



samk



Satakunnan ammattikorkeakoulu  
Satakunta University of Applied Sciences

JUULIA JÄRVINEN

# **Projektin laadunvarmistuksen kehittäminen**

RAKENNUS- JA YHDYSKUNTATEKNIIKAN TUTKINTO-  
OHJELMA  
2021

Tekijä(t) Järvinen Juulia	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK	Päivämäärä toukokuu 2021
	Sivumäärä 28 + 1 liite	Julkaisun kieli suomi
Julkaisun nimi <b>Projektin laadunvarmistuksen kehittäminen</b>		
Tutkinto-ohjelma Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka, LVI-tekniikka		
Tiivistelmä  <p>Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli päivittää Maskun Talotekniikkatiimi Oy:n työmaan laatusuunnitelma vastaamaan todellisia laadunvarmistustoimia. Yrityksessä on käynnissä laadunhallinnan parannushanke, jonka tarkoituksena on yhtenäistää projektien laadunvalvonnan toimet ja ennen kaikkea niiden raportointi. Laatu ja sen valvonta on yksi menestyksekkään yrityksen toiminnan kulmakivistä, joten se tulee pystyä esittämään ylpeästi tilaajille.</p> <p>Opinnäytetyön teoriaosuudessa käsiteltiin laatua ja laadunhallintaa yleisesti sekä laadunhallinnalle asetettuja määräyksiä ja vaatimuksia. Työn lopussa esiteltiin laadunhallintatyökaluja ja laadunvarmistustoimia, joiden on tarkoitus jatkaa koko projektin läpi.</p> <p>Työssä käytettiin lähteinä rakennusalan laadunhallintaa sekä urakoitsijoiden laadunvarmistusta koskevaa alan kirjallisuutta, kuten esimerkiksi Rakennustiedon RT-kortistoja. Kirjallisten lähteiden lisäksi pidettiin haastattelu yrityksen työnjohtajille, jonka avulla saatiin mukaan heidän näkemystään toimivasta laatusuunnitelmasta.</p> <p>Opinnäytetyön lopputulokseksi saatiin yritykselle päivitetty työmaan laatusuunnitelma. Laatusuunnitelman ideana on sen muokattavuus, sillä se täydentyy aina kohdekohtaisilla yksityiskohdilla. Valmis laatusuunnitelma on esitetty liitteissä.</p>		
<a href="#">Asiasanat</a> laadunvarmistus, laatu, projekti		

Author(s) Järvinen Juulia	Type of Publication Bachelor's thesis	Date May 2021
	Number of pages 28 + 1 appendices	Language of publication: Finnish
Title of publication <b>Development of project quality control</b>		
Degree program Construction and civil engineering, HVAC engineering		
<p>Abstract</p> <p>The objective of this Bachelor's thesis was to update the quality plan on the construction site of Maskun Talotekniikkatiimi Oy to match the actual ways of procedure. A quality control improvement project is ongoing in the company, of which the purpose is to unify the measures of quality control and ultimately their reportage. Excellent quality and the supervision of it is the cornerstone of a successful company so it must be able to be proudly presented to clients.</p> <p>The theory portion of the thesis covered quality control in general as well as the requirements and regulations of it. The remainder of the thesis presented tools and measures of quality control which are to be used throughout the construction project.</p> <p>Different kinds of literature of the construction industry and of contractors' quality assurance were used as sources for the dissertation, such as the Building Information Foundation's classification systems. In addition to literary sources an interview was held with the company's construction supervisors which gave important insight of their outlook of a functional quality plan.</p> <p>As a conclusion of the Bachelor's thesis an updated construction site quality plan was acquired for the company. The core idea of the quality plan is it's plasticity, as it molds to every individual project with specific details. The finished quality plan is portrayed in the appendices.</p>		
<p><u>Key words</u>          quality control, quality, project</p>		

# SISÄLLYS

1 JOHDANTO.....	7
1.1 Yleistä .....	7
1.2 Toimeksiantaja .....	8
2 LAATU.....	9
2.1 Laatu .....	9
2.2 Rakentamisen laatu .....	9
2.3 Laatuajatuksen kehittyminen .....	10
2.4 Laadun jatkuva parantaminen .....	11
2.5 Laadunvarmistusprosessi .....	13
2.6 Laatuvaatimukset.....	14
2.6.1 ISO 9001 -standardi .....	16
2.6.2 Ympäristöministeriön maankäyttö- ja rakennuslaki.....	17
2.6.3 Ympäristöministeriön rakentamismääräyskokoelma.....	17
2.6.4 Rakennustiedon kortistot .....	18
2.6.5 Rakennusurakan yleiset sopimusehdot.....	19
3 PROJEKTIN LAADUNVARMISTUSTOIMET .....	21
3.1 Laadunvarmistustyökalut .....	22
3.1.1 Congrid .....	22
3.2 Projektin aloitusvaihe.....	23
3.3 Projektin toteutusvaihe .....	25
3.4 Projektin luovutusvaihe .....	26
4 YHTEENVETO .....	28

## LÄHTEET

## LIITTEET

Liite 1: Maskun Talotekniikkatiimi Oy:n työmaan laatusuunnitelma

## Määritelmät, käsitteet ja lyhenteet

ISO	International organization for standardization eli kansainvälinen standardiliitto
Itselleluovutus	Urakointiyritys tarkastaa valmiin kohteen asennusten suunnitelmienmukaisuuden ja toiminnan ennen rakennuttajalle tapahtuvaa luovutusta
Kärkimies	Kohteeseen valittu johtava urakka-asentaja, joka toimii kohteessa sen alusta loppuun
Lisätyö	Sovitun urakkarajan ylittämä työ
Loppupiirustus	Päivitetyt suunnitelma-asiakirjat, jotka vastaavat luovutushetken tilannetta
LVI	Lämpö, vesi, ilma
LVV	Lämpö, vesi, viemäri
Normitunti	Tiettyyn asennukseen kuluva aika Eri asennusten normitunnit on määritelty työehtosopimuksessa
Punakynäpiirustus	Urakoitsijan kokoama muutoskuvasarja alkuperäisten suunnitelma-asiakirjojen poikkeamista, joiden perusteella suunnittelija tekee muutokset loppupiirustuksiin
RT-kortisto	Kortisto, johon Rakennustieto on koonnut yhteen rakennusalaan ohjaavat lait ja määräykset

Urakkarajaliite

Rakennushankkeen asiakirja, jossa esitetään urakoitsijan urakka-alueet ja velvoitteet

# 1 JOHDANTO

## 1.1 Yleistä

Laadunhallinta koostuu laadun suunnittelusta, laadun varmistuksesta sekä laadun jatkuvasta parantamisesta. Laadunhallinnalle on luotu ISO 9001 -standardi, jossa laadunhallinnan periaatteiksi on esitetty ”asiakaskeskeisyys, johtajuus, henkilöstön osallistuminen, prosessimainen toimintamalli, järjestelmällinen johtamistapa, jatkuva parantaminen, tosiasioihin perustuva päätöksenteko sekä molempia osapuolia hyödyttävät suhteet toimituksissa.” (Talonnusteknisteollisuus Ry, 2017, s. 11)

Tämä opinnäytetyö keskittyy ennen kaikkea laadunvarmistukseen ja sen keinoihin. Laadunvarmistuksen tavoitteena on, että laatu vastaa asetettuja odotuksia ja vaatimuksia.

Maskun Talotekniikkatiimissä on käynnissä laadunhallinnan parannushanke. Tarkoituksena on yhtenäistää projektien laadunvalvonnan toimet ja ennen kaikkea niiden raportointi. Tavoitteena on osoittaa tilaajalle yrityksen tapa toimia raportoimalla tehdyistä toimista säännöllisesti. Laatu ja sen valvonta on yksi menestyksekkään toiminnan kulmakivistä, joten se tulee pystyä esittämään ylpeästi tilaajille.

Tämän opinnäytetyön tavoite on päivittää Maskun Talotekniikkatiimi Oy:n työmaan laatusuunnitelma vastaamaan nykyisiä laadunvarmistuskeinoja. Työn ohjaajana toimii yrityksen toimitusjohtaja Mika Nikula. Laatusuunnitelman päivittämisessä käytetään lisäksi yrityksen työnjohtajien näkemystä toimivasta laatusuunnitelmasta. Tutkimusosuus toteutetaan työnjohtajien haastatteluina. Tutkimusosuuden lisäksi työssä käytetään kirjallisina lähteinä laadunhallintaa

ja urakoitsijan laadunvarmistusta koskevaa alan kirjallisuutta sekä muun muassa Rakennustiedon RT-kortistoja.

Laatusuunnitelman tehtävänä on toimia projektin laatujohtamisen työvälineenä. Laatusuunnitelman avulla otetaan huomioon hankkeen erityispiirteet, joka mahdollistaa asiakkaan tarpeiden ja vaatimusten tehokkaan toteuttamisen. Tavoitteena on varmistaa asetettujen vaatimusten täytyminen, sekä osoittaa urakoitsijan kyky suoriutua sopimuksessa sovitusta asioista. Hyvän ja toimivan laatusuunnitelman avulla onnistutaan muun muassa vähentämään virheitä, pienentämään kustannuksia ja parantamaan tiedonkulkua. Laatusuunnitelman avulla esitetään toimenpiteet, vastuut sekä asiakirjat, joiden avulla työn laatu varmistetaan.

## 1.2 Toimeksiantaja

Maskun Talotekniikkatiimi Oy on vuonna 1999 perustettu LVI-alan yritys. Yritys toimii Varsinais-Suomen alueella. Talotekniikkatiimi työllistää toimitusjohtajan lisäksi 7 toimihenkilöä sekä 22 asentajaa. Asentajista 3 toimii huoltoasentajina ja loput 19 urakkakohteissa.

Yritys toimii pääasiassa Turun seudulla LVV-urakoitsijana uudisrakentamisen ja saneerauksen kohteissa, sekä LVI-huolto- ja korjauskohteissa.

Talotekniikkatiimi on ollut mukana tekemässä muun muassa Turun ylioppilaskyläsäätiön TYS Aitiopaikan opiskelija-asuntoja, Turun Logomon alueen Fabriikin kerrostaloasuinalueita sekä Logomon siltaa. Näiden lisäksi yritys on ollut mukana rakentamassa monia muita uudiskerrostaloja muun muassa uudelle Turun sataman lähelle sijoittuvalle Herttuankulman asuinalueelle.

Yrityksen rinnalla toimii myös suunnittelu- ja konsultointipuoli, Masku Consulting Oy. Masku Consulting tarjoaa muun muassa palveluja LVI-kuntoarvioihin, LVI-suunnitteluun, KVV- ja IV-työnjohtoon sekä LVI-valvontaan.



## 2 LAATU

### 2.1 Laatu

Laatu voidaan määrittää monella eri tavalla. Alla muutama kuvaus, miten laatua voidaan kuvailla:

- toiminnan ja tuotteiden virheettömyyttä (Crospy)
- pienin mahdollinen kokonaishävikki (Taguchi)
- kyky täyttää asetetut odotukset (Shewhart)
- suunnittelun, valvonnan ja kehittämisen yhdistelmä (Juran)
- vaatimusten ja normien mukaisuutta (Crospy)

(Talonrakennusteollisuus Ry, 2017, s. 7)

### 2.2 Rakentamisen laatu

Rakentamisen laatua, kuten laatua yleensä, voidaan tarkastella monesta eri näkökulmasta. Yksi yleisimmistä tarkastelutavoista on jakaa laatukäsite toiminnan mukaan neljään eri osaan, jotka ovat suunnittelun, tuotannon, asiakkaan sekä ympäristön laatu. (Talonrakennusteollisuus Ry, 2017, s. 11)

Suunnittelun laatua on se, että suunnitelmat sekä rakennustoimet täyttävät viranomaisten ja hyvien rakennustapojen asettamien vaatimusten lisäksi tilaajan tarpeet ja toiveet. Laadukkaissa suunnitelmissa ei ole ristiriitoja, ja ne ovat riittävän tarkkoja eli toteutuskelpoisia työmaan tarpeisiin. Suunnitelmien mukaisien rakenteiden tulee olla turvalliset sekä koko rakennuksen elinkaaren kestävä. (Talonrakennusteollisuus Ry, 2017, s. 11)

Tuotannon laatu saavutetaan hyvää rakennustapaa noudattaen suunnittelussa aikataulussa. Kohteen turvallisuus tulee taata sekä rakennushankkeen aikana työntekijöille että hankkeen valmistuttua käyttäjille. (Talonrakennusteollisuus Ry, 2017, s. 11)

Asiakaskeskeinen laatu on asiakkaan toiveiden täyttämistä. On tärkeää muistaa pitää tilaaja ajan tasalla hankkeen toimista. Asiakaskeskeiseen laatuun liittyy myös rakennushankkeen aikainen osapuolten välisen yhteistyön toimivuus. Lisä- ja muutostyöt sekä niiden onnistunut hallinta on yksi tärkeä osa asiakaskeskeistä laatua. (Talorakennusteollisuus Ry, 2017, s.11)

Ympäristökeskeisessä laadussa huolehditaan siitä, että hankkeille asetetut vaatimukset täytetään yhteiskunnan sekä toimintaympäristön odotusten mukaisesti. (Talorakennusteollisuus Ry, 2017, s. 11)

Näiden niin sanottujen toiminnallisten laatuvaatimusten lisäksi voidaan rakennushankkeen laatua arvioida ehkä helpommin lopputuotteen avulla. Lopputulos tulee täyttää suunnitelmien sekä mallityön asettamat ehdot. Tärkeintä on, että laatuvaatimukset on määritelty tarkasti, ja ne pystytään toteuttamaan suunnitelmien mukaisilla menetelmillä. (Talorakennusteollisuus Ry, 2017, s. 11)

Rakentamisen laadulle on asetettu muutama varmistuskeino Suomen rakentamismääräyskokoelman rakennuttamisen valvonnan ja teknisen tarkastuksen määräyksissä. Asetetut laadunvarmistuskeinot ovat:

- rakennushankkeissa mukana olevien henkilöiden vastuiden korostaminen
- rakennusalan laatu-, turvallisuus- ja ympäristöjärjestelmien noudattaminen
- vaadittavan kelpoisuuden edellyttäminen rakentamisen tehtävissä
- laatua tukeva rakentamisen valvonta

(Junnonen, 2001, Rakennushankkeen laadunvarmistus, s. 446)

### 2.3 Laatuajatuksen kehittyminen

Laadun tarkastusta on tapahtunut siitä lähtien, kun tuotteita on ryhdytty valmistamaan teollisesti. Alussa laatua tarkasteltiin vain valmiista lopputuloksesta, mutta se ei ollut kovin kustannustehokasta. Tämän vuoksi siirryttiin

ennaltaehkäisevään laadun varmistukseen. (Talonrakennusteollisuus Ry, 2017, s. 8)

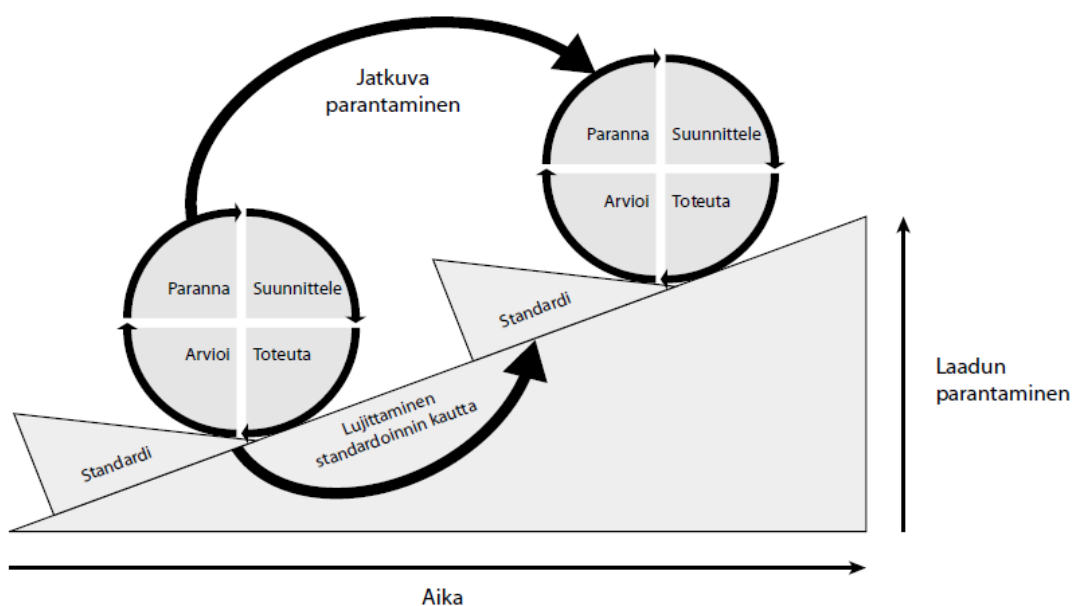
Laatujohtaminen kehittyi 1950-luvulla, jonka jälkeen laatuajattelun kehitys lähti nopeaan nousuun. 1960-luvulla kehitettiin laatupiirit, ja laatu kuvattiin prosessien kautta. Prosessien avulla laatua pystyttiin kehittämään luomalla uusia menetelmiä ilman suurta kustannusten nousua. Laatuajattelu siirtyi prosessin hallintaan 1970-luvulla, jonka seurauksena tuotannossa alettiin keskittymään vain yhteen tiettyyn asiaan kerrallaan. Tämän avulla tuotanto saatiin etenemään nopeasti. 1980-luvulla tuotteiden kysyntä oli massatuotannon kauden vuoksi suurta. Suuren kysynnän vuoksi valikoimaa kehitettiin ja luotiin paljon erilaisia kysynnänmukaisia malleja. 1980-luvulla laatukäsite oli mukautunut jo laadunhallinnaksi, joka käsitti laadunvalvonnan lisäksi laatukustannukset, luotettavuustekniikan sekä nollavirheajattelun. (Talonrakennusteollisuus Ry, 2017, s. 8)

Ajan kuluessa laatua ei käsitetty enää vain yrityksen sisäisenä tekijänä, vaan 1990-luvun puolivälissä laadun johtaminen alettiin ymmärtää myös kokonaisvaltaisena laatuksena sekä yritysten välisenä laatuverkostona. Näin laadusta oli tullut yksi yritysten tärkeimmistä menestystekijöistä. Vähitellen laatuikäsite kehittyi nykyiseen pisteeseen, jossa laatua voidaan saavuttaa vain, mikäli kaikki prosessiin osallistuvat ovat mukana sen saavuttamisessa. (Talonrakennusteollisuus Ry, 2017, s. 8)

#### 2.4 Laadun jatkuva parantaminen

Laatu voidaan käsittää tuotteen virheettömyyden lisäksi kokonaisvaltaiseksi liikkeenjohtamiseksi. Laatujohtamisessa laatua pyritään hallitsemaan ja johtamaan strategisesti. Yrityksen johdolla on keskeinen rooli laadun parannustyössä, sillä johdon vastuulla on selvittää organisaatiolle periaatteet paremman laadun saavuttamiseen. Laatujohtamisen tärkein päämäärä on asiakkaiden tarpeiden täyttäminen. (Talonrakennusteollisuus Ry, 2017, s. 9)

Työn laadun jatkuvaan parantamiseen tarvitaan laatujohtamisen lisäksi laatu-tekniikkaa ja -työkaluja. Tällaisia työkaluja voivat olla esimerkiksi syy- ja seurausdiagrammit sekä erilaiset tarkastuslistat. Työntekijöiden osallistuminen on tärkein yksityiskohta laadunparantamisen saavuttamiseksi. Jokainen henkilö tuntee oman työnsä parhaiten, eli on myös paras mahdollinen henkilö kehittämään sitä. Jatkuva laadun parantaminen on kuvattuna ikään kuin oppimisprosessina Demingin PDCA (Plan – Do – Check – Act) -ympyrässä (kaavio 1.). Laadun jatkuva parantaminen kehittää ongelmien tunnistamista sekä ratkaisujen soveltamista. (Talorakennusteollisuus Ry, 2017, s. 9)

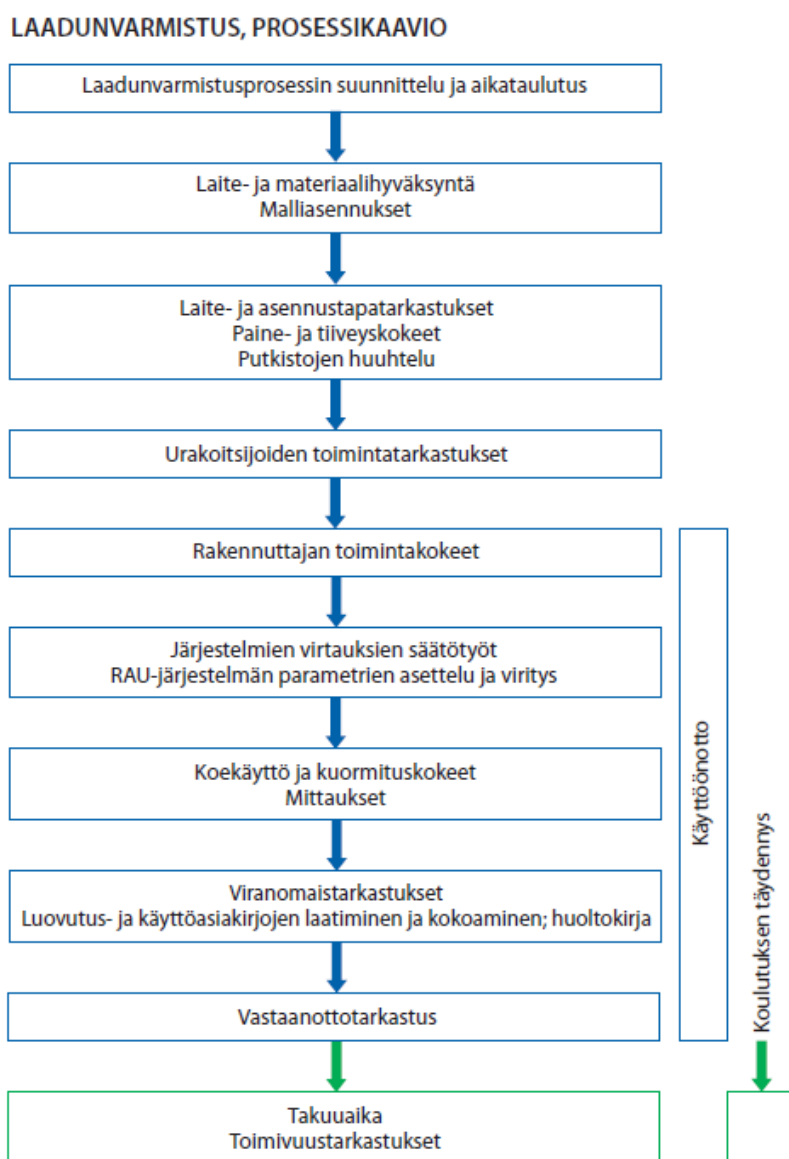


Kaavio 1. PDCA-kaavio, laadun jatkuva parantaminen. (Talorakennusteollisuus Ry, 2017, s. 9)

Hyvä laatu saadaan aikaan hyvällä vuorovaikutuksella. Laadukas toiminta saadaan onnistumaan tavoitteellisen laatujohtamisen ja motivoituneiden työntekijöiden yhteistyöllä. Laadun kehittämisen onnistumiseksi tavoitteet ja toimintatavat tulee olla selkeästi annettuina, sekä sitoutuneesti vastaanotettuina. Kun jokaisella on selkeästi ja todellisesti mielessä laadun tavoite, ja todellinen halu toteuttaa sekä ottaa vastuu siitä, huonoa laatua ei pääse syntymään. (Talorakennusteollisuus Ry, 2017, s. 9)

## 2.5 Laadunvarmistusprosessi

Laadunvarmistusprosessilla (kaavio 2.) varmistetaan laatutason ja rakennushankkeen tavoitteet täyttävä suunnitelmien mukainen työn toteutus sekä lopputulos. Laadunvarmistus tapahtuu rakennuttajan, suunnittelijoiden sekä toteuttajien yhteistyöllä. Prosessin toteutuksessa on pyrittävä kattavaan sekä ennakoivaan toimintaan. Tavoitteena on minimoida rakennushankkeen luovutuksen jälkeen tapahtuvat järjestelmien virheelliset tai puutteelliset toiminnot. (RT-10-11301, 2018, s. 1)



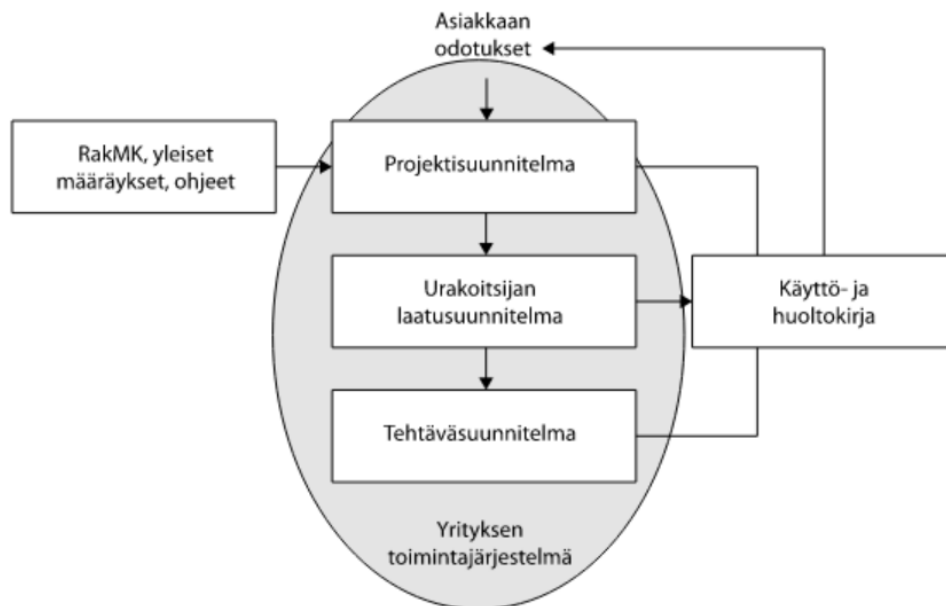
Kaavio 2. Laadunvarmistusprosessin vaiheet. (RT-10-11301, 2018, s. 1)

Laadunvarmistusprosessissa rakennuttajalla on suuri vastuu. ”Rakennuttajan tehtäviin kuuluu rakennuspaikasta johtuvien rajoitteiden tunnistaminen, käyttäjien odotusten muuttaminen hankekohtaisiksi tavoitteiksi, suunnitteluprosessin ohjaus, tavoitteiden toteutumisen valvonta sekä prosessin arvostelu ja dokumentointi.” (RT 10-11255, 2017, Talonrakennushankkeen kulku, Riskien- ja laadunhallinta, s. 8)

Rakennuttajan vastuulla on koota yhteen organisaatio, joka yhteistyöllä pystyy suoriutumaan kaikista projektin vaiheista aikataulussa ja mahdollisimman riskittömästi. Ennen rakentamisen aloittamista rakennuttajan tulee esittää oma laadunvarmistusprosessinsa, joka on perustana muiden hankkeen osapuolten laadunvarmistusprosessien luomisessa. Rakennuttajan tulee esittää tarjouspyyntöasiakirjojen mukana riittävän tarkat vaatimuksensa koskien urakoitsijoiden toimintaa ja laadunhallintaa. (RT 10-11255, 2017, Talonrakennushankkeen kulku, Riskien- ja laadunhallinta, s. 8)

## 2.6 Laatuvaatimukset

LVI-järjestelmien tulee täyttää rakennuttajan sekä asiakkaan asettamat hankekohtaiset tavoitteet ja laatuvaatimukset. Ne on esitetty hankekohtaisissa sopimusasiakirjoissa. Vaatimukset perustuvat erilaisiin ohjeistuksiin, standardeihin ja laissa määriteltyihin vaatimuksiin. Alla on esitetty kaavio (kaavio 3.), jonka mukaan rakennusprojektin laatuvaatimukset tulee täyttää.



Kaavio 3. Laatuvaatimusten täyttäminen. (Talorakennusteollisuus ry, 2017, Rakennustöiden laatu RTL, Rakennustieto, s. 16)

Talotekniikan yleiset laatuvaatimukset on yhtenäistetty kaksiosaiseen TalotekniikkaRYL 2002 -käsikirjaan. Kuvaus käsikirjojen sisällöstä on esitetty kuvassa 1.

Kaksiosainen TalotekniikkaRYL 2002 -käsikirja sisältää talotekniikan rakentamisen yleiset laatuvaatimukset yhtenäisessä muodossa. TalotekniikkaRYL 2002 Osa 1 sisältää LVI-järjestelmät ja automaatiojärjestelmät. Käsikirja rakennuttajille välineeksi hyvän rakennustavan valvontaan, suunnittelijoille järjestelmien ominaisuuksien määrittämiseen ja työselostusten laadintaan ja urakoitsijoille hyvän asennustavan ohjeeksi ja hinnoittelun viitetasoksi sekä teollisuudelle tuotevaatimusten hakemistoksi ja tuotekehityksen apuvälineeksi. Kirjan julkaisijat ovat RTS, LVI-Keskusliitto ry ja Sähkötieto ry.

Kuva 1. TalotekniikkaRYL 2002 -käsikirjojen sisältö. (Rakennustieto, RT tietoväylä, Kortistot, TalotekniikkaRYL 2002 Talotekniikan rakentamisen yleiset laatuvaatimukset.)

LVI-järjestelmien toteuttamiselle asetettuja vaatimuksia ovat esimerkiksi

- hygieniavaatimukset
- terveysvaatimukset
- meluntorjuntavaatimukset
- käyttöturvallisuusvaatimukset
- paloturvallisuusvaatimukset
- energiatalousvaatimukset
- ympäristövaatimukset

- korjattavuusvaatimukset
- huollettavuusvaatimukset

(Talotekniikka RYL, 2002, s. 33)

### 2.6.1 ISO 9001 -standardi

Kansainvälisesti tunnetuimman laadunhallintastandardin ISO-9001 avulla tavoitellaan yrityksen toiminnan ja asiakastytyväisyyden jatkuvaa parantamista. Standardi koostuu vaatimuksista, jotka yrityksen täytyy työllänsä täyttää taatakseen viranomaisten ja asiakkaiden tyytyväisyyden. ”Standardin perusrakenteeseen kuuluu johdon vastuu, resurssien ja prosessien hallinta sekä jatkuva mittaaminen, analysointi ja parantaminen – auditoinnit, prosessien valvonta ja jatkuva parantaminen.” (Laadunhallintajärjestelmä ISO 9001, Yleistä ISO 9001 -standardista.)

#### ISO 9001 -standardi

- ”varmistaa, että yritys pystyy jatkuvasti tuottamaan asiakkaiden tarpeet täyttäviä tuotteita tai palveluja
- tukee toiminnan ja prosessien jatkuvassa kehittämisessä
- kasvattaa asiakkaiden luottamusta yritykseen
- parantaa henkilöstön osallistumista, motivaatiota ja tietoisuutta asiakastarpeista
- selkeyttää vastuunjako
- parantaa riskienhallintaa
- toimii työkaluna toimittajasuhteiden kehittämisessä
- parantaa muutostenhallintaa
- vähentää virheitä ja poikkeamia
- vähentää laatukustannuksia
- parantaa asiakastytyväisyyttä ja asiakkaiden sitoutumista yhteen.”

(Laadunhallintajärjestelmä ISO 9001, Mitä hyötyä yritykselle on ISO 9001 -standardista?)



## 2.6.2 Ympäristöministeriön maankäyttö- ja rakennuslaki

Maankäyttö- ja rakennuslaissa on määritelty yleisten edellytysten ja olennaisien teknisten vaatimusten lisäksi rakentamisen lupamenettely sekä viranomaisvalvonta. (Ympäristöministeriö, Vastuualueet: rakentaminen ja maankäyttö: maankäyttö- ja rakennuslaki.)

”Maankäyttö ja rakennuslaki edellyttää, että rakennustyö on suoritettava siten, että se täyttää lain ja sen nojalla annettujen säännösten ja määräysten sekä hyvän rakennustavan vaatimukset.” (Junnonen, 2001, Rakennushankkeen laadunvarmistus, s. 446)

Rakentamisessa maankäyttö- ja rakennuslakia noudattamalla on tavoite

- ”järjestää alueiden käyttö ja rakentaminen niin, että ne luovat edellytykset hyvälle elinympäristölle
- edistää ekologisesti, taloudellisesti, sosiaalisesti ja kulttuurillisesti kestävä kehitystä
- turvata kansalaisille osallistumismahdollisuus asioiden valmistelussa
- turvata suunnittelun laatu ja vuorovaikutteisuus, asiantuntemuksen monipuolisuus ja avoin tiedottaminen.”

(Ympäristöministeriö, Vastuualueet: rakentaminen ja maankäyttö: maankäyttö- ja rakennuslaki.)

## 2.6.3 Ympäristöministeriön rakentamismääräyskokoelma

Rakentamismääräyskokoelma täsmentää asetuksissa ja laeissa asetettuja vaatimuksia. Rakentamismääräyskokoelman määräyksiä uudisrakentamiseen koskien sovelletaan kohdekohtaisesti myös korjaus- ja muutostöissä. (Ympäristöministeriö, Vastuualueet: rakentaminen ja maankäyttö: rakentamismääräykset: rakentamismääräyskokoelma.)

Rakentamismääräyskokoelma koostuu asetuksista, jotka koskevat

- suunnittelua ja valvontaa

- rakenteiden lujuutta ja vakautta
- paloturvallisuutta
- terveellisyttä
- käyttöturvallisuutta
- esteettömyyttä
- meluntorjuntaa ja ääniolosuhteita
- energiatehokkuutta
- rakennuksen käyttö- ja huolto-ohjeita
- asuntosuunnittelua.

(Ympäristöministeriö, Vastuualueet: rakentaminen ja maankäyttö: rakentamismääräykset: rakentamismääräyskokoelma.)

#### 2.6.4 Rakennustiedon kortistot

Rakennustieto on Rakennustietosäätiö RTS sr:n ja sen omistaman Rakennustieto Oy:n muodostama yhteisö. Rakennustiedon tavoitteena on luomiensa ohjeiden avulla parantaa rakentamista ja rakentamisen käytäntöjä. (Rakennustieto, Rakennustiedon organisaatio.)

Rakennustieto on luonut RT-tietoväylän, johon on koottu rakennusalaan koskevia lakeja, määräyksiä ja ohjeistuksia. Myös ohjekortistot, jotka koostuvat säännöskorteista, ohjekorteista sekä tuotekorteista ovat saatavilla RT-tietoväylän kautta. Alla olevissa kuvissa 2.-4. on esitetty muutaman RT-tietoväylästä löytyvän kortiston sisältö.

RT-kortisto sisältää rakennusalaan ohjaavat lait ja määräykset, yleiset laatuvaatimukset (RYL), ohjeet ja tuotetietoa. Tietosisältö on tarkoitettu erityisesti rakennuttamiseen ja suunnitteluun ja palvelee myös urakointia. Tieto on puolueetonta, luotettavaa ja ajantasaista ja koottu rakentamisen ammattilaisten tarpeisiin.

Kuva 2. RT-kortiston sisältö. (Rakennustieto, RT tietoväylä, Kortistot, RT-kortisto)

LVI-kortisto sisältää talotekniikka-alaa ohjaavat lait ja määräykset, yleiset laatuvaatimukset (TalotekniikkaRYL), ohjeet ja tuotetietoa. Tietosisältö on tarkoitettu erityisesti talotekniikan rakennuttamiseen, suunnitteluun ja urakointiin. Tieto on puolueetonta, luotettavaa ja ajantasaista ja koottu rakentamisen ammattilaisten tarpeisiin.

**Kuva 3. LVI-kortiston sisältö. (Rakennustieto, RT tietoväylä, Kortistot, LVI-kortisto)**

Ratu-kortisto sisältää uudis- ja korjausrakentamisen menetelmä- ja menekkitietoa, työturvallisuuden säädöksiä ja ohjeita sekä laadunvarmistuksen työvälineitä. Tietosisältö on tarkoitettu talonrakennusurakoinnin eri tehtäviin: tarjouslaskentaan, aikataulusuunnitteluun, turvallisuussuunnitteluun, laadunvarmistukseen ja työntekijöiden perehdytykseen. Tieto on puolueetonta, luotettavaa ja ajantasaista ja koottu rakentamisen ammattilaisten tarpeisiin.

**Kuva 4. Ratu-kortiston sisältö. (Rakennustieto, RT tietoväylä, Kortistot, Ratu-kortisto)**

### 2.6.5 Rakennusurakan yleiset sopimusehdot

Rakennusurakan yleiset sopimusehdot eli YSE 1998 on luotu koskemaan rakennusurakan eri osapuolten välisiä urakkasopimuksia.

YSE 1998:n sisältö on seuraavanlainen:

#### Luku 1. Urakan sisältö ja laajuus

- Urakoitsijan suoritusvelvollisuus
- Työn toteutus ja yhteistoiminta
- Laadunvarmistus
- Sopimusasiakirjat

#### Luku 2. Urakka-aika

- Urakka-ajan pidentämiseen oikeuttavat tekijät

#### Luku 3. Vastuu

- Sopijapuolten vastuu
- Urakoitsijan vastuu
- Tilaajan vastuu

#### Luku 4. Vakuudet ja vakuutukset

- Vakuudet
- Vakuutukset

#### Luku 5. Maksuvelvollisuus

Luku 6. Suunnitelma- ja hintamuutokset

Luku 7. Omistusoikeus ja vahingonvaara

Luku 8. Organisaatiot

- Työnjohto
- Valvonta

Luku 9. Yhteiset kokoukset ja toimitukset

- Kokoukset ja tarkastukset
- Vastaanotto
- Kirjaukset

Luku 10. Sopimuksen purkaminen ja siirtäminen

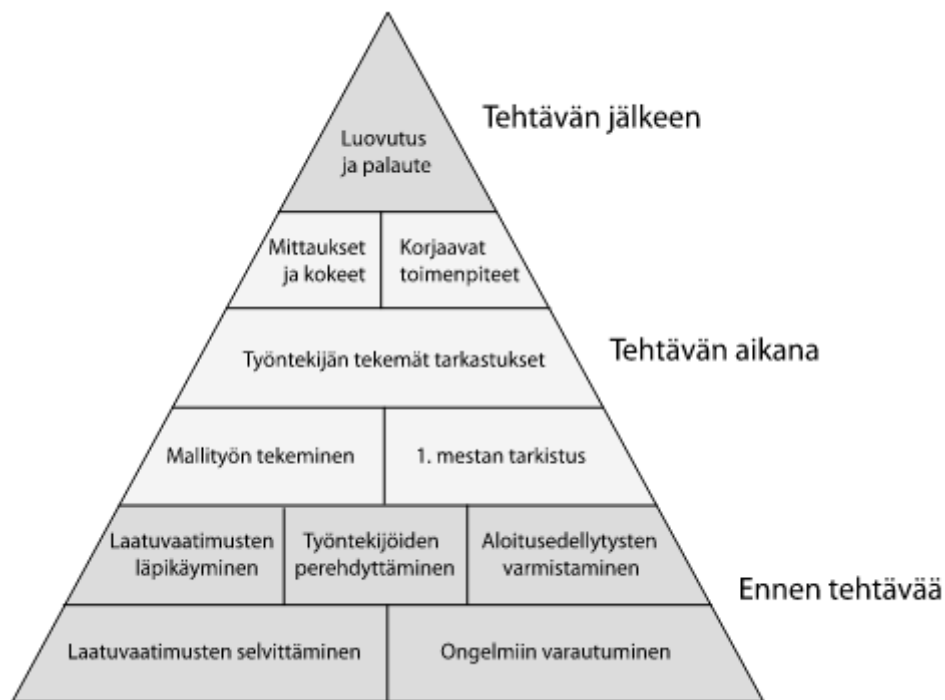
- Tilaajan oikeus purkaa sopimus
- Urakoitsijan oikeus purkaa sopimus
- Takaajan oikeus
- Sopimuksen siirtäminen

Luku 11. Erimielisyydet ja niiden ratkaiseminen

(RT 16-10660, 1998, Rakennusurakan yleiset sopimusehdot.)

### 3 PROJEKTIN LAADUNVARMISTUSTOIMET

Laadunvarmistusta toteutetaan projektin aloitusvaiheesta lopetusvaiheeseen. Kaaviossa 4 on esitetty laadunvarmistuksen toteutuminen koko projektin läpi.



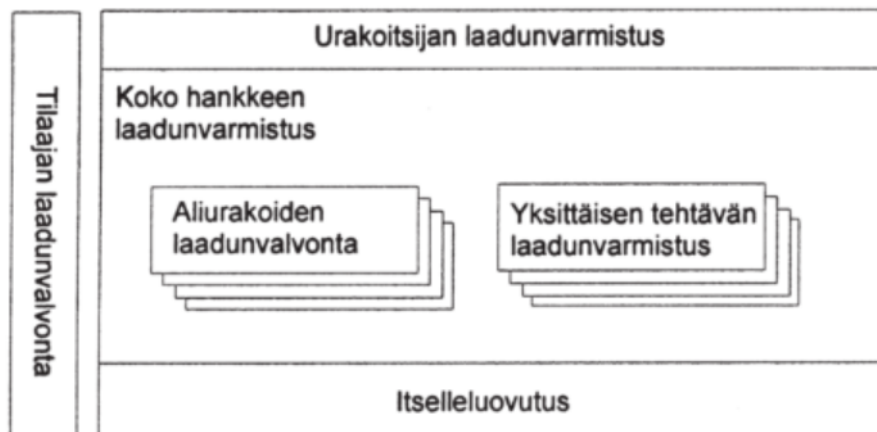
Kaavio 4. Laadunvarmistuksen toteutuminen koko projektin läpi (Talonrakennusteollisuus Ry, 2017, s. 24)

Urakoitsijan laadunvarmistustoimet ovat tiivistetysti seuraavanlaiset:

- itselleluovutuksen teko ennen rakennuttajalle tapahtuvaa luovutusta
- vakavista laaturiveistä ja niiden korjaustoimenpiteistä raportointi tilaajalle
- rakennustavaroiden ja -osien tarkastus ennen kiinnitystä
- järjestelmien ja laitteistojen toiminnallinen tarkastus erilaisin käyttökokein

(Junnonen, 2001, Rakennushankkeen laadunvarmistus, s. 448)

Kaaviossa 5 on esitetty urakoitsijan laadunvarmistustoimet.

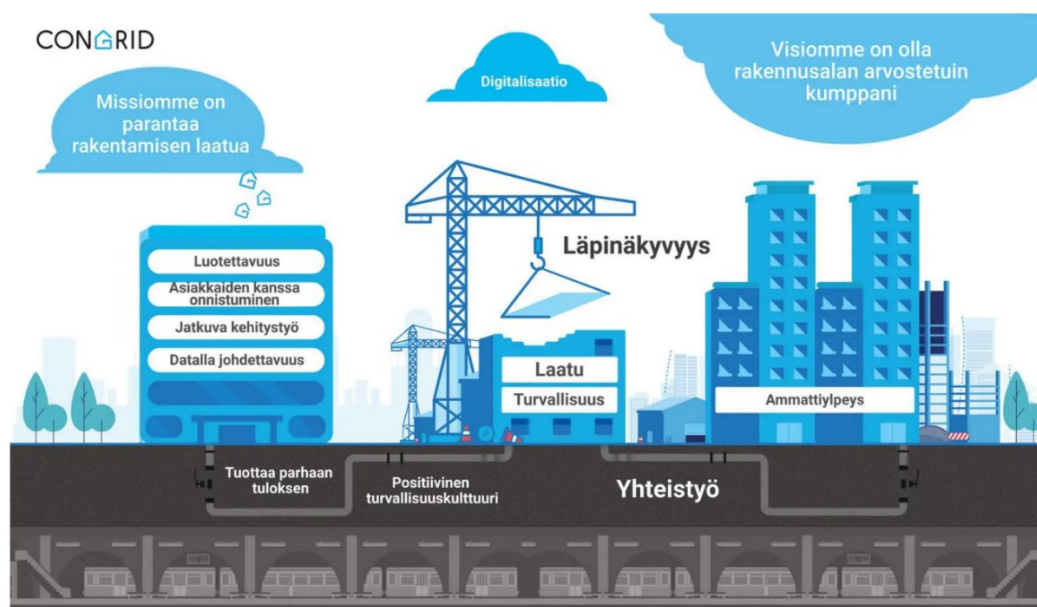


Kaavio 5. Urakoitsijan laadunvarmistustoimet. (Junnonen, 2001, Rakennushankkeen laadunvarmistus, s. 445)

### 3.1 Laadunvarmistustyökalut

#### 3.1.1 Congrid

Congrid on 2010-luvulla perustettu ohjelmisto, jonka avulla tavoitellaan rakentamisen laadun parantamista. Congridin avulla pystytään hallitsemaan rakennusprojektin laatujohtamista koko projektin läpi. (Congrid.fi. Meistä: Congrid yrityksenä.) Kaaviossa 6 on esitetty Congridin tavoitteet.



Kaavio 6. Congridin tavoitteet. (Congrid.fi, Meistä: Congrid yrityksenä.)

Congridin mahdollistamia ominaisuuksia, joita voidaan käyttää laadunvarmistuksen apuna, ovat esimerkiksi

- tehtävälistat
- laatutarkastukset
- työmaamuistio
- valokuvadokumentointi
- turvallisuusmittaukset
- turvallisuustarkastukset ja -havainnot
- dokumentit ja suunnitelmat
- työmaapäiväkirja.

(Congrid.fi, Tuotteet.)

Laadunvarmistustyökalujen lisäksi Congridilla on oma tukipalvelu, jonka avulla järjestetään esimerkiksi urakoitsijoita opastavia koulutuksia sekä projektipalveluja.

### 3.2 Projektin aloitusvaihe

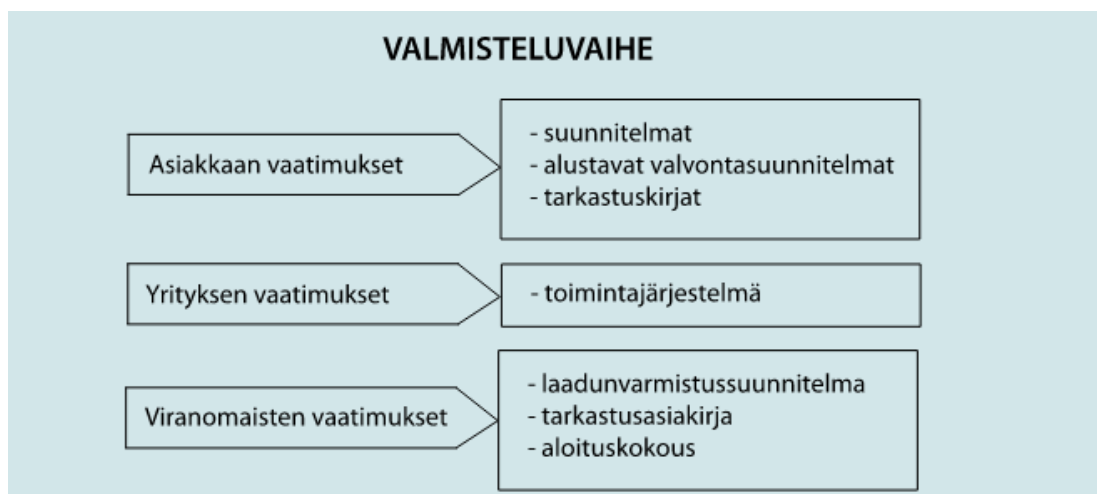
Uuden projektin laadunvarmistus alkaa urakointiyrityksen sisäisillä palaverilla, joissa tarjouslaskenta luovuttaa projektin työnjohdolle sekä kohteeseen valitulle kärkimiehelle. Palaverissa käydään läpi tarjouslaskenta-asiakirjojen, kuten tarjouspyynnön, suunnitelma-asiakirjojen, urakkarajaliitteen sekä työselityksen mukaiset yksityiskohdat sekä urakkaneuvotteluissa sovitut asiat. Kärkimiehelle esitetään työurakan sisältö, normitunnit, tuntityöt sekä lisätöiden käsittely. Myös tavaran tilauskäytännöt selvitetään jo ennen projektin alkamista. Aloituspalaverin tavoitteena on varmistaa töiden häiriötön käynnistyminen ja eteneminen.

Aikataulu suunnitellaan rakennushankeen edistymisen mukaan niin, että tilaajan asettamat aikataulutavoitteet saavutetaan onnistuneesti. Aikataulu perustuu tarjouslaskentavaiheessa laskettuihin aikamenekkeihin. Aikataulutus sisältää myös resurssisuunnitelman.

Maksuerätaulukko luodaan tarjouslaskenta-aikaisten positiohintojen perusteella. Joskus urakkaohjelmassa on saatettu esittää joitain tilaajan vaatimia maksueriä. Yksi yleisistä ohjeistuksista on, että viimeinen maksuerä on 10 % koko urakkasummasta. Maksuerät pyritään pitämään kohtalaisen samansuuruisina.

Projektin käynnistysvaiheessa laaditaan hankintasuunnitelma, jonka avulla hankintoja pyritään ohjaamaan ajallisesti. Sekä projekti- että alihankintoja tehdessä tulee suorittaa kilpailutus, jonka tavoitteena on varmistaa tuotteiden ja työn laatutavoitteet, edulliset hinnat, sopivat toimitusajat sekä riittävät resurssit.

Yrityksen sisäisen työnseurannan lisäksi on velvoitus osallistua rakennuttajan järjestämiin kokouksiin, joissa seurataan koko rakennushankkeen yhteistä aikataulua. Yksi rakennusvalvonnan vaatimista kokouksista on aloituskokous. Aloituskokouksen ajankohta tulee sopia rakennusvalvontaviranomaisen kanssa, ja se tulee järjestää ennen kyseisen työurakan aloittamista. Tavoitteena on täsmentää, mitä kaikkea hankkeeseen ryhtyvän tulee työnsä aikana ottaa huomioon. (Junnonen, 2001, Rakennushankkeen laadunvarmistus, s. 446)



Kaavio 7. Projektin laadunvarmistustoimet valmisteluvaiheessa. (Ratu S-1229, 2011, Rakennustyömaan projektisuunnitelma, s.1)

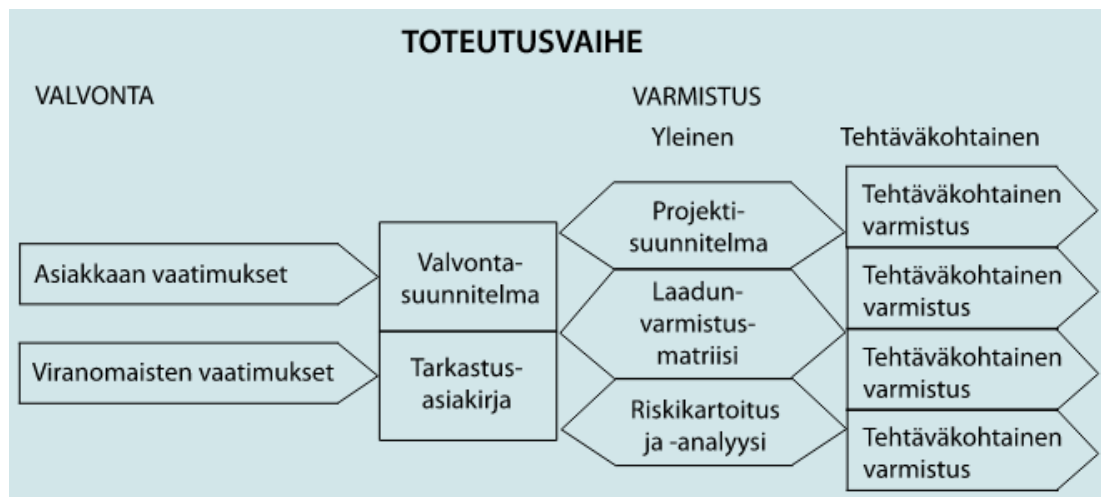


### 3.3 Projektin toteutusvaihe

Projektin käynnistymisen jälkeen laadunvarmistusta toteutetaan jatkuvasti työvaiheseurannalla. Sen tavoitteena on pysyä laaditussa aikataulussa. Pääura-koitsijajohtoista työvaiheseurantaa suoritetaan työmaapalaverien, kuten urakoitsijapalavereiden sekä työmaakokousten avulla. Näihin osallistutaan kutsujen mukaisesti.

Urakointiyrityksen sisäistä työvaiheseurantaa suoritetaan kuukausittaisilla projektinseurantapalavereilla, joissa projektin työnjohtaja päivittää työmaan tilanteen yrityksen toimitusjohtajalle. Seurantapalavereissa käydään läpi työmaan aikataulu ja töiden suoritusvalmius, resurssien tarve sekä tilausten ja laskutuksen seuranta.

Projektin edetessä suoritetaan työn tarkastuksia, joita ovat esimerkiksi piiloon asennettavien osien tarkastus, holvitarkastukset, malliasennukset, viemärikuvaukset sekä paine- ja tiiviyskokeet. Tarkastusten tulokset esitetään tilaajalle tarkastuskohtaisilla raporteilla.



Kaavio 8. Projektin laadunvarmistustoimet toteutusvaiheessa. (Ratu S-1229, 2011, Rakennustyömaan projektisuunnitelma, s.1)

### 3.4 Projektin luovutusvaihe

Projektin luovutuksen lähestyessä tulee suorittaa vielä muutamia luovutusvaiheen tarkastuksia. Luovutusvaiheen toimia ovat esimerkiksi putkistojen huuhtelut, virtauksien säätötyöt sekä toimintatarkastukset eli itselleluovutukset.

Luovutusvaiheen avuksi on luotu luovutussuunnitelma, joka sisältää suoritettavat tehtävät sekä niiden määräpäivät. Luovutussuunnitelma on ns. muistilista, jonka tavoitteena on varmistaa, että kaikki työt ovat valmiina kohteen luovutukseen mennessä.

Itselleluovutuksessa kohteen vastaava työnjohtaja tarkastaa asennusten suunnitelmienmukaisuuden sekä toiminnan, ja luo raportin Congrid -sovellukseen luodun listan mukaisesti. Havaitut puutteet tulee korjata ennen kohteen luovuttamista.

Kun kohde luovutetaan, luodaan luovutuskansio, johon kootaan kaikkien kohteeseen asennettujen laitteiden ja osien käyttö- ja huolto-ohjeet sekä tyyppi-hyväksynät. Luovutuskansioon tulee liittää mukaan myös raportit painekokeiden sekä mittaus- ja säätötöiden suorituksesta. Projektin edetessä alkuperäisistä suunnitelma-asiakirjoista on mahdollisesti pitänyt poiketa asennuksia suoritettaessa. Muutoksista on koottu tarkepiirustuksia eli ns. ”punakynäpiirustuksia”, joiden perusteella suunnittelija tekee muutokset loppupiirustuksiin. Lopulliset piirustukset liitetään luovutuskansion mukaan.

Urakoitsijan omien tarkastusten lisäksi on velvollisuus osallistua myös rakennuttajajohtoisiiin toimintakokeisiin ja viranomaistarkastuksiin. Yksi lopetusvaiheessa suoritettavista rakennusvalvonnan vaatimista tarkastuksista on kiinteistön vesi- ja viemärlaitteiston katselmus. Kiinteistön vesi- ja viemärlaitteiston katselmuksessa KVV-työnjohtajan on varmennettava rakentamisaikaisten töiden suunnitelmanmukaisuus. Sen lisäksi katselmuksessa esitetään tarkastusasiakirjan merkinnät, painekoepöytäkirjat sekä viranomaiselle esitetyt suunnitelma-asiakirjat. Rakennuskohteen valmistuttua rakennusvalvonta järjestää rakennuksen käyttöönoton ja loppukatselmuksen. Tällöin kaikki

rakennuslupaan liittyvät toimet on oltava valmiina, ja vaaditut suunnitelmat ja selvitykset toimitettuna rakennusvalvonnalle. Kohteen on oltava tällöin käyttökelpoinen, terveellinen sekä turvallinen. (Turun kaupunki, Katselmukset: tarkastukset, Rakentamisen valvonta.)

Projektin valmistuttua yrityksessä pidetään sisäinen lopetuspalaveri projektiin osallistuneiden henkilöiden kesken. Palaverissa käydään läpi asentajan tuntiraportti, lopulliset normitunnit ja tunti- sekä lisätöiden laskutus. Lopetuspalaverissa on mahdollisuus antaa palautetta koskien esimerkiksi työmaata, tilaajaa, suunnittelijaa, työryhmää, työnjohtoa sekä logistiikkaa.

Projektin valmistumisen jälkeen kohteella on voimassa takuu-aika, jonka aikana ilmaantuvia asennustyöstä aiheutuvia vikoja korjataan takuutöinä. Takuuajan kesto on yleensä kaksi vuotta.



Kaavio 9. Projektin laadunvarmistustoimet viimeistely- ja luovutusvaiheessa. (Ratu S-1229, 2011, Rakennustyömaan projektisuunnitelma, s.1)

## 4 YHTEENVETO

Maskun Talotekniikkatiimissä oli laadunhallinnan parannushankkeen vuoksi jo hyvä pohja laadunhallinnalle. Käytössä on muun muassa yrityksen sisäiset projektinseurantapalaverit sekä Congrid -sovellus laadunhallinnan seurantaan ja raportointiin. Laatusuunnitelma ei kuitenkaan enää ollut ajan tasalla, joten se kaipasi päivitystä. Tavoitteena oli saada kokoon esitys siitä, mitä, miten ja milloin yritys tekee varmistaakseen projektien laadun ja täyttääkseen tilaajan asettamat vaatimukset.

Opinnäytetyö aloitettiin kartoittamalla yrityksen toimitusjohtajan tahto siitä, millaisen laatusuunnitelman hän yritykselle haluaisi. Tätä alettiin edistämään kirjallisten lähteiden lisäksi haastatteluilla, joista saatiin yrityksen työnjohtajien näkemys toimivasta laatusuunnitelmasta.

Lopputulokseksi saatiin toiveet täyttävä laatusuunnitelma, jonka avulla jatkossa yritys pystyy osoittamaan tilaajalle yrityksen tavat toimia raportoimalla tehdyistä laadunvarmistuksen toimista säännöllisesti. Laatusuunnitelma on muokattava versio, joka päivittyy kohdekohtaisten laadunvarmistustoimenpiteiden mukaan. Valmis laatusuunnitelma on esitetty liitteissä.

## LÄHTEET

Talonrakennusteollisuus ry (2017). Rakennustöiden laatu RTL. Rakennustieto.

Junnonen Juha-Matti (2001). Rakennushankkeen laadunvarmistus. Rakennustieto. Haettu: <https://www.rakennitieto.fi/Downloads/RK/RK020202.pdf>

RT 10-11301 (2018). Talotekniikan laadunvarmistus- ja vastaanottomenetely: Prosessikuvaus. Rakennustieto. Haettu: [https://kortistot-rakennustieto-fi.lillukka.samk.fi/kortit/RT%2010-11301?external\\_system=Juha&page=1](https://kortistot-rakennustieto-fi.lillukka.samk.fi/kortit/RT%2010-11301?external_system=Juha&page=1)  
(Vaatii kirjautumisen)

Laadunhallintajärjestelmä ISO 9001. Haettu 18.3.2021 osoitteesta <https://www.iso9001.fi/>

Ympäristöministeriö. Vastuualueet: rakentaminen ja maankäyttö: maankäyttö- ja rakennuslaki. Haettu 18.3.2021 osoitteesta <https://ym.fi/maankaytto-ja-rakennuslaki>

Ympäristöministeriö. Vastuualueet: rakentaminen ja maankäyttö: rakentamismääräykset: rakentamismääräyskokoelma. Haettu 18.3.2021 osoitteesta <https://ym.fi/rakentamismaaraykset>

Rakennustieto. Rakennustiedon organisaatio. Haettu 18.3.2021 osoitteesta <https://www.rakennustieto.fi/index/rakennustieto/organisaatio.html>

Talotekniikka RYL (2002). Talotekniikan rakentamisen yleiset laatuvaatimukset Osa 1. Rakennustieto.

Rakennustieto. RT tietoväylä. Kortistot. Haettu 19.3.2021 osoitteesta <https://rt-rakennustieto-fi.lillukka.samk.fi/etusivu> (Vaatii kirjautumisen)

RT 16-10660 (1998). Rakennusurakan yleiset sopimusehdot. Haettu: <https://kortistot-rakennustieto-fi.lillukka.samk.fi/resource/juha/content/6902#page=1> (Vaatii kirjautumisen)

Congrid.fi. Meistä: Congrid yrityksenä. Haettu 19.3.2021 osoitteesta <https://www.congrid.fi/>

RT 10-11255 (2017). Talonrakennushankkeen kulku. Riskien- ja laadunhallinta. Haettu: <https://kortistot-rakennustieto-fi.lillukka.samk.fi/resource/juha/content/8470#page=1> (Vaatii kirjautumisen)

Turun kaupunki. Katselmukset: tarkastukset. Rakentamisen valvonta. Haettu 5.3.2021 osoitteesta <https://www.turku.fi/asuminen-ja-ymparisto/rakentamisen/rakentamisen-valvonta/katselmukset-tarkastukset>

Ratu S-1229 (2011). Rakennustyömaan projektisuunnitelma. Haettu: <https://kortistot-rakennustieto-fi.lillukka.samk.fi/resource/juha/content/18038#page=1> (Vaatii kirjautumisen)



## LAATUSUUNNITELMA

*Kohde*



## Sisällys

1.	Laatusuunnitelma.....	3
1.1	Tavoitteet .....	3
1.2	Lyhyt kuvaus kohteesta .....	3
1.3	Tekniset järjestelmät .....	3
2.	Projektin toteutus.....	3
2.1	Organisaatio .....	3
2.2	Kohde .....	3
3.	Projektin käynnistysvaihe .....	4
3.1	Projektin luovutus työnjohdolle .....	4
3.2	Aloituspalaveri .....	4
3.3	Hankinnat .....	4
3.4	Aikataulut .....	5
3.4.1	Yleisaikataulu .....	5
4.	Projektin laadunvarmistus .....	5
4.1	Työvaiheseuranta .....	5
4.2	Työn tarkastus .....	5
4.2.1	Piiloon asennettavien osien tarkastus .....	5
4.2.2	Malliasennukset .....	6
4.2.3	Viemärikuvaukset.....	6
4.2.4	Putkistojen huuhtelu .....	6
4.2.5	Paine- ja tiiviyskokeet.....	6
5.	Projektin viimeistely ja luovutus .....	7
5.1	Luovutusvaiheen tarkastukset .....	7
5.1.1	Virtauksien säätötyöt .....	7
5.1.2	Toimintatarkastus .....	7
5.2	Kohteen luovutus.....	7
5.2.1	Luovutuskansion kokoaminen.....	7
5.2.2	Lopetuspalaveri.....	7



## 1. Laatusuunnitelma

### 1.1 Tavoitteet

Laatusuunnitelma on yksi työvälaineistämme projektin laatujohtamiseen. Laatusuunnittelun tavoitteena on varmistaa tehokas ja sopimuksenmukaista laatua asiakkaalle tuottava toiminta. Tavoitteena on osoittaa yrityksemme kyky hoitaa sopimuksessa sovitut työt laatu varmistuen. Laatusuunnitelmassa otetaan huomioon hankkeen erityispiirteet, joka mahdollistaa asiakkaan tarpeiden ja vaatimusten onnistuneen toteuttamisen.

### 1.2 Lyhyt kuvaus kohteesta

*(Muutetaan kohdekohtaisesti)*

### 1.3 Tekniset järjestelmät

LVV-työt *(muutetaan kohdekohtaisesti)*

## 2. Projektin toteutus

### 2.1 Organisaatio

Kohteen rakennuttaja:

Maskun Talotekniikkatiimin henkilöstö:

KVV-vastaava:

Projektipäällikkö:

Kärkimies:

Työsuojeluvastaava:

Maskun Talotekniikkatiimin käyttämät aliurakoitsijat:

### 2.2 Kohde

Kohteen tiedot:

*Nimi*

*Osoite*

*Työnumero*

## 3. Projektin käynnistysvaihe

### 3.1 Projektin luovutus työnjohdolle

Tarjouslaskija luovuttaa projektin kohteeseen nimitetylle työnjohtajalle. Palaverissa käydään läpi tarjouslaskenta-asiakirjojen, kuten tarjouspyynnön, suunnitelma-asiakirjojen, urakkarajaliitteen sekä työselityksen mukaiset projektin yksityiskohdat ja urakkaneuvotteluissa sovitut asiat. Palaverissa luodaan hankintasuunnitelma tilattaville tuotteille sekä alihankintaurakoille. Projektin budjetti, maksuerätaulukko sekä aikataulu käydään läpi. Projektille määrätään kärkimies, jonka kanssa sovitaan ajankohta projektin aloituspalaverille.

### 3.2 Aloituspalaveri

Ennen projektin aloittamista työnjohtaja pitää aloituspalaverin kohteeseen määrätyn kärkimiehen kanssa. Käytössä on aloituspalaverin aiheen esityslista. Palaverissa käydään läpi sopimusasiakirjojen sisältö, projektin organisointi, aikataulut, suunnitelmien valmius sekä hankintamenettelyt. Aloituspalaverin tavoitteena on varmistaa töiden häiriötön käynnistyminen ja eteneminen.

### 3.3 Hankinnat

Laaditaan hankintasuunnitelma, jonka tavoitteena on ohjata hankintoja ajallisesti. Hankintasuunnitelmassa käsitellään sekä sopimus- että tilaushankinnat. Sekä projekti- että alihankintoja tehdessä tulee suorittaa kilpailutus, jonka tavoitteena on varmistaa tuotteiden ja työn laatutavoitteet, edulliset hinnat, sopivat toimitusajat sekä riittävät resurssit.

Hankinnat perustuvat piirustuksiin sekä työselityksiin, ja ne tulee toimittaa hankintakyselyjen yhteydessä.

Alihankintaurakoista laaditaan urakkasopimus.

Projektihankinnat tarkennetaan kärkimiehen kanssa, ja niitä tilataan sovittu määrä. Tavoitteena on saavuttaa täsmälliset tilaukset, jotta ylimääräistä tavaraa ei kertyisi työmaalle. Työjohton tulee tehdä tilauslistat ennakkoon.

### 3.4 Aikataulut

#### 3.4.1 Yleisaikataulu

Tavoitteena on suunnitella tehtävien suoritusajankohdat rakennushankkeen edistymisen mukaisesti. Aikataulu tulee suunnitella niin, että tilaajan asettamat aikataulutavoitteet saavutetaan onnistuneesti. Aikataulu perustuu todellisiin laskettuihin aikamenekkeihin. Aikataulutus sisältää myös resurssisuunnitelman.

#### 3.4.2 Luovutussuunnitelma

Luovutussuunnitelman on tarkoitus olla ns. muistilista luovutusvaiheessa suoritettaville töille ja tarkastuksille. Suunnitelma sisältää suoritettavat tehtävät sekä niiden määräpäivät. Luovutussuunnitelman tavoitteena on varmistaa, että kaikki työt ovat valmiina kohteen luovutukseen mennessä.

## 4. Projektin laadunvarmistus

### 4.1 Työvaiheseuranta

Työvaiheseurannan tavoitteena on pysyä laaditussa aikataulussa. Työvaiheseuranta suoritetaan koko työmaan laajuisesti työmaapalaverien avulla. Työmaapalavereita ovat urakoitsijapalaverit sekä työmaakokoukset. Näihin pääurakoitsijavetoisiin palavereihin osallistutaan kutsujen mukaisesti.

Yrityksen sisäinen työvaiheseuranta suoritetaan kuukausittain projektin seurantalaverien avulla. Seurantalaverissa toimitusjohtaja ja työnjohtaja käyvät läpi projektien tilanteen. Läpi käydään työmaan aikataulu ja töiden suoritusvalmius tehtävjänakaavion avulla, resurssien tarve sekä tilausten ja laskutuksen seuranta.

### 4.2 Työn tarkastus

#### 4.2.1 Piiloon asennettavien osien tarkastus

- Suoritetaan sitä mukaa, kun ne peittyvät
- Tarkastuksessa täytetään piiloon asennettavien osien tarkastuspöytäkirja
- Asennukset dokumentoidaan valokuvaamalla käyttäen Congrid -sovellusta
- Raportti toimitetaan toimitusjohtajalle sekä kohteen tilaajalle

- Kohteessa suoritetaan seuraavien piiloon asennettavien osien tarkastus: pohjaviemärit, holvitarkastukset, väliseinät (*listataan kohdekohtaisesti*)

#### 4.2.2 Malliasennukset

Malliasennuksilla konkretisoidaan työn laatutaso luomalla malli työn lopullisesta jäljestä. Malliasennuksen tarkastuksen jälkeen korjataan mahdolliset laatu- tai suunnitteluvirheet ja -puutteet. Tarkastuksen jälkeen malliasennus toimii seuraavien työkohteiden referenssinä.

- Malliasennuksen suorittaa kohteen kärkimies
- Malliasennukset suoritetaan tilaajan määrittelemien töiden osalta
- Asennuksista laaditaan pöytäkirja
- Kohteessa suoritetaan seuraavat malliasennukset: (*listataan kohdekohtaisesti tilaajan määrittelemien töiden osalta*)

#### 4.2.3 Viemärikuvaukset

Viemärikuvauksilla varmistetaan, että viemäristössä ei ole asennusvirheitä tai putkien sisällä mitään sinne kuulumatonta.

- Kuvaus suoritetaan sopimuksen edellyttämistä putkiston osista
- Kuvatallenteet tarkastetaan, ja niistä luodaan raportti
- Raportti toimitetaan toimitusjohtajalle ja kohteen tilaajalle, sekä liitetään luovutusmateriaalien mukaan

#### 4.2.4 Putkistojen huuhtelu

Uusien verkostojen osat on huuhdeltava ja puhdistettava ennen käyttöönottoa.

- Suoritetaan rakennuttajan valvomana
- Suorituksessa täytetään huuhtelupöytäkirja

#### 4.2.5 Paine- ja tiiviyskokeet

- Tarkastuksessa käytetään painekoepöytäkirjaa
- Paineelliset putkistot koepainetaan ilmalla tai vedellä
- Raportit toimitetaan toimitusjohtajalle sekä kohteen tilaajalle, sekä liitetään luovutusmateriaalien mukaan

## 5. Projektin viimeistely ja luovutus

### 5.1 Luovutusvaiheen tarkastukset

Urakoitsijan omien tarkastusten lisäksi on velvollisuus osallistua rakennuttajajohtosiin toimintakokeisiin sekä viranomaistarkastuksiin.

#### 5.1.1 Virtauksien säätötyöt

- Suorituksessa täytetään säätötyön mittauspöytäkirja
- Raportit toimitetaan toimitusjohtajalle sekä kohteen tilaajalle

#### 5.1.2 Toimintatarkastus

Toimintatarkastuksessa eli itselleluovutuksessa tarkastetaan kaikkien töiden valmistuttua vielä asennusten suunnitelmienmukaisuus ja toiminta.

- Kohteen vastaava työnjohtaja suorittaa itselleluovutuksen Congrid -palveluun luodun listan mukaan
- Puutteet raportoidaan valokuvien avulla havainnollistaen
- Luodaan Congrid -raportti, joka toimitetaan toimitusjohtajalle sekä tilaajalle

### 5.2 Kohteen luovutus

#### 5.2.1 Luovutuskansion kokoaminen

Luovutuskansioon kootaan kohteeseen asennettujen laitteiden ja osien käyttö- ja huolto-ohjeet, tyyppihyväksynät sekä tarkastuspöytäkirjat.

Projektin edetessä on kerätty tarkepiirustussarjoja eli "punakynäpiirustuksia" urakoitsijan tekemistä muutoksista alkuperäisiin suunnitelmiin loppupiirustuksia varten. Lopulliset piirustukset liitetään luovutuskansioon.

#### 5.2.2 Lopetuspalaveri

Projektin valmistuessa pidetään lopetuspalaveri, johon osallistuu toimitusjohtaja, kohteen vastaava työnjohtaja sekä kärkeimies. Palaverissa käydään läpi asentajan tuntiraportti, lopulliset normitunnit sekä tunti- ja lisätyöt ja niiden laskutus. Palaverissa on mahdollisuus antaa palautetta koskien esimerkiksi työmaata, tilaajaa, suunnittelijaa, työryhmää, työnjohtoa sekä logistiikkaa.