

**RAKENNUSHANKKEEN SUUNNITTELUN
JA TOTEUTUKSEN VALVONNAN
KEHITTÄMINEN**

Tuomo Kultalahti

Opinnäytetyö

23.9.2011

Rakennustekniikan koulutusohjelma

Oulun seudun ammattikorkeakoulu

OULUN SEUDUN AMMATTIKORKEAKOULU TIIVISTELMÄ

Koulutusohjelma	Opinnäytetyö	Sivuja	+	Liitteitä
<u>Rakennustekniikka</u>		62	+	0
Suuntautumisvaihtoehto	Aika			
<u>Talon- ja korjausrakentaminen</u>	<u>23.9.2011</u>			
Työn tilaaja	Työn tekijä			
<u>Projektipalvelu Prodeco Oy</u>	<u>Tuomo Kultalahti</u>			
Työn nimi				
<u>Suunnittelun ja toteutuksen valvonnan kehittäminen</u>				
Avainsanat				
<u>valvonta, rakennuttaminen, valvontasuunnitelma, laadunhallinta</u>				

Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää rakennushankeen suunnittelun ja toteutuksen valvonnan kehitystarpeet sekä kehittää valvonnan apuna käytettäviä työkaluja. Kehitystoimenpiteillä pyrittiin helpottamaan suunnitteluprosessin valvontaa ja parantamaan suunnitelmien laatua niiden sisällön sekä suunnittelijoiden tehtävien tehokkaammalla ohjauksella. Toteutuksen valvontaa varten haluttiin kehittää apuvälineitä valvonnan hallintaan sekä laadun parantamiseen.

Aluksi haastateltiin Projektipalvelu Prodeco Oy:n henkilöstöä ja muutamia ulkopuolisia suunnittelijoita, valvojia sekä urakoitsijoita ongelmakohtien ja kehitystarpeiden kartoittamiseksi. Haastattelujen tulosten perusteella valvonnan työkaluja kehitettiin paremmin tarkoituksiinsa sopiviksi ja miellyttävämmiksi käyttää.

Haastattelujen avulla onnistuttiin selvittämään runsaasti ongelmakohtia sekä mahdollisia toimenpiteitä valvonnan kehittämiseksi. Suunnitelmien sisältö tulee määrittellä entistä tarkemmin tarjouspyyntövaiheessa, jotta suunnitelmat kytetään hinnoittelemaan realistisesti. Työmaavalvojan toivottiin osallistuvan hankkeisiin nykyistä aiemmin, jotta hänellä olisi mahdollisuus perehtyä hankkeeseen riittävästi ja osallistua entistä enemmän myös suunnitteluprosessiin.

Degree Programme	Thesis	Number of Pages	+	appendices
<u>Civil Engineering</u> Line	<u>B.Sc</u> Date	<u>62</u>	<u>+</u>	<u>0</u>
<u>House Building and Renovation</u> Commissioned by	<u>23 September 2011</u> Author			
<u>Projektipalvelu Prodeco Ltd</u> Thesis Title	<u>Tuomo Kultalahti</u>			
<u>Improving Surveillance of Design and Construction</u> Keywords				
<u>surveillance, building, surveillance plan, quality management</u>				

The main objective of this thesis was to determine the essential operations required for improving surveillance of design and construction. The tools used as equipment for surveillance are to be improved at the same time. These operations are executed in order to facilitate the supervising of a designing process and to gain high quality designing by controlling the design content and the actual tasks exacted from the designers more effectively. To manage the process and to gain higher quality some of the tools were advanced for the needs of construction surveillance.

First, the employees of Projektipalvelu Prodeco Ltd, outside supervisors, building contractors and designers were interviewed to chart the problems afflicting surveillance. The results were used as a template to improve the surveillance tools and make them more practical and user-friendly.

The interviews were found remarkably useful while examining the problems and potential operations to improve the surveillance of design and construction. An invitation for tender is obliged to contain specific definitions for quality and design content so that the designing could be priced realistically. The construction supervisor was hoped to engage to the process earlier in order to get acquainted with it from the beginning.

SISÄLTÖ

TIIVISTELMÄ.....	2
ABSTRACT.....	3
KÄSITTEET	6
1 JOHDANTO	8
2 RAKENNUUTTAMINEN	9
2.1 Tehtävät	9
2.2 Osapuolet.....	10
2.3 Osapuolten yhteistoiminta	12
2.4 Rakennushankkeen vaiheet	14
2.4.1 Tarveselvitys	14
2.4.2 Hankesuunnittelu.....	15
2.4.3 Suunnittelun valmistelu	17
2.4.4 Suunnittelun ohjaus.....	17
2.4.5 Rakentamisen valmistelu	18
2.4.6 Rakentamisen ohjaus.....	27
2.4.7 Vastaan- ja käyttöönotto.....	29
2.4.8 Takuu-aika.....	30
3 LAATU	31
3.1 Laadun näkökulmat	32
3.2 Laatu-järjestelmä	34
3.3 Rakentamisen laatu.....	36
4 VALVONNAN ONGELMIEN ANALYSOINTI.....	38

4.1 Suunnittelun valvonta	40
4.2 Toteutuksen valvonta	47
4.3 Valvonnan työkalut	52
5 KEHITYSTOIMENPITEET	55
6 JATKOTOIMENPITEET	59
7 YHTEENVETO.....	60
LÄHTEET.....	62

KÄSITTEET

Lisätyö	on urakoitsijan suoritus, joka urakkasopimuksen mukaan ei alun perin kuulu hänen suoritusvelvollisuuteensa.
Muutostyö	on sopimuksen mukaisten suunnitelmien muuttamisesta aiheutuva urakoitsijan suorituksen muutos.
Pääurakoitsija	on rakennuttajaan sopimussuhteessa oleva urakoitsija, joka kaupallisissa asiakirjoissa on nimetty pääurakoitsijaksi ja jolle sopimuksenmukaisessa laajuudessa kuuluvat työmaan johtovelvollisuudet.
Rakennuttaja	on luonnollinen tai juridinen henkilö, jonka lukuun rakennustyö tehdään ja joka viime kädessä vastaanottaa työn tuloksen.
Sivu-urakoitsija	on rakennuttajaan sopimussuhteessa oleva, pääurakkaan kuulumatonta työtä suorittava urakoitsija.
Tilaaaja (urakointi)	on urakoitsijan sopimuskumppani, joka on tilannut urakasuorituksen. Tilaajana voi toimia rakennuttaja tai urakoitsija.
Urakka-alue	on sopimusasiakirjoissa määritelty alue, johon urakoitsijan suoritus kohdistuu.
Urakkaohjelma	(sopimuskohtaiset urakkaehdot) on tarjouspyyntöön liittyvä sopimusasiakirja, joka sisältää tilaajan ja urakoitsijan väliset hankekohtaisesti esitetyt kaupalliset ehdot ja keskeiset tiedot.

Urakkarajaliite on asiakirja, joka sisältää työmaan hallintoa ja yhteisiä toimintoja sekä eri urakkasuoritusten välisiä urakkarajoja koskevat säännöt.

Urakkasopimus (urakkasopimusasiakirja) on tilaajan ja urakoitsijan välinen allekirjoitettu asiakirja tietyn työntuloksen aikaansaamiseksi sovittua hintaa tai veloituserustetta vastaan.

(Kankainen – Junnonen 2000, 3.)

1 JOHDANTO

Opinnäytetyö käsittelee rakennushankkeen suunnittelun ja toteutuksen valvonnan kehittämistä. Työn tilaaja on oululainen Projektipalvelu Prodeco Oy, joka toimii pääasiassa rakennuttamis-, valvonta- ja projektinjohtotehtävissä. Rakennushanke muodostaa pitkän ketjun, jonka valvominen ja ohjaaminen sen eri vaiheissa ovat haastavia tehtäviä. Rakentamisen tarkoituksena on tilantarpeen tyydyttäminen rakentamalla uutta tai korjaamalla vanhoja rakennuksia nykyaikaisiksi ja paremmin käyttötarkoituksiinsa sopiviksi. Jotta rakentamiselle asetetut tavoitteet täyttyisivät, valvonnalla on kyettävä ohjaamaan hanketta ja paikallistamaan virheet.

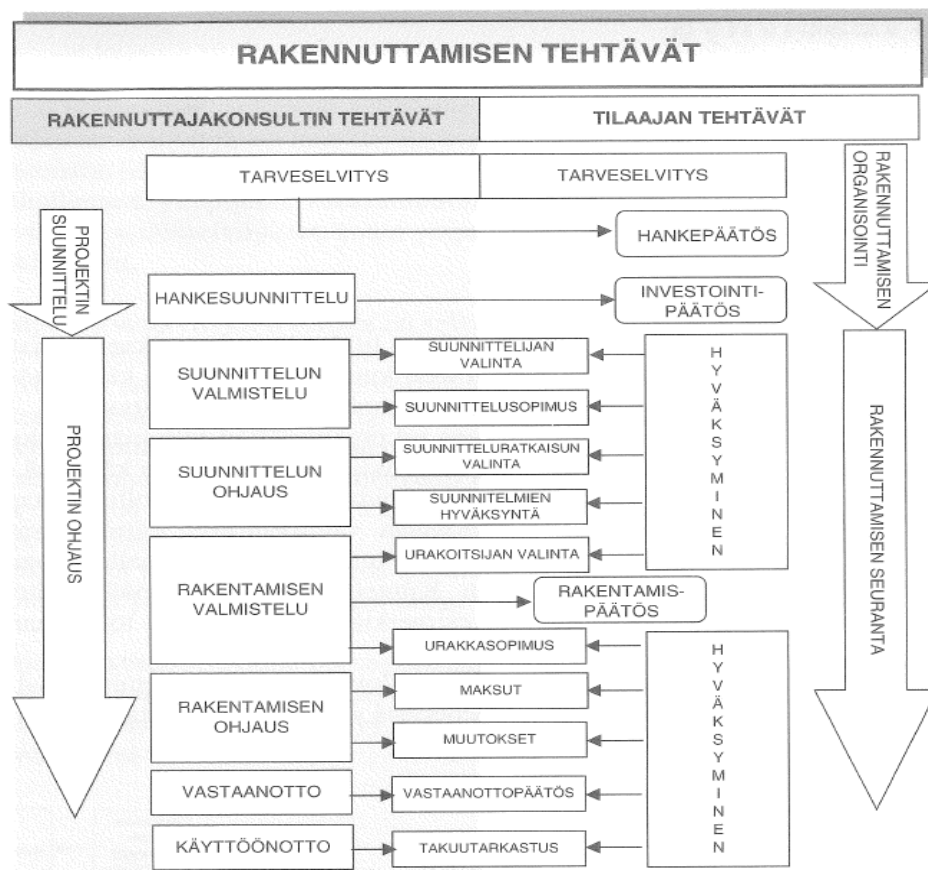
Lopputulos ei välttämättä aina toteuta alkuvaiheessa määriteltyjä tavoitteita täydellisesti, vaan jossakin hankkeen vaiheessa valvonnalla ei ole täysin kyetty kontrolloimaan eri osapuolten suorituksia. Hankkeen aikana ilmenevät ongelmat voivat johtua esimerkiksi epäselvyyksistä vastuualueissa, puutteellisesta tiedonkulusta tai piittaamattomuudesta. Merkittävimmät ongelmat koskevat suunnitelmien sisällönohjausta sekä niiden henkilöriippuvuutta. Valvonnalla epäkohdat pyritään huomaamaan ja korjaamaan ajoissa, jolloin ne eivät ehdi vaikuttaa lopputuloksen laatuun tai aiheuttamaan ylimääräisiä kustannuksia.

Työn tavoitteena on paikallistaa sekä suunnittelu- että toteutusvaiheen valvonnan kehitystarpeet sekä edesauttaa laadun kontrollointia valvonnan työkaluja kehittämällä. Kehitystyön edellytyksenä on olemassa olevien kokemusten sekä kirjallisen tiedon kokoaminen helpommin käsiteltävään muotoon. Kirjallisuudesta ja keskusteluista saatavan tiedon perusteella ongelmakohtiin voidaan tarttua ja kehittää sen pohjalta valvonnan työkaluina käytettäviä asiakirjoja.

2 RAKENNUUTTAMINEN

2.1 Tehtävät

Rakentamisen tarkoituksena on tyydyttää tilantarve ja luoda tilalliset edellytykset erilaisille toiminnoille, kuten esimerkiksi asumiselle, koulutukselle tai terveydenhuollolle. Rakennuttamishankkeessa rakennuttaja vastaa hankkeesta kokonaisuutena siten, että tilaajan määrittelemät tavoitteet toteutuvat niin aikataulun, suunnittelun, laadun kuin kustannustenkin suhteen. (Kuva 1.) (Kankainen – Junnonen 2000, 9,13 – 14.)



KUVA 1. Tilaajan ja rakennuttajakonsultin tehtävät rakennushankkeessa (Kankainen - Junnonen 2000, 15)

2.2 Osapuolet

Rakennushankkeen läpivienti vaatii eri ammattilaisten yhteistyötä. Jokainen rakennushankkeen vaihe koostuu tehtävistä ja velvollisuuksista, jotka jakautuvat hankkeen osapuolten kesken. (RT 10-10387, 2.)

Rakennuksen **käyttäjä** on hankkeen tavoitteiden asiantuntija, jolla on paras käsitys tarvitsemista tiloista, niiden ominaisuuksista ja laadusta. Muiden rakennushankkeen osapuolten tärkein tehtävä on luoda edellytykset käyttäjän tavoitteiden toteutumiselle. Osapuolena käyttäjä on jaettu karkeasti toiminnasta vastaavaan ja kiinteistönhoidosta vastaavaan tahoon. (RT 10-10387, 5.)

Toiminnasta vastaavan tahon tehtävänä on vaikuttaa hankkeen kulkuun siten, että lopputuote mahdollistaa suunnitellun toiminnan harjoittamisen. Käyttäjä on laaja käsite, johon sisältyy toimintaa ohjaava organisaatio, varsinaiset käyttäjät ja kiinteistönpidosta vastaava taho. Rakennushankkeeseen osallistumattomilla käyttäjillä voi tarvittaessa olla edustaja, joka huolehtii tiedon kulkusta käyttäjien ja hankkeesta vastaavien osapuolten välillä. Mikäli tulevan rakennuksen käyttäjä ei ole tiedossa, käyttäjän roolissa voi toimia käyttäjän tarpeisiin hyvin perehtynyt asiantuntija. (RT 10-10387, 5.)

Rakennuttaja on hanketta kontrolloiva osapuoli, joka huolehtii käyttäjän tarpeiden täytymisestä sopimuksen mukaisesti. Rakennuttajana voi toimia yksittäinen henkilö tai rakennuttajaorganisaatio. Hankkeesta riippuen rakennuttaja voi olla täysin erillinen osapuoli, mutta joskus vaikkapa tilaaja tai käyttäjä samanaikaisesti. Pääsääntöisesti rakennuttajaorganisaatio käsittää päättävän ja toimeenpanevan elimen. (RT 10-10387, 6.)

Rakennuttaja voidaan hankkeesta riippuen mieltää joko toimeenpanevaksi organisaatioksi tai hankkeesta vastaavaksi osapuoleksi. Käytännössä rakennuttamista johtaa projektipäällikkö, joka johtaa hanketta ja tekee tarvittavia päätöksiä. Rakennuttajan velvollisuutena on saattaa kaikkien hankkeen osa-

puolten tietoon käyttäjän kanssa yhdessä määritellyt tavoitteet toivottuun lopputulokseen pääsemiseksi. (RT 10-10387, 6.)

Eriyisen tärkeää rakennuttamisessa on lähtökohtien ja edellytysten kartoittaminen ja varmistaminen. Kun hankkeelle on olemassa edellytykset ja se päätetään toteuttaa, rakennuttajan tehtävänä on huolehtia hankkeen kustannuksista, aikataulusta, suunnitteluttamisesta sekä seurannasta ja valvonnasta. (RT 10-10387, 6.)

Tuotteen suunnittelusta vastaa kuhunkin erityisalaan soveltuvista ammattilaisista koostuva suunnittelijaryhmä. **Suunnittelijoiden** tehtävänä on laatia suunnitelmat, jotka toteutuessaan aikaansaavat käyttäjien tavoitteiden mukaiset ja käyttötarkoitukseen sopivat tilat. Suunnittelu on tärkeä työkalu käyttäjän haluamien ominaisuuksien siirtämiseksi lopputuotteeseen. Suunnittelijan on kyettävä havainnollistamaan käyttäjän tilalliset tavoitteet suunnitelmissaan, jotta niiden tekniselle toteuttamiselle olisi perusta. (RT 10-10387, 7.)

Pääsuunnittelija vastaa suunnitteluhankkeesta kokonaisuutena ja huolehtii muun muassa suunnitelmien yhtenäisyydestä, arkkitehtonisesta kokonaisratkaisusta ja suunnitelmien toteutumisesta teknisesti, taiteellisesti, taloudellisesti, turvallisesti ja terveellisesti. (RT 10-10387, 7.)

Rakennustekninen suunnittelu luo edellytykset arkkitehtisuunnitelmien mukaisen rakennuksen rakentamiselle. Rakennesuunnittelijan tehtäviin kuuluu teknisen toiminnan varmistaminen, mitoitus tehtävät ja suunnitelmien toteutavuudesta huolehtiminen. Yksi rakennesuunnittelija voi pienessä hankkeessa vastata kaikista rakennesuunnitelmista, mutta suuremmat hankkeet vaativat eri suunnittelualojen erikoisosaamista. (RT 10-10387, 7.)

Rakentaja on osapuoli, joka vastaa varsinaisesta tuotannosta eli rakentaa rakennuksen. Rakentajasta ja rakennushankkeesta riippuen hankkeelle valitaan esimerkiksi urakkamuoto, suoritusvelvollisuudet ja maksuperusteet.

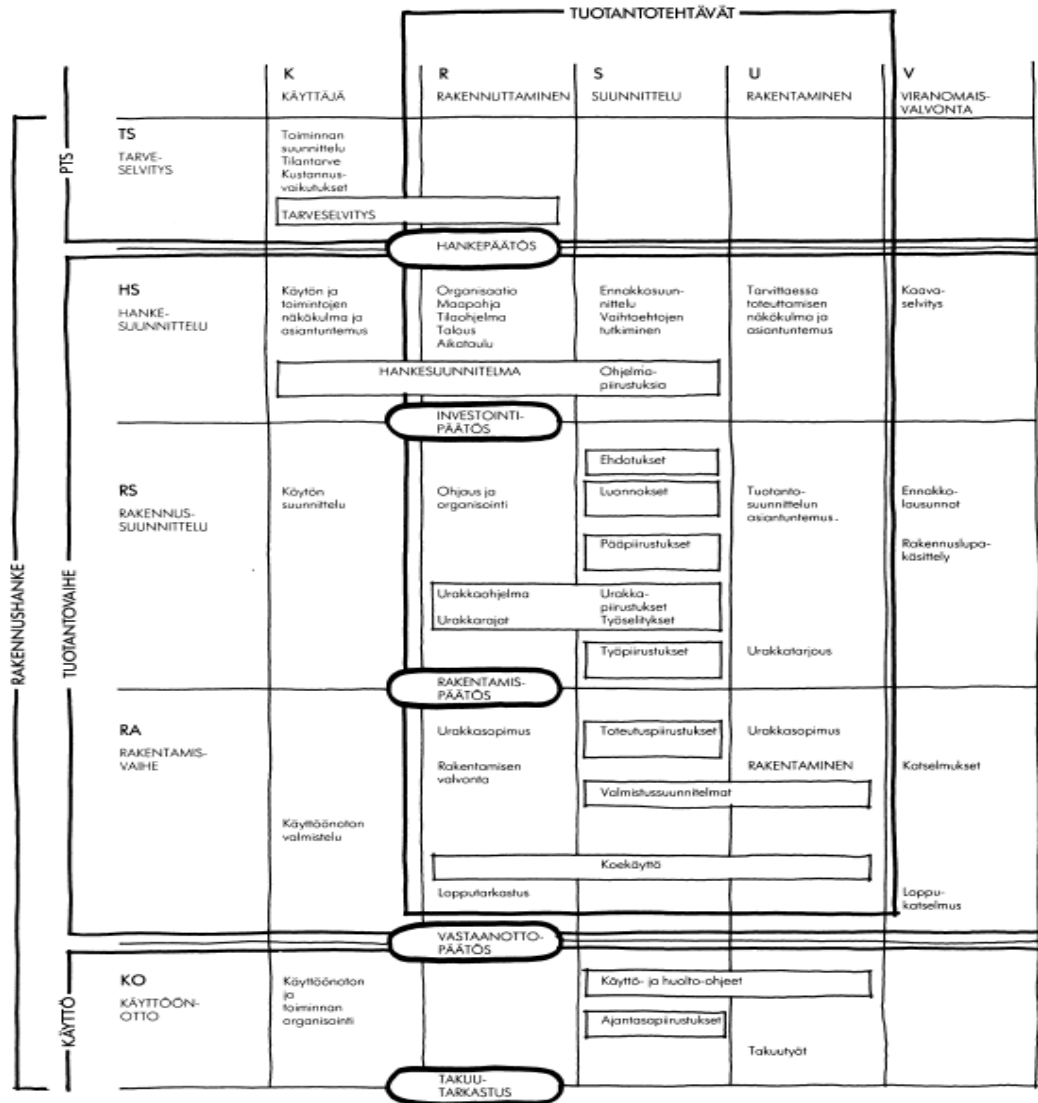
Yleensä rakentaja valitaan urakkakilpailulla. Urakan tarkempi sisältö määritellään urakkasopimuksessa, urakkaohjelmassa ja urakkarajaliitteessä. (RT 10-10387, 8.)

Rakentamiseen vaaditaan lupa, jonka **viranomaisen** myöntää tarkastettuun, suunnitellun hankkeen määräystenmukaisuuden. Rakentamisen alettua viranomaiset valvovat, että rakentamisessa noudatetaan määräyksiä ja hyvää rakentamistapaa. Viranomaisvalvonnan määrä riippuu hankkeen laajuudesta ja rakennuttajan valvonnan tasosta. (RT 10-10387, 9.)

2.3 Osapuolten yhteistoiminta

Oleellisin seikka rakennushankkeen lopputuloksen kannalta on osapuolten yhteistoiminnan onnistuminen. Työkaluja osapuolten väliseen yhteistoimintaan ovat muun muassa katselmukset, työmaakokoukset ja tarkastukset. (Kankainen – Junnonen 2001, 60.) Osapuolten yhteistoiminta hankkeen eri vaiheissa on kuvattu oheisella taulukolla. (Kuva 2.)

Suunnittelukatselmuksia järjestetään esimerkiksi työvaiheiden alussa, ja niillä pyritään ehkäisemään suunnitelmiin liittyviä epäselvyyksiä työmaalla. Suunnittelukatselmusten merkitys korostuu erityisesti haasteellisissa kohteissa, mutta suunnitelmien sisällön tarkastaminen on aina tärkeää tuotannon sujuvuuden takaamiseksi. Mikäli rakennuttaja tai jokin urakoitsijoista kokee urakkasuoritukseen liittyvän katselmuksen tarpeelliseksi, katselmusta voidaan pyytää. Urakkasuoritukseen liittyvä katselmus voi käsitellä esimerkiksi työmaan aikatauluun, laatuun ja työjärjestykseen liittyviä epäselvyyksiä tai erimielisyyksiä. (Kankainen – Junnonen 2001, 60 – 61.)



KUVA 2. Kuvaus talonrakennushankkeen kokonaisuudesta (RT 10-10387, 4)

Työmaakokoukset ovat tärkeä osapuolten yhteistoiminnan työkalu, joissa

- luodaan osapuolten välille kontakti
- ratkaistaan esiintyvät ongelmat
- kehitetään ja vertaillaan eri tapoja
- ratkaistaan erimielisyydet.

(Kankainen – Junnonen 2001, 62 – 63.)

Työmaakokoukseen liittyvät käytännön asiat kuten pitopaikka, -aika ja järjestämistiheys esitetään urakkasopimuksessa. Järjestämistiheys riippuu muun muassa hankkeen laajuudesta ja suunnitelmien valmiudesta. Työmaakokoukset pidetään hyvän kokouskäytännön mukaan ja siitä laaditaan pöytäkirja, jonka kaikki osapuolet allekirjoittavat. Urakoitsijan ja aliurakoitsijoiden väliset työmaakokoukset eli urakoitsijapalaverit ovat myös erittäin tärkeitä, jotta informaation kulku olisi sujuvaa. (Kankainen – Junnonen 2001, 60 – 61.)

Työmaalla pidettävät tarkastukset jaotellaan sopimusosapuolten välisiin tarkastuksiin ja viranomaistarkastuksiin. Sopimusosapuolten välisessä tarkastuksessa keskitytään urakoitsijan urakkasuoritusten sopimuksenmukaisuuden valvontaan, kun taas viranomaisen valvoo rakentamisen määräystenmukaisuutta. Rakennuttajan ja viranomaisen tarkastukset ovat sikäli toisistaan riippumattomia, ettei urakoitsijan tarvitse hyväksyä urakkasuoritusta, vaikka viranomaisen on todennut sen määräystenmukaiseksi. (Kankainen – Junnonen 2001, 60 – 61.)

2.4 Rakennushankkeen vaiheet

2.4.1 Tarveselvitys

Ensimmäinen vaihe rakennushankkeessa on tarveselvitys (kuva 3). Tarveselvityksessä rakennuksen omistaja tai käyttäjä laatii kiinteistö- ja toimintastrategian, jonka pohjalta arvioidaan tilantarvetta. Tilanhankinnan tarveselvityksellä kartoitetaan tilan käyttäjien tarpeet kyseisellä hetkellä ja huomioidaan myös niiden muutokset tulevaisuudessa. Tarveselvityksessä kuvataan alustavasti tarvittavat tilat, tilojen ominaisuudet, hankkeen toteutamisajataulu ja eri vaihtoehtojen kustannusten vertailu.

Rakennuttajan tehtävänä tarveselvityksessä on asettaa toiminnoille tavoitteita ja laatumääritelmät, kartoittaa vaihtoehdot ja valmistella hankepäätös. Tilantarpeen tyydyttämiseksi on olemassa useita tapoja, kuten tilojen laajentaminen, uudisrakentaminen tai vuokraaminen. (Kankainen - Junnonen 2000,

16.) Tarveselvityksen lopputuloksena voidaan lopulta tehdä hankepäätös, mikäli hanke päätetään toteuttaa (RT 10-10387, 3).

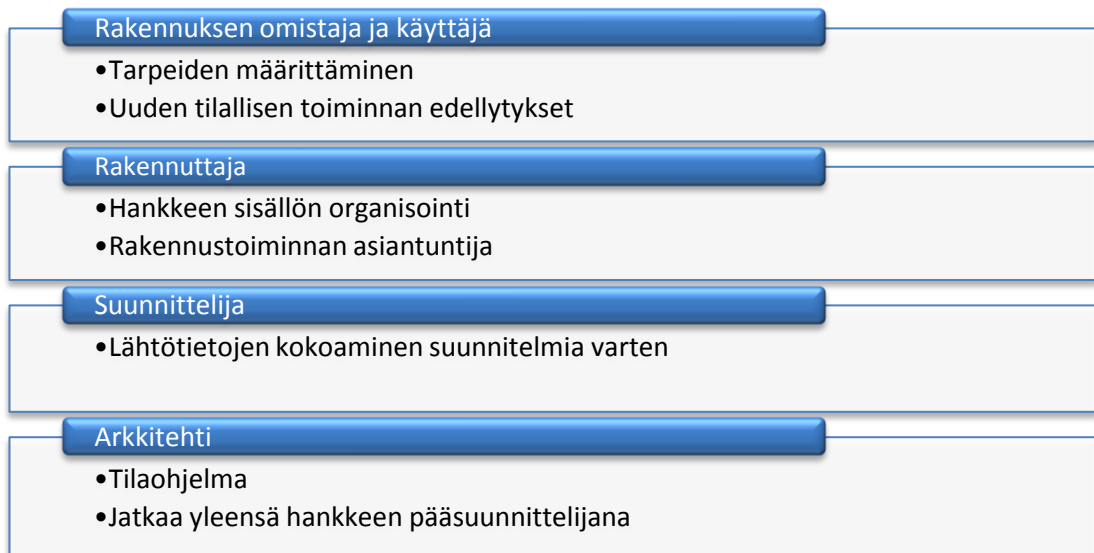


KUVA 3. Tarveselvityksen kulkukaavio (Kankainen - Junnonen 2000, 16)

2.4.2 Hankesuunnittelu

”Hankesuunnittelu on rakennushankkeen perusteiden ja tarpeen sekä niiden edellyttämien toteuttamismahdollisuuksien yksityiskohtaista selvittämistä ja arviointia.” (Kankainen – Junnonen 2000, 20.) Hankkeesta riippuen hankesuunnitelma toteutetaan yhdessä tarveselvityksen kanssa tai erillisenä vaiheena. Hankkeen osapuolilla on omat vastualueet hankesuunnitelman laatimisessa. (Kuva 4.)

Hankesuunnittelun pohjana käytetään tarveselvityksessä laadittuja alustavia lähtökohtia, jotka tarkennetaan yksityiskohtaisesti. Hankesuunnitelmalla varmistetaan tavoitteiden ja lähtötietojen yhtenäisyys sekä kootaan yhteen hanketta koskevat tiedot, joita tilaaja tarvitsee investointipäätöksen tekemiseen. (Kankainen – Junnonen 2000, 20 – 22.)



KUVA 4. Hankesuunnitteluun osallistuvat tahot ja niiden vastualueet

Hankesuunnitelma sisältää

- toiminnalliset tavoitteet
- kiinteistönpidolliset tavoitteet
- tilaohjelman
- rakennuspaikan ominaisuudet
- lupamenettelyn
- aikataulun ja kustannukset
- rahoituksen.

(RT 10 – 10575.)

Hankesuunnitteluvaiheessa laaditaan suunnitteluohje, jolla konkretisoidaan tarveselvityksessä asetetut tavoitteet laatuvaatimuksiksi. Suunnitteluohjeen pohjalta suunnittelijat voivat tehdä tavoitteiden mukaisia ratkaisuja teknisissä ja arkkitehtonisissa seikoissa. Lisäksi hankkeelle määritellään budjetti. (Kankainen – Junnonen 2000, 20 – 22.)

Rakennuspaikalle on tarpeen tehdä toiminnallinen ja tekninen selvitys sekä kaavaselvitys, jotta saadaan käsitys rakennuspaikan erityispiirteistä, jotka

voivat hankaloittaa tai rajoittaa toteuttamista. Selvitysten ja tilaohjelman perusteella hankkeelle lasketaan tavoitehinta. Hankeen kulkua pyritään kontrolloimaan suoritusvaiheiden aikataulutuksella. Hankesuunnittelun tuloksena saadaan päätös suunnitelmien aloittamisesta. (Kankainen – Junnonen 2000, 20 – 22.)

2.4.3 Suunnittelun valmistelu

Hankesuunnittelun päättyessä tehdään investointipäätös ja voidaan aloittaa suunnittelun valmistelu. ”Suunnittelun valmisteluvaiheessa organisoidaan suunnittelu, pidetään mahdolliset suunnittelukilpailut, pyydetään suunnittelutarjoukset, käydään sopimusneuvottelut ja valitaan suunnittelijat.” (RT 10-10575, 8.) Suunnittelun organisointi pitää sisällään ammattitaitoisen suunnittelijajoukon kokoamisen ja tehtävien jakamisen. Suunnitelmien laadunvarmistuksen taso määritellään ja valitaan suunnittelijaehdokkaat suunnittelukilpailua varten. Suunnittelukilpailun jälkeen tehdään suunnittelusopimus kilpailussa parhaiten menestyneen suunnittelijaehdokkaan kanssa. (Kankainen – Junnonen 2000, 20 – 22.)

Suunnittelun valmistelun päävaiheet ovat

- suunnittelun organisointi
- suunnittelijan valintamenettely
- suunnittelukilpailu
- suunnittelusopimuksen tekeminen.

(RT 10-10575, 8.)

2.4.4 Suunnittelun ohjaus

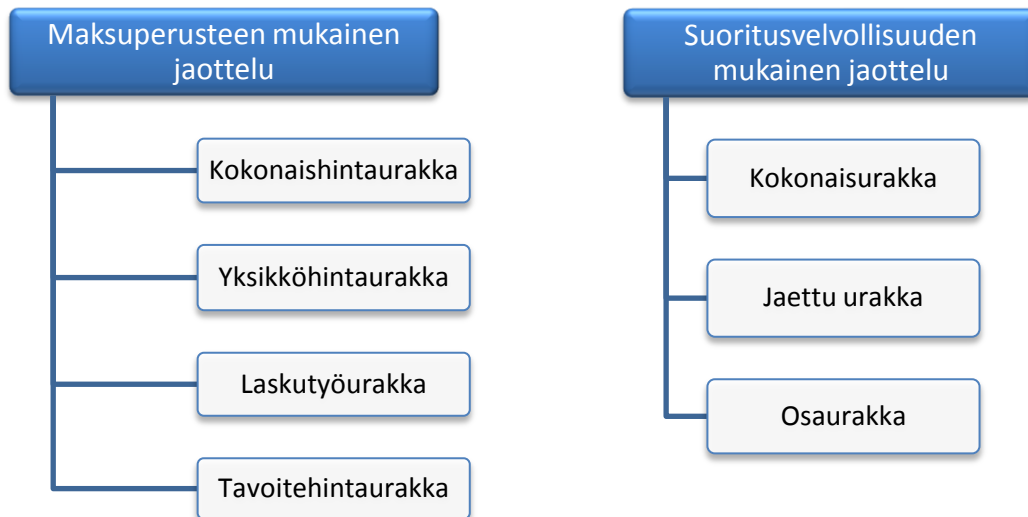
Suunnittelun johtaminen ja kontrollointi on ensisijaisesti pääsuunnittelijan tehtävä, mutta suuremmissa hankkeissa tilaaja tai rakennuttajakonsultti voi olla mukana suunnittelun hallinnollisessa johtamisessa (RT 13–10860, 2).

Suunnittelun ohjauksella kontrolloidaan asetettujen tavoitteiden siirtymistä muuttumattomina lopputulokseen saakka. Luonnossuunnitteluvaiheessa kokeillaan ja vertaillaan erilaisia ratkaisuja esimerkiksi tilojen sijoittelun ja tontin käytön suhteen. (RT 10-10575, 9.) Suunnittelun ohjaus edesauttaa keskenään yhteensopivien suunnitteluratkaisujen löytämistä ja yhteisymmärryksen saavuttamista suunnitelmien sisällöstä. Varsinaisen lopputuotteen lisäksi suunnittelun valvonnalla voidaan hallita hankkeen kustannuksia ja ajankäyttöä. Mikäli hankkeen tavoitteissa on epäselvyyksiä tai puutteita, voidaan niitä täydentää koko hankkeen ajan ja näin ohjata suunnittelua. (RT 13-10860, 2,4.)

2.4.5 Rakentamisen valmistelu

”Rakentamisen valmisteluvaiheessa laaditaan ja käsitellään hyväksytyt urakkamuodon sekä hankintatavan edellyttämät tarjouspyyntöasiakirjat, järjestetään urakkakilpailut ja valitaan urakoitsijat.” (RT 10-10575, 10.) Rakentamisen valmistelu on rakennuttajan tehtävä, josta on raportoitava tilaajalle tietyin väliajoin. (RT 10-10575, 10.)

Urakkamuoto luo puitteet yhteistyölle urakoitsijan kanssa. Urakkamuoto määrittelee muun muassa urakoitsijan vastualueen, maksuperusteen, tarjosten hankintatavan ja suunnitelmien vaiheen. Urakat on ollut tarpeellista ja otella urakkamuotoihin esimerkiksi rahoitusta ja laatua koskevin perustein. (Kuva 5.) (Kankainen – Junnonen 2000, 44.)



KUVA 5. Urakoiden jaotteluperusteita (RT 16–10768, 2)

Jaetuissa urakoissa pääurakoitsijana toimii yleensä rakennusurakoitsija (RT 16-10768, 2).

Urakoitsijan valinnassa voidaan käyttää urakkakilpailua tai **neuvottelumenettelyä**. Neuvottelumenettelyllä sopimus syntyy vähitellen sitä mukaa, kun yhteisymmärrys sopimuksen ehdoista ja teknisistä ratkaisuista syntyy. Kun rakennussuunnitelmat ja tarvittavat asiakirjat ovat valmiina, tilaaja on velvollinen järjestämään urakkakilpailun, ellei neuvottelumenettelyä haluta käyttää. (Kankainen – Junnonen 2000, 46 – 47.)

Julkisissa hankkeissa neuvottelumenettely käynnistyy hankintailmoituksen julkaisemisella. Osallistumishakemuksen tehneistä tarjoajista valitaan ainakin kolme, joiden kanssa menettelyä jatketaan neuvotteluin. Neuvotteluilla voidaan tarvittaessa vaikuttaa muun muassa hankkeen toteuttamistapaan ja tarjouspyynnön sisältöön niiden täsmentyessä neuvotteluiden aikana. (Kuusniemi-Laine, – Takala 2008, 76 – 78.)

Urakkakilpailu voi olla avoin, jolloin jokainen halukas voi jättää tarjouksen tai rajoitettu, jolloin kilpailuun osallistuvilla urakoitsijoilla on määritelty vaatimuksia. Urakkakilpailuun otettavien urakoitsijoiden määrä riippuu tilaajan tavoitteista sekä hankkeen laajuudesta ja yksityiskohdista. Urakkakilpailuun

täytyy kuitenkin ottaa niin paljon urakoitsijoita, että aiheutuu kilpailua. Jotta urakkakilpailu olisi sekä urakoitsijan että tilaajan edunmukaista, urakkakilpailun pelisäännöiksi on laadittu rakennusalan urakkakilpailun periaatteet. Urakkakilpailun on oltava puolueetonta sekä rehellistä ja hankkeen riskit on pyrittävä jakamaan osapuolten kesken vastuualueiden mukaisesti. (Kankainen – Junnonen 2000, 47 – 49.)

Urakkakilpailun järjestämisessä noudatetaan seuraavia periaatteita:

- Annettaessa rakennustyö urakoitsijan tehtäväksi järjestetään urakkakilpailu, ellei muihin menettelyihin ole erityistä syytä.
- Kilpailua järjestettäessä tilaajan tarkoituksena tulee olla urakoitsijan valitseminen urakkakilpailun perusteella.
- Rakennustyö pyritään toteuttamaan siten, että urakoitsijalle muodostuu selkeä vastuualue. Kilpailua täytyy kuitenkin saada aikaan.
- Tarjousten hankkimisessa, antamisessa ja käsittelyssä edistetään vapaata kilpailua sekä turvataan eri osapuolten oikeudet.
- Tarjousten tekijöiden edellytetään kilpailevan toisistaan riippumattomina.
- Tilaajalle tavanomaisesti kuuluvien velvollisuuksien, kuten rakennuskohteen rahoituksen, pitämistä kilpailuperusteena tulee välttää.

(Kankainen – Junnonen 2000, 48 – 49.)

Tarjouspyynnöllä tilaaja kehottaa urakoitsijaa antamaan tarjouksen ja tiedustelee samalla hintaa määrittämilleen tehtäville. Tilaajan tulee esittää tarjouspyynnössä urakoitsijan tarjouksen tekemiseen tarvitsemat tiedot. Tarjouspyyntö ei vielä sido tilaajaa hankkeen toteuttamiseen, vaan tilaaja pikemminkin ilmaisee tarjouspyynnöllä halukkuutensa kyseisen hankkeen toteuttamiseen. Tilaaja voi hylätä kaikki tarjoukset, mutta hylkäämiselle täytyy esittää kunnolliset perustelut. Tarjousten hylkäämiseen voi johtaa esimerkiksi hankkeen lykkääntyminen tai kaikkien tarjousten liian kallis hinta. Annettuaan tarjouspyynnön tilaaja on vastuussa annettujen tietojen paikkansa pitävyy-

destä ja urakoitsijan tiedusteluihin vastaamisesta. Tarjouspyyntö sisältää urakkaehdot, ohjeet tarjouksen antamismuodosta ja tiedot siitä, mihin ja milloin tarjous on jätettävä sekä kuinka kauan tarjous on voimassa. (Kankainen – Junnonen 2000, 50.)

Tarjouspyyntöasiakirjojen täytyy olla muodoltaan yksiselitteisiä ja sisällöltään yhtenäisiä kaikille urakoitsijoille. Tarjouspyynnön ehtojen ja työhön liittyvien riskien tulee jakautua tasaisesti eri urakoitsijoille siten, että heidän vastuualueensa ja osaamisensa huomioidaan. (Kankainen – Junnonen 2000, 51.)

Tarjouspyyntöasiakirjoja ovat tavallisesti

- tarjouspyyntökirje
- urakkaohjelma
- urakkarajaliite
- yksikköhintaluettelo ja tarjouslomake
- tekniset asiakirjat.

(Kankainen – Junnonen 2000, 51.)

Tarjouspyyntökirjeessä

- määritellään työkohde
- pyydetään tarjous liitteenmukaisten töiden suorittamisesta
- ilmoitetaan paikka, minne tarjous jätetään
- ilmoitetaan aika, milloin tarjous on jätettävä
- ilmoitetaan tarjouksen voimassaoloaika.

(Kankainen – Junnonen 2000, 51.)

Urakkaohjelma sisältää hankkeen kaupalliset ehdot ja hanketiedot. Urakkaohjelma on tilaajan keino tuoda näkökulmansa esille. Urakkaohjelma voi sisältää

- urakan pelisääntöjen kuvaamisen
- tilaajalla mahdollisuuden kontrolloida urakoitsijan toimintaa
- ehkäistä urakkasuoritukseen liittyviä ongelmia
- tilaajan kannalta tärkeiden asioiden esittämisen.

(Kankainen – Junnonen 2000, 50 – 51.)

Urakkaohjelma antaa urakoitsijalle jo alkuvaiheessa käsityksen hankkeen yksityiskohdista, kuten vastuualueista ja hinnan muodostumisesta. Urakkaohjelmassa täytyy selvästi ilmaista, mikäli tilaaja haluaa jostain syystä poiketa normaalista yleisistä sopimusehdoista tai seikoista, jotka erityisesti helpottavat tai vaikeuttavat urakoitsijan työtä. (Kankainen – Junnonen 2000, 51.)

Urakkarajaliite on kaikille urakoitsijoille yhteinen asiakirja, jossa määritellään urakkarajat, työmaan hallinto ja osapuolten yhteistoiminta. Urakkarajaliitteen avulla urakoitsija saa käsityksen vastuualueistaan, sillä suunnitelmista ei välttämättä ilmene kaikki urakkarajat. Myös hinnan muodostuminen riippuu paljolti urakkarajoista ja etenkin tavallisesta poikkeavat urakkarajat täytyy ilmaista selvästi ja yksiselitteisesti. (Kankainen – Junnonen 2000, 52 – 53.)

Joskus urakassa on tarpeen käyttää yksikköhintaluetteloa, mutta sen käyttö tarkoitus vaihtelee urakkamuodon mukaan. Yksikköhintaurakassa koko urakan hinta muodostuu yksikköhintaluettelon perusteella, mutta esimerkiksi kokonaishintaurakassa yksikköhintaluettelolla hinnoitellaan mahdolliset lisä- ja muutosyöt. Yksikköhintaurakan käyttö voi olla mielekästä esimerkiksi silloin, kun suoritusyksiköt ovat tiedossa, mutta niiden määrä ei. (RT 16-10768, 2.)

Yksikköhintaurakassa tilaaja sitoutuu maksamaan urakoitsijan rakennusosille määrittämistä yksikköhinnoista muodostuvan korvauksen. Yksikköhintaluetteloa laadittaessa käytetään nimikkeistöä ja määrälaskentaa. Tilaajan tehtävänä on laatia käytettävä nimikkeistö sekä tarjousten vertailukelpoisuuden takaamiseksi laskea kohteen määrät ja määritellä niiden sisältö. Urakoitsijan täytyy yksiköitä hinnoitellessaan huomioida kaikki kulut, joita tuotteen val-

miiksi saattaminen edellyttää. Yrityksen yleisten kulujen sekä kate- ja riskikulujen kattamiseksi yksikköhinnat voivat joko sisältää ne tai välillisistä kustannuksista on muodostettu oma nimike. (Kankainen – Junnonen 2000, 54.)

Kokonaisurakassa tilaaja laatii yksikköhintaluettelon, jonka urakoitsija täyttää. Yksikköhintaluettelo laaditaan mahdollisten muutostöiden hinnan kontrolloimiseksi. Urakoitsijan antamat yksikköhinnat tarkastetaan ja niiden tulee noudattaa hankkeen piirustusten ja rakennusselostuksen mukaisesti tehtyä muutostyötä. (Kankainen – Junnonen 2000, 54.)

Tarjouspyyntöasiakirja sisältävät myös tekniset asiakirjat kuten, työselostukset ja piirustukset. Rakennusselostuksessa eritellään yksityiskohtaisesti muun muassa rakennuksen tilat, tilojen ominaisuudet, laatuvaatimukset ja käytettävät tarvikkeet. (Kankainen – Junnonen 2000, 55.)

Tarjouksen tekemisessä on tärkeää noudattaa tarkasti tarjouspyyntöä ja mahdollisista poikkeamisista täytyy ilmoittaa selkeästi. Urakoitsija on oikeutettu käsittelemään tilaajalta saamia tietoja tosiasioina, mutta huomatesaan puutteita urakoitsijan tulee huomioida ne hinnassa tai pyytää tilaajalta selvitys tarjouspyyntöön. Tarjous tulee toimittaa tilaajalle määräaikaan mennessä, mutta yksityisessä hankkeessa tilaaja voi tapauskohtaisesti harkita myöhästyneen tarjouksen vastaanottamista. Julkisissa hankkeissa myöhästyneet tarjoukset hylätään. Tarjous sitoo urakoitsijaa sen jälkeen, kun tarjouksen pyytjä on tietoinen tarjouksen sisällöstä, mutta urakoitsija voi kuitenkin perua tarjouksensa ennen tarjouksen jättämisen määräaika. Tarjous on peruttava viimeistään ennen kuin tarjouksista otetaan selko eli ennen ensimmäisen tarjouskirjekuoren avaamista. Erityistapauksessa tarjouksen voi perua myöhemminkin, jos tarjouksessa on esimerkiksi selvä kirjoitus- tai laskuvirhe, jonka tilaajan olisi pitänyt huomata. (Kankainen – Junnonen 2000, 56.)

Tarjous ei enää sido urakoitsijaa, kun tilaaja hyväksyy jonkin muun tarjouksen tai hylkää kyseisen tarjouksen. Tarjous on kuitenkin aina sitova tarjous-

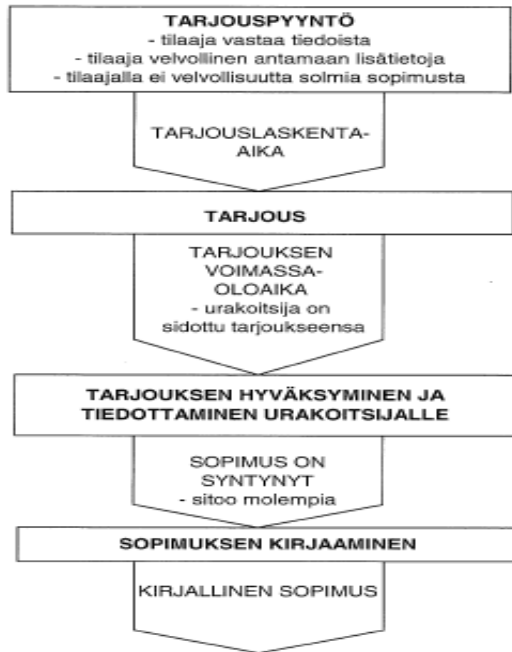
pyynnössä esitetyn ajan. Halutessaan urakoitsija voi määrittää tarjoukselleen lyhyemmän voimassaoloajan, mutta silloin tarjous ei ole tarjouspyynnön mukainen ja tilaaja on oikeutettu jättämään sen tarjouskilpailun ulkopuolelle. Vaikka tarjous ei olisikaan tarjouspyynnön mukainen, se sitoo urakoitsijaa tarjouksessa määritellyn ajan ja tarjous voidaan hyväksyä, mikäli se täyttää muut tilaajan asettamat kriteerit. Ellei tarjouspyynnössä erikseen kiellä, urakoitsija voi antaa tarjouspyynnön mukaisen tarjouksensa rinnalle vaihtoehtotarjouksen, jolla urakoitsija hinnoittelee kyseisen työn esimerkiksi eri menetelmällä tai eri ehdoin tehtäväksi. Vaihtoehtotarjouksella urakoitsija pystyy alentamaan tarjoushintaa, mutta tilaajalta on syytä aluksi varmistaa otetaanko vaihtoehtotarjouksia tarjouskilpailussa huomioon. (Kankainen – Junnonen 2000, 56.)

Urakoitsijoita valittaessa sopimukseen voidaan päätyä tarjouskilpailun tai urakkaneuvottelujen kautta (Kankainen – Junnonen 2000, 50.) Tarjouskilpailu voidaan järjestää avoimena, jolloin kaikki halukkaat urakoitsija voivat antaa tarjouksen tai rajoitetulla menettelyllä, jolloin tarjoukset pyydetään vain tilaajan etukäteen määrittämin perustein valituilta urakoitsijoilta. Rajoittavia tekijöitä tarjouksen pyytämiseksi voi olla esimerkiksi urakoitsijan varallisuus tai osaamistaso. Neuvottelumenettely etenee yleensä nopeasti, koska sopimuksen tekeminen on etusijalla tarjouspyyntöjen sijaan. (Kankainen – Junnonen 2000, 46.)

Urakkakilpailun päätyttyä huolehditaan tarvittavista luvista sekä rahoituksesta ja esitetään urakkakilpailussa parhaiten menestynyttä urakoitsijaa valittavaksi tehtävään. Kun kustannusarvio ja urakoitsijan valinta hyväksytään, voidaan tehdä rakentamispäätös. Rakentamispäätöksen ja neuvotteluiden jälkeen tehdään urakkasopimus. (RT 10-10575, 11.)

Urakkasopimuksen tekeminen on käytännössä rakennuttajan keräämien sopimusasiakirjojen kokoamista yhteen sekä sopimuskaavakkeiden täyttämistä liiteasiakirjoja vastaavaksi. Urakkasopimuksen tekeminen on erityisen yksinkertaista, mikäli tarjouspyyntövaiheen asiakirjat on laadittu huolellisesti.

Urakkasopimus tehdään kahtena kappaleena, joihin molempiin liitetään samansisältöiset liiteasiakirjat. Urakkasopimus syntyy, kun tilaaja antaa urakoitsijan tarjoukseen hyväksyvän vastauksen. (Kuva 6.)



KUVA 6. Urakkasopimuksen syntyminen (Kankainen – Junnonen 2000, 57)

Tilaaja valitsee hankkeeseen teknisesti, taloudellisesti ja toiminnallisesti parhaiten sopivan urakoitsijan. Tilaajan hyväksynnän on sisällöltään vastattava tarjousta. Mikäli hyväksyntä ei vastaa tarjousta, urakoitsija on oikeutettu tulkitsemaan sen vastatarjouksena, johon urakoitsijan on vuorostaan annettava hyväksyntä. Tarjouskilpailun voittaneelle urakoitsijalle tulee välittömästi ilmoittaa tarjouksen hyväksymisestä. Tarjouskilpailun tulos on ilmoitettava myös muille tarjouksen tehneille urakoitsijoille mahdollisimman pian. Jotta varmistuttaisiin siitä, että osapuolet ovat ymmärtäneet urakkaan liittyvät ehdot, suunnitelmat ja vaatimukset samalla tavalla, järjestetään urakkaneuvotteluja, joissa epäselvät asia käydään läpi. (Perttilä – Sätilä 1994, 59; Kankainen – Junnonen 2000, 50.)

Rakennusurakkasopimuksen katsotaan astuvan voimaan, kun tilaajan tekemä hyväksymispäätös saavuttaa urakoitsijan, vaikka kirjallista urakkasopi-

musta ei olisi vielä tehtykään. Kirjallinen urakkasopimus ei näin ollen ole edellytys sopimuksen voimassaololle. Sopimuksen voimassaolo käynnistyy vasta kirjallisen urakkasopimuksen jälkeen vain, jos tarjouspyynnössä on erikseen näin vaadittu. Rakennusurakkasopimukseen sisältyy allekirjoitetun sopimuksen lisäksi liiteasiakirjoja, jotka on urakkasopimuksessa määrätty noudatettavaksi.

Urakka-asiakirjoista on tehty yleispäteviä asiakirjamalleja, joiden tarkoitus on helpottaa ja yhtenäistää sopimuksen tekoa. Urakkasopimuksessa kuvataan lopputulos, urakkahinta, osapuolten vastuut, velvollisuudet ja oikeudet. Urakkasopimusasiakirjat voidaan jakaa tarjouspyyntöasiakirjoihin ja sopimusasiakirjoihin. Lisäksi jako voidaan tehdä sisällön perusteella teknisiin asiakirjoihin, jotka kuvaavat hankkeen sisältöä, suoritusta ja laatua, sekä kaupallisiin asiakirjoihin. Urakka-asiakirjoja on vähitellen tarkennettu ja täydennetty vastaamaan yhä vaativampia tarpeita. (Kuva 7.) (RT 16-10768, 2; Kankainen – Junnonen 2000, 58.)

Urakkasopimuksen kaupalliset liiteasiakirjat ovat

- urakkasopimus
- urakkaneuvottelupöytäkirja
- rakennusurakan yleiset sopimusehdot
- tarjouspyyntö
- urakkaohjelma
- urakkarajaliite
- tarjous
- määrä- ja mittaluettelot
- muutostöiden yksikköhintaluettelo.

(Kankainen – Junnonen 2000, 59.)

Sopimusvapausperiaatteen mukaisesti osapuolilla on oikeus itse määrittää sopimuksen sisältö tietyin rajoituksin. Sopimusvapausperiaatetta rajoittavat

muun muassa laki indeksiehdon käytön rajoittamisesta, vahingonkorvauslaki ja korkolaki. Sopimusvapausperiaate antaa osapuolille vapauden valita myös sopimusmuodon, mutta kirjallinen sopimus on suositeltava pienissäkin rakennusurakoissa riitaisuuksien ehkäisemiseksi. (Kankainen – Junnonen 2000, 59.)



KUVA 7. Urakka-asiakirjojen sisältöjako (Kankainen – Junnonen 2000, 59)

2.4.6 Rakentamisen ohjaus

”Hyvään lopputulokseen pääsemiseksi tulee jokaiseen rakennushankkeeseen luoda toimiva valvontaorganisaatio.” (Kankainen – Junnonen 2000, 61.) Rakentamisen ohjauksella huolehditaan tilaajan eduista ja hankkeen etenemisestä sovitulla tavalla. Rakentamisen ohjauksella kontrolloidaan hankkeen aikataulussa pysymistä ja havainnoidaan tarvittavia lisä- ja muutostöitä. Tilaaja voi itse huolehtia rakentamisen ohjauksesta tai teettää sen konsultilla. Ohjauksen määrä ja sisältö riippuu urakkamuodosta sekä hankkeen laajuudesta ja haastavuudesta. (RT 10-10575, 12.)

Tilaajan valvojan tehtävä on tarkkailla urakoitsijan suorituksia ja pitää huolta hankkeen tavoitteiden mukaiseen lopputulokseen pääsemisestä hyvää rakennustapaa noudattaen. Valvojalla ei ole oikeutta ilman urakkasopimuksessa mainittuja valtuuksia antaa määräyksiä urakan sisällön muuttamisesta. Valvojien lisäksi suunnittelijat valvovat suunnitelmien toteuttamista, mutta

heilläkään ei ole oikeutta määrätä suunnitelmiin muutoksia. Valvojan tulee perehtyä hankkeeseen ja sen tavoitteisiin erityisen huolellisesti ja pyrkiä edistämään yhteistyötä hankkeen osapuolten välillä. (RT 10-10575, 12.)

Tärkeitä tehtäviä rakentamisen ohjauksessa ovat muun muassa

- urakoitsijan perehdyttäminen hankkeeseen
- suunnitelmien toimittaminen urakoitsijalle
- työnaikaisen suunnittelun johtaminen
- aikataulun valvonta
- laadunvalvonta
- urakkasuoritusten valvonta
- alihankintojen valvonta
- maksuliikenteen valvonta
- lisä- ja muutostöiden kontrollointi
- rakennuttajan hankinnat
- erikoistapausten hoitaminen.

(RT 10-10575, 12.)

Kaikki luvanvarainen rakentaminen on viranomaisvalvonnan alaista; maankäyttö- ja rakennuslaissa on määritelty vähimmäisvaatimukset rakentamisen laadulle. Suomen rakentamismääräyskokoelmassa esitetään tarkemmat määräykset vähimmäisvaatimusten täyttämiseksi. Rakennuslautakunta ja rakennustarkastaja toimivat kunnallisina rakennusvalvontaviranomaisina, mutta itse rakennustöiden valvonnan hoitaa rakennusvalvontavirasto. Rakennusvalvonnan tehtävänä on valvoa ja opastaa rakentajia siten, että lopputulos on hyvän rakentamistavan ja yleisen edun mukainen. (Kankainen – Junnonen 2000, 61 – 63.)

Hanketta valvotaan rakennuslupamenettelyllä jo ennen rakennusvaiheen alkamista ja valvonta jatkuu tarpeellisin katselmuksin rakennustöiden edetessä. Osa valvonnasta voidaan sopimuksen mukaan hoitaa rakennusvalvonta-

viranomaisen tarkkailussa rakennuttajavalvontana. Edellytyksenä rakennuttajan itsensä suorittamalle valvonnalle on rakennuttajan esitys hankkeesta sekä omasta valvontaorganisaatiostaan ja sen vastuuhenkilöistä. (Kankainen – Junnonen 2000, 61 – 63.)

2.4.7 Vastaan- ja käyttöönotto

Urakkasopimuksen lisäksi ehkäpä rakennushankkeen tärkein vaihe on rakennuskohteen vastaanottaminen. Rakennushankkeen edetessä suoritetaan urakkatarkastuksia ja lopuksi vastaanottotarkastus. Hankkeen lähestyessä loppuaan yleensä urakoitsija pyytää vastaanottotarkastusta. **Vastaanottotarkastuksen pyytäminen** ei edellytä kaikkien rakennustöiden olevan valmiita, mutta töiden on valmistuttava tarkastukseen mennessä. Vastaanottotarkastus eroaa urakkatarkastuksesta siten, että tarkastuksen kohteena on hankkeen kohde kokonaisuudessaan. (Kankainen – Junnonen 2000, 87.)

Urakkatarkastuksessa tarkastus koskee vain yhden urakoitsijan työsuorituksia. Mikäli kohde on sovittu luovutettavaksi vaiheittain, jokaisen vaiheen urakkasuoritukset tarkastetaan erikseen. Vastaanottotarkastuksen tarkoituksena on varmistua siitä, että osapuolet ovat suorittaneet velvollisuutensa sopimuksen mukaisesti. Kun vastaanottotarkastus on päättynyt, kohteen takuu-aika katsotaan alkaneeksi ja osapuolten velvollisuudet suoritetuksi. Vastaanottotarkastuksesta kieltäytyminen osoittaa urakoitsijan välinpitämättömyyttä suhtautumista hankkeeseen ja siitä voi seurata viivästyssakko. (Kankainen – Junnonen 2000, 87.)

Vastaanottotarkastukseen mennessä kaikkien töiden pitäisi olla valmiina. Vastaanottotarkastuksessa selvitetään, onko urakoitsija suorittanut velvollisuutensa sopimuksen mukaisesti. (RT 10-10575, 13.) Kohteen ei välttämättä tarvitse olla täysin sopimuksen mukainen, mikäli puutteiden korjaaminen myöhemmin ei aiheuta suurta häiriötä kohteen käytölle. Keskenäisen kohteen voi ottaa käyttöön vain viranomaisen antamalla käyttöluvalla, joka osoit-

taa rakennuksen määräysten mukaisuuden, muttei sopimuksen mukaisuutta. (Kankainen – Junnonen 2000, 88.)

Käyttöönoton yhteydessä vastuu rakennuksen ylläpidosta siirtyy ylläpitoorganisaatiolle ja samalla varmistetaan, että käyttäjä saa vastaanottaa valmiin rakennuksen (RT 10-10575, 13). Omistajalle luovutetaan hankeen aikana koottu huoltokirja, jonka avulla kiinteistöhoitosopimusten solmiminen helpottuu ja kiinteistönpito on suunnitelmallista. Lisäksi huoltokirja rajoittaa urakoitsijan vastuuta, mikäli virheitä on aiheutunut kiinteistönhoidon laiminlyönnistä. (Kankainen – Junnonen 2000, 93.)

2.4.8 Takuu aika

Takuuajan tarkoituksena on antaa rakennuksen omistajalle mahdollisuus löytää urakoitsijan tekemät virheet tai sopimuksen vastaiset työt, joista urakoitsijan on takuuajan puitteissa vastattava. Takuu aika katsotaan alkavaksi rakennuksen vastaanotosta, urakkasuorituksen tarkastuksesta tai käyttöönotosta. Takuuajan pituus on tavallisesti kaksi vuotta, mutta urakkasopimuksessa voidaan tarvittaessa määritellä takuuajalle muukin kesto. (Kankainen – Junnonen 2000, 73.)

Virheen ilmetessä takuun antaja on velvollinen korjaamaan sen siten, ettei virhe ilmaannu uudestaan. Virheen korjaamisesta alkaen ei kuitenkaan ala uutta takuu aikaa. Urakoitsijalla on oikeus urakkasopimuksessa määriteltyjen laatuvaatimusten puitteissa valita haluamansa korjaustapa. Useissa tapauksissa korjaustavasta on hyvä sopia yhdessä tilaajan kanssa, vaikka lopullinen päätäntävalta onkin urakoitsijalla. Takuu aikana ilmaantuvien virheiden voidaan olettaa johtuvan urakoitsijan työsuorituksista, mutta urakoitsija vapautuu korjausvastuusta kyetessään osoittamaan virheen tosiasiallisen aiheuttajan. Urakoitsija ei ole vastuussa virheistä, jotka aiheutuvat esimerkiksi ylläpidon laiminlyönnistä, suunnitteluvirheestä, tilaajan virheestä tai ulkopuolisesta tekijästä. (Kankainen – Junnonen 2000, 73.)

3 LAATU

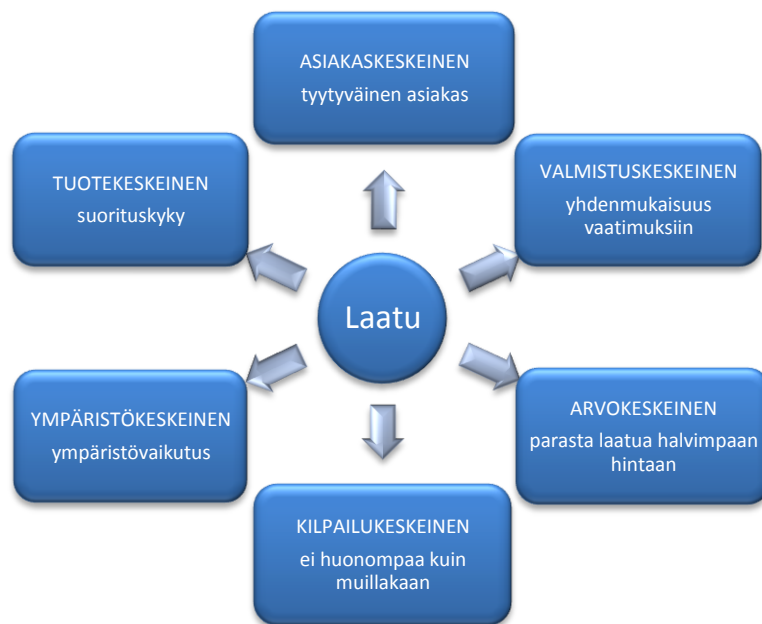
Laatua on määritelty monin tavoin eri näkökulmista, mutta usein kyse on lopputuloksen ja asiakkaan asettamien tavoitteiden vertailusta. Lisäksi laatuna voidaan pitää esimerkiksi asiakkaan tarpeiden täyttymistä, valmiista tuotteesta saatavaa hyötyä tai arvoa suhteessa sen hintaan tai tuotteen soveltuvuutta käyttötarkoitukseen. Laadun moninaisia määritelmiä on pyritty konkretisoimaan esimerkiksi standardeilla, joissa laatutekijöille on määritelty kriteerit. Yhteisten tavoitteiden saavuttamiseksi on tärkeää, että jokainen osapuoli jakaa keskenään samat käsitykset ja mielikuvat laadusta. Laatukäsitysten yhtenäistämiseksi esimerkiksi työyhteisössä laatua on johdettava. Laadun monisyisen luonteen vuoksi sen hallitseminen edellyttää laadun jakamista pienempiin kokonaisuuksiin. Jaottelun perusteella voidaan tehdä päätöksiä, millä osa-alueilla erityisesti halutaan panostaa laatuun ja saada lisäksi tietoa mahdollisista epäkohdista jossakin laadun osa-alueessa. Onnistuneen lopputuloksen kannalta on tärkeää mieltää laatu samoin kuin asiakas. (Kankainen – Junnonen 2001, 5 – 6.)

Usein on mielekästä jakaa laatu tuotteen tai palvelun laatuun sekä toiminnan laatuun. Tuotteen laatu koetaan kilpailuvalttina ja konkreettisena asiakkaan tarpeiden tyydyttämisenä, kun taas toiminnan laatu on organisaation sisäinen tekijä toiminnan kehittämiseksi ja tehostamiseksi. Viimekädessä vain hyvällä toiminnan laadulla voidaan saavuttaa korkea tuotteen laatu. Tuotteen laatua tarkasteltaessa valmistuksen laatu mittaa, kuinka hyvin valmis tuote täyttää asetetut tavoitteet. Suunnittelun laatu puolestaan mittaa tavoitteiden mahdollisuuksia täytyä kyseisten suunnitelmien pohjalta. Asiakkaan havaitsema suhteellinen laatu tarkoittaa asiakkaan tuotteesta kokemaa laatua suhteessa hänen odotuksiinsa. Mikäli asiakkaan odotukset ja kokemus laadusta kohtaavat, tuotteen voidaan sanoa olevan laadukas. Asiakkaan laatukokemukseen vaikuttavat myös asiakaskontaktit ja yhteistoiminnan sujuvuus. Laadukkaaseen lopputulokseen päästään toiminnan epäkohdat ja virheet korjaamalla. Paras tapa ehkäistä virheitä on toiminnan suunnittelu, joka voi-

daan konkreettisesti esittää laatujärjestelmällä tai laatusuunnitelmalla. (Kankainen – Junnonen 2001, 6 – 7.)

3.1 Laadun näkökulmat

Koska laatu on hankalasti hallittava käsite, sitä on syytä tarkastella tilanteen mukaan eri näkökulmista (kuva 8).



KUVA 8. Laadun eri näkökulmat (Kankainen – Junnonen 2001, 8)

Valmistuskeskeinen laatu keskittyy työn virheettömyyteen ja tasoon vallitseviin laatuvaatimuksiin nähden. Valmistuskeskeisen laadun mittaaminen on poikkeuksellisen yksinkertaista, koska tavoiteltu lopputulos on tarkoin kuvattu esimerkiksi työohjeiden, toleranssien ja piirustusten avulla. Valmistuskeskeisessä tarkastelussa on siis selvää, mikä täyttää annetut vaatimukset. Valmistuskeskeisen laadun epäkohdat ilmenevät kustannuksina, joten virheiden määrä ja niistä aiheutuvat kustannukset mittaavat laatua selkeästi. Tuotekeskeinen laatu mittaa tuotteen laatua ominaisuuksien valossa. (Kankainen – Junnonen 2001, 7 – 8.)

Tuotokeskeisen laadun kohentamiseksi suunnittelussa tulee osata valita ominaisuuksiltaan oikea tuote kuhunkin tarpeeseen. Asiakkaan kanssa kommunikointi on välttämätöntä, jotta kehitettävät ominaisuudet vastaavat asiakkaan tavoitteita. Arvokeskeinen laatu tarkoittaa käytännössä hintalaatusuhdetta, jolloin tuotteen laatu ei riipu yksin ominaisuuksista, vaan tuotteen tarjoamista ominaisuuksista siitä maksettuun hintaan nähden. Kilpailukeskeinen laatu on sovellus arvokeskeisestä laadusta, missä tuotteita vertailaan kilpaileviin tuotteisiin. Tuotteiden laatu on näin ollen suhteellista. Ympäristökeskeinen tarkastelu huomioi tuotteen valmistuksen kokonaisvaihtuksen luontoon ja yhteiskuntaan. (Kankainen – Junnonen 2001, 8.)

Asiakeskeinen laatu tarkoittaa tuotteen kykyä soveltua käyttötarkoitukseensa ja näin tyydyttää asiakkaan tarpeet tavoitteiden mukaisesti. Koska asiakaskekeinen laatu on asiakkaan ja tuotteen välinen subjektiivinen kokemus laadusta, sillä on suurin vaikutus asiakkaan päätökseen hankinnasta. Asiakeskeinen laatu koostuu kaikista muista laatu näkökulmista. (Kankainen – Junnonen 2001, 8 – 9.)

Tuotteen laadun lisäksi voidaan puhua palvelun laadusta. Asiakas on itse osa palvelutilannetta, jolloin hän itse vaikuttaa lopputulokseen. Lopputulos muodostuu asiakkaan odottamasta ja kokemasta laadusta sekä varsinkin niiden välisestä suhteesta. Imago on yritykselle erittäin tärkeä, sillä asiakkaan mielikuvat yrityksestä ohjailevat laatukokemusta mielikuvan osoittamaan suuntaan. Mikäli asiakkaalla on negatiivinen mielikuva yrityksestä, pienetkin epäkohdat tuotteessa tai palvelussa saavat asiakkaan kokemaan laadun huonoksi. Asiantuntijapalveluita hankkiessaan asiakas on usein hankalassa asemassa, koska hän ei voi etukäteen tietää, minkä tasoista palvelua hän saa. Asiakas joutuu tekemään päätöksen epävarmana, mikä korostaa yrityksen imagon merkitystä asiakkaiden tehdessä valintoja. (Kankainen – Junnonen 2001, 9 – 10.)

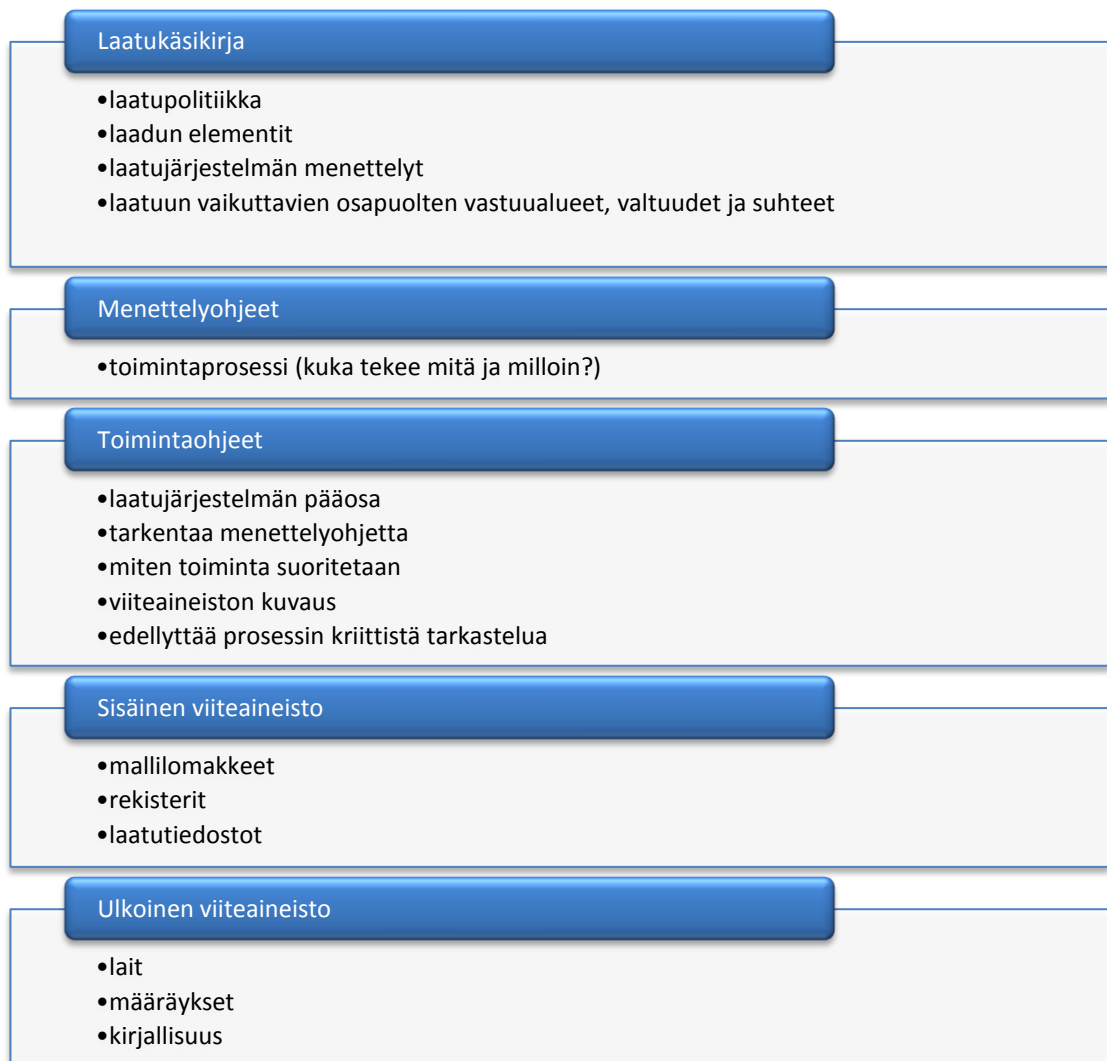
3.2 Laatujärjestelmä

Laatujärjestelmä on yrityksen sisäistä johtamista varten kehitettävä toimintamalli, joka määrittelee käytännöt korkean laadun saavuttamiseksi. Laatujärjestelmää voisi hyvin kutsua myös toimintajärjestelmäksi, mutta laatujärjestelmä on terminä vakiintunut. Laatujärjestelmän luomisella ja sen noudattamisella pyritään edesauttamaan hyviksi havaittujen käytäntöjen toistamista ja saavuttamaan jatkuvuutta tuotteen laatuolosuhteissa. Keskeistä laatujärjestelmässä on yrityksen johdon laatima yhteinen laatu politiikka ja arvot, vaikkakin kehittyminen vaatii koko organisaation panoksen. Laatujärjestelmää kehittämällä voidaan parantaa laatua, kunhan laatutyö on hyvin organisoitu. (Kankainen – Junnonen 2001, 15.)

Laatujärjestelmien dokumentoinnille on olemassa malleja, joissa esitetään vaatimuksia toimivan laatujärjestelmän ominaisuuksille. Laatujärjestelmä ei itsestään paranna laatua tai anna suoraan vastauksia, vaan sen avulla tehtyjen havaintojen pohjalta voidaan kuhunkin tapaukseen soveltaa mielekästä toimintatapaa. Perustaksi laadun kehittämiseksi laatujärjestelmältä edellytetään kirjallista kuvausta. Kirjallinen laatujärjestelmä toimii runkona toiminnan jatkuvalla ohjauksella laadukkaamman tuotteen tai palvelun aikaansaamiseksi. Laatujärjestelmä voi olla jopa edellytys yritysten väliselle kanssakäymiselle tai vähintäänkin meriitti yritykselle sekä osoitus kilpailukykyä. Laatujärjestelmän käytössä laadukkaaseen lopputuotteeseen johtavat toimintatavat vakioidaan ja niistä laaditaan laatujärjestelmään kirjallinen kuvaus. Laatujärjestelmä sertifioidaan, jotta asiakkaan ei tarvitse itse selvittää yrityksen käytäntöjä laadun saavuttamiseksi. Laatusertifiointi ei ole suoranaista tausta laadukkaasta tuotteesta, vaan osoitus laatujärjestelmän olemassaolosta ja pyrkimyksestä tuottaa asiakkaalle laadukas tuote. Vastuu laatujärjestelmän mukaisesta toiminnasta on kuitenkin yrityksellä itsellään. (Kankainen – Junnonen 2001, 16.)

Laatujärjestelmä rakentuu tavallisesti laatu käsikirjasta, menettely- ja toimintaohjeista sekä viiteaineistosta (kuva 9). Yrityksen laatujärjestelmää sovelle-

taan tarvittaessa yksittäiseen hankkeeseen, jolloin kyseessä on laatusuunnitelma. Laatukäsikirjassa on eritelty yrityksen johdon laatutavoitteet sekä laadun osa-alueet, joilla yritys pyrkii menestymään. Laatukäsikirja sisältää yrityksen laatupolitiikan ja menetelmät, joilla haluttu laatutaso aiotaan saavuttaa. Laatukäsikirja toimii työntekijöille apuna tilanteissa, joihin ei ole varsinaista toimintaohjetta, mutta myös konkreettisenä näyttönä asiakkaalle laadun kehittämiseksi tehdystä työstä. (Kankainen – Junnonen 2001, 17 – 18.)



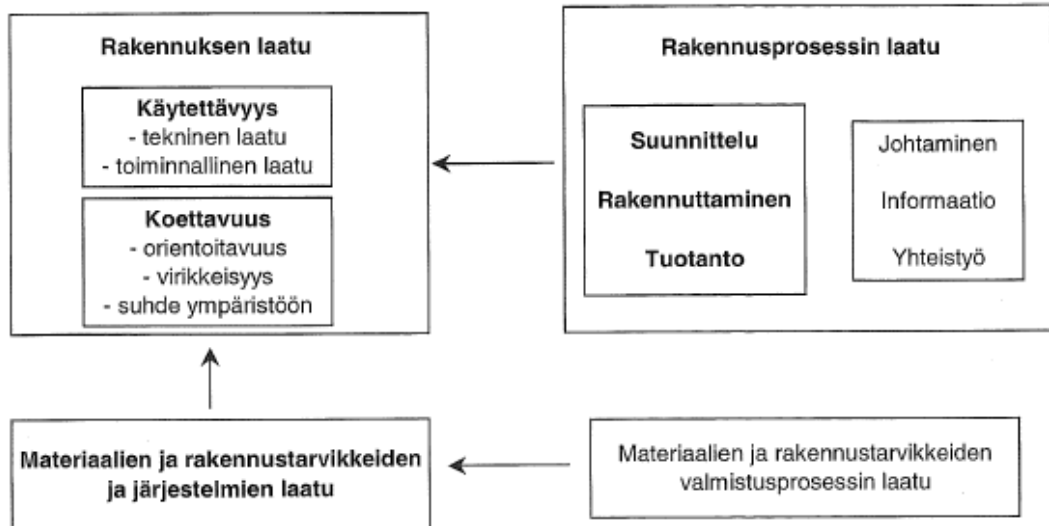
KUVA 9. Laatujärjestelmän rakenne (Kankainen – Junnonen 2001, 17 – 18.)

Rakennusalan hankkeissa hankekohtainen laatusuunnitelma on usein tarpeellinen. Laatusuunnitelmaa käytetään laatujohtamisen työkaluna, jolla huomioidaan kunkin hankkeen erityispiirteet ja kartoitetaan mahdolliset riskitekijät. Syntyvistä dokumenteista kootaan ylläpidettävä laatutiedosto, jolla voidaan todeta laatu järjestelmän mukainen toiminta. Saavutetun laatutason ylläpitämiseksi täytyy tuotannon toimintaohjeen mukaisuutta tarkkailla. Laadun kehittämisessä ei ikinä voida saavuttaa lopullista laatutasoa, vaan kehitys- ja uudistusmahdollisuuksia täytyy pitää silmällä jatkuvasti. Jatkuva kehitys ei myöskään ole mahdollista ilman ongelmakohtien tunnistamista ja niihin reagoimista. Kehitystarpeiden ja ongelmakohtien tunnistamisessa on kysymys yrityksen sisäisestä tarkkailusta, jota esimerkiksi sertifiointiyritys ei voi tehdä pelkästään vallitsevaa tilannetta arvioimalla. (Kankainen – Junnonen 2001, 19 – 20.)

”Laatujärjestelmä on kuvaus laadintahetkellä hyvänä pidettävistä ja tarkoituksen mukaisista menettelyistä. Toiminta- ja työohjeiden sekä muiden laatujärjestelmän osien tulee kehittyä jatkuvasti siten, että ne vastaavat parhaalla mahdollisella tavalla yrityksen toiminnan laadulle sisäisesti asetettuja tavoitteita ja ympäristön muutoksia.” (Kankainen – Junnonen 2001, 20.)

3.3 Rakentamisen laatu

Rakentamisessa lopputuotteen eli rakennuksen laatu riippuu rakennuttamisen, suunnittelun, materiaalien ja tuotannon yhteisvaikutuksesta. Rakentamisen laatua tarkastellessa on mielekäästä tehdä jako rakennuksen laatuun ja prosessin laatuun. Rakennuksen laatu voidaan niin ikään jakaa tekniseen ja toiminnalliseen laatuun, mutta kokonaisuutena kokemus rakennuksen laadusta riippuu käytettävyydelle ja koettavuudelle asetettujen tavoitteiden saavuttamisesta. Johtamisen laatu, yhteistyön laatu ja informaation laatu puolestaan muodostavat rakennusprosessin laadun. (Kuva 10.) (Kankainen – Junnonen 2001, 25 – 26.)



KUVA 10. Rakentamisen laadun osatekijät ja rakennuksen laadun muodostuminen (Kankainen – Junnonen 2001, 26).

Rakennuksen käytön edellytyksenä ovat tekniset ja toiminnalliset ominaisuudet muodostavat rakennuksen käytettävyyden. **Rakennuksen laatua** voidaan mitata muun muassa kyvyllä muuntaa toiminnalliset ominaisuudet teknisiksi ja saavuttaa näin hyvä käytettävyys. Käyttäjän henkilökohtaisesti kokemaan laatuvaikutelmaan vaikuttaa lisäksi koettavuus. Koettavuuteen vaikuttaa suuresti teknisten ominaisuuksien sijasta henkilökohtaiset mieltymykset. (Kankainen – Junnonen 2001, 26 – 27.)

Rakennuksen laatu on pitkän ja monivaiheisen prosessin lopputulos. **Prosessin laatu** on rakennuttamisprosessin osapuolten, kuten rakennuttajan, suunnittelijan ja urakoitsijan suoritusten laatu. (Kankainen – Junnonen 2001, 27 – 28.)

4 VALVONNAN ONGELMIEN ANALYSOINTI

Projektipalvelu Prodeco Oy:n toimintaa halutaan kehittää ja saavuttaa näin entistä parempaa laatua. Tämän työn puitteissa kehitystoimenpiteet laadun parantamiseksi kohdistuvat rakennushankkeen suunnittelun ja toteutuksen valvontaan sekä valvonnan apuna käytettäviin työkaluihin. Rakennushankkeessa laatu muodostuu pitkän ja monivaiheisen tapahtumaketjun tuloksena, jolloin laatua kokonaisuudessaan voidaan kontrolloida parhaiten hyvällä valvonnalla. Valvonnan tulisi olla riittävän aktiivista ongelmien havaitsemiseksi ajoissa, mutta kuitenkin kustannustehokasta.

Rakennushankkeen luonteen vuoksi valvontatehtävät on mielekästä jaotella suunnittelun ja toteutuksen valvontaan. Nämä kaksi valvonnan osa-aluetta vaativat valvojaltaan hieman erilaista osaamista, vaikkakin periaate on molemmissa sama; valvoja valvoo hankkeen etenemistä suunnitellusti ja tilaajan etujen mukaisesti.

Teorian tueksi valvonnan kehitystarpeiden paikallistamiseksi tarvittiin käytännönläheisiä kokemuksia rakennushankkeen valvonnasta eri vaiheissa. Projektipalvelu Prodeco Oy:n henkilöstön ammattitaitoa oli järkevää hyödyntää ja kerätä heidän tietonsa sekä kokemuksensa yhteen. Jotta olemassa olevaa tietoa voitaisiin tehokkaammin hyödyntää, on se saatettava helpommin käsiteltävään, kirjalliseen muotoon.

Tiedon keräämiseksi järjestettiin keskustelutuokioita Projektipalvelu Prodeco Oy:n työntekijöiden sekä ulkopuolisten tahojen, kuten eri suunnittelualojen suunnittelijoiden, valvojen ja urakoitsijoiden kanssa. Näkökulman laajentamiseksi keskusteluihin pyydettiin mukaan nimenomaan Prodecon ulkopuolisia tahoja, mikä osoittautui hyväksi tavaksi saada monipuolisempia mielipiteitä. Keskusteluihin valitut henkilöt ovat toimineet työssään joko toisen tai molempien valvonnan osa-alueiden parissa rakennuttamis- ja valvonta- tai suunnittelutehtävissä. Työmaavalvontaa tehneet henkilöt olivat puolestaan työskennelleet rakennus- tai LVI-töiden valvojina.

Keskustelun alussa kerrottiin opinnäytetyön aiheesta ja tavoitteista. Lisäksi keskustelujen merkitys työn kannalta pyrittiin tuomaan selvästi esiin, sillä käytännön kokemukset olivat välttämättömiä olennaisimman tiedon löytämiseksi. Myös keskustelujen sisältö jaoteltiin karkeasti suunnittelun tai toteutuksen valvontaan painottuviksi keskustelussa kulloinkin mukana olleen henkilön toimenkuvasta riippuen. Valvonnan osa-alueesta riippumatta keskustelun pääasiallisiksi aiheiksi määriteltiin valvonnan kehitystarpeet, ongelmakohdat, mahdolliset ratkaisut ongelmiin sekä valvonnan työkalut.

Keskustelun aikaansaamiseksi ja ylläpitämiseksi haastatteluihin varauduttiin esimerkiksi seuraavilla teemoilla:

- suunnitelmien sisältö
- suunnittelijoiden tehtävät
- valvojan merkitys suunnittelun valvonnassa
- valvojan merkitys toteutuksen valvonnassa
- tilaajan opastaminen
- tiedottaminen
- laadun tarkkailu koko hankkeen aikana.

Tavoitteena oli aikaansaada avointa keskustelua, mikä onnistui parhaiten vähäisellä määrällä avoimiksi muotoiltuja kysymyksiä, jolloin haastateltava itse ohjaili keskustelua kokemiensa kehitystarpeiden suuntaan. Liian tarkoilla ja rajaavilla kysymyksillä pelättiin arvokkaan tiedon jäävän kysymysten viereen. Liian suuri määrä kysymyksiä voisi puolestaan passivoida haastateltavaa, ja keskustelu rajautuisi liian tarkasti vain kysymyksiin vastaamiseen. Onneksi keskustelut etenivät käytännössä omalla painollaan opinnäytetyön kannalta tärkeisiin asioihin. Toisinaan kysymyksiä ei ollut tarvetta esittää juuri lainkaan, vaan opinnäytetyön sisällön ja aiheen rajauksen lyhyt kuvaus riitti keskustelun perustaksi. Tarkentavilla kysymyksillä oli luonnollisesti varauduttu siltä varalta, että keskustelua ei synny riittävästi, mutta niiden käyttämiseen ei juuri ollut tarvetta.

Keskusteluajankohdat sovittiin jokaisen henkilön kanssa erikseen ja keskustelut toteutettiin niin ikään yksi henkilö kerrallaan. Keskustelujen aikana tehtiin mahdollisimman kattavat muistiinpanot, joiden pohjalta alettiin hahmotella tärkeysjärjestystä keskusteluissa esille tulleille asioille. Kenenkään haastatellun henkilön nimi ei esiinny tässä työssä, vaan ainoastaan hänen työnkuvaansa viitataan (esimerkiksi suunnittelija, rakennuttajakonsultti tai LVI-valvoja). Tiedyt ongelmakohdat olivatkin helposti havaittavissa, koska ne esiintyivät keskusteluissa toistuvasti. Selvästi erottuneiden pääasioiden lisäksi myös pienempiä kehitystarpeita ja ideoita niiden ratkaisemiseksi ilmeni runsaasti, eikä niitä kaikkia ollut edes mahdollista tässä työssä käsitellä. Kehitystoimenpiteet täytyi rajoittaa muutamiin pääteemoihin, jotka määriteltiin yhdessä opinnäytetyön tilaajan kanssa.

Keskustelujen aikana kävi ilmi, ettei valvonnan ongelmista puhuttaessa yleensä voitu keskittyä pelkästään suunnittelu- tai toteutusvaiheen valvontaan, vaan keskustelu tuntui ohjautuvan luontevasti ikään kuin puolelta toiselle. Tämä havainto vahvisti entisestään jo tiedossa olevaa tosiasiaa rakennushankkeen prosessiluonteesta; hankkeen optimaalinen kulku edellyttää jokaisen vaiheen onnistumista eikä mitään vaihetta voida kovin pitkään käsitellä erillisenä.

4.1 Suunnittelun valvonta

Suunnitelmiin liittyviä puutteita ilmeni keskusteluissa paljon; esimerkiksi suunnitelmien sisällön ja laadun kerrottiin vaihtelevan suuresti eikä suunnittelun ohjauksella aina kyetä kontrolloimaan suunnitteluprosessia riittävästi. Miten suunnittelijat saataisiin tuottamaan yhtenäisiä ja sisällöltään oikeanlaisia suunnitelmia? Ongelman ei uskottu johtuvan suunnittelijoiden heikosta ammattitaidosta, vaan pikemminkin resurssien ja ajan puutteesta. Valitettavan usein suunnittelua kilpailutettaessa ratkaiseva valintakriteeri on hinta, joka käytännössä sanelee suunnitteluun käytettävissä olevat resurssit.

Mistä jatkuva **resurssipula** johtuu? Suunnittelun myyminen on käytännössä ajankäytön ja resurssien myymistä; suunnitelmien laatu riippuu siis suurelta osin resurssien määrästä. Rakennushankkeet suurenevat ja monimutkaistuvat jatkuvasti, mikä johtaa työmäärän lisääntymiseen. Hankkeiden monimutkaistuminen johtuu muun muassa alati tiukentuvista energiamääräyksistä ja lisääntyvästä erityissuunnittelun ja dokumentoinnin tarpeesta. Lisääntynyttä työmäärää ei kuitenkaan huomioida riittävästi suunnitteluun varattavassa ajassa ja sitä kautta hinnoittelussa. Tilaaja ei myöskään ole yleensä tietoinen suunnittelunprosessin mittasuhteista, vaan suunnittelun kuvitellaan tapahtuvan kädenkäänteessä ja vieläpä edullisesti.

Liian alhaiseksi hinnoiteltu suunnittelu ei anna suunnittelijoille mahdollisuutta tutustua ja sitoutua kunnolla kohteeseen, toisaalta tilaaja itsekään ei välttämättä saa laadukasta, vaan edullista suunnittelua. Riippumatta suunnittelijoiden osaamistasosta alihinnoittelussa suunnittelussa aikataulu on liian tiukka hyvään lopputulokseen pääsemiseksi. Usein joudutaan tinkimään luonnossuunnittelusta, mikä johtaa herkästi liian myöhäisessä vaiheessa paljastuviin virheisiin tai ristiriitoihin suunnitelmissa. Myöhään havaittavat virheet voivat olla esimerkiksi tilallisia tai teknisiä, mutta niiden korjaaminen on joka tapauksessa hankalaa ja kallista. Muutenkin optimaalisten ratkaisujen edellytyksenä pidettiin nimenomaan riittävää ja huolellista luonnossuunnittelua.

Luonnossuunnitelmat ovat myös tilaajan kannalta tärkeitä, koska ne ovat konkreettista esimakua siitä, kuinka hänen tarpeensa aiotaan toteuttaa. Rakennushankkeeseen ryhtyminen halpojen ja näin ollen yleensä myös puutteellisten suunnitelmien pohjalta on aina riski; etukäteen ei voida tietää, kuinka suuria kustannuksia ja viivästyksiä puutteet aiheuttavat. Vaikka hanke onnistuisi rakennusteknisesti hyvin, lopputulos ei välttämättä toiminnallisesti palvele käyttäjiään parhaalla mahdollisella tavalla.

Suunnitelmien sisällön kontrollointi on niin ikään kehittämisen tarpeessa. Suunnittelijat määrittelevät suunnitelmien sisällön osin henkilökohtaisten tottumusten ja mieltymysten mukaisesti. Suunnitelmien henkilöriippuvuuden

vähentäminen koettiin hyväksi vaihtoehdoksi suunnitelmien yhtenäistämiseksi ja laadun kohentamiseksi. Tarjouspyynnössä esitetyillä tarkoilla laatu- ja sisältövaatimuksilla suunnitelmien laatutasoa voidaan kontrolloida etukäteen, eikä suunnittelijoille jätetä mahdollisuutta tehdä niin paljoa omia ratkaisuja sisällöstä.

Tarkkojen laatu- ja sisältömääritelmien uskottiin edesauttavan suunnitelmien realistista hinnoittelua, jolloin laadukkaampien suunnitelmien tekemiselle on aikataulun ja resurssien puitteissa edellytykset. Nimenomaan laatuun painotuvaa tarjouspyyntöä pidettiin suunnittelijoiden keskuudessa parhaana. Toisaalta jotkut suunnittelijat olivat sitä mieltä, että he ovat itse aikaansaaneet tilanteen lähtemällä hintakilpailuun mukaan liian rajusti.

Suunnittelijoiden kannalta tilanne on ikävä, koska yleensä he olisivat kykeneviä tarjoamaan laadukasta suunnittelua, mikäli se olisi mahdollista kilpailukykyiseen hintaan. Heikkolaatuisen lopputuloksen lisäksi huonot suunnitelmat voivat aiheuttaa tilaajalle ylimääräisiä kustannuksia jo rakennusvaiheessa, sillä urakoitsija voi helposti hyödyntää suunnitelmien puutteita laskuttamalla lisä- ja muutostöistä. Toisaalta lisä- ja muutostöistä laskuttaminen on urakoitsijan ainoa mahdollisuus, koska urakkalaskennassa käytetyt suunnitelmat ovat olleet heikkolaatuiset.

Keskusteluissa ehdotettiin tuntimääriä koskevia vaatimuksia liitettäväksi tarjouspyyntöön. Esimerkiksi pääsuunnitteluun käytettävälle ajalle voitaisiin etukäteen määritellä tietty tuntimäärä, jolloin suunnittelijat tietäisivät tarjoustaan tehdessä hinnoitteluperusteet eikä ajankäytöstä välttämättä tingittäisi yhtä herkästi. Suunnittelijoiden tehtäväluetteloiden liittäminen tarjouspyyntöön edesauttaa niin ikään hinnoittelua. Kattavien tarjouspyyntöasiakirjojen lisäksi ehdotettiin esimerkiksi valmiita huonekorttipohjia rakennuttajalta apuvälineeksi suunnitelmien yhtenäistämiseksi. Arkkitehtien laatimat huonekortit ovat aina erityyppisiä ja sisältö vaihtelevaa, joten valmiit huonekorttipohjat yhtenäistäisivät ja selkeyttäisivät suunnitelmia.

Perustana suunnitelmien sisällölle on luonnollisesti tilaajan tarpeet. Suunnittelun ohjauksen tärkeänä osana pidettiin tilaajan tarpeiden tuntemista, jotta yhteisymmärrys suunnitelmien sisällöstä voidaan saavuttaa. Mikäli sisällöstä ja tavoitellusta laatutasosta ei ole yhteisymmärrystä, hyvään lopputulokseen pääseminen on epätodennäköistä. Rakennuttajakonsultilta toivottiin suunnittelun ohjauksessa aktiivisuutta tilaajan tarpeiden selvittämisessä, tarkentamisessa ja päivittämisessä.

Yhtenä suunnittelun valvonnan epäkohtana mainittiin **suunnittelijoiden tehtäväjako** sekä tehtäväluetteloiden määritelmistä poikkeaminen. Joidenkin rakennuttajakonsulttien mielestä suunnittelijoiden tehtäväluetteloiden merkitys on käytännössä vain nimellinen tai ainakaan kaikkia tehtäväluetteloissa mainittuja asioita ei noudateta. Esimerkkinä suunnittelijoiden tehtäväjaon ongelmista mainittiin **pääsuunnittelijan tehtävät**, johon kuuluu olennaisena osana suunnitelmien yhteen sovittaminen. Suunnitelmien yhteen sovittamista pidettiin yhtenä suurimmista heikkouksista suunnitteluprosessissa. Joidenkin suunnittelijoiden mielestä tehtäväluetteloissa voitaisiin jo tarjouspyynnössä edellyttää vaikkapa koko päivän mittaista yhteensovittamispalaveria. Toisaalta palaverin lähtökohtana kuuluisi olla osapuolten välinen yhteistyö eikä määräys.

Eri suunnittelualueiden osapuolten tulisi tuntea myös muiden osapuolten tehtäväluettelot, jotta osattaisiin vaatia muilta suunnittelijoilta oikeita asioita oikeaan aikaan. Tehtäväluetteloiden noudattaminen menettää osittain merkityksensä, elleivät kaikki osapuolet noudata niitä. Erään suunnittelijan mielestä pääsuunnittelijan tulisi olla henkilö joka vain tarkkailee aktiivista suunnittelua osallistumatta välttämättä itse siihen. Pääsuunnittelija voisi vain pitää itsensä ajan tasalla ja kommentoida suunnitelmia ulkopuolelta, jolloin pääsuunnittelijan auktoriteetti suunnittelijoihin korostuisi. Suunnittelijat halusivat myös korostaa rakennuttajakonsultin osuutta lähtötietojen hankinnassa.

Kun pohditaan suunnitelmien laatua suunnittelijoiden tehtävien näkökulmasta, ei voida välttyä aikataulun merkitykseltä. Suunnittelussa tekemätön työ

näkyä aina lopputuloksessa ja työn tekemättömyyteen on tavallisesti syynä kustannussyistä alimitoitettut resurssit. Suunnittelijat eivät liian tiukan aikataulun vuoksi kykene suorittamaan kaikkia tehtäviä, jotka heille periaatteessa kuuluisivat. Suunnittelija piti myös tärkeänä rakennuttajakonsultin jäykkää otetta, jolloin hankkeeseen saadaan ryhtiä rakennuttajakonsultin omasta esimerkistä.

Eryteisesti LVI-suunnittelijoiden näkökulmasta **suunnitelmien yhteen sovittaminen** on usein ongelmallista. Muiden suunnittelualojen henkilöt eivät aina kykene tekemään tarvittavia varauksia LVI-järjestelmiä varten, mistä seuraa väistämättä ongelmia. Ristiriitaisuuksien ehkäisemiseksi talotekniikan valvonnan olisi hyvä tulla hankkeeseen mukaan nykyistä aiemmin. Talotekniikan koetaan myös kokonaisuutena jäävän rakennustekniikan jalkoihin hankkeessa, mikä on huonontaa merkittävästi tiedonkulkua ja altistaa ristiriidoille suunnitelmissa. Kaaviotasolla ja järjestelminä LVI-suunnittelua pidettiin yleisesti hyvin toimivana, mutta talotekniikka pitäisi sitoa tiiviimmin hankkeeseen kokonaisuudeksi.

Erikoissuunnittelijat kritisoivat **arkkitehtisuunnittelua** liiallisesta mallinnusohjelmien ehdoilla etenemisestä. Mallinnusohjelmien yleistyttyä arkkitehtien tekemä detajisuunnittelu on koko ajan vähentynyt. Esimerkiksi rakennesuunnittelijan tulisi suunnitella detajit arkkitehtisuunnitelman pohjalta, mutta arkkitehdin tekemä versio puuttuu usein kokonaan. Koska arkkitehti ei ole piirustuksien tarkentanut tavoitettaan, rakennesuunnittelija ei voi olla varma, mihin arkkitehti on pyrkinyt. Kun rakennesuunnittelija on jo ratkaisunsa tehnyt, arkkitehti huomaa sen olevan erilainen kuin hänen mielikuvansa.

Mallinnusohjelmien koetaan tehneen piirustuksista kaikin puolin entistä luonnosmaisempia. Luonnosmaisat suunnitelmat ovat todennäköisesti resurssipulasta johtuva lieveilmiö, johon rakennusala on hitaasti tottumassa. Etenkin erikoissuunnittelijat näkivät epäedullisena vallitsevan muutoksen; muut osapuolet ovat hiljalleen hyväksyneet arkkitehtien luonnosmaisat suunnitelmat eikä tarkempaa suunnittelua enää osata edellyttää. Rakennuttajakonsultin

toivottiin myös puuttuvan asiaan, mikäli arkkitehdin ratkaisut ovat liian erikoisia rakenteellisen toteutuksen kannalta. Tilaajalla on suuret toiminnalliset vaatimukset, mutta arkkitehdin estetiikkaan pohjautuvat ratkaisut saattavat saada rakennuttajakonsultin hyväksynnän.

Tilaajan asenteissa ja tietämyksessä on parantamisen varaa, sillä tietämätön tilaaja voi ruokkia ongelmaa tekemällä valintansa pelkästään hinnan perusteella. Tilaajat kuvittelevat saavansa samanlaista suunnittelua hinnasta riippumatta eikä halukkuutta kalliimpiin suunnitelmiin ole. Rahalle ei uskota saatavan vastinetta ja päädytään halvimpaan vaihtoehtoon. Tilaajan asenteeseen vaikuttamista sekä suunnittelun kilpailuttamisesta että suunnittelijoiden valinnassa pidettiin keskusteluissa tärkeänä osana suunnittelun ohjausta.

Osasyynä kireään aikatauluun pidettiin myös aikataulutuksen laatimista liiaksi pelkän arkkitehtisuunnittelun näkökulmasta, vaikka jokaisen suunnittelijan välitavoitteisiin pitäisi ottaa aikataulussa kantaa. Arkkitehtisuunnittelun viivästyessä alussa muiden suunnittelijoiden odotetaan lopuksi kurovan aikataulun kiinni.

Tilaajan opastamisella **suunnittelijan valinnassa** kerrottiin olevan merkitystä myös siksi, että tilaaja ei välttämättä osaa valita oikeaa suunnittelijaa. Kysymys ei niinkään ole suunnittelijan pätevyydestä tai ammattitaidosta, vaan sopivuudesta kyseiseen hankkeeseen. Erityisosaamista vaativissa kohteissa voi kokeneellekin suunnittelijalle ilmetä asioita, jotka eivät kuulu hänen osaamisalueeseensa. Tämän vuoksi suunnittelijoiden kokemuksesta ja aikaisemmista kohteista on syytä olla tietoinen suunnittelijaa valittaessa. Suunnittelun ohjauksella rakennuttajakonsultti voi vaikuttaa suunnittelijavalintoihin oman kokemuksensa ja ammattitaitonsa perusteella etenkin yksityisissä hankkeissa.

Suunnitteluprosessissa **tiedon kulku** on äärimmäisen tärkeää ja suuri vastuu tiedon välittämisestä kuuluu rakennuttajakonsultille. Jotta suunnitelmat

vastaavat tilaajan kanssa yhdessä asetettuja tavoitteita, tilaajan on saatava tietoa suunnitteluratkaisujen sisällöstä mahdollisimman aikaisessa vaiheessa. Suunnitelmien peruslähtökohdat ja tärkeimmät ratkaisut on saatava hallintaan jo alkuvaiheessa. Pienemmissä yksityiskohdissa on enemmän pelivaraa ja niihin on helpompi puuttua vielä myöhemmässä vaiheessa.

Yhtenä keinona suunnitteluratkaisujen hallintaan pidettiin mahdollisimman monien osapuolten osallistumista **suunnittelukokouksiin** mahdollisimman aikaisin. Esimerkiksi työmaavalvojan toivottiin osallistuvan hankkeeseen nykyistä aikaisemmin. Kustannussyistä työmaavalvoja tulee usein hankkeeseen mukaan vasta hieman ennen töiden käynnistymistä. Kukaan ei kykene käymään läpi tai ainakaan sisäistämään kaikkea hankkeen aineistoa yksin, joten tärkeimpiin asioihin on panostettava suunnittelukokouksissa päälinjojen löytämiseksi.

Tiedottamisessa tulisi kuitenkin käyttää harkintaa päällekkäisen tai ristiriitaisen tiedon kulun välttämiseksi. Esimerkiksi päivitettyjä suunnitelmia voidaan lähettää sähköpostiin jopa useita kertoja päivässä, mutta kulloinkin tehtyjä muutoksia ei ole yksilöity riittävästi. Suunnitelmien laatijan tulisi siis tiedottaa tapahtuneista muutoksista tarkemmin niiden kohdistamiseksi. Varomaton tiedottaminen voi olla riski suunnitteluprosessissa.

Koska suunnittelukokousten merkitys suunnitteluprosessissa ja suunnittelun ohjauksessa on kiistaton, sen sisältöön ja rutiineihin tulisi monien keskustelujen perusteella kiinnittää entistä enemmän huomiota. Kokousten sisältöä voisi miettiä hankekohtaisemmin ja painottaa vain oleellisimpia asioita sekä kiinnittää vähemmän huomioita totuttujen toimintatapojen noudattamiseen. Kokouksiin ei toisaalta kannata kutsua ihmisiä tarpeettoman paljoa, sillä päätösten aikaansaamiseksi jokaisen läsnäolijan tulisi tuntea itsensä tarpeelliseksi kokouksessa. ”Suunnittelukokouksissa ei suunnitella, vaan hyvin valmistelluista asioista tehdään päätöksiä”, mainitsi eräs haastatelluista suunnittelijoista.

Erikoissuunnittelussa **lähtötietojen puute** koettiin suureksi suunnittelua rajoittavaksi tekijäksi. Lähtötietojen saaminen on vaikeaa ja joskus niitä ei saada välttämättä lainkaan, vaan suunnittelija joutuu itse soveltamaan ratkaisuja. Hankkeen suunnitteluun varattu aika voisi periaatteessa olla riittävä, mutta lähtötiedot saadaan vasta, kun aika on jo lopussa. Pienet, suunnittelu-prosessia hankaloittavat tekijät aiheuttavat suunnitelmiin jatkuvaa elämistä, mikä puolestaan lyhentää erikoissuunnitteluun jäävää aikaa.

Esimerkiksi talotekniikan lähtötietojen huonon saatavuuden uskottiin ainakin osittain johtuvan tilaajan tietämättömyydestä; tilaaja ei yksinkertaisesti tiedä, mitä tarvitsee tai mitä pitäisi vaatia. Etenkin talotekniikan ja rakennusautomaation tapauksissa tilaaja kaipaa asiantuntijaa päätöksenteon tueksi, jotteivät suunnittelun lähtökodit olisi pelkästään laitetoimittajien luomien mielikuvien varassa. Tilaajan tarpeiden selvittämiseksi on tärkeää, että rakennuttaja ja suunnittelija toimivat tiiviissä yhteistyössä.

Erään LVI-suunnittelijan mielestä hankkeen tavoitteille pitäisi luoda jo aikaisessa vaiheessa määritteet, kuten järjestelmän tekniset tavoitteet ja sisäilma-luokitus. Yhtenä apukeinona lähtötietojen kartoittamiseen pidettiin hankekoh-taista lähtötietolomake-tyyppistä asiakirjaa. Tilaajan tarpeet konkretisoituvat etukäteen määritellyissä laatutavoitteissa ja -edellytyksissä, jolloin LVI-suunnittelulle on olemassa lähtökohdat.

4.2 Toteutuksen valvonta

Toteutuksen valvonnan kehitystarpeista selvimmin nousi esille **työmaavalvojan mukaantulon ajankohta** hankkeessa. Kustannussyistä valvoja ei tavallisesti voi osallistua hankkeeseen riittävän aikaisessa vaiheessa, vaan yleensä vasta suunnittelun päätyttyä. Valvojan on hankalaa mieltää hanke kokonaisuutena vain käymällä läpi suurta määrä valmiita suunnitelmia. Kaikki keskusteluissa mukana olleet osapuolet olivat sitä mieltä, että valvoja tulisi ottaa mukaan hankkeeseen aikaisemmin. Valvoja ei myöskään pääse vaikut-

tamaan suunnittelijan valintaan, eikä hän näin ollen tiedä, mitä suunnittelijalta on edellytetty.

Pahimmassa tapauksessa valvoja on rakennustöiden alkaessa kaikista osapuolista vähiten ehtinyt perehtyä hankkeeseen. Valvojan ajankäyttöä rajoittaa lisäksi yhtäaikaisten hankkeiden suuri määrä. Esimerkiksi yhden hankkeen päätoiminen valvonta on nykyään melko vähäistä, vaikka sille olisi varmasti enemmän tarvetta. Valvojilta peräänkuulutettiin ylipäätään aktiivisempaa osallistumista hankkeisiin.

Etenkin julkisissa hankkeissa valvojan olisi hyvä tulla mukaan jo tarveselvitysvaiheessa, jotta valvojalle muodostuisi käsitys, mitä tilaaja lopputulokselta odottaa. Valvonnasta tingitään kustannusten vuoksi, vaikka todellisuudessa liian vähäisestä valvonnasta aiheutuva ylimääräinen suunnittelu on merkittävämpi kustannus.

Ajattelutapaa pitäisi pyrkiä muuttamaan siihen suuntaan, että työmaavalvoja on osa koko hanketta, vaikkakin hänen velvollisuutensa painottuvat toteutusvaiheeseen. Valvojan työn kannalta hänet olisi tärkeää mieltää hankkeen osapuoleksi jo alusta asti, sillä valvoja saattaa muuten tuntua vain ulkopuoliselta tarkkailijalta. Valvojien mielestä heitä saatetaan joskus pitää jopa vihollisina työmaalla, mikä on epäilemättä huono lähtökohta. Toteuttamalla hanketta yhdessä alusta asti, yhteistyötä eri osapuolten välillä voidaan tiivistää.

Mikäli valvojaa ei jatkossakaan voida ottaa mukaan riittävän aikaisin, voitaisiin käyttää keskusteluissa esille tullutta ajatusta kevyemmästä toimintamallista; projektinjohtaja pitää suunnitteluvaiheen jälkeen työmaavalvojalle **perehdytyksen** hankkeen lähtökohdista ja ratkaisuista. Valvojan ei välttämättä tarvitse olla tietoinen kaikista suunnittelun välivaiheista, vaan lopputuloksesta. Joissakin tapauksissa voisi olla hyödyllistä myös tuntee suunnittelun välivaiheita ja syitä tietyistä ratkaisuista luopumiseen.

Perehdytyksellä ei varmaankaan voitaisi täysin korvata valvojan konkreettista läsnäoloa, mutta kompromissina sitä pidettiin käyttökelpoisena. Toisaalta perehdytys ei välttämättä onnistuisi esimerkiksi LVI-valvonnassa, koska projektiinjohtaja ei yleensä tunne talotekniikkaa riittävällä tarkkuudella ja tiedon siirtyminen olisi epävarmaa. Suunnittelijoiden mielestä hankkeeseen liian heikosti perehtynyt valvoja saattaa hyväksyä liian herkästi urakoitsijan ehdottamia lisä- ja muutostöitä.

Käytännön valvonnan kannalta työmaavalvojat näkivät tarpeellisiksi tarvittavien tarkastusten määrittelemisen jo suunnitteluvaiheessa. Esimerkiksi tarvittavien näytteiden määrä ja niiltä edellytetty vaatimustaso voitaisiin yksilöidä tarkemmin suunnitelmissa. Mikäli suunnitelmissa ei tarkenneta kriittisiä tarkastuksia, vastuu siirtyy työmaalle. Vaatimustasoa ei välttämättä ole tapauskohtaisesti tarkennettu, vaan suunnittelija viittaa laajaan viiteaineistoon, jonka tulkinnasta vastuu jätetään niin ikään työmaalle. Kun hankkeita on viety riittävästi läpi suunnittelijan määrittelemillä selvillä pelisäännöillä, opittuja käytäntöjä voitaisiin jatkossa soveltaa muihin kohteisiin huomattavasti helpommin.

Keskustelujen aikana tuli ilmi, että **laadunhallinnan työkalujen** käyttö on työmaalla puutteellista ja niiden merkitys käytännössä nimellinen. Urakoitsijan laadunhallinta käsittää työmaakohtaiseen laatusuunnitelmaan. Laatumääritelmien lähtökohtana on luonnollisesti työselitys mutta sen laadunvarmistusosa on usein ympäri pyöreä ja vastuu tulkinnasta jätetään jälleen työmaalle. Laatusuunnitelmina käytetään toisinaan ”standardipohjaa”, jota ei ole varsinaisesti yksilöity kyseistä kohdetta varten ja todellisen laadun saavuttaminen sen ansiosta on epätodennäköistä.

Laadun määrittelyyn niin työselityksessä kuin laatusuunnitelmassakin kaivattiin konkreettisempia linjauksia tietyn laatutason saavuttamiseksi. Todellinen laadunhallinta edellyttää urakoitsijalta tarkkaa hankekohtaista laatusuunnitelmaa, joka voitaisiin toteuttaa yhdessä valvojan kanssa. Erityisesti vakio-suorituksesta poikkeavat asiat kannattaa sisällyttää laatusuunnitelmaan. Pa-

nostaessaan laatusuunnitelmaan urakoitsija todella tuntee hankkeen laatuvaatimukset ja ne voivat todellisuudessa toteutua. Laatumääritelmistä tulisi olla tietoinen jo hankkeen alkuvaiheessa, jolloin laadun lähtökohdat välittyisivät myös laatusuunnitelmaan.

Mallitöiden tekeminen on käytännönläheinen tapa tarkkailla ja hallita laatua tietyn työvaiheen alussa. Nykyisin vaatimuksia mallitöiden suorittamisesta tulisi selkeyttää, jotta tarvittavat mallityöt olisivat helpommin urakoitsijan ja valvojan nähtävillä. Mallityöt on yleensä esitetty rakennusselityksessä hajanaisesti, mutta varmistuakseen tarvittavista mallitöistä, valvoja joutuu käymään läpi koko työselityksen. Ratkaisuksi ongelmaan ehdotettiin erillistä kohtaa työselityksessä, jossa esitetään kootusti kaikki tarvittavat mallityöt. Mallitöiden tarve tulisi alun perin harkita yhdessä virheiden ehkäisemiseksi ja toisaalta turhien mallitöiden välttämiseksi. Samaa menettelyä voitaisiin tietysti soveltaa mihin tahansa työselityksessä esiintyviin laatumääritelmiin.

Ehkäpä selvimmin konkreettisen työmaavalvonnan ongelmista nousi esille urakoitsijan aikataulupoikkeamat. Valvojat toivoivat tehokkaampia työkaluja urakoitsijan velvoittamiseksi riittävän tarkkaan aikataulutukseen. Työn suorittamiseen varattu aika olisi pääsääntöisesti riittävä, mutta urakoitsijan aikataulutuksen ei syystä tai toisesta onnistu.

Tilanteen helpottamiseksi ehdotettiin, että urakoitsija veloitettaisiin urakkasopimuksessa laatimaan esimerkiksi seuraavan neljän viikon aikataulu työmaakokouksiin. Esimerkiksi jaetuissa urakoissa aikataulutusselvällisyyden tulisi koskea kaikkia urakoitsijoita; nykyisin aikataulu on yleensä laadittu vain pääurakoitsijan osalta. Riittävän pitkälle suunniteltu aikataulu antaa pelivaraa kaikille urakoitsijoille. Viikkoaikatauluja pidettiin erittäin tärkeinä tarkennettuina aikatauluina. Aikatauluongelmat aiheuttavat herkästi ongelmia urakoitsijan laadunhallinnassa ja esimerkiksi ”itselle luovutuksessa” on puutteita, jolloin vastaanottotarkastuksen puutelistasta tulee pikemminkin tehtävälisiä.

Toisena urakoitsijan laadunhallinnan ongelmana mainittiin kriittisiä työvaiheita varten laadittujen tehtäväsuunnitelmien huono laatu tai niiden puuttuminen kokonaan. Ainakin tavanomaisesta poikkeavat suoritukset tulisi määritellä yhdessä etukäteen ja laatia niitä varten tehtäväsuunnitelma. Tehtäväsuunnitelman tarkoituksena on avata laatumääritelmien sisältö työnjohtajien lisäksi myös työntekijöille työmaan aloituspalaverissa. Myös tehtäväsuunnitelmien laatiminen tulisi edellyttää urakkasopimuksessa osana urakoitsijan laadunhallintaa.

Urakoitsija kertoi haastattelussa pitävänsä valvojaa erittäin tärkeänä osapuolena ja ammattitaitoisen valvojan kanssa menettelytapojen linjaaminen on vaivatonta. Valvojan ja vastaavan mestarin yhteistyö on korostunut viime vuosina entistä enemmän. Urakoitsijan mielestä etenkin laatuun painottuvissa asioissa kokeneella valvojalla on paljon näkemyksiä ja tietoa, jotka edesauttavat laadukkaaseen lopputulokseen pääsemistä. Valvoja ei suoraanaisesti puutu urakoitsijan työnohjaukseen, mutta hyväksyessään esimerkiksi urakoitsijan laatutoimenpiteitä, valvoja osallistuu työnjohtoon välillisesti.

Urakoitsijan näkökulmasta kaikkia valvonnan mahdollisuuksia ei kuitenkaan hyödynnetä riittävästi. Esimerkiksi valvontasuunnitelman sisällön tunteminen voisi olla hyödyllistä urakoitsijalle, mutta nykyisin se jää yleensä valvojan ja tilaajan väliseksi asiaksi. Työmaalla olisi helpompi reagoida valvonnan tavoitteisiin, jos valvontasuunnitelman sisältö olisi avoimemmin esillä.

Varsinaisen valvonnan kehittämisen lisäksi mainittiin myös käytäntöjen ja totuttujen toimintatapojen muuttaminen siten, että laadukkaalle valvonnalle olisi paremmat edellytykset. Tällaisena muutoksena mainittiin esimerkiksi nykyisin vähemmän käytettyjen urakkamuotojen rohkeampi hyödyntäminen. Urakkamuodon merkitys korostuu erityisesti aikataulun ollessa poikkeuksellisen kireä. Urakoitsija antoi esimerkin kireällä aikataululla toteutetusta hankkeesta, jonka toteuttaminen sujui erinomaisesti tavoitehintaurakkana. Kyseinen hanke oli lisäksi jaettu lukuisiin pieniin urakoihin tiukan aikataulun ja hankkeen suuruuden vuoksi. Pieniksi pilkotut urakat lisäisivät suunnittelun, valvonnan

ja rakennuttamistehtävien suhteellista osuutta hankkeen organisaatiossa, jolloin resurssit on keskitetty entistä tehokkaammin myös urakan yksityiskohtiin.

Hankkeen pilkkominen pieniin osiin mahdollistaa suunnittelun etenemisen rakennustöiden edetessä, mikä puolestaan pakottaa suunnittelijan sitoutumaan hankkeeseen ja suunnittelu on väistämättä hyvin ajan tasalla. Suurissa hankkeissa suunnitteluprosessi on pitkä eikä tarjouksia välttämättä uskalleta antaa, koska tarjouksen tekemiselle ei ole riittäviä lähtötietoja. Kun hanke pilkotaan pienempiin kokonaisuuksiin, urakoitsija tietää tarkemmin, mihin sitoutuu ja myös lopputulos on etukäteen paremmin hallittavissa.

Tällä hetkellä esimerkiksi tavoitehintaurakan ja yksikköhintaurakan käyttämiseen on kuitenkin vähän halukkuutta. Tavoitehintaurakka tarjoaa molemmille osapuolille kannustimen, mikä motivoi työn suorittamiseen. Tavoitehintaurakan käyttämisen ehtona pidettiin selkeitä pelisääntöjä kustannusten ylittymisestä tai alittumisesta sekä hyvää valvontaa, työmaayhteistyötä ja dokumentointia. Tavoitehintaurakan houkuttelevuutta urakoitsijan kannalta voi heikentää huonot mahdollisuudet vaikuttaa suunnitteluun. Oikein valittu urakkamuoto on varmasti kaikkien osapuolien etu ja sen valintaa toivottiin pohdittavan jatkossa vielä nykyistä enemmän.

Työmaavalvonnan tulevaisuuden näkymissä tuli esille rakennusautomaation räjähdysmäisesti kasvanut merkitys ja sitä seurannut valvonnan tarve. Rakennusautomaation ammattitaitoista valvontaa on toistaiseksi rajoitetusti saatavilla eikä esimerkiksi LVI-valvojien osaaminen pian enää riitä.

4.3 Valvonnan työkalut

Sekä suunnittelun että toteutuksen valvonnan tueksi on olemassa asiakirjapohjia kuten tarkastuslistat, tehtäväluettelot, ohjeet suunnitelmien sisällöstä sekä valvontasuunnitelma, joilla pyritään helpottamaan valvonnan systemaattista hallintaa. Tässä työssä edellä mainittuja asiakirjoja kutsutaan valvonnan työkaluiksi. Keskusteluissa pyrittiin selvittämään eri osapuolten suh-

tautuminen kyseisiin työkaluihin ja ylipäättään halukkuus niiden käyttämiseen. Lähes kaikki haastateltavat olivat halukkaista esimerkiksi tarkastuslistojen käyttämiseen, mutta edellytyksenä pidettiin listojen mielekästä sisältöä ja helppoa käytettävyyttä. Kaikenkattavaa listaa ei ole järkevää laatia, koska sen täyttämiseen ei kenelläkään riitä aika eikä mielenkiinto. Osa suunnittelijoista ei kuitenkaan uskonut tarkastuslistojen konkreettisesti parantavan laatua, mutta siitä voi olla välillisesti hyötyä etenkin kokemattomalle suunnittelijalle.

Tärkeänä ominaisuutena tarkastuslistalle pidettiin sen helppoa soveltamista eri kohteisiin ja vain tärkeimpien pääasioiden sisällyttämistä siihen. Valvontasuunnitelman ja tarkastuslistan yhdistämistä yhdeksi asiakirjaksi pidettiin niin ikään hyvänä ajatuksena, koska se vähentäisi päällekkäistä byrokratiaa. Valvojen mukaan valvontasuunnitelmaan poimitaan suunnittelijoiden jo määrittämiä asioita, joiden toteutumista valvotaan tarkastuslistan avulla. Valvontasuunnitelmassa olisi hyvä myös mainita urakoitsijan tarvitsemat laadunvarmistus- ja aikataulutuskäsitteet.

Joskus tarkastuslistoihin liittyy asenneongelmia ja niitä pidetään tarpeettomana lisätyönä. Sekä suunnittelun että toteutuksen valvojat myönsivät, että he eivät aina osaa käsitellä valvonnan työkaluja muokattavina apuvälineinä heitä itseään varten, vaan niitä pidetään kankeana byrokratiana, jota on pakko noudattaa orjallisesti sellaisenaan. Valvonnan työkaluja kehittämällä asenteita voidaan ehkä parantaa ja työkalujen käytöstä saatavaa hyötyä lisätä.

Tarkastuslistojen uskottiin helpottavan ajankäytön hallintaa, sillä oikein laadittu tarkastuslista rytmittää hankeen kulkua valvojan näkökulmasta ja vähentää siten kiirettä. Ehkäpä suurin etu tarkastuslistoissa on perusasioiden hallitseminen. Hankalia ja poikkeuksellisia asioita joudutaan varmasti aina pohtimaan tapauskohtaisesti, mutta hankkeesta toiseen toistuvia perusasioita ei ole järkevää käydä läpi yhä uudestaan.

Suunnitelmien sisällönohjauksen apuvälineenä voidaan käyttää asiakirjoja, joissa määritellään suunnitelmilta edellytetty sisältö. Tarkoilla sisältövaatimuksilla on tavoitteena aikaansaada yhtenäisiä sekä riittävän tarkkoja suunnitelmia ja vähentää näin suunnittelijan omia ratkaisuja suunnitelmien sisältöön liittyen.

Suunnitelmien varsinaisen sisällön lisäksi suunnittelijoilta edellytettäviä tehtäviä on mahdollista kontrolloida valvonnan työkaluilla. Suunnittelijoiden tehtäväluetteloissa luetellaan esimerkiksi asioita, jotka tulee selvittää, tarkastaa ja huomioida suunnitelmien sisältövaatimusten täyttämiseksi. Tarjouspyyntövaiheessa suunnittelijoiden tehtäväluettelo ja suunnitelmien tarkastuslista ovat tärkeitä välineitä suunnitelmien ja suunnittelutyön sisällön kontrolloimiseksi. Suunnittelijat tietävät tarjoustaan tehdessään tehtävät, joihin heidän tulee sitoutua, mikä edesauttaa realistista hinnoittelua ja resurssien riittävää varoamista. Suunnittelijat itse pitivät kyseisiä työkaluja tärkeinä oman työskentelynsä kannalta, koska ne toimivat muistilistana ja rytmittävät suunnittelua.

5 KEHITYSTOIMENPITEET

Tämän työn puitteissa on kehitetty tärkeimpiä valvonnan työkaluja. Konkreettiset kehitystoimenpiteet kohdistuvat Projektipalvelu Prodeco Oy:n käyttämiin asiakirjapohjiin, jotka ovat apuvälineitä hankkeen valvonnan hallintaan. Valvonnan työkaluja ovat muun muassa valvontasuunnitelma, suunnittelun ja toteutuksen valvonnan tarkastuslistat, ohjeet suunnitelmien sisällöstä sekä suunnittelijoiden tehtävälistat.

Jotta valvonnan työkaluista saataisiin mahdollisimman paljon hyötyä, niiden on tunnettava hyödyllisiltä ja miellyttävää käyttäjäänsä. Asiakirjojen ulkoasua ja käytettävyyttä voidaan muokata suhteellisen helposti, mutta muotoilulla voidaan saavuttaa yllättävän suuri vaikutus käyttäjien asenteisiin. Keskusteluissa ilmeni muutamia toiveita valvonnan työkalujen perusominaisuuksista, joiden pohjalta aloin muokata asiakirjapohjia.

Valvonnan tarkastuslistan kehittäminen kohdistuu sen konkreettiseen sisältöön, muokattavuuteen sekä valvontasuunnitelman ja tarkastuslistan yhdistämiseen. Käytännössä **valvontasuunnitelma** koostuu tavanomaisesta luettelosta tarkastettavia asioita, jotka voidaan merkitä tarpeettomiksi, tarkastetuiksi tai lisätä kyseisiin kohtiin tarvittaessa huomautuksia. Hankekohtaisen muokattavuuden helpottamiseksi valvontasuunnitelma on toteutettu Excel-taulukkona, josta voi aluksi valita kyseisen hankkeen valvontaan sisältyvät osa-alueet ja karsia näin tarpeettomat kohdat pois (kuva 11).

Periaatteessa valvontasuunnitelma on järkevää jaotella työvaiheittain. Jäsenelyä vaikeuttaa työvaiheiden liukuva eteneminen; yksi vaihe ei vain lopu ja toinen ala. Loppujen lopuksi valvontasuunnitelman työvaiheittainen jako miellettiin kuitenkin parhaaksi ja käytännöllisimmäksi tavaksi hallita työmaan valvontaa. Valvontasuunnitelman Excel-taulukko on lisätty myös viiteaineistoa erilaisista määräyksistä ja suosituksista valvojan avuksi. Tavoitteena on, että valvojat keräävät itselleen jatkuvasti lisää tarpeellista viiteaineistoa ja kehittävät näin valvontasuunnitelmaa omaan käyttöönsä sopivaksi. Valvon-

tasuunnitelman käytön myötä viiteaineistoa kertyy hiljalleen lisää eikä tietoa tarvitse etsiä aina erillisestä lähteestä.

Hankkeen valvontatehtävät:					
01. Rakennustyön aloittaminen					
Tarkastettava asia	Tarvi- taan	Ei tarvita	OK	pvm.	
Rakennuslupa					
Urakoitsijan ilmoitus työsuojelupiiriin					
Rakennustyön vastaavan työnjohtajan hyväksyttäminen Rakennusvalvontaviranomaisella					
Perustamistöiden osalta tarvittavat erityissuunnitelmat					
Työn aloittamisesta ilmoittaminen rakennusvalvontaviranomaiselle					
Työmaa-alueen aitaaminen					

Lajittele A - Ö

Lajittele Ö - A

Lajittele värin mukaan

Poista suodatin kohteesta (Sarake G)

Suodatus värin mukaan

Tekstisuodattimet

- (Valitse kaikki)
- 01. Rakennustyön aloittaminen
- 02. Työturvallisuus
- 03. Haitta-aine purkutyö
- 04. Purkutyö
- 05. Kaivutyöt, kaivantojen kuivi-
- 06. Louhinta
- 07. Paalutus
- 08. Täyttö ja tiivistys

OK Peruuta

KUVA 11. Valvontasuunnitelman sisältöä voi kontrolloida lisäämällä ja poistamalla valvonnan osa-alueita hankkeesta riippuen

Valvontasuunnitelmassa on luonnollisesti tärkeää, että sen sisältö on mielekäs. Valvontasuunnitelma kattaa toiveiden mukaisesti aluksi vain tavallisimmat ja tärkeimmät perusasiat, mutta valvojat voivat tehdä sisältöön muutoksia sekä lisäyksiä hankekohtaisesti ja tilanteen mukaan.

Haasteena valvontasuunnitelman kehittämisessä on oikeanlaisen muotoilun löytäminen; valvontasuunnitelmasta on hyötyä vain jos sitä todella halutaan käyttää. Valvojien ei myöskään pitäisi tulkita valvontasuunnitelmaa tai muita valvonnan työkaluja liian kirjaimellisesti, vaan niihin pitäisi suhtautua muokattavina apuvälineinä, joihin kukin voi tehdä haluamiaan muutoksia hankkeen vaatimalla tavalla. Valvontasuunnitelmaa kehitetään viimekädessä valvoja itseään varten heidän työnsä helpottamiseksi ja laadun parantamiseksi.

Ohje suunnitelmien sisällöstä on käytännössä luettelo suunnitelmilta edellytettävästä sisällöstä. Sisältöohjeen tarkoitus on varmistaa tarjouspyyntövai-

heessa, että suunnittelijat tietävät tarjoustaan tehdessään, mitä suunnitelmien tulee sisältää. Tämän opinnäytetyön puitteissa on laadittu ohjeet arkkitehti- ja rakennesuunnitelmien sisällöstä. Sekä arkkitehti- että rakennesuunnitelmien sisältöohjeiden periaate ja muotoilu on samanlainen, ja sisältö on sovellettu kyseisen suunnittelualan tarpeita vastaavaksi. Arkkitehtisuunnitelmien tarkastuslista on jäsenneily suunnitteluvaiheittain ehdotus-, luonnos-, urakka-laskenta- ja tuotantosuunnitelmiin. Lisäksi suunnitteluvaiheet on jaoteltu eri suunnitelmiin kuten pohja-, leikkaus- ja julkisivupiirustukset. Varsinaisten piirustusten lisäksi tarkastuslista kattaa esimerkiksi ikkuna-, ovi-, ja huone- selostukset, kalustekaavion sekä hankekohtaiset erityissuunnitelmat.

Rakennesuunnitelmien tarkastuslista on jaoteltu urakkalaskentapiirustuksiin ja rakentamisvaiheen piirustuksiin (kuva 12.). Edellä mainittua jaottelua on tarkennettu esimerkiksi jaolla betoni- ja teräsrakenteiden piirustuksiin sekä raudoitepiirustuksiin.

1. URAKKALASKENTAPIIRUSTUKSET				
1.1 Betonirakenteiden mittapiirustukset				
	Sisältövaatimus	Ei tar- vita	Kun- nossa	Huomautuksia
KUVA-ALUE				
	Moduulilinjat			
	Päämitat, moduulilinjoihin sidottuna			
	Kantavat pysty- ja vaakarakenteet			
	Jäykistävät rakenteet			
	Ei-kantavat teräsbetonirakenteet			
	Laatan paksuus (hl), alapinnan korkeusasema (ap) sekä mahdollinen pintabetoni.			
	Liikuntasaumat			
	Perustuspiirustuksessa anturan korkeus ja korkeusasema (ap tai yp) sekä paalut katkoviivalla			
	Tärkeimmät leikkaukset ja detalji-merkinnät			
	Yleismaininnasta poikkeavat palon-			

KUVA 12. Näyte rakennesuunnitelmien sisältöohjeesta

Kehitystoimenpiteet kohdistuivat myös **arkkitehdin tehtävälueetlo**on (kuva 13). Pohjana arkkitehdin tehtävälueetlon kehittämisesssä käytettiin RT 10-10576-ohjekorttia, josta tehtiin tarkastuslista-tyyppinen asiakirjapohja. Tehtävälueetlon sisältö on suurimmaksi osaksi RT 10-10576-ohjekortin mukainen, mutta sisältöä on muutettu tai lisätty Prodecon tarpeita paremmin vastaaviksi. Päivitetty tehtävälueetlo liitetään tarjouspyyntöaineistoon suunnittelijalta edellytettyjen tehtävien yksilöimiseksi. Lisäksi suunnittelijat käyttävät tehtävälueetloa apuna työnsä rytmittämisesssä ja suunnitelmien sisällön hallinnassa merkitsemällä kunkin tehtävän tehdyksi suunnittelun edetessä. Samalla periaatteella on toteutettu myös **pääsuunnittelijan tehtävälueetlo** RT 10-10764-ohjekortin pohjalta.

1.	TARVESELVITYS				
1.1	Nykytilan analysoiminen				
		Tehtävä	Ei kuulu	Kuuluu	Tehty
		Olevien tilojen inventoiminen			
		Toimintojen inventoiminen			
		Nykytilannepiirustusten laatiminen			Tilaaajan toimittamien piirustusten ja mittausten perusteella
1.2	Tavoitteiden määrittelemine				
		Tehtävä	Ei kuulu	Kuuluu	Tehty
		strategiavaihtoehtojen tai kehitysennusteiden tilantarpeen kuvaus			
		olevien tilojen käytön tehostamismahdollisuuksien selvittäminen			
		toimintojen laajentamis-/ karsimismahdollisuuksien selvittäminen			
		mitoituspereusteiden laatiminen			
		sijainnille ja rakennuspaikalle asetettavien tavoitteiden ja rajoitusten määrittelemine			
		taloudellisten tavoitteiden ja reunaehtojen määrittelemine			

KUVA 13. Näyte arkkitehdin tehtävälueetlost

6 JATKOTOIMENPITEET

Ensimmäinen jatkotoimenpide on kehitettyjen valvonnan työkalujen kokeileminen pilottihankkeessa. Kehitetyt työkalut otetaan käyttöön tarjouspyyntövaiheessa ja niiden toimivuutta tarkkaillaan koko hankkeen ajan. Lopuksi hankkeen osapuolilta voidaan pyytää palautetta kehitystoimenpiteiden arvioimiseksi ja mahdollisten lisäparannusten tekemiseksi.

Pilottihanke on erityisen tärkeä vaihe tässä kehitystyössä. Käytännön kokeilu ammattilaisten suorittamana lienee paras ja ainut tapa selvittää kehitystoimenpiteiden toimivuus. Pilottihankkeen valvonnassa on mahdollista kokeilla myös uutta valvontasuunnitelmaa, jonka käyttökelpoisuus paranee vielä huomattavasti valvojien omilla täydennyksillä tai muutoksilla.

Edellisessä luvussa esitettyjen kehitystoimenpiteiden lisäksi tästä opinnäytetyöstä saadun tiedon avulla voidaan tulevaisuudessa kehittää muita Projekti-palvelu Prodeco Oy:n käyttämiä valvonnan työkaluja, kuten esimerkiksi muiden suunnittelijoiden tehtäväluetteloita ja suunnitelmien yhteensovittamisen tarkastuslistoja. Myös erikoissuunnittelun sisältö- ja tehtäväluetteloita voitaisiin kehittää, mutta se edellyttäisi tarkempaa erikoissuunnitteluun kohdistettua tutkimusta.

Tässä opinnäytetyössä selvinneiden epäkohtien avulla kukin voi omassa työskentelyssään huomioida paremmin muiden osapuolten tarpeet ja aikaansaada entistä laadukkaampaa yhteistyötä. Huonoiksi havaituista tottumuksista luopuminen ja joustavuus omissa toimintatavoissa ovat yksinkertaisia asioita hankkeen sujuvuuden parantamiseksi.

7 YHTEENVETO

Opinnäytetyöni aiheena oli rakennushankkeen suunnittelun ja toteutuksen valvonnan kehittäminen. Työni tavoitteena oli kartoittaa valvonnan ongelmakohdat ja kehitystarpeet. Selvitettyjen kehitystarpeiden pohjalta oli mahdollista kehittää valvonnan apuna käytettäviä asiakirjoja, joita tässä työssä kutsuttiin valvonnan työkaluiksi. Työkalujen kehittämällä ja kehitystarpeiden tiedostamisella pyrin edesauttamaan tehokasta valvontaa, mutta samalla helpottamaan valvojien tehtävää sekä parantamaan osapuolten välistä yhteistyötä.

Aluksi tutustuin tarkemmin rakennushankkeen kulkuun ja rakennuttajakonsultin rooliin hankkeessa. Haastatteleamalla Projektipalvelu Prodeco Oy:n henkilöstöä sekä ulkopuolisia suunnittelijoita, urakoitsijoita ja valvojia onnistuin mielestäni selvittämään kattavasti ongelmakohtia, joiden koettiin heikentävän valvonnan laatua ja hankkeen kulkua. Melko runsaiden tulosten avulla valvonnan työkalujen kehittäminen sujui yllättävän helposti, vaikka toisaalta esimerkiksi valvontasuunnitelman jäsenteleminen ja sisällön laatiminen osoittautuivat haastaviksi. Haastavaa oli myös haastattelutulosten jalostaminen valmiiksi tekstiksi vaikuttamatta sen sisältöön.

Etenkin Projektipalvelu Prodeco Oy:n ulkopuolisia tahoja haastatellessa oli hankalaa arvioida, kertoivatko he todelliset mielipiteensä asioista sellaisenaan vai kaunisteltuna. Osa haastatteluihin osallistuneista henkilöistä pelkäsi ehkä mielipiteensä tulevan julki heidän nimellään, vaikka kerroin julkaisevani mielipiteet nimettöminä. Myös tieto siitä, että teen opinnäytetyötä Projektipalvelu Prodeco Oy:lle saattoi saada jotkut haastateltavista varomaan sanomisiaan, vaikka kysymys ei yleensä ollut pelkästään Prodecon toiminnan arvioimisesta, vaan suunnittelun ja toteutuksen valvonnasta ylipäätään.

Työn tekeminen opetti paljon rakennushankkeesta kokonaisuutena sekä suunnittelun ja toteutuksen valvojien toiminnasta hankkeen osapuolena. Eriytyisen mielenkiintoista asiaa ilmeni haastatteluissa, koska vastaukset perus-

tuivat nimenomaan käytännön kokemuksiin. Halua yhteistyön kehittämiseen on selvästi olemassa, mutta ongelmia ei tavanomaisessa työskentelyssä osata tuoda esille, vaan niiden kanssa yritetään tulla toimeen. Monet asiat olisivat ehkä suhteellisen helposti korjattavissa, mikäli niitä pohdittaisiin enemmän yhdessä kehittävästi eikä pelkästään kritisoimalla muita.

Mikäli tehdyt toimenpiteet täyttävät etukäteen asettamani tavoitteet, suunnittelun ohjauksella voidaan jatkossa saavuttaa sisällöltään yhtenäisempiä ja riittävän kattavia suunnitelmia. Lopputulos olisi optimaalinen, jos tiukentuvat sisältö- ja laatuvaatimukset lisäisi suunnittelun kustannuksia, mutta vähentäisi silti kokonaiskustannuksia.

Toivon, että työstäni olisi jatkossa hyötyä eräänlaisena näkökulman avartajana. Oman työn ja toimintatapojen arvioiminen muiden osapuolten näkökulmasta on vaikeaa ilman asian objektiivista tutkimista. Mielestäni tämä opinäytetyö antaa hyvät mahdollisuudet tarkastella suunnittelun ja toteutuksen valvontaa eri näkökulmasta, mikä auttaa hahmottamaan kunkin tahon toimintatapojen vaikutukset muihin. Epäkohtien tunnistaminen antaa näin edellytykset kehittymiselle.

LÄHTEET

Kankainen, Jouko – Junnonen, Juha-Matti 2000. Rakennuttaminen. Tampere: Rakennustieto Oy.

Kankainen, Jouko – Junnonen, Juha-Matti 2001. Laatuajattelu ja rakennustyömaan laatutoiminnot. Tampere: Rakennustieto Oy.

Kruus, Matti 2008. Suunnittelun ohjausta tukevien menettelyjen kehittäminen projektinjohtorakentamisessa. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Kuusniemi-Laine, Anna – Takala, Pilvi 2008. Julkiset hankinnat. Helsinki: Edita Publishing Oy.

Perttilä, Heikki – Sätilä, Heikki 1994. Rakentamistalous 2 Rakennuttaminen. Helsinki: Rakentajain kustannus.

RT 10-0575. 1995. Rakennuttamisen tehtäväluettelo. Rakennustieto Oy.

RT 10-10387. 1989. Talonrakennushankkeen kulku. Rakennustieto Oy.

RT 13-10860. 2005. Suunnittelun Johtaminen. Rakennustieto Oy.

RT 16-10768. 2002. Urakkamuodot. Rakennustieto Oy.

RT 10-10576. 1995. Arkkitehtisuunnittelun tehtäväluettelo. Rakennustieto Oy.

RT 10-10764. 2001. Pääsuunnittelun tehtäväluettelo. Rakennustieto Oy.