

Niko Alatyppö

LAATOITUSTYÖN LAATUVAATIMUKSET JA LAADUNVARMIS- TUS

LAATOITUSTYÖN LAATUVAATIMUKSET JA LAADUNVARMISTUS

Niko Alatyppö
Opinnäytetyö
Syksy 2020
Rakennusalan työnjohdon tutkinto-ohjelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Rakennusalan työnjohdon tutkinto-ohjelma

Tekijä: Niko Alatyppö

Opinnäytetyön nimi suomeksi: Laatoitustyön laatuvaatimukset ja laadunvarmistus keinot

Työn ohjaaja: Matti Toppi

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Syksy 2020

Sivumäärä: 21

Tämän opinnäytetyön aiheena on laatoitustyön laatuvaatimukset ja laadunvarmistus. Ensin työssä perehdytään yleisiin laatukäsitteisiin. Sen jälkeen työssä kuvataan lyhyesti laatoitustyön eri vaiheet. Tämän jälkeen käydään läpi laatuvaatimukseen ja laadunvarmistukseen liittyviä asioita. Työn lopussa on lyhyt osuus myös kustannustehokkuudesta laatoitustyössä. Viimeisenä osana on pohdintaosuus, jossa pohditaan käytännön asioita sekä muutamia käytännön kokemuksia laatoitustyöstä.

Opinnäytetyön tavoitteena on kartoittaa ja tuoda yhteen laatoitustyön laatuvaatimuksia ja laadunvarmistuskeinoja. Työn tavoitteena on myös antaa näkökulmaa työnjohdolle sekä työn toteuttajille.

Tuloksena on kirjallinen työ, jossa laatoitustyön laatuvaatimuksia ja laadunvarmistuskeinoja on koottu yhteen. Työnjohto sekä työntekijät voivat hyödyntää tietoja laatoitustyön toteuttamisessa. Opinnäytetyössä käydään läpi tärkeitä asioita, jotka vaikuttavat laatuvaatimukseen. Työssä esitetään myös hyviä laadunvarmistuskeinoja. Työn lopussa näkökulmana on myös kustannustehokkuus, eli kuinka laatoitustyötä voidaan toteuttaa mahdollisimman kustannustehokkaasti.

Asiasanat: laatoitustyö, laatuvaatimukset, laadunvarmistus

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	3
SISÄLLYS	4
1 JOHDANTO	5
2 LAATU	6
2.1 Laatu käsitteenä	6
2.2 Rakentamisen laatu	6
2.3 Työmaan laadunvarmistustoimet	8
3 LAATOITUSTYÖ	10
3.1 Laatoituksen työvaiheet	10
3.2 Laatoitustyön laatuvaatimukset	10
3.3 Laatoitustyön laadunvarmistus	14
3.4 Laatoitustyön kustannustehokkuus	15
4 LAATOITUSTYÖN KESKEISIÄ LAADUNVARMISTUSTOIMIA	17
5 POHDINTA	20
LÄHTEET	21

1 JOHDANTO

Työn tavoitteena on perehtyä laatoitustyön vaiheisiin ja laatuvaatimuksiin. Työssä käydään aluksi läpi yleiseen laatuun liittyviä asioita, jonka jälkeen pureudutaan syvemmin laatoituksen laatukriteereihin, laadunvarmistuskeinoihin sekä kustannustehokkuuteen.

Laatoitustyössä tehdään niin sanottua viimeistä pintaa. Työn jälki jää siis selkeästi näkyväksi. Laatoituksella on usein suuri merkitys kohteen siisteyteen ja ulkonäköön. Usein laatoituksia pohditaan ja harkitaan tarkoin, millaiset materiaalit, sävyt ja laatoitustekniikat kohteeseen valitaan. Sen vuoksi työn laadun tulee olla hyvää. Hyvin tehty laatoitus on kestävä, siisti ja pintamateriaalina helposti hoidettava sekä puhdistettava. Näiden seikkojen vuoksi laatoitustyön laadunvarmistus ja laatukriteereiden noudattaminen on erityisen tärkeää.

Laatoitustyön tekijältä vaaditaan tarkkuutta ja silmää toteuttaa erilaisia kohteita. Hänen tulee myös tietää laatuvaatimuksia ja laadunvarmistuskeinoja. Näistä syistä laatoitustyöntekijän kokemus töistä on hyvin tärkeää. Laatoitustyötä tekevällä henkilöllä tulee olla riittävä ammatillinen pätevyys työhön. Myös tiettyihin laatoitukseen liittyviin työtehtäviin täytyy työntekijällä olla tarvittavat koulutukset, tästä esimerkkinä vesieristys. Tässä työssä perehdytään tarkemmin laatoitustyön eri vaiheisiin sekä laadunvarmistuskeinoihin.

2 LAATU

2.1 Laatu käsitteenä

Laadulla käsitteenä on monta ulottuvuutta ja määritelmää. Yksi tapa määritellä laatu on jakaa se palvelun, tuotteen tai toiminnan laatuun. Tuotteen laatu on kilpailutekijä, asiakkaan odotuksien sekä huomion herättäjänä. Laadun lopputuotteen elementtejä ovat suunnittelun laatu, valmistuksen laatu, asiakkaan havaitsema suhteellinen laatu sekä ympäristökeskeinen laatu. Suunnittelun laadulla tarkoitetaan, kuinka hyvin tuote on suunniteltu vastaamaan asiakkaan tuotteelle asettamia odotuksia. Valmistuksen laatu kertoo, kuinka tuote vastaa sille suunnittelussa asetettuihin vaatimuksiin. Asiakkaan havaitsema suhteellinen laatu on hänen itselleen saamansa tuotteen laadun suhde odotettuun laatuun. Ympäristökeskeinen laatu kuvaa vaatimuksia, joita muut yrityksen sidosryhmät kuin asiakas asettavat yritykselle, sen tuotteille ja toiminnalle. Tällaisia asioita ovat mm. vaatimukset tuotteen turvallisuudesta käytön aikana tai sen valmistuksen aikana, sisäilmaluokituksen huomioiminen tai valmiin työn muuntojoustavuus. (Rakennustöiden laatu. 2017, 7.)

Toiminnan laatua voidaan kuvata asiakkuuden kautta. Alun perin asiakkaalla tarkoitettiin työn tai tuotteen loppukäyttäjää, mutta rakentamisessa se voi tarkoittaa myös organisaation sisäisiä asiakkaita eli seuraavan työvaiheen tekijöitä. Toiminnan laatu on keskeinen tekijä tyydytettäessä yrityksen sisäisiä tarpeita, parannettaessa tuottavuutta ja alennettaessa kustannuksia. Näin parannetaan yrityksen kilpailukykyä. Laatu ymmärretään nykyään tuotteen virheettömyyden sijaan kokonaisvaltaiseksi toiminnan johtamiseksi. (Rakennustöiden laatu. 2017, 7.)

2.2 Rakentamisen laatu

Nykyrakentamisessa laatuajattelua sovelletaan niin erityövaiheisiin, tuotteen käyttäjiin kuin yritysverkostossa toimijoihin. Laatu tuotannon resursseissa, ohjauksessa ja rakenteissa mahdollistaa laadukkaan toiminnan. Tämän seurauksena syntyy laadukas lopputulos, joka aikaansaa odotettua vaikuttavuutta ja arvoa sekä lisää hyvää asiakastyytyväisyyttä. Rakentamisen laatua voidaan tarkastella useasta eri näkökulmasta, kuten laatua yleensä. Joillekin laatu tarkoittaa

sitä, että työt tehdään kerralla kunnolla. Toisille laatu on sitä, että pidetään kiinni siitä, mitä luvataan. Laatu voi jollekin tarkoittaa, että on opittu virheistä ja mietitty yhdessä järkevä tapa toimia. (Rakennustöiden laatu. 2017, 11.)

Laatu-käsite voidaan jakaa rakentamisessa neljään osaan: suunnittelun, tuotannon, asiakkaan ja ympäristön laatuun. Suunnittelun laatua on se, että suunnitelmat ovat toteutuskelpoisia sekä vastaavat tilaajan tarpeita ja toivomuksia. Suunnitelmien tulee myös täyttää viranomaisten ja hyvän rakennustavan asettamat vaatimukset. Laadukkaat suunnitelmat ovat myös ristiriidattomia, selkeitä ja riittävän tarkkoja työmaan tarpeisiin. Tärkeimpänä asiana nousee esiin se, että suunnitelmien mukaiset rakenteet ovat turvallisia ja huomioon on otettu rakentamisen jälkeinen käyttö ja koko rakennuksen elinkaari. (Rakennustöiden laatu. 2017, 11.)

Tuotannon laatua rakentamisessa on, että rakennustyö tehdään suunnitellun aikataulun ja kustannustavoitteen mukaisesti sekä turvallisesti ja laatutavoitteiden mukaisesti. Työn toteutuksessa käytetään kohteeseen soveltuvia työmenetelmiä. Olosuhteet vastaavat työn sekä materiaalien vaatimuksia ja työ voidaan tehdä ilman häiriötekijöitä. Rakennuskohteen turvallisuuteen kuuluu työntekijöiden, rakennuksen käyttäjien ja kohteen ympäristön turvallisuuden huomioiminen. (Rakennustöiden laatu. 2017, 11.)

Asiakaskeskeistä laatua on se, että työ vastaa asiakkaan vaatimuksia. Oleellisesti asiakaskeskeiseen laatuun kuuluu myös se, että yhteistyö hankkeen osapuolten välillä toimii. Työn tilaaja pidetään koko ajan tietoisena hankkeen kulusta. Lisä- ja muutostöiden hallinta kuuluu myös tärkeänä osana asiakkaan kokemaan laatuun. Ympäristökeskeinen laatu muodostuu rakentamisessa toimista, joilla täytetään toimintaympäristön ja yhteiskunnan asettamat vaatimukset ja odotukset rakentamishankkeelle. Valmiin työn eli lopputuotteen tekninen ja visuaalinen laatu on toiminnan laatua helpommin arvioitavaa rakennushankkeen laatua. Lopputuloksen tulee vastata suunnitteluasiakirjojen suunnitelmia ja laatuvaatimuksia, hyväksytyä mallityötä ja hyvää rakennustapaa. Tärkeää on, että laatuvaatimukset ovat määritelty yksiselitteisesti ja että suunnitelmien mukaisilla työmenetelmillä saavutetaan nämä vaatimukset. (Rakennustöiden laatu. 2017, 11.)

Laatua voidaan mitata eri näkökulmista. Erilaisia näkökulmia ovat työn aikaisten laatu poikkeamien ja -virheiden sekä korjaustoimien määrä, palaute- ja asiakas tyytyväisyysmittaukset, lopputarkastuksen virheiden määrä, takuukustannusseuranta, työmaakohtaiset laatumittarit sekä työturvallisuuden osalta TR-mittaukset, ympäristön ja työmaan siisteys- ja järjestysvaatimusten osalta YTR-mittaukset. (Rakennustöiden laatu. 2017, 11.)

2.3 Työmaan laadunvarmistustoimet

Työmaalla tapahtuvilla tuotannon laadunvarmistustoimilla varmistetaan ja todennetaan, että tehty työ vastaa sopimuksenmukaista laatua. Laadunvarmistustoimet esitetään laadunvarmistusmatriisissa, joka laaditaan työmaan aloituspalaverin yhteydessä. Laadunvarmistusmatriisista vastaavat työpäällikkö, projektipäällikkö tai vastaava työnjohtaja. Laadunvarmistusmatriisin käytössä tulee ottaa huomioon rakennusvalvonnan vaatimukset, jotka ilmenevät aloituskokouksessa, sopimusasiakirjojen vaatimukset sekä riskianalyysin tulokset. Päämääränä ei ole välttää poikkeamia, vaan toteuttaa riittävä laadun todennus ja ohjaaminen. (Rakennustöiden laatu. 2017, 18.)

Laadunvarmistusmatriisissa määritellään työmaan tehtävät. Niistä laaditaan tehtäväsuunnitelma. Tehtäväsuunnitelmaan kootaan jokaisen tehtävän ajalliset ja taloudelliset tavoitteet, laatuvaatimukset, aloitusedellytykset, potentiaalisten ongelmien analyysi ja työturvallisuusasiat. Tehtäväsuunnitelman avulla etsitään keinot, joilla asetetut tavoitteet ja vaatimukset voidaan saavuttaa. (Rakennustöiden laatu. 2017, 18.)

Mallityön avulla voidaan konkretisoida työn laatutaso. Työryhmän tekemä ensimmäinen työkohde tarkistetaan ensin. Mahdolliset havaitut poikkeamat korjataan haluttuun laatutasoon, ennen kuin siirrytään seuraavaan kohteeseen. Mallityön tarkastukseen osallistuvat työvaiheen tekijä, työmaamestari, valvoja, arkkitehti sekä suunnittelija. Työn tarkastusasiakirja eli laaturaportti on muistilista, jonka avulla selvennetään tehtävien laatuvaatimukset sekä ohjataan ja valvotaan laadun toteutumista. Laaturaportit tulee toimittaa työryhmälle ennen työn aloitusta. Työryhmä ja työnjohtaja kuittaavat tehdyn laadun laaturaporttiin. Se tallennetaan

työmaan laatukansioon. Työmaan aloituspalaverissa kerrotaan työntekijöille rakennuttajan vaatimukset ja yhdessä työntekijöiden kanssa suunnitellaan keinot, joilla vaatimukset saavutetaan ja mahdolliset ongelmat vältetään. Korjaava aloituspalaveri tulee järjestää, mikäli toiminnassa havaitaan puutteita. Sen tarkoituksena on etsiä keinot toiminnan muuttamiseksi suunnitelmien mukaiseksi ja virheiden korjaamiseksi. (Rakennustöiden laatu. 2017, 18.)

Vastaanottokatselmukseen osallistuvat työmaamestari ja hänen lisäksi aloitettavan ja edeltävän työvaiheen edustaja. Katselmuksessa tarkistetaan luovutettava kohde ja kuinka se vastaa tehtyjä suunnitelmia. Havaitut virheet kirjataan katselmusmuistioon ja korjataan vastaamaan haluttua laatutasoa, ennen kohteen vastaanottoa. Vaadittavista mittauksista ja kokeista sekä käytettävistä koneista ja mittalaitteista vastaa urakoitsija. Toimenpiteet kirjataan ylös eli dokumentoidaan. Aliurakoitsija toimittaa dokumentit pääurakoitsijalle ja dokumentit arkistoidaan. Rakentamisvaiheeseen sisältyy rakennustöiden ja suunniteltujen laadunvarmistustoimien toteutus ja dokumentointi. Jokainen osapuoli vastaa itselleen kuuluvista toimenpiteistä ja tiedottaa eri osapuolia hankkeen aikana havaitsemiaan poikkeamista ja muutoksista. Tehdyt päätökset ja toimenpiteet kirjataan hankkeen tarkastusasiakirjaan ja työmaakokousten pöytäkirjoihin. (Rakennustöiden laatu. 2017, 18.)

3 LAATOITUSTYÖ

3.1 Laatoituksen työvaiheet

Laatoituksen eri työvaiheita ovat aloittavat työt, laatoitus, lopettavat työt sekä kaikkien näiden työvaiheiden aikaiset ylläpitävät työt. Näitä työvaiheita ja niihin liittyviä laatuvaatimus asioita käydään vielä tarkemmin läpi tässä osuudessa. (Ratu 0484. 2019, 1.)

Aloittaviin töihin kuuluvat aloituspalaveri ja työkohteen valmistelu. Suunnitelmien mukaiset rakennusmateriaalit tulee hankkia työmaalle valmiiksi. Rakennusmateriaalien saapuessa ne tarkastetaan ja siirretään oikeille paikoille valmiiksi odottamaan. Tarvittavat koneet ja kalusto hankitaan valmiiksi sekä tarkastetaan niiden olevan käyttökunnossa. Laatoitustyön vaiheista ensimmäinen on pohjien ja kaatojen tarkistus. Sen jälkeen seinien vedeneristys. Tämän jälkeen seinät voidaan laatoittaa. Sitten lattiat vesieristetään ja sen jälkeen tehdään lattialaatoitukset. Viimeinen työvaihe on saumaus. (Ratu 0484. 2019, 6–14.)

Lopettavia töitä ovat siivoustyöt ja jätteiden lajittelu. Valmiit työt tulee tarvittaessa suojata. Kaikkien näiden työvaiheiden lisäksi on ylläpitäviä töitä, jotka ovat myös todella tärkeitä. Näihin kuuluvat työturvallisuustoimet, materiaalien työnaikaiset siirrot, mahdolliset suojaukset sekä työnaikainen siivous. (Ratu 0484. 2019, 6–14.)

3.2 Laatoitustyön laatuvaatimukset

Laatoitustyössä täytyy ottaa huomioon monia laatuvaatimuksiin liittyviä asioita. Valmiin laatoituksen on oltava asetettujen vaatimusten ja mallilaatoituksen mukainen. Ulkonäöltään laatoituksen pitää olla tasalaatuinen ja yhdenmukainen. (Ratu 0484. 2019, 20.)

Laatoituksen alustan tulee olla vaatimuksien mukaan puhdas sekä niin kiinteä ja liikkumaton, että laatoitus säilyy ehjänä. Liikkumattomuudella tarkoitetaan, että rakenteen jäykkyys ja tila on niin vakaa, että esimerkiksi betonin kutistumat, hii-

pumat tai muut tekijät eivät enää aiheuta liikettä valmiiseen laatoitukseen. Seini-
 nien ja lattioiden tasaisuus tulee varmistaa mittalaudalla (kuva 1). (SisäRYL.
 2013, 145.)



KUVA 1. Lattian tasaisuuden varmistaminen mittalaudalla (kuva YIT:n työmaalta 2020)

Keraamisilla laatoilla laatoitettavan alustojen sallitut mittapoikkeamat on esitetty taulukossa 1. Maakostealla betonilla kiinnitettäessä tasaisuusvaatimukset alustalle määräytyvät valmistajan ohjeiden mukaan. (SisäRYL. 2013, 145.)

TAULUKKO 1. Alustojen sallitut mittapoikkeamat (SisäRYL. 2013, 145)

	Mittauspituus L, mm	Suurin sallittu poikkeama, mm	
		Luokka 1	Luokka 2
Tasaisuus- poikkeama	2000	± 3 ± 2 ¹⁾	± 4 ± 2 ¹⁾

¹⁾ laatan sivun nimellispituus ≥ 400 mm

Märkätiloissa lattioiden kaltevuuden on oltava sellainen, että vesi pääsee valumaan esteittä lattiakaivoon. Lattioiden kaltevuus on oltava 1:100. Lattiakaivon lähellä noin 0,5 metrin säteellä kaltevuuden tulee olla 1:50. Alueilla, joilla liikutaan, lattian kaltevuus saa olla paikallisesti enintään 1:12,5. Kallistuksien täytyy viettää tasaisesti lattiakaivoon, sekä seinien vierustojen täytyy olla vaakasuorassa. Tarvittaessa alustat tasoitetaan sekä kaatoja lisätään. Tasoitteen tulee olla yhteen sopiva muiden materiaalien kanssa. Alustan tulee olla puhdas heikentävistä aineista, kuten pölystä, öljystä, sementtiliimasta ja vesiliukoisista tasoitteista. (Ratu 0484. 2019, 7.)

Märkätiloissa sisäpuolisen vedeneristyksen tulee olla tehtynä Ratu-ohjekortin 0433 mukaan. Vedeneristys tehdään lähtökohtaisesti kahdessa osassa. Ensiksi vedeneristys tehdään seinäpinnoille ja seuraavassa vaiheessa lattioille. Seinät laatoitetaan ennen lattioiden vedeneristystä. Silloin ei ole vaaraa lattian vedeneristeen rikkoutumisesta seinän laatoitustyön aikana. Vedeneristys tarkastetaan ennen laatoitustyön alkamista, että se on tehty suunnitelmien mukaan ja että se ei ole päässyt vaurioitumaan. (Ratu 0484. 2019, 9.)

Käytettävät laatat tulee tarkistaa, ettei pinnoissa ole näkyviä virheitä, kuten säröjä, rakkuloita, värivirheitä, lohkeamia ja koloja, jotka vaikuttavat haitallisesti pinnan kokonaisuuteen. Käyttökohteen vaatimusten mukaan valitaan kiinnityslaasti, huomioon ottaen käytettävä laatta ja laatoitusala. Lattialämmitys tulee kytkeä pois päältä 2 vrk ennen laatoitusta. (SisäRYL. 2013, 141.)

Laatoittaminen tehdään suunnitelma-asiakirjojen mukaan. Rakenteessa käytettävien eri materiaalien yhteensopivuus tulee varmistaa valmistajien kirjallisista ohjeista. Laattojen sijoittaminen pinnoille suunnitellaan siten, että leikatut laatat sijoitetaan ensisijaisesti huonetilojen lattianrajoihin sekä sisänurkkiin. (SisäRYL. 2013, 146.)

Laattojen kiinnityksessä käytettävä laastikampa valitaan alustan, asennusmenetelmän, kiinnitysainetyypin sekä laatan koon ja muodon mukaan. Laatat tulee asentaa siten, että saadaan aikaan luja laattojen ja kiinnitysaineen tartunta. Lattia- ja seinälaattojen normaali tavoitepeittävyysaste on kuvattu taulukossa 2. Kiin-

nitettäessä suuria laattoja suurille kuormituksille joutuvia laattoja tai lämmönvaihtelulle altistuvia laattoja on suositeltavaa käyttää kaksoiskiinnitysmenetelmää. Kaksoiskiinnitysmenetelmää käytetään, kun suunnitelma-asiakirjoissa vaaditaan kiinnityslaastin suurempaa peittävyysastetta. (SisäRYL. 2013, 146.)

TAULUKKO 2. Laastin tavoitepeittävyysaste (SisäRYL. 2013, 146)

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

Laattojen mittapoikkeamien vaikutus otetaan huomioon laatoituksen saumoissa. Laattojen yleisimmin käytetyt saumaleveydet on kuvattu taulukossa 3. Saumojen leveyksien tulee olla mahdollisimman yhdenmukaisia yhtenäisillä sekä viereisillä pinnoilla. Saumojen keskiviivat jatkuvat yhdenmukaisina ja suorina. Keskiviivojen keskinäinen etäisyys on sama yhtenäisillä sekä viereisillä pinnoilla. Laatoituksen saumaleveys on suhteessa saumasyvyyteen 1:1,5. Kalibroituja laattoja voidaan yleensä asentaa ohjetta kapeammin saumoin, esimerkiksi 3 mm:n saumoin. (SisäRYL. 2013, 147.)

TAULUKKO 3. Laattojen yleisimmin käytetyt saumaleveydet (SisäRYL. 2013, 147)

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

¹⁾ Sauman leveydessä on otettu huomioon märkäpuristetun laatan kuivapuristettua laattaa suurempi mittatoleranssi. On suositeltavaa tehdä koeladonta saumaleveyden määrittämiseksi. Sauman leveydessä on otettava huomioon valmistajan ohjeet.

3.3 Laatoitustyön laadunvarmistus

Laatoitustyössä on erilaisia toimia, joilla laadunvarmistusta tehdään. Käytettyjen työmenetelmien ja työmateriaalien tulee olla suunnitelmien mukaisia. Mikäli puutteita tai virheitä huomataan, ne korjataan ennen seuraavaan työvaiheeseen tai työkohteeseen siirtymistä. Materiaaleista tulee varmistaa, että päällysteet, liimat ja muut materiaalit ovat ehjiä, tasalaatuisia ja suunnitelmien mukaisia. Rikkonaisia laattoja ei asenneta. Noudatetaan materiaalitoimittajien antamia sekoitus- ja käyttöohjeita. Mikäli kyseessä on isompi laatoitustyö, voidaan tehdä tarkastuksia osakohteittain. Tämä tarkoittaa, että tarkastetaan työsuoritus ja valmis työ vertaamalla niitä esimerkiksi mallityöhön. Työsuorituksen tulee täyttää niille asetetut vaatimukset. (Ratu 0484. 2019, 20.)

Työtä edeltävinä laadunvarmistustoimina on varmistettava resurssien saatavuus, kuten työssä tarvittavat työvälineet, laatoitustyöhön tarvittavat materiaalit, tarvittavat suunnitelmat ja tuotekohtaiset ohjeet. Myös työkohteen pohjien tulee olla kunnossa ennen varsinaisen laatoitustyön alkamista. Työtä tehdessä varmistetaan, että olosuhteet vastaavat koko ajan tarvikkeiden asettamia vaatimuksia. Tärkeää on huolehtia, että työtila rauhoitetaan esimerkiksi työn kuivumisen ajaksi. Laadunvarmistuksessa tärkeää on, että laatoituksen ulkonäkö on tasalaatuisista ja yhdenmukaista. Häiritseviä hammastuksia ei saa olla havaittavissa. Taulukossa 4 on kuvattu laatoituksen sallitut tasaisuuspoikkeamat ja hammastukset. Laatoituksen saumoissa täytyy ottaa huomioon laattojen mittapoikkeamien vaikutukset. Saumoissa keskiviivojen täytyy jatkua suorina ja yhtenäisillä sekä vie-reisillä pinnoilla saumausten leveyksien tulee olla mahdollisimman yhdenmukaisia. Laatoitustyön lopuksi on tärkeää huolehtia mahdollisesta jälkihoidosta, kuten jälkikastelusta. Laadunvarmistukseen kuuluu myös lopuksi työkohteen siisteys, jätteiden lajittelu ja asianmukainen työn suojaus. Tilan lämmitys on varmistettava riittävän pitkään. (Ratu 0484. 2019, 20.)

TAULUKKO 4. Laatoituksen tasaisuuspoikkeamat ja hammastus (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

Valmiin työn luovutuksen yhteydessä on tärkeää välittää rakennuttajalle valmiin pinnan hoito-ohjeet, takuuehdot ja tiedot käytetyistä materiaaleista. Mahdollisia korjauksia varten luovutetaan myös tietty määrä kaikkia käytettyjä laattakokoja ja sävyjä. Mikäli kyseessä on korjaustyö, tulee vanha laatoitus purkaa tarvittavassa laajuudessa uuden laatoituksen alta. Vanhojen laatoitusten vedeneristyksen kunto tulee selvittää ja tarpeen mukaan se uusitaan. Kallistukset tarkastetaan ja tarvittavat korjaukset tehdään vastaamaan suunnitelmavaatimuksia. (Ratu 0484. 2019, 20.)

3.4 Laatoitustyön kustannustehokkuus

Kustannustehokkuudella tarkoitetaan kokonaistehokkuutta, joka on teknisen ja allokatiiivisen tehokkuuden tulo. Tekninen tehokkuus saavutetaan tekemällä asiat oikein. Allokatiivinen tehokkuus tekemällä oikeita asioita. Kun nämä kaksi yhdistetään, saavutetaan kokonaistehokkuus, jonka myötä saavutetaan mahdollisimman hyvä kustannustehokkuus. Teknistä tehokkuutta mitattaessa, usein pohditaan, mikä on alhaisin panostustaso, jotta tietty tuotantotaso voidaan vielä säilyttää. Kustannustehokkuuden voidaan usein virheellisesti ajatella liittyvän pelkääntään kustannusten alentamiseen. Usein kustannustehokkaaseen toimintaan pääseminen vaatii ensin suuria panostuksia ennen kuin on mahdollisuus saavuttaa paras mahdollinen tulo-kustannussuhde. (Ylä-Jokisalo 2020, 25–26.) Laatoitustyössä tämä voi tarkoittaa esimerkiksi hyvien työvälineiden hankkimista ennen itse työn aloitusta.

Virheellisesti kustannustehokkuus voidaan myös mieltää kielteiseksi asiaksi. Kun puhutaan kustannustehokkuudesta, karkeasti sanottuna silloin pyritään saamaan mahdollisimman paljon aikaan mahdollisimman vähäisillä kustannuksilla. Kun taas puhutaan tehokkuudesta, se mielletään usein positiivisemmin. Tehokkaassa

toiminnassa eri toiminnot yritetään tehdä parhaalla mahdollisella tavalla. Kustannustehokkuus laatoitustyössä palvelee sekä työntekijää, että ostajaa. Kustannustehokkuudessa on pitkälti kysymys kustannusten hallinnasta, ja näin ollen kustannuksia aiheuttavien tekijöiden tunnistamisesta. Jotta voidaan toteuttaa kustannustehokasta työtä, täytyy olla myös kustannustietoinen. Tämä tarkoittaa, että täytyy olla tiedossa materiaalien ja muiden kustannuksia aiheuttavien tekijöiden hinnat. Nämä täytyy suhteuttaa työstä saatavaan korvaukseen. (Ylä-Jokisalo 2020 25–26.)

Laatoitustyössä konkreettisesti kustannustehokkuuteen vaikuttavat työvälineet, materiaalit, tehtävän työn monimutkaisuus, työn tekemisen aikaiset olosuhteet, työntekijän ammattitaito ja työn suunnittelu. Jotta työtä voidaan tehdä mahdollisimman tehokkaasti, tulee työntekijällä olla käytössään asianmukaiset, toimivat ja laadukkaat työvälineet. Valitut materiaalit, niiden käsiteltävyys sekä hinta vaikuttavat myös kustannustehokkuuteen. Jos verrataan suoran seinän ja esimerkiksi kulmikkaan paljon läpivientejä sisältävän seinän laatoitustyötä, tiedetään jo ennen aloitusta, kumpi on aikaa vievämpi ja haasteellisempi toteuttaa. Tällöin työhön täytyy varata enemmän aikaa. Olosuhteet työntekopaikalla vaikuttavat myös siihen, kuinka helppoa ja nopeaa työn toteutus on. Työntekijän ammattitaito ja kokemus vaikuttavat myös siihen, kuinka nopeasti ja laadukkaasti työ saadaan toteutettua. Työn suunnittelulla on myös kustannusten kannalta suuri merkitys.

4 LAATOITUSTYÖN KESKEISIÄ LAADUNVARMISTUSTOIMIA

Tässä luvussa kootaan vielä yhteen laatoitustyön laadunvarmistuksessa huomi-
oon otettavia asioita sekä esitetään hyviä laadunvarmistus keinoja, joita työnjohto
sekä työntekijät voivat hyödyntää laatoitustyön toteuttamisessa.

Laatoitustyön laadunvarmistus keinot on hyvä jakaa kolmeen eri vaiheeseen, en-
nen laatoitustyötä tehtävät, laatoitustyön aikana tehtävät sekä laatoitustyön luo-
vutuksessa tehtävät laadunvarmistustoimet. Näihin kaikkiin vaiheisiin kuuluu laa-
dunvarmistusta. Näiden kaikkien eri vaiheiden laadunvarmistustoimet takaavat
siistin, toimivan ja kustannustehokkaan lopputuloksen. Laatoitustyön laadunvar-
mistuksesta vastaa laatoitustyön työnjohtaja.

Ennen laatoitustyötä tehtävät laadunvarmistustoimet

- Työstä tehdään suunnitelmat, työ aikataulutetaan ja huomioidaan
työn liittyminen muihin töihin.
- Työhön kuuluvien laatuvaatimuksien tulee olla tiedossa työnteki-
jöillä.
- Materiaalit, kalusto ja työvälineet ovat tarkastettuja sekä kunnossa.
- Jätteiden lajittelu on suunniteltu ja tarvittavat jäteasiat varattu.
- Työturvallisuusasiat ovat läpikäyty ja mahdolliset riskitekijät huomi-
oitu.
- Alustan puhtaus sekä tasaisuus tulee olla varmistettu.
- Kosteiden tilojen kallistukset tehty ohjeiden mukaan.
- Alustojen kosteus varmistettu vaatimuksien mukaiseksi.
- Vesieristeen kunto on varmistettu.
- Edellisten työvaiheiden tulee olla valmiina.
- Laattajako tulee suunnitella kohteeseen sopivaksi.

Laatoitustyön aikana tehtävät laadunvarmistustoimet

- Lattialämmityksen sekä laatoitettavan tilan lämpötila säädetään ja
varmistetaan oikean lämpöiseksi.

- Laatoitettava alue tulee sulkea kullalta laatoitustyön alkaessa sekä siihen asti, että laatoitettava alue on saumattu ja kuivunut.
- Laattajako ja linjat tulee merkitä selvästi ja varmistaa, etteivät saumaleveydet ja laattajako pääse muuttumaan laatoitustyön aikana. Laatoitettavaan tilaan on hyvä merkata päälinjat laatoitukselle, joista laatoitusta voidaan seurata esimerkiksi linjalaseria sekä linjalankaa apuna käyttäen.
- Laatoitettavien alustojen puhtautta täytyy ylläpitää myös laatoituksen aikana. Roskat, pöly ja muut epäpuhtaudet heikentävät laatoituksen kiinnipysyvyyttä sekä voivat aiheuttaa hammastuksia laatoituksessa.
- Kiinnityslaastia levitettäessä tulee varmistaa, että laastia tulee tasaisesti koko laatoitettavalle alueelle. Laastin tavoitepeittävyysaste tulee varmistaa aluksi käyttämällä laattaa irti laastin ollessa märkää ja todentamalla, että suunniteltu laastin peittävyysaste toteutuu. Mikäli laastia on liian vähän, vaihdetaan laastikampa isompihampaiseen kampaan. Lähtökohtaisesti isommalla laattalla täytyy olla isompihampainen kampa. Nämä tekijät vaikuttavat olennaisesti laattojen tartuntaan ja kiinni pysyvyyteen.
- Laatoituksesta tulee puhdistaa mahdolliset laastijäämät heti asennuksen jälkeen. Tämä onnistuu hyvin kostutetulla sienellä.
- Laastia ei tule levittää liian isolle alalle yhdellä kerralla. Jos laastin levittämisen ja laattojen laatoituksen välissä menee liian pitkä aika, laatta ei välttämättä tartu kunnolla laastiin. Hyvä tapa testata, onko laasti nahkoittunut, on kokeilla sitä sormella. Mikäli sormeen ei jää laastia, on se nahkoittunut.
- Laatoittaessa tulee varmistaa, ettei laatoitukseen jää hammastuksia. Mikäli hammastuksia havaitaan, voidaan laattoja kiilata taikka kiinnityslaastin määrää lisätä tai vähentää. Pohjien tasaisuudella on suuri vaikutus hammastukseen. Lisäksi, jos laastia ei ole levitetty tasaisesti, se voi aiheuttaa epätasaisuuksia. Hammastukset on helppo havaita mittalaudalla laatoituksen päältä sekä sijoittamalla

valaisin valmiin laatoituksen päälle, jolloin hammastukset erottuvat helposti varjostuksina.

Laatoitustyön luovutuksessa tehtävät laadunvarmistustoimet

- Tarkastetaan laatoituksen pinnan puhtaus, ulkonäkö ja kaikki sille sopimusasiakirjoissa esitetyt laatuvaatimukset.
- Täytetään laatoitustyön katselmuksen tulokset ja mittauspöytäkirjat.
- Kirjataan tiedot käytetyistä materiaaleista ja materiaalien hoito-ohjeista.
- Kirjalliset materiaalit kerätään yhteen ja luovutetaan tilaajalle vastaanottotarkastuksessa.

5 POHDINTA

Laatoitustyöhön kuuluu suunnittelutyötä, kirjallisia asiakirjoja ja käytännön laatoitustyöt. Työ tulee valmistella ja suunnitella hyvin, jotta lopputulos on laadukas. Erilaisia laadunvarmistuskeinoja on toteutettava ja ohjeistuksia noudatettava. Laatoitus on osa pintakäsittelytyötä ja työn jälki jää näkyviin. Rakennusmateriaaleilla on myös suuri merkitys lopulliseen työn lopputulokseen. Työ on tehtävä huolellisesti ja puutteet korjattava. Työn jälki jää usein näkyviin, ja näin ollen näkyviin virheisiin kiinnittyy helposti huomio. Erilaisia laadunvarmistuskeinoja laatoitustyöhön kuuluu paljon. Laadunvarmistus on erittäin tärkeä osa työtä. Mikäli laatoitustyössä on virheitä, voi edessä olla esimerkiksi kosteusvauriot. Kuten kaikissa rakennusalan töissä, myös laatoitustyössä työturvallisuus on otettava huomioon. Työturvallisuussuunnitelmia tulee noudattaa ja työntekijän työmaaperehdytys on tärkeä toteuttaa. Laatoituskohteet voivat vaihdella hyvinkin suuresti.

Yhteenvedona voisi sanoa, että laatoitustyö on vaativaa työtä. Työn suorittajan tulee noudattaa annettuja ohjeistuksia ja suunnitelmia. Mielestäni laatoittajan työ sopii huolelliselle ja tarkalle työntekijälle. Työssä käden jälki jää näkyväksi ja on suuressa osassa kohteen ulkonäköä. Mielestäni myös laatoittajissa ja heidän ammattitaidossaan on selkeästi eroja. Kokemuksen myötä taito laatoittajan työssä kehittyy.

Tämän opinnäytetyön tekeminen syvensi osaamistani laatoitustyöstä. Myös erilaiset asiakirja- ja dokumentointiasiat olivat minulle vieraampia. Perehdyin niihin työtä tehdessäni. Olen myös itse tehnyt jonkin verran laatoitustyötä aiemmin, ja näin ollen käytännön kokemusta minulta hieman löytyy. Kuitenkin työntekijänä laatoitusfirmassa kirjalliset työt eivät ole kuuluneet toimenkuvaani. Siksi oli hyvä perehtyä suunnitteluun, asiakirjavaatimukseen ja dokumentointiin, jotka tulevat olemaan suuressa osassa tulevaa rakennusmestarin työtäni.

LÄHTEET

Rakennustöiden laatu. 2017. 11 uudistettu painos. Rakennustieto Oy. Saatavissa: <https://kortistot.rakennustieto.fi/resource/juha/content/22013#page=1>

(vaatii käyttöoikeuden) Hakupäivä 13.11.2020

Ratu 0484. 2019. Laatoitus. Helsinki: Rakennustieto oy. Saatavissa: https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/Ratu%200484?external_system=Juha&page=9

(vaatii käyttöoikeuden) Hakupäivä 17.3.2020

SisäRYL. 2013. Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset. Talonrakennuksen sisätyöt. Helsinki: Rakennustieto oy. Saatavissa: https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/RT%2014-11103?external_system=Juha&page=1

(vaatii käyttöoikeuden) Hakupäivä 7.3.2020.

Yli-Jokisalo, V. 2020. Kustannustietoisuuden avulla kustannustehokkaammaksi.

Vaasan yliopisto. Kauppatieteiden maisteri koulutusohjelma. Saatavissa:

<https://core.ac.uk/download/pdf/289290541.pdf> Hakupäivä 21.10.2020.