

Jami Sundqvist

Deluxe-kylpyhuoneiden marmorilaatoitus

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Rakennusmestari (AMK)

Rakennusalan työnjohto

Mestarityö

1.11.2018

Tekijä Otsikko	Jami Sundqvist Deluxe-kylpyhuoneiden marmorilaatoitus
Sivumäärä Aika	26 sivua + 4 liitettä 1.11.2018
Tutkinto	Rakennusmestari (AMK)
Tutkinto-ohjelma	Rakennusalan työnjohto
Ammatillinen pääaine	Talonrakennus
Ohjaajat	Anne Pietilä Vastaava työnjohtaja Teemu Koskiniemi
<p>Tutkimus koskee Helsingin Kluuvissa sijaitsevan Hotelli Kämpin kylpyhuonesaneerausta, jonka laatoitustyöt tehdään turkkilaisella Bianco Ibiza -nimisellä luonnonkivimarmorilla. Laatoitus on hankkeen haastavin ja monivaiheisin työvaihe. Töiden laatutasoa on tarkoitus pitää erittäin korkealla, koska kohde on yksi Suomen tunnetuimmista ja arvostetuimmista hotelleista.</p> <p>Työmaa sijaitsee logistisesti haastavalla paikalla, joten materiaalien varastoinnit ja kuljetukset poikkeavat paljonkin perinteisestä rakennustyömaasta. Hotelliolosuhteet tuovat muitakin merkittäviä haasteita esimerkiksi meluasioissa.</p> <p>Laatoitus on myös muita töitä tahdistava työvaihe ja siksi sen onnistuminen on suuressa roolissa. Tutkimuksessa kerrotaan marmorilaatoituksen keskeisimmistä työvaiheista mahdollisimman yksityiskohtaisesti asennuksen ja työnjohton näkökulmasta sekä kerrotaan mitä toimenpiteitä vähintään tulee suorittaa hyvän työnlaadun varmistamiseksi.</p> <p>Opinnäytetyössä pyritään löytämään eroavaisuuksia niin sanotun normaalin laatoituksen ja marmorilaatoituksen välillä sekä samalla perehdytään hieman marmorin rakennusmateriaalina. Marmorin päätyminen kylpyhuoneen seiniin sekä lattioihin on monivaiheinen prosessi ja tutkimuksessa kerrotaan sen tuotantomenetelmistä.</p>	
Avainsanat	Marmori, Laatoitus, Kylpyhuonesaneeraus

Author Title	Jami Sundqvist Deluxe Bathroom Marble Tiling
Number of Pages Date	26 pages + 4 appendices 1 November 2018
Degree	Bachelor of Construction Site Management
Degree Programme	Construction Site Management
Professional Major	Building Construction
Instructors	Anne Pietilä Teemu Koskiniemi, Construction site manager
<p>This thesis is about a bathroom renovation in Kluuvi Helsinki at Hotel Kämp where the tiling work is done by using Turkish Bianco Ibiza natural marble. Tiling is the most challenging and multiphase work of the project. The quality of the work is to be kept very high because the site is one of the most famous and prestigious hotels in Finland.</p> <p>The building site is logistically challenging so the storage and transport of materials differs quite a lot from those at the traditional construction site. Hotel conditions also bring other significant challenges, such as noise issues.</p> <p>Tiling also sets the pace for all the other works, and therefore its success plays a major role. The study describes the most important work stages of marble tiling as precisely as possible from the point of view of installation and the management, as well as the measures to be taken to ensure good work quality.</p> <p>The aim of the thesis was to find differences between the so-called normal tiling and the marble tiling, as well to look at the marble as a building material. The journey of marble to the walls and floors of the bathroom in itself is a multiphase process and the study also describes the production methods of marble tiles.</p>	
Keywords	Marble, Tiling, Bathroom renovation

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Tietoa hankkeesta	2
2.1	Tietoa Kämpistä	2
2.2	Urakoitsijat ja työmaan henkilöstö	3
2.3	Töiden eteneminen	3
2.4	Haalaus ja logistiikka	4
3	Marmori materiaalina	5
3.1	Käyttökohteet	6
3.2	Marmorin historiaa	7
4	Marmorin käsittely	8
4.1	Tasojen työstö	9
4.2	Valmislaatat	10
5	Laatoitus ja sen valmistelu	11
5.1	Seinien tasoitukset	12
5.2	Lattia- ja kaatovalut	12
5.3	Vedeneristys	14
5.4	Laatoitus	15
5.4.1	Lattialaatoitus	16
5.4.2	Seinälaatoitus	17
5.5	Tasojen asennukset ja jälkilaatoitus	18
5.6	Kiven pintakäsittely	21
6	Laadunvalvonta	22
6.1	Betonin kosteusmittaukset	22
6.2	Materiaalit	24
6.3	Dokumentointi	25
7	Yhteenveto	26
	Lähteet	27

Liitteet

Liite 1. Märkätilan tarkastuslomake

Liite 2. Tehtäväsuunnitelma

Liite 3. Itselleluovutuslomake

Liite 4. Betonin kosteusmittauslomake

1 Johdanto

Opinnäytetyön idea tuli Peab Oy:n pääkaupunkiseudun korjausrakentamisyksikön osastolta. Hotelli Kämp työmaan vastaava työnjohtaja Teemu Koskiniemi ehdotti, että tutkimus voitaisiin tehdä märkätilojen marmorilaatoituksesta. Laatoitus on kriittinen työvaihe siinä suhteessa, että se tahdistaa paljon muita työvaiheita ja sen onnistuminen on aikataulun ja kustannusten kannalta on todella tärkeässä roolissa.

Työssä on tarkoitus kertoa mahdollisimman laajasti kaikista marmorilaatoitukseen liittyvistä työvaiheista sekä perehtyä hieman marmorin materiaalina ja kertoa sen soveltuvuudesta rakentamiseen. Ajatuksena on myös kertoa laatoitustyöstä käytännönläheisistä näkökulmista, jotka koskevat laatoituksen eri rakennusvaiheita. Tutkimuksessa käytetään työmaan aliurakoitsijana toimivan Tulikivi Oyj:n näkökulmia, jonka kokemus luonnonkivistä ja niiden työstämisestä on keskeisessä roolissa laatoitustöissä.

Tutkimuksessa käydään läpi, mitä seikkoja työnjohdon tulee ottaa huomioon ennen laatoitusta ja sen aikana sekä selvitetään mitä laadunvarmistustoimenpiteitä tulee käyttää, että päästään laadukkaaseen ja toivottuun lopputulokseen. Suurin osa opinnäytetyön tekstistä on kirjoitettu omakohtaisen tietotaidon perusteella sekä käytetty Rakennus Oy Laattatalon näkemyksiä marmorilaatoitukseen liittyvistä asioista.

Työssä pyritään kertomaan tarpeeksi yksityiskohtaisesti työvaiheiden kulku ja miten juuri tämän kohteen laatoitustyövaiheet toteutetaan. Kohde on todella maineikas ja korkealuokkainen hotelli, joten laatutason on oltava sen mukainen. Hankkeesta haastavan tekee myös sen sijainti, koska se on logistisesti ajateltuna vaikeassa paikassa, ja työmaan varastointitila on rajallinen. Näihin asioihin työssä otetaan kantaa, mutta pääpaino on kylpyhuoneiden marmorilaatoituksessa.

2 Tietoa hankkeesta



Kuva 1 Hotelli Kämpin julkisivu

2.1 Tietoa Kämpistä

Kylpyhuonesaneeraus suoritetaan eläkevakuutusyhtiö Ilmarisen omistamassa kiinteistössä Helsingin Kluuvissa. Kiinteistön käyttäjänä on hienoon maineeseen yltänyt Hotelli Kämp, joka on yksi kalleimmista ja arvostetuimmista hotelleista Suomessa. Hotellin rakennutti kiinteistön aikaisempi omistaja Fredrik Grönqvist 1880-luvulla. Vanha Kämp ehti olla toiminnassa 1961 vuoteen asti, kunnes sen tilalle haluttiin rakentaa nykyaikaisempi hotelli- ja liikerakennus. Hotellitoimintaan ei löytynyt jatkajaa ja Kämp Hotellin ovet avattiin uudelleen vasta 1999 Antilooppi-korttelin peruskorjauksen yhteydessä. Kämp on myös historiallisesti tunnettu hotelli ja se olikin jo viime vuosisadan alussa suosittu paikka, esimerkiksi tunnettujen kulttuurihenkilöiden keskuudessa. Vielä nykyäänkin monet julkisuudenhenkilöt ja supertähdet etenkin musiikki- ja elokuva-alalta päätyvät yöpymään juuri Hotelli Kämppiin. [4.]

2.2 Urakoitsijat ja työmaan henkilöstö

Toimihenkilöitä kohteessa Peabin puolelta on yhteensä 8. Työpäällikkö (Tero Vehmaa), Vastaava työnjohtaja (Teemu Koskiniemi), työmaainsinööri (Roosa Närhi) 4 työnjohtajaa (Matias Anttila, Iiro Norola, Veli-Pekka Leinonen ja Jami Sundqvist) sekä hankintainsinööri (Satu Uimonen). Laatoitusurakka on myyty Tulikivi Oy:lle, joka hankkii ja toimittaa työmaalle kaikki marmorikivet ja suorittaa itse tasojen asennukset. Laatoitus- ja vedeneristystöistä vastaa Rakennus Oy Laattatalo, joka suorittaa tarvittaessa myös kaikki laatoitukseen liittyvät lisätyöt sekä tasoitukset. Muita keskeisiä urakoitsijoita kohteessa on LVI-urakoitsija (LVI-Star Oy), sähköurakoitsija (Aro Systems Oy), väliseinäurakoitsija (Fin-Est Rakennus Oy), kalusteurakoitsija (Raision Puusepät Oy), ovi- ja listoitusurakoitsija (Lepolan Puusepät Oy), maalausurakoitsija (Pitomaalaus Oy), suihkuseinäurakoitsija (Vihtan Oy), peiliurakoitsija (Palokan puutuote Oy), muurausurakoitsija (M & P Oy) sekä alakattourakoitsija (Märtmaa Oy). Näiden lisäksi työmaalla on muutamia muita eri yrityksiä tekemässä tarvittavia tuntitöitä.

Rakennuttajakonsulttina kohteessa toimii GSP Group Oy, Valvontaryhmään kuuluvat rakennustöiden valvoja Creago Oy sekä LVI- ja sähkövalvojavalvoja Ramboll Finland Oy.

Suunnitteluryhmään kuuluvat pääsuunnittelija JRT Arkkitehdit Oy, Rakennesuunnittelija Insinööritoimisto Konstru Oy, sähkösuunnittelija Ramboll Finland Oy sekä sisustussuunnittelija sisustusarkkitehtitoimisto Carola Rytsölä Oy.

2.3 Töiden eteneminen

Hotelli voidaan jakaa kolmeen osaan, uuteen ja vanhaan puoleen sekä laajennettuun lisäsiipeen. Peabin urakkaan kuuluu 116:sta kylpyhuoneen saneeraus hotellin laajennuksessa lisäsiivessä. saneeraus haluttiin suorittaa, koska kylpyhuoneet olivat 20-vuotta vanhat ja kovan käytön jälki alkoi näkyä. Urakka suoritetaan kerroksissa 3 – 9 ja yhdessä kerroksessa on 17 korjattavaa kylpyhuonetta, pois lukien kerroksien 3 – 5 mallihuoneet, jotka ovat tehty Peabin urakan ulkopuolella eri yrityksen toimesta. Kaikkien kylpyhuoneiden pohjapinta-ala on 6,5 m² ja ne ovat pääpiirteittäin täysin samanlaisia muutamia yksityiskohtia lukuun ottamatta.

Rakennustyöt aloitettiin 3. kerroksesta ja luovutukset tapahtuvat kerros kerrallaan. 3-kerroksen luovutuksen jälkeen hotelli ottaa huoneet heti käyttöön, kun lopputarkastus on tehty. Työt jatkuvat seuraavissa kerroksissa normaalisti, mutta tuo samalla työn tekemiseen tiettyjä rajoitteita. Tilaajan ja käyttäjän puolelta pidetään tiukkaa linjaa meluavien töiden tekemisestä, joka vaikuttaa laatoitustöissä esimerkiksi laattojen leikkaamiseen vain tietyinä ajankohtana. Rakennustöiden ajaksi ilmanvaihtokone on suljettu rakennuspölyltä, ja ilmanvaihto tapahtuu kerrokseen sijoitetuilla alipaineistajilla sekä tuuletusikkunoilla. Varsinkin kesähelteillä ilmanvaihdon toimivuus oli todella tärkeää työolosuhteiden ja työntekijöiden hyvinvoinnin kannalta sekä nopeuttaa materiaalien kuivumista.

2.4 Haalaus ja logistiikka

Työmaa sijaitsee Helsingin ruuhkaisimmalla alueella Pohjoisesplanadin kupeessa, joka hankaloittaa työmaan logistista toimintaa. Korttelissa on Kämpin lisäksi muitakin isoja korjaus- ja saneerauskohteita, joten töiden yhteensovittaminen esimerkiksi kuljetuksissa ja varastoinneissa tuottaa työmaalle lisähaasteita. Kaikki vanhat kylpyhuoneet purettiin ennen muiden työvaiheiden aloittamista, koska muuten tämä olisi tuottanut suuria vaikeuksia tavarankuljetuksessa ja purkujätteen pois viemisessä. Hotelli oli suljettuna koko purkuvaiheen ajan, melun ja purkujätteen haalauksista johtuvan järjestelyn vuoksi. Purkuvaihe kesti yhteensä 3 viikkoa, jonka aikana kerrokseen oli saatava kaikki kooltaan suuremmat rakennusmateriaalit, koska purkuvaiheen aikana käytettävät hotellihissit eivät olisi enää käytettävissä suoritettua purun jälkeen.

Työmaan haalausreittinä rakennusvaiheessa toimii joka kerroksen päädyissä sijaitseva tuuletusikkuna. Rakennuksen sisäpihalle on pystytetty työmaa-aikainen tavarahissi, jolla materiaalit, esimerkiksi marmorilaatat ja tasot saadaan kuljetettua kerrokseen. Laatat pyritään jakamaan huonekohtaisesti pääurakoitsijan toimesta, että laatoitus saadaan kulkemaan mahdollisimman tehokkaasti ilman työkatkoja. Tasoitteita ja kiinnityslaasteja ollaan jaoteltu etukäteen kerrokseen jo ennen laatoitusvaiheen aloittamista, joka helpottaa laatoittajia työpisteen tai lohkon vaihtuessa. Tarvittavat lisämateriaalit toimitetaan työmaalle aliorakoitsijan puolelta, mutta pääurakoitsija vastaa tavaroiden haalauksista. Tällä tavoin laatoitustyö saadaan pysymään käynnissä ilman turhia katkoja.

Rakennuttajakonsultti ja Peab ovat yhteistyössä Rakentajapalvelu Heino Oy:n kanssa järjestäneet varastohallin Espoon Kiloon, jonne materiaaleja voidaan tilata etukäteen ennen työmaalle kuljetusta. Tämä on lähes ehdoton toimenpide logistiikan kannalta, koska työmaalla on vain rajallinen määrä varastointitilaa. Tällä tavalla välivarastolle voidaan tilata etukäteen tarvittavia rakennusmateriaaleja ja ne saadaan työmaalle yhden päivän varoitusaajalla. Tavaroiden tilaus välivarastolta työmaalle toimii logistiikkahallinto-ohjelmisto constlog.fi-internetsivuston kautta, jonne voidaan kirjoittaa tarvittava materiaali ja toivottu toimituspäivämäärä. Sivuston kautta näkee myös muiden korttelissa työskentelevien yritysten materiaalitositukset ja täten välttyään päällekkäisiltä toimituksilta. Työmaalla materiaalien säilytys tapahtuu rakennuksen kellarikerroksessa, jonne laattoja voidaan ottaa säilytykseen rajallinen määrä. Kellarista laatat saadaan haalattua pihatasolle tavarahissillä ja siitä työmaalle sisäpihalla sijaitsevan työmaahissin avulla.

Yleensä toimitettu materiaali pyritään saamaan suoraan työmaalle. Asiaa hankaloittaa se, että tavaraa saa toimittaa työmaan sisäpihalle ainoastaan kello 07.00 – 10.00 välisenä aikana. Tämä johtuu siitä, että kadunvarrella sijaitsevat liikkeet avaavat ovensa tähän aikaan ja heidän toimintansa häiriintyy liiasta työmaaliikenteestä. Saman sisäpihan kautta materiaalia toimitetaan kolmen muunkin työmaan toimesta, joten tavarantositukset ovat yhteen sovitettava, ettei piha ruuhkaannu ja vaikuta jalankulkijoiden turvallisuuteen.

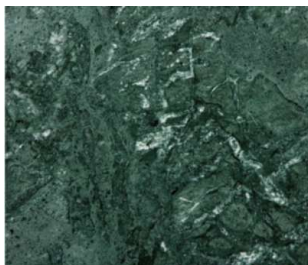
3 Marmori materiaalina

Marmori on hienokiteinen karbonaattikivi ja se on käytännöllisesti katsoen kiteistä kalkkikiveä, joka koostuu enimmäkseen kalsiitista. Sen erottaa kalkkikivestä fossiilien ja onteloiden puuttuminen. Tämän takia marmori on tasaisen luja ja yhtenäinen materiaali, joka tekee siitä hyvin rakennukseen soveltuvan luonnonkiven. Marmori on syntynyt maankuoren liikkeiden takia, jonka takia se on ajautunut syvälle maankuoren sisään lähelle sulaa magmaa.

Marmoria esiintyy tunnetusti eniten Italiassa Toscanan alueella, jossa tuotetaan suurin osa louhittavasta marmorista. Tällä alueella on lähemmäs 200 louhosta ja sitä louhitaan noin 50 eri yrityksen toimesta. Toscanassa louhittu Carraran marmori on yleisin rakennusmateriaalina käytetty marmorikivi. Sitä louhitaan Carraran kaupungin yllä olevista kolmesta laaksosta ja pelkästään täällä alueella marmoria pystytään tuottamaan vuosittain

jopa miljoona tonnia. Muita marmorista tunnettuja maita ovat muun muassa Kreikka, Portugali ja Turkki. Suomessakin marmoria on louhittu pienemmässä määrin esimerkiksi Särkisalossa, joka tosin on nykyään jo lopettanut toimintansa. Suomessa on esiintynyt mm. Kittilän vihreää kromimarmoria, jonka koostumuksessa on dolomiittia, joka antaa kivelle sen vihreän sävynsä. Kotimaista marmoria ei juuri sisustuksessa käytetä sen huonon saatavuuden vuoksi. Viime vuosina Suomessa ei marmoria ole louhittu lainkaan luonnonkiviteollisuuden raaka-aineeksi. Tässä kohteessa vaaleansävyiset marmorit ovat louhittu Turkissa ja tummat mosaiikkilaatat Italiassa. [5, 7.]

Marmoria esiintyy luonnostaan eri väreissä ja se on yksi syy sen suosittuun käyttöön. Sen työstettävyys on suhteellisen helppoa, sen pehmeähkön ja huokoisen koostumuksensa takia. Marmori sisältää monia mineraaleja ja ne antavat sille ominaiset värisävyt. Esimerkiksi rautaoksidit antavat marmorille punaisen sävyn, kun taas kloriitti ja epidootti saavat kivistä vihreän. Marmorissa väriskaala on ilmeisen laaja ja se vaihtelee vitivalikoisesta pikimustaan kiveen. Välille mahtuu kermansävyisiä, vihreitä, ruskeita, harmaita ja vaaleanpunaisiakin lajikkeita. Marmorin pinta voi olla tasavärinen laikukas tai hieman raidallinen. Kuviot ovat syntyneet maankuoren alla sulaneiden kivilajien liukuessa ja täten muodostaneet virtausmaisen pinnan. [6, 8.]



Kuva 2 Erilaisia marmorilajikkeita (Verde Guatemala, Bianco Carrara, Botticino Classico)

3.1 Käyttökohteet

Marmori sopii mainiosti lattia ja sisäseinäpintoihin. Sen laajan värivalikoiman ja erilaisten pintakuvioidensa vuoksi siitä on helppo löytää sopiva kuosi erilaisiin sisustustyyliihin. Nykyään yleisimmin marmoria käytetään kylpyhuonetasoissa, ikkunapenkeissä, eteisau-loissa ja keittiöiden välitilalaatoituksissa. Kaunis ja sileäpintainen luonnonkivi antaa sisustuksessa ylellisen tunnelman ja onkin usein käytetty materiaali luksushotellien kylpyhuone- ja pöytätasoissa. Ulkovalaistukseen ja julkisivuihin marmoria ei suositella käytettäväksi. Marmorien kalsiitti reagoi helposti nykyään yleistyneisiin happamiin sateisiin, joka

vaurioittaa kiven rakennetta. Hyvänä esimerkkinä voidaan pitää Töölönlahdella sijaitsevaa Finlandia-taloa, jonka Carrara julkisivumarmorit ovat ajansaatossa alkeet käpristyä ja tämän seurauksena putoilla seinistä. Suomen ilmastossa ainoastaan muutama marmorilaatu kestää edes joitakin vuosia ilman näkyviä vaurioita. Marmori on huokoinen ja suhteellisen pehmeä materiaali, joten se ei sovellu kovinkaan hyvin kovassa käytössä oleville pinnoille, kuten keittiön tasoihin. Marmorista voidaan tarvittaessa hioa uudelleen naarmujen ja kolhujen poistamiseksi, jonka jälkeen pinta on käsiteltävä uudelleen sille tarkoitetulla kyllästysaineella. Tämä toimenpide kannattaa aina teettää ammattilaisen toimesta, joka osaa käsitellä kiveä oikein menetelmin. [4, 9, 10.]

3.2 Marmorin historiaa

Marmori on jo antiikin ajoista lähtien ollut yleinen rakennusmateriaali sen helpon muokattavuutensa takia. Yli kahden vuosituhannen ajan marmorista on käytetty rakennusmateriaalina useissa tunnetuissa kohteissa. Marmorista on käytetty vähintään yhtä kauan myös kuvataiteessa, josta taiteilija ja kuvanveistäjä Michelangelo teki tunnetuimmat patjaansa. Marmorista ollaan tehty lukemattomasti myös huonekaluja, veistoksia ja muita koriste-esineitä. Aikanaan marmorista ollaan saatettu käyttää todella laajoissa rakennuskokonaisuuksissa. Esimerkkinä 1600-luvulla Intiassa rakennettu mausoleumi Taj Mahal, joka on lähes kokonaan rakennettu valkoisesta marmorikivestä. Suomessa julkisivumateriaalina marmorista ollaan käytetty mm. Finlandia-talossa sekä Stora Enson pääkonttorissa Katajanokalla. Molemmat kohteet ovat Alvar Aallon suunnittelema 1960 -1970 luvulla. [5, 6.]



Kuva 3 Roomassa sijaitseva marmoriveistos, Fontana di Trevi

4 Marmorin käsittely

Marmorin siirtyminen louhittavasta kalliosta Kämpin kylpyhuoneisiin on monivaiheinen prosessi. Kun sisustussuunnittelijan toimesta Bianco Ibiza -niminen marmori valikoitui sisustusmateriaaliksi, oli Tulikiven kannalta ehdottoman tärkeää, että kyseistä tuotetta on tarpeeksi saatavilla ja että sen laatu vastaa odotettua. Bianco Ibiza on Turkin laadukaimpiin marmorikiviin kuuluva lajike sen kauniin valkoisen pinnan vuoksi sekä sen väri- vaihtelut ovat pieniä suhteessa muihin luonnonmarmoreihin.



Kuva 4 Bianco Ibiza -marmorikivi



Kuva 5 Carrara-marmorikivi

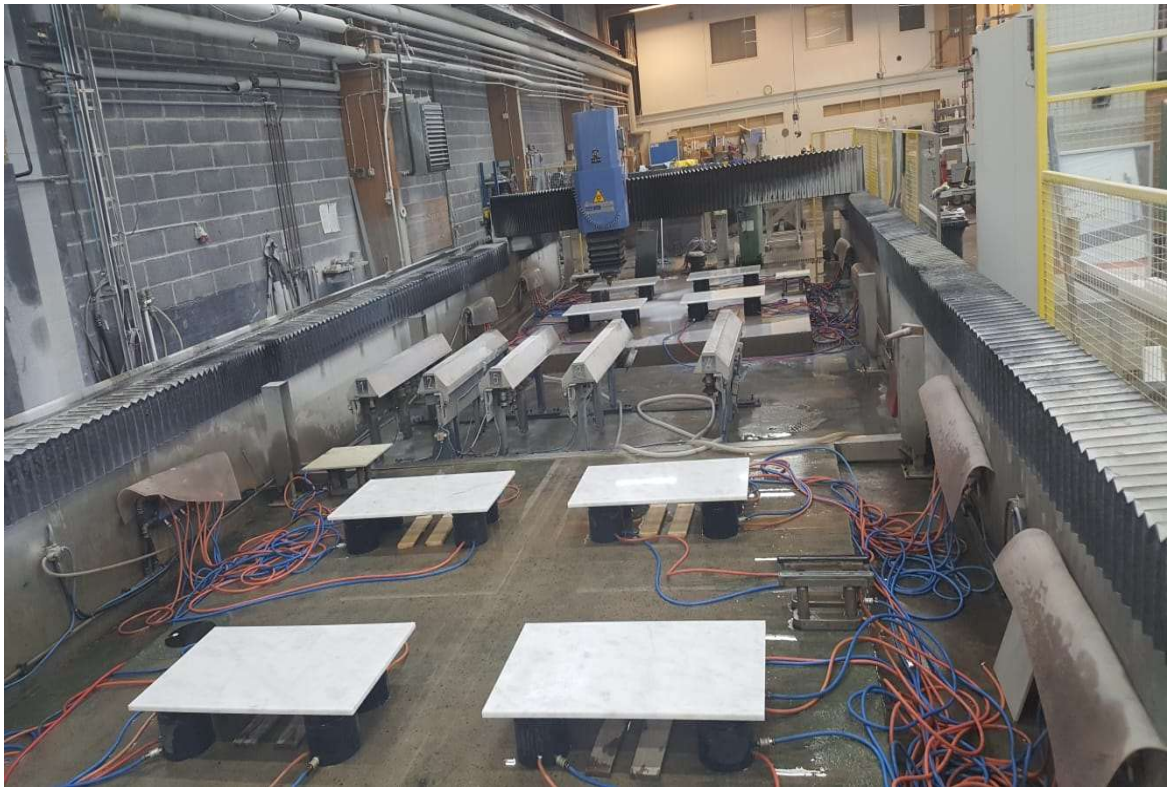
Tulikiven myyntipäällikkö Tapani Ylihärsilä kävi vierailulla ennen rakennusvaiheen alkua Turkissa, josta kylpyhuoneissa käytettävä vaalea Bianco Ibiza -marmori louhitaan. Vierailulla oli tarkoituksena varmistaa, että Mekmarin toiminta on ammattimaista ja luotettavaa, joka on todella tärkeää tämän tyyppisissä kohteissa, jossa samaa materiaalia käytetään työmaan alusta loppuun. Vierailun yhteydessä Tulikiven edustajat kävivät seuraamassa marmorin louhintaa paikan päällä sekä tutustuivat tehtaan kapasiteettiin ja toimintatapoihin. Näillä toimenpiteillä saadaan tavarantoimittajien välille luottamus ja varmuus siitä, että materiaalia saadaan tuotettua tarpeeksi ja sen toimitus Suomeen tapahtuu sovitun ajan sisällä. Marmorin toimituksen tökkiminen ja liika viivästyminen olisi lähes katastrofi työmaan valmistumisen kannalta. Vaikka samaa materiaalia saisikin muualta, on uuden tavarantoimittajan löytäminen haastavaa lyhyen ajan puitteissa, ja tässä vaiheessa työmaa olisikin jo auttamatta myöhässä. [10.]



Kuva 6 Marmorilohkare työstettävänä Turkissa Mekmarin tehtaalla [10.]

4.1 Tasojen työstö

Kun marmorikivet ollaan meriteitse saatu kuljetettua Tulikiven tehtaalle, alkaa niiden työstäminen työmaalla otettuihin mittoihin. Erikseen mitattavia kiviä yhteen kylpyhuoneeseen tulee 3 kappaletta. WC kotelon päällinen taso, kolmessa osassa oleva pöytä/allas-taso sekä kylpyammetaso, joka sahataan neljään eri osaan. Tasokivet toimitetaan Turkista Tulikiven tehtaalle noin 1800mm x 2200mm kokoisina ja 20 mm paksuisina valmiiksi hiottuina levyinä, josta tasot sahataan ja jyrsitään oikeisiin mittoihin. Suomen isoin ja tietävästi paras jyrsintälaitte helpottaa työstöä merkittävästi, sen kehittyneen teknologian ansiosta. Työmaalla käytettävän mittalaitteen ottamat mitat syötetään tietokoneelle, josta ne siirretään jyrsintälaitteeseen. Jyrsitävät tasot asetetaan imukuppiinnityksellä maahan, joka pitää tasot tiukasti paikallaan jyrsinän aikana. Laitteella voidaan tehdä samanaikaisesti 8 eri tasoa ja kaikki voivat olla mitoiltaan erilaiset. Laitte pystyy tekemään reunoille monia eri muotoja kuten pyöristyksiä ja erilaisia pykällyksiä. Kun kaikki tasot ovat asennettu paikalleen ja tarkastettu, että mitat ovat syötetty laitteeseen oikein, alkaa jyrsinä automaattisesti työstämään tasoja nappia painamalla. Kun tasot ovat työstetty, täytyy niiden reunat vielä hioa ja kiillottaa, jonka jälkeen materiaali on valmis asennettavaksi. [10.]



Kuva 7 Jyrsijä työstämässä allastasokiviä

4.2 Valmislaatat

Laatoituksessa käytettävät marmorilaatat, kivijalkalistat sekä seinäboordit tulevat Turkista oikeisiin mittoihin leikattuina ja pinnat ovat hiottu sekä kiillotettu valmiiksi. Ainoastaan kylpyhuoneen suihkuseinäkkeiden jiiriin leikatut kivet työstetään Tulikiven tehtaalla. Peruslaatat toimitetaan 10 mm paksuisina ja niiden koot ja muodot vaihtelevat hiukan asennuspaikasta riippuen. Marmorilaattojen takapuoli on jätetty leikkauspinnalle, koska sen karhea tausta antaa paremman tartuntapinnan kiinnityslaastille.

Laattoja, jalkalistoja sekä seinäboordeja joudutaan kuitenkin vielä työstämään työmaalla vesileikkuria käyttäen. Marmoria on työmaalla suhteellisen helppo työstää, mutta on kuitenkin aikaa vievä työvaihe laatoituksen kokonaiskuvaa ajatellen. Italiasta toimitettavat tummat mosaiikkilaatat tulevat myös valmiissa koossa työmaalle ja niiden leikkaamisen tapahtuu kulmahiomakoneella, johon on kiinnitetty timanttikatkaisulaikka.



Kuva 8 Kooste työmaalle toimitettavista marmoreista

5 Laatoitus ja sen valmistelu

Rakennusvaiheessa tämän kohteen aikaa vievin työvaihe on selkeästi laatoitus. Laatoitus lähtee liikkeelle mestan vastaanotosta, jossa laatoitusurakoitsija voi todeta, että työpiste (tässä tapauksessa yksittäinen kylpyhuone) on valmis laatoitettavaksi. Pintojen tulee olla tarpeeksi suorja ja mittapoikkeamat seinissä ja lattioissa ovat yleisten laatuvaatimusten mukaiset. Laatoitusurakoitsija tekee tämän jälkeen tarvittavat tasoitustyöt seiniin ja tarkistaa lattioiden kaadot.

Kun ollaan todettu, että lattiavalu on tarpeeksi kuiva ja sen suhteellinen kosteus on pienempi kuin päällystysmateriaalin vaatima maksimikosteus päällystettävälle pinnalle, voidaan vedeneristystyöt aloittaa. Kun vedeneristys on tehty kahteen kertaan ja se on kuivunut, sekä vaadittava materiaalivahvuus on tarkistettu, voidaan aloittaa itse laatoitustyö.

Tämän kohteen laatoitus toteutetaan ns. nelivaiheisena työnä. Järjestyksessään 1. lattia-laatoitus 2. suihkukoppi 3. loput seinät 4. jälkilaatoitus. Työvaiheiden välillä suoritetaan saumat, esim. lattia saumataan heti kuin mahdollista (n. 60h laatoituksesta) ja suih-

kukopin ja seinien saumaus suoritetaan yleensä yhdellä kertaa. Jälkilaatoitusten saumukset suoritetaan erikseen, ja lopuksi nurkkiin ja kulmauksiin laitetaan silikonit. Laatoitusta joudutaan tahdistamaan tällä tavalla muiden työvaiheiden aikaansaamiseksi ja nopeuttamiseksi. Laatoitustyövaiheiden etenemisistä ja yksityiskohdista kerrotaan kapaleen alaotsikoissa.

5.1 Seinien tasoitukset

Kun väliseinäurakoitsija on saanut oman työvaiheensa tehtyä ja toimittanut pääurakoitsijalle itselleluovutuspyytäkirjan, tarkastetaan seinien suoruudet laatoitusurakoitsijan kanssa. Tämän jälkeen sovitaan yhdessä laatoitusurakoitsijan ja pääurakoitsijan kesken, mitä tasoitustöitä seiniin joudutaan vielä tekemään hyvän laatoituslopputuloksen aikaansaamiseksi.

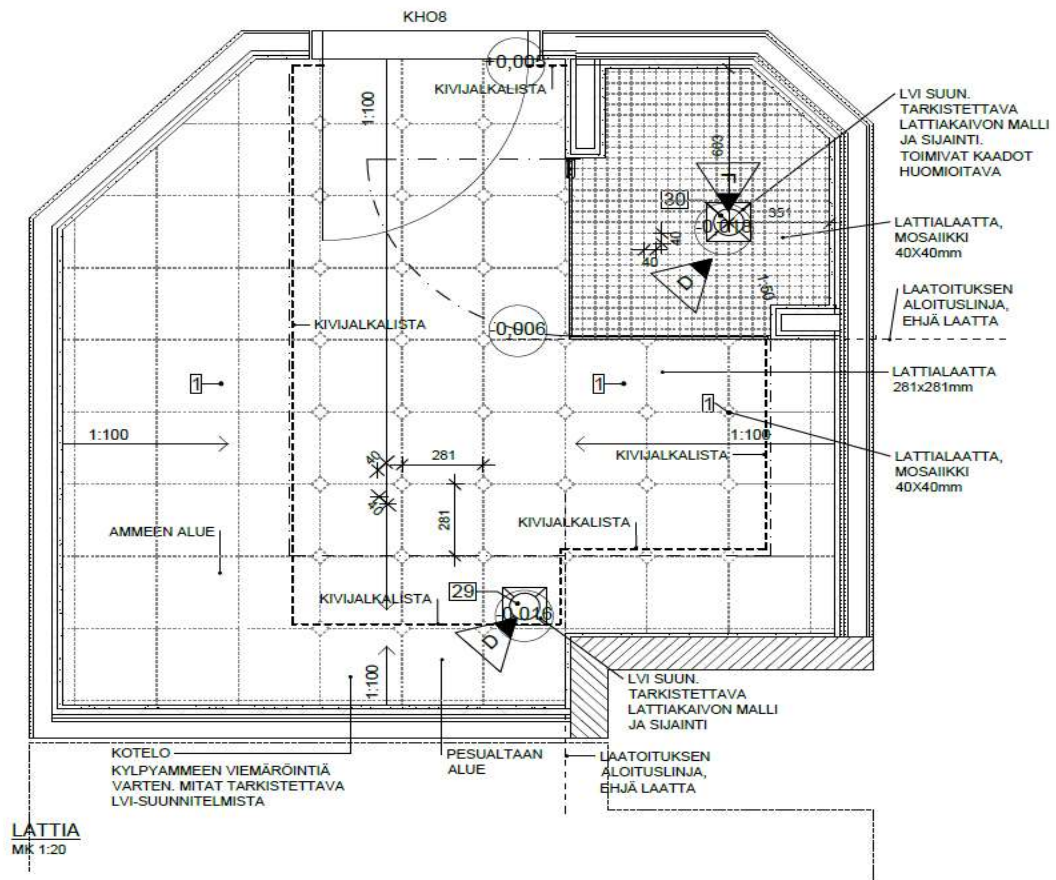
Viimeinen levyypinta ennen laatoitusta on Tulppa-märkätilalevy, joka on tarkoitettu soveltuvaan märkätiloihin ilman erillistä vedeneristystä. Lähtökohtaisesti tulppalevyypinnat ovat suoria ja seiniin ei tasoitustöitä tarvitse tehdä, joitain yksittäisiä tapauksia lukuun ottamatta. Jokaisessa laatoitettavassa kylpyhuoneessa on Kahi-ponttiharkosta muurattu hormi, jolle sen sijaan joudutaan tekemään hienotasoitus (Webervetonit MT) ennen vedeneristystä. Mestän vastaanoton jälkeen tasoitustöiden lopputuloksesta vastaa urakoitsija itse ja sen on pidettävä huoli, että pohja on tarpeeksi tasainen ennen laattaa. Tasoitustöissä laatoitusurakoitsija vastaa itse tarvitsemistaan materiaaleista ja työkaluista.

5.2 Lattia- ja kaatovalut

Kylpyhuoneiden lattiat valettiin purkuvaiheen jälkeen käyttäen kahta eri valumenetelmää. Kerrokset 3 – 6 tehtiin siten, että ensin pohjavalu Heikkinen Yhtiöt Oy:n toimesta, joka jätettiin noin 10 mm kaivojen yläpinnan alapuolelle. Raudoituksena käytettiin 8mm paksua teräsverkkoa 150 mm silmäkoolla. Verkkoa nostettiin korokkeilla noin 40mm irti lattiasta myös siitä syystä, että lattialämmitysputket saadaan lähemmäksi valmiin lattian pintaa, jotta sen toimivuus on tehokkaampaa. Verkkoihin sidottiin vesikiertoiset lattialämmitysputket sekä räppipattereiden kiertovesi. Tässä on huomioitava, etteivät putket tule liian pintaan, koska silloin on riksi, että lattian liimoja hiottaessa suoja-putki tai itse vesiputki vaurioituu.

Valut suoritettiin aina yksi kerros kerrallaan käyttäen LB7 lattiabetonia. Pohjavalujen jälkeen laatoitusurakoitsija suoritti huoneisiin pintavalut (Webervetonit 5000), jossa kaadot tehtiin samalla vastaamaan suunnitelmia. Pintavalun päälle tehtiin vielä ohut itsetasoituva valu (Webervetonit 3100), jolla laatoitettavasta pinnasta saadaan mahdollisimman tasainen. Tämä työvaihe oli laatoittajan kannalta todella työläs toteuttaa, joten kerrokset 7 – 9 valettiin Heikkisen toimesta, käyttäen pumpattavaa maakostea betonina.

Maakostean betonin käyttö helpotti todella paljon laatoittajan urakkaa ja poisti samalla monta ns. turhaa työvaihetta. Yhden kerroksen valut pystyttiin suorittamaan maakostealla yhdessä työvuorossa seitsemän miehen työryhmällä. Maakostealla betonilla kaadot pystyttiin tehdä vastaamaan suunnitelmia valun yhteydessä. Tämän jälkeen laatoittajalla oli tehtävänä tarkistaa kaadot ja suorittaa mahdolliset korjaukset ennen lattialaatoituksen aloittamista. Kaatokorjaukset ovat maakostealla valetuissa lattioissa niin pienet, että ne voidaan suorittaa laatoituksessa käytettävällä Webervetonit Supra Light Fix kevytlaastilla. Laatoittajan kannalta työ myös helpottui siten, ettei heidän tarvinnut hioa betonipinnan liimoja sekä pintavaluvaihe jäi kokonaan pois työsuorituksesta.



Kuva 9 Kylpyhuoneiden kaatovalut ja lattian laattajako

5.3 Vedeneristys

Kohteessa käytettiin lattioiden ja seinien vedeneristykseen Weberin WP vedeneristysmassaa. Vaikka seinissä käytettävän Tulppalevyn tuoteselosteessa sanotaan, että erillistä vedeneristystä ei tarvita, tehtiin työmaalla päätös varmuuden vuoksi lisätä vedeneristyskalvo seinille laatoitettavaan korkoon ja suihkutilassa alakattoon asti. Vedeneristystyöt aloitetaan imuroimalla lattia huolellisesti ja samalla tarkastetaan, ettei mitään irtonaista jää eristettävälle pinnalle pyörimään.

Lattia primeroidaan ruiskua tai harjaa käyttäen ja sen annetaan kuivua läpinäkyväksi noin 2 - 4 tuntia, jonka jälkeen voidaan asentaa nurkkavahvikenauhat. Nurkkiin sivellään riittävästi vedeneristysmassa, jonka jälkeen nauha asennetaan tuoreen eristeen päälle ja pidetään huoli, että nauha kastuu läpi kunnollisen tartunnan saamiseksi. Kaivojen kohdalla käytetään erillistä kaivolaippaa, mutta asennusperiaate on täysin sama kuin nurkkavahvikkeissa. Kaivon kohdalle leikataan hieman kaivoa pienempi reikä ja kiristysrennas työnnetään tiiviisti sen sisäpuolelle, jonka jälkeen ylimääräinen vahvike leikataan pois. Vedeneristyksessä nurkat ja huoneen kynnykset ovat tärkeimmät kohdat, johon tarvitaan erityistä huomiota. Näille kohdille vesi useimmiten kulkeutuu, josta se pääsee kulkeutumaan muualle rakenteisiin. Tästä syystä myös kynnykset tulevat vedeneristää huolella.



Kuva 10 Nurkkavahvikenauhojen asennus käynnissä

Nurkkavahvikkeiden annetaan liimautua, jonka jälkeen koko huone voidaan sivellä kauttaaltaan WP vedeneritysmassalla pitkäkarvaista maalausrissaa käyttäen. Massaa ei vedeneristysvaiheessa kannata säästellä, vaan sitä levitetään runsaan tasaisesti joka puolelle huonetta. Vedeneristys tehdään aina vähintään kahteen kertaan ja toinen eristys voidaan tehdä, kun ensimmäinen kerros on kokonaan kuivunut. Olosuhteista riippuen vedeneristys on kuivunut noin kahdessatoista tunnissa, jonka jälkeen seinän ja lattian vedeneristyskalvosta leikataan koepalat ja varmistetaan, että vedeneristekalvo on tarpeeksi paksu. Koepalojen kohdat paikataan ja annetaan kuivua, jonka jälkeen laatoitus-työt voidaan aloittaa. Yleensä vedeneristystä tehdään enemmän, kuin yksi kylpyhuone kerrallaan, että kuivumisvaiheessa voidaan siirtyä tekemään toista huonetta. Näin työntekijälle ei tule turhaa odottelua, vaan työ pysyy hyvässä rytmissä. Työntekijästä riippuen vedeneristystä voidaan tehdä 1-3 kappaletta päivässä, jos kyseessä on 6,5m² kylpyhuone. [1, 12.]

5.4 Laatoitus

Laatoittaessa täytyy olla vaurioittamatta vesieristystä. Laatoituksen eteneminen on suunniteltava siten, ettei laatoituksen päällä liikuta työn aikana. Kiinnityslaasti levitetään alueelle, joka varmasti ehditään laatoittaa. Valmistajasta riippuen laastin tartunta alkaa yleensä heikentyä noin 10 minuuttia sen levittämisestä. Laatoituksen mittatarkkuus ja laattojen reunojen sijoittelu varmistetaan kynämerkinnöillä ja apuna voidaan käyttää linjaarilautoja ja saumaristejä tai narua. Kiveä kiinnittäessä laasti ei saa pursuta yli puolenvälin laatan saumasta, jotta saumalaastille jää tarpeeksi tartuntapintaa. Laattojen kiinnityminen alustaan voidaan varmistaa koputtelemalla laattoja kevyesti. Laatoitus puhdistetaan sienellä asennuksen jälkeen. Silikonisaumojen kohdalla täytyy käyttää erityistä huomiota, että silikonit tarttuu laattapintaan kunnolla.



Kuva 11 Jiiriin laatoitettavia marmorikiviä

Laatat voidaan saumata noin 3 päivää laatoituksen jälkeen tai valmistajan ohjeiden mukaan. Läpiviennit sekä seinien ja lattioiden rajakohdat saumataan asiaan kuuluvalla saneiteettisilikonilla. Silikonia pursutetaan tarpeeksi tartuntapintoja vasten ja tasoitetaan siileäksi, että veden poistuminen onnistuu ja pinnasta tulee siistin näköinen. Laatoituksessa ei saa olla häiritseviä pykällyksiä ja saumojen paksuus ei saa heitellä laattojen välillä. Valmis lattialaatoitus on suojattava huolellisesti muiden rakennustöiden ajaksi esimerkiksi rakennusmuovilla ja kovalevyllä. [1 s.18.]

5.4.1 Lattialaatoitus

Laatoitustyö aloitetaan tässä kohteessa aina lattiasta. Suunnitelmista on ennen työn aloitusta tarkistettava laatoituskaavio, josta käy ilmi mistä kohdasta työ voidaan aloittaa täydellä laatalalla, ja minne leikatut kivet halutaan jättää. Tässä tapauksessa kapeaksi jäävät laatat jätetään järkevästi allaskalusteen ja kylpyammerungon alle, josta niitä on mahdollon havaita. Laatoitus tehdään 2 mm saumalla, joka jättää todella pienet toleranssit mahdollisille mitta- ja asennusvirheille. Tulikiven laatoittajana toimineen Marko Turusen näkemyksen mukaan laatoitusta hankaloittaa hieman myös kivien kulmikkaat reunat. Tämän takia kivien hammastukset on helpompi havaita ja virheet näkyvät normaalia helpommin verrattaessa hieman pyöristettyyn kulmaprofiiliin.

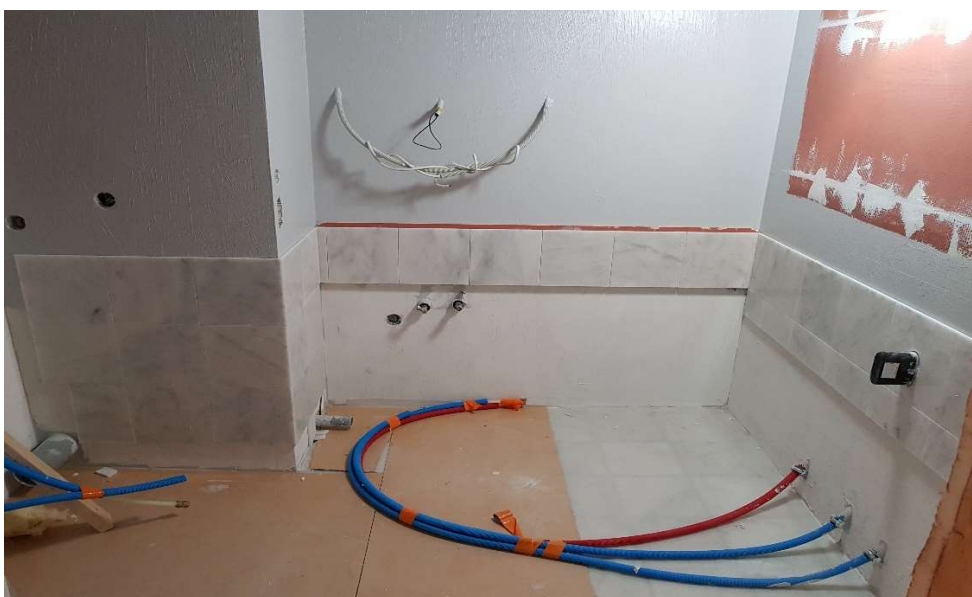


Kuva 12 Valmis lattialaatoitus

Lattiassa käytettävät kivet ovat 10mm paksuja 281mm x 281mm kokoisia, muuten neliön mallisia laattoja, mutta joka reunasta on leikattu pala pois, että laattojen kulmiin mahtuu tumma mosaiikkikivi. Tämäkin tuo lattialaatoitukseen omat haasteensa, ja aina uutta lattialaattaa asentaessa tulee tarkastaa, että mosaiikki istuu siististi laattojen risteyskohtaan. Suihkukoppiin mosaiikkilaatat mitoitetaan siten, että sen reuna tulee saamaan linjaan suihkuseinäkkeisiin asennettavien laattojen kanssa. Nämä ovat laatoitustyötä huomattavasti hidastavia tekijöitä, joten Ratu-kortiston mukaisia menekkejä ja työntekijätunteja on turha lähteä soveltamaan tämän kohteen kanssa. Työ on alussa huomattavasti hitaampaa ja lähtee kehittymään omalla painollaan, kun työntekijä saa hyvän rutiinin tehtävään työhön ja osaa kiinnittää huomiota toistuviin ongelmakohtiin. Mosaiikkilaatat mitoitetaan suihkukoppiin siten, että sen reuna tulee saamaan linjaan suihkuseinäkkeisiin asennettavien laattojen kanssa.

5.4.2 Seinälaatoitus

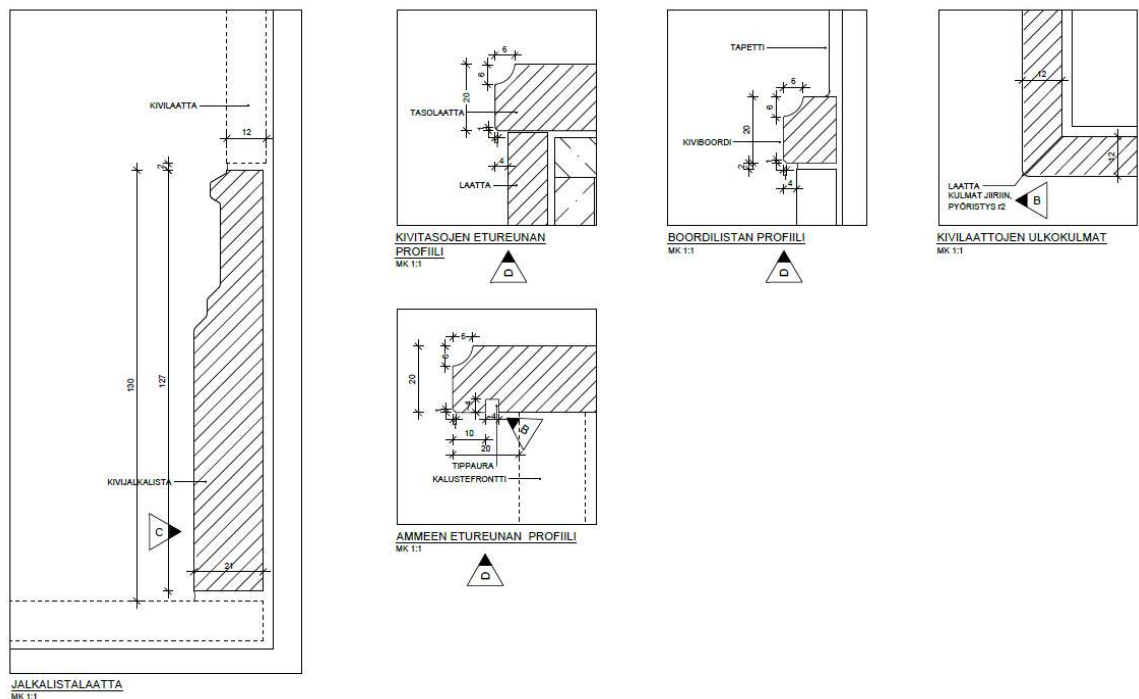
Seiniä aloitetaan laatoittamaan suihkukopin kohdalta, koska tämä luo edellytykset suihkulasiseiniä mitoitukselle, joka täytyy olla suoritettuna 4 viikkoa ennen niiden asennusta. Suihkulasiseiniä asennus on viimeisiä ja kriittisimpiä työvaiheita ennen luovutusta, joten suihkukoppien laatoitus on merkittävä tekijä tämän kannalta. Suihkukopin seinäkkeiden ulkoreunat laatoitetaan jiiiriin 45 asteen kulmalla. Tämä on hidas ja vaativa työvaihe, joka vaatii erittäin kokeneen ja ammattitaitoisen laatoittajan hyvän lopputuloksen aikaansaamiseksi.



Kuva 13 Valmis seinälaatoitus

Seuraavassa vaiheessa laatoitetaan kylpyhuoneen muut seinät. Seinälaatoitus tulee muualla kuin suihkukopissa 1000mm korkeuteen. Tässä vaiheessa on tärkeää piirtää laatoituksen tuleva korko tismalleen oikeaan kohtaan. Laatoitus voidaan aloittaa täydellä laattalla korkomerkestä, koska seinän alimmat laatat eivät tule näkyviin muualla, kuin seinä-wc:n ja hormikotelon kohdalla.

Laatoituskaavio on suunniteltu siten että, kun seinäboordi asennetaan 1000 mm korkoon lattian alimmasta pinnasta, saadaan laatoitus ja kivijalkalistat asennettua täysinä kivinä, lukuun ottamatta kaadoista johtuvia leikkauksia. Ammeen ja kalusteen taakse jäävät seinät jätetään laatoittamatta työn nopeuttamiseksi ja kustannusten minimoimiseksi.



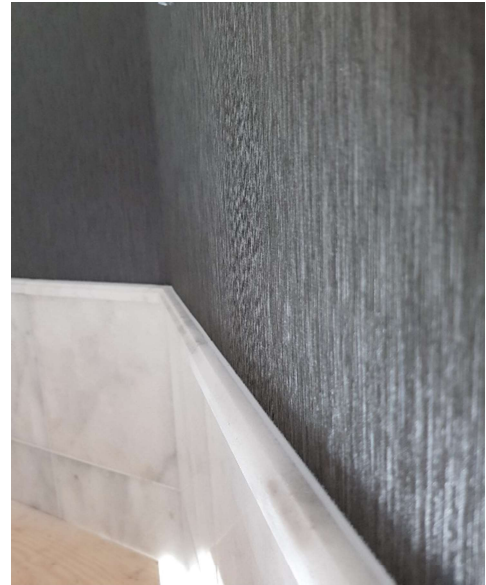
Kuva 14 Laatoituksen detailj kuvia

5.5 Tasojen asennukset ja jälkilaatoitus

Viimeinen työvaihe laatoituksessa on jälkilaatoitus sekä tasojen asennukset. Tulikiven mittamies käy ottamassa tarkat mitat jokaiseen kylpyhuoneeseen tulevista tasokivistä yleensä noin kaksi viikkoa ennen kerroksen luovutusta. Tasojen tekeminen ottaa oman aikansa ja asennusta päästään yleensä suorittamaan reilu viikko ennen luovutusta.

Tasot asennetaan koteloiden, allaskalusteen ja kylpyammerungon päälle liimaamalla. Asennusvaihe on suhteellisen simppele ja siinä on tärkeää, että tasojen välillä ei ole pykällyksiä ja mitat vastaavat suunnitelmia. Suurin riskitekijä tasojen asennuksessa on juurikin mitoituksessa. Kivitasot toimitetaan työmaalle suhteellisen myöhäisessä vaiheessa, joten tämän takia väärin mitoitettujen tasojen uudelleen työstäminen saattaa mennä aikataulun kannalta tiukille. Tästä syystä pääurakoitsijan täytyy luoda mahdollisimman hyvät edellytykset mittatyölle.

Kylpyammetasot ovat mitoituksessa haastavin vaihe, koska se on muodoltaan haastavin ja sen mittadetaalit ovat hyvin tarkat. Pääurakoitsija pystyy varmistamaan mitoituksen onnistumisen omasta puolestaan, pitämällä huolen siitä, että ammerungot ovat asennettu oikein ja, että kylpyammeen päättyyn tuleva hyllykotelo on rakennettu oikeisiin mitoihin. Pääurakoitsija on myös asentanut kylpyammeen pakoilleen ennen mitoitusta, joka vähentää epäonnistumisen riskiä.



Kuva 15 Jälkilaatoitusvaiheita

Jälkilaatoituksella tarkoitetaan tässä hankkeessa laatoitusvaihetta joka alkaa, kun kaikki kalusteet, karmit ja tapetit ovat asennettu kylpyhuoneisiin. yksi jälkilaatoituksen työläimmistä vaiheista on marmoristen kivijalkalistojen asennus. Jalkalistakivien asennus poikkeaa normaalista laatoittamisesta siten, että ne asennetaan kalusterunkoihin ruuvattuihin vaneripohjiin liimaamalla. Hidasta työstä tekee lattiakaadoista johtuvat leikkaukset ja nurkkien jiraukset. Leikattavalta kohdalta jalkalistakivi on noin 25 mm paksu, joten kiven työstäminen vie aikaa.

Toinen jälkilaatoitusvaihe on seinäboordien asennus, joka tehdään tapetin ja seinäläatoituksen yhtymäkohtaan. Boordit asennetaan seinään niin ikään liimaamalla, koska näin työ nopeutuu ja saneerauslaastia käyttämällä on suurempi todennäköisyys, että tapetti sotkeentuu. Boordien tekemisessä tärkeintä on huomioida, että kivet asennetaan samaan linjaan ja asentoon toistensa kanssa.

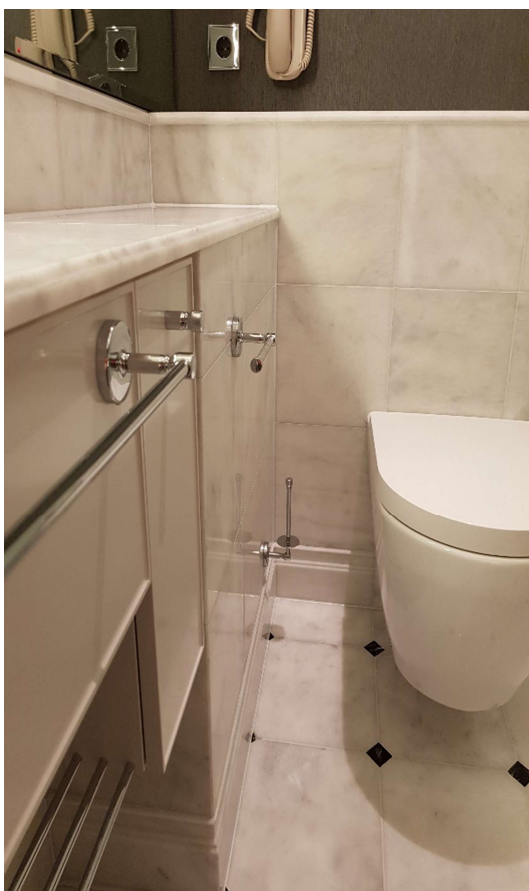
Kolmas jälkilaatoitusvaihe on oviklossien asennus. Ne asennetaan oven molemmille puolille karmin alapäihin. Kylpyhuoneen karmilistoitus lähtee klossien päältä, joten niiden täytyy olla tismalleen oikeassa paikassa, että lista-asennus menee suunnitelmien mukaisesti. Lopuksi vielä kylpyammeen päätykotelo ja allaskalusteen pääty laatoitetaan normaalein menetelmin, jonka jälkeen voidaan aloittaa silikonien asennus.



Kuva 16 Ammekiven mitoitus käynnissä

5.6 Kiven pintakäsittely

Viimeinen työvaihe laatoituksessa on marmorin pinnan käsittely suojausaineella. Kyllästysaine antaa kivelle näkymättömän suojan joka hylkii vettä ja öljyjä sekä estää rasvoja ja muita nesteitä imeytymästä kiven rakenteeseen. Sisätiloissa suojausaine ei muuta kiven alkuperäistä väritystä, eikä se jätä haitallisia jäämiä luonnonkivipinnalle. Suojaustyötä aloittaessa on varmistettava, että pinta on puhdas ja sen levittäminen suositellaan tehtäväksi aikaisintaan 3 päivää saumauksen jälkeen. Aine levitetään kivipinnalle suihkepullolla ja levitetään tasaisesti esimerkiksi rätkkiä käyttämällä. Suojausaineen annetaan kuivua rauhassa noin 12 tuntia, jonka jälkeen käyttöönotto on sallittavaa.



Kuva 17 Valmis kylpyhuonelaatoitus

6 Laadunvalvonta

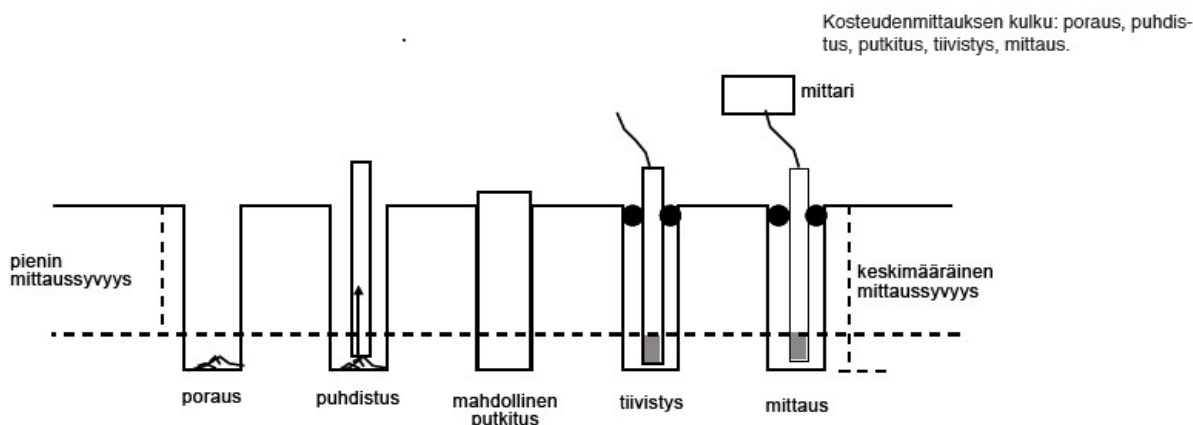
Ennen laatoituksen aloitusta järjestetään aloituspalaveri, jossa on paikalla vähintään työnjohto ja työntekijät. Palaverissa varmistetaan, että aloitusedellytykset ovat kunnossa. Vastaanottotarkastuksessa työkohteen kunto tarkastetaan edeltävien töiden osalta, että laatoitus voidaan suorittaa suunnitelmien mukaisesti. Laatoituksessa töiden laadunvalvonta korostuu, koska työssä tehty virhe on usein työläs korjata. Laatoitustyötä tehdään monessa työpisteessä samanaikaisesti, ja siksi työtä on suhteellisen haastava valvoa jatkuvasti. Tästä syystä pääurakoitsijan laadunvarmistusvaatimukset koskevat pääasiassa työn lopputulosta, jonka täytyy vastata vaadittua laatutasoa. Vaadittava laatutaso saadaan työntekijöille parhaiten hahmotettua, kun ensimmäiseksi tehdään mallilaatoitus, joka tarkastetaan eri osapuolten kanssa. Tarkastuksessa on mukana rakennustöiden valvoja, arkkitehti, käyttäjän edustaja, työnjohtajat sekä työntekijät. Kun kaikki osapuolet ovat hyväksyneet mallilaatoituksen laatutason, voidaan muitakin kylpyhuoneita alkaa laatoittaa. Pää- ja laatoitusurakoitsija pitää yhdessä huolen siitä, että kaikkien kylpyhuoneiden laatu vastaa vähintään mallilaatoituksen tasoa.

Pääurakoitsija pystyy parhaiten auttamaan laatoituksen etenemistä varmistamalla, että työpisteet ovat kunnossa ja materiaalit helposti saatavilla. On pidettävä myös huolta, että työmaalla on oikeanlaiset olosuhteet laatoitukselle. Lämpötila pyritään pitämään työmaalla 15 – 22°C:n välillä. Jos lämpötila pystytään pitämään näissä lukemissa, on se työntekijöiden työtehon kannalta sekä materiaalien, kuten betonin, kiinnityslaastien ja vedeneristeiden kuivumiselle sopiva lämpötila. Kun laatoitustyö on valmis, suorittaa laatoitusurakoitsija itselleluovutustarkastuksen ja toimittaa sen pääurakoitsijalle. Pääurakoitsija käy kylpyhuoneet läpi ja kirjaa mahdolliset virheet ja puutteet ylös. Virheet ja puutteet korjataan sovitun ajan puitteissa, jonka jälkeen työ voidaan todeta valmiiksi. [2.]

6.1 Betonin kosteusmittaukset

Yksi hankkeen tärkeimmistä laadunvarmistusmenetelmistä on valettujen lattioiden kosteusmittaus. Lattioiden kosteutta mitataan betonin suhteellisena kosteutena, joka ilmoitetaan prosenttilukuna. Betonin kovettuminen ja kuivuminen ovat kaksi eri asiaa, ja niitä ei pidä missään tapauksessa sekoittaa toisiinsa. Betoni on saattanut kovettua jo valun seuraavana päivänä siihen pisteeseen, että sen päällä voidaan kävellä, mutta betonin kuivuminen jatkuu vielä viikkoja, riippuen sen paksuudesta. Yksi nyrkkisääntö on, että

betoni kuivuu noin. 10 mm viikossa, mutta tämä vaihtelee paljon olosuhteista riippuen. Parhaat olosuhteet betonin kuivumiselle on, jos lämpötila on 20°C ja suhteellinen kosteus ympäröivässä tilassa noin 50%. Matalammat kosteusarvot eivät merkittävästi lyhennä betonilattian kuivumisaikaa.



Kuva 18 Kosteusmittauksen kulku [1, s.48]

Betonin kuivumista mitataan siihen erikseen tehdyllä laitteella. Kosteusmittaus on todella tärkeää tehdä ennen vedeneristystöitä. Jos kuivuva betonirakenne suljetaan tiiviisti vedeneristysmassalla, alkaa bakteeri- ja homekasvuston kehittyminen vesihöyryä pidättävän pinnoitteen välissä. Kosteus mitataan betonilattiaan poratuista kahdesta reiästä. Porauspöly poistetaan reistä imurilla. Kosteusanturit laitetaan porattuihin reikiin ja tiivistetään kumitulvilla, ettei ympärillä oleva ilma pääse vaikuttamaan mittaustulokseen. Mittaustulos voidaan käydä ottamassa noin vuorokauden kuluttua ja kirjata ylös mittauspöytäkirjaan. Toisen reiän porausvyvyys on 30 mm ja toisen 60 mm. Syvemmälle poratun reiän sijainti on tarkoitus olla betonirakenteen keskikohdassa, jossa oletettavasti suhteellinen kosteus on suurimmillaan. Kosteusmittaukset suoritetaan jokaisesta valukerrasta, vähintään kahdesta eri kylpyhuoneesta.

Mittaus tulee suorittaa vähintään viikko ennen vedeneristyksen aloittamista, koska jos kosteuslukemat ovat liian korkealla, voidaan kuivumista nopeuttaa esimerkiksi laittamalla lattialämmitys päälle, tai vuokraamalla asiaan sopivia lämmittimiä. Pinnan suhteellinen kosteus vedeneristystä aloittaessa, ei saa ylittää materiaalivalmistajan ohjeita. Tämän kohteen materiaalivalmistajan ohjeiden mukaan suhteellinen kosteus ei olla yli 90%, mutta oman laadun varmistamiseksi olemme aloittaneet vedeneristykset vasta, kun RH on alle 85%. [3.]

6.2 Materiaalit

Laatoitus- ja vedeneristystöissä kaikkien tuotteiden tulee olla samaa tuoteperhettä tai muutoin todettu yhteensopiviksi keskenään. Tämän hankkeen kaikki laatoitukseen liit-tyvä materiaali on Weberin tuotteita lukuun ottamatta saumalaastia, joka on mapein val-mistama ja todettu yhteensopivaksi weberin tuotteiden kanssa. Koska kyseessä on luon-nonkivellä laatoitettu kylpyhuone, on varmistettava, että kaikki tuotteet soveltuvat mar-morille. Esimerkiksi silikonit eivät saa sisältää öljyä tai etikkaa, koska tämä saattaa ajan-saatossa imeytyä kiven huokosrakenteeseen ja värjätä kiven pinnan kellertäväksi. Sa-moin kiinnityslaastin on sovelluttava luonnonkivelle ja sen on oltava vaalean sävyinen, koska tumma laasti voi kuultaa vaalean sävyisen laatan läpi. Marmorin tartuntapinta on erilainen, kuin normaalissa kaakeli- tai klinkkerilaatassa ja siksi oikean kiinnityslaastin käyttö marmorille on tarkastettava kivitoimittajalta.

Marmorilaatat tulee säilyttää kuivissa tiloissa semmoisessa paikassa, ettei niitä päästä kolhimaan. Tässä kohteessa olosuhteet materiaalin säilömiselle ovat sään puolesta hy-vät, mutta tilan puute on välillä haastava tekijä. Varastotilat ovat hotellin kellarikerrok-sessa, jossa sääolosuhteet eivät pääse vaikuttamaan varastointiin. Laatoittajan on aina tarkistettava, että kivet ovat tasalaatuisia ja mitat vastaavat suunnitelmia. Hankkeen laa-tuvaatimukset ovat erittäin hotellin korkean laatuluokituksen vuoksi.

Rakennustöissä käytettäville luonnonkiville on luokiteltu tiukat laatuvaatimuskriteerit ja kaikki tämän kohteen laatta- ja tasokivet ovat eurostandardi SFS-EN 12057 vaatimusten mukaista marmoria. [10. ja 11.]

- Lattiatasoiitteet, Webervetonit 5000 ja Webervetonit 3100
- Kiinnityslaasti ja ohuet tasoitukset, Webervetonit Supra Light Fix
- Vedeneristysmassa ja vahvikenauhat, Weber WP
- Dispersiokäsittely, Weber MD 16
- Silikonit, Weber Weberfug 883
- Saumalaastit, Mapei Ultracolor Plus.

6.3 Dokumentointi

Laadunvarmistuksessa erittäin tärkeä tekijä on dokumentoida kaikki siihen liittyvä materiaali. Peabilla on omat laadunvarmistuskansiot, joihin kerätään kaikki tieto vedeneristyksistä ja lattioiden kosteusmittauksista. Laatoitusurakoitsija toimittaa pääurakoitsijalle tarkastuslomakkeen, joihin on kerätty huoneittain vedeneristysten koepalat ja kirjattu kaikki laatoitustyössä käytettävät materiaalit sekä kerrotaan rakennusvaiheen työolosuhteista. Vedeneristyskalvojen mittaus tehdään alustastaan irti leikatuista koepaloista digitaalisen työntömitan tai mitta-asteikolla varustetun luupin avulla. Laatoitusurakoitsija varmistaa, että kaikista laatoitettavista kylpyhuoneista on otettu koepala lattiasta sekä seinästä. Kaikkien huoneiden koepalat säilytetään ja dokumentoidaan niille tarkoitetulle pohjalle. Materiaalivalmistajan ohjeiden mukaan koepalan kalvopaksuus on oltava seinässä vähintään 0,4 mm ja lattiassa 0,5 mm. Koepalat otetaan aina satunnaisista kohdista, ei kuitenkaan nurkkien tai kaivojen lähetyviltä, tai vahvikenauhojen kohdalta. Kun ollaan todettu, että koepalat ovat tarpeeksi paksut ja vedeneriste on kiinnittynyt kunnolla pohjamateriaaliin, voidaan koepalojen paikat eristää vahvikenauhaa käyttäen.



Kuva 19 Kuvia valmiista kylpyhuoneista

7 Yhteenveto

Märkätilojen rakentamisen valvonta on työnjohdon kannalta suhteellisen haastavaa, koska se koostuu useista eri työvaiheista ja työtä tehdään monessa eri paikoissa samanaikaisesti. Tässä korostuu työnjohdon aktiivisuus työmaalla, jolloin pyritään olemaan koko ajan tietoisia jokaisesta laatoitusurakoitsijan työvaiheesta ja samalla ennakoita tulevia töitä. Laatoitus on ylivoimaisesti työläin ja haastavin vaihe Kämpin kohteessa, joka tahdistaa monia muita työvaiheita. Tästä syystä pääurakoitsijan on jatkuvasti pidettävä huolta, että laatoittajalla on mesta vapaana ja työt eivät pääse keskeytymään missään vaiheessa.

Kämp on Suomen ylellisimpiin ja maineikkaampiin hotelleihin kuuluva kohde ja siksi töiden laatu on todella korkealla. Erityisen tärkeää on saada työntekijät omaksumaan vaadittu laatu, ja että työ saadaan kerralla tehtyä oikein ja suunnitelmien mukaisesti. Työnjohdon on ajateltava aina töitä pidemmälle, ja pyrittävä ennaltaehkäisemään ongelmat jo ennen niiden syntymistä. Pääurakoitsijan on myös huolehdittava, että kaikki heidän veloitteensa tulee hoidettua. Asianmukainen valaistus sekä työmaan yleinen siisteys ja järjestys, helpottaa huomattavasti laatoitustyön etenemistä. Ennen laatoitustöitä pääurakoitsija pitää huolen, että edellinen urakoitsija toimittaa itselle luovutusdokumentit ja varmistaa, että työjälki on tarpeeksi laadukasta tulevia töitä silmällä pitäen.

Työlle laaditut tavoitteet täyttyivät hyvin ja pystyttiin luomaan tarpeeksi kattavan tietopaketin kaikista marmorilaatoitukseen liittyvistä työvaiheista ja niiden kuluista. Tarkoituksena oli tuoda esiin asioita työnjohdon sekä myös asennukseen liittyvistä näkökulmista. Moni asia koskee kuitenkin vain Kämpin työmaata, ja niiden soveltaminen muissa kohteissa on erittäin tapauskohtaista. Marmorilaatoitus ei työtavoiltaan poikkea paljoakaan ns. normaalista, mutta materiaalin tuottaminen sekä marmoritasojen työstäminen, on vastaavasti täysin erilaista verrattuna normaaliin laatoittamiseen.

Työn edetessä mielenkiinto heräsi marmoriin ja sen käyttöön rakentamisessa. Marmori on hyvä valinta kylpyhuoneen rakennusmateriaaliksi ja se tuo luonnonkivenä erittäin elävän ja kauniin tunnelman.

Lähteet

- 1 Märkätilat. Tehtäväsuunnittelu – aliurakka, työkauppa. Ratu S-1200 Rakennustieto Oy
- 2 Rakennustöiden laatu RTL 2017. Rakennustieto Oy
- 3 Betonin suhteellisen kosteuden mittaaminen. RT 14-10984 2010 Rakennustieto Oy
- 4 <https://optiongaala.kauppalehti.fi/kamp-collection-hotels/hotel-kamp-130-vuotta-historiikki>
- 5 Kivet. Adrian Jones. WSOY 2006
- 6 Maapallo. James F. Luhr. Karttakeskus 2015
- 7 Geologian tutkimuskeskus.
http://www.gtk.fi/_system/print.html?from=/geologia/luonnonvarat/luonnonkivet/index.html
- 8 Finstone. Suomalainen kivi.
<https://www.suomalainenkivi.fi/kiviteollisuusliitto/geologia/metamorfiiset-kivet/marmori/>
- 9 https://www.erikstone.com/kivilajit/marmori/?gclid=CjwKCAjwy-OreBRAYEiwAR2mSkkL9X4ateDPSHyJyrK8eAc-sciotTfB1cjM2h_4EaACn7PgG8cFRKxoCeGMQAvD_BwE
- 10 Tulikivi Oyj. Tapani Ylihärsilä
- 11 Rakennus Oy Laattatalo. Petri Helasmeri
- 12 Sisäpuolinen vedeneristys. Menekit ja menetelmät. Ratu 0433 Rakennustieto Oy

Märkätilan tarkastuslomake



Vetonit Vedeneristysjärjestelmä, märkätilatyön tarkastuslomake

Kohde Osoite _____ Asunto / Huoneisto

Pinta-alat Lattia _____ m² Seinät _____ m²

Alustat Lattia _____ Seinät _____

Lattiakaivo _____ Lattian kallistukset (vähint. 1:100, kaivon lähellä 1:50)

Vieser Blücher Tarkastettu

Merikanor Muu _____ Tarkastettu

Unidrain Muu _____ Tarkastettu

Läpiviennit (≥ 10 mm seinä- ja ≥15 mm valmiista lattiapinnasta)

Käytetyt materiaalit

Lattioiden tasoitus

MD 16 Dispersio MT Märkätilatasoite

5400 Lämpölattiatasoite MTL Märkätilalaasti

5000 Karkea Lattiatasoite

6000 Lattiamassa

8000 Linjasaneerausmassa

3100 Hienotasoite

4400 Pikatasoite

Vahvikkeet

FC Kuitukangasnauha

FM Kuitukangaspala

ST 120 Nauha

SC 35-55 mm Läpivienti

SC 75-110 mm Läpivienti

IC Sisäkulma

OC Ulkokulma

DC Kaivolaippa

Laattojen kiinnitys

RF Saneerauslaasti

BLANCO Laattalaasti

RFF Pika Saneerauslaasti

SUPRA Kevytlaasti

Saumaukset

DECO Laattasauma

PROF Laattasauma

Silikon Silikoni

Muut materiaalit

Työolosuhteet

Lattian kosteus _____ RH % Ilman kosteus _____ RH % Ilman lämpötila _____ °C

Laadunvalvonta

Vedeneristeen kalvonvavuuden tulee olla kauttaaltaan seinissä vähintään 0,4 mm ja latioissa vähintään 0,5 mm.

WP Vedeneristysmassan menekki: seinät _____ l/m² lattia _____ l/m²

Mitattu kalvonvavuus: seinät _____ mm lattia _____ mm

Lisätietoja

Työssä on noudatettu Vetonit Vedeneristys työohjetta 8-70

Paikka _____ Aika _____ Märkätila-asentaja _____

Sertifikaatti/Märkätilakortti _____ / _____

Vastaava työnjohtaja _____



Saint-Gobain Rakennustuotteet Oy / Weber

PL 70 (Strömberginkuja 2) • 00381 Helsinki • Puhelin 010 44 22 00 • Telekopio 010 44 22 295 • www.e-weber.fi
Y-tunnus 0951555-3 • Nordea Pankki Suomi Oyj IBAN FI1622791800015313 BIC NDEAFIHH

Kohde Osoite _____

Asunto /
Huoneisto

Vetonit Vedeneristysjärjestelmä, vedeneristeen tarkistuspalat

Lattia

Seinä


Paikka _____

Aika _____

Märkätila-asentaja _____
Sertifikaatti/Märkätilakortti _____ / _____
Vastaava työnjohtaja _____



Tehtäväsuunnitelma

 POHJOISMAINEN YHTEISKUNTARAKENTAJA	1. KOHDETIEDOT		Laatija:
	Tehtävä:		
	Työmaa:	Hotelli Kämp	Vastaava työnjohtaja:
	Työnumero:	9423131	Työnjohtaja:
	Päiväys:		Urakoitsija:
2. MIKÄ ON TEHTÄVÄSUUNNITELMAN TARKOITUS? (Miksi kyseisestä tehtävästä laaditaan tehtäväsuunnitelma?)			
3. MITÄ LÄHTÖTIE TOJA ON KÄYTETTÄVISSÄ SUUNNITTELUUN?			
<input type="checkbox"/>	Työmaan toimintasuunnitelma	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	Tavoitearvio	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	Riskikartoitus	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	Laadunvarmistusmatriisi	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
4. MIKÄ ON TYÖN SISÄLTÖ?			
Aloitusedellytykset / tarvittavat olosuhteet:			
Työn sisältö:			
Lopputila:			
<i>Laadi liitetiedostoksi urakkarajaliite (2)!</i>			
5. MITÄ RISKEJÄ JA MAHDOLLISUUKSIA TEHTÄVÄÄN LIITTYY?			
Riski / mahdollisuus		Ehkäisevät toimenpiteet	
<i>Vie ehkäisevät toimenpiteet tarkastuslistalle.</i>			
6. MITÄ MATERIAALEJA JA KALUSTOA TEHTÄVÄ EDELLYTTÄÄ?			
Materiaalit:			
Kalusto:			
Varastointi ja logistiikka:			
<i>Merkitse materiaalit ja kalusto kustannuslaskelmaan (5)!</i>			
7. MITÄ TOIMENPITEITÄ LAADUNVARMISTUS JA -VALVONTA EDELLYTTÄÄ?			
<i>Selvitä kaikki laatuvaatimukset ja kirjoita ne auki tarkastuslistaan (1)!</i>			

Miten laadunvarmistus toteutetaan?		
	Suun./vko	
Tehtävän aloituspalaveri		
Mestän tarkastus		
Mallikatselmus / 1. Työkohteen tarkastus		
Urakoitsijapalaverit		
Miten laadunvalvonta toteutetaan?		
Tarkastukset tehdään työkohteittain	Kyllä <input type="checkbox"/>	Ei <input type="checkbox"/>
Mikäli tehdään työkohteittain, mitä ne ovat?	_____	
	Suun./vko	
Aliurakan itselleluovutus		
Tehtävän vastaanottotarkastus		
Tehtävän taloudellinen loppuselvitys		

8. MINKÄLAINEN ON TEHTÄVÄN AIKATAULU?		
Mikä on tehtävän aikatauluraja yleis- tai rakentamsvaiheaikataulussa?		
Aloitus: _____ vko	Lopetus _____ vko	
Mikä on vaadittu työryhmä ja muut resurssit? _____		
Kokonaiskesto: _____ tv	Työsaavutus: _____ yks./tv	
Mitkä ovat tehtävän välitavoitteet?		
	Suun./vko	Tot./vko
1. Välitavoite: _____		
2. Välitavoite: _____		
3. Välitavoite: _____		
4. Välitavoite: _____		
5. Välitavoite: _____		
6. Välitavoite: _____		
<i>Laadi tarkennettu aikataulu (3) (huomioituna työryhmät, osakohteet, määrät, työsaavutus, liittyvät työt)</i>		

9. MITEN TEHTÄVÄ TOTEUTETAAN TURVALLISESTI?			
Selvitä tehtävään liittyvät työturvallisuusvaatimukset ja toimintaohjeet			
<input type="checkbox"/>	Rakennuttajan turvallisuusasiakirja	<input type="checkbox"/>	Työlajikohtaiset turvallisuusohjeet LINKKI
<input type="checkbox"/>	Peabin työturvallisuusliite	<input type="checkbox"/>	_____
<i>Etsi liitteeksi Raturva-kortti ja tunnista vaarat korttiin (4).</i>			
Mitä työturvallisuudessa on erityisesti huomioitava?			

10. MITKÄ OVAT TEHTÄVÄN KUSTANNUKSET?	12. MITÄ MUUTA HUOMIOTAVAA?
<i>Laadi kustannuslaskelma liitteeksi (5)!</i>	_____

11. HUOMIOT YMPÄRISTÖN KANNALTA?	LIITTEET:
_____	<input type="checkbox"/> 1. Laatu
_____	<input type="checkbox"/> 2. Urakkarajaliite
_____	<input type="checkbox"/> 3. Aikataulu
_____	<input type="checkbox"/> 4. Työturvallisuus
_____	<input type="checkbox"/> 5. Kustannukset

T9c – Tehtäväsuunnitelma -lomake - Versio 2.0/13.06.2014

