

Kalle Salmela

ALIURAKOITSIJAN TOIMINNAN KEHITTÄMINEN KVR-
URAKASSA

Rakennustekniikan koulutusohjelma
2016

ALIURAKOITSIJAN TOIMINNAN KEHITTÄMINEN KVR-URAKASSA

Salmela, Kalle
Satakunnan ammattikorkeakoulu
Rakennustekniikan koulutusohjelma
Toukokuu 2016
Ohjaaja: Heinonen, Jarkko
Sivumäärä: 34
Liitteitä: 2

Asiasanat: kokonaisvastuurakentaminen, KVR, aliurakoitsija, kehittäminen,

Tässä opinnäytetyössä tutkittiin kokonaisvastuurakentamisen ongelmakohtia aliurakoitsijan näkökulmasta ja pyrittiin löytämään ongelmakohdille ratkaisuvaihtoehtoja. Työn tavoitteena oli luoda ohje aliurakoitsijalle KVR- hankkeiden toiminnan kehittämiseksi, jotta hankkeet saataisiin vietyä läpi tehokkaammin.

Työssä tutustuttiin erilaisiin suunnittelua sisältäviin urakkamuotoihin, mutta kokonaisvastuurakentamista tutkittiin tarkemmin. KVR- hankkeen vastuun jakautumisesta, osapuolten välisistä sopimussuhteista, hankkeiden ongelmakohdista ja aliurakoitsijan työvaiheista kasattiin tietoa, jotta kokonaisvastuurakentaminen ymmärrettäisiin urakkamuotona. Nämä tutkimukset toteutettiin kirjallisuuskatsauksin.

KVR- urakointia tutkittiin myös yhden toteutetun hankkeen näkökulmasta. Työssä kartoitettiin Porin LNG- terminaalien valvomo- ja huoltorakennus -projektin ongelmakohtia kokemuksen pohjalta sekä verrattiin tarjouslaskentavaiheen budjetointia projektin toteutuneisiin kuluihin ja etsittiin syitä niiden välisiin eroihin. Opinnäytetyössä tehtiin myös kahdelle Caverion Suomi Oy:n toimihenkilölle kyselytutkimus, joka käsitteli KVR- hankkeiden ongelmakohtia.

Tutkimuksen tuloksena laadittiin yhteenveto kokonaisvastuurakentamisen ongelmakohdista ja niiden ratkaisuvaihtoehdoista sekä tehtäväluettelo hankkeiden ongelmakohtien selvittämiseen ja projektin tehokkaaseen toteuttamiseen. Tehtäväluettelo on aliurakoitsijan projektipäällikön apuväline, johon hankekohtaiset huomiot kirjataan. Tehtäväluettelon avulla projektipäällikkö pystyy hahmottamaan hankkeen erityispiirteet ja välttämään ongelmakohdat.

IMPROVING SUBCONTRACTORS OPERATION IN DESIGN-BUILD

Salmela, Kalle

Satakunnan ammattikorkeakoulu, Satakunta University of Applied Sciences

Degree Programme in Construction Engineering

May 2016

Supervisor: Heinonen, Jarkko

Number of pages: 34

Appendices: 2

Keywords: design-build, d-b, subcontractor, improving

This Bachelor's thesis studies the problematics of a design-build projects from subcontractor's point of view. The thesis aims to find alternative solution proposals. The objective is to create a guide for a subcontractor to develop project operations in order to improve project workflows.

The thesis examines alternative planning containing contract forms but the focus is in the design-build project system. Information was gathered from variable subjects as division of responsibilities on projects, contractual relations in between each partners, problematics of projects and work phases of a subcontractor. The aim is to explain a design-build project as a contract form. The study method was literature review.

The design-build projects were studied by examining a finished project and with a survey regarding problems that frequently appear in the design-build projects. The examined project was a terminal building which was constructed by Pori LNG. The thesis studies the problematics with the experience gain from the finished project and it compares the difference with the calculated and the realized cost of the project. In addition, reasons for the difference between these two costs were investigated. The survey was implemented by two officials of the Caverion Suomi Plc.

As a result of the studies the thesis summarizes problematics and alternative solutions in the design-build projects and it includes a worklist tool to clarify problems in the design-build projects and to enhance project efficiency. The worklist is a tool for a project manager of a subcontractor to log project-wise notes and details thus easing the project manager to picture all special characteristics and furthermore to avoid possible problematics in projects.

SISÄLLYS

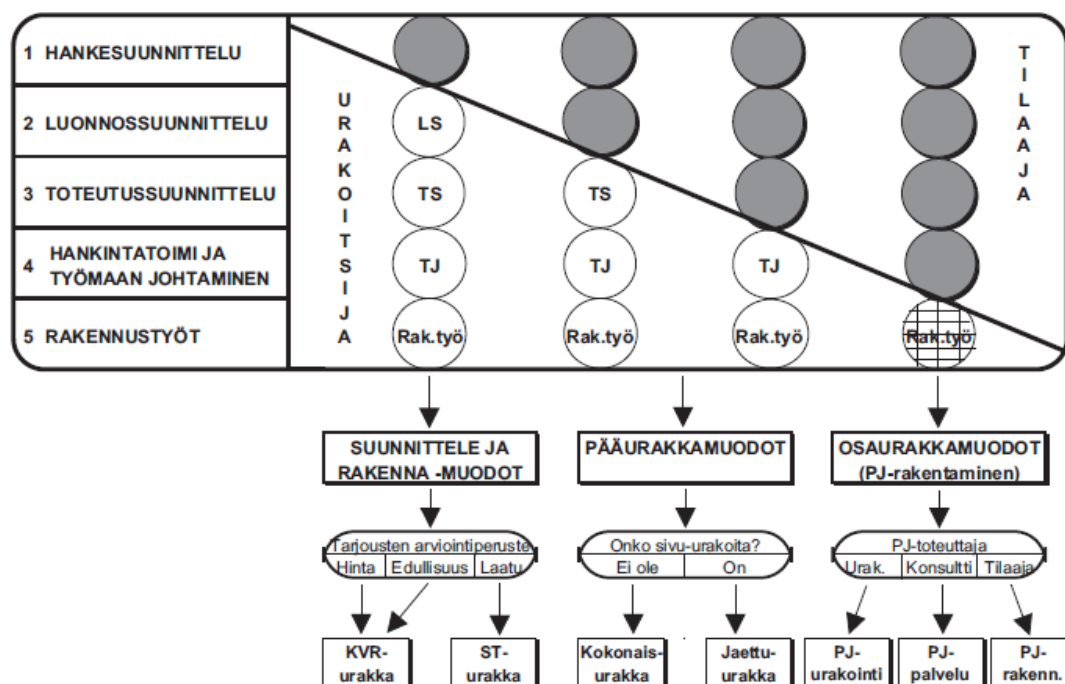
1	JOHDANTO.....	6
1.1	Tausta.....	6
1.2	Työn tavoite	7
1.3	Menetelmät	8
1.4	Aiheen rajaus	8
2	SUUNNITTELUN SISÄLTÄVÄT URAKKAMUODOT	8
2.1	SR- urakka (suunnittelu ja rakentaminen)	8
2.1.1	SR- laatukilpailu.....	9
2.1.2	SR- hintakilpailu.....	9
2.1.3	SR- edullisuuskilpailu	9
2.2	ST- urakat (suunnittelu ja toteuttaminen)	9
2.3	BOOT (build-own-operate-transfer) ja BOT (build-operate-transfer)	10
2.4	Design-build.....	10
2.5	PPP (Public private partnership).....	10
2.6	KVR- urakka (kokonaisvastuurakentaminen).....	10
3	KOKONAI SVASTUURAKENTAMINEN.....	11
3.1	Vastuun jakautuminen KVR- urakassa.....	11
3.2	Sopimussuhteet	14
3.3	Projektin vaiheet aliurakoitsijalla	17
3.3.1	Tarjous suunnittelu	17
3.3.2	Toteutussuunnittelu	18
3.3.3	Rakentamisvaihe.....	18
3.3.4	Käyttöönotto vaihe	19
3.3.5	Urakoitsijan takuu aika.....	20
3.4	Kokonaisvastuurakentamisen ongelmakohtia.....	21
4	PROJEKTIN ESITTELY	23
4.1	LNG- terminaalin valvomo- ja huoltorakennus- projektin esittely.....	23
4.2	Projektin kulku.....	25
5	KEHITETTÄVÄT OSA-ALUEET.....	27
5.1	Kysely tutkimuksesta ilmenneet ongelmakohtat.....	27
5.2	LNG- terminaalin valvomo- ja huoltorakennus- projektin kulujen jakautuminen	28
5.3	LNG- terminaalin valvomo- ja huoltorakennus -projektin ongelmakohtat	29
6	OHJEEN LAADINTA	30
6.1	Johtopäätökset.....	30

6.2	Projektin etenemismukainen tehtäväluettelo.....	33
7	POHDINTA.....	33
	LÄHTEET.....	34
	LIITE 1: Kyselytutkimus	
	LIITE 2: Projektin etenemismukainen tehtäväluettelo	

1 JOHDANTO

1.1 Tausta

Rakentaminen on aina projektiluontoista liiketoimintaa. Rakennusprojektia kutsutaan rakennusurakaksi tai rakennushankkeeksi. Rakennusurakat jaotellaan kolmeen eri päämuotoon, joita ovat suunnittele ja rakenna -urakka, pääurakka ja osaurakka. Nämä päämuodot eroavat toisistaan rakennusprojektin toteutukseen liittyvästä tehtävä- jaosta, vastuista ja hinnanmäärittäytavasta. Urakkamuodon valintaan vaikuttavia asioita ovat aikataulut, kustannukset, suunnitteluratkaisut, osaavan työvoiman saatavuus, joustavuus ja ohjattavuus, rakennettavan kohteen laajuus ja rakennustyyppi, tilaajan organisaation koko ja pätevyys sekä rakennuttajakonsultin tarve. Tilaaja päättää urakkamuodon valinnalla urakoitsijan ja tilaajan tehtävät sekä vastuun määrän hankkeessa. Tilaaja voi itse hoitaa työn koordinoinnin ja hankinnat, jolloin ollaan projektinjohtorakennuttamisen ääripäässä tai tilaaja voi myös antaa urakoitsijan hoitaa rakennushanke jo hankesuunnittelusta alkaen loppuun asti, jolloin ollaan suunnittele ja rakenna muodon ääripäässä (kuva 1). (Peltonen, Kiiras, 1998, s.12-13.)



Kuva 1: Vastuunjako eri urakkamuodoissa (Peltonen, Kiiras, 1998, s.13)

Tässä opinnäytetyössä tutustuttiin KVR- urakkaan, eli kokonaisvastuurakentamiseen, aliurakoitsijan näkökulmasta. Työssä etsittiin ongelmakohtat KVR- urakassa ja verrattiin projektin kulujen osuuksia tarjouslaskentavaiheen ja projektin päättymisen välillä, näiden avulla aliurakoitsijalle laadittiin tehtäväluettelo, joka auttaa hahmotamaan KVR- urakan ongelmakohtia.

Tämän opinnäytetyön tilaajana toimi Caverion Suomi Oy. Caverion suunnittelee, toteuttaa, huoltaa ja ylläpitää käyttäjäystävällisiä ja energiatehokkaita teknisiä ratkaisuja kiinteistöille ja teollisuudelle. Caverion syntyi kesäkuussa 2013 kiinteistötekniikan ja teollisuuden palveluiden irtautuessa YIT-konsernista itsenäiseksi konsernikseen. Caverionilla on 12 toimintamaassa Pohjois-, Keski- ja Itä-Euroopassa yhteensä noin 17 400 työntekijää ja heidän pääkonttorinsa sijaitsee Helsingissä. Caverionilla on muun muassa seuraavia referenssejä:

- Cryo AB, Nynäshamn, 2009-2010 ja Lysekil, 2013-2014
- Kaivomestari, koulu, urheilu- ja uimahalli, Espoo, 2003 tehtiin 25 vuoden elinkaarisopimus
- Dixi, Vantaa, Suomi, 2015
- Finavia, Suomi, 1990- luvulta alkaen
- Iittala Group, Helsinki, Suomi, 2014
- Metsä Fibre, Suomi, Yhteistyö alkoi vuonna 1997
- Technip Offshore, Suomi, 2013
- Jätteenpolttovoimala, Vantaan Energia, Suomi, 2013-2014
- Kauppakeskus Puuvilla, Pori, 2014 (Caverion)

1.2 Työn tavoite

Työn tavoitteena oli laatia ohje, jonka ymmärtämällä aliurakoitsijana toimiva putkiurakoitsija voisi vähentää ongelmakohtia KVR- hankkeissa ja välttää tulevat haasteet jo tarjouslaskennassa. Ohjeessa esitetään tulevia haasteita ja ongelmakohtia, joihin tulisi kiinnittää huomiota jo tarjousta laatiessa. Ohjeen avulla urakoitsijan olisi mahdollista suorittaa projekti mahdollisimman tehokkaasti, jolloin turhia tunteja ei kuluisi asioiden selvittelyyn silloin, kun ne pitäisi olla jo selvillä.

1.3 Menetelmät

Caverionin yhden projektin pohjalta tarkastelen opinnäytetyössä aliurakoitsijan haasteita KVR- urakassa. Valitsin työhön LNG- terminaalin valvomo- ja huoltorakennusprojektin, koska olin itse mukana toteuttamassa sitä ja voin sen pohjalta kertoa omia ajatuksiani KVR- urakoinnin haasteista. Tässä opinnäytetyössä käytettiin tiedon hankintaan myös alan kirjallisuutta, vertaamalla LNG- terminaalin valvomo- ja huoltorakennus- projektin tarjouslaskennasta saatuja kuluja ja päätöslaskennan jälkeisiä kuluja keskenään, internetlähteistä löytyneitä tietoja ja haastatteleamalla kahta henkilöä, jotka olivat mukana johtamassa LNG:n projektia. Eri menetelmillä esiin tulleita ongelmakohtia verrataan keskenään nähdäksemme toistuuko samat haasteet kokonaisvastuurakentamisessa.

1.4 Aiheen rajaus

Tämän opinnäytetyön aihe on rajattu tutkimaan KVR- urakoinnin ongelmakohtia aliurakoitsijana toimivan LV- urakoitsijan kannalta. Työssä tarkastellaan mitä ongelmakohtia tulee vastaan projektin eri vaiheissa ja miten tarjouslaskelmien budjetti vastaa projektin loppuselvitystä. Saatujen tietojen avulla pyritään luomaan LV- urakoitsijalle ohje, joka helpottaa hankkeen tehokasta toteuttamista jo tarjousvaiheesta aina projektin päättämiseen saakka.

2 SUUNNITTELUN SISÄLTÄVÄT URAKKAMUODOT

2.1 SR- urakka (suunnittelu ja rakentaminen)

SR- urakkamuodoissa tilaajalla on sopimussuhde yhteen tahoon. SR- urakkamuodot eroavat toisistaan siinä, mitä kilpailuttamismuotoa kulloinkin käytetään. Seuraavissa kohdissa on eritelty eri SR- urakkamuodot selityksineen. (Hanhijärvi, Kankainen, 2003 s.7.)

2.1.1 SR- laatukilpailu

Tässä kilpailumenetelmässä on tarjoushinnaksi määritelty joko kiinteä hinta tai maksimihinta. Tarjouskilpailun voittaa laadultaan paras tarjous. Jotta laatua voidaan arvioida, se jaetaan visuaaliseksi, toiminnalliseksi ja teknilliseksi laaduksi. Suunnitteluratkaisuille annetaan tarjouspyynnössä arviointikriteerit, jolloin asiantunteva arviointiryhmä etsii suunnitteluratkaisuihin parhaimman vertaamalla toteutuksia keskenään. (Hanhijärvi, Kankainen, 2003 s.8.)

2.1.2 SR- hintakilpailu

Urakan hintapainotteisessa kilpailumenetelmässä rakennuttaja määrittää tarjouskilpailun kohteelle laatutason, jolloin kilpailuun osallistuvat urakoitsijat kilpailevat pelkällä hinnalla. Tarjouskilpailun voittaa halvin tarjous, joka täyttää kohteelle määritellyt laatuvaatimukset. Rakennuttajan tulee tarkasti suunnitella laatuvaatimukset, koska halvin tarjous on hyväksyttävä. (Hanhijärvi, Kankainen, 2003 s.8.)

2.1.3 SR- edullisuuskilpailu

SR- edullisuuden toteutusmuodossa yhdistyy edelliset kaksi menetelmää eli toteutusten vertailu perustuu hinta-laatu- suhteiden arvioimiseen. Tarjouksien vertailussa arviointikriteereille eli hinnalle, laadulle ja esimerkiksi teknisille ratkaisuille annetaan painoarvot, jonka jälkeen nämä arviointikriteerit pisteytetään ominaisuuksiensa mukaisesti. Annetut pisteet kerrotaan painoarvoilla ja lasketaan yhteen. Korkeimmat pisteet saanut toteutus voittaa kilpailun. (Hanhijärvi, Kankainen, 2003 s.8.)

2.2 ST- urakat (suunnittelu ja toteuttaminen)

ST- urakkamuodot on mahdollista eritellä kuten SR- muodot yllä tehdyllä tavalla. ST- muodoissa tilaaja hankkii suunnittelun ja toteutuksen päätoteuttajalta. (Hanhijärvi, Kankainen, 2003 s.8.)

2.3 BOOT (build-own-operate-transfer) ja BOT (build-operate-transfer)

Näitä kahta kutsutaan käyttöoikeusurakkamuodoiksi ja niihin sisältyy suunnittelun lisäksi myös rahoitus, omistus ja ylläpitovastuu. Tällaisia urakkamuotoja voidaan käyttää esimerkiksi silloin, kun urakoitsija omistaa kohteelle sopivan tontin. Urakoitsija rahoittaa, rakentaa ja omistaa kohteen sopimuskauden ajan, jonka jälkeen se luovutetaan julkiselle taholle. (Hanhijärvi, Kankainen, 2003 s.7.)

2.4 Design-build

Nimensä mukaisesti suunnittelu ja toteutus- urakkamuoto, joka termien päällekkäisyyksien vuoksi rinnastetaan myös KVR- urakaksi. Urakoitsija vastaa sopimuksen kautta hankkeen suunnittelusta ja toteutuksesta kokonaisuudessaan rakennushankkeen tilaajalle, mutta vastuu suunnitelmista voi vaihdella paljon hankekohtaisesti. (Hanhijärvi, Kankainen, 2003 s.7.)

2.5 PPP (Public private partnership)

Tätä urakkamuotoa on pääosin käytetty ulkomailla infrahankeissa, kuten moottoritien ja lentokenttien rakentamiseen. Urakkamuotona erittäin samantyylinen kuin BOT ja BOOT. Yritys rakentaa kohteen, joka aikanaan siirtyy julkiseen käyttöön.

2.6 KVR- urakka (kokonaisvastuurakentaminen)

Urakkamuoto johon kuuluu kohteen toteuttamisen lisäksi myös suunnittelu, kokonaiskoordinointi, rakennusluvan hakeminen, viranomaiskontaktointi ja muut tarvittavat tehtävät ennen käyttöönottoa. Kokonaisvastuurakentaminen tunnetaan myös avaimet käteen -toimituksena ja totaaliurakkana. KVR- urakkamuotoa tulisi käyttää kun tilaajan vaatimukset ovat yksinkertaisia ja yksiselitteisiä sekä urakoitsijalla löytyy riittävä ammattitaito ja kokemus. Kokonaisvastuurakentamisessa päätoteuttaja valitaan hinta- tai edullisuuskilpailun perusteella, jolloin tarjous pyydetään useilta

urakoitsijoilta. Pää toteuttaja voidaan valita myös neuvottelumenettelyllä, jolloin urakoitsija valitaan esivalinnan perusteella ilman suunnittelu- ja tarjouskilpailua. KVR - urakka voi olla sidottu kiinteään hintaan tai tavoitehintaan. Hankkeen toteutus aika on lyhyempi kuin esimerkiksi kokonaisurakassa, koska suunnitteluun ei käytetä niin paljon aikaa alussa vaan sitä jatketaan samanaikaisesti rakentamisen kanssa. (Liuksiala, 2004, s.41-42.)

3 KOKONAISVASTUURAKENTAMINEN

3.1 Vastuun jakautuminen KVR- urakassa

KVR- hankkeessa vastuu jakautuu yleensä selkeästi tilaajan ja pää toteuttajan välillä. Vastuu KVR- hankkeen laadusta kuuluu pää toteuttajalle. Aliurakoitsijat ja suunnittelijat ovat sopimussuhteessa pää toteuttajaan, joka vastaa rakentamisesta ja suunnittelusta. (Liuksiala, 2004, s.41-42.)

Tilaaaja voi ennalta määrittää vaatimukset suunnitteluun, joka pää toteuttajan toimesta toteutetaan tai viitesuunnitelmat tulevat tilaajan suunnittelijoilta, jonka jälkeen pää toteuttaja jatkaa suunnittelua viitesuunnitelmista. Toisinaan tarjouskilpailun ratkettua viitesuunnitelmat tehneet suunnittelijat siirtyvät pää toteuttajan projektiryhmään. Tilaaaja saattaa myös teettää suunnitelmat pääpiirustustasolle, mikä vastaa enemmän toteutuskilpailua, mutta pää toteuttaja voi kuitenkin kehittää ja ehdottaa mahdollisia toteutusratkaisuja ja luoda lopulliset tuotantosuunnitelmat. (Nykänen, 1997.)

”Urakoitsija on velvollinen sovittua urakkahintaa tai muuta maksuperustetta vastaan tekemään kaikki urakkasopimuksen ja siinä noudatettaviksi määrättyjen sopimusasiakirjojen edellyttämät työt ja toimenpiteet sekä hankinnat aikaansaadakseen näissä asiakirjoissa määritetyn työntuloksen ja luovuttamaan sen sopimusasiakirjojen mukaisesti tehtynä valmiina tilaajalle. Urakkaan kuuluvat kaikki suoritukset, joita sovittu työntuloksen aikaansaaminen edellyttää tehtäväksi. Urakoitsija ei tämän mukaan ole velvollinen toteuttamaan tilaajan vaatimuksia, jotka eivät perustu sopimusasiakirjoista ilmeneviin määräyksiin ja joita huolellinen urakoitsija ei ole urakkahinnassa

voinut rakennuslalla yleisesti noudatettavan käytännön perusteella ottaa huomioon. Urakoitsijan tulee suorittaa sopimuksen mukainen tehtävänsä ammattitaidolla noudattaen voimassa olevia rakentamista koskevia säädöksiä ja hyvää rakentamistapaa.” (YSE 1998, 1§).

Tilaaaja koskee tiedonantovelvollisuus, jolla tarkoitetaan tilaajan velvollisuutta antaa urakoitsijoiden käyttöön tarvittavat tiedot urakkahinnan laskemista varten. Tilaajan tiedonantovelvollisuuden vastakohtana on urakoitsijaa koskeva selonottovelvollisuus, jolla tarkoitetaan urakoitsijan omaa aktiivisuutta ja omatoimisuutta hankkia tarvittavat tiedot rakennuskohteesta. Lähtökohtana sopijapuolten tulee voida luottaa toisen osapuolen antamiin tietoihin ja, jos osoittautuu, että nämä tiedot ovat olleet virheellisiä, tiedonantaja on silloin korvausvelvollinen. (Liuksiala, 2004, s.111-113.)

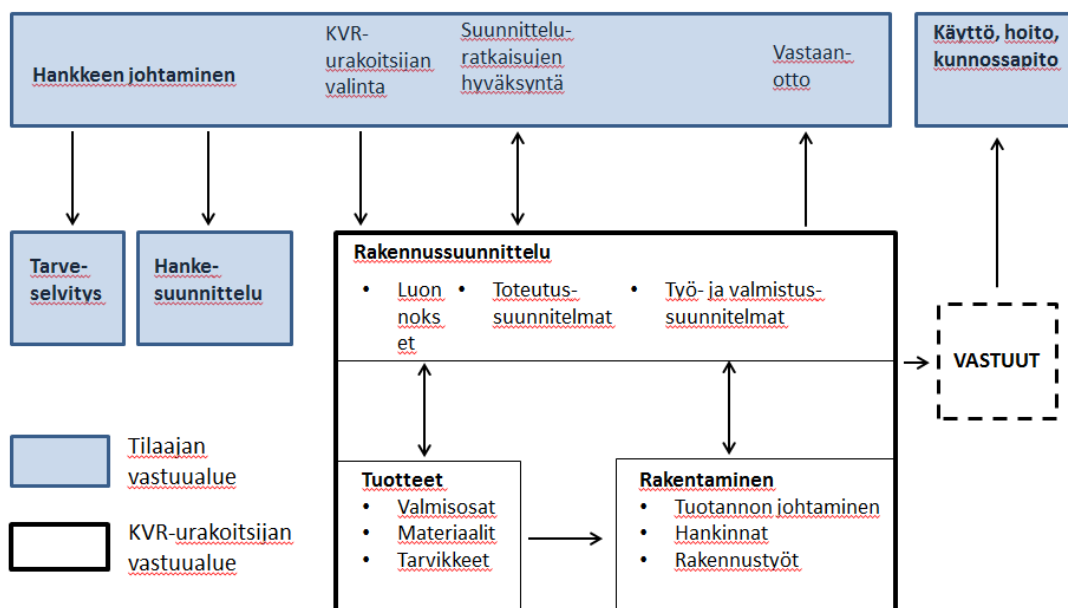
Urakoitsijan on mahdollista vähentää vastuutaan mahdollisten suunnittelu virheiden kohdalla mainitsemalla tarjouksessaan tai sopimuksessa, ettei suunnitteluratkaisu täytä vaatimuksen mukaisia kriteereitä. Mikäli rakennuttaja hyväksyy tämän vastuuvaramuksen, rakennuttajalla ei ole oikeutta vaatimukseen tältä osin. (Liuksiala, 2004, s.211). Myös tilaajan on mahdollista rajoittaa omaa vastuutaan tekemällä varauksen esimerkiksi urakka-asiakirjoihin, ettei tilaaja ota vastuuta pohjatutkimuksista ja että pohjatutkimustulokset on annettu ainoastaan urakoitsijoiden tiedoksi. (Liuksiala, 2004, s.113.)

Sen lisäksi, että rakennuttajalla on vastuu urakoitsijalle antamistaan tiedoista, kuuluu rakennuttajan vastuulle myös määrittää tavoitevaatimukset riittäviksi. Mikäli rakennuttajan asettamat ja mitoittamat tavoitevaatimukset ovat olleet liian alhaiset eikä näin ollen saavuteta toivottua tulosta, ei rakennuttaja voi vaatia urakoitsijaa korottamaan suoritusarvoja ilman lisäkorvausta (Liuksiala, 2004, s.210-211). Siksi tavoitevaatimukset hankkeelle tulee suunnitella ja mitoittaa tarkasti. Mikäli tilaaja ei itse pysty riittävän selkeästi tuomaan esille toimivuustarpeitaan, tulee päätoteuttajan avustaa tilaajaa päätöksenteossa (Nykänen, 1997). Kokonaisvastuurakentamisessa hankkeen urakkatarjoukset pyydetään ja neuvottelut aloitetaan yleensä hankesuunnitteluvaiheen jälkeen, kun rakennuttajalla on selvillä seuraavat asiat:

- rakennuspaikan rakennuskelpoisuus
- tilan tarve

- laatutaso pääpiirteittäin
- aikataulu
- kustannustaso
- hankkeen kokonaisarvosteluun tarvittavat asiat (Liuksiala, 2004, s.209-210).

Kokonaisvastuurakentamisessa urakoitsijan tulee toimittaa kaikki suunnitelmat rakennuttajalle tarkastettavaksi riittävän ajoissa ennen materiaalien hankintaa tai työsuorituksen aloittamista. Rakennuttaja hyväksyy suunnitelmien yleisratkaisut ja laatutason samalla, kun tarkastaa ne. Tarkastuksesta ja suunnitelmien hyväksymisestä huolimatta urakoitsijan vastuu rakennuksen toimivuudesta ja sopimusasiakirjoissa määritellyistä vaatimuksista säilyy ennallaan. Rakennustiedon ohjekortissa RT 16-10740 kirjoitetaan, että urakoitsija vastaa suoritukseensa sisältyvän suunnittelun oikeasta ja sovitun tasoisesta toteuttamisesta sekä suunnitelmien on täytettävä sitovat viranomais määräykset, yleisesti hyväksytyt rakentamisohjeet ja sopimusasiakirjojen mukaiset toimivuuden erityiset vaatimukset. KVR- hankkeissa kohteen rakentamisen ja suunnittelun samanaikaisuudesta johtuen, rakennuttaja joutuu jatkuvasti ottamaan kantaa päätoteuttajan suunnitelmiin. (Liuksiala, 2004, s. 211). Tilaajan tulee suorittaa suunnitelmien tarkastus jatkosuunnittelun aikataulun mukaisesti ja mikäli jatkosuunnittelun aikataulua ei ole niin tarkastaminen tulee suorittaa viipymättä siten, ettei se haittaa hankkeen lopullista valmistumista tilaajan ilmoittamassa aiotussa valmistumisajassa. (RT 16-10740).

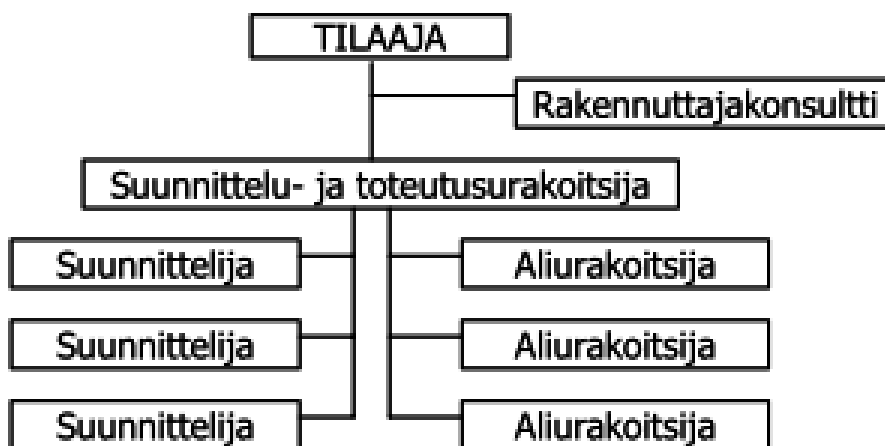


Kuva 2: Vastuunjako KVR-urakassa (Nykänen, 1997, s. 53)

KVR-urakoitsijan vastuu takuuajalla ja takuuajan jälkeen määräytyy samoin kuin urakoitsijan vastuu YSE 1998 mukaan. Urakoitsijan takuuajan vastuu suorituksen sopimuksen mukaisuudesta on kaksi vuotta, ellei urakkasopimuksessa ole toisin sovittu. Takuuajana ilmenneet virheet, joita urakoitsija ei näytä hänestä riippumattomasta syystä aiheutuneeksi esimerkiksi luonnollinen kuluminen, joutuu urakoitsija korjaamaan kustannuksellaan. Takuuajan jälkeenkin urakoitsija vastaa sellaisista virheistä, jotka tilaaja todistaa johtuneen urakoitsijan törkeästä laiminlyönnistä, täyttämättä jääneestä suorituksesta tai laadunvarmistuksen olennaisesta laiminlyönnistä ja joita tilaaja ei ole kohtuullisuuden rajoissa voinut havaita vastaanottotarkastuksessa tai takuuajana. Takuuajan jälkeinen vastuu urakoitsijalla päättyy, kun rakennuskohde vastaanottotarkastuksesta tai siitä päivästä, jolloin rakennuskohde on otettu käyttöön, on kulunut kymmenen vuotta. (RT 16-10660, 29§-30§).

3.2 Sopimussuhteet

Suunnittelua sisältävissä toteutusmuodoissa urakoitsija tai urakoitsijan ja suunnittelijoiden muodostama tarjousryhmä ottaa kokonaisvastuun kohteen suunnittelusta ja rakentamisesta. Suunnittelun sisältävissä urakoissa on siis yhteistä yksinkertaiset sopimussuhteet, joissa tilaajalla on sopimussuhde vain yhteen tahoon, joka vastaa sekä rakennuksen suunnittelusta että rakentamisesta. (Peltonen, Kiiras, 1998, s.14).

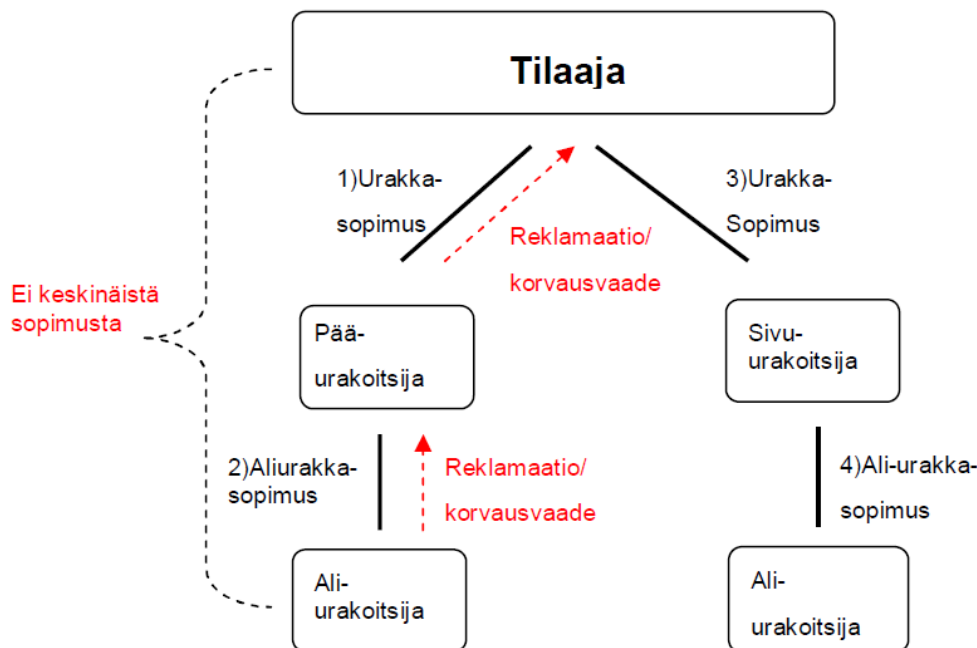


Kuva 3: Sopimus suhteet suunnittelun ja toteutuksen sisältävissä urakkamuodoissa (Peltonen, Kiiras, 1998, s.14)

Hankkeen osapuolet muodostavat sopimusketjun, jossa suoritusvelvollisia toisilleen ovat vain ne toimijat, joiden välille on solmittu keskinäinen sopimus. On erittäin tärkeää tunnistaa sopimusketjussa ne tahot, joiden välillä on sopimussuhde, koska yhtäkään osapuolta ei voi ohittaa. Kuten korvausvaadetilanteessa, reklamaatio tulee aina osoittaa oikealle toimijalle ja mieluiten kirjallisesti tai muuten se on tehoton. Esimerkiksi pääurakoitsijalle aiheutuu viivästys tilaajan viivästyksestä, mistä koituu aliurakoitsijalle lisäkustannuksia. Aliurakoitsijalla ei ole oikeutta vaatia korvausta suoraan tilaajalta, vaan hänen tulee tehdä korvausvaade sopimuskumppanilleen pääurakoitsijalle, vaikka viivästyksen aiheuttikin alun perin tilaaja. (Caverion projektikäsikirja.)

Kuvassa neljä suoritusvelvollisuuden perustavat sopimussuhteet ovat:

- 1) tilaaja - pääurakoitsija
- 2) pääurakoitsija - aliurakoitsija
- 3) tilaaja - sivu-urakoitsija
- 4) sivu-urakoitsija – aliurakoitsija.



Kuva 4: Sopimussuhteisiin perustuvat suoritusvelvollisuudet (Caverion projektikirja, 2004)

Mikäli urakan täyttäminen viivästyy urakkasopimuksessa sovituista ajankohdista, tilaajalla on oikeus saada urakoitsijalta viivästyssakkoa sopimuksen määräysten mukaan jokaiselta myöhästyneeltä päivältä. Jos urakkasopimukseen ei ole toisin kirjattu, niin viivästyssakko on kultakin työpäivältä 0,05 prosenttia, mutta sivu- ja aliurakassa 0,1 prosenttia, arvonlisäverottomasta urakkahinnasta. Viivästyssakko lasketaan urakan valmistumisen osalta enintään 50 työpäivältä ja välitavoitteineen enintään 75 työpäivältä. Tilaajalla ei ole oikeutta muuhun korvaukseen, ellei urakoitsija ole menetellyt tahallisesti tai törkeän tuottamuksellisesti. (YSE 1998, 18§.)

Urakkaketjun vastuun eteneminen ja määrä kuhunkin suuntaan voi aiheuttaa esimerkiksi seuraavanlaisen epätasapainon: Aliurakoitsijan työsuoritus on viivästynyt, mikä seurauksena myös pääurakoitsijan suoritus on viivästynyt suhteessa tilaajaan. Aliurakoitsijan ja pääurakoitsijan välinen urakkasopimus on arvoltaan 50 000 € ja sopimussakoksi on sopimuksessa määrätty kultakin myöhästyneeltä päivältä 0,1 prosenttia urakkahinnasta. Pääurakoitsijan ja tilaajan välinen urakkasopimus on arvoltaan 1 000 000 € ja sopimussakoksi on sopimuksessa määrätty kultakin myöhästyneeltä päivältä 0,4 prosenttia urakkahinnasta. Joten aliurakoitsijan viivästyksestä johtuen pääurakoitsija saa aliurakoitsijalta 50 €/päivä, mutta joutuu itse maksamaan tilaajalle 4000 €/päivä.

Hankkeiden sopimuksiin perustuvat veloitteet ja muut veloitteet tulee eritellä toisistaan kuten tilanteessa, jossa sivu-urakoitsija huolimattomuudellaan vahingoittaa pääurakoitsijan omaisuutta työmaalla. Vaikka heidän välillään ei olekaan sopimusta, joutuu sivu-urakoitsija korvaamaan pääurakoitsijalle aiheuttamansa vahingon. Eli vaikka ei olisi sopimussuhdetta, yleistä huolellisuusveloitetta on noudatettava. (Carvarion projektikäsikirja.)

3.3 Projektin vaiheet aliurakoitsijalla

3.3.1 Tarjoussuunnittelu

Luonnossuunnittelu vaihe korvautuu KVR- urakkamuodossa urakoitsijoiden tai tarjousryhmien laatimilla tarjoussuunnitelmilla. Suunnitteluratkaisujen onnistumiseen vaikuttaa selvästi se, kuinka hyvin tilaaja tai arviointiryhmä pystyy määrittelemään kohteen ominaisuudet ja laatutason tarjouspyyntöasiakirjoihin.

Kokonaisvastuurakentamisessa urakoitsijan valinta tapahtuu joko tarjouspyyntö- tai neuvottelumenettelyllä. Tarjouspyyntömenettelyssä urakoitsijoiden kilpailutus tapahtuu rakennuttajan järjestämän tarjouskilpailun avulla. Tarjouskilpailu pidetään joko avoimena, esivalinnan sisältävänä tai rajoitettuna menettelynä. Jokaisella halukkaalla urakoitsijalla on mahdollisuus tarjota urakkaa avoimessa menettelyssä. Rajoitetussa menettelyssä valitaan ennalta tietyt urakoitsijat, joilta pyydetään tarjous. Esivalinnan sisältävässä menettelyssä tilaaja valitsee 2-3 urakoitsijaa urakkaneuvotteluihin ennalta määritettyjen esivalintakriteerien mukaan, joita ovat esimerkiksi taloudellinen tai teknillinen suorituskyky tai henkilöresurssien määrä. Urakkaneuvotteluista rakennuttajan parhaimmaksi katsoman urakoitsijan kanssa solmitaan urakkasopimus.

Urakoitsijat joutuvat tarjouspyyntömenettelyssä suunnittelemaan kohteen sekä hinnoittelemaan suunnittelu- ja rakennustyöt, mikä johtaa korkeaksi nouseviin urakoitsijan tarjouskustannuksiin. Neuvottelumenettelyssä rakennuttaja ottaa yhteyttä yhteen tai useampaan urakoitsijaan, jolloin sopimuksen syntyminen on usein nopeampaa, koska neuvotteluissa keskitytään suoraan sopimukseen eikä tarjouspyyntöjä ja tarjouksia tehdä. (Liuksiala, 2004, s. 208-210.)

3.3.2 Toteutussuunnittelu

Tarveselvityksellä ja hankesuunnittelulla luodaan tavoitteet ja puitteet toteutussuunnitteluun, jossa suunnitellaan rakennuskohteelle ympäristöön soveltuvat, arkkitehtoniset, toiminnalliset ja tekniset ratkaisut. KVR- urakan rakennussuunnitteluvaiheessa urakoitsijat ja suunnittelijat jatkavat yhteistyötään tarjous suunnitelmien saatamisella toteutettavaan muotoon. Pääurakoitsija pystyy hankkimaan rakennusluvan nopeasti, koska tarjous suunnitteluvaiheessa pääsuunnitelmat ovat edenneet jo pitkälle. Koska tarjouskilpailun voittanut urakoitsija vastaa rakentamisesta sekä suunnitelmien viemisestä loppuun, pystyy se käynnistämään rakennustyöt, vaikka piirustukset ovatkin keskeneräiset. (Peltonen, Kiiras, 1998, s.50.)

Arkkitehdin tehtävänä on vastata rakennuskohteen tilasuunnittelusta, rakenteellisesta suunnittelusta vastaa rakennesuunnittelija, sähköistyksen ja teletekniikan suunnittelu kuuluu sähkösuunnittelijalle sekä lämpö-, vesi- ja ilmanvaihtosuunnittelu LVI-suunnittelijalle. Pääsuunnittelija pitää huolen hankkeen eri suunnitelmien yhteensopivuudesta. Rakennuskohteen suunnittelua johtaa pääsuunnittelija yhdessä projektipäällikön ja tilaajan rakennuttajakonsultin kanssa. Samaan aikaan, kun teknisiä asiakirjoja tehdään, kehittyvät juridiset asiakirjat myös. (Liuksiala, 2004, s.16-17.)

Rakennussuunnitteluvaiheessa ja rakentamisvaiheen alussa KVR- urakoitsija pitää suunnittelukokouksia, joissa on paikalla urakoitsijan edustajat ja tämän suunnittelijat sekä tilaajan edustajat. Hankkeen suunnitelmat ovat tilaajan hyväksyntään saakka alustavia suunnitelmia, minkä jälkeen niitä käytetään toteutussuunnitelmina. Tilaajan apuna toimii usein rakennustöiden valvoja, sähkötöiden valvoja ja LVI-töiden valvoja, jotka avustavat tarkastamaan hankkeen suunnitelmia sekä valvovat töiden laatua. (Liuksiala, 2004, s. 208-210.)

3.3.3 Rakentamisvaihe

Rakentamisvaihe aloitetaan urakkasopimuksen allekirjoittamisella ja päätetään luovuttamalla kohde rakennuttajalle. Rakentamisvaiheessa kohde toteutetaan sopimuksessa asetettujen laatuvaatimusten, laadittujen suunnitelmien ja sovittujen tulostavoit-

teiden mukaisesti. Ennen työn alkua tulee varmistua tarvittavista viranomaisluvista ja työn toteuttajien koulutuksen riittävydestä, esimerkiksi kaukolämmön vastuuhenkilö. Lisäksi työryhmän edustajan, eli kärkimiehen, kanssa käydään työmaan aloituspalaverissa läpi oleelliset asiat kohteesta. Rakennuttaja valvoo hankkeen suoritusta määräajoin pidettävissä työmaakokouksissa, minkä lisäksi rakennuttaja voi palkata paikallisvalvojan seuraamaan hankkeen asiakirjojen mukaista toteuttamista yhdessä suunnittelijoiden kanssa. (Liuksiala, 2004, s. 17.)

Hankkeiden rakentamisvaiheeseen kuuluu myös työmaan suunnittelua ja hankinnan suunnittelu sekä hankintojen teko riittävän aikaisessa vaiheessa, ettei niistä aiheudu työn viivästymistä. Hankinnoissa tulee huomioida myös mahdolliset alihankinnat kuten ilmalämpöpumpun asennus. KVR- urakoinnissa kohteen suunnittelu jatkuu rakentamisvaiheen aikanakin. Pää toteuttajan tehtävänä on laatia aikataulu, jonka mukaan hanke toteutetaan. Urakoitsijoiden pitää huolehtia toteutuksen aikataulussa pysymisestä, laadusta, työturvallisuudesta ja kustannuksista. Pääurakoitsija kutsuu koolle ja johtaa urakoitsijapalaverit, joissa käydään läpi työmaan avoimet asiat ja annetaan työvaihe ilmoitus. Urakoitsijapalaverissa on usein myös tilaajan puolelta valvojat mukana.

Urakoitsijan tulee hankkeen loppuvaiheessa, kuitenkin kuukautta ennen luovutusta aloittaa itselleluovutus, jossa etsitään suurimmat virheet ennen, kuin kohde luovutetaan tilaajalle. Kohteessa pidetään työn valmistumisen jälkeen viranomaisien loppukatselmus, jossa todetaan, ovatko rakennusluvassa määritellyt ehdot tulleet täytetyiksi. Tämän lisäksi kohteesta pidetään vastaanottotarkastus, jossa tarkastetaan, vastaa ko urakoitsijan toteutus urakkasopimuksessa sovittua suoritusta. (Liuksiala, 2004, s. 17.)

3.3.4 Käyttöönottovaihe

Käyttöönottovaiheessa rakennuksen tulevat käyttäjät perehdytetään rakennuksen käyttöön (Liuksiala, 2004, s. 17). Käyttöönoton kannalta keskeiset asiakokonaisuudet tulee ottaa huomioon jo hankesuunnitteluvaiheessa ja yksityiskohtiin on perehdyttävä

rakennussuunnittelun ja toteutuksen aikana. Ennen, kuin rakennus siirtyy käyttäjien haltuun, tarvitsee rakennukselle järjestää takuuajan toimenpiteet, kunnossapito ja huolto sekä solmia mahdolliset huoltosopimukset. Kiinteistöhoitosuunnitelmassa pitää erityisesti kiinnittää huomiota LVIS- laitteiden käytön suunnitteluun. Kiinteistöhoitohenkilökunnalle järjestetään ohjaus-, säätö- ja valvontalaitteiden käytönopastus ja heille opetetaan energiamenekkien seuranta. Rakennuksen teknisten järjestelmien toiminnasta vastaaville käyttäjille on omat käyttöohjeet ja kiinteistön teknisestä huollosta ja hoidosta vastaavalle kiinteistöhoitohenkilöstölle on omat huolto-ohjeet.

Rakennuksen asiakirjoista kootaan käyttöä palveleva käyttöarkisto, joka sisältää laitteita ja rakennusta koskevat käyttö-, huolto- ja hoito-ohjeet, laitteita ja rakennusta koskevat toimintakaaviot sekä ajantasapiirustukset. Käyttö-, ylläpito- ja huoltohenkilökunnalle luovutettavissa ajantasapiirustuksissa rakennus esitetään sellaisena kuin se on rakennustyön vastaanottohetkellä. Laitteiden suunnittelijoilta ja valmistajilta kerätään laitteiden käyttö- ja huolto-ohjeet käyttöarkistoon. Pintamateriaalien hoito-ohjeet löytyvät piha-alueiden hoitosuunnitelmasta ja sisätilojen siivoussuunnitelmasta. Hankkeen vaatiman tarkkuuden mukaan rakennuttaja teettää suojelusuunnitelman, joka muodostuu palontorjunta-, väestönsuojelu- ja vartiointisuunnitelmista.

Toiminnan käynnistäjänä käyttäjä on keskeisin, organisoiva osapuoli käyttööntovaiheessa. Käyttäjä kirjaa havaitsemansa virheet ja korjaustarpeet takuuajana. Rakennuttajan tehtävänä on valmistella siirtyminen rakentamisvaiheesta käyttööntovaiheeseen. Suunnittelijat vastaavat käyttööntovaiheesta siitä, että rakennuksen käyttöohjeet tulevat rakennuksen käyttäjien tietoon. Suunnittelijoiden tulee siten laatia kiinteistönhoidossa tarvittavat asiakirjat ja toimittaa nämä käyttäjälle sekä opastaa ja kouluttaa käytössä. Urakoitsija vastaa puutteiden ja virheiden korjaamisesta takuuajana. (RT 10-10387.)

3.3.5 Urakoitsijan takuu aika

Urakoitsijan takuu aika alkaa, kun tilaajan ja urakoitsijan yhteisesti pitämässä vastaanottotarkastuksessa tai YSE 1998:n 70 §:n mukaisessa urakkasuorituksen tarkastuksessa todetaan rakennustyön sopimuksenmukaisuus. YSE 1998:n 29.1 §:ssä ker-

rotaan, että takuuajan pituus on kaksi vuotta, ellei urakkasopimuksessa ole toisin kerrottu. Mikäli tilaaja tai toinen urakoitsija aiheuttaa rakennuskohteen luovutuksen viivästymisen, pidentyy takuu aika tämän johdosta enintään kolme kuukautta. YSE 1998:n 29 §:n mukaan takuuajat päättyvät kaikilla urakoitsijoilla samanaikaisesti.

Takuu-aikaa voi verrata eräänlaiseksi koeajaksi, jonka aikana ilmenneet virheet urakoitsija on velvollinen poistamaan omalla kustannuksellaan. Virheellisestä käytöstä tai muusta vastaavasta syystä tulleet virheet, jotka ovat johtuneen urakoitsijan suorituksesta riippumattomista syistä, vapauttavat urakoitsijan vastuusta, mikäli hän pystyy osoittamaan väittämän oikeaksi. Lisä- ja muutostyöt kuuluvat urakkasopimuksen mukaisten töiden lisäksi urakoitsijan takuuseen.

Viimeisen takuuajan kuukauden aikana tai viimeistään takuuajan päättymispäivänä hankkeen osapuolet tekevät rakennuskohteessa takuutarkastuksen, jossa takuun aikana ilmenneet virheet luetteloidaan. Jos takuutarkastusta ei pidetä tänä aikana, takuu jatkuu vielä yhden kuukauden ajan, jolloin tilaajalla on vielä oikeus esittää urakoitsijan takuuajan vastuun nojalla vaatimuksia (Liuksiala, 2004, s. 101-106). Takuuajan jälkeen urakoitsija vastaa vielä sellaisista virheistä, jotka ovat aiheutuneet urakoitsijan törkeästä laiminlyönnistä, täyttämättä jääneestä suorituksesta tai laadunvarmistuksen olennaisesta laiminlyönnistä johtuneista virheistä, joita tilaaja ei ole kohtuuden mukaan voinut havaita vastaanottotarkastuksessa eikä takuuajana. Urakoitsija vapautuu tästä vastuusta, kun kymmenen vuotta on kulunut rakennuskohteen vastaanottamisesta tai, jos vastaanottotarkastusta ei ole pidetty niin rakennuskohteen käyttöönottopäivästä (YSE 1998 30 §).

3.4 Kokonaisvastuurakentamisen ongelmakohtia

KVR- urakkamuodon heikkouksiin kuuluu suunnitteluratkaisujen laatu ja laadun toteutumisen varmuus sekä hankkeen heikko joustavuus ja ohjattavuus (Peltonen, Kiiaras, 1998 s. 61). Hankkeiden kustannuspoikkeamat aiheutuvat pääasiassa korkeasuhdanteesta tai tilaajan ja käyttäjän vaatimusten tarkentumisesta työn edetessä. Päätösten oikea-aikaisessa teossa etenkin tilaajan kohdalla on urakoitsijoiden mielestä ongelmia. Urakoitsijat kokevat, ettei asioita käsitellä ajoissa, niihin ei tutustuta riittävästi eikä päätöksiä tehdä ajallaan.

Sisäisen viestinnän pettäminen on yleisin urakoitsijan toiminnasta riippuva ongelma hankkeissa. Esimerkiksi tiedonkulussa on puutteellisuuksia ja tehtäviä yritetään tehdä päällekkäin. Urakoitsijat eivät ole ainoita joiden osalta hankkeita vaivaa tiedotuksen ja tiedonkulun puutteellisuus. Tekijöiden luottamus toisiaan kohtaan pitäisi olla kunnossa, koska rakentaminen on osapuolten välistä yhteistyötä. Kenties suurin ongelma hankkeissa onkin osapuolten välinen luottamuspula, sillä useimmat ongelmat koetaan henkilöityvän tiettyihin tahoihin.

Myös suuri ongelma suunnittelua sisältävissä hankkeissa on ajanpuute ja siksi hankkeet saattavat kääntyvät usein niin, että ensin rakennetaan ja sen jälkeen suunnitellaan. Suunnittelulle varataan liian vähän aikaa jolloin se jää rakentamisvaiheen varjoon, eikä pohdinta-aikaa vaativia innovatiivisia ratkaisuja saada aikaan. (Hanhijärvi, Kankainen, 2003 s.48-57.)

Kokonaisvastuurakentamista on kritisoitu siitä, että hankkeen lopputulos ei aina vastaa rakennuttajan odotuksia kohteesta. Materiaalintoimittajien ja aliurakoitsijoiden valintaan tilaajalla on huonot vaikutusmahdollisuudet ja urakoitsija saattaa tinkiä laadusta arkkitehtuurin ja materiaalin kustannuksella. Rakennuttajan ja urakoitsijan välille saattaa aiheutua ristiriitaa, koska laatutason määrittäminen jää usein kesken KVR-sopimusta tehtäessä ja urakoitsijan suunnitelmat täsmentyvät vasta sen jälkeen. (Liuksiala, 2004, s. 209-2011.)

Tilaajan tai arviointiryhmän onnistuminen kohteen ominaisuuksien ja laatutason määrittämisessä vaikuttaa paljon suunnitteluratkaisujen laatuun ja onnistumiseen. Huonosti hoidettu tarjouskohteen tavoitteiden määrittely saattaa myös heikentää kustannusvarmuutta jolloin suunnitteluratkaisuiden muuttamisesta johtuvat lisä- ja muutostyöt voivat olla kalliita etenkin rakennusvaiheessa. (Peltonen, Kiiras, 1998, s. 59-61.)

Rakennuskonsulttien mielestä etenkin hankkeen tavoitteiden todentaminen kaipaa kehitystä. Käyttäjät kokevat tilojen palvelut ja niiden toimimattomuuden suurimmaksi ongelmaksi sekä ilmastoinnin, lämmityksen ja ääneneristykseen väitetään joissakin tapauksissa epäonnistuneen. (Hanhijärvi, Kankainen, 2003 s.58.)

KVR- urakoinnissa aikataululliset epävarmuustekijät ovat hankkeen alkupäässä tehtävissä tavoitteiden ja kriteerien asettamisissa. Toteutusvaihtoehdon valinnassa saattaa mennä myös aikaa, mikäli tyydyttävää tarjousvaihtoehtoa ei ole. Lopullisten toteutusratkaisuiden vaatimuksenmukaisuuksista ja muutosten vaikutuksesta johtuvat erimielisyydet saattavat viivyttää rakentamisen aloituksen ajankohtaa. (Peltonen ja Kiiras, 1998, s. 53.)

KVR- urakoinnissa tilaajan tulee tuntea tarpeensa ja pystyä yhdessä rakennuttajan kanssa luomaan riittävän hyvät lähtökohdat hankesuunnittelulle tarveselvityksen avulla. Hankesuunnitelmissa tulee olla selvillä rakennuspaikan rakennuskelpoisuus, tilan tarve, toivottu laatutaso, aikataulu, kustannustaso ja muut lopputuloksen toimivuuden kannalta tärkeät asiat. (Liuksiala, 2004, s. 209-210.)

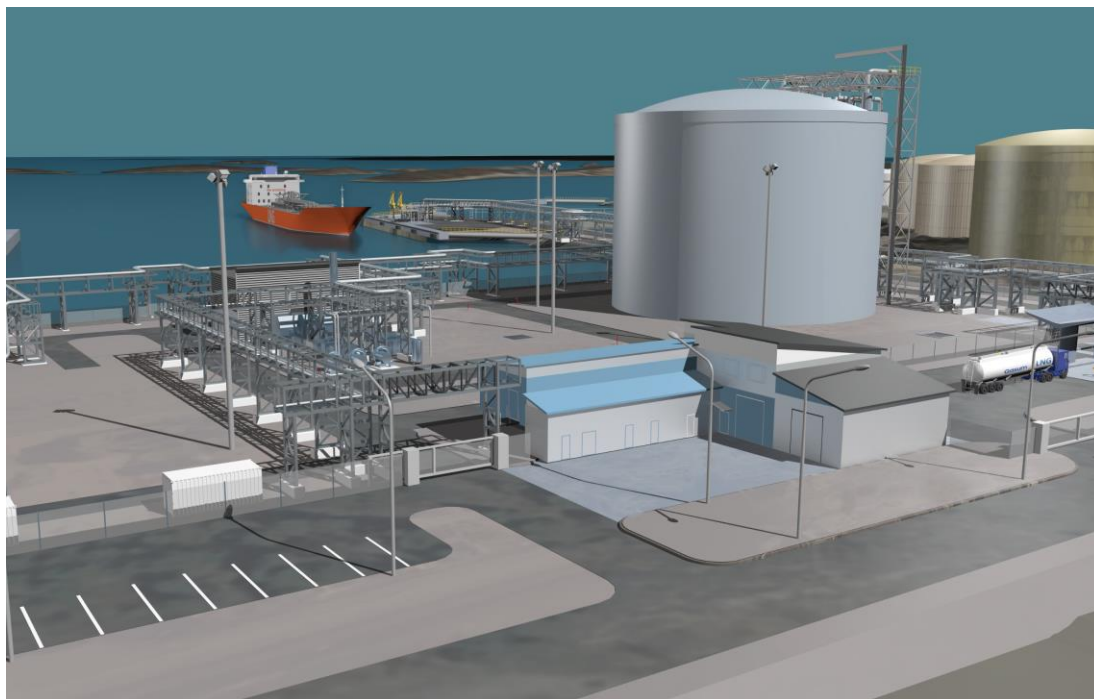
4 PROJEKTIN ESITTELY

4.1 LNG- terminaalin valvomo- ja huoltorakennus- projektin esittely

Skangas Oy rakennuttaa Porin Tahkoluodon öljy- ja kemikaalisatamaan Suomen ensimmäisen nesteytetyn maakaasun (Liquefied natural gas) terminaalin eli LNG- terminaalin, josta he rakennuttavat vielä maakaasun yhdysputken teollisuusalueelle. LNG- terminaalin on arvioitu valmistuvan syksyllä 2016 ja se on valmistuessaan ensimmäinen tämän kokoluokan terminaali Suomessa. Rakennushankkeen työllistävä vaikutus on 250 henkilötyövuotta. Terminaalin valmistuttua se työllistäisi suoraan 10 henkeä ja välillisesti noin 50 henkeä. LNG on tarkoitettu merenkulun, teollisuuden ja raskaan liikenteen tarpeisiin ja Skangas hoitaa sen myynnin ja jakelun. LNG kehitettiin logistiseksi ratkaisuksi, jonka ansiosta maakaasua voidaan toimittaa kaasuverkoston ulkopuolella oleviin käyttökohteisiin. Kokonaisinvestointi terminaalihankkeelle on 81 miljoonaa euroa, johon työ- ja elinkeinoministeriö myönsi energiatukea 23 miljoonaa euroa. Ympäristöystävällinen ja rikitön energia korvaa laivaliikenteen ja suomalaisen teollisuuden käyttämän polttoöljyn ja nestekaasun. Tuen avulla Skangas

rakennuttaa Satakuntaan terminaalin ja samalla se luo vaihtoehtoisia hankintaväyliä kaasua käyttävälle teollisuudelle.

Satakunnan alueella on arvioitu olevan erityisen suuri markkinapotentiaali LNG:n käytölle sekä meriliikenteessä, että teollisuudessa. Porin Terminaalin LNG:n varastointimäärä on 30 000 m³ (15 000 t) ja terminaalista käsin voidaan palvella koko Länsi- Suomen aluetta. LNG:tä on mahdollista kuljettaa asiakkaille säiliöautolla, höyrystettynä kaasuna paikallisen 12 kilometrin pituisen yhdysputken välityksellä tai tankkereilla meriteitse. Laivojen käyttöön LNG pystytään kuljettamaan bunkrausaluksilla eli tankkausaluksilla tai aluksia voidaan myös bunkrata eli tankata terminaalilla. Skangas toimittaa maakaasua muun muassa kemianteollisuuden yritys Huntsman Co:n tehtaalle Poriin. Pori, Prizztech ja Skangas ovat sopineet yhteistyöstä, jonka tavoitteena on saada uusia maakaasun käyttäjiä teollisuuspuistoon, jossa maakaasuputki kulkee. (Gasum, 2016).



Kuva 5: Porin LNG- terminaali (Gasum, 2016)

LNG- terminaalin valvomo- ja huoltorakennus näkyy kuvassa viisi maakaasusäiliön edessä. Rakennusurakka toteutettiin KVR -urakkana, joka käsitti LNG -terminaalin valvomo- ja huoltorakennuksen kaikki rakennustyöt ja suunnittelun sekä loppudokumentaation tarjouspyyntöasiakirjojen mukaisesti. Urakkaan kuului urakkaohjel-

man, urakkasopimuksen ja YSE98:n pykälien 2§, 3§ ja 4§ kaikki toimenpiteet ja velvollisuudet, joita sopimusasiakirjoissa ei erikseen määritelty tilaajan velvoitteiksi. Urakka-asiakirjat muodostavat yhden kokonaisuuden, jolloin yhdessä asiakirjassa annettu ohje tai määräys on pitävä, vaikka sitä ei mainittaisi muissa asiakirjoissa. KVR -urakkaan sisältyivät hankinta-asiakirjaluettelon ja sen liitteiden mukaiset työt, yleiset työmaavelvoitteet, urakkaohjelman ja suunnitelmien mukaisesti työt täysin valmiiksi tehtynä siten, että hankeen voi luovuttaa rakennuttajalle sopimusasiakirjojen mukaisessa kunnossa.

LNG- terminaalin valvomo ja huoltorakennus KVR -urakan laajuuteen kuului:

- Rakennuksen suunnittelu, kaikki suunnitelmakuvat, kaikki tarvittavat laskelmat ja loppudokumentaatio
- Suunnitelmien läpikäynti (suunnittelukokoukset) ja hyväksyttäminen
- Rakennuslupakuvat ja viranomaishyväksynnät
- Rakennuksen rakentaminen
- Rakennuksen LVIA – työt
- Rakennuksen sähköistys
- Koestukset ja tarkastukset sekä viranomaisasiakirjat ja piirustukset
- Pihatyöt
- Henkilöstön koulutus ja perehdyttäminen rakennuksen kaikkiin järjestelmiin

4.2 Projektin kulku

Hanke saapui tarjouslaskentaan syksyllä 2014, jolloin projektin suunnittelu alkoi. Urakkasopimus allekirjoitettiin talven aikana ja työmaa perustettiin tammikuussa 2015. Putkiurakoitsijalla työt alkoivat helmikuun loppupuolella ulkopuolisilla viemäri- ja vesijohtotöillä, joita kesti noin kaksi viikkoa. Muutaman viikon kuluttua, kun rakennustyöt olivat edistyneet, asennettiin pohjaviemärit. Pidempijaksoinen työskentely kohteessa aloitettiin toukokuussa runkoputkien asennuksilla. Runkoputkien asennukset aloitettiin konehuoneesta, josta ne etenivät muualle rakennukseen. Konehuoneen vesijohto kytkennät tuli myös saada etusijalla valmiiksi, jotta rakennukseen saatiin väliaikainen vesipiste.

Asennustyöt suoritettiin rakennustöiden huonekohtaisen etenemisen mukaisesti, jolloin eri vaiheet limittyivät paljolti. Toisen kerroksen automaatio- ja sähkötila tuli saada aikaisemmin valmiiksi, joten työt keskittyivät kesäkuussa konvektoreiden saavuttua sinne. Kun yläkerran putkitukset ja laitteet olivat asennettu paikoilleen, jatkuivat lämpöpattereiden, kalusteiden ja kytkentäjohtojen asennukset. Vedenjäähdytyskoneen asennus viivästyi toimituksen ajan vuoksi, mutta se ei vaikuttanut rakennuksen valmistumisaikaan. Putkistojen eristystyöt suoritettiin alihankkijalla töiden etenemisen mukaan, jolloin samalla kerralla myös ilmanvaihtokanavia eristettiin. Jokainen putkisto koeponnistettiin aina niiden valmistuttua. Laitteistojen mittaus- ja säätötyöt suoritettiin elokuussa, mutta kohteen vastaanottotarkastus pidettiin vasta syyskuussa rakennuttajan ja tilaajan omien hankintojen vuoksi. Kuvassa seitsemän on esitetty LV- töiden aikataulu hankkeessa.

Kuukausi	Helmikuu	Maaliskuu	Huhtikuu	Toukokuu	Kesäkuu	Heinäkuu	Elokuu
Viikko	9	10 11 12 13	14 15 16 17 18	19 20 21 22	23 24 25 26	27 28 29 30 31	32 33
Kesto	Selite						
120pv	LV-työt						
38pv	Viemärit						
10pv	Pohjaviemärit ulkopuoli						
5pv	Pohjaviemärit						
110pv	Vesijohdot						
10pv	Vesijohtoputket ulkopuoli						
15pv	Vesijohtorunkoputket						
10pv	Vesijohtojen kattohajoitukset						
10pv	Kalustus						
48pv	Lämpö ja jäähdytys						
19pv	Runkoputkitus						
9pv	Lämpöpatteriasennus ja putkitus						
10pv	Konvektoreiden asennus ja kytkentä						
45pv	Lämmönjakohuone						
5pv	Lämmönjakokeskuksen kytkentätö						
1pv	Lämmönjakokeskuksen tarkastus						X
37pv	Konehuoneet						
5pv	Runkoputkitus						
4pv	IV- koneiden kytkennät						
14pv	VJK putkityöt						
15pv	Eristystyöt						
5pv	Mittaus- ja säätötyöt						

Kuva 6: LV- töiden aikataulu Porin LNG- terminaalin valvomo- ja huoltorakennus - projektissa

5 KEHITETTÄVÄT OSA-ALUEET

5.1 Kyselytutkimuksesta ilmenneet ongelmakohdat

Kyselytutkimus tehtiin kahdelle Caverion Suomi Oy:n toimihenkilölle, jotka olivat myös mukana toteuttamassa Porin LNG- terminaalin valvomo- ja huoltorakennus - projektia. Vastaaajina toimivat energia-asiantuntija Iiro Loijas ja projektipäällikkö Vesa Välikangas. Kyselytutkimuksella pyrittiin selvittämään KVR- urakoinnin ongelma-kohtia aliurakoitsijan näkökulmasta. Kyselyssä on kymmenen eri kysymyskoh- taa, koskien KVR- urakan eri osa-alueita.

Suunnittelun aikataulussa ilmeni ongelmia lähtötietojen myöhäisen saannin vuoksi. Tilaajan omien toiveiden tietämättömyys suunnittelupalavereissa ja toiveiden muut- tuminen hankkeen edetessä luo haasteita toteutusorganisaatiolle. Lopullisten suunni- telmien aikataulu pitkittyy usein, koska rakennustöiden aloittamisella on lähes aina kiire. Suunnitelmissa itsessään on ollut ainoastaan muutamia ongelmia, jotka ovat johtuneet suunnitelmien yhteensovittamisesta, kuten törmäilyt. Sen lisäksi revisiot eivät aina ole olleet oikeita, mutta siitä ei pitäisi olla haittaa, mikäli kommunikointi on kunnossa. Työselosteet tulisi aina olla, jotta epäselvissä tilanteissa projektiorgani- saatio tietää mitä on sovittu ja mitä pitää tehdä, ja mikäli työselostus puuttuu, niin asiat tulisi selvittää piirustuksista. Aliurakoitsijan vastuuhenkilöiden tulee olla aktiivi- sia vaikuttaakseen suunnitelmiin ja suunnittelupalavereiden sovitut asiat tulee jakaa koko projektiorganisaation kanssa.

Projektiorganisaatio tulee valita hyvissä ajoin, jotta hankkeeseen ehtii valmistautua riittävästi. Organisaation henkilöillä tulee olla kokemusta KVR- urakoinnista, jotta vastuukysymyksien kanssa ei synny ongelmia. Vastuunjako kokonaisvastuurakenta- misessa on yleensä selkeä, mutta tilaajapuolella ei aina ymmärretä KVR- urakkaa urakkamuotona.

Kokonaisvastuurakentamisessa on aina ongelmia riskien, laadun, aikataulun ja kustannusten kanssa, mutta ne pitää tunnistaa jo alkuvaiheessa ja toimia niin, etteivät riskit toteudu. Esimerkiksi toimivalla suunnittelun ohjauksella vaikuttaa paljon. Hankinnoissa ei ole muita ongelmia ilmennyt kuin joskus toimittajan hyväksyttämisen hankaluus.

5.2 LNG- terminaalien valvomo- ja huoltorakennus- projektin kulujen jakautuminen

Porin LNG- terminaalien valvomo- ja huoltorakennus -projektin hankintaraporttia ja tarjouslaskennasta saatuja kuluja käyttäen tutkittiin projektin onnistumista ja budjetoitujen kulujen määrän muutosta. Toteutuneiden kustannusten prosentuaalista osuutta liikevaihdosta verrattiin budjetoitujen kustannusten osuuteen urakkasummasta. Näin saatiin esiin niin nousevat kuin laskevat prosentuaaliset muutokset sekä mahdolliset syyt muutoksille.

Tässä projektissa lisä- ja muutostöiden määrä oli noin 40 prosenttia urakkasopimuksen urakkasummasta eli toisin sanoen rakentamisen aikana tilaaja teki vielä melko paljon muutoksia. Muut muuttuvat kulut, kuten työvaatteet, työkalut ja laitevuokrat kasvoivat noin kaksitoista prosenttiyksikköä alkuperäisestä osuudestaan. Tarjouslaskennassa ei huomioitu näitä tarpeita tarpeeksi hyvin. Alihankintojen prosentuaalinen osuus pysyi melko muuttumattomana, joten nämä tarpeet on hyvin pystytty tunnistamaan suunnitelmista. Ainoastaan laitteiden käyntiinajot tulee muistaa paremmin tarjouslaskennassa sekä laitehankintoja tehtäessä.

Materiaali-kulujen osuus laski seitsemän prosenttia ja lähes samoin tapahtui työntekijöistä tuleville kuluille. Hankintojen kilpailutuksella ja suunnittelun ohjauksella pystytään vaikuttamaan paljon materiaalikuluihin, esimerkiksi parempien toteutusratkaisuiden etsiminen urakoitsijan ja suunnittelijan yhteistyöllä. Toimihenkilö kuluissa tapahtui pieni prosentuaalinen kasvu, joka johtui suunnitelmien epäselvyyksien selvittelyyn käytetystä ajasta. Selvittely tilanteessa toimihenkilön piti usein lähteä käymään paikanpäällä, mikä aiheutti menetetyt ajan lisäksi matkakuluja.

Yhteenvetona voi sanoa, että KVR- urakoinnissa hankkeen etenemiseen ja onnistumiseen vaikuttaa paljon tilaajan tietämättömyys hankkeen onnistumisen kriteereistä sekä sen lisäksi suunnittelijoiden kanssa tulisi olla enemmän kommunikointia. Suunnitelmien kehittäminen paremmilla ratkaisuilla tekee toteuttamisesta kustannustehokkaampaa.

5.3 LNG- terminaalin valvomo- ja huoltorakennus -projektin ongelmakohtat

Olin mukana toteuttamassa Porin LNG- terminaalin valvomo- ja huoltorakennus -projektia toimiessani kesällä 2015 projektinjohtoharjoittelijana Caverion Suomi Oy:ssä. Tämän projektin pohjalta käyn putkiurakoitsijan näkökulmasta läpi muutamia esiin tulleita ongelmakohtia KVR- urakoinnissa.

Tilaaaja ei välttämättä aina tiedä haluamaansa lopputulosta, mikä aiheuttaa suuret lisä- ja muutostyö kustannukset. Sama vaikutus on mahdollinen lopullisten suunnitelmien liian myöhäisellä valmistumisella, koska eri osa-alueiden suunnitelmat vaikuttavat toisiinsa. Esimerkiksi Porin LNG- terminaalin valvomo- ja huoltorakennuksen toisessa kerroksessa on suuri automaatio- ja sähkötila, joka tarvitsee paljon jäähdytystä. Sähköpiirustuksiin tuli muutoksia, mikä aiheutti kattoon asennettujen jäähdytyskonvektoreiden pakollisen siirron pois sähkökaappien yläpuolelta. Tässä projektissa lisä- ja muutostöiden määrä oli noin 40 prosenttia urakkasopimuksen urakkasummasta.

Toimihenkilöiden työtunteja työkohteesta olisi ollut mahdollista karsia, mikäli suunnitelmat eivät olisi olleet puutteellisia ja työselostus olisi tehty. Aikaisemmassa vaiheessa olleella suunnittelupalaverilla ja paremmalla kanssakäymisellä suunnittelijan kanssa, nämä ongelmat olisivat olleet mahdollista välttää. Suunnittelussa tulisi myös huomioida rakennustöiden edistyminen eli suunnittelijoiden tulisi käydä itse työmaalla katsomassa, mikä työvaihe on meneillään. Esimerkiksi pohjalaatan valun jälkeä ei mielellään muutettaisi viemäreiden tarvetta muualle. Kokousten ja palaverien järjestelyiden toimivuutta tulisi myös harkita, koska toimihenkilöille aiheutuu turhia kilometrejä ja käytettyjä tunteja pitkiin ajomatkoihin. Nykyisin kokoukset ja palaverit olisi tehokkaampaa käydä tietokoneiden kautta esimerkiksi Lync- ohjelmistolla.

KVR- urakointi toimii parhaiten, kun hankkeen urakoitsijoilla on riittävästi kokemusta suunnittelun sisältävistä urakkamuodoista. Jotta välttyttäisiin epäselvyyksiltä vastuissa, tulisi myös rakennuttajalla olla aikaisempaa kokemusta KVR- hankkeista tai sitten hänen pitäisi käyttää asiantuntijan apua.

Mielestäni projektin toteutuksen kannalta merkittävien henkilöiden tulisi pitää projektin alussa palaveri, jossa käytäisiin läpi hankkeen suunnitelmat. Mukana tulisi olla työryhmän edustaja, suunnittelija, määrälaskennan tehnyt henkilö ja projektipäällikkö. Palaverin avulla urakoitsijan koko projektiorganisaatio saisi välitettyä toteutuksen kannalta tärkeät tiedot toisilleen ja voisivat yhdessä eri näkökulmin tehdä tarvittavia muutoksia suunnitelmiin. Urakoitsijan ja suunnittelijan tulee jatkaa yhteistä tiedon välitystä läpi hankkeen. Hanketta selkeyttää myös suunnitelmien selkeä arkistointi sekä oikeat revisiot, jotta aina on uusimmat suunnitelmat käytössä.

6 OHJEEN LAADINTA

6.1 Johtopäätökset

KVR- hankkeen ongelmakohtiksi suunnittelun osalta nousi esiin suunnittelun käytävissä oleva aika ja tiedonkulku. Tilaajan vähäinen ammattitaito luo haasteita, koska hän ei aina tiedä suunnittelupalavereissakaan, mitä haluaa ja se näkyy projektin edessä tilaajan tarpeiden muutoksilla. Ongelmia riskien, laadun, aikataulun ja kustannusten kanssa on jokaisessa urakassa, mutta ne pitää tunnistaa ja toimia sen jälkeen niin, että ne eivät toteudu. Suunnittelun ohjaukseen tulisi panostaa KVR- hankkeen toteutuksessa.

KVR- urakoinnissa on törmätty hankkeen osapuolten väliseen luottamuspulaan ja tiedonkulun puutteellisuuteen. Keskinäinen kommunikointi ja sosiaaliset suhteet on oltava kunnossa, jotta hanke onnistuu toivotulla tavalla.

Rakennuttaja on välillä epävarma kohteelle asetettavista vaatimuksista ja tarpeista, mikä aiheuttaa lisä- ja muutostöiden myötä lisäkustannuksia. Rakennuttajan onkin syytä, tarjouspyyntöä ja sopimusta laatiessa, kiinnittää erityistä huomioita rakennuksen laatutason ja toiminnallisten ominaisuuksien määrittelyyn (Peltonen ja Kiiras, 1998, s. 61). Lisäksi rakennuttajan on syytä osallistua aktiivisesti suunnittelukokouksiin sekä annettava mahdolliset kommenttinsa urakoitsijan toimittamiin suunnitelmiin mahdollisimman pikaisesti. (Liuksiala, 2004, s. 209.)

Väitetään, että KVR- urakoinnissa suunnitteluratkaisujen laatu ja laadun varmistus kärsii hintakilpailun myötä. Mikäli urakoitsija pyrkii säästöihin laadusta tinkien, hän tekee haittaa omille asiakassuhteilleen. Suunnittelun ajanpuute nousee usein esille kokonaisvastuurakentamisessa. Sen seurauksena onkin, että rakennetaan edellä ja suunnitellaan perässä. Vähäisen ajan vuoksi suunnitelmissa ei esiinny juurikaan innovatiivisia ratkaisuita.

Taulukkoon yksi on eriteltyinä ongelmakohtia sekä ratkaisuvaihtoehtoja. Taulukon tehtävänä on esittää lukijalle loppupäätelmät ongelmien ja ratkaisuiden osalta selkeästi. Taulukkoa tulisi hyödyntää yhdessä tehtäväluettelon kanssa ja sitä tulisi jatkossa kehittää eteenpäin jokaisen esiin tulleen ongelmakohtaan avulla.

Taulukko 1: Kokonaisvastuurakentamisen ongelmakohtat ja ratkaisuvaihtoehdot

PROJEKTIN ONGELMAKOHTA	RATKAISUVAIHTOEHTO
Suunnittelun aikataulu	Suunnittelun aikataulutus samalla tavalla kuin projektin vaiheet. Suunnittelun ohjaus.
Suunnitelmiin vaikuttaminen/ suunnitelmien hyvä toteutus	Sama suunnittelija kuin aikaisemmissa hankkeissa. Suunnittelun ohjaus. Aktiivinen toiminta ja kommunikointi. Suunnittelijoille palautetta ja korjaus ehdotuksia piirustuksiin jokaisen osaluheen kohdalla ennen kuin vaihetta aletaan toteuttaa. Siten suunnitelmat toteutuisivat laadukkaasti ja työ etenisi saamaan tahtia.
Tilaaajan tietämättömyys tavoitteista ja toiveista	Erilaisten tarpeiden selvittäminen ja siihen valmistautuminen huolellisesti. Omien ehdotusten esiintuonti.
Riskit, kuten laatu, aikataulu ja kustannukset	Riskien tunnistaminen ja suunnitelman niiden välttämiseksi.
Sisäiset kommunikaatio ongelmat	Selkeä ohje saatujen tietojen jakamiseen projektiorganisaation sisällä. Projektin alussa palaveri, jossa käytäisiin läpi hankkeen suunnitelmat. Mukana tulisi olla työryhmän edustaja, suunnittelija, määrälaskennan tehnyt henkilö ja projektipäällikkö.
Turhat toimihenkilötunnit ja -kilometrit	Palavereiden ja kokousten käytännön muutos. Käytäisiin tietokoneiden välityksellä (Lync). Työselostus.
Osapuolten välinen tiedonkulku ja luottamuspuola	Tehdään aina laadukkaasti. Kommunikoidaan ja pidetään sosiaaliset suhteet kunnossa. Rakentaminen on yhteistyötä!

6.2 Projektin etenemismukainen tehtäväluettelo

Jäljempänä liitteenä kaksi on tehtäväluettelo, jossa on eritelty hankkeen eri vaiheidenmukaisesti aliurakoitsijan tehtäviä ja mitä asioita tulisi selvittää. Tehtäväluettelon tarkoituksena on antaa huomioita aliurakoitsijalle, jotta KVR- urakan voisi toteuttaa mahdollisimman vähillä ongelmilla. Tehtäväluettelo on tarkoitettu aliurakoitsijan projektipäällikön apuvälineeksi. Tehtäväluettelon tyhjiin laatikoihin tulee kirjata huomiot kyseisistä vaiheista, jolloin ongelmien huomaaminen on paljon helpompaa.

7 POHDINTA

Opinnäytetyön tavoitteena oli laatia aliurakoitsijalle ohje, joka helpottaisi hankkeen läpivientiä KVR- urakassa. Jotta ohje pystyttiin laatimaan, tuli kokonaisvastuurakentamista tutkia eri menetelmin. Työssä tutkittiin KVR- hankkeiden ongelmakohtia kirjallisuuskatsauksen avulla, kyselytutkimuksella ja tutkimalla hankkeen eri kulujen osuutta tarjouslaskennan jälkeen ja kohteen valmistumisen jälkeen. Ohjeen tyyliksi muodostui tehtäväluettelo, jota seuraamalla aliurakoitsija voi tehdä havaintoja hankkeen ongelmista ja välttää ne. Tehtäväluettelo tulisi kokeilla yrityksen tulevissa KVR- hankkeissa, jolloin sitä voitaisiin palautteen avulla jatkossa kehittää eteenpäin. Tehtäväluettelon hyötyä on vaikea mitata rahallisesti, mutta projektipäälliköiden kokemuksen avulla siitä saadaan hyödyllisin palaute.

Itselleni opinnäytetyö oli mielenkiintoinen ja opettavainen prosessi, jota oli mukava tehdä kesän työnjohtoharjoittelun lisäksi. Työ opetti paljon lisää kokonaisvastuurakentamisesta, koska kirjallisuudesta löytyi hyviä huomioita urakan suorituksesta. Eriytyisen mielenkiintoista oli tutkia Porin LNG- terminaalin valvomo- ja huoltorakennus-hankkeen kulujen jakautumista ja projektin onnistumista. Suosittelen jokaista projektipäällikköä käymään hankkeen jälkeen vielä kerran läpi projektin kulut ja miettimään, mitä olisi voinut tehdä toisin ja mitkä asiat mihinkin vaikuttivat.

LÄHTEET

Nykänen, V. 1997. Toteutusmuodot rakennushankkeissa. VTT Rakennustekniikka, Tuotantotalous ja –tekniikka. 67 s.

Liuksiala, A. 2004. Rakennussopimukset. 6. painos. Helsinki, Rakennustieto Oy. 599 s.

Peltonen, T., Kiiras, J. 1998. Rakennuttajan riskit eri urakkamuodoissa. Rakennustieto Oy. 116 s.

RT- kortti. Talonrakennushankkeen kulku. RT 10-10387.

RT- kortti. Rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE 1998. RT 16-10660.

RT- kortti. KVR- urakkasopimuksen laatiminen. YSE 1998 asiakirjamalli. RT 16-10740.

Hanhijärvi, H., Kankainen, J. TKK Rakentamistalous. Espoo 2003. Kokemuksia suunnittelua sisältävistä urakoista. Otamedia Oy. 116 s.

Caverion Suomi Oy projektikäsikirja. 2004. 99 s.

Caverion Suomi Oy:n kotisivut. Luettu 4.5.2016. <http://www.caverion.fi/tietoa-caverionista/caverion-konserni>

Gasum Oy: kotisivut. Luettu 14.5.2016.
http://gasum.fi/Tietoa_Gasumista/Skangas/Porin-terminaali/

KYSELYTUTKIMUS KVR- URAKOINNISTA

- Millaisia ongelmia on ollut LVI- suunnitelmien aikataulussa?
➤
- Onko suunnitelmissa ollut usein puutteita/ongelmia, jos on, niin millaisia yleensä?
➤
- Onko KVR- hankkeiden LVI- työselostukset olleet riittäviä ja tarvitaanko niitä aina?
➤
- Onko suunnittelupalavereita riittävästi ja onko aliurakoitsijalla riittävän hyvät mahdollisuudet vaikuttaa suunnitelmiin?
➤
- Muita ongelmia suunnittelussa?
➤
- Onko KVR- urakoinnin vastuunjaossa ollut ongelmia, jos on, niin millaisia?
➤
- Ovatko tilaajat/ rakennuttajat pystyneet riittävän hyvin määrittämään hankkeelle toimivuusvaatimukset/tarpeet?
➤
- Onko ollut ongelmia riskien, laadun, aikataulun tai kustannusten kanssa? Millaisia?
➤

- Onko KVR- urakoiden hankinnoissa ilmennyt ongelmia, jos on, niin millaisia?



- Mihin sudenkuoppiin ja riskeihin olette törmänneet KVR- hankkeissa?



PROJEKTIN ETENEMISENMUKAINEN TEHTÄVÄLUETTELO

Tarjoussuunnittelun tehtäväluettelo

Mitkä ovat tilaajan tarpeet kohteelle?	
Kenelle kohde tehdään ja kuka käyttää?	
Onko kohteessa erikoistiloja, kuten tehdaskeittiö?	
Mitä toimintoja kohteeseen halutaan? lattialämmitys, jäähdytys, automaation määrä...	
Muiden mahdollisten ratkaisujen ehdotus?	
Laatuvaatimukset? sisäilmaluokitus, puhtausluokitus	
Rakentamisen aikataulu ja kustannustaso?	
Tuleeko kohteesta jokin osa olla aikaisemmin valmis?	

Toteutussuunnittelun tehtäväluettelo

<p>Tilaaajan tarpeiden ja laatuvaatimusten varmistus</p>	
<p>Suunnittelukokoukset, aktiivisesti mukana</p>	
<p>Aktiivinen yhteys suunnittelijaan, ehdotukset suunnitelmiin</p>	
<p>Suunnitelmien varmistus, kuten ulkopuoliset LVI-työt ja viemärit pohjalaatassa (jälkikäteen huono tehdä muutoksia)</p>	
<p>Hankkeen riskien tunnistus ja niiden välttämisen suunnittelu.</p>	
<p>Palaute piirustuksista suunnittelijalle, joka tekee tarvittavat korjaukset seuraavaan vaiheeseen. Sama toistuu läpi projektin</p>	
<p>Projektin valmistelu aikataulu- ja hankintasuunnittelu...</p>	

Rakentamisvaiheen tehtäväluettelo

Tilaajan tarpeiden selvitys, Lisätöiden kartoitus.	
Suunnittelun ohjaus, palaute suunnittelusta ja korjaustoimenpiteet suunnitelmiin	
Resurssi- ja hankintasuunnittelu. Varmistus hankintojen sisällöstä, kuten jäädytyslaitteiston käyntiinajo.	
Hankintojen yhteydessä kannattaa pyytää heti käyttö- ja huolto-ohjeet. Isoimpien hankintojen aikataulu varmistus, jottei tule viivästystä.	
Aloituspalaveri	
Viranomaislupien ja -tarkastusten hoitaminen.	
Asennusten ohjaus. Työvaiheilmoitukset	
Hankkeen talouden seuranta	

Käyttöönottovaiheen ja takuuajan tehtäväluettelo

Käyttö ja huolto-ohjeiden kasaus luovutuskansioon ja tämän antaminen käyttäjälle.	
Käyttöön opastuksen suunnittelu ja toteutus.	
Itselleluovutuksen aloitus noin kuukautta ennen vastaanottotarkastusta.	
Viranomaisten loppukatselmukset	
Takuuajalla löytyneen virheen korjaus tai pitää osoittaa virheen johtuneen urakoitsijan suorituksesta riippumattomasta syystä.	