

Opinnäytetyö (AMK)

Rakennusmestari (AMK), rakennus- ja yhdyskuntatekniikka

2024

Eveliina Salo

Julkisivumuurauksen laadunvarmistus



Opinnäytetyö (AMK) | Tiivistelmä

Turun ammattikorkeakoulu

Rakennusmestari (AMK), rakennus- ja yhdystekniikan koulutus

2024 | 37 sivua

Eveliina Salo

Julkisivumuurauksen laadunvarmistus

Opinnäytetyön tavoitteena oli kuvata julkisivumuurauksen laadunvarmistusta ja lisätä lukijan tietämystä aiheeseen liittyen. Opinnäytetyössä tarkasteltiin Turun Skanssiin rakennettavan uudiskerrostalon julkisivumuurausta. Kohteen KVR-urakoitsijana toimi tämän opinnäytetyön toimeksiantaja Jatke Länsi-Suomi.

Opinnäytetyön teoriaosuudessa käsitellään julkisivumuurauksen laadullisia kriteerejä ja laadunvalvonnan toteuttamista sekä siihen liittyvää dokumentointia. Teoriaosuuden lähdemateriaalina on käytetty pääosin Rakennustiedon RT-kortistoa. Opinnäytetyön toisessa osuudessa tarkastellaan työmaan käytännön toteutusta ja kirjoittajan omaa kokemusta.

Julkisivumuurauksen laadunvarmistus on otettava huomioon jokaisessa työvaiheessa, aina suunnittelusta itse toteutukseen. Koko työvaiheen prosessin hyvällä hallinnalla saadaan varmistettua työn hyvä lopputulos, joka täyttää sille esitetyt laadulliset vaatimukset.

Asiasanat:

julkisivumuuraus, laadunvarmistus, tehtäväsuunnittelu

Bachelor's Thesis | Abstract

Turku University of Applied Sciences

Civil and Construction Engineering, Construction Foreman

2024 | 37 pages

Eveliina Salo

Quality Assurance of Facade Masonry

The aim of this thesis was to describe the quality assurance of facade masonry and to increase the reader's knowledge on the subject. The thesis examined the facade masonry of a new apartment building being constructed in Skanssi, Turku. Jatke Länsi-Suomi was the main contractor for the project and commissioned this thesis.

The theoretical part of the thesis discusses the quality criteria for facade masonry, the implementation of quality control, and the related documentation. The primary source material for the theoretical section was the RT card index from Rakennustieto. The second part of the thesis examines the practical implementation on the construction site and the author's own experience.

Quality assurance in facade masonry must be considered at every stage, from planning to execution. Proper management of the entire process ensures a high-quality outcome that meets the specified quality requirements.

Keywords:

facade masonry, quality assurance, task planning

Sisältö

1 Johdanto	7
2 Teoria	8
2.1 Julkisivumuuraus	8
2.2 Tehtäväsuunnittelu	11
2.3 Ajallinen suunnittelu ja valvonta	12
2.3.1 Yleisaikataulu	13
2.3.2 Hankinta-aikataulu	13
2.3.3 Rakentamisvaihe aikataulu	14
2.3.4 Viikkoaikataulu	14
2.4 Työmaalla pidettävät palaverit ja kokoukset	14
2.4.1 Aloituspalaveri	14
2.4.2 Viikkopalaveri	15
2.4.3 Urakoitsijakokous	15
2.4.4 Työmaakokous	16
2.5 Työ- ja ympäristöturvallisuus	16
2.5.1 Perehdytys	17
2.5.2 Yhteinen työpaikka	18
2.5.3 Julkisivumuurauksen työturvallisuus	18
2.5.4 Telineet ja mastolava	19
2.6 Hankinnat ja logistiikka	21
2.6.1 Hankinnat	21
2.6.2 Logistiikka	22
2.7 Laadunvarmistus	23
2.7.1 Rakentamisen laatu	23
2.7.2 Laadunvarmistusmatriisi	24
2.7.3 Mallityö	25
2.7.4 Julkisivumuurauksen laadunvarmistus	25
3 Käytännön toteutus	28
3.1 Julkisivumuuraus	28

3.2 Tehtäväsuunnittelu	28
3.3 Ajallinen suunnittelu ja valvonta	29
3.4 Työmaalla pidettävät palaverit ja kokoukset	29
3.5 Työ- ja ympäristöturvallisuus	30
3.6 Hankinnat ja logistiikka	31
3.7 Laadunvarmistus	32
3.7.1 Laadunvarmistusmatriisi	32
3.7.2 Muuraussiteiden vetokoe	33
3.7.3 Tarkastukset	34
4 Oma osaamistaso ja kehittämistarve	38
4.1 Julkisivumuuraus	38
4.2 Tehtäväsuunnittelu	38
4.3 Ajallinen suunnittelu ja valvonta	38
4.4 Työmaalla pidettävät palaverit ja kokoukset	39
4.5 Työ- ja ympäristöturvallisuus	39
4.6 Hankinnat ja logistiikka	39
4.7 Laadunvarmistus	40
5 Yhteenveto	41
Lähteet	42

Liitteet

Liite 1. Vetokoepöytäkirja.

Liite 2. Malliasennustarkastus.

Kuvat

Kuva 1. Saumamuotoja.	9
Kuva 2. Erilaisia juoksulimityksiä.	10
Kuva 3. Esimerkki telinekortista.	20

Kuva 4. Laadunvarmistusmatriisi.	24
Kuva 5. Suurimmat sallitut poikkeamat.	26
Kuva 6. Esimerkki tarkastuspohjasta.	32
Kuva 7. Muuraussiteiden vetokoe.	33
Kuva 8. Mallityö.	35
Kuva 9. Saumalaastia parvekepielissä.	36

1 Johdanto

Maailman eniten käytetty julkisivumateriaali on tiili, ja oikein tehtynä muuratusta julkisivusta tulee kestävä ja lähes huoltovapaa rakenne. Laadunhallinta on yksi työnjohtajan tärkeimmistä työtehtävistä ja tämä opinnäytetyö käsittelee laadunvarmistusta julkisivumuurauksen osalta. Julkisivumuuraus on iso työvaihe, jonka laadunhallinta vaatii sitä johtavalta työnjohtajalta aiheeseen paneutumista. Tässä opinnäytetyössä tarkastellaan julkisivumuurauksen laadun kriteerejä ja kuinka laadunvarmistusta toteutetaan.

Työssä tarkasteltava kohde toteutetaan Jatke Länsi-Suomen työmaalla Turussa. Kohde on kaksirappuinen 5-kerroksinen uudisrakennus, johon rakennetaan yhteensä 69 asuntoa. Rakennustyöt aloitettiin vuoden 2024 helmikuussa ja talon tulisi valmistua 1. huhtikuuta vuonna 2025.

Rakennuttajana toimii YH-kodit ja kohteen KVR-urakoitsijana Jatke Länsi-Suomi.

Opinnäytetyö on tehty rakennusmestarien portfoliorakenteella. Lukuun kaksi olen kirjoittanut teoriaa aiheen ympäriltä ja luvussa kolme kerron työmaan käytännön toteutuksesta. Työn lopuksi pohdin omaa osaamistani ja kehitystarpeitani.

2 Teoria

2.1 Julkisivumuuraus

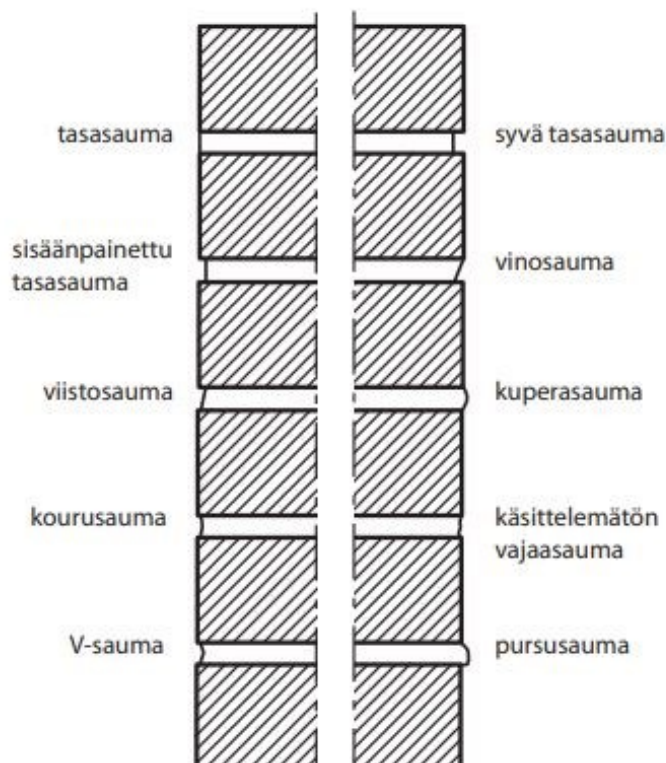
Julkisivumuuraus on kerrostalojen yleisin julkisivurakenne, jossa tiilet muodostavat seinärakenteelle ulkonäön antavan vaipan. Tiili on hyvä materiaalivalinta julkisivulle, koska tiili kestää muuttumattomana vuosikymmeniä eikä vaadi huoltoa juuri ollenkaan. Muuratun julkisivun suunnittelussa on otettava huomioon rakenteellinen kokonaisuus sekä sään vaikutukset julkisivuun. Rakenteen tuulettuminen ja veden johtaminen pois rakenteesta on otettava huomioon detaljeissa, ja näiden suunnitelmien oikeanlainen toteutuminen on varmistettava työvaiheessa. (Tiili-info.fi 2024.)

Julkisivuun käytettävien tiilien tulee olla säänkestäviä. Ulkoseinärakenteisiin ja korkeisiin rakennuksiin suositellaan 120 mm leveää reikätiiltä tai 100 mm:n umpitiiltä. Tiilen pään ja yhden syrjän täytyy olla siinä kunnossa, etteivät ne häiritse muurauksen ulkonäköä. Myöskään tehdasvalmisteiset tiilipalkit eivät saa ulkonäöltään erottua muusta muurauksesta. (Ratu 1196-S, 2001, 5.) Poltettujen tiilien ominaisuudet ilmoitetaan CE-merkinnällä ja niiden ominaisuuksien on täytettävä SFS 7001 -standardin vaatimustasot. (Tiili-info.fi 2024.)

Muuraussiteillä siirretään julkisivuun kohdistuvia vaakavoimia rakennuksen runkoon. Vaakavoimia julkisivuun aiheuttavat mm. tuulenpaine ja imu. Muuraussiteiden vähimmäismäärä on 4 kpl/m², jos ulko- ja sisäkuoren odotetaan toimivan yhdessä, mutta rakennesuunnittelija määrittää kohdekohtaisesti tarvittavan siteiden määrän. Muuraussiteiden on täytettävä Suomen rakennusmääräyskokoelman ja eurokoodien vaatimukset liittyen tiilirakenteisiin. (Runko RYL, 2010, 166.) Muuraussiteitä on kahdenlaisia: suoria ja liikkeensallivia. Suoria muuraussiteitä käytetään yleensä alle 6 metriä korkeissa muurauksissa, ja ne ovat yksiosaisia ja puukkomaisia. Liikkeensallivia muuraussiteitä käytetään yli 6 metriä korkeissa muurauksissa ja ne mahdollistavat rakenteen liikkeet ilman vaurioitumista. (Amutek.fi 2021.)

Muurauslaastin valintaan vaikuttaa muuraukseen käytettävä tiili, vaadittava vesitiiveys ja sen soveltuvuus ulkokäyttöön. Laastin tulee säilyä tasalaatuisena koko muuraustyön ajan. Laastia valmistetaan aina sellainen määrä kerrallaan, että se kaikki ehditään käyttämään ennen kovettumisen alkamista. Valmistajan kirjalliset ohjeet on luettava ennen käyttöä ja niitä on noudatettava. (Runko RYL, 2010, 165.) Tehdasvalmisteinen laasti on säänkestävää, helposti työstettävää ja tasalaatuista. (Tiili-info 2024.)

Muurauksen saumojen paksuus on 12–15 millimetriä, ellei suunnitelmissa lue toisin. Vaakasauma saa poiketa nimellispaksuudesta 3 mm ja pystysauma 5–8 mm riippuen saumauksen luokasta. (Kuva 1.)



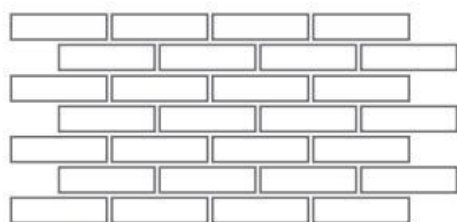
Kuva 1. Saumamuotoja. (RT 103282, 2020, 4.)

Ulkoseinissä sauma tasataan tiilen tasoon tai vähän syvemmälle. Muurauslaasti tasataan muuraustyön yhteydessä heti kun laasti on ehtinyt vähän kovettua

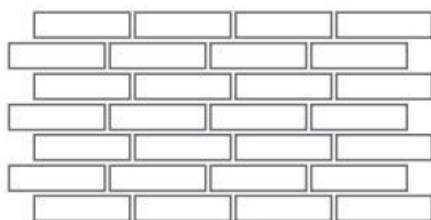
sauman muotoiluun sopivaksi. Jälkisaumausta ei tehdä ulkona muurattaviin rakenteisiin. Saumojen tulee olla tiiviitä ja täynnä laastia. (RT 103282, 2020, 4.)

Limitys ja laasti sitovat yhdessä tiilet yhtenäiseksi rakenteeksi.

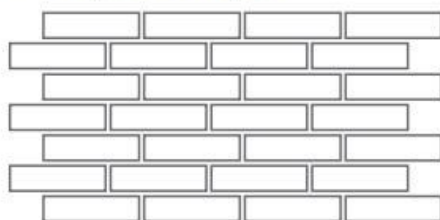
Julkisivumuurauksissa käytetään eniten juoksulimitystä, jota voidaan muunnella tiilen siirtymämitalla eri malleiksi. (Kuva 2.)



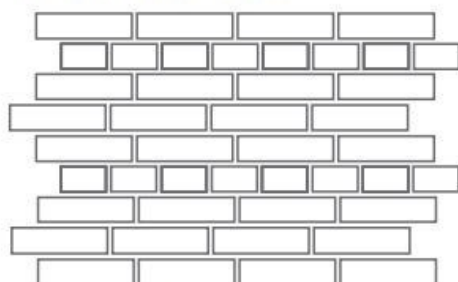
Juoksulimitys 1/2-tiilen siirtymällä



Juoksulimitys 1/4-tiilen siirtymällä



Juoksulimitys 1/3-tiilen siirtymällä



Kuva 2. Erilaisia juoksulimityksiä. (RT 103282, 2020, 6.)

Limittämättömän muurauksen rakenteen lujuus on heikompi kuin limitetyn rakenteen. Ei-kantavissa seinissä limitys tasaa muurin sisäisiä jännityksiä ja kantavissa rakenteissa se jakaa kuormitukset koko rakenteelle. (RT 1013282,

2020, 5.) Julkisivumuuraukseen tehdään suunnitelmien mukaiset liikuntasaumot, jotta rakenteessa tapahtuva liike ei vaurioita muurausta. (Tiili-info.fi 2024.)

Ulkoseinän muurauksen saumoja ei saada täysin vedenpitäviksi, koska sadevesi tunkeutuu muurauksen läpi erilaisten epätiivien kohtien kautta. Läpi päässyt vesi on johdettava pois rakenteesta. Tiilimuurin läpi päässyt vesi valuu alaspäin ja osa vedestä imeytyy muuraukseen, mutta alas asti valunut vesi tulee ohjata muurauksen alareunasta pois suunnitelmien mukaan, esimerkiksi käyttäen bitumikaistaa.

Ulkoseinän tiilien taakse jätetään 3–5 senttimetrin mittainen rako tuuletusta varten. Ensimmäisessä tiilikerroksessa jätetään joka kolmas pystysauma auki riittävän tuuletuksen varmistamiseksi. Tuuletus tulee ottaa huomioon myös oviaukkojen, ikkunoiden sekä räystäiden kohdalla. Muuratessa on varmistettava, ettei laasti tuki tuuletusväliä tai koske tuulensuojan pintaa. Viistemuuraustekniikka on paras muuraustapa ylimääräisten laastipurseiden vähentämiseksi. Sokkelin päältä jätetään muuraustyön ajaksi joka neljäs tai viides tiili pois, jotta tuuletusväliin tippuneet ylimääräiset laastit voidaan poistaa. (RT 103282, 2020, 13.)

2.2 Tehtäväsuunnittelu

Tehtäväsuunnitelma laaditaan yleensä työvaiheille, jotka ovat kriittisiä aikataulun kannalta. Tällaisia tehtäviä ovat esimerkiksi taloudellisesti merkittävät, pitkäkestoiset tai tahdistavat tehtävät. Myös korkeat laatuvaatimukset omaavat tehtävät ja työmaan henkilöstölle ennestään tuntemattomat tehtävät saattavat vaatia tehtäväsuunnitelmaa. (Ratu 1207-S, 2004, 1.)

Tehtäväsuunnittelulla pyritään varmistamaan työn toteutus siten, että työn laadulliset kriteerit toteutuvat ja työsuorituksessa pysytään kustannustavoitteissa sekä laaditussa aikataulussa. Tehtäväsuunnitelma tulee laatia viimeistään ennen töiden aloitusta, mutta suotavaa on tehdä suunnitelma jo ennen hankintoja ja urakkaneuvotteluja. Hyvällä suunnittelulla varmistetaan kaikkien osapuolten yhteisymmärrys työn tavoitteista ja sen sisällöstä. (RTL 2017, 21–23.)

Tehtäväsuunnitelmaa laatiessa tulee miettiä työsuoritukselle asetettuja laatuvaatimuksia sekä aikataulu- ja kustannustavoitteita. Tavoitteena on ennakoivasti pohtia mahdollisia ongelmia ja niihin ratkaisuja, jotta kaikki tehtävään liittyvät osa-alueet sujuvat häiriöttä ja asetetut tavoitteet voidaan saavuttaa. Suunnitelmassa tulee ottaa huomioon jokaisen työmaan ainutlaatuisuus ja kohdekohtaiset vaatimukset. Kohdekohtaisten vaatimusten löytämiseksi tulee hankkeen suunnitelmat, työ- ja rakennustapaselostus sekä yleisaikataulu tarkastella huolella. Lisäksi tehtäväsuunnittelun apuna käytetään rakennusalan yleisiä laatuvaatimuksia ja menetelmätietoja. (Ratu 1196-S, 2001, 1.)

2.3 Ajallinen suunnittelu ja valvonta

Aikataulutus antaa hankkeen toteutukselle raamit, joka vastaa peruskysymyksiin: mitä, missä ja milloin. Laadun kannalta tärkeää on aikataulutuksen realistisuus. Laadukkaassa aikataulussa eri tehtävät on yhteensovitettu ja niille on varattu riittävästi aikaa, alan eri suhdanteet on otettu huomioon ja olosuhteet sekä niiden hallinta mietitty. Aikataulut toimivat apuvälineenä johtamiselle ja eri osapuolten kanssa käytävään kommunikointiin. Rakennuttaja määrittää hankkeen tavoitteellisen keston ja kireä aikataulu voi johtua rakennuttajan halusta saada kohde tiettyyn päivämäärään mennessä valmiiksi. Aikataulua voidaan kiristää limittämällä työvaiheita riippuvuuksien

määrittelemissä rajoissa, mutta se vaatii eri osapuolilta asiantuntemusta ja kykyä tehdä nopeatkin ratkaisuja. (RT 10-11225, 2016, 1.)

2.3.1 Yleisaikataulu

Yleisaikataulu suunnitellaan mahdollisimman varhaisessa vaiheessa projektia. Yleisaikataulu on tärkeä informaationlähde hankkeeseen osallistuville osapuolille ja siinä on esitettävä suurimmat projektia tahdistavat työvaiheet. (Ratu S-1229, 2011, 11–12.) Yleisaikataululla on kolme muotoa: alustava yleisaikataulu, sopimusyleisaikataulu ja työaikataulu. Alustava yleisaikataulu laaditaan ennen rakentamispäätöstä tai urakkatarjouksen antamista.

Alustava yleisaikataulu on laadittu yleensä karkealla tasolla. Siitä tarkistetaan hankkeen ajallinen kireystaso ja sitä käytetään apuna tarjouslaskennassa. Rakennuttaja käyttää sopimusyleisaikataulua valvonnan välineenä ja ohjauksena urakoitsijoille. Sopimusyleisaikataulu on rakennuttajan ja urakoitsijan hyväksymä yleisaikataulu, joka on liitetty osaksi sopimusta. Siihen on kirjattu kummallekin osapuolelle tärkeitä päivämääriä, kuten esimerkiksi välitavoitteet ja aloitus- ja valmistumispäivämäärät. (RT 10-11225, 2016, 5–6.)

2.3.2 Hankinta-aikataulu

Hankinta-aikataulutuksella varmistetaan rakennusosien ja materiaalien oikea-aikainen saanti. Hankintoihin vaikuttaa vahvasti hankinnan kriittisyys, markkinatilanne ja hankintaan liittyvä suunnittelun tarve. Hankintojen aikataulutuksessa otetaan huomioon aika joka tarjouspyyntöihin, tarjouksen antoon, käsittelyyn sekä neuvotteluihin vaaditaan. (Rakennushankkeen ajallinen suunnittelu ja ohjaus, 2017, 43.)

2.3.3 Rakentamisvaiheaikataulu

Työmaan laadintavastuulle kuuluu rakentamisvaiheaikataulu, joka laaditaan yleisaikataulun perusteella. Rakentamisvaiheaikataulu laaditaan 2–6 kuukauden ajanjaksoille tai rakentamisvaiheille. Tällaisia vaiheita ovat maanrakennus- ja perustusvaihe, runko- ja vesikattovaihe, sisävalmistusvaihe ja viimeistely- ja luovutusvaihe. (Aikataulukirja, 2023, 28–29.)

2.3.4 Viikkoaikataulu

Viikkoaikataulut laaditaan aina 1–3 viikoksi kerrallaan kunkin työnjohtajan toimesta. Viikkoaikataulun tavoitteeksi voidaan asettaa esimerkiksi tietyn alueen valmistuminen tietynä päivänä ja sen tarkoituksena on varmistaa tavoitteiden toteutuminen, resurssien käyttö ja niiden riittävyys. Tärkeimpiä lähtötietoja viikkoaikataululle ovat yleis- ja rakennusvaiheaikataulut, edellisen viikon aikataulu, tehtäväsuunnitelmat, käytössä oleva työvoima sekä materiaalien toimituspäivämäärät. (Aikataulukirja 2024, 2023, 31–32.)

2.4 Työmaalla pidettävät palaverit ja kokoukset

2.4.1 Aloituspalaveri

Pääurakoitsija ja aliurakoitsija pitävät aloituspalaverin ennen työsuorituksen alkamista. Aloituspalaverissa tarkastellaan seuraavat asiat:

- tehtävän lähtöaineisto
- aikataulu
- työjärjestys
- työhön liittyvät työt

- ongelmat
- materiaalit
- kalusto
- laatuvaatimukset
- tehtävän erityispiirteet.

Aloituspalaverissa pyritään siihen, että kaikki työtä koskevat oleelliset asiat käydään läpi, jotta myöhemmin ei heräisi kysymyksiä vastuunjaosta osapuolten välillä. Palaverista kirjoitetaan pöytäkirja, joka jaetaan osallistujille palaverin päätteeksi. (Ratu S-1229, 2011, 4.)

2.4.2 Viikkopalaveri

Viikkopalaveri järjestetään viikoittain työmaan työnjohdolle. Palaverissa katsotaan työmaan tilanne ja sovitetaan eri työvaiheita yhteen. Muita tarkasteltavia asioita viikkopalaverissa ovat suunnitelmat, resurssit, laatuasiat, työturvallisuus ja tiedotukset. Viikkopalaverista laaditaan muistio. (Ratu S-1229, 2011, 4.)

2.4.3 Urakoitsijakokous

Urakoitsijakokouksia järjestetään yleensä kahden viikon välein. Urakoitsijakokoukseen osallistuu pääurakoitsijan vastaava työnjohtaja, muu työnjohto ja aliurakoitsijoiden työnjohtoa. Rakennustyömaan projektisuunnitelma RT-kortissa on esitetty seuraavanlainen esimerkki urakoitsijakokouksen asialistasta:

1. edellisen kokouksen pöytäkirja
2. aliurakoitsijoiden asiat
3. pääurakoitsijan asiat
4. aikataulutilanne ja korjaustoimenpiteet

5. tulevat työt
6. suunnittelun tilanne ja lisätarpeet
7. rakennuttajan valvojan asiat
8. muut asiat
9. seuraava palaveri.

Kokouksessa seurataan töiden etenemistä ja edistetään eri osapuolten välistä viestintää. Osallistumisvelvoite urakoitsijakokouksiin kirjataan urakkasopimukseen, jotta kokouskäytäntö saadaan onnistumaan. (Ratu S-1229, 2011, 4.)

2.4.4 Työmaakokous

Työmaakokous järjestetään kerran kuussa, ja kokouksessa eri sopijapuolilla ja asiantuntijoilla on mahdollisuus tavata toisiaan. Kokouksen väkimäärää on rajoitettava käsiteltävien asioiden kannalta toimivaksi. Yleensä kokoukseen osallistuu ainakin pääurakoitsija, tilaaja, valvoja ja suunnittelija.

Työmaakokousta varten pääurakoitsija ilmoittaa työmaan tilanteen ja valmistelee kokouksen kirjallisesti. Kokouksen asialistan tulee olla kokoukseen osallistuville nähtävissä vähintään kaksi päivää ennen pidettävää kokousta. Kokouksesta laaditaan pöytäkirja, joka on jaettava kaikille kokoukseen osallistuville kahden viikon kuluessa kokouksen päättymisestä. (RT 16-10837, 2005, 1.)

2.5 Työ- ja ympäristöturvallisuus

Rakennustyömaan työturvallisuutta pyritään hallitsemaan ennakoimalla mahdollisia turvallisuusriskejä ja torjumalla niitä hyvällä suunnittelulla sekä jatkuvalla seurannalla. Riskiarvioinnissa selvitetään ja mietitään työpaikan

vaaratekijöitä ja niiden aiheuttamia riskejä työntekijöiden turvallisuudelle. Vaaratekijä voi olla mikä tahansa työssä käytettävä työmenetelmä, materiaali tai laite. Riskien arvioinnilla voidaan parantaa työturvallisuutta ja työterveyttä, jos sitä toteutetaan riittävän laajasti työmaalla. (Rakennushankkeen työturvallisuus, 2019, 25–27.) Rakennushankkeen suunnitteluvaiheessa jo luodaan perusta työturvallisuudelle ja sen hallinnalle. Keskeisiä asioita turvallisuuden hallinnassa ovat töiden turvallisuussuunnitelmat, työhön perehdyttäminen ja yhteistoiminta kaikkien työmaalla työskentelevien osapuolten välillä. (Ratu 1181-S, 1998, 1.)

2.5.1 Perehdytys

Perehdyttämisellä tarkoitetaan uudelle työntekijälle pidettävää opastusta työmaahan liittyen ennen kuin hän aloittaa itsenäisen työskentelyn kyseisellä työmaalla. Perehdytyksen tarkoituksena on, että työntekijä:

- tutustuu työmaahan ja sen organisaatioon
- tiedostaa työmaan vaarat ja osaa toimia niiden mukaan
- tuntee työhön liittyvät turvallisuusmääräykset
- ymmärtää tarvittavien henkilösuojainten käytön
- tietää kenelle ilmoitetaan työturvallisuuspuutteista
- osaa toimia tapaturman sattuessa
- tietää mistä saa lisäohjeistusta tarvittaessa.

Työn aikana annettavaa opastusta ja ohjausta kutsutaan työnopastukseksi. Työnopastusta tehdään koko työmaan ajan ja sen tarkoitus on opastaa työstä aiheutuvien haittojen ja vaarojen välttämistä. Nuorten työntekijöiden opastukseen on kiinnitettävä erityistä huomiota, mutta opastusta tarvitsevat muutkin työntekijät etenkin silloin kun materiaalit tai työskentelyn menetelmät muuttuvat. (Ratu TT 13.15,2020,1.)

2.5.2 Yhteinen työpaikka

Yhteisellä työpaikalla tarkoitetaan työpaikkaa, jossa on vähintään kahden työnantajan työntekijöitä sekä yksi hallitseva työnantaja, joka on pääasiallinen määräysvallan käyttäjä. Yhteisellä työpaikalla pääurakoitsijalle kuuluu koko hankintaketjun työturvallisuudesta huolehtiminen.

Pääurakoitsijan tulee huolehtia (Ratu TT 13.6, 2008, 1.)

- jokaisen työmaalle tulevan perehdyttämisestä
- urakoitsijoiden yhteensovittamisesta
- työmaan liikenteen järjestelyistä
- järjestyksestä ja siisteydestä
- työmaan turvallisuudesta ja terveellisyydestä
- muusta yleissuunnittelusta.

Itsenäisen työsuorittajan tai urakoitsijan on toimittava yhteistyössä päätoteuttajan ja muiden työmaan osapuolten kanssa, ja omalta osaltaan vastattava työturvallisuudesta. Kaikkien osapuolten tulee viestittää toisilleen havaitsemistaan vaaratekijöistä. Työnantajan tulee välittää tieto saamistaan turvallisuuteen liittyvistä asioista eteenpäin työntekijöilleen. Itse työntekijäkin on vastuussa työturvallisuudesta. Työntekijällä on velvollisuus noudattaa hänelle annettuja ohjeita ja määräyksiä sekä huolehtia omasta ja muiden työturvallisuudesta toiminnallaan. (Ratu TT 13.6, 2008, 2.)

2.5.3 Julkisivumuurauksen työturvallisuus

Julkisivumuurauksen suurin työturvallisuusriski liittyy korkealla tehtävään työskentelyyn. Muita riskejä aiheuttavia tekijöitä työssä ovat kova melu, huono ergonomia sekä pölylle ja kemikaaleille altistuminen. (Raturva, 2017, 80.)

Rakennustyömaalla on käytettävä vähintäänkin perussuojainvarustusta, mutta tarvittaessa suojavaarusteita lisätään työnkuvan mukaan.

Perussuojainvarustukseen kuuluu leukaremmillinen kypärä, turvalasit, huomiovärinen vaatetus, turvakengät ja suojakäsineet. Muuraustyössä on käytettävä hengityssuojaimia laastin valmistuksessa ja kulmahiontakonetta käyttäessä. Kulmahiontakoneesta ja tiilisahasta lähtee kova melu, jonka vuoksi on käytettävä kuulosuojaimia. Suolahappoliuosta käsitellessä on suojattava kasvat ja käytettävä suojakäsineitä. Kaikkien työssä käytettävien suojainten tulee olla rakennustyöhön hyväksytyjä. (Raturva, 2017, 80.)

Hyvän ergonomian ylläpitäminen voi olla fyysisesti raskaassa rakennustyössä haastavaa. Ergonomian parantaminen eri työmenetelmillä ja apuvälineillä vaikuttaa työhön monilla eri tavoilla: työ nopeutuu, tapaturmariskit vähenevät ja työn kuormittavuus henkisesti vähenee. (Raturva, 2017, 30.) Muuraustyön aikana on pyrittävä pitämään selkä suorana. Nostoissa sekä kuljetuksissa on käytettävä saatavilla olevia apuvälineitä, esimerkiksi nokkakärriä. Tiililetkat ja laastit on sijoitettava niin, että ne ovat hyvässä kohdassa työskentelylle, ettei tekijän tarvitse taivuttaa tai kiertää vartaloaan. Työssä käytettävien työtasojen tulee olla sopivan korkuisia ja tukevia. (Raturva, 2027, 80.)

2.5.4 Telineet ja mastolava

Ennen telineen valintaa on mietittävä, onko työtä mahdollistaa suorittaa jollain kiinteällä työtasolla. Telineitä vuokraavan yrityksen kanssa on tärkeää keskustella, millaiseen työhön telineitä ollaan työmaalla käyttämässä. Telineen käytöstä, pystytyksestä ja purkamisesta tulee aina laatia suunnitelma. Telineen työtasojen etäisyys toisistaan saa olla maksimissaan kolme senttimetriä ja etäisyys seinästä 25 senttimetriä. Kaiteiden tulee olla työtasosta puolen metrin ja yhden metrin korkeudella ja telineessä täytyy olla jalkalistat ympäriinsä esineiden putoamisen estämiseksi. Telineen saa pystyttää ja purkaa vain työryhmä, jolla on tarvittava tietotaito työn oikeasta suorittamisesta turvallisesti. Valmiiseen telineeseen on kiinnitettävä telinekortti (kuva 3), joka tulee päivittää

aina mahdollisten muutosten jälkeen. Ennen telineiden käyttöä on varmistettava:

- telinekortti
- telineiden kunto silmämääräisesti
- ettei telineillä liikaa kuormaa
- telineiden siisteys ja järjestys

Telineet tulee tarkistaa aina viikoittain työmaan viikkotarkastuksen yhteydessä. (Ratu TT 7.3, 2000, 2–7.)

TYÖTELINEN N:o _____										
Tämän telineen kunnosta vastaa _____										
TELINEEN _____		x		_____			x		_____	
pituus (m)		leveys (m)			Pintakuorma p (kN/m ²)		korkeus (m)		Pintakuorma P (kN/m)	
SALLITUT KUORMITUKSET				<input type="text"/>			<input type="text"/>			
TELINERUORMALUOKKA							<input type="text"/>			
SUORITETUT TARKASTUKSET										
Käyttöönottotarkastus					kunnossapitotarkastus					
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Kuva 3. Esimerkki telinekortista. (Ratu TT 7.3, 2000, 7.)

Mastolavan tulee olla tehtävään työhön soveltuva ominaisuuksiltaan. Ennen pystytystä maapohjan kantavuudesta tulee varmistua ja pystytysalueen tulee olla siisti. Mastolavalle on järjestettävä sähköt ja varmistettava riittävä valaistus. Mastolavaa ympäröivä alue erotetaan muusta alueesta esimerkiksi lippusiimoin, jotta voidaan varmistaa, ettei mastolavan alle kävele kukaan. Työn aikana mastolavalta ei saa kurkotella, kiipeillä kaiteille, käyttää työpukkia tai tikkaita eikä nostaa lavaa yli sallitun liikealueen. Jokaisen mastolavan pystytyskerran jälkeen on tehtävä tarkastuspöytäkirja. (Ratu 1211-S, 2004, 10–11.)

2.6 Hankinnat ja logistiikka

2.6.1 Hankinnat

Hyvin tehty aluesuunnitelma, työn kunnollinen aikataulutus sekä oikea-aikaiset materiaalityilat mahdollistavat työsuorituksen sujuvuuden.

Hankintasuunnitelma tehdään työmaan alussa heti yleisaikataulun valmistuttua. Suunnitelmaan kuuluu hankintaluettelo, aikataulu ja tavoitteet hankinnoille sekä vastuunjako. (Ratu S-1227, 2010, 2.) Aikataulu hankinnoille tehdään yleisaikataulun pohjalta, ja sen suunnittelussa tulee ottaa huomioon eri materiaalien ja hankintojen kauppa- ja toimitusajat. Aikataulutuksella varmistetaan tarvittavien materiaalien saanti sekä aliurakoiden sujuvuus.

Hankintasuunnitelmasta löytyy aikataulullisesti ja taloudellisesti merkittävät hankinnat, ja sitä täydennetään aina projektin edetessä. Työmaan hankinnat tekee yleensä yrityksen hankintaosasto tai hankkeessa mukana oleva työmaaorganisaatio. Tarjouspyyntöjä laatii hankintoihin nimetty vastuuhenkilö. Saaduista tarjouksista tehdään vertailu, jonka jälkeen tilaukset sekä sopimukset hoidetaan kirjallisesti. (Ratu S-1229, 2011, 11.) ”Rakennustyömaan projektisuunnitelma” -suunnitteluohjeessa on lueteltu hankintojen dokumentit seuraavasti:

- hankintasuunnitelma
- tarjouspyynnöt
- tarjoukset
- urakkaneuvottelumuistiot
- sopimukset ja tilaukset
- reklamaatiot
- palautteet.

2.6.2 Logistiikka

Logistiikan suunnittelussa on otettava huomioon varastointi, siirrot sekä jätehuolto. Aluesuunnitelmassa on esitettävä mm. kulkuväylät, nostoalueet, tavaran purku- ja varastointialueet, roskalavat sekä nosturin ulottuma. (Rakennustöiden laatu, 2016, 27.)

Työn alkamisen lähestyessä tuotteiden toimitusmenettelyjä täsmennetään ja mietitään toimitettavien erien suuruutta, määrää ja ajoitusta tarkemmin. Toimitusten suuruuteen vaikuttaa mm. työmaan varastointitila ja aikataulu. Paras on pyrkiä siihen, että materiaalit ovat välivarastossa työmaalla mahdollisimman vähän aikaa. Suurelle työmaalle on helpompaa varastoida tavaraa, mutta pienellä työmaalla materiaalien vaurioitumisen riski kasvaa välivarastoinnin aikana. Materiaalien toimitus suoraan työkohteeseen on paras vaihtoehto varastoinnin ja siirtelyjen vuoksi aiheutuvien materiaalihukkien välttämiseksi. (Ratu S-1227, 2010, 14.)

Valmistajien omat varastointiohjeet eri materiaaleille on luettava huolellisesti ja niitä on noudatettava. Tavarankunnon tullessa työmaalle on sen kunto ja määrä tarkastettava. Jos toimituksesta löytyy jotakin virheellistä, on siitä reklamoitava toimittajaa. Säälle alttiit materiaalit on suojattava sateelta, lumelta, jäältä, auringolta ja maan kostealta. Pahimmassa tapauksessa suojaamattomat tuotteet muuttuvat käyttökelvottomiksi. Työmaalla on hyvä olla ylimääräisiä suoja- ja peitteitä, jotta materiaaleille saadaan suoja tarvittaessa nopeastikin. (Ratu S-1227, 2010, 15.)

2.7 Laadunvarmistus

2.7.1 Rakentamisen laatu

Käsite ”laatu” on moniulotteinen ja sille on monta määritelmää. Rakentamisen laadussa merkitsee asiakkaan hyväksynnän lisäksi rakentamisen tekninen-, ympäristön- sekä toiminnanlaatu. Tuotannon laatuun kuuluu hyvän rakennustavan noudattaminen ja rakennustyön suorittaminen kustannustavoitteessa ja aikataulussa. Hyvää suunnittelua on viranomaisten sekä hyvän rakennustavan asettamien vaatimusten noudattaminen suunnitelmissa sekä suunnitelmien toteutuskelpoisuus ja ristiriidattomuus. Asiakaskeskeistä laatua on se, että kommunikointi ja yhteistyö hankkeen eri osapuolten välillä toimii ja asiakas on tyytyväinen lopputulokseen. (Rakennustöiden laatu, 2016, 11.)

Laadunhallinta on otettava huomioon koko rakentamisen ajan, suunnittelusta aina rakennuksen käyttöön asti. Tarjous- ja sopimusvaiheen tehtävät sisältävät laadunvarmistuksen kannalta oleellisia asioita, joilla on mahdollista vaikuttaa rakentamisen laatuun, esimerkiksi ennen sopimuksia pidettävät katselmukset ja neuvottelut urakoitsijoiden kanssa. Rakentamisen valmisteluvaiheessa tehdään riskien analysointia, laadunvarmistuksen suunnittelua, laaditaan työ- ja suunnitteluajataulut sekä järjestetään aloituskokous. Itse rakentamisvaiheessa aiemmin päätettyjen laadunvarmistustoimien toteutumista seurataan ja dokumentoidaan jatkuvasti sovitulla tavalla. Viimeistely- ja luovutusvaiheessa tavoitteena on, että kohde luovutetaan aikataulussa. Aikataulu suunnitellaan niin, että kaikille tarvittaville kokeille, säädöille, tarkastuksille ja korjauksille jää riittävästi aikaa. Lopuksi kerätään palautteet hankkeessa mukana olleilta osapuolilta, jotta toimintaa voidaan kehittää jatkossa. (Rakennustöiden laatu, 2016, 14.)

2.7.2 Laadunvarmistusmatriisi

Omien ja aliurakoitsijoiden töihin liittyvät laadunvarmistustoimenpiteet esitetään laadunvarmistusmatriisissa (kuva 4). Laadunvarmistusmatriisi laaditaan työmaan aloituspalaverissa ja sen tekemisestä vastaa projektipäällikkö, työpäällikkö tai vastaava työnjohtaja. Päämääränä on toteuttaa laadun riittävä ohjaaminen ja todennus. Laadunvarmistusmatriisissa esitetään kullekin työvaiheelle tarvittavat laadunvarmistustoimet.

Laadunvarmistusmatriisi										
Aikataulu- tehtävä	Laadun- varmistus- toimi	Tehtäväsuunnitelma	Aloituspalaveri	Mallityö	Tarkemittaus	Ongelmiin varautuminen	Oma valvonta/laaturaportti	Kokeet, mittaukset	Tarkastukset	Vastaanottokatselmus
		Maarakennustyöt		X						X
Perustustyöt	X	X	X	X	X	X	X		X	X
Elementtiasennus	X	X	X	X	X	X	X			X
Vesikattotyöt	X	X	X			X	X	X		X
LVI- ja sähkötyöt		X		X	X			X		X
Ikkuna-asennus		X	X	X						X
Väliseinätyö		X	X				X			X
Tasoite ja maalaus		X	X			X	X	X		X

Kuva 4. Laadunvarmistusmatriisi. (Rakennustöiden laatu, 2016, 18.)

Muita laadunohjaukseen liittyviä dokumentteja laadunvarmistusmatriisiin lisäksi ovat aloituspalaveri-, osakohteiden tarkastus- ja vastaanottomuistiot, tarkastusasiakirjat, tehtäväsuunnitelmat, rakennusvalvonnan aloituskokouksen pöytäkirja, kosteudenhallintasuunnitelma, käyttöturvallisuusohjeet, materiaalien ja tuotteiden tyyppihyväksyntätodistukset sekä suoritustasoilmoitukset. (Rakennustöiden laatu, 2016, 18.)

2.7.3 Mallityö

Yksi laadunvarmistuksen keino on mallityön teettäminen ennen varsinaisen työsuorituksen alkamista. Mallityö toimii vertailukohtana työtä jatkettaessa ja halutun laatutason säilyttämisessä. Mallityön tekee yleensä sama työryhmä, joka tekee koko työsuorituksen. Työ hyväksytetään suunnittelijalla, rakennuttajalla ja työnjohdolla. Mallityöllä konkretisoidaan haluttu laatutaso, joten työ on tehtävä sellaisella laajuudella, että tarvittavat asiat voidaan siitä tarkistaa ja hyväksyttää. Tarkastuksesta tehdään muistio, joka liitetään työmaan asiakirjoihin. (Ratu 1196-S, 2001, 6.)

2.7.4 Julkisivumuurauksen laadunvarmistus

Muuraustöiden laatuvaatimusten täytyminen varmistetaan työnaikaisilla laadunvarmistustoimilla. Ennen töiden aloitusta on selvitettävä laatuvaatimukset ja niiden toteutumista seurataan koko työsuorituksen ajan. Työn aikana on tarkistettava, että työsuorite vastaa mallityötä, seinä on pystysuora ja tasainen, tiilet ovat vaakasuoria, saumat tasaisia ja oikean paksuisia, aukkojen mitat ja niiden oikeat sijainnit, limitys sekä peittoon jäävien osien moitteettomuus. (Kuva 5.) Poikkeamiin on reagoitava välittömästi ja niiden dokumentointi on tehtävä asianmukaisesti. Muurauksen tulee täyttää sopimusasiakirjoissa asetetut vaatimukset ja työssä käytettävien materiaalien on oltava suunnitelmia vastaavia. (RunkoRYL, 2010, 170.)

Valmis muuraus

Pilarien ja seinien suurimmat sallitut poikkeama (RunkoRYL 2000: Taul. 411:T1)

Ulottuvuudet ja sijainti	suurin sallittu poikkeama, mm		
	luokka1	luokka 2	luokka 3
Pilarin poikkileikkauksen mitat	± 3	± 8	± 12
Seinän paksuus	± 3	± 8	± 12
Käyryys	± 0,2 %	± 0,3 %	± 0,4 %
Kaltevuus	± 0,2 %	± 0,3 %	± 0,5 %
Kaltevuus enintään	12	18	30
Kaltevuus toisiin rakennusosiin rajoittuen	± 0,1 %	± 0,15 %	± 0,25 %
Sivusijainti	± 5	± 8	± 8
Etäisyydet viereisiin rakennusosiin	± 5	± 8	± 12

Varaukset (RunkoRYL 2000: Taulukko 411:T2)

Ulottuvuudet ja sijainti	suurin sallittu poikkeama, mm		
	luokka1	luokka 2	luokka 3
Mitat	± 10	± 15	± 25
Sivusijainti ja korkeusasema perussuorasta tai -pisteestä	± 5	± 10	± 15

Seinien aukot (RunkoRYL 2000: Taulukko 411:T3)

Ulottuvuudet ja sijainti	suurin sallittu poikkeama, mm		
	luokka1	luokka 2	luokka 3
Seinän aukkojen mitat	± 3	± 5	± 8
Sivusijainti	± 5	± 8	± 12

Saumat ja limitys (RunkoRYL 2000: Taulukko 411:T4)

Ulottuvuudet ja sijainti	suurin sallittu poikkeama, mm		
	luokka1	luokka 2	luokka 3
Sauman ja muurauskivirivin korkeuspoikkeama keskilinjasta	± 2	± 3	± 5
Limitetyn muurin sauman poikkeama pystysuorasta *	± 3	± 8	± 12
Limittämättömän muurin sauman poikkeama pystysuorasta *	± 2	± 5	± 8
Sauman syvyys pintaan verrattuna	3	3	3
Vaakasauman paksuus	± 3	± 3	± 3
Pystysauman paksuus	± 5	± 5	± 8

* = Koskee vain puhtaaksi muurattua rakennetta.

Kuva 5. Suurimmat sallitut poikkeamat. (Ratu 1196-S, 2001, 5.)

Tyypillisiä muuraustyöhön liittyviä virheitä ovat työn aikana syntyneet kosteusvauriot, tuuletusraon tukkeutuminen laastilla, tiilien kolhut, erottuvat

paikkaukset esimerkiksi mastolavan kiinnityskohdissa, seinien vinous, huolimaton saumaus ja liian vähäiset muuraussiteet. (Tiili-info.fi 2024.) Muita työn suorittamiseen liittyviä mahdollisia ongelmia ovat työn turvallisuuteen liittyvät riskit, materiaalien saatavuus, huonot olosuhteet ja valmiin mestan riittämättömyys. (Ratu 1196-S, 2001, 8.)

3 Käytännön toteutus

3.1 Julkisivumuuraus

Kohteessa oli muurattavaa julkisivua noin 1 660 m². Muurauksessa käytettäväksi tiileksi valittiin tilaajan ja arkkitehdin hyväksynnän jälkeen Tiilerin Luoto RT75 Lusto. Saumalaastiksi valikoitui Fescon M100/600 vakio harmaa. Saumat muurattiin täyteen ja limitys tehtiin juoksulimityksenä ½ tiilen siirtymällä. Tiilerin kautta tilattiin myös aukonylityksiä varten tiilipalkit, ja Tiileri toimitti palkeille sijoituskaavion. Tiilipalkit valmistettiin samasta tiilierästä muiden julkisivutiilien kanssa, jotta tiilien värit pysyivät yhtenäisinä.

Julkisivumuurauksen urakoitsijaksi valikoitui VTL Rakennuspalvelu Oy. Urakka sovittiin neliöhintaperusteisesti ja urakoitsijalle kuului mastolavan hankinta ja sen siirrot. Urakoitsija teki tuntityönä tiilimuurauksen taakse jäävän eristyksen paikkaukset. Työssä käytettävät materiaalit, muuraussiilo ja telineet tulivat Jatkeen kautta. Muuraussiilo vuokrattiin Fesconilta ja sieltä tilattiin myös muurauslaastit. Muurausta suoritti kaksi työryhmää, jotka työskentelivät kahdella mastolavalla. Muurareita oli viisi ja avustavia työntekijöitä kolme.

3.2 Tehtäväsuunnittelu

Ennen työvaiheen alkua tehtiin tehtäväsuunnitelma, jota tehdessä työvaihe käytiin perusteellisesti läpi. Tehtäväsuunnitelmassa kuvattiin työn sisältö, lueteltiin työhön liittyvät suunnitelmat, kerrottiin alustava aikataulu ja välitavoitteet, pohdittiin mahdollisia ongelmakohtia sekä riskejä ja kerrottiin laatuvaatimukset ja laadunvarmistustoimet.

Laatuvaatimukset oli lueteltu seuraavasti: urakka-asiakirjat ja -suunnitelmat, RT 82-10510, Ratu 0485 ja RunkoRYL 2010. Tehtäväsuunnitelmassa kuvattiin

myös työhön liittyvät työmenetelmät, kalusto, materiaalit, resurssit, logistiikka ja työturvallisuus.

Julkisivumuurauksen tehtäväsuunnitelma tehtiin aikaisessa vaiheessa jo huhtikuussa, ja se liitettiin osaksi tarjouspyyntöjä.

3.3 Ajallinen suunnittelu ja valvonta

Julkisivumuurauksen aikataulun suunnittelussa hyödynnettiin aikaisemmin tehtyä yleisaikataulua. Työvaiheen aloituspalaverissa tarkasteltiin muuraustyön aikataulu yhdessä urakoitsijan kanssa ja he hyväksyivät suunnitellun aikataulun. Muuraustyöt alkoivat viikolla 37 ja työn kestoksi määriteltiin kymmenen viikkoa. Urakoitsija määritteli itse resurssinsa niin, että pysyi sovitussa aikataulussa. Julkisivumuurauksen etenemistä seurattiin jatkuvasti työmaakerroksilla ja aliurakoitsijan työnjohdon kanssa keskusteltiin työn edistymisestä.

Työmaan tapahtumia ja tulevia kuormia kirjattiin työmaatoimistossa olevalle tussitaulukalenterille, josta oli helppo seurata, mitä työmaalla tulee tapahtumaan seuraavien viikkojen aikana. Julkisivumuuraus pysyi hyvin aikataulussaan.

3.4 Työmaalla pidettävät palaverit ja kokoukset

Työmaan palaverit ja kokoukset pidettiin työmaatoimiston neuvottelutilassa ja niihin oli mahdollisuus osallistua myös Teamsin kautta etänä. Vastaava työnjohtaja osallistui lähes kaikkiin pidettäviin palavereihin ja kokouksiin. Työnjohtajat osallistuivat vaihtelevasti riippuen palaverin tai kokouksen aiheesta.

Työmaalla oli viikoittain työnjohdon palaveri, johon osallistui lisäksi työpäällikkö. Palaverissa käsiteltiin kaikkia työmaahan liittyviä asioita, kuten hankintoja, aikataulua, kustannuksia ja työvaiheita. Kahden viikon välein oli urakoitsijapalaveri, johon osallistui Jatkeen työnjohto ja aliurakoitsijoiden työnjohtoa keskustelemaan työmaan asioista ja urakoitsijoilla oli mahdollisuus

tuoda esille omia huolenaiheita. Työmaakokouksia pidettiin kuukauden välein ja niihin osallistui pääurakoitsijan edustajien lisäksi tilaaja, aliurakoitsijoiden työnjohtoa ja valvoja.

Ennen jokaista työsuoritetta pidettiin aloituspalaveri. Julkisivumuurauksen aloituspalaveriin osallistui aliurakoitsijan kaksi työnjohtajaa sekä Jatkeen kaksi työnjohtajaa. Aloituspalaverissa käytiin läpi tarkemmin julkisivumuurauksen aikataulua, työturvallisuutta ja laatuun liittyviä asioita.

Jokaisesta palaverista ja kokouksesta kirjoitettiin pöytäkirja, joka lähetettiin tarpeellisille osapuolille, ja lisättiin Jatkeella käytössä olevaan projektinhallintaan tarkoitettuun pro3-ohjelmaan.

3.5 Työ- ja ympäristöturvallisuus

Kaikki uudet työntekijät, jotka tulivat työmaalle, suorittivat perehdytyksen. Jokaiselta vaadittiin voimassa oleva valttikortti ja työturvallisuuskortti. Työmaan perehdytyksessä käytettiin digitaalista Raxalle-perehdytystä, jonka perehdytettävät lukivat ja täyttivät itse. Työnjohdon tehtäväksi jäi auttaa perehdytyksen suorittamisessa ja tarkistaa perehdytykseen syötetyt tiedot sen valmistuttua. Työmaalla kaikkien työntekijöiden oli käytettävä vähintäänkin perussuojainvarustusta. Joka viikko työmaalla tehtiin TR-mittaus, jolla mitattiin työmaan turvallisuuden ja siisteyden tasoa.

Julkisivumuurauksen urakoitsija laati itse omasta työstään työturvallisuussuunnitelman (TTS), jonka urakoitsijan omat työntekijät allekirjoittivat. Työturvallisuussuunnitelmassa kuvattiin tehtävään liittyvät riskit ja toimenpiteet, joilla työntekijöiden turvallinen työntekeä voitiin varmistaa. Päätoteuttaja eli Jatke tarkisti ja hyväksyi työturvallisuussuunnitelman.

Julkisivumuuraus toteutettiin mastolavalla ja telineillä. Mastolava ja sen siirrot kuuluivat aliurakoitsijan urakkaan. Mastolavan ympäristö rajattiin lippusiimalla, jolla pyrittiin varmistamaan, ettei kukaan kävele vahingossa mastolavan alle. Isompia telineitä tarvittiin parvekkeiden yläosissa ja parvekkeiden välisissä

pienemmissä raoissa, joihin ei mastolavalla ollut pääsyä. Telineiden vuokraaminen kuului Jatkeen vastuulle. Telineiden suunnittelu sekä pystytys tilattiin Ramirentiltä. Valmiit telineet tarkastettiin ja niihin laitettiin telinekortti. Telineet tarkastettiin viikoittain silmämääräisesti TR-mittauksen yhteydessä. Muuraustyö aloitettiin syyskuussa ja syksyn edetessä aamut pimenivät, joten telineille ja mastolavalle laitettiin LED-valonauhat ja piha valaistiin valonheittimillä hyvän näkyvyyden takaamiseksi.

Työmaalla oli jätelavat erikseen puu-, metalli-, kipsi- ja sekajätteille. Näiden lisäksi muurauksesta syntyneille tiili- ja laastijätteille oli varattu pieni jätelava työmaalle, jota siirreltiin aina tarvittaessa lähemmäksi työpistettä mahdollisuuksien mukaan.

3.6 Hankinnat ja logistiikka

Työmaan hankinnat teki työmaan työnjohto. Muuraukseen käytettävät tiilet tilattiin Tiileriltä aikaisin ennen töiden aloitusta, jotta tiilet ehdittiin valmistamaan. Tiileri varastoi valmiit tiilet varastollaan ja työmaalta tilattiin kuormia tarpeen mukaan. Materiaaleja pyrittiin tilaamaan suurissa erissä, jotta ylimääräisiltä kuljetuksilta ja kustannuksilta vältyttiin.

Logistisia haasteita aiheutti pihan ahtaus, pehmeä maaperä ja se, ettei läpiajo mahdollisuutta pihan läpi ollut. Tiili- ja muurauslaastikuormat olivat suuria, joten logistiikan suunnittelu oli tärkeää. Valmiiksi ahtaalla pihalla oli käynnissä samaan aikaan maanrakennustöitä muurauksen kanssa ja töitä täytyi sovittaa yhteen.

Pehmeän maaperän takia maahan levitettiin vanhoja perilevyjä, jotta tiililetkojen siirtely tiilikärryillä varastointialueelta mastolavan hissille onnistui sujuvasti. Muurauslaastisäkit sijoitettiin muuraussiilon viereen ja tiilet työpisteen läheisyyteen. Muurauslaastit ja tiilet suojattiin pressuilla sateelta. Muuraussiilo oli ensin talon eteläisessä päädyssä, mutta muuraustyön edetessä se siirrettiin pohjoiseen päätyyn lähemmäksi työskentelypistettä. Muuraussiiloa täytettiin aina kun työmaalla oli kurottaja tai hiab-auto.

3.7 Laadunvarmistus

3.7.1 Laadunvarmistusmatriisi

Kohteelle oli laadittu etukäteen laatusuunnitelma, jossa määritettiin laadunvarmistustoimenpiteet ja -tehtävät. Laadunvarmistusmatriisin laati kohteen vastaava työnjohtaja ja siinä esitettiin laadunvarmistustoimet eri töiden osalta. Matriisi löytyi Congrid-nimisestä rakennusalan ohjelmistosta, joka oli työmaalla käytössä laadun ja työturvallisuuden hallinnan työkaluna. Julkisivumuurauksen laadunvarmistustoimenpiteitä olivat aloituspalaveri, mallityö, mestan vastaanotto, osakohde tarkastukset, työvaiheen vastaanotto, työturvallisuussuunnitelma ja CE-dokumentit. Congridista löytyi erilaisille tarkastuksille valmiita pohjia. (Kuva 6.)



Kuva 6. Esimerkki tarkastuspohjasta.

3.7.2 Muuraussiteiden vetokoe

Muuraussiteille suoritettiin vetokoe tilaajan toiveesta (kuva 7).

Rakennesuunnittelijalta varmistettiin muuraussiteiden vetolujuuden haluttu vähimmäisarvo. Arvo, johon pyrittiin, oli 0,65 kN. Vetokokeen suoritti Van-Ki eli Vantaan Kiinnike, joka teki kokeesta pöytäkirjan. (Liite 1.)



Kuva 7. Muuraussiteiden vetokoe.

Kiinnikkeitä vedettiin seitsemästä eri kohdasta, joista viisi oli betonissa olevia kiinnikkeitä ja kaksi vesikaton levyissä. Betonielementteihin oli jo elementtitehtaalla kiinnitetty muuraussiteet, mutta katon kohdalle muuraustyöryhmä kiinnitti ne itse. Kaikki vetokokeessa vedetyt muuraussiteet täyttivät vaatimukset. Muuraussiteitä täytyi olla neliömetrillä neljä kappaletta ja niiden oikea määrä oli tarkastettava ennen muurausta.

3.7.3 Tarkastukset

Mestan vastaanottoon ennen töiden aloitusta osallistui aliurakoitsijan työnjohto ja Jatkeen työnjohto. Vastaanotossa tarkasteltiin aloitusedellytyksiä työn aloittamiselle ja pohdittiin muurauolosuhteita sekä työssä tarvittavia suojauksia. Ikkunat päätettiin suojata rakennusmuovilla mahdollisten laastijälkien varalta. Sokkelin päälle poltettiin bitumihuopakaista suunnitelmien mukaan ennen muuraustöiden alkua ja sen oikeanlaisuus tarkastettiin vastaanotossa. Telineet ja nostolaitteet tarkastettiin myös ennen töiden aloittamista. Mestan vastaanotossa todettiin, että alusta sekä liittyvät rakenteet ja taustarakenne täyttivät asiakirjojen mukaiset vaatimukset.

Julkisivumuuraukselle suoritettiin mallityö suunnitelmien mukaisesti (kuva 8). Mallityön teki sama muurausryhmä, joka oli mukana koko talon muurauksessa. Mallityöstä tehtiin malliasennustarkastus Congridin valmiiseen mallityöpohjaan. (Liite 2.) Tilaaja ja arkkitehti olivat paikalla tarkastelemassa mallityötä ja hyväksymässä sen. Mallityö toimi esimerkkinä loppumuuraukselle, ja muurauksen jälkeen seurattiin vertailemalla sitä mallityöhön.



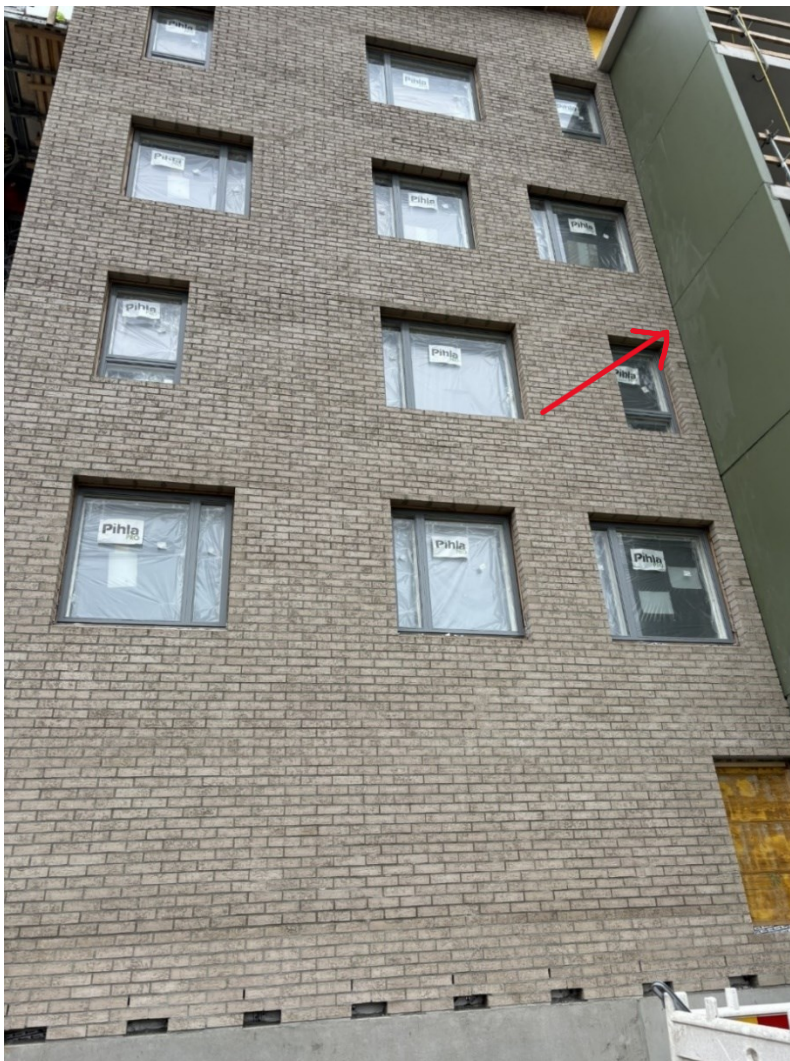
Kuva 8. Mallityö.

Työn aikana tarkasteltiin jatkuvasti rakenteiden pystysuoruutta ja tasaisuutta, limityksiä, tiilikerrosten vaakasuoruutta, liikuntasauvojen sijainteja, olosuhteita ja raudoitteiden sekä tiilisiteiden peittymistä kokonaan laastilla.

Muurauksen ja eristeen väliin jätettiin suunnitelmien mukainen 40 mm:n rako sekä tiilimuurauksen alimman ja kolmanneksi alimman rivin joka kolmas pystysauma jätettiin auki tuuletusta varten. Rakenteen tuuletuksen ja kosteuden poistoaukkojen toimivuus tuli varmistaa. Tuuletusväli ei saanut tukkeutua eikä muurauslaasti osua eristeisiin. Parvekkeiden kohdalle ei tullut muurausta, joten parvekkeilta pystyi seuraamaan muurattavan seinän tuuletusraon kokoa ja puhtautta. Alimmalta tiiliriviltä sokkelin päältä jätettiin joka kolmas tiili muuraamatta, jotta ylimääräinen väliin tippunut laasti voitiin poistaa. Alimman

tiilirivin tiilet muurattiin kiinni sen jälkeen, kun muurattava seinäosio oli kokonaan valmis ja Jatkeen työnjohto tarkastanut auki jätetyt kohdat.

Työpisteen siisteyttä seurattiin jatkuvasti, mutta pintojen puhdistukseen ja suojaukseen olisi täytynyt kiinnittää enemmän huomiota. Mastolava ehdittiin purkaa parina kertana ennen kuin parvekepielien puhdistus saumalaastista oli tehty kunnolla. (Kuva 9.) Puhdistaminen täytyi suorittaa myöhemmin nostimella muiden töiden yhteydessä.



Kuva 9. Saumalaastia parvekepielissä.

Muilta osin julkisivumuuraus täytti laadulliset kriteerit ja oli suunnitelmien mukainen. Urakka pysyi hyvin sovitussa aikataulussa ja kustannuksissa. Työn sujuvuuteen vaikutti merkittävästi työryhmän pitkä kokemus muuraamisesta ja olosuhteiden suotuisuus koko työsuorituksen ajan.

4 Oma osaamistaso ja kehittämistarve

4.1 Julkisivumuuraus

Julkisivumuuraus oli minulle ennestään tuntematon työvaihe, joten minulla oli siihen liittyen paljon opeteltavaa. Tätä opinnäytetyötä tehdessäni opin paljon julkisivumuurauksesta teoriaa kirjoittaessani ja työmaalla työskennellessäni teorian asiat konkretisoituivat. Sain paljon oppia keskusteluista, joita kävin kokoneiden työnjohtajien sekä muurareiden kanssa.

4.2 Tehtäväsuunnittelu

Tehtäväsuunnitelman laati jo keväällä toinen työnjohtaja ennen kuin tiesin tekeväni opinnäytetyön julkisivumuurauksesta, joten sen tekoon en osallistunut. Tiedän kuitenkin, mistä etsiä tietoa tehtäväsuunnitelman tekemiseen.

Tehtäväsuunnitelman tekeminen on hyvä tapa perehtyä yksittäiseen työvaiheeseen ja sen vaatimuksiin. Mielestäni tehtäväsuunnitelmaan olisi hyvä kirjata yksityiskohtaisemmin auki halutut laatuvaatimukset tehtävään liittyvien RT-korttien luettelon lisäksi. Ymmärrän hyvän tehtäväsuunnittelun merkityksen.

4.3 Ajallinen suunnittelu ja valvonta

Julkisivumuuraus pysyi hyvin sovitussa aikataulussa, eikä aikataulussa pysymisen eteen tarvinnut tehdä erityisiä toimenpiteitä. En ole päässyt tekemään monia aikatauluja, koska yleensä aikataulut on ehtinyt tekemään joku muu aikaisemmin. Ymmärrän ajallisen suunnittelun peruseriaatteen, mutta koen aikatauluttamisen vielä haastavaksi ja tarvitsen vielä kokeneempien työnjohtajien tukea.

4.4 Työmaalla pidettävät palaverit ja kokoukset

Olen osallistunut työnjohdossa työskennellessäni monenlaisiin erilaisiin kokouksiin ja palavereihin, kuten työmaa- ja urakoitsijakokouksiin. En ole toiminut palavereissa puheenjohtajana, mutta toisella työmaalla olen kirjoittanut palavereiden muistioita. Tunnen kokouksissa ja palavereissa olevat käytännöt mielestäni hyvin, mutta olen aika arka ottamaan asioita puheeksi.

4.5 Työ- ja ympäristöturvallisuus

Työtehtäviini kuuluivat viikoittaiset TR-mittaukset, perehdytyksissä auttaminen ja yleinen turvallisuuden valvominen työmaalla. Koen työturvallisuuden ylläpitämisen hyvin tärkeäksi ja tiedostan siihen liittyvät työnjohtajan velvollisuudet. Havainnoin työmaalla ollessani jatkuvasti työturvallisuuteen liittyviä riskitekijöitä ja huomattessani riskejä teen tarvittavat toimenpiteet. Työmaalla on tärkeää, että kaikki pääurakoitsijan työnjohtajat ovat samalla linjalla turvallisuuteen liittyen. Työturvallisuuteen liittyy paljon asetuksia ja määräyksiä, joita minun täytyy opetella vielä lisää.

4.6 Hankinnat ja logistiikka

Piha oli ahdas ja varastointitilaa vähän, joten ylimääräistä varastointia työmaalla tuli välttää. Muiden työnjohtajien kanssa oli tärkeää kommunikoida, mitä eri materiaaleja oli saapumassa työmaalle minäkin päivänä, että tilauksia voitiin suunnitella niin, ettei työmaalle ollut tulossa liikaa kuormia samaan aikaan. Työmaan toimistossa oli tussitaulu, johon kirjattiin työmaalla tapahtuvia asioita muidenkin nähtäväksi, ja sinne oli hyvä laittaa myös tulevat kuormat.

Työvaiheen aikana tein paljon pieniä hankintoja rautakaupoista sekä tilailin tiiliä ja laastia työmaalle aina urakoitsijan tarpeen mukaan. Opin tällä työmaalla, että hankintojen tekeminen oikea-aikaisesti on tärkeää, jotta työ etenee sujuvasti ilman keskeytyksiä ja että ylimääräisiltä välivarastoinneilta vältytään.

4.7 Laadunvarmistus

Laadunhallinta on työnjohtajan tärkeimpiä työtehtäviä. Opin paljon laadunvarmistuksen dokumentoinnista tämän opinnäytetyön aikana ja etenkin julkisivumuuraukseen liittyvistä laadullisista asioista. Tiedän tarvittavat vaatimukset ja mistä etsiä tietoa. Ymmärrän laadunvarmistusmatriisin mukaisten laadunvarmistustoimien tekemisen ja dokumentoinnin merkityksen. Voisin kuitenkin ottaa vielä enemmän kuvia työmaalta ja käydä työtä suorittavien työntekijöiden kanssa enemmän keskustelua vaadittavasta laatutasosta.

5 Yhteenveto

Julkisivumuurauksen haluttu laadullinen lopputulos voidaan varmistaa työvaiheen hyvällä suunnittelulla ja aktiivisella valvonnalla.

Opinnäytetyössä tarkasteltiin julkisivumuurausta ja siihen liittyviä laatuvaatimuksia. Hyvän laadun saavuttamiseksi on työryhmällä oltava riittävä ammattiosaaminen, ympäristön edellytykset laadulliselle työsuoritukselle sekä tahtotila tehdä hyvää ja laadukasta työtä. Toimivat suunnitelmat, hyvä työntoteutuksen suunnittelu, työnaikainen aktiivinen valvonta ja sovittu dokumentointi ovat laadunvarmistuksen onnistumisen edellytyksiä.

Ensimmäisessä osiossa kirjoitin teoriaa liittyen julkisivumuuraukseen lähinnä Rakennustiedon kirjallisuuden pohjalta. Teoriaosuuden jälkeen tarkastelin, miten teoria otettiin käytäntöön tässä kohteessa ja pohdin lopuksi omaa osaamistasoani ja kehitystäni.

Työn tarkoituksena oli ennen kaikkea lisätä kirjoittajan omaa osaamista liittyen julkisivumuuraukseen ja laadunvarmistukseen. Opin aiheesta paljon työmaalla työskennellessäni sekä opinnäytetyön teoriaosuutta kirjoittaessani. Tiedän mihin julkisivumuurauksessa tulee kiinnittää huomiota ja kuinka toteuttaa laadun dokumentointia.

Kiitokset Jatke Länsi-Suomelle mahdollisuudesta suorittaa opinnäytetyö yrityksen työmaalla.

Lähteet

Amutek.fi 2021. Muuraussiteet. Viitattu 1.10.2024

<https://www.amutek.fi/muuraussiteet/>

Rakennushankkeen ajallinen suunnittelu ja ohjaus.2017. Helsinki:
Rakennustieto Oy.

Ratu 1181-S. 1998. Työturvallisuus tuotannosuunnittelussa. Helsinki:
Rakennustieto Oy.

Ratu 1196-S. 2001. Puu- ja kiviaineiset julkisivut. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Ratu 1207-S. 2004. Rakentamisen tehtäväsuunnittelun esimerkkejä. Helsinki:
Rakennustieto Oy.

Ratu 1211-S. 2004. Työmaatekniikka, nostot ja siirrot. Helsinki: Rakennustieto
Oy.

Ratu KI-6020. 2011. Talonrakentamisen tuotantotekniikka. Helsinki:
Rakennustieto Oy.

Ratu S-1227. 2010.Työmaan toimitusten suunnittelu ja ohjaus. Helsinki:
Rakennustieto Oy.

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

Ratu TT 7.3. 2000.Työtelineet. Turva- ja käyttöohje. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Ratu TT 13.6. 2008. Työturvallisuus yhteisellä työpaikalla. Helsinki:
Rakennustieto Oy.

RatuTT 13.15. 2020. Perehdyttäminen ja työnopastus. Helsinki: Rakennustieto
Oy.

Raturva 2017.Rakennustöiden ja -koneiden turvallisuusohjeet. Helsinki:
Rakennustieto Oy.

RT 10-11225. 2016. Talonrakennushankkeen kulku. Helsinki: Rakennustieto
Oy.

RT 103282. 2020. Tiilirakenteet. Helsinki: Rakennustieto Oy.

RT 14-11016. 2010. RunkoRYL 2010. Helsinki: Rakennustieto Oy.

RT 16-10873. 2005. Työmaakokouksen pöytäkirjan laatiminen. Helsinki: Rakennustieto Oy.

RTL Rakennustöiden laatu. 2017. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Tiili-info.fi. 2024. Tärkeimmät muuratun julkisivun suunnittelussa huomioitavat seikat. Viitattu 21.9.2024 <https://tiili-info.fi/kayttokohteet/tiilijulkisivu/tiilijulkisivun-suunnittelu/suunnittelussa-huomioitavaa/>

Työsuojelu 2023. Rakennusala. Viitattu 11.9.2024 <https://tyosuojelu.fi/tyoolot/rakennusala>

Vetokoepöytäkirja



Koekuormituspöytäkirja

Paikka: Turku, Skanssinkatu Pvm: 26.9.2024

Tilaaaja: Jatke Länsi-Suomi Oy

Läsnäolijat: Eveliina Salo, Jatke
Rami Kujanpää, Vantaan Kiinnike ja Rak Oy

Vetolaite: Hydrajaws tester model 2000 Kalibroitu: _____

Testaaja: Rami Kujanpää, Vantaan Kiinnike ja Rak Oy

Alustamateriaali: Betoni ja puu

Lujuusluokka: _____ Ei tiedossa

Kiinnike: Tiiliside

Asennussyvyys (mm): _____

Kristysmomentti (T₀): _____

Asennus (esim. konetyyppi tai manuaalinen): Manuaalinen

Muut huomiot: Mittapisteissä 1-5 joissa betonin päällä oli jo villa asennettu, käytettiin betonin ja vetokolaitteen välissä vanerista valmistettu isokokoista levyä ehkäisemään eristeen painuminen ja sen vaikutus vetokokeen tulokseen.

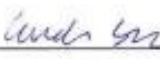
Testin tarkoitus/testimetodi: _____

Mittaukset:

Koe	Tavoitearvo: <u>0,65 kN</u>			Maksimi ulosvetoarvo (jos testattu) [kN]
	Täytyy	Ei täyty	Siirtymä	
1	X		Ei	Julkis. Itä Mod.G-R/7 betoni
2	X		Ei	Julkis. Itä Mod.S-T/7 betoni
3	X		Ei	Julkis. Pohj. Mod.U/6-7 betoni
4	X		Ei	Julkis. Länsi Mod.G-H/1 betoni
5	X		Ei	Julkis. Länsi Mod.O-P/1 betoni
6	X		Ei	Julkis. Itä vesikatto Mod.G-H/7 puulevy
7	X		Ei	Julkis. Itä vesikatto Mod.G-H/7 puurunko
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

Allekirjoitukset


 Rami Kujanpää, Vantaan Kiinnike ja Rak Oy


 Eveliina Salo, Jatke Länsi-Suomi Oy

Malliasennustarkastus

YH Skanssin Eskarppi
Työ 1045
Jatke-konserni

Laatutarkastus 28, Malliasennustarkastus
Skanssin Eskarppi_YH Antura Oy, 1.krs, B-rappu,
Itä- ja eteläsivun kulma
09.09.2024, Viikko 37


JATKE

Pvm.	Työvaihe / Tarkastus	Alue	
09.09.2024	5216 Julkisivumuuraus / Malliasennustarkastus	Skanssin Eskarppi_YH Antura Oy, 1.krs, B-rappu, Itä- ja eteläsivun kulma	Miikka Kurppa

Hyväksyjät	Osallistujat
	Jukka Lehti <jukka.lehti@yhkodit.fi>

Status	Kuvaus
✓	1. Työn aikana varmistetaan rakenteiden pystysuoruus ja tasaisuus, tilikerrosten vaaka- suoruus ja limitys muurausjohteiden ja linjalankojen avulla 09.09.24 13:05 Miikka Kurppa: ✓ Hyväksytyt
✓	2. Varmistetaan raudotteiden ja tiilisiteiden jääminen kokonaan laastin sisään. Varmistetaan, että julkisivumuurauksen tuuletusrako ja kosteuden poistoaukot toimivat ja että liikutasaumat ovat suunnitelmien mukaiset Allimpaan tiilivarvlin jätetään joka toinen - joka neljäs pystysauma auki veden poisjohtamiseksi 09.09.24 13:11 Miikka Kurppa: ✓ Hyväksytyt
✓	3. Talviolosuhteissa laasti valmistetaan ja säilytetään siten, ettei lämpötila ennen muura- usta eikä ennen sitoutumista laske alle +5 °C. Valmis muuraus suojataan kylmältä, kunnes muurauslaasti on riittävästi sitoutunut 09.09.24 13:13 Miikka Kurppa: ✓ Hyväksytyt
✓	4. Saumat viimeistellään sopivalla saumausvälineellä. Jälki-saumauksessa saumat puhdistetaan ja kostutetaan riittävän tartunnan varmistamiseksi. Saumojen nimellispaksuus on 12...15 mm, ellei toisin mainita 09.09.24 13:17 Miikka Kurppa: ✓ Hyväksytyt
✓	5. Muurauksen aikana tahraantuneet pinnat ja rakennusosat puhdistetaan. Suolahappoliuosta (enintään 2 %) käytetään vain poltettujen tiilien puhdistamiseen 09.09.24 13:20 Miikka Kurppa: ✓ Hyväksytyt
✓	6. Työkohde on siivottu työstä aiheutuneesta jätteestä 🗑️ Muurausporukalla on oma jätelava tiille sekä laastille. Muovit energiajakeeseen ja puu puujätteeseen 09.09.24 13:23 Miikka Kurppa: ✓ Hyväksytyt
⊙	7. Valmis työ on valokuvattu

Lisätietoja	Sää 09.09.2024
	 <p>Sää kello 11:58 Enimmäkseen kirkasta Lämpötila: 21,2 °C Tuuli: 5,7 m/s</p> <p>Weather data provided by (https://developer.apple.com/weatherkit/data-source-attribution) Weather</p>

ID	Ajankohta		Valokuva
81	09.09.24	Miikka Kurppa	
<p>Kuvaus</p> <p>Valokuva Skanssin Eskarppi_YH Antura Oy, 1.krs, B-rappu: 4. Saumat viimeistellään sopivalla saumausvälineellä. Jälki-saumuksessa saumat puhdistetaan ja kostutetaan riittävän tartunnan varmistamiseksi. Saumojen nimellispaksuus on 12...15 mm, ellei toisin mainita. <i>Arkkitehti ja valvoja katseleivat mallin eteläpäädyn kulmaan. Harjattu pinta, ja tämä ok</i></p>			
80	09.09.24	Miikka Kurppa	
<p>Kuvaus</p> <p>Valokuva Skanssin Eskarppi_YH Antura Oy, 1.krs, B-rappu: 2. Varmistetaan raudotteiden ja tiilisiteiden jääminen kokonaan laastin sisään. Varmistetaan, että julkisivumuurausten tuuletusrako ja kosteuden poistoaukot toimivat ja että liikuntasaumamat ovat suunnitelmien mukaiset Alimpaan tiilivarviin jätetään joka toinen - joka neljäs pystysauma auki veden poisjohtamiseksi. <i>Tuuletusrako ok. Jätetään lisäksi joka kolmas tili muuraamatta, jotta varmistetaan ettei tuuletusrako mene muurauksen yhteydessä umpeen</i></p>			
79	09.09.24	Miikka Kurppa	
<p>Kuvaus</p> <p>Valokuva Skanssin Eskarppi_YH Antura Oy, 1.krs, B-rappu: 2. Varmistetaan raudotteiden ja tiilisiteiden jääminen kokonaan laastin sisään. Varmistetaan, että julkisivumuurausten tuuletusrako ja kosteuden poistoaukot toimivat ja että liikuntasaumamat ovat suunnitelmien mukaiset Alimpaan tiilivarviin jätetään joka toinen - joka neljäs pystysauma auki veden poisjohtamiseksi.</p>			