

Juuso Salminen

# Suunnitelmien ja työmaan ristiriidat kor- jausrakentamisessa sekä niiden ehkäisy ja kehitysideat

Opinnäytetyö

Rakennustekniikan koulutusohjelma

Joulukuu 2016



**KYAMK**  
University of Applied Sciences

<b>Tekijä (tekijät)</b>	<b>Tutkinto</b>	<b>Aika</b>
Juuso Salminen	Insinööri (AMK)	Joulukuu 2016
Opinnäytetyön nimi Suunnitelmien ja työmaan ristiriidat korjausrakentamisessa sekä niiden ehkäisy- ja kehitysideat		35 sivua
Toimeksiantaja Salainen		
Ohjaaja Lehtori Anu Kuusela		
<p><b>Tiivistelmä</b></p> <p>Tässä tutkimuksessa kartoitettiin suunnitelmien ja työmaan ristiriitoja korjausrakentamisessa. Ristiriidat kartoitettiin omilla kokemuksilla suunnitelmien ja työmaan ristiriidoista sekä haastatteleamalla rakennushankkeen eri osapuolia. Lisäksi kartoitettiin tehdyissä ja käynnissä olevista rakennushankkeissa esiintyneitä ristiriitoja. Haastatellut henkilöt olivat projektipäällikkö, työnjohtaja sekä rakennusmies. Työn tarkoituksena oli kartoittaa suunnitelmien ja työmaan ristiriitoja sekä etsiä ratkaisuja mitä kehitettävää eri osapuolten toiminnassa on, jotta ristiriidat saataisiin ehkäistyä. Hankkeen prosessinhallinnasta tulee sujuvampaa ja kustannustehokkaampaa ehkäisemällä ristiriitaisuudet suunnitelmien ja työmaan välillä.</p> <p>Tutkimuksen tuloksena kartoitetut ongelmat olivat hyvin samankaltaisia eri osapuolten välillä. Kaikki osapuolet kokivat puutteelliset suunnitelmat suurimpana syynä ristiriitojen syntymiseen. Puutteellisten suunnitelmien koettiin aiheuttavan etenkin lisä- ja muutostöitä tilaajalle sekä ylimääräisiä palavereita työmaalle. Lisäksi projektinjohto korosti tilaajan sekä suunnittelijan sitoutumisen olevan erittäin tärkeää suunnitteluvaiheessa. Työnjohtaja koki yhtenä suurimpana tekijänä ristiriitojen syntymiseen suunnittelijoiden kiireisen aikataulun suunnitella kohteen korjaus. Rakennusmies koki etenkin puutteellisten detaljien aiheuttavan ristiriitoja suunnitelmien ja työmaan välillä. Lisäksi rakennusmies koki suunniteltujen hankkeiden vaatavuustason ja aikataulun suhteuttamisen ongelmana työmaalla.</p> <p>Tutkimuksen perusteella voidaan päätellä, että rakennushankkeen prosessia voidaan kehittää ristiriitaisuuksien ehkäisemiseksi ja näin saada prosessinhallinta sujuvammaksi. Kaikkien osapuolten tulisi sitoutua tarkemmin hankkeeseen ja suunnitteluun tulisi käyttää enemmän aikaa. Ristiriitojen ehkäisemiseen tulisi kiinnittää enemmän huomiota jo hankesuunnittelussa sekä panostaa eri osapuolten väliseen kommunikointiin.</p>		
<b>Asiasanat</b> Rakennussuunnittelu, ristiriidat, kehittäminen, korjausrakentaminen		

Author (authors) Juuso Salminen	Degree Bachelor of Engineering	Time December 2016
Thesis Title Conflicts between planning and construction site and how to prevent and sort problems occurred		35 pages
Commissioned by Classified		
Supervisor Anu Kuusela, Senior Lecturer		
<p><b>Abstract</b></p> <p>This thesis examined the problematic issues and conflicts between planning and construction site in renovation industry. The problems were examined by own experiences and interviewing employees working in renovation industry. In addition, this thesis examined the problematic issues which have appeared in projects in the past. The interviewees were the project manager, construction foreman and a carpenter. The purpose was to examine conflicts between planning and the construction site, and to also examine solutions to prevent them. The project management process will become smoother and more cost-effective by preventing conflicts between planning and construction site.</p> <p>The issues revealed by the survey were fairly similar between the different parties. All parties felt defective planning being the main reason for the emergence of conflicts. Defective planning was considered to cause extra work to the subscriber, as well as extra meetings for the construction site. In addition, the project management underlined that the subscriber and the planners commitment is very important at the planning stage. The construction site foreman experienced the rush to design repairs as being the biggest reason for incomplete plans. The carpenter experienced incomplete detail drawings as causing the most problems on the construction site. In addition, the carpenter felt that a level of complexity and schedule orientation is causing problems to workers.</p> <p>On the basis of the study it can be concluded that construction process can be developed to prevent conflicts between planning and construction site. This would make process management much smoother. All aspects of the parties should be more committed to the project and designers should use more time to plan repairs. We should pay more attention in project planning to prevent conflicts and also communicate more between different parties.</p>		
<p><b>Keywords</b></p> <p>Building design, conflicts, development, renovation</p>		

# SISÄLLYS

1	Rakennushankkeen toteutus .....	7
1.1	Suunnitteluvaihe .....	7
1.1.1	Hankesuunnittelu .....	8
1.1.2	Rakennussuunnittelu.....	9
1.2	Rakennusvaihe .....	10
2	Suunnitelmien ja työmaan ristiriidat .....	11
2.1	Ristiriitojen syntyminen .....	12
2.2	Esimerkkitapauksia sekä tapauksiin tehdyt toimenpiteet .....	13
2.2.1	Pohjaviemärin siirto kellarin alapohjasta ulos.....	13
2.2.2	Huoneiston sisäkattojen maalaus-kunnostus .....	16
2.2.3	Koulurakennuksen c - siiven peruskorjaus.....	17
2.2.4	Sisätilojen peruskorjaus .....	22
3	Tutkimusmenetelmä .....	24
4	Tutkimustulokset.....	25
4.1	Tilaaajan näkökulma.....	25
4.1.1	Kehitysideat.....	28
4.2	Työnjohtajan näkökulma.....	29
4.2.1	Kehitysideat.....	30
4.3	Rakennusmiehen näkökulma .....	31
4.3.1	Kehitysideat.....	33
5	Tutkimuksen yhteenveto.....	33
	Lähteet.....	35

## TERMI- JA KÄSITELUETTELO

### Detalji

Rakennussuunnittelussa käytettävä piirustus, josta selviää tarkasteltavan kohteen tarkemmat yksityiskohdat esimerkiksi kiinnitystavat, kiinnikkeiden mallit, liitokset ja reikien koot.

### Tarjousneuvottelu

Tarjousneuvotteluun pyydetään useampi urakoitsija neuvottelemaan tilaajalle antamistaan urakkatarjouksista. Tarjousneuvottelun jälkeen tilaaja päättää voittaneen urakoitsijan.

### Urakkalaskenta

Urakoitsija laskee tilaajalta saamansa urakkatarjouspyynnön mukaisen urakkatarjouksen.

### Aloituseroilmoitus

Aloituseroilmoitus on määritelty rakennusluvassa aloituseroilkokouksen sijaan ja ilmoitus tehdään rakennusvalvontaan. Aloituseroilmoituksessa ilmoitetaan rakennustyöt aloitetuksi.

### Aloituseroilkokous

Rakennusvalvontaviranomainen voi tarvittaessa määrätä rakennusluvassa rakennustyön aloituseroilkokouksen pitämisestä. Aloituseroilkokous pidetään ennen rakennustyön aloittamista. Aloituseroilkokouksessa merkitään pöytäkirjaan rakennushankkeeseen ryhtyvää koskevat velvoitteet, suunnittelun ja rakennustyön keskeiset toimijat ja heidän tehtävänsä, viranomaiskatselmukset ja - tarkastukset sekä muut selvitykset ja toimenpiteet rakentamisen laadusta huolehtimiseksi. Aloituseroilkokouksessa sovittuja menettelyitä on noudatettava rakennustyössä. Rakennustyön aloituseroilkokous on rakentamisen laadun parantamiseen tarkoitettu keskeinen menettely (RT YM2-21644, 7).

### Tarkastuseroilakirja

Tarkastuseroilakirjassa on määritelty kohteen tietyille rakennusvaiheille vastuuhenkilö. Vastuuhenkilöinä toimii edustajat pääurakoitsijalta, suunnittelijoilta sekä tilaajalta. On huomiotava, että tarkastuseroilakirja muotoillaan aina kohdekohtaiseksi. Tarkastuseroilakirja täytyy olla täytettynä kaikilta osin ennen rakennusvalvonnan viranomaisen lopputarkastusta.

### Lisä- ja muutostyöt

Lisä- ja muutostyöt ovat korjauksen aikana tulevia töitä, jotka eivät ole kuuluneet urakkasopimuksen mukaisiin suunnitelmiin. Tilaaja tilaa lisä- ja muutostyöt urakoitsijan antamien lisä- ja muutostyötarjousten mukaisesti ja ne sovitaan aina kirjallisesti ennen työn aloittamista. Lisätyö on työ, joista ei ole ollut ennalta suunnitelmia ja on täysin erillinen, urakkaan kuulumaton työ. Muutostyö on urakkasopimukseen liittyvä työ, jossa suunnitelmia joudutaan muuttamaan työn toteutumiseksi. Työtä ei siis pysty tekemään alkuperäisen suunnitelman mukaisesti.

## JOHDANTO

Opinnäytetyö tehtiin yritykselle, jonka pääpaino on korjausrakentamisessa. Opinnäytetyössä kartoitettiin ristiriitoja, joita on havaittu suunnitelmien ja työmaan välillä. Ristiriidat voivat esimerkiksi olla suunnitelmapuutteita tai suunnitelmia, joita ei voida toteuttaa halutulla tavalla. Ristiriitojen selvittämiseksi on työmaalle järjestettävä suunnittelupalavereita. Opinnäytetyössä pohdittiin myös ennaltaehkäisykeinoja sekä kehitysideoita ristiriitojen välttämiseksi. Ristiriidattomat suunnitelmat sekä ristiriitoihin varautuminen mahdollistavat hankkeen toteutuksen aikataulun mukaisesti ja lopputuloksena on tuloksellisesti onnistunut hanke. Etenkin isoissa hankkeissa, joiden suunnitelmat sisältävät paljon detaljeita on ristiriitojen välttäminen hankalaa, joten niihin varautuminen on tärkeää.

Tämän työn tutkimusosion aikana kerättiin tietoa jo valmistuneista sekä käynnissä olevista hankkeista. Kaikki tässä opinnäytetyössä käsitellyt hankkeet ovat korjaustyömailta. Käsittelin myös hankkeita, joissa olen itse ollut mukana työnjohtajan roolissa ja pohdin, mitä ristiriitatilanteita työmaalla tuli vastaan, sekä miten niihin varauduttiin ja miten ristiriidat oltaisi voitu ennaltaehkäistä. Tutkimus tehtiin, koska yritys halusi kerätä tietoa osapuolten havaitsemista ristiriidoista sekä ongelmista ja hakea niihin ratkaisuja tulevaisuutta ajatellen. Tutkimus toteutettiin myös siksi, että halusin itse selvittää, mitä mahdollisia haasteita työmaalla saattaa tulla vastaan ja miten niissä toimitaan. Myös oman tulevaisuuden työnkuvan kannalta on tärkeää etsiä näihin haasteisiin ratkaisuja sekä kehitysideoita, koska työnjohtaja on vastuussa pääurakoitsijan toiminnasta työmaalla. Työnjohtajan on tärkeää tietää, miten toimitaan ristiriitatilanteissa sekä tiedostaa miten ristiriitoja voidaan omalla toiminnalla ehkäistä.

Korjausrakentamisella tarkoitetaan olemassa olevan rakennuksen yhdellä kertaa tapahtuvaa korjaamista tai muuttamista. Korjausrakentamisen toiminnot vaihtelevat hankkeen laajuuden mukaan. Peruskorjaus on esimerkiksi toiminto, jonka tavoitteena on korjata rakennelma yhtä hyväksi kuin se oli uutena. Perusparannus taas pyrkii ylittämään rakennelman aiemman laatutason ja tekemään toiminnallisuudesta entistä paremman. Restaurointi pyrkii taas

palauttamaan ja säilyttämään rakennelman entisiä arvoja tai rakennustapoja eli säilyttämään esimerkiksi rakennuksen arkkitehtuuria (TSK 4. 1984 Helsinki). Korjausrakentamisen tarkoituksena on pidentää rakennuksen käyttöikä ja sen sisältö sekä korjauksen taso saattaa vaihdella rakennuksen kunnon mukaan. Rakennuksen julkisivu saattaa esimerkiksi olla hyvässä kunnossa, mutta sisäpuolella keittiöt ja kylpyhuoneet tarvitsevat korjausta. Suunnitelmallisilla ja oikea-aikaisilla huoltotoimenpiteillä sekä ylläpidon suunnitellulla ja toteutuksella on suuri merkitys rakennuksen käyttöiän kannalta. Oikea-aikaisilla huoltotoimenpiteillä ylläpidetään rakennuksen kuntoa, esimerkiksi rakennukseen voidaan tehdä ikkunakorjauksia, elementtisaumojen vaihtoa ja huoltomaalauksia. Näillä pienemmillä ylläpitokorjauksilla saadaan kohennettua rakennuksen ulkoasua sekä käyttöihtiyyttä.

## 1 RAKENNUSHANKKEEN TOTEUTUS

Rakennushankkeen toteutus koostuu monesta eri osapuolesta. Rakennushankkeen osapuolet ovat käyttäjä, rakennuttaja, suunnittelija, päätoteuttaja ja viranomaiset. Tilaaja päättää käynnistää hankkeen suunnittelun ja usein vastasen valmistuttua kilpailuttaa hankkeelle urakoitsijan, eli kyseessä on kokonaisurakkamuoto. SR-urakkamuodossa urakoitsija taas sekä suunnittelee että myös suorittaa varsinaisen korjaustyön. Jaetussa urakkamuodossa jokaisella urakoitsijalla on urakkasopimus tilaajana olevan yhtiön kanssa ja tämä urakkamuoto on tilaajalle haastavampi hallita, sillä tilaaja vastaa jaetun urakan eri työvaiheiden sovittamisesta. Urakoitsijan tehtävänä on toteuttaa hanke tehtyjen suunnitelmien sekä säännösten ja määräysten mukaisesti. Suoritettua työtä jälkeen tilaaja vastaanottaa ja hyväksyy hankkeen.

### 1.1 Suunnitteluvaihe

Suunnitteluvaihe on tärkeä osa hankkeen kokonaisuutta. Suunnitteluvaiheessa määritellään korjauksen sisältö ja taso, jotka vaikuttavat tulevaan tarjoushintaan. Suunnitteluvaiheessa on tärkeää ottaa huomioon kaikki hankkeen vaatimat korjaustavoitteet ja tavoitteena on tehdä niistä ristiriidattomat suunnitelmat. Urakoitsijoiden on siis hyvä kysyä hankkeen tilaajalta suunnitel-

mien lähtötietojen tasoa. Korjauskohteessa lähtötiedot voivat perustua silmämääräiseen kuntoarvioon sekä kohteessa on saatettu tehdä muutoksia suunnitelmiin, joita ei ole päivitetty. Tarveselvityksessä kerrotaan hankkeen tarpeellisuus, kuvataan tarvittavat tilat, tutkitaan tilantarpeen tyydyttämisen vaihtoehdot ja arvostellaan eri ratkaisujen edullisuus (RT 10-10387, 10). Tarveselvityksen jälkeen alkaa hankkeen suunnitteluvaihe. Kun rakennuttajan seuraavan vuoden budjetti tai hankkeet on hyväksytty, niin hanke tulee projektipäällikön listalle. Etenkin suurissa kohteissa, yleensä ensimmäinen vuosi varataan suunnitteluun jonka jälkeen vasta alkaa toteutus.

### 1.1.1 Hankesuunnittelu

Hankesuunnittelussa on mahdollista, että tulevan urakan sisältö jää vaillinaiseksi. Korjaussisältöä kartoitettaessa ei välttämättä oteta kaikkia korjaustoimenpiteitä vaativia asioita huomioon, jolloin ne jäävät myös varsinaisen suunnittelun ulkopuolelle. Esimerkiksi suunnitelmien valmistumisen kiire sekä puutteellinen tutustuminen suunniteltavaan kohteeseen aiheuttavat sen, että osa korjaustoimenpiteistä vaativia asioita jää huomioimatta. Hankesuunnittelu on rakennushankkeen perusteiden ja tarpeen sekä toteuttamismahdollisuuksien selvittämistä ja arviointia. Hankesuunnittelussa syntyy hankesuunnitelma, joka toimii pohjana investointipäätökselle. Hankesuunnitelmassa arvioidaan kustannukset sekä asetetaan tavoitteet hankkeelle. Hankesuunnitelmassa määritellään myös hankkeen laajuus sekä ajankohta. Rakennushankkeen osapuolten toimiminen hankesuunnitelman mukaisesti ehkäisee mahdollisia ristiriitoja, olettaen että kaikki korjausta vaativat rakenteet on kartoitettu hankesuunnitelmaan.

Tarkasteltujen kohteiden hankesuunnitelmien laadintaan osallistuivat käyttäjä, rakennuttaja sekä suunnittelija. Hankkeen alullepanijan tehtävänä on kertoa hankkeen lähtökohdat sekä kohteen tarpeet. Rakennuttaja toimii hankkeen läpiviejänä sekä hankkeen sisällön asiantuntijana. Rakennuttajan puolelta hankkeessa on vastuuhenkilö, esimerkiksi projektipäällikkö. Suunnittelu korostuu jo tässä vaiheessa, sillä suunnittelija kokoaa pohjatiedot ja tarvittaessa muokkaa niitä. Tässä vaiheessa on myös hyvä valita hankkeelle arkkitehti, joka yleensä toimii pääsuunnittelijana hankkeelle. Kun pääsuunnittelija valitaan jo hanke-



suunnitteluvaiheessa, voidaan varmistua siitä, että pääsuunnittelijalla on kokonaisvaltainen kuva käyttäjän ja tilaajan tarpeista. Näin myös ehkäistään mahdollisia suunnittelijan vaihdoksen tuomia ongelmia, kuten hankesuunnitteluvaiheessa tehtyjen linjausten katoaminen. Hankesuunnitteluvaiheen suunnitteluun voivat myös osallistua rakennesuunnittelija sekä LVIS-suunnittelijat (RT 10-10387, 11.). Hankesuunnittelussa tulisi tilaajan tutustua kohteeseen yhdessä suunnittelijoiden kanssa, jotta alkavasta suunnittelusta ei jäisi tärkeitä korjauksen osa-alueita kokonaan pois. Kohteeseen paikan päällä tutustumisessa on etu, että korjattavat kohteet ja mittamaailma nähdään konkreettisesti ja näin ollen suunnittelijoiden on helpompi lähteä tekemään varsinaista suunnittelua.

### 1.1.2 Rakennussuunnittelu

Varsinainen rakennussuunnittelu on tärkeä rakennushankkeen suunnittelun osa-alue ristiriitojen ehkäisemisen kannalta. Rakennussuunnittelussa korostuu suunnittelun ohjaus ja suunnittelijoiden keskinäisen yhteistyön merkitys. Rakennussuunnittelu on käyttäjän ja tilaajan asettamien tavoitteiden sekä tarpeiden mukainen suunnittelu. Pääsuunnittelijan valitsee kilpailutuksen kautta tilaaja. Yleensä jo hankesuunnitteluvaiheessa valittu arkkitehti toimii pääsuunnittelijana.

Rakennussuunnittelulla on iso merkitys hankkeen toteutuksen kannalta, sillä niiden pohjalta rakentaja toteuttaa hankkeen. Tässä vaiheessa on hyvä eri suunnittelualojen kokoontua kartoittamaan kohde mahdollisten ristiriitatilanteiden ehkäisemiseksi. Rakennussuunnittelun pohjana toimii hankesuunnitteluvaiheessa tehty hankesuunnitelma, jossa on esitetty lähtökohdat ja tavoitteet.

Ehdotussuunnitteluvaiheessa ehdotuspiirustuksien avulla tutkitaan ja vertaillaan erilaisia toimintamalleja. Tässä vaiheessa laaditaan luonnospiirustukset, joissa tuodaan esille rakennuksen sijoittuminen tontille, sekä esitetään toiminnallinen ja tekninen yleisratkaisu. Toteuttamiskelpoisia luonnoksia käytetään varsinaisien suunnitelmien pohjina, jonka jälkeen rakennussuunnittelua voidaan jatkaa rakennusluvan saamiseksi. Rakennuslupa-asiakirjoissa viranomainen on jo tarkasti määritellyt korjauksen sisällön.

Rakennussuunnitteluun osallistuu käyttäjä, rakennuttaja, suunnittelija sekä vi-  
ranomaiset. Käyttäjän tarpeet on jo tässä vaiheessa otettu huomioon ja käyt-  
täjän ja tilaajan tehtävänä on valvoa, että tarpeet ja tavoitteet otetaan huomi-  
oon suunnittelussa. Rakennuttaja valitsee suunnittelijan ja pitää huolen suun-  
nittelusopimusten teosta. Rakennuttajan tehtävä on seurata, että suunnitelmat  
etenevät johdonmukaisesti ja että lopputuloksena on käyttäjän kannalta  
tarvittu lopputulos. Rakennuttaja valitsee myös kilpailutuksen kautta hank-  
keelle urakoitsijan. Suunnittelijan tehtävänä on laatia suunnitteluratkaisut, joi-  
den mukaan hanke voidaan toteuttaa. Eri suunnittelualoista koostuva suunnit-  
teluryhmä pitää huolen siitä, että hanke voidaan toteuttaa kaikilta osa-alueilta  
ilman keskinäisiä ristiriitoja. Rakennusvalvonnan tehtävänä on pitää huoli siitä,  
että suunniteltu toteutus on säännösten ja määräysten mukainen (RT 10-  
10387, 12). Rakennussuunnitteluvaiheessa suunnittelijoiden on hyvä tutustua  
kohteeseen paikan päällä yhdessä tilaajan kanssa. Usealla käyntikerralla pyri-  
tään varmistamaan, että suunnitelmista ei jäisi mitään olennaista pois ja tule-  
van korjaushankkeen kaikki osa-alueet olisi otettu huomioon.

## 1.2 Rakennusvaihe

Ennen varsinaista rakentamisvaihetta tilaaja lähettää tarjouspyyntöasiakirjat  
usealle eri urakoitsijalle. Tarjouspyynnössä on määritelty tarjouksen palautuk-  
sen tarkka ajankohta, jota ennen urakoitsijan on tutustuttava kohteeseen sekä  
kohteen asiapapereihin. Urakoitsija saa myös laskentavaiheessa esittää tilaa-  
jalle tarkentavia kysymyksiä urakan sekä suunnitelmien sisällöstä. Tarjous-  
pyyntövaiheen jälkeen tilaaja neuvottelee yhden tai useamman urakoitsijan  
kanssa tarjousneuvottelussa, jossa käydään urakan sisältö tarkasti läpi. Tar-  
jousneuvottelussa urakoitsijoilla on viimeinen mahdollisuus esittää tarjouk-  
sensa tarkka sisältö. Tarjousneuvottelujen jälkeen tilaaja tekee päätöksen  
pääurakoitsijan valinnasta sekä alkaa kokoamaan urakkasopimusasiakirjoja,  
joka käsittää kaupalliset ja tekniset asiakirjat. Urakkaneuvotteluprosessin ai-  
kana urakoitsijalle suodaan täysi mahdollisuus varmistaa laskentansa sisältöä  
ja näin ollen itse vaikuttaa siihen, että laskentavaiheen virheet jäisivät mahdol-  
lisimman vähäisiksi.

Rakentamisvaiheen alussa pidetään urakoitsijan ja tilaajan välillä työturvalli-  
suuskokous, jossa käsitellään kaikki työturvallisuuteen liittyvät asiat ennen  
hankkeen toteutusta. Rakennusluvassa on määritelty, tarvitseeko kohteessa

pitää viranomaisen vaatimaa aloituskokousta, vai riittääkö vain aloitusilmoitus. Yleensä myös ensimmäinen työmaakokous, johon kutsutaan hankkeen kaikki osapuolet, pidetään mahdollisimman nopeasti. Työmaakokouksessa käsitellään hankkeen toteutukseen liittyvät asiat, kuten tilaajan lupa-asiat sekä pääurakoitsijan kaikki mahdolliset ilmoitukset eri instansseihin. Rakennushankkeen aikana pidetään useita työmaakokouksia, sillä niissä saadaan kaikki hankkeen osapuolet koolle keskustelemaan hankkeen kulusta. Kokouksia pidetään myös hyvänä neuvottelukeinona, jonka avulla osapuolet voivat keskustella hankkeen ohjauksesta ja sopia mahdollisista hankkeeseen liittyvistä yhteistoimintamenetelmistä ja ristiriidoista. Työmaakokouksissa käsitellään mahdolliset lisä- ja muutostyöt kustannuksineen, hyvityksineen sekä mahdollisine urakan lisäaikavaateineen.

Rakentamisvaiheessa kohde korjataan tehtyjen suunnitelmien mukaisesti. Rakentamisvaiheessa tulevat esiin suunnitelmien ja toteutuksen väliset ristiriidat sekä suunnitelmapuutteet. Ristiriidat ja suunnitelmapuutteet ratkaistaan toteutuksen aikana yhdessä hankkeen osapuolten kanssa. Hankkeen valmistuessa rakennuttaja vastaanottaa rakennuksen urakoitsijalta vastaanottotarkastuksessa. Tämä edellyttää, että kohde on valmis ja vastaanotettavissa sekä rakennusvalvonnan edellyttämä tarkastusasiakirja on täytettynä. Vastaanottotarkastuksessa mahdollisesti havaitut viat ja puutteet kirjataan vastaanottopöytäkirjaan, jotka pääurakoitsija korjaa sovittuun aikaan mennessä ja ne tarkastetaan jälkitarkastuksessa yhdessä tilaajan kanssa. Takuuajana pääurakoitsija korjaa rakennuksen käyttöä haittaavat viat välittömästi (YSE 1998, 29§ 2.), muut mahdolliset viat ja puutteet käsitellään myöhemmin takuutarkastuskokouksessa (YSE 1998, 74§).

## 2 SUUNNITELMIEN JA TYÖMAAN RISTIRIIDAT

Tilaaja pyrkii varmistamaan suunnitelmien ristiriidattomuuden urakkaneuvottelussa. Urakkaneuvottelussa käydään työn sisältö läpi ja urakoitsijalla on mahdollisuus kysyä sekä ilmoittaa havaitsemistaan suunnittelupuutteista. Tilaajalla ei ole aina mahdollisuutta selvittää kaikkia rakenteita esimerkiksi rakenteita avaamalla, koska rakennukset voivat olla asutettuja suunnitteluvaiheen aikana. Tilanteissa, joissa rakenteita ei nähdä tarvittavalla laajuudella voivat

urakoitsijat esimerkiksi antaa rakennusvaiheesta yksikköhinnan. Yksikköhinnan voi antaa esimerkiksi neliöhinnalla eli rakennusvaiheen kustannukset määräytyvät sen mukaan, kuinka monta neliötä työtä on tehty. Yksikköhinnalla varmistetaan usein sekä tilaajaa että urakoitsijaa tyydyttävä hinta. Hinnat sovi- taan yleensä jo neuvotteluvaiheessa, jotta myöhemmin ei tarvitse kiistellä hin- nasta.

Ristiriitojen selvittämiseksi on yleensä suunnitelmiin tehtävä muutoksia, jotta haluttu ratkaisu saadaan toteutettua. Kaikki alkuperäisiin suunnitelmiin tehdyt muutokset päivitetään tehtyjen muutosten mukaisiksi ja erityisesti muutokset tulee päivittää lopullisiin kuviin. Suunnitelmien päivityksellä varmistetaan ajan- kohtaiset suunnitelmat seuraaville niitä tarvitseville. Ristiriidat aiheuttavat hankkeelle lähes aina lisäkustannuksia lisä- ja muutostyötarjousten muodossa sekä saattavat aiheuttaa aikataulumuutoksia.

## 2.1 Ristiriitojen syntyminen

Ristiriitojen syntymisen yleisin syy on suunnittelijoiden tiukat aikataulut, joiden vuoksi suunnitteluun ei ehditä paneutua riittävästi, eikä suunnitelmille tehdä ristiiinvertailuja, ynnä muita tarvittavia tarkastuksia. Tarkastamattomat suunnit- telmat toimitetaan tilaajalle valmiina pakettina, jolloin jo urakkalaskentaan läh- tee mahdollisesti vaillinaisia suunnitelmia. Tarjouslaskennassa urakoitsijan eri urakoitsijat joutuvat arvailemaan osin asioita ja näin tarjousten skaala saattaa vaihdella paljon. Urakoitsijan tulisi esittää tilaajalle kysymyksiä koskien tar- jouslaskennassa olevista mahdollisista suunnitelmapuutteista. Kysymyksillä varmistettaisiin, että suunnitelmat ovat tilaajan tahdon mukaiset. Urakoitsijan on varattava tarjouslaskentaan riittävästi laskenta-aikaa, jotta ehtii tutustu- maan kunnolla tarjottavaan hankkeeseen. Jos suunnitelmissa tai rakennusse- lostuksessa ei ole esimerkiksi erikseen määritelty jonkin tuotteen mallia, niin laskentavaiheessa urakoitsija huomio tuotteen hinnan perusmallin mukaan.

Väärän alan suunnittelija hankkeelle voi aiheuttaa yhtä lailla ristiriitatilanteita. Tilaajan on syytä miettiä eri hankkeille oikean alan suunnittelija. Asuntokor- jauksissa sekä erityisesti julkisivukorjauksissa on arkkitehti oikea suunnittelija kohteelle, kun taas esimerkiksi vesikattokorjauksessa on syytä valita rakenne- suunnittelija. Koulutuksensa puolestakin arkkitehti osaa hahmottaa esteettiset tekijät ja värimaailman, tilaajan tarpeen ja viranomaisen määräysten mukai-

sesti. Monissa tapauksissa asemakaava määrittää kyseiset asiat. Rakennesuunnittelija taas osaa ottaa kantaa kohteen rakenneratkaisuihin esimerkiksi kantaviin rakenteisiin tehtäviin muutoksiin. Usein rakennesuunnittelija valitaan pääsuunnittelijaksi, kun kohteen korjaaminen ei aiheuta ulkonäöllisiä muutoksia, vaan keskittyy lähinnä purettaviin ja korjattaviin rakenteisiin.

Yhtenä ristiriitojen aiheuttajana ovat vanhat rakenteet, jotka esiintyvät väärinä lähtötietoina vanhoissa suunnitelmissa, eli kohteen loppukuvia ei ole aikoihin päivitetty vastaamaan toteutusta. Kyseiset rakenteet ilmenevät vasta purkuvaiheessa ja pääurakoitsija joutuu pyytämään tilaajalta uudet suunnitelmat, jotka soveltuvat olemassa oleviin rakenteisiin. Tällaisissa tapauksissa, joissa pääurakoitsija huomaa, etteivät suunnitelmat vastaa olemassa olevaa rakennetta, on urakoitsijan oltava tilaajaan välittömästi yhteydessä, jotta tilaaja pystyy reagoimaan asiaan ja hankkimaan työmaalle päivitettyt muutokset mahdollisimman nopeasti aikataulumuutosten välttämiseksi. Purkaminen on pysäytettävä sellaisissa tapauksissa, joissa käsitellään kantavia rakenteita. Tällöin on pyydettävä rakennesuunnittelija paikanpäälle tarkastamaan rakenneroavaisuudet ja ehkäisemään jo tehdyn purkusuunnitelman mukaiset mahdolliset työturvallisuusriskit. Purkusuunnitelma on tarkastettava ja päivitettävä sekä hyväksyttävä uudelleen suunnittelijalla, joka suunnitelman teki. Purkaminen pysähtyy vain kriittisiltä osiltaan, muut purkutyöt jatkuvat ja työt järjestellään uudelleen.

## 2.2 Esimerkkitapauksia sekä tapauksiin tehdyt toimenpiteet

Tapaukset on selvitetty haastattelemalla tilaajan edustajaa ja työnjohtajaa sekä kirjoitettu omakohtaisia ristiriitatilanteita työmaalta. Tapaukset ovat hankkeissa kohdattuja ristiriitatilanteita sekä tilanteisiin tehdyt toimenpiteet. Lopuksi vielä näkökulma miten tilanne oltaisi voitu ennaltaehkäistä.

### 2.2.1 Pohjaviemärin siirto kellarin alapohjasta ulos

Suunnitelmien ja työmaan ristiriitoja aiheuttavat rakenteet, joita ei päästä tutkimaan suunnitteluvaiheessa. Rakenteet saattavat olla muiden rakenneosien peitossa ja niitä ei päästä tutkimaan ilman rakenteiden avausta. Rakenteseen ei ole aina mahdollista tehdä koeavauksia, sillä kohde saattaa olla asuttu suunnittelun ja korjaustöiden aikana.

Kohde oli Porvoossa sijaitsevan kerrostalon julkisivuremontti, johon sisältyi lisäksi pohjaviemärin siirto sisältä ulos. LVI-suunnittelija sekä rakennesuunnittelija olivat miettineet pohjaviemärin reitit uuteen ulos sijoittuvaan pääviemäriin, joka liittyy jätevesikaivoon. Suunnittelija oli myös määritellyt liittymiskohdat pystyviemäriähtöihin sekä putkikoot. Rakennesuunnittelija oli tehnyt maanvaraisen alapohjarakenteen rakennetyyppikuvan. Tehdyissä suunnitelmissa oli oletettu rakenteiden olevan tietynlaisia, tässä tapauksessa maanvaraisen betonilattian paksuudeksi oletettiin 100 millimetriä sekä perusraudoitus ja täytöksi hiekkaa ja soraa. Kyseiseen rakenteeseen ei laskenta-aikana voinut tutustua, koska kyseessä oli maanvarainen betonilaatta ja kaikki muut rakenteet sen alla piilossa. Rakenteisiin ei tehty koeavauksia, koska kyseisessä taloyhtiössä asuttiin ja kyseiset tilat olivat aktiivisessa käytössä. Pienellä koeavauksella ei olisi kaikki urakassa ilmenneet yllätykset tulleet kuitenkaan selville.

Toteutuksen aikana selvisi, että aukaistavista kohdista löytyi suunnitelmista poikkeavia seikkoja. Alapohjan laatta oli useista kohdista jopa 100 millimetriä paksumpi kuin mitä suunnitelmissa oli kerrottu. Alapohjan täytössä oli paljon suuria kiviä, betonivalujäämiä ja perustusten uusien tehtyjen läpivientien syvyyssmitat eivät vastanneet alkuperäisiä suunnitelmia, vaan rakenteet olivat tehty paksumpana. Alapohjatäyttöön ei ollut otettu kantaa suunnitelma-asiakirjoissa suurien kivien ja betonijäämien osalta. Tarjouslaskentavaiheessa voisi olettaa juuri kyseisiä asioita, mutta jos niitä liikaa huomioi ja hinnoittelee, niin tarjouksen loppuhinta karkaa käsistä. Urakoitsijan kokemuksesta on tässä tapauksessa se hyöty, että ei huomioi liikaa kyseisiä olettamuksia, joita ei suunnitelmissa näy. Läpimenokohdat olivat huomattavasti suuritöisempiä ja osittain uusia reittejä jouduttiin tekemään, koska kantavat perustukset olivat oletettua paksummat ja uusia reittejä suunniteltiin kulkemaan kohdista, joissa perustukset olivat ohuemmat. Perustusten paksuudet katsottiin vanhoista suunnitelmista, jotka on tehty kohteen rakennusaikana. LVI-suunnittelijan suunnitellemat putkikoot eivät täsmänneet vanhojen putkikokojen kanssa vaan olivat ennakoituja suurempia. Tämä johtui siitä, että rakenteiden alle jääviä putkikokomuutoksia ei ollut aikanaan päivitetty kohteen loppukuviin.



Kuva 1. Uuden jätevesiviemärin päälinjan asennus



Kuva 2. Ulosjohtava uusi pohjaviemäri kellaritiloissa

Edellä mainituista ristiriidoista johtuen kyseinen urakkavaihe muuttui huomattavasti suuritöisemmäksi kuin se oli suunniteltu. Ristiriitojen vuoksi urakkavaihe tuli maksamaan tilaajalle huomattavan lisätyöerän. Kohteen kartoitusvaiheessa kellarin lattioihin olisi pitänyt tehdä koereikiä, joista olisi selvinnyt pohjalaatan todellinen paksuus. Suunnitteluvaiheessa ennen suunnitelmien tekoa LVI-suunnittelijan olisi pitänyt tutustua kohteeseen paremmin, sekä käydä kohde läpi vielä suunnitelmien ollessa valmiina.

### 2.2.2 Huoneiston sisäkattojen maalauskuunnostus

Hankesuunnitteluvaiheessa ei välttämättä osata puuttua rakenteisiin, jotka näyttävät päällisin puolin hyväkuntoisilta. Näille rakenteille usein määritellään vain huoltotoimenpiteitä, joiden tarkoituksena on saattaa kaikki rakenteet samaan tasoon. Tällaisia tapauksia on esimerkiksi rakenteiden pinnoitustyöt. Ristiriitoja syntyy silloin, kun työn alkuvaiheessa määritellyt käsittelyt eivät sovellukaan kyseiseen rakenteeseen. Tällaisia tapauksia on usein vaikea ennustaa etukäteen, joten tilaajan olisi hyvä varautua käyttämään pintakäsittelyn ammattilaista jo suunnitteluvaiheessa.

Kohde oli Helsingissä sijaitsevien huoneistojen sisäpuolinen peruskorjaus, jossa uusittiin sisäpuolelta kaikki pintarakenteet, kalusteet, vesi- ja viemäriputket sekä sähköt. Sisäkattoihin oli suunniteltu maalauskuunnostus eli tasoitetyöt, sekä pohja- ja pintamaalaus.

Työn alkaessa urakoitsija huomasi, että vanha tasoite irtosi betonilaatasta tasoite- ja pintakäsittelykerrosten lisääntyessä työn toteutuksen aikana. Kyseessä oli vanha rakennus ja sisäkattoja oli jo pinnoitettu useampaan kertaan, eikä sitä ollut otettu suunnitteluvaiheessa huomioon. Kattopinnoitteen ongelmat tulivat ilmi maalausliikkeen tehdessä pohjatöitä, jolloin he huomasivat alkuperäisen tasoitteen irtoavan betonilaatasta. Pääurakoitsija ilmoitti asiasta tilaajalle, joka kokosi hankkeen osapuolet katselmukseen. Mukana oli myös maalausurakoitsijan edustaja ja maalausalan ulkopuolinen asiantuntija. Katselmuksessa todettiin, että työtä ei voitu jatkaa suunnitelmien mukaisesti, vaan toteutus tehtäisiin uusien suunnitelmien mukaan. Kattoihin tulisi uusi koolaus, levytys, ylitasoitus ja maalaus. Pääurakoitsija antoi tilaajalle lisätyötarjouksen, joka sisälsi uusien suunnitelmien mukaisesti lasketut materiaalit, maalaustyöt ja alkuperäiseen urakkatarjoukseen sisältyneen työn hyvityksen,



sekä työn sisällön kasvaessa myös lisäaikavaateen. Alkuperäisessä suunnitelmassa ei ollut puukoolausta ja levytystä.

Vanhempien rakennusten suunnittelussa on otettava huomioon sisäkattojen pinnoite, sekä suunniteltava toteutus varmaksi ja valmiiksi. Kohteessa olisi voitu miettiä ratkaisua, joka ei olisi riippuvainen vanhan pinnoitteen tai pohjan kiinnittyvyydestä. Urakoitsijan tosin ei kannata lähteä miettimään joka rakenteelle vaihtoehtoista rakennetta, vaan hänen on laskettava tarjouspyyntö suunnitelmien mukaisesti. Tilaajan määriteltäessä vain lopputuloksen, antaisi hän samalla liian suuren vapauden urakoitsijalle hinnoitella sisäkattojen rakenne ja työ. Sisäkattojen kunnostustyöt olivat määrältään niin suuret, että niistä koostunut hinta vaikutti lopulliseen hintaan. Tarjosten skaala olisi vaihdellut liikaa ja tilaajan olisi ollut vaikeampi vertailla oikeaa urakoitsijaa. Kohteen kartoitusvaiheessa tilannetta olisi voitu tutkia tarkemmin esimerkiksi ottamalla asunnoista koepaloja ja tarkastamalla niiden kiinnityksen lujuus. Työmaavaiheessa olisi voitu tehdä mallimaalaus, josta oltaisi pidetty mallikatselmus.

### 2.2.3 Koulurakennuksen c-siiven peruskorjaus

Kun tarpeeksi huolellista kohteen tarkastelua ei ole hankesuunnitteluvaiheessa tehty, aiheuttavat kesken urakan ilmoitetut korjausehdotukset lisäkustannuksia tilaajalle. Haitta-ainekartoitus tulisi tehdä aina silloin, jos epäillään rakenteiden sisältävän terveydelle haitallisia aineita. Haitta-aineita sisältävät rakenteet aiheuttavat ristiriidan suunnitelmien ja työmaan välillä, jos niistä ei ole ilmoitettu, sillä usein rakenteita joudutaan purkamaan enemmän kuin oli suunniteltu. Tilaajan tulisi myös määritellä korjausten laajuus jo hankesuunnittelu vaiheessa, koska sillä ehkäistäisiin mahdollisia ristiriitaisuuksia sekä lisäkustannuksia.

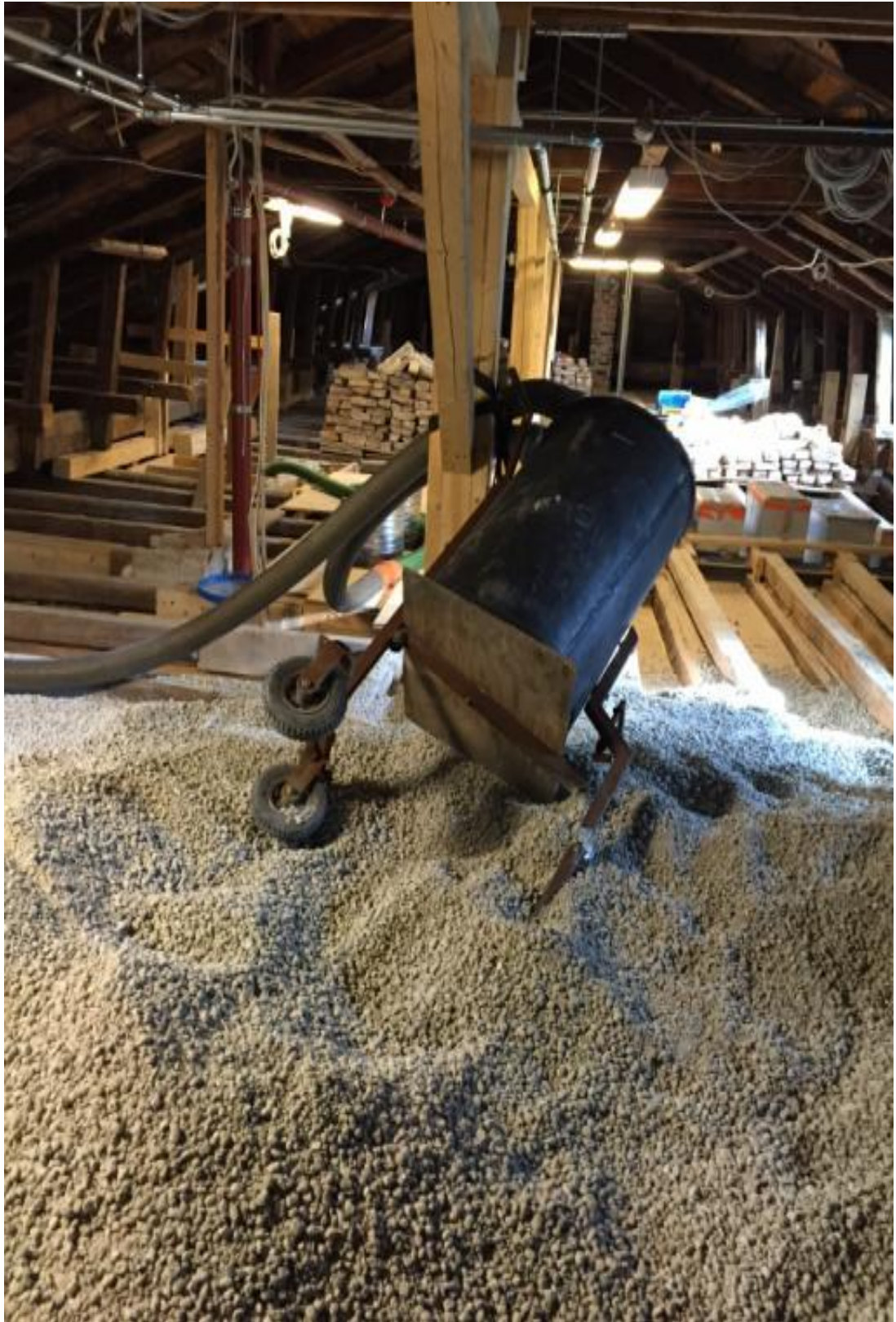
Kohde oli Helsingissä sijaitsevan koulurakennuksen c-siiven peruskorjaus, jossa tarkoituksena oli muuttaa vanha kahvilarakennus toimistotiloiksi. Kohteessa selvisi jo purkuvaiheessa monia rakenteellisia ongelmia, joita ratkottiin työmaan edetessä sitä mukaan, kun ristiriitoja tuli vastaan. Kohteessa oli mukana myös museovirasto, joka on rakennussuojelun valtakunnallinen asiantuntijaorganisaatio.

Kohteessa vaihdettiin maanvaraisen alapohjan maa-ainekset sepeliin, sillä kohteen rakennusvaiheessa maa-aineksena oli käytetty täytemaata, joka sisälsi rakennusjätettä. Rakennusjäte on nykyaikana ongelma, jota tilaaja ei anna jättää rakenteisiin, sillä ne aiheuttavat haittaa terveydelle sekä ympäristölle. Laattaa purettaessa siitä paljastui ohut valkoinen laatan peittävä kerros. Valkoisesta kaistaleesta otettiin näytepala ja selvisi, että kaistale sisältää asbestia. Asiasta ilmoitettiin tilaajalle sekä aluehallintovirastoon. Purkutyö toteutettiin kokonaisuudessaan asbestityönä, mikä aiheutti lisäkustannuksia sekä suojaustoimenpiteitä urakoitsijalle, koska tarjouslaskennan mukana olleessa haitta-ainekartoituksessa ei ollut kyseisestä asbestiesiintymästä mitään mainintaa, ja näin ollen se tehtiin lisätyönä. Uudeksi täyteaineeksi valittiin sepeli. Tilanne oltaisi voitu ehkäistä laajemmalla haitta-ainekartoituksella. Alapohja olisi tullut aukaista ja siitä olisi pitänyt ottaa valmiiksi näyte. Kohde on rakennettu 1800-luvulla, joten urakoitsijan olisi tullut pyytää tilaajalta haitta-ainekartoituksen, jolloin tilaajan olisi ollut otettava kantaa sen tarpeellisuudesta.

Vanhan alakaton purkuvaiheessa koolauksen alta paljastui musta bitumia muistuttava kerros. Näytteenoton jälkeen selvisi, että kerros sisälsi PAH-yhdisteitä eli polysyklisiä aromaattisia hiilivetyjä. Tilaajalle sekä aluehallintovirastoon ilmoitettiin asiasta ja katon purku suoritettiin asbestityönä. Purku-urakka sisälsi siis huomattavasti enemmän työtä kuin oli suunniteltu, joten kustannukset lisääntyivät sekä aikataulu venyi.

Kohteen yläpohjan täyte oli suunniteltu vaihdettavaksi vain yhden metrin leveydeltä seinistä sisäänpäin katsoen. Purku-urakoitsijan purkaessa yläpohjaa tilaaja totesi yhdessä rakennesuunnittelijan kanssa, että vanhojen täytteiden sisältämien rakennusjätteiden vuoksi myös koko yläpohjan täyteaines oli vaihdettava. Työmaalle oli tilattava imuauto, joka tyhjensi koko yläpohjan vanhasta lämmöneristeestä. Kun täyteaineet oli imetty yläpohjasta, niin yläpohjan vanhoista kattopalkeista sekä tukirakenteista paljastui kasvustoa. Hauraat kattopalkit sekä tukirakenteet oli vaihdettava. Rakennesuunnittelija suunnitteli kasvustoa sisältäneiden palkkien vaihdokset sekä työmaa-aikaiset tukirakenteet. Tilaaja totesi, että tukirakenteet tulisi suunnitella niin, että ne voisi jättää paikoilleen ja näin ollen antaa pysyvän tuen rakennukselle. Samalla urakoitsijan tuli mitata yläpohjan koolaus, jotta saataisiin päivitettyä kuviin koolausjako. Vanhoissa suunnitelmissa ei ollut piirretty olemassa olevaa koolausjako.

Tästä aiheutui ennalta suunnittelematonta työtä sekä rakennesuunnittelijalle, että urakoitsijalle. Uudeksi täyteaineeksi yläpohjaan suunnittelija valitsi kevytsoran sekä villoituksen. Kevytsora oli puhallettava yläpohjaan, joka lisäsi työmaan kustannuksia huomattavasti. Tilaaja antoi rakennesuunnittelijan tehtäväksi suunnitella uusi rakenne, joten urakoitsijan rooli jäi passiiviseksi. Tämä oli paras ratkaisu lopputuloksen kannalta, ottaen huomioon rakenteen palo- ja äänieristävyyden. Tiedossa oli, että yläpohjan täyte-aine sisältää rakennusjätettä, joten suunnitelmien päivitys ja purku-urakan laajentaminen kesken urakan lisäsi vain ylimääräisiä kustannuksia tilaajalle. Tilaajan olisi tullut tehdä päätös koko yläpohjan täyteaineen vaihdoksesta jo suunnitteluvaiheessa. Kattorakenteisiin oltaisi voitu tutustua paikan päällä tarkemmin, sillä hieman rakenteita avaamalla olisi saatu selville, että kattopalkeissa on kasvustoa. Kohde ei ollut aktiivisessa käytössä suunnitteluvaiheessa.



Kuva 3. Kevytsoran puhallus yläpohjaan



Kuva 4. Kattopalkkien uudet tukirakenteet

## 2.2.4 Sisätilojen peruskorjaus

Suunnitteluvaiheen kohdekierroksella tulee tutustua kohteen kaikkiin erityyppisiin asuntoihin, sekä suorittaa mittauksia kierroksen aikana. Huoneistojen mitamaailma olisi hyvä olla selvillä ennen suunnitelmien tekoa, jotta itse toteutuksen aikana suunnitelmat pitäisivät paikkaansa. Tällöin välttyttäisiin ristiriidoilta mittakuvien ja todellisuuden välillä. Kohdekierroksella määriteltyjen ratkaisujen tulisi täyttää rakentamiselle asetetut määräykset, jotta ratkaisuja ei tarvitsisi vaihtaa kesken urakan. Näin ehkäistään mahdollisia lisäkustannuksia sekä aikatauluviiveitä.

Hankkeessa korjattiin kaksikerroksisia rivitaloasuntoja yhteensä 24 kappaletta. Korjausvaihe toteutettiin kolmessa osassa, eli kahdeksan asuntoa kerrallaan. Hanke aloitettiin tammikuussa ja kohteen valmistumisajankohta on joulukuussa 2016. Purkutyöt menivät suunnitelmien mukaisesti, mutta rakentamisvaiheessa ilmeni suunnittelussa sekä materiaalivalinnoissa ristiriitoja sekä ongelmia. Uusien väliseinien mitoituksessa huomattiin, että huoneistojen syvyysmitta oli 200 millimetriä pidempi kuin suunnitelmissa. Tämä vaikuttaa myös huoneistojen pinta-alaan. Väliseinien tarkat paikat oli mitoitettava uudelleen ja päivitettävä työkuviin, sillä se vaikutti tulevaan kalustemitoitukseen. Väliseinien uudelleen mitoitukseen kutsuttiin arkkitehti sekä kalustetoimittaja paikalle. Tästä aiheutui työmaalle aikatauluviiveitä. Urakkaryhmä on tehnyt urakkasopimuksen pääurakoitsijan kanssa erinäisistä töistä, joten ei ole heidän etujen mukaista, että asioita joudutaan suunnittelemaan uudelleen kesken rakennusvaiheen, koska heidän tehtävänsä on keskittyä työurakkansa suorittamiseen. Ristiriidan ehkäisemiseksi arkkitehdin ja tilaajan olisi tullut tutustua kohteseen tarkemmin ennen suunnitelmien tekoa. Mitoituskierroksella oltaisi todettu, että huoneistojen syvyysmitta on suurempi kuin vanhoissa rakennusvaiheen kuvissa.

Arkkitehdin materiaalivalinnoissa ilmeni toimitusajoissa ongelmia. Arkkitehdin valitsemalla laattamallilla kylpyhuoneisiin oli kolmen kuukauden toimitusaika suurille erille. Ensimmäinen vaihe oli tarkoitus toteuttaa kolmessa kuukaudessa, joten kyseistä laatta ei saataisi työmaalle ajoissa. Pääurakoitsijan hankintahenkilön olisi ollut syytä selvittää materiaalien toimitusajat ja saatavuudet

hyvissä ajoin, sillä näin oltaisi mahdollisesti voitu käyttää suunniteltua laattamallia. Urakoitsija ilmoitti asiasta tilaajalle sekä arkkitehdille. Aiheesta pidettiin palaveri ja päätettiin, että arkkitehti valitsee korvaavan laattamallin.

Asuntojen portaisiin oli suunniteltu lasiseinä, joka yltää kattoon asti. Suunnitelmissa oli ilmoitettu lasiksi 8 mm:n karkaistu lasi. Pääurakoitsija arvioi, että lasi on liian heikko kulkuväylälle, joten pääurakoitsija kutsui lasitoimittajan työmaalle palaveriin. Lasitoimittaja oli sitä mieltä, että arkkitehdin valitsema lasi ei ole rakennusmääräyskokoelman mukainen. Pääurakoitsija otti tilaajaan, sekä rakennesuunnittelijaan yhteyttä ja tilaaja antoi rakennesuunnittelijan tehtäväksi tarkastaa porraskasiala koskevat määräykset. Rakennesuunnittelija ilmoitti, että lasiksi tulisi valita 8 mm + 8 mm karkaistu, sekä laminoitu lasi. Samalla myös suunniteltu porraskaide vaihdettiin kestävämpään vaihtoehtoon. Uuden suunnitellun lasin toimitusaika on myös pidempi ja sitä ei voida mitoitaa ennen kuin alakatot ovat valmiit. Tästä aiheutui ylimääräisiä kustannuksia tilaajalle. Pääurakoitsija toimi hyvän rakentamistavan mukaisesti ja selvitytti arkkitehdin suunnitelmien mukaisen lasirakenteen omalla lasitoimittajallaan, jolloin selvisi että se ei täyttänyt rakennusmääräyskokoelman mukaisia määräyksiä. Tällä ehkäistiin mahdollisia turvallisuusriskejä. Lasimääräyksiin tutustuminen olisi ehkäissyt porraskasiala tulleita lisäkustannuksia. Tilaaajan ja suunnittelijoiden tehtävänä on varmistaa, että suunnitelmat täyttävät vaaditut rakentamismääräykset. Tilaaajan velvollisuus on myös suunnitteluvaiheessa kyseenalaistaa ja varmistaa suunnitelmien sisältö ja toimivuus, jotta ne täyttävät annetut rakentamismääräykset.

Suunnitelmista puuttui kahdesta asunnosta alakattokorot kokonaan. Urakoitsija otti arkkitehtiin yhteyttä, joka päivitti alakattokorot suunnitelmiin. Asuntojen eteisissä sijaitseva huoltoluukku, jonka kautta päästään käsiksi asunnon lämpöputkiin sekä säätöventtiileihin. Eteisiin oli tarkoitus tulla laatoitus ja suunnitelmissa ei huomioitu huoltoluukku mitenkään. Laatoituksen alle oli suunniteltu sähköinen lattialämmitys. Huoltoluukun takia laatoitusta oli vaikea saada siistini näköiseksi siten, että eteisen alusta lähdettäisiin täydellä laatoilla eteneeseen kohti portaita. Työmaakokouksen yhteydessä järjestetyllä työmaakieroksella pidettiin asiasta katselmus ja tilaaja antoi arkkitehdille tehtäväksi suunnitella laatoitukselle periaateratkaisun. Pääurakoitsijan omat työmiehet, jotka ovat tehneet työurakan, joutuivat odottamaan laatoitustyön alkamista. Pääurakoitsija antoi esityksen arkkitehdille laatoituksen periaatemallista, joka

hyväksyttiin. Huoltoluukkujen sijainti olisi tullut nopeasti selville käymällä yhdessä asunnossa ennen suunnittelua, sillä osa asunnoista oli tyhjiä suunnitteluvaiheessa. Tällaisissa tapauksissa korostuu hankesuunnittelun tärkeys sekä kohteessa paikanpäällä käyminen useampaan kertaan hankesuunnittelun aikana.

### 3 TUTKIMUSMENETELMÄ

Opinnäytetyössäni kartoitettiin tarkastelluilla korjaushankkeilla esiintyviä suunnitelmien ja työmaan ristiriitoja, sekä keinoja millä niitä voidaan ehkäistä haastattelututkimuksen avulla. Lähes jokaisella korjaustyömaalla ilmenee ristiriitoja suunnitelmien ja toteutuksen kanssa, eikä niille aina löydy yksiselitteistä syytä miksi näin tapahtuu. Tutkimuksessani selvitin myös eri osapuolten näkökulmia miten ristiriitatilanteita voitaisiin ehkäistä. Ristiriitojen kartoituksella on hyötyä niin tilaajalle kuin urakoitsijalle. Keskustelemalla ratkaisusta ristiriitoihin tilaaja voi toimimalla toisin hyötyä tulevaisuudessa taloudellisesti. Urakoitsija hyötyisi ristiriidattomilla suunnitelmillä aikataulullisesti sekä tuloksellisesti. Etenkin vanhoissa rakennuksissa joitakin ongelmia ei voida ennustaa, mutta tilanteisiin tulisi silti varautua. Opinnäytetyötä varten haastattelin rakennushankkeen eri osapuolia kartoituksen aikaansaamiseksi. Haastateltaviksi henkilöiksi valitsin tilaajan edustajan, vastaavan työnjohtajan sekä rakennusmiehen.

Haastateltaville henkilöille lähetettiin kysymykset noin kaksi viikkoa ennen haastatteluajankohtaa. Haastateltavat ehtivät näin valmistautua haastatteluun ja näin saataisiin parempi tutkimustulos. Kysymyksissä kartoitettiin osapuolten yhteys suunnitteluun tai suunnittelijaan, sekä miten ristiriidat vaikuttavat hankkeen eri osapuoliin. Kysymyksissä pohdittiin myös miten eri osapuolet toimivat ristiriitatilanteiden ilmetessä, sekä miten niitä voitaisiin ennaltaehkäistä. Haastateltavat kertoivat myös ristiriitatilanteista, joita he ovat itse kohdanneet työuransa aikana. Pohdittavana oli myös mitä kehitettävää hankkeen suunnittelussa olisi paremman lopputuloksen takaamiseksi. Haastattelut nauhoitettiin, joten vastaukset pystyttiin analysoimaan helpommin kirjoitusvaiheessa.



## 4 TUTKIMUSTULOKSET

Tässä kappaleessa on esitetty haastateltavien pohdintaa suunnitelmien ja työmaan ristiriidoista. Haastateltavat esittävät myös omia näkemyksiään, miten ristiriitoja voisi ennaltaehkäistä.

### 4.1 Tilaajan näkökulma

Rakennuttaja on hankkeeseen ryhtyvä ja näin ollen vastaa koko rakentamisprosessin kokonaisuudesta eli suunnittelusta, rakentamisesta ja pitää huolen, että lopputuote on määräysten ja lakien mukaisesti suoritettu. Jotta kaikki tämä tulisi huolehdittua, rakennuttaja valitsee hankkeelle asiantuntevan suunnitteluorganisaation.

Tilaaja kilpailuttaa tai valitsee suunnittelijan kohteen vaativuuden tai remontin tavanomaisuuden mukaan. Rakennuttajan projektipäälliköllä on suunnitteluvastuu ja että valmiit suunnitelmat vastaavat tulevan remontin sisältöä ja niistä ilmenee selvästi mitä korjataan, sekä miten korjaus suoritetaan. Suunnittelijoita valittaessa projektipäällikkö joko kilpailuttaa tai miettii kohteen vaativuuden mukaan, kuka ja mikä suunnittelutoimisto on sopiva ehdokas ja varmasti pystyy suoriutumaan kyseisestä tehtävästä. On myös hyvä selvittää, sopiiko työ aikataulullisesti suunnittelijan sen hetken työkuormaan.

Kun suunnittelija on valittu, rakennuttaja tekee yhdessä suunnittelijan kanssa hankeselvityksen eli hankeohjelman. Siinä määritellään pääpiirteittäin kohteen nykytilanne ja korjauksen sisältö. Ennen suunnittelua kilpailutetaan kaikki muut suunnittelualat ja muodostetaan suunnitteluryhmä. Ensimmäisessä kokouksessa käydään hanke läpi, sekä sovitaan katselmuskäynti kohteessa ja lyödään raamit remontin sisällölle. Tilaajalla on vetovastuu suunnittelusta ja sen sisällöstä. Pääsuunnittelija vastaa koko suunnittelusta siten, että se on tilaajan tahdonmukainen ja sisältää kaikki ne suunnitelmat, joita hankinnan toteutus edellyttää. Suunnitelmien täytyy olla sellaiset, että jo tarjousvaiheessa urakoitsija pystyy saamaan selvän käsityksen remontin sisällöstä ja antamaan sisällöltään tasavertaisen tarjouksen muiden urakoitsijoiden kanssa. Urakoitsijan on pystyttävä toteuttamaan remontin laskentavaiheen suunnitelmilla ilman sen suurempia kysymyksiä tai lisätöitä siten, että lopputulos on halutun kalta-

nen, eivätkä suunnitelmat sisällä toteutusvaiheessa puutteita tai ristiriitaisuuksia joista aiheutuisi työmaalle lisäkustannuksia ja aikatauluviiveitä. Aikatauluviiveitä aiheuttavat esimerkiksi useat lisä- ja muutostyöt, koska niitä ei ole huomioitu alkuperäisessä aikataulussa.

Suunnitelmien ja toteutuksen ristiriitaisuudet aiheuttavat tilaajalle ja hankkeen kaikille osapuolille ylimääräistä viestintää ja pääsääntöisesti ylimääräisiä kustannuksia tilaajalle. Ristiriitojen ollessa merkittäviä, aiheuttavat ne pahimmillaan aikataulullista viivästymistä ja hankkeen valmistumisen siirtymistä. Jos ristiriidoista aiheutuvat ongelmat tai suunnittelupuutteet eivät selviä, tai suunnitelmien saanti työmaalle kestää, niin lisätyötartjoukset kasaantuvat. Ristiriitojen vuoksi työmaa voi pysähtyä ongelmien ollessa täysin solmussa. Tämä johtaa siihen, että hankkeen aikana käydään useita lisätyöpalavereita. Selvittämättömät ristiriidat voivat johtaa siihen, että ne ratkaistaan käräjäoikeudessa, tai osapuolten toisin sopiessa myös välimesoikeudessa. Tämä vaihtoehto on molemmille osapuolille hankala ja kaikkein kallein.

Jos suunnittelussa on puutteita tai ne ovat ristiriidassa osin keskenään, joutuu pääurakoitsija kyselemään asioita suunnittelijoilta ja lopuksi esittämään asian tilaajalle. Tilaaja joko hyväksyy asian muutossuunnitteluna, tai pyytää suunnittelijoilta lisäselvityksiä asiasta saadakseen kattavan mielikuvan ongelmasta. Pääurakoitsija antaa lisätyötartjouksen ja se käsitellään tilanteen mukaan mahdollisimman nopeasti, jotta saadaan työt käyntiin ja asiat selväksi. Pienet ristiriidat yleensä selviävät yhteydenpidolla sekä dokumentoinnilla, mutta suuremmat ristiriidat vaativat aina katselmuksen ja palaverin paikan päällä. Palaverissa pääsääntöisesti ratkaistaan asiat ja suunnittelijat päivittävät muutokset suunnitelmiin mahdollisimman nopeasti.

Ristiriitojen, sekä lisä- ja muutostöiden ennaltaehkäisemiseksi on tehtävä hyvä hankeselvitys. Pääsuunnittelijan on tärkeää hahmottaa tilaajan tahto, eli mitä remontoidaan, mikä on rakenteiden nykykunto ja mikä on haluttu lopputulos. Tämä kaikki selvitetään pääpiirteittäin hankeselvityksessä, jonka tekee pääsuunnittelija yhdessä tilaajan kanssa. Tässä vaiheessa ovat pääsuunnittelija, isännöitsijä ja projektipäällikkö käyneet tutustumassa itse kohteeseen ja tarkastelevat silmämääräisesti asioita ja rakenteita, joita on tarkoitus lähteä korjaamaan. Ennaltaehkäisevää prosessissa on juuri se, että tehdään edellä mainitulla tavalla. Toivottavaa on, ettei ainoastaan tutkita vanhoja suunnitelmia ja

lähdetä tekemään pelkästään niiden pohjalta korjausta ja muuta suunnittelua, koska silloin jäisi suunnitelmista tehdyt poikkeamat ja työmaavaiheessa tehdyt muutokset ja ratkaisut täysin huomioitta. Suunnitelmista täytyy tehdä selväpiirteiset niin kuvien, kuin tekstien osalta. Rakennusselostuksen alkuosasta täytyy nopeasti ja selvästi saada selville remontin sisältö pääpiirteittäin.

Kun suunnitteluvaihe on käynnissä, on tärkeää pitää sovituin välein suunnittelukokouksia joissa käydään suunnittelijakohtaisesti läpi sen hetken suunnittelutilanteet, mahdolliset ongelmakohtat, sekä vaikutus muiden suunnittelijoiden suunnitelmiin. Tässä tilaisuudessa ei suunnitella, vaan keskustellaan suunnitelmista. Suunnitteluvaiheen alussa käydään koko suunnitteluryhmän kanssa kohteessa ja tarpeen tullen useamminkin, jotta varmasti selviää kohteen nykytilanne ja miten sen korjaus suunnitellaan toteutuskelpoiseksi.

Suunnittelun ja toteutuksen ristiriidat vaikuttavat merkittävästi tilaajaan lisä- ja muutostöiden merkeissä. On selvää, että suunnittelun laadulla ja sisällöllä on vaikutus hankkeen lisä- ja muutostöihin sekä niistä syntyviin kustannuksiin. Suunnittelijoiden on syytä ottaa huomioon, että suunnittelussa ei sorruta alisuunnitteluun. Alisuunnittelu aiheuttaa ongelmia jo laskentavaiheessa sekä toteutusvaiheessa kysymyksiä, katselmuksia sekä palavereita työmaalle ja näiden lopputuloksena syntyy lisätöitä sekä kustannuksia. Toisaalta suunnittelijoiden on myös varottava ylisuunnittelua, sillä se nostaa remontin hintaa jo tarjouksen anto vaiheessa sekä lisää toteutus vaiheessa myös kustannuksia. Materiaalien pitkien toimitusaikojen, sekä vaikean saatavuuden vuoksi voi työmaalla aiheutua myös hankalia aikatauluviiveitä.

Kohteen aikataulu voidaan luokitella myös osana suunnittelua. KVR -urakassa eli kokonaisvastuurakentamisessa suunnittelu sisältyy yhtenä osana urakkaan ja näin ollen suunnitteluvastuu on pääurakoitsijalla, joka tarjotessaan kyseistä urakkaa joutuu ottamaan suunnittelun huomioon aikataulua laatiessaan. Aikataulu on aina tärkeä osa hankkeessa, koska myös kiinteähintaisessa urakassa pääurakoitsija joutuu miettimään hankkeen alustavan aikataulun jo tarjouskyselyaikana ja merkitsee tarvitsemansa urakka-ajan tarjousta antaessaan. Aikataulusta pitäisi ilmetä hankkeen kaikki kriittisen polun työvaiheet, toimintakokkeet ja tarkastukset, viranomaistarkastukset sekä viimeistelylle varattu aika. Pääurakoitsijan antama aikataulu käsitellään urakkaneuvotteluvaiheessa uudelleen. Pöytäkirjaan merkitään alustava aloitus- ja valmistumisajankohta ja

niitä tarkennetaan ennen sopimuksen tekoa. Sopimukseen merkitään lopullinen valmistumisaika, jota pidetään viimeisenä urakan valmistumisajankohdaksi. Isommissa hankkeissa aikatauluun voidaan myös merkitä välitavoitteita, joita valvotaan kohteen edetessä. Pääurakoitsijan tekemä aikataulu on oltava realistinen ja siinä tulee olla kaikkien työvaiheiden vaatimat työajat, sekä materiaalien valmistus- ja toimitusajat. Pääurakoitsijan on esitettävä aikataulu myös aliurakoitsijoilleen, jotta nämä sitoutuvat siihen merkittyihin valmistumisaikoihin. Yleisaikataulu hyväksytään virallisesti ensimmäisessä työmaakokouksessa myös tilaajan puolelta. Jos aikataulu on laadittu liian tiukaksi, pääurakoitsijan on vaikea pysyä siinä ja se aiheuttaa viivästyksiä. Myös muiden urakoitsijoiden on vaikea hahmottaa, milloin he pääsevät aloittamaan oman työvaiheensa. Työmaan valmistumisen viivästys aiheuttaa urakoitsijalle viivästyssakon. Tilaajan myyntineuvottelijat saattavat olla jo tehneet vuokrasopimuksia ja niiden siirtäminen aiheuttaa neuvottelijalle ylimääräistä työtä ja tuleville asukkaille järjestelyjä.

#### 4.1.1 Kehitysideat

Paras ehkäisy suunnitelmien ja työmaan ristiriitoihin on yksinkertaisuudessaan suunnittelijoiden sitoutuminen remontin suunnitteluun alusta loppuun asti, sekä suunnittelijoiden tiivis kommunikointi keskenään. Myös työmaan ennakointi ja kaikkien osapuolten kommunikointi on suuressa osassa.

3D-suunnittelu on hyvä keino ehkäistä ristiriitoja. 3D-suunnittelu helpottaa eri asioiden hahmottamista, sillä siinä pystytään tarkastelemaan tilannetta monesta eri näkökulmasta. Tämä saattaa olla ratkaisevana tekijänä onko suunnitelmaa mahdollista toteuttaa. Myös tilaaja ja urakoitsija saavat heti käsityksen siitä, millainen lopputuloksen tulisi olla.

Pääsuunnittelijan tehtävänä on valvoa eri suunnittelijoiden suunnitelmia ja hankkeen aikana tulisi pitää suunnittelijoiden kesken ristiinvertailupalaveri. Pääsuunnittelijan rooli on tässä erittäin tärkeä. Palaverissa voidaan nykyiset dwg- kuvat laittaa vertailuun, sillä kuvat voi laittaa koneelle päällekkäin. Tässä vaiheessa on hyvä mahdollisuus kartoittaa ristiriidat eri suunnitelmien välillä. Ristiriidoista päästään keskustelemaan välittömästi ja ne päästään ratkomaan ennen kuin siitä koituu työmaalla kysymyksiä ja hankaluuksia.

Mallintaminen on tulossa joka suunnittelualalle ja sen avulla pystyttäisiin ehkäisemään eri suunnittelualueiden ristiriidat. Mallintaminen on vielä tällä hetkellä harvinaista ja kallista, mutta kehityksen kannalta olisi toivottavaa, että tulevaisuudessa mallintaminen olisi osana hanketta.

## 4.2 Työnjohtajan näkökulma

Pääurakoitsijan vastaava työnjohtaja vastaa työmaan toiminnasta. Työnjohtajan vastuulla on, että rakennusmiehet tekevät työn urakkasopimuksen, sekä suunniteltujen suunnitelmien mukaisesti. Urakkasopimuksessa on esimerkiksi ilmoitettu, että rakentamisessa käytettyjen materiaalien on oltava CE-merkityjä, sekä sisällä käytettävien pintamateriaalien tulee kuulua M1 päästöluokkaan. Urakoitsijalla on velvollisuus huolehtia omasta työnjohtovelvoitteistaan, työmaapalveluista ja toimia lainsäädännön tarkoittamana päätoteuttajana, sekä sovittaa eri aliurakoitsijat omaan aikatauluunsa.

Työnjohto on tarvittaessa suoraan yhteydessä suunnittelijaan, jotta työmaata koskevat suunnitelmapuutteet tai ongelmat ratkeavat nopeasti, eivätkä vaikuta työmaan aikatauluun. Asiasta on kuitenkin hyvä aina ilmoittaa tilaajalle, sillä suunnittelija ei ole päätäntävaltainen hyväksymään mahdollisia lisä- ja muutostöitä. Suunnittelijat ovat oikeutettuja antamaan selventäviä ja täydentäviä ohjeita, jotka ovat urakkasopimuksen mukaisia.

Ristiriidat aiheuttavat työnjohdon näkökulmasta ongelmia ja selvitettävää, koska ne yleensä aina vaikuttavat työmaan etenemiseen. Jos suunnitelmissa on puutteita tai ne ovat ristiriidassa keskenään, hankaloittaa se työmaalla kaikkien työskentelyä. Yhden työvaiheen ristiriidan aiheuttama aikatauluviivästyys saattaa vaikuttaa muiden työvaiheiden aloitusajankohtaan. Ongelman ratkaisun viivästyessä voi pääurakoitsijalle aiheutua aliurakoitsijan toimesta kustannuksia. Pääurakoitsijalla sekä aliurakoitsijalla on keskenään sopimus, joka yleensä sisältää välitavoitteita sekä esimerkiksi talokohtaisia valmistumisajankohtia, joille on määritelty tietty viivästyssakko. Yhtäläillä pääurakoitsijalla on tilaajan kanssa sopimukseen sovittuja mahdollisia välitavoitteita, osavastaanottoja sekä tietysti lopullinen hankkeen valmistumisajankohta, jolloin kaikki urakkaan liittyvät työt on oltava valmiit. Pääurakoitsijaa huolestuttavat etenkin vastaanottoon liittyvät viivästyssakot, jotka ovat sidottuja urakkahintaan, sillä viivästyssakot olisivat huomattava negatiivinen kustannuserä hankkeen lopputuotolle.

Suunnitelmien ristiriidat aiheuttavat etenkin työnjohdolle paljon ylimääräisiä palavereita sekä viestikeskusteluja. Pääurakoitsijan on oltava ristiriitatilanteissa yhteydessä muihin hankkeen osapuoliin ja pidettävä heidät ajan tasalla työmaan toiminnasta. Työmaalla ilmenevät ristiriidat eivät välttämättä aiheuta pääurakoitsijalle lisäkustannuksia, jos kyseessä on suunnittelijoilta kysyttäviä suunnitelmia tarkentavia epäkohtia. Näissä tapauksissa ei yleensä tarvita katselmusta tai palaveria työmaalle, vaan asia voidaan ratkaista viestimällä. Jos taas ristiriidan ratkaisu vaatii urakkasopimuksesta poikkeavaa lisätyötä tai materiaalimenekkiä, on pääurakoitsijan oltava yhteydessä tilaajaan. Pääurakoitsija voi aloittaa muutostyön toteuttamisen vasta sitten, kun tilaaja on hyväksynyt esitetyn muutostyötarjouksen. Suunnitelmapuutteiden ja ristiriitatilanteiden aiheuttamat lisä- ja muutostyöt ovat tilaajalle kalliimpi tapa toteuttaa kyseinen työ, kuin että asia olisi otettu huomioon jo suunnitteluvaiheessa ja ollut mukana urakkalaskentasuunnitelmissa.

Ristiriidat tulevat esiin yleensä työmaan edetessä, joten niihin varautuminen on usein työnjohtajan kannalta hankalaa. Pääurakoitsijan on luotettava ja oletettava, että suunnittelijoiden tekemät suunnitelmat on toteutettavissa, eivätkä ne sisällä ristiriitoja. Parhaiten työnjohtaja varautuu ja ennaltaehkäisee ristiriitatilanteita tutustumalla suunnitelmiin tarpeeksi ajoissa ja kokonaisvaltaisesti. Aikaisessa vaiheessa huomattu ongelmakohta ehkäisee mahdollisia aikatauluviiveitä. Työnjohtajan on oltava valmiudessa lisätä työntekijöitä työmaalle, jos suunnitelmamuutokset aiheuttavat aikataulun kireyttä. Työnjohtajan tulee myös selvittää materiaalien toimitusajat, jotta niistä ei aiheudu työmaalle viiveitä ja ongelmia. Pääurakoitsija yleensä pitää työmaalla urakoitsijapalavereita, joissa aliorakoitsijoilla on mahdollisuus tuoda esiin suunnitelmapuutteita tai muita epäkohtia, jotka haittaavat työn etenemistä.

#### 4.2.1 Kehitysideat

Suunnittelijoiden aikataulu suunnitella kohde on monissa kohteissa liian tiukka, joten kohteiden suunnitteluun tulisi saada käyttää enemmän aikaa. Kii-reessä tehdyt suunnitelmat lisäävät ristiriitojen syntyä, joten työmaan kannalta olisi hyvä, että hankkeiden suunnittelu tehtäisiin entistä huolellisemmin. Mahdolliset ristiinvertailut eri alojen suunnittelijoiden suunnitelmien kesken olisivat suotavia. Ristiinvertailulla suunnitelmat, huomattaisiin esimerkiksi tekniikan

osalta mahdolliset ongelmakohdat hyvin sekä voitaisiin jo suunnitteluvaiheessa muuttaa suunnitelmat. Kohteeseen tutustumista ei voi korostaa liikaa, sillä paikanpäällä huomataan monia asioita mitkä saattavat olla paperilla vaikea hahmottaa.

Kommunikointi eri osapuolten välillä on tärkeää hankkeen etenemisen kannalta ja kaikkien osapuolten tulisi kiinnittää huomiota joustavuuteen. Työmaan kohdatessa ristiriidan on tärkeää, että ongelmanratkaisuun panostetaan aikatauluviiveiden ehkäisemiseksi. Työnjohtajan tulisi kommunikoida rakennusmiesten kanssa enemmän tulevien ongelma-kohtien ehkäisemiseksi. Urakoitsijapalaverit on hyvä keino keskustella työmaan asioista ja urakoitsijapalaverit tulisikin pitää vähintään kerran viikossa. Urakoitsijapalaveriin kutsutaan kaikki toteutuksesta vastaavat osapuolet. Seurantapalaverit ovat myös hyvä keino keskustella pääurakoitsijan osapuolten kanssa hankkeen etenemisestä niin sujuvuuden, kuin talouden kannalta. Monesti on hyvä kokoontua rakennusmiesten kanssa suunnitelmien ääreen, sillä useampi silmäpari hahmottaa kokonaisuuden paremmin.

Pääurakoitsija vastaa materiaalien hankkimisesta työmaalle. Pääurakoitsijan tulee selvittää mahdollisesti jo tarjousvaiheessa materiaalien toimitusajat. Näin varmistetaan työn sujuminen suunnitelmien mukaisesti aikataulussa. Pääurakoitsijan tulee olla aktiivinen jo tarjouslaskentavaiheessa suunnitelmien toteutuskelpoisuudesta. Suunnitelmien epäkohtien tai puutteiden selvittämiseksi hyvissä ajoin, tulisi pääurakoitsijan esittää tilaajalle tarkentavia kysymyksiä. Näin hankkeen toteutus pysyisi taloudellisesti sekä aikataulullisesti hallinnassa. Pääurakoitsijan yhtenä tärkeimpänä osa-alueena on tehdä sopimukset keskeisten aliurakoitsijoiden kanssa, joilta pääurakoitsija on saanut tarjousvaiheessa ennakkohinnat. Näillä toimenpiteillä pääurakoitsija edesauttaa ristiriitojen ehkäisemistä.

#### 4.3 Rakennusmiehen näkökulma

Rakentaminen tulee toteuttaa suunniteltujen suunnitelmien mukaisesti ja rakennusmies vastaa konkreettisesta toteutuksesta. On tärkeää, että suunnitel-

mat ovat selkeät ja yksiselitteiset, jotta rakentaminen sujuu ongelmitta aikataulun mukaisesti. Suurissa hankkeissa saattaa esimerkiksi olla useita rakenteellisia liitoskohtia, joihin on suunniteltava yksityiskohtaiset detaljit.

Hankkeelle on suunniteltu aikataulu ja sitä on noudatettava, jotta kohteen valmistuminen toteutuu määrättyssä ajassa. Ylisuunnitteleamalla kohteen yli sen käyttötarkoitusta, aiheutuu rakennusmiehille vaikeuksia suorittaa työ määrättyssä ajassa. Monet kohteet suunnitellaan erittäin yksityiskohtaisesti ja korkealaatuisiksi, mutta aikataulultaan kohde tulisi suorittaa samassa ajassa, kuin peruskorjaus. Urakoitsijan tulisi tarjoustaan antaessaan ottaa huomioon paremmin kohteen vaativuuden, sekä aikataulua tehdessään suhteuttaa se järkevästi. SR-urakkamuoto mahdollistaa tämän erittäin hyvin, koska siinä suunnittelu kuuluu pääurakoitsija vastuulle. Useasti käy niin, että urakkahinta on laskettu todella tiukaksi ja rakentaminen tulisi suorittaa mahdollisimman nopeasti sekä kustannustehokkaasti. Rakennusmiehelle tämä tietää kiireellisiä työpäiviä, joten ei ole suotavaa, että suunnitelmista löytyy puutteita ja ristiriitoja. Ristiriidan ilmetessä ratkaisut saattavat venyä päivien päähän ja rakennusmiehien on yritettävä sovittaa työjärjestelyt uudelleen, jotta työt jatkuisivat aikataulussa.

Detaljeissa esiintyy usein epäselvyyksiä sekä puutteita, joihin tulee etsiä ratkaisu mahdollisimman nopeasti. Riippuen hankkeen laajuudesta kohteen suunnitelmat sisältävät useita liitoskohtien detaljeja, sekä tarkentavia leikkauskuvia. Suunnittelijan valinnalla on iso merkitys juuri detaljien tarkkuuteen ja toteutuskelpoisuuteen. Suunnittelijan tulee ymmärtää, miten varsinainen toteutus tehdään, jotta detaljista tulee toteutuskelpoinen, sillä monesti asia saattaa paperilla näyttää hyvältä, mutta toteutuksesta ei tule huolitellun näköinen. Eräässä kohteessa esimerkiksi saunan seinäpaneelit oli suunniteltu niin, että naarasponkki oli ylöspäin. Ajan kuluessa ponttiin kertyy vettä ja seinäpaneelit kieroutuvat. Rakentajalla on toki myös YSE:n mukaisesti noudatettava hyvää rakentamistapaa ja paneelit asennettiin oikeinpäin. Vanhojen rakennuksien seinien kierous täytyy esimerkiksi ottaa huomioon tarkoissa paikoissa, joten pelivaraa täytyy olla mitoituksissa. Muutamien millimetrin pelivarat eivät ole mahdollisia, jos seinä on useita senttimetrejä vinossa.



### 4.3.1 Kehitysideat

Rakennusmies ei pääse vaikuttamaan suunnitteluun, koska on ketjun toteutuspäässä ja hänen tehtävänä on toteuttaa suunnitelmien mukainen lopputuote. Rakennusmies pääsee vaikuttamaan suunnitelmiin ilmoittamalla havaitun puutteen tai ristiriidan. Rakennusmiehillä on usein kokemusten kautta varastossa useita eri vaihtoehtoja miten jokin asia voidaan toteuttaa eri tavalla. Tilaajan ja suunnittelijoiden on monesti hyvä hyödyntää urakoitsijan ehdottamia toteutusratkaisuja ja hakea niistä juuri siihen kohteeseen sopiva menetelmä. Ristiriidan ilmetessä urakoitsijan tulisi enemmän ehdottaa omia vaihtoehtoja, miten he toteuttaisivat ongelmakohdan. Useasti vuosien kokemuksesta on hyötyä erilaisten ongelmatilanteiden ratkaisussa. Rakennusmiesten ja työnjohdon välillä tulisi kehittää enemmän kommunikointia, jotta turhalta työltä vältyttäisiin. Työnjohdon olisi hyvä ennen urakoitsijapalaveria keskustella rakennusmiesten kanssa mahdollisista ongelmakohtista, jotta niitä voitaisiin käsitellä palaverissa yhdessä muiden alojen urakoitsijoiden kanssa. Rakennusmiesten tulisi myös olla aktiivisempia tutustumaan tulevien työvaiheiden suunnitelmiin etukäteen.

## 5 TUTKIMUKSEN YHTEENVETO

Tilaaja koki puutteellisten suunnitelmien aiheuttavan suurimmat ristiriidat suunnitelmien ja työmaan välillä. Puutteelliset suunnitelmat aiheuttavat tilaajalle lisäkustannuksia lisä- ja muutostöiden muodossa. Tilaaja korosti, että kattavalla pohjatyöllä pystytään ehkäisemään suunnitelmien puutteellisuutta. Hyvällä hankesuunnitelmalla pystytään kartoittamaan tilaajan sekä käyttäjän tahto. Pääsuunnittelijan on tärkeää hahmottaa, mitä korjauksella halutaan. Tilaaja koki myös tärkeänä kohteeseen tutustumisen ennen suunnittelun alkamista. Kartoittamalla korjattava hanke paikanpäällä yhdessä tilaajan kanssa, pääsuunnittelijan on huomattavasti helpompi asettaa korjaukselle raamit. Tilaajalla on vetovastuu suunnittelusta ja sen sisällöstä, joten tilaajan on tärkeää valita hankkeelle oikeanlainen pääsuunnittelija. Suunnitelmien täytyy olla sellaiset, että jo tarjousvaiheessa urakoitsija pystyy saamaan selvän käsityksen remontin sisällöstä ja antamaan sisällöltään tasavertaisen tarjouksen muiden urakoitsijoiden kanssa. Tilaajan kehitysideat suunnitelmien ja työmaan ristiriitojen ennaltaehkäisemiseksi painottuivat suunnitelmien tekoon. Tilaaja korosti

kaikkien osapuolten sitoutumista remontiin. On tärkeää, että jo suunnitteluvaiheessa pidetään useita suunnittelupalavereita yhdessä eri alojen suunnittelijoiden kanssa. Ristiinvertailemalla suunnitelmat voidaan huomata suunnitelmien ristiriitaisuudet eri osa-alueista.

Työnjohto koki suunnittelijoiden kiireisen aikataulun suunnitella kohde aiheuttavan suurimmat suunnitelmapuutteet. Liian kiireessä tehdyissä suunnitelmissa esiintyy helposti huolimattomuusvirheitä. Työnjohtajan toive on, että hankkeen suunnitteluun käytettäisiin enemmän aikaa jo hankeselvityksessä. Kartoittamalla kohteen paikanpäällä useaan kertaan varmistetaan käyttäjän tahto, mitä halutaan korjata. Työnjohtaja korosti pääurakoitsijan toiminnan tärkeyttä. Työmiesten kanssa kommunikointi, sekä urakoitsijapalaverit aliurakoitsijoiden kanssa ehkäisevät mahdollisesti tulevia ongelmakohtia työmaalla. Työnjohtajan kehitysideat painottuivat suunnitteluprosessiin sekä oman toiminnan kehittämiseen. Suunnitteluun tulisi käyttää enemmän aikaa ja suunnitelmista tulisi tehdä mahdollisimman yksiselitteiset. Urakoitsijan tulisi jo tarjouslaskentavaiheessa olla aktiivisempi esittämään kysymyksiä tilaajalle. Mahdolliset ristiriitaisuudet saattaisivat tulla näin esille ja ne pystyttäisiin huomioimaan ajoissa. Pääurakoitsijan vastuulla on materiaalien hankkiminen työmaalle, joten pääurakoitsijan tulisi selvittää suurien erien toimitusajat tarpeeksi ajoissa, jotta materiaalien hankinnasta ei koituisi työmaalle aikatauluviiveitä.

Rakennusmies koki detaljitason suunnittelun sekä aikataulun aiheuttavan ristiriitoja työmaalle. Suurissa hankkeissa saattaa olla useita hankalia liitoskohtia, joiden detaljeihin vaaditaan tarkkaa suunnittelua. Rakennusmies ei voi arvailla tai alkaa suunnittelemaan itse hankalaa kohtaa sen vuoksi, että suunnitelmat eivät ole tarpeeksi yksityiskohtaiset. Rakennusmies koki ylisuunnittelun sekä siihen suhteutetun aikataulun ongelmallisena työmaalla. Kohde saatetaan suunnitella vastaamaan korkeaa laatua, mutta pääurakoitsijan johtohenkilökunta ei suhteuta aikataulua työn vaativuuden mukaiseksi. Suunnittelijoiden tulisi myös ottaa huomioon miten työ konkreettisesti toteutetaan työmaalla. Mitoituksissa täytyy olla jonkinlaisia pelivaroja, jotta saadaan esimerkiksi peitettyä seinien kieroutta. Rakennusmiehen kehitysideat painottuivat työmaatoimintaan. Johtohenkilökunnan sekä suunnittelijoiden tulisi käyttää enemmän hyödyksi talonrakentajien kokemusta, sillä monesti vuosien kokemus osoittautuu erittäin hyödylliseksi ristiriitatilanteissa. Useassa kohteessa ilmenee vuo-

sien varrella samoja ongelmia, joten samankaltaisia ristiriitoja on selvitetty ennenkin. Rakennusmies painotti myös kommunikoinnin tärkeyttä työnjohdon ja urakoitsijoiden välillä.

## LÄHTEET

RT 10-10387. Helsinki: Rakennustieto. Saatavissa: <https://www.rakennustieto.fi/kortistot/rt/kortit/10387>

Tekniikan sanastokeskus TSK 4. Helsinki 1984. Kiinteistösanasto.

RT YM2-21644 Helsinki: Rakennustieto. Saatavissa:

<https://www.rakennustieto.fi/kortistot/tuotteet/112325.html.stx>