

**SAVONIA**

ammattikorkeakoulu

OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO  
TEKNIKAN JA LIIKENTEEN ALA

# SISÄRAKENTAMISVAIHEEN LAADUNTARKASTUS JA LAADUNKEHITTÄMINEN

Rakennustyö Salminen Oy

TEKIJÄ Jari Hänninen

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala	
Tutkinto-ohjelma Rakennusmestarin tutkinto-ohjelma	
Työn tekijä(t) Jari Hänninen	
Työn nimi Sisäarakentamisvaiheen laaduntarkastus ja laadunkehittäminen	
Päiväys 31.10.2022	Sivumäärä/Liitteet 28/1
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Rakennustyö Salminen Oy	
Tiivistelmä <p>Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli kehittää ja tehostaa Rakennustyö Salminen Oy:n laaduntarkastusta. Tavoitteena oli myös jalostaa rakentamisen laadunhallinnan laaduntarkastuskorttia. Laaduntarkastuskortin avulla pyritään panostamaan työn laadun kehittämiseen tehostetun tarkastuksen avulla laadunhallintapolkua pitkin, ennen itselleluovutusta. Työ toteutettiin Rakennustyö Salminen Oy:n toimeksiannosta.</p> <p>Opinnäytetyössä selvitettiin kirjallisuuskatsauksen avulla, mitä laadulla tarkoitetaan ja mitkä keskeiset asiat laatuprosessi sisältää. Lisäksi pohdittiin laatujohtamisen tärkeyttä ja laadunvarmistukseen vaikuttavia keskeisiä tekijöitä. Opinnäytetyössä tarkasteltiin laadunhallintapolkua rakentamisen näkökulmasta ja käsiteltiin rakentamisen laadun kehittämistä. Laaduntarkastuskortin kehittämisessä hyödynnettiin myös työmaalla suoritetun haastattelun tuloksia. Työmaan työntekijöiden havaintojen avulla saatiin tarkempia tietoja työmaalla tapahtuneista yleisimmistä rakennus- ja asennusvirheistä sekä rakentamisessa ja asentamisessa olleista puutteista.</p> <p>Kehittämistyön tuloksena luotua laaduntarkastuskorttia hyödynnetään osakohde- ja mallitöiden tarkastamiseen toimeksiantajayrityksen jatkotyöskentelyssä. Laaduntarkastuskortti koostuu työtä edeltävästä, työaikaisesta ja työn jälkeisestä tarkastuksesta. Laaduntarkastuskortti toimii myös mallityön laatudokumenttina. Laaduntarkastuskortin tavoitteena oli saada tehostettua toimeksiantajayrityksen laadunvarmistusprosessia.</p>	
Avainsanat laatu, laadunvarmistus, prosessi, laadun kehittäminen, itselleluovutus	

Field of Study Technology, Communication and Transport	
Degree Programme Degree Programme in Construction Management	
Author(s) Jari Hänninen	
Title of Thesis Interior Construction Phase Quality Check and Quality Development	
Date 31.10.2022	Pages/Appendices 28/1
Client Organisation /Partners Rakennustyö Salminen Oy	
<p><b>Abstract</b></p> <p>The goal of this thesis was to develop and enhance the quality control of Rakennustyö Salminen Oy. The goal was also to refine the quality control card for construction quality management. With the help of the quality inspection card, the aim is to invest in the development of the quality of the work by means of an enhanced inspection along the quality management path, before self-inspection. The work was commissioned by Rakennustyö Salminen Oy.</p> <p>With the help of a literature review it was studied what is meant by quality and what key issues a quality process includes. In addition, the importance of quality management and key factors affecting quality assurance were discussed. The thesis examined the quality management path from the perspective of construction and discussed the development of construction quality. In the development of the quality control card, the results of the interview conducted at the site were also used. With the help of the observations of the workers at the construction site, more detailed information was obtained about the most common construction and installation errors that occurred at the construction site, as well as the deficiencies in the construction and installation.</p> <p>The goal to improve the quality assurance process of the company with the help of the quality inspection card was reached. The quality inspection card created as a result of the development work will be used to check sub-items and model works in the further work of the company. The quality inspection card consists of pre-work, worktime and post-work inspections. The quality inspection card also serves as a quality document for model work.</p>	
<p><b>Keywords</b> quality, quality assurance, process, quality development, self inspection</p>	

## SISÄLTÖ

1	JOHDANTO .....	5
1.1	Tavoitteet.....	5
1.2	Tutkimusmenetelmät.....	5
2	LAATU JA LAADUNVARMISTUS .....	7
2.1	Laadusta yleisesti.....	7
2.2	Laadunvarmistus rakennustyömaalla .....	8
3	LAATUJOHTAMINEN JA LAADUNHALLINTAPOLKU .....	11
3.1	Laatujohtaminen .....	11
3.2	Laadunhallintapolku .....	13
3.2.1	Tehtäväsuunnitelma .....	13
3.2.2	Aloituspalaveri ja mestan vastaanottotarkastus.....	17
3.2.3	Mallityön katselmus .....	18
3.2.4	Työaikainen laadunhallinta .....	18
3.2.5	Vastaanottotarkastus ja työvaiheen luovutus .....	19
4	ITSELLELUOVUTUS.....	20
5	HAASTATELUN TOTEUTUS .....	22
5.1	Haastattelun toteutus.....	22
5.2	Haastattelun tulokset .....	22
6	TYÖVAIHEEN LAADUNTARKASTUSKORTTI .....	24
7	POHDINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET .....	26
	LÄHTEET .....	27

## 1 JOHDANTO

Tämä opinnäytetyö tehdään Rakennustyö Salminen Oy:n toimeksiannosta. Rakennustyö Salminen Oy on vuonna 2004 Kuopiossa perustettu perheyritys, joka työllistää noin 150 rakennusalan työntekijää. Toiminta-alue on laajentunut Pohjois-Savosta vuosien mittaan Etelä-Suomeen, Pohjois-Suomeen sekä Pirkanmaalle. Rakennustyö Salminen Oy:n liikevaihto on lähes kolminkertaistunut 64M euroon viimeisessä viidessä vuodessa. (Salminen julkaisuaika tuntematon.)

Rakennustyö Salminen Oy:n arvoja ovat muun muassa arvostava työilmapiiri, joka sisältää arvostusta työtä, työntekijöitä sekä sidosryhmiä kohtaan. Toiminnan peruspilareita ovat luotettavuus ja rehellisyys, asiakkaiden odotusten ylittäminen, sekä kannattavuus liiketoiminnalle ja työsuhteille. Rakennustyö Salminen Oy:n liiketoiminta perustuu kolmeen liiketoiminta-alueeseen, urakointi ja korjausrakentaminen, kunnossapito ja palvelurakentaminen sekä asuntotuotanto. (Salminen julkaisuaika tuntematon.)

Opinnäytetyön tarkoituksena on tehostaa sisärakentamisen laaduntarkastusta, ja vähentää yleisimpiä rakennus- ja asennusvirheitä sekä puutteita ennen itselleluovutusta. Rakennuksen on tärkeää toimia kestäväen kehityksen periaatteella. Kestävällä rakentamisella tarkoitetaan toimintaa, jossa pyritään resurssitehokkuuteen sekä tuotetaan pitkäaikainen, mahdollisimman vähän korjausta ja huoltoa vaativa rakennus (Kestävä rakentaminen - kestävä rakennus julkaisuaika tuntematon).

### 1.1 Tavoitteet

Opinnäytetyön päätavoitteena on laatia laaduntarkastuskortti eri menetelmiä hyödyntäen. Laaduntarkastuskortin, jonka avulla pyritään tehostamaan rakennustyömaan eri työvaiheiden laaduntarkastusta, kehittämään yrityksen sisäisiä toimintamalleja laadukkaammaksi jatkotyöskentelyssä, ja sitä kautta parantamaan lopullisen työn laatua. Laaduntarkastuskortin käytön seurauksena tarkoituksena on päästä eroon virheistä ja puutteista, sekä niiden korjauksista johtuvista ylimäärisistä kustannuksista. Kehittämisen kohteeksi on otettu kolme työvaihetta: ovien asennus, betonilattia ja kylpyhuoneiden laatoitustyöt. Laadun seurannan on oltava jatkuva prosessi, ja sitä tulee seurata koko hankkeen ajan säännöllisesti, perusteellisesti sekä tietoisesti.

Teoriaosuudessa tavoitteena on selvittää mitä laatu tarkoittaa ja mitkä keskeiset asiat laadun prosessi sisältää. Pohditaan myös laatujohtamisen tärkeyttä laadunvarmistuksessa, sekä käsitellään rakentamisen laadun kehittämistä.

### 1.2 Tutkimusmenetelmät

Opinnäytetyön teoriaosa pohjautuu rakennusalan ammattikirjallisuuteen, eri internetlähteisiin, sekä oman rakennusalan monipuoliseen työkokemukseeni. Lähteistä yritetään saada mahdollisimman paljon monipuolisia tietoja laatuvirheiden, ja -ongelmien ehkäisemiseksi, sekä tehokkuuden parantamiseksi.

Tarkastuskortin jalostamisessa käytetään rakennusosalalla käytössä olevia RATU, RYL ja RT-kortteja. Laaduntarkastuskortin luominen rajoitetaan kolmeen eri työvaiheeseen sekä niihin liittyviin laatuva-

timuksiin. Laaduntarkastuskortin toteutuksessa hyödynnetään myös työmaan työntekijöille suunnatun haastattelun tuloksia, joka pohjautuu heidän havaintoihinsa ja kokemuksiinsa työmaalla tapahtuneista yleisimmistä rakennus- ja asennusvirheistä sekä mahdollisista puutteista. Tämän tiedonkeruumenetelmän avulla selvitetään, miten luovutusvaiheen laatua voidaan parantaa. Haastattelussa katsastetaan kolmen työvaiheen laadunvarmistus ja valvonta laadullisesta näkökulmasta. Haastatteluissa käydään läpi itselleluovutuksessa ilmentyneet erityyppiset ongelmat oman työn, sekä aliurakoitsijoiden osalta. Työntekijöiden kokemuksen pohjalta pohditaan, kuinka rakentamisen laatua voidaan parantaa, ja minkälaisilla toimenpiteillä, millä keinoilla voidaan virheitä ja puutteita ehkäistä. Työntekijöiltä kysytään myös valvonnasta ja sen riittävydestä, sekä muun muassa rakennustöiden toteutusten aikatauluista. Haastattelu suoritetaan rakennustyömaalla haastattelulomakkeen avulla.

## 2 LAATU JA LAADUNVARMISTUS

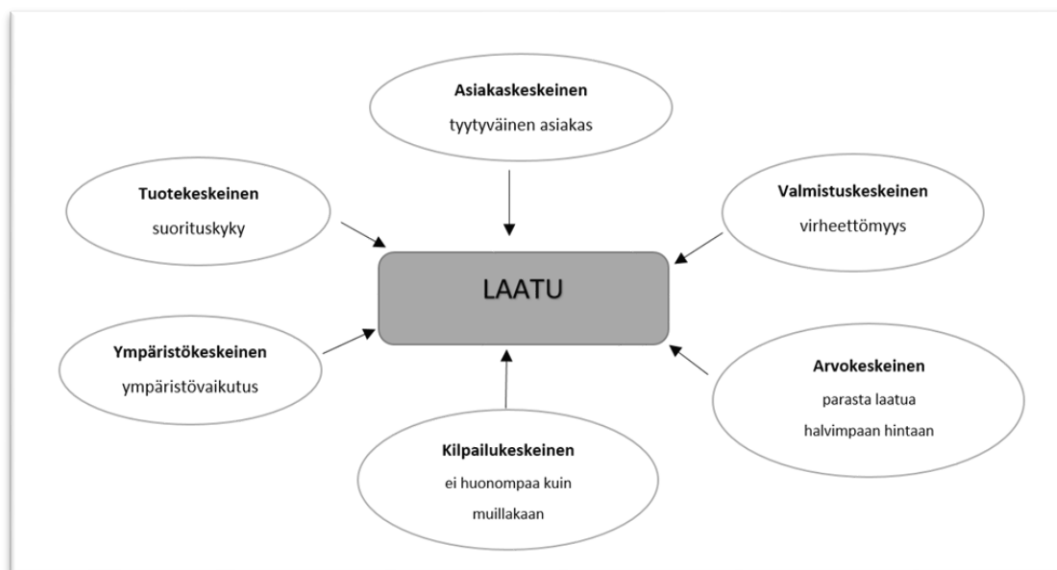
Tässä osiossa pohditaan mitä laatu tarkoittaa, mietitään laadun merkityksestä rakentamisen näkökulmasta, sekä laatujohtamisen tärkeydestä.

### 2.1 Laadusta yleisesti

Laadun määritelmä on laaja käsite. Laadusta tulee usein ensin mieleen erinomaisuutta, mutta määritelmään sisältyvät sekä hyvät, että huonot ominaisuudet. Laadun määrittely vaihtelee näkökulmittain. Herkko Pesosen (2007) sanojen mukaan: ”Laatu on kaikki ne ominaisuudet ja piirteet, jotka tuotteella tai palvelulla on ja joilla se täyttää asiakkaan odotuksia, vaatimuksia tai tottumuksia, olivatpa ne ilmaistuja tai piilossa olevia.” (Pesonen 2007, 35–36).

Toiminnan, eli prosessien laatu toimii organisaation sisäisenä välineenä sekä tuottavuuden parantamiseksi, että kustannusten alentamiseksi. Laatuketju perustuu ajatukseen, että toimintaketjun kaikissa prosessivaiheissa työt tehdään kerralla valmiiksi, oikein ja laadukkaasti, ilman virheitä ja korjauksia. Huomioon on otettava erityisesti ne toimenpiteet, jotka ovat laadun varmistuksessa avaintekijöitä. Laatu syntyy toiminnan myötä. Laadun saavuttamiseksi toimintaa on mitattava ja ohjattava virheettömyyden suuntaan. Laatusuunnitelman ja laatujohtajajärjestelmän avulla pyritään kuvailemaan toimintaa virheiden välttämiseksi. (Kankainen & Junnonen 2001, 6–7.)

Kankainen ja Junnonen määrittelevät laadun laajemmasta näkökulmasta (kuva 1), kuten valmistus-, tuote-, arvo-, kilpailu-, ympäristö ja asiakaskeskeinen laatu (Kankainen & Junnonen 2001, 7).



KUVA 1. Laadun näkökulmia (mukaillen Kankainen & Junnonen 2001, 7)

Kankainen ja Junnonen (2001, 7) pohtivat laadun määrittämistä seuraavasti:

- Laadun määrittäminen liittyy prosesseihin, työolosuhteisiin sekä ympäristöön, eikä rajoitu tuotteiden osa-alueisiin.
- Laatu on systemaattinen prosessi, joka läpäisee koko organisaation.
- Laatu on jokapäiväisen työn tulos, eikä ole pelkästään laatu-tekniikoita ja -järjestelmiä.
- Laadun jatkuva parantaminen perustuu koko organisaation kaikkiin osa-alueisiin, eikä rajoitu pelkästään tuotteeseen tai tuotantoon.
- Laadun arviointikriteerit perustuvat asiakkaiden tarpeisiin, ei esim. markkinointiin.
- Laadun laajan parantamisen saavuttamiseksi organisaation jokaisen jäsenen on oltava mukana.

## 2.2 Laadunvarmistus rakennustyömaalla

Rakennustyömaalla laadunvarmistus muodostuu kolmesta vaiheesta, ja nämä ovat työtä edeltävä laadunvarmistus, työnaikainen laadunvarmistus sekä työnjälkeinen laadunvarmistus. Laadunhallinnan menettelytapoja ovat laadun suunnittelu, laadunvarmistus ja laadun jatkuva parantaminen. Laadun suunnittelu tarkoittaa käytäntöjen, voimavarojen, ja toiminnan asettelua saada toivotut laatuvaatimukset. Laadun suunnittelu laaditaan työmaakohtaisesti. Laadunvarmistuksella varmistetaan asetettujen laadun toteutuminen, vastaako laatu suunnitteluasiakirjassa asetettuja vaatimuksia. (Rakennustöiden laatu 2017, 12.)

Rakennustyömaan laadunvarmistuksella tarkoitetaan valmistuskeskeistä laatua, jonka mukaan rakennuksen täytyy olla samanlainen, kuin suunnitelma-asiakirjoissa näytetyissä vaatimuksissa. Laadunvarmistus koostuu sisäisestä ja ulkoisesta laadunvarmistuksesta. Sisäinen laadunvarmistus tarkoittaa laatujärjestelmän mukaista toimintaa omalle johdolle, kun taas ulkoinen laadunvarmistus tarkoittaa laatujärjestelmän mukaista toimintaa asiakkaille. (Kankainen & Junnonen 2001, 36.)

Laadunvarmistuksella tarkoitetaan kaikkia toimenpiteitä, jotka suoritetaan rakentamisen eri työvaiheissa asetettujen laatuvarmistusten täyttämiseksi. Prosessiin liittyy myös laadun tarkastusta ja vertaamista asetettuihin sekä sovittuihin vaatimuksiin. (Rakennushankkeen laadunvarmistus 2011.)

Laadunvarmistuksen avulla varmistetaan, täytyykö vaaditut laatuvaatimukset. Laadunvarmistukseen liittyy sekä suunnittelut että järjestelmälliset toimenpiteet. Laaduntarkastuksella tarkoitetaan laadun mittaamista ja vertaamista asetettuihin ja sovittuihin laadunvaatimuksiin. (Kankainen & Junnonen 2001, 36.)



Rakentamisen laatu varmistetaan Kankaisen ja Junnoson (2001, 39) mukaan seuraavilla toimenpiteillä:

- korostamalla rakennushankkeessa mukana olevien vastuita
- hyödyntämällä rakennusalan kehittämiä laatu-, turvallisuus- ja ympäristöjärjestelmiä
- rakentamisen eritehtävien kelpoisuus vaatimuksien kriteereitä
- rakentamiseen kohdistuvalla ja hyvää laatua tukevalla valvonnalla.

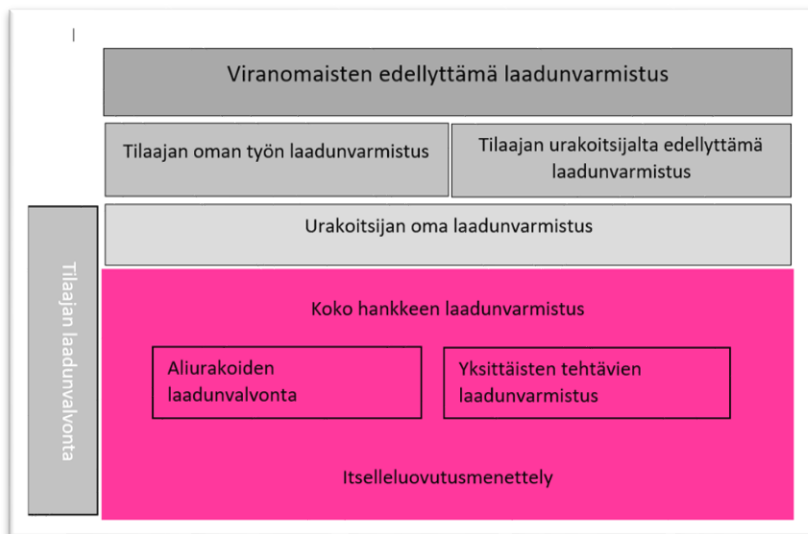
Erilaisia laaduntarkastustoimenpiteitä sanotaan laadunvalvonnaksi. Laadunvarmistamisen tavoitteisiin kuuluu myös laatuvaatimuksien kertominen työntekijöille, sekä työnjohdon ja tuotannon yhteistoiminnan jatkuva kehittäminen. Hyvää laadunvarmistusta edellyttää myös hankkeen laatuvaatimusten ja muiden informaatioiden kulkeminen mutkattomasti ja moitteettomasti rakennuttajan, suunnittelijan ja urakoitsijoiden välillä. Laadunvarmistuksella varmistetaan ja asetetaan osapuolten niin vastuut, kuin velvollisuudet. (Rakennushankkeen laadunvarmistus 2011.)

Laadunvarmistuksen tärkeimmät tehtävät alkavat laadunvarmistuksen suunnittelusta rakennuksen käyttöönottoon asti. Keskeisimmät tehtävät Kankaisen ja Junnoson (2001, 36) mukaan ovat muun muassa seuraavat:

- laadunvarmistustoimenpiteiden selvittäminen
- suoritettujen laadunvarmistustoimenpiteiden ymmärtämisen varmistaminen
- laaduntarkastusten tekeminen
- laatuvirheiden kirjaaminen ja havaintojen selvittäminen
- laatudokumenttien laatiminen, analysointi ja käyttö.

Rakentamisen yleinen ohjaus pohjautuu lakien, asetusten ja rakentamismääräysten tasoihin säännöksiin. Laissa asetettujen vaatimusten tarkoitus määrittää ja varmistaa rakentamiselta edellytetty vähimmäistaso. Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset (RYL) on hyvä lähde määriteltäessä hyvää rakennustapaa. Viranomais- tason tehtävä on varmistaa rakennushankkeessa olevien asiantuntemus, riittävä ammattitaito, sekä asetettujen toimintavelvoitteiden noudattaminen. Viranomaisten määrittelemä taso on minimitaso, ja tasoa voi korottaa urakoitsijan ja rakennuttajan välisessä sopimuksessa. (Kankainen & Junnonen 2001, 39.)

Kuva 2 osoittaa laadunvarmistuksen osatekijät sekä näiden hierarkian.



KUVA 2. Työmaan laadunhallinnan osatekijät (mukailien Rakennushankkeen laadunvarmistus 2011, 445)

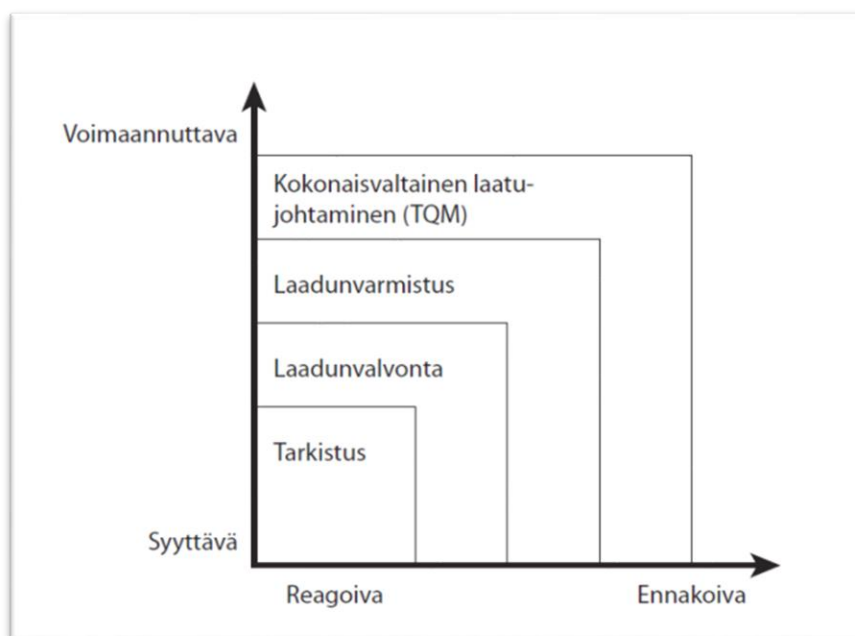
### 3 LAATUJOHTAMINEN JA LAADUNHALLINTAPOLKU

#### 3.1 Laatujohtaminen

Laatujohtamisella tarkoitetaan johtamismallia, jolla pyritään johtamaan laatua strategisesti. Laatu on tasokkaan toiminnan kehittämistä, joka on johdosta riippuvaista. Laadun kehittämisprosessi on projekti ja on pitkäjänteinen prosessi. (Rakennustöiden Laatu 2017, 9.)

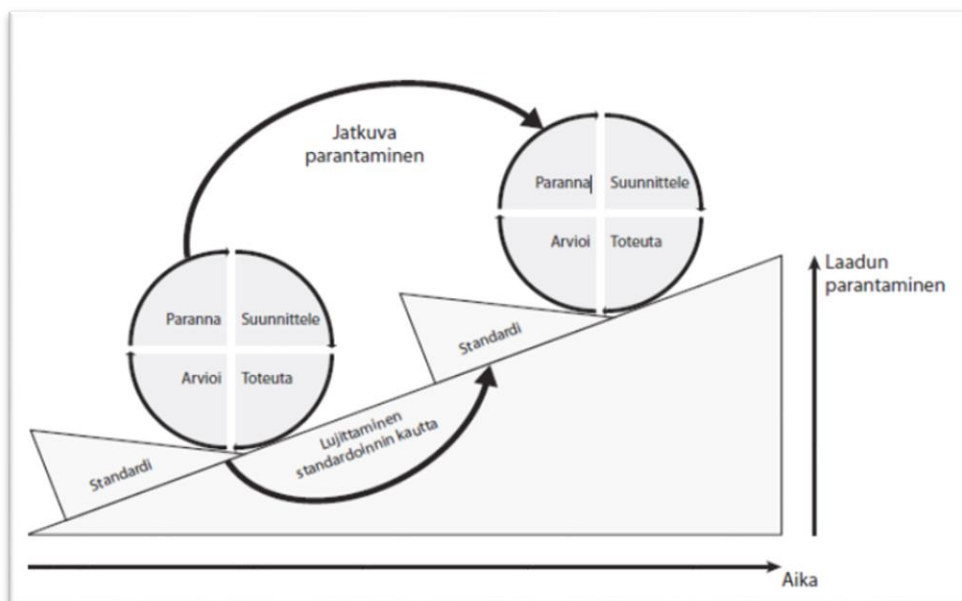
Laadun kehittämistyöllä pyritään saavuttamaan parempaa asiakastytyvääisyyttä. Kehittämistyön keskeinen tavoite on myös se, että tavoiteltu taso saavutetaan varmalla ja tehokkaalla tavalla, ei sattuman kaupalla. Sattumalla saatu hyvä laatu johtaa laadun heilahtelemiseen. Laadun kehittämistyöllä on myös tarkoitus poistaa turhia työvaiheita ja sähläämistä harkitsemalla asioita uudelleen. Laadun kehittämisen myötä myös henkilöstöntyytyväisyys kohenee. Kun sähläämiset poistuvat, työilmapiiri paranee merkittävästi. Kun ollaan jatkuvasti turhien asioiden ympärillä, se turhauttaa, hermot kiristyvät, henkilöstössä syntyy helposti riitatilanteita, työntekijöiden motivaatio heikkenee ja parhaat henkilöt saattavat lähteä pois yrityksen palveluksesta. Hyvin toimivissa organisaatioissa toimii järjestelmällisiä henkilöitä. (Pesonen 2007, 15–16.)

Projektilla on oltava projektivastaava, joka on johtoon kuuluva esimies, yksikön johtaja, yms. Projektin vastaava on kiinnostunut projektin tuloksista, antaa tukensa kehittämisprojektille, sekä puhuu projektin puolesta myös henkilöstölle (Pesonen 2007, 8). Laadunvarmistuksessa onnistuminen vaatii, että asetetut laatuvaatimukset konkretisoituvat työntekijöille (Rakennustöiden Laatu 2017, 8). Johdon pitää sitoutua projektiin ja olla tämän toteutuksessa aidosti mukana sekä luomassa ja soveltamassa ideoita (Pesonen 2007, 8). Kokonaisvaltaisessa laatujohtamisessa (kuva 3) laatu käsitellään tuotteen virheettömyyden sijasta kokonaisvaltaiseksi liikkeenjohtamiseksi.



KUVA 3. Kokonaisvaltainen laatujohtaminen (Rakennustöiden laatu 2017, 7)

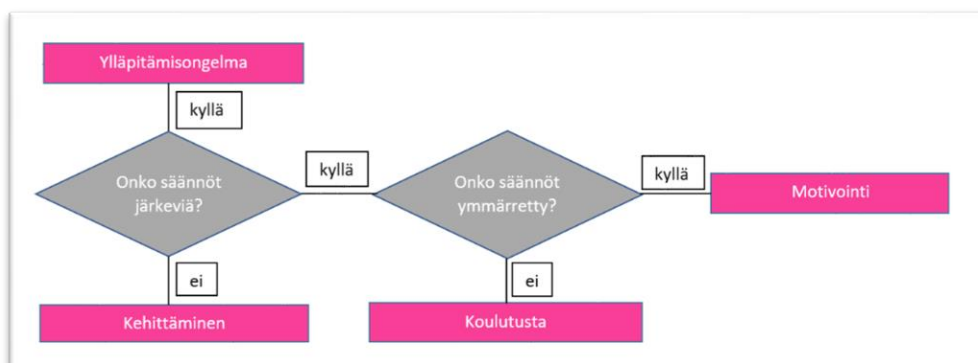
Laatujohtamisessa on kyse jatkuvasta parantamisesta, nykytilanteen analysoinnista, ongelmien tunnistamisesta, ja parannettujen ratkaisujen hyödyntämisestä. Demingin laatuympyrä kuvaa jatkuvan kehittämisen syklin. Jatkuvan parantamisen malli kuvataan kuvassa 4.



KUVA 4. Jatkuvan laadun parantaminen (Rakennustöiden laatu 2017, 8–9)

Jos toimintaohjeesta löytyy puutteita, on tarkasteltava toimintaa ja samalla perustaa ohjeita. Jos huomataan, että tarkoituksenmukaisia ohjeita laiminlyödään, työnjohdon täytyy selvittää, onko ohjeistus, ohjeiden sisältö, niiden merkitys ja tarkoitus ymmärretty. Jos ohjeiden sisältö jää epäselväksi työntekijöille, tässä vaiheessa on järjestettävä heille lisäkoulutusta. (Kankainen & Junnonen 2001, 19.)

Laadunhallinnan suunnittelun prosessikuvauksen avulla pystytään havainnoimaan paremmin (kuva 5), missä prosessivaiheessa toimintaohjeiden ja käytännön välillä on tapahtunut poikkeamia.



KUVA 5. Laatu järjestelmän kehittämisen ja ylläpidon kulkukaavio (mukaillen Laatuajattelu ja rakennustyömaan laatutoiminnot, 19)

## 3.2 Laadunhallintapolku

Rakentamisen laadunhallintapolulla tarkoitetaan tuotteen tai palvelun vaatimusten mukaisen laadun hallintaa ja tämän ylläpitoa jatkuvan parantamisen merkeissä. Yksittäisten työvaiheiden laadunhallinta on jatkuva kokonaisuus. Seuraavissa luvuissa käydään läpi työmaan johdon tärkeimmät tehtävät laadunhallintapolun kautta. Rakennustyömaan laadunhallintaprosessin oleelliset tehtävät ovat seuraavat (kuva 6).

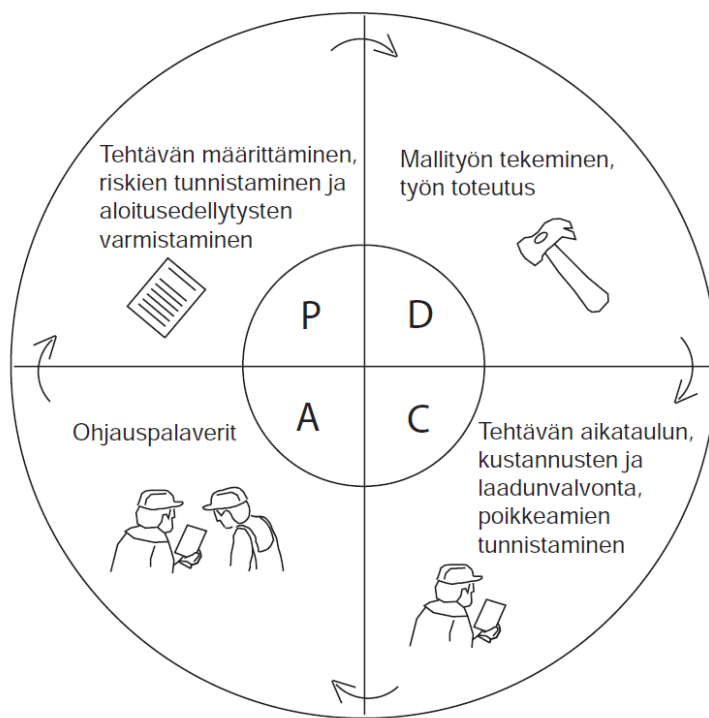


KUVA 6. Laadunhallintapolku

### 3.2.1 Tehtäväsuunnitelma

Tehtäväsuunnittelu on tärkeä osa laadunhallintaa, ja siihen kuuluvat tehtävän laatuvaatimusten sekä aikataulu- ja kustannustavoitteiden tarkastaminen, tarvittavien resurssien suunnittelu, riskien hallinta ja turvallisuuden varmistaminen. Tehtäväsuunnittelu on laadittava ennen tehtävän aloitusta, ja siinä määritellään tehtäviä, tunnistetaan mahdollisia riskitekijöitä tehtäväkohtaisesti, luodaan välineet työn valvontaan ja laadunvarmistukseen, sekä varmennetaan, että kaikilla osapuolilla on yhteinen käsitys työn sisällöstä ja sen tavoitteista. (Ratu S-1228 Rakentamisen tehtäväsuunnittelu 2010, 2.)

Tehtäväsuunnittelun keskiössä on tiedostaa suunnittelun tarve, mitä suunnitellaan ja miksi tehtäväsuunnitelma tehdään. Näiden lisäksi on selvitettävä minkälaiset riskitekijät voivat vaikuttaa tehtävän onnistumiseen. Demingin ympyrällä (kuva 7) voidaan hahmottaa paremmin tehtäväsuunnittelun prosessin jatkuvuutta. Tehtäväsuunnittelulla (Plan) määritetään tehtävän, mahdollisia tehtävän suorittamiseen vaikuttavia riskitekijöitä, sekä varmistetaan, että kaikki aloitukseen tarvittavat edellytykset täytyvät. Tekeminen (Do) sisältää mallityön suorittamisen, ja tämän lisäksi varmistetaan, että aloitusedellytykset täytyvät. Tarkistusvaiheessa (Check) varmistetaan tehtävän aikataulutusta, kustannusta, laatua sekä tunnistetaan poikkeamia. Tehtäväsuunnitelmassa saattaa tapahtua poikkeamia, joihin puututaan ohjauksen (Act) vaiheessa. (Rakennustöiden Laatu 2017, 9.)



KUVA 7. Tehtäväsuunnittelu Demingin ympyrä -mallin mukaan (Ratu S-1228 Rakentamisen tehtäväsuunnittelu 2010, 2)

Tehtäväsuunnittelun sisällössä määritellään tehtävän työn laajuus, työsisältö sekä siihen kuuluvat osatehtävät. Sisällön tulee kattaa sovitun tai suunnittelun työkaupan tai aliurakan sisältö. Tehtävän sisältö ilmaistaan kuvaamalla:

- alkutila, jollaisena työryhmä ottaa tehtävän tai työkohteen
- työsisältö ja tehtävään kuuluvien osatehtävien luettelo, joka sisältää tai poissulkee ylläpitävät työt kuten työkohteen siivouksen, siirrot, valmiin työn tai ympäristön suojauksen ja jälkihoidon sekä
- lopputila, jollaisena työryhmä luovuttaa tehtävän tai kohteen seuraavalle työryhmälle.

(Ratu S-1228 Rakentamisen tehtäväsuunnittelu 2010, 8.)

” Jotta tehtävä saadaan suoritettua suunnitelman mukaisesti, työsuunnittelun laatimisvaiheessa tul-  
laan määrittelemään tarkasti, mitä odotetaan työkohteelta, työntekijöiltä, olosuhteilta, ja ympäris-  
töltä ennen työtä ja työn aikana” (Ratu S-1228 Rakentamisen tehtäväsuunnittelu 2010, 8.)

Työsuunnittelulla valitaan työmaan rakennusvaiheen keskeisiä tehtäviä, jotka ovat ajallisesti yhtenäisiä ja ovat yhden työryhmän suorittama kokonaisuus. Näillä kriteereillä tehtävä on myös taloudellisesti ja ajallisesti ohjattavissa. Sellaisia valintaperusteita ovat esimerkiksi:

- Tehtävä on ajallisesti kriittinen, eli työn eteneminen aikataulun mukaan on erittäin tärkeä edellytys työn onnistumiselle.
- Tehtävä on taloudellisesti merkityksellinen, eli tehtävä on kustannukseltaan suuri.
- Tehtävälle on asetettu korkeat laatuvaatimukset, eli ladunvarmistuksella on tärkeä rooli.
- Tehtävä työnjohdolle tai työntekijöille on tuntematon, eli kokemusta kyseisestä työstä ei ole, hyvällä tehtäväsuunnittelulla on suuri merkitys ehkäistä mahdollisia tulevia ongelmia tai virheitä.
- Tehtävä on virhealtis, ja tehtävän läpiviennissä laadunvarmistuksella on suuri merkitys. (Ratu S-1228 Rakentamisen tehtäväsuunnittelu 2010, 6.)

Riskien kartoittaminen ja tunnistaminen on tehtäväsuunnitelman tärkeä osa. Työmaalla esiintyviä tyypillisiä riskiä ovat ajalliset, taloudelliset, laadulliset sekä turvallisuuteen liittyvät riskit. Riskien tunnistamisen yhteydessä tullaan arvioimaan niiden todennäköisyys sekä vaikutus, ja niiden kautta riskin vakavuus, jonka jälkeen tullaan tekemään ennaltaehkäiseviä toimenpiteitä. Aloituspalaverissä käydään läpi tehtäväsuunnitelman mukaan turvallisuuteen liittyvät toimet huomioon ottaen aika-taulu- ja kustannussuunnittelu. Riskit voivat olla myös positiivisia, eli menestyksen tekijöitä. Menestymisen mahdollisuudet tullaan myös kartoittamaan ja dokumentoimaan. Menetystekijöitä voidaan löytää esimerkiksi asiakassuhteista, organisaatiosta yms. (Ratu S-1228 Rakentamisen tehtäväsuunnittelu 2010, 9.)

Tehtäväsuunnittelussa potentiaalisten riskien analyysin (POA) avulla kartoitetaan usein esiintyvät ongelmat. Analyysi tehdään tehtävien valintaperusteilla, ja ongelmat luokitellaan esimerkiksi tekniisiin ongelmiin, resursseista, turvallisuudesta, tai suunnittelusta johtuviin ongelmiin yms. Lopuksi etsitään keinot ongelmiin, joiden avulla pystytään havainnoimaan ja reagoimaan hyvissä ajoin, esimerkiksi tarkastuksella. Ongelmien ehkäisemiseksi tehtäville nimetään vastuuhenkilö (Ratu S-1228 Rakentamisen tehtäväsuunnittelu 2010, 9.) Kuvassa 8 on Siikasen ja Kankaisen (2004) työmaan esimerkki riskianalyysi.

ONGELMA	VAIKUTUS/SEURAUUS	TORJUNTA	VASTUU
<b>Tekniset ongelmat</b>			
VSS-vedeneristykset vuotavat	Korjauksia, 10-vuosivastuiden kustannukset nousevat	Aloistupalaveri ennen vedeneristystöitä. Vedeneristyksen tarkastaminen ennen peittämistä	AJ
<b>Toiminnalliset ongelmat</b>			
Toteutus suunnitelmat ovat turva-asiakirjoista poikkeavat	Korvausvelvoite asunnonostajille	Sovitaan menettelytapa toteutussuunnitelmien vertaamisesta turva-asiakirjoihin	PS
Pihoja ei ehditä tekemään ennen asukkaiden muuttoa	Pysäköinti ym. liikennejärjestelyt	Tuotannon suunnittelu tämä huomioiden sekä asukkaiden tiedotus	PS
<b>Hankinnan ongelmat</b>			
Runkourakoitsijan työt viivästyvät suunnittelusta	Tarvitaan lisää resursseja tavoitekustannukset ylittävät	Aliurakkasopimukseen tuotantonopeusvaatimukset, sakolliset välitavoitteet ja takapainoitteinen maksuerätaulukko. Toteutuman valvonta vinjetillä	TK/AJ
<b>Ympäristöongelmat</b>			
Säilytettävät puut kolhiintuvat	Puut kuolevat	Määriteltävä puiden suojaamistapa sekä puiden suojaaminen sisällytettävä maanrakennusurakkaan	AJ

KUVA 8. Esimerkkiote työmaan riskianalyysistä (mukaihen Siikanen ja Kankainen 2004)

Aikataulun tarkka ja perusteellinen suunnittelu edistää tuotannon laatua, sekä kustannustavoitteiden saavuttamista. Kun töitä tehdään kiireessä, laatu kärsii, korjauskustannukset nousevat, hankkeen kannattavuus laskee. "Aikataulutavoitteita suunnitellaan joko yleisaikataulua käyttäen, tai suunnitellaan tehtävän aloitus- ja lopetusajankohdat sekä kesto huomioiden muu työmaatuotanto ja aikataulut". (Ratu S-1228 Rakentamisen tehtäväsuunnittelu 2010, 9.)

Sopivan työryhmän koko lasketaan joko yrityksen omia tehtävän työmenekkiä käyttäen (esimerkiksi 1,10 tth/m<sup>2</sup> sisältää eri työtehtäviä) tai Ratu-työmenekkitietoja hyödyntäen. Laskelmien avulla pystytään aikataulussa ja samalla pystytään arvioimaan myös yleisaikataulun realistisuutta. Välitavoitteiden suunnittelu on aikataulusuunnittelun tärkeä osa. Välitavoitteet on merkittävä tehtävään, ja niiden avulla seurataan töiden ajallista etenemistä. Aikataulu voidaan esittää muun muassa Paikka-aikakaavion, Jana-aikataulun, tai Vinjettikuvaa käyttäen. (Ratu S-1228 Rakentamisen tehtäväsuunnittelu 2010, 11–12.)

Asetetut välitavoitteet on käytävä läpi aloituspalaverissä. Aikataulujen toteutumista seurataan ja dokumentoidaan säännöllisesti. Aikatauluun voidaan lisätä myös seuraavien ja edeltävien työvaiheiden eteneminen. Jos hankkeen laajuuteen tulee muutoksia, aikatauluun on puututtava. Mikäli tuotanto ei etene suunnitelman mukaisesti – joko ajallisesti tai laadullisesti - järjestetään ohjauspalaverit, joihin osallistuvat ainakin työmaan työnjohto sekä kyseisten tehtävien työntekijät. (Ratu S-1228 Rakentamisen tehtäväsuunnittelu 2010, 13.)



Tehtävälle laaditaan kustannusarvio, jota verrataan tavoitebudjettiin. Vertailussa lasketun tehtävän tulee vastata sisällöltään samanlaisen tavoitearvion nimikkeeseen. Jos tämä kriteeri ei täyty tavoite tulee koota eri nimikkeistä siten, että se vastaa suunniteltavaa tehtäväkokonaisuutta. Tehtävän kustannukset ovat työ-, materiaali- ja kalustokustannukset. Työkustannukset ennustetaan kertomalla kokonaistyömenekki käytetyllä yksikköhinnalla tai tuntihinnalla, jossa huomioidaan myös sosiaalikulut ja arvonlisävero. Materiaalikustannukset lasketaan yksikköhinta kertomalla kokonaismateriaalimeneillä, jossa hukkamateriaali on huomioitu. Materiaalikustannus arvioon sisällytetään arvonlisävero. Kalustokustannukset lasketaan vuokrahintoja kertomalla vuokrausajalla, ja huomioiden myös hintaan vaikuttavat muut tekijät. Aiemmin mainituista tehtäväkustannuksista saatua kokonaiskustannusta verrataan kohteen tavoitearviossa arvioituun summaan. (Ratu S-1228 Rakentamisen tehtäväsuunnittelu 2010, 14.)

Tehtävän suorittamisen edellytyksiä ovat muun muassa ajantasaiset suunnitelmat, edellisten työvaiheiden valmius, sopivat työolosuhteet, riittävät resurssit sekä hyvä työturvallisuustaso. Tehtäväsuunnitelmassa nimitetään myös henkilö, joka on vastuussa tehtävän edellytysten täyttämistä ja noudattamisesta. Tehtäväsuunnitelmassa esitetään myös laatuvaatimukset, toiminnalliset vaatimukset, sekä turvallisuusvaatimukset. (Ratu S-1228 Rakentamisen tehtäväsuunnittelu 2010, 16–18.)

### 3.2.2 Aloituspalaveri ja mestan vastaanottotarkastus

Aloituspalaverissä varmistetaan, että kaikki osapuolet ovat samaa mieltä tehtävän suorittamisesta, tavoitteista ja vastuista. Aloituspalaverissä etukäteen laaditun tarkistuslistan avulla käydään läpi tehtävän keskeiset asiat, kuten:

- tehtävän sisältö
- tehtävän laatuvaatimukset
- laadunvarmistustoimet
- ovatko edellytykset kunnossa
- edellytysten täyttymisen varmistus työn aikana
- tiedotus
- turvallisuustoimet
- tehtävän aikataulu ja välitavoitteet.

(Ratu S-1228 Rakentamisen tehtäväsuunnittelu 2010, 17–18.)

Aloituspalaverissä otetaan puheeksi myös aiemmissä vastaavissa tehtävissä ilmestyneet puutteet ja mahdolliset jälkityöt mukaan luettuna korjaustoimenpiteet. Aloituspalaveristä laaditaan pöytäkirja, johon merkataan tarkastukseen osallistuneet henkilöt. Työkohteen vastaanotto tapahtuu, kun tehtävän aloitusedellytykset täyttyvät ja edeltävät työvaiheet ovat valmiit. Työkohteen vastaanottotarkastukseen työmaan työnjohto ja edellisen sekä seuraavan työvaiheen edustajat. Aliurakoitsija sopimuksen tapauksessa suositeltava, että molempien urakoitsijoiden edustajat ovat paikalla, kun työkohte luovutetaan ja vastaanotetaan aliurakoitsijalta toiselle. (Ratu S-1228 Rakentamisen tehtäväsuunnittelu 2010, 17–18.)

Työkohteita tarkastetaan vaiheittain työn edetessä. "Ensimmäinen työkohde voidaan tarkastaa ja vastaanottaa myös aloituspalaverin yhteydessä, mutta jos kohde ei ole vielä valmis aloituspalaveriä pidettäessä tullaan järjestämään erillinen palaveri, jossa työkohde ja tehtävät, aloitusedellytykset tarkastetaan" (Ratu S-1228 Rakentamisen tehtäväsuunnittelu 2010, 17–18.)

### 3.2.3 Mallityön katselmus

Mallityö tehdään ensimmäisestä suoritetusta osakohteesta. Jos on erilaisia osakohteita tai tehtäväkonaisuus jakautuu useisiin tarkastettaviin työvaiheisiin, tai edellinen työvaihe jää seuraavan työvaiheen peittoon, tehdään useita mallityön tarkastuksia. Mallityön tarkastuksessa ovat mukana työnjohto, työntekijät, mahdollisesti suunnittelijat ja materiaalivalmistajat. Tarkastuksen tavoitteena on varmistaa, että työtapa on suunnitelman mukainen, työturvallisuusvaatimusten edellytykset täyttyvät, jätteiden käsittely on tehty oikein, sekä työlle asetetut laatuvaatimukset täyttyvät. Mallityön tarkastuksesta laaditaan pöytäkirja. (Ratu S-1228 Rakentamisen tehtäväsuunnittelu 2010, 20.)

Mallityössä ilmentyneet virheet, puutteet ja poikkeamat dokumentoidaan, sekä etsitään ratkaisuja näiden korjaamiseksi. Korjaukset on tehtävä ennen siirtymistä seuraavaan työvaiheeseen. Korjauksesta tulee merkintä myös työmaa sekä tarkastuspöytäkirjaan. (Ratu S-1228 Rakentamisen tehtäväsuunnittelu 2010, 20.)

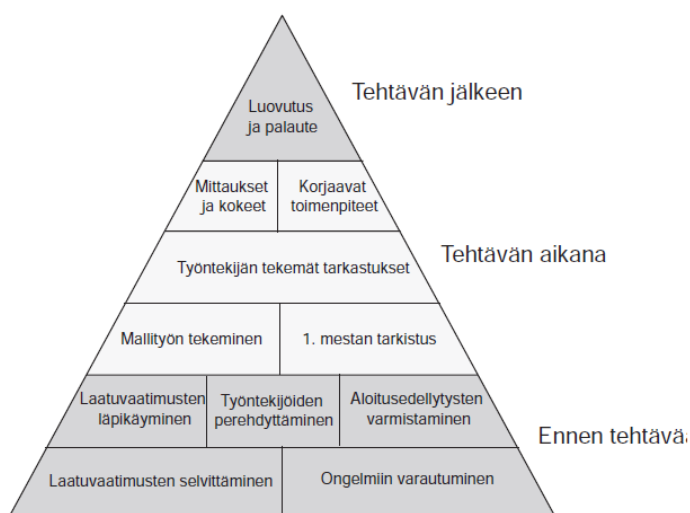
Mallitöiden hyväksymisen jälkeen voidaan siirtyä seuraaviin osakohteisiin, ja käytetään tätä vertailukohteena seuraavien osakohteiden laatuun. Mallityöstä tarkastetaan ainakin seuraavat asiat:

- työturvallisuus
- suunnitelman mukainen työskentely
- valmiin pinnan laatu
- kohteen siivoukset ja jätteiden lajittelu.

(Ratu S-1228 Rakentamisen tehtäväsuunnittelu 2010, 20).

### 3.2.4 Työaikainen laadunhallinta

Työaikainen laadunvarmistus koostuu tarkastuksista ja mittauksista, turvallisuuden varmistamisesta, sekä työvaiheen luovutuksesta. Työaikainen laadunvarmistus ja ohjaus (kuva 9) on jatkuva prosessi, joka jatkuu koko tehtävän keston ajan, alkaa tehtävän aloitusedellytysten varmistamisesta ja päättyy luovutus- ja vastaanottotarkastukseen.



KUVA 9. Työnaikainen laadunvarmistus ja ohjaus (Ratu S-1228 Rakentamisen tehtäväsuunnittelu 2010, 21.)

Tarkastukset, mittaukset, kokeet tehdään työntekijöiden toimesta, jotka dokumentoidaan, ja liitetään hankeen laadunvarmistusdokumenttiin. Itselleluovutuksessa käytetään tehtäväsuunnittelun yhteydessä laadittuja dokumentteja, muistioita ja listoja. Töissä ilmenevät puutteet, virheet ja poikkeamat korjataan. Työturvallisuus edellytyksiä noudatetaan sekä valvotaan, esimerkiksi suojavälineiden käyttö. Työmaan riskitekijöitä ja muita olosuhteita seurataan ja huomioidaan ja tehdään tarvittaessa ehkäisevät toimenpiteet. Työmaan turvallisuus mitataan TR-mittauksia käyttäen. (Ratu S-1228 Rakentamisen tehtäväsuunnittelu 2010, 21.)

### 3.2.5 Vastaanottotarkastus ja työvaiheen luovutus

Työkohteen tai työkohteiden valmistuttua pidetään luovutuspalaveri, jossa työkohteiden luovutetaan tilaajalle tai seuraavalle työryhmälle. Luovutuspalaverissa tarkastetaan työkohteen laatu ja valmius, sekä dokumentoidaan muut havainnot, puutteet, virheet yms. Korjauksista sovitaan ja kirjataan pöytäkirjaan. (Ratu S-1228 Rakentamisen tehtäväsuunnittelu 2010, 21.)

Tehtäväkohtaisissa palavereissa nostetaan esille onnistumisen sekä epäonnistumisen kohdat. Onnistumiset nostetaan esiin, niistä opitaan, sekä hyödynnetään seuraavissa hankkeissa. Ongelmiin etsitään ratkaisuja, ja pyritään välttämään jatkotyöskentelyssä. Risut ja ruusut kirjataan yrityksen laatu-järjestelmään ja hyödynnetään seuraavilla työmailla. (Ratu S-1228 Rakentamisen tehtäväsuunnittelu 2010, 21.)

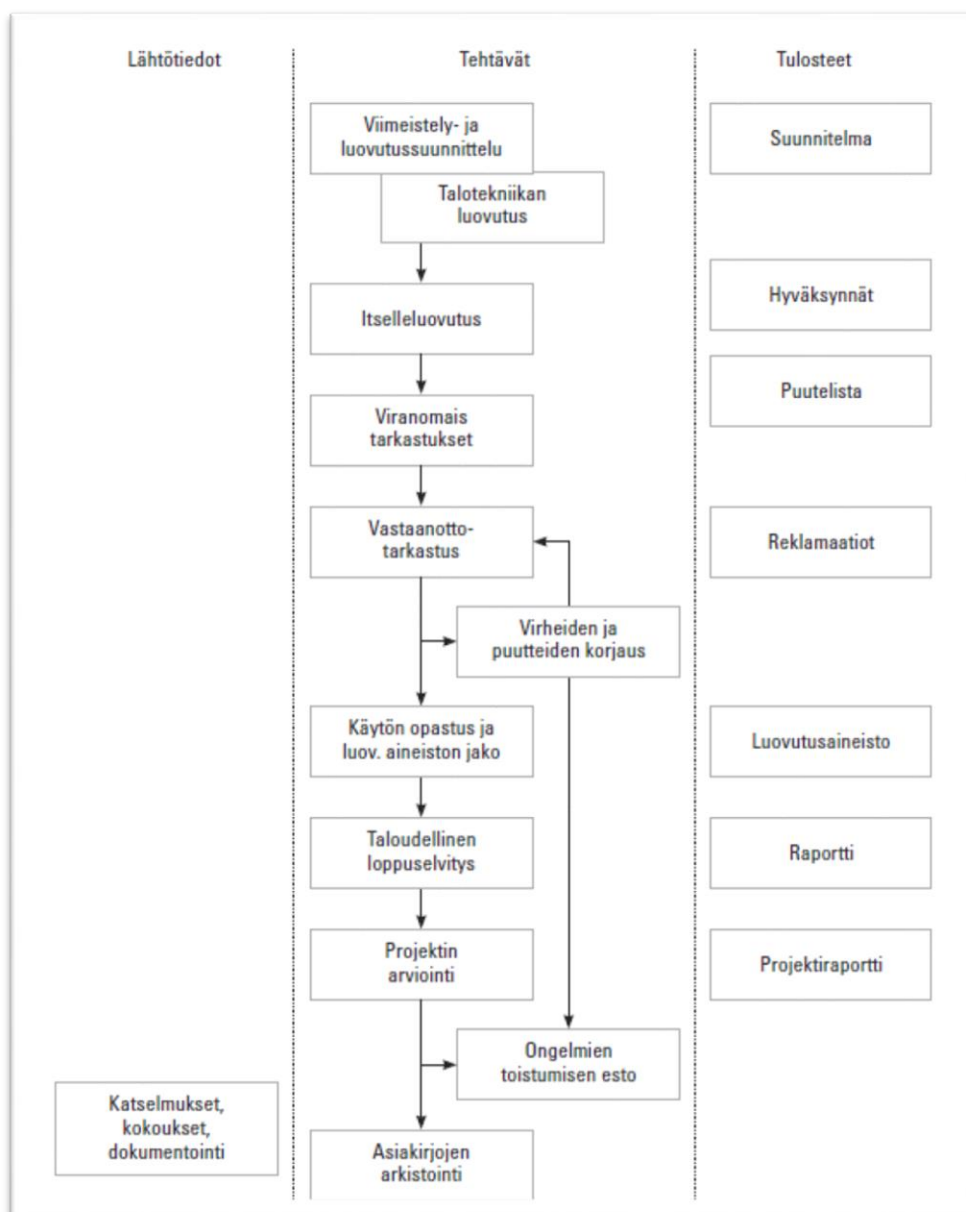
Palautteilla on suuri merkitys sekä laatu-prosessissa että osapuolten välisessä yhteistyössä. Rakentava palaute tukee tuotantoprosessia sekä lopputuotteen laatua. Kaikkien osapuolten tavoitteena toimia kerran ja oikein. Laatuvaatimusten mukaiset tuotot heijastuvat paitsi työskentelyilmapiirissä myös uusissa yhteistyöprojekteissa. (Ratu S-1228 Rakentamisen tehtäväsuunnittelu 2010, 21.)

## 4 ITSELLELUOVUTUS

Rakennusurakan yleisten sopimusehtojen (YSE 1998) mukaan urakoitsija ja aliurakoitsija ovat velvollisia suorittamaan itselleluovutuksen rakennustyömaalla ennen hankkeen luovuttamista tilaajalle. Itselleluovutuksessa tarkistetaan, vastaako tehdyn työn laatu rakennusalan yleisiä sopimusehtoja. Käytännön tasolla käydään läpi ja tarkastetaan, täyttääkö valmiin hankkeen laatu suunnitelma-asiakirjojen laatuvaatimuksia sekä laissa määritellyt rakentamista koskevia yleisiä edellytyksiä. Luovutusvaiheessa laaduntarkastus tapahtuu tarkistuslistaa käyttäen, johon merkataan poikkeamat, puutteet ja virheet, sekä onnistumiset työvaiheittain verrattuna suunnitelma-asiakirjojen vaatimuksiin. Havainnoidut virheet ja puutteet urakoitsijan ja aliurakoitsijan tulee korjata sovitun aikataulun mukaisesti. ”Urakan toteutuksessa voidaan kuitenkin määritellä yleisiä sopimusehtoja tarkempia ehtoja lain mukaan”. (Kankainen & Junnonen 2014, 29.)

Itselleluovutus ei tapahdu rakennushankkeen loppuvaiheessa vaan jatkuvana prosessina koko rakentamisen ajan. Jatkuvalle laadunvarmistuksella pystytään havainnoimaan mahdolliset rakentamisajan virheet ja puutteet hyvissä ajoin ja näin ehkäistään kalliita korjauskustannuksia, pysytään kustannustehokkaina. Tarkastuslistat voivat olla yleisiä tai yrityskohtaisia, ja niiden avulla dokumentoidaan virheitä ja onnistumisia. Tarkastukset suoritetaan työkohteittain, ja jälkitarkastukset voivat tehdä myös työntekijät. (Kankainen & Junnonen 2014, 29.)

Itselleluovutuksen tarkoitus on varmistaa rakennuskohteen virheettömyys, ja tämä on vain osa koko rakennuskohteen luovutusprosessia. Itselleluovutusprosessia tarkastellessa näkyy selvästi, kuinka eri tehtävät ja tarkastukset ovat osa luovutusprosessia. Erilaiset kirjalliset laatudokumentit ja sopimustekniset asiakirjat täytyy tehdä ja koota luovutusprosessiin. Tarkasteltavia sopimuksia ovat esimerkiksi rakennus- ja takuuajan vakuus, sakot, sanktiot, reklamaatioiden käsittely, lupien ja viranomaisen seurannat, lisäselvitykset. Alla olevassa kaaviossa (kuva 10) näkyy eräs tapa luovutusprosessin kulusta.



KUVA 10. Luovutusprosessi (Kankainen & Junnonen 2014, 29.)

Laadunvarmistuksen apuvälineenä voidaan käyttää esimerkiksi Rakennustöiden laatu -kirjaa, jossa esitetään Ratun menetelmäohjeita, rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset työn teknisen laadun näkökulmasta. Työt pyritään tehdä kerralla oikein -periaatteella, jotta kustannustehokkuus toteutuu, tuottavuus paranee, ja puuteiden sekä virheiden korjaustyöt vähenevät. Laatuvaatimusten selvittely ennen työn aloittamista sekä työntekijöiden perehdytys laatuvaatimuksiin on ehdottomia peruspilareita tehokkaan lopputuloksen saavuttamiseksi (Rakennustöiden laatu 2017, 29).

Rakennustöiden laatu kirjan (2017, 29) mukaan toimivan laadun perustana toimivat:

- oikeat työmenetelmät
- oikeat olosuhteet
- laatuvaatimusten tuntemus
- työnaikaiset laadunvarmistustoimenpiteet.

## 5 HAASTATTELUN TOTEUTUS

Haastattelussa esitetään haastateltaville valmiiksi muotoiltuja kysymyksiä. Haastattelu on tiedonkeruutapa, joka suuntaa informaation keräämiseen etukäteen suunniteltua päämäärähakuista toimintaa varten. Tämän tiedonkeruun avulla kysytään haastateltavien omia mielipiteitä ja ajatuksia tutkimuksen kohteesta inhimillisten kokemusten yhteydessä. Haastattelurunko suunnataan haastateltavien omiin, subjektiivisiin kokemuksiin tietyistä tilanteesta, jonka tutkittavan ilmiön tärkeitä osia, prosesseja ja kokonaisuutta tutkija on selviteltyt alustavasti. (Hirsjärvi & Hurme 2000, 42–48.)

### 5.1 Haastattelun toteutus

Opinnäytetyössä haastateltiin rakennustyömaan työntekijöitä, jonka tavoitteena oli selvittää kolmen valitun työvaiheen kautta mahdollisia rakennus- ja asennusvirheitä, näiden puutteita, tyypilliset kompastuskivet, joita laadunvarmistuksen tehostamisella voidaan ehkäistä, sekä laadunvarmistuksen mahdolliset kehittämiskohteet työntekijöiden näkökulmasta. Tiedonkeruumenetelmän avulla oli tarkoitus tutkia sisärakentamisvaiheen laaduntarkastusta. Haastattelukysymykset laadittiin avoimiksi kysymyksiksi, ja toteutettiin rakennustyömaalla. Vastaukset pohjautuvat työntekijöiden henkilökohtaisiin mielipiteisiin ja kokemuksiin. Haastattelurungon alussa kerroin itsestäni sekä tutkimuksen tarkoituksesta. Haastateltavat vastasivat kysymyksiin vapaehtoisesti.

Haastattelut analysoidaan litteroimalla ja yhteismittaamisella. Litteroinnilla eri aineistomuodot saadaan yhteen ja samaan muotoon, yleisesti tekstimuotoon. Tekstitiedosto tiivistetään, eli koodataan ymmärrettävään, yksikertaisempaan muotoon, jonka avulla tähdätään löytämään aineistosta säännönmukaisuutta, rakenteita ja malleja. (Kananen 2017, 132–137.)

### 5.2 Haastattelun tulokset

Haastatteluihin osallistui erään alueyksikön yksi kolmasosa, eli työntekijöistä 35 prosenttia. Vastauksia tarkastetaan kysymysjärjestyksessä, ja haastattelurunko löytyy opinnäytetyön liitetiedostoista liite 1. Haastattelu keskittyy kolmeen valittuun työvaiheeseen, ja ne ovat ovien asennustyöt (ulko-ovet, väliovet, märkätilojen ovet), betonilattiatyöt, sekä kylpyhuoneen valmistustyöt.

*1) Oletko havainnut työmaallanne puutteita yllä olevien tilojen rakentamisessa, jotka liittyvät erityyppisiin ongelmiin itselleluovutuksessa (saadun virhelistan perusteella)? Millaisia ovat yleisimmät virheet tai puutteet ja kuinka paljon niitä on?*

Kaikissa vastauksissa lukee, että puutteita ja virheitä löytyy jonkin verran itselleluovutuksessa. Tyypilliset virheet viittaavat esimerkiksi ovien väärästä säilytyksestä johtuvista ongelmista, joiden seurauksena ovi voi vääntyä, turvota yms. Ovien asennuksessa on nähty myös virheellisestä pohjatyöstä johtuvia haasteita, kuten esimerkiksi oviaukot liian pienet, ovien ympäröiviä tiiliä ei ollut valuttu täyteen, joka aiheutti säätöruuvien korkkaamiseen.

Betonilattian halkeilu, korot ja kallistukset ovat aiheuttaneet lattioiden asennustöissä haasteita.

2) *Kuinka rakentamisen työvaiheiden laadunvalvontaa voisi mielestäsi parhaiten parantaa ja minkälaisilla toimenpiteillä?*

Haastateltavat olivat sitä samaa mieltä, että palaveriä olisi hyödyllistä pitää useammin, joissa voidaan käydä työvaiheet läpi sekä voidaan etsiä ongelmiin yhdessä ratkaisuja.

3) *Kuinka rakentamisen työvaiheiden virheitä ja puutteita voisi mielestäsi parhaiten ehkäistä?*

Oikea ja ammattitaitoinen tekijä jokaiseen työvaiheeseen, tarpeeksi aikaa suunnitteluun, työvaiheiden oikeanlainen aikataulutus vähentäisi virheitä ja puutteita, ja näin voidaan ehkäistä myös turhia työvaiheita.

4) *Mitä mieltä olet työmaalla tapahtuvasta valvonnan määrästä?*

Vastaajat olivat sitä mieltä, että valvontaa on vaihtelevasti riittävästi tai liian vähän. Toiveena esiintyi muun muassa vaihekohtaista tarkastelua enemmän, sekä mestareiden paneutumista syvemmin eri työvaiheisiin ja ohjeistukseen.

5) *Miten koet, onko mielestäsi vaikea pysyä sovituissa aikatauluissa?*

Vastausten mukaan vaihtelevasti, mutta useimmin pysytään aikataulussa.

6) *Jääkö mielestäsi tarpeeksi aikaa virheiden ja puutteiden korjaamiseen?*

Haastatellut olivat samaa mieltä yhtä vastaajaa lukuun ottamatta, että virheiden ja puuteiden korjaukseen yleisesti ei jää tarpeeksi aikaa.

7) *Kerro vielä omin sanoin, mihinkä asioihin tulisi kiinnittää enemmän huomiota, jotta työnlaatu sekä tehokkuus paranisi.*

Palaverien tärkeydestä lukee lähes jokaisessa vastauksessa, joihin osallistumalla kaikki työntekijät työmaalla tietäisivät missä mennään, ja mikä on aikataulu. Mainitaan jälleen kerran ohjeistuksen ja tarkastelun merkityksestä. Koetaan myös, että työilmapiirissä olisi parannettavaa. Ehdotetaan lisäksi mestat ja työkalut kuntoon sekä materiaalit ajoissa työmaalle.

## 6 TYÖVAIHEEN LAADUNTARKASTUSKORTTI

Työmaan laaduntarkastuskortti on dokumentti, jolla seurataan olennaisimmat työvaiheet ja laadunvarmistustoimet ja samalla varmistetaan työn laatu. Kortistolla on oltava selkeä vastuunjako, eli merkinnät tehtävistä ja vastuista. Tässä opinnäytetyössä kehitettiin toimeksiantajayritykselle märkätilojen työvaiheiden laaduntarkastuskortti (kuva 11).



## MÄRKÄTILOJEN LAADUNTARKASTUSKORTTI



Työmaan nimi:

Työnumero:

Työnjohtaja:

Työn suorittaja:

Päiväys:

	MITTAUKSET KUNNOSSA		KORJATTAVAA	TARKASTAJA	
	kyllä	ei		työn johtaja	työn tekijä
Työtä edeltävät tehtävät					
Suojaus					
Alusbetonin kosteusmittaus					
Työn aikainen tarkastus					
Tasoi- ja vedeneristys työt					
Lattiakaadot (kaivon ympärys 1:50 ja muualta 1:100)					
Alustan tasaisuus (mittapituus max 2m poikkeama +/- 4mm)					
Vedeneristys (valmistajan ohjeen mukaan, esim. Kilito 1k kerrospaksuus min. 0,5 mm ja lattiakaivon kohdalla kerrospaksuus min. 1,2 mm) Vedeneriste kiinni alustassa, nauhat kiinni alustassa, lattiakaivon kiristerengas tiivistetty					
Laatan kiinnitys (tarkistetaan irrottamalla juuri kiinnitetty laatta min. n. 3/4 laastin peitossa)					
Kiinnityslaastin kuivumisaika valmistajan ohjeen mukaan ennen saumausta					
Työn jälkeinen tarkastus					
Hammastus (saumaleveys max. 6 mm, hammastus max. 1,5 mm)					
Tasaisuus poikkeama (mittapituus max. 2 m max. poikkeama +/- 3 mm)					
Sauman leveydet ovat yhdenmukaiset					
Saunan seinän tuuletusrako min. 20 mm					
Paneeloinnin käyryys (mittapituus max. 1 m ja käyryys 4 mm tai mittapituus max 2 m ja käyryys max 6 mm)					
Kylpyhuoneen oven korvausilman rako min. 20 mm					
Kaikki varusteet ja kalusteet on asennettu					
Ovi aukkojen kokojen tarkastus					
Karmien suoruu- den tarkastus/kiinnityksen tarkastus					

Allekirjoitukset

.....  
Työnjohtaja

.....  
Työntekijä

## 7 POHDINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Opinnäytetyössä tarkoituksena oli kehittää rakennustyömaan eri työvaiheiden laadunvarmistusta ja luoda työväline tämän saavuttamiseen. Tuloksena kehitettiin laaduntarkastuskortti, jonka aktiivisella käytöllä ja näin olleen laadunvarmistusprosessin tehostamisella saimme jatkotyöskentelyyn parannuksia. Teemahaastattelun avulla pyrittiin myös tutkimaan laadunvarmistuksen ja laadun kehittämisen mahdollisia kehityskohteita sekä kompastuskiviä työntekijöiden kokemusten pohjalta. Lisäksi opinnäytetyössä tutkittiin ja analysoitiin työntekijöiden havaintoja, kuten työmaalla tapahtuvia tyypillisiä virheitä, ja -puutteita.

Perehdyin opinnäytetyön perusteisiin käyttäen ammattikirjallisuutta ja erilaisia internetlähteitä sekä rakennusalan muita julkaisuja.

Teoriaosassa kerrottiin laadusta yleisesti, laadunvarmistuksesta ja sen tärkeydestä rakentamisen näkökulmasta ja lopuksi laatujohtamisesta. Työn edetessä kerrottiin työmaan laadunvarmistuksesta ja itselleluovutuksesta. Selvitettiin rakennustyömaan työntekijöille suunnatun teemahaastattelun avulla sisärakentamisvaiheen laaduntarkastusta, jotka keskittyivät kolmen eri työvaiheen mahdollisiin rakennus- ja asennusvirheisiin sekä niiden puutteisiin. Teemahaastatteluista saatujen tulosten perustella voidaan todeta, että laadun kehittäminen perustuu todellakin jatkuvaan kehittämiseen ja kehitykseen. Laatua on seurattava tietoisesti ja perusteellisesti. Laatujohtamisella tullaan johtamaan laatua strategisesti. Laadun kehittämistyöllä, laadunvalvonnan tehostamisella pyritään saavuttamaan tavoiteltu laatutaso varmalla ja tehokkaalla tavalla, jossa asetetut laatuvaatimukset konkretisoituvat myös työntekijöille.

Toimeksiantaja yrityksessä jatkuvan kehitystyön tuloksena kehitetään toimintatapoja, joilla on suora vaikutus tehokkuuteen ja kustannuksiin. Yritys voisi painottaa enemmän laaduntarkastukseen systemaattisesti toiminnan eri rakentamisen eri työvaiheissa. Jatkotutkimuksen kohteena voisi olla kusteus rakenteissa ja sen poistaminen mahdollisimman tehokkaasti.

## LÄHTEET

- Anttonen, Kimmo julkaisuaika tuntematon. Työvaiheiden laadunhallinta. Rakennusteollisuus. Verkkojulkaisu. [https://www.rakennusteollisuus.fi/globalassets/koulutus--ja-esitysaineistot/2015/070415\\_tyovaiheiden-laadunhallinta.pdf](https://www.rakennusteollisuus.fi/globalassets/koulutus--ja-esitysaineistot/2015/070415_tyovaiheiden-laadunhallinta.pdf). Viitattu 20.9.2022.
- Hirsjärvi, Sirkka & Hurme, Helena 2000. Tutkimushaastattelu: Teemahaastattelun teoria ja käytäntö. Helsinki: Yliopistopaino.
- Junnonen, Juha-Matti julkaisuaika tuntematon. Rakennushankkeen laadunvarmistus. Rakennustieto Oy. Verkkojulkaisu. Saatavissa: <https://www.rakennustieto.fi/Downloads/RK/RK020202.pdf>. Viitattu 31.8.2022.
- Kananen, Jorma 2017. Laadullinen tutkimus pro graduna ja opinnäytetyönä. Jyväskylä: Tekijät & Jyväskylän ammattikorkeakoulu. Jyväskylä: Suomen Yliopistopaino Oy – Juvenes Print.
- Kankainen, Jouko & Junnonen, Juha-Matti 2001. Laatuajattelu ja rakennustyömaan laatuotoiminnot. Helsinki: Rakennustieto Oy.
- Kankainen, Jouko & Junnonen, Juha-Matti. 2014. Urakoitsijan työmaakansio 2. Helsinki: Suomen Rakennusmedia Oy.
- Kestävä rakentaminen - kestävä rakennus julkaisuaika tuntematon. Verkkojulkaisu. Saatavissa: <https://www.ymparistoosaava.fi/rakennusala/index.php?k=22796>. Viitattu 29.8.2022.
- Koski, Hannu. 2004. Rakennushankkeen luovutusprosessin kehittäminen. VTT TIEDOTTEITA 2236. Verkkojulkaisu. Päivitetty 2004. Saatavissa: <http://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/2004/T2236.pdf>. Viitattu 30.10.2022.
- Pesonen, Herkko 2007. Laatu! : asiantuntijaorganisaation laatuopas. Juva: WS Bookwell Oy.
- Rakennustöiden laatu. Rakennusteollisuus ry 2005. Tampere: Tammerpaino.
- Rakennustöiden laatu 2017. Rakennusteollisuus ry 2016. Helsinki: Talonrakennusteollisuus ry ja Rakennustietosäätiö RTS sr.
- Ratu S-1228. Rakentamisen tehtäväsuunnittelu. Suunnitteluohje 2010. Helsinki: Rakennustieto Oy, Rakennustietosäätiö RTS. [https://kortistot-rakennustieto-fi.ezproxy.savonia.fi/kortit/Ratu%20S-1228?external\\_system=Juha&page=1](https://kortistot-rakennustieto-fi.ezproxy.savonia.fi/kortit/Ratu%20S-1228?external_system=Juha&page=1). Viitattu 30.10.2022.
- RT 16-10660 Rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE 1998. Helsinki: Rakennustieto Oy, Rakennustietosäätiö RTS. [https://kortistot-rakennustieto-fi.ezproxy.savonia.fi/kortit/RT%2016-10660?external\\_system=Juha&page=1](https://kortistot-rakennustieto-fi.ezproxy.savonia.fi/kortit/RT%2016-10660?external_system=Juha&page=1). Viitattu 29.9.2022.
- Salminen julkaisuaika tuntematon. Verkkojulkaisu. Saatavissa: <https://www.rakennustyo.net/> Viitattu 29.8.2022.
- Siikanen, Pekka & Kankainen, Jouko. 2004. Työpäällikön käsikirja Osa 2. Laadunhallinta. Helsinki: Rakennusteollisuus.
- Suomen rakentamismääräyskokoelma julkaisuaika tuntematon. Verkkojulkaisu. Ympäristöministeriö. Saatavissa: <https://ym.fi/rakentamismaaraykset>. Viitattu 25.9.2022.

## LIITE 1: HAASTATTELULOMAKE

**Sisärakentamisvaiheen laaduntarkastus ja -kehittäminen haastattelukysymykset**

Kyselyssä käydään läpi kolmen työvaiheen laadunvarmistus- ja valvonta pohjalta, ja vastauksissa pyritään keskittymään näihin kolmeen työvaiheeseen.

Ovien asennus (ulko-ovet, sisäovet, väliovet, märkätilojen ovet)

Betonilattia

Kylpyhuone

- 1) Oletko havainnut työmaallanne puutteita yllä olevien tilojen rakentamisessa, jotka liittyvät erityyppisiin ongelmiin itselle luovutuksessa? Millaisia ovat yleisimmät virheet tai puutteet ja kuinka paljon niitä on?
- 2) Entä aliurakoitsijat? Kuinka hyvin mielestäsi aliurakoitsijat ovat onnistuneet työsuorituksissaan itseluovutuksessa? Millaisia ovat aliurakoitsijoiden yleisimmät virheet tai puutteet ja kuinka paljon niitä on?
- 3) Kuinka rakentamisen työvaiheiden laadunvalvontaa voisi mielestäsi parhaiten parantaa ja millälaisilla toimenpiteillä?
- 4) Kuinka rakentamisen työvaiheiden virheitä ja puutteita voisi mielestäsi parhaiten ehkäistä?
- 5) Mitä mieltä olet työmaalla tapahtuvasta valvonnan määrästä?
- 6) Miten koet, onko mielestäsi vaikea pysyä määrättyssä sovitussa aikatauluissa?
- 7) Jääkö mielestäsi tarpeeksi aikaa virheiden ja puutteiden korjaukseen?
- 8) Kerro vielä omin sanoin, mihinkä asioihin tulisi kiinnittää enemmän huomiota, jotta työnlaatu sekä tehokkuus paranisi.