



Laatoitustöiden urakan ja valmiin työn tarkastelu

Haron Kassim

OPINNÄYTETYÖ
Kesäkuu 2022

Rakennus- ja yhdyskuntatekniikan tutkinto-ohjelma
Rakennustuotanto

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Rakennus- ja yhdyskuntatekniikan tutkinto-ohjelma
Rakennustuotanto

KASSIM, HARON:
Laatoitustöiden urakan ja valmiin työn tarkastelu

Opinnäytetyö 25 sivua, joista liitteitä 2 sivua
Kesäkuu 2022

Opinnäytetyössä perehdytään laatoitustöiden urakointiin ja töihin liittyviin määräyksiin ja säädöksiin. Yhä useampi rakennushankkeen työvaihe on siirtynyt rakennuttajan tarjoamaksi aliurakaksi. Aliurakointimalli auttaa rakennuttajaa kohdentamaan työvaihe sen alan ammattilaiselle. Rakennusalan yleisistä kirjastoista löytyy eri työvaiheille tarkkoja ohjeistuksia, mutta suurin osa näistä ohjeistuksista on suunniteltu rakennuttajan työnjohdolle. Työssä laadittiin aliurakoitsijoille laatoitustöiden laadunvarmistusohjeistus. Kohdeyrityksen kasvaessa nähtiin tarpeelliseksi luoda ohjeistus tulevien työnjohtajien perehdyttämiseen ja urakoiden hallintaan.

Raportissa laatoitustöiden tärkeimmät ja olennaiset määräykset ja säädökset on koottu työvaiheittain. Laatoitustöiden ollessa rakennushankkeen sisätyövaiheen yksi tahdistavimmista työvaiheista, tulee laatoitustyöt ja sen aikataulu olla tarkkaan suunniteltu. Laatoitustöiden tarkastelussa kiinnitetään yleensä huomiota epäolennaisiin asioihin tai tarkastelut suoritetaan noudattamatta virallisia ohjeistuksia. Tästä syystä työssä perehdytään myös valmiin työn tarkasteluun ja sen luovuttamiseen rakennuttajalle. Työn taustana hyödynnettiin meneillään olevia urakoita ja vertailtiin niitä virallisiin ohjeistuksiin.

Työn laadintaan hyödynnettiin RATU-kortistoa, rakennusalan yleistä kirjastoa ja yrityksen urakoista koostuvaa työkokemusta. Raportin tuloksena luotiin aliurakoitsijalle ja sen työnjohdolle suunnattu laatoitustöiden urakan ohjeistus, sisältäen urakkaan liittyvät olennaiset ja kokemuspohjaiset havainnot. Rakennushankkeiden työvaiheiden siirtyessä aliurakaksi tulisi myös ohjeistukset suunnata aliurakoitsijoille.

ABSTRACT

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

KASSIM, HARON:

Inspection of the Tiling Contract and the Finished Job.

Bachelor's thesis 25 pages, appendices 2 pages
June 2022

The purpose of the thesis was to create a useful tool for subcontractors about tiling contracts, the job itself and the necessary regulations. Nowa-days subcontracting is a suitable choice especially for the indoor phases. The goal of the thesis was to create a tiling and quality assurance guide for smooth and controlled tiling contracts.

Regulations related to tiling and preparation work are collected in this thesis by the order of the tiling phases. Information was gathered from RATU files, general construction libraries, and the expertise collected of the previous tiling contracts. The tiling job itself demands a lot of planning and preparation. Delays can cause a snowball effect on the schedule for the rest of the jobs on the bathrooms. Special attention has been paid to the steps of the foreman and the inspection of the finished job, by comparing ongoing projects to the regulations of the work.

As a result, a guide that includes all the necessary information for smooth and controlled tiling contracts was created.

Key words: tiling, quality assurance, inspection

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	5
2	Suunnittelu	6
2.1	Laatoitustöihin liittyvät määräykset ja säädökset.....	6
2.2	Laatu käsitteenä ja kokonaisuudessaan	7
3	Aliurakointi	8
3.1	Tarjouspyynnöt.....	8
3.2	Tarjousneuvottelut.....	8
3.3	Urakkasopimus	9
4	Laatoitus- ja vedeneristystyöt	11
4.1	Aikataulut	11
4.2	Materiaalin hankinta	12
4.3	Laatoitustöiden työnjohto	13
5	Luovutusvaihe.....	17
5.1	Urakoitsijan itselleluovutukset	17
5.2	Tilaajan vika- ja puutelistat.....	18
5.3	Urakan luovuttaminen	19
6	Vuosikorjaukset ja takuutyöt	20
6.1	Yleisimmät vuosikorjaukset.....	20
6.2	Takuunalaiset työt.....	21
7	POHDINTA	22
	LÄHTEET.....	23
	LIITTEET	24
	Liite 1. Huonekortti.....	24
	Liite 2. Congrid vikalista	25

1 JOHDANTO

Työn tavoitteena on perehtyä laatoitustyön pääpiirteisiin koko työurakan osalta ja luoda työelämässä toimiva ja helposti luettava ohje aliurakoitsijan työnjohdolle. Työn alkuvaiheessa perehdyttiin tärkeimpiin määräyksiin ja säädöksiin, jonka jälkeen käydään läpi aliurakointimallia ja siihen liittyviä sopimuksia, materiaalin hankintaa, laatoitustyötä ja sen johtamiseen liittyviä asioita ja kuinka työ luovutetaan hyväksytysti.

Laatoitustyö itsessään sisältää monta vaihetta ja on työnä erittäin tarkkaa ja vaativaa. Laatoitustöiden valmistuttua on tila tai kohde saanut viimeisen valmiin pinnan. Laatoituksia suunnitellaan tarkkaan johtuen siitä, että ne ovat myös rakenteita suojaava kerros, mutta ne myös antavat tilalle sen ulkonäön. Laadukkaasti suoritettu laatoitustyö antaa kohteelle kestävän, helposti puhdistettavan ja huollettavan pinnan. Laatoitustöiden korjaukset ovat yleensä hyvin kalliita, joten siitäkin syystä työn suunnitteluun ja toteutukseen on hyvä käyttää kaikki mahdollinen aika.

Laatoituksien valmiin työntarkasteluun liittyy monia tulkinnan varaisia asioita ja usein saatetaan poiketa ohjeistuksien mukaisista tarkastelutavoista. Laatoituksien sallittuihin mittapoikkeamiin, tarkastelutapoihin ja etäisyyksiin on löydettävissä ohjeet Sisäryl 2013:sta. Tässä työssä perehdytään, kuinka tarkastus suoritetaan ja mihin tarkastuksessa tulisi kiinnittää huomiota.

2 Suunnittelu

2.1 Laatoitustöihin liittyvät määräykset ja säädökset

Laatoitustöiden suunnittelussa pääsuunnittelijan, rakennussuunnittelijan ja erityissuunnittelijan tulee huolehtia, että suunniteltu rakennus ja sen käyttötarkoitukset täyttävät kosteustekniset vaatimukset. Rakennuksen, rakenteiden ja rakennusosien teknisen käyttöiän suunnittelussa huomioidaan rakennuksen sisäiset ja ulkoiset kosteusrasitteet. (Ympäristöministeriön asetus rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta 782/2017.)

Laatoituksia voidaan käyttää kaikissa asuintiloissa ja ulkoalueissa. Erilaiset tilat vaativat erilaisia ratkaisuja. Rakennusten tilat jaetaan kosteusrasitustensa mukaan märkiin ja kuiviin tiloihin. Märkätilalla tarkoitetaan tilaa, jonka pinnat käyttötarkoituksen mukaan joutuvat vedelle alttiiksi, kuten pesu- ja löylyhuoneet. Märkätilan pintojen on toimittava vedeneristeenä tai sen pintamateriaalien alle on asennettava erikseen vedeneristyskerros. Kohdekohtaisesti myös muitakin tiloja voidaan suunnitella märkätiloiksi, kuten kuraeteiset, keittiöt, wc-tilat, tekniset tilat tai vastaavat vesipisteelliset tilat. (RT 84-11166, 2014, 1.) Märkätilan vedeneristyksen tulee muodostaa yhtenäinen tiivis kalvo eristettävillä pinnoilla ja läpivientien ympärillä. Lattian- ja seinänrajan liittyminen toisiinsa on varmistettava erikseen asennettavalla joustavalla kalvolla esimerkiksi nurkkavahvikenauhalla. Märkätila tulee suunnitella siten, että se on tarpeeksi jäykkä ja ettei sen lämpö- tai kosteusliikkeet vaurioita tilassa olevaa vedeneristystä. (Ympäristöministeriön asetus rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta 782/2017.)

Märkätilat ovat lattiakaivollisia tiloja, joihin tulee kohdekohtaisesti suunnitella riittävät kallistukset veden poisjohtamiseksi. Kallistukset tulee suunnitella niin, että vesi pääsee aina esteettömästi virtaamaan märkätilan lattiakaivoille. Kallistukset suunnitellaan erikseen olevalle asiakirjalle tai kallistukset merkitään asuntojen pohjakuviin. Märkätiloissa kallistuksien vaatimukset ovat 1:50 suihkun alueella ja 1:100 muualla tilassa. Märkätilan kallistuksien vaatimuksista voidaan poiketa esimerkiksi wc-istuimen tai pesukoneen kohdalla, mutta silti kaltevuuden tulee olla niin riittävä, että vesi pääsee valumaan lattiakaivoille. (Sisäryl 2013, 46, 238.)

Märkätiloille asetetaan paljon vaatimuksia, joten virheiden minimoimiseksi myös märkätilojen tekijöille asetetaan paljon vaatimuksia. Laatoitustöiden tekijältä vaaditaan tietyn tyyppistä ammattitaitoa esimerkiksi vedeneristämisestä. Ammattitaitoa ylläpidetään erilaisten sertifikaattien avulla. Sertifikaateilla varmistetaan, että märkätiloissa työskentelevä henkilö osaa harjoittaa työnsä vaatimaa toimintaa. Sertifioitu ammattilainen myös ymmärtää työstämänsä kohteen rakenteelliset vaatimukset ja voimassa olevan lainsäädännön. (Märkätilojen vedeneristäjä, 2010.)

2.2 Laatu käsitteenä ja kokonaisuudessaan

Laatu on hyvin laaja käsite. Tuotteesta puhuttaessa se voidaan tiivistää tarkoittamaan sitä, että tuote täyttää sille suunnittelussa asetetut tavoitteet. Laatu ymmärretään nykyään myös tuotteen virheettömyyden sijasta kokonaisuuden hallitsemiseksi. Laatu voidaan jakaa rakennustyömaalla kolmeen osaan, jotka ovat suunnittelun laatu, valmistuksen ja ympäristökeskeinen laatu sekä asiakkaan havaitsema suhteellinen laatu. (Rakennustöiden laatu 2017, 7.)

Laatoituksissa laadunvarmistus alkaa suunnittelusta. Laatoituksien suunnittelussa huomiota tulee kiinnittää eristävien rakenteiden toimivuuteen, rakenteen kestävyYTEEN ja lopulliseen tulokseen. Eristettävien rakenteiden tulee olla yhteneviä ja toimia yhtenäisenä rakenteena laatoituksien alla. Rakenteen kestävyYTEä parannetaan oikeilla materiaaleilla ja työmenetelmillä. Lopullisen laatoituksen laatua on käsitelty Sisäryl 2013:sta. Valmiin pinnan lopullisen tarkastuksen kriittisin aihe on laatoituksien tasoerot. Laatoitustöiden laadunvarmistukseen liittyy myös saman tuoteperheen materiaalien käyttöä kosteussulusta saumalaastiin.

3 Aliurakointi

3.1 Tarjouspyynnöt

Rakennusallalla käytetään aliurakointia, kun pääurakoitsijan omat työntekijät eivät riitä. Aliurakointia käytetään myös kohdentamaan jokaiselle urakalle oman alan ammattilainen. Aliurakoitsija on rakennuttajaan sopimussuhteessa oleva tilauksesta työtä suorittava urakoitsija. (RT 10-11222, 2016, 5.)

Tarjouspyynnöllä tarkoitetaan asiakirjaa ja siihen liittyviä dokumentteja, joiden pohjalta urakoitsija pystyy laatimaan tarjouspyynnössä määritellyn urakan tarjouksen. Tarjouspyyntöasiakirjojen tulee olla niin kattavat, että urakoitsija pystyy laatimaan asiakirjojen pohjalta urakkahintansa riittävän tarkasti. Kaikki urakkaan liittyvät asiakirjat ja tarjouspyynnöt tulee lähettää kaikille urakoitsijoilla samanaikaisesti ja urakoitsijoille tulee varata riittävä aika tarjouksen laskemiselle. (RT 16-10182, 1982, 2, 3.)

Tarjous tulee toimittaa määräaikaan mennessä ja mikäli urakoitsija ei tule antamaan urakkatarjousta on siitä ilmoitettava rakennuttajalle viipymättä. Tarjous tulee antaa rakennuttajan pyytämässä muodossa vertailukelpoisuuden vuoksi, eikä tarjouspyyntö saa sisältää urakoitsijan omia tarjouspyynnöstä poikkeavia ehtoja. Mikäli urakoitsija ehdottaa oman vaihtoehtoisen tarjouksen, on sen esitettävä sen vaihtoehtoiset ratkaisut ja vaikutukset urakkahintaan mahdollisimman selkeästi. Annetun tarjouksen voimassaolo on suhteutettava tarjouspyynnössä olevan kohteen suuruuden ja olosuhteiden mukaan. (RT 16-10182, 1982, 3.)

3.2 Tarjousneuvottelut

Tarjoussovimuksien avauksen ja tarkastelun jälkeen rakennuttaja valitsee urakoitsijoiden väliltä taloudellisesti, teknillisesti ja toiminnallisesti edullisimmat tarjoukset yleensä 1-3 urakoitsijaa. Rakennuttaja pyytää valittua urakoitsijaa erilliseen järjestettävään tilaisuuteen, jossa tarjous käydään läpi ja varmistetaan, että molemmat osapuolet ovat ymmärtäneet tarjouspyynnössä, sen asiakirjoissa ja

tarjouksessa esiteltyt asiat. Näissä tarjousneuvotteluissa urakoitsija voi myös esittää mahdolliset epäselvyydet, ristiriidat tai puutteet liittyen tarjouspyynnössä lähetettyihin asiakirjoihin. Tarjousneuvotteluiden tarkoituksena ei pidä olla alkuperäisen tarjouksen hinnan alentaminen. (RT 16-10182, 1982, 3.)

Tarjousneuvotteluista tehdään pöytäkirja, joka toimitetaan molemmille osapuolille allekirjoitettavaksi. Neuvotteluiden jälkeen rakennuttaja valitsee kokonaisuudeltaan sopivimman ja hinnaltaan edullisimman urakoitsijan. Neuvotteluista tehty pöytäkirja liitetään urakkasopimukseen. (RT 16-10182, 1982, 3.)

3.3 Urakkasopimus

Urakkasopimus tehdään aikaisemmin kysyttyihin tarjouspyynnön hankkeisiin valmiiksi luodulle pohjalle. Urakkasopimukset tehdään Rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE 1998 pohjalta, ellei sopimuksessa muuta mainita. Urakkasopimus on hankkeen tärkeysjärjestyksessä korkeimmalla oleva asiakirja, ellei toisin ole mainittu. Sopimuksessa urakoitsija sitoutuu suorittamaan omat velvoitteensa sovitussa aikataulussa ja hinnassa. Tilaaja puolestaan sitoutuu maksamaan urakoitsijalle sovitusti ja huolehtimaan omien velvoitteidensa täyttymisestä.

Sopimuksista tehdään kummallekin osapuolelle samanlaiset kopiot ja sopimukseen kootaan molempien osapuolien liiteasiakirjat. (YSE 1998, 4.)

Urakkasopimus syntyy, kun tilaaja on hyväksynyt aikaisemmin urakoitsijan lähettämän tarjouksen ja tarjousneuvotteluissa käydyt asiat. Urakoitsijalle on ilmoitettava mahdollisimman pian tarjouksen hyväksymisestä ja urakan tilaamisesta. Urakan tilaamisen jälkeen on tärkeää käydä urakoitsijan kanssa urakkasopimuksessa esitettävät asiat läpi. (YSE 1998, 4.)

Rakennushankkeessa on molemmilla osapuolilla omat vastuunsa ja vastuut on jaettu urakkasopimuksessa. Vastuujaot tulee tehdä niin selkeästi, että mahdollisilta tulevilta ristiriidoilta vältytään. Ennen urakkasopimuksen allekirjoitusta osapuolten väliset vastuujaot tulee käydä läpi ja varmistaa, että molemmat osapuolet ovat ymmärtäneet vastuunsa urakassa. (YSE 1998, 4.)

Urakkasopimuksessa sovitaan maksuehdot ja maksut on tilaajan puolesta suoritettava, kun suoritusta vastaava maksu esitetään ja sitä vastaava työvaihe todetaan suoritetuksi tai lasku voidaan todeta muutoin maksukelpoiseksi. Yleinen tapa esittää urakkasuoritusta vastaava lasku on sähköposti tai paperinen mittapöytäkirja, johon urakoitsija pyytää tilaajan allekirjoituksen. Tilaajan allekirjoitettua urakoitsijan esittämä urakkasuoritus on laskutuskelpoinen. Mikäli tilaaja ei pysty maksamaan urakoitsijalle allekirjoittamaansa ja hyväksymäänsä urakkasuoritusta, on urakoitsija oikeutettu saamaan urakkasopimuksen mukaisen viivästyskoron. Maksuehto YSE1998 mukaan on 14 vrk, mutta yleensä se on sovittu erikseen tapauskohtaisesti urakkasopimuksessa. (YSE 1998, 10.)

4 Laatoitus- ja vedeneristystyöt

4.1 Aikataulut

Urakoiden aikataulutuksen pääteko vastuu on hankkeen rakennuttajalla. Urakoiden aikataulutukset tulee käydä urakoitsijoiden kanssa läpi urakkaneuvotteluvaiheessa. Yleisaikatauluun sovitettujen eri urakoiden aikatauluissa on jokaiselle urakoitsijalle varattava urakan erisuorituksia vastaava muiden työvaiheiden kanssa tahditettu aika. (YSE 1998, 5.)

Yleisaikataulun jälkeen kohteelle tehdään rakentamisvaiheaikataulu, joka on työmaalla yleisaikataulua tarkempi ja useampaan osaan jaettu aikataulu. Rakentamisvaiheaikataulun tavoitteena on avata rakentamiseen sisältyvät työvaiheet ja niihin liittyvät hankinnat siten, että yleisaikataulu voidaan toteuttaa.

Tahtituotanto ja tahtiaikataulu on Suomessa vastikään osan rakennuttajien käyttöön ottama tuotantomalli. Tahtiaikataulussa työvaiheet avataan vielä enemmän ja tarkemmin kuin perinteisessä rakentamisvaiheaikataulussa. Tahtiaikataulussa hankkeen tilat jaetaan aikatauluun erikseen esimerkiksi asuntokohtaisesti. Perinteisessä aikataulussa laatoitustöiden osalta on aikataulutettu esimerkiksi kerroskohtaisesti ja tahtiaikataulussa asuntokohtaisesti siten, että tehdään asunnon laatoitukseen liittyvät laatoitustyöt valmiiksi ja sen jälkeen siirrytään seuraavaan ja valmiiksi tehdyn asunnon muut työvaiheet pääsevät aikaisemmin asuntoon. Tahtiaikataulun tavoitteena on siis jokaisen työkohteen jatkuva työnteko ja turhien odotusaikojen tai huoneiden tyhjänä olon minimointi.

Laatoitus työvaiheena kylpyhuoneiden osalta on hyvin tahdistava ja sen jälkeen on vielä monen urakoitsijan työvaiheet ennen valmista pintaa. Laatoitustöiden aikataulut laaditaan jokaisen kohteen materiaalivalintojen perusteella. Työn teon kestoon vaikuttavat esimerkiksi laattojen koko ja huoneiden muoto. Laatoitustöiden virheet ovat yleensä hyvin kalliita ja aikaa vieviä, joten laatoituksille varattu aika tulisi harkitaan tarkkaan, jotta laatoittajilla olisi mahdollisimman rauhallinen työaika. Laatoitustyö itsessään on melko nopeaa, mutta monet työvaiheet, kuten

vedeneristys vaatii paljon kuivumisaikaa. Kuivumisaikojen takia yleisaikataulu tulisi sovittaa laatoitustöiden osalta niin, että mahdollisimman suuri osa urakkasuorituksesta olisi valmiina laatoitustöille, esimerkiksi yksi kokonainen kerros.

Tahtituotannon soveltaminen laatoitustöiden osalta soveltuu pienemmissä kohteissa, joiden aikataulut ovat tiukemmat ja lyhyemmät. Isommissa kohteissa, jotka sisältävät useita huoneistoja on laatoitustöiden sisältämien monien vaiheiden kuivumisaikojen vuoksi järkevää, esimerkiksi tehdä kerroksen kaikki vedeneristykset valmiiksi kerralla, jotta huonetta kohtaan olisi mahdollisimman vähän kuivumisajan odotusta. Laatoitustöitä tehtäessä nopeampaa on keskittyä yhteen työvaiheeseen kuivumisaikojen lisäksi myös työkalujen ja materiaalien hallinnan kannalta.

4.2 Materiaalin hankinta

Työmaalla yhä useamman työvaiheen muuttuessa aliurakaksi myös materiaalien hankinta on jyvitetty aliurakoitsijoille. Laatoitustöitä suunniteltaessa materiaali kustannukset ovat iso osa koko työvaihetta. Arkkitehti määrittää kohteelle tulevat materiaalit ja aliurakoitsijan vaikutusvalta materiaalien valintaan on yleensä hyvin pieni. Töihin sisältyvät materiaalit suunnitellaan aikaisessa vaiheessa ja toimitukset sovelletaan työmaalla olevan varastointi kapasiteetin mukaan sopivan kokoiseksi. Suunniteltaessa toimituksien kokoja on tärkeää kommunikoida rakennuttajan kanssa ja sovittaa toimitukset muiden työvaiheiden sisältämien toimituksien mukaan, etteivät töihin liittyvät toimitukset ole muiden työvaiheiden tiellä, esimerkiksi parketti asennuksen tai maalauksen tiellä.

Laatoitustöiden ollessa hyvin tahdistava muiden työvaiheiden osalta on materiaalien laskennassa hyvä olla tarkkana, jotta tilattu määrä varmasti riittää koko työvaiheeseen eikä ylimääräistä hukkaa synny liikaa. Hukan määrittämiseen liittyvät tekijät ovat huoneen muoto, laattojen koko ja muut kohteen erityspiirteet. Hyvänä nyrkkisääntönä hukan laskennassa nelikulmaisessa huoneessa on 5 % ylimääräistä lattioissa ja 10 % seinissä. Laattojen loppuessa kesken työvaihetta

on myös otettava huomioon, että lisätilauksen myötä tulee ylimääräinen rahtikustannus ja laatoitustöiden seistessä myös mahdollisia aikataulullisia viiveitä, jotka vaikuttavat muihin työvaiheisiin.

Laattoja valmistaessa tehtaot sekoittavat keskenään eri savilajeja ja lisäaineita, jotka tuottavat laatalle värin ja erikoispiirteensä. Tehtaot tuottavat aina kerrallaan yhden erän samalla sekoitussuhteella ja tätä kutsutaan laattojen poltoksi. Polttoja on mahdotonta tuottaa kahta samanlaista, joten laattoja hankittaessa on myös huomioitava, että välttämättä kaikki laatat eivät ole enää samaa polttoa, mikäli ne on tilattu erikseen. Poltot saattavat olla hyvin helposti tunnistettavissa toisistaan eli tilauksien määrät on suunniteltava riittämään niin ettei eripolttojen laattoja jouduta sekoittamaan keskenään. Ylimääräisten laattojen laskennassa on myös hyvä ottaa huomioon mahdolliset rikkoutuneet laatat toimituksessa tai muissa työvaiheissa esimerkiksi putki- tai sähkömiehen asennuksissa. Rakennuttaja on myös velvoitettu jättämään tulevia korjauksia esimerkiksi vuosikorjauksia varten tietyn määrän materiaaleja tilaajalle.

Materiaalit saattavat kulkea pitkän matkan ennen kuin ne päätyvät viimeiseen sijaintiin työmaalle. Saapuneet toimitukset tulee aina tarkistaa rikkoutuneiden laattojen tai muiden vaurioiden takia. Mikäli toimituksessa on useampia rikkoutuneita laattoja, on näistä tehtävä reklamaatio mahdollisimman pian. Näin saadaan mahdolliset uudet laatat työmaalle mahdollisimman pian.

4.3 Laatoitustöiden työjohto

Ennen todellista laatoitustyötä on työjohtoon varmistettava tietyt asiat liittyen työkohteeseen. Laatoitettavan alustan suhteellinen kosteus tulee olla mitattuna ammattilaisen kolmannen osapuolen toimesta ja se tulee olla todettuna mittatuloksen tarpeeksi kuivaksi. Laatoitustöissä vedeneristyksen vaatima alustan suhteellinen kosteus RH tulee olla alle 85 %. Tämä varmistettava aina tuotevalmistajasta riippuen. Mikäli kyseessä on märkätila, on sen lattiakallistuksien riittävyys ja oikea suuntaisuus varmistettava ennen alustan päällystämistä.

Alustojen suoruudet sekä pintojen lujuudet tulee myös tarkistaa. Sallitut tasaisuuspoikkeamat laatuluokittain kuva 1. Alustojen ollessa valmiit on ne hyvä dokumentoidusti hyväksyä molemmilta osapuolilta ja vasta tämän jälkeen aloittaa alustan päällystämiset.

	Mittauspituus L, mm	Suurin sallittu poikkeama, mm	
		Luokka 1	Luokka 2
Tasaisuuspoikkeama	2000	± 3 $\pm 2^1$	± 4 $\pm 2^1$

¹⁾ laatan sivun nimellispituus ≥ 400 mm

KUVA 1. Seinän ja lattian alustan sallitut tasaisuuspoikkeamat. (Sisäryl 2013, 145.)

Laatoitustöihin liittyy lattiakallistuksien lisäksi muita suunnitelmia, esimerkiksi laattajaot. Kohteen laattajaot tulee aina suunnitella mahdollisuuksien mukaan niin, ettei pienempiä kuin, puolikkaita laattoja joutuisi käyttämään ja leikatut laatat sijoitetaan nurkkiin ja lattianrajaan. Lattian laattajakoa suunnittelussa pyritään kaivolta aloittamaan aina täydellä laatalta, niin vältetään leikatulta ja terävältä laatalta kaivon ympäryksellä. Laatoitustöiden suunnitteluun sisältyy myös saumakoon määrittäminen. Yleisin saumakoko on 3 mm, mutta se sovelletaan aina laattojen koon ja erityspiirteiden mukaan kuva 2.

Laatta	Saumanleveys, mm
Reunahiottu (kalibroitu seinä- ja lattia-laatta)	vähintään 2
Kaliiberiluokiteltu laatta	vähintään 4
Tavanomainen seinälaatta (kaakeli)	3
Märkäpuristettu laatta ¹⁾	5...10
Mosaiikkibetonilaatta	2...3

KUVA 2. Laattojen yleisimmin käytetyt saumaleveydet. (Sisäryl 2013, 147.)

Laatoitustöistä on aina sovittava erikseen malliasennus, jossa käydään läpi tilaajan laatuvaatimukset ja varmistetaan, että urakoitsijan työntekijät ovat ymmärtäneet kaikki asennukseen liittyvät ja vaaditut yksityiskohdat. Malliasennuksia voidaan myös pyytää jokaiselta työntekijältä erikseen. Malliasennot tarkastetaan ja mahdolliset virheet korjataan aina ennen siirtymistä urakan muihin työkohteisiin.

Tarkastuksissa tulisi olla mukana urakoitsijan työnjohto, työmaan työnjohto ja rakennushankkeen valvoja. Malliasennukset toimivat työmaalla vertauskohteena muihin tiloihin. Malliasennukset on hyvä sovittaa aikatauluun erikseen mahdollisuuksien mukaan jopa muutama viikko ennen urakan todellista aloituspäivämäärää.

Laatoituksien vedeneristyksen kalvopaksuus tulee aina olla vähintään 0.5 mm ja se tulee aina tarkistaa koepalasta luopilla, ennen laatoituksien aloittamista. Laatoituksien vedeneristyksien kalvopaksuudet ja yhteneväisyyden tarkistaminen on aina urakoitsijan työnjohtajan ja työntekijän vastuulla. Vedeneristyksestä otetut koepalat säilytetään ja dokumentoidaan huonekohtaisesti (liite 1). Dokumentit luovutetaan tilaajalle luovutusmateriaalien kanssa. Kalvopaksuuden ja vedeneristeen yhteneväisyyden lisäksi läpivientien tiiviyydet, kaivojen eristykset ja nurkkanauhojen asennukset tulee tarkistaa ennen laatoitustöiden aloitusta.

Laatoitustyön työnjohtajan on hyvä kiinnittää huomiota laatoituksien saumojen suoruuteen, hammastuksiin ja laattojen kiinnittyvyyteen. Laattojen kiinnittyvyyttä voidaan tarkastaa irrottamalla seinään juuri kiinnitetty laatta ja tarkastamalla sen taakse jääneen kiinnityslaastin määrä laatasta. Laattojen vaadittu tartunta-ala riippuu laatasta ja pinnasta, jolle se asennetaan. Isompien ja kovan rasituksen alla olevien laattojen tartunta-ala on lähes 100 % ja se saavutetaan kaksoiskiinnityksellä. Kaksoiskiinnityksellä laatoitettavalle pinnalle kammataan laasti ja laatan taakse liipataan kevyt kerros laastia. Normaleille seinälaatoille vaadittu tartunta-ala on 70 – 75 % ja lattialaatoille 80 – 90 % kuva 3.

Laattatyyppi	Peittävyysaste, %
Lattialaatta	n. 80...90
Seinälaatta	n. 70...75

KUVA 3. Laastin tavoitepeittävyys. (Sisäryl 2013, 146.)

Laatoittaessa on tärkeää säädellä asennukseen käytetyn kiinnityslaastin määrää. Liika kiinnityslaastin käyttäminen johtaa saumojen puhdistamiseen ja altistaa laattojen reunojen rikkomiseen. Ennen saumaustöitä on saumojen puhtaus tarkistettava. Mikäli saumoihin on jäänyt kiinnityslaastia tai muuta roskaa, on ne poistettava ennen saumojen asennusta. Saumoihin jääneet kiinnityslaastit tai

muut roskat heikentävät saumauksen kiinnittyvyyttä ja kerrospaksuutta sekä ajan myötä paljastuvat saumauksen alta. Saumaustyöt tehdään vasta, kun kiinnityslaastit on varmasti kuivunut. Eri kiinnityslaastien kuivumisajat tulee varmistaa tuotevalmistajan ohjeista.

Laatoitustyön laatua voidaan ylläpitää kohteen aikana osakohde tarkastuksin. Yleisin hyvä käytäntö, esimerkiksi kerrostalossa, on tarkastaa työnjälki kerroksittain ja verrata niitä jo hyväksyttyyn malliasuntoon. Osakohde tarkastukset ja niiden laajuudet ja ajankohdat tulee sopia sopimusvaiheessa. Tarkastukseen on hyvä osallistua tilaajan puolelta vähintään työnjohtaja ja urakoitsijan työnjohto. Tarkastukset tulee suorittaa dokumentoidusti, joissa kirjataan ylös hyväksytyt tilat ja mahdolliset puutteet ja niiden korjausaikataulu. Tarkastuksien tavoitteena on saavuttaa laatu sen vaatimalle tasolle.

Laatoituksen saumojen tulee olla suoria, yhteneviä ja tasaisia, kuitenkin huomioiden laattojen valmistustoleranssin ja sallitusta mittapoikkeamasta johtuvan tasaisuuspoikkeaman. Laattojen sallittu mittapoikkeama selviää laattojen valmistajalta. Tarkastuksessa hyvä kiinnittää huomiota myös laatoituksen jälkihoitoon ja puhdistukseen ennen suojausta. Tietyn tyyppisille laatoille esimerkiksi kaakeli-pintaisille laatoille jäänyt saumalaasti saattaa palaa kiinni laattaa ja jättää laatanpinnalle jäljen.

5 Luovutusvaihe

5.1 Urakoitsijan itselleluovutukset

Työmaan yksi laatusuunnitelman kohdista on itselleluovutuksien teko. Itselleluovutus sisältyy rakennushankkeen kaikkiin urakkasopimuksiin ja hankkeessa mukana olleet urakoitsijat on sopimuksien myötä velvoitettu suorittamaan oman työn tarkastuksen eli itselleluovutuksen. (RT 10-11255, 2017, 12.)

Itselleluovutuksessa urakoitsija suorittaa omien töiden tarkastuksen, mahdollisten virheiden ja puutteiden korjauksen. Itselleluovutuksia on hyvä tehdä aina osakohteen valmistuttua, esimerkiksi kerrostalotyömaalla kerroksen valmistuttua. Itselleluovutukset tehdään ennen rakennuttajan kanssa käytäviä tarkastuskierroksia, jotta voidaan minimoida myöhemmin tarkastuksiin käytettävä aika. Ensimmäisissä itselleluovutuksissa on syytä kiinnittää huomiota mahdollisiin toistuviin virheisiin ja puuttua niihin jo urakan alkuvaiheessa.

Itselleluovutuksen vaiheet voidaan jakaa osiin. Ensimmäisen tarkastuksen suorittaa kohteiden tehnyt laatoittaja ja korjaa sieltä itse havaitut puutteet. Toisen tarkastuksen suorittaa urakoitsijan työnjohto. Tarkastuksissa kiinnitetään huomiota seuraaviin asioihin, laatoituksen tulee olla tasalaatuista eikä se saa sisältää häiritseviä tasaisuuspoikkeamia, saumojen tulee olla suoria ja yhteneviä sekä laatoituksen jälkihoito tulee olla suoritettuna. Itselleluovutuksen virheitä ei ole välttämätöntä dokumentoida. Tarkastuksien jälkeen urakoitsija suorittaa itsenäisesti havaittujen puutteiden ja virheiden korjaukset sekä ilmoittaa niiden valmistuttua pääurakoitsijalle.

Laatoitustöiden itselleluovutuksia tehdessä on huomioitava, että yleisemmin tässä vaiheessa osakohteita ei ole vielä sähköistetty ja tarkastuksissa käytetään työvaloja. Tarkastuksien päätavoitteena on varmistaa, että laatoitettavat pinnat ovat lähes virheettömiä, siistejä ja valmiita seuraaville työvaiheille.

5.2 Tilaajan vika- ja puutelistat

Urakoitsijat osoittavat omien töiden valmiuden itselleluovutuksien avulla. Tämän jälkeen luovutusvaiheen aikataulussa on pääurakoitsijan vika- ja puutelistojen teko. Vika- ja puutelistat tehdään todentamaan osakohteiden todellinen valmius ja ohjaamaan mahdollisia korjaustoimenpiteitä. (Ratu S-1229, 2011, 18.)

Laatoitusten valmiin pinnan tarkasteluun liittyy monia tulkinnan varaisia asioita ja ennen pääurakoitsijan suorittamaa vika- ja puutelistan kiertämistä on urakoitsijan hyvä varmistaa, että pääurakoitsija noudattaa ohjeellista tarkastusta esimerkiksi tarkasteluetaisyttä. Ohjeellisen tarkastuksen tärkeimmät kohdat ovat, laatoituksen valmiissa pinnassa ei saa näkyä häiritseviä virheitä 1,5 m:n etäisyydeltä lopullisessa valaistuksessa kohtisuoraan tarkasteltuna. Valmiin pinnan sivuvalotarkastelu ei ole sallittua. (Sisäryl 2013, 149.)

Valmiin laatoituksen sallittuja tasaisuuspoikkeamia on esitettyä alempana kuva 4. Pääurakoitsijan havaitsemat tasaisuuspoikkeamat on hyvä tarkistaa esimerkiksi rakotulkilla ja todeta tasaisuuspoikkeaman suuruus. Saumoja tarkasteltaessa huomioidaan laattojen valmistuksesta johtuvan mittapoikkeaman vaikutus. Saumojen leveydet tulee olla mahdollisimman tasalevyisiä ja keskiviivojen jatkua suorina. (Sisäryl 2013, 149.)

	Mittauspituus L, mm	Suurin sallittu poikkeama, mm	
		Luokka 1	Luokka 2
Hammastus			
– sauman leveys < 6 mm		1 + laatan valmistustoleranssi ¹⁾	1 + laatan valmistustoleranssi ¹⁾
– sauman leveys ≥ 6 mm		2 + laatan valmistustoleranssi ¹⁾	2 + laatan valmistustoleranssi ¹⁾
Tasaisuuspoikkeama	2000	± 2 ± 2 ²⁾	± 3 ± 2 ²⁾

¹⁾ tyypillisesti ± 5...10 % laatan nimellispaksuudesta

²⁾ laatan sivun pituus ≥ 400 mm

KUVA 4. Valmiin seinän ja lattian sallittu tasaisuuspoikkeamat. (Sisäryl 2013, 149.)

Tarkastukset on hyvä suorittaa ensimmäisen loppusiivouksen jälkeen, koska osa virheistä saattaa olla lian tai pölyn peitossa esimerkiksi saumauksessa ilmapölyn aiheuttamat saumareitit. Vika- ja puutelistat tehdään tiloittain ja havainnot merkitään esimerkiksi pohjakuviin tai hyödynnetään congrid-sovellusta (liite 2).

Tarkastuksessa havaitut puutteet tulee merkitä niin selkeästi, että ne ovat helposti havaittavissa eikä niitä jouduta etsimään.

Tarkastuksien jälkeen vika- ja puutelistat jaetaan urakoitsijoille ja tarvittavat korjaukset suoritetaan. Korjausten jälkeen urakoitsija ilmoittaa tehneensä vika- ja puutelistojen mukaiset korjaukset. Korjausten suorittamiset todetaan jälkitarkastelulla ja mikäli vielä havaitaan puutteita, tehdään uusi korjauskierros. Samat toimenpiteet toistetaan mahdollisten asukas- tai valvojentarkastuksille.

5.3 Urakan luovuttaminen

Urakkaan liittyvien töiden ja korjausten suorittamisen ja jälkitarkastuksien jälkeen todetaan urakkaan liittyvät työt suoritetuksi. Tämän jälkeen sovitaan urakan loppukatselmus. Loppukatselmuksessa käydään läpi urakkaa ja sen laskutusta. Molempien osapuolien tulisi tarkastaa urakan laskutus ja varautua loppuselvitykseen luovutusmateriaalien ja dokumenttien kanssa. Loppuselvitys on myös paikka, missä tulee esittää viimeiset vaateet molempiin suuntiin ja käydä ne läpi.

Laatoitustöissä yleisimpiä luovutusmateriaaleja ovat koepalat ja niistä mahdolliset huonekortit, huolto- ja hoito-ohjeet, takuutodistukset ja tekniset asiakirjat CE-merkit, DoP:t ja sertifikaatit. Luovutusmateriaalit kasataan yhdeksi tiedostoksi ja luovutetaan pääurakoitsijalle.

Loppuselvityksen jälkeen urakoitsijan YSE:n mukainen 10 % työajanvakuus vapautetaan ja urakoitsija asettaa YSE:n mukaisen 2 % takuuajanvakuuden koko urakka summasta sisältäen mahdolliset lisä- ja muutostyöt. Takuuajan vakuus kirjataan alkamaan luovutuksesta ja se kestää 2 kuukautta yli sopimuksessa käytetyn takuuajan. Takuuajanvakuus vapautetaan pääurakoitsijan kirjallisella hyväksynnällä.

6 Vuosikorjaukset ja takuutyöt

6.1 Yleisimmät vuosikorjaukset

Vuositarkastukset pidetään, kun rakennuksen käyttöönotosta on kulunut noin vuosi. Vuosikorjauksissa tarkastellaan tiloja uusien virheiden tai rakennushankkeen luovutusvaiheessa huomioitta jääneiden virheiden osalta. Vuositarkastuksen suorittaa tilan omistaja ja kirjaa havaitut virheet ja puutteet vuositarkastuksen pöytäkirjaan.

Laatoitustöiden vuosikorjaukset koostuvat nykyään lähinnä kosmeettisista virheistä, esimerkiksi kolhiintuneista laatoista tai saumapuutteista. Laatoitustöiden työnaikaisen laadunvarmistuksen avulla vältetään suurimmilta ja kalliimmilta virheiltä, esimerkiksi kaatojen korjauksilta tai muilta purkutöiltä.

Laatoitustöihin liittyviä pienempiä ja yleisiä vuosikorjauksia ovat saumauksessa käytetty liian juoksevan saumalaastin aiheuttamat ilmakuplat, silikonien halkeilut, värjäytyneet saumat tai saumauksen alta paljastuneen lian poisto ja sauman vaihto. Isompia korjaustoimenpiteitä vaativat virheet ovat alalaattojen huonosta tai väärästä kiinnitystavasta johtuvat laattojen värjäntymiset tai irtoamiset, laatoituksessa käytetyn liian kuivan laastin seurauksena irronneet laatat, lattiakallistuksiin liittyvät korjaukset, eripolttojen laatat, laattojen kulmien lohkeamiset tai muut purkutöitä vaativat korjaukset.

Esitetty vuosikorjauslista on hyvä käydä paikan päällä lävitse tilojen omistajien tai pääurakoitsijan kanssa. Vuosikorjaukset tulee suunnitella ja aikatauluttaa tilojen omistajan kanssa. Vuosikorjauksissa urakoitsijan kannattaa varautua siihen, että tilat ovat käytössä korjausten aikana. Korjausten jälkeen on hyvä suorittaa jälkitarkastus ja dokumentoidusti hyväksyttää korjaukset.

6.2 Takuunalaiset työt

Yleisten sopimusehtojen YSE 98:n mukaan urakoitsija vastaa sopimuksen mukaisen takuuajan, yleensä 2 vuotta urakassa ilmenneiden korjausten suorittamisesta. Urakoitsija on velvollinen korjaamaan omakustanteisesti ne virheet, jotka ovat urakoitsijan työsuorituksesta aiheutuneita. Urakoitsija ei ole velvollinen korjaamaan virheitä, jotka johtuvat tilojen virheellisestä käytöstä. (YSE 1998, 8.)

Laatoitustöiden takuunalaisiin töihin sisältyvät yleensä lohjenneiden tai irronneiden silikonien korjaukset, saumoista paljastuneiden likojen tai reikien korjaukset, puutteellisesta kiinnitystavasta johtuvien haljenneiden laattojen korjaukset tai muut käyttäjästä riippumattomat korjaukset. Takuunalaisiin töihin taas ei sisälly tilojen käytöstä tai kulumisesta johtuvat virheet esimerkiksi käytöstä lohjenneet laatat.

Takuunalaiset korjaukset on myös hyvä käydä tilojen omistajan tai pääurakoitsijan kanssa läpi ja selvittää mistä virheet johtuvat. Takuunalaisten virheiden selvittämisellä voidaan myös välttyä tulevilta virheiltä ja kehittää urakoitsijan henkiöstöä.

7 POHDINTA

Rakennushankkeet sisältävät monia erilaisia vaiheita ja ihmisiä eri organisaatioista. Rakennushankkeen vaiheet jaetaan moneen osaan ja jokainen työvaihe suunnitellaan ja aikataulutetaan. Nykyään rakennushankkeiden työvaiheille ja menetelmille on löydettävissä kattavat ohjeistukset, mutta harvat ohjeista on suunnattu aliurakoitsijoille. Laatoitustyöt ovat yksi rakennushankkeen sisävaiheen haastavin työvaihe, siitä syystä se vaatii tarkkaa suunnittelua ja aikataulutusta.

Opinnäytetyön tuloksena luotiin laatoitustöiden ohjeistus tukemaan laatoitustöiden aliurakointia ja työnjohtajien perehdyttämistä. Opinnäytetyö sisältää kattavasti laatoitustöiden määräyksiä ja säädöksiä, laatoitustöiden suunnittelua ja aikataulutusta, urakoitsijan työnjohtajan tehtäviä ja urakkaan liittyvän luovutusvaiheen suorittamista. Opinnäytetyö toteutettiin yleiseksi ohjeistukseksi aliurakoitsijoille, joten sen sisältöä voidaan hyödyntää eri urakoissa. On hyvä kuitenkin muistaa, että jokainen uusi hanke on erilainen ja töihin liittyvät määräykset saattavat muuttua ajan kanssa.

Opinnäytetyö otetaan käyttöön ja sen toimivuutta seurataan hankkeiden ja erityönjohtajien kehityksessä. Opinnäytetyön sisältöä päivitetään ja kehitetään tulevista urakoista saatujen palautteiden myötä entistä laajemmaksi.

LÄHTEET

Märkätilojen vedeneristäjä. 2010. Rakentamisen sertifikaatit. Luettu 09.05.2022.
https://rakentamissertifikaatit.fi/sertifikaatit/markatilojen_vedeneristaja

Rakennusurakan yleiset sopimusehdot: YSE 1998. 1998. Helsinki: Rakennustieto Oy

Ratu KI-6029. RTL 2017. Rakennustöiden laatu. 2017. Rakennustieto Oy

Ratu S-1229. Rakennustyömaan projektisuunnitelma. 2011. Rakennustieto Oy

RT 10-11222. Talonrakennushankkeen kulku. Rakennushankkeen osapuolet. 2016. Rakennustieto Oy

RT 10-11255. Talonrakennushankkeen kulku. Riskien- ja laadunhallinta. 2017. Rakennustieto Oy

RT 14-11103. Sisäryl 2013. 2013. Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset. Rakennustieto Oy

RT 16-10182. Rakennusalan urakkakilpailun periaatteet. 1982. Rakennustieto Oy

RT 84-11166. Märkätilojen rakenteet. 2014. Rakennustieto Oy

Ympäristöministeriön asetus rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta. 2018. Ympäristöministeriö.
<https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20170782>

LIITTEET

Liite 1. Huonekortti

Koepalat

Rakennusliike: KOEPALAN VAHVUUS: Seinä >0,5mm Lattia >0,5mm
Työmaa: Huoneisto:
Työnjohtaja: Tilaajan edustaja:

Pohjien laadunvarmistus / vastaanotto		Tarkastettu	Huomautettavaa:
Kallistukset: Tai Kaadot Väh. Kaivon ymp. 1:50 muuten 1:100			
Alustan tarkistus:	Laatan koko:		
<small>SisäRyl 2013</small>	<400 >400		
Lattia Max:	+/-3mm/2000mm +/-2mm/2000mm		
Seinä Max:	+/-4mm/2000mm +/-2mm/2000mm		
Olosuhteet: Betonin suht. Kost. < 90 % Lämpötila +15c.....+25c			

Vedeneristys: Asentaja: Sertifikaatti nro:


Työn aikainen laadunvarmistus:	Tarkastettu	Huomautettavaa:
Primeröinti / kosteussulku		
Nurkkanauhat ja läpiviennit		
Eristys tehty valmistajan työohjeen mukaan		
Vedeneriste		
Sisänurkassa 2mm liikuntasäuma		
Laatan kiinnittyvyys on ajoittain tarkistettu		

Laadunvarmistus työn jälkeen:	Tarkastettu	Huomautettavaa:
Laatoitustyöt täyttävät aloituspalaverissa käytyt huomiot (tilaajan kuittaus)		

Tarkistanut: _____
Urakoitsija

Tilaaja

Liite 2. Congrid vikalista

ID	Kuvaus	Vastuuyritys	Ajankohta	Hyväksytty	
748	A-talo, A-lohko, 1, AS3, KPH, Seinä: ➡ <i>Suihkun alapuolelta saumojen viimeistely ja likaa.</i>		21.12.21		AI
					
747	A-talo, A-lohko, 1, AS3, KPH, Seinä: ➡ <i>Sauman siistiminen.</i>		21.12.21		AI
