

Saimaan ammattikorkeakoulu
Tekniikka Lappeenranta
Rakennustekniikka

Aleksi Hakala

Pääurakoitsijan mahdollisuudet vaikuttaa suunnitelmien laatuun hallirakentamisessa

Opinnäytetyö 2015

Tiivistelmä

Alexi Hakala

Pääurakoitsijan mahdollisuudet vaikuttaa suunnitelmien laatuun hallirakentamisessa, 22 sivua

Saimaan ammattikorkeakoulu

Tekniikka, Lappeenranta

Rakennustekniikka

Rakennustuotannon suuntautumisvaihtoehto

Opinnäytetyö 2015

Ohjaajat: lehtori Martti Muinonen, Saimaan ammattikorkeakoulu, toimitusjohtaja

Reijo Sopenen, Rakennusliike Taso-Line Oy

Tämän opinnäytetyön aiheena oli tarkastella perinteisen urakkamallin mukaisessa rakennushankkeessa suunnitteluun liittyviä ongelmia pääurakoitsijan näkökulmasta.

Työn tavoitteena oli esittää pääurakoitsijalle toimintatapoja suunnitteluun liittyvien ongelmien havaitsemiseen ja ennakointiin.

Työ rajautui käsittelemään tarkemmin hallirakentamista, mutta sitä voidaan soveltaa kaikkiin perinteisen urakkamallin mukaisiin rakennushankkeisiin.

Asiasanat: hallirakentaminen, suunnittelu, pääurakoitsija

Abstract

Aleksi Hakala

Main contractor's possibilities to influence the quality of the plans in hall building construction, 22 Pages

Saimaa University of Applied Sciences

Technology Lappeenranta

Degree Programme in Civil and Construction Engineering

Specialisation in Building Production

Bachelor's Thesis 2015

Instructors: Mr Martti Muinonen, Lecturer, Saimaa University of Applied Sciences, Mr Reijo Sopanen, CEO of Rakennusliike Taso-Line Oy

The purpose of this thesis was to examine the building project according to the traditional contract model problems related to the plans of the main contractor's perspective.

The aim was to present the main contractor practices to detect and anticipate problems related to the planning.

The thesis was confined to elaborate hall building construction, but it can be applied to all construction works according to the traditional contract model.

Keywords: hall building construction, planning

Sisältö

1	Johdanto.....	5
2	Hallirakentaminen	6
2.1	Tilaaajat ja hallien eri käyttötarkoitukset	6
2.2	Rakennusratkaisut.....	6
2.2.1	Runkojärjestelmä.....	6
2.2.2	Vaipparakenteet	7
3	Perinteisen urakkanmallin mukaisen rakennushankkeen kulku	8
3.1	Tarveselvitys.....	9
3.2	Hankesuunnittelu	10
3.3	Rakennussuunnittelu	10
3.4	Rakentamisvaihe	10
3.5	Vastaanotto.....	11
4	Suunnittelun tehtävät ja vastuut hankkeen eri osapuolilla	11
4.1	Tilaaaja	11
4.2	Suunnittelijat	12
4.2.1	Pääsuunnittelija.....	12
4.2.2	Rakennussuunnittelija ja erityisalojen suunnittelijat.....	12
4.3	Pääurakoitsija	13
4.4	Viranomaiset.....	13
4.5	Rakennuttajavalvonta	13
5	Halliuurakoitsijan oma laadunvalvonta suunnitelmiin	14
5.1	Tarve omalle laadunvalvonnalle	14
5.2	Laadunvalvonnan toteutus.....	15
5.2.1	Täydentävistä suunnitelmista sopiminen.....	15
5.2.2	Suunnitelmien tarkastus	15
5.2.3	Yhteistyö eri osapuolten välillä	16
5.3	Tietomallinetut suunnitelmat	17
5.4	Hallimaisiin rakennuksiin liittyviä ongelmia suunnittelussa.....	18
6	Päätelmät.....	19
	Kuvat.....	21
	Lähteet.....	22

1 Johdanto

Perinteisen urakkamallin mukaisissa rakennushankkeissa rakennuttaja hankkii ensin suunnittelijat suunnittelemaan hankkeen ja tämän jälkeen urakoitsijan toteuttamaan hankkeen. Urakoitsijalla siis pitäisi olla käytännössä lähes valmiit suunnitelmat hankkeen toteutukseen. Kuitenkaan näin ei aina ole, sillä monesti rakentamista varten urakoitsijalle toimitetuissa suunnitelmissa esiintyy virheitä ja puutteita tai suunnitelmat tulevat myöhässä. Suunnittelusta sekä suunnitteluasiakirjojen vaatimuksista on asetettu lakeja, määräyksiä sekä ohjeita, joissa vastuu hyvästä, virheettömästä ja yhteensopivasta suunnittelusta painottuu rakennuttajalle sekä etenkin suunnittelijoille. Vaikka urakoitsijalla ei itsellään ole varsinaista vastuuta suunnitelmien virheettömyydestä ja toteutuskelpoisuudesta, on myös urakoitsijan etu, että rakennushanke suunnitellaan oikein. Urakoitsija voi edesauttaa pyrkimyksessä tähän päämäärään suorittamalla itse suunnitelmien laadunvalvontaa sekä varautua mahdollisiin ongelmiin.

Työn tavoitteena on tarkastella perinteisen urakkamallin mukaisen hallirakennushankkeen suunnittelun toteutusta, ongelmia sekä eri osapuolten velvoitteita ja vastuita suunnitteluun liittyen. Tavoitteena on myös esitellä urakoitsijalle toimintatapoja varautua ongelmiin sekä havaita ongelmia suunnitelmissa.

Työ rajautuu käsittelemään suunnitteluun liittyviä ongelmia pääurakoitsijan näkökulmasta perinteisen urakkamallin mukaisissa hallirakennushankkeissa.

Opinnäytetyön toimeksiantanut yritys on keskittynyt tavanomaisten, suuruudeltaan korkeintaan keskisuurien rakennushankkeiden pääurakointiin. Eri urakkohteissa suunnitelmien laatu on vaihteillut, joten on tullut tarve kehittää yrityksen omaa suunnitelmien laadunvalvontaa. Viimeisin kohde, jossa suunnitelmien kanssa oli ongelmia, liittyi hallirakentamiseen.

2 Hallirakentaminen

2.1 Tilaajat ja hallien eri käyttötarkoitukset

Hallirakentaminen on yleistä Suomessa, sillä hallirakentamisen vuosittaiset kuumäärät ylittävät asuntorakentamisen vastaavat. Halleja rakennetaan moniin eri käyttötarkoituksiin. Näistä yleisimpiä ovat: urheiluhallit, liikehallit, teollisuushallit ja varastohallit. Kaikkia hallimaisia rakennuksia yhdistää suurehko runkorakenteiden jännevälit, joiden vuoksi sisätiloista tulee avaria ja vapaasti muutettavia. Uusien hallirakennusten tilaajina voivat olla esimerkiksi pienet tai suuret teollisuusyritykset, jotka tarvitsevat toiminnalleen uusia tiloja, esimerkiksi uusiksi tuontatiloiksi tai tuotteidensa varastointiin. (1, s. 6.)

2.2 Rakennratkaisut

2.2.1 Runkojärjestelmä

Halleille tyypillisen avaran sisätilan vuoksi hallirakentamisen käytetyin runkojärjestelmä on pilari-palkki/ristikkorunko, kuten kuvassa 1 on nähtävillä. Hallien ulkoseinät ovat melko vapaasti aukotettavissa esimerkiksi suuria nosto-ovia varten pilareilla toteutetun pystyrungon ansiosta. Pilareiden ja palkkien lisäksi halleissa voidaan käyttää myös kehä- ja kaarirakenteita. Käytetyimmät runkomateriaalit ovat teräs, puu ja betoni. Monet eri tuotevalmistajat tarjoavat näistä materiaaleista valmiita runkoratkaisuja vapaasti valittavilla jännevälien mitoilla sekä hallin pituudella. Monesti runko tai koko halli, perustuksia lukuunottamatta, voidaan ostaa kilpailutettuna kokonaisuutena. Käytetyistä materiaaleista riippumatta pilareiden liitokset perustuksiin suoritetaan yleensä peruspulttiliitoksilla. Tavanomaisen hallin perustuksina käytetään teräsbetonisia pilarianturoita. Hallirakennuksen anturat voivat olla joidenkin hallien osalta ainoat rakenneosat, jotka tehdään työmaalla paikan päällä.



Bumerangipalkilla toteutettu puuhalli.
Suositeltava jänneväli 10–15 metriä.

Kuva 1. Tyypillisen puurunkoisen hallin rakenteet (8)



Kuva 2. Erään teräsrunkoisen hallin rakenteet (9)

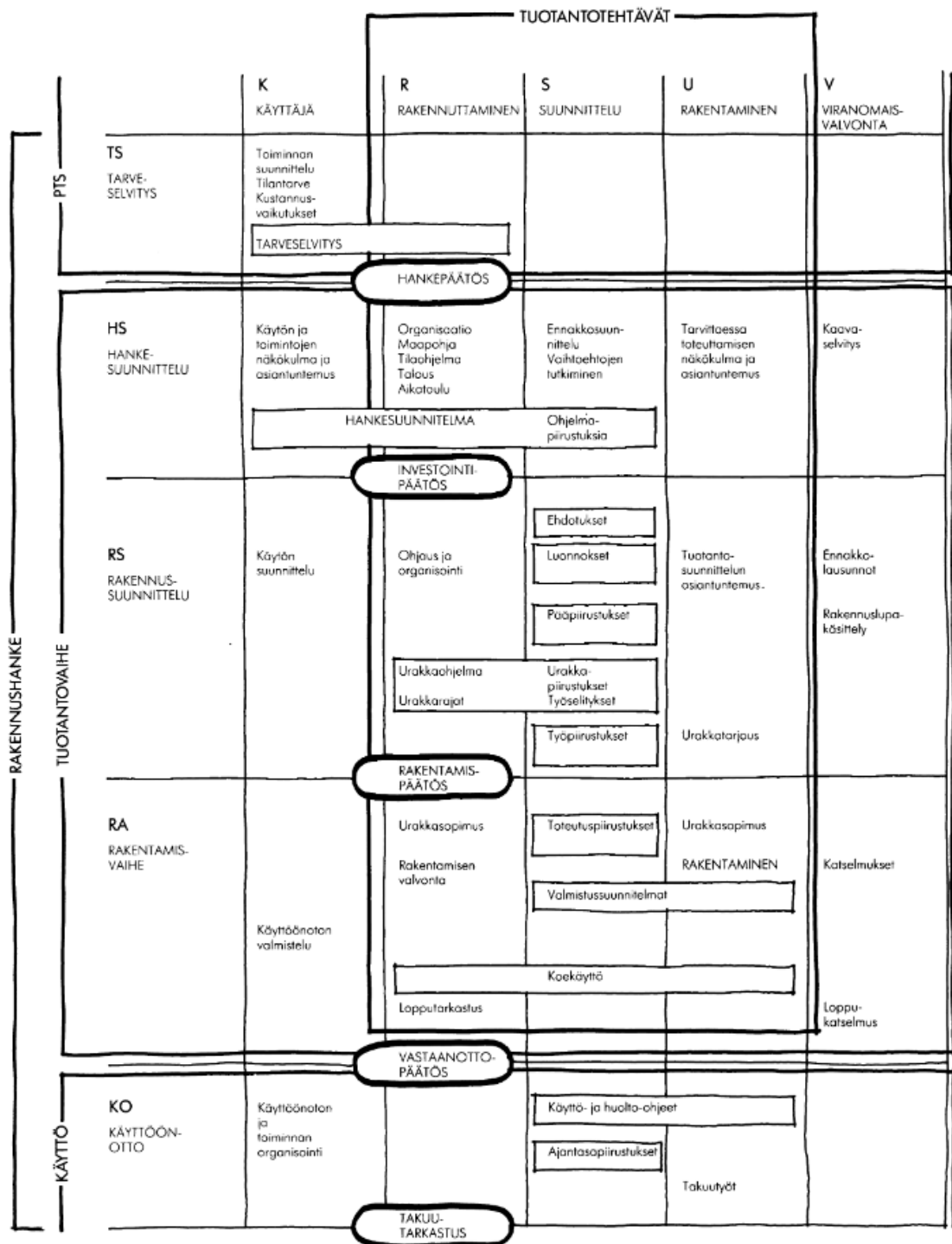
2.2.2 Vaipparakenteet

Hallien katto- ja ulkoseinärakenteina käytetään paljon valmiita elementtiratkaisuja. Eri tuotevalmistajat tarjoavat valmiita mineraalivillalla tai polyuretaanilla eristettyjä katto- ja seinäelementtejä, jotka voidaan ostaa tuotesakauppana. Kattoelementit nostetaan palkkien päällä poikittaissuunnassa olevien kattoorsien varaan ja ne voivat sisältää jo valmiin kattopinnan. Kuvassa 2 on esillä valmiita elementtiratkaisuja seinä- ja kattorakenteiksi. Seinäelementit asennetaan yleensä suoraan hallin runkopilareita vasten. Monien seinäelementtien ulkopin-

taa voidaan käyttää valmiina julkisivuna tai sen päälle voidaan asentaa vielä lopullinen julkisivuverhous. Eristettyjä seinä- ja kattoelementtityyppejä ovat mm. pelti-villa-pelti-elementit sekä puu- tai thermorankaiset elementit. Seinärakenteiden alla hallien sokkelit ovat yleensä joko paikallavalettuja tai teräsbetonisia elementtejä.

3 Perinteisen urakkanmallin mukaisen rakennushankkeen kulku

Perinteisessä urakkamallissa rakennushankkeen kulku etenee melko kronologisesti vaihe vaiheelta. Tilaaja selvittää ensin hankkeen tarpeen, jonka jälkeen valitaan suunnittelijat suunnittelemaan hankkeen. Suunnitteluvaiheen jälkeen valitaan urakoitsija toteuttamaan hankkeen.



Kuva 3. Talonrakennushankkeen kulku (10)

3.1 Tarveselvitys

Rakennushankkeen taustalla on aina jonkin tilan tarve. Tilaajasta riippuen nykyiset tilat eivät ole toiminnalle sopivia tai riittävän kokoisia, joten nykyisiä tiloja pitää muuttaa, laajentaa tai rakentaa kokonaan uutta tilaa toiminnalle. Tarveselvytyksessä tilaaja käy läpi tarvittavan rakennushankkeen käyttötarkoituksen, tiloi-

hin tulevat toiminnot, tilan käyttäjien määrät sekä muut oleelliset lähtötiedot hanketta varten. (2, s. 16-17.)

3.2 Hankesuunnittelu

Hankesuunnittelussa tarkennetaan tarveselvityksestä ilmenneitä lähtötietoja, valitaan rakennuspaikka, mietitään rakennuksen massoittelua, muodostetaan rakennuttajaorganisaatio sekä hahmotellaan hankkeen aikatauluja. Hankesuunnitelmassa tehdään tilaohjelma, jossa esitetään rakennushankkeen vaatimien eri toimintojen kerrosalat. Rakennuttaja voi käyttää apunaan hankesuunnittelussa hankkeeseen valittua pääsuunnittelijaa. Hankesuunnitelmasta saadaan myös kustannusarvio, jonka perusteella rakennuttaja tekee investointipäätöksen. (2, s. 20.)

3.3 Rakennussuunnittelu

Rakennuttaja valitsee hankkeelleen pääsuunnittelijan sekä arkkitehti- ja erityisalojen suunnittelijat eli rakennesuunnittelijan sekä talotekniset suunnittelijat. Rakennussuunnittelu alkaa lounossuunnittelusta, jossa arkkitehti tekee tilaohjelman perusteella ehdoituksia rakennuksen muodosta ja massoittelusta tilaajalle. Kun tilaajan hyväksymä luonnos rakennuksesta on saatu, arkkitehti tekee luonnoksesta tarkemman suunnitelman. Arkkitehdin suunnitelmien pohjalta muut suunnittelijat tekevät omat erityisalojensa suunnitelmat. Suunnitteluvaihe jatkuu osittain myös rakentamisvaiheessa täydentävien suunnitelmien teoilla. (2, s. 33-38.)

3.4 Rakentamisvaihe

Rakennuttaja valitsee hankkeelle urakoitsijan tai urakoitsijat ennen rakentamisvaiheen alkua. Perinteisiin urakkamalleihin kuuluu pääurakkamalli sekä jaetun urakan malli. Pääurakkamallissa rakennuttajan kanssa sopimussuhteessa on yksi pääurakoitsija, joka vastaa hankkeen rakennustöiden toteutuksesta. Jaetun urakan mallissa rakennuttaja jakaa hankkeen toteutuksen useampaan eri urakkaan, yleisimmin rakennustekniseen urakkaan sekä erityisalojen urakoihin. Jaetussa urakkamallissa yksi urakoitsija on nimetty pääurakoitsijaksi. Kukin urakoitsija voi jakaa töitään omille rakennuttajan hyväksymille aliurakoitsijoilleen.

Rakennusvaihetta johtaa ja rytmittää pääurakoitsija. Kukin urakoitsija huolehtii, että urakoitsijalle kuuluvat työt tehdään suunnitelmien mukaisesti sovitussa ajassa. Rakennusvaiheen aikana rakennuttaja ja eri urakoitsijat pitävät yllä säännöllistä tiedonvaihtoa eri rakennusvaiheittain. Rakennuttaja valvoo töiden laatua ja etenemistä. Rakennusviranomaiset tekevät rakentamisen aikana rakennusluvassa määräytyneitä tarkastuksia. (2, s. 45, 61-63.)

3.5 Vastaanotto

Kun rakentamisvaihe on valmis, urakoitsijat luovuttavat valmiin työn hankkeen tilaajalle. Tärkeimpänä osana vastaanottoa on todeta, että kaikki urakkaan sovitut työt ovat suoritettu sovittujen suunnitelmien mukaisesti. Vastaanottovaiheessa viranomaiset suorittavat rakennukselle loppukatselmuksen, jossa tarkastetaan, että rakennus on tehty rakennusluvan mukaisesti. Hyväksytyin loppukatselmuksen jälkeen rakennuksen käyttö voi alkaa. Vastaanottovaiheen jälkeen urakoitsijoille jää hankkeeseen takuuajan velvoitteet korjata sovitun takuuajan sisällä todetut rakennuksen virheet ja puutteet. (2, s. 87-89.)

4 Suunnittelun tehtävät ja vastuut hankkeen eri osapuolilla

Rakennuksen suunnittelusta on asetettu lakeja ja asetuksia maankäyttö- ja rakennuslaissa (3), maankäyttö- ja rakennusasetuksessa (4) ja Suomen rakentamismääräyskokoelmassa. Lisäksi maankäyttö- ja rakennuslaki velvoittaa noudattamaan hyvää rakentamistapaa. Hyvään rakentamistapaan sisältyy alalla yleisesti käytössä olevat julkaisut ja ohjetiedostot, kuten RYL eli rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset.

4.1 Tilaaja

Tilaajaa eli rakennushankkeeseen ryhtyvää velvoittaa maankäyttö- ja rakennuslaki (3) huolehtimaan, että rakennus suunnitellaan ja rakennetaan voimassa olevien lakien ja asetusten mukaan. Hankkeen vaativuuden sekä tilaajan omien kykyjen huomioon ottaen rakennushankkeen johtamisesta eli rakennuttamisesta vastaa tilaajan oma henkilöstö tai ulkopuolinen rakennuttajakonsultti. Rakennuttaja valitsee hankkeen vaativuuteen nähden riittävän pätevät suunnittelijat. Ra-

kennuttaja kokoaa rakennuksen tilaajan ja käyttäjän vaatimukset ja toiveet sekä tekniset lähtötiedot suunnittelijoiden käyttöön. Rakennuttaja ja pääsuunnittelija sopivat hankkeen suunnitteluajataulun. Tilaaja hakee hankkeelleen rakennuslupaa viranomaisilta suunnittelijoiden tekemien rakennuslupasuunnitelmien perusteella. (3; 4.)

4.2 Suunnittelijat

4.2.1 Pääsuunnittelija

Pääsuunnittelija vastaa suunnittelun kokonaisuudesta ja laadusta. Pääsuunnittelija huolehtii, että kaikilla suunnittelijoilla on käytössään tarvittavat lähtötiedot, suunnitteluajataulu sekä tieto mitä heidän suunnittelukokonaisuuksiin kuuluu. Pääsuunnittelija järjestää eri suunnittelijoiden välisen yhteistyön, joihin kuuluu mm. suunnittelupalaverit ja aktiivinen tiedonvaihto. Pääsuunnittelijan tärkeimpänä vastuuna on huolehtia, että rakennussuunnitelmat ja erityissuunnitelmat muodostavat yhtenäisen kokonaisuuden. Pääsuunnittelija yhteensovittaa myös mahdollisen hankkeen aikaisen muutossuunnittelun. Rakennushankkeen rakennussuunnittelusta vastaava arkkitehti toimii yleensä myös pääsuunnittelijana. (3; 4.)

4.2.2 Rakennussuunnittelija ja erityisalojen suunnittelijat

Suunnitelmat jakaantuvat arkkitehti- eli rakennussuunnitteluun ja erityisalojen kuten rakenne-, LVI- ja sähkösuunnitteluun. Kukin suunnittelija huolehtii, että hänellä on käytössään riittävät lähtötiedot suunnittelun toteutukseen. Suunnittelijat tekevät omat suunnitelmansa pääsuunnittelijan ohjeiden sekä hankkeen suunnitteluajataulun mukaisesti. Rakennus suunnitellaan eri suunnittelualoilla käytössä olevien ohjeiden ja määräysten mukaisesti. Suunnittelun perustana toimivat lakien, asetusten ja määräysten lisäksi yleisesti käytössä olevat rakenne- ja järjestelmäratkaisut. Suunnitelma-asiakirjojen sisällöstä ja esitystavasta on annettu myös omat ohjeet ja suunnitelma-asiakirjat tehdään aina samojen käytäntöjen mukaan hankkeesta riippumatta. Suunnittelijoiden on varauduttava tekemään tarvittavat lisä- ja muutossuunnitelmat hankkeen aikana. (3; 4.)

4.3 Pääurakoitsija

Pääurakoitsija toteuttaa hankkeen sovittujen suunnitelmien mukaan. Päärakoi-t-sija tulee perinteisen urakkamallin mukaiseen hankkeeseen mukaan kun suunnitteluvaihe on suurimmalta osin tehty, eikä pääurakoitsijalla ole suoria sopimussuhteita hankkeen suunnittelijoihin. Perinteisessä urakkamallissa kaikki suunnitelmat eivät ole yleensä kuitenkaan valmiina urakkasopimuksen teon aikana. Tähän liittyen pääurakoitsija laatii rakentamisen yleisaikataulun, jonka rakennuttaja hyväksyy. Yleisaikatauluun perustuen pääurakoitsija, rakennuttaja sekä suunnittelijat sopivat täydentävien suunnitelmien aikataulun. Täydentäviä suunnitelmia tarvitaan joidenkin töiden hankintoja sekä toteutusta varten. Pääurakoitsija asettaa hankkeelle vastaavan työnjohtajan. Vastaavan työnjohtajan vastuulla on, että rakennus tehdään rakennusta koskevien lakien ja määräysten sekä hyvän rakennustavan mukaan. Jos pääurakoitsija havaitsee, että käytössä olevat suunnitelmat eivät täytä kaikilta osin näitä määräyksiä, täytyy pääurakoitsijan ilmoittaa asiasta rakennuttajalle ja suunnittelijoille. Pääurakoitsija voi esittää rakennuttajalle hankkeen suunnitelmiin muutoksia esimerkiksi helpomman toteutusvan perusteella. Pääurakoitsija toteuttaa myös hankkeen mahdolliset suunnitelmamuutokset. Muutosten toteutuksista ja korvauksista sovitaan aina rakennuttajan kanssa. (3; 4.)

4.4 Viranomaiset

Rakennettavan hankkeen sijaintikunnan rakennusvalvonta myöntää hankkeelle rakennusluvan toimitettujen rakennuslupasuunnitelmien perusteella sekä valvoo rakennushankkeen lain ja asetusten mukaista toteutusta. Rakennusviranomaiset hyväksyvät hankkeen suunnittelijat, sekä määrittää mitä erityissuunnitelmia rakennuslupaan tarvitaan. Pääsuunnittelijaa hyväksyessä rakennusvalvonta voi tarvittaessa pyytää selvityksen pääsuunnittelijan samanaikaisista tehtävistä sekä ajallisista edellytyksistä hoitaa hankkeen pääsuunnittelua. (3; 4.)

4.5 Rakennuttajavalvonta

Tilaaaja voi asettaa rakennushankkeelle oman valvonnan eli rakennuttajavalvonnan, joka suorittaa ja vastaa osasta viranomaisille tarkoitetusta rakennusvalvonnasta. Rakennuttajavalvontaa suorittavasta henkilöstä on tilaaajan tehtävä

hakemus rakennusvalvontaviranomaisille, jotka voivat hyväksyä henkilön toimeen hänen koulutuksensa, ammattitaidon sekä aikaisemman kokemuksen perusteella. Tehtävistä, jotka siirtyvät viranomaisilta rakennuttajan asettaman valvojan vastuulle sovitaan tilaajan sekä viranomaisten kesken erillisessä valvontasuunnitelmassa. Näin ollen rakennuttajan asettamalle valvojalle siirtyy osa vastuusta myös rakennushankkeen suunnitelmien tarkastuksista ja suunnitelmien noudattamisen valvonnasta. (3; 4.)

5 Halliurakoitsijan oma laadunvalvonta suunnitelmiin

5.1 Tarve omalle laadunvalvonnalle

Opinnäytetyön tilanneella yrityksellä on kokemusta muutamista hankkeista, joissa suunnitelmien taso ei ole ollut riittävä ja näistä viimeisin liittyi hallirakennuksen kokonaisurakointiin.

Yrityksen omaa kokemusta ja käsitystä tukee mm. Rakennusteollisuus RT:n vuonna 2012 tekemä verkkohaastattelu 1000:lle rakennusalan ammattilaiselle (5). Haastattelussa nousi heikon rakentamisen laadun syiksi hankkeen suunnitteluvaiheen kireä aikataulu sekä yhteispelin puuttuminen rakennuttajan, suunnittelijoiden ja urakoitsijoiden välillä. Kiireellisen hankesuunnittelun ja rakennussuunnittelun seurauksena suunnitteluvaiheen virheet ja puutteet paljastuvat vasta työmaalla. Haastattelun mukaan kiire jatkuu myös rakennusvaiheessa, eikä rakentamisaikatauluissa ole varattu aikaa suunnitelmista ilmetyneiden virheiden ja puutteiden korjaukseen.

Työmaalla suunnitelmista huomattavat puutteet ja virheet voivat aiheuttaa urakoitsijalle paljon töiden uudelleen organisointia sekä muutoksia viikkoaikatauluihin, hankintoihin ja aliurakkasopimuksiin. Pahimmillaan vasta rakentamisvaiheessa havaitut suunnitelmapuutteet ja -virheet voivat keskeyttää koko rakentamisen ja aiheuttaa jo rakennettujen rakenteiden purkua. Muutokset suunnitelmiin teettävät urakoitsijalle lisätöitä, joista urakoitsija saa yksikköhintoihin perustuvan lisätyöpalkkion. Urakoitsija voi vaatia myös lisää aikaa suunnitelmamuutosten perusteella hankkeen toteuttamiseen. Suunnitelmapuutteiden ja -virheiden vaikutuk-

set urakkaan ovat sitä suuremmat, mitä myöhemmässä vaiheessa puutteet ja virheet huomataan. Onkin tärkeää huomata mahdolliset suunnitelmien puutteet ja virheet niin aikaisin kuin mahdollista urakan häiriötekijöiden minimoimiseksi. (5.)

5.2 Laadunvalvonnan toteutus

5.2.1 Täydentävistä suunnitelmista sopiminen

Urakkasopimuksen sopimisen jälkeen urakoitsija ja rakennuttaja sopivat hankkeen yleisaikataulusta. Yleisaikataulun pohjalta tehdään täydentävien suunnitelmien valmistumisaikataulu. Täydentävien suunnitelmien aikataulu riippuu pitkälti urakoitsijan tarpeista, joten sen laatimiseen pitää kiinnittää erityistä huomiota. Täydentävät suunnitelmat pitää olla viimeistään valmiina ennen tiettyjen työvaiheiden alkua, tai ennen tiettyjen työvaiheiden toteutusten vaatimien hankintojen tilaamista. Täydentävien suunnitelmien aikataulutuksen lisäksi urakoitsijan kannattaa kiinnittää huomiota itse tarvittavien suunnitelmien sisältöihin ja varmistua, että suunnittelijat ymmärtävät mitä tietoja tulevissa suunnitelmissa tulee olla esitetty. (6.)

5.2.2 Suunnitelmien tarkastus

Yhtenä urakoitsijan konkreettisimmista keinoista varmistua suunnitelmien laadusta on tarkastaa kaikki sille toimitetut suunnitelma-asiakirjat. Suunnitelmien tarkastuksista kannattaa sopia selkeä ja järjestelmällinen käytäntö yrityksen sisällä. Urakkatarjousvaiheessa suunnitelmat päätyvät ensin urakkalaskijoiden käsiteltäviksi. Yrityksessä kannattaa painottaa urakkalaskuvaiheen määrälaskentojen lisäksi myös suunnitelmien teknistä kelpoisuutta hankkeen toteutukseen. Jos yrityksen urakkalaskijoilla ei ole tarpeeksi käytännön osaamista hankkeiden toteuttamisesta, kannatta urakkatarjousasiakirjat esittää myös esimerkiksi hankkeelle suunnitellulle vastaavalle työnjohtajalle. Urakkatarjousvaiheen jälkeen, kun hankkeen toteusta suunnitellaan, on suunnitelma-asiakirjat hyvä tarkastaa läpi vielä kertaalleen hankkeen toteutusorganisaation kesken. Mitä useampi henkilö arvioi suunnitelmien toteutuskelpoisuutta ja laatua, sitä todennäköisemmin mahdolliset puutteet ja virheet voidaan huomata. Kun rakentamisvaihe käynnistyy ja uusia suunnitelmia alkaa saapua urakoitsijan käyttöön,

on hyvä nimetä henkilö, esimerkiksi vastaava työnjohtaja tai muu työnjohtaja, joka tarkastaa jokaisen suunnitelma-asiakirjan huolella kirjaten samalla ylös mahdollisia puutteita tai kysymyksiä uusiin suunnitelmiin liittyen. Suunnitelmien tarkastusta tehdessä tärkeimpänä asiana on havaita, löytyykö suunnitelmasta kaikki tarvittava tieto ja ovatko esitetyt tiedot oikeita. Suunnitelmien tarkastukset jakautuvat yksittäisten suunnitelma-asiakirjojen tarkasteluun sekä suunnitelmien keskinäiseen vertailuun. Yksittäisten suunnitelmien osalta silmäilläään yleisesti jokainen suunnitelma-asiakirja lävitse ja keskitytään rakentamisen kannalta keskeisiin mittoihin, detaljeihin ja leikkauksiin. Eri suunnitelma-asiakirjojen keskinäisessä vertailussa keskitytään suunnitelmien yhtenäisen ja ristiriidattoman kokonaisuuden muodostumisen tarkasteluun. Vaikka kaikki urakoitsijalle toimitetut suunnitelmat osoittautuisivat laadukkaiksi ja toteutuskelpoiseksi, niin urakoitsijan kannaa pohtia myös onko jotain hankkeeseen liittyviä kokonaisuuksia, esimerkiksi roskakatosta unohtunut kokonaan suunnitella.

5.2.3 Yhteistyö eri osapuolten välillä

Kun halutaan varmistua, että rakennushankkeen suunnittelu ja rakentaminen suoritetaan laadukkaasti, on tärkeää, että eri hankkeen osapuolet pitävät tiivistä yhteydenpitoa. Parhaiten tämä varmistetaan rakennushankkeen aikana pidettävillä yhteisillä palavereilla ja katselmuksilla työmaalla. Perinteisissä urakkamallin mukaisissa hankkeissa urakoitsijat, rakennuttaja ja suunnittelijat järjestävät säännöllisesti yhteisiä viikkopalavereja. Palavereissa käydään läpi etenkin työmaan käytännön asioita sekä tulevien työvaiheiden aikataulutusta. On tärkeää ottaa palavereissa esille myös suunnitelmiin liittyviä asioita. Jokainen osapuoli voi esittää mielipiteitä ja kysymyksiä suunnitelmiin liittyen. Tässä vaiheessa urakoitsijoiden tulisi esittää viimeistään heille lähiaikoina toimitetuista suunnitelmista löytyneet epäselvyydet ja varmistua, että kaikki osapuolet ymmärtävät asian. Jos suunnitelmiin liittyviä asioita ilmenee paljon, on syytä järjestää erillisiä suunnitelmapalavereja, joissa voidaan käyttää koko aika suunnitelmiin liittyvien asioiden läpikäyntiin. Yhteydenpidon varmistamiseksi palaverikäytäntöjen tulisi olla viikottaista. Suunnitelma-asioiden läpikäynti edellyttää kuitenkin suunnittelijoiden, tai hankkeen toteutusvaiheesta riippuen keskeisten suunnittelijoi-

den läsnäoloa palavereissa. Tätä asiaa kannattaa painottaa jo heti rakennushankkeen alkuvaiheessa.

Urakoitsijan on syytä pitää tiivistä yhteyttä myös omiin työryhmiin, aliurakoitsijoihin ja tavarantoimittajiin. Ennen uusien työvaiheiden alkamista on syytä järjestää työvaiheen aloituspalaveri, jossa käydään läpi työn toteutukseen liittyvä aikataulu, työmenetelmät ja työturvallisuus. Aloituspalaverissa on syytä käydä läpi myös työhön liittyvät suunnitelmat yhteisesti. Itse rakennustyön suorittajilta voi löytyä uusia näkökulmia suunnitelmiin ja niiden mahdollisiin puutteisiin. Tämän vuoksi aloituspalaverin ja itse työn alkamisen ajankohdan välille on syytä jättää riittävästi aikaa esimerkiksi mahdollisten suunnitelmiin liittyvien ongelmien selvittämiseksi. Myös tavarantoimittajiin, esimerkiksi hallin nosto-ovien toimittajalle kannattaa esittää mahdollisimman aikaisessa vaiheessa kaikki nosto-oviin liittyvät suunnitelma-asiakirjat ja kysyä toimittajan mielipidettä suunnitelmien kelpoisuudesta.

5.3 Tietomallinnetut suunnitelmat

Tietomallinnuksen tavoitteena on parantaa rakennuksen suunnittelun ja rakentamisen laatua. Tietomallinnus ohjaa rakennuksia myös tehokkaammiksi, laadukkaammiksi ja enemmän kestäväen kehityksen mukaisiksi. Tietomallinnus on rakennuksen digitaalista suunnittelua, joka eroaa perinteisestä cad-pohjaisesta suunnittelusta muodostamalla aina 3-ulotteisen mallin rakennuksesta. Tietomallinnusta ei tarvitse toteuttaa joka rakennushankkeesta, mutta monet tilaajat voivat vaatia tietomallinnuspohjaisen suunnittelun käytöstä omissa hankkeissaan. Jos tietomallinnusta käytetään, on sen laajuudesta, tarkkuudesta ja yksityiskohdista sovittava aina ennen suunnitteluprosessin alkua. RT-kortistoon on laadittu kattavat ohjeet tietomallinnuksesta. Tietomallinnetuille hankkeille nimetään tietomallikoordinaattori vastaamaan mallinnuksen kokonaisuudesta. Lisäksi eri suunnittelualoille on asetettu omia standardeja tietomallipohjaisesta suunnittelusta.

Hallimaisten rakennusten rakennushankkeissa tietomallien käyttö riippuu pitkälti rakennushankkeen tilaajasta. Vaativissa halleissa, kuten uimahalleissa, tietomallinnus voidaan kokea hyvinkin tärkeäksi, kun taas yksinkertaisimmissa, esi-

merkiksi varastohallien suunnittelussa voidaan hyväksyä pelkkä 2-ulotteinen suunnittelu riittäväksi vaatimukseksi. (7.)

Tietomalli urakoitsijan apuna

Jos hallista on suunniteltu tietomalli, urakoitsija voi käyttää mallia monella tavalla hyväkseen hankkeen rakentamisvaiheen valmistelussa sekä itse rakentamisvaiheessa. Tietomallia voidaan käyttää apuna työvaiheiden ja työjärjestyksen suunnitteluun, määrälaskentaan, hankintaan, työmaan aluesuunnitteluun, turvallisuussuunnitteluun sekä aikataulusuunnitteluun.

Tärkein asia kuitenkin tietomalleissa urakoitsijalle on eri suunnitelmien visuaalinen havainnollistaminen. Tämän avulla voidaan arvioida yleistä suunnittelun laatua, sekä havainnoida uudella tapaa mahdollisia ongelmakohtia. Yhtenä tietomallin suurena etuna on yhdistää eri suunnittelualojen suunnitelmia samaan 3-ulotteiseen näkymään. Tämä mahdollistaa tarkan eri suunnitelmien keskinäisen vertailun ja mahdolliset ongelmakohdat ovat helposti havainnoitavissa. Samaan näkymään yhdistettyjen eri suunnitelmien avulla voidaan suorittaa esimerkiksi talotekniikkaan liittyvien putkien ja kanavien törmäystarkastelua rakennuksen runkorakenteisiin nähden. Tietomallit helpottavat myös rakennushankkeen eri osapuolten välistä kommunikaatiota. Suunnitelmiin liittyvät ongelmat tarkentuvat osapuolille paremmin kun käytetään 3-ulotteista kuvaa ongelmakohdista sähköisessä viestinnässä tai eri kokouksissa ja palavereissa. (7.)

5.4 Hallimaisiin rakennuksiin liittyviä ongelmia suunnittelussa

Hallimaisten rakennusten suunnittelu jakaantuu yleensä neljään eri pääkohtaan: perustuksiin, pysty- ja vaakarunkoon, rakennuksen ulkovaippaan sekä rungon sisälle tuleviin toimintoihin. Hallirakennusten rakentamisvaiheeseen voi vaikuttaa merkittävimmin suunnitteluvirheiden tai -puutteiden osalta virheet ja puutteet runkorakenteiden suunnittelussa sekä eri rakennusosien sovituksissa yhteen. Rakennuksen pysty- ja vaakarunko suunnitellaan yleensä yhtenä kokonaisuutena esimerkiksi kokonaan teräksestä. Hallin runko voidaan myydä myös yhtenä kokonaisuutena eli tuoteosakauppana. Rungon perusteella suunnitellaan

rakennukselle tarvittavat perustukset, yleensä teräsbetonista. Rakennushankkeen toteutuksen kannalta suuria ongelmia voi muodostua runkorakenteiden ja perustusten yhteensopimattomuus. Myös runkoon liittyvien vaipparakenteiden, kuten seinä- ja kattoelementtejen sovituksessa yhteen voi muodostua ongelmia, esimerkiksi räystäsrakenteiden kohdalla. Hallimaisten rakennusten sisälle tulevien toimintojen suunnitteluun liittyvät ongelmakohdat voivat esimerkiksi ilmetä halliin tarvittavan ilmanvaihdon ja rungon vaakarakenteiden törmäyskohdissa.

Edellä mainittujen seikkojen vuoksi hallirakentamisessa urakoitsijan kannattaa kiinnittää erityistä huomiota perustuksiin sekä runkoon liittyviin suunnitelmiin, ja näiden keskinäiseen yhteensopivuuden tarkastukseen. On myös huolehdittava, että eri rakenteiden liitoksista on tarvittava määrä toteutuskelpoisia detaljeja ja leikkauksia.

6 Päätelmät

Perinteisen urakkamuodon mukaisessa rakennushankkeessa rakennuttajan rooli korostuu suuresti rakennuksen suunnitteluprosessin onnistumisessa. Rakennuttajan ammattitaitoa rakentamisesta vaaditaan, kun määritellään hankkeen kokonaisuakataulua. Rakennuttajan on osattava määrittää riittävästi aikaa suunnittelun toteutukseen sekä valittava pätevät suunnittelijat. Suunnittelijoita valittaessa on otettava hinnan lisäksi huomioon myös suunnittelijoiden referenssikohteet ja arvioitava sitä kautta, sopivatko kyseiset suunnittelijat hankkeeseen. Rakennuttajan on osattava vaatia myös tarpeeksi tasokasta ja täsmällistä suunnittelua heti suunnittelijoita kilpailuttaessaan. Jos rakennuttaja ei ole varma ammattitaidoistaan, suunnitteluprosessin onnistumisen kannalta on tärkeää valita pätevä konsultti hoitamaan hanketta.

Suunnittelijoiden ja etenkin pääsuunnittelijan rooli on merkittävin tekijä rakennushankkeen suunnitteluprosessin onnistumisessa. Arkkitehtisuunnittelijan toimiessa yleisesti myös pääsuunnittelijana, voi pääsuunnittelijan velvollisuuksien hoidosta muodostua ongelmallinen, sillä suunnittelutyö hallimaisissa rakennuksissa arkkitehdin osalta on yleensä melko yksinkertaista. Tärkein suunnittelu painottuu rakennesuunnitteluun, joten rakennesuunnittelijan toimiessa myös

pääsuunnittelijana koko suunnitteluprosessi voisi onnistua paremmin. Suunnittelijoiden ammattitaito korostuu mahdollisissa ongelmatilanteissa. Eri suunnittelijoilla ja suunnittelutoimistoilla pitää olla resursseja reagoida yllättäviin tilanteisiin mahdollisimman nopeasti. Tässä korostuu etenkin pääsuunnittelijan rooli johtaa muuta suunnitteluryhmää.

Urakoitsijan keinot auttaa hallirakennushankkeen suunnitteluprosessin onnistumista perustuvat pitkälti ennakkointiin ja ammattitaitoon. Ammattitaitoinen urakoitsija osaa varautua mahdollisiin puutteisiin ja ongelmiin hankkeen suunnitelmassa. Urakoitsijan kannattaa tarkistaa kaikki saadut suunnitelmat mahdollisimman aikaisessa vaiheessa ja ilmoittaa mahdollisista puutteista mahdollisimman pian asianosaisille suunnittelijoille, jotta suunnittelijoilla olisi mahdollisuus korjata puutteet heti alkuvaiheessa. Urakoitsijan kannattaa suunnitella hankkeen toteutus työnsuunnittelun ja aikatauluksen osalta mahdollisimman joustavaksi, jotta mahdolliset ongelmat suunnitelmissa vaikuttaisivat mahdollisimman vähän hankkeen kokonaistoteutukseen. Tätä edistävät muun muassa varat eri rakennusvaiheiden aikatauluissa, varamestat sekä varautuminen käyttää lisäresursseja koko toteutusprosessin ajan.

Kun kaikki rakennushankkeen eri osapuolet tiedostavat laadukkaan ja täsmällisen suunnittelun merkityksen onnistuneen rakennushankkeen suureksi tekijäksi, ja pyrkivät vaikuttamaan asiaan omilla tahoillaan, saadaan kaikkien osapuolten kannalta paras lopputulos. Hyvin suunniteltu rakennus ei aiheuta lisäkustannuksia rakennuttajalle, valmistuu aikataulussa, on teknisesti virheetön, eikä aiheuta turhia riitoja osapuolten välille. On kaikkien etu, että rakennukset suunnitellaan ja rakennetaan kerralla oikein.

Kuvat

Kuva 1. Tyypillisen puurunkoisen hallin rakenteet. Puuinfo.
<http://www.puuinfo.fi/sites/default/files/content/info/puurunkoiset-hallit/103302-puuinfo-puuhallit-lr.pdf> Luettu 20.4.2015.

Kuva 2. Erään teräsrunkoisen hallin rakenteet. Rapko.
<http://www.rapko.fi/fi/runkojarjestelma/> Luettu 20.4.2015.

Kuva 3. Talonrakennushankkeen kulku. Rakennustieto Oy. RT-kortisto. RT 10-10387.

Lähteet

1. Puuinfo. Hallin rakennuttaminen
<http://www.puuinfo.fi/sites/default/files/content/rakentaminen/suunnitteluohjeet/hallin-rakennuttaminen/rakennuttamisohjwww2.pdf> Luettu 24.2.2015.
2. Kankainen, J. & Junnonen, J-M. 2004. Rakennuttaminen
3. Maankäyttö- ja rakennuslaki 5.2.1999/132
4. Maankäyttö- ja rakennusasetus 10.9.1999/895
5. Kansan Uutiset Verkkolehti. Kiire estää laadukkaan rakentamisen.
<http://www.kansanuutiset.fi/uutiset/kotimaa/2832572/kiire-estaa-laadukkaan-rakentamisen> Luettu 18.2.2015.
6. Rakennustieto Oy. RT-kortisto. RT 10-10388
7. Rakennustieto Oy. RT-kortisto. RT 10-11073
8. Puuinfo. <http://www.puuinfo.fi/sites/default/files/content/info/puurunkoiset-hallit/103302-puuinfo-puuhallit-lr.pdf> Luettu 20.4.2015.
9. Rapko. <http://www.rapko.fi/fi/runkojarjestelma/> Luettu 20.4.2015.
10. Talonrakennushankkeen kulku. Rakennustieto Oy. RT-kortisto. RT 10-10387.