjelmoidaan tilaajan erillishankinnat
- varmistetaan, että viranomaiset hyväksyvät suunnitelmat
- varmistetaan, että kaikki osasuunnitelmat muodostavat ehjän kokonaisuuden.

#### **4.6 Rakentamisen valmistelu**

Rakentamisen valmisteluun sisältyvät urakoiden hankinta. Tavallisesti urakat hankitaan kilpailuttamalla. Mikäli julkisessa hankinnassa rakennusurakan kustannusarvio kaikki osaurakat mukaan lukien ylittää kansallisen kynnysarvion, täytyy hankinta kilpailuttaa hankintalain mukaisella kilpailumenettelyllä. Tarjouspyyntöasiakirjoissa määritetään urakkaehdot ja kerrotaan, miten tarjous on toimitettava. Tarjouspyyntöasiakirjat voidaan jakaa kaupallisiin ja teknisiin asiakirjoihin. Vakiintuneet kaupalliset asiakirjat ovat

- tarjouspyyntökirje
- tarjouslomake ja mahdollinen yksikköhintaluettelo
- urakkaohjelma
- urakkarajaliite
- turvallisuusasiakirja ja -säännöt.

Rakennuskohde kuvataan teknisillä asiakirjoilla, joita ovat rakennus- ja työselostukset sekä piirustukset.

Mikäli tarjousten vertailuperusteena käytetään laatua tai kokonaistaloudellista edullisuutta, on urakkaohjelmassa ilmoitettava, mitkä ovat ne osatekijät ja niiden painoarvot, joilla laatua arvioidaan. Samoin suunnittelua sisältävissä urakkahankinnoissa on suunnitteluratkaisun arviointikriteerit ja painoarvot ilmoitettava jo tarjouspyyntövaiheessa. Rakennusalalla on muodostunut käytännöksi käydä tarjouksen saamisen jälkeen ennen hankintapäätöstä tarjouksen selonottoneuvotteluja, joiden tarkoitus on varmistaa, että osapuolet ovat ymmärtäneet tarjouspyynnön ja tarjouksen yhtenevällä tavalla.

Vaiheen tuloksena syntyy rakentamispäätös ja urakoitsijavalinnat. Urakoista tehdään yleensä kirjalliset sopimukset, joiden liitteiksi tulevat

- tarjouksen selonottoneuvottelun pöytäkirja tai urakkaneuvottelupöytäkirja
- rakennusurakan yleiset sopimusehdot (YSE 1998)
- tarjouspyyntö ja ennen tarjouksen jättämistä annetut lisäselvitykset
- urakkaohjelma
- urakkarajaliite
- urakoitsijan tarjous
- määrä- ja mittaluettelot
- mahdollinen muutostöiden yksikköhintaluettelo
- työkohtaiset laatuvaatimukset ja selostukset
- sopimuspiirustukset
- yleiset laatuvaatimukset ja työselostukset.

Sopimukseen liitettävät asiakirjat voivat vaihdella urakkamuodosta riippuen. Esimerkiksi, mikäli urakkamuotona on jaettu urakka sivu-urakan alistamiseksi, lisätään alistamissopimus urakkasopimusasiakirjoihin.

#### **4.7 Rakentaminen**

Hyvään lopputulokseen pääsemiseksi tulee rakennushankkeeseen luoda toimiva valvontaorganisaatio. Tilaaja voi tehdä valvonnan omana työnään tai teettää osit-

tain tai kokonaan ulkopuolisella konsulttiyrityksellä. Valvojan valtuudet urakoitsijan suuntaan määritellään urakka-asiakirjoissa. Rakennusteknisen valvojan tehtävät määritellään yleensä talonrakennustyön työmaavalvonnan tehtäväluettelon avulla. Valvonnan ensisijaisena tarkoituksena on varmistaa, että urakoitsijan suoritus vastaa työn lopputulokselle asetettuja vaatimuksia, työ etenee sopimuksen mukaisesti ja urakoitsija noudattaa hyvää rakentamistapaa, viranomaismääräyksiä, lakeja ja asetuksia. Lisäksi valvonnan avulla pyritään ennaltaehkäisemään virheiden ja ongelmien syntymistä antamalla suunnitelmia täydentäviä ohjeita. Tilaajan valvonta ei rajoita eikä vähennä urakoitsijan sopimuksenmukaista vastuuta, ellei tilaaja ole laiminlyönyt vakavaa laatuvirhettä koskevan huomautuksen teon. Havaitessaan virheen, on tilaajan valvojan huomautettava urakoitsijaa asiasta ja urakoitsijan korjattava vire viipymättä.

Rakentamisen aikana rakennuttaja ohjaa rakentamista työmaakokouksin. Tarvittaessa ennalta sovituista tiloista tai työsuorituksista voidaan pitää mallikatselmuksia tyydyttävän lopputuloksen varmistamiseksi. Osapuolten oikeuksien turvaamiseksi mahdolliset huomautukset tulee antaa kirjallisesti esimerkiksi kirjauttamalla asia työmaakokouspöytäkirjaan.

Eri urakkamuotojen erot havainnollistuvat hyvin rakentamisvaiheessa. Urakkamuoto vaikuttaa osapuolten välisiin velvollisuuksiin ja kanssakäymiseen. Jos valittu urakkamuoto on hankintaan sopimaton, se vaikuttaa herkästi osapuolten väliseen ilmapiiriin. Urakkamuodosta riippumatta hyvä projektin johtaminen on hankkeen sujuvuuden kannalta oleellisen tärkeää.

#### **4.8 Takuu aika**

Takuu aika alkaa urakoitsijan ja tilaajan yhteisesti pitämästä vastaanottotarkastuksesta, urakkasuorituksen tarkastuksesta tai mikäli vastaanottotarkastusta ei pidetä, sinä päivänä, jolloin rakennuskohde otetaan käyttöön. Rakennusurakan yleisten sopimusehtojen mukaisesti takuuajan pituus on kaksi vuotta, ellei urakasopimuksessa ole toisin määrätty. Takuu koskee urakoitsijan omaa ja tämän käyttämiensä aliurakoitsijoiden työsuoritusta. Jaetuissa urakkamuodoissa takuuvastuu ei koske muiden osaurakoitsijoiden työsuorituksia. Takuunantaja sitoutuu takuuehtojen mukaisesti korjaamaan ne virheet ja puutteet, jotka koskevat hänen

suoritustaan. Virheen korjaustavan urakoitsija määrittää viime kädessä itse, kunnan korjaustapa vastaa urakkasopimuksessa määritellyjä laatuvaatimuksia. Virheen ilmaantuessa takuuajana, on tilaaja oikeutettu olettamaan, että virhe johtuu urakoitsijan takuuseen kuuluvasta seikasta. Välttyäkseen korvausvelvoitteelta on urakoitsijan kyettävä osoittamaan tehneensä työ sopimuksen ja suunnitelmien mukaisesti, tai että virhe johtuu jostakin hänestä riippumattomasta seikasta, kuten

- normaalista kulumisesta
- tilaajan virheestä
- huollon laiminlyönnistä
- suunnittelijan virheestä
- sivu-urakoitsijan tai tilaajan erillisurakoitsijan virheestä
- vahingonteosta tai ulkopuolisten toimista. (Kankainen & Junnonen 2001, s. 73-75.)

Takuuajan päätteeksi pidettävässä takuutarkastuksessa laaditaan havaituista virheistä ja puutteista lista ja sovitaan ajankohdasta, johon mennessä urakoitsijan on suoritettava korjaukset. Rakennuttajan on syytä huomioida tarve takuuajaisen vakuuden voimassaolon jatkamiselle, mikäli urakoitsijan takuuvastuuseen kuuluvien virheiden ja puutteiden korjausajankohdaksi sovitaan ajankohta, joka on vasta takuuajaisen vakuuden päättymisen jälkeen. Mikäli kaupallisissa asiakirjoissa ei ole toisin mainittu, tulee takuuajan vakuuden YSE 98:n mukaisesti olla voimassa kolme kuukautta yli takuuajan.

#### **4.9 Rakennuksen elinkaari**

Elinkaarella tarkoitetaan jaksoa maankäytön ja rakentamisen suunnittelusta ja raaka-aineiden hankinnasta rakentamiseen ja aina rakennuksen purkuun ja purkutuotteiden lajitteluun saakka (Rakennusteollisuus RT ry).

Merkittävimmät päätökset rakennuksen elinkaaren aikaisista ympäristövaikutuksista tehdään jo rakennushankkeen suunnitteluvaiheessa. Suunnittelun ja rakentamisen aikana tehtyjä valintoja ei aina voi muuttaa käytön aikana tai muuttaminen on kallista. Rakennuksen elinkaarikustannuksia vertailtaessa ei voi tarkas-

tella vain investointeja, vaan elinkaaren mittaan kertyvät kustannukset ovat oleellisia. Myös rakennuksen energiankulutus ja ylläpito on huomioitava koko käyttöajalta, joka voi olla rakennuksesta riippuen 50 tai jopa 150 vuoden pituinen. Rakennuksen teknisten ominaisuuksien parantaminen saattaa esimerkiksi kasvattaa kustannuksia valmistus- tai korjausvaiheessa, mutta sen ansiosta rakennuksen elinkaaren aikaiset energiankulutus, ympäristökuormitus ja kustannukset voivat oleellisesti pienentyä. (Rakennusteollisuus RT ry.)

Jo hankkeen investointipäätöstä tehdessä tulisi huomioida koko rakennuksen elinkaari ja siihen liittyvät kulut:

- investointikustannukset
- ylläpitokustannukset
- käyttökustannukset
- ympäristökustannukset
- käytön mahdolliset ympäristöhaitat
- käytön tuotot
- jäännösarvo / purkukustannukset
- mahdolliset riskitekijät
- varsinaisen toiminnan kustannukset ja tuotot.

Rakennuksen käyttövaiheeseen voi sisältyä mittaviakin korjaushankkeita. Viimeistään näitä korjaushankkeita suunnitellessa korostuvat valmistusvaiheessa kootut toteutuksen mukaisien ajantasapiirustuksien ja mahdollisen as built –tietomallin hyödyllisyys, sillä puutteellisilla lähtötiedoilla suunnittelu ja rakentaminen yleensä vaikeutuvat ja mahdollisesti myös tulevat kalliimmaksi erinäisten selvitystarpeiden myötä.

Jotta kiinteistön arvosta, teknisestä kunnosta ja energiataloudesta saadaan kokonaiskuva ja kunnossapitotoimet osataan ajoittaa oikein, teetetään kiinteistöstä yleensä säännöllisin väliajoin kuntoarvio. Ennakoiva lähestymistapa ja kuntoarvion avulla laadittava pitkän tähtäimen kunnossapitosuunnitelma (PTS) antavat hyvät lähtökohdat asioiden perusteelliselle käsittelylle. Mikäli kuntoarvion tilaajan kanssa ei muuten sovita, määräytyvät kuntoarvion sisältö ja laajuus kuntoarvioijan ohje-RT-korttien mukaisesti rakennuksen tyypistä riippuen. (RT 18-11086; RT 18-11131.)



#### 4.10 Hankeprosessi avoimessa rakentamisessa

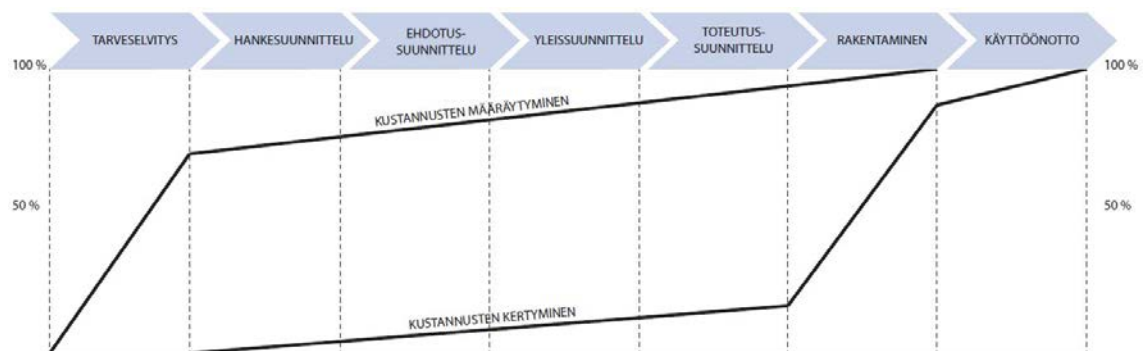
Avoimen rakentamistavan hanke on tavanomaista limittyneempi, jolloin tilaajalle ja käyttäjälle luodaan aikaa tehdä päätöksiä normaalia myöhemmässä vaiheessa. Hankesuunnitteluvaiheessa ei vielä täysin lukita tilojen laajuuksia tai edes käyttötarkoitusta, vaan tarkan tilaohjelman sijasta otetaan huomioon ennalta määriteltä vaihteluväli, jonka sisällä tilat voivat myöhemmin muuttua. Hankeprosessin limittyneisyyteen vaikuttaa myös urakkamuodon valinta, joka voi helpottaa tai rajoittaa mahdollisuutta suunnittelun ja rakentamisen limittämiseen.

### 5 Suunnitteluprosessin ohjaus avoimessa rakentamisessa

*Suunnittelun ohjauksella varmistetaan, että suunnitteluprosessi johtaa asetettuihin tavoitteisiin ja tuottaa toiminnallisesti, taloudellisesti, esteettisesti, teknisesti, ympäristöllisesti ja muilta vaatimuksiltaan hyväksyttävät suunnitelmat (RT 10-11107).*

#### 5.1 Suunnittelun kustannusvaikutukset

Vaikka rakennushankkeen kustannukset kertyvät pääosin rakentamisen aikana, niistä suurin osa määräytyy jo tarveselvitys- ja suunnitteluvaiheissa (kuva 5). Suunnittelun ohjauksella on siten suuri vaikutus kustannusten kertymiseen.



Kuva 5. Ohjeellinen kuva kustannusten määräytymisestä ja kertymisestä rakennushankkeessa (RT 10-11226).

Kustannusten lisäksi suunnittelun ohjauksella vaikutetaan hankkeen sujuvuuteen ja suunnitelmien mukaisen lopputuloksen saavuttamiseen. Rakentamisessa on yleistynyt käytäntö, jossa eri suunnittelualojen suunnitelmat on oltava valmiit samanaikaisesti, jolloin esim. arkkitehti- ja lvi-suunnittelu ovat käynnissä samaan aikaan. Tällöin yhden asian muuttaminen voi oleellisesti vaikuttaa toisen suunnitelmiin ja aiheuttaa lisää työtä ja kustannuksia. Kustannuksia tulisi arvioida riittävän tarkalla tasolla suunnittelun edetessä, jotta valmiita suunnitelmia ei jouduttaisi hylkäämään liian suurien kustannusten takia.

## **5.2 Avoimen rakentamisen tavoitteet hankesuunnittelussa**

Perinteinen tilaohjelma-ajattelu ei aivan toimi avoimessa rakentamisessa. Tavallisen tilaohjelman sijaan hankesuunnitelmaan tulisivin tehdä vaatimusmalli, jonka tulee olla mahdollisen vaihteluvälin mukainen eli sisältää erilaisia skenaarioita asetettujen rajojen puitteissa. Tällöin tilaosille annetut vaihteluvälit mitoittavat kiinteän osan ja täten kiinteä osa antaa mahdollisuuden tehdä muutoksia myöhemmässä vaiheessa annettujen vaihteluvälien puitteissa. Vaatimusmalli on yksinkertaisuudessaan teksti- tai taulukkomuotoinen tiivistelmä mitattavissa olevista ja todennettavista kiinteistön vaatimuksista suunnittelun ja rakentamisen tavoitteiksi. (Sivunen 2016.)

Avoimessa rakentamisessa on hankkeen kustannuksia arvioidessa huomioitava vaatimusmallin joustavuus ja vaihtoehtojen vaihteluväli. Hankkeen budjetti tulisi tehdä kalleimpien vaihtoehtojen mukaan, jottei budjetti mene yli, eikä sitä tarvitse muuttaa. (Sivunen 2016.)

## **5.3 Rakennevaihtoehtojen vertailu ehdotussuunnittelussa**

Rakennejärjestelmän valinta vaikuttaa paljon rakennuksen muuntojoustavuuteen, joten kantavien rakenteiden sijoittelu tulee mieltä huolella. Esimerkiksi kantavalla ulkokuorella ja täydentävillä pilareilla saadaan kantavien rakenteiden asettamat vaipan sisäpuoliset rajoitteet vähäisiksi.

Kantavia rakenteita suunnitellessa on otettava huomioon elementtiteollisuuden asettamat vaihtoehtojen rajallisuudet. Mitä enemmän käytetään elementtejä, sitä

enemmän mitat rajautuvat elementtiteollisuuden mukaan. Toteuttamalla rakenteita työmaalla päästään irti teollisuuden muovaamasta mittamaailmasta ja betonirakenteissa myös pidempiin jänneväleihin, mikä on muuntojoustavuuden kannalta tärkeää. Tavallista paksummat pintalaatat antavat paremman mahdollisuuden talotekniikan vaakavetojen muutoksille. (Sivunen 2016)

#### **5.4 Kiinteän perusosan ja muuntuvan tilaosan suunnittelu ja rajapinta**

Rakennuksen runkojärjestelmä ei yleensä ole yksinään riittävä määrittelemään käytettävien tilojen kiinteää perusosaa. Runkojärjestelmä ja sen mitoitus muodostavat kuitenkin reunaehdot suunnittelujoukolle, jonka puitteissa tilarakennetta voidaan muotoilla ja toteuttaa erilaisia pohjaratkaisuja. Mitä vähemmän runkojärjestelmä rajoittaa suunnittelua, sitä vapaammin tilojen ominaispiirteet voidaan muodostaa täydentävillä rakennusosilla. Tilayksiköiden yhdistämiseen ja tilajakauman säätelyyn voidaan varautua tarvittaessa aukoilla kantavissa rakenteissa tai raudoituksissa sekä ei-kantavilla seinillä ja seinäosilla. Jos sisävarustukseen ei kuulu nostettua lattiaa, voidaan laitejärjestelmien vaakavetoihin varautua välipohjarakenteisiin sijoitetuilla putkikouruilla joillain vyöhykkeillä. (Tiuri 1997.)

Tilojen riippumattomuus edellyttää huoneistokohtaisia liityntöjä rakennuksen laitejärjestelmiin (LVIASJ). Laitejärjestelmät tuodaan yleensä jokaiseen potentiaaliin huoneistoon tai tilaryhmään kiinteään perusosaan kuuluvissa pystykuiluissa. Pystykuilut sijoitetaan ensisijaisesti huoneiston alueen ulkopuolelle tai ulkoreunalle rakennuksen liikennetilojen, esimerkiksi porrashuoneiden yhteyteen. Pystykuilut voivat sijaita myös huoneiston sisällä tai julkisivuvyöhykkeellä rakennusratkaisusta riippuen. Laitejärjestelmien putkivetoja ei tehdä huoneistosta toiseen muualla huoneiston alueella. Kiinteään perusosaan kuuluva laitejärjestelmä päättyy koneosaan tai liitoskappaleeseen, johon muuntuvaan tilaosaan kuuluva järjestelmä voidaan liittää. Liitoskappaleiden tehtävänä on huolehtia siitä, ettei muuntuvan tilaosan puolella tehtävät muutokset vaikuta koko rakennuksen laitejärjestelmän toimintaan. (Tiuri 1997). Ilmanvaihtokoneiden kuuluessa kiinteään perusosaan tulisi koneiden kapasiteetti määrittää muuntojoustavuussuunnitelman ilmanvaihdon maksimiarvojen mukaisesti.

Kiinteän perusosan ja muuntuvan tilaosan rajapinta tulee aina pohtia hankekoh-  
teisesti. Esimerkiksi Järvenpään uuden sosiaali- ja terveyskeskus JUST:n kiinte-  
ään perusosaan kuuluvat rakennuksen runko, välipohjat, porras-, hissi-, ja tek-  
niikkakuilut, talotekniset tilat, talotekniikan pystyrungot, väestönsuojat ja arkistot  
sekä rakennuksen ulkovaippa. Muuntuvaan tilaosaan kuuluvat toiminnalliset tila-  
alueet väliseinineen, ovineen, alakattoineen ja sisustuksineen sekä vastaava ta-  
lotekniikka. JUST-hankkeessa kiinteän perusosan ja muuntuvan tilaosan muu-  
tosominaisuudet määritettiin hankkeen alussa käyttö- ja muuntojoustosuunnitel-  
massa. Kyseisessä rakennuksessa on huomioitu laajentaminen kerroksella ylös-  
päin käyttäjien toiminnan ollessa päällä.

## **5.5 Suunnitteluprosessin yhteenveto**

Totutut suunnitteluprosessit ovat avoimen rakentamisen malliin verrattuna jäyk-  
kiä ja suunnittelijoiden tuleekin olla valmiita muuttamaan omaa työtään. Suunnit-  
teluresurssien hallinnasta tulee hankalaa käyttäjätarpeiden myöhäisen täsmen-  
tymisen sekoittaessa perinteistä suunnitteluprosessia. (Tauriainen 2016.)

Avoimen rakentamisen projektien suunnittelussa on kiinteän perusosan ja muun-  
tuvan tilaosan erillinen käsittely oleellista. Esimerkiksi JUST-hankkeessa kiinteän  
perusosan ja muuntuvan tilaosan tietomallintaminen erikseen oli tilaajan ehdoton  
vaatimus. (Toivo 2017.) JUST-hankkeessa kiinteän perusosan ja muuntuvan ti-  
laosan rajapinnat määritettiin muunto- ja käyttöjoustosuunnitelmassa. (Vilander  
2017).

## **6 Rakentamisen ohjaus avoimessa rakentamisessa**

### **6.1 Rakentamisen valmistelu**

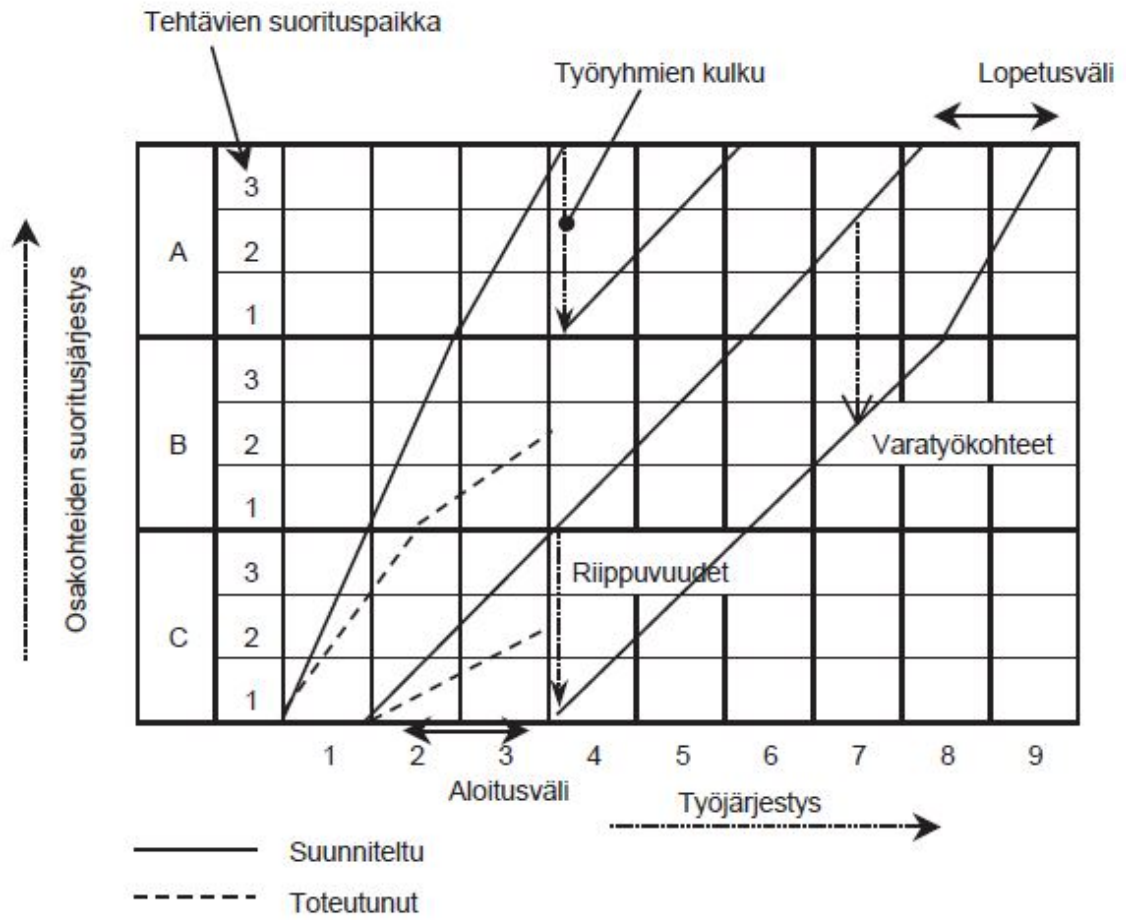
Urakoiden kilpailuttaminen edellyttää huolellista valmistelua. Avoimen rakentami-  
sen hankkeissa on määriteltävä tilaajan toiveet käyttö- ja muuntojoustavuuden  
suhteen. Tarjouspyyntövaiheessa on myös huolellisesti määritettävä, miten laa-  
tua arvioidaan, sillä pelkän hinnan perusteella ei yleensä kannata avoimessa ra-  
kentamisessa kilpailuttaa hankintoja tilojen muuntojoustavuusvaatimusten  
vuoksi. Mikäli hankinnat on pilkottu, esimerkiksi kiinteän perusosan rakentaminen

tai siihen liittyviä osaurakoita voisi periaatteessa kilpailuttaa hintaperusteisesti. Tarjousten vertailuperusteita pohtiessa on kuitenkin otettava aina huomioon hankkeen koko ja hankintaa koskeva vaatimustaso, jota avoimen rakentamisen vaatimukset nostavat.

## **6.2 Rakentaminen**

Avoimen rakentamisen hankkeissa rakentamisen valvonta ja ohjaus eivät poikkea aivan niin paljoa totutuista tavoista, kuin suunnittelun ohjaus. Työmaalla on luonnollisesti varmistettava, että halutulle muuntojoustolle luodaan mahdollisuus toteutua, eli erityishuomiota on kiinnitettävä kiinteän perusosan ja muuntuvan tilaosan rajapintoihin.

Yleisesti käytetyt työkalut ja menetelmät esimerkiksi kustannushallintaan ja aikataulun hallintaan toimivat avoimessa rakentamisessa sovellettuina (Sivunen 2016). Työmaan ohjauksen kannalta aikatauluista kannattaa laatia eritasoisia esityksiä käyttötarkoituksen mukaan, kuten esimerkiksi paikka-aikakaavio tuotannon suunnittelun ja ohjauksen välineeksi ja valvontavinjetti työn valvontaa ja ohjausta varten. (RT 10-11225.) Aikatauluseuranta on syytä tehdä vähintään kriittisten tehtävien osalta paikka-aikakaavion avulla. Paikka-aikakaaviossa on todettavissa tehtävien suoritusjärjestys, tehtävien toteutuksen aikaväli ja tehtävien toteutuspaikka (kuva 6). Paikka-aikakaavio edellyttää osakohdejakoja, joita ovat lohkot ja työkohteet. Lohko on rakennuksen osa, jonka runko rakennetaan kerralla valmiiksi yhtenä kokonaisuutena. Työkohde on lohkon osa, jossa tehdään ainoastaan yhtä tuotannon tehtävää kerrallaan. (Kankainen & Kolhonen 2001.)



Kuva 6. Paikka-aikakaavion ominaisuudet. (Kankainen & Kolhonen 2001)

Tuotantoedellytyksien turvaamiseksi voidaan työkohteiden sitoutumista ja vapautumista eri tehtävien osalta sekä kriittisten tapahtumien oikea-aikaisuutta valvoa vinjettikuvien avulla (kuva 7).

## Valvontavinjetti

Tilanne viikon 37 lopussa

	B1	B2	B3	B4	A1	A2	A3	A4
Kalustemitat otettu	ok	ok	ok	ok	ok	ok		
9 Väliseinät	<del>25</del>	<del>26</del>	<del>26</del>	<del>26</del>	<del>27</del>	<del>33</del>	<del>33</del>	<del>33</del>
10 Tasoitus ja pohjamaalaus	<del>33</del>	<del>33</del>	<del>34</del>	<del>34</del>	<del>35</del>	<del>35</del>	<del>36</del>	<del>36</del>
11 Kalusteet	<del>35</del>	<del>35</del>	<del>36</del>	<del>36</del>	37	37	38	38
12 Valmiiksimaalaus	38	38	38	39	40	40	41	41
Lattian kosteus-%	ok	ok	ok					
13 Mattotyöt	41	41	41	42	42	42	43	43

ok	=	Toimenpide tehty / tila kunnossa
<del>X</del>	=	Osakohde valmis
<del>/</del>	=	Osakohde aloitettu
	=	Osakohdetta ei ole aloitettu

(numerointi = ko. osakohde valmiina merkityllä viikolla suunnitelman mukaan)

Kuva 7. Ajallinen valvonta vinjetin avulla. (Kankainen & Kolhonen 2001)

Avoimen rakentamisen mukainen hankeaikataulu poikkeaa totutusta. Rakentaminen voidaan tyypillisesti aloittaa aikaisemmin, sillä töiden aloittaminen ei edellytä lopullista tietoa tilojen tarkasta käyttötarkoituksesta. Sisävalmistusvaiheen työt saattavat vastoin lykkääntyä, sillä sisätöiden aloitus edellyttää periaatteessa kiinteän osan vastaanottoa. Avoimen rakentamisen vaikutus aikataulutukseen tulee sopia hankekohtaisesti, jotta prosessista ei aiheudu tarpeetonta viivettä. (Hakala 2017.) Avoimen rakentamisperiaatteen mukaisessa projektissa aikataulutuksen kannalta on oleellista, että jako kiinteään perusosaan ja muuntuvaan tilaosaan sekä niiden erilliset vastaanotot on huomioitu.

### 6.3 Vastaanotto

Avoimen rakentamisen hankkeessa vastaanotto on syytä porrastaa, kuten rakentaminenkin. Esimerkiksi Järvenpään sosiaali- ja terveyskeskuksen kiinteä perusosa vastaanotettiin lohkoittain ja tila-osat tilayksiköittäin. Lopuksi piha-alueiden

vastaanoton yhteydessä on otettu vastaan koko rakennuskokonaisuus. (Sivunen 2016.)

Tavanomaisessa rakentamisessa yleensä riittää, kun vastaanottotarkastuksessa tarkastetaan ensikäyttäjän vaatimusten täyttyminen. Koska avoimessa rakentamisessa rakennus suunnitellaan muuttuvaksi, on myös vastaanottotarkastuksessa varmistuttava, että ensikäyttäjän asettamien vaatimusten lisäksi mahdollisuus muunneltavuudelle säilyy siinä laajuudessa, miten on suunniteltu. Tämä edellyttää entistä syvempää perehtymistä suunnitelmiin valvojalta sekä vahvempaa osallistumista vastaanottotarkastukseen sekä virhe- ja puutelistojen luontiin suunnittelijoilta.

## **7 Avointa rakentamista tukevat menetelmät**

### **7.1 Tietomallin käyttö avoimessa rakentamisessa**

Avoimen rakentamisen periaatteen toteutumisen varmistuskeinona tietomalli on tärkeä osa nykyaikaista rakennusprojektia. Tietomallinnuksen avulla rajapintojen määrittely sujuu paremmin (Heikkinen 2017) ja eri mallien tekeminen kiinteille perusosille ja muuntuville tilaosille on yleensä suunnittelun kannalta perusteltua ja toimii varmistuskeinona sille, että avoin rakentamistapa toteutuu. Tietomallia voi myös hyödyntää käyttäjien palautteissa ja arvioissa. Nykytekniikka mahdollistaa, että käyttäjät pääsevät tarkastelemaan tulevaa rakennusta 3D-muodossa ja mallinnusta onkin hyödynnetty käyttäjäarvioiteihin tekemällä ns. ”3D-cave” tai ”BIM-cave” -tiloja, joissa mallia pääsee tarkastelemaan todenmukaisemmin, kuin yhdeltä valkokankaalta tai tietokoneen ruudulta katsottuna. Tämä kuitenkin vaatii yleensä mallin jalostusta tavallista visuaalisemmaksi ja luo siten myös kustannuksia. VR-lasit (virtual reality) tarjoavat mahdollisesti yleistyessään vaihtoehdon erikseen tarkoitukseen muokatuille 3D-tarkastelutiloille.

### **7.2 Muut digitaaliset apuvälineet**

Hankintojen kilpailuttaminen sähköisesti helpottaa urakoiden ja suunnittelun kilpailuttamista, kuin myös tarjousten käsittelyä. Useimmissa hankkeissa käytetään



sähköistä projektipankkia ja yleisimmillä palveluntarjoajilla on projektipankkiin liit-  
tyvä tarjouspyyntötyökalu, jonka avulla projektipankkiin tallennettuja tiedostoja on  
helppo käyttää tarjouspyynnöissä. Tarjoukset voi ottaa vastaan sähköisesti suo-  
raan kyseiseen palveluun, jossa ne voidaan käsitellä ennalta määritettyjen hen-  
kilöiden toimesta. Sähköisen kilpailutuksen hyödyt tulevat parhaiten esiin hank-  
keissa, joissa on paljon hankintoja ja joissa projektipankkia käytetään muutenkin  
sujuvasti. Sähköisen tarjouskilpailun luojan tulee kuitenkin olla tarkkana käyttöoi-  
keusien suhteen, jotta tarjoukset eivät tule näkymään sellaisille, joiden ei kuulu  
niitä nähdä. Sähköisestä kilpailutuksesta on säädetty hankintalaissa  
(29.12.2016/1397), joka edellyttää sähköistä kilpailuttamista EU-kynnysarvon  
ylittävissä julkisissa hankinnoissa laissa määritetyn siirtymäajan jälkeen.

Myös työmaalle, niin tuotannon laadunhallintaan, kuin myös valvonnan dokumen-  
tointiin, on saatavilla useita erilaisia digitaalisia apuvälineitä. Tarjolla on työkaluja,  
joiden avulla esimerkiksi virheet ja puutteet voi sujuvasti merkitä rakennuskoh-  
teen sähköiseen tasopiirustukseen tarvittavien tietojen kera mobiilisti tabletilla tai  
puhelimella. Kyseisenlaisista sovelluksista voi olla hyötyä suurilla työmailla, joilla  
vastaanotto suoritetaan vaiheittain.

### **7.3 Big Room -suunnittelu**

Samassa tilassa työskentely tekee hankkeen osapuolien välisestä tiedonvälityk-  
sestä ja vuorovaikutuksesta suoraa sekä nopeaa. Suora vuorovaikutus sähkö-  
postikeskustelujen sijaan tehostaa vastausten löytämistä kysymyksiin ja auttaa  
yhteisen ymmärryksen löytymistä varsinkin silloin, kun hankkeeseen liittyy asi-  
oita, joihin ei ole yleisesti käytettyä tyyppiratkaisua vaan vaativat innovointia.

Big Room -työskentelyllä on mahdollista nähdä hankkeen ongelmakohdat taval-  
lista aikaisemmin ja löytää niille ratkaisuja silloin, kun ratkaisujen tekeminen on  
vielä halpaa.

Big Room -työskentelyn täytyy kuitenkin olla hyvin suunniteltua. Jokaisella Big  
Room työskentelykerralla tulee olla hanketta palveleva aihe, esityslista sekä  
määritelty tavoite.

## 8 Yhteenveto ja pohdinta

Opinnäytetyössä tehdessä aiheeseen kiinni pääseminen sekä aiheen ja materiaalin kokonaisuuden hahmottaminen osoittautuivat haasteelliseksi. Saatavilla olevaa materiaalia kyllä löytyy, varsinkin englanniksi julkaistuna, mutta suurelta osin se perustuu teoreettisiin näkemyksiin. Tämän vuoksi haastattelut sekä case-julkaisut Järvenpään uudesta terveystalosta ja Bernin INO-sairaalahankkeesta osoittautuivat itselle tärkeiksi. Haastattelut koskivat kuitenkin vain yhden projektin osapuolia ja kirjallisessa materiaalissa keskityin pääosin niihin hankkeisiin, missä avoimen rakentamisen periaate on ollut hyvin vahvasti käytössä ja näin ollen tuloksia on syytä tulkita enemmänkin yksittäisinä näkemyksinä kuin alan yleisinä käsityksinä.

Avoimen rakentamisen periaatteiden soveltaminen on suositeltavaa sellaisissa rakennushankkeissa, joissa lähtötiedot ovat epävarmoja. Julkisissa hankkeissa epävarmuus usein liittyy poliittiseen päätöksentekoon, kun taas kaupallisissa hankkeissa tiedot loppukäyttäjien tarpeista ovat usein puutteellisia hanketta käynnistäessä. Näiden epävarmuustekijöiden hallintaan avoin rakentaminen voi tarjota käyttökelpoisia työkaluja. Tulee kuitenkin muistaa, ettei avoin rakentaminen ole automaattinen avain onneen, vaan vaatii hankkeen osapuolilta resursseja ja asiantuntemusta. Vaikka avoin rakentaminen ei ole varsinaisesti sidoksissa toteutusmuotoihin, vaikuttaa myös toteutusmuodon tuomat mahdollisuudet avoimeen rakentamiseen liittyen, kuten allianssin suoma mahdollisuus muuntuvan osan suurpiirteisyyteen edesauttaneen JUST-hankkeen onnistumista. Muuntuvaa tilaosaa koskevien päätösten lykkääminen asettaa edellytyksiä toteutusmuodon joustavuudelle. Tämä on syytä ottaa huomioon toteutusmuotoa päätettäessä.

Tutkittaessa avoimeen rakentamiseen liittyvää kirjallisuutta on silmiinpistävää, miten paljon vanhemmat julkaisut ovat painottuneet nimenomaan asuinrakentamiseen ja perheiden muuttuvien tilatarpeiden tyydyttämiseen. Nykyhetkellä saa kuitenkin vaikutelman, että avoin rakentaminen on yleistymässä vahvimmin suurissa julkisissa hankinnoissa. Tämä todennäköisesti johtuu paljolti taloudellisista syistä. Vaikka avoimen rakentamisen periaatteesta tuttuja toimintamalleja voi so-

veltaa lähes riippumatta hankkeen koosta tai urakkamuodosta, kannattaa silti arvioida kriittisesti, mille asteelle avoimen rakentamisen tavoitteet pienissä ja yksinkertaisissa hankkeissa on syytä viedä. Toisaalta rakennusalalla uudet suuntauokset siirtyvät tavallisesti juuri suurista hankkeista pienempiin päin, varsinkin silloin, kun uusi omaksuttava asia vaatii lisää resursseja.

Työssäni tarkastelin avointa rakentamista ensisijaisesti rakennuttajan ja rakennuttajakonsultin näkökulmasta. Lopputuloksena on raportti, joka soveltuu op- paaksi rakennuttajalle tai rakennuttajakonsultille. Suunnitteluratkaisuja ei tässä työssä tarkasti tutkittu, joten sopiva jatkotoimenpide voisi olla suunnittelijan näkökulmaan paneutuminen ja teknisten ratkaisujen tarkempi tutkiminen varsinkin kiinteän perusosan ja muuntuvan tilaosan rajapinnoilla. Uusia avoimen rakentamisen periaattein toteutettavia projekteja on Suomessakin alkamassa opinnäyte- raportin kirjoitushetkellä, varsinkin julkisella sektorilla, joten sopivia referenssi- kohteita ainakin tulee lisää.

## **Kuvat**

Kuva 1, Päätöksenteon tasot avoimessa rakentamisessa (Cuperus 2001, An introduction to open building), s. 8

Kuva 2. SWOT-analyysi avoimesta rakentamisesta, s. 10

Kuva 3. Rakennushankkeiden urakkamuotoja (RT 10-11223), s. 11

Kuva 4. Talonrakennushankkeen vaiheet (RT 10-11224), s. 17

Kuva 5. Ohjeellinen kuva kustannusten määräytymisestä ja kertymisestä rakennushankkeessa. (RT 10-11226), s. 25

Kuva 6. Paikka-aikakaavion ominaisuudet (Kankainen & Kolhonen. 2001), s. 30

Kuva 7. Ajallinen valvonta vinjetin avulla (Kankainen & Kolhonen. 2001), s. 31

## Lähteet

Cuperus, Y. 2001. An introduction to open building.

<http://www.obom.org/DOWNLOADS2/IntroToOB.pdf>. Luettu 10.2.2017.

Cuperus, Y. 2003. Mass Customization in Housing an Open Building/ Lean Construction Study. Dense Living Urban Structures International Conference on Open Building, Hong Kong, 23.-26.8.2003.

Hakala, J. 2017. ”Avoin Rakentaminen” antoi käyttäjille lisää suunnittelu-aikaa. Rakennuslehti 31.3.2017, s. 15.

Hakala, J. 2017. Projektipäällikkö. NCC Rakennus Oy. Haastattelu 17.2.2017.

Heikkinen, M. 2017. Toimitusjohtaja. UKI Arkkitehdit Oy. Haastattelu 17.1.2017.

Kankainen, J & Junnonen, J-M. 2001. Rakennuttaminen. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Kankainen, J. & Kolhonen, R. 2001. Rakennuttajan toimenpiteet urakan ajallisessa ohjauksessa. Rakentajain kalenteri 2002. s. 452–458. Rakennustieto Oy

Kiiras, J. 2001. Toteutusmuodon valinta, ”Tehtävätarjotin ja toteutusmuotokorit”. Rakentajain kalenteri 2001. s. 763–769. Rakennustieto Oy.

Kruus, M & Kiiras, J. 2006. Suunnittelun ohjaus SUKE-mallissa. Rakentajain kalenteri 2007. s. 370–382. Rakennustieto Oy.

Rakennusteollisuus RT ry. Rakennusten elinkaari kestävän rakentamisen lähtökohtana. <https://www.rakennusteollisuus.fi/Tietoa-alasta/Ilmasto-ymparisto-ja-energia/Kestava-rakentaminen/Rakennuksen-elinkaari>. Luettu 22.4.2017.

RT 10-11107. Hankkeen johtamisen ja rakennuttamisen tehtäväluettelo HJR12. Rakennustieto Oy

RT 10-11223. Talonrakennushankkeen kulku. Toteutusmuodot. Rakennustieto Oy

RT 10-11225. Talonrakennushankkeen kulku. Rakennushankkeen kesto ja aikataulut. Rakennustieto Oy

RT 10-11226. Talonrakennushankkeen kulku. Kustannusten muodostuminen ja ohjaus. Rakennustieto Oy

RT 93-11231. Muuntojousto asuntosuunnittelussa. Yleiset perusteet. Rakennustieto Oy

Sivunen, M. 2016. Operatiivinen johtaja. Boost Brothers Oy. Haastattelu 16.11.2016.

Tauriainen, K. 2016. Miten sairaalarakentamista voidaan uudistaa?  
<http://www.professio.fi/blogi/sairaalarakentamista-voidaan-uudistaa>. Luettu  
27.4.2017.

Tiuri, U. 1997. Asunnon muunneltavuus ja avoin rakentaminen. Teknillinen korkeakoulu. Arkkitehtiosasto. Lisensiaatintyö.

Toivo, J. 2017. Projektijohtaja. Kiinteistö Oy Järvenpään Terveystalo. Haastattelu 19.1.2017.

Vilander, M. 2017. Projektipäällikkö. A-Insinöörit Rakennuttaminen Oy. Haastattelu 13.1.2017.