

Oskari Houni

# Laadunvarmistustyökalujen käyttö aliurakan sopimuksenmukaisuuden varmistamisessa

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Rakennustekniikan tutkinto-ohjelma

Insinöörityö

11.4.2019

Tekijä Otsikko	Oskari Houni Laadunvarmistustyökalujen käyttö aliurakan sopimuksenmu- kaisuuden varmistamisessa
Sivumäärä Aika	41 sivua 11.4.2019
Tutkinto	insinööri (AMK)
Tutkinto-ohjelma	Rakennustekniikan tutkinto-ohjelma
Ammatillinen pääaine	Rakentamisen projektihallinta
Ohjaajat	Kehitysinsinööri Mika Piironen Lehtori Markus Immonen
<p>Laadunvarmistustyökalut ovat työmaalla käytössä olevia apuvälineitä laadun valvontaan, ohjaukseen ja varmistamiseen. Työkalujen avulla varmistetaan, että työt toteutetaan sopimuksen sekä määräyksien mukaisesti ja sovitussa aikataulussa. Rakennustyömailla toteutetaan nykyään suuri osa työvaiheista aliurakoina, jolloin sopimuksella ja sen noudattamisella on suuri merkitys töiden suorituksessa.</p> <p>Insinööriyön aihe tuli SRV Rakennus Oy:n kehitysosastolta. Tutkimukselle havaittiin tarve, koska yrityksessä ei ole aiemmin tutkittu laadunvarmistuksessa käytössä olevien apuvälineiden käytön toteutumista.</p> <p>Työ koostuu teoriaosuudesta ja tutkimuksesta, joka toteutettiin haastatteluilla sekä dokumentointiselvityksellä.</p> <p>Teoriaosuudessa perehdyttiin rakennusprosessin laadun sisältöön, rakennushankkeen tuotannonhallintaan ja aliurakkana työkokonaisuuksien sekä -vaiheiden toteutukseen.</p> <p>Tutkimusosuudessa selvitettiin yrityksen laadun varmistukseen tarkoitettujen apuvälineiden tarkoituksen mukaiset käyttötavat sekä tutkittiin kuuden työmaan valmistuneiden tasoite- ja maalausurakoiden laadunvarmistustyökalujen käyttöä ja laadunvalvonnan dokumentointia. Oikein toteutetulla laadunvarmistuksella säästettäisiin työmailla aikaa ja kustannuksia sekä välttyttäisiin yllätyksiltä.</p>	
Avainsanat	Laadunvarmistus, Laadunvalvonta, Congrid, Aliurakka

Author Title Number of Pages Date	Oskari Houni Use of Quality Assurance Tools to ensure compliance with sub-contracting 41 pages 11 April 2019
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Civil Engineering
Professional Major	Project Management
Instructors	Mika Piironen, Development Engineer Markus Immonen, Senior Lecturer
<p>Quality assurance tools are in use on construction sites to check, control and verify quality. The use of tools ensures that the work is accomplish in accordance with the contract and the regulations and within the agreed schedule. The majority of the work stages on the construction site are subcontracted, whereby the contract and its compliance are very important.</p> <p>The study was commissioned by the development department of SRV Rakennus Oy. There was a need for research because the company had not previously researched the application of the tools used in quality assurance.</p> <p>The thesis consists of a theoretical part and a research based on interviews and documentation analysis.</p> <p>The theoretical part examines the contents of the construction process, the production management of the construction project and the subcontract for the implementation of work entirety and stages.</p> <p>The research section explored the intended use of the tools for quality assurance of the company, as well as the use of quality assurance tools and documentation of quality control by six different construction sites. The research was limited to finished screed and painting contracts. Properly implemented quality assurance would save time and costs on construction sites and help avoid surprises.</p>	
Keywords	Quality Assurance, Congrid, Subcontract

## Sisällys

1	Johdanto	1
1.1	Insinööriyön tausta	1
1.2	Työn tavoitteet ja rajaukset	1
1.3	Tutkimuksen menetelmät	1
2	Rakennustyömaan toiminnallinen laatu	3
2.1	Laadunvarmistuksen tavoitteet	3
2.2	Työmaan tuotannonhallinta	4
2.3	Työmaan laatusuunnitelma	5
2.4	Laadunvarmistustoimet	6
3	Aliurakointi	7
3.1	Aliurakka	7
3.2	Aliurakkasopimus	7
3.3	Aliurakkasopimuksen valmistelu	7
3.4	Rakennusurakan yleiset sopimusehdot aliurakassa	9
3.5	Aliurakan laatuvaatimukset	10
3.6	Aliurakan laadunvalvonta	10
3.7	Kokoukset, tarkastukset ja kirjaukset	13
3.8	Tilaa javastuulain mukaiset selvitykset ja tilaajan ilmoitusvelvollisuus	14
4	Laadunvarmistustyökalut kohdeyrityksessä	16
4.1	Työmaan ajallinen ohjaus ja valvonta	16
4.2	Kustannusohjaus työn aikana	17
4.3	Aliurakan ohjaus	19
4.3.1	Aliurakan laatu- ja asennussuunnitelma	19
4.3.2	Laadunvarmistusmatriisi	20
4.3.3	Tehtäväsuunnitelma	21
4.3.4	TRA – työn riskien arviointi	22
4.3.5	Aliurakan aloituspalaveri	23
4.3.6	Urakoitsijapalaveri	24
4.3.7	Mestan vastaanotto, mallikatselmus ja osavastaanotot	25
4.3.8	Työn sopimuksen mukaisuuden tarkistus	27
4.3.9	Taloudellinen loppuselvitys	27
4.3.10	Aliurakoitsijan arviointi	28

5	Tutkimuksen työmaakohteiden laadunvarmistustyökalujen käyttö	30
5.1	Toimintajärjestelmä ja SRV Prosessi	30
5.2	Urakkasopimus ja urakkakortti	30
5.3	TRA – Työn riskien arviointi	31
5.4	Aloituspalaveri	31
5.5	Urakoitsijapalaveri	32
5.6	Työvaiheen ohjausraportti	32
5.7	Mestan vastaanotto	32
5.8	Mallityö	33
5.9	Osavastaanotto	33
5.10	Taloudellinen loppuselvitys	34
5.11	Aliurakoitsijan arviointi	34
5.12	Aikataulun seuranta ja ohjaus	34
5.13	Kustannuksien seuranta	35
6	Tulokset	37
7	Yhteenveto	39
	Lähteet	40

## Lyhenteet

RYL Rakennusalan yleiset laatuvaatimukset.

TATE Talotekniikka.

YSE 1998 Rakennusurakan yleiset sopimusehdot.

# 1 Johdanto

## 1.1 Insinööriyön tausta

Insinööriyö tehdään SRV Rakennus Oy:n asuntotuotannon yksikölle, jonka työmaiden laadunvarmistuksen tehtävät toteutetaan Congrid-sovelluksen laadunvarmistustyökaluilla sekä yrityksen muilla työn valvontaan kehitetyillä apuvälineillä.

Insinööriyön aihe tuli kohdeyrityksen kehitysosastolta. Tutkimukselle havaittiin tarvetta, koska yrityksessä ei ole entuudestaan yhteistä toimintaohjetta laadunvarmistustyökalujen käytöstä, eikä Congrid-sovelluksen hyödyistä ole aiemmin tehty tutkimusta. Tutkimuksessa selvitetään laadunvarmistuksen tehtävien ja työkalujen toimivuutta aliurakan teknisen, taloudellisen ja tuotannollisen sopimuksen mukaisuuden ohjauksessa ja valvonnassa.

## 1.2 Työn tavoitteet ja rajaukset

Insinööriyön tavoitteena on suorittaa selvitys, miten aliurakan ohjauksen laatua ja kustannustehokkuutta pystytään parantamaan laadunvarmistustyökalujen avulla. Tämän lisäksi on tarkoitus saada selville, löytyykö aliurakoiden ohjauksessa puutteita. Tutkimuksen perusteella yrityksessä luodaan toimintaohje, jonka avulla saadaan systemaattinen polku tarkastuksille. Toimintaohjeeseen sisällytetään tarkastuspisteet, joiden avulla valvotaan ohjeen noudattamista ja käyttöä.

Tutkimuksen näkökulmana on rakentajan hyötyminen laadunvarmistustyökalujen käytöstä aliurakoiden laadunvarmistamisessa tuotannon aikana. Työssä tutkitaan, kuinka laadunvarmistustyökalujen avulla saataisiin suurin mahdollinen hyöty aliurakan teknisen, taloudellisen ja tuotannollisen sopimuksen mukaisuuden varmistamisessa.

## 1.3 Tutkimuksen menetelmät

Tutkimusaineistona käytetään asuinrakennuskohteiden työmailta kerättyjä tietoja aliurakoiden läpiviennistä ja niissä aiheutuneista ongelmista. Työssä tarkastellaan kuuden työmaan laadunvarmistuksen toteutusta ja haastatellaan työmaiden vastaavia työnjohtajia,

tuotantoinsinöörejä ja työnjohtajia. Tutkimus rajataan siten, että se käsittelee ainoastaan tasoite- ja maalaustyöurakkaa ja sen teknisen sekä taloudellisen onnistumisen analysointia. Tasoite- ja maalaustyöurakka valittiin tutkimuksen pääaiheeksi, koska niiden osalta työmaiden budjetit ovat ylittyneet useassa projektissa ja laadussa on havaittu poikkeamia. Tarkasteltavat urakat ovat valmistuneita.



## 2 Rakennustyömaan toiminnallinen laatu

Toiminnallisella laadulla tarkoitetaan rakentamisprosessin laatua, joka on rakennushankkeen tuotannon toimimista sille määritetyn mallin mukaan. Mallia voidaan kutsua yrityksen toimintamalliksi tai laatujärjestelmäksi. Toimintamalli on yleensä yrityksen omien ja asiakkaiden tarpeiden pohjalta kehitetty laatujärjestelmä, jossa kuvataan organisaation yhteiset säännöt sekä hyväksi todetut toimintatavat. Tarkoituksena on, että yrityksen kaikki samankaltaiset hankkeet noudattavat yhtenäisesti samaa mallia. [2, 25.]

Rakennusprosessin laatu voidaan jakaa neljään eri osa-alueeseen, joita ovat suunnittelun, tuotannon, asiakkaan ja ympäristön laatu.

Suunnittelu on laadukasta silloin kun rakennushankkeen suunnitelmat vastaavat tilaajan tarpeita ja ovat toivomuksien mukaisia sekä täyttävät viranomaisten määräykset ja hyvän rakennustavan vaatimukset. Laadukkaat suunnitelmat ovat tarkkoja sekä toteutuskelpoisia, eikä niiden välillä ole ristiriitoja. Suunnittelussa tulee huomioida, että rakenteet ovat turvallisesti toteutettavia.

Rakennusprojektin tuotannon laatua on hankkeen toteuttaminen turvallisesti, suunnittelussa aikataulussa sekä kustannustavoitteessa ja laatutavoitteiden mukaisesti noudattaen hyvää rakennustapaa. Turvallinen toteutus pitää sisällään sekä työntekijöiden, että loppukäyttäjien ja hankkeen vaikutuspiirissä olevien turvallisuuden. Tuotanto on toteutunut laadukkaasti lopputuotteen vastatessa asiakkaan vaatimuksia sekä yhteistyö hankkeen osapuolten välillä on toiminut koko hankkeen ajan ja tilaaja on pidetty tietoisena projektin etenemisestä.

Ympäristön laadulla tarkoitetaan toimia, joilla täytetään rakennushankkeelle yhteiskunnan sekä toimintaympäristön asettamat vaatimukset ja odotukset [1].

### 2.1 Laadunvarmistuksen tavoitteet

Laadunvarmistuksen tavoitteena on varmistaa laatuvaatimusten täytyminen sekä rakennuksen yhteneväisyys suunnitelma-asiakirjoissa esitettyjen vaatimusten suhteen. Laadunvarmistus pitää sisällään suunnitellut ja järjestelmälliset toimenpiteet, joiden avulla saadaan riittävä varmuus siitä, että rakennus täyttää sille asetetut laatuvaatimukset. Li-

säksi laadunvarmistukseen liittyy laaduntarkastus, joka on laadun mittaamista ja vertaamista rakennukselle asetettuihin ja sovittuihin laatuvaatimuksiin. Nämä koskevat materiaaleja, työn lopputulosta ja toimintaa. Laadunvarmistus ei kuitenkaan toteudu pelkällä valvonnalla, vaan varmistaminen edellyttää tuotannolta tarkastuksia, laatuvaatimusten selvittämistä ja niiden kertomista eteenpäin työntekijöille sekä osapuolten yhteistoiminnan kehittämistä. [3. 57.]

## 2.2 Työmaan tuotannonhallinta

Tuotannonhallinnan tarkoituksena on varmistaa rakennushankkeen toteutus tavoitteiden ja vaatimusten mukaisesti. Tavoitteet, jotka liittyvät hankkeen toteutukseen ovat ajallisia, taloudellisia ja laadullisia vaatimuksia ja ne on kirjattu rakennuttajan ja pääurakoitsijan väliseen urakkasopimukseen.

Tuotannonhallinta koostuu

- tavoitteiden ja vaatimusten saavuttamiseen tarvittavien keinojen suunnittelusta
- tuotannon tekijöiden käytöstä mahdollisimman tehokkaasti ja taloudellisesti
- poikkeamien ennalta ehkäisystä
- ilmenneiden poikkeamien palautuksesta suunnitelmien mukaisiksi.

Tuotannonhallintaan sisältyy kolme osa-aluetta: tuotannonsuunnittelu, valvonta ja ohjaus. Tuotannonhallintaprosessin keskeisin osa on tuotannonsuunnittelu, jonka tarkoituksena selvittää, mitä voidaan, sekä pyritään tekemään tulevaisuudessa ja osoittaa, miten täytyy toimia asetettujen tavoitteiden saavuttamiseksi. Onnistuneella suunnittelulla valmistellaan tulevat päätökset etukäteen. Tuotannonsuunnittelussa on otettava huomioon ohjauksen näkökulma, joka tarkoittaa sitä, että suunnitelmien toteutuskelpoisuus on aina varmistettava.

Tuotannonvalvonnan tarkoituksena on kerätä tietoa toteutuneesta tuotannosta, verrata toteumaa suunnitelmiin sekä raportoida työmaan johtoa etenemisestä ja poikkeuksista. Valvonnan on oltava jatkuvaa, jotta mahdolliset poikkeamat havaitaan ajoissa ja tarvittavat ohjaustoimenpiteet voidaan suorittaa välittömästi.

Tuotannonohjauksen tarkoituksena on estää poikkeamien synty tai palauttaa tuotanto takaisin suunnitelmien mukaiseksi. Ohjaus voidaan jakaa ennakoivaan ja korjaavaan ohjaukseen. Ennakoiva ohjaus on tuotannon esteiden havaitsemista ajoissa sekä niiden poistamista ennen poikkeaman aiheutumista. Käynnistys- ja läpivientiedellytyksien varmistus sisältyy ennakoivaan ohjaukseen. Korjaava ohjaus suoritetaan tuotannon poike- tessa suunnitelmasta ja sen tarkoituksena on palauttaa tuotanto takaisin suunnitelmien mukaiseksi. Korjaava ohjaus käsittää poikkeaman havaitsemisen, siihen johtaneen syyn selvittämisen ja korjaaviin toimenpiteisiin ryhtymisen. [3. 7.]

### 2.3 Työmaan laatusuunnitelma

Laatusuunnitelman tarkoituksena on toimia rakennushankkeen laatujohtamisen käytän- nön työvälineenä. Laatusuunnitelmassa esitetään työ- ja laadunvarmistusmenetelmät, joilla asiakkaan tarpeet ja vaatimukset voidaan toteuttaa tehokkaasti. Sen toisena tavoit- teena on varmistaa hankkeelle määrättyjen laatuvaatimusten täyttyminen. Laatusuunni- telmasta on myös hyötyä kunkin osapuolen oman toiminnan tehostamisen ja yhteistyön toimivuuden varmistuksessa. Rakennushankkeen toteutuksessa on mukana useita osa- puolia ja on kaikkien etu, että työmaalla toimivat tahot tuntevat toistensa toimintatavat sekä periaatteet. Laatusuunnitelmassa kuvataan kohteen toteutuksessa noudatettavat menettelytavat

- aikatauluhallinnassa
- laadunvarmistuksessa
- kustannushallinnassa
- suunnitelmavalmiuden ylläpidossa
- asiakassuhteiden hoidossa
- hankinnoissa
- kokouskäytännöissä
- turvallisuudessa ja ympäristövaikutuksissa

- viimeistely- ja luovutusvaiheessa.

Laatusuunnitelman sisältö määräytyy yrityksessä sovitun käytännön mukaan ja tehdään jokaiselle työmaalle erikseen. Laatusuunnitelman laatii työn toteuttaja tai se voidaan laatia yhteistyössä tilaajan ja toimittajan kesken, jolloin laatusuunnitelma edistää yhteistyötä ja tiedonkulkua eri osapuolien välillä. [3. 5, 59. 6.]

## 2.4 Laadunvarmistustoimet

Rakentamisen valmisteluvaiheessa urakoitsijan tehtävänä on laatia lopullinen tarkastusasiakirja ja esittää se hankkeen muille osapuolille sekä tehdä täydennyksiä siihen muiden osapuolien esittämien ehdotuksien mukaisesti. Tarkastusasiakirjassa on selvitetty dokumentoitavat tarkastukset, mallit, kokeet, mittaukset ja yhteiset katselmukset. Lisäksi pääurakoitsijan laadunvarmistustoimiin kuuluu hankkeen työaikataulun laatiminen. Aikataulu voidaan esittää paikka-aikakaaviona ja sen on perustuttava realistisiin tunnettuihin työsaavutuksiin sekä työryhmiin.

Rakentamisvaiheen alussa pääurakoitsijan tehtävänä on perustaa hankkeelle laatukansio, johon kootaan kaikki työmaan laadunvarmistusta koskevat dokumentit mm. tarkastusasiakirja, urakoitsijoiden laatusuunnitelmat ja muut hankkeen aikana syntyvät laatudokumentit. Rakentamisvaiheen aikana pääurakoitsijan on valvottava suunnitelmien yhteensopivuutta sekä rakentamismääräysten noudattamista. Hankkeen edetessä pääurakoitsija varmistaa, että suunnitellut laadunvarmistustoimet toteutetaan ja niistä tehdyt dokumentit ovat laatukansiossa.

Viimeistely- ja luovutusvaiheen tavoitteena on varmistaa, että kohde täyttää sille asetetut laatuvaatimukset ja valmis kohde luovutetaan aikataulussa tilaajalle. Viimeistely- ja luovutusvaiheelle on usein laadittu erillinen aikataulu, joka sisältää tekniikkaa koskevat kokeet, laitteiden ja järjestelmien säädöt sekä viimeiset korjaukset. Pääurakoitsijan tehtävänä on tarkentaa ko. vaiheen aikataulua sekä varmistaa aikataulussa pysyminen ja kaikkien tehtävien suorittaminen ennen kohteen luovutusta tilaajalle.

### 3 Aliurakointi

#### 3.1 Aliurakka

Aliurakka on rakennushankkeesta pilkottu työkokonaisuus tai -tehtävä, jonka suorittamisen urakoitsija on tilannut toiselta urakoitsijalta ja tehnyt sopimuksen kyseisen työtehtävän suorittamisesta. Työtehtävä voi olla yhden kokonaisen rakennusvaiheen suorittaminen alusta loppuun tai vain yksi työtehtävä esim. tasoitus- ja maalaustyö. Työpanoksen lisäksi aliurakka voi sisältää työhön vaadittavien rakennusmateriaalien hankinnan sekä toimituksen asennuskohteeseen. Nimitys aliurakka tulee alistussuhteesta urakan tilaajana toimivaan urakoitsijaan. [5. 8.]

#### 3.2 Aliurakkasopimus

Rakennushankkeissa aliurakat perustuvat pääurakoitsijan tekemiin kausisopimuksiin tai erillisiin tarjouspyyntöihin. Käytettäessä kausisopimusurakoitsijaa kannattaa tilaus tehdä vielä erikseen kirjallisena, jotta kohdetta koskevat erityispiirteet tulevat esille ja urakoitsija osaa varautua niihin. Kirjallisiin tarjouspyyntöihin perustuvat urakkasopimukset pääurakoitsija tekee suoritettavasta työtehtävästä miellyttävimmän tarjouksen tehneen urakoitsijan kanssa. Koska Suomesta puuttuu urakkasopimuksia säätelevä lainsäädäntö, solmitaan urakkasopimukset yleisesti Rakennusurakan yleisiä sopimusehtoja (YSE 1998) käyttäen. [5. 8, 46.]

#### 3.3 Aliurakkasopimuksen valmistelu

Kaikki rakennushankkeeseen liittyvät hankintakaupat ovat suunniteltava yksityiskohtaisesti ennen sopimuksen tekemistä ja hankkeen toteutukseen liittyvät kaupat ovat käytännössä työmaajohdon päätettävissä sekä ohjattavissa. Ennen sopimuksen tekemistä aliurakoita ohjataan määrittämällä hankinnan sisältö ja hankekohtaiset sopimusehdot. Sopimuksen teon jälkeen ohjaus on aliurakoitsijan tuotannon etenemisen ja laadun tuoton valvontaa sekä sopimuksen mukaisuuden varmistamista. Varsinaiset tuotannon ohjaustoimenpiteet ovat aliurakoitsijan työnjohdon tehtäviä. Pääurakoitsijan tehtävänä on varmistaa aliurakoiden aloitusedellytykset sekä laatia tehtäväsuunnitelma, jossa esille tulleet asiat siirretään aliurakkasopimukseen. [5, 44.]

Aliurakan sopimusprosessi muodostuu kahdesta päävaiheesta, aliurakan valmistele-  
vista tehtävistä ja aliurakkatarjouksen hyväksymisestä.

Aliurakan valmisteleviä tehtäviä ovat:

- tehtäväsuunnitelman tekeminen
- aloitusedellytyksien määrittäminen
- tarjouspyynnön laatiminen
- tarjoajien valinta
- aliurakkapäätöksen tekeminen
- tarjousvertailu
- urakkaneuvottelut.

Aliurakan hankintaprosessin käynnistyminen määräytyy hankinta-aikataulun mukaan, jossa on määrätty ajankohdat eri vaiheiden hankinnoille ja niiden toteutumista seurataan hankintapalavereissa.

Aliurakan valmistelu ja tarjouspyyntöjen laatiminen pohjautuvat tehtäväsuunnitelmaan, joka tehdään kahdessa vaiheessa. Ensimmäinen vaihe sisältää aliurakkaa koskevien tietojen kokoamisen ja aliurakan kustannus- ja tuotantoarviotavoitteiden määrittämisen, jonka jälkeen selvitetään työn laatuvaatimukset sekä tehdään potentiaalisten ongelmien analyysi. Toisessa vaiheessa määritetään toiminta- ja työskentelytapa, joiden avulla saavutetaan tavoitteet ja vaatimukset sekä mahdollisesti parannetaan tulosta. Tehtäväsuunnitelmasta on apua määritettäessä aliurakkaehtoja, laatuvaatimuksia ja laadunvarmistusta sekä urakan sisältöä ja suoritusvelvollisuuksia. [5, 47.]

Aliurakan valmistelu ja tarjouspyyntöjen laatiminen perustuvat tehtäväsuunnitelmaan. Valmistelu aloitetaan hankintojen sisällön ja kaupallisjuridisten ehtojen määrittämisellä hankintasuunnitelman sekä tehtäväsuunnitelman pohjalta. Tämän jälkeen kootaan ma-

teriaali tarjouspyyntöön sekä suoritetaan tarjoajien valinta, jonka jälkeen lähetetään tarjouspyynnöt valituille urakoitsijoille. Urakoitsijoilta saaduille tarjouksille suoritetaan vertailu, jonka perusteella valitaan urakoitsijat urakkaneuvotteluihin. [5, 44-61.]

Aliurakkatarjouksen hyväksyminen muodostuu hankintapäätöksen ja sopimuksen tekemisestä. Aliurakkasopimuksen valmisteluun on kiinnitettävä riittävästi huomiota, koska sopimus mahdollistaa vaatimusten esittämisen aliurakoitsijalle ja on sen lisäksi yksi työmaan tärkeimmistä laadunvarmistustyökaluista. Selkeästi ja kattavasti tehtyä sopimusta on molempien osapuolien helppo noudattaa ja sellaisen avulla vältetään häiriötekijöiltä sekä erimielisyyksiltä aliurakoitsijan ja pääurakoitsijan välillä.

### 3.4 Rakennusurakan yleiset sopimusehdot aliurakassa

Rakennusurakan yleiset sopimusehdot eli YSE 1998 on lähtökohtaisesti tarkoitettu täydentämään tilaajan sekä urakoitsijan välistä varsinaista urakkasopimusta. Rakennusurakan yleisien sopimusehtojen tarkoituksena on yhtenäistää urakkaketjun sopimuksissa noudatettavia ehtoja siten, että kaikille ketjun jäsenille on hyötyä siitä. YSE 1998 sopimusehdoissa on mm.

- kerrottu sopimusosapuolien vastuut ja oikeudet
- määrätty urakoitsijan velvollisuudet
- kerrottu toimintatavat tavallisimpiin ongelmatilanteisiin
- määritetty sopimusasiakirjojen pätevyysjärjestys.

Rakennusurakan yleiset sopimusehdot tulevat sitoviksi vain silloin, kun ne ovat liitettynä sopimukseen tai tarjoukseen, jolloin kummallekaan osapuolelle ei voi tulla yllätyksenä sopimusehtojen soveltaminen urakkasopimuksessa. YSE 1998 on prioriteettijärjestyksessä kuitenkin vasta kolmantena, joten ensisijaisesti noudatetaan urakkasopimusta ja prioriteettijärjestyksessä toisena olevaa urakkaneuvottelupöytäkirjaa. Erityisen tärkeätä on, että tilaaja on liittänyt rakennusurakan yleiset sopimusehdot osaksi urakka-asiakirjoja. [7. 9.]

### 3.5 Aliurakan laatuvaatimukset

Laatuvaatimukset ovat tärkeä osa laadun tekemistä ja varmistamista, kun kaikilla tekijöillä on tieto laatuvaatimuksista, silloin todennäköisesti työ osataan suorittaa vaadittavan laatutason mukaan. Aliurakkana suoritettavan tehtävän laatuvaatimukset periytetään urakoitsijalle sopimuksessa ja aloituspalaverissa on vielä hyvä varmistaa, että ne ovat ymmärretty sekä selvitetty työntekijöille. Tehtävää koskevan laadunvalvonnan periaate ja toteutus on myös selvitettävä urakoitsijalle, jolloin se ei tule yllätyksenä töiden ollessa jo käynnissä. [1, 21. 3, 63.]

Laatuvaatimusten perustana ovat yleensä yleiset, yrityksen omat sekä kohdekohtaiset vaatimukset. Yleiset laatuvaatimukset ovat työläjikohtaisia vaatimuksia, jotka ovat esitetty RYL-julkaisuissa sekä muissa tehtävää koskevissa yleisissä normeissa. Yrityksen omia laatuvaatimuksia voivat olla sellaiset asiat, joissa on havaittu puutteita aiemmissa hankkeissa tai tehtävä vaatii erityishuomiota. Kohdekohtaiset tehtävälle asetetut vaatimukset koskevat rakennuksen tai rakennusosan sijaintia, mittoja ja niiden toleransseja. Lisäksi on visuaalisia toiminallisia sekä materiaaleja koskevia vaatimuksia. Kohdekohtaiset vaatimukset ovat esitetty työselostuksessa ja muissa tehtävää koskevissa asiakirjoissa. [1, 21. 3, 63.]

### 3.6 Aliurakan laadunvalvonta

Työtehtävän laadunvarmistus suoritetaan työmaalla tuotannon laadunvarmistustoimilla, joiden avulla varmistetaan, että tehty tuote vastaa sopimuksenmukaista laatua. Aliurakan osalta laadunvarmistustoimet esitetään pääurakoitsijan laatimalla laadunvarmistusmatriisilla, jonka laatimisessa on noudatettu rakennusvalvonnan vaatimuksia. Päämääränä on toteuttaa riittävä laadun ohjaaminen ja todennus tehdyistä tarkastuksista. Laadunvarmistusmatriisi on vastaavan työnjohtajan ja työpäällikön tai projektipäällikön vastuulla.



Laadunvarmistusmatriisi										
Aikataulu- tehtävä	Laadun- varmistus- toimi	Tehtäväsuunnitelma	Aloituspalaveri	Mallityö	Tarkemittaus	Ongelmiin varautuminen	Oma valvonta/laaturaportti	Kokeet, mittaukset	Tarkastukset	Vastaanottokatselmus
		Maarakennustyöt		X						
Perustustyöt	X	X	X	X	X	X	X		X	X
Elementtiasennus	X	X	X	X	X	X	X			X
Vesikattotyöt	X	X	X			X	X	X		X
LVI- ja sähkötyöt		X		X	X			X		X
Ikkuna-asennus		X	X	X						X
Väliseinätyö		X	X				X			X
Tasoite ja maalaus		X	X			X	X	X		X

Kuva 1. Esimerkki laadunvarmistusmatriisista. [1.]

Laadunvarmistusmatriisiin on tarkoitus toimia työmaan laadunvalvonnan seurannan ja ohjauksen työkaluna. Kuvassa 1 on esitetty esimerkki työmaan laadunvarmistusmatriisista. Matriisista selviää, mistä tehtävistä laaditaan tehtäväsuunnitelma ja millaisia laadunvarmistustoimenpiteitä suoritetaan työsuorituksen aikana. Siihen listataan työvaiheet ja niihin liittyvät palaverit, tarkastukset, katselmukset ja arvioinnit. Kaikista laadunvarmistusmatriisissa listatuista laadunvarmistustoiminnoista tehdään muistio ja ne kootaan pääurakoitsijan hankkeelle perustamaan laatukansioon, josta ne voidaan jälkeenpäin todeta pidetyiksi. Laadunvarmistusmatriisiin voidaan lisäksi nimetä vastuuhenkilöt pidettävälle tarkastuksille ja katselmuksille, jolloin ne ovat selvillä työmaan alusta lähtien ja tulevat varmemmin tehdyiksi. [1.]

Tehtäväsuunnitelma toimii perustana muille laadunvarmistustoimenpiteille, jotka ovat käytössä työn aloituksesta valmistumiseen asti, ja siitä saadaan kerättyä oleellimmat

asiat urakkasopimukseen, jonka jälkeen töiden etenemisen ja laadun valvonta on tehtävissä sen pohjalta. Ennen työsuorituksen aloitusta pidetään aliurakoitsijan kanssa aloituspalaveri, jossa käydään läpi urakkasopimus, urakkarajat ja tarkennetaan laatuvaatimuksia ja aikataulua. Aloituspalaveri pidetään yleensä 2-4 viikkoa ennen varsinaisen urakan aloitusta, jolloin palaverin yhteydessä on mahdollista käydä urakoitsijan edustajan kanssa tarkastamassa työkohteen valmiusaste ja aloitusedellytykset urakalle sekä suorittaa mestan vastaanotto edeltävän ja seuraavan työvaiheen urakoitsijan kanssa. Jos mestan vastaanotto pidetään vasta silloin kun työt pitäisi aloittaa, on riskinä töiden aloituksen viivästyminen, mikäli mesta ei ole valmiina ja urakoitsija jättää sen seurauksen mestan vastaanottamatta. [1. 10.]

Ensimmäisen valmiin työsuorituksen jälkeen pidetään mallikatselmus, johon voidaan kutsua vastaavan työnjohtajan sekä pää- ja aliurakoitsijan työnjohdon lisäksi valvoja, arkkitehti sekä suunnittelija. Mallikatselmuksessa tarkastetaan mallityö ja katsotaan sen olevan suunnitelmien mukainen sekä täyttävän laatuvaatimukset. Jatkossa hyväksytty mallityö toimii pääurakoitsijalle ja aliurakoitsijalle laatutason mallina, johon pystytään vertaamaan seuraavia valmistuvia osakohteita. Tarpeen vaatiessa mallityö voidaan tehdä myös erikseen esim. eri materiaalien vertailua tai usean erillisen urakkasuorituksen yhteensovituksen tarkistamista varten. Osakohteen tarkastusta pidettäessä verrataan yleensä yhden valmistuneen alueen työsuorituksia mallityöhön ja tarkastetaan, että laatutaso on pysynyt samana. Osakohteen tarkastukseen osallistuu yleensä pääurakoitsijan työnjohtaja sekä aliurakoitsijan työnjohtaja. Tarkastuksesta tehdään asiakirja, jossa molemmat osapuolet hyväksyvät työn laatutason olevan kunnossa ja vastaavan mallityön laatutasoa. Osakohde voi olla yksi asuinkerrostalon kerros tai jos rakennus on jaettu lohkoihin, voidaan osakohteen tarkastus suorittaa yhdelle lohkolle kerrallaan. [1. 10.]

Urakoiden etenemistä seurataan päivittäin ja mikäli niissä havaitaan poikkeamia tai viivästyksiä, otetaan yhteys urakoitsijaan sekä vaaditaan asiasta selvitystä ja toimenpiteitä sen ratkaisemiseksi. Vähemmän kiireelliset ongelmat tai poikkeamat käsitellään viikoittaisessa tai parin viikon välein pidettävässä urakoitsijapalaverissa, johon yleensä osallistuvat työmaan kriittisiä urakoita suorittavat urakoitsijat. Työmaalla käytössä olevista viestintätavoista urakoitsijapalaveri on yksi tärkeimmistä, koska sen avulla on mahdollista luoda hyvät edellytykset yhteistyölle ja parantaa urakoitsijoiden välistä vuorovaikutusta. Suurin hyöty palaverista saadaan silloin, kun sen aikana onnistutaan ratkomaan yhdessä ongelmia, pohditaan erilaisia vaihtoehtoja, pääurakoitsija kyselee ja aliurakoitsijat keskustelevat aktiivisesti. [4.]

## Urakoitsijapalaverissa käsiteltäviä asioita

- käynnissä olevan rakentamisvaiheen aikataulu
- töiden yhteensovittaminen
- suunnitelmien puutteet ja tarpeet
- kalustotarpeet. [4.]

Urakan itselleluovutuksen tekeminen kuuluu aliurakoitsijan tehtäviin ja se voidaan suorittaa osissa työsuorituksen aikana tai kokonaan töiden valmistuttua. Itselleluovutuksessa aliurakoitsija tarkastaa oman työnsä laadun sekä valmiusasteen. Jos tarkastuksessa ei löydy korjattavaa, urakoitsija toimittaa itselleluovutusraportin pääurakoitsijalle, jonka jälkeen pääurakoitsija tarkastaa raportin ja suorittaa oman itselleluovutuksen työsuorituksesta sekä tarkastaa työn sopimuksen mukaisuuden. Tarkastuksien ja mahdollisten korjauksien jälkeen pääurakoitsija pyytää aliurakoitsijan taloudelliseen loppuselvitykseen, jossa todetaan itselleluovutus tehdyksi, työ sopimuksen mukaiseksi ja sovitaan pääurakoitsijan vaatimuksista, aliurakoitsijaa koskevista sakoista, hyvityksistä ja mahdollisista arvovähennyksistä. Lisäksi käydään läpi mielipide-eroavuudet ja toimenpiteet niiden ratkaisemiseksi sekä allekirjoitetaan asiakirja taloudellisesta loppuselvityksestä. [8. 10.]

### 3.7 Kokoukset, tarkastukset ja kirjaukset

Työmaalla pidettävät viralliset kokoukset pidetään yleensä työpäällikön tai vastaavan työnjohtajan toimesta. Kokouksiin kutsutaan osapuolilta henkilöt, joilla on valtaa tehdä päätöksiä. Kokouskutsua lähetettäessä on otettava huomioon riittävän pitkä reagointiaika, jotta osapuolet kerkeävät valmistautumaan sekä varaamaan kokoukselle aikaa kalenterista. Valmistautumiseen on hyvä varata useampi viikko, ja tietyissä tapauksissa kokouksen asialista on järkevintä toimittaa osapuolille ennen kokousta.

Kokouksissa vetäjänä toimii puheenjohtaja, joka toimii sihteerinä tai on määrännyt kokoukselle sihteerin. Kokouksista, tarkastuksista ja katselmuksista laaditaan aina pöytäkirja, johon kirjataan käsiteltävät ja sovitut asiat sekä läsnäolijat ja heidän allekirjoitukset,

täten pöytäkirjaan tehty huomautus tai ilmoitus vastaa YSE:n edellyttämää kirjallista ilmoitusta. [7. 22.]

Katselmuksen tarkoituksena on todeta asioiden, olosuhteiden yms. sen hetkinen tilanne. Katselmusta voi vaatia kumpi tahansa osapuoli ja aika katselmukselle sovitaan yhdessä, tai se pidetään pyytäjän ilmoittamana ajankohtana. Jos osapuolet kokevat tarvetta asiantuntijalle, on heillä oikeus pyytää asiantuntijaa osallistumaan katselmukseen. Katselmuksia pidetään mm.

- suunnitelmien puutteista tai poikkeamista
- osapuolien eriävistä näkemyksistä työn laatutasossa
- aikataulu poikkeamista
- ali- tai sivu-urakoitsijoiden ilmoittaessa vapaiden työkohteiden puutteista
- työturvallisuustoimenpiteiden tilasta
- piiloon jäävien työvaiheiden laadusta.

Päädyttäessä purkamaan urakkasopimus järjestetään siitä aina katselmus. [7. 22.]

### 3.8 Tilaajavastuulain mukaiset selvitykset ja tilaajan ilmoitusvelvollisuus

Tilaajavastuulaki velvoittaa tilaajan selvittämään, että hänen sopimuskumppaninsa täyttävät lakisääteiset velvoitteensa sopimuspuolina ja työnantajina. Lain tarkoituksena on estää veronkiertoa sekä tehdä yrityksiä välisestä kilpailusta tasavertaista ja edistää työehtojen noudattamista. Lain noudattamista valvoo aluehallintovirasto.

Tilaajaa edellytetään pyytämään ja sopimuskumppania toimittamaan tilaajalle lain velvoittamat enintään kolme kuukautta vanhat tiedot ja selvitykset:

- Selvitys siitä, onko yritys merkitty ennakkoperintälain (1118/1996) mukaiseen ennakkoperintärekisteriin ja työnantajarekisteriin, sekä arvolisäverolain (1501/1993) mukaiseen arvolisäverovelvollisten rekisteriin.

- Kaupparekisteriote.
- Selvitys, siitä ettei yrityksellä ole verotustietojen julkisuudesta ja salassapidosta annetun lain (1346/1999) 20 b §:n 1. momentin kohdassa 2 tarkoitettua verovelkaa taikka viranomaisen antama selvitys verovelan määrästä.
- Todistukset työntekijöiden eläkevakuutusten ottamisesta ja eläkevakuusmaksujen suorittamisesta tai selvitys siitä, että erääntyneitä eläkevakuusmaksuja koskeva maksusopimus on tehty.
- Selvitys työhön sovellettavasta työehtosopimuksesta tai keskeisistä työehdoista.
- Selvitys työterveyshuollon järjestämisestä.
- Rakennusalalla lakisääteisen tapaturmavakuutuksen järjestämisestä.

Työntekijän työnantajan tai alihankintasopimuksen osapuolen ollessa ulkomainen yritys, on tilaajavastuulain mukaisia selvityksiä ja todistuksia vastaavat tiedot toimitettava tilaajalle sijoittumismaan lainsäädännön mukaisina rekisteriotteina tai vastaavalla todistuksella tai muulla yleisesti hyväksyttävällä tavalla. Lisäksi ulkomaisen sopimuspuolen on toimitettava 1. momentin kohdissa 1 ja 3 mukaiset selvitykset, jos sopimuspuolena toimivalla ulkomaisella yrityksellä on yritys- ja yhteisölaissa (244/2001) tarkoitettu yritys- ja yhteisötunnus. Jos ulkomainen sopimuspuoli lähettää Suomeen työhön lähetetyistä työntekijöistä annetun lain 1. §:n 2. momentin kohdissa 1 ja 3 tarkoitettuja lähetettyjä työntekijöitä, tilaajan on selvitettävä työntekijöiden sosiaaliturvan määräytyminen viimeistään ennen tässä laissa tarkoitetun sopimuksen mukaisen työn aloittamista.

Rakentamistoimintaan liittyvän tilaajan selvitysvelvollisuuteen sisältyy 5. §:n 2. momentin lisäksi velvollisuus selvittää, että kaikilla lähetetyillä työntekijöillä on voimassa olevat todistukset sosiaaliturvan määräytymisestä ennen kuin nämä aloittavat työnteon. [21.]

## 4 Laadunvarmistustyökalut kohdeyrityksessä

Tässä luvussa kuvataan yrityksen asuntorakentamisen yksiköllä käytössä olevia laadunvarmistustyökaluja ja toimenpiteitä, joilla laadun toteutumista varmistetaan sekä valvotaan. Osa työkaluista on yritykselle varsin uusia ja niitä kehitetään jatkuvasti työmaille sekä työntekijöille sopiviksi.

### 4.1 Työmaan ajallinen ohjaus ja valvonta

Ajallinen ohjaus pohjautuu alustavan yleisaikataulun pohjalta laadittuun yleisaikatauluun, jonka laatimisessa otetaan huomioon kohteen tekniset ratkaisut, määrät, rakennusajan kohta ja aikaisemmista projekteista kerätty tieto. Vastuu aikataulun laadinnasta on kirjattuna työmaan laatusuunnitelmaan, yleensä sen laativat vastaava työnjohtaja sekä tuotantoinsinööri yhteistyössä. Yleisaikataulun pohjalta laaditaan lisäksi tarkentavia aikatauluja, joita ovat esimerkiksi

- perustusvaihe aikataulu
- runkovaihe aikataulu
- sisävalmistusvaiheen aikataulu ja vinjetti
- luovutusvaiheen aikataulu
- TATE-aikataulut.

Tuotannon johdossa sovittuihin kohteisiin TATE-aikataulun laatii yrityksen talotekniikkayksikön TATE-asiantuntija, joka osallistuu myös hankinta- ja suunnittelu aikataulujen laadintaan. TATE-asiantuntijan tehtäviin kuuluvat myös TATE:n hankintasuunnitelman ja hankinta-aikataulun laatiminen sekä aikataulujen läpikäynti ja urakoitsijoiden sitouttaminen asennusaikatauluun.

Useimmilla työmaille ajallinen ohjaus ja valvonta toteutetaan viikkoaikatauluilla, joita laativat työnjohtajat vastualueistaan. Vastaavan työnjohtajan tehtävänä on tarkistaa työnjohtajien laatimat viikkoaikataulut sekä yhteensovittaa ne toisiinsa. Viikkoaikataulut laaditaan yleensä seuraavalle 3-4 viikolle eteenpäin ja niissä tehtävät ilmoitetaan tunti- tai

päivätasolla. Viikkoaikataulun avulla vastaava työnjohtaja ja työnjohtajat seuraavat töiden etenemistä aikataulussa ja puuttuvat siihen, jos työt eivät etene sen mukaan.

Vastuu työmaan ajallisesta ohjauksesta ja hallinnasta on vastaavalla työnjohtajalla, työpäälliköllä ja työnjohtajilla. Vastaava työnjohtaja varmistaa, että toteutumat päivitetään aikatauluihin sekä reagoi poikkeamiin välittömästi. Vastaava työnjohtaja pitää urakoitsijapalaverit 1-2 viikon välein sovitun mukaisesti ja huolehtii, että aikataulutilanteet käsitellään niissä, ja tarvittaessa määrittelee korjaavat toimenpiteet. Kuukausittain pidettävän ohjauspalaverin pitämisestä vastuussa on työpäällikkö ja siihen osallistuvat hänen lisäksi vastaava työnjohtaja, työnjohtajat ja tuotantoinsinööri, TATE-asiantuntija sekä yksikön johtaja. Ohjauspalaverissa käsitellään isommat aikataulupoikkeamat ja mahdolliset toteutuksen riskit sekä päätetään korjaavista toimenpiteistä, jotka vastaava työnjohtaja, TATE-asiantuntija ja työnjohtajat käynnistävät sekä valvovat toteutumista. [18. 19.]

#### 4.2 Kustannusohjaus työn aikana

Kustannusohjauksen päävastuu työmaan aikana on vastaava työnjohtajalla, jonka tehtäviin kuuluvat kuukausittainen raportointi ja laskutusvalmiuden toteaminen eli huolehtiminen maksuerien kuittauksien saamisesta. Kuvassa 2 on esitetty osa kustannushallinnan osiosta kuukausittain tehtävästä ohjausraportista. Vastaava työnjohtaja ja tuotantoinsinööri yhteistyössä

- tarkastelevat riskien ja mahdollisuuksien taloudellisia vaikutuksia
- kirjaavat sekä päivittävät tilauksia
- kirjaavat lisä- ja muutostöiden tilanteen
- ylläpitävät sekä päivittävät tulo- ja menoennustetta
- laativat työmaan tilanneraportin.

Työkaluina kustannusohjauksessa ovat V10 kustannusvalvontajärjestelmä sekä yrityksen toimintajärjestelmästä löytyvät asiakirjapohjat ja V10 kustannusvalvontajärjestelmästä tulostettavat raporttidokumentit. [19.]

Kuva 2. Kuukausittaisen pidettävän ohjauspalaverin kustannushallinta osio.

4. KUSTANNUSHALLINTA (vastuu hlö)					
4.1 Työmaan kustannukset	Tavoite:		Toteuma:		Loppukustannus ennuste:
4.2 Työmaan kate % sekä kokonaiskate €	Tavoite:		Ennuste:		
4.3 Työmaan kassavirta:	Tulo:		Meno:		Erotus:
4.4 Tunnistetut seurattavat litterat (lisää uudet tunnistetut):	Riski		Seuraus		Status
Littera					
Littera					
Littera					
Littera					
Littera					
Toimenpiteet				Vastuuhenkilö	pvm. / mennessä
Littera:					
Littera:					

Työmaan aikana työnjohtajat sekä TATE-asiantuntijat vastaavat omien vastuukustannuspaikkojen ohjaamisesta ja raportoinnista, joka tarkoittaa materiaalityöiden ja tunti-työiden laskujen ohjaamista oikeille kustannuspaikoille. Apuvälineenä työnjohtajilla on käytössä työvaiheen ohjausraporttipohja, johon kirjataan kyseiseen työvaiheeseen sisältyneet oman työn sekä alihankinnan kustannukset, materiaalityöiden ja kalustovuokrat, lisätyöt sekä mahdolliset vaateet työsuorittajalta. Kuukausittaisessa ohjauspalaverissa työnjohtaja sekä TATE-asiantuntija raportoivat vastuukustannuspaikan tilanteen. [18.]

Kustannusohjauksessa työpäällikön vastuualueena on lisä- ja muutostyöt, ohjauspalaverin pitäminen ja korjaavista toimenpiteistä päättäminen. Lisäksi työpäällikkö tarkastaa ja hyväksyy työmaan tilanneraportin, valvoo korjaavat toimenpiteet ja raportoi tilaajalle sopimuksen mukaisesti, sekä päivittää controllerin laatiman hankekohtaisen kuukausiraportin. Ohjauspalaverissa päätettyjen korjaavien toimenpiteiden toteuttaminen ja valvominen kuuluvat vastaavan työnjohtajan vastuulle. [18. 19.]



Aliurakoiden hankinta tehdään keskitetysti hankintayksikön toimesta ja hankkijan vastuulla on vaatia kaikilta aliurakoitsijoilta, joiden urakan hinta on yli 2000 euroa työnaikainen ja takuuajan vakuus. Työnaikainen vakuus täytyy saada 3 viikon kuluessa sopimuksen tekemisestä ja ennen töiden aloittamista. Rakennusajan vakuus on 10% urakkasummasta ja vakuuden tulee olla voimassa kolme kuukautta yli urakka-ajan. Takuuajan vakuus on suuruudeltaan 2% kokonaisurakkahinnasta ja sen tulee olla voimassa 3 kuukautta yli takuuajan. [18.]

#### 4.3 Aliurakan ohjaus

Aliurakoiden ohjaus perustuu tehtyyn aliurakkasopimukseen, aikatauluihin ja työmaan laatusuunnitelmaan, jossa on määrätty urakoiden ohjausta ja valvontaa koskevat tehtävät. Ohjausta suorittavat työn aikana vastaava työnjohtaja, työnjohtajat ja TATE-asiantuntija, joiden käytössä on useita ohjaukseen ja valvontaan tarkoitettuja ohjaus- ja laadunvarmistustyökaluja.

Yrityksellä on aliurakan ohjaukseen ja laadunvarmistukseen käytössä Congrid-ohjelmistokokonaisuus, joka on laadunvarmistus- ja itselleluovutustyökalu. Congrid-sovellus sisältää laadunvarmistukseen liittyviä työkaluja, joita ovat mestan vastaanotto, mallikatselmuus, osakohteen tarkastus ja työvaiheen vastaanotto, koekäyttö/testaus sekä itselleluovutukseen tarkoitettu havaintotyökalu. Ohjelmistokokonaisuus sisältää kaksi eri osiota, Congrid mobiilisovelluksen sekä Congrid Live -palvelun. Mobiilisovellus on tarkoitettu työmaalla tehtäviin tarkastuksiin ja valvontaan, ja Live-palvelu työpisteellä tehtävään raportointiin sekä tarkastuksien hallintaan. Ohjelmistokokonaisuus sisältää myös aliurakoitsijoille suunnatun Lite-työkalun, joka on kevyempi versio varsinaisesta ohjelmistosta. Lite-työkalun kautta aliurakoitsijat pääsevät tarkastelemaan itseään koskevia havaintoja ja merkitsemään ne korjatuiksi. [18.]

##### 4.3.1 Aliurakan laatu- ja asennussuunnitelma

Laatu- ja asennussuunnitelma tehdään yhdessä aliurakoitsijan edustajan kanssa. Suunnitelman tarkoituksena on listata työvaiheeseen sisältyvät tehtävät ja niiden suoritusjärjestys, aikataulu, laatuvaatimukset ja usein esiintyviä ongelmia, sekä miettiä työsuorituksen liittyvä logistiikka, kalusto ja työturvallisuus sekä ilmoittaa laadunvarmistukseen liittyvät toimenpiteet. Laatu- ja asennussuunnitelma toimii pääurakoitsijalle ja aliurakoitsijalle ohjeena sekä muistilistana urakkaan liittyvistä sovitusta asioista. [18.]

### 4.3.2 Laadunvarmistusmatriisi

Yrityksessä käytettävä laadunvarmistusmatriisi on siirretty Congrid-ohjelmiston laatuosioon, josta sen seuraaminen ja valvonta onnistuvat projektissa työskenteleviltä. Congridin laadunvarmistusmatriisi on esitetty kuvassa 3. Matriisilla seurataan työvaihetta koskevien laadunvarmistustoimenpiteiden suorittamisia, joita ovat tällä hetkellä

- tehtäväsuunnitelma
- mestan vastaanotto
- malliasennus
- osakohteen tarkastus
- työvaiheen vastaanotto
- koekäyttö / testaus
- vastaanottokatselmus.

Laadunvarmistusmatriisissa näkyvien tarkastuksien valvominen ja hyväksyminen sekä niistä raportointi ohjauspalaverissa kuuluu vastaavan työnjohtajan tehtäviin [18. 20].

Työvaihe, työvaiheen numero ja nimi	TESU	Mestan vastaanotto	Malliasennus	Osakohteen tarkastus	Työvaiheen vastaanotto	Koekäyttö / testaus	Dok. vastaanotto / katselmus, mittaus, koe	Status
F6 SISÄPINNAT	ⓘ						0	○
01 Sisäpuolisten vedeneristysten suunn.katselmus	ⓘ	0	0	0	0		0	○
02 Seinien ja kattojen kosteuden mittaus	ⓘ	0	0	0	0		0	○
03 Lattiapäällysteiden pohjien kosteudenmittaus	ⓘ	0	0	0	0		0	○
04 Märkätilojen vedeneristysten malliasennus	ⓘ	0	0	0	0			○
05 Märkätilojen vedeneristysten tarkastus	ⓘ	0	0	0	0			○
06 Ruiskutasoitekattojen malli	ⓘ	0	1	1	0			○
07 Maalaus- ja tasoitettöiden aloituskokous	ⓘ	0	0	0	0		0	○
08 Sisäpuolisten maalaustöiden mallit	ⓘ	0	0	0	0			○
09 Kipsilevyväliseinän malli	ⓘ	0	0	0	0			○
10 Laatoitusmalli (seinät)	ⓘ	0	2	0	0			○
11 Laatoitusmalli (lattia)	ⓘ	0	0	1	0			○
12 Parkettiasennuksen malli	ⓘ	0	1	0	0			○

#### 4.3.3 Tehtäväsuunnitelma

Tehtäväsuunnitelma tehdään hankkeen kriittisimmistä tehtävistä ja erityisesti niistä, jotka tahdistavat muita työvaiheita ja -tehtäviä. Työmaan laatusuunnitelmaan on määritetty työvaiheet, joista tulee vähintään laatia tehtäväsuunnitelma. Tarkoituksena on, että tehtäväsuunnitelmaan kerätään työkokonaisuuteen liittyvät aloitus- ja yleistiedot yhteen ja suunnitellaan niiden sekä suunnittelijoiden suunnitelmien avulla tehtäväksi annettu työ. Suunnitelma tehdään jokaisesta työvaiheesta erikseen ja siihen kehitettyyn Excel-pohjaan, jossa on valmiita pohjia eri työvaiheille ja mahdollisuus muokata niitä eri työvaiheisiin sopivaksi.

Ensimmäisessä osuudessa käsitellään kohteen tunnistetietoja, jotka tulostuvat automaattisesti kaikille tehtäväsuunnitelman välilehdille, joka selkeyttää suunnitelmien käsiteltävyyttä työmaalla. Tunnistetietojen täyttämisen jälkeen käydään läpi tehtävää koskevat suunnitelma-asiakirjat sekä ne listataan tehtäväsuunnitelmaan. Suunnitelmien tarkastuksen tarkoituksena on havaita mahdolliset puutteet ajoissa, jotta niistä kerätään huomauttaa suunnittelijaa ja vaatia korjaamaan ennen työn aloitusta.

Työkokonaisuuteen sisältyvät työt määritetään tarkemmin urakkasopimuksessa. Tarkoituksena on, että tehtäväsuunnitelma laaditaan ennen kuin työvaihetta suorittava urakoitsija on valittu. Tällöin voidaan vielä vaikuttaa hankintakokonaisuuteen, josta urakoitsijan kanssa tullaan sopimaan. Tehtäväsuunnitelmaa tehdessä työsisältö kannattaa miettiä siten, että työkokonaisuus on mahdollista suorittaa kokonaisuudessaan urakoitsijan toimesta.

Lomakkeen aikatauluosiossa tarkoituksena on havaita mahdolliset puutteet aloitusedellytyksissä, aikataulussa ja työjärjestyksessä sekä kartoittaa työsaavutuksia, työryhmien määrää ja kokoa. Tärkeätä on varmistaa edellisten työvaiheiden valmistumisaikataulu sekä kartoittaa, vaatiiko tarkastukset ja korjaukset aikaa työvaiheiden välissä. Lisäksi suunnitelmaan kirjataan tilaajan sekä pääurakoitsijan vaatimat välitavoitteet. Erityistä huomiota vaativat sakolliset välitavoitteet, jotka ovat otettava huomioon hyväksyttäessä maksuerätaulukkoa. Aikatauluosion liitteeksi laitetaan yleisaikataulu sekä työvaihetta koskeva työvaiheaikataulu. Mikäli työvaiheaikataulua ei ole vielä laadittu, kannattaa se tehdä tässä vaiheessa. Loppuosassa aikatauluosiota lasketaan työvaiheen menekit, tuo-

tantotahti ja määritetään tarvittavat työresurssit. Menekkilaskelman avulla voidaan tarkistaa, kuinka paljon yleisaikataulun toteutuminen vaatii työresursseja kyseiseen työvaiheeseen. Lisäksi määritettäessä työntekijöiden työsaavutus työvuorossa pystytään työn aloituksesta lähtien seuraamaan töiden aikataulussa pysymistä. Määritetyille työryhmille listataan mahdollinen tarvittava suurempi kalusto, kuten telineet, nostokalusto ja -välineet sekä putoamissuojausvälineet. Seuraavassa osiossa lasketaan tarvittavat materiaalit ja päätetään ajankohta niiden toimittamiseen työmaalle ja työkohteeseen.

Lomakkeessa olevaan kustannus seuranta osioon merkitään työvaiheen budjetti, urakkahinta, ennustetut lisä- ja tuntityöt sekä erotetaan työ-, aine- ja kalustokustannukset toisistaan, silloin kun hankintoja ja töitä jaetaan pääurakoitsijan sekä aliurakoitsijan välillä.

Tehtäväsuunnitelman laadunvarmistusosiosta löytyvät työvaihetta koskevat RYL-julkaisun mukaiset tekniset laatuvaatimukset, jonka lisäksi suunnitelmaan on mahdollista kirjata pääurakoitsijan muita laatuvaatimuksia. Työvaihetta koskevat mahdolliset laatuvirheet ja niiden ehkäisykeinot listataan lomakkeelle, jotta ne olisi tiedossa ennen kuin työ on aloitettu. Lisäksi työvaihetta koskevat laadunvarmistusmenetelmät ja niiden ajankohdat kirjataan suunnitelmaan.

Viimeisessä osiossa määritetään työvaiheen lopputilanne, jolloin työ on valmis. Lopputilanteen ehtojen on hyvä olla tiukat, jotta aliurakoitsija suorittaa työnsä kerralla valmiiksi, eikä tarvitse enää pyytää jälkeensä korjaamaan. Turvallisuusosioon kirjataan työvaihetta koskevia työturvallisuusriskejä, joita verrataan myöhemmin aliurakoitsijan täyttämästä TRA-lomakkeeseen.

Työvaihetta koskeva logistiikka on mietittävä tarkkaan, jotta ylimääräiseltä materiaalien liikuttelulta ja jätteeltä vältyttäisiin. Logistiikkaa käsittelevään kohtaan on hyvä jo alustavasti pohtia mahdollisia keinoja varastoinnin, jätehuollon ja logistiikan parantamiseen. [18.]

#### 4.3.4 TRA – työn riskien arviointi

TRA on työvaiheeseen sisältyvien riskien arviointimenettely. Työn riskien arvioinnin laatiminen kuuluu työn suorittavalle urakoitsijalle. Urakoitsijan työnjohtaja tai nokkamies täyttää TRA-lomakkeen, johon kirjataan työvaiheen tiedot sekä listataan työvaiheeseen

sisältyvät tehtävät, vaarat ja vaarojen hallinta- ja estämistoimet. Tämän jälkeen varmistetaan, että työntekijät ovat ymmärtäneet työvaiheeseen sisältyvät riskit ja mahdollisesti täydennetään työntekijöiden esille tuomat asiat dokumenttiin. Urakoitsijakohtaiseen TRA-lomakkeeseen vaaditaan allekirjoitukset urakoitsijan työnjohtajalta sekä kaikilta työmaalla työtä tekevilta työntekijöiltä, jonka jälkeen se hyväksytetään ennen töiden aloittamista SRV:n työnjohdolla. SRV:n työnjohdon vastuulla on, että suunnitelma laaditaan ja käydään läpi yhdessä työntekijöiden kanssa sekä allekirjoitetaan perehdytyksen yhteydessä aina uusien työntekijöiden toimesta.

Asianmukaisesti ja dokumentoidusti hoidettu työn riskien arviointiprosessi voi suojata työmaata tapaturman sattuessa mahdollisilta sanktioilta ja siirtää osittain huolehtimisvastuuta työnsuorittajalle. TRA-lomakkeet tallennetaan osaksi perehdytysaineistoa verkostorekisterijärjestelmään. TRA-lomakkeiden laatimista valvotaan työmaan turvallisuustarkastuksissa. [18.]

#### 4.3.5 Aliurakan aloituspalaveri

Aloituspalaverin tarkoituksena on käydä läpi urakkasopimukseen ja sen liitteisiin kirjatut asiat sekä varmistaa töiden aloittaminen sopimuksen mukaisesti. Palaveriin osallistuvat kohteen vastaava työnjohtaja ja tarvittaessa työvaihetta valvova työnjohtaja ja urakoitsijan vastuhenkilö. Aloituspalaveri on määrä pitää vähintään 2-4 viikkoa ennen urakoitsijaa koskevien töiden aloitusta, mutta työn vaatiessa esivalmisteluja, palaveri pidetään usein 6-8 viikkoa ennen töiden aloitusta.

Palaverimuistioon kirjataan kohteen yleistiedot ja projektin yhteyshenkilöt, merkitään sopimustilanne, urakkarajat ja työmaapalvelut sekä sovitaan aikataulukäytännöistä ja työjärjestyksestä. Lisäksi käydään läpi laatuvaatimukset, laadunvarmistustoimenpiteet ja turvallisuutta sekä ympäristöä koskevat menettelytavat. Urakoitsijan edustajan kanssa varmistetaan, että tarvittavat suunnitelmat ovat saatavilla ja ne ovat laadultaan riittävän tarkkoja. Jos suunnitelmissa havaitaan työvaiheen aloitusta haittaavia puutteita, on tilaajan vaadittava niihin täsmennystä suunnittelijalta välittömästi. Palaverissa sovitaan myös materiaalien käytöstä, siirroista ja varastoinnista sekä urakkaa koskevista laskutus käytännöistä ja lisä- ja muutostyömenettelyistä. Urakoitsijan kanssa sovitaan vielä projektin palaverikäytännöstä ja kerrotaan, vaaditaanko häneltä läsnäoloa urakoitsijapalavereissa sekä työvaiheilmoitusta ennen kokousta. Lomakkeen loppuun kirjataan työvaihetta koskevat viranomaisasiat sekä työvaiheeseen liittyviä muita asioita.

Aloituspalaverin yhteydessä on usein mahdollista tarkastaa urakkaa edeltävän työvaiheen valmiusaste ja suorittaa sitä koskeva mestan vastaanotto, jos työvaihe on jo saatu ensimmäiseltä osalta valmiiksi. Samalla voidaan urakoitsijan työnjohtaja lisätä Congrid-sovelluksen käyttäjäksi ja opastaa sovelluksen käyttö työvaiheen laadunvarmistukseen.

TRA-lomake lähetetään urakoitsijalle täytettäväksi aloituspalaverikutsun yhteydessä ja pyydetään tuomaan mukanaan aloituspalaveriin, jossa se käydään läpi ja tehdään tarvittavat lisäkirjaukset. Tällöin TRA-lomake on valmiina tilaajalla täytettynä, kun urakoitsijan ensimmäiset työntekijät saapuvat perehdytykseen. Allekirjoitetut TRA-lomakkeet tallennetaan SRV:n verkostorekisteriin, jossa ne ovat yrityksen kaikkien työntekijöiden saatavilla. [18. 19.]

#### 4.3.6 Urakoitsijapalaveri

Urakoitsijapalaverissa on tarkoituksena selvittää senhetkinen työmaan tilanne urakoitsijoiden työnjohtajien kanssa ja sopia jatkosta sekä mahdollisista korjaustoimenpiteistä. Kokouksessa käsitellään työmaata koskevat työturvallisuus- ja ympäristöasiat, kirjataan urakoitsijoiden töiden tilanne ja käydään läpi aikatauluun, suunnitteluun ja laadunvarmistukseen liittyviä asioita. Kokouksen vetäjänä ja kirjurina toimii vastaava työnjohtaja.

Vähintään päivää ennen urakoitsijapalaveria urakoitsijat lähettävät työmaapäällikölle töitään koskevan työvaiheilmoituksen, josta työmaapäällikkö kirjaa tiedot urakoitsijapalaveripohjaan. Työvaiheilmoituksessa urakoitsija ilmoittaa työntekijöiden vahvuuden työmaalla, menossa olevan työvaiheen, aikataulutilanteen sekä seuraavan kahden viikon ohjelman ja mahdolliset toimitukset.

Havaittaessa puutteita urakoitsijoiden töissä tai viivästyksiä aikataulussa otetaan poikkeamat esille urakoitsijapalaverissa ja vaaditaan urakoitsijalta korjaustoimenpiteitä. Kun puutteet tai muut ongelmat kirjataan palaverimuistioon, aiheuttaa se urakoitsijalle painetta hoitaa asiat järjestykseen ennen seuraavaa palaveria. Vastaava työnjohtaja kirjaa urakoitsijalta vaaditut korjaustoimenpiteet palaverimuistioon ja seuraavassa palaverissa tarkastaa korjaustoimenpiteiden toteutumisen. [18.]

#### 4.3.7 Mestan vastaanotto, mallikatselmus ja osavastaanotot

Työvaihetta koskevat tarkastukset ja katselmukset suoritetaan Congrid-sovelluksella, niitä varten sovelluksessa on valmiita tarkastuspohjia. Esimerkki Congridissa olevasta tarkastuspohjasta on esitetty kuvassa 4. Ennen tarkastusajankohtaa työnjohtajan tulee tarkastaa, että sovelluksessa oleva työvaiheelle tarkoitettu tarkastuspohja soveltuu tarkastettavaan työvaiheeseen ja tarpeen tullen muokata sitä sopivammaksi. Sopivan tarkastuspohjan puuttuessa voidaan sovellukseen luoda kokonaan uusi tarkastuspohja. Tarkastusta helpottamaan voidaan Congridiin viedä suunnitelmia, jolloin niitä voidaan katsoa mobiilisovelluksen kautta tarkastusvaiheessa työmaalla.








Tarkastuksissa paikalla tulee olla vähintään tilaajan ja urakoitsijan työnjohtajat. Vastavaan työnjohtajan on osallistuttava katselmuksiin, jos työvaihe on erityinen tai työnjohtajalle täysin uusi.


Mestan vastaanotossa tarkastetaan, että edellinen urakoitsija on saanut työnsä valmiiksi ja vienyt työstä jääneet materiaalit sekä jätteet pois ja siivonnut kohteen. Mestan vastaanottoon osallistuvat tilaajan työnjohtaja sekä edellisen työvaiheen urakoitsijan työnjohtaja ja töitä aloittavan urakoitsijan työnjohtaja.




Tarkastus tehdään Congrid-sovelluksen laatuosion mestan vastaanottopohjaan, johon kirjataan havaitut asiat ja otetaan hyväksyntä molemmilta urakoitsijoilta. Mikäli seuraava työvaihetta suorittava urakoitsija ei hyväksy mestaa itselleen, tilaaja vaatii edelliseltä urakoitsijalta korjaavia toimenpiteitä välittömästi. Toimenpiteiden jälkeen pidetään mestan vastaanotto uudestaan, jotta saadaan molemmilta urakoitsijoilta hyväksyntä. Mikäli urakkasuoritusten väliin jää pidempi aika, niin että uusi urakoitsija ei välittömästi jatka ko. työkohteessa, työmaa ottaa mestan vastaan ja luovuttaa seuraavalle vaiheelle.




Kuva 4. Congrid-sovelluksen laatuosion tarkastuspohja mestan vastaanottoon. [20.]




Tarkastuspohja




Mestän vastaanotto     1 Tasoitetyö tehty huolellisesti, ei vinoja seiniä +     
08 Sisäpuolisten maalaustöiden mallit  
Mestän vastaanotto  
Kuvausesimerkit: +




Tarkastusten tavoitemäärä   
Tavoitemäärää ei ole asetettu!




2 Tasoitettu seiniä tarpeeksi alas, että jalkalista peittää +     
Kuvausesimerkit: +




3 Tarkasta värisuunnitelma ja huonekortti +     
Kuvausesimerkit: +




4 Pinta puhdistettu pölyharjalla +     
Kuvausesimerkit: +




5 Kolot ja halkeamat paikattu +     
Kuvausesimerkit: +

6 Pohjamaalaus ennen pintamaalausta +     
Kuvausesimerkit: +

7 Tarkasta värisuunnitelma ja huonekortti +     
Kuvausesimerkit: +

8 Jos kylppärissä kipsikatto tarkasta soveltuva vedenkestävä maali +     
Kuvausesimerkit: +

9 Tarkasta tuleeko keittiön kohdalle tasainen katto ja maalaus ja selvitä alue +     
Kuvausesimerkit: +

10 Ulkokulmiin vahvikkeet +     
Kuvausesimerkit: +

[+ Tarkastuskohta](#)

Mallityön tarkoituksena on havaita työn suunnitelmien mukaisuuteen ja laatuun liittyvät puutteet heti ensimmäisessä mestassa. Mallityö toimii urakoitsijalle laatutason määrittäjänä. Hyväksytyn mallityön jälkeen urakoitsijan on tehtävä jatkossa samantasoista laatua kuin mallityössä. Tilaajalle mallityö on vertailukohde seuraaville työsuorituksille. Jos taso ei vastaa seuraavissa suorituksissa mallityön laatutasoa, tilaajalla on oikeus puuttua laatutason alenemiseen ja vaatia urakoitsijalta korjaavia toimenpiteitä. Mallityön tarkastukseen osallistuvat tilaajan puolelta vastaava työnjohtaja, työnjohtaja ja urakoitsijan puolelta työnjohtaja, lisäksi paikalla tulee olla työmaan valvoja ja tarvittaessa arkkitehti sekä suunnittelijoita. Mallityön tarkastus tehdään Congrid-sovelluksella malliasennuspohjaan ja hyväksytetään kaikilla tarkastuksessa paikallaolevilla.



Osavastaanottotarkastus koskee yleensä tiettyä aluetta, jonka urakoitsija on saanut valmiiksi ja haluaa luovuttaa tilaajalle. Asuntokohteessa se voi olla yksi kerros tai kokonainen rappu. Toimitilahankkeet on usein jaettu lohkoihin, jolloin osavastaanotto suoritetaan lohkoittain. Osavastaanotossa tarkastetaan, että luovutettavat mestat ovat luovutettavassa kunnossa sekä työnlaatu vastaa mallityön ja sopimuksen mukaista laatutasoa. Osavastaanottoon osallistuvat yleensä tilaajan työnjohtaja sekä urakoitsijan työnjohtaja.

Kaikki työmaalla tehtävät tarkastukset ja katselmukset ovat tehtävä Congridilla, jotta ne löytyvät samasta paikasta ja ne ovat jatkossa esimerkiksi vuosikorjausyksikön ja muun yrityksen henkilöstön käytettävissä. Congridista tarkastukset saadaan helposti arkistoitua myöhempää käyttöä varten. [18. 19. 20.]

#### 4.3.8 Työn sopimuksenmukaisuuden tarkistus

Työn sopimuksenmukaisuuden tarkistus kuuluu työvaihetta valvovan työnjohtajan tehtäviin. Työnjohtajan on valvottava, että työt suoritetaan sopimukseen kirjatulla tavalla. Valvominen edellyttää työnjohtajalta perusteellista perehtymistä urakkaa koskevaan sopimukseen. Työnjohtajan työn helpottamista varten sopimusta tehdessä on hyvä liittää sopimukseen urakkakortti, jossa listataan urakkaan kuuluvat työt, tehtävät ja resurssit. Siitä työnjohtajan on mahdollista tarkistaa suoraan, kuuluuko tehtävä urakoitsijalle vai tilaajalle. Sopimuksen mukaisuuden tarkistusta suoritetaan jatkuvana toimenpiteenä samalla kuin valvotaan urakoiden toteutumista, joten sille ole määritetty tiettyä ajankohtaa.

Apuvälineenä työnjohtajalla on toimintajärjestelmästä löytyvä työvaiheen ohjausraporttipohja, johon työnjohtaja listaa työvaiheeseen liittyvät vaatimukset, sopimukseen kirjatut asiat ja työvaiheen kustannukset. Pohjassa on valmiina aiheet, joita työnjohtajan on seurattava työvaiheen aikana ja viimeiseksi tehtävä yhteenveto kustannuksista. Ohjausraportti hyväksytetään kohteen vastaavalla työnjohtajalla ja raportin kirjauksia seurataan kuukausittaisessa ohjauspalaverissa.

#### 4.3.9 Taloudellinen loppuselvitys

Kaikista aliurakoista ja toimituksista pidetään vastaanottotarkastus ja taloudellinen loppuselvitys. Ne suoritetaan urakan valmistuttua ja urakoitsijan itselleluovutuksen jälkeen. Itselleluovutuksessa urakoitsija tarkastaa työsuorituksen sopimuksen mukaisuuden ja työn laadun. Loppuselvitykseen osallistuvat yleensä vastaava työnjohtaja ja urakoitsijan

työnjohtaja sekä laajempiin urakoihin, jotka sisältävät paljon työtä olisi pääurakoitsijan ko. työvaiheen työnjohtajan osallistuttava. Vastaanottotarkastuksesta ja taloudellisesta loppuselvityksestä tehdään aina pöytäkirja.

Vastaava työnjohtaja kutsuu urakoitsijan taloudelliseen loppuselvitykseen, jossa käydään läpi vastaanottotarkastuksen ja loppuselvityksen sopimuksenmukaisuus sekä päätösvaltaisuus, joka käsittää urakan tiedot, urakkaa koskevan urakkasopimuksen päivämäärän ja loppuselvityksen laillisuuden ja päätösvaltaisuuden toteamisen. Loppuselvitykseen kirjataan tiedot urakan valmistumisesta ja aikataulun pitävyydestä sekä urakassa havaitut puutteet.

Selvityksessä sovitaan osapuolien vaatimuksista toisillensa, ja käydään läpi urakkaan kuuluvien asiakirjojen luovutustilanne sekä urakan laskutus- ja maksutilanne. Lisäksi kirjataan urakan vastaanottoa koskevat ehdot, takuu-aika ja vakuudet sekä mahdolliset sopijapuolien toisiinsa kohdistamat vaateet. Lopuksi pöytäkirja tarkastetaan ja allekirjoitetaan sopijapuolien toimesta. [18.]

#### 4.3.10 Aliurakoitsijan arviointi

Aliurakoitsijan arvioinnissa pisteytetään aliurakoitsijan toiminta urakan aikana. Arvioinnissa on 11 kohtaa, joihin vastaava työnjohtaja arvio urakoitsijan toimintaa asteikolla 1-5 ja tarvittaessa kommentoimalla perustelee antamaansa arvosanaa. Arvioinnin tarkoituksena on saada aliurakoitsijan toiminnalle keskiarvo, joka näkyy yrityksen toimihenkilöille. Toimihenkilöt voivat arvosanojen perusteella verrata urakoitsijaa toisiin saman alan urakoitsijoihin ja käyttää tietoja hyödyksi valitessaan urakoitsijaa tulevaan hankkeeseen.

Urakoitsijan toimintaa arvioidaan näiden toimintojen perusteella:

- Sovitun aikataulun pitäminen.
- Välitavoitteissa pysyminen.
- Työn valmistuminen.
- Työnjohtovelvoitteiden hoitaminen.

- Yhteistyökyky.
- Sovittujen tietojen ja dokumenttien toimittaminen.
- Työturvallisuus.
- Aliurakoitsijan oman laadun ohjaus.
- Lopputuotteen laatu ja työnjälki.
- Kyky ja halu korjata virheet.

Arvioinnista käy ilmi urakoitsija, projekti, arvioinnin ajankohta, urakkasumma ja arvioin tekijä. Arviointi on tehtävä vähintään niistä urakoitsijoista, jotka ovat työmaan ohjauspalaverissa kirjattu arvioitaviksi. [18.]

## 5 Tutkimuksen työmaakohteiden laadunvarmistustyökalujen käyttö

Laadunvarmistustyökalujen käyttöä tutkittiin haastattelemalla kuuden eri työmaan vastaavia työnjohtajia, tuotantoinsinöörejä ja työnjohtajia. Tämän lisäksi tarkasteltiin työmaiden tekemää dokumentaatiota laadunvarmistustoimenpiteistä ja vertailtiin laadunvarmistustyökalujen käytön vaikutusta tasoitus- ja maalausurakan toteutuneisiin kustannuksiin ja aikatauluihin. Työmailla toteutunutta laadunvarmistustyökalujen käyttöä ja laadunvarmistustoimia vertaillaan sivulla 36 taulukossa 1.

### 5.1 Toimintajärjestelmä ja SRV Prosessi

Vastaavien työnjohtajien haastatteluissa kävi ilmi, että SRV Prosessi ja toimintajärjestelmä olivat suurimmalle osalle tuttuja sekä käytössä projektin eri vaiheissa. Järjestelmän käyttö painottuu kuitenkin enemmän projektin alkuvaiheeseen, jossa laaditaan projektiin liittyvät työmaasuunnitelmat. Päällimmäisenä esiin nousi järjestelmässä olevat esitetyt asiakirjapohjat ja niiden käyttö suunnitelmien sekä sopimuksien laatimisessa.

Työtehtävät vastaavat työnjohtajat pyrkivät jakamaan työnjohtajille järjestelmässä olevien prosessikaavioiden mukaan, mutta järjestelmästä löytyvät laadunvarmistustyökalut eivät olleet työnjohtajien käytössä käytännössä ollenkaan. Syynä tähän oli työnjohtajien tietämättömyys laadunvarmistustyökaluista ja niiden käytöstä apuvälineinä laadunvarmistuksessa. Työmailla laadunvarmistus suoritettiin usein silti laatusuunnitelman mukaisesti ja sitä pyrittiin noudattamaan, toimintajärjestelmän rooli kuitenkin väheni töiden alettua. Tuotantoinsinööreillä toimintajärjestelmä on enemmän käytössä ja he pitivätkin järjestelmää hyödyllisenä ja toimivana. [12. 15. 17.]

### 5.2 Urakkasopimus ja urakkakortti

Tutkimuskohteina olleilla työmailla tasoite- ja maalaustyön urakkasopimukset sisälsivät vaadittavat kaupalliset ja tekniset asiakirjat. Niissä oli otettu laajasti huomioon laatuvaatimukset, sekä urakkaan sisältyvät asiat oli kirjattu tarkasti tarjousneuvottelumuistiossa ja urakkakortissa. Eroavaisuuksia kohteiden sopimuksissa oli laadunvarmistustoimenpiteissä, kuten mestan vastaanoton ja työnaikaisen tarkastuksien suorittamisessa. Kahdella työmaalla niitä ei vaadittu pidettäväksi. Lisäksi sopimukseen kirjatut urakan aloitusajankohdat olivat siirtyneet lähes kaikilla työmailla sekä lopetus venynyt alkuperäisestä.

Sopimuksissa oli kohdetta koskevista teknisistä asioista otettu huomioon ja eritelty kohteiden erityispiirteet, sekä tehty tarkennuksia urakan sisältöön. Muuten sopimukset olivat lähes identtisiä työmaiden kesken. Tarkasti laaditut sopimukset ainakin helpottivat kohteissa työnjohtajien tehtäviä. [13.]

### 5.3 TRA – Työn riskien arviointi

Työn riskien arvioinnissa oli haastattelujen perusteella havaittavissa erilaisia käytäntöjä ja ohjeistuksia niiden laatimisesta ja toimittamisesta. Työmailla oli ollut epäselvää, mistä urakoista, kenen ja milloin niitä kuuluisi tehdä, jonka seurauksena määrät olivat jääneet vähäisiksi. Työn riskien arviointia pidettiin lisäksi vastuun siirtämisenä pääurakoitsijalta aliurakoitsijalle, eikä sen takia pidetty mieleisenä vaatia ja huonontaa välejä urakoitsijaan. TRA-lomake pyydettiin usein urakoitsijalta aloituspalaveriin, tai se täytettiin aloituspalaverissa urakoitsijan kanssa. Ongelmaksi työmailla muodostui lomakkeen päivittäminen sen ensimmäisen version jälkeen, jolloin uudet työntekijät unohtuivat lisätä listalle. Työmaiden välillä oli havaittavissa eroja siinä, että keneltä työn riskien arviointia vaadittiin. Osalla työmaista lomakkeen täyttämistä vaadittiin vain isoista urakoista, osassa vain vaarallisia töitä tekeviltä ja yhdellä työmaalla lomakkeen täyttivät jopa vuokratyöntekijät. Yleisesti ohjeistusta pidettiin epäselvänä sekä vaihtuvana. [12. 15. 17.]

### 5.4 Aloituspalaveri

Aloituspalaverien pitäminen urakoista on työmaille vakiintunut käytäntö ja se tuntui olevan kaikilla hallinnassa. Vakiintuminen näkyi kuitenkin siinä, että aloituspalaveri toteutetaan totutun kaavan mukaan, eikä sitä ole juurikaan kehitetty. Haastatteluissa kuitenkin kävi ilmi, että on pohdittu aloituspalaverin pitämistä jokaisesta portaasta erikseen, koska sillä saataisiin porukka kasaan ja työt voitaisiin aloittaa puhtaalta pöydältä, sekä samalla tulisi kerrattua urakkaan kuuluvat asiat. Aloituspalaverin ajankohta oli koettu muutaman urakoitsijan kanssa liian myöhäiseksi ja sen seurauksena oli tullut yllätyksiä.

Aloituspalaveriin osallistuivat usein vastaavan työnjohtajan ja urakoitsijan edustajan lisäksi työvaihetta valvova työnjohtaja pääurakoitsijan puolelta. Aloituspalaverin asialistaan kuului yleensä sopimuksen, urakkarajojen ja urakkakortin läpikäynti. Tarkoituksena käydä läpi, mitä on ostettu. Palaverin yhteydessä oli pyritty suorittamaan urakoitsijan kanssa mestan vastaanotto, jos se vain oli ollut mahdollista. [12. 15. 17.]

## 5.5 Urakoitsijapalaveri

Työmailla oli totuttu pitämään urakoitsijapalaverit kahden viikon välein ja jos samalla vastaavalla työnjohtajalla oli useampia kohteita, pidettiin palaverit niistä vuoroviikoin. Urakoitsijapalaverit olivat niitä tilaisuuksia, joissa kartoitettiin työmaan sen hetkinen tilanne, havaitut ongelmat ja tuleva aikataulu. Palavereihin osallistuivat urakoitsijat, joiden työt olivat projektin tahdistavia töitä ja olisivat pysähtyessään haitannut projektin etenemistä. Poikkeuksena oli, ettei tasoitus- ja maalausurakoitsijat yleensä osallistuneet urakoitsijapalavereihin. Urakoitsijoiden ja vastaavan työnjohtajan lisäksi urakoitsijapalavereihin osallistuivat kaikki työnjohtajat. [12. 15. 17.]

## 5.6 Työvaiheen ohjausraportti

Tutkimuskohteina olleista kuudesta työmaasta kahdessa oli työnjohtajilla käytössä työvaiheen ohjausraportti, ja se oli koettu hyödylliseksi työkaluksi, koska sen avulla työnjohtaja oli tietoinen työvaiheeseen kertyneistä kustannuksista sekä pystyi ennustamaan vielä tulevia kustannuksia. Erityisesti hyötyä raportin käytöstä oli silloin kun työvaiheen kustannukset alkoivat karata suunnitellusta ja raporttia täyttäessä se kävi ilmi aikaisessa vaiheessa, jolloin niihin kerrettiin reagoimaan ajoissa. Työvaiheeseen tulleet lisätyöt oli kirjattu myös työvaiheen ohjausraporttiin, jolloin ne tuli kaikille ilmi ohjauspalaverissa ja niistä voitiin ottaa opiksi ajatellen seuraavia kohteita sekä niiden urakkasopimuksia. [14.]

## 5.7 Mestan vastaanotto

Mestan vastaanotoissa oli eniten hajontaa työmaiden käytännöissä, niitä oli hyvin harvoin tehty järjestelmän mukaisesti Congrid-sovelluksella, vaan usein ne oli toteutettu käymällä työmaalla urakoitsijan kanssa toteamassa mestan valmiusaste, tai urakoitsijan työnjohto oli itsekseen käynyt toteamassa sen. Virallisia asiakirjoja mestan vastaanotoista oli tehty todella heikosti. Poikkeuksena yksi työmaa, jossa mestan vastaanotot työnjohtaja piti luovuttavan sekä vastaanottavan urakoitsijan kanssa ja teki ne Congrid-sovelluksen mestan vastaanottolomakkeelle. Tämän käytännön hyvä puoli oli se, että urakoitsijat hoitivat mestan hyvään kuntoon, koska joutuivat itse osallistumaan mestan luovuttamiseen seuraavalle. [12. 15. 17.]

## 5.8 Mallityö

Mallitöiden katselmuksia pidettiin työmailla paljon aktiivisemmin kuin muita tarkastuksia. Niitä vaadittiin usein myös rakennuttajan puolelta pidettäväksi, joka on varmasti ollut suurin syy aktiiviseen toteuttamiseen. Mallityöt teetettiin usein pysyvistä ja näkyviin jäävistä rakenteista, sekä ne katselmoitiin aina vähintään työnjohtajan ja valvojan toimesta. Katselmuksiin saattoi osallistua myös vastaava, arkkitehti ja rakennesuunnittelija.

Mallitöiden katselmuksissa Congrid-sovellusta käytettiin runsaasti. Joillakin työmailla Congridin käyttö oli ollut heikompaa ja silloin mallikatselmuksien pöytäkirjojen löytäminen jälkeen päin on ollut hankalaa. Työnjohtajat kokivat Congridissa olevat valmiit tarkastuspohjat usein heikoiksi, jonka seurauksena osassa työmaista työnjohtajat olivat laatineet itse tarkastuskohtia mallityön tarkastukseen.

Työmaiden vastaavat työnjohtajat korostivat mallityön katselmuksen tärkeyttä ja sen perusteellista suorittamista, koska mallityö toimii vertailukohteena urakoitsijan seuraaville työsuorituksille, jolloin huonosti tehty mallityö hankaloittaa pääurakoitsijan laaduntuottoa. Haastatteluissa yksi vastaava työnjohtaja korosti myös työnjohtajan työpanosta urakoitsijoiden seuraavien työsuoritusten tarkastuksessa. Urakoitsijoiden suoritusten valvominen tulee olla jatkuvaa ja laatutason säilyttävä mallityötä vastaavalla tasolla urakan loppuun asti. [12. 15. 17.]

## 5.9 Osavastaanotto

Osavastaanottojen suorittaminen oli työmailla yhtä heikolla tasolla kuin mestan vastaanottojenkin. Yleensä ne jäivät tekemättä kokonaan tai niitä tehtiin vain muutamasta urakasta, eikä silloinkaan järjestelmän mukaisesti Congridilla. Tiedyt urakoitsijat suorittivat itsenäisesti urakkansa osavastaanotot ja raportoivat tuloksista työmaan vastaavalle työnjohtajalle. Tarkastuksiin ei kuitenkaan pääurakoitsijan työnjohtaja välttämättä osallistunut, ja mahdollisesti urakoitsija ei ole tarkastuksessa puuttunut laatutason heikentymiseen, vaikka aihetta olisi ollut. Yksi tasoite- ja maalausurakoitsija suoritti itse osavastaanotot kerroksittain ja laati siitä muistion. [12. 15. 17.]

Osavastaanottojen pitäminen ei ole työnjohtajille itsestäänselvyys ja ne jäävät usein pitämättä, koska niistä ei ole erillistä ohjetta tai vastaava ei ole määrännyt pitämään niitä.

## 5.10 Taloudellinen loppuselvitys

Taloudellinen loppuselvitys oli kaikilla työmailla tehty jokaisesta urakasta, eikä niiden pitämisessä havaittu ongelmia. Loppuselvityksen pitäminen kuuluu vastaavan työnjohtajan vastuulle ja yleensä ne pidettiin heti urakan valmistuttua. Tasoite- ja maalausurakoitten loppuselvityksissä oli ollut vaateita urakoitsijoille, mutta ne eivät olleet merkittävän suuria. [13.]

## 5.11 Aliurakoitsijan arviointi

Vastaavat arvioivat urakoitsijat loppuselvityksen pitämisen jälkeen. Arviointi tehtiin urakoitsijoille, jotka olivat määrätty arvioitaviksi laatusuunnitelmassa. Kaksi vastaavaa kertoi arvioineensa muidenkin kuin määrättyjen urakoitsijoiden suoriutumisen. Tutkimuskohteina olleissa työmaissa oli tasoite- ja maalausurakoitsijoina ollut kaksi eri toimijaa ja molemmat olivat saaneet työstään erinomaisen kokonaisarvosanan. [13.]

## 5.12 Aikataulun seuranta ja ohjaus

Projekteissa oli käytössä useita eri tarkkuudella laadittuja aikatauluja. Aikataulut perustuivat ennen projektin alkua laadittuun yleisaikatauluun, josta oli muodostettu sisätyövaihe-, ulkotyövaihe, toimitus- ja TATE-aikataulu. Aikataulujen valvonta ja seuranta suoritettiin seuraamalla toimitusaikataulua sekä vastaavan ja työnjohtajien laatimia viikkoaikatauluja. Aikataulun toteutumista päivitettiin viikoittain aikatauluohjelman vinjettiin, josta sitä oli helppo seurata. Kuukausittaiseen ohjauspalaverimuistioon tuotantoinsinööri päivitti työmaan sen hetkisen aikataulutilanteen verraten kohteen yleisaikatauluun.

Kaikissa tutkimuksen kohteissa tasoite- ja maalaustyöt alkoivat lähes ajallaan, alle kahden viikon sisällä sovitusta, mutta kestot yleensä venyivät sovitusta ja jälkikorjauksia käytiin tekemässä vielä loppuvaiheessa ennen projektien valmistumista. Aikataulujen venymisen syynä oli usein kolhujen ja virheiden jälkikorjaukset asunnoissa sekä porrashuoneissa. Kahdella työmaalla urakoitsija ei päässyt tekemään tasoituksia kerralla valmiiksi, vaan joutui palaamaan takaisin mestalle myöhemmin, josta aiheutui urakan kestön pitkittyminen ja ylimääräisiä tuntitöitä. Projekteissa myös jouduttiin tekemään tasoite- ja maalaustöitä viikonloppuina, jotta kalusteasentaja ei olisi saanut tasoite- ja maalaustöitä kiinni. [12. 15. 17.]



### 5.13 Kustannuksien seuranta

Kustannuksia työmailla vastaavat työnjohtajat ja työnjohtajat seurasivat päivittäin tarkastamalla saapuneita tunti- ja laskuja, joista muodostuneet kustannukset ohjattiin oikeille kustannuspaikoille. Osassa työmaista työnjohtajilla oli määrätty omat seurattavat litterat, jotka he kirjasivat omista vastuualueista työvaiheen ohjausraporttiin, ja ne käytiin läpi työmaan kuukausittaisessa ohjauspalaverissa. Kaikilla työmailla tämä käytäntö ei ollut käytössä.

Työnjohtajien suorittaman valvonnan osuutta yksi vastaava työnjohtaja korosti erityisesti:

Jos työnjohtajat valvovat, että ennalta laadittuja sopimuksia noudatetaan ja jatkuvasti varmistetaan se omien seurattavien töiden osalta, niin työmaa kulkee eteenpäin aikataulussa. Näiden asioiden toteutuessa kustannuksien miettiminen vähe-  
nee ja lopputulos on optimaalinen. [15.]

Tasoite- ja maalausurakat toteutuivat kustannuksiansa osalta hyvin ja suurilta ylityksiltä vältyttiin lukuunottamatta työmaata 1, jossa tasoite- ja maalausurakan budjetti ylittyi 21 prosentilla. Kyseisen työmaan kustannusylitys johtui keskeneräisiksi jääneistä mesteistä, joita urakoitsija joutui palaamaan korjaamaan jälkeenkäin. Yleensä kustannuksien nousu johtui mestan puutteesta, josta seurasi urakoitsijalle odotusta, tai urakkaan kuulumattomista lisätöistä. Ylimääräisiä kustannuksia aiheuttivat myös epäselvät urakkarat sekä katkonaiset mestat yhteistiloissa ja porrashuoneissa. [12. 15. 17.]

Taulukossa 1 on esitetty tutkittavana olleiden kuuden työmaan laadunvarmistuksen toteutuminen. Taulukosta selviää, että työmaat ovat menneet eteenpäin viime vuosien aikana laadunvarmistuksen toteutuksessa, mutta edelleen osa laadunvarmistuksesta jää tekemättä. Työmaat 5 ja 6 suorittivat tutkituista työmaista laadunvarmistuksen parhaiten, eikä niissä ollut suuria kustannusylityksiä eikä aikataulupoikkeamia.

Taulukko 1. Tutkimuskohteina olleiden työmaiden laadunvarmistustyökalujen käytön toteutuminen.

Tasoite- ja maalausurakka	Työmaa 1, 21 034 rm3, 9/15 - 4/17	Työmaa 2, 23 637 rm3, 11/15 - 5/17	Työmaa 3, 24 698 rm3, 8/16 - 5/18	Työmaa 4, 11 737 rm3, 7/17 - 10/18	Työmaa 5, 22 966 rm3, 9/17 - 11/18	Työmaa 6, 9 234 rm3, 10/17 - 2/19	
	Urakkasopimus						
	Urakkarajat merkitty urakkakorttiin						
	Aloituspalaveri	1	1				
	Urakka aloitettu sopimuksen mukaan		2				
	Urakka loppunut ajallaan		3				
	Urakoitsijapalaveri						
Työvaiheen ohjausraportti							
Mestan vastaanotto						6	
Mallityö							
Osavastaanotto					5	5	
Taloudellinen loppuselvitys							
Aliurakoitsijan arviointi							
Kustannukset pysyivät budjetissa							
Ajallinen ohjaus ja seuranta viikkoaikatauluilla			4	4			

Suoritettu	
Suorittamatta	
Huomio	

Huomiot:	
1. Työmaa 1	Aloituspalaverit kirjattu sopimukseen jokaisesta kohteesta erikseen, mutta pidetty vain yhdestä kohteesta.
2. Työmaa 2	Työt aloitettu 3 viikkoa etuajassa suunnitellusta.
3. Työmaa 2	Työt kestivät 2 viikkoa pidempään suunnitellusta.
4. Työmaa 3 ja 4	Viikkoaikataulun laati vastaava työnjohtaja, ei ollut työnjohtajien tehtävä.
5. Työmaa 5 ja 6	Aliurakoitsija suoritti osavastaanotot.
6. Työmaa 6	Mestan vastaanoton hoiti urakoitsijan työnjohto.

## 6 Tulokset

Tämän työn tavoitteena oli selvittää, miten aliurakan ohjauksen laatua ja kustannustehokkuutta pystytään parantamaan laadunvarmistustyökalujen avulla. Näkökulmana oli pääurakoitsijan hyötyminen omien ja Congridin laadunvarmistustyökalujen käytöstä aliurakoiden laadunvarmistamisessa tuotannon aikana. Työn tilaajana toimi SRV Rakennus Oy:n asuntotuotannon yksikkö.

Työn aloitusvaiheessa tutkittaessa kohteiden Congrid-sovelluksen käyttöä työmaan laadunvarmistuksessa, havaittiin sovelluksen käytön olleen vähäistä, eikä se ollut vakiintunut työmaahenkilöstölle. Tämän seurauksena Congridiin arkistoituja laadunvarmistusasiakirjoja oli olemassa todella vähän. Congridin laatuosion työkaluista eniten käytössä oli ollut malliasennus, joita oli pidetty kaikilla tutkimuskohteena olleilla työmailla. Muut laatuosion työkalut olivat jääneet kokonaan pois tai niitä oli käytetty muutamassa työvaiheessa. Congridin käyttö perustui käytännössä havaintojen tekemiseen ja niiden avulla itselleluovutuksien suorittamiseen. Päällimmäisenä esille nousi se, että työmailla on vielä paljon tekemistä Congridin käytön lisäämisessä. Congridin käytönopastusta tulisi lisätä, sekä työmaille tulisi nimetä tukikäyttäjä, joka tarvittaessa pystyy neuvomaan sovelluksen käytössä kaikilla osa-alueilla. Lisäksi Congridin valmiit pohjat tulisi muokata projektille sopiviksi sekä vaadittavat mestan vastaanotot, malliasennukset ja osavastaanotot tulisi kirjata laatusuunnitelmaan.

Urakkasopimukset olivat laadittu kaikilla työmailla yrityksen oman asiakirjamallin mukaan ja ne olivat selkeitä sekä sisälsivät vaadittavat liitteet. Sopimuksissa oli erityisen tarkasti selostettu urakkaan kuuluvat asiat ja urakkakorttiin oli eritelty urakoitsijalle ja tilaajalle kuuluvat toimenpiteet. Kaikissa tasoite- ja maalausurakoitsijoiden urakkasopimuksissa oli liitteenä RYL:in laatuvaatimukset koskien työvaihetta. Urakkasopimusten laatimisessa ei ollut puutteita, jotka olisivat estäneet tai haitannut työnjohtajan suorittamista laadunvarmistustoimenpiteitä.

Aloitus- ja urakoitsijapalavereiden pitäminen työmailla oli säännöllistä ja hyvin toteutettua. Aloituspalaverissa käytiin urakoitsijan ja työnjohtajan kanssa urakan sisältö sekä varmistettiin, että osapuolilla oli siitä yhteinen näkemys. Aloituspalavereissa olisi mahdollista kertoa laadunvarmistustoimista yksityiskohtaisemmin ja sopia niille ajankohdat etukäteen. Urakoitsijapalavereissa osallistuvat urakoitsijat vaihtelivat eri työmaiden vä-

lillä, mutta muuten toteutustavat eivät poikenneet toisistaan. Mahdollisissa häiriötilanteissa urakoitsijapalaverissa tulisi vaatia urakoitsijoilta enemmän toimenpiteitä ja kirjata vaatimukset palaverimuistioon.

Työvaiheen ohjausraportteja laadittiin kolmella työmaalla, mutta se oli vielä vähän käytössä oleva työkalu. Ohjausraporttien laatimisesta olisi hyötyä työnjohtajille sekä vastaavalle, koska ohjausraporttia laatiessa tulisi miettineeksi kustannuksia, aikataulua ja mahdollisia lisätöitä sekä vaateita urakoitsijalle. Nämä asiat kirjattaisiin projektin ohjausraporttiin ja vastaava voisi koota ne urakan loppuselvitykseen työnjohtajien tekemistä raporteista. Lisäksi raporttia laatiessa työnjohtaja suorittaa pieniä ennustuksia, jolla olisi kehittävä vaikutus hänelle itselleen tulevia hankkeita sekä etenemistä työurallaan varten. Ohjausraportin vaatiminen työnjohtajilta tulisi olla vastaavan vastuulla.

Loppuselvityksissä ja aliurakoitsijan arvioinneissa työmaat olivat suoriutuneet hyvin, eikä tutkimuksessa havaittu puutteita. On kuitenkin mahdollista, että urakoitsijoita koskevat vaateet olisivat voineet olla suurempia, jos työnjohtajat olisivat laatineet työvaiheen ohjausraportteja vastuualueidensa urakoista ja tarkastaneet urakoiden sopimuksen mukaisuuden, jolloin olisi voinut käydä ilmi pääurakoitsijan suorittaneen aliurakoitsijalle kuuluvia töitä.

Tasoite- ja maalausurakoiden budjettien ylitys johtui urakoitsijan suorittamista lisätöistä, jotka suoritettiin tuntitöinä varsinaisen urakan päälle. Lisätöitä olivat mm. asuntojen maalattujen pintojen korjauskierros sekä urakoitsijasta johtumattomien syiden takia tekemättä jääneiden mestojen tekeminen jälkikäteen. Yhdessä kohteessa huonosti toteutetut sähköputkien vedot aiheuttivat jo valmiiksi maalattuihin asuntoihin suuria lisäkustannuksia, koska sähköputkille jouduttiin tehdä roiloja ja myöhemmin ne tasoite- ja maalausurakoitsijan toimesta käytiin täyttämässä ja maalaamassa.

Kohteissa tasoite- ja maalaustyöt päästiin aloittamaan vähintään kahden viikon sisällä sovituksella, eikä aikataulun muuttumisesta niiden osalta tullut suuria ongelmia yhdessäkään projektissa. Yhdessä kohteessa tasoite- ja maalausurakoitsija vaati hyvitystä työntekijöiden menettämästä viikon työstä aikataulun myöhästymisen takia. Aikataulujen seuranta suoritettiin yleensä piirtämällä yleisaikatauluun seurantaviivaa, joka on enemmän suuntaa antava kuvaustapa, verrattuna vinjetillä suoritettavaan aikatauluseurantaan. Sisävaihevinjetin käyttö oli projekteissa vähäistä, vaikka sillä pystyttäisiin tarkasti seuraamaan ja toteamaan sen hetkinen tilanne aikataulun suhteen.

## 7 Yhteenveto

Tuloksien perusteella työmailla tulisi olla käytössä yhteiset ja selkeät ohjeet laadunvarmistustyökalujen käytöstä, sekä laadunvarmistusmatriisi, johon säännöllisesti kirjattaisiin laadunvarmistustoimenpiteiden suoritukset ja niihin määrätyt vastuuhenkilöt. Laadunvarmistusmatriisi tulisi käydä läpi sekä tarkastaa esimerkiksi kuukausittaisessa työmaan ohjauspalaverissa. Vastaavan työnjohtajan vastuuta laadunvarmistustoimien suorittamisesta tulisi myös korostaa, koska usein vastaava tekee viimeisen päätöksen niiden toteuttamisesta. Vastaavien omat käytännöt eivät saisi vaikuttaa työmaan laadunvarmistuksen heikkenemiseen.

SRV:llä on käytettävissä toimivia tapoja sekä laadunvarmistustyökaluja, joiden avulla laatu pystytään varmuudella varmistamaan. Parannettavaa yrityksellä on koulutuksessa ja perehdyttämisessä työkalujen käyttöön sekä työkalujen käytön laajuuden lisäämisessä. Työnjohtajille työkalujen käytön vakiinnuttua, laadunvalvonta ja laadunvarmistuksen dokumentointi tulevat tekemään suuren harppauksen ylöspäin. Congrid-sovelluksen ansiosta laadunvarmistuksen dokumentoinnista hyöttyy myös yrityksen vuosikorjausosasto.

Vastaavien työnjohtajien haastatteluissa kävi ilmi, että heillä on hyvin erilaisia tapoja ja käytäntöjä käydä keskustelua työnjohtajien kanssa ja puhua projektin eteenpäin viemisestä. Osa vastaavista työnjohtajista piti viikoittain työnjohtopalaverin, jossa tarkoituksena oli istua alas ja käydä läpi lähiviikkojen ohjelma sekä kriittiset työvaiheet- ja tehtävät. Yhdellä työmaalla vastaava työnjohtaja koki kuitenkin paremmaksi vaihtoehdoksi keskustella nämä asiat aamuisin kahvikupin ääressä työnjohtajien kanssa. Tämän kaltaiset rennot keskustelut laskevat kynnystä tulla keskustelemaan vastaavan työnjohtajan kanssa, joka varmasti parantaa tiedonkulkua vastaavan työnjohtajan ja työnjohtajien välillä.

## Lähteet

- 1 Talonrakennusteollisuus ry. Rakennustöiden laatu 2014. Rakennustieto Oy, Helsinki.
- 2 Kankainen J., Junnonen J-M. 2001. Laatuajattelu ja rakennustyömaan laatutoiminnot. Rakennustieto Oy, Helsinki
- 3 Junnonen J-M. 2010. Talonrakennushankkeen tuotannonhallinta. Suomen rakennusmedia Oy, Helsinki
- 4 TOIMIVA TYÖMAA – hyvät käytännöt. 2014. Talonrakennusteollisuus Ry
- 5 Junnonen J-M., Kankainen J. 2012. Rakennusurakoitsijoiden hankintakäsikirja. Suomen rakennusmedia Oy, Helsinki
- 6 Hannu Koski. 2010. Rakentamisen tuotantotekniikka. Rakennustieto Oy, Helsinki
- 7 RT 16-10660. 1998. Rakennusurakan yleiset sopimusehdot
- 8 RT 16-10757. 2001. KVR-urakan taloudellisen loppuselvityksen pöytäkirjan laatiminen
- 9 Minilex. Luettu 22.11.2018. <https://www.minilex.fi/a/rakennusalan-yleiset-sopimusehdot>
- 10 RATU 1228-S. 2010. Rakentamisen tehtäväsuunnittelu
- 11 RATU 1180-S. 1997. Työmaan laatusuunnitelma
- 12 Haastattelu Työmaat 1, 2 ja 3, vastaava työnjohtaja
- 13 SRV Rakennus Oy: arkisto
- 14 Haastattelu Työmaa 5, työnjohtaja
- 15 Haastattelu Työmaat 3 ja 4, vastaava työnjohtaja
- 16 Haastattelu Työmaat 3 ja 4, tuotantoinsinööri
- 17 Haastattelu Työmaa 6, vastaava työnjohtaja
- 18 SRV Toimintajärjestelmä

- 19 Haastattelu, laatupäällikkö
- 20 Congrid ohjelmiston laatuosio
- 21 Tilaajavastuulaki, <https://www.tilaajavastuu.fi/fi/tilaajavastuulaki/>, luettu 1.2.2019.
- 22 Paavo Mattila. 2015. YSE 1998 – yhteiset kokoukset ym. Talonrakennusteollisuus ry.