

**KOSTEAN TILAN MUOVIMATTOASENNUKSEN TOTEUTUS JA
VALVONTA**



Ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö

Visamäki, rakennusmestari (AMK)

kevät, 2018

Markus Takala

Koulutus
Kampus

Tekijä	Markus Takala	Vuosi 2018
Työn nimi	Kostean tilan muovimattoasennuksen toteutus ja valvonta	
Työn ohjaaja	Sami Niku-Paavo	

TIIVISTELMÄ

Opinnäytetyön tavoitteena oli luoda yhtenäinen ohjeistus kostean tilan mattotöihin, joihin kuuluvat asennus, asennuksen valvonta, työturvallisuus ja tuotteiden jälkihoito. Lisäksi ohjeistus tähtää estämään haitta-aineongelmien syntyminen. Opinnäytetyössä ei kuitenkaan syvennytä itse haitta-aineongelmiin eikä niiden syihin tai seurauksiin tarkemmin.

Päijät-Hämeen Laatulaatoitus Oy:llä on tarve saada mattoasennukseen yhtenäinen ohjeistus, johon sekä asentaja että valvontaa suorittavat henkilöt voivat sitoutua ja näin ollen saada tilaajalle paras mahdollinen tuote ja ratkaisu kyseiseen tilaan. Taustana työlle on omakohtainen huomio siitä, ettei selkeää yhtenäistä käytäntöä alalla ole olemassa.

Kostean tilan mattotöiden esityöt, asennusmenetelmät ja valvonta ovat tällä hetkellä aivan liian riippuvaisia tekijöiden ja valvontaa suorittavien ihmisten henkilökohtaisista mielipiteistä ja työmenetelmistä. Alalla törmätään usein ajatukseen, että näin on aina ennenkin tehty, eikä toimintaa ole tarvetta muuttaa.

Asennusohjeita on saatavilla nykyisin useasta lähteestä, mutta niiden käyttäminen ja asioiden omaksuminen ei ole toteutunut halutulla tavalla. Samoin on käynyt myös töiden valvonnan kanssa. Toisaalta työohjeet ovat joiltain osin lievästi ristiriitaisia keskenään, mikä osaltaan vaikuttaa halukkuuteen käyttää niitä. Valvontaan on ollut työkaluja olemassa jo pitkään, mutta työmailla voidaan havaita, ettei esimerkiksi saumojen alipainemittauksia ole työmailla tehty juuri lainkaan.

Avainsanat mattotyöt, valvonta, alustan lujuus, kosteudenmittaus, kaatokorjaus, laadunvarmistus

Sivut 42 sivua, joista liitteitä 6 sivua

RMRTAI15A3

Visamäki

Author	Markus Takala	Year 2018
Subject	Implementation and control of moisture-proof plastic floor mat	
Supervisors	Sami Niku-Paavo	

ABSTRACT

The purpose of this Bachelor's thesis was to draw up standardized instructions for moisture-proof floor mat installation work, including installation and its monitoring, safety at work and after-care of products. The instructions aim to prevent the formation of harmful volatile organic compounds, polycyclic aromatic hydrocarbons or asbestos. The thesis does not discuss harmful substances nor their causes.

The thesis was commissioned by Päijät-Hämeen LaatuLaatoitus Oy. The company needed to get a standardized guidebook for mat installation as there is no clear practice in the field. The guide can be used by both the mat installers and supervisors to make the best possible product and solution for the customer.

The installation methods and supervision are far too much dependent on the personal opinions of the installers and supervisors. Installation guidelines are nowadays available in various sources, but they have not been utilized or adopted in the desired way. The same applies to monitoring the work. Supervisors have had tools to monitor the work for a long time, but they have not been used. For example, no vacuum pressure tests of weld seams have been conducted.

As a result of the thesis guidelines were produced for damp proof mat laying.

Keywords mat laying, supervision, strength of subfloor, dampness survey, quality assurance.

Pages 42 pages including appendices 6 pages

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	1
2	ENNEN TYÖN ALOITUSTA	2
3	HAITTA-AINEET JA ALUSTALLE ASETETUT YLEISET VAATIMUKSET.....	3
3.1	Haitta-aineet mattotöissä	3
3.1.1	Epäorgaaniset yhdisteet	3
3.1.2	VOC	3
3.1.3	PAH	4
3.1.4	Asbesti	4
3.1.5	Homeet ja sieni-itiöt	5
3.2	Olosuhteet.....	5
3.3	Vetolujuuden ja kosteuden mittausmenetelmät.....	5
3.3.1	Vetolujuuden mittaus.....	6
3.3.2	Betonin suhteellisen kosteuden mittaus porareikämittauksella	6
3.3.3	Kosteuden mittaus piikkianturi- ja vinoporareikämittauksella	7
3.3.4	Pintamittausmenetelmä.....	8
3.4	Pintojen suoruuden ja kaatojen mittausmenetelmät.....	9
3.4.1	Lattiapinnan suoruus ja kaatovaatimukset	9
3.4.2	Seinäpinnan suoruus	10
3.5	Mahdolliset ongelmat pohjatöissä ja ratkaisut niihin.....	10
3.6	Työturvallisuus alustavissa töissä.....	11
4	KOSTEAN TILAN MATOTUSTYÖN SUORITUS	12
4.1	Kostean tilan lattioiden muovimattojen asennustyövaiheet	13
4.2	Kostean tilan seinien mattotyön asennusvaiheet.....	16
4.3	Potentialisten ongelmien arviointi	17
4.4	Työturvallisuus kostean tilan mattotöissä	19
4.5	Dokumenttien luovutus	19
5	KOSTEAN TILAN MATOTUSTYÖN VALVONTA.....	20
5.1	Rakennustyön valvonta yleisesti	20
5.2	Työn valvonta ennen kosteantilan mattoasennusta.....	22
5.3	Päällysteen vaatimukset kostean tilan mattoasennuksessa.....	22
5.4	Saumojen ja nurkkien tiiveyden alipainemittaus.....	22
5.5	Vastaanottotarkastus	24
6	JOHTOPÄÄTÖKSET	25
6.1	Pohdinta	25
	LÄHTEET	30

Liitteet

- Liite 1 Märkätilojen vedeneristäjän työnäytön vastaanottopöytäkirja
- Liite 2 Märkätilojen valvontapöytäkirja

1 JOHDANTO

Muovimattojen käyttö rakennuksen vedeneristeenä ja pintamateriaalina on vähentynyt viime aikoina huomattavasti muovimattojen aiheuttamien sisäilmaongelmien takia. Ongelmat ovat aiheutuneet suurelta osin virheel-
lisistä asennus- ja valvontatehtävistä.

On kuitenkin vielä useita kohteita, joissa muovimaton käyttö kosteissa ti-
loissa on perusteltua ja tarpeellista, usein esimerkiksi hygienia- ja keuhko-
sairauksien takia. Yleisiä kostean tilan muovimaton käyttökohteita ovat suurtaloukskeittiöt, wc-
tilat, erilaiset hoito- ja huoltotilat, leikkaussalit ja palvelutalojen kosteat ti-
lat.

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on saada mahdollisimman yhtenäinen
ohjeistus kostean tilan lattioiden ja seinien mattotöihin. Tarkoituksena on
tuottaa yhtenäinen ohjeistus mattojen asennukseen, asennuksen valvon-
taan, työturvallisuuteen sekä tuotteiden jälkihoitoon niin uudis- kuin kor-
jausrakentamisessa ja pyrkiä selkeän ohjeistuksen avulla välttämään
haitta-aineongelmien syntyminen. Opinnäytetyössä ei käsitellä tarkemmin
haitta-aineongelmia, eikä siinä eritellä uudisrakentamisen ja korjausraken-
tamisen alustavia työvaiheita kuin pintapuolisesti.

Päijät-Hämeen Laatulaatoitus Oy:llä on tarve saada mattoasennukseen yh-
tenäinen ohjeistus, johon asentajat, suunnittelijat, valvontaa suorittavat
henkilöt ja tilojen käyttäjät voivat sitoutua ja täten saada tilaajalle paras
mahdollinen tuote ja ratkaisu kyseiseen tilaan.

Taustana työlle on omakohtainen huomio siitä, ettei selkeää yhtenäistä
käytäntöä alalla ole olemassa. Kosteiden tilojen mattotöiden esityöt, asennus-
menetelmät ja valvonta ovat tällä hetkellä aivan liian riippuvaisia niin teki-
jien kuin valvontaa suorittavien ihmisten henkilökohtaisista mielipi-
teistä ja tavoista. Aivan liian usein alalla törmää ajatukseen, että näin on
aina tehty.

Johtopäätöksenä voi todeta, että nykyinen tilanne on erittäin henkilöstä
riippuvainen ja liikaa ”mutu -tietoon tai omiin mieltymyksiin perustuvaa
oletusta.

2 ENNEN TYÖN ALOITUSTA

Ennen työn aloittamista työhön liittyvät asiat sovitaan aloituspalaverissa, johon kaikki kyseistä työtä tekevät työntekijät ja heidän työnjohtajansa osallistuvat. Aloituspalaveri dokumentoidaan. Siinä käydään läpi aikataulu, kaluston sekä työvoimantarve, materiaalien saatavuus ja tilaamisaikataulu, työsuunnitelmat, suoritusjärjestys, laatuvaatimukset ja työturvallisuus sekä sovitaan mahdollisesta mallityökäytännöstä.

Aloituspalaverissa varmistetaan, että käytössä ovat viimeisimmät suunnitelma-asiakirjat, kuten urakkaohjelma, sisävarisuunnitelma, rakennepiirustukset, sekä tiedossa tarvittavat yksityiskohdat. Lisäksi käydään läpi työkohteen esittely, työn opastus, käytettävät työmenetelmät ja -järjestys, koneet ja laitteet, työturvallisuusasiat sekä toimintaohjeistus vaaran tai onnettomuuden sattuessa.

Jokainen työntekijä perehdytetään työmaalle ja heidän henkilökohtaisten suojaintensa ja työvälineiden asianmukaisuus varmistetaan.

Tämän jälkeen pidetään katselmus työkohteessa, jolloin voidaan todeta työkohteen olevan vastaanottovalmis, sekä kirjataan mahdolliset puutteet. Eri työmenetelmiä verrataan ja lopulliset laatuvaatimukset tarkistetaan.

Työkohteeseen järjestetään vesi, sähkö, valaistus ja tarvittavat jätteasiat työssä syntyville eri lajitteluluokkien jätteille. Samassa yhteydessä siirretään työssä tarvittavat koneet, kalusto ja materiaalit työkohteeseen tai erikseen sovittuun työpisteeseen.

Olosuhteet työskentelykohteessa tulee järjestää sellaisiksi, että työssä saavutetaan vaadittu laatutaso ja että työskentely on turvallista.

Tarvittavat kosteusmittaukset on suoritettu esimerkiksi porareikämittauksella ja niiden tulokset on oltava dokumentoituina ja toimitettuna asianomaisille, myös urakoitsijalle.

Lisäksi varmistetaan, että töiden ja aputöiden yhteydessä ei ole päällekkäisiä työvaiheita eikä työturvallisuutta vaarantavia työvaiheita suoriteta työskentelyalueen läheisyydessä. Työn eteneminen ja sitoutuminen muihin töihin ja työvaiheisiin suunnitellaan mahdollisimman joustavaksi. Tärkeää on, että tarpeeton kulku muilta työntekijöiltä työkohteessa estetään. (SisäRYL 2013; Ratu 75-0314/2018.)

3 HAITTA-AINEET JA ALUSTALLE ASETETUT YLEISET VAATIMUKSET

Betonin suhteellisen kosteuden on oltava alle sallitun enimmäisrajan ennen mattojen asentamista, mittausmenetelmän virhemarginaali mukaan lukien, mutta se ei yksin riitä. Muovimattoihin liittyvien ongelmien perussy on se, että uudet vesiliukoiset liimat eivät kestä betonin voimakasta emäksisyyttä, vaan ne alkavat hajottaa mattoliimoja ja reagoida yhdessä muodostaen myrkyllisiä yhdisteitä. Tästä saattaa aiheutua haitallisia päästöjä ja sisäilmaongelmia. Viimeaikaiset selvitykset ja tutkimukset tukevat käsitystä, että on käytettävä vähintään 3 mm matala-alkalista tasoitetta betonin päällä, jos ongelmat halutaan välttää. Hienotasoitteen on myös annettava kuivaa valmistajan ohjeiden mukaisesti ennen pinnoitusta. Betoniin ei myöskään saa johtua kosteutta esim. kapillaarisesti. Homeongelmaan opinnäytetyössä ei kuitenkaan syvennytä tarkemmin. (Rakennustöiden laatu 2014 2013; RIL 107-2012; RT 84-11166/2018; SisäRYL 2000 2012; RakMK C2 1998.)

3.1 Haitta-aineet mattotöissä

Sisäilma saattaa sisältää terveyshaittaa aiheuttavia määriä kemiallisia aineita, homeita ja sieni-itiöitä. Epäpuhtaudet voivat olla peräisin rakennus- ja sisustusmateriaaleista, kosteuden vaurioittamista rakenteista, ihmisen toiminnoista tai asunnon ja muun oleskelutilan ulkopuolelta. Kemialliset epäpuhtaudet ovat hiukkasmaisia tai kaasumaisia aineita, jotka voidaan jakaa orgaanisiin ja epäorgaanisiin yhdisteisiin.

3.1.1 Epäorgaaniset yhdisteet

Sisäilman kannalta merkittäviä epäorgaanisia kaasumaisia yhdisteitä ovat hiilidioksidi, hiilimonoksidi, otsoni, rikkidioksidi ja muut rikkiyhdisteet sekä typen oksidit ja ammoniakki. (Sisäilmayhdistys ry n.d.)

3.1.2 VOC

Sisäilmassa on satoja orgaanisia kaasumaisia yhdisteitä, joiden pitoisuudet ovat tosin yleensä hyvin pieniä. Kemiallisten, sisäilmassa esiintyvien aineiden kokonaismäärää kuvataan usein haihtuvien orgaanisten aineiden pitoisuuksien määrällä VOC. Alkalisen kosteuden aiheuttama lattia-päälysteiden hajoaminen on osoittautunut yleiseksi sisäilman laadun heikentäjäksi. Yleensä syynä on päällysteiden asentaminen liian kostealle alustalle, ja siksi näitä ongelmia tavataan yleensä uusissa, muutamia vuosia van-

hoissa rakennuksissa. Ongelmaan viittaa poikkeava haju. Syy varmenneetaan sisäilman haihtuvien orgaanisten yhdisteiden ja lattiamateriaalien päästöjen samankaltaisuuden perusteella. Jos muovin hajoaminen käynnistyy, se jatkuu, vaikka lattia myöhemmin kuivaisikin. Tästä syystä pelkkä lattialaatan kosteuden mittaaminen ei välttämättä paljasta ongelmaa. (Sisäilmayhdistys ry n.d.)

3.1.3 PAH

Kivihiilipiki on kivihiilitervan tislauksjäännös, joka sisältää satoja orgaanisia ja epäorgaanisia yhdisteitä. Kivihiilipikeä purettaessa ilmaan vapautuu hiukkasmaisia ja höyrymäisiä ainesosia, joista ongelmallisimpia ovat syöpää aiheuttavat polysykliset aromaattiset hiilivedyt (PAH-yhdisteet). Kivihiilipikeä on käytetty kosteuden- ja vedeneristeenä sekä höyrynsulkuna kellarikerrosten lattiarakenteissa, välipohjissa ja uima-allasrakenteissa. (Komulainen, J., Huttunen, J. & Sääntti, J. n.d.)

3.1.4 Asbesti

Asbesti on useiden kuitumineraalien yhteisnimitys. Asbestia käytetään muun muassa tulenkestävänä eristeenä ja sidosaineena. Sitä on ennen käytetty mattoliimoissa, kiinnityslaasteissa ja mattolaatoissa. Aine on terveydelle erittäin vaarallista.

Asbestikuidut eivät poistu elimistöstä mitään kautta sinne jouduttuaan, joten lyhytaikainenkin altistuminen voi johtaa sairastumiseen. Yleensä sairastuminen johtuu kuitenkin pitkäaikaisemmasta altistuksesta, ja sairastumisen riski kasvaa altistuksen myötä. Asbesti voi vaikuttaa terveyteen pitkään altistumisen jälkeen, ja monet sen aiheuttamat sairaudet puhkeavat vasta kymmenien vuosien päästä altistumisesta. Pienintä terveydelle haitallista altistusta ei tunneta, ja syöpäriski kasvaa altistuksen lisääntyessä. Asbestin tekee erityisen vaaralliseksi sen poistumattomuus kehosta, joten kerran kehoon joutuessaan asbestikuidut aiheuttavat jatkuvaa ärsytystä solutasolla, mikä altistaa syöväälle. (Työsuojeluhallinto n.d.)

Vuoden 2016 alussa astui voimaan laki, jonka mukaan asbestikartoituksesta tehtiin pakollinen kaikissa ennen vuotta 1994 rakennetuissa kiinteistöissä. Laki on tiukka etenkin ammattilaisten asbestitöiden kohdalla. Taloon ei saa porata yhtään reikää, ennen kuin asbestitarkastaja on käynyt ja on tehty asbestikartoitus. Asbestipurku on luvanvaraista työtä. (Työsuojeluhallinto n.d.)

3.1.5 Homeet ja sieni-itiöt

Materiaalin kosteus vaikuttaa eniten siihen, alkaako mikrobikasvu vai ei. Mikrobikasvun alkaminen edellyttää, että materiaalissa on mikrobeja, itiöitä tai pieni määrä vanhaa kasvustoa. Ravinteiden suhteen mikrobit ovat vaatimattomia, koska lähes kaikki eloperäinen materiaali kelpaa energialähteeksi. Puu, kipsilevyn pahvi, tapetti ja muut selluloosapitoiset materiaalit sopivat monille mikrobeille, mutta useille riittää jopa tavallinen huonepöly. Esim. betonin, tiilen, kevytsoraharkon ja rakennuslevyjen pinnalle voi muodostua homekasvustoa, jos pinnalla on pölyä tai muuta likaa. (Sisäilmäyhdistys ry n.d.)

Pitkäaikainen kosteusrasitus, joka ylittää materiaalin tai rakenteen kosteudensietokyvyn, johtaa rakenteiden home- ja lahovaurioihin. Sen sijaan lyhytaikainen ja tilapäinen kosteusrasitus ei yleensä aiheuta haittaa. (mt.)

Koska materiaaleissa yleensä aina on mikrobeja, rakennuksen pitäminen kuivana on paras tapa estää rakennuksen homehtuminen.

3.2 Olosuhteet

Alustan on oltava märkätilaan sopiva sekä luja, puhdas, kuiva ja tasainen, eikä halkeamia saa esiintyä. Kiinnitystä heikentävät maali- ja öljytahrat sekä pöly poistetaan.

On huomioitava, että maali, piki, öljy, kyllästysaineet, tussikynämerkinnät, epoksihartsit ym. tahrat voivat aiheuttaa maton värjäytymistä. Tahrat on poistettava hyvin.

Lämpötila on oltava kyseiseen työhön sopiva, vähintään 18 °C. Alustan lujuus- ja kosteustason on oltava yleisten laatuvaatimusten mukainen. (SisäRYL 2013; Ratu 75-0314/2018.)

3.3 Vetolujuuden ja kosteuden mittausmenetelmät

Vetolujuuskokeen ja kosteuden mittaamisen suorittajalle ja tulosten tulkitsejalle ei ole asetettu erityisiä pätevyysvaatimuksia. Kokeen suorittajan tulee olla perehtynyt laitteen käyttöön ja koetettavien rakenteiden ja materiaalien ominaisuuksiin. (Ratu-1215 S/2018.)

3.3.1 Vetolujuuden mittaus

Alustan vetolujuutta voidaan mitata tarvittaessa tartuntavetokokeella, jolla mitataan ja arvioidaan levitettyjen päällysteiden, esimerkiksi muovi-, metalli- ja bitumipinnoitteiden, sekä sementti- ja kipsilaastien, betonipeitteiden ja betonin vaurioitumista ja lujuutta. Tartuntavetokokeen tulosten perusteella lasketaan tartuntavetolujuus. (RIL 107-2012.)

3.3.2 Betonin suhteellisen kosteuden mittaus porareikämittauksella

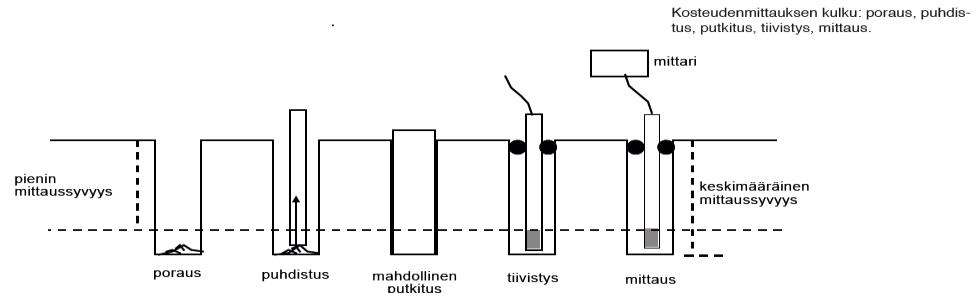
Betonista kosteudenmittaus voidaan suorittaa esimerkiksi porareikämittauksella (Kuva 1). Porauspöly poistetaan reiästä huolellisesti esimerkiksi imurilla, sillä puhdistamaton reikä antaa liian korkeita suhteellisen kosteuden arvoja. Puhdistetut reiät tiivistetään kumitulpilla tai tiivistysrenkailla.

Kosteus mitataan 3–7 vuorokauden kuluttua reikien poraamisesta ja puhdistamisesta, jolloin tasapainokosteus reiässä on saavutettu. Mikäli tasaantumisaika on lyhyempi, esimerkiksi 2 vuorokautta, saadaan suurempia suhteellisen kosteuden arvoja.

Porareian lämpötila mitataan. Anturin annetaan tasaantua mitattavan huoneen olosuhteissa. Mittaushetkellä anturin lämpötilan tulisi olla sama kuin betonin. Mikäli mittausolosuhteet ovat vakiintumattomat, mittauskohta suojataan seinämällä tms. lämpötilan muutosten estämiseksi. Mikäli lämpö- ja kosteusolot työmaalla ovat hyvin epätasaiset, voidaan betonista ottaa näytekappaleet, jotka lähetetään laboratorioon mitattavaksi. Mittauslämpötilan tulee vastata rakennuksen suunniteltua käyttölämpötilaa. Lämpötila saa vaihdella mittauksen aikana (eli reikien poraamisesta mittaukseen) korkeintaan ± 2 °C. Jos betonia on kuivatuksen takia lämmitetty, annetaan lämpötilan laskea +20 asteeseen ennen kosteuden mittausta. Jos lattiaan on asennettu lattialämmitys, ei lämpötila saa olla yli +35 °C.

Lattialämmitysputkien ja kaapeleiden sijainnit tulee ottaa huomioon reikiä porattaessa rikkoutumisvaaran vuoksi. Kosteusanturi asetetaan reikään siten, että se jää irti reiän pohjasta. Kosteusanturi asennetaan reikään välittömästi reiän avaamisen jälkeen. Reikä tiivistetään anturin ympärillä ja kosteusanturin annetaan olla paikoillaan 1–24 tuntia.

Mittaustulokset luetaan anturiin kiinnitettävästä näyttölaitteesta, kun näyttölaitteen lukema on vakiintunut riittävästi. Lukemat kirjataan mittauspöytäkirjaan. Mittauksen jälkeen anturi tarkastetaan tunnetuissa vakio-olosuhteissa. Jos reikien tulokset vaihtelevat enemmän kuin ± 3 %, tulee mittaus uusia.



Kuva 1. Porareikämittaus betonissa (Ratu 1215 S/2006/.)

Betonin suhteellinen kosteus saa olla rakenteen mukaisella arviointisyvyydellä A korkeintaan 85 % RH ja lisäksi syvyydellä $0,4 \times A$ korkeintaan 75 % RH. (Ratu 1200S/2018; Ratu 1215 S/2006/.)

3.3.3 Kosteuden mittaus piikkianturi- ja vinoporareikämittauksella

Puutavaran kosteutta voidaan mitata piikkianturikosteusmittarilla (Kuva 2). Mitattaessa piikkianturi lyödään puuhun haluttuun syvyyteen. Mittari ilmoittaa puun kosteuden anturien syvyydeltä. Kiinteästi mittarissa kiinni oleva piikkianturi on tarkoitettu puun pintakerroksen kosteuden mittaamiseen, koska mittarilaitteisto on usein kevytrakenteinen eikä kestä voimakasta käsittelyä, esimerkiksi lyömistä. Erillisellä johdolla mittariin liitettävä metallirakenteinen piikkianturi on yleensä kiinteää kestävämpi, ja sitä voidaan lyödä esimerkiksi vasaralla. Lyömällä anturin piikit saadaan uppoamaan syvälle puuhun.



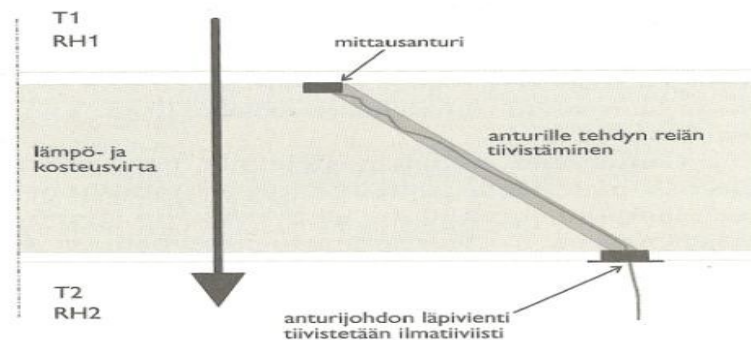
Kuva 2. Piikkianturimittauslaite (Paloniitty n.d.).

Puun kosteusmittarit antavat mittaustuloksena puun kosteuspitoisuuden prosentteina. Puun kosteusmittareiden mittausalue on 7...40 %, joka

yleensä riittää rakentamisessa käytettävän puutavaran kosteuden mittaamiseen. Esimerkiksi kasvavan puun kosteus on noin 30 % ja lautatarhassa kuivattun sahatavaran 15...25 %. Alle 15 %:n kosteusasteen saavuttaminen vaatii puutavaran keinokuivatusta ja säilytystä kuivissa sisätiloissa. Tarkkoja ja todellisia materiaalien kosteuden arvoja pintakosteusmittarit eivät pysty luotettavasti osoittamaan.

Keveyestä, esim. puurunkoisesta rakennuslevyillä verhotusta, rakenteesta tehtävä porareikäkosteusmittaus poikkeaa merkittävästi massiivisen rakenteen kosteusmittauksesta.

Tyypillisesti rakenteeseen tehtävän reiän poraus ei itsessään aiheuta kosteuspitoisuuden muuttumista, vaan reiän porauksen seurauksena rakenteen tiiveys muuttuu, ja ilmavirtaukset voivat merkittävästi vääristää mitaustulosta. Lisäksi mittausanturin varsi voi vaikuttaa mitaustulokseen johtamalla lämpöenergiaa mittauskohtaan tai mittauskohdasta pois. Mittausanturin sijoittaminen kuvan 3 mukaisesti mahdollisimman kohtisuoraan lämpövirran suuntaan nähdessä vähentää anturin varren aiheuttamaa mittausvirhettä. Kuvassa 3 on esitetty mittausanturin asentaminen kevyeen rakenteeseen.



Kuva 3. Porareikämittaus kevyessä rakenteessa (Ratu 1215 S/2006/2018.)

Puulevyalustan kosteuden on oltava 8 % (vastaa n. 40 %:n RH:ta +20 asteen lämpötilassa), jotta levyissä ei esiintyisi liikkeitä, jotka myöhemmin saattaisivat aiheuttaa ongelmia. Aluslattian tulee olla tehty voimassa olevien määräysten ja ohjeiden mukaisesti. (Ratu 1215 S/2006/2018.)

3.3.4 Pintamittausmenetelmä

Suuntaa antavana mittausmenetelmänä voidaan käyttää pintamittauslaitetta. Pintamittaukset perustuvat tutkittavan materiaalin sähkönjohtavuuden ja/tai dielektrisyden mittaamiseen. Pintakosteusmittarit reagoivat

materiaalin pinnalla/pintaosissa olevaan kosteuteen, mutta eivät pysty ilmaisemaan, millä syvyydellä kosteus on. Mittausmenetelmä ei myöskään ole tarkka, joten saatuja tuloksia voidaan lähinnä pitää suuntaa-antavina. Sen antamat tulokset eivät riitä esimerkiksi betonin päällystyskelpoisuuden mittaamisessa. (Sisäilmäyhdistys ry n.d.)

Mittareita on useita eri malleja, ja niiden toimintaperiaatteissa saattaa olla eroja, joten eri mittarit reagoivat eri tilanteissa eri tavalla. Toinen mittari ei välttämättä reagoi esim. levyseinän takana olevaan, hieman levystä irrallaan olevaan täysin märkään lämmöneristeeseen, ja toinen mittari reagoi. Mittaajan tulisi tuntea oma mittalaitteensa mahdollisimman hyvin, jotta välttyttäisiin virhearvioinneilta tutkimuskohteissa. (Sisäilmäyhdistys ry n.d.)

3.4 Pintojen suoruuden ja kaatojen mittausmenetelmät

Pinnan vaaka- tai pystysuoruus sekä nimelliskaltevuus mitataan linjalaudan, hyvän vesivaakan ja mittanauhan tai mittakiilan avulla. Linjalauta asetetaan mitattavalle pinnalle ja vesivaaka asetetaan tukevasti linjalaudan päälle. Pinnan ollessa pysty- tai vaakasuora asettuu vesivaakan lasissa oleva kupla merkkiviivojen väliin. Pinnan ollessa kalteva mitataan kaltevuuspoikkeama nostamalla tai laskemalla linjalaudan toista päätä niin, että vesivaakan kupla asettuu merkkiviivojen väliin. Kaltevuuspoikkeaman lukuarvo saadaan mittaamalla linjalaudan alapinnan ja pinnan väli mittanauhalla, työntömitalla tms. mittalaitteella mittaukseen valitulta mittauspituudelta. Mitattaessa pinnan poikkeamaa nimelliskaltevuudesta asetetaan vesivaaka esimerkiksi kiilaa apuna käyttäen mitattavaan nimelliskaltevuuteen linjalaudan päälle. Linjalauta asetetaan mitattavalle pinnalle. Pinnan ollessa nimelliskaltevuudessa asettuu vesivaakan kupla merkkiviivojen väliin. Pinnan kaltevuuden poiketessa nimelliskaltevuudesta mitataan kaltevuuspoikkeaman lukuarvo nostamalla tai laskemalla linjalaudan toista päätä niin, että vesivaakan kupla asettuu merkkiviivojen väliin ja mittaamalla linjalaudan alapinnan ja pinnan väli mittanauhalla, työntömitalla tms. mittausvälineellä mittaukseen valitulta mittauspituudelta. Mittaukset tehdään vähintään kahdesta toisiaan vastaan kohtisuorasta linjasta pinnan tai sen osan epätasaisimmasta kohdasta. (Ratu 1215 S/2006/2018.)

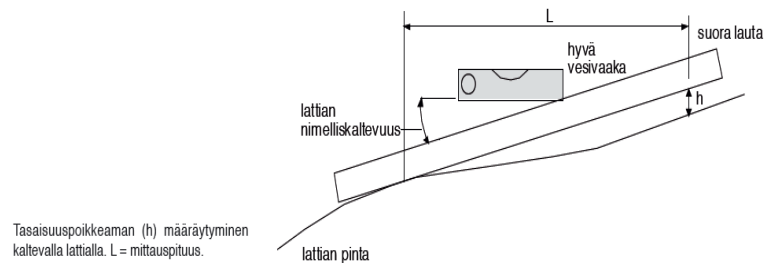
3.4.1 Lattiapinnan suoruus ja kaatovaatimukset

Tarkistetaan, että alusta täyttää seuraavat tasaisuusvaatimukset (Kuva 4):

- tavanomaisissa kohteissa 2 m matkalla ± 3 mm
- vaativissa kohteissa ± 2 mm.

Tarkistetaan alustan kaadot, joiden tulee olla lattiakaivon/kaivojen lähellä 1:50, muualla 1:80–1:100, mutta kuitenkin niin, että kaato on jatkuvaa ja

ettei vesilammikoita pääse muodostumaan valmiille lattiapinnalle. Vedellä on oltava esteetön reitti lattiakaivolle, ja siksi on myös varmistettava, että vedet valuvat lattiakaivoon myös pintamateriaalin asennuksen jälkeen. (Ratu 75-0314/2018.)

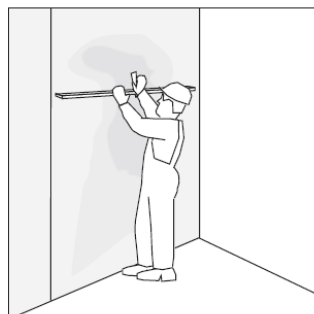


Kuva 4. Lattian suoruus- ja kaatojen tarkastus (Ratu 75-0314/2018.)

3.4.2 Seinäpinnan suoruus

Tarkistetaan, että alusta täyttää tasaisuusvaatimukset (Kuva 5):

- tavanomaisissa kohteissa 2 m:n matkalla ± 5 mm
- vaativissa kohteissa ± 3 mm. (Ratu 75-0314/2018).



Kuva 5. Seinän tasaisuus- ja suoruuden tarkastus (ratu 1215 S).

3.5 Mahdolliset ongelmat pohjatöissä ja ratkaisut niihin

Alustan laatu tulee aina tarkistaa ennen tasoitöiden aloitusta. Nystyrät, sekä purseet tasataan ja naulat yms. irrotetaan. Pinnassa olevat putket voidaan rasvata tai suojata muovilla puhdistamisen helpottamiseksi. Työnai-kaista vetoa on vältettävä, koska se kuivattaa pinnan liian nopeasti. Työ-kohteen tulee olla vapaa edellisen työvaiheen tarvikkeista ja laitteista, sekä rauhoitettu tasoitetyölle.

Ongelmat:

- Alusta ei ole tasalaatuinen vetolujuuden osalta.
- Lämpötila- ja kosteusolosuhteet eivät täytä vaatimuksia koko työskentelyalueella.
- Käytettävät materiaalit eivät ole yhteensopivia keskenään.
- Valmis pinta on epätasainen.
- Kaadot eivät toimi kaikkialta kaivolle.
- Saneerauskohteissa on alustaan jäänyt epäpuhtauksia tai mahdollisia haitta-aineita.
- Alustaan johtuu kosteutta kapillaarisesti.
- Alustassa olevassa putkistossa on vuoto.

Ratkaisut:

- Tarvittaessa pinnoitetaan koko alusta yhtenäiseksi tarvittavan vetolujuuden saavuttamiseksi.
- Huolehditaan, että lämpö- ja kosteusolosuhteet täyttävät vaatimukset ennen töiden aloittamista ja niiden aikana.
- Käytetään vain yhtä materiaalituoteperhettä.
- Tasoitetaan ja hiotaan tarvittaessa pinnat uudelleen.
- Korjataan kaadot kaikkialta.
- Huolehditaan, ettei epäpuhtauksia ole jäänyt purkutöiden jälkeen, tarvittaessa puretaan enemmän tai kapseloidaan kohde.
- Estetään kosteuden kapilaarinen nousu rakenteellisesti.
- Korjataan mahdolliset putkivuodot. (Ratu 1200 S/2018.)

3.6 Työturvallisuus alustavissa töissä

Noudatetaan etukäteen laadittua turvallisuussuunnitelmaa. Asbestin purku on aina luvanvaraista toimintaa, ja tarvittaessa on suoritettava asbestikartoitus ennen kuin työmaalla saa suorittaa mitään purkutöitä.

Rakennustyömaalla normaalisti käytettävien suojarusteiden lisäksi on lattia- ja seinäpintoja hiottaessa sekä tasoitteita sekoittaessa ehdottomasti käytettävä asianmukaisia hengityssuojaimia, kuulosuojaimia, polvisuojia ja suojakäsineitä. Valaistuksen tulee olla työsuorituksen kannalta riittävä. Hiomakonetta käytettäessä siinä on oltava pölykaulus ja siihen on liitettävä pölynimuri poistamaan hiontapöly. Myös riittävä ilmanvaihto kyseiseen tilaan on järjestettävä. Jos tila on yhteydessä muihin käytössä oleviin tiloihin, se on eristettävä suojaseiniä apuna käyttäen ja tarvittaessa alipaineistettava pölyvien työvaiheiden ajaksi. Kulku muilta työntekijöiltä on estettävä työskentelyalueelle esim. lippusiimoin ja varoituskyltein. Suojaimia on käytettävä myös imurin tyhjennyksen ja työkalujen puhdistuksen yhteydessä. (Ratu TT 12.1/2018.)

4 KOSTEAN TILAN MATOTUSTYÖN SUORITUS

Kostean tilan mattotyö sisältää alustan tarvittavat käsittelyt ja pohjustuksen, kaatokorjaukset, lattiapintojen hienotasoituksen hiontoineen ja pölyn poistoineen, sekä avustavat työt kuten siirrot. Lisäksi se sisältää muovimattojen ja muovipäällysteiden mittauksen, asennuksen ja läpivientien tiivistämisen ja saumojen hitsaukset. Myös viimeistelytyöt kuten listoitukset liimaamalla kuuluvat mattotyöhön, sekä työkohteen siivous ja valmiin työn suojaus kuuluvat siihen. Työhön kuuluu myös luukkujen ja kaivonkansien pinnoitus ympäröivää pintaa vastaavaksi sekä mattopäällysteiden liitokset aukkoihin, läpimenokappaleisiin ja muihin rakennusosiin tarvittavine saumoineen ja tiivistyksineen. On myös varmistettava siitä, että lattiakaivot on valmistettu sopiviksi mattotyölle. Samaa ohjeistusta voi käyttää niin uudis- kuin saneerauskohteissa.

Erittäin imukykyisille alustoille käytetään märkäliimausta ja huonosti imukykyisille alustoille käytetään myöhäistä märkäliimausta eli aikaista tarraliimausta. Myöhäisen tarraliimauksen liimasauma on heikompi ja liimalastan hammastusjälki peilaa helpommin maton pinnassa, joten liiman levittämisenä tulee olla tarkka.

Liutinpohjaista kloropreeni kontaktiliimaa ei suositella käytettäväksi maton värjäytymisriskin takia. Käytettäessä liutinpohjaisia liimoja on käytettävä liuotinhöyryjä pidättävää hengityksensuojainta (suodatintyyppi A2) sekä butyyli- tai nitrilikumisia suojakäsineitä ja varmistettava tilaan riittävä ilmanvaihto. On myös huomioitava riittävä tuulettumis- ja kuivamisaika ennen tulitöiden tekemistä.

Mahdollinen lattialämmitys on kytkettävä pois päältä 48 h ennen asennusta ja sen saa kytkeä takaisin aikaisintaan vasta 48 h asennuksen jälkeen.

Mattotyön asennustuotteita ovat myös tuotetoimitukseen kuulumattomat materiaalit, kuten pohjusteet, hienotasoitteet, liimat, kiinnitystarvikkeet sekä sauma-aineet.

Märkätilojen mattotyön tulee täyttää kaikilta osiltaan sopimusasiakirjoissa esitetyt vaatimukset: materiaalivalinnat, alustan käsittely ja laatu, pinnan tasaisuus, saumojen tiiviys, suoruus, kiinnitys alustaan, lattiakaivojen ja läpivientien tiiviys. (Ratu 1200S/2018; RATU TT 12.1/2018.)

4.1 Kostean tilan lattioiden muovimattojen asennustyövaiheet

Tarkistetaan, että alusta täyttää tasaisuusvaatimukset. Pöly ja muut epäpuhtaudet poistetaan. Sen jälkeen tilan pituus ja leveys mitataan. Mittauksissa huomioidaan tilan mahdollinen kiilautuvuus ja muut muodot.

Matot asennetaan märkätiloissa yleensä siten, että saumoja tarvitsee tehdä mahdollisimman vähän. Saumakohtat sijoitetaan vähintään 0,5 m:n päähän lattiakaivosta ja suihkun kohdalle ei sijoiteta saumaa.

Lattiaan piirretään merkkiviivat pitkittäissaumojen kohdalle. Tilan ollessa pieni voidaan tehdä kohdistusmerkki ja linja myös kyseisen tilan ulkopuolelle.

Lattiat imuroidaan puhtaaksi pölystä ja irtonaisesta aineesta juuri ennen asennusta. Matot katkaistaan oikean mittaisiksi vuodiksi käyttäen linjaaria ja mattoveistä.

Ylösnostoja varten varataan lisäpituutta suunnitelmien mukaisesti, kuitenkin vähintään 100 mm seinää kohti. Lisäksi vuotaan lisätään työvaraksi kuviottomilla matoilla yleensä 50 mm. Kuviollisilla matoilla kuvioinnin tarvitsema työvara määritetään suunnitelmista ja mattovalmistajan ohjeista. Maton pinnan vaurioittamista varotaan.

Samanlaisten tilojen mattovuodat voidaan katkaista yhdellä kertaa ensimmäisessä päällystettävässä tilassa tai katkaisulle erikseen varatussa pölytömässä tilassa. Vuodat voivat olla myös valmiiksi määrämittäisiä jo työmaalle tuotaessa. Mattovuodat siirretään asennuspaikalle ja sovitetaan paikoilleen. Matot nostetaan seinille ja läpivientien kohdalle suunnitelmien mukaisesti, yleensä 100...150 mm. Vuodat asetetaan sivusaumoiltaan päällekkäin yleensä n. 2...3 cm. Kuviolliset matot asetetaan siten, että kuviot täsmäävät.

Vuotien saumat leikataan päällekkäisten vuotien lävitse linjaarin ja mattoveitsen avulla. Tilaan sovitettut mattovuodat taitetaan kaksin kerroin, niin että lattia on vapaa tilan toiselta puolelta.

Liiman on oltava käyttökohteen kosteus- ja lämpöolosuhteisiin, alustaan ja kiinnitettävään mattoon sopivaa ja maton valmistajan suosittelemaa tyyppiä. Liima levitetään hammastetulla lastalla tai siveltimellä ylösnostojen kohdalle seinään. Liimaa levitetään ainoastaan niin suurelle alueelle, että ylösnostoon liittyvät vuodat ehditään asentamaan ennen liiman liiallista kuivumista. Liiman avoin aika tarkastetaan tuotteen käyttöselosteesta ja otetaan huomioon olosuhteiden vaikutus avoimeen aikaan.

Liimoja käsiteltäessä on käytettävä valmistajan ilmoittamia hengityksen-suojaimia ja huolehdyttävä riittävästä ilmanvaihdosta.

Liima levitetään hammastetulla lastalla tai telalla lattiaan. Lastan hammersus valitaan liiman ja maton valmistajan ohjeiden mukaisesti. Liimakerroksen tulee olla tasainen.

Mattovuota asetetaan paikoilleen kohdistamalla vuodan reunat merkkiviivoihin. Reunat asetetaan puskusaumaan.

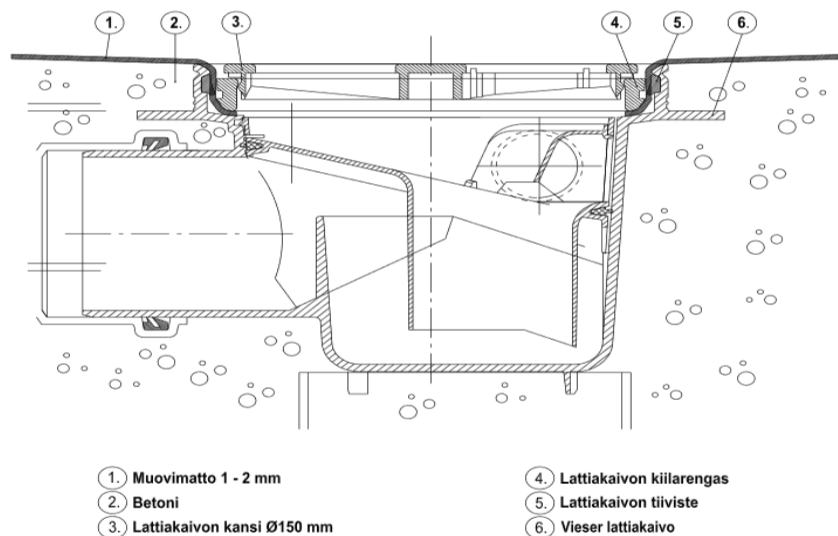
Mattovuota hierretään lattiaan kiinni hierontokolalla tai tarvittaessa mattojyrällä. Ensin hierretään mattovuodan keskikohdat, minkä jälkeen kiinnitetään ylösnostot ja reunat. Saumat hierretään huolellisesti erikseen. Saumoista mahdollisesti ylituleva liima pyyhitään välittömästi pois siivousliinalla tai vastaavalla.

Ylösnostojen kiinnittäminen aloitetaan seinän keskeltä ja edetään kohti nurkkia. Tarvittaessa ylösnostot notkistetaan kuumailmapuhaltimella tai nestekaasupolttimella lämmittämällä ja taivutellaan paikoilleen. Kyseinen työvaihe vaatii tulityöluvan. Lämmityksessä varotaan maton pinnan vaurioittamista kuumuudella.

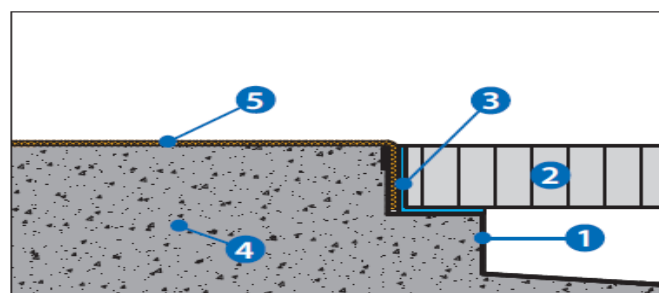
Seinän ja lattian taitteen ja erityisesti kulmien kiinnitys varmistetaan kulmarullalla tai vastaavalla työkalulla, esimerkiksi mattovasarella painamalla. Ylösnostojen sisäkulmien saumat sijoitetaan yleensä seinälle, jolla sauma on vähemmän näkyvissä. Seinälle, jolle sauma halutaan, leikataan ylösnostoon viilto 45°:n kulmassa. Ylösnosto hierretään nurkkaan hyvin ja ylijäävä osa mattoa leikataan viiltoa myöten sopivaksi. Saumoista mahdollisesti ylituleva liima pyyhitään välittömästi pois siivousliinalla tai vastaavalla.

Ulkokulmissa ylösnostoon leikataan viilto 45°:n kulmassa molemmille seinille ja ylimääräinen osa poistetaan. Ulkokulmien leikkauksen kohdalle sovitetaan erillinen kulmakappale. Kulmakappaleen leikkauksessa ja sovituksessa huomioidaan maton mahdollinen kuvio ja suunta. Kulmakappale hierretään kiinni huolella. Sisä- ja ulkokulmien ylösnostot leikataan yläreunastaan puhtaaksi.

Halkaisijaltaan yli 60 mm:n läpivientien tiiviys varmistetaan leikkaamalla mattoon halkaisijaltaan 35 mm pienempi reikä. Pienemmät läpiviennit tiivistetään erillisillä kauluksilla. Mattoa voidaan lämmittää kuumailmapuhaltimella tiivistämisen helpottamiseksi. Poistovesi- ja lämpöputkien juuret tiivistetään erillisillä holkeilla tai putkikauluksilla, joita ei saa liimata kiinni putkiin. Kynnysten kohdat tehdään erillisten liitosdetaljiirustuksien mukaan. Lattiakaivon kohta merkitään mattoon ja leikataan 30 mm kaivoa pienempi reikä sen keskelle. Pyöreää kaivoa varten mattoon tehdään reikä (Kuva 6), suorakaiteen muotoista kaivoa varten matto leikataan ristiin auki (Kuva 7). Muovimaton reunat taivutetaan kaivon kehyksen mukaisesti alaspäin lämmittämällä ja ylimääräiset reunat leikataan pois. Kiristyskehys tai rengas painetaan paikalleen ja tarvittaessa lukitaan.



Kuva 6. Pyöreä lattiakaivo (RT 38587).



1. Lattia-allas 2. Ritilä 3. Kiristysrengas
4. Betonivalu 5. Muovimatto

Kuva 7. Suorakaiteen muotoinen lattiakaivo (RT 38587).

Matto asennetaan tilan toiselle puolelle, kuten aiemmin on esitetty. Liiman levityksessä huolehditaan, että vuotien taitekohtaan keskelle lattiaa ei tule kaksinkertaista liimakerrosta, joka näkyy kohoumana mattopäällysteessä.

Saumoihin jyrsitään hitsausnauhaa varten nauhan muotoinen ura, jonka syvyys on noin 3/4 maton paksuudesta. Saumat tiivistetään hitsaamalla puskusaumoihin saumanauhat kerralla koko pituudeltaan (Kuva 8). Jyr-sintä ja hitsaus voidaan tehdä aikaisintaan 1–2 vuorokauden kuluttua lii-maamisesta. Saumojen hitsauksessa on erittäin tärkeää käyttää materiaa-livalmistajan ohjeiden mukaista hitsauslämpötilaa ja -nopeutta. Erityistä tarkkuutta on noudatettava hitsauksen aloituskohdissa ja kulmien hitsaa-misessa, ettei kuumuus aiheuta vaurioita pinnoitteeseen. Kulmat voidaan tarvittaessa hitsata erillisellä hitsauslaitteeseen saatavalla kolvauskärjellä tiiveyden varmistamiseksi.



Kuva 8. Oikein suoritetun mattosauman poikkileikkaus.

Saumoista otetaan tarvittaessa näytepalat ja tutkitaan saumojen kiinnittyminen. Sauman vetolujuuden tulee olla suurempi kuin muovimaton. Huomataan, että hitsaustyöntekijällä tulee olla voimassa oleva tulityökortti. Hitsauksen jäähtyttyä sauma leikataan puhtaaksi.

Lopuksi siivotaan työskentelyalue ja viedään mahdolliset jätteet niille varattuun jätteastiaan tai jätelavalle.

Tämän jälkeen tehdään itselle luovutus tilasta ja suojataan se. (Rakennustöiden laatu 2014 2013; RIL 107-2012; RT 84-11166/2018; SisäRYL 2000.)

4.2 Kostean tilan seinien mattotyön asennusvaiheet

Asennusvaiheen alussa tarkistetaan, että alusta täyttää sille asetetut tasaisuusvaatimukset, lisäksi pöly ja muut epäpuhtaudet poistetaan.

Tarvittaessa alusta suoristetaan tasoitteella tai hiomalla. Koska seinien muoviverhous limitetään lattiamaton ylösnoston päälle vähintään 50 mm, tulee tasoero tasoittaa vedenkestävällä tasoitteella. Läpivienteihin tehdään erilliset läpivientipalaset, jotka liimataan paikoilleen. Läpivientikapaleiden on myös limittäydyttävä päällekkäin asennettavan vuodan kanssa vähintään 50 mm. Läpivientipalojen reunat tasoitetaan vedenkestävällä tasoitteella.

Kulmat ja seinänvieret hiotaan käsin. Hionnassa käytetään hengityssuojaimia, koneellisessa hionnassa lisäksi kuulosuojaimia.

Matot mitataan ja leikataan valmiiksi ja seinään tehdään ensimmäisen vuodan aloitusmerkit.

Liima levitetään seinälle käyttäen esimerkiksi telaa ja pensseliä. Sen jälkeen ylimääräinen liima poistetaan valmistajan ohjeiden mukaisella hammastuksella olevalla liimalastalla. Liimaa levitetään kuitenkin vain niin suurelle alalle, joka ehditään päällystää liiman ollessa avoin. Liiman on oltava käyttökohteen kosteus- ja lämpöolosuhteisiin, alustaan ja kiinnitettävään mattoon sopivaa, ja lisäksi sen on myös oltava maton valmistajan suosittelemaa tyyppiä.

Ensimmäinen mattovuota asennetaan alhaalta ylöspäin käyttäen apuna seinään piirrettyjä asennusapuviivoja. Se kiinnitetään ja mahdolliset ilmataskut poistetaan kolaamalla käsihiertimellä mattovuodan keskeltä reunoille päin. Seuraavaksi tehdään asennusviivat seuraavalle vuodalle niin, että asennettava vuota limittyy jo asennetun vuodan kanssa vähintään 20–30 mm ; alle jäävään vuotaan levitetään siveltimellä liimaa limitysalueelle. Seinien kulmissa verhous viedään kuitenkin vähintään 100 mm kulman yli. Tarvittaessa kulman ylittävän mattovuodan reuna oikaistaan leikkaamalla pystysuoraksi, jos seinien kulma aiheuttaa linjamuutoksen. Saumoista mahdollisesti pursuava liima pyyhitään välittömästi pois siivousliinalla tai vastaavalla.

Seinämattotyö voidaan tehdä joko limittäisillä tai hitsatuilla saumoilla työkohteen asennusohjeiden ja laatuvaatimusten mukaan.

Hitsatuilla saumoilla tehtäessä saumojen tiiviys varmistetaan läpileikkamalla matot päällekkäin ja jyrsimällä hitsausnauhaa varten nauhan muotoinen ura sekä hitsaamalla saumanauha puskusaumoihin kuumailmapuhaltimella aikaisintaan vuorokausi liimauksen jälkeen. Saumoista otetaan tarvittaessa näytepalat ja tutkitaan saumojen kiinnittyminen. Sauman vetolujuuden tulee olla suurempi kuin muovimaton.

Limitettävillä saumoilla tehtäessä varmistetaan, että limitys on vähintään 20–30 mm jokaisessa saumassa; samoin varmistetaan myös liimauksen pitävyys ja vedenkesto. Seinäverhouksen limisaumat tiivistetään juotosnesteellä. Lattiamaton päälle limitetyn seinäverhouksen alareuna viimeistellään pastamaisella juotosnesteellä. Tarvittaessa läpivientien tiiveys varmistetaan vielä tarkoitukseen soveltuvalla tiivistysmassalla.

Lopuksi siivotaan työskentelyalue ja viedään mahdolliset jätteet niille varattuun jäteastiaan tai jätelavalle. Sen jälkeen tehdään itselle luovutus tilasta. (Rakennustöiden laatu 2014 2013; RIL 107-2012; RT 84-11166/2018; SisäRYL 2000.)

4.3 Potentialisten ongelmien arviointi

Taulukossa 1 on esitetty yleisiä laadunvarmistustoimen, tarkastuksen tai mittauksen esiintuomia ongelmia. Työn potentialisten ongelmien arvioinnin ja niitä seuraavat toimenpiteet työmaalla tekee sopimusasiakirjoissa esitetyt henkilöt ja tahot.

Taulukko 1. Potentiaalisten ongelmien arviointi ja ratkaisut

Ongelma	Seuraus	Ratkaisu
Tekniset ongelmat		
Tasote ei ehdi kuivua ennen maton asentamista	Maton irtoaminen	<ul style="list-style-type: none"> - Varmistetaan alustan riittävän alhainen kosteuspitoisuus mittauksin ennen mattotöiden aloitusta, myös hienotasoitteiden annetaan kuivua riittävästi. - Työsuunnittelussa varataan riittävä aika tasoitteen levityksen ja mattotöiden väliin.
Vesi seisoo lattialla (kosteat tilat)	Kosteusvaurioriski, ei täytä laatuvaatimuksia	<ul style="list-style-type: none"> - Kaatojen tarkistus ennen maton kiinnitystä, suihkun kohdalla ja kaivon lähellä (Ø 50 cm 1:50, muualla 1:80...1:100).
Alustan epätasaisuus	Maton tasaisuustoleranssit ylittyvät	<ul style="list-style-type: none"> - Alustan tasaisuuden mittaus ennen mattotyön aloittamista (± 4 mm/2 m).
Saumojen laatu	Saumojen hammasutus, rakoileminen, ei täytä laatuvaatimuksia; saumat eivät tartu; ulkonäkövirheitä	<ul style="list-style-type: none"> - saumojen jysintä ja hitsaus (puskusaumat) - saumojen leikkaus päällekkäin, läpileikkaus - ylipursuavan liiman poispyyhintä - oikea hitsausnopeus ja -lämpötila - huolellisuus
Matossa värieroja	Esteettinen virhe, ei täytä laatuvaatimuksia	<ul style="list-style-type: none"> - Tarkastetaan, että samaan tilaan asennettavat matot ovat samaa valmistuserää.
Maton irtoaminen lattiakaivon kohdalta	Kosteusvaurio	<ul style="list-style-type: none"> - kiristysrenkaan oikea käyttö - Maton saumaa ei sijoiteta lattiakaivon kohdalle. - Maton saumaa ei sijoiteta suihkun viereen.
Toiminnalliset ongelmat		
Yhteensopivuusongelmat	Maton huono kiinnittyminen alustaan	<ul style="list-style-type: none"> - Varmistetaan käyttöselosteesta tasoitteen, liiman ja maton yhteensopivuus.
Liian suuri kosteus alustassa	Kosteusvaurio, homeongelmia	<ul style="list-style-type: none"> - alustan kosteuspitoisuuden mittaus
Väärät työskentelyolosuhteet	Lopputulos ei ole vaatimusten mukainen	<ul style="list-style-type: none"> - tilojen rauhoitus, tuuletus, lämmitys
Pakolliset odotusajat (liiman kuivumisajat)	Vapaa työskentelyalue loppuu	<ul style="list-style-type: none"> - Varmistetaan vapaan työskentelyalueen riittävyys ennen työn aloitusta.
Seinien ja kattojen tasote- ja maalaustyöt	Tasoiitteet ja maalit imeytyvät tasoitettuun alustaan ja huonontavat maton tartuntaa alustaan, aiheuttaa värivirheitä mattoon	<ul style="list-style-type: none"> - Varmistetaan, että alustan hienotasoituksen ja lattian suojauksen välisenä aikana tilassa ei tehdä lattiaa sotkevia töitä.
Valmiita pintoja ei suojata riittävän laajasti	Valmis työ vaurioituu muiden työvaiheiden seurauksena	<ul style="list-style-type: none"> - huolellinen suojaus aaltopahvilla tai kovalevyllä - rikkoutuneen suojauksen korjaus välittömästi
Hankinnan ongelmat		
Materiaalien saatavuus	Työ seisahtuu	<ul style="list-style-type: none"> - Varmistetaan hyvissä ajoin materiaalien saatavuus (tasoiitteet, liimat, matot). - Huomioidaan muutostöissä eri materiaalien toimitusajat.

(Rakennustöiden laatu 2014 2013; RIL 107-2012 RT 84-11166/2018; SisäRYL 2000 2012; RakMK C2 1998.)

4.4 Työturvallisuus kostean tilan mattotöissä

Kostean tilan mattotöissä noudatetaan etukäteen laadittua turvallisuus-suunnitelmaa. Rakennustyömaalla normaalisti käytettävien suojarusteiden lisäksi on käytettävä polvisuojuksia sekä viiltosuojakäsineitä suuren viiltoriskin vuoksi.

Liimattaessa kontaktiliimoilla, jotka sisältävät mm. asetonia ja teollisuus-bensiiniä, on huolehdittava tehokkaasta ilmanvaihdosta ja käytettävä tarkoituksenmukaista hengityksensuojainta. Käytössä on lisäksi huomioitava liiman alhaiset syttymis- ja räjähtämislämpötilat.

Tulitöitä suoritettaessa on tekijällä oltava tulityölupa ja asianmukaiset sammutusvälineet. (Ratu TT 12.1/2018)

4.5 Dokumenttien luovutus

Tarvittavat materiaalien käyttö- ja hoito-ohjeet, mahdolliset tarkastusasiakirjat sekä turvallisuus- ja ominaisuustiedotteet kaikista käytetyistä materiaaleista toimitetaan pääurakoitsijalle tai hänen edustajalleen huoltokirjaa varten.

5 KOSTEAN TILAN MATOTUSTYÖN VALVONTA

5.1 Rakennustyön valvonta yleisesti

Rakennustyössä varmistetaan, että materiaalit, työsuoritukset, työmenetelmät ja työolosuhteet ovat sellaiset, että työn tulos vastaa teknisesti ja laadullisesti hyvää rakennustapaa ja urakkasopimusta.

Samoin varmistetaan, että tavarantoimittajien ja valmistajien antamia asennus- ja työohjeita sekä erityisohjeita noudatetaan. Huolehditaan siitä, että urakoitsijoille kuuluva laadunvalvonta ja muu omavalvonta toteutuvat. Varmistetaan ja valvotaan, että urakoitsija teettää kokeita ja ottaa näytteitä tärkeistä rakenteista ja rakennusvaiheista.

Arvioidaan urakoitsijoiden työnjohtajien riittävää koulutusta ja kokemusta ja seurataan heidän perehtymistä tehtäviinsä. Varmistetaan, että mahdollisissa riskialttiissa töissä työlle on nimetty vaarallisten töiden johtaja/vastuuhenkilö ja että työnsuorittajilla on vaaditut pätevyydet. Selvitetään ehdotettujen alihankkijoiden tekninen osaaminen ja alihankkijoiden hyväksyminen osaltaan.

Teetetään tarvittavat työmallit ja malliasennukset ja suoritetaan riittävät tarkastukset eri työvaiheissa. Varmistetaan, että erikoistyöt ja suurta ammattitaitoa vaativat työsuoritukset on huolellisesti valmisteltu ja suoritettu.

Todetaan käytettävien materiaalien suunnitelmanmukaisuus ja kelpoisuus, tarkastetaan laatu ja valvotaan, että materiaalit varastoidaan ja suojataan asianmukaisesti.

Verrataan urakoitsijan esittämiä materiaali- ja rakenneratkaisuja sopimusten edellyttämiin materiaali- ja rakennetyyppeihin ja hyväksytään tarvittaessa muutokset.

Tarkastetaan käytettävät materiaalit mahdollisuuksien mukaan ennen niiden asentamista. Huolehditaan piiloon jäävien ja peittyvien rakenteiden ja asennuksien tarkastuksista ennen niiden peittämistä. Huolehditaan, että urakoitsija dokumentoi piiloon jäävien rakenteiden ja asennuksien tiedot ennen rakenteiden peittämistä.

Huomautetaan välittömästi urakoitsijaa, jos havaitaan virheellisiä materiaaleja tai työtapoja.

Varmistetaan ja valvotaan urakoitsijan vastuulle kuuluvien rakentamisen aikaisten suojausten toteutus, muun muassa sää- ja pölysuojaus sekä pintojen suojaus.

Kiinnitetään rakennuttajan ja urakoitsijoiden huomio rakennuksen teknisten ratkaisujen toimivuuden ja kunnossapidon kannalta tärkeisiin asioihin. Vastaanotetaan urakoitsijoiden ja tavarantoimittajien laatimat piirustukset ja tarkastetaan ne omalta osalta. Seurataan sopimuksenmukaisia jatkotoimenpiteitä.

Tarkastetaan urakoitsijoiden keskinäinen työjärjestys. Seurataan eri työvaiheiden tarkoituksenmukaista suoritusjärjestystä. Tehdään tarvittaessa muutosesityksiä ja välitetään rakennuttajalle urakoitsijan tekemiä muutosesityksiä, mikäli ne työn suorituksen edistämiseksi, paremman lopputuloksen tai kustannusten kannalta ovat perusteltuja.

Määritetään työtuloksen vastaanottokelpoisuus suoritettavin ennakkotarkastuksin. Ennakkotarkastuksia suoritetaan koko rakennushankkeen ajan. Varmistetaan, että urakoitsijat suorittavat itselle luovutukset.

Huolehditaan, että suunnittelijat selvittävät sovittujen muutosten vaikutukset suunnitelmiin.

Osallistutaan viranomaisten suorittamiin tarkastuksiin ja katselmuksiin viranomaisten edellyttämässä laajuudessa. Osallistutaan vastaanotto-, vuosi-, takuu- ja jälkitarkastuksiin.

Huolehditaan vastaan- ja käyttöönottoon liittyvistä toimenpiteistä. Valvotaan ja hyväksytään urakoitsijoiden suorittamat tarkastukset ja mittaukset. Tehdään tai teetetään tarvittavat kokeet, mittaukset ja tarkistukset erikseen sovittulla tavalla.

Tehdään virhe- ja puuteluettelot ja valvotaan, että virheet ja puutteet korjataan. Pidetään jälkitarkastukset ja varmistetaan tarvittavien jälkitarkastusten pitäminen.

Vastaanotetaan, tarkastetaan ja hyväksytään luovutusmateriaali sekä vastaanotetaan ja tarkastetaan rakennuttajalle luovutettavat asiakirjat. Luovutetaan asiakirjat eteenpäin työn valmistuttua rakennuttajan määrämällä tavalla.

Huolehditaan, että takuuajan huolto-ohjelma on tehty ja varmistetaan urakoitsijan toimitettavaksi sovittujen varaosien, erillislaitteiden tms. siirtäminen rakennuttajan haltuun.

Varmistetaan huoltokirjaan tulevien suunnittelijoiden, urakoitsijoiden ja tavarantoimittajien käyttö- ja huolto-ohjeiden toimittaminen. Pidetään tarvittavat jälkitarkastukset. (RT 16-11121/2013/2018)

5.2 Työn valvonta ennen kosteantilan mattoasennusta

Ennen päällystämisen aloittamista todetaan alustan ja päällysteiden asianmukaisuus. Tarkistetaan työn edellyttämät kosteus- ja lämpötilaolot sekä lattianpäällysteen valmistajan kirjalliset asennusohjeet. Työn aikana valvotaan ja varmistetaan vaadittujen ominaisuuksien ja olosuhteiden jatkuvuus. (RT 16-11121/2013/2018.)

5.3 Päällysteen vaatimukset kostean tilan mattoasennuksessa

Lattian- ja seinäpäällysteiden on täytettävä vaadittu rakennusmateriaalien päästöluokka ja niiden on oltava CE-merkittyjä. Päällysteen on oltava ehjä ja suorareunainen ja sen kuvioinnin, värityksen, paksuuden ja kestävyuden yhdenmukaisia.

Muovimaton vähimmäispaksuus seinissä on 1,0 mm ja lattioissa 1,5 mm. Maton pinta on ehjä, eikä siinä ole huokosia.

Päällysteen valmistaja osoittaa vaadittaessa päällysteen sopivuuden haluttuun tarkoitukseen. Asiakirjoissa vaaditut päällysteen ominaisuudet osoitetaan vaadittaessa virallisilla testaustuloksilla.

Valmiissa päällystyksessä ei ole haittaavia epätasaisuuksia, tahroja, sävyeroja, kiiltoaste-eroja tai muita vikoja. Valmis päällyste vastaa malliasennusta. Päällyste on kauttaaltaan alustassaan kiinni. Saumat ovat suorat ja tiiviit. (RT 1411103 -104/2018; SisäRYL 2013 2012.)

5.4 Saumojen ja nurkkien tiiveyden alipainemittaus

Alipainemittaus soveltuu paikoilleen levitetyn vedeneristematon saumojen tiiveyden ja työn huolellisuuden tarkastamiseen.

Mittaus tehdään erityisesti tähän tarkoitukseen kehitetyn alipaineella toimivan laitteen, vedeneristysmittarin, avulla (Kuva 9). Mittaus suoritetaan ja tulkitaan aina laitekohtaisen käyttöohjeen mukaisesti.

Testausneste valmistetaan sekoittamalla muutama pisara astianpesuainetta veteen. Valmis testausneste säilytetään sumutinpulloissa. Koelevyn ja seinän tai lattian välinen tiiviys varmistetaan kostuttamalla koelevyssä oleva tiivistelista ennen ensimmäistä koetta. Testausnestettä ruiskutetaan testattavan kohteen päälle.

Koelevy painetaan tiivisteiden varaan testattavalle pinnalle. Suorakaiteen muotoinen koelevy (n. 100 mm x 300 mm) on tarkoitettu suorien seinien ja lattioiden vedeneristeiden sekä mattosaumojen tiiviyden testaamiseen. Kolmiomallinen koelevy (sivu = n. 80 mm) on tarkoitettu sisäkulmien tiiviyden testaamiseen. Näkymän testauskohteeseen tulee olla esteetön.

Alipainepumpulla pumpataan testattavan kohteen ja koelevyn väliseen tilaan 100–150 mbarin alipaine. Alipainetta ei saa pumpata liikaa, koska silloin matto irtoaa pohjastaan ja vaurioituu.

Kokeen aikana alipaine pyrkii imemään korvausilmaa muovilevyn alle. Ilmatiiviit tiivisteet ja muovilevy estävät korvausilman virtauksen yläkautta muovilevyn alle. Korvausilman ainoa mahdollinen kulkuväylä alipaineistetun tilaan on alakautta mattosauman läpi. Jos maton sauma eivät ole tiiviitä, muodostuu ilman virtauksen ansiosta testinesteeseen maton pinnalle tai sauman kohdalle kuplia. Mikäli vedeneriste on tiivis, ilma ei virtaa ja kuplia ei synny.

Kokeen päätteeksi koelevyn alla oleva alipaine päästetään tasaantumaan avaamalla laitteiston paineventtiili. Laitteisto poistetaan testattavalta pinnalta, puhdistetaan ja kuivataan. Myös testineste kuivataan pois testauskohdasta.

Koetulokset kirjataan tarkastuspöytäkirjaan. Koetulosten ja silmämääräisen tarkastelun perusteella tehdään johtopäätökset saumojen asianmukaisuudesta tai tarvittavista lisätoimista, esimerkiksi mattosaumojen uusimisesta tai muista korjausratkaisuista. (Ratu 1215 S/2006.)



Kuva 9. Alipainemittari saumojen ja nurkkien tiiveyden mittaamiseen (Ratu 1215 S/2006).

5.5 Vastaanottotarkastus

Urakoitsijan pyynnöstä valvoja, rakennuttaja tai tämän edustaja, suunnittelijat ja urakoitsijat pitävät vastaanottotarkastuksen. Luovutustarkastuksia pidetään osakohteiden valmistumisen mukaisessa järjestyksessä.

Tarkastuksessa tarkastetaan valmiin työn laatuvaatimukset ja kirjataan havaitut puutteet. Puutteet korjataan sovitun aikataulun mukaisesti ja korjaukset tarkastetaan jälkitarkastuksessa. Puutteet ja virheet kirjataan pöytäkirjaan.

Rakennusurakoitsijan takuu-aika alkaa rakennusurakan yleisten sopimusehtojen mukaan vastaanottotarkastuksesta. Takuu-aikana pidetään takuutarkastukset, joista tehdään pöytäkirja.

Suunnitelma-, työselostus-, sopimus-, tarkastus- ja valvonta-asiakirjat liitetään kiinteistön huoltokirjaan. Kiinteistön huoltokirjaa käytetään tietolähteenä pintojen huoltotoimenpiteissä ja tulevissa korjaushankkeissa. (RT 16-11121/2013, YSE 1998.)

6 JOHTOPÄÄTÖKSET

6.1 Pohdinta

Aihe opinnäytetyöhöni tuli omien kokemusteni kautta, koska olen ollut alalla melko tarkkaan viisitoista vuotta, eikä minulle urani aikana ole tuotu käytettäväksi kertaakaan tarkkaa, kaikkia työvaiheita kattavaa ohjeistusta. Saati, että olisi vaadittu täyttämään minkäänlaisia tarkastuskortteja. Materiaalien mukana tulee kyllä yleensä perusohjeistus, mutta harva asentaja tai valvoja tutustuu tai käyttää niitä. Yhden kerran olen tilaajan toivomuksesta suorittanut hitsaussaumojen alipainetestauksia työmaan valvojan osoittamista kohdista, mutta silloinkaan ei kyseisiä testejä dokumentoitu mitenkään.

Vertailtaessa mattovedeneristeiden käyttöä nestemäisien vedeneristysaineiden käyttöön on nestemäisiä vedeneristeitä käytettäessä vaadittu sertifioitu asentaja jo pitkään. Nestemäisiä vedeneristeitä käytettäessä on myös täytetty tilakohtaisia tarkastuskortteja, joiden avulla voidaan myöhemmin selvittää työn aikaiset olosuhteet ja käytetyt materiaalit sekä varmistaa vedeneristystyön oikeaoppisuus ja tarvittavat kalvopakaukset näytepalojen avulla. Minulla oli tarkoitus saada aikaan vastaavanlainen tarkastuskortti kostean tilan mattotyöhön tämän opinnäytetyön tuotteena. Kuitenkin tutkiessani ja etsiessäni käyttökelpoista materiaalia opinnäytetyöhön löysin erittäin käyttökelpoiset kortit VTT:n nettisivuilta. Niiden avulla pystytään huolehtimaan tarvittavasta laadunvarmistuksesta (ks. Liite 1, Liite 2). (VTT Expert Services Oy n.d.).aspx)

Laadunvarmistamiseksi työmailla olisi todella toivottavaa vaatia sertifioituja mattoasentajia ja valvojia työnsuorittajiksi. Vedeneristysertifikaatin myöntää niin nestemäisille kuin mattomaisille vedeneristeille ja niiden valvojille VTT. Mattomaisille veden eristeille sertifioitua koulutusta järjestää vain yhdeksän kolmestakymmenestäviidestä vedeneristykselle sertifioituja koulutuksia järjestävistä oppilaitoksista.

Märkätilojen sertifioituja valvojia kouluttaa vain kolme oppilaitosta, mikä saattaa osaltaan vaikuttaa siihen, ettei sertifioituja asentajia ja valvojia ole tarpeeksi eikä koulutukseen hakeuduta. Koko Suomessa on myönnettyjä sertifikaatteja märkätilojen mattoasentajille 24 kappaletta ja märkätilojen valvojille 214 kappaletta, mikä on aivan liian vähäinen määrä. Varsinkin asentajien määrä on huolestuttavan alhainen. Osasyinä kyseisten sertifikaattien puuttumiseen saattavat olla myös se, että koulutus ja sertifikaattien ylläpito koetaan liian kalliiksi saatuaan hyötyyn verrattuna ja se, etteivät tilaajat vaadi sertifikaattia. Oma mielipiteeni on, että asiassa säästetään aivan väärässä paikassa ja työnantajien sekä tilaajien tulisi osata vaatia sertifikaatin olemassaolo niin asentajilta kuin valvojiltakin. Tarvittaessa työnantajien tulisi kouluttaa ja kustantaa asentajien sertifiointi.

Nykyisten, jo valmiina olevien kostean tilan mattotöiden yleisten ohjeistuksien tekoon käytetty työpanos, aika ja raha tuntuvat valuneen hukkaan, koska ohjeistuksia ei ole saatu käyttöön työmailla. Lukiessani niitä ja etsiessäni materiaalia opinnäytetyöhöni huomasin, että ohjeistukset ovat pirstaloituneet aivan liian useaan lähteeseen ja että ne eivät ole täysin yhdenmukaisia keskenään, saati että ne olisivat kaikkien osapuolten helposti ja edullisesti saatavissa.

Lähteinä ne ovat kuitenkin arvokasta tietoa, koska niistä saadun tiedon avulla voidaan karsia mahdollisia työvirheitä, arvioida mahdollisia ongelmia ja saada selkeä kuva tehtävästä ja sen vaiheista. Ohjeistuksien käyttö työmaalla niin työntekijöiden kuin valvontaa suorittavien henkilöidenkin osalta on luultavasti jäänyt juuri tiedon hankkimisen vaikeuden tähden osittain opettelematta ja käyttämättä. Paperisena tai vaihtoehtoisesti digitaalisena löytyvät eri lähteisiin pirstaloituneet ohjeistukset eivät kannusta kohderyhmää käyttämään ja omaksumaan niissä olevaa tietoa. Johdtopäätöksenä voin todeta, että tarkoituksenmukaista on kuitenkin aina suorittaa työvaiheet materiaalitoimittajan toimittamien ohjeiden mukaan ja käyttää vain heidän suosittelemiaan ohjeistustuotteita ja tuoteperheitä. Tarvittaessa materiaalitoimittajilta saa myös puhelimitse tarkempia ohjeistuksia ja apua. Ohjeistukset eri materiaalitoimittajien tuotteisiin löytyivät jokaisen toimittajan nettisivujen kautta. Sieltä löytyvät myös yhteystiedot erikoisohjeistuksia antaville henkilöille, jotka tulevat tarvittaessa katsomaan ja ohjeistamaan ongelmallisen tilanteen paikan päälle.

Huolestuttava piirre alalla on, että niin töitä tekevät, kuin niitä valvovat henkilöt, sekoittavat eri työmenetelmien ohjeistuksia tahtomallaan tavalla. Itse olen törmännyt valvontaa suorittavaan henkilöön, joka olisi tahtonut kosteantilan maton alle siveltävän nestemäisen vesieristeen varmistamaan lopullisen tiiveyden, onneksi materiaalivalmistaja sai hänet vakuutetuksi, ettei niin voi, eikä saa tehdä. Vastaavasti olen myös ollut samalla työmaalla toisen mattomiehen kanssa, joka ei huomionnut materiaalivalmistajien, eikä työnjohtajansa antamia ohjeistuksia materiaalien ja tuoteperheiden oikeasta käytöstä.

Kriittisimmät työvaiheet kostean tilan mattotyössä ovat lattiakaadot, hitsaussaumamat ja läpiviennit. Niiden suorittamiseen tulisi kiinnittää erityistä huomiota ja varata niihin tarvittava määrä aikaa. Lattiakaatoja tehtäessä ei riitä, että kaato on riittävä koko alalla, vaan vedellä on myös oltava esteetön kulku lattiakaivolle, eikä vesilammikoita saa syntyä valmiille pinnalle. Tämä työvaihe aiheuttaa työmailla paljon ristiriitoja, koska nykyisten ohjekorttien antamat ohjeistukset ja toleranssit eivät huomioi riittävän tarkasti kyseistä ongelmaa. Saumojen hitsaukseen tulisi kiinnittää erityisen paljon huomiota, sillä huolimaton hitsaustyö pilaa lopputuloksen, eikä tarvittavaa tiiveyttä saavuteta. Hitsaustyössä on aina käytettävä materiaalivalmistajan ilmoittamia hitsauslämpötiloja ja -nopeuksia. Saumojen tiiveysongelmat voidaan helposti välttää ottamalla alipainetestaus käyt-

töön ja korjaamalla löytyneet vuotokohdat. Kaivoliitokset ja muut läpiviennit tulee suorittaa huolellisesti ja valmistajan ohjeiden mukaan. Lattiakairojen on oltava myös mattotyöhön tarkoitettuja ja niissä on oltava kiristysrenkas tai -panta.

Myös aikataulutuksella on suuri merkitys lopulliseen työtulokseen. Aivan liian usein on työmailla ollut määräävä tekijä kiire niin tilaajalla kuin työntekijöilläkin. Ei siis ole ihme, että ala on saanut kyseenalaista kunniaa sisäilmaongelmien ja kosteusvaurioiden syyllisenä. Tämä ongelma olisi yksinkertaista välttää riittävän väljän aikataulun tekemisellä jo suunnittelu- vaiheessa ja noudattamalla sitä.

Yhtenä osasyllisenä työvirheisiin näkisin myös sen, ettei tänä päivänä ole olemassa tarpeeksi erikoisalakohtaista koulutusta, vaan se on sisällytetty pintakäsittelyn opintolinjan alle, eikä opinnoissa syvennytä juurikaan matotusalaan. Suurin osa kyseisen alan työntekijöistä onkin saanut ennen alalle tuloaan aivan toisen alan koulutuksen ja oppinut työn ja työtavat työkalvereilta tai pahimmillaan vain tehdessään töitä. ”Mestarilta oppipojalle” -metodi olisi todella suositeltava keino opiskella alalle, jos vain opettavat ja opetusta valvovat henkilöt olisivat oikeasti päteviä ja sertifioituja. Lisäksi tulisi myös mattoalalla olla perusvaatimuksena sertifioidut asentajat, ainakin kostean tilan mattotöissä.

Työturvallisuus alalla on onneksi parantunut huomattavasti viimeisen kymmenen vuoden aikana, mutta aina on mahdollisuus parantaa. Huolellinen perehdytys työmaaolosuhteisiin sekä työturvallisuuskorttikoulutus ja vaatimus kortin olemassaolosta rakennustyömailla ovat vähentäneet huomattavasti työtaturmia. Myös TR-mittaukset ovat osaltaan parantaneet työmaiden työturvallisuutta, koska mittauksella valvotaan turvallisuusohjeiden noudattamista, työvälineiden kuntoa sekä suojavarusteiden käyttöä.

Tulityöt ovat aina luvanvaraista työtä, ja niin tulityöntekijällä kuin tulityöluvan myöntäjälläkin on oltava voimassa oleva tulityökortti. Tulityökorttikoulutus antaa valmiudet tehdä tulitöitä, mutta silti asiaan ei voi liikaa kiinnittää huomiota. Edelleen sattuu liian monta työtaturmaa tulitöitä tehdessä. Saumojen hitsauksessa tapaturman ja vahingon vaara on suuri, mutta se voidaan välttää pitämällä huoli hitsaussuuttimen oikeasta suuntaamisesta silloin, kun itse hitsaustyötä ei suoriteta, ja huolehtimalla siitä, että asentajalla on tarvittavat suojavarusteet.

Nostoja nestekaasupolttimella lämmitettäessä tulee olla erityisen tarkkana liekin suuntaamisesta silloin, kun sillä ei lämmitetä mattoa, ja huolehdittava, ettei palavia materiaaleja ole liekin vaikutuspiirissä. Onneksi suuria tulipaloja ei rakennustyömailla ole syttynyt lähiaikoina, mutta vaaratilanteita on ollut. Varsinkin kontaktiilmalla ja nestekaasupolttimella yhtä aikaa työskennellessä vahingon vaara on suuri jo pelkästään leimahdusriskin

takia. Tulitöitä tehdessä ja vartioidessa pitää olla erityisen tarkka ja huolellinen sekä noudattaa työmaalla mahdollisesti annettuja erityisohjeita.

Ennen käytettiin kosteissa tiloissa lähes ainoastaan kontaktiliimoja, ja vielä viisi vuotta sitten niitä käytettiin kaivojen ja ylösnostojen kiinnittämiseen. Nykyään vesiliukoiset liimat ovat syrjäyttäneet kontaktiliimat lähes kokonaan. Itse en käytä enkä suosittelen kontaktiliimojen käyttöä kuin ulkokulmien irtopalasiin liimaamiseen, koska siihen se on edelleen nopein ja paras vaihtoehto.

Vesiliukoisten liimojen käyttöönotto on siirtänyt ongelmia muovimattojen asentajilta tilojen tuleville käyttäjille varsinkin kohteissa, joissa matot asennetaan suoraan betonin tai liian alkalisten tasoitteiden päälle. Nykyiset liimat eivät kestä betonin voimakasta emäksisyyttä, vaan ne reagoivat yhdessä betonin kanssa muodostaen haitallisia päästöjä huoneilmaan. Tämä saattaa tapahtua vasta vuosien päästä ja vaatii korjaustoimenpiteenä maton ja kaikkien tasoitekerrosten poistamisen sekä alustan kapseloinnin ennen uudelleen pinnoitusta. Ongelma on helposti vältettävissä, mutta se edellyttää betonin riittävän kuivumisen varmistamisen lisäksi tarvittavan paksun kerroksen matala-alkalista tasoitetta käytettäväksi betonin päällä. Lisäksi liiman liian lyhyt avoin aika on todettu ainakin yhdellä työmaalla reaktion alkulähteenä, joten kosteusolosuhteiden kanssa on todellakin oltava tarkkana ja mieluiten otettava mittauksien virhetoleranssit huomioon niiden maksimiarvoilla. Nykyisten liimojen ohella ongelmia on lisännyt myös siirtyminen pehmeisiin muovimattoihin, joiden pehmitinaineet myös reagoivat entistä herkemmin betonin alkalisuuden kanssa.

Myös mattotyöhön olennaisesti liittyvät viiltojen aiheuttamat työtapaturmat olisivat vältettävissä, jos vain työssä käytettäisiin aina viiltosuojalla varustettuja työkaluneitä. Toistaiseksi ne eivät ikävä kyllä ole yleistyneet käytössä, koska niitä käytettäessä työntekijät tuntevat, että tuntuma tehtävään työhön häviää.

Työergonomiaan tulisi myös kiinnittää entistä suurempaa huomiota, sillä alan työt aiheuttavat tekijöilleen erittäin paljon kulumia ja nivelvaurioita sekä muita työperäisiä sairauksia ja tapaturmia. Aivan liian usein ei käytetä olemassa olevia apuvälineitä ja laitteita oikein tai ollenkaan eri työvaiheissa, ja raskaita nostoja suoritetaan käyttäen väärin työasentoja. Myös työskentelyolosuhteisiin tulee kiinnittää huomiota; esimerkiksi työskentelytilan lämpötila saattaa nousta tilapäisesti nostoja lämmitettäessä hyvin paljon varsinkin ahtaissa tiloissa.

Hoito- ja käyttöönotto-opastus on myös usein jätetty liian pienelle huomiolle, koska ongelmien on todettu osittain johtuvan vääränlaisista huolto- ja käyttötoimenpiteistä. Niihin pitäisikin mielestäni kiinnittää enemmän huomiota ja järjestää aina kunnollinen ja yksityiskohtainen käyttöön opastus loppukäyttäjille. Usein huolto- ja käyttöohjedokumentit eivät edes

päädy niitä suorittavien henkilöiden haltuun tai niitä ei käytetä. Oikeanlaisilla huolto- ja käyttötoimenpiteillä materiaalien kestoikä saadaan optimoitua ja siten niistä saadaan paras mahdollinen hyöty tilaajan ja käyttäjän kannalta, kun taas väärät käyttö- ja huoltometodit saattavat pahimmillaan pilata materiaalien vedeneristysominaisuudet hyvinkin nopeasti. Tämän erittäin tärkeän opastuksen tulee automaattisesti kuulua niin urakoitsijoille kuin valvojillekin, koska sen laiminlyönti saattaa aiheuttaa helposti vältettävissä olevan vesieristyksen rikkoutumisen ja siten kosteusvaurion.

Tulevaisuuden näkymä alalla on kuitenkin hyvä, mutta sisäilmaongelmien tahraama maine on pystyttävä korjaamaan mahdollisimman nopeasti. Toivottavaa on, että lisäämällä asentajien ja valvojien koulutusta sekä aika- ja rahallista tukiälyä järjeistämällä kyseisistä ongelmista päästään lopullisesti eroon. Muovimatto on hyvä vedeneriste, jonka hygieeniset ominaisuudet verrattuna muihin vastaaviin materiaaleihin ovat erinomaiset. Lisäksi se soveltuu erinomaisesti erilaisiin tiloihin ja tarpeisiin, joihin muita materiaaleja ei voida asentaa. Kuitenkin sen asennustyötä, huoltoa ja käyttöä tulee valvoa erityisen tarkasti, koska se on myös pintamateriaali ja siten alttiina vaurioille. Tarvittaessa erityistä valvontaa vedeneristyksen pitävyydelle voidaan maton alle asentaa erillisiä kosteudentunnistimia, jotka ilmoittavat mahdolliset vuodot heti, jolloin suurta vauriota ei ehdi tapahtumaan ja vauriot ehditään korjaamaan ajoissa.

Vaikka opinnäytetyön alkuperäisenä tarkoituksena olleet tarkastuskortit jäivät tekemättä, koska löysin käyttökelpoiset valmiina, oli itse projekti tarpeellinen. Sen sivutuotteena syntyivät perusohjeistukset niin asentajille kuin valvojillekin. Projektin aikana varmentui, etteivät asentajien ja valvojien tietämys, taidot ja koulutus ole ajan tasalla ja ettei sertifioitujen asentajien ja valvojien käyttö ole yleistynyt toivotulla tavalla.

Tilaaja oli opinnäytetyön tulokseen tyytyväinen, koska opinnäytetyön ansiosta tilaaja sai itselleen käyttökelpoiset tarkastus- ja seuranta-asiakirjat sekä ohjeistukset niin asennus- kuin valvontatehtäviin. Tilaaja aikoo myös itse tulevaisuudessa kouluttaa omat asentajansa sertifioituiksi asentajiksi, joten opinnäytetyö oli tilaajan kannalta hedelmällinen.

LÄHTEET

Komulainen, J., Huttunen, J. & Sänkki, J. (n.d.). Haitalliset aineet rakennuksissa ja niiden hallinta. Haettu 18.05.2018 osoitteesta <https://www.rakennustieto.fi/Downloads/RK/RK110305.pdf>

Paloniitty, S. (n.d.). Kosteusmittausyksiköt. Haettu 18.05.2018 osoitteesta <https://www.docplayer.fi/54305438-Kosteusmittausyksikot.html>

Rakennustöiden laatu 2014 (2013). Helsinki: Rakennustieto Oy. Haettu 18.05.2018 osoitteesta <https://www.rakennustieto.fi/>

RakMK C2 (1998). Kosteus. Määräykset ja ohjeet. Helsinki: ympäristöministeriö.

Ratu TT 12.1 (2018). Työturvallisuus. Helsinki: Rakennustieto Oy. Haettu 18.05.2018 osoitteesta <https://www.rakennustieto.fi/>

Ratu 1200S märkätilat. Helsinki: Rakennustieto Oy. Haettu 18.05.2018 osoitteesta <https://www.rakennustieto.fi/>

Ratu-1215 S Mattopäällystys: märkätilat Helsinki: Rakennustieto Oy. Haettu 18.05.2018 osoitteesta <https://www.rakennustieto.fi/>

Ratu 75-0314 Mattotyöt, märkätilat Helsinki: Rakennustieto Oy. Haettu 18.05.2018 osoitteesta <https://www.rakennustieto.fi/>

RIL 107-2012. Rakennusten veden- ja kosteudeneristysohjeet. Helsinki: Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry.

RT 1411103 -104 Sisäryl 2013 Helsinki: Rakennustieto Oy. Haettu 18.05.2018 osoitteesta <https://www.rakennustieto.fi/>

RT 16-11121/2013 Helsinki: Rakennustieto Oy. Haettu 18.05.2018 osoitteesta <https://www.rakennustieto.fi/>

RT 38587 (2018) Lattiakaivot ja -altaat. Kavika Oy. Haettu 18.05.2018 osoitteesta www.kavika.fi

RT 84-11166 Märkätilojen rakenteet Helsinki: Rakennustieto Oy. Haettu 18.05.2018 osoitteesta <https://www.rakennustieto.fi/>

Sisäilmäyhdistys ry (n.d.). Kemiaalliset tutkimukset. / Kosteusmittaukset. / Mikrobikasvun edellytykset. Haettu 18.05.2018 osoitteesta <https://www.sisailmayhdistys.fi>

SisäRYL 2000 (1996). Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset 2000. Talonrakennuksen sisätyöt. Helsinki: Rakennustieto Oy. Haettu 18.05.2018 osoitteesta <https://www.rakennustieto.fi/>

SisäRYL 2013 (2012). Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset. Talonrakennuksen sisätyöt. Helsinki: Rakennustieto Oy. Haettu 18.05.2018 osoitteesta <https://www.rakennustieto.fi/>

Työsuojeluhallinto (n.d.). Asbesti. Haettu 18.05.2018 osoitteesta <https://www.tyosuojelu.fi>

VTT Expert Services Oy (n.d.). Osaamisvaatimukset. / Henkilösertifiointin työkohdepöytäkirjat ja lomakkeet. Haettu 18.05.2018 osoitteesta <https://www.vttexpertservices.fi>

MÄRKÄTILOJEN VEDENERISTÄJÄN TYÖNÄYTÖN VASTAANOTTOPOYTÄKIRJA

Muovimattojen asennus

1. TYÖNÄYTÖN SUORITTAJAN TIEDOT			
Nimi		Syntymäaika	
Puhelinnumero		sähköposti	
Osoite			
Yritys			

2. TYÖNÄYTÖN VASTAANOTTAJAN TIEDOT			
Nimi		Oppilaitos	
Puhelinnumero		Sähköposti	

3. TYÖKOHTTEEN TIEDOT	
Kohteen nimi	
Osoite	
Postinumero ja postitoimipaikka	
Yhteyshenkilö kohteessa	
Työkohteen pääurakoitsija	
Työkohteen märkätilaurakoitsija	
Kohteessa käytetty vedeneriste ja siihen liittyvät oheistuotteet	
Porras _____ Kerros _____ Asunto _____	Huonetyyppi _____ Lattia _____ Seinä _____

4. TYÖSKENTELYOLOSUHTEET JA ASENNUSALUSTALLE SUORITETTAVAT TARKASTUKSET			
Rakenteiden kosteusmittaus suoritettu: Kyllä _____ Ei _____ Mittauspäivämäärä: _____/_____.201_____			
Alustan ikä mittaushetkellä:		Onko tarkistettu alustan kaltevuus:	
Voidaanko alusta pinnoittaa: Kyllä _____ Ei _____		Aloittamisen edellytykset:	
Onko huomioitu lattian ja seinän rajapintaliitokset: Kyllä _____ Ei _____			
Pinnan lujuus:	Näytön vastaanottajan arvio pinnan lujuudesta:	Alustan puhtaus:	Näytön vastaanottajan arvio alustan puhtaudesta:
<i>Huono 1 2 3 4 Hyvä</i>		<i>Huono 1 2 3 4 Hyvä</i>	
Alustan tasaisuus:	Näytön vastaanottajan arvio alustan tasaisuudesta:	Jiirien suoruus:	Näytön vastaanottajan arvio jiirien suoruudesta:
<i>Huono 1 2 3 4 Hyvä</i>		<i>Huono 1 2 3 4 Hyvä</i>	
Onko alustassa tartuntaa heikentäviä materiaaleja:		Kaivoliitosten onnistumisedellytykset:	Läpimenojen sijoittelu:
Ei _____ Kyllä _____ Mitä:			

	Huono 1 2 3 4 Hyvä	Huono 1 2 3 4 Hyvä
--	--------------------	--------------------

Liite 1/2

5. TYÖSKENTELY, TYÖVÄLINEET JA TYÖTURVALLISUUS			
MATTOMUOTOISET	☺	☹	Huomioitavaa
Tuotteiden yhteensopivuuden tunteminen			
Saumojen sijoittelu			
Nurkkahitsaukset			
Läpiviennit			
Kiristysrenkaan asennus			
Muovimatton asennus			

6. ERISTYSTAVASTA RIIPPUMATTOMAT ARVIOT			
Materiaalien asianmukainen käsittely	☺	☹	
Työn sujuvuus			
Työympäristön hallinta ja siisteys			
Työvälineet ja niiden asianmukainen käyttö			
Työ- ja paloturvallisuus			
Valmiin työn suojaus			

7. VALMIIN VEDENERISTEEN TESTAUS JA ARVIOINTI TYÖSKENTELYSTÄ				
GVK-pumppaus	tiivis	vuotaa	TYÖNÄYTÖ	
Kulmat	tiivis	vuotaa	Hyväksytty	Hylätty *
			Yleisarvosanalla (4-10)	

8. TYÖNÄYTÖN VASTAANOTTAJAN ALLEKIRJOITUS			
___/___ 201	Paikka:	Allekirjoitus	Nimenselvennys

*) Perustelut kääntöpuolella tai erillisellä liitteellä



• MÄRKÄTILATÖIDEN VALVONTAPÖYTÄKIRJA

- Toteutusta verrataan työselostukseen ja muihin ohjeisiin. Työmaan valvojalta pyydetään mittaustulostiedot, mikäli ne on tehty keskitetysti.

TYÖKOHTTEEN, URAKOITSIJOIDEN JA MÄRKÄTILATÖIDEN VALVOJAN TIEDOT

Uudisrakennus <input type="checkbox"/> Korjauskohde <input type="checkbox"/>	Märkätilojen kokonaislukumäärä ja tyypit kohteessa	Valvonta-aika Click or tap here to enter text.
Työkohteen nimi Click or tap here to enter text.		Rakennustyyppi Click or tap here to enter text.
Työkohteen katuosoite Click or tap here to enter text.	Postinumero Click or tap here to enter text.	Postitoimipaikka Click or tap here to enter text.
Pääurakoitsija Click or tap here to enter text.		Työnumero Click or tap here to enter text.
Vastaava työnjohtaja Click or tap here to enter text.	Työmaan valvoja Click or tap here to enter text.	
Putkiurakoitsija (vesi ja viemäröinti) Click or tap here to enter text.		
Lattiaurakoitsija (märkätilan lattian betonivalut tai levyrakenteet) Click or tap here to enter text.		
Kosteusmittausyritys ja kosteusmittauksen suorittanut henkilö (päällystettävien alustojen suhteellisten kosteuksien mittaukset) Click or tap here to enter text.		
Märkätilaurakoitsija (vedeneristys, laatoitus) Click or tap here to enter text.		
Kalusteasennusurakoitsija (märkätilan kalusteasennukset) Click or tap here to enter text.		
Märkätilatöiden valvoja Click or tap here to enter text.	Märkätilatöiden valvojan yhteystiedot Click or tap here to enter text.	

TARKASTETTU MÄRKÄTILA (Ilmoita yksiselitteisesti, mitä märkätilaa tai märkätiloja kaavakkeeseen täytetyt tiedot koskevat)

Porras / Huoneistonumero / Kerros jne. Click or tap here to enter text.
Kylpyhuone / WC / Sauna / Kodinhoituhuone jne. Click or tap here to enter text.

MÄRKÄTILAN RAKENTEET

Onko kohteessa lattialäm-

mitys?

Alustamateriaali lattiassa Click or tap here to enter text.	Alustamateriaali seinissä Click or tap here to enter text.	Kyllä <input type="checkbox"/>	Ei <input type="checkbox"/>
--	---	--------------------------------	-----------------------------

MÄRKÄTILAN ILMANVAIHTO

Onko ilmanvaihtuvuus

riittävä?

Painovoimainen ilmanvaihto <input type="checkbox"/>	Koneellinen poistoilmanvaihto <input type="checkbox"/>	Kynnysrako tms. ilmanvaihtoa varten <input type="checkbox"/>	Kyllä <input type="checkbox"/>	Ei <input type="checkbox"/>
---	--	--	--------------------------------	-----------------------------

KÄYTETTY PINTARAKENNEJÄRJESTELMÄ (Ilmoita tuotteiden kaupanimet)
Onko työselostuksen mukainen?

Tasoite Click or tap here to enter text.		Kyllä <input type="checkbox"/>	Ei <input type="checkbox"/>
Primeri/pohjuste Click or tap here to enter text.		Kyllä <input type="checkbox"/>	Ei <input type="checkbox"/>
Vedeneriste seinissä Click or tap here to enter text.		Kyllä <input type="checkbox"/>	Ei <input type="checkbox"/>
Vedeneriste lattiassa Click or tap here to enter text.		Kyllä <input type="checkbox"/>	Ei <input type="checkbox"/>
Sekoitusuhde 2-komponenttisilla tuotteilla Click or tap here to enter text.		Kyllä <input type="checkbox"/>	Ei <input type="checkbox"/>
Kaivotyypit, laipat, kiristysrenkas ja korokerengas Click or tap here to enter text.		Kyllä <input type="checkbox"/>	Ei <input type="checkbox"/>
Vedeneristeen vahvikkeet Click or tap here to enter text.		Kyllä <input type="checkbox"/>	Ei <input type="checkbox"/>
Kiinnityslaasti Click or tap here to enter text.		Kyllä <input type="checkbox"/>	Ei <input type="checkbox"/>
Laatat Click or tap here to enter text.		Kyllä <input type="checkbox"/>	Ei <input type="checkbox"/>
Saumalaasti Click or tap here to enter text.		Kyllä <input type="checkbox"/>	Ei <input type="checkbox"/>
Läpivientien tiivistysaineet/tuotteet Click or tap here to enter text.		Kyllä <input type="checkbox"/>	Ei <input type="checkbox"/>
Elastiset saumat Click or tap here to enter text.		Kyllä <input type="checkbox"/>	Ei <input type="checkbox"/>
Ovatko käytetyt tuotteet VTT:n tuotesertifikaatin mukaisesti yhteensopivaa tuoteperhettä? Kyllä <input type="checkbox"/> Ei <input type="checkbox"/>	Ovatko työselostuksessa mainitut tuotteet VTT:n tuotesertifikaatin mukaisesti yhteensopivaa tuoteperhettä? Kyllä <input type="checkbox"/> Ei <input type="checkbox"/>	Onko ko. tuotesertifikaatin viimeinen voimassaolopäivä varmistettu luotettavasta lähteestä (esim. VTT:n Internet-sivuilta)? Kyllä <input type="checkbox"/> Ei <input type="checkbox"/>	

Liite2/3

TUOTTEIDEN SÄILYTYS JA KÄYTTÖ

Onko työohje asentajalla käytössä työmaalla? Kyllä <input type="checkbox"/> Ei <input type="checkbox"/>	Onko käytettävät tuotteet säilytetty asianmukaisesti? Kyllä <input type="checkbox"/> Ei <input type="checkbox"/>	Onko tuotepakkauksiin merkitty viimeinen käyttöpäivä? Kyllä <input type="checkbox"/> Ei <input type="checkbox"/>	Onko jokin tuotteista vanhentunut tai muuten pilallinen? Mikä? Kyllä <input type="checkbox"/> Ei <input type="checkbox"/>
---	--	--	---

ALUSTA

mitattu		edellytetty		Mittauspäivämäärä Click or tap here to enter a date.
Alustan kosteus:Click or tap here to enter text.%RH		Click or tap here to enter text.%RH		
mitattu		edellytetty		Alustan ikä mittaushetkellä: Click or tap here to enter text. Voidaanko alusta pinnoittaa? Kyllä <input type="checkbox"/> Ei <input type="checkbox"/>
Alustan lämpötila:Click or tap here to enter text.°C		Click or tap here to enter text.°C		
edellytetty		mitattu		
Sisäilman kosteus:Click or tap here to enter text.%RH		Click or tap here to enter text.%RH		
edellytetty		mitattu		
Sisäilman lämpötila:Click or tap here to enter text.°C		Click or tap here to enter text.°C		
Lattian kaltevuus:Click or tap here to enter text.				
Lattian kaltevuus lattiakaivon läheisyydessä:Click or tap here to enter text.				
Alustan jäykkyys, arvio HUONO 1 <input type="checkbox"/> OptionButton1 2 <input type="checkbox"/> OptionButton2 3 <input type="checkbox"/> OptionButton5 4 <input type="checkbox"/> OptionButton3 HYVÄ	Alustan pinnan lujuus, arvio HUONO 1 <input type="checkbox"/> OptionButton1 2 <input type="checkbox"/> OptionButton2 3 <input type="checkbox"/> OptionButton5 4 <input type="checkbox"/> OptionButton3 HYVÄ	Alustan tasaisuus, arvio HUONO 1 <input type="checkbox"/> OptionButton1 2 <input type="checkbox"/> OptionButton2 3 <input type="checkbox"/> OptionButton5 4 <input checked="" type="checkbox"/> OptionButton3 HYVÄ	Alustan puhtaus, arvio HUONO 1 <input type="checkbox"/> OptionButton1 2 <input type="checkbox"/> OptionButton2 3 <input type="checkbox"/> OptionButton5 4 <input type="checkbox"/> OptionButton3 HYVÄ	

TYÖSKENTELY JA TOTEUTUS

Työvälineiden ohjeidenmukaisuus: Click or tap here to enter text.			
Kaivoliitoksen tekotapa: Click or tap here to enter text.			
Lattian ja seinän vedeneristeen limityksen tekotapa: Click or tap here to enter text.			
Kynnyksen kohdan vedeneristysten tekotapa: Click or tap here to enter text.			
Putkiläpivientien toteutustapa: Click or tap here to enter text.			
Muiden läpivientien ja kiinnikkeiden (WC-istuin, vesijohdot, kalusteet) tiivistystapa: Click or tap here to enter text.			
Valmiin vedeneristystyön suojaustapa: Click or tap here to enter text.			
Työympäristön siisteys, arvio HUONO			HYVÄ
1 <input type="checkbox"/> OptionButton4	2 <input type="checkbox"/> OptionButton6	3 <input type="checkbox"/> OptionButton7	4 <input type="checkbox"/> OptionButton8

LÄPIVIENIT, MÄRKÄTILASTA POISJOHTAVIEN OVIEN KYNNYKSET JA LAATOITUKSEN ELASTISET SAUMAT

<p>pienin mitattu arvo</p> <p>Lattian läpivientien reunan etäisyys valmiista seinäpinnasta: Click or tap here to enter text. mm</p>
<p>pienin mitattu arvo</p> <p>Lattian läpivientien vedeneristeen nosto valmiista lattiapinnasta: Click or tap here to enter text. mm</p>
<p>mitattu arvo</p> <p>Kynnyksen vedeneristeen nosto valmiista lattiapinnasta: Click or tap here to enter text. mm</p>
<p>Laatoituksen elastisten saumojen väli: Click or tap here to enter text. m</p>

NESTEMÄISENÄ LEVITETTÄVÄN VEDENERISTEEN TARKASTUS

<p>Vedeneristeen menekki:</p> <p>Click or tap here to enter text. lattia Click or tap here to enter text. kg/m² Click or tap here to enter text. kg/m²</p> <p>Click or tap here to enter text. seinä Click or tap here to enter text. kg/m² Click or tap here to enter text. kg/m²</p>	<p>edellytetty</p> <p>mitattu</p>
<p>Kuivakalvon paksuus:</p> <p>Click or tap here to enter text. lattia Click or tap here to enter text. mm Click or tap here to enter text. mm</p> <p>Click or tap here to enter text. seinä Click or tap here to enter text. mm Click or tap here to enter text. mm</p>	<p>edellytetty</p> <p>mitattu</p>

• MÄRKÄTILAN MUOVIMATON TARKASTUS

<p>Maton paksuus:</p> <p>Click or tap here to enter text. lattia Click or tap here to enter text. mm Click or tap here to enter text.</p> <p>Click or tap here to enter text. seinä Click or tap here to enter text. mm Click or tap here to enter text.</p>	<p>mitattu</p> <p>mitattu</p>
<p>Onko maton ylösnostokorkeus riittävä?</p> <p>Kyllä <input type="checkbox"/> Ei <input type="checkbox"/></p>	<p>Onko saumojen hitsaus kunnossa?</p> <p>Kyllä <input type="checkbox"/> Ei <input type="checkbox"/></p>

NESTEMÄISENÄ LEVITETTÄVÄN VEDENERISTEEN JA MÄRKÄTILAN MUOVIMATON TIIVYDEN TARKASTUS

<p>Vedeneristyspumpputesti (nk. GVK-laitetesti)</p>	<p>Testissä käytetty alipaine</p> <p>Click or tap here to enter text. mbar</p>	<p>Tiivis <input type="checkbox"/> Vuotaa <input type="checkbox"/></p>
---	--	--

HAVAITTUJEN PUUTTEIDEN KORJAUS JA UUELLEENTARKASTUS

<p>Click or tap here to enter text.</p>

**• MÄRKÄTILA-ASENTAJAN NIMI JA SERTIFIKAATIN NRO
ASENTAJA ON KOHTEESSA TEHNYT?****MITKÄ MÄRKÄTILAT**

Click or tap here to enter text.	Click or tap here to enter text.
Click or tap here to enter text.	Click or tap here to enter text.
Click or tap here to enter text.	Click or tap here to enter text.

PAIKKA JA AIKA**MÄRKÄTILATÖIDEN VALVOJAN ALLEKIRJOITUS**

Click or tap here to enter text.	Click or tap here to enter text.
--	--