

Opinnäytetyö (AMK)

Rakennus- ja yhdyskuntatekniikan koulutus

Rakennusmestari

2018

Jari Suomela

MÄRKÄTILOJEN LAATOITUSTYÖ OMAPERUSTEISESSA ASUNTOKOHOEISSA

– YIT Rakennus Oy:n As.oy Turun Fabriikin Focus

OPINNÄYTETYÖ (AMK) | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Rakennus- ja yhdyskuntatekniikan koulutus, Rakennusmestari

2018 | 39 sivua, 9 liitesivua

Jari Suomela

MÄRKÄTILOJEN LAATOITUSTYÖ OMAPERUSTEISESSA ASUNTOKOHOEISSA

- YIT Rakennus Oy:n As.oy Turun Fabriikin Focus

Työ tehtiin YIT Rakennus Oy:n työmaalle As.oy Turun Fabriikin Focusseen. Opinnäytetyössä kuvataan työtapoja ja menetelmiä, joilla saadaan aikaiseksi laadukas lopputulos märkätilojen laatoitustyössä. Työ tehtiin mestarityönä portfoliomalliin.

Työn tarkoituksena oli tiivistää YIT:n käyttämää laatujärjestelmää märkätilojen laatoituksen osalta sekä oppia valvomaan märkätilojen laatoitustyötä omaperusteisella kerrostalotyömaalla.

Työn tuloksena syntyi kuvaus märkätilojen laatoitustyöhön liittyvistä työ- ja laatumenetelmistä. Työn keskeisin johtopäätös oli, että laatoitustyön resursseihin on kiinnitettävä tarkemmin huomiota, jotta pysyminen asetetussa aikataulussa on mahdollista.

YIT Rakennus Oy voi hyödyntää työtä laatoitustyön kehittämiseen ja selvittää, voisiko laatoitusta nopeuttaa jollakin työjärjestyksen muutoksella.

ASIASANAT:

laadunvalvonta, laadunvarmistus, laatoitus, märkätila, vedeneristys

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Civil and Community Engineering, Bachelor of Construction Management

2018 | 39 + 9 pages

Jari Suomela

WET ROOM TILING IN A PROPERTY DEVELOPMENT BASED BUILDING

- YIT Construction Ltd's Housing Cooperative Turku Fabriikki Focus

The work was completed on YIT Construction Ltd's site at Housing Cooperative company Turku Fabriikki Focus. The thesis deals with working methods and methods resulting in a high-quality finish in wet room tiling work. The work was completed in the portfolio type of thesis.

The purpose of the thesis was to summarize the quality system used by YIT for tiling and learn how to supervise the wet floor tiling work in a self-contained apartment building.

As a result of this work, a description of the working and quality methods related to the wet tile finishing work was produced. The most important conclusion of the thesis was that more attention needs to be paid to the resources of the tiling work in order to remain within the set timetable.

Further development could be the development of the work stage and an experiment to see if the change in the rules of procedure can be accelerated by the working stage of the tiling work.

KEYWORDS:

moisture installation, tiling, quality assurance, quality control, wet room

SISÄLTÖ

1 JOHDANTO	7
2 LAATOITUSTYÖN JA VEDENERISTYKSEN TEORIA	9
2.1 Suunnittelun lähtökohdat	9
2.1.1 Lattiakaivo ja viemärointi	10
2.1.2 Kylpyhuoneen kynnyks	11
2.2 Vaatimukset ja määräykset vedeneristys- ja laatoitustyössä	12
2.3 Aloituspalaveri	16
2.4 Tehtäväsuunnittelu	16
2.5 Aikataulu ja resurssit	16
2.6 Laatu- ja tuotestandardit	18
2.7 Edeltävät työvaiheet	18
2.8 Materiaalit ja varastointi	19
2.9 Mallityö	19
3 TYÖN TOTEUTUS JA LAADUNVARMISTUS	20
3.1 Laadunvalvontamenetelmät	20
3.2 Työtä edeltävä laadunvarmistus	22
3.2.1 Työsuunnittelu	22
3.2.2 Mittaukset ja tarkastukset ennen laatoitustyötä	26
3.2.3 Asennuspaikka	26
3.3 Laadunvarmistus työn aikana ja työn jälkeen	28
3.4 Betonin kosteusmittaus	29
3.5 Vedeneristyksen mittaus	33
3.6 Asukasmuutokset ja huoneselostus	34
3.7 Laatoitusvirheet	35
4 OMA OSAAMISTASO JA KEHITTÄMISTARVE	36
4.1 Laadunvalvontamenetelmät	36
4.2 Työtä edeltävä laadunvarmistus	36
4.3 Työsuunnittelu	36
4.4 Mittaukset ja tarkastukset ennen laatoitustyötä	37
4.5 Asennuspaikka	37
4.6 Laadunvarmistus työn aikana ja työn jälkeen	37

4.7 Betonin kosteusmittaus	37
4.8 Vedeneristyksen mittaus	37
4.9 Laatoitusvirheet	38
5 YHTEENVETO	39
LÄHTEET	40

LIITTEET

Liite 1. Kosteusmittauspöytäkirja	
Liite 2. Työsuunnitelma vedeneristys ja laatoitus	
Liite 3. Aloituspäivämuistio	
Liite 4. Mallityön tarkastus	

KUVAT

Kuva 1. Havainnekuva As Oy Turun Fabriikin Focus.	8
Kuva 2. Talon sijainti.	8
Kuva 3. Kylpyhuoneen vedeneristyksen ja laatoituksen työjärjestys.	9
Kuva 4. Detalji lattiakaivon liittämisestä vesieristeeseen.	11
Kuva 6. Kylpyhuoneen kynnyksdetalji.	12
Kuva 7. Rakenteiden kosteusmittalaitepaketti.	13
Kuva 8. Kaivon siistiminen ylimääräisestä vedeneristeestä.	15
Kuva 9. Mittaluoppi.	20
Kuva 10. Lattiakaivon detalji.	23
Kuva 11. Kynnyksdetalji.	24
Kuva 12. Esimerkki virheellisestä mitoituksesta.	25
Kuva 13. Laatoituksen liikevara.	25
Kuva 14. Kylpyhuoneen kaatojen ja alustan tasaisuuden korjaus.	27
Kuva 15. Laatan tartunta.	29
Kuva 16. SHM40-paketin sisältö.	31
Kuva 17. Rakenteiden kosteusmittauslaite Vaisala SHM40.	32
Kuva 18. Välipohjarakenne märkätiloissa.	33
Kuva 19. Koepala kylpyhuoneen lattiasta ja mittauksen tulos.	34
Kuva 20. Laatoituskorjaus kokonaistyömenekki.	35

TAULUKOT

Taulukko 1. Laattojen yleisimmin käytetyt saumaleveydet.	14
Taulukko 2. Valmiin seinän ja lattian sallitut tasaisuuspoikkeamat.	16
Taulukko 3. Vedeneristyksen työmenekki ja työsaavutus.	17
Taulukko 4. Laatoituksen työmenekki ja työsaavutus.	17
Taulukko 5. Materiaalin riskiarviointi.	19
Taulukko 6. Laatoituksen riskiarviointi.	21

1 JOHDANTO

Opinnäytetyössä käsitellään märkätilojen laatoitustyötä omaperusteisessa rakennuskohteessa. Tämän opinnäytetyön aiheen antoi YIT Rakennus Oy, jota haluan ensimmäiseksi kiittää tämän opinnäytetyön mahdollistamisesta. Märkätilojen vedeneristys ja laatoitus on yksi kriittisimmistä työvaiheista, koska sen laatuvaatimukset ovat korkeat sekä niiden aikataulu vaikuttaa myös muihin työvaiheisiin.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on kuvata kokonaisuudessaan märkätilojen kaikki eri työvaiheet ja niihin kohdistuvat laadulliset kriteerit omaperusteisessa rakennuskohteessa. Opinnäytetyössä esitetään työtapoja ja menetelmiä, joilla saadaan laadukas lopputulos märkätilojen laatoituksessa. Materiaalina käytetään YIT:n omaa laatujärjestelmää ja yhtenä tavoitteena on kerätä ja yhdistää laatoitukseen olevia laadullisia tekijöitä yhteen sekä oppia työskentelemään ja johtamaan laatoitustyötä kerrostalotyömaalla.

Opinnäytetyö tehdään mestaripohjaa käyttäen eli työ on portfoliotyyppinen. Tämä työ keskittyy märkätilojen seinä- ja lattialaatoitukseen. Itse olen kohteessa työnjohtoharjoittelijana ja vastuullani on märkätilojen sekä välitilojen laatoitustyö. Tehtäviini kuuluvat työmaalla laadunvalvonta ja valmistuneiden töiden tarkastukset. Työ on jaettu kahteen osaan, joista ensimmäisessä osassa käsitellään laatoitustyöhön liittyvää teoriaa ja toisessa osassa omalla työmaalla käytettävää käytännön osaamista.

YIT on Suomen suurin ja merkittävä pohjoiseurooppalainen rakennusyhtiö. YIT kehittää ja rakentaa asuntoja, toimitiloja ja kokonaisia alueita. Lisäksi YIT on myös vaativan infrarakentamisen erikoisosaaja ja päällystäjä. Uusi YIT syntyi, kun YIT Oyj ja Lemminkäinen Oyj yhdistyivät 1.2.2018. YIT toimii 11 maassa: Suomessa, Venäjällä, Skandinaviassa, Baltiassa, Tšekissä, Slovakiassa ja Puolassa. YIT työllistää n. 10 000 ammattilaista, ja vuoden 2017 yhdistetty vuotuinen liikevaihto oli yli 3,8 miljardia euroa. (www.yitgroup.com/tietoa-yitsta)

Laatoitustyön kohde Asunto Oy Turun Fabriikin Focus toteutetaan YIT Rakennus Oy:n rakentamalle VR:n entiselle konepaja-alueelle. Kohde sijaitsee Pohjolan kaupunginosassa korttelissa 29 tontilla 11, osoitteessa Vaunukatu 9, 20100 Turku. Rakennuksessa on 6/8 kerrosta, joihin toteutetaan yhteensä 89 asuntoa kahdessa portaassa. Asuinpinta-ala on 21 m² – 67,5 m². Focuksen märkätilojen laatoitettavat neliöt

ovat yhteensä n. 2200 m². Laatoitustyössä käytetään Casco-tuotevalmistajan vedeneristysjärjestelmää.



Kuva 1. Havainnekuva As.oy Turun Fabriikin Focus (Schauman Arkkitehdit Oy 2017).



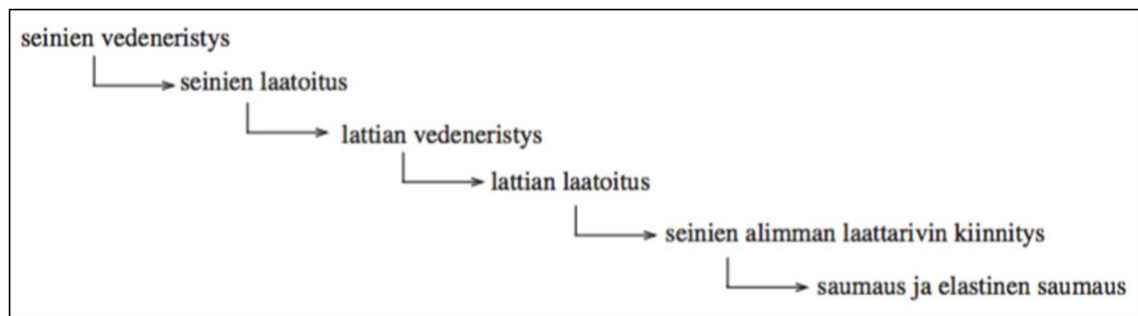
Kuva 2. Talon sijainti. (YIT Rakennus Oy 2017).

2 LAATOITUSTYÖN JA VEDENERISTYKSEN TEORIA

Märkätilalla tarkoitetaan tilaa, jonka lattia joutuu tilan käyttötarkoituksen vuoksi vedelle alttiiksi ja jonka seinille voi roiskua tai tiivistyä vettä, kuten kylpy- ja löylyhuoneet. Tässä luvussa esitetään laatoitus- ja vedeneristystyöhön liittyviä laatuvaatimuksia ja työohjeita SisäRYL 2013 sekä RT- ja Ratu-kortiston mukaan. (RT 84-11166 2014, 1.)

Märkätilan suunnittelussa noudatetaan Suomen rakentamismääräyskokoelman osia C2 Kosteus, määräykset ja ohjeet 1998 ja D1 Kiinteistöjen vesi- ja viemärlaitteistot, määräykset ja ohjeet 2007. Suunnitteluohjeita annetaan myös julkaisussa RIL 107-2012 Rakennusten veden- ja kosteudeneristysohjeet. (RT 84-11166 2014, 1.)

Tavanomaista asuinkäyttöä raskaammin kosteusrasitettujen märkätilojen rakenteet ja tuuletustarve suunnitellaan aina erikseen. (RT 84-11166 2014, 1.)



Kuva 3. Kylpyhuoneen vedeneristykseen ja laatoituksen työjärjestys (Nissinen 2011).

2.1 Suunnittelun lähtökohdat

Märkätilat tulee suunnitella riittävän yksityiskohtaisesti. Niiden suunnittelussa otetaan huomioon seuraavia asioita:

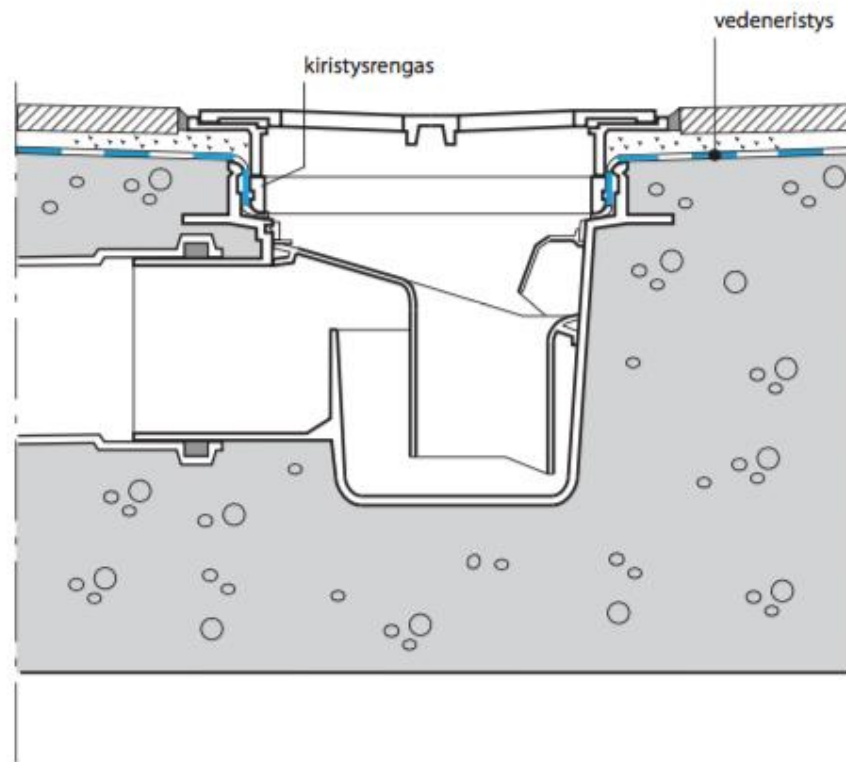
- rakenteiden lämpö- ja kosteustekninen toimivuus
- rakenteiden kantavuus ja kestävyys
- rakennusmateriaalien päästöluokitus
- rakennustarvikkeiden ja -aineiden ja niiden yhteensopivuuden varmistaminen ja sertifioitujen tuotejärjestelmien käyttö

- rakenteiden korjattavuus
- palo- ja ääneneristys
- Ivis-asennukset
- tilakohtaisesti harkitut toiminnalliset ratkaisut
- työturvallisuus. (RT 84-11166 2014, 2.)

2.1.1 Lattiakaivo ja viemärointi

Lattiakaivo sijoitetaan pääsääntöisesti märkätilan vesirasitetuimmalle alueelle. Myös pesualtaan yhteyteen suositellaan lattiakaivoa, jolloin lattian kaltevuudet saadaan märkätilan koon ja muodon suhteen sopiviksi. Kahdella lattiakaivolla turvataan myös tilanne, jossa suihku on päällä, mutta veden virtaus lattiakaivoon on jostain syystä estynyt. (RT 84-11166 2014, 11.)

Lattiakaivon kannen kehysosa asennetaan siten, että vesilukko-osa on nostettavissa pois puhdistusta varten. Lattiakaivon sijoituksessa otetaan huomioon myös lattiakaivoon kohdistuva mekaaninen rasitus. Lattiakaivo liitetään kiristysrenkaalla vedeneristeeseen (kuva 4). (RT 84-11166 2014, 11.)

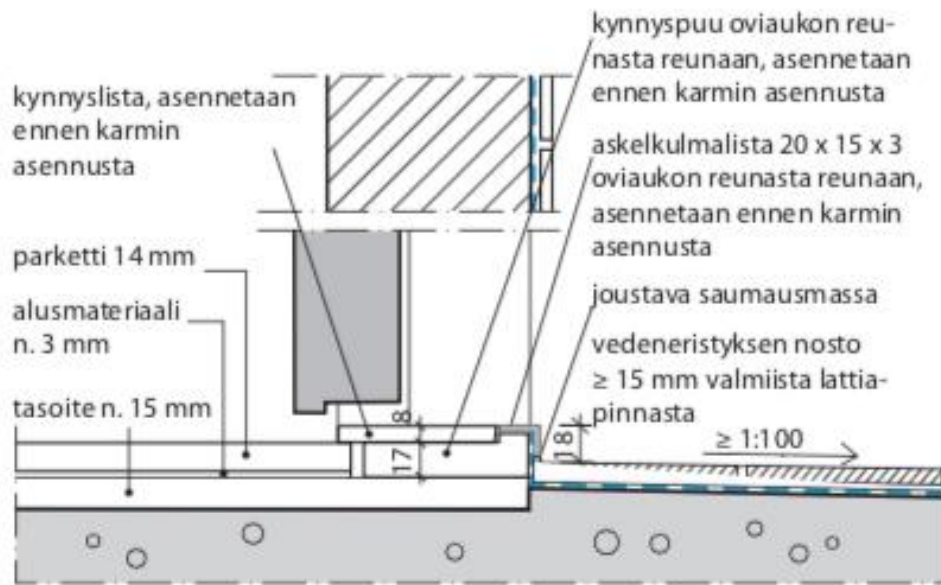


Kuva 4. Detalji lattiakaivon liittämisestä vesieristeeseen (RT 84-11166 2014, 12).

Suihkun kohdalla lattiakaivo sijoitetaan riittävän kauas seinistä, likimain suihkutilan keskelle, kuitenkin mieluiten niin, ettei se ole suoraan suihkun alla. Lattiakaivon kannen tulisi olla kaikilta reunoiltaan vähintään 500 mm:n päässä valmiista seinäpinnasta ja muiden viemäriputkien vähintään 40 mm:n päässä valmiista seinäpinnasta. Tällä varmistetaan vedeneristeen asianmukainen kiinnitys lattia- ja seinäpintoihin. (RT 84-11166 2014, 4.)

2.1.2 Kylpyhuoneen kynnyks

Märkätilan valmiin lattiapinnan korkeusasema tulee olla mahdollisimman lähellä viereisen kuivan tilan valmiista lattian pintaa. Märkätilan vedeneristys nostetaan kynnykspuuta vasten 15 mm valmiista lattiapinnasta. Nosto ei saa ylittää 20 mm, koska tämä mitta on invarajana kynnykselle. (RT 84-11166 2014, 9.)



Kuva 5. Kylpyhuoneen kynnyksdetalji (RT 84-11166 2014, 9).

2.2 Vaatimukset ja määräykset vedeneristys- ja laatoitustyössä

Kylpyhuoneen vedeneristystyö voidaan aloittaa, kun rakenteet ovat riittävästi kuivuneet sekä kalistukset ja tasoitetyöt on tehty. Pintojen tasaisuuden vaatimukset tulee vastata laatoituksen tasaisuusvaatimuksia. (SisäRYL 2013, 922.4.)

Alustan kosteus saa olla enintään vedeneristeen tai päällysteen valmistajan antaman ohjearvon suuruinen. Alustan kosteus mitataan ennen eristystyön aloittamista. Betonin suhteellinen kosteus mitataan ohjeen RT 14-10984 mukaisesti. Kosteuspitoisuuden määrittämisessä on otettava huomioon koko rakenteen toiminta. Vedeneristykseen tartuntaa heikentävät kerrokset, kuten betonin sementtiliima ja pöly, poistetaan. Sementtiliiman hionta nopeuttaa myös betonin kuivumista. Työskentelyolosuhteet järjestetään valmistajan ohjeiden mukaisiksi. Alustan ja ilman lämpötilan tulee olla vähintään +10...+30 °C. (SisäRYL 2013, 922.4.)



Kuva 6. Rakenteiden kosteusmittalaitepaketti Vaisala Humicap® -kosteusmittauslaite (Vaisala 2015).

Työjärjestys on sellainen, että työsaumojen määrä minimoidaan. Vedeneristykseen kohdistuvat kuormitukset huomioidaan siten, että työsaumat on sijoitettu mahdollisuuksien mukaan niin, etteivät ne kuormita valmista vedeneristystä. Työsaumat tiivistetään valmistajan ohjeiden mukaisesti. (SisäRYL 2013, 922.4.)

Pystypintojen vedeneristys nostetaan yhtenäisenä vahvikkeen avulla, joka laitetaan seinän ja lattian liitoskohtiin. Vahvike kestää liitoksessa alustan liikkeet rikkoontumatta. Nurkat, sisäkulmat, työsaumat ja eri materiaalien rajakohdat vahvistetaan saumanauhalla tai muulla vastaavalla tuotteella. (SisäRYL 2013, 922.4.)

Lattian vedeneristys ja lattiakaivo yhdistetään toisiinsa siihen tarkoitettulla vahvikkeella ja kaivon kiristysrenkaan avulla. Läpiviennit voidaan tiivistää vahvikekankaalla tai esivalmistuilla laipoilla, kunhan lopputulos on vesitiivis. (SisäRYL 2013, 922.4.)

Laatoitus tehdään suunnitelma-asiakirjojen mukaan. Rakenteessa käytettävien eri materiaalien yhteensopivuus varmistetaan valmistajien kirjallisista ohjeista. Vedeneristystyö tehdään materiaalivalmistajan ohjeen mukaan ja noudatetaan annettuja kuivumisaikoja eri kerrosten välillä. (SisäRYL 2013, 922.4.)

Seinissä ja lattioissa voidaan käyttää klinkkeri- tai luonnonkivilaattoja. Seinälaattoina voidaan käyttää myös kaakelilaattoja. Laatan mittatarkkuus vaikuttaa sauman leveyteen. Sauman tarkoituksena on tasata laattojen mittavirheitä ja mahdollistaa tasainen ja suoralinjainen laatoitus. Mitä heikompi on laatan mittatarkkuus, sitä leveämpää saumaa on käytettävä laatoituksessa. (SIT 41-610079 2011, 5.)

Taulukko 1. Laattojen yleisimmin käytetyt saumalevydet. (SisäRYL 2013, 146).

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

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

Lattiakaivo sijoitetaan kohteeseen valittujen laattojen jakoon sopivasti. Kannen kehysosa kiinnitetään kiinnityslaastilla keskeisesti lattiakaivon päälle niin, että lattiakaivon irrotettava vesilukko-osa on nostettavissa ylös kaivosta puhdistusta varten. Lattiakaivon kehykseen voidaan käyttää epäkeskokehystä, jolla saadaan jakoa sovitettua paremmaksi laatoitettavassa tilassa. Vedeneriste ei saa jäädä paljaaksi kaivon sisälle, vaan ylimääräiset vedeneristeet leikataan pois kaivon sisältä. (SisäRYL 2013, 922.4.)



Kuva 7. Kaivon siistiminen ylimääräisestä vedeneristeestä. (YIT Rakennus Oy 2018).

Nurkkasaumat, seinä- ja lattialaatoituksen välinen sauma sekä eri materiaalien rajakohdat tiivistetään tarkoitukseen soveltuvalla homesuojatulla joustavalla saumausmassalla.

Laattojen sijoitus pinnalle suunnitellaan siten, että jos laattoja joudutaan leikkaamaan, leikatut laatat sijoitetaan ensisijaisesti huonetilan sisänurkkiin ja lattianrajaan. Asiakirjojen mukainen kuvio on ehjä. Valmis laatoitus on asiakirjoissa asetettujen vaatimusten ja mallityön mukainen. Saumojen väri ja leveydet ovat yhtenäiset lattiassa ja seinissä. Silikonisaumat tulee olla siististi laitettu ja jätteet siivottu pois tilasta jäteastioihin. Vastaanottotarkastuksen yhteydessä on suositeltavaa varata jonkin verran esimerkiksi 0,5–1,0 m² kutakin asennuksessa käytettyä laattatyyppiä mahdollisia tulevia korjauksia varten. Myöhemmin hankitut laatat eivät ole samaa polttoerää, ja tästä johtuen voi esiintyä sävyeroja. (SisäRYL 2013, 54.)

Taulukko 2. Valmiin seinän ja lattian sallitut tasaisuuspoikkeamat.

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

¹⁾ tyypillisesti ± 5...10 % laatan nimellispaksuudesta
²⁾ laatan sivun pituus ≥ 400 mm

2.3 Aloituspalaveri

Aloituspalaverissa käydään läpi työhön liittyvät vaatimukset, urakkasopimus, laadunvarmistus, työturvallisuus, mallityökäytäntö ja työn aikataulu. Palaverissa varmistetaan, että kaikilla on sama käsitys työtavoista ja tuloksista. Aliurakoitsija laatii ja palauttaa turvallisuussuunnitelman ennen urakan aloitusta. (Ratu 0455 2018, 3.)

2.4 Tehtäväsuunnittelu

Tehtäväsuunnittelussa käydään läpi työvaiheeseen liittyvät määräykset, työmenetelmät, työryhmä, materiaalit ja työjärjestys. Siinä esitetään myös työvaiheen mahdolliset riskit ja ongelmakohdat sekä niihin varautuminen. (Ratu 0455 2018, 3.)

2.5 Aikataulu ja resurssit

Laatoitustyön aikataulutus on vaativa, koska laatoitustyössä on huomioitava materiaaleihin liittyvät kuivumisajat sekä työn edistyminen työmaalla. Resurssit pitää varata muiden työvaiheiden mukaan työmaalle sopiviksi, jotta kerrosnopeus pysyy suunnitellussa aikataulussa. Työmenekit löytyvät Ratu -korteista ja menekit ovat suuntaa antavia ja ne pitää räätälöidä aina kohteen mukaiseksi. Fokuksen työmaalla kylpyhuoneen koko on keskimäärin seinissä noin 19m² ja lattioissa noin 5m². Saunalliset kylpyhuoneet ovat hieman isompia. (Ratu 0455 2018, 6.)

Taulukko 3. Vedeneristysten työmenekki ja työsaavutus. (Ratu 0433 2015, 1).

Karkeutettu työmenekki		
	T3	T4
Sisäpuolinen vedeneristys, jossa on 25 m ² eristettävää pinta-alaa, 8 kpl läpivientejä ja 18,5 jm vahvikenauhaa.	0,11 tth/m ²	0,13 tth/m ²
Karkeutettu työsaavutus 2 tt työryhmällä		
	T3	T4
Sisäpuolinen vedeneristys, jossa on 25 m ² eristettävää pinta-alaa, 8 kpl läpivientejä ja 18,5 jm vahvikenauhaa.	148 m ² /tv	123 jm/tv

Taulukko 4. Laatoituksen työmenekki ja työsaavutus. (Ratu 0455 2018, 1).

Karkeutettu työmenekki		
	T3	T4
Lattioiden laatoitus (100 x 100 mm), märkätilat	1,06 tth/m ²	1,22 tth/m ²
Lattioiden laatoitus (verkossa olevat laatat), märkätilat	0,73 tth/m ²	0,84 tth/m ²
Lattioiden laatoitus (laatan yksi sivu yli 250 mm), kuivat tilat	0,37 tth/m ²	0,43 tth/m ²
Seinien laatoitus (200 x 200 mm), märkätilat	0,50 tth/m ²	0,58 tth/m ²
Karkeutettu työsaavutus ¹⁾		
	T3	T4
Lattioiden laatoitus (100 x 100 mm), märkätilat	8 m ² /tv	7 m ² /tv
Lattioiden laatoitus (verkossa olevat laatat), märkätilat	11 m ² /tv	10 m ² /tv
Lattioiden laatoitus (laatan yksi sivu yli 250 mm), kuivat tilat	22 m ² /tv	19 m ² /tv
Seinien laatoitus (200 x 200 mm), märkätilat	16 m ² /tv	14 m ² /tv
¹⁾ Työryhmänä on 1 RAM. Karkeutetut työmenekit ja työsaavutukset sisältävät siirrot, ylläpitävät työt, laatoituksen, saumauksen sekä lopettavat työt. TL3-lisäaikakertoimena on käytetty 1,15.		

2.6 Laatu- ja tuotestandardit

Aineiden ja tarvikkeiden, vedeneristeiden ja lattiakaivojen yhteensopivuus osoitetaan esimerkiksi CE-merkinnällä tai VTT-sertifioidulla pintarakennejärjestelmällä, joista VTT Expert Services Oy pitää ajan tasalla olevaa luetteloa. Keraamiset tuotteet valmistetaan SFS EN 14411 -tuotestandardin laatuvaatimukset täyttävinä. (SisäRYL 2013, 54.)

Tuote- ja järjestelmäsertifikaatilla osoitetaan, että tuote ja tuotejärjestelmä täyttävät tuotteelle ja tuotejärjestelmälle asetetut vaatimukset ja tuotteiden yhteensopivuuden. Tuotesertifikaatissa esitetään tuotteessa vaadittavien ominaisuuksien tutkimustulokset. Märkätilan tuotejärjestelmän sertifikaatissa esitetään tutkimustulokset koko rakennejärjestelmän (alustan ja pintarakenteen) toimivuudesta. (SisäRYL 2013, 54.)

Materiaalit ja tuotteet tulee valita siten, että ne täyttävät haihtuvien yhdisteiden ja hiukkaspäästöjen osalta ympäröivien tilojen sisäilmaston vaatimukset. Valinnassa huomioidaan tilan sisäilmastoluokka. (SisäRYL 2013, 54.)

2.7 Edeltävät työvaiheet

Ennen laatoitustyön aloitusta tarkistetaan kerroksittain edeltävät työvaiheet ja mahdolliset asukasmuutokset tulee olla päivitettyinä asuntoihin. Seinien suoruus, kalusteiden, rasioiden ja putkien paikat tarkastetaan, jotta tarvittavat korjaukset ehditään tehdä hyvissä ajoin ennen laatoitustyötä. Alustan tasaisuus ja kallistukset tarkistetaan. Alustassa ei saa olla rakoja eikä hammastuksia. Olosuhteet, kuten lämpötila tulee olla sopiva huomioiden eri materiaalivalmistajien vaatimukset. Alustan, materiaalien ja ilmanlämpötilan tulee olla sekä laatoituksen että laastin sitoutumisen ajan +5 °C. Työkohteeseen järjestetään tarvittaessa riittävä tuuletus terveydelle vaarallisten höyryjen ja kaasujen poistamiseksi. Lattialämmitys suljetaan tarvittaessa 2 vuorokautta ennen työn aloitusta, jotta laastit eivät kuivu liian nopeasti. (SisäRYL 2013, 54.)

Laatoitustyöhön kuuluu yleensä laatoituksen pohjan tekeminen oikaisu 0-3mm ns. ”nollaveto”. Pohjan tulee olla riittävän tasainen laatoitukselle, jotta laatoituksesta saadaan hyvä lopputulos ja se täyttää laatoituksen tasaisuusvaatimukset. (SisäRYL 2013, 54.)

2.8 Materiaalit ja varastointi

Materiaalit on tilattava työmaalle hyvissä ajoin ennen kerroksessa alkavaa laattatyötä. Yleisaikataulu antaa hyvän käsityksen siitä, koska laatat on oltava viimeistään työmaalla. Työmaalla kannattaa välttää suurien välivarastojen kasaamista, koska työmaalla on lähes aina pulaa ylimääräisestä tilasta sekä välivarastoissa on vaarana tavarankorruptio. Joissakin materiaaleissa voi olla pitkät toimitusajat, joten työ voi viivästyä tämänkin takia ja aikataulu alkaa myös haitata muita työvaiheita. Laatat on hyvä varastoida lämpimässä tilassa siksi, että ne voidaan ottaa heti käyttöön, jotta kosteus ja lämpötila ovat tasaantuneet. (SisäRYL 2013, 54.)

Käytettävät materiaalit täyttävät standardeissa annetut tai valmistajan ilmoittamat tuotekohtaiset laatu- ja mittatarkkuusvaatimukset. Mahdolliset poikkeamat merkitään työmaapäiväkirjaan ja reklamoidaan viipymättä, jotta työ etenee aikataulun mukaan. Rikkinäisiä tai pintavirheellisiä laattoja ei asenneta vaan ne laitetaan syrjään. Laattojen pinnassa ei saa olla näkyviä virheitä kuten säröjä, rakkuloita, koloja ja lohkeamia, jotka vaikuttavat haitallisesti laatoitettavan pinnan kokonaisuuteen. (SisäRYL2013, 54.)

Taulukko 5. Materiaalin riskiarviointi. (YIT Rakennus Oy 2017).

Ongelma	Seuraus	Ratkaisu
Laatassa materiaalivirhe	Lasitus yms. viallinen	Materiaalien huolellinen tarkastus ja virheellisten laattojen palautus, reklamointi

2.9 Mallityö

Mallityön avulla havainnollistetaan työsuorituksen laatutaso. Työryhmän tekemä ensimmäinen työkohde tarkistetaan, havaitut poikkeamat korjataan haluttuun laatutasoon ennen seuraavaan kohteeseen siirtymistä ja työ hyväksytään vertailukohteeksi seuraaville työkohteille. (RT 84-11166 2014, 3.)

3 TYÖN TOTEUTUS JA LAADUNVARMISTUS

3.1 Laadunvalvontamenetelmät

Mallityö on hyvä tapa varmistaa oikeanlainen ja vaadittu toteutus. Sen huolellinen, dokumentoitu tarkastus on avainasemassa laadunvarmistustoimissa. Mallityössä havaittujen virheiden toistuminen on estettävissä huolellisella tarkastuksella ja virheisiin reagoinnilla. Mallityössä asentajalle tehdään selväksi vaadittava laatutaso ja valvonnan tarkkuus. Tämä helpottaa valvontatoimia ja antaa asentajalle selkeän vaatimustason. On suositeltavaa käyttää taskulamppua apuna mahdollisten pintavirheiden kolhujen ja naarmujen havainnoinnin tehostamiseksi. (Liite 4. Mallityön tarkastus.)

Betonialustan kosteusmittauksessa huomioidaan tarvikevalmistajan antamat ohjeet. Kosteusolosuhteet on oltava materiaalin vaatimusten mukaiset. Vedeneristys on tarkastettava ennen pintarakenteiden asennusta ja eristeen paksuus mitataan paikoittain otettavista koenäytteistä n. 3 x 3 cm:n palasta. Seinästä ja lattiasta otetaan näytepalat. Kummankin näytepalan paksuuden tulee 0,4 mm, eikä näytepalassa saa olla alle 0,4 mm:n kohtia. Mittaus voidaan tehdä myös käyttämällä digitaalista työntömittaa, mutta mittaluupin käyttö on paksuuden mittauksessa suositeltavaa, koska näytteestä voidaan erotella siihen kuulumattomat osat ja epäpuhtaudet. Näin saadaan tarkka mittaustulos ja näytteen analysointi tehdyksi. Mittaluupin asteikon tarkkuus on 0,1 mm.



Kuva 8. Mittaluuppi vedeneristeen paksuuden mittaukseen. (Paine Technology 2018.)

Valmiiksi asennettuja laattoja koputellaan kevyesti, jolloin onnto ääni paljastaa huonosti kiinnitetyt laatat. Saumojen suoruus tarkistetaan pitkällä vesivaa'alla. On varottava naarmuttamasta laattapintaa metallisella vesivaa'alla.

Jälkitarkastus laattapinnoille. Eri työvaiheissa syntyy laattojen halkeiluriski, kuten saunan ja pesuhuoneen ovenkarmien asennus sekä rasioiden paikat. Pintojen tulee olla asennuksen jälkeen ehjät, puhtaat ja asiakirjojen mukaiset. Niiden tulee olla myös yhdenmukaisia normaalivalaistuksessa. Normaalivalaistus tarkoittaa minkä tahansa kiinteästi asennetun valaisimen tai auringon tuottamaa valoa, jonka voidaan olettaa kohteessa esiintyvän vuoden aikana.

Taulukko 6. Laatoituksen riskiarviointi. (YIT Rakennus Oy 2018).

Ongelma	Seuraus	Ratkaisu
Pakolliset odotusajat (laastin kuivumisajat)	Vapaa mesta loppuu	Varmistetaan vapaan mestan riittävyys ennen työn aloitusta
Laatoitus liian tuoreen ja kostean betonin päälle	Laatat irtoavat, kosteusvaurioita	- Betonin kuivumisen ja kutistumisen alettua (vesikatto valmis ja lämpö päällä) annetaan pinnan kutistua ja kuivua >2½kk - Varmistetaan kosteusmittauksin, että alustan kosteuspitoisuus on alle laastin käyttöohjeen arvon
Laastikerros liian ohut	Laastikerros ei kestä betonin kutistumisen aiheuttamia rasituksia ja irtoaa alustastaan	Laastin voimakas hierominen alustaan ja kunnollisen kamalastan käyttö (kamman syvyys 3mm)
Laastikerros on kuivunut ennen laattojen asennusta	Laastin "nahoittuminen", jonka seurauksena laatat irtoavat	Laatat asennetaan ennen laastikerroksen kuivumista

3.2 Työtä edeltävä laadunvarmistus

Märkätilan lattianpäällysteen ja seinäpinnoitteen on toimittava vedeneristyksenä tai lattian päällysteen alle ja seinään pinnoitteen taakse on tehtävä erillinen vedeneristys (RakMK C2. 1998, 45.)

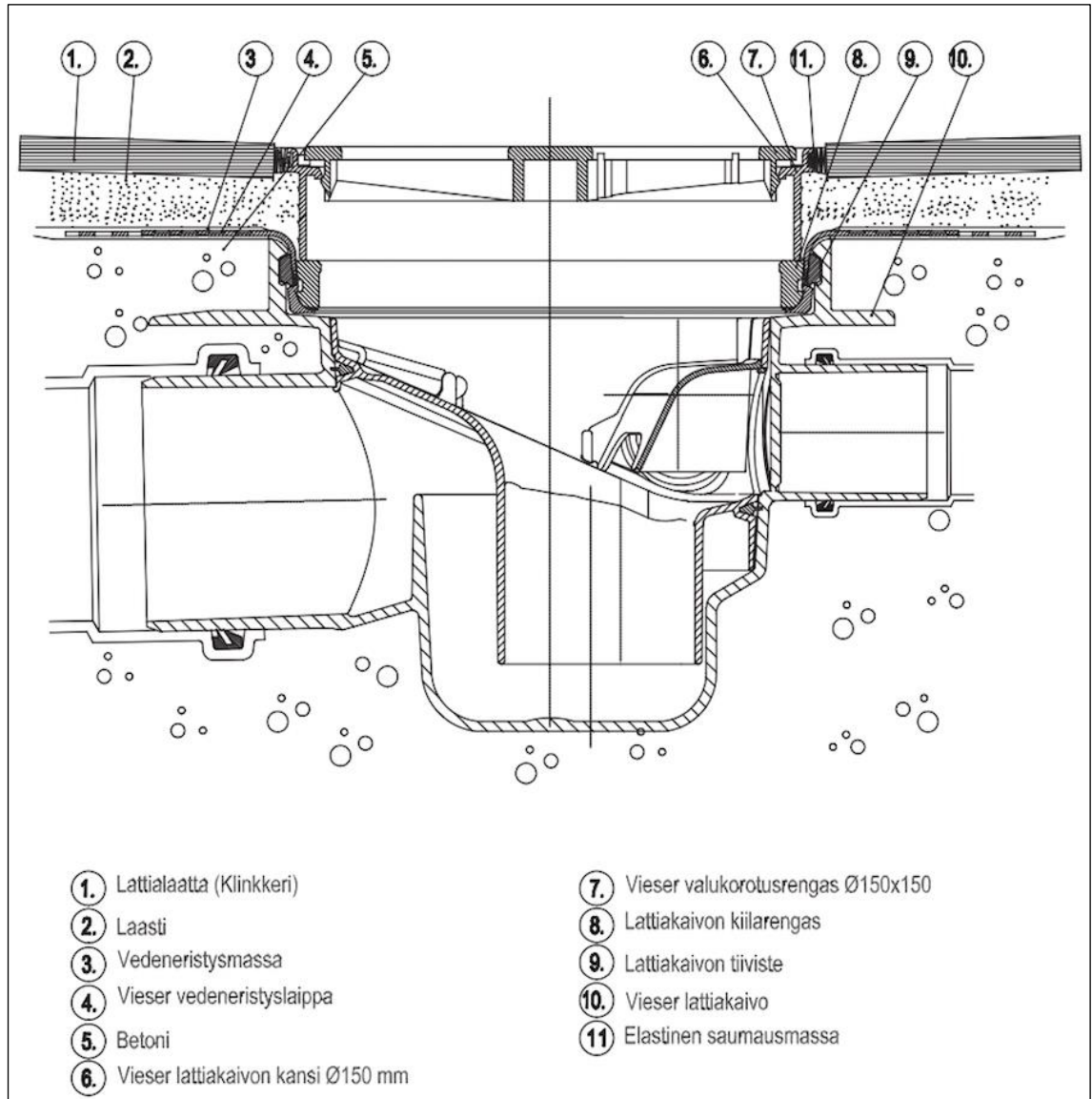
Laatoitus käsittää kaakeli-, klinkkeri-, mosaiikki-, tiili- ja mosaiikkibetonilaattojen ja vastaavien asennuksen, myös laattalistojen asennuksen. Laatoitus sisältää alustan tasauksen, työkunnan tekemän mittauksen, laattojen kiinnityksen ja saumauksen sekä avustavat työt, kuten laatta- ja laastipalvelun, puhdistuksen, suojauksen ja jätteiden kokoamisen. Ensimmäinen asennuskohde toimii mallityönä, joka tehdään ja tarkastetaan erityistä tarkkuutta käyttäen.

Laatoituksen tulee täyttää kaikilta osiltaan sopimusasiakirjoissa esitetyt vaatimukset: materiaalivalinnat, alustan käsittelyn, tartunnan alustaan, pinnan ulkonäön ja tasaisuuden, saumauksen ja läpimenojen tiiviiden. Kaikkien pintojen ja varusteiden tulee olla yhdenmukaisia ja siistejä normaalivalaistuksessa tarkastettuna. Varmistetaan alustan kallistuksien suunnitelmien mukaisuus.

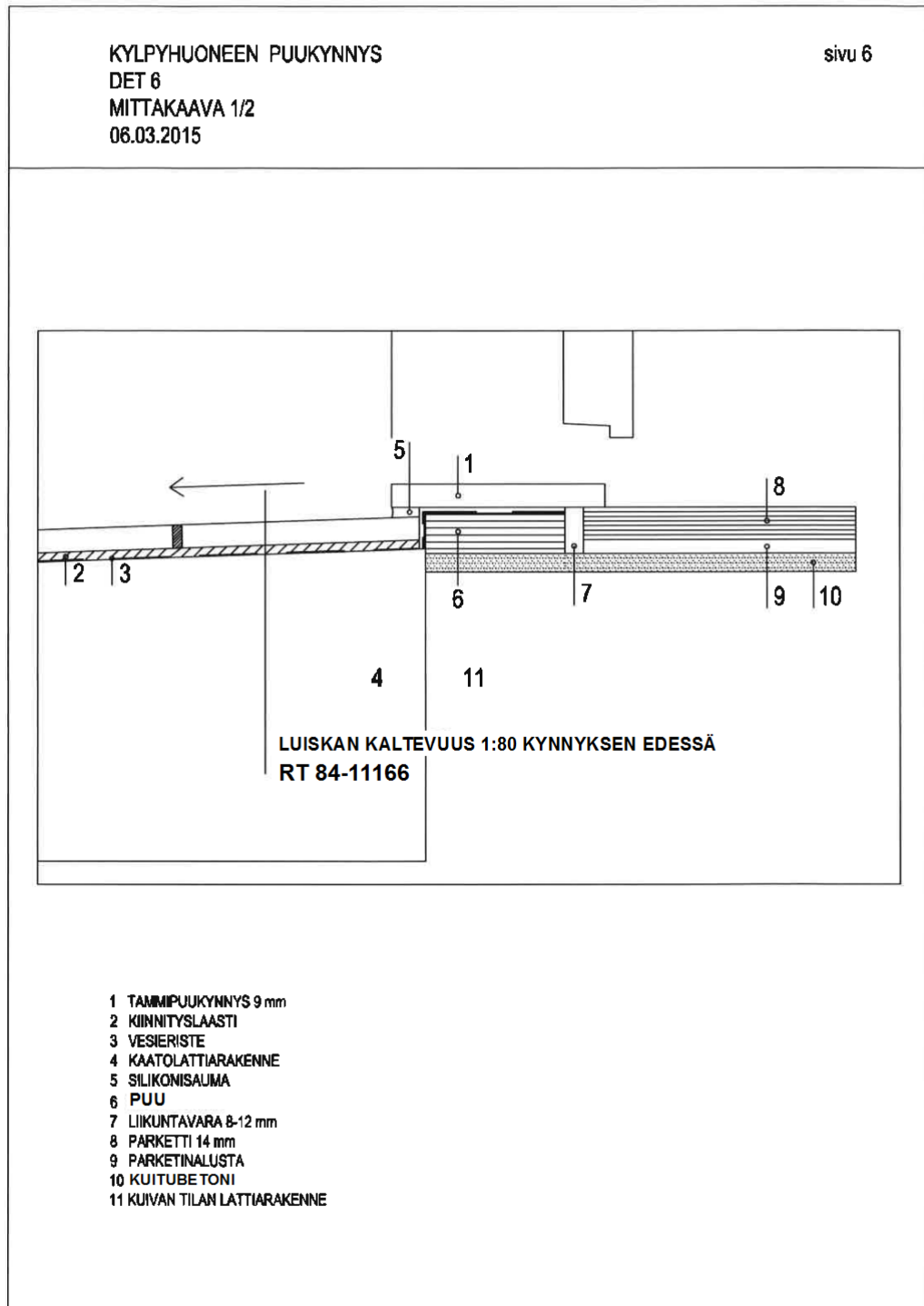
3.2.1 Työsuunnittelu

Varmistetaan seuraavien resurssien saatavuus: mittauskalusto, laastin sekoitus- ja levityskalusto, telineet, jäteastiat, suojaus, laatat, laasti, tasoitteet, pohjuste, käyttöturvallisuustiedotteet, työryhmä, suunnitelmat, tuotekohtaiset ohjeet, henkilökohtaiset suojaimet. Mahdolliset asukasmuutokset on huomioitava sekä muutostyölista toimitettava asentajille tai kohteeseen viipymättä. (Liite 1. Työsuunnitelma vedeneristys ja laatoitus.)

Tarvittaessa suunnitellaan laattajako ja liikuntasaumojen sijainnit kohteessa asentajan kanssa, ettei seinien viereen jää alle puolen laatan kokoisia soiroja. Liikuntasaumot tehdään silikonilla, ja ne sijaitsevat saunan ja kylpyhuoneen välissä lattiassa sekä ovien yläpuolelle tehdään myös tarvittaessa liikuntasaumot. (Liite 2. Laatoituksen aloituspalaveri.)



Kuva 9. Lattiakaivon detalji. Vieser One. (Vieser 2018).

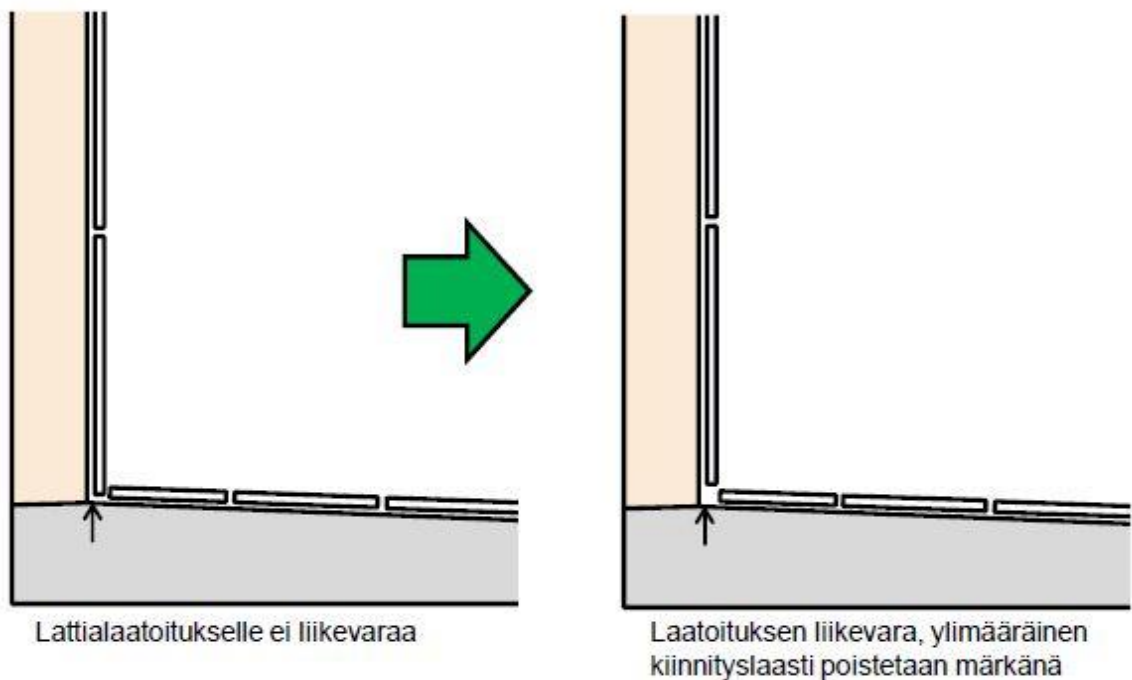


Kuva 10. Kynnysdetalji. (YIT Rakennus Oy 2017).



Kuva 11. Esimerkki virheellisestä mitoituksesta. Molemmissa reunoissa alle puolikas laatan leveys. (YIT Rakennus Oy 2015).

Työmaahankinnoissa työmaan tulee vaatia kelpoisuuden osoittavat dokumentit (DoP-tyyppi hyväksyntä tai sertifikaatti). Varmistetaan asentajan kanssa, että laatoitukselle jää tarpeeksi liikevaraa seinien viereen ja kynnyskohtiin lämpöliikkeen ja pintavalulattian muodonmuutoksien vuoksi.



Kuva 12. Laatoituksen liikevara. (YIT Rakennus Oy 2015).

3.2.2 Mittaukset ja tarkastukset ennen laatoitustyötä

Seuraavat asiat on tarkistettava: tasoitteen, laastin ja laattojen laatu, käyttöturvallisuustiedotteet ja soveltuvuus kohteeseen vastaanoton yhteydessä ja varastoidaan tarvikkeet valmistajan ohjeiden mukaan. Käytettävien tuotteiden ja materiaalien kelpoisuus on tarkistettava ja samalla tarkistetaan niiden tuotehyväksynät. Tuotteen pakkauksesta löytyy yleensä CE-merkintä. Valmistajan verkkosivuilta löytyvät yleensä kaikki tarvittavat tiedot tuotteesta, sertifikaatit, käyttöturvallisuustiedotteet ym.

Myös alustan puhtaus, tasaisuus, kosteus, lujuus ja lämpö sekä betonin ikä sekä vedeneristyksen eheys tarkistetaan. Mikäli asentaja pohjien virheet huomattuaankin ilman työmaajohdon erillistä ohjeistusta asentaa laatat virheelliseen rakenteeseen, siirtyy vastuu työvirheestä hänelle. Tästä seuraa tuottamuksellisuus.

Märkien tilojen kaadot, lattiakaivot, muiden läpivientien sijainti ja asento tarkastetaan ennen laatoitustyön aloitusta. Kaatojen tulee olla lattiakaivon ympärillä 1:50, muualla 1:80.

Vedeneristyksen sopimusasiakirjojen mukaisuus tarkistetaan sekä laatuvaatimukset ja työn toteutus työn toteuttajan kanssa työkohteessa. Työn toteuttaja luovuttaa laatoituksen kerroksittain. Tämä helpottaa lopullisen työn tarkastusta ja kerroksien valmistumista, sillä virheitä korjataan jo ennen siirtymisiä seuraaviin kerroksiin.

3.2.3 Asennuspaikka

Laatat on tuotava asennustilaan hyvissä ajoin, jotta laattojen lämpötila ja kosteus ehtivät tasaantua ympäröivän tilan kanssa sekä tarvittaessa laatoittaja pystyy aloittamaan laatoitustyön. Työssä otetaan huomioon alustan eri materiaalien saumakohtat.

Lattialämmitys kytketään pois päältä viimeistään 2 vrk ennen laatoitusta tai varmistetaan sopiva lämpötila laatoitustyön asennuspaikalle n. +20 °C. Lämpötilan tulee olla vähintään +5 °C laatoituksen ja laastin sitoutumisen ajan. (SisäRYL 2013, 54.)

Alustan tasaisuuden tulee olla 2 m:n matkalla vähintään ± 4 mm tavanomaisissa ja ± 3 mm vaativissa kohteissa. Tarvittaessa alusta tasoitetaan märkätiloihin sopivalla tasoitteella.



Kuva 13. Kylpyhuoneen kaatojen ja alustan tasaisuuden korjaus. (YIT Rakennus Oy 2018).

Taulukko 7. Alustan riskiarviointi. (YIT Rakennus Oy 2015).

Ongelma	Seuraus	Ratkaisu
Alusta vino	Saumot vinossa, vaikeuksia nurkkien laatoittamisessa	Laatoitettavan seinän laatuvaatimusten toteutumisen huolellinen kontrollointi
Yhteensopivuusongelmat	Laatan huono kiinnittyminen alustaan	Varmistetaan käyttöselosteesta

		tasoitteen, laastin ja laatan yhteensopivuus
Alustan puutteellinen puhdistus	Laatan huono tartunta	Sementtiliima ja hiontapöly poistetaan huolellisesti alustasta juuri ennen laatoitusta sekä vedeneristeen pinnan tulee olla kuiva ja puhdas
Vedeneristeet ovat tarkastamatta ja niissä virheitä sekä epäjatkuvuuksia	Laatat irtoavat, kosteusvaurioita, kalliita korjauksia	Vedeneristys tarkistettava ja hyväksyttävä ennen pintarakennetöiden aloitusta sekä merkinnät laaduntarkastuskorttiin huoneistoittain (dokumentti talteen)

Ympäröivät rakenteet ja pinnat tulee suojata ja työkohte rauhoittaa muilta töiltä.

Pöly ja muut epäpuhtaudet poistetaan. Lattialaattojen sauman tulee olla 3...6 mm, tiililaatoilla 8...15 mm. Työkohteen tuuletus, siivous ja jätteiden lajittelu järjestetään, niin että työturvallisuus on hoidettu asian mukaisesti.

3.3 Laadunvarmistus työn aikana ja työn jälkeen

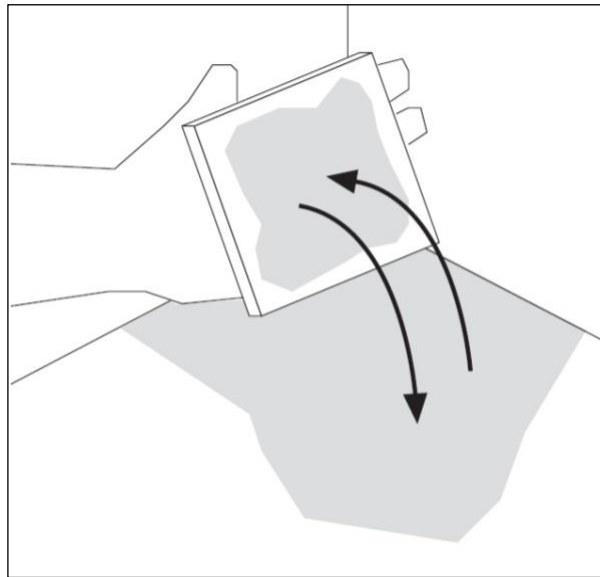
Tuotekohtaisia ohjeita noudatetaan laastin sekoitussuhteiden, käyttöajan, laastikerrosten paksuuden, kiinnitysajan ja laastin soveltuvuuden suhteen. Laatat on tuotava asennustilaan hyvissä ajoin, jotta laattojen lämpötila ja kosteus ehtivät tasaantua ympäröivän tilan kanssa. Kylminä asennetut laatat voivat irrota kiinnityslaastista.

Laatoituksen mittatarkkuus varmistetaan mittauksilla, merkinnöillä, linjarilautoja ja saumanarua käyttämällä. Laattojen tartunta tarkistetaan irrottamalla yksi laatta: 3/4 kaakelilaatan tartuntapinnasta tulee olla laastin peittämä ja klinkkerilaatan tartuntapinnan kokonaan laastin peittämä (kuva 15). Laattojen kiinnipysyminen on varmistettava varovasti laattoja koputtelemalla kopojen poissulkemiseksi. (SisäRYL 2013, 54.)

Taulukko 8. Työn jälkeinen riskiarviointi. (YIT Rakennus Oy 2018).

Ongelma	Seuraus	Ratkaisu
Laatoituksen jälkeisten asennuksien aiheuttamat vauriot	Kolhut, naarmut, tahrat yms.	Huolellisuutta jälkeiseen asennukseen sekä mahdollinen laattojen suojaus

Valmiin pinnan arvostelun perusteena on laatoitetun pinnan ulkonäkö, pinnan yhdenmukaisuus ja ulkonäössä esiintyvät poikkeamat. Laatoituksen ulkonäön tulee olla tasalaa- tuinen, yhdenmukainen, eikä siinä saa olla häiritseviä hammastuksia. Laatoituksen sau- moissa huomioidaan laattojen mittapoikkeamien vaikutus. Yhtenäisillä sekä viereisillä pinnoilla saumojen leveyksien on oltava yhdenmukaisia. Saumaukset eivät saa värjätä tai vaurioittaa laatoitusta.



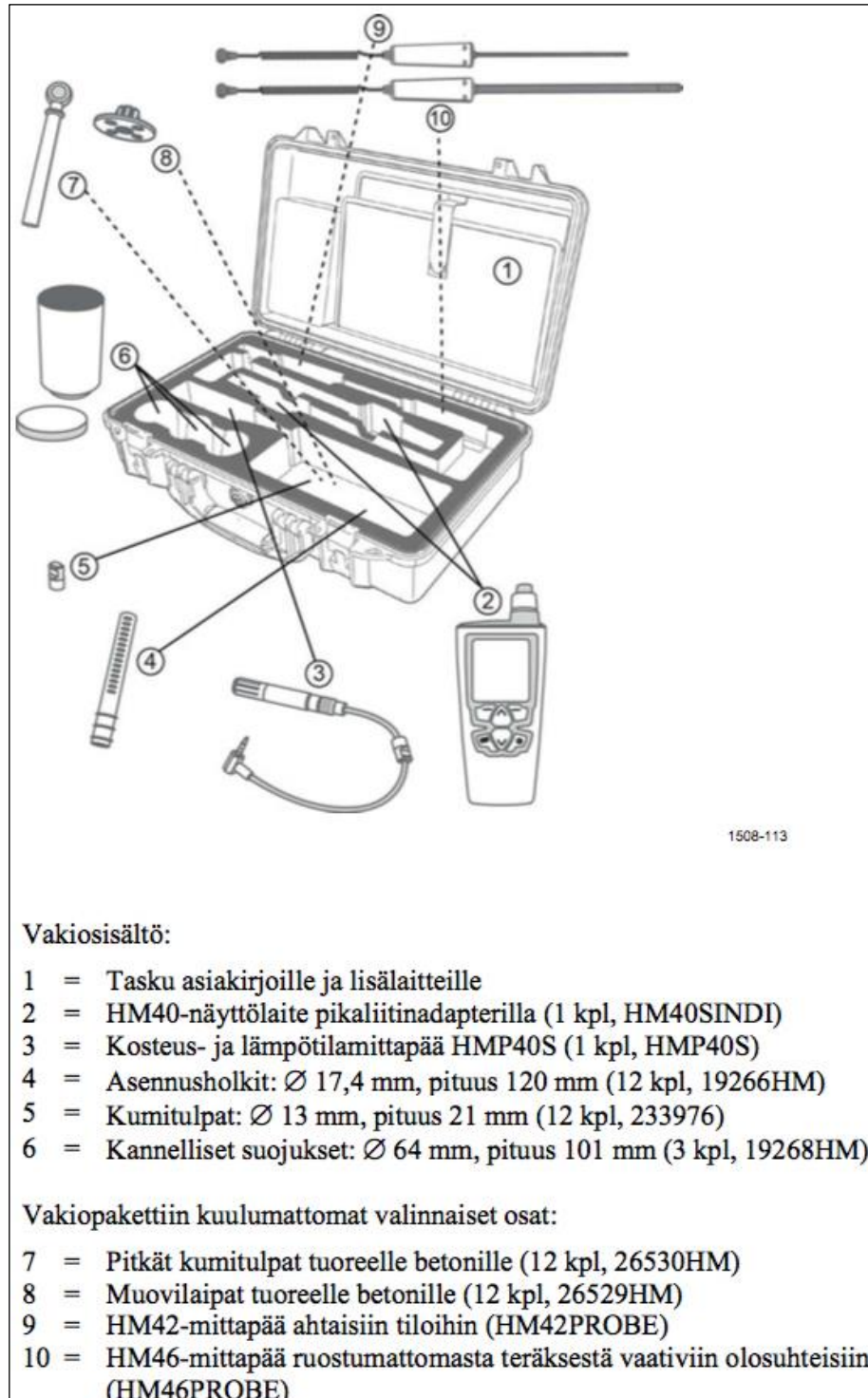
Kuva 14. Laatan tartunta $\frac{3}{4}$ laatan pinnasta on oltava laastin peittämä. (YIT Rakennus Oy 2015).

3.4 Betonin kosteusmittaus

Ennen laatoitustyön alkua tulee alustan eli kuitubetonin kosteus olla Rh 88 %. Suurempi kosteus voi johtaa esimerkiksi sisäilmaongelmiin By45:n mukaan. Betoni kuivuu noin 1

cm/viikko. Tämä tieto perustuu työmaan käytännön kokemukseen, mutta jos halutaan tietää tarkka rakenteen kuivumisnopeus, aika voidaan laskea esimerkiksi Betoniyhdistyksen mallin mukaan, jossa huomioidaan kuivumistapaus ja kertoimet. Betonin kuivumisnopeuteen vaikuttaa rakenteen paksuus, lisäaineet, lämpötila ja ilman suhteellinen kosteuspitoisuus. Kylminä vuodenaikoina ilman kosteuspitoisuus on alhainen, joten silloin on huolehdittava riittävästä ilmanvaihdosta sekä lämpötilasta. Kesällä kuivatettavan rakenteen ympäröivän tilan olisi hyvä olla tiivis ja hoidettava kuivatus ilman kuivaimella. Jos tila ei ole tiivis, kuivain kuivattaa myös ulkoilmaa.

Kosteus mitataan kahdesta mittauspaikasta siten, että reiät \varnothing 16 mm porataan tässä tapauksessa noin 3 cm syvyyteen. Porareian oikeaan syvyyteen vaikuttavat betonirakenteen kuivumisolosuhteet, eli kuivuuko rakenne molempiin suuntiin vaiko ainoastaan yhteen suuntaan.



Kuva 15. SHM40-paketin sisältö. (Vaisala 2015).

Reiän ilmatilan kosteus saavuttaa kosteustasapainon betonin kanssa noin kolmessa vuorokaudessa. Reikien paikat suunnitellaan siten, että vältetään osumasta lattialämmityksen putkistoon. Porauksen jälkeen porareivät puhdistetaan pölystä ja

porausjätteestä sekä asennetaan mittaputket paikoilleen porattuihin reikiin. Tämän jälkeen tiivistetään putkien tyvet ja antureiden reiät kumitulpilla tai sinitarralla, jotta kosteus putkien sisällä tasaantuu. Mitattavan alustan lämpötilan tulee olla vähintään 15°C, jotta saadaan luotettavat mittaustulokset.

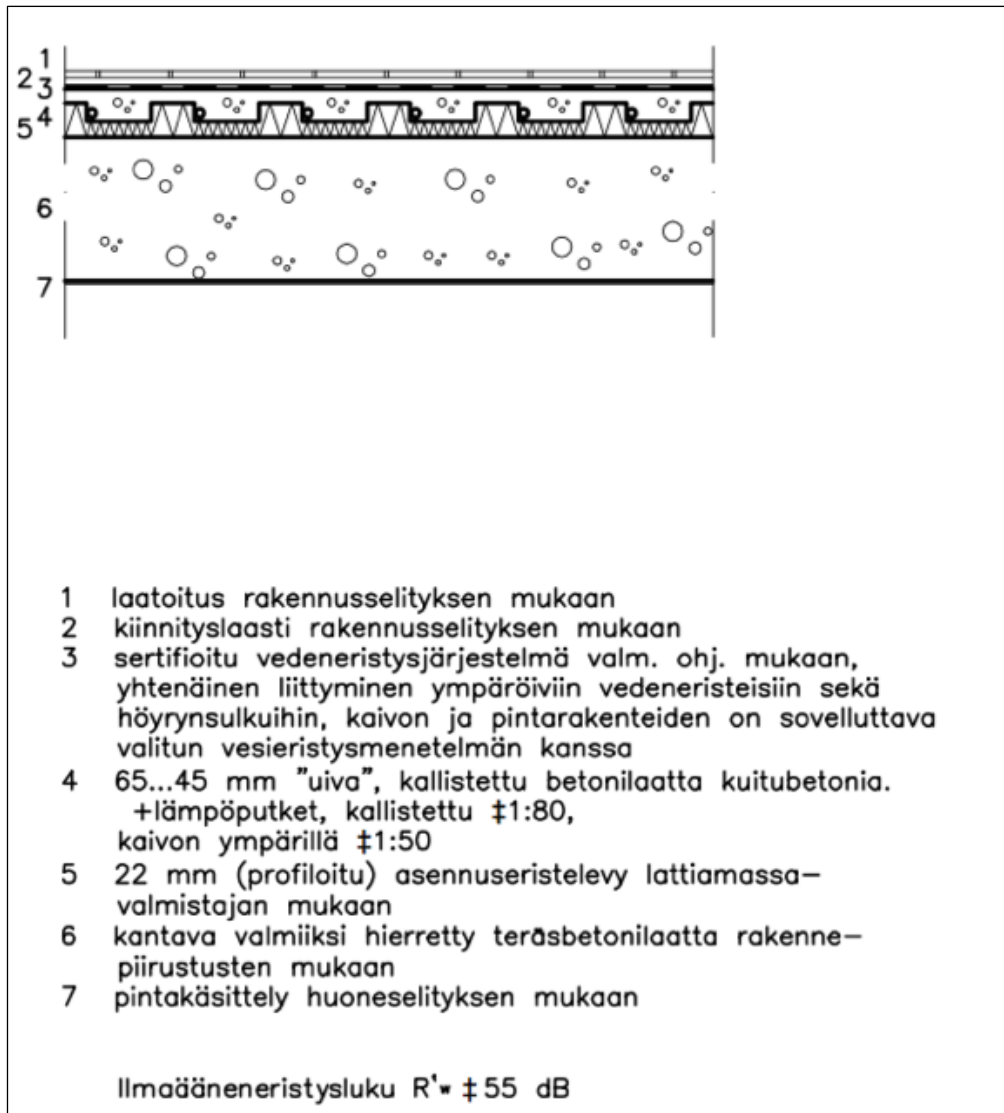
Mittauspäivänä asennetaan mitta-anturit putkiin ja annetaan antureiden olla 1 h paikoillaan ennen mittaustulosten lukua, jotta kosteusolosuhteet saavuttavat tasapainotilan.



Kuva 16. Rakenteiden kosteusmittauslaite Vaisala SHM40. (YIT Rakennus Oy 2018).

Kuvassa oleva tulos on vielä hieman korkea, mutta jos toinen tulos olisi alle Rh 88%, niin mittauksien vaadittavat tulokset olisivat tarpeeksi hyvät. Tuloksissa huomioidaan 2 %

virhemarginaali. Tuloksista tehdään mittauspöytäkirja, jota täydennetään, kunnes tulokset alittavat sallitun rajan. Laatoitustyö voidaan aloittaa vasta, kun saadaan hyväksytyt mittaustulokset. (Liite 3. Kosteusmittauspöytäkirja.)

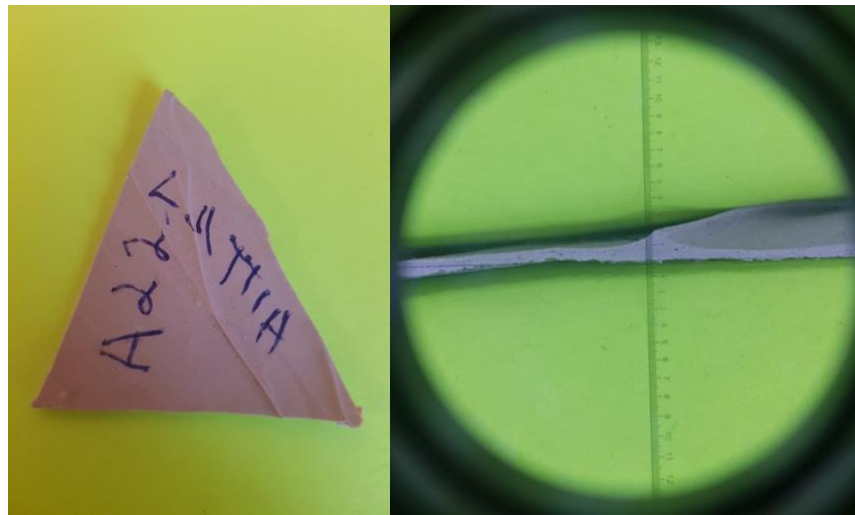


Kuva 17. Välipohjarakenne märkätiloissa. (YIT Rakennus Oy 2016).

3.5 Vedeneristysten mittaus

Vedeneristeen paksuus voidaan varmuudella tarkistaa irrottamalla valmiista eristeestä pala ja mittaamalla eristekerroksen paksuus mittaluupilla (kuva 15). Tällä nähdään hyvin, kuinka paksu vedeneristekerros on. Luupilla nähdään myös, onko vedeneristeessä jotain sinne kuulumatonta, esimerkiksi pölyä, joka haittaa kerrosten välistä tartuntaa.

Pala irrotetaan paikasta, joka on vähiten alttiina veden rasitukselle esimerkiksi tulevien kalusteiden takaa. Palaa ei irroteta suihkun lähetyviltä. Paksuuden mittaamisen jälkeen paikan kohta eristetään uudestaan käyttämällä vedeneristettä ja vahvikekangasta siten, että eristyskerros on yhtenäinen ja paikka huomaamaton. Kerrospaksuus on oltava lattiassa ja seinässä vähintään 0,4 mm. Vedeneristeen kerrospaksuus tehdään tuotevalmistajan mukaan. Focuksen työmaalla käytetään Casco Schönox HA - dispersiopohjaista 1-komponenttista vedeneristettä.



Kuva 18. Koepala kylpyhuoneen lattiasta ja mittauksen tulos $> 0,4$ mm. (YIT Rakennus Oy 2018).

3.6 Asukasmuutokset ja huoneselostus

Huoneselostuksessa on määritelty huoneistokohtaiset pintamateriaalit. Asukasmuutoksissa on lueteltu huoneistokohtaiset muutoslistat, jotka tulee olla ajantasaisesti toimitettu huoneistoihin tai suoraan asentajille.

3.7 Laatoitusvirheet

Laatoitukseen liittyviä virheitä tulee vastaan työmaalla väistämättä, koska laatoitustyö etenee samanaikaisesti kohteissa nopeasti, ja tämän takia työnaikainen valvonta on vaikeaa. Kerroksittain työn vastaanotossa käydään kohteen laatoitukset tarkastamassa, ja jos vasta silloin havaitaan isoja virheitä, voivat ne viivästyttää pahastikin seuraavia työvaiheita kerroksessa. On erittäin tärkeää, että käytettävät materiaalit ovat ehjiä ja huoneiston materiaalit ovat siihen tilaan tarkoitettuja. Laatoittajan olisi itse hyvä tarkistaa nämä asiat ennen laatoitustyöhön ryhtymistä.

Kun työ on käynnissä ja valmiita kylpyhuoneita alkaa valmistua, olisi hyvä saada laatoittajan itse tekemään itselleluovutuksen kerroksittain. Tämä vähentää myös virheiden määrää mallityön lisäksi jatkossa, kun laatoittaja osaa itse arvioida, mikä laatutaso vastaa tilaajan määrittämää laatuvaatimusta.

Tyypilliset virheet laatoituksessa ovat laattajakoon ja materiaalivirheisiin liittyviä virheitä. Yksittäinen asennettu laatta on helppo vaihtaa uuteen, mutta jos virhe on esimerkiksi koko laatoitettavaa alaa koskeva, niin sen korjaaminen on työlästä ja hidasta, koska silloin korjataan laatoitus pohjia myöden. Kun virhettä korjataan, niin korjausta seurataan siihen asti, kunnes se on kokonaan valmis ja virheetön.

Lattioiden laatoituskorjaus - laatoituksen purku, jätteiden siivous ja poiskuljetus, alustan tasoitus, lattian vedeneristys, laatoitus 100 mm x 100 mm, saumaus ja siivous (laatoituspinta-ala 30 m ²)	2,0 tth/m²
Lattioiden laatoituskorjaus, 1 kylpyhuone - laatoituksen purku, jätteiden siivous ja poiskuljetus, alustan tasoitus, lattian vedeneristys, laatoitus 100 mm x 100 mm, saumaus ja siivous (laatoituspinta-ala 6 m ²)	2,5 tth/m²

Kuva 19. Laatoituskorjaus kokonaistyömeneikki (Ratu F63-0322 2008, 4).

Jos virheitä on paljon materiaalissa, siitä täytyy reklamoida välittömästi materiaalin toimittajalle. Reklamaatio on hyvä tehdä kirjallisena, jotta siitä jää itselle todiste talteen. Kun reklamaatio tehdään heti, uudet laatat saadaan mahdollisesti vielä ajoissa työmaalle ennen työvaiheen aloitusta tai niin että työt eivät viivästy tämän takia.

4 OMA OSAAMISTASO JA KEHITTÄMISTARVE

4.1 Laadunvalvontamenetelmät

Näitä menetelmiä opin käyttämään työmaalla tehtävien töiden pohjalta. Mallityö on kuitenkin näistä tärkeimmässä asemassa, koska sen avulla voidaan varmistaa haluttu lopputulos. Mallityön tarkastus ja dokumentointi tuli tutuksi työmaalla. Mielestäni YIT:n käyttämät laatukortit ovat hyviä työkaluja laadunvarmistukseen, ja itselläni on vielä paljon opittavaa niistä. Tämä opinnäytetyö kuitenkin tiivistää hyvin, mitä kaikkia asioita märkätilojen laatoituksessa käsitellään.

4.2 Työtä edeltävä laadunvarmistus

Tähän liittyy tietysti paljon erilaisia ohjeita, vaatimuksia ja määräyksiä, jotka tulevat varmasti vieläkin tutummiksi kokemuksen kautta, eli tässäkin koen itselläni olevan kehitettävää. Rakentamiseen laatuun vaikuttavat monet asiat jo ennen märkätilojen laatoitustyötä, joten kun pääsee itse mukaan jo rakentamisen alkuvaiheessa, niin pystyy varmasti paremmin ymmärtämään, mitkä asiat voidaan tehdä paremmin ennen laatoitustyön aloitusta.

4.3 Työsuunnittelu

Työsuunnitelman teko hyvä käydä tarkasti läpi, jotta työvaihe tulee käytyä hyvin kokonaisuudessa läpi kaikilta osin. Laatoitustyö saattaa kuulostaa helpolta työvaiheelta, mutta kun ottaa huomioon kaikki siihen liittyvät vaatimukset, haasteita alkaa löytyä esimerkiksi kerrostalon kosteudenhallinnasta. Yhdeksi haasteeksi nousi aliurakoitsijan resurssit, jotka alkoivat hieman haitata laatoitustyön edistymistä. Olisi varmasti hyvä jo aloituspalaverissa sopia aikatauluun sopivat resurssit se, miten työmaalle saadaan tarvittaessa lisää resursseja, jos on tarvetta. Tässä huomasinkin itselläni vielä paljon kehitettävää sekä myös itse aikataulun seurannassa.

4.4 Mittaukset ja tarkastukset ennen laatoitustyötä

Tähän sain mielestäni käyttää hyvin aikaa, jotta kaikki mittaukset ja tarkastukset on tehtynä ennen laatoitustyötä. Alustan ja kaatojen mittaus tuli tutuksi työmaalla ja tästäkin sain riittävästi tietoa. Kaatojen mittaukset tehtiin laattamiesten kanssa yhdessä, ja tämä tapa oli mielestäni hyvä, koska siinä he saivat tietää suoraan vaadittavat korjaukset.

4.5 Asennuspaikka

Tästä koen saaneeni tarpeeksi oppia työmaalta, koska asennuspaikalla tehdään mittauksia ja tarkastuksia paljon työmaan edetessä.

4.6 Laadunvarmistus työn aikana ja työn jälkeen

Laadunvarmistus työn aikana oli minulle haastavinta ja tähän sainkin hyvin opastusta kollegoilta. Työn jälkeinen laadunvarmistus on ehtinyt tulla minulle tutuksi jonkin verran jo aikaisemmalta työmaalta.

4.7 Betonin kosteusmittaus

Betonin kuivumisesta on puhuttu paljon viime aikoina, ja se onkin tärkeässä asemassa, kun puhutaan laatoitustyöstä. Betonia ei voida pinnoittaa ennen kuin se saavuttanut pinnoitettavan materiaalin suhteellisen kosteuden rajan. Kosteudenhallintaan onkin jo tulossa suuriakin muutoksia lähiaikoina ja tämä osaltaan muuttaa varmastikin laatoitustyön valvontaa.

4.8 Vedeneristyksen mittaus

Vedeneristyksen mittaus tuli varsin tutuksi työ ohessa ja siihen sainkin perehtyä työmaalla todella hyvin.

4.9 Laatoitusvirheet

Tähän alueeseen olen mielestäni saanut tarpeeksi osaamista, jotta voin tehdä laatoitustyöhön liittyviä tehtäviä työmaalla. Laatoitusvirheet liittyvät mielestäni koko märkätilan rakentamiseen, koska virhe voi olla syntynyt jo ennen ensimmäisen laatan asennusta.

5 YHTEENVETO

Märkätilojen laatoitustyö oli loppujen lopuksi mielenkiintoinen opinnäytetyön aihe, koska sen laatu on nähtävissä asukkaalle ja laatoitustyön valvominen on haastavaa. Laatoituksen laatuun vaikuttavat monet eri tekijät, kuten materiaalit, laatoituksen työntekijät ja työn valvonta. Aikataulullisesti ajatellen oikein mitoitettujen resurssien tärkeys on avainasemassa, jotta työ etenee sovittun aikataulun mukaan. Laatoitustyöhön voisi jo sopimusta tehdessä laittaa välitavoitteita ja mahdollisia sakkoja, jos tavoitteisiin ei päästä aikataulussa.

Yhtenä haasteena olikin laatoitustyön valvonta, koska työ eteni molemmissa rapuissa yhtäaikaaisesti ja aika ei tahtonut aina riittää valvomaan jokaisen laatoittajan työtä samanaikaisesti. Kun urakan alussa on sovittu työn laadulliset tekijät laatoitustyöryhmän kanssa, niin valvontakin helpottuu, koska välille alkaa syntyä luottamusta, että työtä tehdään kuten on sovittu. Tämä ei tietenkään kokonaan poista valvonnan tarpeellisuutta vaan laatoitustyö etenee ilman suurempia virheitä, kun tarkastuksia tehdään. Kun virheitä tuli eteen, ne korjattiin aina siinä samalla hetkellä ennen siirtymistä seuraaviin kerroksiin.

Vaikka YIT:n käyttämä laatujärjestelmä on varsin tehokas tiedon lähde, sen käyttäminen tuntui välillä jokseenkin raskaalta. Tietoa oli välillä vaikea löytää ja tämän asian korjaaminen voisi olla pian ajankohtaista. Opinnäytetyön vaikutus omaan ammatilliseen kasvuun on kuitenkin ollut merkittävässä roolissa ja koen oppineeni tämän avulla paljon, jotta voin jatkaa muihinkin työtehtäviin perehtymistä.

Jatkokehityksenä voisi olla, miten laatoitustyötä voisi tehostaa ja miten se vaikuttaa työmaan kustannuksia vähentävästi. Focuksen yhden kerroksen kaikkien märkätilojen seinät ja lattiat vesieristettiin samalla kerralla. Tämän vertailu tavalliseen käytäntöön jäi vähän keskeneräiseksi, joten tästä aiheesta voisi tehdä vertailua, miten nopeasti työ saadaan tehdyksi tavalliseen verrattuna.

Lopuksi haluan vielä kiittää kaikkia kollegoita YIT:n Focuksen työmaalla, joilta sain tarvittaessa tukea ja tietoa työmaalla tulleisiin työtehtäviin. Työmaalta sain myös erittäin hyvää käytännön kokemusta ajatellen tulevia ammatillisia haasteita.

LÄHTEET

Nissinen, S. 2005. Märkätilan vedeneristys ja laatoitus -oikeat työmenetelmät. Viitattu 12.5.2018 <https://www.rakennustieto.fi/Downloads/RK/RK010506.pdf>.

RakMK C2. 1998. Kosteus, määräys ja ohjeet. Ympäristöministeriö. Rakennustietotieto Oy.

Ratu 0433. 2015. Sisäpuolinen vedeneristys. Talonrakennusteollisuus ry. & Rakennustietosäätiö RTS. Helsinki. Rakennustietotieto Oy.

Ratu 0455. 2018. Menekit ja menetelmät. Helsinki. Rakennustietotieto Oy.

Ratu F63-0322. 2008. Menekit ja menetelmät. Helsinki. Rakennustietotieto Oy.

RIL 107-2012. 2013. Rakennusten veden- ja kosteudeneristysohjeet. Helsinki. Rakennustietotieto Oy.

RT 09-10884. 2006. Esteetön liikkumis- ja toimimisympäristö. Helsinki. Rakennustietotieto Oy.

RT 14-11103 SisäRYL 2013. 2012. Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset. Talonrakennuksen sisätyöt. Helsinki. Rakennustieto Oy.

RT 34-10763. 2001. Keraamiset laatat, laatoitukset. Helsinki. Rakennustietotieto Oy.

RT 84-11166. 2014. Märkätilojen rakenteet. Helsinki. Rakennustietotieto Oy.

SIT 41-610079. 2011. Keraamiset laatat. Helsinki. Rakennustietotieto Oy.

SHM40 käyttöohje. 2015. Vaisala Humicap® kosteusmittauslaite. Vaisala Oyj. Viitattu 1.6.2018
www.vaisala.com/sites/default/files/documents/SHM40%20Suomenkielen%20käyttöohje_0.pdf

YIT sisäiset laatukortit. 2015. YIT Rakennus Oy.

Liite 1 Työsuunnitelma

TYÖSUUNNITELMA		
Projekti	Tivonumero	Päivämäärä
As. Oy Turun Fabriikin Focus	F12300572	5.2.2018
Laatija	Suunniteltava työvaihe ja sisältö	
Jari Suomela	Vedeneristys ja Laatoitus	
RESURSSIT - käytettävä kalusto - työryhmä - vastuhenkilöt - käytettävät materiaalit	Vastuuhenkilöiden nimet ja yhteystiedot Jussi Karjalainen 050 5388 433 Eero Yönti 040 5033 405 Jari Suomela 050 3901 401	
ALOITUS- EDELLETTYKSET - edelliset työvaiheet - hankinnat - työntekijöiden informointi, aloituspalaveri	Työntekijät perehdytetty Materiaalit työmaalla kerroksiin toimitettuna Pintalattiat valettu ja hiottu Väliseinät tehty Betonirakenteet riittävän kuivat Mestat vapaana Työn turvallisuussuunnitelma tehty	
TYÖN SUORITUS - työmenetelmät - työjärjestys - aikataulu - vastuut - työturvallisuus - ympäristönsuojelu - vms.	<p>Työmenetelmät:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pohjatyöt - Tasoitus - Vedeneristys - Laatoitus - Saumaus - Siivous <p>- ylitasoitus sementtipohjaisella kosteantilan pohjatasoiteella sekä pintatasoiteella teräsiipillä</p> <ul style="list-style-type: none"> - vesieristys Schönox HA - vedeneristys lattiakaivolisissa tiloissa - kosteussulku valmistajan ohjeiden mukaisesti, myös vesieristetyillä alueilla - laasti vesieristuksen kanssa yhteen sopiva - laatoituksissa ulkonurkissa valkoinen tai harmaa muovilista (asukasmuutokset) - laatoitus kylpyhuone alakattoon asti korkeus n. 2310 - materiaalit asukas valintojen mukaan - seinien nurkkaumat, putkien läpiviennit ja keittiökaluusteisiin liittyvät ylä- ja alareunat saumataan saniteettisilikonilla - saniteettisilikonimassa nurkka- ja lattianrajasumoissa - saunojen jalkalista laattaa - keittiöiden välitila laatoitetaan <p>Työjärjestys:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2 kerros A-rappu → <p>Aikataulu:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aloitus A-rappu: vk 6, 2 kerros - Lopetus: A-rappu: n. vk 15 - Aloitus: B-rappu: vk 7, 2 kerros - Lopetus: B-rappu: n. vk 17 <p>Tuotantonopeus: 2vko/krs, 2hlö/porra</p>	

TYÖSUUNNITELMA		
Projekti	Tvönumero	Päivämäärä
As. Oy Turun Fabriikin Focus	F12300572	5.2.2018
Laatija	Suunniteltava työvaihe ja siirto	
Jari Suomela	Vedeneristys ja Laatoitus	
	<p>Työturvallisuus:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Henk.kohtainen suojavarustus -Nostot torninosturilla -Telineet ja pukit tarkastettuja ja laillisia <p>-Mallityö:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1kpl/A 2 Porras 1kpl/B 2 Porras <p>-Luovutus kerroksittain</p>	
MAHDOLLISET RISKIT JA ONGELMAKOHDAT JA NIIHIN VARAUTUMINEN	<ul style="list-style-type: none"> -Vedeneristäjällä oltava VTT-sertifikaatti -Lattian muiden läpivientien ja seinän välinen etäisyys tulee olla vähintään 40 mm -Vedeneristettävä pinta käsitellään vedeneristevalmistajan ohjeiden mukaisella primerilla alustan ja vedeneristeen tartunnan varmistamiseksi -Eristäminen aloitetaan tilan taimmaisesta nurkasta ja kulku tilassa estetään -Sivelyeristeiden kuivumisaikoja noudatetaan -Päällekkäiset kerrokset sivellään ristiin, kun alempi kerros on riittävän kuiva -Kynnyksen sekä viemäriliitoksen kohdalla vedeneristys on nostettava 15 mm valmiin lattian pintaa korkeammalle -hanakulmien ja vesieristeen liitokset erityisen huolellisesti -Seinän ja lattian vedeneristys limitetään päällekkäin vähintään 30 mm siten, että seinän vedeneristys tulee lattian vedeneristyksen päälle. Limitys tehdään myös saunan alumiinipaperin ja vedeneristeen välille siten että alumiinipaperi teipataan lattian vedeneristeen päälle niin että sauma jää jalkalastalaatoituksen alle. -Läpäisevien ja rajoittavien rakennusosien liitokohtien tiiviys varmistetaan vahvikenauhoilla ja -kankailla. Läpivientien tiiviys voidaan varmistaa myös saman valmistajan läpivientilaipoilla tms -Lattiakaivon tiiviys varmistetaan kiristysrenkaan oikeaoppisella asennuksella -Telattavan vedeneristeen määrä (kg/m²) vähintään valmistajan ohjeiden mukaisesti -Eristekerrokset ovat peittäviä, yhtenäisiä ja ehjiä -Siveltävissä vedeneristeissä ei saa olla kuplia -koepalat jokaisen kylpyhuoneen lattia- ja seinäpinnasta <ul style="list-style-type: none"> -lattioiden kaadot varmistetaan ja korjataan tarvittaessa -alustan tasaisuus vähintään +-2mm kahden metrin matkalla -virheellisiä materiaaleja ei saa asentaa, tarkistettava ennen asennusta -lattialaattojen sauma 3mm -laattojen tartunta varmistettava, ¼ laatan pinnasta oltava laastin peittäjä -laattajako suunniteltava siten, ettei reunoihin jää alle puolen laatan levyisiä paloja, lattiakaivosta täydellä laattalla -putket laattasauman keskeltä -seinien alin laattarivi asennetaan lattialaatoituksen jälkeen -Lattiakaivon kannen kehysosa kiinnitetään kiinnityslaastilla keskeisesti lattiakaivon päälle niin, että lattiakaivon irrotettava vesilukko-osa on nostettavissa ylös kaivosta puhdistusta varten. Näkyviin jäävää vedeneriste suojataan siististi saneerauslaastilla vaurioitumisen estämiseksi -leikatut laatat huonetilojen sisänurkkiin ja lattiarajaan -kipsilevyseinissä ovien yläpuolella laatoitus aloitetaan n.10mm levyn yläpuolelta 	

TYÖSUUNNITELMA						
Projekti As. Oy Turun Fabriikin Focus		Tvönumero FI2300572		Päivämäärä 5.2.2018		
Laatija Jari Suomela		Suunniteltava työvaihe ja sisältö Vedeneristys ja Laatoitus				
		<p>-kiinnityslaasti saa täyttää laattojen välisen sauman vain puoleen väliin asti</p> <p>-saumauksen työjärjestys: seinät, lattiat, nurkat ja läpiviennit</p> <p>-lattialaatan ja seinälaatan liittymä kohtaan jätettävä liikevara, ylimääräinen kiinnityslaasti poistettava</p> <p>-Seinien ja lattian rajakohtien, nurkkien ja läpivientien tiiviys varmistetaan saumaamalla ne joustavalla saniteettisilikonilla, pois lukien lattiakaivo, joka saumataan saumausaineella, jotta vedeneristeen päällä (laatan alla) oleva vesi pääsee poistumaan lattiakaivoon</p>				
NOUDATETTAVAT TYÖSELITYKSET JA OHJEET		<p>SisäRYL 2013 54 Laatoitus</p> <p>SisäRYL 2013 92 Vedeneristys</p> <p>SisäRYL 2013 94 Saumaus</p> <p>SisäRYL 2013 102 Tasoitus</p> <p>Pohjapiirrokset</p> <p>Rakennusselostus</p> <p>Rakennetyypit</p>				
LIITTEET - piirustukset - laskelmat						
LAADUNVARMISTUS	LAATUTEKIJÄ	VAATIMUS / TOLERANSSI	MITTAUS-MENETELMÄ	MITTAUS-TIHEYS	DOKUMENTTI	MITTAUKSEN SUORITTAJA
	Mallityö					

Liite 2 Kosteusmittauspöytäkirja

YIT		Kosteusmittauspöytäkirja				1 (1)					
KOSTEUSMITTAUSPÖYTÄKIRJA											
Työmaa	FI2300572										
Tila	Lattia, 6.krs										
Mittaja	Jussi Nurminen										
Puh.nro	0442955520										
Mittari	VAISALA HM40S	x									
Mittapää	VAISALA HMP40S	x									
	MUU										
Mittauskohde	ALAPOHJA										
	VÄLIPOHJA	x									
	YLÄPOHJA										
	SEINÄ										
RAKENNE [mm]											
Tasoite/plaano											
Pintabetoni	x										
Solupolystyreeni											
Villa											
Kevytsora											
Villa											
Betoni (lattia)	x										
Betoni(seinä)											
Kuivatuksen keskeytyspvm.											
Reiänporaus pvm.											
			16.3.2018			16.3.2018			16.3.2018		
Porareikien tasaantumisaika (h)											
			168			288			552		
Mitta-anturin tasaantumisaika (h)											
			1			1			1		
Mittauspvm.											
		23.3.2018		28.3.2018		3.4.2018					
	Syvyys [mm]	% RH	t °C	% RH	t °C	% RH	t °C	% RH	t °C	% RH	t °C
Lattia A 35 6. krs	30	88,7	17,3	88,4	18,4	86,9	18,2				
Lattia A 35 6. krs	30	89,0	17,4	89,3	18,3	86,6	18,5				
Lattia B 85 6. krs	30	92,7	18,3	91,4	17,9	89,3	18,8				
Lattia B 85 6. krs	30	89,0	17,7	88,4	17,3	86,0	18,4				
Ympäristö (huonetila)											
Betoni											
Betoniointipvm.											
YIT Rakennus Oy											
Kosteusmittaus 6 krs lattia 20180403.xls											
Tulostettu 15.4.2018											
Kd: 2247											

Liite 3 Aloituspalaverimuistio



YIT Rakennus Oy
[Liiketoimintaryhmä]
[Yksikkö]

Aliurakan aloituspalaverin asialista

1 (4)
Sisäinen

ALIURAKAN ALOITUSPALAVERI

Työnumero FI2300572 Työmaa Focus	Aliurakka Laatoitus
Paikka Työmaan tsto	pvm 13.2.2018
Tilaaaja YIT Rakennus Oy	Tilaaajan edustajat Jussi Karjalainen Eero Yönti Jari Suomela
Aliurakoitsija Revalcrew Oy	Aliurakoitsijan edustajat Kristjan Kruuse

	Asialista	Kirjaukset	Liite, nro
1	Urakkaneuvottelumuistion kertaus ja sopimukset	OK	
2	Aikataulu, tuotantonopeus suoritusjärjestys, työryhmän koko sekä välitavoitteet	A -porras aloitus vko 6 (ti) B -porras aloitus vko 7 (ke) Aikataulun mukaan, seinät ja lattiat valmiiksi kerroksittain. - 2vko/kerros - 2 hlö/porras	

YIT Rakennus Oy
Y-tunnus 1565583-5
Kotipaikka Helsinki

PL 36
Katuosoite: Panuntie 11
00621 Helsinki

Puhelin 020 433 111
Faksi 020 433 3700
www.yit.fi



Muistio | [Date]

2 (4)

Sisäinen

3	Suunnitelmat	Asukasmuutokset ARK 1:50	
4	Laatuvaatimukset ja laadunvarmistussuunnitelma	YIT:n laatukortin mukaan	
5	Työkohteen vastaanotto (käytä erillistä lomaketta)	Kerroksittain vastaanotto	
6	Mallityön määrittäminen ja sen hyväksymismenettelystä sopiminen	1 kpl / A 2 Porras 1 kpl / B 2 Porras	
7	1. osakohteen tarkastus (mallityön jälkeisen mestan laadunvarmistus)	Vrt. kerroksittain vastaanotto → ei erillistä osakohteen tarkastusta	
8	Työnaikaiset tarkastukset ja mittaukset/kokeet	- kosteudet, YIT mittaa - kph kortti, YIT hoitaa	



Muistio | [Date]

3 (4)

Sisäinen

		- Vedeneristeen paksuus, mittaus 1 kpl/seinä/asunto, 1kpl/lattia/asunto	
9	Työnaikaiset suojaukset	YIT hoitaa lattian suojauksen LTO-koneen kattotelineen suojaus, urakoitsija	
10	Tulityöt	Ei tulitöitä	
11	Aliurakan työturvallisuussuunnitelma ja varmistus jokaisen työmaalla työskentelevän työntekijän työturvallisuuskortista	Urakoitsija toimittaa ennen urakan alkua YIT tarkastaa työturvallisuuskortit	
12	Perehdyttäminen ja tilaajavastuuasiat (varmistetaan urakoitsijan kuuluminen valvojapalveluun). Luettelo aliurakoitsijan työntekijöistä	Työmaa perehdyttää ja tarkastaa tilaajavastuuasiat	
13	Kulkuluvat/ kuvalliset henkilötunnisteet	Valttikortit pidettävä mukana työmaalla ja pidettävä näkyvillä Valttikortin leimauslaite sostiilan ulko-oven vieressä	
14	Siivous ja materiaalien sekä jätteiden käsittely	Urakoitsija siivoaa omat jätteet kerroksessa oleviin jäteastioihin	
15	Maksuerien läpikäynti (tai määrittäminen)	Sovitaan erikseen	



Muistio | [Date]

4 (4)


Sisäinen

16	Itselleluovutukset, edellytetään kirjallista dokumenttia urakoitsijan itselleluovutuksista	Urakoitsija suorittaa itselle luovutuksen kerroksittain	
17	Muutostyöt	Muutoslistat on	

Liitteet

YIT Laatukortti

Päiväys 13.2.2018


Tilaaajan edustaja

Jussi Karjalainen


Urakoitsijan edustaja

Kristjan Kruuse

Jakelu:

Aloituspalaverin läsnäolijat, sopimuksen allekirjoittajat, muut tarvittavat osapuolet

Liite 4 Mallityön tarkastus

YIT

Laatoitus, omaperusteinen asuntokohde

YIT Rakennus Oy

LOMAKKEET


Työkohde: FOCUS

Asunto: B52

Päivämäärä: 22.3.18

Tarkastukset ja valvonta	Mittaukset/ Kunnossa/Väärin	Korjattavaa	Korjattu
MALLITYÖN TARKASTUS (Työnjohto tarkastaa)			
Työn laatuvaatimukset			
Suunnitelmien mukaiset materiaalit	OK		
Työmenetelmät	OK		
Mittatarkkuus- ja ulkonäkövaatimukset			
Tasaisuusvaatimukset	OK		
Laattajako	OK		
Hammastukset	OK		
Tartunta alustaan	OK		
Saumojen suoruus	OK		
Pinnan puhtaus	OK		
Pinnan ulkonäkö		SILIKONISAUMOJEN SIISTEYS, LEVINNYT LAATTASAUMOISSA	29.3.18
Kohde työn jälkeen			
Kohteen rauhoitus kulkemiselta ja pinnan suojaus	OK		
Siivous	OK		
Jätteiden lajittelu	OK		
MUUT ASIAT:			

Kuittaukset:


Työnjohto JARI SUOMELA


Työntekijä AVO RAUD