

Rakennusliikkeen suunnittelun ohjauksen kehittäminen KVR-urakassa

Pinja Lehtonen

Opinnäytetyö
Toukokuu 2021
Tekniikan ja liikenteen ala
Insinööri (AMK), rakennus- ja yhdyskuntatekniikka

Tekijä(t) Lehtonen, Pinja	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK	Päivämäärä 05 2021
	Sivumäärä 63	Julkaisun kieli Suomi
		Verkojulkaisulupa myönnetty: x
Työn nimi Rakennusliikkeen suunnittelun ohjauksen kehittäminen KVR-urakassa		
Tutkinto-ohjelma Insinööri (AMK), rakennus- ja yhdyskuntatekniikka		
Työn ohjaaja(t) Seppo Pitkänen (JAMK), Jörg Hansmann (Rakennusliike U. Lipsanen Oy)		
Toimeksiantaja(t) Rakennusliike U. Lipsanen Oy		
Tiivistelmä <p>Rakennussuunnittelun onnistumisen kannalta suunnittelun ohjaus on yksi rakennushankkeen tärkeimmistä osa-alueista. Sen avulla varmistetaan, että suunnitteluprosessi johtaa asetettuihin tavoitteisiin ja tuottaa hyväksyttävät suunnitelmat. Onnistuneella suunnittelun ohjauksella parannetaan laatua, vähennetään hukkaa, ehkäistään aikatauluongelmia, ja luodaan kustannusohjauksen kautta säästöjä. Kokonaisvastuurakentamisessa KVR-urakoitsijalla on vastuu tuottaa toimiva lopputuote, ja tehdyt suunnitteluratkaisut määrittävät, kuinka tähän tavoitteeseen päästään. KVR-urakoitsijan suunnittelun ohjauksella on merkittävä rooli sekä tarjouskilpailussa pärjäämisen, että hankkeen onnistuneen läpivien- nin kannalta.</p> <p>Rakennusliike U. Lipsanen Oy:ssä on koettu, että suunnittelua sisältävien urakkamuotojen käyttö on viime vuosina lisääntynyt. Tämän vuoksi on tullut yhä tärkeämmäksi, että rakennusliikkeen suunnittelunohjausprosessi toimii halutulla tavalla, ja aiemmissa hankkeissa to- detut ongelmat saadaan ratkaistuiksi.</p> <p>Tutkimuksessa selvitettiin KVR-urakan suunnitteluprosessiin liittyviä ongelmia ja syitä nii- den taustalla, tarkasteltiin suunnittelun ohjauksen tehtäviä ja menetelmiä, sekä kartoitet- tiin tapoja ohjausprosessin parantamiseksi ja havaittujen ongelmien ehkäisemiseksi. Kyse- lytutkimuksen, haastatteluiden, sekä tutkimushankkeen seurannan avulla kerättyä tietoa hyödynnettiin pohjustaessa KVR-urakan suunnittelun ja sen ohjauksen kehittämistä toi- meksiantajayrityksessä. Osana tutkimushankkeen seurantaa tarkasteltiin Last Planner -me- netelmän hyödyntämistä yhtenä suunnittelun ohjauksen välineenä, sekä tutustuttiin Last Planner Onlinen käyttöön.</p>		
Avainsanat (asiasanat) Kokonaisvastuurakentaminen, KVR-urakka, Last Planner, rakennussuunnittelu, suunnitte- lun ohjaus		
Muut tiedot (Salassa pidettävät liitteet)		

Author(s) Lehtonen, Pinja	Type of publication Bachelor's thesis	Date 05 2021 Language of publication: Finnish
	Number of pages 63	Permission for web publication: X
Title of publication Improving the process of contractor's design management in a turnkey contract		
Degree programme Bachelor of Engineering		
Supervisor(s) Pitkänen, Seppo (JAMK) & Hansmann, Jörg (Rakennusliike U. Lipsanen Oy)		
Assigned by Rakennusliike U. Lipsanen Oy		
Abstract <p>Design management is one of the most important aspects of creating successful construction plans. It ensures that the design process reach its goals and produces acceptable plans. Successful design management improves quality, reduces waste, prevents schedule problems, and generates savings through cost control. In a turnkey contract the contractor has the overall responsibility to produce a functional product, and design solutions determine the means to achieve that.</p> <p>At Rakennusliike U. Lipsanen Oy, the experience has been that the use of contracts containing design has increased in recent years. As a result, it has become increasingly important that the design management of the construction company operate as desired, and that the problems identified in previous contracts are resolved.</p> <p>Questionnaire study, interviews, and observation of the research contract indicated that there are multiple challenges and problems related to the design process of turnkey contracts. The study determined those problems, examined the methods of design management, and proposed means to prevent the problems and flaws identified. Last Planner method was examined as one of the instruments to facilitate the design management process as part of the study.</p>		
Keywords/tags (subjects) Construction design, design-build, design management, Last Planner, turnkey contract		
Miscellaneous (Confidential information)		

Sisältö

Lyhenteet ja käsitteet	3
1 Johdanto	5
1.1 Tutkimuksen tausta	5
1.2 Tutkimuksen tavoite ja rajaus	6
1.3 Tutkimusmenetelmät ja toteutus	7
2 Kokonaisvastuurakentaminen.....	8
2.1 Kokonaisvastuurakentaminen hankkeen toteutusmuotona	8
2.2 Toteuttajan valinta	10
2.3 KVR-urakan sisältö.....	11
2.4 Suunnittelu KVR-hankkeessa.....	11
3 Suunnittelun ohjaus	13
3.1 Suunnittelun ohjauksen tavoitteet	13
3.2 Suunnittelun ohjauksen tehtävät KVR-hankkeessa	14
3.3 Suunnittelun kustannusohjaus ja hankinnat.....	15
4 Last Planner.....	17
4.1 Menetelmä suunnittelun ja tuotannon johtamiseen.....	17
4.2 Last Planner käytännössä	17
4.3 Last Planner -menetelmän haasteet	19
5 Kyselytutkimus suunnittelun ohjauksesta	20
5.1 Kyselyn toteutus	20
5.2 Vastaajien taustat.....	21
5.3 Kyselytutkimuksen tulokset	22
5.3.1 KVR-hankkeissa havaitut ongelmat.....	22
5.3.2 Suunnittelun ohjaus.....	25
5.3.3 Kokemukset Last Planner -menetelmästä.....	27
5.3.4 Vastaajien omien töiden suunnittelu	28
5.4 Kyselyn tulosten yhteenveto	29

6	Tutkimushankkeen seuranta.....	32
6.1	Tutkimushankkeen kuvaus	32
6.2	Suunnittelun periaatteet hankkeessa	33
6.3	Last Planner -menetelmän käyttö hankkeessa	34
6.4	Tutkimushankkeen havainnointi	36
6.4.1	Suunnittelun ongelmakohdat.....	37
6.4.2	Suunnittelun ohjauksen haasteet.....	38
6.4.3	Kokemukset Last Planner -menetelmän käytöstä.....	40
7	Tulosten yhteenveto ja toiminnan kehittäminen.....	42
7.1	Suunnitteluprosessi	43
7.2	Suunnittelun ohjaus	46
7.3	Last Planner suunnittelun ohjauksen välineenä	49
7.4	Tulosten luotettavuus	51
7.5	Pohdinta	52
	Lähteet	56
	Liitteet.....	58
	Liite 1. Kyselypohja.....	58
	Liite 2. Tutkimushankkeen suunnitteluosapuolet.....	63

Lyhenteet ja käsitteet

COVID-19

SARS-CoV-2-koronaviruksen aiheuttama tauti, joka aiheutti pandemian vuonna 2020. Suomessa viruksen leviämisen hidastamiseksi annettiin useita määräyksiä ja suosituksia, joilla esimerkiksi rajoitettiin ihmisten liikkumista ja kokoontumista.

Kokonaisvastuurakentaminen (KVR)

Rakennushankkeen toteutusmuoto, jossa yksi palveluntuottaja vastaa sekä hankkeen suunnittelusta että toteutuksesta.

KVR-urakka

Rakennushankkeen urakkamuoto, jossa hankkeen suunnittelu sisältyy urakkasuoritukseen.

Last Planner

Lean Construction -menetelmä rakennushankkeen suunnittelun ja tuotannon ajalliseen ja sisällölliseen johtamiseen.

Lean

Toyota Production Systemin periaatteita noudattava johtamisfilosofia, jonka tavoitteena on parantaa prosessien virtaustehokkuutta.

Lean Construction

Rakennusalalla käytetty, projektipohjaisen prosessin tarpeisiin kehitetty Lean -johtamisfilosofian sovellus.

Suunnittelun ohjaus

Rakennussuunnittelun ohjaamisen tehtäväkokonaisuus rakennushankkeessa.

Teams

Microsoft Teams. Office 365 -pakettiin kuuluva keskustelupohjainen alusta, joka tarjoaa virtuaalisen työtilan käytettäväksi esimerkiksi tiedostojen jakamiseen ja online-kokoontumisten järjestämiseen.

Tietomalli

Digitaalisessa muodossa oleva kolmiulotteinen esitys, joka sisältää rakennusprosessin tai rakennuksen osien ominaisuustietoja.

Tilaaja

Maankäyttö- ja rakennuslain tarkoittama rakennushankkeeseen ryhtyvä. Arkikielessä myös rakennuttaja.

Vastaava työnjohtaja

Rakennusvalvonnan hyväksymä hankkeen rakennustyötä johtamaan nimetty henkilö rakennuslupaa edellyttävässä työssä. Vastaa muun muassa rakennustyön kokonaisuudesta ja laadusta, sekä rakentamista koskevien määräysten noudattamisesta. Toimii yleensä työmaaorganisaatiossa työmaapäällikkönä.

VR (Virtual Reality)

Tietokonesimulaatiolla aikaan saatu keinotekoinen todellisuus, jonka voi kokea esimerkiksi kolmiulotteisena näkymänä VR-laseja käyttäen.

YSE

Rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE 1998.

*Kun opinnäytetyössä viitataan **yritykseen** ilman tarkennusta, tarkoitetaan sillä Rakennusliike U. Lipsanen Oy:tä.*

1 Johdanto

1.1 Tutkimuksen tausta

Suunnittelun merkitys rakennushankkeen onnistumiselle on suuri, sillä suunnitteluratkaisut vaikuttavat merkittäväällä tavalla sekä hankkeen talouteen, että lopputuloksen laatuun. Suunnittelun onnistumisessa tärkeimpiä asioita ovat suunnittelijoiden välisen yhteistyön sujuvuus, tehokas tiedonkulku, hankeprosessin eri osien aikataulujen häiriötön yhteensovittaminen, sekä sovitussa aikataulussa pysyminen. (Junnonen & Kankainen 2017, 43.) Näihin kaikkiin pystytään vaikuttamaan tehokkaalla suunnittelun ohjauksella.

Opinnäytetyön toimeksiantajana on Rakennusliike U. Lipsanen Oy, joka on vuonna 1950 perustettu Lipa-Betoni-konserniin kuuluva perheyritys. Yrityksen toiminta keskittyy julkisten tilojen, sekä liike- ja teollisuustilojen urakkamuotoiseen rakentamiseen ja saneeraukseen. Rakennusliikkeen päätoimipiste sijaitsee Pieksämäellä. Vuoden 2021 alussa käynnissä olevat urakat keskittyvät Keski-Suomen alueelle, mutta toiminta-alueena on koko Suomi. Yrityksen arvoja ovat turvallisuus, laatu, asiakkaan tyytyväisyys ja kannattavuus. (Rakennusliike U. Lipsanen Oy:n verkkosivu.)

KVR-urakoita Rakennusliike U. Lipsanen Oy on toteuttanut jo pitkään ja kokemuksena on, että suunnittelua sisältävät urakat ovat viime vuosina yhä yleistyneet etenkin julkisessa rakentamisessa. Samalla myös urakoitsijan suunnittelun ohjauksen merkitys on kasvanut, sillä suunnitteluratkaisujen vaikutus tarjouskilpailussa pärjäämiseen ja KVR-urakan kannattavuuteen ovat huomattavat. Kun hankkeissa suunnittelu ja rakentaminen etenevät usein osin samanaikaisesti, on sekä hankinnalle että tuotannolle kriittistä, että suunnitelmat ovat valmiita oikeaan aikaan vaaditussa tarkkuudessa. Rakennusliike U. Lipsanen Oy:llä ei ole omia suunnittelijoita, joten suunnittelua sisältävissä urakoissa tilataan suunnittelu yrityksen ulkopuolelta. Näin ollen myös useissa yrityksissä toimivien eri suunnittelualojen suunnittelijoiden aikataulujen ja työtapojen yhdistäminen jää urakoitsijan suunnittelun ohjaajan vastuulle. (Hansmann 2020.)

Opinnäytetyön tutkimusaihetta kartoittavissa keskusteluissa nousi esille, että erityisesti yrityksen KVR-urakoissa ongelmana olivat olleet suunnitelmien myöhästyminen sovitusta aikataulusta, tai puutteet toimitetuissa suunnitelmissa. Tällaisista tapauksista taas oli aiheutunut ylimääräistä työtä ja viivästyksiä edelleen sekä hankinnan, tuotannon, että muiden suunnittelijoiden omien tehtävien hoitamisessa. Ongelman syynä arvioitiin olevan puutteet suunnittelun ohjauksessa, kuten suunnittelijoiden ja rakennusliikkeen välisten aikataulujen yhteensovittamisessa, ja sovittujen tehtävien toteutumisen valvonnassa. Keskustelujen pohjalta opinnäytetyön tutkimustehtäväksi muodostuikin selvittää keskeiset suunnitelmaviivästysten syntyminen syyt Rakennusliike U. Lipsanen Oy:n KVR-urakoissa, sekä tunnistaa ja yksilöidä yrityksen suunnittelunohjausprosessin kehitystarpeet.

1.2 Tutkimuksen tavoite ja rajaus

Opinnäytetyön tavoitteena on luoda pohja Rakennusliike U. Lipsanen Oy:n KVR-urakoiden suunnittelunohjausprosessin kehittämiseksi. Tämä tehdään selvittämällä KVR-urakan suunnitteluprosessiin liittyviä ongelmia ja syitä niiden taustalla, tarkastelemalla Rakennusliike U. Lipsanen Oy:n suunnittelun ohjauksen menetelmiä, sekä kartoittamalla tapoja ohjausprosessin parantamiseksi ja ongelmien ehkäisemiseksi. Ongelmia ja niiden aiheuttamia seurauksia tarkastellaan erityisesti urakoitsijan näkökulmasta, mutta ratkaisuja pyritään etsimään kaikkien osapuolten tarpeet huomioiden. Tutkimuksen tulosten pohjalta on tarkoitus luoda yritykselle toimintamalli, jonka avulla suunnittelun ohjauksen prosessia yhtenäistetään ja selkeytetään, ja havaittujen ongelmien syntymistä ehkäistään.

Vaikka samansuuntaisia suunnittelun ongelmia oli huomattu myös muiden urakka-
muotojen yhteydessä, päätettiin tässä tutkimuksessa keskittyä kokonaisvastuuraken-
tamiseen. Siinä suunnittelun ohjauksen ja johtamisen vastuu on urakoitsijalla, ja oh-
jauksen onnistuminen vaikuttaa suunnittelun kustannusohjauksen kautta suoraan
myös urakoitsijalle aiheutuviin kustannuksiin. KVR-hankkeessa urakoitsijalla on mah-
dollisuus vaikuttaa suunnittelun aikataulutukseen ja aikataulun toteutumisen val-

vontaan lähes hankkeen alusta saakka, jolloin myös hankinnan ja tuotannon aikatauluja voidaan paremmin suunnitella ja hallita. Muita urakkamuotoja tai rakennusliikkeen omaperusteista tuotantoa ei käsitellä tutkimuksessa. Tutkimushankkeen vaiheita seurataan yleissuunnitteluvaiheen alusta luovutukseen, mikä ajallisesti tarkoittaa maaliskuusta 2020 helmikuuhun 2021. Suunnittelun ohjaajan osalta tarjousvaihetta ei erikseen käsitellä tutkimuksessa, vaan pääpaino tehtäviä tarkasteltaessa on yleis- ja toteutussuunnitteluvaiheissa. Suunnittelun läpivientiä käsitellään KVR-urakoitsijan näkökulmasta, joten tarveselvitys- ja hankesuunnitteluvaihe, sekä rakentamistehtävät on hankkeen seurannassa jätetty tutkimuksen ulkopuolelle. Kyselytutkimuksessa tarkasteltavaa suunnitteluvaihetta ei ole rajattu.

Yleisiä kokemuksia KVR-rakentamisesta, suunnittelun ohjauksesta ja Last Planner -menetelmän käytöstä kerätään myös muiden hankkeiden osalta, mutta varsinaisia yhtäjaksoisesti seurattavia tutkimushankkeita on vain yksi. Yhtenä tutkimushankkeen suunnittelun ohjauksen välineenä käytetään Last Planner -menetelmää, joten osana tutkimusta tarkastellaan myös kyseisen menetelmän hyödyntämistä suunnittelun tehokkuuden ja aikataulun hallinnassa. Tietomallin käyttöä käsitellään ainoastaan suunnittelun ohjaukseen vaikuttavin osin.

1.3 Tutkimusmenetelmät ja toteutus

Tärkeimpiä tiedonlähteitä tutkimuksessa ovat alan julkaisut, asiantuntijoilta haastattelujen ja kyselytutkimuksen avulla kerätty tieto, sekä tutkimushankkeeseen liittyvä havainnointi. Vaikka tutkimuksen kohteena on vain yksi nimetty hanke, kerätään kokemuksia myös aiempien vastaavien hankkeiden osalta. Tutkimusaineisto kerätään huhtikuun 2020 ja maaliskuun 2021 välisenä aikana.

Tutkimushankkeena on KVR-urakkana toteutettava uudisrakennushanke, jonka suunnittelun ohjauksessa hyödynnetään Last Planner -menetelmää. Hankkeesta kerätään tietoa muun muassa suunnittelun etenemiseen, havaittuihin ongelmiin, sekä käytettyjen menetelmien toimivuuteen liittyen. Seurantaa edeltävistä hankkeen vaiheista hankitaan tietoa dokumentoinnin ja haastattelujen avulla. Seuranta toteutetaan

suunnitteluvaiheen tapaamisten ja työmaan toiminnan tarkastelulla, ja näin kerättyä tietoa täydennetään hankkeen parissa työskentelevien haastatteluilla. Seurannan aikaisia palaverieita tai käytyjä keskusteluja ei dokumentoida, eikä niitä merkitä erillisiksi lähteiksi. Koko seuranta-aikana kerätyt keskeisimmät havainnot puretaan opinnäytetyön luvussa 6.

Osana opinnäytetyötä toteutetaan kyselytutkimus, jonka avulla kartoitetaan KVR-hankkeiden suunnittelussa esiintyviä yleisiä ongelmia, suunnittelun ohjaukseen liittyviä näkemyksiä, sekä kokemuksia Last Planner -menetelmän käytöstä. Kysely toteutetaan touko-kesäkuussa 2020. Kyselyn vastaajajoukko valitaan siten, että mahdollisimman monella vastaajista olisi kokemusta sekä kokonaisvastuurakentamisesta, että yhteistyöstä toimeksiantajayrityksen kanssa. Näin kyselyn avulla pyritään saamaan mahdollisimman totuudenmukainen kuva ongelmien esiintyvyydestä ja osallisten näkemyksistä juuri Rakennusliike U. Lipsanen Oy:n KVR-urakoissa. Tämän vuoksi yrityksen omat toimihenkilöt, sekä tutkimushankkeessa mukana olevat asiantuntijat kuten suunnittelijat, muodostavat kyselyn vastaajajoukon keskiön.

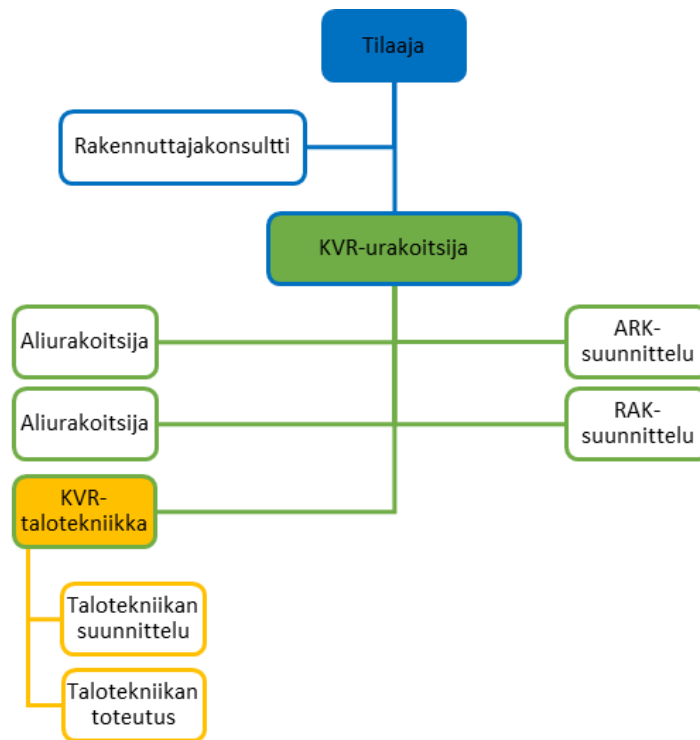
2 Kokonaisvastuurakentaminen

2.1 Kokonaisvastuurakentaminen hankkeen toteutusmuotona

Rakennushankkeessa toteutusmuoto määrittää hankinta- tai kilpailutustavan, sopimusmuodon, suunnittelu- ja toteutusprosessin, sekä tehtävien, riskien ja hyötyjen jakautumisen eri osapuolten välillä. Toteutusmuodon valintaan kuuluvat sekä suunnittelumuodon että urakkamuodon valitseminen. Suunnittelumuoto määrittelee suunnittelijoiden sopimussuhteet, ja urakkamuoto urakoitsijoiden kanssa toimimisen ehdot, kuten suoritusvelvollisuuden laajuuden. Toteutusmuodoista tyypillisimpiä ovat pääurakkamuodot eli kokonaisurakka ja jaettu urakka, joissa suunnitteluvastuu on rakennuttajalla, sekä suunnittele ja rakenna (SR) -muodot, joissa vastuu suunnitelmista on toteuttajalla. Muita yleisesti käytettyjä toteutusmuotoja ovat projektinjohto-, yhteisvastuu- ja elinkaarivastuumuodot. Kokonaisvastuurakentaminen (KVR) kuuluu

suunnittele ja rakenna -muotoihin, joissa suunnittelu sisältyy urakkasuoritukseen. KVR-toteutuksessa hankkeen suunnittelumuotona on kokonaissuunnittelu, ja urakka- muodosta käytetään nimitystä KVR-urakka. (RT 10-11223 2016.) KVR-termillä voidaan siis tarkoittaa sekä sellaista toteutus- että urakkamuotoa, missä yksi palveluntuottaja vastaa sekä hankkeen suunnittelusta että toteutuksesta.

Suunnittele ja rakenna -toteutusmuodoissa tilaaja määrittelee projektin tavoitteet ja vaatimukset, ja urakoitsija tai urakoitsijan ja suunnittelijoiden muodostama tarjousryhmä laatii tarjouksen projektin toteuttamisesta. SR-urakat voidaan jakaa kolmeen osaan sen perusteella, käytetäänkö tarjouksen valinnassa hinta-, laatu-, vai edullisuuskilpailua. Hintakilpailussa tarjouksista valitaan halvin laatuvaatimukset täyttävä tarjous, kun taas SR-laatu-urakassa painotetaan erilaisia laatukriteereitä. Edullisuuskilpailussa arvioidaan sekä hintaa että tarjoussuunnitelmien laatua sovituin painotuksin. Kokonaisvastuurakentamiseksi voidaan kutsua sellaisia SR-urakoita, joiden päätoimeuttaja valitaan hinta- tai edullisuuskilpailulla. (Junnonen & Kankainen 2017, 40.) KVR-hankkeessa urakoitsija vastaa rakennuskohteen suunnitelmien hankkimisesta, rakennustöiden suunnitelmienmukaisesta toteuttamisesta, sekä valmiin kohteen luovuttamisesta tilaajalle. (RT 16-10758 2001, 1.) Suunnittelun sisältävässä urakassa sopimussuhteet ovat yksinkertaiset, sillä tilaaja tekee sopimuksen vain yhden urakoitsijan tai tarjousryhmän kanssa (kuvio 1). Kaikki suunnittelijat ja mahdolliset aliurakoitsijat ovat sopimussuhteessa toteutuksesta vastaavaan urakoitsijaan. (Junnonen & Kankainen 2017, 39–40.)



Kuvio 1. KVR-urakan sopimussuhteet. Esimerkkinä yleisesti käytetty malli, jossa talotekniikka on eriytetty omaksi kokonaisuudekseen.

2.2 Toteuttajan valinta

KVR-urakkasopimus voidaan solmia joko tarjouspyyntömenettelyllä eli järjestää tarjouskilpailu, tai neuvottelumenettelyllä, jolloin tilaaja neuvottelee sopimuksen sisällöstä valitsemansa urakoitsijan kanssa. Neuvottelumenettelyssä yleistä on solmia esisopimus lopullisen KVR-urakkasopimuksen hyväksymiseen saakka. Tällöin riittää, kun tilaajalla on neuvottelujen alkaessa antaa kohteen karkeat lähtötiedot kuten käyttötarkoitus ja laajuus, rakennuspaikka, kustannustaso, haluttu aikataulu ja toiminnalliset vaatimukset. Tarjouspyyntömenettelyn käyttö taas edellyttää tilaajalta laajempaa esisuunnittelua hyväksytyjen periaatteiden mukaisen tarjouskilpailun aikaansaamiseksi. (RT 16-10758 2001, 1–2.)

Tarjouspyyntömenettelyä käytettäessä urakoitsija kehittää yhteistyössä valitsemiensa suunnittelijoiden kanssa sellaisen toteutusratkaisun, jolla tilaajan hankkeelle asettamat tavoitteet ja laatuvaatimukset täyttyvät. Tarjouksessaan urakoitsija siis

esittää yleisratkaisuja, joita tilaaja vertailee ennalta määritettyjen kriteerien perusteella. Jos tarjouskilpailussa tavoitellaan halvinta hintaa, valitaan vaatimukset täyttävistä tarjouksista kustannuksiltaan halvin. Edullisuutta tavoiteltaessa valitaan kokonaisedullisesti paras, ennalta määritettyjen kriteerien mukaan eniten pisteitä saanut urakoitsija suunnittelemaan ja toteuttamaan hanke. (RT 10-11223 2016.)

2.3 KVR-urakan sisältö

KVR-hankkeessa projektisuunnitelman lähtökohdat määritetään tarjouspyynnön jättämisen, tarjouksen antamisen ja sopimuksenteon yhteydessä, jolloin määritellään muun muassa projektin tavoitteet, toimituslaajuus, aikataulu, hinta ja rajoitteet. KVR-urakassa tarjoushinta on sitova, ja päätoteuttajalle kuuluu kaikki sopimuksen mukaisen lopputuloksen aikaansaamiseksi vaaditut toimenpiteet. Näihin kuuluvat vastuu myös rakennuslainsäädännön mukaisuudesta, sekä lopputuloksen tarkoituksenmukaisuudesta. Toimivuusvaatimukset yksilöidään sopimusasiakirjoissa niiltä osin, kun ne eivät täyty viranomais- ja rakentamismääräysten täytyessä.

Lisä- ja muutostöitä ei KVR-urakassa yleensä aiheudu, jos tarjouspyyntö- ja sopimusasiakirjat ovat huolella laadittuja, ja suunnittelun lähtötiedot oikeita. Jos tilaaja kuitenkin haluaa muuttaa esimerkiksi laajuus- tai laatutasoa sopimuksen laatimisen jälkeen, käsitellään lisä- ja muutostyöt kuten muissakin toteutusmuodoissa YSE:n mukaan, jollei muuta toimintatapaa ole sopimukseen kirjattu. KVR-urakassa lisä- ja muutostöiden vaikutus myös suunnitteluun on arvioitava, ja ne voivat sisältää suunnittelua. (Aho 2014.)

2.4 Suunnittelu KVR-hankkeessa

KVR-hankkeessa urakoitsijalla on suunnitteluvastuu, joka sisältää vastuun sekä ehdotus-, yleis- että toteutussuunnittelusta (RT 10-11223 2016). Tarveselvitys- ja hankesuunnitteluvaiheiden suunnittelusta vastaa rakennuttaja. Ehdotussuunnittelu tehdään hankkeen tarjousvaiheessa tilaajan antamien lähtötietojen ja mahdollisten alustavien suunnitelmien pohjalta, ja yleis- ja toteutussuunnittelu urakoitsijan valinnan

jälkeen. Urakoitsijan vastatessa suunnitelmista ja niiden laadusta, on tämä velvollinen myös korvaamaan kaikki virheellisistä suunnitelmista aiheutuneet kustannukset. Suunnittelua johtaa yleensä urakoitsijan suunnittelun ohjaaja tai projektipäällikkö yhdessä pääsuunnittelijan kanssa.

KVR-urakan tarjouspyyntö tehdään usein hankesuunnitteluvaiheen jälkeen, ja jokainen tarjoaja muodostaa hankkeesta oman yleisratkaisun, jossa he voivat hyödyntää parhaiten hallitsemiaan tuotantotekniikoita (Junnonen & Kankainen 2017, 39). Tätä vaihetta varten urakoitsija valitsee hankkeelle pääsuunnittelijan, jonka kanssa yhteistyössä muodostetaan ehdotussuunnitelma tarjousta varten. Yleensä pääsuunnittelijana toimii arkkitehti, joka on suorassa sopimussuhteessa urakoitsijan kanssa. (Haroma 2013). Tarjousvaiheessa määritellään pitkälti hankkeen sisältö ja kulku, sillä tuolloin urakoitsija sitoutuu esittämäänsä yleisratkaisuun, aikatauluun sekä tarjottuun hintaan. Urakkaneuvotteluihin tilaaja kutsuu yhden tai useamman tarjoajista, ja hankkeen toteuttaja valitaan.

Urakoitsijavalinnan jälkeen KVR-urakoitsija aloittaa kohteen yleissuunnittelun, jonka pohjana toimii ehdotussuunnitteluvaiheessa valittu ratkaisu. Yleissuunnitteluvaiheessa suunnitelma kehitetään toteutuskelpoiseksi yleissuunnitelmaksi siten, että rakennuslupatehtävät voidaan hyväksytyksi suorittaa. Rakennuslupatehtäviin kuuluu muun muassa suunnittelijoiden kelpoisuuden ja yleissuunnitelman hyväksyttäminen rakennusvalvonnassa, pääpiirustusten kokoaminen, sekä tarvittavien lupa-asiakirjojen jättäminen viranomaiskäsitelyyn. (Haroma 2013.) Yleissuunnitteluvaiheen aikana suunnitteluun otetaan mukaan myös niiden suunnittelualojen suunnittelijat, jotka eivät vielä ehdotussuunnittelussa olleet mukana. Arkkitehtisuunnittelua edistetään yleensä etupainoisesti, sillä rakenne- ja talotekniikkasuunnittelijat käyttävät arkkitehdin malleja oman suunnittelunsa pohjana. Yleissuunnitteluvaiheessa talotekniikan suunnitelmat edistetään siihen vaiheeseen, että niissä esitettyjen ratkaisujen vaikutukset muuhun suunnitteluun pystytään huomioimaan. Jos tietomallia käytetään, varmistetaan törmäystarkasteluilla, että rakenteiden ja järjestelmien tilavaraukset on suunnittelussa otettu huomioon. Yleissuunnitteluvaiheessa suunnitelmat hyväksytään tilaajalla. (Lassila 2016.)

Toteutussuunnittelu tuottaa suunnitelmat sekä hankinnan että toteutuksen käyttöön. Tässä vaiheessa suuret linjaukset on tehty, ja tärkeää on suunnitelmien jatkuva yhteensovittaminen. (Lassila 2016.) KVR-urakassa yleistä on, että hankintojen tekeminen ja rakentamisen valmistelu aloitetaan nopealla aikataululla rakennusluvan saamisen jälkeen, mahdollisesti jo tätä ennen. Hankintoja tehdäänkin monesti yleissuunnitelmien pohjalta, minkä vuoksi nämä pyritään saamaan sisällöltään ja tarkkuustasoltaan lähes toteutussuunnitelmien tasoisiksi. (Hansmann 2020.) KVR-hankkeelle tyypillistä kuitenkin on, että yksityiskohtien suunnittelua jatketaan myös rakentamisen rinnalla (RT 16-10758 2001, 2).

3 Suunnittelun ohjaus

3.1 Suunnittelun ohjauksen tavoitteet

Rakennussuunnittelun tavoitteena on löytää suunnitteluratkaisut, jotka täyttävät parhaiten hankkeelle asetetut tavoitteet, ja ovat käyttäjien nykyiselle ja tulevalle toiminnalle sopivia. Suunnitteluratkaisut vaikuttavat keskeisesti rakennuskohteen laatuun ja talouteen. Suunnittelusta vastaa tyypillisesti suunnittelijaryhmä, jossa on edustettuna eri alojen suunnitteluasiantuntemus. (Junnonen & Kankainen 2017, 43.) Suunnittelun ohjauksella johdetaan tätä suunnittelua.

RT-ohjeen HJR18 (RT 10-11284 2017) mukaan suunnittelun ohjauksella varmistetaan, että suunnitteluprosessi johtaa asetettuihin tavoitteisiin ja tuottaa toiminnallisesti, taloudellisesti, esteettisesti, teknisesti, ympäristöllisesti ja muilta vaatimuksiltaan hyväksyttävät suunnitelmat. Suunnittelun ohjaus on hankkeen onnistuneen läpiviennin kannalta yksi sen tärkeimmistä osa-alueista. Onnistuneella suunnittelun ohjauksella pysytään suunnittelutavoitteissa, vähennetään hukkaa ja tehtävien pirstaloituneisuutta, ehkäistään laatua heikentäviä aikatauluongelmia, sekä luodaan kustannusohjauksen kautta säästöjä. Se, kuka suunnittelun ohjaajana toimii, riippuu hankkeen toteutusmuodosta, ja siitä mitä on sovittu. Pääurakkamuodoissa tyypillistä on, että

pääsuunnittelija ja rakennuttajakonsultti koordinoivat aikataulua ja yhteistyötä ta-
hoillaan, ja kolmantena suunnittelua ohjaavana tahona toimii tietomallikoordinaat-
tori. (Lassila 2016.) SR-toteutusmuodoissa suunnittelun ohjauksesta vastaa yleensä
urakoitsijan edustaja yhteistyössä pääsuunnittelijan kanssa.

3.2 Suunnittelun ohjauksen tehtävät KVR-hankkeessa

Rakennussuunnittelussa on mukana useita ammattilaisia, kuten arkkitehti, rakenne-
suunnittelija, LVI-suunnittelija ja sähkösuunnittelija, jotka jokainen ovat erikoistuneet
omaan suunnittelualaansa. Suunnittelun ohjaajan tehtävänä on yhdistää näiden eri
suunnittelualojen aikataulut ja ohjata yhteistyötä siten, että suunnittelusta muodos-
tuu ehjä kokonaisuus. Suunnittelun ohjaaja tekee suunnittelun edetessä myös hank-
keen tavoitteiden kuten kustannuksen, laadun ja aikataulun seurantaa, ja tarvittaessa
ohjaa suunnittelua siten, että asetetut tavoitteet saavutetaan. (Lassila 2016.) Suun-
nittelun sisältävissä urakkamuodoissa tilaaja siirtää hankkeen suoritusvastuun ura-
koitsijalle luonnossuunnitteluvaiheesta lähtien, jolloin myös suunnittelun ohjauksen
vastuu siirtyy urakoitsijalle (Haroma 2013). Tarveselvitys- ja hankesuunnitteluvaiheen
tehtävät on rakennuttaja huolehtinut tehdyiksi ennen tätä.

Kaikkiin suunnitteluvaiheisiin liittyy monia lakisäätteisiä velvollisuuksia ja riippumatta
siitä kenen vastuulla tehtävät ovat, tulee suunnittelun ohjaajan ennen seuraavaan
vaiheeseen siirtymistä huolehtia, että velvollisuudet on asianmukaisesti hoidettu. Jo-
kaisen suunnitteluvaiheen alussa suunnittelun ohjauksen tehtäviin kuuluu todeta vai-
heen edellytykset, päivittää tavoitteet, ja täsmentää alkavaan vaiheeseen liittyvät
tehtävät. Omia tehtäviään suunnittelun ohjaaja hoitaa esimerkiksi laatimalla kustan-
nusselvityksiä, aikatauluja ja tehtäväluetteloita, huolehtimalla tiedottamisesta ja
viestinnästä kuten suunnittelukokousten järjestämisestä, toimimalla projektipankin
pääkäyttäjänä, sekä hyväksyttämällä asiakirjoja tilaajalla. (RT 10-11284 2017.) Erityi-
sen tärkeää suunnittelun ohjaukselle on olla perillä suunnittelusta kokonaisuutena, ja
hahmottaa suunnittelutehtävien riippuvuussuhteet.

Ehdotussuunnitteluvaiheesta alkaen suunnittelun ohjaaja ohjaa ja valvoo suunnittelua, sekä raportoi suunnittelun tavoitteiden ja aikataulun mukaisesta etenemisestä. Tämän onnistumiseksi on jo ehdotussuunnittelua valmisteltaessa sovittava suunnittelun ohjauksen periaatteista, kuten hyväksymismenettelyistä, tavoitteenmukaisuuden arvioinnista, sekä suunnittelun laadunvarmistuksen tasosta ja menettelyistä. Myös raportointitavoista ja yhteistyömenetelmistä kuten kokouskäytännöistä sovietaan ennen varsinaisen suunnittelun aloittamista. (RT 10-11284 2017.)

Yleissuunnitteluvaihetta valmisteltaessa suunnittelun ohjauksen tärkein tehtävä on sen varmistaminen, että kaikilla osapuolilla on käytössään riittävät ja paikkansapitävät lähtötiedot. Yleissuunnitteluvaiheen alussa suunnittelun ohjaaja laatii suunnittelu-aikataulun ja varmistaa, että suunnittelun ja tietomallintamisen tavoitteet ja käytännöt ovat kaikille osapuolille selviä. Aikatauluja laatiessaan suunnittelun ohjaaja asettaa tehtävät suunnittelua parhaiten edistävään järjestykseen, ja toteutussuunnitteluun siirryttäessä liittyy aikatauluun myös hankinnan tarvitsemat suunnitelmat. (Lassila 2016.) Yleis- ja toteutussuunnitteluvaiheissa tärkeää on se, että suunnittelusta saadaan yhteensopivia ja ristiriidattomia. Suunnitelmien yhteensovittaminen kuuluu pääsuunnittelijan tehtäväluetteloon, mutta suunnittelun ohjaaja voi osaltaan myötävaikuttaa tämän toteutumiseen huolehtimalla esimerkiksi suunnittelijoiden yhteistyön toimivuudesta. (RT 10-11284 2017.) Koska KVR-urakassa yksityiskohtien suunnittelua jatketaan tyypillisesti rakentamisen jo alettua, on suunnittelun ohjaajan vielä tuotantovaiheessakin seurattava päivittyvien suunnitelmien vaikutuksia muihin suunnitelmiin ja jo tehtyihin hankintoihin.

3.3 Suunnittelun kustannusohjaus ja hankinnat

Rakennushankkeen rakennuskustannukset määräytyvät lähes kokonaan jo hankkeen suunnitteluvaiheissa, jolloin niiden muodostumista ohjataan tavoitteiden asettamisella, sekä suunnitteluratkaisujen valinnalla. Kustannussuunnitteluun kuuluu hankkeen budjetointi kustannustavoitteiden perusteella, suunnitteluvaiheiden kustannusten arviointi, sekä suunnitelmien taloudellisuuden kehittäminen hankkeen erityispiir-

teet huomioiden. (Junnonen & Kankainen 2017, 58–59.) Kustannusohjauksen tehtäviin kuuluu siis sekä resursseista aiheutuvien kustannusten ennakoiva hallinta, että hankkeessa tehtävien päätösten vaikutusten arviointi projektin elinkaarikustannuksiin. KVR-hankkeessa perinteisesti rakennuttaja määrittelee tavoitteet ja hyväksyy kokonaisbudjetin, mutta suunnittelun ja rakentamisen kustannuksista vastaa KVR-urakoitsija itse.

KVR-urakoitsijan suunnittelun kustannusohjauksen kannalta tarjousvaiheen ehdotus-suunnittelu on hankkeen tärkein vaihe, sillä tuolloin urakoitsija sitoutuu esittämäänsä yleisratkaisuun ja tarjoamaansa hintaan. Koska hankkeen päätoteuttaja valitaan tarjousvaiheessa tehtyjen esitysten perusteella, on kustannusohjauksen onnistumisella jo suunnittelun alussa suuri vaikutus tarjouskilpailussa pärjäämiseen. KVR-urakoitsija pystyy jossain määrin vaikuttamaan sekä rakenteellisiin ratkaisuihin että yksityiskohtien toteutustapoihin, ja kustannustehokkailla ratkaisuilla on mahdollista niin suunnittelu- kuin toteutusvaiheessakin luoda säästöjä, jotka vaikuttavat suoraan hankkeen tuottavuuteen. KVR-toteutusmuodon etuna onkin, että urakoitsija voi valita käytettäväksi sellaisia suunnittelu- ja materiaaliratkaisuja, joihin yrityksellä on osaamista, ja jotka on aiemmin todettu toimiviksi. Tämä mahdollistaa esimerkiksi kausisopimusten ja yhteistyökumppaneiden huomioimisen suunnitteluratkaisuissa, sekä hankintojen tekemisen jo hankkeen varhaisessa vaiheessa. (Aho 2014.) Toisaalta myöskään aiemmissa hankkeissa hankaliksi tai kustannustehottomiksi todettuja järjestelyitä ei tarvitse ottaa uudessa hankkeessa käyttöön.

Yleisesti hankintojen mahdollisuuksien hyödyntäminen KVR-urakassa riippuu pitkälti suunnittelun ohjauksen onnistumisesta. Suunnittelun ja hankinnan yhteistyöllä voidaan vaikuttaa siihen, että suurimmat aliurakoitsijat ja merkittävimpien osakokonaisuuksien toimittajat saadaan valittua jo hankkeen suunnitteluvaiheessa. Tällöin myös heille voidaan antaa mahdollisuus esittää omia ratkaisuehdotuksiaan suunnitteluun. Suunnitteluyhteistyön toimiessa päästään kustannustehokkaisiin ratkaisuihin, ja sujuvoitetaan töiden aloittamista ja etenemistä. Työn tehokkuus siis paranee, minkä lisäksi päätoteuttajalla on mahdollisuus jo suunnitteluvaiheessa varmistua siitä, että myös aliurakoitsijoiden ja tavarantoimittajien tarjoamat ratkaisut täyttävät sekä tilaajan että viranomaisten vaatimukset. (Aho 2014.)

4 Last Planner

4.1 Menetelmä suunnittelun ja tuotannon johtamiseen

Last Planner on Glenn Ballardin Yhdysvalloissa 1990-luvulla kehittämä Lean Construction -menetelmä rakennushankkeen suunnittelun ja tuotannon ajalliseen ja sisällölliseen johtamiseen. Menetelmä kehittyy ja täydentyy jatkuvasti, mutta sen perusajatuksena on, että töitä organisoivat ja toteuttavat avainhenkilöt laativat yhteistyössä omien töidensä aikataulun koko projektin tavoitteet huomioiden. Last Planner -työkalun avulla pyritään siihen, että nämä työt pääsevät alkamaan ajallaan eivätkä edessä keskeydy. Tämä tehdään varmistamalla ennen jokaiseen tehtävään siirtymistä, että sen aloittamisen edellytykset ovat kunnossa, eikä häiriöitä tehtävän edessä pääse syntymään. Menetelmän käyttäminen alkaa yleissuunnittelusta ja tarkentuu aina viikkosuunnitteluun asti, ja koko prosessin ajan seurataan tehtävien toteutumisprosenttia ja analysoidaan esiintyneiden poikkeumien syitä. (Mäki 2020.)

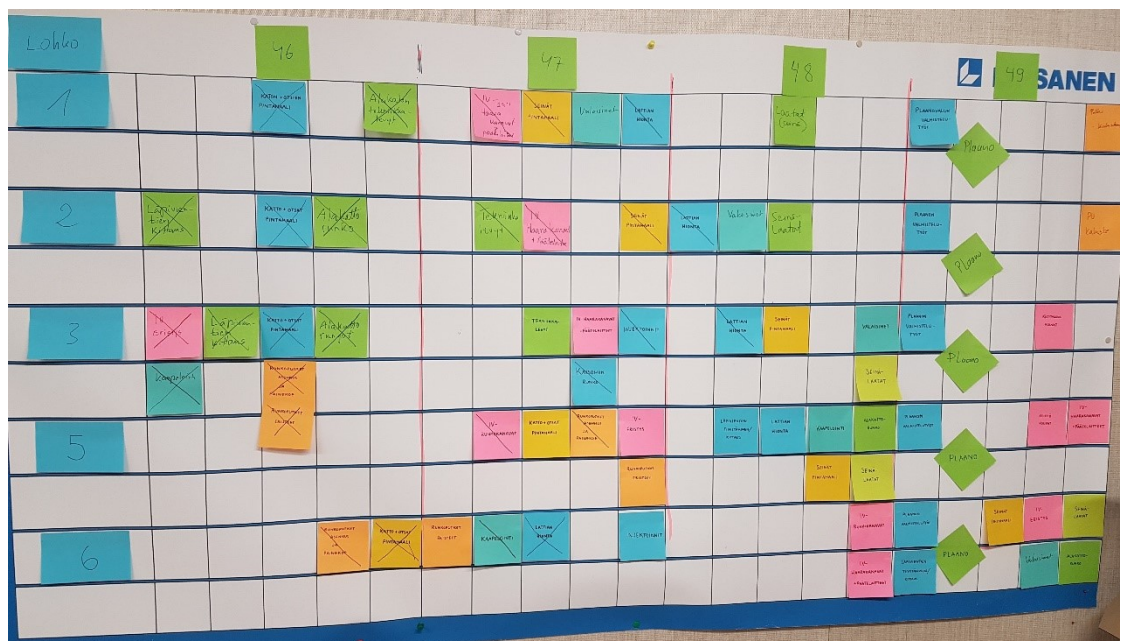
Koskenvesa ja Mäki (2019, 9–12) mainitsevat Last Planner -menetelmän hyödyiksi va- kauden tuomisen hankkeeseen nostamalla edellytysten luominen johtamisen keski- öön, sekä ennakoitavuuden ja tuottavuuden lisääntymisen antamalla tehtävän to- teuttajalle mahdollisuuden vaikuttaa omien töidensä aikatauluun. Virtauksen parane- minen ja suunnittelun luotettavuuden lisääntyminen vähentävät hukkaa, ja toteutta- jien osallistaminen suunnittelun tai tuotannon ohjaukseen sitouttaa heidät tekemään tehtävät sovitusti.

4.2 Last Planner käytännössä

Joissakin tapauksissa Last Planner -menetelmästä on tarkoituksenmukaista hyödyn- tää vain valikoituja osia, mutta jos kaikkia sen osia hyödynnetään, etenee menettely viidessä vaiheessa: Yleissuunnitteluvaiheessa asetetaan hankkeen tavoitteet, vaihe- suunnitteluvaiheessa kootaan osaava työryhmä, valmistelevalle suunnittelulla var- mistetaan tehtävien aloitusedellytykset, ja viikkosuunnitelmaan viedään tehtävät,

jotka ovat toteutettavissa suunnitellusti. Viides vaihe on oppiminen ja toiminnan parantaminen, mikä perustuu onnistumisen seuraamiseen ja ongelmien ratkaisemiseen yhteistyössä. (Koskenvesa & Mäki 2019, 15–22.)

Last Planner -menetelmän työvälineenä toimii perinteisesti seinälle kiinnitettävä aikataulu ja tälle liimattavat post-it- laput, jotka ilmaisevat eri osapuolille annettuja tehtäviä (kuva 1). Erityisesti viime vuosina näiden rinnalle on kehitetty myös samalla periaatteella toimivia digitaalisia työkaluja. Sekä paperiset että digitaaliset Last Planner -työkalut toimivat samalla rungolla, jossa aikataulun yläreunaan merkitään aikajana siten, että yksi ruutu merkitsee joko yhtä päivää, viikkoa tai kuukautta. Vasemmanpuoleiseen sarakkeeseen kirjataan suunnitteluosapuolet, tai tuotantoa aikataulutettaessa osakohteet. Vasemman sarakkeen osapuolille annetaan jokaiselle oma värinsä, millä kyseisen osapuolen muille antamat tehtävät merkitään heidän sarakkeisiinsa. Ylimpään tehtävsarakkeeseen merkitään hankkeen välitavoitteet ja koko tiimiä koskevat tärkeät päivämäärät. Tehtäviä suoritettaessa ne merkitään yhdellä ylivetoviivalla aloitetuksi, ja toisella valmiiksi. Rastitettuja tehtäviä seuraamalla nähdään miten työt etenevät suhteessa aikatauluun, ja voidaan laskea toteutuneiden tehtävien prosenttiosuus eli TTP-luku. (Koskenvesa & Mäki 2019, 60–63.)



Kuva 1. Kokeilukäytössä ollut Last Planner -taulu Sinervän koulun työmaatoimistossa marraskuussa 2020.

4.3 Last Planner -menetelmän haasteet

American Society of Civil Engineers julkaisi vuonna 2012 tutkimuksen, jossa selvitettiin Last Planner -menetelmän käyttöä ja siihen liittyviä haasteita työnjohdon näkökulmasta 26 eri rakennushankkeessa. Hankkeet olivat julkista, teollista ja kaupallista rakentamista sekä liikenne- ja asuinrakentamista, ja niistä 21 sijaitsi USA:ssa ja loput viisi Euroopassa, Aasiassa ja Etelä-Amerikassa. Tutkimustietoa kerättiin kirjallisuudesta, sekä kolmiosaisella kyselytutkimuksella.

Tutkimuksen tuloksena todettiin, että yleisimmin raportoidut hyödyt Last Planner -menetelmän käytössä olivat työnkulun ennustettavuuden ja tuottavuuden paraneminen, sekä tuotantoajan lyheneminen. Useammassa hankkeessa oli havaittu myös osapuolten välisen yhteydenpidon paranemista, toimitusketjujen yhdentymistä ja päivittäisten ongelmien vähenemistä. Suurimmat haasteet olivat tutkimuksen mukaan organisaation sisäinen muutosvastarinta, negatiivinen asenne ja sitoutumattomuus Last Plannerin käyttöön, sekä puutteet tiedoissa ja osaamisessa uuden menetelmän käyttämiseen liittyen. Ongelmiksi olivat nousseet myös esimerkiksi johtajuuden puutteet organisaatiossa, tuen puute yrityksen sisällä ja asiakkaan tai osakkeenomistajien suunnalta, sekä vaikeudet hyödyntää menetelmän avulla kerättyä tietoa. Haasteita menetelmän käytössä esiintyykin tutkimuksen mukaan kahdessa osassa; ensin käyttöönoton yhteydessä, jolloin ongelmat ovat yleensä johdettavissa ilmapii-riin ja asenteisiin, ja toisekseen menetelmän käytössä, jolloin ongelmat johtuvat usein osaamisvajeesta. (Fernandez-Solis, Porwal, Lavy, Shafaat, Rybkowski, Son & Lagoo 2013.)

Samantyyppisistä ongelmista raportoitiin myös esimerkiksi kaksi vuotta myöhemmin julkaistussa tutkimuksessa "Exploring the Recurrent Problems in the Last Planner Implementation on Construction Projects". Tutkimuksessa isoimmiksi ongelmiksi nostettiin Last Planner -menetelmän vaillinaisen käyttö, sekä puutteet lyhyen aikavälin suunnittelusta saatujen tietojen siirtämisessä pitkän aikavälin suunnitelmiin. Tutkimuksen mukaan monesti vain osaa menetelmän ominaisuuksista, kuten viikkosuunnittelua, hyödynnettiin tehokkaasti, kun taas toiset ominaisuudet, kuten ennakoiva

suunnittelu ja poikkeamien analysointi, jäivät jopa kokonaan pois käytöstä. Tutkimuksessa nostettiin esille myös aikataulun etenemisen seurannan hankaluus, sekä menetelmän sähköisen käytön hidas kehittyminen. (Dave, Hämäläinen & Koskela 2015.)

5 Kyselytutkimus suunnittelun ohjauksesta

5.1 Kyselyn toteutus

Osana opinnäytetyötä toteutettiin kyselytutkimus, jonka tavoitteena oli kartoittaa suunnitteluun liittyvien ongelmien esiintyvyyttä Rakennusliike U. Lipsanen Oy:n KVR-urakoissa eri osapuolten näkökulmista, sekä yleisesti suunnittelun ohjaukseen ja Last Planner -menetelmän käyttöön liittyviä näkemyksiä. Kysely toteutettiin Forms -verkkokyselynä, ja vastauksia kerättiin 18.5. – 11.6.2020. Kyselyn 15 kysymyksestä 14 oli monivalintakysymyksiä, joissa voitiin kysymyskohtaisesti valita joko yksi tai useampi vastausvaihtoehto. Viimeisessä kohdassa vastaajilla oli mahdollisuus kirjoittaa vapaamuotoisesti kokemuksistaan kyselyn aihealueisiin liittyen. Kysymykset 1 ja 7–12 esitettiin kaikille vastaajille, kun taas muissa kysymyksissä vastaajien määrään vaikuttivat annetut vastaukset. Esimerkiksi kysymykset Last Planner -menetelmän käytöstä esitettiin vastaajista vain heille, joilla kyseisen menetelmän käytöstä oli kokemusta. Kaikki vastaukset annettiin anonymisti. Kyselypohja on esitetty opinnäytetyön liitteenä 1.

Linkki kyselyyn lähetettiin sähköpostitse yhteensä 47 henkilölle 11 eri yrityksestä. Nämä henkilöt olivat muun muassa Rakennusliike U. Lipsanen Oy:n omaa työnjohdon ja hankinnan henkilöstöä, sekä yrityksen kanssa KVR-hankkeissa yhteistyötä tehneitä suunnittelijoita ja tilaajien edustajia. Kyselyyn vastasi 25 henkilöä.

Kaikkea kyselyn aineistoa ei käydä läpi tässä opinnäytetyössä, vaan tuloksista esitetään yhteenveto aihealueittain. Vastaajien toimenkuvien yhteyttä annettuihin vastauksiin on tarkasteltu erikseen, ja näistä havainnoista esitetään ne, joissa yhteys on noussut selkeästi esille. Niiden toimenkuvien osalta, joiden edustajia vastaajissa oli

vain vähän, ei yhteyttä vastausten ja vastaajan toimenkuvan välillä eritellä. Tämä koskee esimerkiksi suunnittelun vastuutehtävissä toimineita vastaajia, joita oli ainoastaan kaksi.

5.2 Vastaajien taustat

Kyselyn ensimmäisillä kolmella kysymyksellä selvitettiin vastaajien taustoja KVR-hankkeissa työskentelyn osalta. Kaikista 25 vastaajasta 18 oli ollut mukana KVR-hankkeessa viimeisten kymmenen vuoden aikana (kysymys 1), ja heistä 14 hankkeessa, jonka päätoteuttajana oli toiminut Rakennusliike U. Lipsanen Oy (kysymys 2). Yli kymmenen vuotta sitten KVR-hankkeessa mukana olleita oli neljä, joten yhteensä 88 prosentilla (22/25) vastaajista oli henkilökohtaista kokemusta kokonaisvastuukentämisestä.

Kysymys 3 tarkensi viimeisten kymmenen vuoden aikana KVR-hankkeissa työskennelleiden vastaajien vastuutehtäviä kyseisten hankkeiden osalta (taulukko 1). Vastuutehtäviä selvitettiin, jotta vastaajien toimenkuvien yhteyttä annettuihin vastauksiin voitaisiin tarkastella. Kohderyhmän 18 vastaajasta 14 oli ollut nimettynä vastuutehtävään, ja heistä kahdeksan useammalle kuin yhdelle osa-alueelle. Yleisimmät vastuualueiden yhdistelmät olivat suunnittelun ohjaus ja työnjohto, sekä suunnittelun ohjaus ja valvonta. Muiden kuin viimeisten kymmenen vuoden aikana KVR-hankkeissa työskennelleiden vastaajien tehtävänimikkeitä ei selvitetty.

Taulukko 1. Viimeisten kymmenen vuoden aikana KVR-hankkeiden vastuutehtävissä toimineiden vastaajien määrät vastuualueittain.

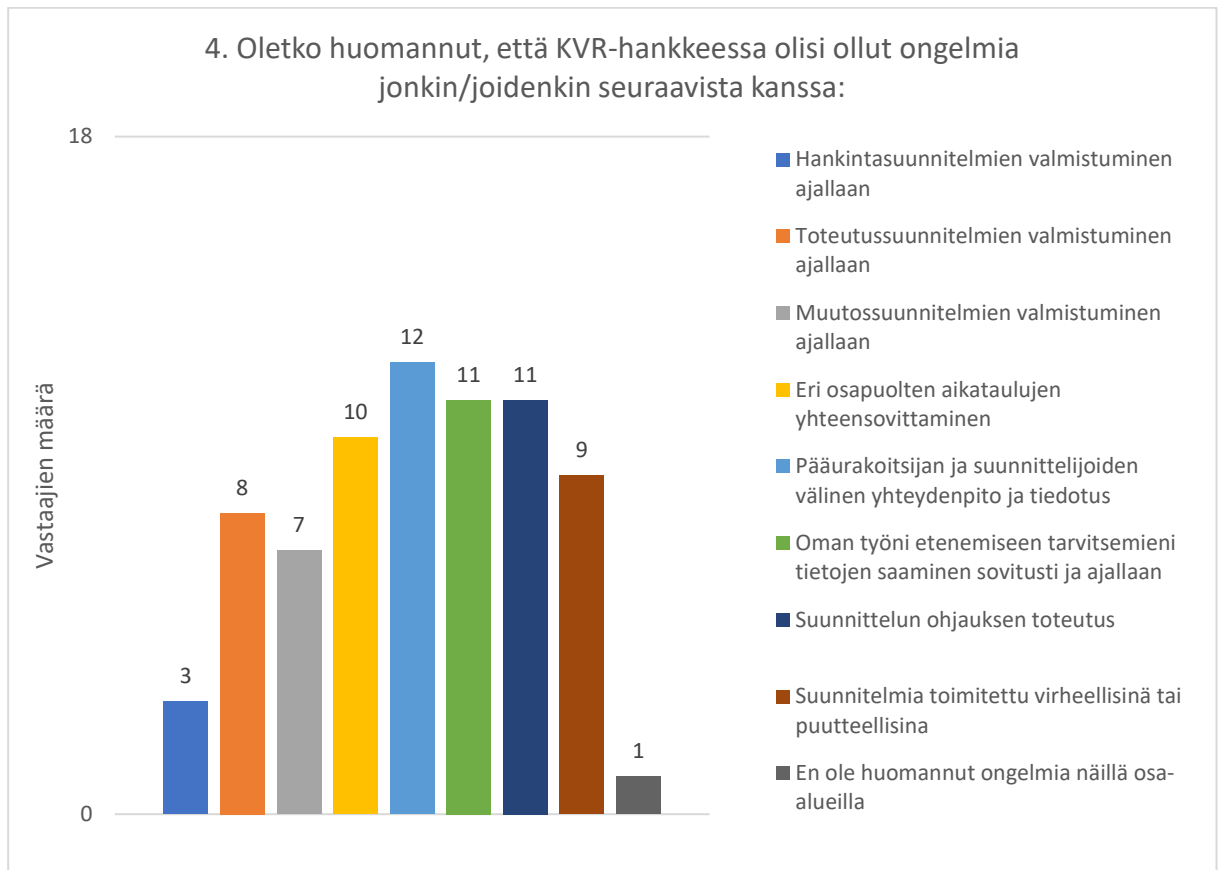
Suunnittelun ohjaus	8
Tuotanto / työnjohto	5
Valvonta	4
Hankinta	3
Suunnittelu	2
Tuoteosatoimitus	1

5.3 Kyselytutkimuksen tulokset

5.3.1 KVR-hankkeissa havaitut ongelmat

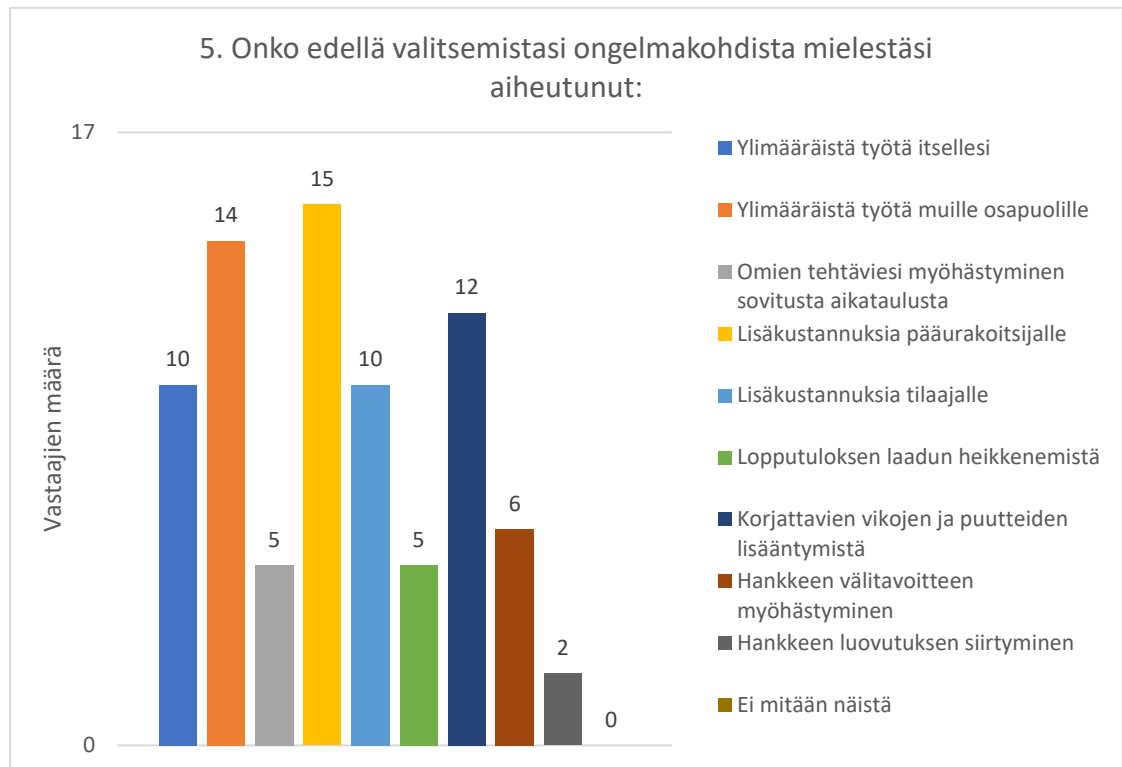
Kyselyn kysymykset 4–5 käsittelivät KVR-hankkeissa havaittuja erityisesti suunnittelun ja suunnittelun ohjauksen puutteisiin liittyviä ongelmia, sekä näistä aiheutuneita seurauksia. Nämä kysymykset esitettiin vain niille vastaajille, jotka ensimmäisen kysymyksen perusteella olivat olleet mukana KVR-hankkeessa viimeisten kymmenen vuoden aikana. Hankemuotojen välillä havaittuja eroja koskeva kysymys 6 esitettiin vastaajille, jotka olivat joskus työskennelleet KVR-hankkeessa.

Kysymykseen 4 (kuvio 2) annettujen vastausten perusteella KVR-hankkeissa yleisimmin esiintyneitä ongelmia ovat olleet pääurakoitsijan ja suunnittelijoiden välisen yhteydenpidon puutteet (67 % vastaajista), työn etenemiseen tarvittujen tietojen saaminen sovitusti (61 %), sekä yleisesti suunnittelun ohjauksen toteutus (61 %). Vähintään puolet vastaajista olivat havainneet ongelmia myös suunnitelmien laadussa (50 %), sekä eri osapuolten aikataulujen yhteensovittamisessa (56 %). Eri osapuolet oli kysymyksessä tarkennettu koskemaan suunnittelua, hankintaa, sekä tuotantoa. Vastaajista ainoastaan yksi ei ollut omassa työssään havainnut ongelmia millään esitetyistä osa-alueista.



Kuvio 2. Kysymyksen 4 vastausten jakaantuminen. Kysymykseen vastasi 18 viimeisten kymmenen vuoden aikana KVR-hankkeissa työskennellyttä henkilöä.

Vastaajien havaitsemista ongelmista aiheutuneita seurauksia kartoitettiin kysymyksessä 5 (kuvio 3), johon vastasivat ne 17 vastaajaa, jotka edellisessä kysymyksessä olivat kertoneet havainneensa vähintään yhden esitetystä ongelmista. Selvästi yleisimpinä seurauksina koettiin lisäkustannusten aiheutuminen pääurakoitsijalle (88 %), korjattavien vikojen ja puutteiden lisääntyminen (71 %), sekä ylimääräisen työn aiheutuminen vastaajalle itselleen tai muille hankkeeseen osallistuville (88 % vastaajista valitsi vähintään toisen). Lisäksi yli puolet vastaajista (59 %) koki, että ongelmien takia lisäkustannuksia oli aiheutunut myös tilaajalle. Kuusi vastaajaa kertoi hankkeen välitavoitteen myöhästyisestä näiden ongelmien seurauksena, ja kaksi jopa luovutuksen siirtymisestä.



Kuvio 3. Kysymyksen 5 vastausten jakaantuminen. ”Edellä” viittaa kysymykseen 4.

Vastaajien toimenkuvien perusteella huomioitavaa on se, että kysymyksessä 4 jokainen ongelmia kokeneista työnjohdon tai suunnittelun ohjauksen tehtäviin nimetyistä vastasi, että heillä oli ollut ongelmia saada oman työnsä etenemiseen tarvitsemiaan tietoja sovitusti ja ajallaan. Suora seuraus tästä näkyi siinä, että vaikka kaikista kysymykseen 5 vastanneista vain 29 % ilmoitti omien tehtävien myöhästymisestä ongelmien seurauksena, työnjohdon ja suunnittelun ohjauksen vastuutehtävissä toimineista tämä osuus oli 67 %. Työnjohdon osalta kysymyksen 4 vastauksissa korostuivat ongelmien havaitseminen myös eri osapuolten aikataulujen yhteensovittamisessa, osapuolten välisessä yhteydenpidossa, sekä suunnittelun ohjauksen toteutuksessa. Ongelmista aiheutuneiden seurausten osalta sekä valvonnan, työnjohdon että suunnittelun ohjauksen vastuutehtävissä toimineista vastaajista kaikki kokivat, että korjattavien vikojen ja puutteiden määrä oli ongelmien vuoksi lisääntynyt. Ylimääräisen työn aiheutuminen niin itselle kuin muille, sekä urakoitsijalle aiheutuvien lisäkustannusten havaitseminen taas korostuivat erityisesti työnjohdon ja hankinnan osa-alueilla työskennelleiden vastauksissa.

Vastaajien näkemystä suunnitelma-aikataulun toteutumiseen liittyvien ongelmien esiintyvyydestä KVR-hankkeissa verrattuna muihin hankemuotoihin selvitettiin kysymyksessä 6: *”Verrattuna muihin hankemuotoihin, onko KVR-hankkeissa ollut oman kokemuksesi mukaan enemmän vai vähemmän ongelmia sovituksen suunnitelma-aikataulun toteutumisessa?”*. Kysymys jakoi vastaajat tasan, eikä selvää eroa mielipiteiden välillä tullut esille myöskään vastaajien toimenkuvia vertaamalla. Kysymykseen vastanneista 22 henkilöstä yhdeksän (41 %) oli sitä mieltä, että ongelmia on esiintynyt saman verran KVR-hankkeiden kuin muiden hankemuotojen yhteydessä. Enemmän ongelmia KVR-hankkeissa huomanneita vastaajia oli kuusi (27 %), samoin kuin vähemmän ongelmia havainneita. Yksi vastaajista ei osannut kertoa kantaansa.

5.3.2 Suunnittelun ohjaus

Kysymysten 7–9 avulla selvitettiin, mitkä tehtävät vastaajat kokevat suunnittelun ohjaajalle kuuluviksi, sekä mitkä näistä tehtävistä he arvioivat tärkeimmiksi. Näihin kohtiin vastasivat kaikki 25 vastaajaa. Kysymyksessä 7 vastaajia pyydettiin valitsemaan annetuista vaihtoehtoista kaikki omasta mielestään suunnittelun ohjaajalle kuuluvat tehtävät, kysymyksessä 8 valitsemaan näistä tärkein, ja kysymyksessä 9 toiseksi tärkein. Taulukossa 2 on esitetty kuusi vastaajien tärkeimmiksi arvottamaa suunnittelun ohjaajan tehtävää. Järjestys on luotu pisteyttämällä kysymysten 8 ja 9 vastausvaihtoehdot siten, että jokaisen vastaajan tärkeimmäksi valitsemalle tehtävälle on annettu yksi piste, ja toiseksi tärkeimmäksi valitulle tehtävälle puoli pistettä.

Tärkeimpiin tehtäviin oli mahdollista lisätä oma ehdotus annettujen vaihtoehtojen ulkopuolelta, mutta kaikki vastaajat arvioivat tärkeimmäksi jonkin luetelluista tehtävistä. Yksittäisistä tehtävistä selvästi eniten pisteitä keräsivät suunnitelma-aikataulussa pysymisestä huolehtiminen (11 pistettä), jonka 16 vastaajaa valitsi joko tärkeimmäksi tai toiseksi tärkeimmäksi tehtäväksi, sekä suunnitelmien kustannusohjaus (8 pistettä), jonka seitsemän vastaajaa valitsi tehtävistä tärkeimmäksi. Yhteydenpitoon ja tiedotukseen liittyviä tehtäviä arvotettiin myös korkealle, ja jos nämä olisivat olleet yksi kokonaisuus, olisi se noussut kärkeen 12,5 pisteellä. Aiheeseen liittyviä tehtävävaihtoehtoja olivat lähtötietojen välittäminen suunnittelijoille (5 pistettä), yh-

teydenpito pääurakoitsijan ja suunnittelijoiden välillä (3,5 pistettä), suunnitelma-asioiden tiedottaminen (3,5 pistettä), ja suunnittelupalaverien ja -kokousten säännöllinen järjestäminen (0,5 pistettä). Kolmella pisteellä tärkeimmiksi arvioitujen tehtävien joukkoon nousi myös suunnitelmien tarkastaminen. Taulukon 2 listauksen ulkopuolelle jääneet vaihtoehdot saivat yhden pisteen tai vähemmän.

Taulukko 2. Kysymysten 8 ja 9 vastausten perusteella tärkeimmät suunnittelun ohjaajan tehtävät tärkeysjärjestyksessä.

Vastaajien tärkeimmiksi arvottamat suunnittelun ohjaajan tehtävät:
1. Suunnitelma-aikataulussa pysymisestä huolehtiminen
2. Suunnitelmien kustannusohjaus
3. Lähtötietojen välittäminen suunnittelijoille
4. Yhteydenpito pääurakoitsijan ja suunnittelijoiden välillä
5. Suunnitelmiin liittyvistä asioista tiedottaminen kaikille osapuolille
6. Valmistuvien suunnitelmien tarkastaminen virheiden ja puutteiden varalta

Kaikki esitetystä tehtävistä saivat kysymyksen 7 vastauksissa kannatusta suunnittelun ohjaajalle kuuluvina: Yksimielisimpiä vastaajat olivat suunnitelma-aikataulussa pysymisestä huolehtimisen (92 % vastaajista), sekä suunnitelmiin liittyvistä asioista tiedottamisen (84 %) kuulumisesta suunnittelun ohjaajan tehtäviin. Molemmat näistä tehtävistä olivat myös viiden tärkeimmäksi valitun tehtävän joukossa. Vähiten ääniä suunnittelun ohjaajan tehtäviin kuuluviksi saivat vaihtoehdoista hankinta-aikataulussa pysymisestä huolehtiminen (32 %), sekä valmistuvien suunnitelmien yhteensovittaminen (44 %).

Vaikka suurin osa (60–80 %) vastaajista piti suunnitelma-aikataulun päivittämistä tarvittaessa, suunnittelupalaverien ja -kokousten säännöllistä järjestämistä, sekä kokousten pöytäkirjojen laatimista ja jakelua suunnittelun ohjaajan tehtäviin kuuluvina, olivat nämä tehtävät tärkeyslistauksessa viimeisiä. Vain harva vastaajista siis mielsi kyseisten tehtävien kuuluvan kahden tärkeimmän joukkoon. Sen sijaan valmistuvien suunnitelmien tarkastamista virheiden ja puutteiden varalta vain noin puolet (52 %) vastaajista piti suunnittelun ohjaajan tehtäviin kuuluvana, mutta se nousi silti kuuden tärkeimmän tehtävän joukkoon. Tämän perusteella moni niistä vastaajista, jotka

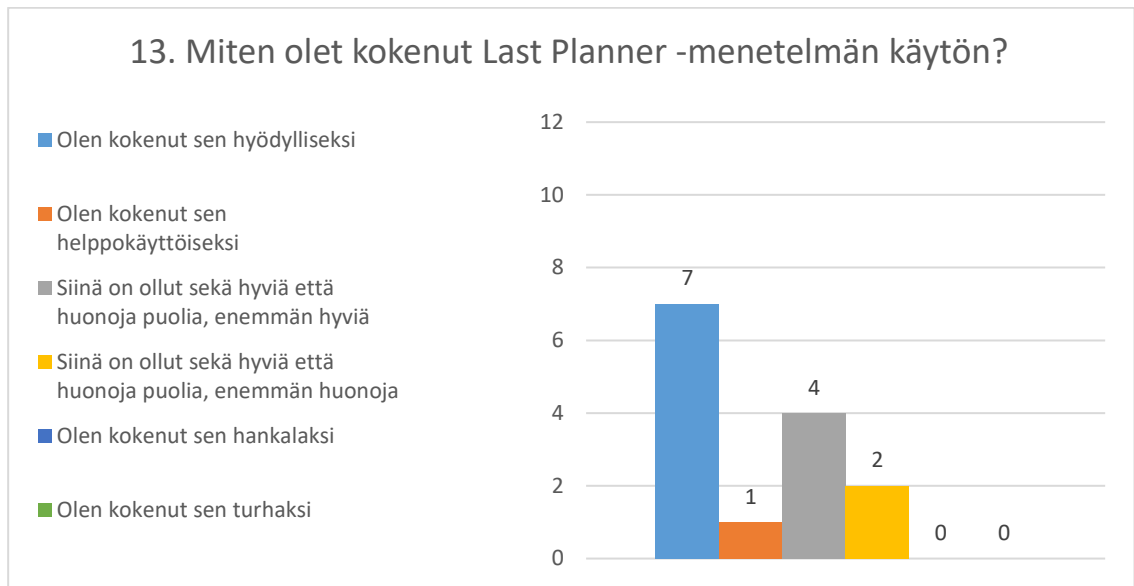
mielsivät kyseisen tehtävän suunnittelun ohjaajalle kuuluvaksi, myös arvottivat sen yhdeksi tärkeimmistä.

Kysymyksessä 10 vastaajat pystyivät halutessaan antamaan arvosanan jonkin viimeaikaisen hankkeen suunnittelun ohjauksesta asteikolla 1–10. Vastauksia tuli 22 kappaletta, ja annettujen arvosanojen keskiarvo oli 6,3. Vastaajista 82 % antoi arvosanan 6 tai paremman, alimman arvosanan ollessa 2 ja ylimmän 9. Kysymyksen asettelussa ei määritelty mitä hankemuotoa arvioidun hankkeen tulisi edustaa, eikä suljettu pois vastaajan itsensä toimimista suunnittelun ohjaajana arvioimassaan hankkeessa. Suuria eroja eri vastuutehtävissä toimineiden vastaajien välille ei muodostunut: Työjohdon ja suunnittelun ohjauksen parissa toimineet antoivat keskimäärin hieman parempia arvosanoja, molempien vastaajaryhmien antamien arvosanojen keskiarvon ollessa 7,0.

5.3.3 Kokemukset Last Planner -menetelmästä

Kysymyksissä 12–13 tiedusteltiin vastaajien kokemuksia Last Planner -menetelmän käytöstä minkä tahansa hankemuodon yhteydessä. Kaikista 25 vastaajasta 92 % tunsivat menetelmän periaatteet, ja 48 % oli itse käyttänyt menetelmää. Suunnittelun ohjauksen välineenä Last Planner -menetelmää oli käyttänyt vastaajista 11 (44 %), ja tuotannon ohjauksen välineenä neljä (16 %), kolmella vastaajista ollessa kokemusta molemmista.

Kokemuksia Last Planner -menetelmän käytöstä keränneeseen kysymykseen 13 (kuvio 4) vastasivat ne 12 vastaajaa, jotka edellisessä kysymyksessä olivat kertoneet käyttäneensä menetelmää. Vastausvaihtoehdoista ohjeistettiin valitsemaan kaikki vastaajan kokemusta kuvaavat. Vastaajista seitsemän (58 %) oli kokenut menetelmän käytöstä olleen hyötyä. Puolet vastaajista koki, että menetelmän käyttöön oli liittynyt sekä hyvää että huonoa, kolmasosan näin ajatelleista ollessa sitä mieltä, että huonoja puolia oli hyviä enemmän. Menetelmän käytettävyyttä vastaajat eivät juuri arvioineet: Vaikka kukaan ei nimennyt menetelmän käyttöä hankalaksi, ei helppokäyttöisyyden kannallakaan ollut vastaajista kuin yksi. Yksikään vastaajista ei valinnut vaihtoehtoa, jonka mukaan menetelmän käyttö olisi ollut turhaa.



Kuvio 4. Kysymyksen 13 vastausten jakautuminen. Kysymykseen vastasivat ne 12 vastaajaa, joilla oli kokemusta Last Planner -menetelmän käytöstä. Vaihtoehtoista oli mahdollista valita useita.

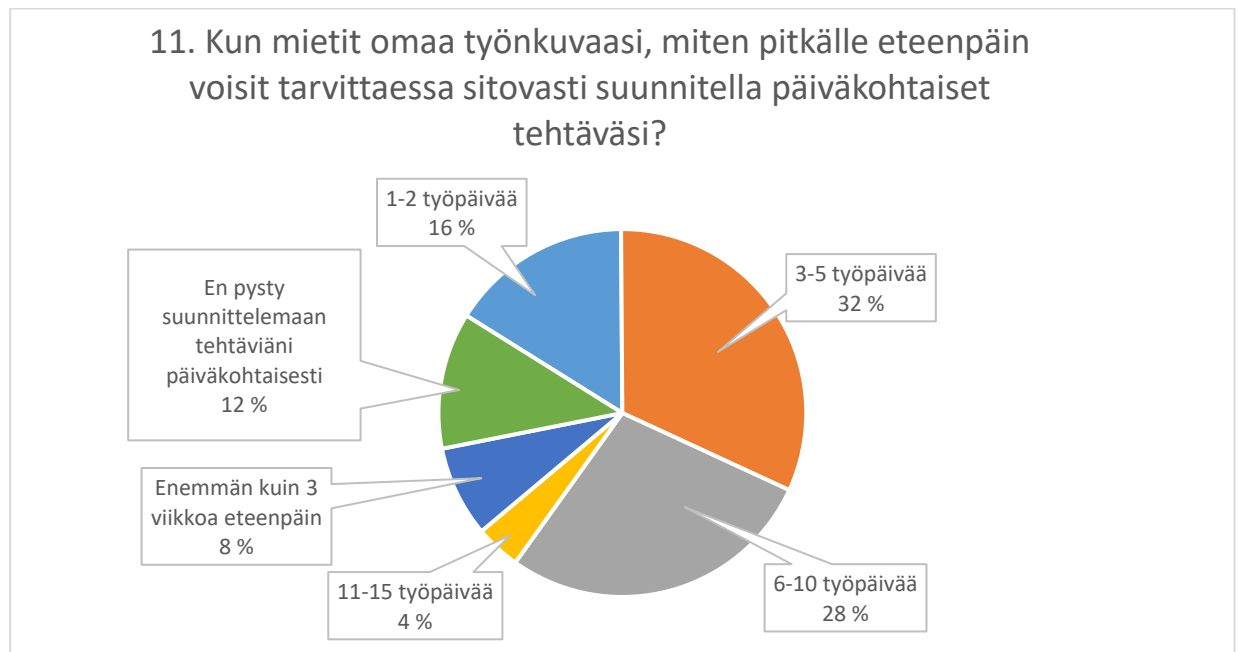
Kaikista 25 vastaajasta 17 (68 %) oli valmiita käyttämään Last Planner -menetelmää tulevilla hankkeilla, vain yhden vastaajista vastatessa kysymykseen 14, ”*Olisitko kiinnostunut käyttämään Last Planner -menetelmää seuraavassa hankkeessa, jossa olet mukana?*”, että ei olisi kiinnostunut menetelmän käyttämisestä. Seitsemän (28 %) vastaajista koki, ettei heillä ollut tarpeeksi tietoa menetelmän käytöstä ottaakseen kantaa sen käyttämiseen tulevaisuudessa.

5.3.4 Vastaajien omien töiden suunnittelu

Kysymyksessä 11 vastaajilta kysyttiin, kuinka pitkälle eteenpäin he voisivat sitovasti suunnitella päiväkohtaisia tehtäviään. Kysymys sisällytettiin kyselyyn, sillä Last Planner -menetelmää käytettäessä osapuolten tehtävät ja niiden suorittamisen edellytykset on oltava tiedossa jopa viikoiksi eteenpäin. Kysymykseen vastasivat kaikki 25 vastaajaa.

Vastaajista 28 % kertoi, että pystyy suunnittelemaan tehtäviään yleensä korkeintaan kahden työpäivän päähän, ja 32 % 3–5 työpäivän päähän. Kaikkiaan siis suurin osa (60 %) vastaajista ei työnkuvansa vuoksi pysty sitovasti suunnittelemaan tehtäviään

pidemmälle kuin korkeintaan alkavan työviikon loppuun. Käynnissä olevasta työvii-
kosta seuraavalle tai sen jälkeiselle viikolle tehtävänsä pystyi suunnittelemaan vas-
taajista 32 %, ja pidemmälle kuin kolmen viikon päähän 8 %. Sekä suunnittelun ohjaa-
jien (63 %) että työnjohtajien (60 %) vastauksissa korostui vastaus 3–5 työpäivää. Ku-
viosta 5 nähdään, miten kaikkien vastaajien vastaukset jakaantuivat.



Kuvio 5. Kysymyksen 11 vastausten jakautuminen.

5.4 Kyselyn tulosten yhteenveto

Kyselyn tulokset osoittavat selvästi, että KVR-hankkeiden suunnitteluun ja sen oh-
jaukseen liittyy ongelmia. Ongelmia esiintyy yleisesti, ja ne vaikuttavat vastausten pe-
rusteella niin suunnittelijoiden, hankinnan, työnjohdon kuin suunnittelun ohjaajien-
kin työhön aiheuttaen viivästyksiä, ylimääräistä työtä, laatupoikkeamia ja kustannus-
ten kasvamista.

Vaikka vastaajista esimerkiksi suunnittelijoiden osuus jäi pieneksi, pystytään tulok-
sista päättämään, että eri osapuolet kokevat eri ongelmia, ja näiden seuraukset eri
tavoin. Yhteisiäkin piirteitä osapuolten vastauksista löytyi, ja kaikkien vastaajaryh-
mien kokemia ongelmia olivat esimerkiksi omaa työtä haittaavat tiedonsaanti-ongel-
mat, sekä eri osapuolten aikataulujen yhteensovittamisen haasteet. Nämä siis ovat

asioita, jotka haittaavat työn etenemistä suunnittelusta hankinnan kautta tuotantoon saakka. Laajan vaikutuksensa vuoksi juuri tämänkaltaisista ongelmista aiheutuneekin hankkeen kokonaisuutta tarkasteltaessa eniten ylimääräistä työtä ja työn tehokkuuden heikkenemistä.

Suunnittelun ohjaajalle kuuluvat tehtävät vastaajat kokivat eri tavoin. Yksimielisimpiä oltiin siitä, että suunnitelma-aikataulussa pysymisestä huolehtiminen kuuluu suunnittelun ohjaajalle, kun taas esimerkiksi valmistuvien suunnitelmien tarkistaminen ja suunnitelmien yhteensovittaminen jakoi vastaajat puoliksi. Myös itse suunnittelun ohjaajana toimineiden vastaajien mielipiteissä heille kuuluvista tehtävistä oli hajontaa, mistä päätellen suunnittelun ohjaajalle osoitetut tehtävät vaihtelevat hankkeesta toiseen. Suunnittelun ohjauksen tärkeimpien tehtävien osalta vastaajat taas olivat yksimielisempiä, ja kolme tärkeintä; suunnitelma-aikataulussa pysymisestä huolehtiminen, suunnitelmien kustannusohjaus, ja lähtötietojen välittäminen suunnittelijoille, erottuivatkin selkeästi muista.

Suunnittelun ohjaajille annettujen arvosanojen jakautumisen perusteella vaihtelevuutta suunnittelun ohjauksen laadussa on paljon. 32 prosenttia vastaajista arvioi ohjauksen toteutuneen hyvin (arvosanat 8–10), ja 14 prosenttia huonosti (arvosanat 1–3), kaikkien vastausten keskiarvon ollessa 6,3. Osaltaan vaihtelevuudesta kertoo myös vastaajien mielipiteiden jakautuminen tasaisesti ääripäihin kysyttäessä, onko KVR-hankkeissa ollut enemmän suunnitelmaongelmia muihin hankkeisiin verrattuna, samalla kun puolet vastaajista arvioi ongelmia esiintyvän saman verran molemmissa. Ongelmia oli siis koettu yhtä lailla myös muiden hankemuotojen yhteydessä, mistä päätellen suunnittelun ohjauksen onnistuminen riippuu muista tekijöistä kuin hankkeen tyypistä.

Vastaajista 92 % tunsivat Last Planner -menetelmän periaatteet, ja vastaajista noin puolet olivat käyttäneet menetelmää. Yleisesti kokemukset menetelmän käytöstä olivat positiivisia, ja kaikista vastaajista kaksi kolmasosaa oli kiinnostuneita käyttämään sitä tulevaisuudessa jo heillä tällä hetkellä olevien tietojen perusteella. Vain yksi menetelmää käyttäneistä otti kantaa menetelmän käytettävyyteen, mikä saattaa kertoa siitä, ettei vahvoja mielipiteitä suuntaan tai toiseen ollut vastaajille kehittyneet. Vaikka

kaikki vastaajat eivät kokeneet menetelmän käytöstä olleen hyötyä, ei kukaan kuitenkaan arvioinut sen käyttöä turhaksi. Hyviä ja huonoja puolia menetelmässä nähneistä kaksi kolmasosaa arvioi hyviä puolia olleen huonoja enemmän.

Vapaissa vastauksissa yrityksen sisältä nousi toive suunnittelun ohjauksen vastuualueiden ja roolien selkiyttämiseen ja yhtenäistämiseen niin, etteivät käytännöt vaihtuisi hankkeesta toiseen. Tämän lisäksi selkeyttä ja ohjeita kaivattiin myös KVR-urakan läpiviintiin kokonaisuutena, niin että jokaisen vaiheen tehtävät sekä vastuut olisivat helposti tarkastettavissa ja seurattavissa.

” Yrityksemme kaipaa KVR-hankkeisiin jonkinlaisen käsikirjoituksen, tuotanto-ohjeen tms. hankkeiden jouhevamman läpiviennin ja paremman onnistumisen tueksi. ”

” Voisiko suunnitteluohjausprosessin kuvata alusta alkaen, mitä kenenkin vastuualueisiin kuuluu ja miten hankkeen pitäisi edetä. ”

” Työnjohtajamiehityksen roolit vaihtelevat työmaittain riippuen siitä, kuka toimii vastaavana mestarina ja ketkä avustavat apumestareina, työmaainsinööreinä yms. Näiden asioiden yhtenäistäminen firman sisällä olisi tärkeää. ”

Lisäksi vapaissa vastauksissa nousivat esille hyväksyttämisaikataulujen ongelmat, turhautuminen keskeneräisten suunnitelmien käyttöön hankinnassa ja tuotannossa, sekä suunnittelun ohjauksen ajoittainen epätarkkuus erityisesti lisätöiden osalta.

” KVR-urakassa urakoitsijan olisi äärimmäisen tärkeää tiedostaa, mikä on lisätyötä, joka laskutetaan tilaajalta ja mikä on omasta pussista menevää. Liian usein käy niin, että suunnittelunohjauksessa ollaan liian epätarkkoja ja esim. jo tilaajan kanssa sovittuja asioita jää pois suunnitelmista. ”

” Suunnitelmien hyväksyttämiseen tilaajalla olisi annettava riittävästi aikaa, joten omakin suunnittelu pitäisi aloittaa todella etupainotteisesti. Kuitenkin on niin, ettei keskeneräisillä suunnitelmilla pitäisi aloittaa hankintoja eikä mitään työtä. ”

6 Tutkimushankkeen seuranta

6.1 Tutkimushankkeen kuvaus

Tutkimuksessa seurattava hanke oli Sinervän yhtenäiskoulun uudisrakennus Multi-alla, Keski-Suomessa (kuva 2). Hankkeen tilaajana oli Multian kunta, ja rakennettava kohde tulee toimimaan Multian yhtenäiskoulun tiloina yhteensä noin 150 oppilaalle. Vanha yläkoulu purettiin erillisurakkana uuden rakennuksen tieltä syksyllä 2019, ja KVR-urakka uudisrakennuksesta kilpailutettiin tarjouspyyntömenettelyllä lokakuun 2019 ja helmikuun 2020 välisenä aikana. KVR-urakoitsijaksi valikoitui Rakennusliike U. Lipsanen Oy. Rakennustyöt aloitettiin toukokuussa 2020, ja rakennus luovutettiin tilaajalle talvella 2021. Uudisrakennus on yksikerroksinen, puuelementtirunkoinen, ja pinta-alaltaan noin 1700 m².



Kuva 2. Sinervän koulu helmikuussa 2021.

6.2 Suunnittelun periaatteet hankkeessa

KVR-urakoitsijana hankkeessa toiminut Rakennusliike U. Lipsanen Oy koordinoi hankkeen suunnittelua sekä tietomallintamista, ja suunnittelu itsessään tilattiin suunnittelualoittain eri toimijoilta. Tutkimushankkeen tarjousvaiheen ehdotussuunnittelussa olivat mukana urakoitsijan puolelta urakkaneuvottelija, laskija, tietomallikoordinaattori ja projektipäällikkö, sekä suunnittelijoista pääsuunnittelijana toiminut arkkitehti. Muut suunnittelijat valittiin pääosin urakan varmistumisen jälkeen. Lista hankkeen suunnitteluosapuolista on opinnäytetyön liitteenä (liite 2). Aikataulullisesti hankkeen ehdotussuunnittelua tehtiin tarjousvaiheen ajan, yleissuunnittelua helmikuusta huhtikuuhun, ja toteutussuunnittelua toukokuusta heinäkuuhun 2020. Rakennuslupa-asiakirjojen tuli olla valmiita huhtikuun 2020 loppuun mennessä, ja kaikkien työpiirustusten heinäkuun 2020 aikana. Rakennuslupa-asiakirjoihin kuuluvat suunnitelmista esimerkiksi asemapiirros, väestönsuojapiirros, pohja-, julkisivu- ja leikkauspiirrokset, sekä rakennetyyppikuvaukset.

Suunnittelun ohjaus oli hankkeessa jaettu siten, että päävastuu suunnittelun ohjauksesta oli KVR-urakoitsijan suunnittelun ohjaajalla, joka huolehti arkkitehti-, rakenne-, geo-, ja elementtisuunnittelun ohjauksesta. Talotekniikkasuunnittelulle nimettiin oma suunnittelun ohjaaja, jonka vastualueisiin kuuluivat LVI-, sähkö-, sekä automaatio-suunnittelun ohjaaminen. Talotekniikkasuunnittelijoiden omiin aiheisiin liittyvät palaverit järjestettiin heidän oman suunnittelun ohjaajan johdolla, irrallaan esimerkiksi arkkitehti- ja rakennesuunnittelijasta. Talotekniikan suunnittelun ohjaaja edusti hankkeen talotekniikkaurakoitsijaa Moduls Oy:tä, joka kuuluu Rakennusliike U. Lipsanen Oy:n kanssa samaan konserniin. Erillisistä suunnittelutiimeistä huolimatta suunnittelun ohjaus pyrittiin toteuttamaan kahden ohjaajan yhteistyönä, ja esimerkiksi Last Planner -palaverit sekä kuukausittaiset suunnittelukokoukset pidettiin kaikille suunnitteluosapuolille yhteisinä.

Tietomallin käyttöä oli jo ennen Sinervän koulun hanketta otettu yrityksen toiminnassa mukaan yhä enemmän ja oli katsottu, että tietomallin käyttö on myös suunnittelun ohjauksen näkökulmasta etu. Kehitystiimissä olikin jo aiemmin tehty päätös,

että Rakennusliike U. Lipsanen Oy:n KVR-urakoissa suunnitellaan tietomallia käyttäen. Tietomallin laaja hyödyntäminen suunnittelussa oli siis periaatepäätös, joka oli urakoitsijan ja suunnittelijoiden tiedossa hankkeen laskentavaiheesta saakka. Tietomallikoordinaattorina, jonka vastuulla esimerkiksi yhdistelmämallin luominen ja törmäystarkastelujen tekeminen on, toimi KVR-urakoitsijan edustaja. Tietomallin käytön myötä hankkeessa pystyttiin hyödyntämään myös VR (Virtual Reality) -toimintoja. VR:n avulla käyttäjät pääsivät esimerkiksi katsomaan tiloja ja materiaaleja virtuaalilaisien läpi jo ennakkoon, ja näin antamaan palautetta myös visuaalisen kokemuksen perusteella. (Hansmann 2020.)

6.3 Last Planner -menetelmän käyttö hankkeessa

Sinervän koulun urakka oli Rakennusliike U. Lipsanen Oy:lle ensimmäinen, jossa Last Planner -menetelmää käytettiin suunnittelun ohjauksen välineenä. Hanke toimi siis osaltaan seurantahankkeena, jossa menetelmän käytön vaikutuksista lähtötietojen ja suunnitelmien saamiseen ajallaan tehtiin havaintoja. Kevään 2020 COVID-19-epidemian ja siitä seuranneiden kokoontumisrajoitusten vuoksi menetelmästä otettiin käyttöön Mittaviiva Oy:n uusi, vielä kehitysvaiheessa ollut selainpohjainen etätyöpöytä Last Planner Online (kuva 3). Last Planner -menetelmän ja etätyöpöydän esittely, sekä ensimmäinen etä-Last Planner -kokous järjestettiin hankkeen suunnittelutyöryhmälle 2.4.2020. Samassa etätapaamisessa aikatauluun vietiin yhteiset välitavoitteet, ja Last Planner -suunnittelun aikataulujakso alkoi.

Last Planner -suunnittelupalavereita järjestettiin Teamsin välityksellä säännöllisesti kahden viikon välein, ja niiden järjestäjänä ja puheenjohtajana toimi pääsääntöisesti hankkeen tietomallikoordinaattori. Palavereista ei tehty erillistä pöytäkirjaa tai muistiota, vaan muistiona toimi etätyöpöytä tehtävineen, joka oli yhteiskäyttäjätunnuksella jatkuvasti kaikkien osapuolten tarkasteltavissa. Palavereihin osallistuivat pääsuunnittelija, vähintään yksi henkilö jokaiselta suunnittelualalta, tilaajan ja/tai käyttäjän edustaja, ja rakennuttajakonsultti. Lisäksi KVR-urakoitsijaa palavereissa edustivat

hankkeen vastaava työnjohtaja/suunnittelun ohjaaja, työpäällikkö, tietomallikoordinaattori sekä hankinnan edustaja. Jokainen palaveri eteni seuraavan rungon mukaisesti:

1. Läsnäolijoiden läpikäyminen

Tarkistetaan, että jokaiselta osapuolelta paikalla on vähintään yksi edustaja.

2. Tilannekatsaus

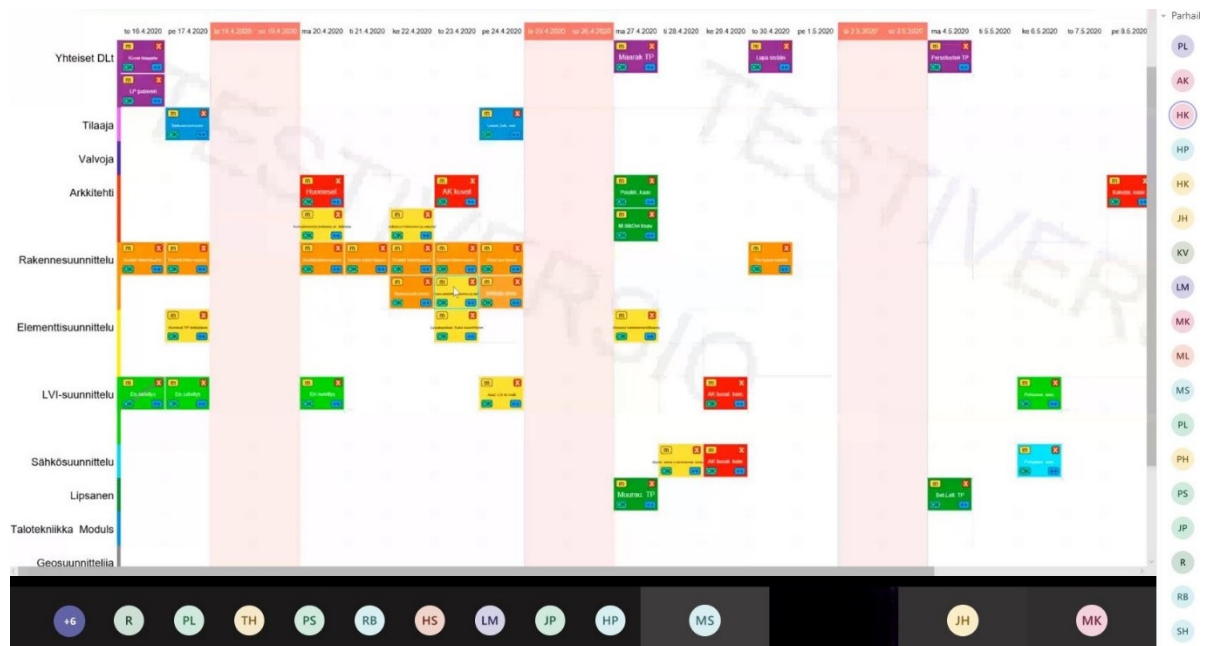
Tarkastetaan ja merkitään, mitkä edellisessä palaverissa kirjatusta tehtävistä ovat aloitettuja tai valmiita. Tehtävä merkitään tehdyksi vasta, kun sen antanut osapuoli hyväksyy tehtävän valmiiksi. Tekemättä jääneiden tehtävien osalta selvitetään viivästyksen syyt, ja sovitaan tehtävälle tarvittaessa uusi valmistumisaika.

3. Suunnitelmatarpeiden läpikäyminen seuraavan kolmen viikon ajalle yksi osapuoli kerrallaan

Osapuolen esittäessä vuorollaan suunnitelma- tai lähtötietotarpeen, hän esittää keneeltä ja mihin mennessä tarve on. Tämän jälkeen yhdessä kyseisen suunnitelman tai lähtötiedon laatijan kanssa sovitaan, milloin pyyntö on mahdollista toteuttaa. Molempien osapuolten hyväksyessä tehtävän ja aikataulun, se kirjataan työpöydälle tehtävän tekijän sarakkeeseen pyynnön esittäjän värisellä ”lapulla”.

4. Muiden suunnitteluun liittyvien asioiden läpikäyminen

5. Seuraavasta palaverista sopiminen



Kuva 3. Kuvakaappaus etä-Last Planner -palaverista 16.4.2020. Kuvassa Mittaviiva Oy:n Last Planner Online -etätyöpöydän demoversio.

Ennen jokaista Last Planner -palaveria, palaverikutsun yhteydessä, osallistujia ohjeistettiin keräämään valmiiksi tiedot omista tehtävistään seuraavalle kolmen viikon aikataulujaksolle, tai seuraavassa palaverissa käsiteltävään aiheeseen liittyen. Jos siis palaverin aiheena oli esimerkiksi rakennuslupasuunnitelmien valmistuminen, tuli jokaisen osapuolen miettiä jo ennakoon kyseisen tehtävän valmistumiseen liittyvät omat keskeneräiset tehtävät, ja näiden tehtävien ajankohta ja kesto. Lisäksi tuli listata kaikki sellaiset muilta osapuolilta saatavat lähtötiedot, suunnitelmat ja päätökset, jotka tarvitaan, ennen kuin omat tehtävät voidaan saattaa valmiiksi. Jos valmistelut oli tehty huolella, voitiin palaverissa tauluun kirjata kattavasti jokaisen omien tehtävien lisäksi myös näiden tehtävien edellytykset. Kun tehtävästä sopimassa oli sekä lähtötiedon pyytäjä että tekijä, pystyttiin tehtäviä ennakoimaan ja niihin sitoutumaan, sekä kompromissitilanteissa aikataulusta sopimaan molempia osapuolia tyydyttävästi.

6.4 Tutkimushankkeen havainnointi

KVR-urakan suunnittelussa pienetkin ongelmat ja viivästykset saattavat vaikuttaa laajasti, sillä suurin osa suunnitelmista linkittyy toistensa lisäksi myös urakoitsijan toimintaan muun muassa hankinnan kautta. Lähtötietotarpeita taas voi olla sekä tilaajalta, käyttäjiltä, muilta suunnittelijoilta, että urakoitsijalta. Tämän vuoksi suunnittelun ohjauksen ja siihen liittyvän tiedotuksen, sekä esimerkiksi hyväksyttämisen prosessin olisi tärkeää edetä saumattomasti ja yhteisillä säännöillä. Näin ei tutkimushankkeessa kuitenkaan kaikissa tilanteissa tapahtunut.

Kokonaisuutena hankkeen suunnittelu sujui hyvin, ja kaikkien suunnittelualojen suunnitelmat saatiin valmiiksi määritetyn laatutason mukaisina. Pääosin suunnittelussa pysyttiin alkuperäisessä aikataulussa, ja yhteistyö urakoitsijan ja suunnittelijoiden välillä toimi ilman ongelmia. Tässä luvussa esille nostetaan urakoitsijan näkökulmasta sellaisia hankkeen suunnitteluun liittyviä ongelmia, jotka olisivat urakoitsijan omalla toiminnalla voineet olla ehkäistävissä.

6.4.1 Suunnittelun ongelmakohdat

Yhtenä suunnitteluprosessin ongelmana esiin nousi hyväksyttämävaiheen raskaus, millä viitattiin siihen, että monia suunnitelmia pyöritettiin pitkään eri osapuolten välillä. Joitakin jo hyväksytyjä suunnitelmia jouduttiin hyväksyttämään tilaajalla uudelleen, kun tilaaja hyväksyi alun perin osin keskeneräisen suunnitelman. Näissä suunnitelmissa ei siis ollut huomioitu kaikkia urakoitsijan tai käyttäjän näkemyksiä, tai muita suunnittelualoja vielä siinä vaiheessa, kun ne etenivät tilaajan hyväksyttäväksi. Aikaa jokaiseen hyväksyttämiskierrokseen meni noin kaksi viikkoa, joten useaan kertaan hyväksyttävänä käyneet suunnitelmat jäivät nopeasti aikataulusta jälkeen. Välillä suunnitelmat myös jäivät pitkäksi aikaa hyväksyttämiskansioon ja luonnoskuviksi, sillä selkeä ohjeistus siitä, miten tieto suunnitelman hyväksymisestä siirtyy suunnittelijalle ja kuka siirron lopulta tekee, puuttui. Suunnitelmien hyväksyttämisen järjestys ja -käytännöt eivät siis olleet riittävän selkeästi määritettyjä ja valvottuja.

Toinen ongelma hyväksyttämisen prosessissa oli se, että kommenttien saaminen oli hidasta. Osaltaan tähän vaikuttivat esimerkiksi lomat, mutta myös COVID-19-pandemiasta johtuva poikkeustila ja uusien työtapojen opettelu aiheuttivat viivästyksiä. Esimerkiksi keväällä 2020 koulujen ollessa etäopetuksessa, ei koulujen henkilökunta kokoontunut yhteen säännöllisesti. Näin ollen tapauksissa, joissa suunnitelmasta piti saada käyttäjän hyväksyntä tai kommentti, saattoi tämän saamiseen mennä viikkoja. Monet näistä lausunnoista vaikuttivat esimerkiksi tilojen viemäröinnin ja ilmanvaihdon suunnitteluun, jolloin päätösten viivästyminen heijastui suoraan suunnittelu-aikatauluun. Joitakin kokonaisuuksia myös päästiin käymään läpi kenties liian myöhäisessä vaiheessa. Esimerkiksi vesipisteiden määrät, sekä puu- ja metallityötilan laitteiden tyytit ja paikat olivat asioita, joita muutettiin vielä suunnitelmien hyväksyttämävaiheessa.

Tapaus 1: Luonnospiirustusten hyväksymisen jälkeen erään ulkoikkunan korkeutta oli muutettu. Revisionumerointia ei ennen toteutuspiirustusten valmistamista ollut käytössä, eikä tehdystä muutoksesta myöskään muulla tavoin ilmoitettu muille suunnitteluosapuolille. Riski muutoksen jäämisestä huomaamatta oli suuri, mutta tässä tapauksessa ristiriita suunnitelmissa huomattiin, ja saatiin siirrettyä esimerkiksi elementtisuunnitteluun ja ikkunatilaukseen ajoissa.

Kun yhtenäisiä ohjeita suunnittelun käytännöistä, kuten revisioinnista ja tiedonjake-
lusta ei suunnitteluosapuolille jaettu, otti jokainen suunnittelija käyttöön parhaaksi
katsomiaan tai edustamansa yrityksen käytäntöjä. Kun tiedonkulku ei toiminut yhte-
näisenä kokonaisuutena, eivät esimerkiksi suunnittelijoiden keskinäisissä palave-
reissa tehdyt päätökset, tai tapauksen 1 kaltaisissa tilanteissa tieto suunnitelmamuu-
toksista saavuttanut kaikkia osapuolia. Revisionumerointia ei luonnoskuviin pyydetty,
joten kaikki eivät sitä tehneet, eikä selkeää toimintatapaa muutoksesta ilmoittami-
seen ollut. Toisaalta myöskään suunnittelija ei saanut tietoa esimerkiksi siitä, milloin
hänen suunnitelmansa pohjalta on tehty hankinta. Näin hän saattoi tietämättään
tehdä suunnitelmaan muutoksen vielä hankinnasta sopimisen jälkeenkin.

Sinervän koulu suunniteltiin puuelementtiseinäisenä ja -kattoisena, jolloin ulkosei-
nien, vesikaton ja kokonaisjäykistyksen suunnittelu eriytettiin rakennesuunnittelusta
elementtitoimittajalle. Rakennesuunnittelijan tehtävistä siis pyrittiin karsimaan ele-
menttisuunnittelun kanssa päällekkäiset tehtävät pois, ja toisinpäin. Vaikka hankkeen
suunnittelussa vastuurajat muuten olivat pääosin selkeät, syntyi tässä tilanteessa
useita rajapintoja ja niiden mukana myös osa-alueita, jotka eivät kuuluneet kummal-
lekaan suunnittelijalle. Tällaisia olivat esimerkiksi rakennukset ulkolipat (tapaus 2),
sekä muiden rakenteiden liittyminen puuelementteihin.

*Tapaus 2: 6.5.2020 urakoitsija järjesti palaverin rakennuksen ulkolipoista ja näi-
den tuennasta, sillä oli ilmennyt, ettei lippojen suunnittelu kuulunut kenenkään
vastuualueeseen. Suunnitelmat olivat edenneet pitkälle arkkitehtisuunnitelman
pohjalta, sillä sekä rakenne- että elementtisuunnittelija olivat olettaneet lippojen
rakennesuunnittelun kuuluvan toisilleen. Lopulta sovittiin, että elementtisuunnit-
telija antaa tarjouksen lippojen toteuttamisesta osana kattoelementtiä, ja ra-
kennesuunnittelija suunnittelee näiden tuennan. Suunnittelu jouduttiin siis tilaa-
maan lisätyönä.*

6.4.2 Suunnittelun ohjauksen haasteet

Tutkimushankkeen tarjousvaiheessa suunnittelun ohjaus oli pitkälti osa tarjouslas-
kenta, jolloin suunnittelun ohjaajan rooli oli laskijalla. Urakkakilpailun tuloksen var-
mistuttua ja siirryttäessä yleissuunnitteluun, toimi urakan projektipäällikkö suunnit-

telun ohjaajana. Vastaavalle työnjohtajalle titteli siirtyi 27.4.2020 eli suunnilleen samaan aikaan, kun hankkeen rakennuslupahakemus jätettiin. Tässä vaiheessa suunnittelu oli jo pitkällä, ja esimerkiksi rakenneratkaisut jo pääosin lyöty lukkoon.

Kaikki suunnittelun ohjaajana hankkeessa toimineet hoitivat myös muita tehtäviä samaan aikaan, jolloin suunnittelun ohjaamiselle ei aina jäänyt käyttöön tehtävän vaatimaa aikaa. Esimerkiksi hankkeen vastaavaksi työnjohtajaksi nimetty aloitti suunnittelun ohjaajana samoihin aikoihin, kun hänen muut hankkeeseen liittyvät päivittäiset velvollisuutensa alkoivat. Tuolloin vastaavalla työnjohtajalla oli kesken myös edellisen työmaan loppuvaiheen selvitykset, jolloin hän joutui jakamaan aikaa kahdelle eri hankkeelle. Samaan aikaan uuteen hankkeeseen tutustuminen, suunnitelmiin perehtyminen, tuotantovaiheen valmistelu ja suunnittelun ohjauksen vastuut edellisen urakan viimeistelyn kanssa oli tilanteena niin hektinen, ettei kaikkiin tehtäviin perehtymiseen riittänyt aikaa.

Muiden samanaikaisten velvollisuuksien lisäksi hankkeen suunnittelun ohjaajien toimintaa vaikeutti se, ettei KVR-urakan suunnittelun ohjaaminen kaikille tehtävään nimetyistä ollut ennestään tuttua. Kun koulutusta tai selkeää ohjeistusta ei tehtävään ollut saatavilla, kului myös uuden opetteluun aikaa, ja varsinkin alkuun tehtävistä ja vastuunjaosta oli epäselvyyttä. Tämän seurauksena jotkin suunnittelun ohjaajan tehtävistä jäivät vähemmälle huomiolle, tai jopa kokonaan hoitamatta. Oli esimerkiksi sovittu, että suunnitelmien yhteensovittamisesta huolehtii pääsuunnittelijan rinnalla myös KVR-urakoitsijan suunnittelun ohjaaja. Tieto tästä ei kuitenkaan saavuttanut uutta suunnittelun ohjaajaa, jolloin tapauksen 3 tapaisia tilanteita pääsi helpommin syntymään. Suurimmat haasteet suunnittelun ohjauksessa koettiin olevan pomppaaminen mukaan kesken suunnitteluprosessin, sekä työmaan aloituskiireiden yhdistäminen ennestään vieraisiin suunnittelun ohjaajan tehtäviin.

Tapaus 3: Pääpiirustusten pohjapiirustuksesta oli jäänyt kahden sisäänkäynnin mattosyvennykset merkitsemättä. Pohjapiirustuksen perusteella rakennesuunnittelija teki lattian raudituspiirustuksen, josta myös jäi syvennykset pois. Tämän myötä niitä ei huomioitu myöskään lattialämmitysputkiston koroissa. Arkitehdin lattiapiirustuksessa syvennykset olivat näkyneet alusta saakka, joten tässä kohtaa olisi suunnittelun ohjaajan pitänyt tarkemmin vertailla valmistuvia kuvia, ja huomata lattia- ja pohjapiirustuksen välille jäänyt ristiriita.

Ennen vastaavan työnjohtajan siirtymistä suunnittelun ohjaajaksi, ei työmaaorganisaatio ollut käytännössä lainkaan mukana suunnitteluratkaisuista päättämisessä. Työmaalla ei siis ollut mahdollisuutta ilmaista mielipidettään ratkaisuista, ennen kuin ne etenivät valmiiksi suunnitelmiksi ja tilauksiksi asti. Työmaaorganisaation sisällyttämisellä suunnitteluun, oltaisiin kenties joitakin työmaalla hankaliksi tai työläiksi koetuista ratkaisuista voitu välttää. Tällaisena esille nousi esimerkiksi puuelementtien työmaalla vaatima työ, josta osa olisi voitu tehdä jo elementtien tehdasvalmistusvaiheessa. Suunnittelun ohjaajan vaihtuessa aiemmin sovitut ja päätetyt asiat myös siirtyivät uudelle lähinnä suullisesti, jolloin tietojen siirtymisessä tuli katkoksia. Näin ollen tuotantovaiheen suunnittelun ohjaajalla tai työmaalla ei esimerkiksi ollut tietoa kaikista perusteluista tehtyjen ratkaisujen takana.

Tutkimushankkeessa ei seurattu erikseen talotekniikan suunnittelun ohjausta, joka toimi muusta suunnittelusta erillisenä kokonaisuutena. Talotekniikan suunnittelussa käytännöt olivat hieman erilaisia kuin muussa suunnittelussa, ja esimerkiksi palaverit pidettiin talotekniikkasuunnittelijoiden kanssa muita tiheämmin. Pyrkimyksenä oli tiivis yhteistyö kahden suunnittelun ohjaajan välillä, mikä ei kaikilta osin toteutunut. Yhtenäiset käytännöt ja tiedottamissuunnitelma puuttuivat, minkä seurauksena tieto ei liikkunut riittävän tehokkaasti kumpaankaan suuntaan. Näin ollen jotkut sähköpostitse tai palavereissa käydyt keskustelut ja tehdyt päätökset jäivät toiselta osapuolelta pimentoon, ja nousivat osin esille vasta tuotantovaiheessa ongelman realisoituessa, kuten tapauksessa 4.

Tapaus 4: Kun purunpoistolaitteisto olisi pitänyt työmaalla asentaa ja kaikki valmistelut oli tehty, kävi ilmi, että purunpoistotilan ovi on liian kapea laitteelle. Asiaa selvitettäessä todettiin, että epäkohta oli talotekniikan puolesta huomattu jo suunnitteluvaiheessa, mutta tieto oli jäänyt vain talotekniikkatiimin väliseksi. Oven leveyden muutos oli näin ollen jäänyt viemättä pääsuunnitelmiin asti.

6.4.3 Kokemukset Last Planner -menetelmän käytöstä

Kokemukset Last Planner -menetelmän käytöstä hankkeessa olivat enimmäkseen positiivisia, vaikka monelle osapuolelle sen käyttö oli alkuun uutta. Yleinen kokemus oli,

että menetelmän avulla eri suunnittelualojen tehtävät ja lähtötietotarpeet hahmotettiin paremmin, minkä myötä myös aikataulujen yhdistäminen helpottui. Tarkkoja tehtävien toteutumisprosentteja (TTP) ei seurattu viikoittain, mutta kaikki suunnittelun välitavoitteet saavutettiin ajallaan.

Yleisesti etäpalaverikäytännön hyvinä puolina pidettiin ajotuntien säästymistä, sekä selkeää puheenvuorojakoa. Palautteen mukaan etäpalavereissa syntyi vähemmän yleistä hälinää, ja aiheessa pysyttiin paremmin kuin silloin, kun osallistujat ovat koolla yhdessä tilassa. Yleissuunnitteluvaiheessa palaveriinkin osallistui suurin osa kutsutuista, välillä jopa useampi edustaja joiltakin osapuolilta. Toteutussuunnitelmien valmistuessa ja hankkeen edetessä tuotantovaiheeseen palaveriväliä hieman pidennettiin, ja osallistujamäärä tippui selvästi aiempaan verrattuna. Viimeisessä etäpalaverissa 11.11.2020 osallistujia oli enää viisi, joista vain yksi oli suunnittelija. Myös palavereista saatavan hyödyn koettiin vähenevän työmaan edetessä, osin suunnitelmatarpeiden vähentymisen vuoksi ja osin, koska osallistujat vähenivät. Loppuvaiheessa moni asia jouduttiinkin selvittämään joka tapauksessa palaverien ulkopuolella.

Last Planner -palaverit sujuivat paria poikkeusta lukuun ottamatta sujuvasti sovitun kaavan mukaan. Palaverikäytännöissä ainoa mikä vaihteli, oli se, että vaikka palavereissa muille annetut tehtävät merkittiin aina tauluun, niin kaikkia osapuolten omia tehtäviä seuraavan kolmen viikon ajalle ei merkitty. Välillä nämä tehtävät käytiin suullisesti läpi, mutta joskus tehtävistä mainittiin vain ne, joihin lähtötietopuutteet liittyivät. Selkeää käytäntöä ei siis ollut siitä, merkitäänkö kunkin osapuolen kohdalle myös sellaiset tehtävät, jotka vievät osapuolelta aikaa, mutta eivät suoraan linkity muiden tehtäviin. Kun Last Planner -palavereita normaalisti johtanut henkilö oli lomalla, muuttui palaverin kulku siten, että jokaisen omalla vuorolla käytiin läpi tehtävät hänelle, ei hänen tehtäviään muille. Kyseinen tapa oli selkeästi normaalikäytäntöä haasteellisempi. Syynä käytännön väliaikaiseen muuttumiseen tuolloin oli todennäköisesti se, että menetelmän käyttö oli vielä uutta, eikä kirjallista ohjeistusta palaverin etenemisestä ollut tehty.

Ennakkoon tullut muistutus omien suunnitelma- ja lähtötietotarpeiden listaamisesta sai osapuolet valmistautumaan palaveriin pääsääntöisesti hyvin. Esiin nousi kuitenkin huoli siitä, osaavatko tai pystyvätkö kaikki osapuolet ennakoimaan omia tehtäviään tarpeeksi pitkälle tulevaisuuteen, ja käyttävätkö osallistajat tarpeeksi aikaa tehtävien edellytysten miettimiseen. Vaikeus ennakoida omia lähtötietotarpeita johti aika ajoin esimerkiksi tilanteisiin, joissa palaveriin osallistunut pyysi jopa samana päivänä tietoja, joiden tarve oli palaverissa unohtunut ottaa esille. Jos asia oli kiireellinen, jouduttiin sen hoitamisesta sopimaan erikseen, sillä asian vieminen Last Planner -tauluun olisi edellyttänyt hyväksynnän saamista myös muilta osallisilta. Toisaalta Last Plannerin käytön koettiin osaltaan helpottaneen omien tehtävien ennakoimista.

Selaimella toimineen Last Planner -taulun osalta esille nousi se, että vaikka taulu oli käytännössä jatkuvasti kaikkien saatavilla, ei sitä aina muistettu palaverivälillä seurata. Lisäksi kehitysvaiheessa olleessa sovelluksessa esiintyi joitakin puutteita ja ongelmia, joista osa ehdittiin jo kokeilukäytön aikana myös korjaamaan. Muutoin online-taulua pidettiin yleisesti hyvänä ja toimivana ratkaisuna.

7 Tulosten yhteenveto ja toiminnan kehittäminen

Sekä kyselyn tulokset, haastattelut että tutkimushankkeen seuranta osoittivat, että suunnitteluprosessin kehittämiseksi on toimeksiantajayrityksessä tarvetta. Suunnittelun ohjauksen käytäntöjä ei nykyisellään ole dokumentoitu, ja suunnittelun toimintajärjestelmä ja -ohjeistukset kaipaavat täydentämistä.

Toimintaa kehittäessä tärkeää on huomioida KVR-urakan eri osapuolten tehtävät ja aikataulut siten, että hankinta-, suunnitelma- ja yleisaikataulujen synkronointi olisi nykyistä paremmin toteutettavissa. Kun suunnittelun ohjaajan tehtäviä määritellään, on erityisesti tiedottamisen ja osapuolten välisen yhteydenpidon toimivuuden takaamiseen syytä kiinnittää huomiota. On myös löydettävä tapoja, joilla aikataulun, tehtävien ja tavoitteiden toteutumista voidaan tehokkaasti valvoa.

7.1 Suunnitteluprosessi

Urakoitsijan ohjaamassa suunnitteluprosessissa ongelmia havaittiin tutkimuksen aikana erityisesti hyväksyttämisen prosessin kulussa, tiedonvälityksessä, sekä osapuolten vastuunjaossa. Ongelmista suurimman osan todettiin olevan seurausta yhtenäisten toimintatapojen puutteista sekä siitä, ettei käytössä olevista käytännöistä tiedotettu riittävän selkeästi. Tutkimushankkeessa suunnittelun ongelmista havaittiin aiheutuvan esimerkiksi viivästyksiä, puutteita suunnitelmissa, sekä ylimääräisiä suunnittelukustannuksia. Tiedonkulun kokonaisuutta ei välttämättä ymmärretty, eivätkä tiedot aina tavoittaneet niitä tarvitsevia henkilöitä. Tutkimushankkeen seurannassa tehdyt havainnot olivat linjassa myös kyselytutkimuksen vastausten kanssa, joissa ongelmista raportoitiin aiheutuneen muun muassa lisäkustannuksia, ylimääräistä työtä, sekä vikojen ja puutteiden lisääntymistä.

Yleissuunnitteluvaiheessa moni suunnittelija työskentelee yhtäaikaaisesti, ja erityisesti tuolloin on tärkeää, että suunnitelmapäivitykset ja niiden vaikutukset muuhun suunnitteluun tulevat nopeasti kaikkien suunnitteluosapuolien tietoon. Tämän vuoksi selkeä järjestelmä esimerkiksi suunnitelmien vaiheista tiedottamiseen olisi tarpeellinen. Järjestelmässä tulisi esittää suunnitelmamuutoksista ilmoittamisen käytännöt ja vastuhenkilöt, ja suunnittelun ohjaajan roolia tiedonvälittäjänä selkeyttää. Muutosten seurannan helpottamiseksi voitaisiin revisionumerointi ja muutosselitteet ottaa käyttöön jo luonnossuunnitelmien osalta. Suunnitelmanimikkeen muuttuessa luonnoksesta toteutussuunnitelmaksi, voisi numeroinnin aloittaa alusta. Muutoksista tiedottamisen lisäksi järjestelmän avulla voitaisiin edistää sitä, että suunnittelijoille saataisiin tieto suunnitelman siirtymisestä hankintaan. Tämä kertoisi suunnittelijalle, että siitä eteenpäin pieniäkään muutoksia kyseiseen kokonaisuuteen ei voi tehdä ilman, että muutosten vaikutukset ensin selvitetään. Näin edesautettaisiin myös tilausten tietojen pysymistä ajan tasalla siten, ettei päädyttäisi tilanteeseen, jossa tilaus vahvistetaan tai laitetaan alihankkijan tuotantoon vanhoilla suunnitelmilla. Yksinkertaisimmillaan suunnitelmien seuranta voitaisiin toteuttaa kaikille osapuolille näkyvänä, manuaalisesti päivitettävänä taulukkona.

Jos suunnittelutilanteen seuraamisesta saataisiin tehtyä vaivattomampaa, toisi tämä hyötyjä myös tilaajan ja käyttäjien kanssa viestimiseen. Erityisesti rakennusalan käytäntöjä tuntemattomalle saattaa tulla yllätyksenä suunnittelun hektinen tahti ja se, kuinka aikaisessa vaiheessa yksityiskohtien suunnitteluun ja sitovien päätösten tekemiseen edetään. Myös asioiden riippuvuussuhteita voi olla hankala ymmärtää. Jos tilaajalla olisi jatkuvasti näkymä siitä, mitkä suunnitelmat ovat hyväksyttävissä ja milloin ne siirtyvät hankinnan käyttöön, auttaisi se seuraamaan suunnittelun kokonaisuutta. Myös suunnitelmien kommentointi voisi olla tehokkaampaa, kun kommentoitavana olevat aiheet ja kommenttien jättämisspäivät olisivat jatkuvasti nähtävillä. Tutkimushankkeen seurannassa esille nousi se, kuinka haastavaa on ennalta määrittellä piste, minkä jälkeen tilaajan esittämiä muutoksia käsitellään pääsääntöisesti lisä- tai muutostöinä. Selkeä järjestelmä saattaisi mahdollistaa myös tämän hetken määrittämisen esimerkiksi siten, että sovittu varoaika alkaisi siitä, kun tieto hyväksytyn suunnitelman päivittämisestä hankinta- tai toteutuspiirustukseksi on annettu tilaajalle. Sovitun ajan päättyessä hankinta tietäisi, että tilaus voidaan vahvistaa ja tuotanto saisi varmuuden siitä, että työt voidaan aloittaa.

Tutkimuksessa esiin nousi toive suunnitelmien hyväksyttämisen prosessin sujuvoittamisesta. Tämän mahdollistamiseksi olisi yhteistä ohjeistusta tarkennettava ainakin sen osalta, miten tieto valmiista luonnoksesta siirtyy tilaajalle ja tilaajan hyväksynnästä suunnittelijalle, kuka suunnitelman siirron toteutuskansioon käytännössä tekee, sekä milloin se tehdään. Urakoitsija ja tilaaja voisivat suunnitelmakäytäntöihin sopia sen ajan, minkä jälkeen suunnittelija voi muuttaa hyväksyttävänä olevan luonnoskuvan toteutuskuvaksi automaattisesti, jos ei siitä ole tullut kommentteja. Jotta ylimääräisistä hyväksyttämiskierroksista päästäisiin eroon, olisi myös erityisen tärkeää, että suunnitelmat tarkistettaisiin huolella ennen kuin ne päätyvät tilaajan hyväksyttäväksi. Kun urakoitsijan oma tarkistusprosessi toimii, ei turhia hyväksyttämiskierroksia aiheudu ainakaan tämän omasta toiminnasta. Urakoitsijan tarkastukseen pitäisi sisältyä suunnitelmien tarkistaminen virheiden varalta, niiden vertaaminen muiden suunnittelualojen piirustuksiin, ja keskustelu ratkaisusta sekä hankinnan että työmaan kanssa. Jos urakoitsija muuttaa kertaalleen hyväksytyä suunnitelmaa siksi, että on löytänyt itselleen edullisemman tai työmaalle helpomman ratkaisun, saattaa muutos

näyttäytyä tilaajalle virheellisesti laadun huononnuksena. Jälkikäteen tehtävät muutokset tai suunnitelmiin jääneet ristiriidat aiheuttavat monille osapuolille myös paljon ylimääräistä työtä, ja näyttäytyvät herkästi ongelmina tuotannossa.

Kuten tutkimushankkeessakin huomattiin, voi erityisesti käyttäjien olla hankala löytää kokoontumisille aikaa normaalien työtehtäviensä ohessa, ja toteutuneissa tapauksissa olisi tarkoituksenmukaista hoitaa mahdollisimman monta asiaa kerralla. Kun käyttäjäkommenttien saaminen on hidasta, voitaisiin osana hyväksyttämävaiheen keventämistä tehostaa tapoja kerätä näitä jo suunnittelun alkuvaiheessa. Tällöin käyttäjälle huonojen vaihtoehtojen miettimiseen ei kuluisi suunnitteluresursseja, ja toimimattomia ratkaisuja pääsisi harvemmin etenemään hyväksyttämävaiheeseen saakka. Jos esimerkiksi pintamateriaalit käydään aikaisin läpi ja toiveet otetaan suunnittelussa mahdollisuuksien mukaan huomioon, ei niiden kommentoinnille välttämättä enää myöhemmissä vaiheissa ole tarvetta. Jos muutos tehdään joka tapauksessa, niin mitä aiemmin ratkaisu siitä tehdään, sitä vähemmän sillä myöskään on vaikutusta muuhun suunnitteluun. Tilaajan tulisi viimeistään suunnitelmien hyväksyttämävaiheessa huolehtia, että myös käyttäjiä on kuultu tarvittavin osin. Näin esimerkiksi toiminnallisuusongelmat voitaisiin havaita riittävän ajoissa, eikä niiden korjaaminen hankkeen myöhemmissä vaiheissa aiheuttaisi kenellekään haittaa tai ylimääräisiä kustannuksia.

Vaikka KVR-urakassa suunnittelijoiden määrä ei lähtökohtaisesti eroa muista urakka-muodoista, niin ongelmia saattaa aiheuttaa se, että suunnittelijat tulevat hankkeeseen mukaan eri aikoina. Tarjousvaiheessa mukana olevat suunnittelijat ja suunnittelijoiden mukaantulojärjestys vaihtelevat hankkeen luonteesta riippuen, joten suunnittelun valmiita tehtäväluetteloita ei välttämättä suoraan voida käyttää. Kun suunnittelutehtävät lomittuvat, syntyy suunnitteluun helposti rajapintoja, jotka on osattava ottaa huomioon jo suunnittelusopimuksia tehtäessä. Jos nämä jäävät huomiomatta, saattaa syntyä tutkimushankkeen tapaus 2 (luku 6.4.1) kaltaisia tilanteita, missä hankkeen jonkin osa-alueen suunnittelu ei sopimusten mukaan kuulu kenellekään.

Pääsuunnittelijan osalta KVR-urakassa epäselvyyksiä voi aiheuttaa esimerkiksi suunnittelun ohjaajan rooli. Pääsuunnittelijan tehtävät lomittuvat osin urakoitsijan suunnittelun ohjaajan tehtävien kanssa, ja esimerkiksi suunnitelmien yhteensovittamista saattavat tehdä molemmat. Suunnittelun sakollisten välitavoitteiden ja hankintojen etenemisen vuoksi KVR-urakoitsijalla on suuri intressi saada suunnitteluun liittyvät työt tehdyksi oikeaan aikaan ja tarkoitettulla laadulla, ja suunnitteluratkaisuihin urakoitsija vaikuttaa esimerkiksi kustannusohjauksen kautta. Urakoitsijan vahva osallistuminen suunnittelun ohjaukseen poikkeaa muista urakkamuodoista, ja pääsuunnittelijan rooli saattaa jäädä osin taka-alalle. Jos tehtävistä ja vastuunjaosta ei sovita selkeästi heti suunnittelun alkaessa, voi pääsuunnittelijalle jäädä epäselväksi, mitkä tehtäväluettelon kohdat on siirretty urakoitsijan vastuulle. Vastuuhenkilöiden, kuten suunnittelun ohjaajan, vaihtuminen kesken hankkeen saattaa myös osaltaan aiheuttaa epäselvyyksiä suunnitteluryhmän toiminnassa.

7.2 Suunnittelun ohjaus

Suunnittelun ohjauksen haasteita nousi esille niin tutkimushankkeen seurannassa, kyselyn vastauksissa, kuin haastatteluissakin. Kyselyn vastauksissa näkemykset suunnittelun ohjauksen tehtävistä hajautuivat, ja mitä ilmeisimmin toimintatavat hankkeiden ja yritysten välillä vaihtelevat. Jos hankkeen osapuolet eivät tiedä, mitä suunnittelun ohjaaja tekee tai mitä häneltä voidaan odottaa, ei hänen panostaan pystytä myöskään hyödyntämään tehokkaasti. Toimeksiantajyrityksessä suurimpana ongelmana koettiin se, ettei yrityksellä ole selkeää prosessikuvausta siitä, kuka suunnittelun ohjausta hoitaa hankkeen missäkin vaiheessa, ja mitä tehtäviä hänelle kuuluu. Haastatteluissa kävi ilmi, että vastuut ja tehtävät sekoittuvat usein pääsuunnittelijan tai toisen suunnittelun ohjaajan kanssa, eikä aina edes suunnittelun ohjaaja itse ollut ollut tietoinen siitä, mitä vastuita hänelle on hankkeen eri vaiheissa kuulunut. KVR-urakassa urakoitsijan suunnittelun ohjauksella on kriittinen rooli hankkeen onnistumiselle ja taloudelle, joten suunnittelun ohjaajan on oltava tehtäviensä tasalla. Ohjeistuksen luomisen lisäksi siis myös perehdytys tehtävään olisi tärkeää, jotta ohjaajalle itselleen olisi selvää, mitä suunnittelun ohjaus KVR-urakassa tarkoittaa. Lisäksi resurssien tulisi olla riittävät tehtävän hoitamista varten.

Tutkimushankkeessa suunnittelun ohjaajana toimi henkilö, jonka toimenkuvaan tehtävä kulloisessakin hankkeen vaiheessa sopi. Tämä tarkoitti sitä, ettei suunnittelun ohjaajalla ollut mahdollisuutta keskittyä ensisijaisesti ohjaamistehtävien hoitamiseen, ja että suunnittelun ohjaaja myös vaihtui kahdesti hankkeen aikana. Tätä pidettiin yleisesti huonona ratkaisuna, sillä suunnittelun ohjaajan vaihtuessa myös tietojen siirtymisessä tuli katkoksia, ja osa aiemmin sovituista ja päätetyistä asioista jäi pimentoon. Uudella suunnittelun ohjaajalla ei siis ollut käytössään samoja taustatietoja kuin edellisellä, eikä tietoa syistä tehtyjen päätösten takana. Haastatteluissa esiin nousi se, että tarjousvaiheessa yksittäistä suunnitteluratkaisua mietittäessä käydään läpi monia toisiinsa vaikuttavia asioita, ja valitaan ratkaisusta kokonaisuutena paras. Myöhemmin työmaalla asiaan liittyvästä muutoksesta saatetaan päättää vain yhteen osa-alueeseen keskittyen. Tuolloin kaikkia muutoksen mahdollisia vaikutuksia on hankala huomioida, jos mukana ei enää aktiivisesti ole ketään, joka on ollut ratkaisusta päättämässä. Esimerkiksi tältä kannalta suunnittelun ohjaajan tietämys päätöksistä koko hankkeen ajalta olisi hyödyllistä. Myös työmaaorganisaation ottaminen mukaan suunnitteluratkaisusta päättämiseen nostettiin esille osittain saman syyn vuoksi, eli jotta myös työmaan edustajalla olisi tieto siitä, mitkä olivat vaihtoehdot ja miksi ratkaisuun on päädytty. Työmaahenkilöstö myös tuntee parhaiten omat osaamisalueensa, joiden hyödyntämismahdollisuudet voidaan KVR-urakan suunnitteluvaiheessa ottaa huomioon.

Jos suunnittelun ohjaajaa täytyy vaihtaa kesken hankkeen, olisi käytössä hyvä olla vakioitu dokumentointitapa hankkeen alusta saakka. Näin uudelle suunnittelun ohjaajalle olisi mahdollista antaa kootusti kaikki tarpeelliset tiedot hankkeen aiemmista vaiheista. Tämä edellyttäisi sitä, että suunnittelun ohjaaja dokumentoisi tehdyt päätökset ja niiden taustalla olevat ydinajatuksukset, minkä lisäksi kaikista palavereista ja kokouksista laadittaisiin muistiot tai pöytäkirjat. Näiden tulisi löytyä yhdestä paikasta, samoin kuin kaikkien suunnitteluun liittyvien sopimusten, tehtäväluetteloiden ja aikataulujen. Selkeä dokumentointi voisi parantaa yhteistyön toimivuutta myös jaetun suunnittelun ohjauksen mallissa, jossa talotekniikan suunnittelua johtaa toinen henkilö. Vaikka tutkimushankkeessa ratkaisu katsottiin yleisesti ottaen toimivaksi ja molempien ohjaajien oli mahdollista keskittyä omiin osaamisalueisiinsa, löydettiin yh-

teistyön tiivistämiselle kuitenkin tarvetta. Kun molemmat ohjaajat osallistuivat pääsääntöisesti vain omien suunnittelualojensa palavereihin, jäivät niissä päätetyt asiat osin pimentoon, kuten hankkeen seurannan tapauksessa 4 (luku 6.4.2). Tämän välttämiseksi yhtenäiset tiedotus- ja dokumentointikäytännöt olisivat voineet auttaa.

Tutkimuksessa avoimeksi jäi se, kenen työtehtäviin suunnittelun ohjauksen pitäisi kuulua, ja olisiko tämän parempi olla yksi henkilö vai työryhmä. Sekä haastatteluissa että kyselyn vapaissa vastauksissa esille nousi hyviä ja huonoja puolia eri työtehtävien yhdistämisestä suunnittelun ohjaukseen. Vastaavan työjohtajan toimiessa tehtävässä, olisi hänellä mahdollisuus ottaa kantaa rakenneratkaisuihin hyödyntäen omaa työmaakokemusta ja -osaamista, sekä mahdollisuus tutustua hankkeeseen jo aikaisessa vaiheessa. Vastaava myös tietää tuotantovaiheessa mitä työmaalla tapahtuu, mitä työvaiheita on alkamassa, ja mitä toteutussuunnitelmia tarvitaan seuraavaksi. Huonona puolena koettiin se, että vastaavan on harvoin mahdollista olla mukana hankkeessa alusta saakka, sillä yleensä hänellä on uuden hankkeen tarjousvaiheessa vielä edellinen työmaa kesken. Myös vastuiden määrä varsinkin tuotannon alkaessa on suuri jo pelkästään työmaatehtävien osalta. Työpäällikön osalta esiin nousi osin samoja asioita: Hänen saattaisi olla mahdollista olla hankkeessa mukana alusta saakka, mutta monen päällekkäisen hankkeen ja muiden tehtävien ohella suunnittelun ohjaamiselle ei jäisi riittävästi aikaa.

Rakennussuunnittelussa esiintyy paljon riippuvuuksia, joten suunnittelun ohjaajan on kriittistä ymmärtää ja hallita suunnittelun kokonaisuutta. Esimerkiksi yleissuunnitteluvaiheessa talotekniikkasuunnittelijat tarvitsevat arkkitehdin pohjaa omien suunnitelmiansa tekoon, kun taas rakennesuunnittelussa tulee ottaa huomioon talotekniikan läpivientien vaikutukset rakenteiden kestävyYTEEN. Eri suunnittelualojen suunnitelmien valmistumiselle ei siis voida asettaa samaa valmistumispäivää, vaan suunnittelun ohjaajan on kyettävä ajoittamaan yleissuunnittelun tehtävät järkevasti toisiinsa nähden. Suunnitelmia on myös tarkistettava sitä mukaa kun ne valmistuvat, sillä virheen tai ristiriidan jäädessä suunnitelmaan, toistuu se helposti myös muiden suunnittelualojen piirustuksissa. Näin kävi tutkimushankkeen tapauksessa 3 (luku 6.4.2).

Hankinnan kannalta tärkeää on, että suunnittelun ohjauksessa hankintakokonaisu-

det on osattu huomioida, ja että suunnitelmat ovat myös kutakin hankintakokonaisuutta varten riittävällä tarkkuustasolla oikeaan aikaan. Tämän mahdollistamiseksi hankinnoista vastaava henkilö olisi hyvä ottaa mukaan suunnittelun ohjaukseen jo suunnitteluratkaisuja vertailtaessa. Jos hankintojen toteutusaikataulu saadaan muodostettua tarpeeksi ajoissa, voidaan jo suunnitelma-aikataulua laadittaessa mahdollistaa hankintoja palvelevien suunnittelukokonaisuuksien toimivuus.

Suunnittelu-aikataulun hallintaan liittyy oleellisesti se, ettei suunnitelmia voida alkaa tekemään silloin kun niitä jo tarvittaisiin, vaan tarpeita täytyy ennakoida. Suunnittelu-aikataulun toteutumista on myös valvottava, jotta mahdolliset suunnitelmapuutteet huomataan ennen kuin ne vaikuttavat muuhun suunnitteluun tai tuotantoon. Jos suunnitelmat ovat työvaiheen alkaessa puutteelliset, joudutaan työmaalla joko odottamaan tai soveltamaan. Jälkimmäisessä vaihtoehdossa työn toteutustapa saattaa olla toimiva, mutta ei kyseiseen kohteeseen optimaalisin. Soveltaminen on aina riski, kun taas odottaminen ja työvaiheen siirtyminen aiheuttaa aina poikkeaman aikatauluun. Tässä suunnittelun ohjaajalla onkin tärkeä rooli, sillä lopulta on hänen vastuullaan varmistaa, että suunnitelmat valmistuvat oikea-aikaisesti ja oikeassa järjestyksessä. Tämän pohjustaminen alkaa jo suunnitelma-aikataulujen ja suunnittelijoiden sopimusten laatimisesta, ja jatkuu koko suunnittelun ajan tarkistamalla tavoitteita, ja valvomalla ja edesauttamalla niihin pääsemistä.

7.3 Last Planner suunnittelun ohjauksen välineenä

Tutkimushankkeessa Last Planner -menetelmän käytöllä pyrittiin helpottamaan suunnittelun, hankinnan, ja työmaan tarpeiden ja aikataulujen yhdistämistä, sekä tehtävien etenemisen seuranta. Menetelmän käytöllä todettiin olleen hyötyjä, mutta myös haasteita havaittiin. Last Plannerin ansiosta suunnittelun tehtävien ja lähtötietotarpeiden riippuvuudet hahmotettiin selkeämmin. Tehtävien seuraaminen helpotui ja lähtötietoja saatiin ajallaan, minkä myötä aikatauluissa pysyttiin aiempaa paremmin. Myös etäpalaverikäytäntöä ja etätyöpöytä pidettiin pääsääntöisesti toimivina. Suurimpina haasteina esiin nousivat puutteellinen valmistautuminen palaveri-

hin, haasteet omien töiden ennakoinnissa, sekä vaikeus sitouttaa osapuolet menetelmän käyttöön. Hankkeessa menetelmän käyttöä vasta testattiin, joten siitä ei myöskään hyödynnetty sen kaikkia ominaisuuksia.

Tutkimushankkeessa suurimmalle osalle suunnitteluryhmästä Last Planner -menetelmän käyttö oli uutta. Menetelmän toimivuuden kannalta olisi kuitenkin tärkeää, että jokainen osapuoli tuntisi menetelmän periaatteet, sekä esimerkiksi palaverihin valmistautumisen tarkoituksen. Aiheeseen tulisi siis olla riittävä perehdytys, ja ohjeistus olla saatavilla myös taulun käyttämisestä ja palaverien etenemisestä. Tutkimushankkeessa palaverikutsuja lähetettiin laajasti, jotta uuden menetelmän käytön seuranta olisi mahdollista myös heille, jotka eivät muuten palaveriin osallistuisi. Tapa kuitenkin jätti osallistujan valitsemisen kunkin osapuolen itse päätettäväksi, mikä saattoi aiheuttaa epäselvyyttä siitä, keiden osallistuminen on välttämätöntä. Tulevaisuudessa menetelmää käytettäessä, voitaisiin jokaiselta osapuolelta nimetä Last Planner -vastaava tilanteen selkiyttämiseksi. Alussa vastaavat perehdytettäisiin menetelmän periaatteisiin, ja suunnittelun edetessä he huolehtisivat kunkin vaiheen vaatimat oman vastuualueensa edustajat osallistumaan palaverihin.

Kun tutkimushankkeessa siirryttiin suunnitteluvaiheesta tuotantoon, väheni Last Planner -palaverihin osallistujien määrä. Tuotantovaiheessa tehtäväpyyntöjä tuli lähinnä urakoitsijalta, ja suunnittelijoiden osuus osallistujista laski. Moni siis jätti osallistumatta, jos heillä ei itsellään ollut palaveriasioita käsiteltävänä. Menetelmän perustuksessa siihen, että asioista sovitaan yhdessä, ei sen käyttö enää tässä vaiheessa tuonut haluttuja hyötyjä. Osallistujien sitouttamiseen voisi auttaa, jos kaikilla osapuolilla olisi alusta saakka tiedossa, mihin saakka ja millä aikavälillä palavereita pidetään. Yleissuunnitteluvaiheessa palavereita voitaisiin pitää useammin, ja toteutus suunnitelmien valmistuttua hieman harvemmin ennalta sovittuun päivämäärään saakka.

Vaikka Last Planner -taulu oli käytännössä kaikkien saatavilla verkossa, ei sitä välttämättä muistettu seurata palaverien välillä. Tähän auttaisi digitaalisen työkalun jatkokehittäminen, joka tutkimuksen aikana olikin vasta testausvaiheessa. Tehtävien seu-

raamista helpottaisi, jos päivittyvä näkymä taulusta olisi saatavilla vaikkapa projekti-pankin yhteyteen, tai sovelluksena puhelimeen. Jos taulun tehtävät voisi yhdistää omaan kalenteriin tai muiden hankkeiden tehtäviin, tulisi sen seuraamisesta osa päivittäistä rutiinia. Kaikki Last Planner -palaverissa keskustellut asiat eivät jää näkyviin tauluun, joten tietojen siirtymisen kannalta varminta olisi myös palaverimuiston laatiminen ainakin näiden asioiden osalta.

Kokonaisuutena Last Planner -menetelmä otettiin tutkimushankkeessa hyvin vastaan, ja kommentit sen käytöstä myös kyselytutkimuksessa olivat enimmäkseen positiivisia. Esiintyneistä ongelmista monet olivat sellaisia, jotka menetelmän ymmärtämisen ja siihen totuttelun seurauksena ratkeavat. Jo tutkimuksen kyselyosuudessa ilmeni, että omien tehtävien ennakointi on monelle osapuolelle haastavaa, ja sitoutuminen niihin monen viikon päähän jopa mahdotonta. Omien tehtävien ennakkoinnin koettiin kuitenkin Last Plannerin käytön ansiosta helpottuneen. Pidemmällä seurantajaksolla menetelmän käyttö olisi siis itsessään saattanut parantaa osapuolten mahdollisuuksia valmistautua palaveriin, minkä myötä myös menetelmästä saatavat hyödyt olisivat lisääntyneet.

7.4 Tulosten luotettavuus

Tutkimuksessa käytettiin useita tiedonhankintamenetelmiä, jotka valittiin perustellusti tavoitteiden kannalta riittävän monipuolisen tiedon keräämiseksi. Niin kyselytutkimuksen vastauksista, asiantuntijahaastatteluista, kuin tutkimushankkeen seurannastakin saatiin kerättyä toimeksiantajan toiminnan kehittämisen kannalta hyödyllistä materiaalia. Tiedonhankintamenetelmät tukivat toisiaan, ja moniin samoihin johtopäätöksiin päädyttiin esimerkiksi sekä kyselyn vastausten, että tutkimushankkeesta tehtyjen havaintojen perusteella. Opinnäytetyössä kerätyn tutkimusmateriaalin lisäksi myös alan julkaisuja ja aiemmissa tutkimuksissa esiin nousseita huomioita hyödynnettiin, kun muodostettiin toiminnan kehittämisen perustaa.

Tutkimuksen urakoitsijälähtöisestä asetelmasta huolimatta toiminnan kehittämisessä pyrittiin huomioimaan myös suunnittelun muut osapuolet, mihin haasteita toi se,

että tutkimusmateriaali jäi tilaajan ja suunnittelijoiden osalta vähäiseksi. Esimerkiksi kyselytutkimuksessa korostuivat urakoitsijan ja valvojien näkemykset, kun myös moni suunnittelun ohjaajana toimineista vastaajista edusti jompaakumpaa näistä ryhmistä. Erityisesti suunnittelijoiden kokemukset esiintyneistä ongelmista ja vastuiden jakaantumisesta olisivat tuoneet lisätietoa toimivien yhteisten toimintatapojen luomiseen. Toiminnan kehittämiseen suunnittelun näkökulmaa haettiin kuitenkin mukaan kirjallisten lähteiden, kuten Haroman (2013) tutkielman huomioiden kautta.

Kyselytutkimuksen vastaajajoukon valinnalla ja kysymysten asettelulla pyrittiin siihen, että otannan näkemyksistä kyselyssä käsiteltyihin aiheisiin saataisiin mahdollisimman totuudenmukainen kuva. Moniin kysymyksiin vastasivat vastaajista vain he, joilla oli omakohtaista kokemusta kyseisestä aiheesta. Työnkuvansa vuoksi heillä voi olettaa olleen motivaatiota auttaa prosessin kehittämisessä, sekä vastaavan kysymyksiin kokemustensa mukaisesti. Jokainen vastaaja täytti kyselyn itselleen sopivana ajankohtana, ja kun vastaukset annettiin anonyymisti, voitiin mielipiteitä ilmaista avoimesti. Vastauksia myös saatiin riittävästi, jotta niistä muodostunutta kokonaiskuvaa voidaan pitää luotettavana. Kun noin puolet kutsutuista vastasi kyselyyn niin on mahdollista, että vastaajat olivat kutsun saaneista heitä, jotka olivat ongelmia kokeneet ja täten kokivat osallistumisen tärkeämmäksi. Jos ongelmia kokemattomia jäi tuolloin otannasta enemmän pois kuin niitä kokeneita, antavat kyselyn tulokset ongelmien esiintyvyydestä todellisuutta negatiivisemmän kuvan. Vaikka näin olisi, olisi vastaajista kuitenkin silti vähintään puolet kokeneet ongelmia, joten kyselystä tehtyjä johtopäätöksiä voitaisiin edelleen pitää perusteltuina.

7.5 Pohdinta

Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää KVR-urakan suunnitteluprosessiin liittyviä ongelmia ja syitä niiden taustalla, sekä kartoittaa tapoja ongelmien ehkäisemiseksi. Tätä tehtiin niin kyselytutkimuksen, tutkimushankkeen seurannan, kuin haastatteluidenkin avulla. Tutkimuksen tulokset ja ehdotukset prosessin kehittämiseksi luovat pohjan toimeksiantajayrityksen suunnittelun ohjauksen kehittämiseksi, mutta esiin nous-

seita havaintoja voidaan hyödyntää tarkasteltaessa suunnittelun ohjausta myös yleisemmällä tasolla. Kehitysaiheet ovat sovellettavissa suunnittelua sisältävissä urakoissa myös muiden kuin toimeksiantajayrityksen toiminnassa.

Tutkimuksen alkaessa oletuksena oli, että KVR-urakoissa suunnitteluun ja sen ohjaamiseen liittyy ongelmia. Kyselytutkimus vahvisti ongelmien esiintyvyyden, ja haastattelut tarpeen tarkastelun kohteena olleen prosessin kehittämiseksi. Kyselyn vastauksissa suunnittelun ongelmina korostuivat tiedotuksen, tiedonjaon ja suunnittelun ohjauksen puutteet, jotka olivat KVR-hankkeissa aiheuttaneet erityisesti lisäkustannuksia, ylimääräistä työtä, sekä vikojen ja puutteiden lisääntymistä. Myös eri osapuolten aikataulujen yhteensovittamisessa oli koettu olevan kehitettävää. Samoja ongelmia nousi esille haastatteluissa, ja myös iso osa tutkimushankkeen haasteista oli johdettavissa näihin teemoihin. Tämän vuoksi erityisesti edellä mainittujen ongelmien ratkaisuun toiminnan kehittämisessä kiinnitettiin huomiota. Kyselyssä mielipiteet suunnittelun ohjaajalle kuuluvista tehtävistä jakaantuivat, ja tehtävien vaihtelevuus kävi ilmi myös haastatteluissa. Suunnittelun ohjaajan ja pääsuunnittelijan tehtävät monesti lomittuvat, eikä erillistä tehtäväluetteloa ole vakiintunut käyttöön tilanteissa, joissa nämä roolit on eriytetty toisistaan. Tämän huomattiin aiheuttavan epäselvyyksiä sekä suunnittelun ohjaajien, että myös muiden osapuolten toiminnassa. Suunnittelun ohjauksen kehityskohdista tärkeimpänä esille nousikin selkeän toimintamallin ja yhtenäisten ohjeistusten luominen.

Kyselyssä yleisimmäksi KVR-hankkeen suunnittelun ongelmien seuraukseksi nimettiin lisäkustannusten aiheutuminen pääurakoitsijalle, kun taas esiintyneistä seurauksista todennäköisesti vakavimmat olivat lopputuloksen laadun heikkeneminen, sekä hankkeen luovutuksen siirtyminen. Kyselyn perusteella vakavimpia seurauksia esiintyy harvemmin, ja ne todennäköisesti aiheutuvatkin useiden ongelmien yhteisvaikutuksesta. Yksikin tällainen tapaus voi aiheuttaa suuria haittoja ja niitä on siksi tärkeää ehkäistä, mutta juuri ongelmien yhteisvaikutusten vuoksi vakavien seurausten riskiä voi kuitenkin olla hankala arvioida ja hallita. Tällöin toimivin keino niiden toteutumisen ehkäisyssä voi olla ehkäistä helpommin hallittavissa olevia ongelmia, ja edelleen niistä aiheutuvia haittoja. Tässä suunnittelun ohjauksella on tärkeä rooli. Jos esimerkiksi selkeällä suunnittelun tehtävänjaolla ja tehtävien järjestelyllä säästetään työtun-

teja ja nopeutetaan prosesseja, tai suunnitelmien tarkistamisella pienennetään suunnitteluvirheiden riskiä, pienenee riski myös aikataulu- ja laatupoikkeamien syntymiseen. Kun lisäksi suunnittelun kustannusohjaukseen panostetaan ja samalla huolehditaan siitä, että suunnitelmat ovat sekä hankinnan että tuotannon käytettävissä oikeaan aikaan, voidaan myös taloudellisia riskejä paremmin hallita.

Tutkimushanketta havainnoitiin yleissuunnitteluvaiheesta kohteen luovutukseen saakka. Hankkeen suunnitteluvaiheessa seurattiin erityisesti suunnittelukäytäntöihin liittyviä haasteita ja suunnittelun etenemisen vaikutuksia hankintaan, ja tuotantovaiheessa suunnitelmapuutteista aiheutuneiden ongelmien vaikutusta töiden etenemiseen. Monet suunnittelun puutteet ja ristiriidat konkretisoituivat ongelmiksi vasta tuotantovaiheessa, minkä vuoksi myös tuon vaiheen havainnointi oli tärkeää. Riittävän pitkällä seuranta-ajalla tutkimushankkeesta saatiin hyvä kokonaiskuva, ja myös luovutuksen jälkeen saatu palaute yhteistyön toimivuudesta voitiin tutkimuksessa huomioida.

Tutkimushankkeen suunnittelun ohjauksen apuvälineenä käytettiin Last Planner -menetelmää, jonka käytön vaikutuksia suunnittelutavoitteisiin pääsemisessä seurattiin. Tutkimushankkeessa Last Planner -menetelmällä pystyttiin edistämään esimerkiksi työn etenemiseen tarvittujen tietojen saamista ajallaan, sekä helpottamaan omien tehtävien ennakointia. Toisaalta menetelmän käytössä huomattiin osin samoja ongelmia kuin aiemmissa tutkimuksissa (Fernandez-Solis ym. 2013, Dave ym. 2015), kuten osapuolten sitoutumattomuutta menetelmän käyttöön, sekä puutteita menetelmään liittyvässä tietämyksessä. Osaa menetelmän ominaisuuksista ei hyödynnetty, ja digitaalinen malli oli vasta kehitysvaiheessa. Sekä taustatutkimuksen että seurannan perusteella menetelmän käytöllä voidaan siis saavuttaa todellisia hyötyjä, mutta samaan aikaan sen tehokkaaseen hyödyntämiseen liittyy edelleen haasteita.

Haastatteluissa KVR-urakan suunnittelun ohjaajaksi esitettiin työpäällikköä, työmaapäällikköä, työmaainsinööriä, tietomallikoordinaattoria, sekä erillistä suunnittelun ohjaajaa. Vaatisi kuitenkin lisätutkimusta, että voitaisiin sanoa, kuka tai ketkä olisivat parhaat henkilöt toimimaan tehtävässä, sillä kaikkiin vaihtoehtoihin liittyy sekä hyötyjä että haasteita. Vaikka prosessin ongelmat on nyt tunnistettu, vaatii niiden ratkaiseminen työtä. Erityisen tärkeää on luoda toimintamalli ja selkeät ohjeistukset sekä

suunnittelun ohjaajalle, että seurattavaksi suunnitteluprosessissa. On kuitenkin huomioitava, ettei kaikkiin hankkeisiin välttämättä sovi sama ohjeistus, vaan tilanne saattaa vaihdella esimerkiksi mukana olevien suunnitteluosapuolten ja tilaajan vaatimusten mukaan. Monien tutkimuksessa esiin nousseiden ongelmien ratkaiseminen alkaa kuitenkin hankkeen suunnitteluun liittyvien riskien tiedostamisella, sekä suunnittelun ohjauksen tehokkaan toiminnan mahdollistamisella.

Lähteet

- Aho, T. 2014. KVR-hankkeen projektikäsikirja. Diplomityö. Tampereen teknillinen yliopisto, rakennustekniikan koulutusohjelma, rakennustuotanto ja –talous. Viitattu 10.7.2020.
<https://dspace.cc.tut.fi/dpub/bitstream/handle/123456789/22553/Aho.pdf>
- Dave, B. Hämäläinen, J-P. & Koskela, L. 2015. Exploring the Recurrent Problems in the Last Planner Implementation on Construction Projects. Aalto-yliopisto. Viitattu 10.10.2020.
https://aaltodoc.aalto.fi/bitstream/handle/123456789/15253/A4_dave_bhargav_2015.pdf?isAllowed=y&sequence=1
- Fernandez-Solis, J. Porwal, V. Lavy, S. Shafaat, A. Rybkowski, Z. Son, K. & Lagoo, N. 2013. Survey of Motivations, Benefits, and Implementation Challenges of Last Planner System Users. *Journal of Construction Engineering and Management*, 139, 4, 354-360. Viitattu 8.7.2020.
https://www.researchgate.net/publication/275182883_Survey_of_Motivations_Benefits_and_Implementation_Challenges_of_Last_Planner_System_Users
- Hansmann, J. 2020. Kehityspäällikkö. Rakennusliike U. Lipsanen Oy. Teams-haastattelu 20.5.2020.
- Haroma, R. 2013. Arkkitehdin vaikutusmahdollisuudet pääsuunnittelijana KVR-urakassa; tehtävät ja vastuut, sekä onnistuneen lopputuloksen varmistaminen. 12. Pääsuunnittelijakoulutuksen tutkielmat. Aalto-yliopisto, pääsuunnittelijakoulutus. Viitattu 14.12.2020.
<https://aaltodoc.aalto.fi/bitstream/handle/123456789/8907/isbn9789526050874.pdf?sequence=1>
- Junnonen, J-M. & Kankainen, J. 2017. Rakennuttaminen. 5. korj. p. Vaasa: Rakennustieto Oy.
- Koskenvesa, A. & Mäki, T. 2019. Last Planner: Opas suunnittelun ja tuotannon johtamiseen. Helsinki: Mittaviiva Oy.
- Lassila, R. 2016. Rakennussuunnittelun resepti. Tietomallintaminen ja LEAN-työskentely rakennushankkeen suunnittelunohjauksen apuvälineenä. Diplomityö. Tampereen teknillinen yliopisto, arkkitehtuurin tutkinto-ohjelma. Viitattu 9.1.2021.
<https://trepo.tuni.fi/bitstream/handle/123456789/24304/Lassila.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

Mäki, T. 2020. Last Planner projektin johtamisessa. Esittelytilaisuus 2.4.2020. Mittaviiva Oy:n Tarja Mäen Teamsin välityksellä pitämä esittely Last Planner-menetelmästä ja sen etäkäytöstä Sinervän koulun hankkeen suunnitteluun osallistuneille.

Rakennusliike U. Lipsanen Oy:n verkkosivu. Viitattu 4.5.2020.
<https://www.lipsanen.com/>

RT 10-11223. 2016. Talonrakennushankkeen kulku: Toteutusmuodot. Rakennustieto Oy. Ohjeet. Viitattu 5.10.2020.

RT 10-11284. 2017. Hankkeen johtamisen ja rakennuttamisen tehtäväluettelo HJR18. Rakennustieto Oy. Ohjeet. Viitattu 27.7.2020.

RT 16-10758. 2001. KVR-esisopimuksen laatiminen. Rakennustieto Oy. Ohjetiedosto. Viitattu 16.7.2020.

Liitteet

Liite 1. Kyselypohja

- Valittavissa yksi vaihtoehto
- Valittavissa useita vaihtoehtoja

1. Oletko työskennellyt KVR-hankkeessa viimeisten 10 vuoden aikana?

- Kyllä
- En, enkä myöskään aiemmin (-> kysymys 7)
- En, mutta olen työskennellyt aiemmin (-> kysymys 6)

2. Oletko työskennellyt viimeisten 10 vuoden aikana KVR-hankkeessa, jonka päätoteuttajana on toiminut Rakennusliike U. Lipsanen Oy?

- Kyllä
- En

3. Oletko toiminut KVR-hankkeessa vastuutehtävissä jollakin seuraavista osa-alueista (voit valita useita):

- Suunnittelu
- Suunnittelun ohjaus
- Tuotanto / työnjohto
- Hankinta
- Valvonta
- Joku muu ____
- En ole toiminut vastuutehtävissä KVR-hankkeissa

4. Oletko huomannut, että KVR-hankkeessa olisi ollut ongelmia jonkin/joidenkin seuraavista kanssa:

- Hankintasuunnitelmien valmistuminen ajallaan
- Toteutussuunnitelmien valmistuminen ajallaan
- Muutossuunnitelmien valmistuminen ajallaan
- Eri osapuolten (hankinta, suunnittelu, tuotanto) aikataulujen yhteensovittaminen
- Pääurakoitsijan ja suunnittelijoiden välinen yhteydenpito ja tiedotus
- Oman työni etenemiseen tarvitsemiä tietojen saaminen sovitusti ja ajallaan
- Suunnittelun ohjauksen toteutus
- Suunnitelmia toimitettu virheellisinä tai puutteellisinä
- En ole huomannut ongelmia näillä osa-alueilla (-> kysymys 6)

5. Onko edellä valitsemistasi ongelmakohdista mielestäsi aiheutunut:

- Ylimääräistä työtä itsellesi
- Ylimääräistä työtä muille osapuolille
- Omien tehtäviesi myöhästyminen sovitusta aikataulusta
- Lisäkustannuksia pääurakoitsijalle
- Lisäkustannuksia tilaajalle
- Lopputuloksen laadun heikkenemistä
- Korjattavien vikojen ja puutteiden lisääntymistä
- Hankkeen välitavoitteen myöhästyminen
- Hankkeen luovutuksen siirtyminen
- Ei mitään näistä

6. Verrattuna muihin hankemuotoihin, onko KVR-hankkeissa ollut oman kokemuksesi mukaan enemmän vai vähemmän ongelmia sovitun suunnitelma-aikataulun toteutumisessa?

- Enemmän
- Vähemmän
- Saman verran
- Minulla ei ole kokemusta muista hankemuodoista

7. Mitkä seuraavista kuuluvat mielestäsi suunnittelun ohjaajan tehtäviin?

- Suunnitelmien kustannusohjaus
- Suunnitelma-aikataulussa pysymisestä huolehtiminen
- Hankinta-aikataulussa pysymisestä huolehtiminen
- Suunnitelma-aikataulun päivittäminen tarvittaessa
- Yhteydenpito pääurakoitsijan ja suunnittelijoiden välillä
- Suunnitelmiin liittyvistä asioista tiedottaminen kaikille osapuolille
- Suunnittelupalaverien ja -kokousten järjestäminen säännöllisesti
- Suunnittelukokousten pöytäkirjojen laatiminen ja jakelu
- Lähtötietojen välittäminen suunnittelijoille
- Valmistuvien suunnitelmien tarkastaminen virheiden ja puutteiden varalta
- Valmistuvien suunnitelmien yhteensovittaminen
- Ei mikään näistä

8. Entä, mikä seuraavista on mielestäsi tärkein suunnittelun ohjaajan tehtävistä:

- Suunnitelmien kustannusohjaus
- Suunnitelma-aikataulussa pysymisestä huolehtiminen
- Hankinta-aikataulussa pysymisestä huolehtiminen
- Suunnitelma-aikataulun päivittäminen tarvittaessa
- Yhteydenpito pääurakoitsijan ja suunnittelijoiden välillä
- Suunnitelmiin liittyvistä asioista tiedottaminen kaikille osapuolille
- Suunnittelupalaverien ja -kokousten järjestäminen säännöllisesti
- Suunnittelukokousten pöytäkirjojen laatiminen ja jakelu
- Lähtötietojen välittäminen suunnittelijoille
- Valmistuvien suunnitelmien tarkastaminen virheiden ja puutteiden varalta
- Valmistuvien suunnitelmien yhteensovittaminen
- Joku muu ____

9. Valitse vielä toiseksi tärkein tehtävä:

- Suunnitelmien kustannusohjaus
- Suunnitelma-aikataulussa pysymisestä huolehtiminen
- Hankinta-aikataulussa pysymisestä huolehtiminen
- Suunnitelma-aikataulun päivittäminen tarvittaessa
- Yhteydenpito pääurakoitsijan ja suunnittelijoiden välillä
- Suunnitelmiin liittyvistä asioista tiedottaminen kaikille osapuolille
- Suunnittelupalaverien ja -kokousten järjestäminen säännöllisesti
- Suunnittelukokousten pöytäkirjojen laatiminen ja jakelu
- Lähtötietojen välittäminen suunnittelijoille
- Valmistuvien suunnitelmien tarkastaminen virheiden ja puutteiden varalta
- Valmistuvien suunnitelmien yhteensovittaminen
- Joku muu ____

10. Jos mietit yhtä viimeaikaista hanketta jonka parissa olet työskennellyt, minkä arvosanan antaisit suunnittelun ohjaukselle (1=ei ollut hoidettu lainkaan, 10=oli hoidettu virheettömästi)

Jos et ole työskennellyt hankkeessa jossa suunnittelun ohjaukselle olisi ollut tarvetta, voit jättää tämän tyhjäksi.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10

11. Kun mietit omaa työnkuvaasi, miten pitkälle eteenpäin voisit tarvittaessa sitovasti suunnitella päiväkohtaiset tehtäväsi?

- 1-2 työpäivää
- 3-5 työpäivää
- 6-10 työpäivää
- 11-15 työpäivää
- Enemmän kuin 3 viikkoa eteenpäin
- En pysty suunnittelemaan tehtäviäni päiväkohtaisesti

12. Onko sinulla kokemusta Last Planner -menetelmän käytöstä (minkä tahansa hankemuodon yhteydessä)?

- On kokemusta tuotannon ohjauksen välineenä
- On kokemusta suunnittelun ohjauksen välineenä
- On kokemusta sekä tuotannon ohjauksen että suunnittelun ohjauksen välineenä
- Ei ole kokemusta, mutta tunnen menetelmän periaatteet (-> kysymys 12)
- Ei ole kokemusta, enkä ole tutustunut menetelmään (-> kysymys 13)

13. Miten olet kokenut Last Planner -menetelmän käytön?

- Olen kokenut sen hyödylliseksi
- Olen kokenut sen helppokäyttöiseksi
- Siinä on ollut sekä hyviä että huonoja puolia, enemmän hyviä
- Siinä on ollut sekä hyviä että huonoja puolia, enemmän huonoja
- Olen kokenut sen hankalaksi
- Olen kokenut sen turhaksi

14. Olisitko kiinnostunut käyttämään Last Planner -menetelmää seuraavassa hankkeessa, jossa olet mukana?

- En ole kiinnostunut
- Voisin käyttää suunnittelun ohjauksen välineenä
- Voisin käyttää tuotannon ohjauksen välineenä
- Voisin käyttää sekä tuotannon ohjauksen että suunnittelun ohjauksen välineenä
- En tiedä aiheesta tarpeeksi, että osaisin sanoa

15. Onko sinulla kyselyn aihealueisiin liittyen mielessä jotakin, mitä haluaisit tuoda esille? Onko jokin ongelma tai epäkohta mielestäsi sellainen, että sen käsittely tutkimuksessa olisi erityisen tärkeää?

Alle voit halutessasi kirjoittaa vapaamuotoisesti esimerkiksi omasta kokemuksesta suunnittelun ohjaukseen, KVR-hankkeen suunnitteluaikatauluihin, tai Last Planner -menetelmän käyttöön liittyen.

Liite 2. Tutkimushankkeen suunnitteluosapuolet

SINERVÄN KOULU, SUUNNITTELUOSAPUOLET

Tilaaaja	Multian kunta
Rakennuttajakonsultti <i>Hankesuunnittelu</i>	Brado Oy
Rakennuttajakonsultti <i>Yleis- ja toteutussuunnittelu</i>	Sitowise Oy
Arkkitehtisuunnittelu <i>Pääsuunnittelija</i>	Arkkitehtitoimisto Art Michael Oy
Rakennesuunnittelu	Elomatic Oy
LVIA-suunnittelu	Sweco Talotekniikka Oy
Sähkösuunnittelu	Sweco Talotekniikka Oy
Puuelementtisuunnittelu	Lapwall Oy
Geosuunnittelu	Geo-Control Oy
Suunnittelun ohjaus <i>ARK, RAK, ELE</i>	Rakennusliike U. Lipsanen Oy
Suunnittelun ohjaus <i>Talotekniikka</i>	Moduls Oy