



# Lattia-asennusten laadunvarmistus

Tarkastuskorttien käyttö laadunvarmistuksessa

Janina Nevalainen

OPINNÄYTETYÖ  
Toukokuu 2023

Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka  
Rakennustuotanto

## TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka  
Rakennustuotanto

NEVALAINEN, JANINA:  
Lattia-asennusten laadunvarmistus  
Tarkastuskorttien käyttö laadunvarmistuksessa

Opinnäytetyö 29 sivua, joista liitteitä 2 sivua  
Toukokuu 2023

---

Tässä opinnäytetyössä tutustutaan työmaan laadunvarmistusprosessiin ja tarkastellaan tarkastuskorttien käyttöä osana työmaan laadunvarmistusta. Työ toteutettiin yhteistyössä Jatke Pirkanmaa Oy:n kanssa osana laadunvarmistuksen kehitysprosessia. Työtä varten haastateltiin Jatke Oy konsernissa työskenteleviä työnjohtajia ja vastaavia työnjohtajia. Haastattelutulosten avulla perehdyttiin lattia-asennusten yleisimpiin laatuvirheisiin ja takuukorjauksissa havaittuihin puutteisiin.

Opinnäytetyössä tutustuttiin lattia-asennusten laadunvarmistukseen ja valmistettiin tarkastuskorttipohjia, joiden avulla voidaan ehkäistä tulevaisuudessa virheitä, joita tähän mennessä on havaittu kyseisessä työvaiheessa. Työn tuloksena luotiin työntekijälle ja työnjohtajalle yhteinen tarkastuskorttipohja laadunvarmistuksen dokumentointia varten ja lisäksi laadittiin Congrid-tarkastuspohja työnjohtajalle työvaiheen tarkastusta varten.

Työ toteutettiin Jatke Pirkanmaa Oy:n asuinkerrostalotyömaalla keväällä 2023 työmaalla työskentelyn yhteydessä. Työn ja tarkastuskorttien laatimisessa hyödynnettiin yrityksessä työskentelevien toimihenkilöiden haastatteluja ja yrityksen omia materiaaleja sekä omakohtaisia kokemuksia. Työntekijöiltä kerättiin käyttökokemuksia tarkastuskorttien käytöstä ja testituloksia listattiin korttien jatkokehittämistä varten.

Työn tuloksena syntyi teoriakatsaus lattia-asennusten laadunvarmistukseen sekä yhteinen tarkastuskorttipohja työnsuorittajalle ja työnjohtajalle työn aikaisen laadun dokumentointia varten. Tuloksena syntyi myös Congrid-tarkastuspohja työnjohtajalle lattia-asennuksen työvaiheen kokonaisuuden laadun dokumentointiin. Työvaiheen tarkastuskortteja kehitetään jatkossa laajempien testausten ja tarkastuskorteista saatujen palautteiden avulla.

## **ABSTRACT**

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Tampere University of Applied Sciences  
Degree Programme in Construction Engineering  
Construction Production

NEVALAINEN; JANINA:  
Floor Coating Quality Control  
Using Inspection Cards In Quality Control

Bachelor's thesis 29 pages, appendices 2 pages  
May 2023

---

This thesis studies the process of quality management and the use of inspection cards as a part of construction site quality control. This thesis was commissioned by Jatke Pirkanmaa Oy and was part of the company's quality control development process.

The main goal of this thesis was to study the quality control of floor installation and list the most common problems and mistakes in floor installation process and create the first version of inspection cards for floor installation quality checks. Other goals were to gather experiences from using the inspection cards' and analyse the results for further development.

The research was carried out while working at the company's apartment building site in spring 2023. Interviews from the company and subcontractors, company's materials and the writer's experiences were utilized in creating the inspection cards and the examples. Experiences from using the cards were gathered for further development.

As a result of this study, the example version of the inspection card for floor coating was created and tested at the construction site. One inspection card was a paper version for both employee and the foreman and the other was a Congrid version for the foreman of the work phase. A theory-based review of the process of quality control was also gathered. Congrid inspection form for quality control was also made for testing.

---

Key words: quality control, inspection card

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO .....	5
2	LAADUNVARMISTUS .....	7
2.1	Rakentamisen laatu .....	7
2.1.1	Laatusuunnitelma .....	8
2.1.2	Laadunvarmistus ja sen kehittäminen .....	10
2.1.3	Laadunvarmistus ennen työvaiheen alkua .....	11
2.1.4	Laadunvarmistus työvaiheen aikana .....	12
2.1.5	Itselleluovutukset ja työvaiheen vastaanotto .....	12
2.2	Haastattelutulosten analysointi.....	13
2.2.1	Työvaiheen yleisimmät virheet .....	14
2.2.2	Pohjien tarkastus ja alustan suoruus .....	14
2.2.3	Asennusvirheet.....	15
2.2.4	Dokumentoinnin puute.....	18
3	TARKASTUSKORTTIEN LAADINTA.....	20
3.1	Työvaiheen tarkastuskortit .....	20
3.1.1	Laadintaprosessi .....	21
3.1.2	Congrid-pohja.....	21
3.2	Tarkastuskorttien käyttö .....	22
4	TARKASTUSKORTTIEN TESTAUS JA TULOSTEN ANALYSOINTI .	24
4.1	Testaus ja testitulokset.....	24
4.1.1	Käyttökokemukset työntekijältä .....	24
4.1.2	Käyttökokemukset työnjohtajalta .....	25
4.2	Tarkastuskorttien kehittäminen .....	26
5	YHTEENVETO JA POHDINTA.....	27
	LÄHTEET.....	29
	Liite 1: Salassa pidettävä liite.....	30
	Liite 2: Salassa pidettävä liite.....	31

## 1 JOHDANTO

Tämä opinnäytetyö tehdään Jatke Pirkanmaa Oy:n toimeksiannosta. Jatke Pirkanmaa Oy kuuluu Jatke-konserniin, jonka emoyhtiö Jatke Oy on perustettu vuonna 2009. Pirkanmaan yksikkö yhtiöitettiin vuonna 2019 ja sen toiminta keskittyy asunto- ja toimitilarakentamiseen. Opinnäytetyön ohjaajana toimii työpäällikkö Aaro Rytty.

Laadunvarmistus ja sen kehittäminen ovat yleisesti rakennusalalla pinnalla olevia aiheita, jonka haasteisiin pyritään vaikuttamaan ja vastaamaan vaatimusten ja määräysten muuttuessa. Yhtenäinen ja selkeä laadunhallintajärjestelmä ja toimenpiteet parhaan mahdollisen laadun varmistamiseksi helpottavat paitsi yrityksen yhteistä toimintatapaa, myös parantavat tuottavuutta.

Yrityksen laadunvarmistuksen kehitysohjelman lähtiessä käyntiin haluttiin luoda selkeä ja yhtenäinen laadunhallintajärjestelmä sekä työkaluja laadunvarmistuksen dokumentointiin. Työvaiheiden tarkastuskortit nousivat kehitysryhmässä aiheeksi, jota alettiin kehittää yhdessä kaikkien konserniin kuuluvien yksiköiden kanssa. Tämän työn aihe nousi esiin Pirkanmaan yksikön havaitsemien kehitystarpeiden pohjalta ja laadittavien tarkastuskorttipohjien tarkoituksena on tarkoitus olla apuvälineitä laadunvarmistuksen kehittämisessä.

Opinnäytetyön tavoitteena on kehittää Jatke Pirkanmaa Oy:n laadunvarmistuksen yhtenäistä dokumentointitapaa ja helpottaa sekä selkeyttää laadunhallintaprosessia lattia-asennusten osalta luomalla tarkastuskorttipohjia, joita kehitetään osaksi työvaiheen laadun dokumentointia. Opinnäytetyössä perehdytään rakentamisen laatuun, kootaan yleisempiä lattia-asennusten työvaiheessa ja takuuajana havaittuja virheitä ja puutteita sekä tämän pohjalta laaditaan tarkastuskorttipohjat työvaiheen laadunvarmistuksen dokumentointia varten laminaatille, parketille, vinyylille ja muovimatolle. Tarkoituksena on laatia tarkastuspohja Congriidiin työnjohtajia varten ja paperinen versio yhteiseksi työn suorittajalle ja työnjohtajalle.

Tarkastuskorttien laadinnassa ja kehittämisessä käytetään avuksi yrityksen omaa materiaalia, RYL:iä, RATU ja RT-kortteja sekä omia ja yrityksessä työskentelevien toimihenkilöiden käytännön kokemuksia aiheeseen liittyen. Työssä käytetään apuna toimihenkilöiden haastatteluja, jotka toteutetaan pääasiassa kasvotusten työmaalla. Tarkastuskortti otetaan testikäyttöön kerrostalotyömaalla Tampereella, ja sen käyttökokemusten perusteella kehitetään korttia toimivaksi apuvälineeksi työvaiheen laadunvarmistukseen. Teoriaosuuden laadinnassa käytetään apuna rakennusalan laatua ja laadunvarmistusta käsittelevää kirjallisuutta.

## 2 LAADUNVARMISTUS

### 2.1 Rakentamisen laatu

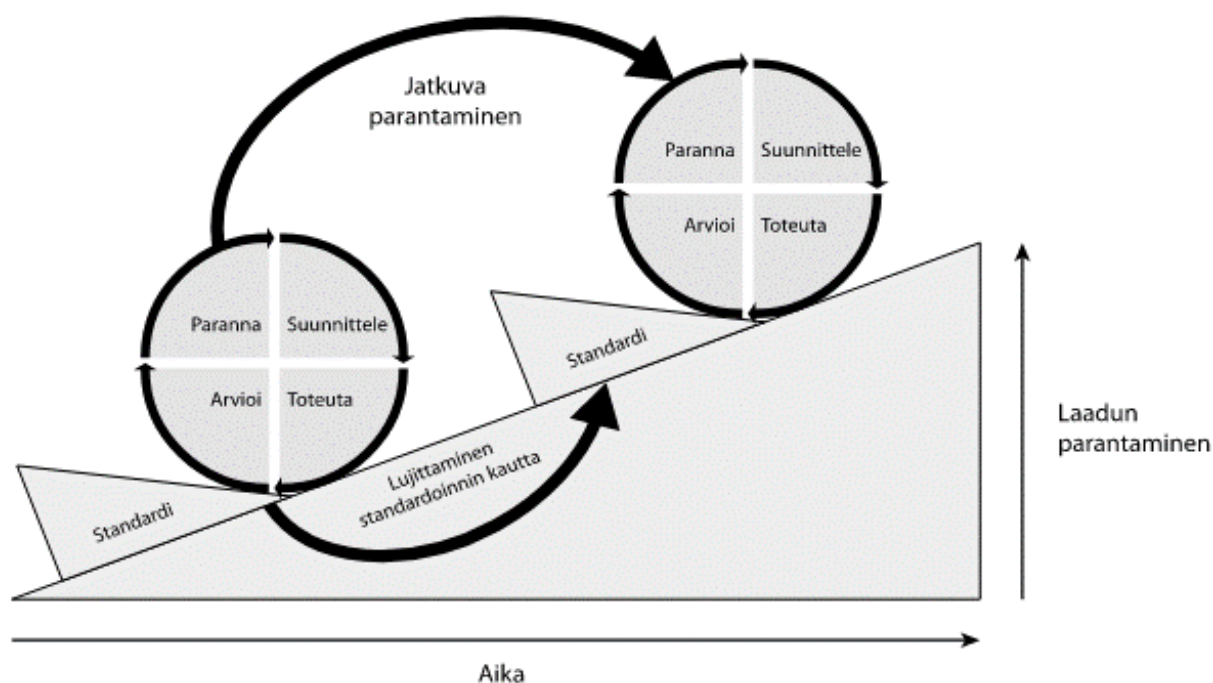
Rakentamisen laadusta puhuttaessa tarkoitetaan usein virheettömyyttä. Käsitteenä laadulla on kuitenkin useita määritelmiä riippuen, miltä kannalta sitä tarkastellaan. Laatu jaetaan useaan osa-alueeseen, joista esimerkkinä suunnittelun laatu ja toiminnan laatu eli valmistuksen aikainen laatu. Suunnittelun laatu tarkoittaa, että suunnitelmat täyttävät lopputuotteelle asetetut vaatimukset eli tuote vastaa suunnitelmia. Toiminta- eli tuotantopainotteinen laatu puolestaan käsittää aikataulut ja budjetin. Aikataulu on merkittävästi yhteydessä laatuun; kiireessä tehdään helpommin virheitä tai tärkeitä asioita jää huomaamatta. (Rakennustöiden Laatu 2017, 7)

Nykyään laadun käsite ymmärretään entistä enemmän kokonaisuutena laadukkaalle lopputuotteelle ja asiakastyytyväisyydelle. Laatuajattelua sovelletaan nykyään eri työvaiheiden lisäksi myös eri toimijoihin, mikä tarkoittaa, että yrityksiltäkin vaaditaan tiettyjä edellytyksiä. Näitä edellytyksiä ovat esimerkiksi tilaajavastuun velvoitteet, joilla pyritään seuraamaan esimerkiksi tiettyjen taloudellisten toimenpiteiden ajantasaisuutta ja yleisesti yrityksen luotettavuutta. (Rakennustöiden Laatu 2017, 7)

Laatua voidaan mitata työn aikana laatupoikkeamien tai -virheiden määrällä, laatumittauksilla ja -mittareilla, lopputarkastuksessa todettujen virheiden määrällä sekä takuuajan kustannusseurannan avulla. Lisäksi laatua ja erityisesti työturvallisuutta mitataan rakentamisaikana TR-mittauksilla. Valmiin lopputuotteen tekninen ja visuaalinen laatu on helpommin arvioitavaa kuin toiminnan laatu, mutta oleellista on, että laatuvaatimukset on määritelty yksielitteisesti ja nämä vaatimukset saavutettu. Laadukas lopputulos vastaa suunnitelmia, noudattaa hyvää rakennustapaa ja täyttää vaaditut laatuvaatimukset. (Rakennustöiden Laatu 2017, 10-11)

Yrityksen sisäinen, yhteinen laatuajattelu mahdollistaa selkeämmin hallittavan ja parempaan lopputulokseen johtavan kokonaisuuden. Menestyminen ja kehitys edellyttävät koko rakennusalan sitoutumista rakentamisen laadun parantamiseen. Sitä mukaa, kuin alakin muuttuu, tulee myös laatuajattelun kehittyä. Kehitystä ohjataan läpinäkyvyydellä, joka tarkoittaa tiedon ja kokemuksen avulla syntyneitä ajatusmallia. Laadun ohjataan myös eri standardeilla, joista esimerkiksi ISO 9000-sarjan standardit. Laadun jatkuva parantaminen korreloi ajan kanssa, mikä tarkoittaa, että laadun kehittäminen parantuu sitä enemmän, mitä kauemmin siihen panostetaan ja sitä kehitetään (kuva 1).

(Rakennustöiden Laatu 2017, 10-11)

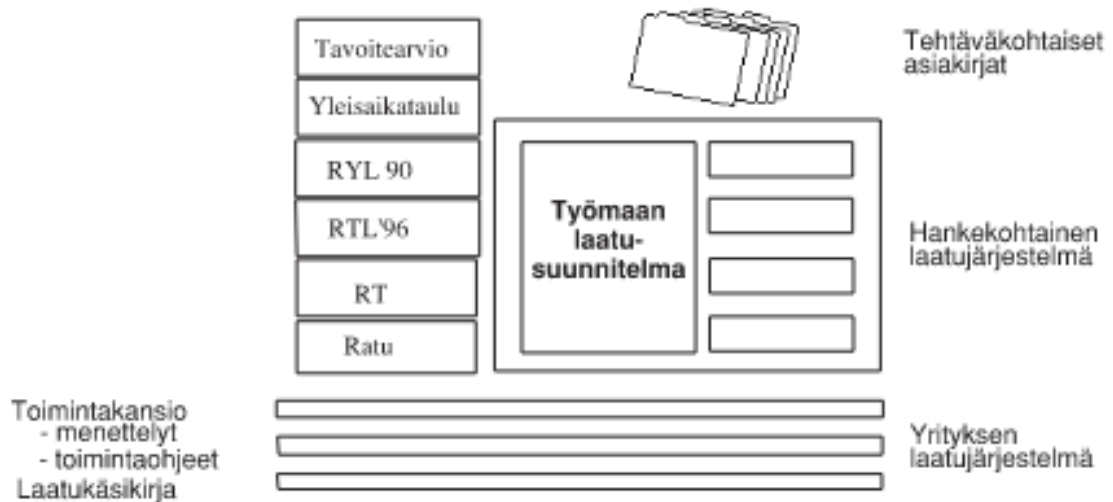


KUVA 1. Laadun jatkuvan parantamisen toimenpiteet (Rakennustöiden Laatu 2017, 9)

### 2.1.1 Laatusuunnitelma

Työmaan laatusuunnitelma on laatujohtamisen käytännön työväline, jonka tarkoituksena on varmistaa tehokkaan ja tuottavan toiminnan perusta. Laatusuunnitelma on hankekohtainen laatuajattelu, joten se laaditaan jokaiselle työmaalle kohteen vaatimien ominaisuuksien mukaan (kuva 2). Yrityksen yhteinen laatuajattelu pohjautuu toiminta- ja menettelyohjeisiin, niin yleisiin Ratu:n, RYL:n ja RT-kortteihin kuin yrityksen omiin asiakirjoihin. (Ratu S-1180 1997, 1-3)





KUVA 2. Hankkeen laatujärjestelmä. ((Ratu S-1180 1997, 1)

Laatusuunnitelma laaditaan jokaiselle työmaalle kohteen vaatimien ominaisuuksien mukaisesti ja siinä esitetään sekä ajallisen että taloudellisen suunnittelun ja ohjauksen toimenpiteet, vastuuhenkilöt sekä ennakoitaan potentiaalisia ongelmia ja varaudutaan ehkäisemään laadullisia haasteita. Laatusuunnitelmassa esitetään työ- ja laadunvarmistusmenetelmät, joilla saavutetaan ja varmistetaan halutut tavoitteet laadun suhteen, ja sitä muokataan hankkeen edetessä tarpeen mukaan. Laatusuunnitelmassa esitetään vähintään seuraavat kohdat:

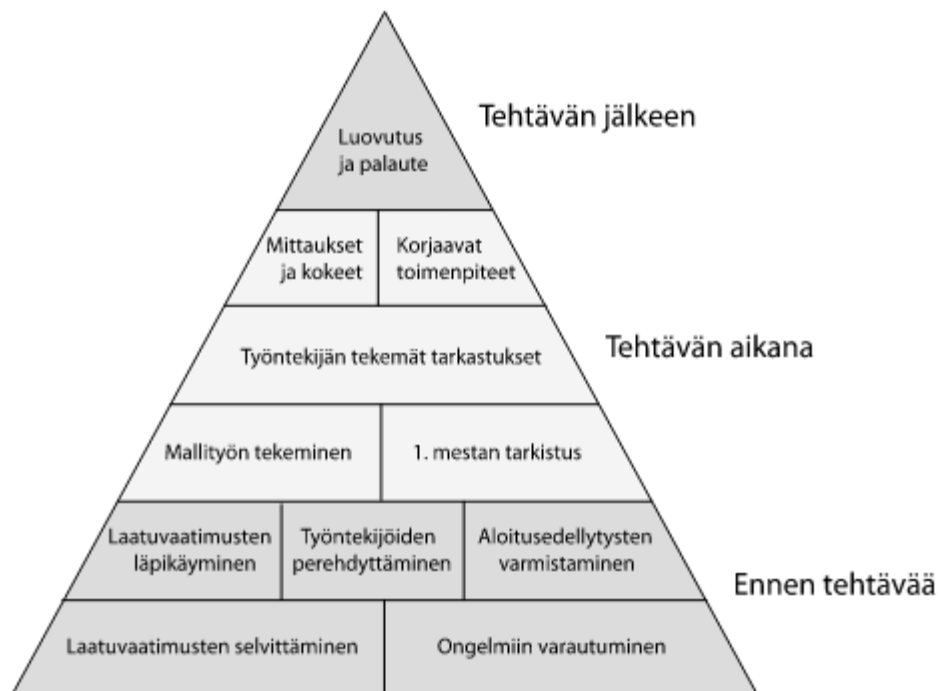
- kohteen tiedot
- suunnitelman jakelu ja päivitys
- tuotannon ajallinen ja taloudellinen suunnittelu ja ohjaus
- laadunvarmistus, eli menetelmät, joiden avulla päästään haluttuun lopputulokseen
- riskien kartoitus, potentiaalisten ongelmien analyysi
- työturvallisuus
- kohteen luovutus

(Ratu S-1180 1997, 1-3)

## 2.1.2 Laadunvarmistus ja sen kehittäminen

Laadunvarmistuksen kehittäminen ei rajoitu pelkästään tiettyihin yrityksiin, vaan koskee koko rakennusala. Alalla on vastattava uusiin ja päivittyviin vaatimuksiin kehittämällä toimintaa ja laadunhallintajärjestelmiä, jotta laatutaso voidaan ylläpitää asiakkaan odotusten mukaisesti ja hyvää rakennustapaa noudattaen. Yrityksien omat toimintajärjestelmät määrittävät toimintamallin, jonka mukaan toimitaan virheiden välttämiseksi. (Rakennustöiden Laatu 2017, 12)

Työvaiheen laadunvarmistus jaetaan kolmeen osaan tehtävän etenemisen mukaan. Pyramidimuotoinen esitystapa (kuva 3) havainnollistaa ennen tehtävää suoritettavien toimenpiteiden tärkeyden laadunvarmistuksessa. Kaikilla pyramidin palikoilla eli tässä tapauksessa toimenpiteillä on merkitystä ehjän ja toimivan kokonaisuuden kannalta. Jos jokaisesta osiosta jää joitakin asioita varmistamatta tai tekemättä, pyramidi ei ole täydellinen. Samaa ajatusta voidaan soveltaa laadusta; jos yksi tärkeä toimenpide puuttuu, se vaikuttaa laatuun heikentävästi. Ennen tehtävän alkua on tärkeää, että varmistetaan tehtävän aloitusedellytykset.



KUVA 3. Laadunvarmistuksen kulku työvaiheen aikana (Rakennustöiden Laatu 2017, 24-25)

Työn ohjauksella ja valvonnalla on suuri merkitys lopputulokseen laadun osalta. Laatuun vaikuttavat myös aikataululliset syyt ja kustannukset, jotka molemmat ovat tärkeä osa laadunvarmistusta. Kiire on monelta osin todettu heikentävän laatua, sillä kiireessä tehdään huomattavasti helpommin huolimattomuusvirheitä selkeän ajan puutteesta johtuvan tekemisen tai tekemättä jäämisen ohella. Hyvällä valmistautumisella ennen työvaiheen aloitusta ja järjestelmällisellä seurannalla voitaisiin päästä laadullisesti parempiin lopputuloksiin, ja ainakin helpomalla. Näin säästetään niin työnjohtajien kuin työn suorittajienkin voimia ja hillitään ylimääräistä stressiä.

### **2.1.3 Laadunvarmistus ennen työvaiheen alkua**

Ennen varsinaisen työvaiheen alkua perehdytään työvaihetta koskeviin laatuvaatimuksiin, määritetään haluttu laatutaso, laaditaan tehtäväsuunnitelma ja pidetään työvaiheen aloituspalaveri. Tehtäväsuunnitelman tarkoituksena on selvittää ja varmistaa tehtävää koskevien edellytysten täytyminen ja varautua mahdollisiin riskeihin ja niiden torjuntakeinoihin etukäteen. Tehtävän hyvällä tuntemuksella voidaan paremmin varautua ja ennakoida työvaiheen aikana esiin tulevia ongelmia ja vastata laatuvaatimukseen ja tätä kautta varmistaa laadukas lopputulos. (Rakennustöiden Laatu 2017, 24-25)

Aloituspalaverissa kaikki tehtävää koskevat toimenpiteet laadun varmistamiseksi laadukasta lopputuotetta ajatellen kirjataan ylös ja käydään läpi tehtävää suorittavan urakoitsijan kanssa. Aloituspalaverimuistioon kirjataan laatuvaatimusten ja muita tehtävässä edellyttävien toimenpiteiden lisäksi aikataulu ja menettelyohjeet eri osapuolien välillä. Näihin lukeutuvat maksuerien läpikäynti, itselleluovutukset, siivous ja jätteen käsittely, työnaikaiset suojaukset, perehdytys- ja tilaajavastuuasiat sekä lisä- ja muutostyöt. (Rakennustöiden Laatu 2017, 27)

#### **2.1.4 Laadunvarmistus työvaiheen aikana**

Työvaiheen aikainen laadunvarmistus käsittää työvaiheen edistymisen seurannan, valvonnan ja dokumentoinnin lisäksi erilaiset mittaukset ja tarkastukset. Mallikatselmus ja ensimmäisen mestan tarkastus ovat tärkeitä tehtävän alkuvaiheessa huomioon otettavia keinoja varmistaa halutun laatutason saavuttaminen. Kukin osapuoli vastaa itselleen kuuluvista toimenpiteistä työvaiheen aikana ja on velvollinen tiedottamaan eri osapuolia hankkeen aikana havaitsemistaan muutoksista ja poikkeamista. (Rakennustöiden Laatu 2017, 24-25)

Työnaikaisen laadunvarmistukseen kuuluvia mittauksia ja tarkastuksia voidaan tehdä perinteisesti kynän ja paperin avulla, mutta nykyään laadunvarmistuksessa käytetään usein apuna erilaisia ohjelmistoja. Digitaalisessa muodossa laadun seuranta on usein helpompaa, sillä tarkastukset säilyvät ja näkyvät kaikille hankkeen osapuolille ja niitä on helpompi jakaa eri osapuolille.

#### **2.1.5 Itselleluovutukset ja työvaiheen vastaanotto**

Malliasennuksen lisäksi työnaikaista laatua ja edistymistä seurataan urakoitsijan itselleluovutuksilla, yleensä kerroksittain tai lohkoittain. Itselleluovutuksessa työnjohtaja ja urakoitsijan työntekijä tai työnjohtaja kiertävät kerroksen tai lohkon ja kirjaavat mahdolliset virheet, puutteet ja muut huomiot ylös ja ne korjataan ennen siirtymistä seuraavaan kerrokseen. Kerroksittaiset itselleluovutukset on lähes aina myös sidottu maksueriin.

Laadun kannalta kerroksittaiset itselleluovutukset ja työvaiheen vastaanottotarkastus ovat tärkeitä, sillä seuranta ja dokumentointi auttavat kaikkia osapuolia hallitsemaan paremmin kokonaisuutta ja puuttumaan laatupoikkeamiin ajoissa. Hankkeen viimeistely- ja luovutusvaiheessa on hankalampaa alkaa muistelemaan kaikkien työvaiheiden yksityiskohtia, joten dokumentoidut tarkastukset mahdollistavat myös muiden työnjohtajien perehtymisen työvaiheeseen ja sen yksityiskohtiin ja tietojen häviäminen on epätodennäköisempää.

## 2.2 Haastattelutulosten analysointi

Työtä varten haastateltiin Jatke Pirkanmaan toimihenkilöitä. Haastateltavat työskentelevät vastaavina työnjohtajina ja työnjohtajina Jatke Pirkanmaa Oy:llä. Haastateltavista noin 60% on työskennellyt alalla 20 vuotta tai enemmän ja 40% alle 10 vuotta. Haastattelun avulla haluttiin kartoittaa yleisimmät työvaiheeseen liittyvät ongelmat, joihin yrityksessä on kyseisen työvaiheen osalta puututtu ja selvittää, miten erityisesti lattia-asennusten työvaiheen laadunvarmistusta voitaisiin kehittää jatkossa. Haastattelussa selvitettiin tärkeimmät tarkastuskorttiin laadittavat kohdat ja tarkastettavat asiat, joihin jatkossa on syytä kiinnittää enemmän huomiota.

Haastatteluista kävi ilmi, että pääosin laadunvarmistus toimii hyvin, mutta kehityskohtia on aina. Painopistealueita on tärkeää kehittää, jotta voidaan ehkäistä tulevaisuudessa samantyyppisiä ongelmia. Yhtenäinen linja laadunvarmistukseen selkeyttää ja helpottaa tavoitteisiin pääsyä, ja erityisesti tämän osalta kehityskohtia on alalla yleisesti, ei pelkästään tietyssä yrityksessä tai tietyllä työmaalla. Yhteistä linjausta ja ohjeistusta toivotaan kuitenkin toteutukseen enemmän kaikkien haastateltavien mielestä.

Haastatteluissa todettiin, että tarkastuskortit ovat suurelle osalle jo entuudestaan tuttuja. Aikaisempia kokemuksia tarkastuskorteista haastateltavilla on sisävaiheen töiden osalta laatoitustöistä ja väliseinätöistä. Lattia-asennusten tarkastuskortit herättävät pääosin positiivisia ajatuksia, ja ainakin Congridilla tehtävät tarkastukset koetaan helpoiksi toteuttaa. Tarkastuskorteista saatiin seuraavanlaisia kommentteja:

*”Hyvä ja selkeä tapa seurata työvaihetta ja laatua myös kokemattomimmille uraansa aloittaville työnjohtajille. Aika on tässäkin isoin syy, että miksi ei tehdä ja panosteta enemmän”*

*”Vain hyviä kokemuksia, dokumentointi tai sen puute on monesti iso ongelma laadunhallinnassa. Congridilla on helppo seurata laatua”*

*”Dokumentoinnin tärkeyttä ei voi korostaa tarpeeksi. Pilvessä kaikki säilyy automaattisesti, eikä tarvitse muistaa täytellä kymmeniä papereita ja kaivella monen kuukauden jälkeen valokuvia tai muistiinpanoja jostakin puhelimen syövereistä. Congridille siis iso plussa, tyylejäkin on monia kuinka seurata työvaiheiden edistymistä. Oli sitten käytössä jokin valmis tarkastuspohja, itse luotu tarkastus tai seurantalista, kaikki jää talteen ja muidenkin osapuolten nähtäväksi suoraan pilveen”*

### **2.2.1 Työvaiheen yleisimmät virheet**

Lattia-asennusten yleisimmät virheet liittyvät alustaan, asennukseen ja puutteelliseen dokumentointiin. Huolimattomuus näkyy erityisesti takuuajakaisten korjausten määrässä, joten tästäkin syystä asennusaikaiseen laadunvarmistukseen tulee kiinnittää huomiota. Mahdollisiin ongelmiin on helpompi puuttua heti asennuksen aikana kuin jälkikäteen.

Laadullisesti heikoin materiaali on laminaatti, johtuen sen huonosta kosteudenkestokyvystä ja alttiudesta asennusvirheille. Erityisesti pontit ovat hajoamisherkkiä. Myös vinyylilankuissa ponttien kanssa on ollut välillä ongelmia. Parketilla puolestaan asennustarkkuuteen tulee kiinnittää enemmän huomiota, ja muistettava huomioida elämisvarat. Sahaukset ovat monesti millintarkkoja ja ponttien kiinnittyminen toisiinsa on huomioitava hyvin myös parkettiasennuksessa. Käytävien matoilla alustan suoruus korostuu, ja mahdolliset puutteet alustan suorudessa näkyvät selkeästi etenkin valossa. Materiaalien suojaus on myös tärkeä osa työvaiheen laadunvarmistusta.

### **2.2.2 Pohjien tarkastus ja alustan suoruus**

Alustan tasaisuusvaatimus on kahden metrin matkalla  $\pm 3$  mm ja alustan tulee olla puhdas ja kuiva (Ratu 0451 2017, Parketti- ja laminaattipäällystetyö, 19). Pohjien suoruus tulisi mitata riittävän monesta paikasta, ei siis pistokoemaisesti vain yhdestä kohtaa. Pohjat tulisi tarkastaa myös työnjohdon puolesta vähintään

pistokoeluontoisesti, mutta yhtä tärkeää on, että työn suorittaja tarkastaa mestat ennen työn aloitusta.

Alustan tarkastamiseen liittyvät ongelmat liittyvät usein aikataulullisiin haasteisiin. Kiire on yksi merkittävin laatua heikentävä tekijä. Dokumentoinninkin suhteen alustan tarkastamisessa on usein ongelmia. Pohjat ehkä tarkastetaan ja hyväksytään, mutta unohdetaan dokumentoida. Suoruuden mittaustapa on myös olennainen osa laadunvarmistusta.

### **2.2.3 Asennusvirheet**

Materiaalista riippuen asennusvirheitä on erilaisia, mutta suurimpana esiin tulleet ongelmat ovat olleet pykällykset ja materiaalien laatuheitot. Ponttien kanssa on oltava tarkkana kaikkien materiaalien kanssa, ja hajonneita tai viallisia lankkuja ei saa asentaa. Materiaalin tarkastus on olennainen osa asennusta, sillä viallisilla tuotteilla saadaan myös viallinen lopputulos.

Alla olevissa esimerkkikuvissa on esitetty parketeissa ja laminaateissa havaittuja ongelmia, jotka liittyvät asennukseen tai materiaalipuutteisiin (kuvat 4 ja 5). Päälystelankkujen/-lautojen välinen hammastus saa olla enintään 0,2 mm (Ratu 0451 2017, Parketti- ja laminaattipäällystetyö, 19). Usein ponttiongelmien taustalla on hajonnut tuote, epätasainen alusta tai valitettavan usein yksittäinen roska.



KUVA 4. Parketin päätylankkujen välinen hammastus 0,25 mm. (Nevalainen 2023)





KUVA 5. Rikkinäinen parketin pinta. (Nevalainen 2023)



KUVA 6. Vinyylilankun haljennut pontti. (Nevalainen 2023)

#### **2.2.4 Dokumentoinnin puute**

Lattia-asennusten työvaiheeseen liittyy myös olennaisia laatuun vaikuttavia mittauksia, jotka tulee olla tehtynä ennen työn aloitusta. Mittauspöytäkirjojen dokumentointi ja tallentaminen projektin laatukansioon on yksi laatuvaatimus tai ainakin tulisi olla. On ollut myös tilanteita, että mittaukset on tehty, mutta mittauspöytäkirjat ovat jääneet tallentamatta. Alustan kosteusmittaustulokset tulee olla hyväksytyt ennen asennusta, ja tärkeää on myös huomioida yli- ja alipaineongelmat ja niiden vaikutus lattioiden elämiseen. Paine-erot tulee iv-mittausten yhteydessä olla myös selkeästi mitattu.

Olosuhdemittaukset tulee olla hyväksytysti tehtynä ennen työn aloitusta. Alustan suhteellinen kosteusprosentti, RH%, tulee olla arviointisyvyydellä A alle 85 ja pintasyvyydellä 1...3 cm alle 75. Ilman suhteellisen kosteuden puolestaan tulee parkettiasennuksessa olla 35...60% ja laminaatilla 30...75%. Ilman lämpötilan on oltava lattia-asennuksen aikana 18 ja 24 asteen välillä. (Ratu 0451 2017, Parketti- ja laminaattipäällystetyö, 19)

### 3 TARKASTUSKORTTIEN LAADINTA

#### 3.1 Työvaiheen tarkastuskortit

Työvaiheen tarkastuskortti on työvaiheen laadunhallinnan työkalu, jonka avulla seurataan työvaiheen etenemistä ja laatuvaatimusten toteutumista. Tarkastuskorttipohjaan merkitään työvaiheen aikana tarkastettavat ja dokumentoitavat asiat ikään kuin suoritettavina tehtävinä, joiden edistymistä seurataan merkitsemällä rasti suoritettuun tarkastuskohtaan. Kortti sisältää tehtävän/työvaiheen laatuvaatimukset ja työohjeet selkeästi esitettyinä, mikä mahdollistaa niiden ymmärrettävyyden eri osapuolten välillä.

Nuorella työnjohtajalla ei ole eikä voi ollakaan kokemusta samalla tavalla kuin kokeneemmilla. Kokeneemmillakin työnjohtajilla voi tuki vaikuttaa se, ettei välttämättä tiedetä täysin, mitä vaaditaan tai millä tavalla esimerkiksi laadunvarmistuksen dokumentointi tulisi tehdä. Yrityksessä on tästä syystä tärkeää olla yhtenäinen ja selkeä linjaus, minkälaisin toimenpitein haluttuun laatutasoon päästään ja pyritään. Tarkastuskortit ja -listat helpottavat huomattavasti työn seurantaa ja ohjausta, sillä niihin selkeästi auki kirjatut laatuvaatimukset on helpompi ymmärtää ja muistaa.

Tarkastuskortit voivat olla joko työnjohtajan yksin täytettäviä tai ns. yhteiskäyttöisiä, jolloin sekä työn suorittaja että työnjohtaja molemmat kuittaavat omalta osaltaan korttiin vastuullaan olevat tarkastuskohdat. Tarkastuskorttien sisältö riippuu työvaiheesta ja tehtävän luonteesta, mutta yleisesti sen sisältö perustuu kohdekohtaisiin vaatimuksiin sekä yleisiin laatuvaatimuksiin, joita ovat Ratu, Rt-kortit ja RYL.

Tässä työssä keskitytään lattiapäällysteiden asennukseen ja jälkihoitoon keskitettyihin tarkastuskortteihin, joiden avulla pyritään seuraamaan sekä asennuksen aikaista että työvaiheen valmistumisen ja kohteen luovutuksen välistä aikaa ja laadunvarmistusta. Tarkastuskortista laaditaan sekä fyysinen versio, että Congrid-alustalle laadittava versio.

### 3.1.1 Laadintaprosessi

Ennen työvaiheen aloittamista ja tarkastuskortin laatimista perehdytään työvaiheen suunnitelmiin ja työohjeisiin, laatuvaatimuksiin, työvaiheen ja kohteen erityispiirteisiin sekä työssä käytettäviin materiaaleihin ja työmenetelmiin. Tarkastuskorttia voidaan muokata kohteen vaatimusten mukaisiksi ja tuotekohtaiset ohjeet tulisikin aina ottaa huomioon jokaisessa kohteessa. Kahdella samankaltaisellakin materiaalilla voi olla eroavia piirteitä, jotka tulisi työvaiheen aikana ottaa huomioon. Tarkastettavat asiat on hyvä esittää kronologisessa järjestyksessä, eli työvaiheen alusta työvaiheen loppuun, jolloin kokonaisuus on selkeä ymmärtää ja seurata.

Paperiseen tarkastuskorttiin kirjataan seuraavat tiedot:

- Työvaihe
- Työmaa ja työnnumero sekä muut kohteen tiedot
- Työvaiheen työnjohtaja
- Urakoitsija
- Käytettävän lattiamateriaalin nimi
- Tarkastettavat asiat
- Muut huomiot

(Jatke Pirkanmaa, toiminnanohjausjärjestelmä 2023)

### 3.1.2 Congrid-pohja

Congrid on vuonna 2013 perustettu ohjelmisto, jonka tavoitteena on parantaa rakentamisen laatua, parantaa työmaiden turvallisuutta ja maksimoida tuottavuutta, jotka yhdessä auttavat pienentävään myös hankkeen kustannuksia. Ohjelmiston avulla halutaan luoda tiiviimpää yhteistyötä ja läpinäkyvyyttä kaikkien hankkeen osapuolien välille.

Tarkastuskorttipohja luotiin käynnissä olevan työmaan projektille. Pohja on tarkoitettu työnjohdolle työn seurantaan varten, kerroksittain tai lohkoittain tehtäväksi tarkastukseksi. Tarkastuskohtia on 12 sisältäen sekä työvaiheen aikaiset tarkastettavat asiat, että jälkihoitoon ja suojaukseen liittyvät huomiot.

### **3.2 Tarkastuskorttien käyttö**

Työvaiheen tarkastuskortti laadittiin rakennusliikkeen työnjohdolle työn seurantaan varten lattiapäällysteiden asennuksessa ja takuuajana havaittujen huomioiden pohjalta. Digitaalisessa muodossa olevaa tarkastuskorttia käytetään työvaiheen edistymisen seurantaan, ja sen tarkoituksena on auttaa työjohtoa puuttamaan mahdollisiin virheisiin ja puutteisiin ajoissa. Tarkastusten tavoitteena on parantaa laatua ja mahdollistaa sovitun vaatimustason mukainen toteutus. Tarkastuskortin kohdat kuitataan tarkastetuiksi valokuvahavainnoilla kustakin tarkastuskohdasta, joissa tarkastettava asiaa voidaan valokuvin todentaa. Valmis tarkastus kuitataan hyväksytyksi jokaisen tarkastuskohdan täytyttyä.

Paperinen tarkastuskortti laadittiin yhteisesti täytettäväksi työn suorittajalle ja työnjohdolle ja siihen laadittiin kymmenen tarkastettavaa kohtaa liittyen olosuhteisiin, alustaan, työn suoritukseen ja valmiin työn tarkastamiseen (kuva 7). Paperisen tarkastuskortin tavoitteena on dokumentoida laatuvaatimusten täyttyminen. Lattiapäällysteiden asennukseen liittyy tiettyjä urakoitsijalle kuuluvia toimenpiteitä, joiden dokumentointi ei kuitenkaan aina toteudu tarvittavalla tavalla. Tarkastuskortti helpottaa myös työntekijän edistymistä ja yhteistyötä urakoitsijan ja työnjohdon välillä. Työntekijät ovat pääosin vastuussa itse omasta tekemästään työstä ja sen laadusta, joten laatuvaatimukset ja tarkastuslistat auttavat työntekijää seuraamaan työn edistymistä ja laatuvaatimusten täyttymistä.

# JATKE

## Työvaiheen tarkastuskortti

Työmaa ja työnumero: \_\_\_\_\_  
 Työvaihe: \_\_\_\_\_ Työnjohtaja: Janina Nevalainen  
 Urakoitsija: \_\_\_\_\_ Talo/kerros: \_\_\_\_\_

Olosuhteet	Tarkistaja/pvm	Huomautettavaa:

Pohjat	Tarkistaja/pvm	Huomautettavaa:

Työnaikainen laadunvarmistus ja materiaalit	Tarkistaja/pvm	Huomautettavaa:

Työn jälkeinen laadunvarmistus	Tarkistaja/pvm	Huomautettavaa:

Tarkistanut: \_\_\_\_\_

KUVA 7. Työvaiheen paperisen tarkastuskortin tarkastettavat kohdat

## 4 TARKASTUSKORTTIEN TESTAUS JA TULOSTEN ANALYSOINTI

### 4.1 Testaus ja testitulokset

Tarkastuskorttia testattiin kerros- ja rivitalotyömaalla huhtikuun 2023 aikana. Kohteessa asennettiin vinyyliä, joten tarkastuskorttia testattiin vain vinyylilankkujen asennuksessa. Tarkastuskortista laadittiin sekä paperinen versio, että Congrid-tarkastuspohja. Paperiseen versioon listattiin tarkastettavat kohdat olosuhteiden, alustan tasaisuuden sekä työnaikaisen ja työnjälkeisen laadunvarmistuksen osalta. Työn suorittajan oli tarkoitus täyttää pohjiin ja työnaikaiseen laadunvarmistukseen liittyvät kohdat ja työnjohtajan puolestaan olosuhteet ja työn jälkeinen laadunvarmistus. Congrid-versio tehtiin työnjohtajille, ja siihen sisällytettiin myös loppusiivouksen oikeanlaiseen toteutukseen laadittu tarkastettava kohta.

Paperiseen tarkastuskorttiin laadittiin 10 tarkastettavaa kohtaa ja Congrid-versioon 12. Tarkastuskorttien testauksella haluttiin saada myös työntekijän näkökulmat ja mielipiteet tarkastuskorttien käyttöön ja sisältöön. Käyttökokemusten avulla pyrittiin arvioimaan tarkastuskorttien hyödyllisyyttä ja vaikutusta laatuun sekä kehittämään tarkastuskorttien sisältöä.

#### 4.1.1 Käyttökokemukset työntekijältä

Työtä varten haastateltiin lattiaurakoitsijan työntekijöitä. Tarkastuskortin testaus aloitettiin työvaiheen ollessa jo käynnissä, joten työntekijöillä oli jo kokemusta kohteesta ja sen erityispiirteistä. Työntekijöiden haastattelu suoritettiin pääasiassa kasvotusten ja lisäksi tarkastuskorttiin kirjattuja huomioita käytettiin tuloksia analysoitaessa. Tarkastuskorttiin suhtauduttiin aluksi hieman varautuen ja epäilevästi, mutta sitä pidettiin kuitenkin selkeänä. Tarkastuskorttien käytön testausajalta saatiin seuraavanlaisia kommentteja:

*”Mielestäni olisi tärkeää, että työnjohtajat tutustuisivat myös takuukorjauksiin ja oppisivat myös sen puolen näissä lattioissa ja korjauksissa.”*



*”Joskus olen törmännyt aiemminkin tällaiseen tarkastuskorttikäytäntöön toisella työmaalla. Kunhan kortti on selkeä, toimii varmaan halutussa tarkoituksessa kyllä”*

*”Tarkastettavien kohtien pitää olla helposti todennettavissa ja vastuukysymysten selkeitä”*

#### **4.1.2 Käyttökokemukset työnjohtajalta**

Congrid-versiota testattiin työmaan työnjohdolla. Työmaalla oli käytössä tarkastuskortteja muista työvaiheista ja myös Congridilla tehtäviä tarkastuksia tehtiin useasta työvaiheesta, joten Congridin käyttö oli työnjohtajille tuttua. Hankalaksi tarkastuslistassa todettiin se, että tehtävän tarkastaminen vaati useassa eri vaiheessa dokumentointia ja tarkastuksen jatkamista työvaiheen edetessä ja vielä sen valmistumisenkin jälkeen. Tarkastuslistan kohdat käsittivät koko työvaiheen ajalta tehtäviä todennuksia, joten sitä ei voitu tehdä kerralla alusta loppuun.

Congrid-tarkastuslistan testauksesta työnjohtajilta saatiin seuraavanlaisia kommentteja:

*”Teoriassa ainakin tuntuu helpolta keinolta seurata kyseistä työvaihetta ja kohdat on helposti dokumentoitavissa, mutta toteutus vaatii kuitenkin useassa eri vaiheessa tarkastukseen palaamista, joten riski siihen, että jotain unohtuu on isompi”*

*”Vaatii tosi paljon työnjohtajan aikaa, toimisi varmaan paremmin jos joku ulkopuolinen tekisi tarkastuksen tai joku jolle on selkeästi vastuutettu laatutarkastusten tekeminen”*

*”Ajatuksena helppo mutta toteutuksen kanssa voi käydä niin, että jos jokin kohta unohtuu tai ei ehditä tehdä koko tarkastusta, ei ole oikein hyötyä. Pohjien dokumentointi myös hieman epäselvää, että kelle aina kuuluu ja miten tulee tehdä. Ja pitäisi tosiaan olla käytössä kaikilla työmailla se tarkastusten tekeminen”*

Työvaiheen laadunvarmistuksen kannalta materiaalien tarkistus, valmiin työn suojaus ja jälkihoito ovat tärkeitä kohtia tarkastaa, mutta vaativat tarkastuksen kannalta sen, että tarkastus suoritetaan useana eri ajankohtana. Alustan suoruiden tarkastus on myös tärkeää, ja sen osalta suurin ongelma tähän asti on ollut dokumentointi. Tarkastuspohjan avulla kokonaisuus kuitenkin hallitaan paremmin, sillä laatuvaatimukset on koottu yhteen paikkaan ja työvaiheen laadunvarmistuksesta jää näin selkeämpi kokonaiskuva.

## **4.2 Tarkastuskorttien kehittäminen**

Pääurakoitsijan vastuulla on todentaa tilaajalle laatuvaatimusten mukaisesti toteutunut lopputuote ja pitää huolta laadunvarmistuksen toteutumisesta koko hankkeen ajan (Ratu 1224-S 2009, 1-4). Laadunvarmistusta ja tarkastuskortteja tulee siis kehittää hankkeiden mukaan ja varmistaa niiden toimivuus erilaisissa kohteissa ja tilanteissa.

Työvaiheiden halutun vaatimustason mukaisen laadun varmistamiseksi tarkastuskortteja on kehitettävä kohteiden erityispiirteiden ja vaatimusten mukaisesti. Tarkastuskortteja kehitetään työn aikana esiin tulleiden huomioiden ja käyttökokemusten avulla. Yhdenlainen kortti ei palvele useaa erilaista työmaata, joten sen muokkaaminen jokaisen työmaan erityispiirteiden mukaan on tarpeellista, kuten laadunvarmistuksessa yleensäkin.

## 5 YHTEENVETO JA POHDINTA

Opinnäytetyön tavoitteena oli perehtyä lattia-asennusten työvaiheen laadunvarmistukseen ja kehitykseen sekä laatia ensimmäinen versio tarkastuskortista ja tarkastuspohjasta työvaiheelle, joita voidaan myöhemmin kehittää. Tavoitteena oli päästä testaamaan laadittua tarkastuskorttia pienimuotoisesti työmaolosuhteissa ja analysoida sekä laadintaprosessia että käyttökokemuksia. Selkeänä tavoitteena työlle yrityksen puolesta oli takuukorjausten määrän vähentäminen ja työvaiheen laadun parantaminen.

Laatu on käsitteenä todella laaja, joten siihen perehtyminen vie paljon aikaa. Aiheesta on kuitenkin saatavilla paljon kirjallisuutta, joten aiheeseen perehtyminen oli helppoa. Erityisesti Rakennustöiden laatu 2017 kirjassa teoria oli luotettavaa ja helposti lähestyttävää, ja tästä syystä käytin teoriaosuudessa sitä pääosin lähteenä. Kokemuksella on valtavan suuri merkitys laadunvarmistuksessa, joten työn kannalta oli mahtavaa, että pääsin toteuttamaan työn ja tarkastukset työmaalla ja syventymään aiheeseen sekä kerryttämään kokemusta. Työmaalla työskentelyllä oli merkittävä vaikutus työn edistymiseen ja motivaatioon.

Työtä varten käytiin keskusteluja ja haastatteluja sekä rakennusliikkeen että aliurakoitsijan työntekijöiden kanssa, mutta varsinaista laajempaa kyselyä ei laadittu. Haastatteluiden avulla saatiin paljon hyödyllistä informaatiota ja näkökulmia työhön ja erityisesti työvaiheeseen liittyvien virheiden ja takuukorjausten listaukseen. Tarkastuskortin laadinnassa ja testauksen aikana käydyt keskustelut työntekijöiden kanssa edistivät työtä merkittävästi.

Digitalisaatio on mahdollistanut ja mahdollistaa myös tulevaisuudessa informaation kulkua ja avoimempaa kommunikaatiota rakennusalalla. Congrid on mielestäni erittäin hyvä työkalu ja sen hyödyntäminen aliurakoitsijoiden kanssa toisi varmasti ratkaisuja moniin ongelmiin. Congrid helpottaa myös reklamaatiotilanteissa, sillä sen avulla voidaan tehdä erilaisia raportteja eteenpäin lähetettäväksi ja tiedot ja kuvat säilyvät läpi hankkeen. Congridin avulla tehtävä työvaiheiden seuranta helpottaa myös työnjohdon keskinäistä kommunikaatiota, varsinkin suu-

rilla työmailla, jossa työnjohtajia on useita. Tämä huomattiin myös tätä työtä tehtäessä, sillä Congrid-tarkastusta pystyy jatkamaan toinenkin työnjohtaja myöhemmin. Puhelimen galleriasta on usein myös hankalampi etsiä ja löytää tarvitsemaansa, jos työn seuranta tekee pelkästään omaan puhelimeen, kun taas Congridiin luoduilla listoilla tai tarkastuksilla tieto löytyy helpommin ja on helpommin saatavilla koko työmaaorganisaatiolle. Listojen tekeminen helpottaa myös hankkeen loppuvaihetta, kun tarvitsee palata tiettyyn työvaiheeseen tai yleisesti kun tarvitsee tarkistaa jotakin vielä jälkeempään.

Tässä työssä laadittuja tarkastuskortteja ehdittiin testata vain lyhyen aikaa, joten testitulosten analysointi on vain pintapuolista. Työn tavoitteena kuitenkin oli tutkia ja tehdä alustavaa tutkimusta, joten tavoitteet työn osalta kuitenkin täyttyivät. Pidemmän ajanjakson tarkastelulla saataisiin tarkempia tuloksia ja huomioita tarkastuskorttien käytöstä ja toimivuudesta. Testausaika olisi voinut siis olla pidempi, jotta korttia oltaisiin ehditty testata useampien materiaalien osalta. Testituloksista voidaan kuitenkin arvioida, miten tarkastuskortit vaikuttavat lattia-asennustöiden laatuun ja millaisia tuloksia niiden käytöllä voidaan saavuttaa.

Tarkastuskorttien käyttöön liittyvät ongelmat tulivat ilmi erityisesti ajanhallinnassa. Tarkastuskortit otettiin käyttöön kesken työvaiheen, joten niiden täyttämisen velvollisuus tuli urakoitsijalle käytännössä lisätyönä kesken työvaiheen, vaikka kyseessä olikin vapaaehtoinen testaus, joka ei velvoittanut vielä mihinkään. Hieman epäselviksi jäivät myös vastuukysymykset, kuinka toimitaan ja kellä on vastuu, jos takuuajana todetaankin ongelmia esimerkiksi alustan suorudessa.

Tarkastuskortit helpottavat laadunvarmistusta ja niiden käytöllä voidaan saada aikaan positiivisia tuloksia. Tarkastuskorttien kehitystyötä lattia-asennusten osalta on kuitenkin vielä jatkettava ja testattava tulevaisuudessa ja myös erilaisilla työmailla eri urakoitsijoilla, jotta palautetta ja tuloksia korttien vaikutuksesta valmiin työn laatuun saadaan lisää.

## LÄHTEET

Jatke Pirkanmaa Oy:n toiminnanohjausjärjestelmä n.d. Viitattu 3.5.2023

Ratu 0451 2017. Parketti- ja laminaattipäällystetyö. Menekit ja menetelmät. Rakennustieto Oy. Viitattu 03.05.2023

Ratu 1224-S Rakennushankkeen laadunvarmistustoimet 2009. Helsinki: Rakennustieto Oy, Rakennustietosäätiö  
RTS. Viitattu 03.05.2023

Ratu KI-6029 Rakennustöiden laatu 2017. Helsinki: Rakennustieto Oy, Rakennustietosäätiö RTS. Viitattu 03.05.2023

Ratu S-1180. 1997. Työmaan laatusuunnitelma. Suunnitteluohje. Rakennustieto Oy. Viitattu 03.05.2023

**Liite 1: Salassa pidettävä liite**

**Liite 2: Salassa pidettävä liite**