



**SAVONIA**

OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO  
TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN ALA

# YLEISIMMÄT LAATUPOIKKEAMAN SYYT RAKENNUSURAKASSA

TEKIJÄ/T: Ilkka Mara

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala			
Koulutusohjelma/Tutkinto-ohjelma Rakennustekniikan koulutusohjelma			
Työn tekijä(t) Ilkka Mara			
Työn nimi Yleisimmät laatupoikkeaman syyt rakennusurakassa			
Päiväys	29.5.2017	Sivumäärä/Liitteet	26
Ohjaaja(t) Hannu Haaranen, pt. tuntiopettaja; Matti Ylikärppä, pt. tuntiopettaja			
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Rakennustyö Salminen Oy			
<p>Tiivistelmä</p> <p>Opinnäytetyön tavoitteena oli kartoittaa rakennusurakan yleisimmät laatupoikkeamat. Opinnäytetyössä tarkasteltiin seikkoja, joihin perehtymällä voidaan estää laatupoikkeamien syntyminen jo varhaisessa vaiheessa. Lisäksi tarkasteltiin, kuinka urakan valmistuttua takuutöiden aiheuttajat saadaan minimoitua. Työn toimeksiantajana toimi Rakennustyö Salminen Oy. Takuukorjauksiin johtavat laatupoikkeamat vähentävät työmaiden katetta aiheuttaen suoria ja välillisiä kustannuksia. Hyvään ja virheettömään laatuun pyrkivä Rakennustyö Salminen Oy halua näihin asioihin keskittymällä ehkäistä takuukorjauksissa ilmenneitä laadun poikkeamia.</p> <p>Työssä keskityttiin urakoitsijan kannalta tärkeisiin asioihin, mitä huomioimalla ehkäistään virheiden syntyminen rakennusurakassa. Työssä tutkittiin ammattikirjallisuutta, kuten Ratu-kortteja, RT-kirjallisuutta sekä lainsäädäntöä. Lisäksi tutkittiin yleisimmin ilmaantuneita laatupoikkeamia rakentamisessa. Näissä todettiin syyn alkuperä, jolloin virheen aiheuttaja laatupoikkeumiin saatiin selville.</p> <p>Tämä opinnäytetyö tarjoaa urakoitsijalle ratkaisuja, sekä ehdotuksia millä yleisimmin ilmenneitä laatuvirheitä voidaan ehkäistä takuukorjauksia ajatellen. Työn tulokseksi saatiin työn suunnitteluun, hankintoihin ja toimintatapoihin muutosehdotuksia työmaalle, joilla takuukorjauksiin johtuneita laatupoikkeamia saataisiin vähennettyä.</p>			
Avainsanat takuu, laatuvirhe, laadunvarmistus, laadunvalvonta			

Field of Study Technology, Communication and Transport			
Degree Programme Degree Programme in Mechanical Engineering			
Author(s) Ilkka Mara			
Title of Thesis Reasons for the Most Common Deviations in Quality in a Construction Contract			
Date	May 29, 2017	Pages/Appendices	26
Supervisor(s) Mr. Hannu Haaranen, Lecturer and Mr. Matti Ylikärppä, Lecturer			
Client Organisation /Partners Rakennustyö Salminen Oy			
<p><b>Abstract</b></p> <p>The purpose of this final year project was to determine the most common reasons causing quality deviations in a construction contract. The study discusses matters, which can prevent quality deviations at an early stage. This helps to minimize the causes for repair work under warranty. The study was commissioned by Rakennustyö Salminen Oy. Quality deviations causing repair work under warranty reduce marginal profit of a construction project by leading to direct and indirect costs.</p> <p>This study focused on important matters, which prevent flaws in a construction contract. Finnish professional literature, such as Ratu and RT, was studied for this study as well as legislation concerning construction. The most common quality deviations in construction were also studied. The original reasons for deviations were determined and this way the causing factors were found out.</p> <p>This study provides the constructor solutions and proposals which can prevent the most common quality deviations causing repair work under warranty. As a result, proposals to make changes in planning the work, acquisitions and operation modes were made in order to reduce the repair work under warranty.</p>			
<p><b>Keywords</b> guarantee, defect in quality, quality control, production control</p>			

## SISÄLTÖ

1	JOHDANTO.....	5
1.1	Tausta ja tavoitteet .....	5
1.2	Rakennustyö Salminen Oy .....	5
2	TAKUUKORJAUKSET .....	6
2.1	Vastuu takuuajana .....	6
2.2	Takuuajan jälkeinen vastuu .....	7
2.3	Laadukas rakentamistapa .....	7
2.4	Itselleluovutus osana laadunvarmistusta .....	9
3	HANKINNAT RAKENNUSHANKKEESSA.....	10
3.1	Oma työ .....	10
3.2	Alihankinnat .....	11
3.3	Työnjohto.....	12
4	ESIMERKKEJÄ YLEISIMMISTÄ RAKENNUSVIRHEISTÄ.....	13
4.1	Materiaalivirheitä .....	13
4.2	Suunnitteluvirheitä.....	13
4.3	Tyypillisimpiä virheitä asuntotuotannossa .....	14
5	TOIMET TYÖSUORITUKSEEN RYHDYTTÄESSÄ.....	16
5.1	tehtävän suunnittelu.....	16
5.1.1	Tehtäväsuunnitelman tehtävien valinta.....	17
5.1.2	Laadunvarmistusmatriisi.....	17
5.1.3	Tehtäväsuunnitelman laatiminen .....	18
5.2	Tehtävän johtaminen.....	19
5.3	Valvojan merkitys rakennushankkeessa .....	20
6	VIISI KERTAA MIKSI -ANALYYSI.....	22
7	JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA .....	23
	LÄHTEET JA TUOTETUT AINEISTOT .....	24
	LIITTEET .....	26

## 1 JOHDANTO

### 1.1 Tausta ja tavoitteet

Opinnäytetyön aihe valikoitui yrityksen tarpeesta saada kartoitus takuukorjauksia koskien. Nykyään on ollut paljon esillä, kuinka rakennustyön aikaista laatua voidaan parantaa ja näin ollen ehkäistä takuukorjauksien syntymistä. Aihetta tutkittiin muun muassa etsien tietoa julkisesta mediasta, josta saikin poimittua tärkeitä asioita myös rakennuksen käyttäjien ajatuksista. Rakentamisprosesseja on hiottu ja kehitetty niin, että yhä useampi rakennus ja asunto pystytään tekemään kerralla valmiiksi ja virheettömäksi.

Opinnäytetyö tarjoaa lukijalle tietoa, kuinka rakennushankkeessa vastaan tulevilta ongelmilta vältytään. Opinnäytetyössä käytäviin asioihin paneutumalla vältytään laatupoikkeamilta ja yleisemmin ilmenneiltä rakennusvirheiltä, joihin rakennustyöhön ryhtyvä voisi muuten törmätä. Tämä edesauttaa sitä, että vältytään myös takuukorjauksilta, jolloin rakennushankkeeseen ryhtyvältä säästyy aikaa ja rahaa.

Työssä tarkastellaan yleisimpiä rakennusvirheitä työmaalla työsuoritteiden, työsuunnittelun ja rakentamisaikaisen valvonnan näkökulmasta ja mitä asioita huomioon ottaen virheitä vältyttäisiin. Asiakastytyväisyys säilyy, jolloin parannetaan tulevaisuudessa tulevien urakoiden saamista. Työssä tutkittiin ammattikirjallisuutta, kuten Ratu-kortteja, RT-kirjallisuutta sekä lainsäädäntöä, joiden pohjalta työn sisältö muodostui.

Työn toimeksiantajana toimii Rakennustyö Salminen Oy. Aihe, mitä tämä opinnäytetyö käsittelee, on saatu siitä, että yritys haluaa keskittyä entistä enemmän rakennustyön laatuun ja estää, että takuukorjauksia ei syntyisi. Työn tuotoksena opinnäytetyö tarjoaa ehdotuksia ja ratkaisuja, että takuukorjauksilta vältyttäisiin. Lisäksi opinnäytetyö tulee olemaan laadun parantamisen työkalu, josta saadaan selville mihin on syytä kiinnittää enemmän huomiota, että laatupoikkeumia ei syntyisi.

### 1.2 Rakennustyö Salminen Oy

Pohjois-Savon alueella pääosin toimiva Rakennustyö Salminen Oy on 2004 perustettu rakennusalan yritys. Liikevaihto vuonna 2016 oli 18,1 miljoonaa euroa ja yritys työllistää noin 60 työntekijää tällä hetkellä. Rakennustyö Salmisen asiantuntemuksiin kuuluu kaupunkirakentaminen niin liike-, toimi ja teollisuustiloja ja asuntoja rakentaen. (Rakennustyo.net.)

## 2 TAKUUKORJAUKSET

Takuukorjauksella tarkoitetaan korjauksia, jotka ilmenevät takuuajana. Takuun antajan on korvattava, tai korjattava työsuoritus, mikäli se osoittautuu tämän virheeksi. Takuukorjaukset voivat johtua myös asennettavasta, virheellisestä materiaalista. Tällöin materiaalin valmistaja korvaa työstä aiheutuneet kustannukset. Takuukorjauksista vastaa pääurakoitsija. Jos korjattavia laatupoikkeamia syntyy paljon, voivat niistä kertyneet kustannukset nousta hyvinkin suuriin euro määriin rakennushankkeessa. Yrityksen kehitykseen, kasvuun ja tuloksiin suoraan kytköksissä olevat takuukustannukset on siis syytä ehkäistä. Myös toistuvista takuukorjausprosesseissa voi yrityksen maine kärsiä, kun asiakkaiden näkemys laadukkaasta rakentamisesta kärsii.

### 2.1 Vastuu takuuajana

Theseuksessa julkaistussa opinnäytetyössä (Ingberg 2011) kuvataan että, urakoitsijan velvollisuus on korjata tai korvata takuuajana ilmenneet virheet, jotka ovat johtuneet urakoitsijan työstä, tai sen laiminlyönnistä. Käyttäjän itse aiheuttamat, tai huollon laiminlyönnin aiheuttamat virheet kuitenkin rajataan tämän takuukorjauksen ulkopuolelle. Usein on kuitenkin hankala selvittää ja todistaa vaurion alkuperäinen aiheuttaja. Takuuajana alkaa päivästä, jolloin rakennuskohde, tai sen osa vastaanottotarkastuksessa hyväksytään, tai viimeistään, kun rakennus otetaan käyttöön. Pääurakoitsija vastaa takuuajana ilmenneistä takuukorjauksista myös silloin, jos virheen aiheuttaja olisikin aliurakoitsija.

*Urakoitsija vastaa suorituksensa sopimuksenmukaisuuden takuuajan, jonka pituus on, ellei toisin ole muuta määrätty, kaksi vuotta. Urakoitsijan suoritukseen, jota takuu koskee, luetaan myös lisä- ja muutostyöt. (YSE 1998 3:29 § 1 mom.)*

Rakennusvirheet, joista ei ole haittaa oleellisesti työntuloksen käytössä, voidaan sopia hyvitetäviksi arvonvähennyksenä. Välitöntä vaaraa aiheuttavat rakennusvirheet on urakoitsijan korjattava viipymättä. Tällaisissa tapauksissa on tilaajalla oikeus teettää työ urakoitsijan kustannuksella ilmoitettuaan siitä ensin kirjallisesti urakoitsijalle. Myös vaaralliset, kohteen käyttöä vaikeuttavat tai rappeutumisista aiheuttavat virheet, jotka ovat johtuneet aliurakoitsijan virheistä, voi pääurakoitsija korjauttaa nämä aliurakoitsijan kustannuksella, jos tämä ei viipymättä lähde korjaamaan tekemiään virhettä. (YSE 1998 3:29 § 3 mom.)

Tavallisesti takuuajan päätyttyä pidetään tilaajan toimesta takuutarkastus. Jos takuutarkastusta ei tilaajan puolelta ole organisoitu, eikä vastaanottotarkastus/urakkasopimus tätä pääurakoitsijalta edellytä, katsotaan takuuajan velvoitteet hyväksytyksi, mutta vasta kun määräajasta on kulunut yksi kuukausi. Takuuajana voidaan pidentää, jos rakennuskohteen vastaanotto viivästyy tilaajasta tai urakoitsijasta johtuvasta syystä enintään kolmella kuukaudella. (YSE 1998 § 29.)

Jos urakkasopimuksessa ei ole toisin sanottu niin urakoitsijan vakuudet tilaajalle on suuruudeltaan 10 % rakennusajalta, kun taas takuuajan vakuus 2 % arvolisäverottomasta urakkahinnasta (YSE 1998 § 36).

## 2.2 Takuuajan jälkeinen vastuu

Urakoitsijalla on myös rakennusurakan yleisempien sopimusehtojen mukaan vastuu virheistä, joiden tilaaja näyttää aiheutuneen urakoitsijan törkeästä laiminlyönnistä, virheistä, joita tilaaja ei ole voinut kohtuuden mukaan havaita takuuajana, eikä vastaanottotarkastuksessa. Täyttämättä jääneestä suorituksesta on myös vastuu urakoitsijalla takuuajan jälkeen. Näistä vastuista urakoitsija on vapaa kymmenen vuoden kuluttua rakennuskohteen vastaanottamisesta, tai jos vastaanottotarkastusta ei ole pidetty, niin rakennuskohteen käyttöönotto päivästä. (YSE 1998 § 30.)

## 2.3 Laadukas rakentamistapa

Laadulla tarkoitetaan sitä, missä määrin kohteen luontaiset ominaisuudet täyttävät vaatimukset. Tästä voikin päätellä, että laadukkaalla rakentamisella on suora kytkös takuukorjauksiin. Voimmekin käsittää, että rakentaminen on laadukasta, kun jälkikäteen korjattaville takuutöille on vähän tarvetta. Laatua mitattaessa on sille annettava jokin määre mitä mitataan. Laatua mitattaessa voidaan käyttää mittareina esimerkiksi arvoanalyysia, kustannuksia, arviointia, asiakastyytyväisyyttä ja lopputulosta, mihin on suunnitelmiin nähden päästy. (Kotiposti.net.)

Toinen asia millä takuukorjauksia voidaan vähentää, on noudattaa hyvää rakennustapaa. Hyvän rakennustavan määrittelyä on pohdittu tarkasti, koska kyseessä on laillisesti sitova käsite. Hyvä rakentamistapa noudattaa rakennusaikana voimassa olevaa rakennuslakia, rakennusasetuksia, rakentamismääräyskokoelman määräyksiä, RT-ohjekortteja, rakennusalan yleisiä laatuvaatimuksia tai Suomen rakennusinsinöörien liiton julkaisemia suunnitteluohjeita. (Rakentaja.fi.)

Käsitys laatuvirheestä ei kerro siitä, että tuotanto olisi laaduton. Virheitä sattuu väistämättä jossain vaiheessa rakentamista, mutta tärkeitä onkin huomata ja korjata ne, ennen kuin työmaa luovutetaan asiakkaalle. Tuotannon laadukkuudesta kertoo hyvin tällainen yrityksen toiminta.

Tuotannon laadukkuudesta kertoo myös asiakastyytyväisyys, joka onkin asiakkuudenhallinnan keskeinen tavoite. Jo 1980 -luvulta lähtien asiakastyytyväisyys on ollut vahvasti esillä palvelujen markkinoinnin kirjallisuudessa. Erilaiset kyselyt ovatkin erittäin tärkeimmistä yrityksen menestymisestä kertovia mittareita. Korkea asiakastyytyväisyys usein kertoo, että yritys tuottaa korkeaa laatua niin rakentamisessakin. (Rakennustieto.fi.)

Jotta hyvään laatuun rakentamisessa päästäisiin, on syytä keskittyä ominaisuuksiin kuten virheettömyys, sujuva rakentamisprosessi ja onnistuneet asiakaskohtaukset. Laadun taso on suomalaisessa rakentamisessa keskimäärin hyvää. Moni yritys pyrkii tavoitteeseen nollavirheluovutus. Asuntohankkeissa suurimpien asuntotuottajien omien tilastojen perusteella, tämä tavoite parhaimmillaan saavutetaan 80–90-prosenttisesti. Rakennusvirheistä asuntotuotannossa ylivoimaisesti merkittävin määrä kohdistuu puutteista pintakäsittelyssä, ynnä muihin pieniin viimeistelyyn liittyviin korjauksiin. Asiakkaalle nämä tuottavat tietenkin turhaan harmia ja vaivaa. Mittaluokaltaan suurempia virheitä ei satu paljoakaan. (Rakennusteollisuus.fi.)

Valtaosa syntyneistä laatueroista on kuitenkin varsin helposti korjattavissa, parasta tietenkin olisi tehdä asiat kerralla oikein. Takuukorjauslistojen kärkipäässä ovat parvekelasitusten- ja ovien, sekä ikkunoiden asennuksiin liittyvät ongelmat. Erityisesti näiden puutteelliset säädöt ja tiivistystyöt. Toinen merkittävä takuutöinä korjattava asia on pintahalkeamat katoissa ja seinissä. Lisäksi yleisimmät virheet koskevat parkettien asennusta, kylpyhuoneiden virheellisiä kaatoja ja laattojen saumauksia ja sisäpintojen naarmuja. (Rakennusteollisuus.fi.)

Lukuisat osapuolet rakennushankkeessa vaikuttavat laatuun. Näistä mainittakoon rakennuttajat, tilaajat, urakoitsijat, viranomaiset, suunnittelijat, sekä rakennuksen ylläpitäjät. Syyt virheisiin eivät aina ole yksioikoisia. Virheitä voi syntyä suunnitteluvirheistä, työvirheistä, jotka ovat sattuneet työmaalla, aikataulu on liian kiireinen, ylläpidon aikaisista huollon virheistä, tilaajan puutteellisten lähtötietojen seurauksena, vääristä materiaalivalinnoista, tai jos alhaisin hinta on priorisoitu osaamisen kustannuksella esimerkiksi alihankkijoita valittaessa. (Rakennusteollisuus.fi.)

Hyviä keinoja tavoitella nollavirheluovutusta on mielestäni nostattaa kirvesmiesten ammattiyhdistystä. Ajatus että tehdään asiat kerralla kuntoon, eikä kahteen kertaan olisi hyvä saattaa työntekijöiden mieliin. Hyvä rakennustyöntekijä, rakennuspiirustukset käteen saatuaan, tulisi osata rakentaa tuote jo mielessään. Suunnitelmia ja piirustuksia olisi toki hyvä kyseenalaistaa aina, ovatko ne oikein suunniteltuja ratkaisuja. Ongelman syntyessä kannattaisi jo varhaisessa vaiheessa tuoda se esille, että saadaan tähän ratkaisu mahdollisimman nopeasti, ettei se aiheuta ongelmia seuraavassa työvaiheessa. Tilaajan, että asuntorakentamisessa asukkaan kanssa on hyvä olla yhteydessä koko työmaaprosessin ajan ja näyttää hänelle millaista laatua on tehty. Näin saadaan luotua jo hyvissä ajoin tilaajaosapuolen kanssa eräänlainen luottamussuhde. Asiakkaan haluamat muutokset saadaan heti tietoisuuteen ja näin ylimääräisiltä muutostöiltä vältytään ja säästetään aikaa.



## 2.4 Itselleluovutus osana laadunvarmistusta

Kirjallisuudessa itselleluovutusta ei toimintona määritellä missään määräyksissä. Rakennusalan yleisissä sopimusehdoissa on kuitenkin pykälä, joissa käsitetään nimellä itselleluovutusta. Itselleluovutuksella pyritään lähtökohtaisesti siihen että, urakoitsija olisi itse valmis ottamaan työsuoritteen vastaan, ”kuin tekisi tämän itselleen”. Rakennusalan yleisissä sopimusehdoissa itselleluovutusta määritellään seuraavasti:

### Urakoitsijan laadunvalvonta

*Urakoitsija tarkastaa itse suoritusvelvollisuuteensa kuuluvan työn laadun sekä korjaa mahdolliset puutteet ja virheet ennen tilaajalle tapahtuvaa luovutusta (YSE 1998 1:11 § 1 mom). Urakoitsijan on ennen vastaanottotarkastusta itse varmistettava, että rakennustyö on valmis ja täyttää sopimuksen mukaiset vaatimukset (YSE 1998 9:71 § 3 mom).*

Heidi Johanna Mäkelä opinnäytetyössään määrittelee, että itselleluovutuksella tarkoitetaan luovutusvalmiuden toteamista, ja se on osa laadunvarmistusprosessia. Itselleluovutuksella pyritään varmistamaan työn virheetön luovutus tilaajalle. Itselleluovutus tarkoittaa yksinkertaistettuna sitä, että kukin osapuoli käy läpi, hyväksyisikö tehdyn työn tai tuotteen itselleen käyttöön. (Mäkelä 2010.) Itselleluovutuksella joka tehdään perusteellisesti, on hyvä vaikutus siihen, että takuukorjaukset vähenevät. Tämä tulisi vaatia jo sopimuksentekovaiheessa kaikilta urakoitsijoilta jotka osallistuvat hankkeeseen.

### 3 HANKINNAT RAKENNUSHANKKEESSA

Hankinnat ovat rakennustuotannossa käytettävien materiaali-, työ- ja palvelupanosten määrittämistä ja ostamista. Näihin asioihin paneutumalla ja tarkalla suunnittelulla voidaan omalta osaltaan ennaltaehkäistä takuukorjauksien syntyminen.

#### 3.1 Oma työ

Kun kuorma rakennusmateriaaleja saapuu työmaalle, on ehdottoman tärkeä katsoa lähetelistasta, että kaikki siihen kuuluvat tavarat ovat kyseisessä kuormassa, ennen kuin kuitataan lista. Ammattikirjallisuutta tutkien huomasin että, yleisimpiin takuukorjauksiin johtavat korjaukset koskivat puuttuvia tarvikkeita, kuten heloja. Puuttuvat osat voivat myös kadota työmaalla, jos niitä säilöö pidemmän aikaa. Syytä onkin muistaa, että turhaa varastointia on vältettävä. Paras tapa onkin tilata materiaali työmaalle silloin, kun se voidaan välittömästi asentaa ilman turhaa varastointia. Tästä tavasta onkin käytetty termiä JOT, joka tulee sanoista Juuri Oikeaan Tarpeeseen. Perusidea tälle on, että tuotetta otetaan työmaalle silloin, kun sitä tarvitaan ja sen verran, kun tarvitaan. On myös syytä tarkastaa pintapuolin, että tilatut materiaalit eivät ole kuljetuksessa vaurioituneet.

Takuukorjauksiin johtuvia syitä ajatellen on myös äärimmäisen tärkeää suojata ja varastoida materiaalit huolella. Jo pienikin määrä kosteutta voi saada esimerkiksi puisen välioven pinnoitteen irtoamaan, mikä voi tapahtua kuivuessa työmaan luovutuksen jälkeen. Parkettien saumat voivat rakoilla niiden asennuksen jälkeen, mikä johtuu asennettavan tilan ja parketin välisestä kosteuserosta. Työmaalle tehdyssä kosteudenhallintasuunnitelmassa otetaan tarkemmin kantaa materiaalien ja rakenteiden suojaamiseen liittyvistä asioista työmaalla.

Asennuksissa tapahtuneet laatuvirheet johtuvat useimmiten kiireestä. Kuivumisaikoja ei ole mahdollista noudattaa liian tarkaksi lasketun aikataulun takia. Mainittakoon yksi yleisimmistä virheistä, jossa muovimatto asennetaan liian märälle alustalle. Myös työntekijöiden heikko motivaatio laadukkaan työn tekemiseen ja suunnittelun puute onkin listattu kärkipäähän kiireen kanssa, josta yleisimmät rakennusvirheet johtuvat. Haasteita on ollut myös ulkomaisen työvoiman kanssa, etenkin jos yhteistä kieltä ei ole ja työkulttuuri on erilainen. Myös kokemattomat suunnittelijat ja työnjohtajat voivat aiheuttaa virheitä. Asiakkaistakin on tullut entistä vaativampia laadun suhteen.

Ennen työmaan luovutusta tilaajalle on urakoitsijan syytä tehdä perusteellinen itselleluovutus, missä etsitään ja käydään läpi havaittuja laatupoikkeamia, jotka voidaan korjata. Ongelmana onkin tarkastella piiloon jääviä rakenteita laatupoikkeamien kannalta. Tällaisissa tilanteissa on hyvä käyttää kameraa dokumentoinneissa ja valokuvata piiloon jäävät rakenteet, että myöhemmin voidaan todistaa rakenteita rikkomatta, että tarvittavat toimenpiteet on suoritettu oikein, jos epäilyksiä tälle on.

### 3.2 Alihankinnat

Etenkin suurissa hankkeissa, jossa tarvitaan monenlaista osaamista, laitteistoa ja tarpeistoa, on monesti syytä käyttää alihankintaa. Alihankinnalla pyritään teettämään yrityksen sisäiseen toimintaan kuuluvia toimenpiteitä ulkopuolisilla. Tällaisia tehtäviä voivat olla tuotanto-, tuotekehitys- tai projektinjohtotehtävät. Alihankintasopimuksen osapuolina toimivat tilaaja sekä palvelun tai tavarantoimitaja. (Tekes.fi.)

Nykyäänä käytetään paljon alihankintaa rakentamisen eri vaiheissa. Yleisin tapa on kilpailuttaa alihankkijat ja valita näistä halvin. Alihankkijoita vertaillessa on hyvä ottaa selvää näiden ammattitaidosta. Lisäksi on hyvä kysellä muiden yritysten kokemuksia alihankkijoista, jos mahdollista. Halvimman ehdokkaan valinnalla pyritään kustannussäästöihin, mutta kannattaa muistaa, että halvin ei ole aina laadukain. Säästöä yritykselle voikin tuoda lopulta kalliimpi vaihtoehto alihankkijoita valittaessa.

Theseuksessa julkaistussa opinnäytetyössä (Rodi 2014) kuvataan, että laatuvirheiden torjuminen käynnistyy sen jälkeen, kun yritykselle paras mahdollinen alihankkija on valittu. Kun laaditaan sopimusta alihankkijan kanssa, on syytä muistaa suorittaa tämä osuus huolella. Työsuoritteen ja urakkarajojen lisäksi on tärkeää muistaa sopia laatuvaatimuksista, mitä aliurakoitsijoiden on syytä noudattaa. Aliurakoitsijan valvontatehtäviä täytyy korostaa, mutta usein melkein kaikki valvonta jää pääurakoitsijan vastuulle. Sopimukseen onkin tärkeä laatia pelisäännöt aliurakoitsijan työnjohdon osallistumiselle, jos rakentaminen vaatii useamman aliurakkakaupan, sopimuksesta voi helposti tietty osa unohtua.

Alihankinnan ottaminen kertoo tietyn osaamisen puutteesta tai resurssipulasta. On myös mahdollista, että tietyn työsuoritteen tekeminen tulee edullisemmaksi alihankinnan kautta verrattuna itse tehtyyn. Monet yritykset pyrkivät käyttämään samoja alihankkijoita, miltä ovat saaneet palveluja ja nähneet heidän tekemänsä työn laadun. Hyvät alihankkijat ovat siis nähtävissä työmailla. Hyvä tapa alihankkijoita valittaessa onkin seurata muiden yritysten työmaita, millä logoilla ja mainoksilla varustetut autot liikkuvat täällä.

### 3.3 Työnjohto

Theseuksessa julkaistussa opinnäytetyössä (Turtinen 2012) kuvataan, että Hyvä esimies tuo yritykselle kustannussäästöjä suoraan ja välillisesti. Hyvä johtaja osaa pitää työntekijät motivoituneina, työkohteen aikataulussa ja budjetissa pysytään. Rakentamisen laatuun vaikuttaa miten työmaata johdetaan. Theseuksessa julkaistussa opinnäytetyössä (Ingberg 2011) kuvataan, että Oikeanlainen johtaminen kuuluu tekijöihin, millä parannetaan työntekijöiden työnsuoritusta. Johtamiseen kuuluu palautteen antaminen oikein, sekä työntekijöiden arvostaminen. Positiivinen palaute lisää myönteistä ajattelua tulevien työhaasteiden suhteen työntekijässä. Palaute lisää myös työntekijän ahkeruutta. Kriittistä palautetta antaessa, on syytä antaa se tahdikkaasti, sillä tökerösti saatuna se voi vähentää työntekijän luottamusta esimieheen ja työmotivaatio voi kadota. Jos palautetta ei anneta lainkaan voi työntekijä kokea tekevänsä merkitsemätöntä työtä. Tahdikkaasti annettuna kritiikki lisää halua parempaan työnsuoritukseen.

Työnjohtajan on osattava ehkäistä ja ratkoa ongelmia työmaalla. Hänen on lisäksi tunnettava alaisensa ja tiedostettava, kuka työntekijöistä on osaava suorittamaan tälle annetun työtehtävän. Työntekijän huono työnjälki voi johtua myös työnjohtajasta, joka ei ole antanut tarpeeksi hyviä ohjeita työn suorittamiseen. Työsuorituksen laatuvaatimuksiin pitää puuttua ennen työn aloittamista, jos työnjohtaja ei sitä jo valmiiksi tiedä mitä laatua työntekijältä on odotettavissa. Työnjohtajan on myös tiedostettava ja huomattava rakennusaikana sattuneet laatupoikkeamat, että nämä voidaan korjata välittömästi. Lisäksi työnjohtajan on kannustettava työntekijöitä, että havaitun virheen kohdattaessa on niistä hyvä ilmoittaa johtoon, että ne saadaan korjattua, etteivät ne jää myöhemmin huomattaviksi ja korjattaviksi takuutarkastuksissa.

Työnaikaisella valvonnalla on suuri merkitys ajatellen takuukorjauksien määrää. Hyvällä työnaikaisella valvonnalla ja ohjeistuksella, voidaan ehkäistä työn aikaisia virheitä ja laatupoikkeamia. Valvonta ja työn ohjaus kuitenkin unohtuvat varsin helposti johtuen liian tiukasti lasketuista aikatauluista. Piiloon jäävät rakenteet ovat usein myös havaittu ongelmallisiksi kohdiksi takuukorjauksia ajatellen, koska tällaiset rakenteet jäävät helposti vaille tarkastusta.

## 4 ESIMERKKEJÄ YLEISIMMISTÄ RAKENNUSVIRHEISTÄ

Alepana, kappaleessa 4.1 on lueteltu yleisempiä materiaalivirheitä, joista (rakennuslehti.fi) on vuonna 2016 listannut uusiksi havaituiksi virheiksi. Lisäksi listauksiin on pyritty löytämään paras mahdollinen tapa, jolla virhe voidaan välttää. Tästä seuraavassa kappaleessa käydään läpi virheitä, jotka ovat johtuneet virheellisestä suunnittelusta. Ja kappaleessa 4.3 kerrotaan asuntotuotannossa tapahtuneista tyyppillisistä virheistä.

### 4.1 Materiaalivirheitä

Erilaisten kiinnitysproppujen pysyvyydestä tulee varmistua, jotta rakenteet kestävät niille asetetun rasituksen, joka näille on suunniteltu. Esimerkkinä mainittakoon, leikattuun kahi-harkkoon tulee käyttää siihen erin omaan suunniteltuja proppuja, jolla pysyvyys varmistetaan. Kevytbetoni (Siporex)-harkkoihin on myös siihen tarkoitettuja erityis kiinnikkeitä, jotta kiinnitys saadaan kestävämmään rakenteessa.

”Jäykkien” muovimattojen ylösnostoissa on havaittu pysyvyyden kanssa ongelmia eritoten M1-luokitelluilla liimoilla. Tästä syystä on hyvä käyttää ainoastaan valmistajan suosituksia vastaavia tuotteita liimoja valittaessa. Myös liimattavan alustan pohjatyöt tulee olla tehtynä kunnolla. Alustan tulee olla pölytön, jonka jälkeen laitetaan tarvittaessa, tuotteen valmistajan vaatiessa sivellettävä pohjuste alustaan. Pohjuste parantaa sen päälle asennettavan liiman, laatan, tasoitteen ja vedeneristeen tarttumista alustaansa.

Parkettilattiat äänitelevät voimakkaasti, vaikka on todettu, että alusta on suora. Parketit on varastoitava asennettavan huoneen vastaavissa olosuhteissa vähintään 48 tuntia, ennen kuin asennus voidaan suorittaa. Huoneilman suhteellinen kosteus (RH), tulee olla varastoinnin ja asennuksen aikana 35–60 % lämpötilan ollessa 18 °C–24 °C astetta. Käyttöolosuhteiden on myös syytä vastata asennusolosuhteita.

Puutavaran laatu voi olla huonoa, jos ei käytetä tarpeeksi laadukasta materiaalia. Havupuusahatavara lajitellaan lujouden osalta erilaisten standardien mukaan ja ulkonäön perusteella A–D luokkiin. Myös puutavaran varastoinnissa tulee olla huolellinen ja suojattava nämä huolella.

### 4.2 Suunnitteluvirheitä

Suunnitelmissa yhteensopimattomuutta ja ristiriitoja, detaljeja puuttuu varsinkin vaikeista paikoista. Tällöin työmaalla joudutaan keksimään vaihtoehtoisia ratkaisuja, jotka tulee hyväksyttävä työn tilaajalla, rakennesuunnittelijalla ja arkkitehdiltä. Prosessi vie yleensä paljon aikaa ja tuo lisäkustannuksia.

Rakennesuunnittelija voinut suunnitella ratkaisuja, mitkä ovat mahdottomia työmaalla toteuttaa. Työmaalla aikataulut myöhästyvät, kun kesken rakentamisen joudutaan kyselemään uusia ratkaisuja.

Suunnittelussa ei ole huomioitu uuden teknologian vaatimuksia, pääsuunnittelijaksi ja vastaavaksi työnjohtajaksi lupautuneet eivät aina ole selvillä nykyisen lainsäädännön mukaisista velvollisuuksistaan, suurella osalla suunnittelijakuntaa isot puutteet rakennusfysiikan osamisessa. Suunnitelmista poikkeaviin toteutuksiin lähdetään ilman asiasta sopimista. Halutaan valita ekologinen ratkaisu, mutta ei ymmärretä sen toimivuutta. (Rakennuslehti.fi.)

#### 4.3 Tyypillisimpiä virheitä asuntotuotannossa

Rakennuslehden vuonna 2014 listattuja yleisempiä rakennusvirheitä asuntotuotannossa:

- parvekeovien ja ikkunoiden asennusongelmat  
Ryhtyessä parvekeovien ja ikkuna-asennuksiin on syytä hankkia niistä riittävät detaljit, joita noudattamalla varmistetaan niiden rakenteellinen toimivuus. Ovi ja ikkunatoimituksissa lähetetään tuotteen mukana valmistajan ohjeet ja detaljit, kuinka ovet ja ikkunat tulee kiinnittää. Ohjeita noudattamalla saadaan myös tiivis rakenne, niin että ovista ja ikkunoista ei tule käyttäjille niin sanottua vedon tunnetta.
- halkeamat seinissä ja katoissa  
Syyt seinien ja katon halkeamiin johtuvat yleensä työn tekijästä johtuvista asennusvirheistä. Kipsilevyseinissä voi levyjen saumat ratkeilla huolimattoman saumauksen takia. Myös liian vähäinen rungon kiinnitys voi olla osasyllisenä seinän halkeamiin. Betonipinnoilla syllisiä halkeiluun voi olla riittämätön suojabetoni, betonin vähäinen jälkihoito tai liian ohut valun paksuus. Yhtenäinen asia näiden kahden ja kaikkien muidenkin pintojen halkeilun syy voi olla liian lyhyet kuivumisajat. Nämä voivat johtua aikataulullisista syistä tai riittämättömästä tietämyksestä kuivumisajoissa.
- vesikattojen vesivuodot  
Rakennus on jatkuvasti vaihtelevien säiden armoilla. Etenkin Suomen olosuhteissa rakennus on alttiina suurille säärasituksille. Toimivan vesikaton vedenpoistossa on syytä huomioida veden jäätyminen kattokaivoissa, ränneissä, syöksyputkissa ja sadevesiputkissa, niin ettei tukoksia näihin synny. Nämä hoituvat yleensä lisäämällä edellä mainittuihin osiin lämmityskaapelit, jolla jäätyminen estetään. Tarpeelliset huollot ja lämmityskaapeleiden toimivuus on syytä tarkistaa tarvittavin väliajoin, ettei vaurioita pääse syntymään. Tukoksen voi aiheuttaa myös kaivoihin kertyneet lehdet, risut ja niihin kasvaneet sammalet. Putkien liitoskohdat on syytä kiinnittää huolella, etteivät ne irtoa toisistaan. Erityisen suuren vesivahingon voi ai-

heuttaa tasakattorakenteissa sadevesiputken irtoaminen liitoksestaan yläpohjatilassa. Vesikattojen vesivuotojen korjaukset voivat nousta suuriin kustannusmääriin, jos vikoihin rakenteessa ei puututa ajoissa.

- pihalla pintavesien väärät kaadot ja viemärien painumat ja tukokset  
Pintavesien väärät kaadot voivat johtua riittämättömästä maan tiivistystyöstä. Maanpinta tällöin tiivistyy itsestään ajan saatossa, jolloin kaadot väärin suuntiin syntyy. Maaperä voi olla suuresti routiva, jolloin maakerrospaksuuksien suunnittelu ja routasuojauksen lisääminen ehkäisevät maan routiintumista. Maakerroksia ovat päällyste, asennushiekka, joka riippuu päällysteestä, kantava kerros, jakava kerros, suodatinkangas ja pohjamaa. Liikennöidyillä alueilla maakerrosten suunnittelulla on suuri merkitys, koska maaperän on kannettava suuriakin kuormia johtuen ajoneuvojen painosta.
- lämpövuodot  
Lämpövuotoja ilmenee rakennuksen kohdissa, jossa rakenne on jäänyt huonosti eristämättä. Tällaisia paikkoja voivat olla ikkunan ympärykset, jossa hyvin helposti eristäminen onnistuu huonosti. Seinissä jossa eristeenä toimii villa, jolloin eristeen asentamisessa villan asentaminen on tehty huonosti. Lämpövuodot voivat johtua myös rakenteeseen syntyneen kylmäsilan ansiosta. Tällöin rakenteessa on kohta, jossa lämpö pääsee johtumalla kulkeutumaan pois rakenteesta. Hyvä esimerkki tälle on rakenteen läpi menevä metalli, kuten teräspalkki, jonka kautta lämpötila pyrkii tasoittumaan.

Lämpövuotoja ja kylmäsiltoja voidaan tutkia ja paikantaa erilaisilla lämpökameroilla. Jo lämpökameralla tehdyllä tutkimuksella voidaan yleensä päätellä rakenteita purkamatta, mistä lämpövuoto johtuu. Lämpövuotoja voidaan estää huolellisella asennuksella, jossa työntekijä perehdytetään laatuvaatimuksiin, sekä annetaan tälle selkeät ohjeet asentamiseen. Myös rakennetta suunnitellessa on syytä huomioida rakenteen läpi menevät kylmäsilat ja keksiä vaihtoehtoisia suunnitelmia tällaisten kohdalle.

Muita listattuja virheitä asuntotuotannossa

- parkettien asennusvirheet
- luvussa 5.1 Materiaalivirheitä kerrotaan parketin asennusvirheistä
- laatoitukset irtoamiset
- pihakansien vedeneristyksen ongelmat
- IV-laitteiden virheelliset säädöt
- kiintokalusteiden kolhut
- muovimaton asennusvirheet
- radon-ongelmat
- kylpyhuoneiden virheelliset kaadot
- parvekkeiden pintarakenteiden viat ja lasituksen ongelmat (Rakennuslehti 2014).

Rakentamisessa toistetaan sinnikkäästi vanhoja virheitä, mutta keksitään jatkuvasti uusiakin.

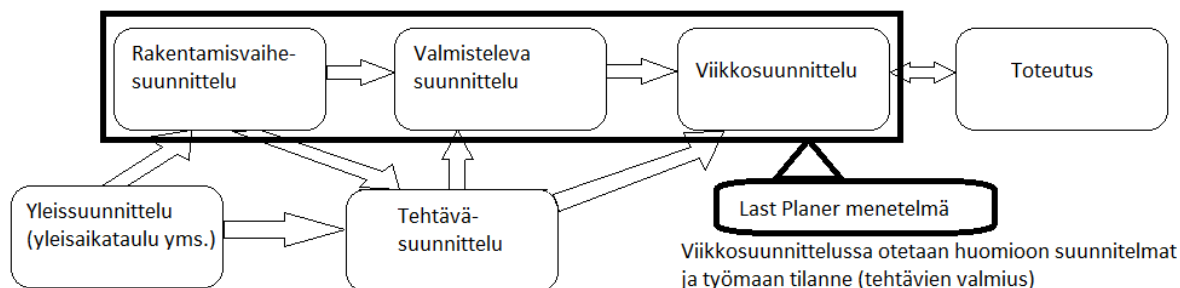
## 5 TOIMET TYÖSUORITUKSEEN RYHDYTTÄESSÄ

Että rakennusprosessi onnistuisi parhaalla mahdollisella tavalla, tulee ryhdyttävään työsuoritukseen valmistautua riittävällä suunnittelulla. Tarkasti tehty suunnittelu työtä koskien edesauttaa sen, ettei virheitä, eikä poikkeamia laadussa synny. Työn aikaisella johtamisella on myös suuri merkitys työsuorituksen onnistumisen kannalta.

### 5.1 tehtävän suunnittelu

Jotta yrityksen sisä- ja ulkopuolelta tuleviin vaatimuksiin voitaisiin vastata, on tehtäväsuunnittelu yksi keino millä tähän päästään. Tavoite tehtäväsuunnittelussa on varmistaa, että tehtävälle asetettujen vaatimusten täyttäminen työn tekemisen ja valmiin työn osalta saavutetaan, sekä tehtävälle asetettujen kustannus- ja aikataulutavoitteet saavutetaan. (kuvio 2).

(Ratu 6029 Rakennustöiden laatu 2017.)



Kuvio 2. Tehtäväsuunnittelu osana tarkentuvaa tuotantoa (Rakennustöiden laatu. Ratu 6029 2017).

Ennen työn aloitusta tulee tehtävälle asetetut laatuvaatimukset, sekä kustannus- ja aikataulutavoitteet selvittää. Samalla suunnitellaan keinoja, kuinka näihin vaatimuksiin ja tavoitteisiin päästäisiin. Lisäksi, ennen työn aloittamista tulee työntekijöiden perehtyä tehtävää koskeviin vaatimuksiin ja tavoitteisiin ja osallistua pohtimaan keinoja vaatimusten ja tavoitteiden saavuttamiseksi.

(Rakennustöiden laatu. Ratu 6029 2017.)

Tehtäväsuunnitelman sisältöä voidaan jäsentää erilaisten mallien avulla ja näin helpotetaan suunnitelmien laatimista. Ratu-aineistossa on esillä erilaisia esimerkkiä ja malleja tehtäväsuunnitelmista lähtöaineistoksi. Tehtäväsuunnitelmassa on tärkeää saada ilmi kohde- tai työkohtaisia erityispiirteitä. Tehtäväsuunnitelmassa voidaan erityisesti korostaa tiettyjä asioita, mitä tulee ottaa huomioon (esim. laadunvarmistus), tai jätetään jotain asioita muissa suunnitelmissa käsiteltäviksi (esim. betoni-työsuunnitelma). (Rakennustöiden laatu. Ratu 6029 2017.)

Ennen työn aloittamista on hyvä käydä tehtäväsuunnitelma läpi työntekijän kanssa yhdessä. Näin vältetään väärinkäsityksistä johtuvilta ongelmilta ja samalla parannetaan tiedonkulkua molemmin puolin.




### 5.1.1 Tehtäväsuunnitelman tehtävien valinta

Tehtäväsuunnitelma on syytä laatia ainakin kaikista niistä tehtävistä, jotka on määrätty työmaan laadunvarmistusmatriisissa (kuva 1). Tehtäväkokonaisuus tulee olla yhden työryhmän tekemä työsuoritus, joka on ajallisesti yhtenäinen. Tehtävään voi kuulua osia eri työlajeista, tai se on muodostunut yhdestä tai useammasta työlajista. Valintaperusteita tehtävälle, joista tehdään tehtäväsuunnitelma ovat yleensä, että se on

- merkittävä aikataulullisesti
- merkittävä taloudellisesti
- virhealtiiksi osoittautunut vuosikorjauksissa
- työryhmälle vieras tehtävä tai harvoin tekemä
- tehtävälle on asetettu erityisiä vaatimuksia tai että
- työ on laadun kannalta rakennuttajan toteamuksella kriittinen. (Takuu on ylipitkä).

(Rakennustöiden laatu. Ratu 6029 2017.)

 <b>Laadunvarmistusmatriisi</b> Työmaa: Laatija(t): pvm:			
Työvalihe	Tehtäväsuunnitelma Aloituspäivä Mallityö Mittaukset/tarkastukset POA Vastaanottokatselmus	Huomautuksia	Vastuhenkilö
1.	<input type="text"/>		
2.	<input type="text"/>		
3.	<input type="text"/>		

Kuva 1. Laadunvarmistusmatriisipohja (Mara Joonas 2015).

### 5.1.2 Laadunvarmistusmatriisi

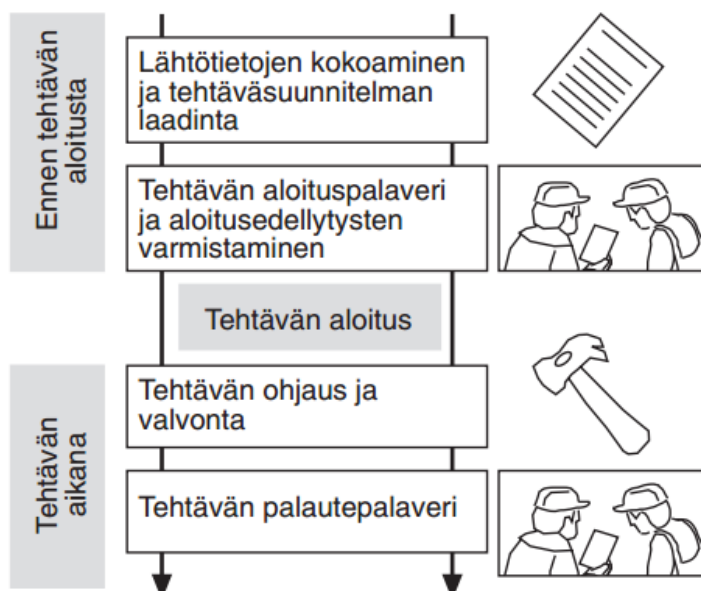
Laadunvarmistusmatriisi on yksi laadunvarmistustyökaluista ja se tehdään työmaan alkaessa tai aloituspäivän yhteydessä. Matriisiin valitaan työsuorituksia, jotka katsotaan töiksi, jotka vaativat erityisvalvontaa. Kyseessä voi olla rakennustöiltään tai laadultaan vaativa työsuoritus. Laadunvarmistusmatriisissa kuvataan lyhyesti valvottava työ, miettien miten päästään tekniseen laatuun, mikä on sopimuksissa asetettu, rakennusvalvonnan aloituskokouksen vaatimukset ja sopimusasiakirjojen vaatimukset huomioon ottaen. (Rakennustyömaan projektisuunnitelma. Ratu S-1229 2011.)

### 5.1.3 Tehtäväsuunnitelman laatiminen

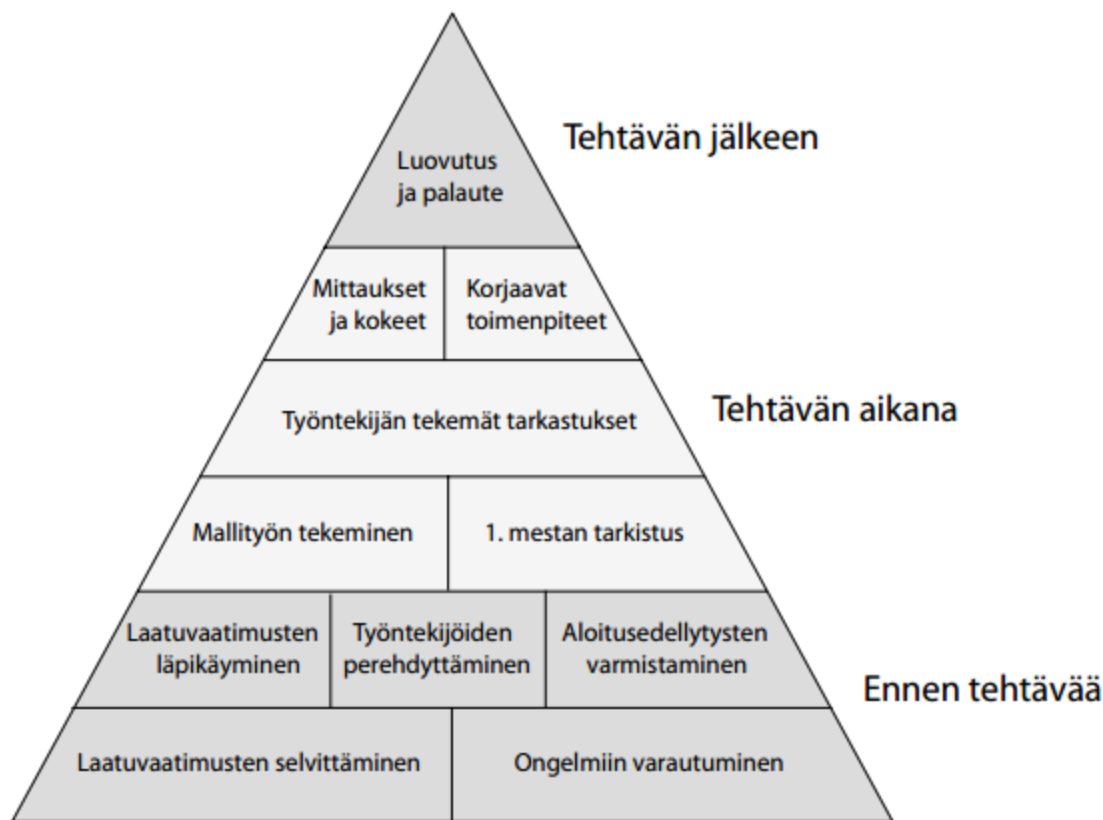
Lähtötiedot tehtäväsuunnitteluun voidaan jakaa yrityskohtaisiin, yleisiin ja hankekohtaisiin lähtötietoihin. Yrityskohtaisia lähtötietoja ovat yrityksen omat menekki- menetelmätiedostot ja erilaiset toimintamallit. Yleisiä lähtötietoja muun muassa rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset: infraRYL 2006, maaRYL 2010, sisäRYL 2013, runkoRYL 2010 ja maalausRYL 2012, yleisiä normeja tehtävää koskien ovat esimerkiksi, n BY-, RIL-, SGY-, RT-julkaisut, tehtäväsuunnitteluaineisto, Ratu-työmenetelmä ja –menekkitiedostot, Rakennustöiden turvallisuusohjeet, Rataturva 2, Rakennustöiden laatu 2017, Korjaustöiden laatu 2011 ja muu Ratu kirjallisuus. Hankekohtaisia lähtötietoja ovat yleisaikataulu, rakentamisaikataulu, rakennustyömaan projektisuunnitelma, tavoitearvio, alustavat hankintojen aikataulut, yleissuunnittelun muistiinpanot, työselostukset sekä tehdyt tarkastukset ja katselmukset. (Rakennustöiden laatu. Ratu 6029 2017.)

Tehtäväsuunnittelussa on syytä suunnitella ja selvittää seuraavat asiat

- mitkä ovat aikataulu- ja kustannustavoitteet
- mitkä laatuvaatimukset on asetettu tuotteeseen ja toimintaan
- kuinka ongelmiin on varauduttu
- toimet jolla varmistetaan laatu
- varmistetaan aloitusedellytykset
- ympäristö- ja työturvallisuus asiat
- työmaa-alueen logistiikka ja käyttö sekä
- työnaikainen ohjaus (Rakennustöiden laatu. Ratu 6029 2017).



Kuva 2. Tehtäväsuunnitteluun kuuluvat mm. tehtäväsuunnitelman laadinta ja aloitusedellytysten varmistaminen ennen tehtävän aloitusta sekä tehtävän ohjaus ja valvonta työn aikana (Rakennustöiden laatu. Ratu 6029 2017).



Kuva 3. Tehtäväsuunnitelman vaiheet (Ratu 6029 Rakennustöiden laatu 2017).

## 5.2 Tehtävän johtaminen

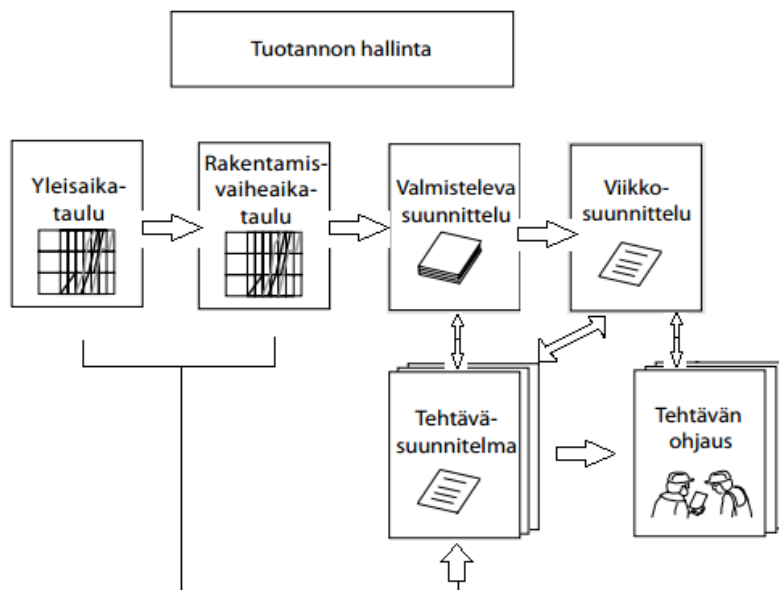
Rakennustuotantoa on tarkoitus johtaa kohti tuotantosuunnitelmissa esiteltävää tavoitetta kohti. Ohjaavana toimintona tälle on asetetut tavoitteet. Tavoitteet käynnistävät toiminnan ja ne myös toimivat vertailukohteina toiminnan kuluessa. Tuotantosuunnitelmat jakautuvat koko hanketta koskeviin ja yksittäiset tehtävän suunnitelmiin. Tuotantosuunnitelmiin tallennetaan kuitenkin vain pieni osa tiedosta, mitä rakennustuotannon tehtävien toteuttaminen vaatii. Jotta varmistutaan tuotannon etenemiseltä suunnitellulla tavalla, tarkennetaan yleissuunnittelu tehtävätasolle siirtämällä suunnittelu- ja ohjauksvastuu tehtävien vastuuhenkilöille. Painopiste johtamisessa siirretään tehtävätasolla valvonasta tavoitteiden saavuttamisen ohjaukseen ja suunniteluun. (Rakennustöiden laatu. Ratu 6029 2017.)

Rakennustuotannossa tulee olla tehtäville mittareita, joiden avulla voidaan todeta poikkeamia suunnittelussa ja ohjata tuotantoa tavoitteisiinsa. Jos tehtävä on sidottu aikaan, on se tällöin tavoitteellinen ja ohjattavissa. Jotta tavoitteet olisivat tehokkaita, tulee niiden olla myös realistisia koska se tehostaa työskentelyä. (Rakennustöiden laatu. Ratu 6029 2017.)

Ennakoivan ohjauksen tavoitteena on, että tehtävät sujuisivat häiriöttä ja tavoitteiden mukaisesti. Että rakennusvirheilä ja laatupoikkeamilta vältyttäisiin, on syytä kiinnittää huomiota tarkempaan tehtävän suunnitteluun. (Rakennustöiden laatu. Ratu 6029 2017.)

Yksittäisen suoritteen osalta käsittävät seuraavat asiat:

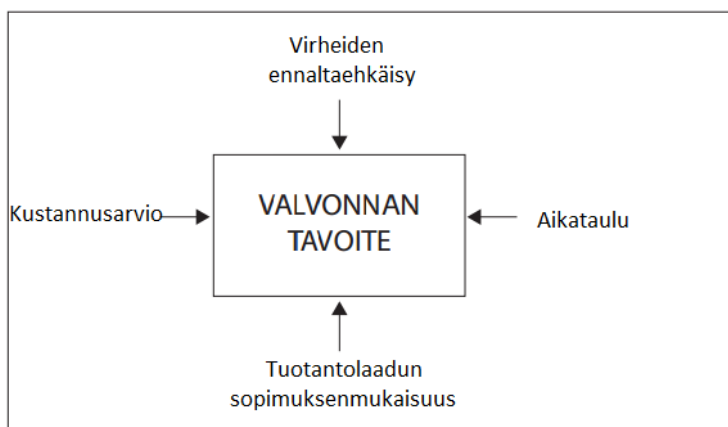
- kuinka tehtävä suunnitellaan
- perehdyttämisen työntekijälle suunnitelman tietojen pohjalta
- tehtävän aloitusedellytysten varmistamisen sekä
- tehtävän ohjauksen suunnitelmien mukaisesti.



Kuvio 1. Tehtävän suunnittelun liittyminen muuhun suunnitteluun (Rakennustöiden laatu. Ratu 6029 2017).

### 5.3 Valvojan merkitys rakennushankkeessa

Valvojan rooli rakentamisessa on valvoa töiden toteuttamista, että tämä tehdään aikataulussa, taloudellisesti ja laadullisesti sopimuksenmukaisesti. Lisäksi riskien ennakoiminen ja virheiden ennaltaehkäiseminen ovat myös valvojan tehtäviä. (kuvio 3). Valvoja hankitaan hoitamaan tilaajan projektinjohtoa ja valvomaan tilaajan kanssa sopimuksessa määritellyjä työvaiheita tilaajan edun varmistamiseksi. (Fise.fi.)



Kuvio 3. Valvonnan tavoitteen muodostuminen (Kankainen ja Kuoppamäki, s10).

Fise on määritellyt myös talonrakennustyön valvojalle pätevyksiä (RAV ja RAVS), mitkä ovat tarpeellisia osaamisen ja jatkuvan kehittymisen osoituksia. Valvojan pätevyys on rakennettu maankäyttö- ja rakennuslaissa, sekä sitä täydentävässä ympäristöministeriön ohjeessa (Ympäristöministeriön ohje rakentamisen työnjohtotehtävien vaativuusluokista ja työnjohtajien kelpoisuudesta YM4/601/2015) työnjohtajille esitettyjen periaatteiden pohjalta. Vaikka valvoja ei ole laissa esitetty toimija, pätevyys on tarpeellinen osaamisen ja jatkuvan kehittymisen osoitus.

(Fise.fi.)

Valvojalta edellytetään rakennusurakan yleisten sopimusehtojen mukaan, tehtävän vaatimaa ammattipätevyyttä. Valvojan on tiedostettava koulutusohjastaan riippumatta kaikki seikat, jotka vaikuttavat hyvään lopputulokseen. Valvojalta edellytetään riittävää kokemusta rakentamisesta, minkä lisäksi, tulee valvojan olla valvontatehtäviin soveltuva. Mikäli valvoja osoittautuu epäpäteväksi tai sopimattomaksi, niin että rakennustyön toteuttaminen siitä kärsii, on urakoitsijan ilmoitettava siitä rakennuttajalle. Valvoja on korvattava toisella henkilöllä, mikäli asia ei korjaannu.

(YSE 1998, § 60.6.)

Jotta valvontatyö hoituisi menestyksekkäästi, on valvojan tehtävä ajoissa ilmoitukset havainnoistaan. Tämä auttaa työmaalla tapahtuvien virheiden minimointia ja estää niiden syntymistä. Vaikka valvojan tehtävä ei ole johtaa työtä urakoitsijan puolesta, on hänen estettävä virheellinen työ käyttäen valtuuksiaan ja harkintavaltaansa. Valvojan tehtävänä on myös pitää rakennuttaja tietoisena, miten työmaa etenee, sekä ilmoitettava hänelle muista merkityksellisistä tapahtumista. (Rakennustieto.fi.)

Valvojaksi valitaan usein ulkopuolinen ja ammattitaitoinen toimija, rakennuttajakonsultti. Jotta onnistuneeseen lopputulokseen päästäisiin hankkeissa, on tilaajan projektinjohdon sekä urakoitsijoiden valvonnan toimittava yhteistyössä ja roolit on selkeästi jaettu mitä kukin osapuoli hoitaa.

(Omataloyhtiö.fi.)

Rakennuttajakonsultti ohjaa hanketta tilaajan tavoitteen mukaisesti aina takuuvaiheeseen asti alkaen tarveselvitysvaiheesta. Rakennuttajakonsultti myös kilpailuttaa eri toimijat ja lisäksi hoitaa kaupalliset asiakirjat jotka tukevat tavoitetta. Rakentaminen tulee olla organisoitua ja hierarkisesti johdettua toimintaa, missä vastuut eri henkilöiden kesken on määritelty yksityiskohtaisesti. Keskeisellä sijalla hankkeen onnistumiselle on työnjohdon merkitys. Hyvin tehdyt suunnitelmat voivat menettää merkityksensä, jos valvonta on huonoa. Jos hankkeesta ei ole tehty kunnollisia suunnitelmia, eikä laatuvaatimuksiakaan ole määritelty hyvin, ei hyväkään valvonta pysty urakan lopputulokseen vaikuttamaan. Valvojan, on virheen urakkasuorituksessa havaittuaan viipymättä ilmoitettava siitä urakoitsijalle, että virhe voidaan korjata. Urakoitsija vastaa aina urakkasopimuksessa määritettyjen töiden suorittamisesta. Valvoja tehtävä on valvoa, että tämä tehdään aikataulussa, taloudellisesti, laadukkaasti ja teknisesti oikein. (Omataloyhtiö.fi.)

## 6 VIISI KERTAA MIKSI -ANALYYSI

Menetelmällä viisi kertaa miksi pyritään saamaan syvempi ymmärrys tapausten taustoista ja näin ollen pyritään selvittämään, mistä seuraukset alkuaan ovat lähtöisin. Kyseinen tapa asioiden ratkaisuun vie usein pohjimmaiseen, yksinkertaisempaan syyhyn, mitä muuttamalla saadaan toivottu lopputulos ilman seurauksia. (Innokylä.fi.) Analyysissä kirjataan ensimmäiseksi ylös ensimmäisenä mieleen tullut syy, miksi työ ei toteudu halutusti. Seuraavaksi kyseenalaistetaan tähän saatu vastaus ja kysytään ”miksi” niin monta kertaa, että perimmäinen syy paljastuu. Perimmäisen syyn paljastuttua pystytään se välttämään jatkossa.

Esimerkki menetelmästä:

Paikallavaletun betonilattian pinnoite irtoilee ja haluttiin selvittää miksi? 1. Miksi: Pinnoite ei ole tarttunut kunnolla alustaan. 2. Miksi: betonilattia oli liian märkä. 3. Miksi: betonilattialla ei ole ollut aikaa kuivua. 4. Miksi: Aikataulu liian kiireinen. 5. Miksi: Kuivumisaikoja ei ole otettu huomioon aikataulua valmistellessa. Ratkaisu: Aikataulussa kuivumisaikojen huomioon ottaminen. Ongelman ratkaisussa Viisi kertaa miksi -työkalua voidaan hyödyntää sisäisesti kuin ulkoisestikin. Menetelmä tunnetaan myös toiselta nimeltä miksi, miksi kaavio.

Viisi kertaa miksi menetelmä on mielestäni varsin toimiva menetelmä, jolla ongelman alkuperäinen syy saadaan todettua, jonka jälkeen ongelma voidaan ratkaista. Tämä vaatii kuitenkin sen, että ongelma tulee olla tiedostettu tai syntynyt. Ongelmien etukäteen tiedustaminen vaatii yritykseltä muun muassa reklamaatioissa ilmenneiden laatupoikkeamien, asiakastyytyväisyyskyselyissä ilmenneiden puutteiden, takuukorjauksissa huomattujen korjausten ylös kirjaamista ja arkistoinnista. Tiedon kerääminen havaitusta poikkeumasta tulisi aloittaa heti kun ongelma on havaittu. Poikkeuman ollessa varhaisessa muistissa saadaan se paremmin yksilöityä ja siihen löydetään paras mahdollinen ratkaisu tämän yksilöimisen pohjalta. Pahimmassa tapauksessa tiedostetaan usein toistuva poikkeama laadussa, mutta jatketaan toteuttamista samalla tavalla mitä ennenkin, vaikka tämä johtaisi korjauksiin. Poikkeaman korjaaminen syö aina yrityksen resursseja työntekijöistä sekä työnjohdosta.

Että analyysistä saatu tieto olisi myöhemmin hyödynnettävissä, tulisi siitä olla vakioitu malli. Esimerkkinä raporttipohja voisi olla (liite 1) kaltainen, jossa kerrotaan laatupoikkeamaan liittyviä tekijöitä.

## 7 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA

Keskeisempiä tavoitteita tässä opinnäytetyössä oli etsiä takuukorjauksissa ilmenneitä laatupoikkeamien syitä, ehkäisten ja vähentäen niistä syntyviä korjaustöitä. Suurimmiksi ongelmiksi nousivat seikat, jotka liittyivät liian kireään aikatauluun, työntekijöiden asenteeseen, töiden valvontaan ja niiden tarkasteluihin.

Ratkaisut takuukorjausten vähentämiseen eivät ole kuitenkaan yksiselitteisiä, vaan ne koostuvat useasta tekijästä. Takuukorjaustöiden ehkäiseminen vaatii paljon töitä urakoitsijan kaikilta tahoilta johdosta työn suorittajaan. Laatuvirheiden estäminen alkaa jo suunnittelupöydältä.

Opinnäytetyössä mainituissa keinoissa virheiden välttämiseksi mielestäni tärkeimmiksi nousi työnaikainen laadunvalvonta ja tehtävän suunnittelu. Jotta työnaikaista laadunvalvontaa voi tehdä menestyksekkäästi, on tunnettava laatuvaatimukset. Tehtäväsuunnitelma tulisi aina tehdä, jos tiedostetaan tehtävään liittyvä ongelma, tai asiat joita luvussa 7.1 Tehtäväsuunnitelman tehtävien valinta käytiin läpi.

Jotta takuukorjauksissa ilmenneitä vikoja voitaisiin tulevaisuudessa estää, on erityisen tärkeää dokumentoida kaikki työt, mitä takuukorjauksissa on jouduttu suorittamaan. Tällä tavoin voidaan seurata yleisimmin sattuneita laatupoikkeamiin johtavia työtapoja, jonka jälkeen hyvällä tehtävän suunnittelulla voidaan nämä jatkossa estää. Samalla dokumentointi korjauksista muodostuneista kustannuksista toimii mittarina, joita seuraamalla saadaan tietää, onko kustannukset pienentyneet takuutöitä koskien.

Opinnäytetyön keskeisimpänä tavoitteena oli etsiä ratkaisuja takuukorjauksien ehkäisyyn ja vähentämiseen. Lisäksi yleisempiä rakennusvirheitä oli tarkoitus kartoittaa ja etsiä näihin virheisiin yksinkertaisin ja toimivin ratkaisu. Opinnäytetyössä esiin tulleita keinoja laatupoikkeaman ehkäisyyn olivat mm. työnaikainen laadunvalvonta, rakennushankkeen hankinnat ja niiden valinnat, tehtäväsuunnitelmat, laatuvaatimukset, itselleluovutus ja virheiden analysointi. Erilaisista rakennusvirheistä koskeva luku 4 on vain pintaraapaisu yleisemmin tehtävien rakennusvirheiden kirjossa. Jatkossa voisi tutkia ja selvittää näitä enemmän ja etsiä yksityiskohtaiset ratkaisut näihin.

## LÄHTEET JA TUOTETUT AINEISTOT

Fise.fi [verkkoaineisto]. [viitattu 14.3.2017]. Saatavilla: <http://fise.fi/> Polku: fise.fi Pätevyudet Valvojat

Ingberg, Tuuli 2011. Takuukorjauksiin johtavat laatuvirheet. Hämeen ammattikorkeakoulu. Rakennustekniikan koulutusohjelma. Opinnäytetyö. [viitattu 2017-03-03]. Saatavissa: <https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/30680/IngbergTuuli.pdf?sequence=1>

Innokylä.fi [verkkoaineisto]. [viitattu 2017-03-27] Saatavissa: <https://www.innokyla.fi> Polku: innokyla.fi. Viisi kertaa miksi? Toimintamalli

KANKAINEN J. KUOPPAMÄKI A. 1999. Urakan työmaavalvonta. Espoo: Teknillinen korkeakoulu, Rakentamistalouden laboratorio, raportti 177. 76 s. (kuvio 3.)

Kotiposti.net. [verkkoaineisto]. [viitattu 2017-03-05] Saatavissa: <http://www.kotiposti.net/tuurala> Polku: kotiposti.net/tuurala. Laatu Käsite ja tehtävät

MARA, Joonas 2015. Urakoitsian laatusuunnitelma. Savonia-ammattikorkeakoulu. Tekniikka ja liikenne. Opinnäytetyö. [viitattu 2017-03-20]. Saatavissa: <https://www.theseus.fi/handle/10024/88356>

MÄKELÄ, Heidi 2010. Itselleluovutuksen kehittäminen. Vaasan ammattikorkeakoulu. Tekniikka ja liikenne. Opinnäytetyö. [viitattu 2017-03-15]. Saatavissa: <https://www.theseus.fi/handle/10024/14740>

Omataloyhtiö.fi [artikkeli]. [viitattu 14.3.2017]. Saatavissa: [https://www.omataloyhtio.fi/artikkelit/9297/hyva\\_valvoja\\_tuo.htm%20Julkaistu%2023.9.2013](https://www.omataloyhtio.fi/artikkelit/9297/hyva_valvoja_tuo.htm%20Julkaistu%2023.9.2013)

Rakennuslehti.fi [verkkoaineisto]. [viitattu 2017-03-05] Saatavissa: <https://www.rakennuslehti.fi/2016/05/rakentamisesta-paljastui-iso-maara-uusia-laatuvirheita-valta-ainakin-nama/>

Rakennusteollisuus.fi. [verkkoaineisto]. [viitattu 06.03.2017] Saatavissa: <https://www.rakennusteollisuus.fi> Polku: rakennusteollisuus.fi. Tietoa alasta Laatu

Rakennustieto. Asiakastyytyväisyys rakentamisessa [verkkoaineisto]. [viitattu 2017-03-06] Saatavissa: <https://www.rakennustieto.fi/Downloads/RK/RK050704.pdf>

Rakennustieto. Tehtävänsuunnittelu työmaan johtamisen välineenä [verkkoaineisto]. [viitattu 2017-25-03]. Saatavilla: <https://www.rakennustieto.fi/Downloads/RK/RK020503.pdf>



Rakennustieto. Työmaavalvojan vastuut ja tehtävät [verkkoaineisto]. [viitattu 2017-03-20] Saatavissa: <https://www.rakennustieto.fi/Downloads/RK/RK120302.pdf>

Rakennustyo.net [verkkoaineisto]. [viitattu 2017-03-03] Saatavissa: <http://www.rakennustyo.net/>

Rakennustyömaan projektisuunnitelma. Ratu S-1229. [online]. Helsinki: Rakennustieto [viitattu 2017.18.03] Saatavissa <https://www.rakennustieto.fi/kortistot/ratu/kortit/1229.html.stx>

Rakennustöiden laatu. Ratu 6029. 2017. [online]. Helsinki: Rakennustieto [viitattu 2017.01.03] Saatavissa <https://www.rakennustieto.fi/kortistot/ratu/kortit/6029.html.stx>

Rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE 1998. RATU T-417. 1998 [online]. Helsinki: Rakennustieto. [viitattu 04.03.2017] Saatavissa: <https://www.rakennustieto.fi/kortistot/tuotteet/RTU6771.html.stx>

Rakentaja.fi. [verkkoaineisto]. [viitattu 2017-03-06] Saatavissa: <https://www.rakentaja.fi> Polku: Hyvä rakentamistapa

Rodi, Hago 2014. Takuukorjausprosessi toimitilarakentamisessa. Metropolia Ammattikorkeakoulu. Rakennustekniikan koulutusohjelma. Opinnäytetyö. [viitattu 2017-03-13]. Saatavissa: [https://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/80168/Insinoorityo\\_Rodi%20Hago.pdf?sequence=1](https://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/80168/Insinoorityo_Rodi%20Hago.pdf?sequence=1)

Tekes.fi [verkkoaineisto]. [viitattu 11.03.2017]. Saatavissa: [https://www.tekes.fi/globalassets/global/rahoitus/8-ohjeet\\_vanha/sopimusmallit/sopimuslinkit/alihankintasopimus\\_ja\\_muistilista\\_2012.pdf](https://www.tekes.fi/globalassets/global/rahoitus/8-ohjeet_vanha/sopimusmallit/sopimuslinkit/alihankintasopimus_ja_muistilista_2012.pdf)

TURTINEN, Juho. 2012. Rakennustyön johtaminen. Oulun seudun ammattikorkeakoulu. Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma. Opinnäytetyö. [viitattu 2017-03-14]. Saatavissa: [https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/54158/Turtinen\\_Juho.pdf?sequence=1](https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/54158/Turtinen_Juho.pdf?sequence=1)

## LIITTEET

	<b>Laatupoikkeumaan johtanut ongelma:</b>
	Työmaa: _____ Laatiija: _____ pvm: _____
Tapahtuneen taustaa:	
Nykyinen toimintatapa:	
Analysissä selvinnyt:	
Tavoitetila:	
Toimintatavan muutokset:	
Kuka tekee muutokset, milloin:	
Kuka toteaa muutokset tehdyiksi, milloin:	

Liite 1.