

# MÄRKÄTILATÖIDEN VALVONTA SANEERAUSKOHTEESSA



Ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö  
Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka, rakennusmestari (AMK)

Kevät 2024

Jani Streng

Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka, rakennusmestari (AMK)

Tekijä Jani Streng

Työn nimi Märkätilatöiden valvonta saneerauskohteessa

Ohjaaja Jarno Pölönen

Tiivistelmä

Vuosi 2024

---

## TIIVISTELMÄ

Opinnäytetyössä käsitellään keskeisimmät märkätilavalvonnan vaiheet saneerauskohteessa, joita ovat purku-, vedeneristys ja loppukatselmus. Opinnäytetyössä esitetään tärkeimmät ohjeet märkätilasaneerauksen eri työvaiheisiin.

Märkätilatöiden osalta on olemassa runsaasti ohjeistuksia eri julkaisuissa. Opinnäytetyön tavoitteena on kerätä yksiin kansiin keskeisimmät määräykset ja ohjeet, joita valvontatyössä tarvitaan ja joihin työn valvonnassa voidaan viitata. Opinnäytetyön tavoitteena on toimia märkätilavalvojan yleisohjeena tai aloittelevan valvojan oppaana.

Opinnäytetyössä käsitellään myös valvontatyön haasteita ja tarpeellisuutta valvojan sekä urakoitsijan näkökannalta. Opinnäytetyön kehitysideana pyritään löytämään yhteinen toimintamalli märkätilatöiden valvontaan.

Opinnäytetyössä analysoidaan myös valvontatöissä todettujen virheiden jakaumaa tehtyjen valvontatoimeksiantojen pohjalta, jolla voidaan osoittaa valvontatyön tarpeellisuutta.

Avainsanat Märkätilat, saneeraus, valvonta

Sivut 29 sivua ja liitteitä 9 sivua



## Sisällys

1	Johdanto .....	1
2	Märkätila ja märkätilarakenteiden yleiset kosteustekniset vaatimukset .....	2
3	Purkukatselmus .....	3
3.1	Rakenteiden kosteuden ja kosteusvaurioiden kartoittaminen .....	3
3.2	Runkorakenteet, seinät.....	6
3.2.1	Lattiarakenteet.....	7
3.2.2	Kattorakenteet .....	8
3.3	LVIS-tekniikka .....	8
3.3.1	Ilmanvaihto ja lämmitys.....	9
3.3.2	Vesi- ja viemäriputket .....	10
3.3.3	Sähkötyöt .....	13
3.4	Dokumentointi .....	14
4	Vedeneristekatselmus .....	14
4.1	Vedeneristystarve ja pintarakenteilta vaadittava vedenkestävyys .....	15
4.2	Tarkastukset ja mittaukset.....	16
4.3	Dokumentointi .....	19
5	Loppukatselmus.....	20
6	Märkätilojen vedeneristystöissä todettujen virheiden yleisyys.....	21
7	Valvonnan merkitys urakoitsijan näkökulmasta .....	23
8	Haastattelut.....	24
9	Valvontatyön tarkastuslista.....	25
10	Johtopäätökset ja pohdinta.....	27
	Lähteet.....	30

## **Liitteet**

- Liite 1 Vieser Oy:n tuotesertifikaatti kaivon ja vedeneristeen liitostavan toimivuus
- Liite 2 Uponor Suomi Oy:n lattialämmitysputken korjausohje
- Liite 3 Picote Oy:n työohje liitännästä sisäpuolisesti saneerattuun viemäriputkeen
- Liite 4 Eurofins Expert Services, Märkätilojen vedeneristeen kuivakalvon paksuuden mittausohje
- Liite 5 Valvontakysymykset urakoitsijoille
- Liite 6 Märkätilatöiden valvonnan tarkastuslista

## 1 Johdanto

Opinnäytetyössä käsitellään märkätilasaneerauksen valvontatöitä saneerauskohteessa. Opinnäytetyön aihe valikoitui siksi, että nykyisessä työtehtävässäni tehdään märkätilatöiden valvontaa ja ohjeistetaan valvontatyön suorittamista, minkä takia olisi hyvä olla erillinen työohje. Märkätilasaneeraukseen liittyy paljon määräyksiä ja ohjeita, joihin valvontatyössä viitataan. Opinnäytetyön tarkoitus on kerätä keskeisimmät määräykset ja ohjeet yksiin kansiin. Työn tarkoituksena on myös selvittää, mitä haasteita kohdataan märkätilatöiden valvonnassa saneerauskohteessa sekä mitä märkätilatöiden valvojan kuuluu tarkastaa kohdekäynneillä.

Märkätilasaneeraus on yksi arvokkaimmista asunnon sisäpuolisista korjaustöistä. Kustannusten ja saneeraustöistä aiheutuvan asumishaitan osalta töiden sujuva ja ohjeiden mukainen eteneminen on tärkeää. Rakennusvirheet märkätilojen korjaustöissä voivat aiheuttaa merkittäviä korjauskuluja, mikäli tiloja täytyy korjata myöhemmin. Näitä ovat esimerkiksi vedeneristystöissä tapahtuneet työvirheet, joiden yleisyyttä opinnäytetyössä on analysoitu toteutuneiden valvontatoimeksiantojen pohjalta.

Opinnäytetyössä käsitellään märkätilatöiden valvontatöitä tavanomaisessa yksittäisessä märkätilasaneerauksessa, kuten esimerkiksi rivitaloyhtiön osakasmuutostyö. Rakennuttajan vastuulla olevia haitta-ainekartoituksia, ilmoitus- ja mahdollisia lupahakemusasioita ei ole käsitelty tässä opinnäytetyössä. Opinnäytetyöstä on rajattu pois myös esteetön rakentaminen ja siihen liittyvät määräykset ja ohjeet. Märkätilojen vedeneristyksen osalta työssä käsitellään vain siveltäviä massamaisia vedeneristeitä.

Märkätilasaneerauksen valvontatyö on laaja kokonaisuus. Saneerauskohteessa märkätilatöiden valvonnan osalta tärkeimmät katselmukset ovat purku-, vedeneristys- ja loppukatselmus. Märkätilatöiden valvontatavoissa ja osaamisessa on suuria eroja siinä, mitä eri valvontakatselmukset pitävät sisällään. Toisinaan joudun työssäni ohjeistamaan uusille tekijöille, mitä märkätilatöiden valvonnassa tulee huomioida. Näiden asioiden pohjalta syntyi tarve kehittää märkätilatöiden valvonnan tarkastuslista, mikä yhdessä opinnäytetyön teoriaosuuden kanssa toimii aloittelevan märkätilatöiden valvojan oppaana.

Opinnäytetyön yhteydessä tehtiin haastattelututkimus, missä haastateltiin kolmea märkätilatöiden valvojaa. Tutkimuksessa selvitettiin yleisesti valvontatöissä havaittuja haasteita. Valvontatyön tarpeellisuutta selvitettiin myös urakoitsijoiden näkökannalta kyselylomakkeen avulla.

Tutkimusongelmat:

1. Mitä märkätilatöiden valvojan kuuluu tarkastaa kohdekäynneillä?
2. Mitä haasteita kohdataan märkätilatöiden valvonnassa saneerauskohteessa?
3. Mikä on valvonnan merkitys urakoitsijan näkökannalta?

## **2 Märkätila ja märkätilarakenteiden yleiset kosteustekniset vaatimukset**

Ympäristöministeriön asetuksessa märkätilalla tarkoitetaan tilaa, minkä seinä- ja lattiapinnat voivat kastua tilan normaalin käytön seurauksena. Kosteus voi myös tiivistyä lattia-, seinä- ja kattopinnoille (Ympäristöministeriön asetus rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta 782/2017, 1 luku §2). Tapauskohtaisesti WC-tilat, kodinhoitohuoneet, keittiöt ja muut lattiakaivolliset tilat voivat kuulua märkätiloihin (RIL 107-2022, s. 179).

Ympäristöministeriön asetuksessa märkätilarakenteiden yleisistä kosteusteknisistä vaatimuksista todetaan muun muassa seuraavat asiat:

- Vettä ei saa siirtyä märkätilan ulkopuoleisiin rakenteisiin.
- Märkätilan pintarakenteiden takana tulee olla vedeneristys, tai pinnoite toimii vedeneristeenä.
- Vedeneristyksen tulee muodostaa kokonaisuus, mikä on vesitiivis kaikilta pinnoilta, läpivienneistä ja liittymistä.
- Runkorakenteiden tulee olla riittävän jäykkiä lämpö- ja kosteusliikkeiden osalta niin, että pintarakenteet tai vedeneriste eivät vaurioidu. (Ympäristöministeriön asetus rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta 782/2017, 7 luku §28)

Ympäristöministeriön asetus rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta on velvoittava. Asetustekstissä ei ole kuitenkaan tarkempia detaljitason ohjeita, miten kosteustekninen kokonaisuus toteutetaan. Ympäristöministeriön asetuksista on laadittu ohje, mikä ei ole velvoittava, mutta ohjeet noudattavat hyvää rakentamistapaa märkätilojen kosteusteknistä toimivuutta toteutettaessa ja todennettaessa. Myös rakennusalan järjestöjen ja yhdistyksien laatimien rakennustyön toteutusta ja rakennuksen käyttöä sekä huoltoa koskevien ohjeiden katsotaan yleisesti edustavan hyvää rakentamistapaa. (RIL 107-2022, s. 11)

### **3 Purkukatselmus**

Purkukatselmus suoritetaan, kun kylpyhuoneen kalusteet sekä pinnoitteet on purettu ja purkujätteet on viety pois. Tarkastuskäynnillä selvitetään rakenteiden kuntoa aistinvaraisesti ja erilaisia kosteuden ilmaisevia laitteita käyttäen. Katselmuksella selvitetään rakenteiden ja LVIS-tekniikan mahdolliset muutostarpeet. On tärkeää selvittää rakenteiden kunto ja toimivuus, että uusia rakenteita päästään rakentamaan terveiden rakenteiden päälle ja uusi valmistuva märkätila on toimiva. Teknisen käyttöiän perusteella on tarkoituksenmukaista arvioida rakenteiden tai rakenneosan uusimistarve. Uuden märkätilan tekninen käyttöikä normaali rasiuksessa on 30 vuotta, kun korjaustyöt on tehty voimassa olevien määräysten ja ohjeiden mukaisesti (RT 18-10922, 2008, s. 11). Vanhoihin rakenteisiin ei ole kuitenkaan lain velvoittamaa korjaustarvetta, jos rakenteet ovat kunnossa ja kosteusteknisesti toimivia (Ympäristöministeriön asetus rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta 782/2017, 1 luku §4).

#### **3.1 Rakenteiden kosteuden ja kosteusvaurioiden kartoittaminen**

Purkukatselmuksessa selvitetään rakenteiden kosteustilannetta. Kosteuden kartoittamisessa voidaan käyttää pintanäyttölaitetta, puun kosteusmittaria ja rakennekosteusmittaria. Mittauksen tekijältä vaaditaan osaamista ja kokemusta, että rakenteiden kosteustilanteesta saadaan oikea tulkinta. Kokeneenkin mittaajan tulkinnat vain pintanäyttölaitetta käyttäen voivat olla virheellisiä. Epäselvissä tapauksissa rakenteiden kosteustilanne selvitetään aina rakennekosteusmittauksin. Rakennekosteusmittaus tehdään porareikä- tai näytepalamenetelmällä, millä selvitetään rakenteiden suhteellinen kosteus (RT 103333,

2021). Rakenteita rikkovassa kosteusmittauksessa on huomioitava rakenteiden sisällä kulkeva tekniikka, mitä ei ole tarkoitus uusien korjaustöiden yhteydessä (Kuva 1). Valvontatyö yleisesti sisältää vain rakenteiden pinnalta tehtävän kosteuden arvioinnin, mutta tapauksesta riippuen rakennekosteusmittaukset voidaan sisällyttää myös valvontatyöhön.

Kuva 1. Lattiabetonin kosteusmittaus näytepalamenetelmällä lattialämmityskaapeleiden välistä.



Jos kosteusmittauksissa todetaan kohonneita kosteusarvoja, kosteuden lähde on selvitettävä. Rakenteiden kuivaaminen on turhaa, jos rakenne kastuu uudestaan kosteusteknisesti toimimattoman rakenteen takia esimerkiksi maaperästä kapillaarisesti siirtyvän kosteuden seurauksena. Alustan suhteellinen kosteus saa olla korkeintaan materiaalivalmistajan antaman ohjeavon suuruinen huomioiden kosteusmittauksen mahdolliset virhemarginaalit (RT 84-11166, s. 11). Valvojan tehtävä on varmistaa rakenteen kelpoisuus ja tarvittaessa vaatia lisätutkimuksia tai rakennemuutoksia. Valvoja valvoo tehtävää työtä ja mahdollisesta rakennemuutosten suunnittelusta vastaa rakennesuunnittelija.

Levyrakenteisten seinä- ja lattiapintojen osalta rakenteet yleisesti puretaan niin, että runkorakenteiden kunto ja jäykkyys voidaan varmistaa. Pitkäaikaisen ja liiallisen

kosteuskuorman seurauksena puu- ja levyrakenteisiin voi muodostua silmin havaittavaa mikrobikasvustoa (Kuva 2). Peruseriaate mikrobivaurioituneen rakenteen korjaustöissä on, että vaurioituneet rakenneosat poistetaan niin, että kostunutta tai vaurioitunutta materiaalia ei jätetä rakenteisiin. Jos kantavissa tai muissa rakenteissa on haittaa aiheuttavia mikrobivaurioita, joita ei voida tai ei ole järkevää poistaa teknisistä tai kustannussyistä, täytyy rakenteen pinta jyrsiä tai hioa niin syväälle, että vaurioitunut materiaali saadaan poistettua. (Ympäristöministeriö, 2019, s. 57)

Kuva 2. Mikrobikasvustoa puretun kylpyhuoneen puurakenteissa ja viereisen tilan sisäverhouslevyn taustapinnassa.



Valesokkelirakenteiden ja kaksoislaattarakenteisissa alapohjissa pohjalaatan päältä lähtevien puurakenteiden kunto on selvittävä erityisen hyvin, koska todennäköisin vaurio kohta voi olla näkymättömissä alaohjauspuun taustapinnalla betonirakennetta vasten. Kosteus- ja mikrobivauriot selvitetään tarvittaessa erillisillä tutkimuksilla ja materiaalinäytteillä (RT 103528, 2023, s. 14).

### 3.2 Runkorakenteet, seinät

Märkätilojen seinärakenteet voidaan tehdä kivi- tai levyrakenteisina, mutta seinät on suositeltavaa tehdä kiviaineisiksi. Rangallisiin rakenteisiin käytetään märkätilarakentamiseen soveltuvia rakennuslevyjä. Rakenteen rungon on oltava riittävän jäykkä, etteivät levytykset, vedeneristys ja pintamateriaalit vaurioidu rakenteen liikkumisen tai mekaanisen rasituksen seurauksena. (RT 84-11093, 2012, s. 5) Saneerauskohteissa monesti havaitaan, että puurankaiset seinät on tehty vanhojen ohjeistuksien mukaan k600 jaolla, mikä ei ole riittävän jäykkä runkojako useammille nykyään märkätilarakentamisessa käytettäville levyille. Seinärunko märkätilojen osalta tehdään kartonkipintaiselle kipsilevyille enintään K450 jaolla mitattuna kiinnitystukien keskeltä keskelle tai valmistajan märkätilasertifikaatin mukaisesti (SisäRYL 2013, s. 192). Seinärungon voi jäykistää käyttämällä jäykempien levytyyppejä, lisäämällä runkotolppia, asentamalla runkotolppiin vaakalaudoitus noin metrin välein tai asentamalla kaksi levyä päällekkäin saumat limittäen (RT 84-11166, 2014, s. 6). Runkotolppien koolausjako määräytyy käytetyn levytyypin mukaan. Taulukossa 1 on esimerkki Gyproc-rakennuslevyjen koolausjaoista. Kyseisillä levyillä märkätilarakentamisessa runkopaksuuden on oltava vähintään 66 mm (Saint-Gobain Finland Oy / Gyproc, 2021, ss. 207, 208). Märkätilarakentamisessa yleistyneiden XPS-runkoisten märkätilalevyjen runkojakona yleisesti riittää k600, kun käytetään vähintään 20 mm paksuja rakennuslevyjä. Seinän alusranka tulee asentaa lattiapinnan tasoon, ei betonivalun sisään (RIL 107-2022, s. 179). Puurakenteisen alusrangan ja betonilaatan väliin asennetaan bitumikermi. Seinärunkojen osalta tulee huomioida myös tarvittavat lisätuet rankojen väliin kiinto- ja vesikalusteille.

Taulukko 1. Runkotolppien koolausjako eri levytyyppien mukaan (Saint-Gobain Finland Oy / Gyproc, 2021, s. 208)

Runkojako			
≤ k 600	≤ k 450	≤ k 400	≤ k 300
2 x GHO 13 tai 2 x GRI 13 tai 2 x GEK 13 tai 2 x GR 13 tai 2 x GFL 15 tai 1 x GH 13 tai 1 x GFL 18	1 x GHE 13 tai 1 x GRIE 15 tai 1 x GEKE 13 tai 1 x GRE 13 tai 1 x GFLE 15	1 x GH 13 tai 1 x GRI 13 tai 1 x GR 13 tai 1 x GEK 13 tai 1 x GFL 15	1 x GHOE 13

Vedeneristetyn levyrakenteisen seinän taakse voi asentaa ilmansulkupaperin, mutta höyrynsulku ei saa asentaa muuten kuin, että tiiviiden rakennekerrosten väliin jää riittävä tuuletusrako (RIL 107-2022, s. 180). Samaa periaatetta tulee noudattaa kylpyhuoneen ja saunan väliseinän osalta. Jos purkutöiden yhteydessä havaitaan, että märkätilan kohdalle ulkoseiniin on asennettu höyrynsulku, höyrynsulku poistetaan tai levytyksen alle tehdään riittävä tuuletusväli. Rakenneliitosten tiiviiden osalta tulee huomioida, että vesihöyry ei saa haitallisesti siirtyä rakenteisiin (Ympäristöministeriön asetus rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta 782/2017, 1 luku §6). Myös mahdolliset ilmavuodot rakenteiden sisältä huonetiloihin tulee huomioida. Siksi ulkoseinä- ja yläpohjaliittymien osalta vedeneriste ja höyrynsulku liitetään ilma- ja höyrytiivisti. Seinärakenteiden kantavuutta, paloteknisiä- tai lämmöneristävyysominaisuuksia heikentäviä muutoksia ei saa tehdä.

### 3.2.1 Lattiarakenteet

Betonilattian mahdolliset halkeamat, roilot, kolot sekä yleiskunto tarkastetaan ja arvioidaan korjauksen tarve. Betonilaatoissa olevat halkeamat voivat johtua esimerkiksi puutteellisesta raudoituksesta, betonilaatan ohuudesta tai alusrakenteiden elämisestä. Betonilaatan paksuus tulee olla vähintään 50 mm ohuimmasta kohdasta, mikä kaatojen mukaan yleisesti on lattiakaivon läheisyydessä. Jos rankarakenteisissa ala- ja välipohjissa korjataan

lattiarakenteita, lattian koolausvälejä tulee usein lisätä. Rankarakenteisten lattiarakenteiden levytyksen päälle on suositeltavaa tehdä kallistettu betonivalu, mutta vaihtoehtoisesti rakenteet voidaan tehdä erillisillä märkätilan lattiaan soveltuvilla rakennuslevyillä tai ohuemmillä lattiatasoitemassoilla valmistajan ohjeiden mukaisesti. (RT 84-11166, 2014, s. 3)

Purkukatselmuksella hyvä käytäntö on ohjeistaa tekijälle märkätilan kallistusvaatimukset, jos erillistä alusrakenteiden katselmusta ennen vedeneristekatselmusta ei pidetä. Märkätilan lattian on oltava riittävän kalteva, että veden valuminen lattiakaivoon on mahdollista (Ympäristöministeriön asetus rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta 782/2017, 7 luku §29). Suihkun alueella lattiakaivon läheisyydessä noin 0,5 m:n etäisyydellä lattiakaadon tulee olla vähintään 1:50 kaivoa kohden ja muuten märkätilan alalla vähintään 1:100. Tarvittaessa kiintokalusteiden kohdilla tavoitekaltevuudesta voidaan poiketa, mutta veden tulee valua kaivoon koko märkätilan alalta. (RIL 107-2022, s. 180) Lattian kallistus saa olla enintään 1:12,5 alueilla, joilla liikutaan (SisäRYL 2013, s. 238).

### **3.2.2 Kattorakenteet**

Märkätilan sisäkattorakenteiden muutoksiin ei yleisesti liity merkittäviä korjaus- ja muutostarpeita. Tärkeintä on varmistaa pintarakenteiden alla olevien rakenteiden ilman ja vesihöyryn tiiviys, kuten aiemmin seinärakenteiden osalta on mainittu. Mahdolliset limitys- ja läpivientikohdat tiivistetään. Kantava betonirakenne toimii väli- tai yläpohjan höyrynsulkuna. Katossa käytettävien pinnoitteiden tulee kestää roiskevettä, vesihöyryä ja ajoittain pinnoille kondensoituvaa kosteutta. Alakattotilan päällä kulkeva tekniikka, kuten kylmävesiputket ja kylmät iv-kanavat, lämmitetään diffuusiotiiviillä eristeillä. (RT 84-11166, 2014, s. 7)

### **3.3 LVIS-tekniikka**

Märkätilojen toimivuuden ja pintarakenteiden kestävyys kannalta on tärkeää, että tiloissa on toimiva ilmanvaihto ja riittävä lämmitys. Nykyään on tavanomaista, että märkätilojen pintarakenteet kastuvat useasti saman päivän aikana. Toistuva pintarakenteiden kastuminen ja märkänä pysyminen voivat aiheuttaa normaalia tiheämpää huoltoväliä muun muassa

silikoni- ja laattasaumojen osalta. Märkätilojen toimiva ilmanvaihto on myös osa koko asunnon ilmanvaihtoa, koska ilmankierto ja -vaihtuvuus toteutetaan oleskelutiloista niin sanottuihin likaisiin tiloihin päin. Sähköasennusten osalta tärkein tekijä märkätiloissa on käyttöturvallisuus.

### **3.3.1 Ilmanvaihto ja lämmitys**

Ilmanvaihdon tulee olla riittävän tehokas poistamaan huoneilman kosteutta. Märkätilan ilmanvaihdon tulee olla vähintään rakentamisajankohtana voimassa olevien rakentamismääräysten mukainen. Jos tilan ilmanvaihdon toimivuudessa on todettu puutteita, ilmanvaihtoa parannetaan mahdollisuuksien mukaan. Huoneilman kosteuden osalta pitää huomioida, että tilan kosteuspitoisuus ei pitkäkestoisesti ole niin suuri, että mikrobikasvuston kehittyminen laitteissa, rakenteissa tai niiden pinnoilla mahdollistuu (Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista 545/2015, §5). Esimerkiksi painovoimaista ilmanvaihtoa voidaan tehostaa erillisillä poistoilmapuhaltimilla, kun huomioidaan riittävä korvausilman saanti ja huomioidaan, että poistoilmaa ei kierrä takaisin huonetiloihin toisten poistoilmaventtiilien kautta.

Pesuhuoneessa pitää olla poistoilmaventtiili ja pääsääntöisesti myös saunatiloissa. Painovoimaisen ilmanvaihdon osalta vaakakanavan pituus saa olla korkeintaan 10 % pystykanavan korkeudesta. (RT 84-11093, 2012, s. 15) Ilmanvaihtoventtiilit tulee olla oikeantyyppisiä, ettei venttiilimalli heikennä ilmanvirtausta kanavassa. Saunassa yleisesti on korvausilmaventtiili, mutta korvausilman voi johtaa saunaan myös kylpyhuoneen puolelta saunan oven alta. Korvausilma johdetaan märkätiloihin kuivista tiloista siirtoilmareittien kautta. Kylpyhuoneen oven siirtoilmareitin ilmanvirtauspinta-alan oven ja kynnyksen välissä tulee olla vähintään 160 cm<sup>2</sup> eli vähintään 20 mm korkea 800 mm:n oviaukossa. Oven alaosaan voidaan tehdä myös erillinen säleikkö. (RT 56-10831, 2004, s. 5) Siirtoilmareittien puute on yleinen havainto loppukatselmuksella, joten ohje on hyvä mainita urakoitsijalle purku- tai vedeneristekatselmuksella.

Märkätilan lämmitys voidaan toteuttaa lattialämmityksellä tai erillisillä pattereilla. Lattialämmitys lisää märkätilojen käyttömukavuutta sekä tehostaa pintarakenteiden kuivumista. Märkätilojen huonelämpötila vaikuttaa myös painovoimaisen ilmanvaihdon toimintaan. Lattialämmitys voidaan tehdä vesikiertoisena tai sähkökaapeleilla. Käyttövesikiertoista lattialämmitystä ei saa enää asentaa, mutta se on ollut yleinen käytäntö vanhemmissa märkätiloissa. Saneerattavassa märkätilassa käyttövesiverkosta johdetun lattialämmityksen poistaminen käytöstä on perusteltua muun muassa teknisten käyttöikien mukaan. Saneerattavan märkätilan tekninen käyttöikä on todennäköisesti merkittävästi pidempi, kuin rakenteisiin jäävän vanhan putkiston, jolloin putkiston ikä voi aiheuttaa vuotoriskin rakenteissa. Käyttövedestä otetun lämmityksen kiertoa ei saa katkaista legionellabakteerin lisääntymisriskin takia, minkä vuoksi käyttövesikiertoisen lattialämmityksen jättäminen voi aiheuttaa myös käyttömukavuushaittaa, koska lämminvesiverkostossa tulee kiertää yli +50°C vesi. Lisäksi nykyaikaisten massamaisten vedeneristeiden pitkäaikaiskestävyys voi heiketä, jos lattiarakenteen lämpötila on pitkäkestoisesti yli +27°C (RT 84-11166, 2014, s.14). Korkeat pintalämpötilat voivat aiheuttaa myös pintarakenteiden erisuuruista lämpölaajenemista ja jännityksiä, mitkä voivat aiheuttaa muun muassa laattapinnoitteiden irtoamista.

### **3.3.2 Vesi- ja viemäriputket**

Märkätilasaneerauksessa on huomioitava käyttövesi- ja viemäriputkien kunto ja käyttöikä. Yleisesti viemäriputkien uusimisia tehdään viemärihajotusten osalta vain, kun viemäroinnin sijaintia muutetaan merkittävästi. Yleisin viemäriosien muutos on lattiakaivon uusiminen. Vedeneristeen ja lattiakaivon liitos täytyy olla tiivis, ja on myös varmistettava, että lattiakaivon eri osat ja vedeneriste ovat keskenään yhteensopivat. Yhteensopivuus on oltava todettu tyyppikokeilla. (Ympäristöministeriön asetus rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta 782/2017, 7 luku §29; RIL 107-2022, s. 186) Liite 1 on esimerkki kaivomallin ja vedeneristeen liitostavan tuotesertifikaatista, millä todennetaan liitosten vesitiiviysvaatimusten täyttyminen. Vanhojen kaivojen osalta ei ole testausselesteita nykyaikaisten vedeneristeiden kanssa. Nykyaikaisen vedeneristeen liittäminen vanhaan lattiakaivoon ei ole vedeneristevalmistajien tuotesertifikaatin mukainen, minkä takia kaivo on vaihdettava saneeraustöiden yhteydessä. Kaivon vaihdon yhteydessä tulee huomioida

lattiarakenteiden sisällä kulkeva tekniikka, mitä ei ole tarkoitus uusien korjaustöiden yhteydessä (kuva 3).

Kuva 3. Lattiakaivon uusimisen yhteydessä tulee olla erityisen tarkka, ettei rakenteiden sisällä kulkeva tekniikka vaurioidu.



Vahinkotapauksissa selvitetään vaurioituneen tekniikan korjausmahdollisuus. Mahdollinen korjaus tehdään tuotevalmistajan työohjeen mukaisesti. Liite 2 on esimerkkinä kuvassa 3 vaurioituneen lattialämmityspotken korjausohjeesta. Joissakin tapauksissa vanhaan kaivoon voidaan asentaa uusi korokerengas tyyppihyväksytyllä menetelmällä, mutta sen soveltuvuutta voidaan harkita vain tapauskohtaisesti, koska liitoskohdan vedenpitävyyden saavuttaminen on epävarmaa. Edellä mainittua korjausta voidaan harkita esimerkiksi kohteissa, joissa viemäriputkiston korjaus on tulossa lähivuosina. (RT 84-11093, 2012, s. 9) Liittyminen pinnoitettuun viemäriin tehdään materiaalivalmistajan työohjeen mukaisesti. Liitteessä 3 on esitetty Picote Oy:n menetelmällä saneeratun viemäriin liitännäsohje. Lattiakaivon sijainti tulisi olla märkätilan vesirasitetuimmalla alueella vähintään 500 mm valmiista seinäpinnoista tilan koko huomioiden (RIL 107-2022, s. 186). Märkätilan lattiaan ei saa tehdä muita läpivientejä, kuin mitä viemäroinnin järjestäminen edellyttää. Lattialäpivientejä tulee välttää märkätilan kosteusrasitetuimmalla alueella. Viemäriputkien asennus tehdään niin, että putki on riittävän korkea vedeneristeen nostoa varten. Putkia

jatketaan tarvittaessa niin, että asennettavan vedeneristeen voi nostaa putkia vasten vähintään 15 mm:n korkeuteen valmiista lattiapinnasta. Viemäröinnin läpiviennit tulisi olla vähintään 40 mm:n etäisyydellä valmiista seinäpinnasta, jolloin voidaan varmistaa riittävä tila vedeneristeen onnistumiselle. (RIL 107-2022, s. 185) Viemärimuutostöissä tulee huomioida, että viemärin putkikoko ei saa pienentyä virtaussuunnassa (Ympäristöministeriön asetus rakennusten vesi- ja viemärlaitteistoista 1047/2017, 5. luku, §25).

Märkätilan käyttövesiputket voidaan asentaa pintavetoina tai rakenteiden sisällä suojaputkessa. Pinta-asennettuna vesijohdot tuodaan vesipisteille yläkautta, jolloin seinärakenteisiin ei tarvitse tehdä kannakointien kiinnitysreikiä suihkun vesirasitetuimmalle alueelle. Käyttövesiputkien läpivientejä ei saa tehdä märkätilan lattiaan. Rakenteet tulee toteuttaa niin, että mahdolliset vuotovedet valuvat näkyviin. (Ympäristöministeriön asetus rakennusten vesi- ja viemärlaitteistoista 1047/2017, 3. luku, §13) Käyttövesiputket kannakoidaan tuotevalmistajan ohjeiden mukaisesti. Jakotukilta lähteviin muoviputkiin sijoitetaan kiintopisteet jakotukin läheisyyteen. Kiintopisteet tehdään myös vesikalusteiden läheisyyteen ja lisäksi jokaisen putkiliitoksen kohdalle. Kuparista valmistettujen putkien lämpölaajeneminen määrittelee kiintopisteiden paikat. (RT 103447, 2022, s. 15) Hanakulmat toimivat itsessään kiintopisteinä, joten niitä ei kannakoida. Hanakulmat asennetaan niin, että vedeneristeen voi nostaa hanakulmarasiaa vasten vähintään seinälaatoituksen pinnan tasoon (RT 84-11166, 2014, s. 14). Tarvittaessa hanakulmarasioihin asennetaan yhteensopivat jatkoholkit (kuva 4). Mikäli hanakulmarasiat ovat vanhanmallisia eikä niihin löydy yhteensopiva osia, hanakulmarasiat uusitaan.

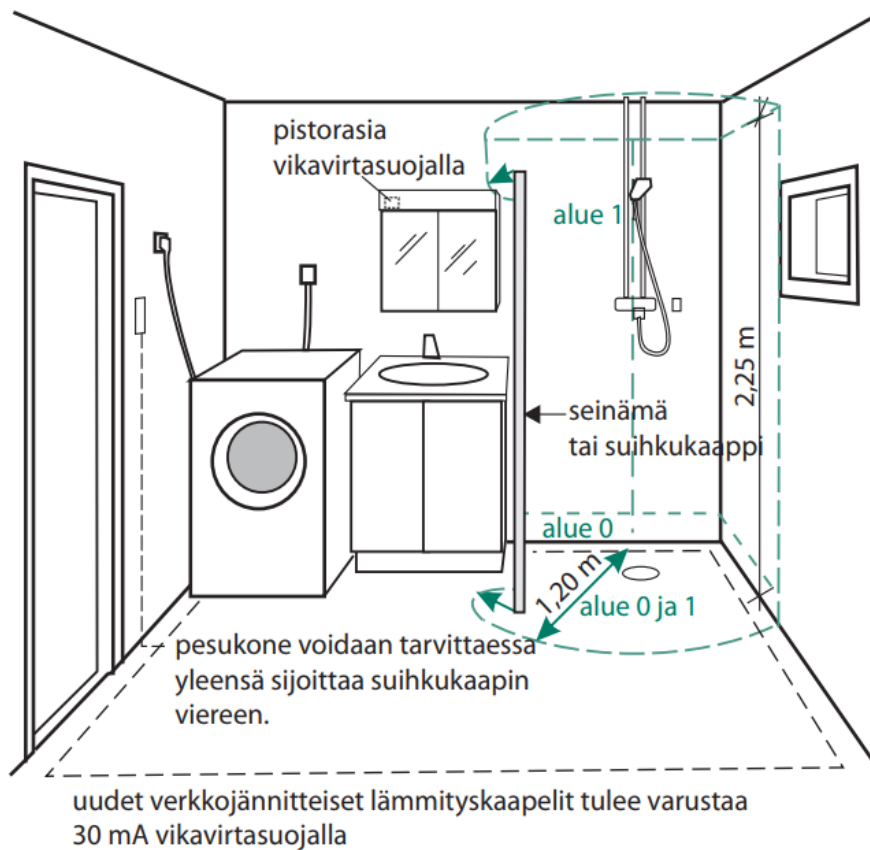
Kuva 4. Hanakulmarasioihin asennetut jatkoholkit.



### 3.3.3 Sähkötyöt

Sähköasennuksien osalta märkätilatöiden valvoja antaa ohjeeksi ja/tai varmistaa, että sähkötöiden tekijällä on sähkötöihin vaadittava ammattipätevyys. Sähköurakoitsijoiden pätevyudet voi varmistaa Tukes toiminnanharjoittajat (Tukes, n.d.) verkkosivulta <https://rekisterit.tukes.fi/toiminnanharjoittajat>. Märkätilassa olevat pistorasiat ja lattialämmitys varustetaan vikavirtasuojalla. Valaisimilta vaaditaan eri kotelointiluokkaa sijainnin mukaan. Esimerkiksi saunassa valaisimen kotelointiluokan tulee olla IP67 ja suihkun vieressä olevan peilikaapin kotelointiluokkana vaaditaan IPX4. Turvaetäisyyksissä noudatetaan Standardin SFS-EN 6000-7-701 Pienjännitesähköasennukset. Osa 7-701: Erityistilojen ja -laitteistojen vaatimukset. Kylpy- ja suihkutilat mukaisia ohjeita. (RT 84-11093, 2012, s. 17) Kuvassa 5 on esitetty sähköasennusten etäisyydet sähköturvallisuusvaatimusten mukaan. Vanhoissa asennuksissa pistorasia voi olla metrin päässä suihkusta. Jos rasia on lähempänä, se poistetaan käytöstä. Sähkömuutostöistä ja asennuksista toimitetaan sähkötyönjohtajan allekirjoittama käyttöönottotarkastuspöytäkirja.

Kuva 5. Sähköasennusten etäisyysvaatimuksia (RT 84-11093, 2012, s. 17).



### 3.4 Dokumentointi

Purkukatselmuksella tehdyt havainnot kirjataan raporttiin. Jos purkutyöt on tehty puutteellisesti tai on tarvetta rakenteiden lisätarkastukselle, sovitaan toinen purkukatselmuskäynti. Rakenteista otetaan riittävä määrä valokuvia raportin liitteeksi. Valvoja ohjeistaa märkätilatöiden tekijää ottamaan valokuvia rakenneosista, joiden dokumentointi on oleellista, mutta ei edellytä valvojan kohdekäyntiä. Tämän käytännön mukaan voidaan toimia esimerkiksi pienimuotoisten vaurioiden purkamisen ja uusimisen dokumentoinnin osalta.

## 4 Vedeneristekatselmus

Vedeneristekatselmus voidaan suorittaa yhdessä tai kahdessa osassa urakoitsijan toimintatavoista riippuen. Osa urakoitsijoista tekee ensin seinien vedeneristyksen ja

hyväksytyyn tarkastuksen jälkeen laatoittaa seinät ennen lattian vedeneristysten tekoa. Työtapa on järkevä sen osalta, että lattian vedeneristystä ei rikota seinien laatoitustöiden yhteydessä ja lattiaa ei tarvitse suojata. Seinien vedeneristekatselmuksella voidaan samalla tarkastaa myös lattian kaadot, jotta vältytään tilanteelta, jossa lattian kallistus urakoitsijan työvirheen takia on puutteellinen ja tämän takia jo valmis vedeneristys joudutaan poistamaan. Toisaalta vedeneristys voidaan tehdä kerralla valmiiksi ja tarkastaa yhdellä kerralla, kun huolehditaan lattian vedeneristysten suojaamisesta. Näin voidaan säästää yhden valvontakäynnin kustannukset, mikä ei kuitenkaan ole merkittävä säästö märkätilasaneerauksen kokonaiskustannuksia ajatellen. Yhden käynnin osalta urakoitsijan ja valvojan aikataulujen sovittaminen voi olla myös helpompaa.

#### **4.1 Vedeneristystarve ja pintarakenteilta vaadittava vedenkestävyys**

Vedeneristys tehdään märkätilan lattiaan koko alalle ja seiniin vähintään alakaton pintaan asti lukuun ottamatta saunan seiniä, joissa riittävänä vedeneristävänä kerroksena toimii alumiinipintainen höyrynsulku. Lattian vedeneriste liitetään seinien vedeneristeiden kanssa vesitiiviisti (RT 84-11166, 2014, s. 11). Vedeneristyksessä käytetään tuotteita, joille on Suomessa myönnetty järjestelmäsertifikaatti tai CE-merkintä. Vedeneristyksessä käytetään saman tuoteperheen materiaaleja, millä varmistetaan tuotteiden yhteensopivuus. Vedeneristystöissä noudatetaan materiaalivalmistajan työohjeita sekä yleisiä hyvään rakentamistapaan ohjaavia vedeneristystyön ohjeita. Vedeneristysten tekijältä ei vaadita erillistä pätevyyttä, mutta on suositeltavaa teettää vedeneristystyöt henkilöllä, jolla on henkilösertifikaatti tai materiaalivalmistajan koulutuskortti.

Vedeneristys tehdään myös muihin tiloihin, missä vettä voi roiskua lattia- ja seinäpinnoille. Wc-tilassa lattia vedeneristetään ja laatoitettaville seinäpinnoille asennetaan vähintään kosteussulku. Tilojen pintojen tulee kestää käyttötarkoituksen mukainen kosteusrasitus, minkä perusteella määritellään muun muassa seinien vedeneristystarve. Taulukossa 2 on määritelty asunnon eri tilojen vedeneristystarve ja pinnoitteilta vaadittava vedenkestävyys.

Taulukko 2. Tiloihin vaadittava veden- ja kosteudeneristystarve sekä pinnoitteiden vedenkestävyys (RT 84-11093, 2012, s. 7).

Tila	Lattia	Seinä	Katto
kylpy- tai suihkutilat, pesuhuoneet	vedeneristys	vedeneristys	kosteutta kestävä pinta (ks. kohta 5.3)
löylyhuoneet	vedeneristys	höyrynsulku <sup>1)</sup>	kosteutta kestävä pinta, RT 82-10582 Puiset sisäverhoukset
wc-tilat, lattiakaivolla tai ilman lattiakaivoa	vedeneristys	laatoitettavilla seinän osilla vähintään kosteussulku <sup>6)</sup>	-
kodinhoituhuoneet ja vastaavat vesipisteelliset huoltotilat <sup>2) 3)</sup>	vedeneristys	laatoitettavilla seinän osilla vähintään kosteussulku <sup>6)</sup>	-
kuraeteinen	vedeneristys	vedeneristys 1,2 m korkeuteen vaakasuunnassa – 1,5 metrin etäisyyteen vesipisteestä	-
höyryhuone	vedeneristys	erityissuunnitelman mukaan <sup>4)</sup>	erityissuunnitelman mukaan <sup>4)</sup>
keittiöt	<sup>5)</sup>	kosteussulku vähintään pesualtaan kohdalla <sup>6)</sup>	

1) Löylyhuoneiden paneeliseinissä ei tarvita erillistä vedeneristystä. Lattian vedeneriste nostetaan seinälle vähintään 100 mm. Paneeli ja sen takana oleva tuulettuva ilmaväli sekä höyrynsulkuna toimiva alumiinipaperi katsotaan kosteusteknisesti toimivaksi ratkaisuksi.

2) Pesualtaan yhteyteen suositellaan lattiakaivoa.

3) Tilassa, johon lämminvesivaraaja sijoitetaan, tulee olla lattiakaivo ja lattia vedeneristetään. Vesivaraajan suihkuavien vuotojen varalta seinät vedeneristetään tai maalataan vettä eristävällä maalilla. Isohkoissa tiloissa vedeneristys ulotetaan vaakasuunnassa varaajasta vähintään 1,5 metrin etäisyyteen.

4) Pintarakennejärjestelmän soveltuvuus veden- tai höyrynsulkuksi on varmistettava.

5) Astianpesukoneen ja allaskaapin kohdalla vesivuotojen esille ohjaus tehdään erillisen suunnitelman mukaisesti esimerkiksi vuotovesikaukalolla tai muovimatolla, joka nostetaan vähintään 50 mm seinälle. Näin suositellaan tehtäväksi myös kylmälaitteiden kohdalla.

6) Suositellaan vedeneristystä.

## 4.2 Tarkastukset ja mittaukset

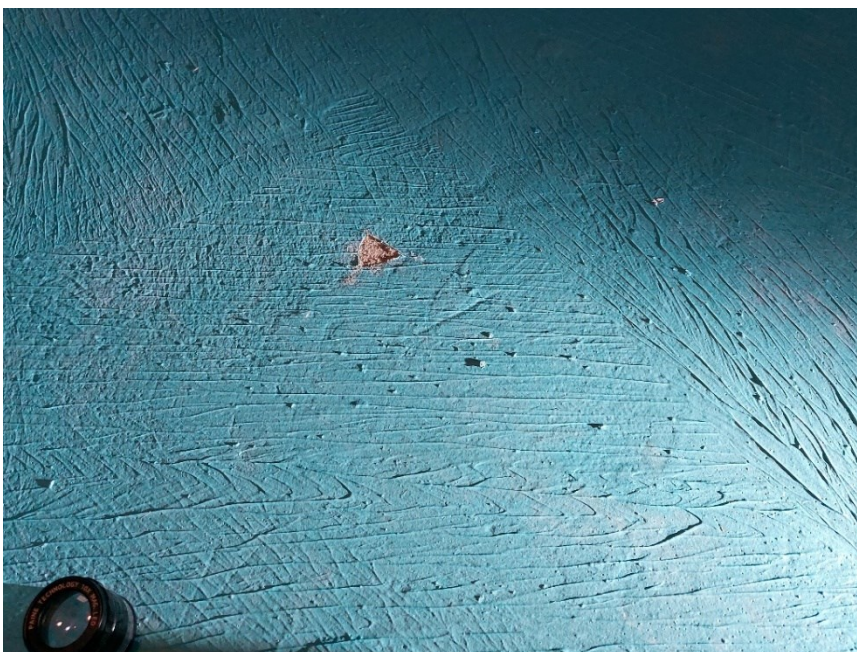
Valvontakäynnillä selvitetään ensin vedeneristeen alla käytetyt materiaalit ja varmistetaan tuotteiden sopivuus ja työohjeiden mukainen toteutus. Vedeneristys- ja tasoitustöissä käytetyt materiaalit sekä vedeneristemassan menekki kirjataan ylös. Yleinen havainto vedeneristekatselmuksella on, että esimerkiksi vedeneristeen alle tehty pohjustus on tehty väärällä seossuhteella. Mahdollisten virheiden vakavuus arvioidaan tarkastuskäynnillä muun muassa tartuntalujuuden perusteella. Materiaalivalmistajan teknisestä tuesta voi myös kysyä neuvoa, kun toteutus poikkeaa valmistajan työohjeista. Jos toteutus selvästi poikkeaa ohjeista ja vedeneristykseen pitkäaikaiskestävyyttä ei voi varmistaa, vedeneristys poistetaan ja tehdään uudestaan. Lattian kaadot tarkastetaan ja jos lattian kaadoissa on puutteita, vedeneristys poistetaan, lattiakaato korjataan ja vedeneristys tarkastetaan uudestaan. Valmiin vedeneristeen päälle ei saa tehdä kaatokorjauksia lattiatasoiteella (RT 84-11093, 2012, s. 9). Tarvittaessa kaatopuutteen voi osoittaa myös vesitestillä, jos märkätilatöiden tekijällä ja valvojalla on erilaiset näkemykset toteutuksesta (Kuva 6).

Kuva 6. Puutteellisen kaadon osoittaminen vesitestillä.



Lattian osalta tarkastetaan alustan tasaisuusvaatimusten täyttyminen. Lisäksi arvioidaan silmämääräisesti vedeneriste mahdollisten ilmakuplien, kohoumien ja kuoppien osalta. Hyvä käytäntö vedeneristetyn pinnan arvioimiseen ja tapauskohtaisesti ohuimman vedeneristekerroksen paikallistamiseen on epäsuoran valon käyttäminen (Kuva 7).

Kuva 7. Vedeneristetyn pinnan arvioiminen epäsuorassa valossa.



Vedeneristetyin alustan tasaisuus tulee olla vähintään laatoitukselle vaaditun tasaisuusvaatimuksen mukainen. Keraamisen laatoituksen alustan sallitut tasaisuuspoikkeamat on esitetty taulukossa 3.

Taulukko 3. Seinä- ja lattialaatoituksen alustan tasaisuuspoikkeamatoleranssit (SisäRYL 2013, s. 145).

	Mittauspituus L, mm	Suurin sallittu poikkeama, mm	
		Luokka 1	Luokka 2
Tasaisuuspoikkeama	2000	± 3 ± 2 <sup>1)</sup>	± 4 ± 2 <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> laatan sivun nimellispituus ≥ 400 mm

#### Ohje

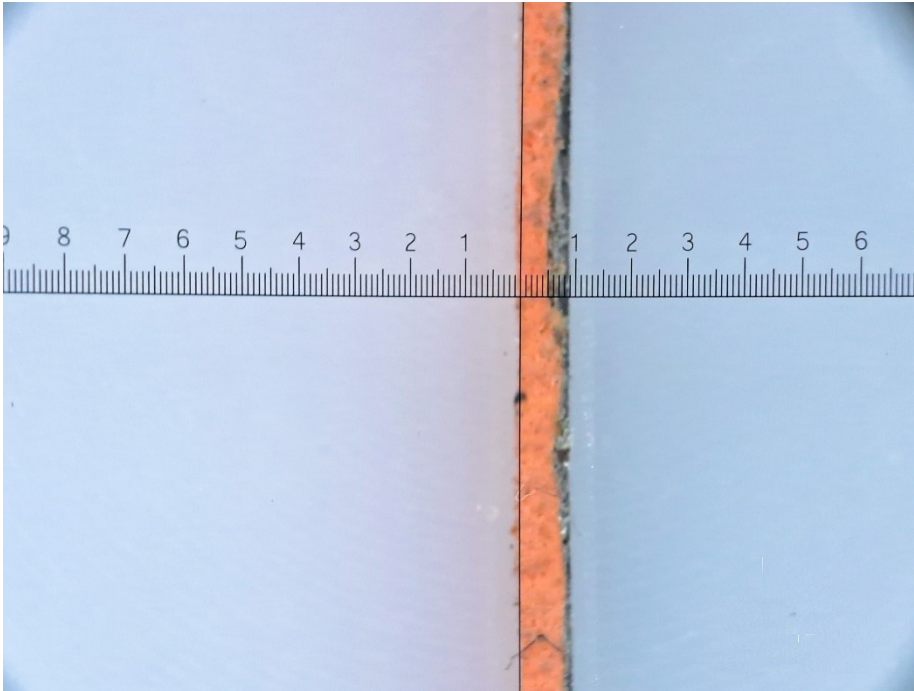
Luokka 1: vaativa.

Luokka 2: tavanomainen. Asuin-, liike-, toimisto- ja vastaavien tilojen seinät.

Mittaus tehdään ohjekortin RT 14-10373 mukaisella mittalaudalla ja kiilalla.

Valmis vedeneristys on kokonaisuus, mikä on vesitiivis kaikilta pinoilta. Lattiakaivon liitos, läpivientikohdat, karmiliitokset, ylösnostot, kulmat ja kynnyiskohta on tehty niin, että vesi ei pääse rakenteisiin. Vedeneristeen nostot kynnyksen ja lattialäpivientien kohdilla ovat vähintään 15 mm korkeita valmiista laatoitetusta pinnasta, jolloin vedeneristysvaiheessa nostojen tulisi olla 25...30 mm asennettavan laatan paksuudesta riippuen (RT 84-11166, 2014, ss. 9, 13). Vedeneristeen kalvopaksuus tarkastetaan seinistä ja lattiasta liitteen 4, Eurofins Expert Services, Märkätilojen vedeneristeen kuivakalvon paksuuden mittausohje mukaisesti. Vedeneristeen kalvopaksuuden mittaamiseen käytetään luuppia (Kuva 8).

Kuva 8. Vedeneristeen kuivakalvopaksuuden mittaaminen luupilla.



Vedeneristekatselmuksella hyvä käytäntö on käydä seuraavan työvaiheen suunnitteluperusteet läpi muun muassa laattajaon suunnittelun ja valmiin laatoituksen laatuvaatimusten osalta, koska loppukatselmuksella esimerkiksi laattajakoon ei voi enää vaikuttaa.

### 4.3 Dokumentointi

Vedeneristekatselmuksella tehdyt havainnot kirjataan raporttiin. Materiaalien osalta kirjataan rakennekerrokset, käytetyt materiaalit, vedeneristekerrosten määrä, vedeneristeen materiaalimenekki ja vedeneristeen kuivakalvopaksuus seinien ja lattian osalta sekä varmistetaan työohjeiden mukainen toteutus muun muassa kaivoliitoksen, läpivientien ja kynnyksen osalta. Lisäksi kirjataan lattian kallistusvaatimusten toteutuminen tai puutteellisuus. Valvoja ohjeistaa märkätilatöiden tekijää lähettämään valokuvat vedeneristekatselmuksella otettujen näytepalojen korjauksesta tai näytepalat voidaan korjata jo tarkastuskäynnin yhteydessä. Jos valvontakäynnillä todetaan merkittäviä puutteita, kuten esimerkiksi puutteellinen kaato ja sen seurauksena vedeneristeen uusiminen, vedeneristekatselmus pidetään uudestaan. Vedeneristystöiden dokumentointia

varten on hyvä ottaa runsaasti valokuvia, joissa näkyy eri detaljien toteutus.

Valvontahavaintojen kirjalliseen osuuteen voi käyttää esimerkiksi Rakentamisen sertifikaatti, märkätilatöiden valvoja (Eurofins Expert Services Oy, n.d.) verkkosivulta

[https://rakentamissertifikaatit.fi/sertifikaatit/markatilatoiden\\_valvoja](https://rakentamissertifikaatit.fi/sertifikaatit/markatilatoiden_valvoja) löytyvää

valvontapöytäkirjaa, joka toimii samalla muistilistana.

## 5 Loppukatselmus

Saneeraustöiden valmistuttua tarkastetaan pintarakenteiden ja kalusteasennusten onnistunut toteutus loppukatselmuksessa. Lattian kallistusvaatimukset ja toteutus on tarkastettu jo vedeneristekatselmuksessa, mutta on hyvä varmistaa vesien valuminen kaivoon myös pintamateriaalien asennustöiden jälkeen (RT 84-11166, 2014, s.4).

Laatoitustöiden laatua voidaan tarkastaa laattojen tasaisuus- ja hammastuspoikkeamien, laattasaumojen leveyksien ja laattojen tartunnan osalta. Valmiin laatoituksen tasaisuus- ja hammastuspoikkeamien sallitut toleranssit on esitetty taulukossa 4. Valmiiden pintojen arviointi tehdään normaalivalaistuksessa noin 1,5 m:n etäisyydellä kohtisuoraan tarkastettavan pinnan kanssa. Valmiiden pintojen arvostelussa ei saa käyttää epäsuoraa niin sanottua sivuvalotarkastelua. Valmiissa laatoituksessa ei saa olla häiritseviä tekijöitä.

(SisäRYL 2013, s. 149)

Taulukko 4. Laatoituksen sallitut tasaisuuspoikkeamat (SisäRYL 2013, s. 149).

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

<sup>1)</sup> tyypillisesti ± 5...10 % laatan nimellispaksuudesta

<sup>2)</sup> laatan sivun pituus ≥ 400 mm

Ohjeiden mukaisesti laattojen suurin sallittu hammastuspoikkeama on 1,05–1,1 mm riippuen laatan valmistustoleranssista, kun sauman leveys on alle 6 mm. Laattasaumojen leveys tulee olla mahdollisimman yhdenmukainen ja saumojen keskiviivan tulee jatkua suorana myös viereisillä seinillä (SisäRYL 2013, s. 149). Laattojen tartunta alustaan tarkastetaan

koputtelemalla laattoja ja äänen perusteella voidaan päätellä, onko laattojen tartuntalujuudessa poikkeamia. Puutteellisesti kiinnittyneitä laattoja kutsutaan kopolaatoiksi. Laattojen kiinnityslaastin tavoitepeittävyysaste seinälaattojen osalta on noin 70...75 % ja lattialaattojen osalta noin 80...90 % (SisäRYL 2013, s. 146). Laatoitusten sisäkulmien, eri rakenneliittymien ja läpivientien kohdalla tulee olla elastinen saumamassa. Lattiakaivon kohdalla laattakannen ja kaivon välistä näkyvä vedeneriste suojataan esimerkiksi kiinnityslaastilla, jos kaivon valmisosat eivät peitä sitä, koska vedeneriste ei saa jäädä paljaaksi (RT 84-11093, 2012, s. 9).

Vesikalusteiden toiminta tarkastetaan ja varmistetaan putkiston riittävät kannakoinnit. Alaslasketussa katossa olevien huoltoluukkujen toimivuus tarkastetaan. Ilmanvaihdon osalta tarkastetaan, että venttiilimallit ovat oikeita ja ovien kohdilla on riittävät ilmansiirtoreitit. Saunassa tarkastetaan lauteiden ja kiukaan kiinnitys, turvakaiteen asennus ja kiuasvalmistajan määrittelemien turvaetäisyyksien toteutuminen.

Tarkastuskäynnillä tehdyt havainnot kirjataan raporttiin. Jos toteutuksessa todetaan puutteita tai virheitä, tehdään tarvittavat korjaukset. Pienimuotoisten virheiden osalta pitää arvioida korjauksen tarkoituksenmukaisuus. Laajemmissa puutteissa, kuten esimerkiksi laattojen tartuntapuutteiden virheissä, korjausalue määritellään katselmuksella ja korjaustyöt tarkastetaan uudessa katselmuksessa. Sähkötöiden käyttöönottotarkastuspöytäkirja tulee raportin liitteeksi. Katselmuskäynnillä otetaan märkätilojen yleiskuvat ja lisäksi kuvataan mahdolliset virhekohdat.

## **6 Märkätilojen vedeneristystöissä todettujen virheiden yleisyys**

Teen työssäni märkätilatöiden valvontaa ja toimeksiantojeni pohjalta olen kerännyt tietoja töiden suorittamisessa havaituista virheistä ja puutteista. Valvontatöiden osalta vedeneristekatselmuksot ovat vertailukelpoisia, koska valmis ja oikeaoppisesti tehty vedeneristystyö on selkeästi määriteltävissä. Purkukatselmuksen havainnot ovat täysin kohdekohtaisia ja loppukatselmuksella todetut puutteet ovat yleisesti vähäisiä. Opinnäytetyössä tarkastellaan valvontatoimeksiannoissa havaittujen virheiden jakaumaa 20 eri urakoitsijan kohteilla märkätilan vedeneristystöihin liittyen. Todetut puutteet ja virheet

on kerätty valmiista märkätilatöiden valvontaraporteista vuoden 2023 toimeksiannoista.

Havainnot on kirjattu taulukkoon 5.

Taulukko 5. Vedeneristyksessä todettuja puutteita.

<b>PUUTE</b>	<b>MÄÄRÄ</b>	
Väärä pohjuste	1	
Pohjusteen väärä seossude	1	
Eri valmistajan tuotteita sekaisin	0	
Kaivoliitoksessa puutteita	1	
Kaivossa väärä osia / puuttuu osia	2	
Läpivienneissä puutteita	11	
Kaadoissa puutteita	3	
Alustan tasaisuudessa puutteita	1	
Kalvopaksuus ei ole riittävä	8	
Aukkoja vedeneristuksen liitoskohdissa	11	
Kynnys liian matala	1	
Ei todettu puutteita	4	

Havaintojen perusteella vedeneristystöissä käytettiin ohjeiden mukaisesti saman tuoteperheen tuotteita. Väärin pohjusteiden käyttö tai pohjusteiden käyttö väärillä seossuhteilla oli vähäistä. Yleisesti virheitä tapahtuu vähemmän, kun vedeneristys tehdään toistuvasti tutuilla hyväksi koetuilla tuotteilla. Märkätilan vedeneristuksen osalta on kriittistä, että vedeneristeen kalvopaksuus ei täytä valmistajan ilmoittamaa vähimmäispaksuutta. Tarkasteltavien kohteiden osalta 40 %:ssa kalvopaksuus oli liian ohut seinässä tai lattiassa. Vedeneristeen kalvopaksuus tarkastettiin pääsääntöisesti joka kohteessa suihkun roiskevesialueelta. Liian ohut vedeneristeen kalvopaksuus ei toimi vedeneristeenä ja pahimmassa tapauksessa rakenteet vedeneristeen alta alkavat kastua pian märkätilan käyttöönoton jälkeen. Vedeneristuksen liitoskohdan aukkoja todettiin yli 50 %:ssa tarkastuskohteista. Liitoskohtien puutteet olivat lähinnä ikkuna- ja ovikarmiliitoksissa sekä saunan höyrynsulun ja vedeneristeen liitoskohdissa. Havainnot olivat selviä virheitä, mutta eivät välttämättä kriittisiä märkätilan teknistä käyttöikää ajatellen. Läpivienneissä todetut puutteet olivat aukkoja läpivientikohdalla, vedeneristeen liian matala nosto putkia tai hanakulmarasioita vasten ja puuttuvat vedeneristeen vahvikkeet. Tarkastuskohteiden osalta puutteet aiheuttivat kohtalaisen riskin vedeneristeen pettämiselle. Lattiakaatojen osalta

merkittiin kohteet, joissa kaatopuute oli merkittävä ja korjaustyö tehtiin poistamalla lattian vedeneriste korjauskohdalta. Tarkastuskohteista 20 %:ssa ei havaittu puutteita vedeneristyksen ja kaatojen vaatimusten osalta. Kyseisissä kohteissa työn suorittamista muutenkin voidaan kutsua laadukkaaksi. Noin samansuuruinen osa tarkastettavista kohteista voidaan arvioida laadultaan heikohkoiksi. Havaintojen perustella märkätilatöiden valvonta on tarpeellinen osa märkätilarakentamista ja monessa tapauksessa hyvin kannattavaa.

## **7 Valvonnan merkitys urakoitsijan näkökulmasta**

Valvontatyön tarpeellisuutta ja merkitystä selvitettiin kyselytutkimuksella 20:ltä märkätilojen korjausurakointia tekevältä yritykseltä (Liite 5). Kyselyyn valikoitiin pääkaupunkiseudulla toimivia pieniä ja keskisuuria yrityksiä, jotka ovat keskittyneet pääasiassa märkätilarakentamiseen. Kysely lähetettiin sähköpostilla ja vastausaikaa annettiin noin kaksi viikkoa. Kyselyyn vastasi kolme urakoitsijaa. Kyselytutkimuksella saatiin arvokasta lisätietoa valvonnan ongelmakohtien kehittämiseen ja yleiseen mielipiteeseen valvontatyöstä.

Pääsääntöisesti urakoitsijan puolelta erillinen valvonta koetaan tarpeellisena ja hyvänä asiana. Kaikkien eduksi koetaan se, että mahdolliset virheet havaitaan hyvissä ajoin jo rakennusvaiheessa, kun virheiden ja puutteiden korjaus on vielä helppo toteuttaa. Urakoitsijoiden mielestä valvojan tulisi tietää märkätilarakentamista ohjaavat määräykset ja ohjeet sekä yleisempien materiaalivalmistajien työhohjeet ja menetelmät. Työsuoritteessa havaittuja virheitä ei koeta arvosteluna tai jos koetaan, niin arvostelu tältä osin on perusteltua. Urakoitsijalla ja valvojalla on sama päämäärä, tai ainakin näin toivotaan.

Aikataulujen sopiminen koetaan ajoittain hankalaksi urakoitsijoiden ja valvojen kiireellisten aikataulujen takia. Kohteissa voi tulla aikataulumuutoksia muun muassa materiaalien kuivumisaika-arvioiden osalta. Joskus kiireen keskellä yhteisen aikataulun sopiminen unohtuu. Ennakoimalla ja riittävällä aikataulusuunnittelulla yhteisen aikataulun sopiminen yleisesti onnistuu. Valvonnan tuomaksi höydyksi koetaan myös varmuus omaan tekemiseen ja virheiden minimointi. ”Mitä vähemmän tarvitsee selitellä omia tekemisiä ja ratkaisuja, on kaikki mennyt oikein” (Liite 5).

Kyselyn vastausten perusteella märkätiläiden valvontatavoissa on suuriakin eroja. Ääripään tapauksissa valvontatyö on märkätilan ja märkätiläiden arvioiminen oviaukon kohdalta vain tilan yleisilmeen osalta tai tila arvioidaan valokuvien perusteella. Toisaalta tarkastuksessa voi kulua useampikin tunti, kun esimerkiksi vedeneristekatselmuksessa tehdään kaikki mahdollinen testaus ja eri menetelmillä. Valvojalla voi olla omia mielipiteitä jonkin asian toteutukseen, mitkä poikkeavat materiaalivalmistajan ohjeista. Jos urakoitsija on tehnyt työsuorituksen ohjeiden mukaisesti ja valvoja ei hyväksy suoritusta viitaten omaan mielipiteeseen, voi näkemuserosta aiheutua tarpeetonta kiistaa.

## 8 Haastattelut

Saneeraustöiden valvonnassa kohdataan useasti erilaisia haasteita. Saneerauskohde poikkeaa uudiskohteesta monelta osin esimerkiksi vanhojen rakennustapojen tai vanhentuneen tekniikan osalta. Kohteen purkutöissä voi tulla vastaan yllättäviä rakenteita tai rakenteiden vaurioitumisia, mitkä vaikuttavat saneeraustöiden aikatauluihin ja kustannuksiin. Toisinaan korjaustöiden osalta ei ole tehty riittävää riskianalyysiä ja kokonaisbudjetti on laskettu liian tiukaksi.

Yleisimpiä valvontatöiden haasteita selvitettiin haastattelututkimuksella, missä haastateltiin kolmea korjaustöiden valvojaa, jotka toimivat märkätiläiden valvojina pääkaupunkiseudulla. Haastateltaviksi valittiin valvojia, joilla on pitkä kokemus märkätiläiden valvontatöistä. Haastattelu tehtiin vapaamuotoisena puhelinhaastatteluna ja kysymyksenä jokaisessa haastattelussa oli, mitä haasteita olet kohdannut märkätiläiden valvonnassa saneerauskohhteessa. Haastattelussa tuotiin esiin yleisimpänä ongelmana aikatauluun liittyvät ongelmat. Kohteen valvontakäynnin sopiminen urakoitsijan puolelta tehdään yleisesti liian myöhäisessä vaiheessa. Esimerkiksi vedeneristekatselmuksen aikataulusta sopiminen tapahtuu usein urakoitsijan puolelta silloin, kun kohde on jo valmis tarkastettavaksi. Näin toimien varsinkin pienissä työkohteissa työvaiheiden väliin voi syntyä urakoitsijalle tarpeetonta odottelua tai valvojalle venymistä aikatauluissa. Molemmissa tapauksissa vaikutus voi kohdistua työn laatuun ja tarkkuuteen. Pienemmissä korjauskohteissa ei välttämättä ole muuta samaan aikaan tehtävää työvaihetta, minkä takia urakan aikatauluttaminen ja ennakoiminen on erityisen tärkeää.

Saneerauskohteen purkutöissä ilmenneet haasteet rakenteiden vaurioitumisena tai muutostarpeena ovat myös yleisiä ongelma-alueita, varsinkin jos korjaustöissä budjetti on laskettu liian tiukalle. Lähtökohtaisesti saneerauskohteessa tulee aina jotain yllättävää vastaan ja mitä vanhempi kohde, sitä todennäköisemmin näin tapahtuu. Kaikkea vanhaa ei tarvitse korjata ja uusia, jos rakenne on toimiva. Korjaus kuitenkin tulee aina tehdä vaurioituneisiin rakenteisiin. Heikentyneet tai puuttuvat vedeneristeet havaitaan purkuvaiheessa, kun rakenteet ovat kastuneet ja vaativat usein viikkoja kestäviä kuivaustöitä. Haaste tältä osin ei varsinaisesti koske valvontaa, vaan tilaajan taloudellista tilannetta tai urakoitsijan työtilannetta. Haaste voi kuitenkin muodostua valvontaankin juuri näistä syistä, kun työtä ei haluta keskeyttää tai rakenteen tarpeelliseen muutokseen ei ole rahaa.

Yhtenä yleisenä haasteena koettiin urakoitsijan ammattitaito ja materiaalitietous. Toisaalta materiaalien osalta myös valvonnan puolella on haasteita nykypäivän materiaalipaljoudessa. Valvontatyön perimmäinen tarkoitus ei ole opettaa kohteella tekijää, vaan tarkastaa valmis työsuorite ja havaita mahdolliset virheet. Märkätilatöiden tekijän tulee olla ammattilainen ja hallita märkätilarakentaminen. Sertifikaatit ja materiaalivalmistajien koulutuskortit koetaan tarpeellisiksi, vaikka se ei yksinään ole taie osaamisesta tai laadukkaasta lopputuloksesta. Yleinen fraasi: ”Olen tehnyt näin yli 30 vuotta”, ei myöskään takaa, että työsuorite olisi tehty oikein, vaan kertoo ennemminkin työtapojen päivittämistarpeesta. Pienkohteissa töistä ei yleisesti laadita tarkkoja suunnitelmia, jolloin valvojan, työnjohtajan ja suunnittelijan roolit voivat sekoittua. Valvontatyön haasteita voi muodostua myös kommunikation puutteesta.

## **9 Valvontatyön tarkastuslista**

Märkätilatöiden valvonta on tärkeä osa nykypäivän märkätilarakentamista. Rakentamisen osalta on laadittu riittävän kattava määrä ohjeita, mitä noudattamalla työn lopputuloksen osalta saadaan toimiva tuote.

Opinnäytetyössä on käyty läpi saneerauskohteen tavanomaiset valvontakatselmukset ja niissä mahdollisia uudiskohteeseen poikkeavia tarkastus- ja muutoskohteita. Opinnäytetyön teoriaosuutta voi käyttää märkätilojen valvontatyön yleisohjeena tai aloittelevan valvojan

oppaana. Materiaalitoimittajien runsauden takia ei katsottu oleelliseksi tai mahdolliseksi kirjata eri tuotteiden työohjeita. Valmistajien ohjeet ovat yksilöllisiä, ne ovat yleisesti hyvin löydettävissä verkkosivuilta ja tekninen tuki on tarvittaessa saatavilla.

Purkukatselmuksessa tarkastettavat asiat:

- Runkorakenteiden kunto ja jäykkyys
- Rakenteiden kosteustilanne
- LVIS-muutostarpeet
- Tarvittavat rakennemuutokset
- Seuraavan työvaiheen vaatimukset urakoitsijan kanssa

Vedeneristekatselmuksessa tarkastettavat asiat:

- Lattian kallistukset
- Vedeneristeen kalvopaksuus
- Vedeneristettyjen pintojen tarkastaminen
- Läpivientien ja liitosten tarkastaminen
- Käytetyt materiaalit ja vedeneristemenekki
- Seuraavan työvaiheen vaatimukset urakoitsijan kanssa

Loppukatselmuksessa tarkastettavat asiat:

- Laatoituksen ja pintojen visuaalinen tarkastaminen
- Laatoituksen kiinnityksen tarkastaminen
- Kaatojen tarkastus myös laatoituksen jälkeen
- Saumojen ja tiivistysten tarkastaminen
- Vesikalusteiden ja kannakointien tarkastaminen
- Ilmanvaihdon päätelaitteet ja siirtoilmaraot
- Sähkötöiden käyttöönottotarkastuspöytäkirja

Tarkempi ohje on liitteenä 6. Ohje kehittyy kokemuksen ja palautteen perusteella sopivaan muotoon.

## 10 Johtopäätökset ja pohdinta

Opinnäytetyön tarkoituksena oli kerätä märkätilatöiden keskeisimmät määräykset ja ohjeet yksiin kansiin. Työn tarkoituksena oli myös selvittää, minkälaisia haasteita on märkätilatöiden valvonnassa saneerauskohteessa, mitä märkätilatöiden valvojan kuuluu tehdä kohdekäynneillä sekä selvittää valvonnan merkitystä urakoitsijan näkökannalta.

Opinnäytetyön teoriaosuuteen on kerätty tietoa eri lähteistä märkätilarakentamiseen liittyvistä määräyksistä ja ohjeista, joihin voidaan viitata hyvää rakennustapaa suunniteltaessa, toteutettaessa ja todennettaessa. Yhteisen toimintatavan varmistamiseksi märkätilan valvontatyöstä laadittiin ohjekortti, mihin on kirjattu keskeisimmät purku-, vedeneriste- ja loppukatselmuksissa tarkastettavat asiat. Kokemukseni sekä saatujen kyselytulosten mukaan märkätilojen valvojilla on eri käsitys, mitä valvonnassa tulee ottaa huomioon. Jos esimerkiksi vedeneristekatselmuksessa keskitytään vain näytepalan mittaukseen, muut tärkeät asiat saattavat jäädä huomiotta. Uudessa märkätilassa veden lammikoituminen suihkunurkkaan voidaan välttää kaatojen tarkastuksella ennen laatoitusvaihetta. Märkätilatöiden valvonta on laaja kokonaisuus, missä tulee huomioida käytännössä kaikki asiat, jotka saneerattavaan märkätilaan liittyy. Nykyaikana on lisääntynyt tietämys, että kosteusteknisten rakenteiden rakennusvirheet voivat aiheuttaa terveydellisiä haittoja rakenteiden mikrobivaurioitumisen osalta. Korjaustöiden onnistuneen, määräysten ja ohjeistuksen mukaisen lopputuloksen kannalta riittävä valvonta märkätilarakentamisessa on yksi merkittävimmistä tekijöistä.

Valvontatyön haasteita selvitettiin puhelinhaastattelulla, jossa haastateltiin kolmea kokenutta korjaustöiden valvojaa. Valvontatyön haasteiden osalta tehdyssä puhelinhaastattelussa kävi ilmi, että saneerauskohteessa on paljon muuttuvia tekijöitä verrattuna uudisrakentamiseen. Märkätilatöiden laadussa on suuria eroja eri tekijöiden kesken. Työn laatu voi vaihdella myös saman yrityksen sisällä. Märkätilarakentamisen, kuten muunkin rakentamisen osalta, laadukkaassa lopputuloksessa aika ja raha ovat keskeisissä

rooleissa. Saneeraustyön tilaajalla on harvoin tarkempaa tietoa yrityksen toimintatavoista ja työn laadusta. Toisinaan tilaajilla käy huono tuuri, kun urakoitsijaksi valikoituu osaamaton tai työmoraaliltaan huono työryhmä. Valvojan kannalta osaamaton urakoitsija on myös haastavampi, kun osaaminen eri työvaiheiden osalta on heikkoa. Tekijöiden kapeakatseisuus tai tietämättömyys voivat aiheuttaa ongelmia eri työvaiheiden aikataulujen sovittamisessa ja lopputuloksessa. Valvottavan työvaiheen aikatauluttaminen epäpätevältä tekijältä ei onnistu ennakkoiden, jolloin aikataulujen osalta joudutaan odottelemaan työmaalla valvojaa tai valvoja joutuu joustamaan omista aikatauluistaan. Yleisesti kohteella, jossa on paljon puutteita, puutteiden todentamiseen suhtaudutaan kielteisesti. Valvontatyötä voidaan ajatella märkätilatöiden tekijän kannalta arvosteluksi negatiivisessa mielessä ja virheiden osoittaminen voi nostaa tunteita pintaan. Toisaalta suurin osa urakoitsijoista odottaa valvojalta hyvinkin tarkkaa toimintaa, jolloin oman tekemisen laatu varmistuu ja mahdollisiin havaittuihin virheisiin voidaan reagoida. Märkätilan laadukkaasti toteutetut työvaiheet ja ennakoivasti sovitut työvaihetarkastukset tekevät valvontatyön vaivattomaksi.

Valvojan tehtävä ei ole kuitenkaan arvostella kohteella, vaan osoittaa työsuoritteiden mahdolliset virheet ja varmistaa laadukas sekä pitkäkestoinen lopputulos. Valvojalla ja märkätilatöiden tekijällä tulisi olla sama päämäärä. Toisinaan kuitenkin tulee kohteita vastaan, joissa joudutaan vaihtamaan urakoitsijaa tai tekemään toistuvia saman työvaiheen tarkastuksia, kun osaamistaso on liian heikkoa.

Märkätilatöiden valvontatyön merkitystä urakoitsijan kannalta selvitettiin kyselytutkimuksella, joka lähetettiin 20:lle urakoitsijalle sähköpostilla. Kyselyyn vastasi annetun vastausajan sisällä kolme urakoitsijaa, mikä on melko pieni otanta. Kysely kohdistettiin urakoitsijoihin, joiden kohteita olen itse valvonut, mikä voi olla huono lähestymiskulma. Kyselytulosten perustella vastaajat kuitenkin kokivat valvontatyön tarpeelliseksi.

Toisinaan työkohteella annetaan palautetta valvojien toimintatavoista ja kritisoidaan, miksi eri valvojilla on erilaiset ohjeistukset. Tämä on perusteltua kritiikkiä ja siksi valvojan pitää pystyä perustelemaan, mihin työohjeeseen viitataan, kun työn toteutuksessa todetaan virhe. Valvojan toiminta ei myöskään voi perustua mielipiteisiin. Työmaan roolit voivat sekoittaa

pienkohteissa, kun työtä suorittaa pienurakoitsija ja kohteesta ei ole laadittu erillisiä suunnitelmia. Valvojan tehtävä ei ole antaa korjausohjeita, miten virhe korjataan, mutta rakentavan työilmapiirin ja työn sujuvan etenemisen kannalta se on kuitenkin suotavaa.

Omassa työssäni pyrin siihen, että jos minulla on mahdollisuus vaikuttaa, rakennetaan aina annettujen määräysten ja ohjeiden mukaan niin, että lopputulos on laadukas ja pitkäikäinen. Tämä pieni mahdollisuus vaikuttaa Suomen rakennuskantaan tekee työstäni merkityksellistä.

## Lähteet

Eurofins Expert Services Oy. Märkätilatöiden valvoja.

[https://rakentamisensertifikaatit.fi/sertifikaatit/markatilatoiden\\_valvoja](https://rakentamisensertifikaatit.fi/sertifikaatit/markatilatoiden_valvoja)

RIL 107-2022. *Rakennusten veden- ja kosteudeneristysohjeet*. Normit ja ohjeet. Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry.

RT 56-10831 (2004). Asuinrakennuksen ilmanvaihtojärjestelmän peruskorjaus ja -parannus. Rakennustieto Oy. <https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/RT%2056-10831>

RT 84-11093 (2012). Asuntojen märkätilojen korjaus. Korjausrakentaminen. Rakennustieto Oy. <https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/RT%2084-11093>

RT 103333 (2021). Betonin suhteellisen kosteuden mittaaminen. Rakennustieto Oy. <https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/RT%20103333>

RT 18-10922 (2008). Kiinteistön tekniset käyttöiät ja kunnossapitokäytännöt. Rakennustieto Oy. <https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/RT%2018-10922>

RT 84-11166 (2014). Märkätilojen rakenteet. Rakennustieto Oy. <https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/RT%2084-11166>

RT 103447 (2022). Putkistojen ja kanavien kannatus. Rakennustieto Oy. <https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/RT%20103447>

RT 103528 (2023). Rakennuksen kosteus- ja mikrobivauriot. Rakennustieto Oy. <https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/RT%20103528?navref=Search>

Saint-Gobain Finland Oy / Gyproc (2021). Gyproc käsikirja.

[https://www.gyproc.fi/sites/mac3.gyproc.fi/files/2022-08/Gyproc\\_Kasikirja-2021\\_082022-web\\_avoin.pdf](https://www.gyproc.fi/sites/mac3.gyproc.fi/files/2022-08/Gyproc_Kasikirja-2021_082022-web_avoin.pdf)

SisäRYL 2013. *Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset. Talonrakennuksen sisätyöt*. Rakennustietosäätiö RTS, Rakennustieto Oy.

<https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/RT%2014-11103?navref=Search>

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista 545/2015.  
<https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2015/20150545>

Tukes. Toiminnanharjoittajarekisteri. <https://rekisterit.tukes.fi/toiminnanharjoittajat>

Ympäristöministeriön asetus rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta 782/2017.  
<https://www.finlex.fi/fi/laki/smur/2017/20170782>

Ympäristöministeriön asetus rakennusten vesi- ja viemärlaitteistoista 1047/2017  
<https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20171047>

Ympäristöministeriö. (2019). *Kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakennusten korjaus*.  
[https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/161855/YM\\_2019\\_18\\_21101\\_9.pdf?sequence=4&isAllowed=y](https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/161855/YM_2019_18_21101_9.pdf?sequence=4&isAllowed=y)

Ympäristöministeriö. (2020). *Ohje rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta*.  
[https://ym.fi/documents/1410903/38439968/Ohje\\_Rakennusten-kosteustekninen-toimivuus-2020-F3A686EA\\_E374\\_4983\\_A396\\_CC15D6830B7B-156354.pdf](https://ym.fi/documents/1410903/38439968/Ohje_Rakennusten-kosteustekninen-toimivuus-2020-F3A686EA_E374_4983_A396_CC15D6830B7B-156354.pdf)

## Liite 1: Vieser Oy:n tuotesertifikaatti kaivon ja vedeneristeen liitostavan toimivuus 1/2

# TUOTESERTIFIKAATTI

## Vieser Oy

valmistaa tuotteita

### Vieser ja Vieser One -lattiakaivo

Eurofins Expert Services Oy on arvioinut Vieser-lattiakaivon toimivuutta yhdessä nestemuodossa levitettävien märkätilojen vedeneristeiden kanssa. Arviointi perustuu kaivo-vedeneristeliitoksen vesitiivystesteihin standardin EN 1253-1 tai EAD 030352-00-0503 mukaisella menetelmällä. Tulosten mukaan seuraavat vedeneristeet liitostarvikkeineen yhdessä Vieser ja Vieser One -lattiakaivojen kanssa täyttävät vesitiiviyysvaatimuksen:

Vedeneriste	Kaivolaippa	Valmistaja/toimittaja
ARDEX 8+9	ARDEX STA 40 x 40 -kaivokappale Vieser-vedeneristyslaippa	ARDEX Oy
ARDEX S 1-K Plus	ARDEX STA 40 x 40 -kaivokappale Vieser-vedeneristyslaippa	
Fescon Vedeneriste	Fescon Kaivolaippa KL-B Fescon Kaivolaippa 300x300 mm kuitu	Fescon Oy
Fescon Vedeneriste WS	Fescon Kaivolaippa KL-B	
Fescoseal A+B	Fescon Kaivolaippa KL-B	
Fintex Vedeneriste 1320	Fintex Lattiakaivovahvike 1326 Fintex Lattiakaivomansetti 1327	Fintex-Tetrakem Oy
Kiilto Kerafiber	Kiilto Kaivolaippa Kiilto Lattiakaivovahvike Vieser-vedeneristyslaippa	Kiilto Oy
Kiilto KeraPro	Kiilto Lattiakaivovahvike	
Lakka Vedeneriste	Lakka Kaivolaippa Lakka Kaivomansetti	Lakka Rakennustuotteet Oy
Mapegum WPS	Mapeband B DC Mapeband B DCL	Mapei Oy
Mapeguard WP 2K	Mapeband B DC Mapeband B DCL	
MaxStop	MaxStop-lattiakaivotiivistys	GVK Coating Technology Oy
mira 4400 multicoat	mira 4550 seal manchot	mira ehitusmaterjalid Oü
PCI Lastogum	PCI Pectape WS	BestLevel Oy
Timpuri	Timpuri Lattiakaivovahvike	Rakennuskemia Oy
TKR-Peruspinnoite ja TKR-Hyytelö	Läpiviennin tiivistys Kiilto Masa -massalla	TKR-Marketing Oy
Tremco NM 100		Tremco CPG Finland Oy
weber WP	weber FM Kuitukangas weber DC Kaivolaippa	Saint-Gobain Finland Oy
weber WX	weber DC Kaivolaippa	

Tämä sertifikaatti perustuu Eurofinsin sertifiointiperusteiden SERT R003 mukaisesti tuotteen tyyppitestaukseen ja tuotteeseen liittyvän laadunvarmistusjärjestelmän tarkastamiseen.

Tämä sertifikaatti on voimassa 14.3.2028 asti sillä edellytyksellä, että tuotteissa ei tapahdu oleellisia muutoksia ja että valmistajalla ja Eurofins Expert Services Oy:llä on voimassa oleva sopimus laadunvalvonnan varmentamisesta. Sertifikaatin voimassaolon voi tarkistaa Eurofins Expert Services Oy:n verkkosivuilta [www.sertifikaattihaku.fi](http://www.sertifikaattihaku.fi). Muut ehdot on esitetty sivulla 2.

Espoo 14.3.2023



 Katja Vahtikari  
 Manager, Construction Certification



 Tiina Tirkkonen  
 Senior Expert  
 Tämä dokumentti on allekirjoitettu sähköisesti

Liite 1: Vieser Oy:n tuotesertifikaatti kaivon ja vedeneristeen liitostavan toimivuus 2/2

---

# TUOTESERTIFIKAATTI

---

Nro C73/99  
Myönnetty 7.6.1999  
Päivitetty 14.3.2023

2 (2)

Sertifikaatin voimassaolon ehdot:

Tässä sertifikaatissa esitetyt viittaukset määräyksiin, julkaisuihin, standardeihin ja muihin viitedokumentteihin koskevat näitä siinä muodossa kuin ne olivat sertifikaatin antopäivänä.

Tuotteen laadusta ja jatkuvasta laadunvalvonnasta vastaa sertifikaatin haltija. Eurofins Expert Services Oy ei tämän sertifikaatin myöntäessään sitoudu minkäänlaiseen korvausvastuuseen henkilö- tai muusta vahingosta, mikä sertifikaatin mukaista tuotetta käytettäessä välittömästi tai epäsuorasti aiheutuu.

Eurofins Expert Services Oy:n tai Eurofinsin nimen käyttäminen missään muussa muodossa mainoksissa tai tämän sertifikaatin osittainen jakelu on sallittu vain Eurofins Expert Services Oy:ltä saadun kirjallisen luvan perusteella.

## Liite 2: Uponor Suomi Oy:n lattialämmitysputken korjausohje

22.4.2021/PJ



### Lattialämmitysputken Uponor Comfort Pipe PLUS (Wirsbo pePEX) 20x2,0 tai 17x2,0 korjaaminen jatkoliittimellä

Lattialämmitysputki voidaan korjata jatkoliittimillä, jos putki on vaurioitunut rakentamisen yhteydessä esimerkiksi kun putkeen on porattu reikä, putki on piikattu rikki tai putki on päässyt jäätymään tai jostakin muusta syystä putki on jouduttu katkaisemaan.

#### Putken korjaaminen:

- Paikallistetaan vaurioitunut putkiosuus ja merkitään se lattialämmitys- tai lämmityskuviin, jotta vauriokohta on myöhemmin helppo löytää.
- Piikataan vaurioitunut putkiosuus näkyviin ja puhdistetaan putken pinnasta epäpuhtaudet pois vaurioittamatta putkea.
- Irrotetaan Pex-putkenleikkurilla vaurioitunut putken osa pois.
- Asennetaan jatkoliitin paikalleen, tarvittaessa asennetaan uusi putken osa kahdella jatkoliittimellä vaurioituneen putkiosuuden tilalle.
- Koepaineistetaan korjattu putkipiiri (2 tuntia, 6 bar)  
Q&E jatkoliittimelle ei tarvitse tehdä mitään jälkitoimenpiteitä paitsi otettava huomioon ympäristön lämpötilasta riippuvat putken supistusajat, jonka jälkeen painekoe voidaan suorittaa.  
Kun ympäristön lämpötila on +5°C tai enemmän niin painekoe voidaan tehdä 30 minuutin päästä liitoksen teosta.
- Suojataan metalliliittimet hyvin betonin kosteudelta esim. kutistesukalla. Betoni ei saa olla kosketuksissa liittimen kanssa.
- Valetaan lattia umpeen

Korjauksessa on noudatettava erityistä huolellisuutta.

#### Korjauksessa käytettävä liitin:

Jatkoliitin 20 mm Q&E (Uponor nro 1047194, LVI 2022163) ja Q&E puristusrenkas 2 kpl (Uponor nro 1057454, LVI 2072937) tai jatkoliitin Q&E 17/18 mm (18x2,5) (Uponor nro 1025883, LVI 2072306, tämä liitin sisältää Q&E puristusrenkaat)

Liitos tehdään Q&E-menetelmällä (Quick&Easy), jossa putki ja kiristysrenkas laajennetaan työkalulla ja laajennuksen jälkeen putki ja renkas supistuvat messinkirungon päälle. Liitoksen tekeminen vaatii laajennustyökalun ja laajennuspään 20x2,0 tai 18x2,5 (tällä laajennuspäällä sama sisähalkaisija kuin 17x2,0 putkella).

Jatkoliitin 20 ja 17/18 Q&E soveltuvat vain Uponor Comfort Pipe PLUS (Wirsbo pePEX) 20x2,0 tai 17x2,0 -putkelle.

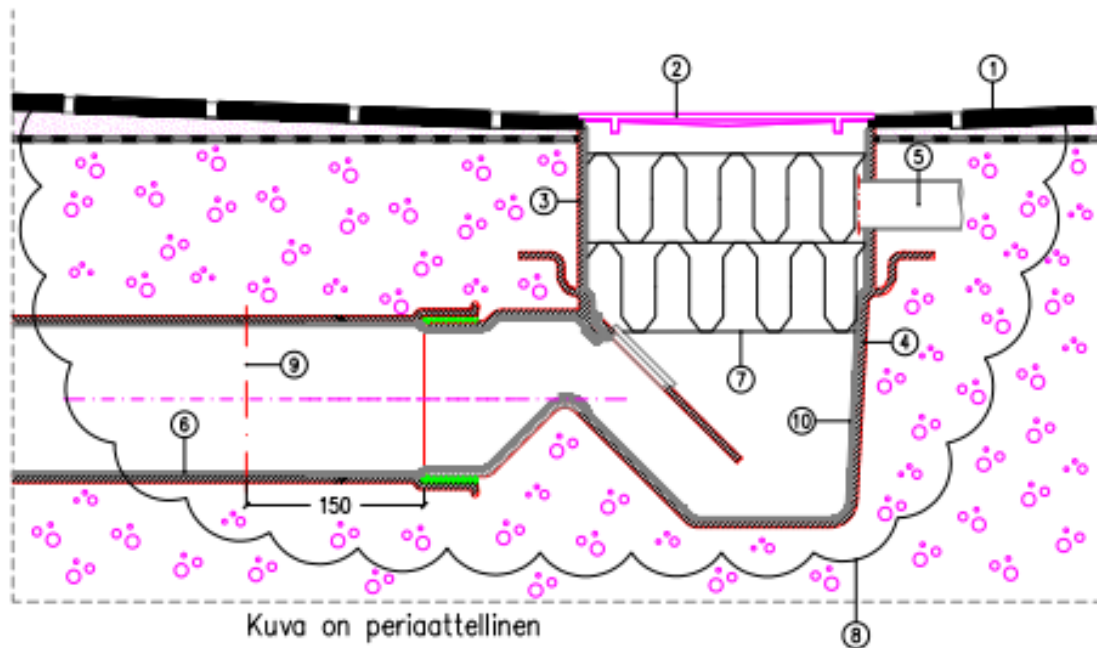
Laajentaminen on tehtävä Uponorin ohjeiden mukaan.

## Liite 3: Picote Oy:n työohje liitännästä sisäpuolisesti saneerattuun viemäriputkeen, 1/3



1/3

## SISÄPUOLISESTI SANEERATUN VANHAN VIEMÄRIN KATKAISU



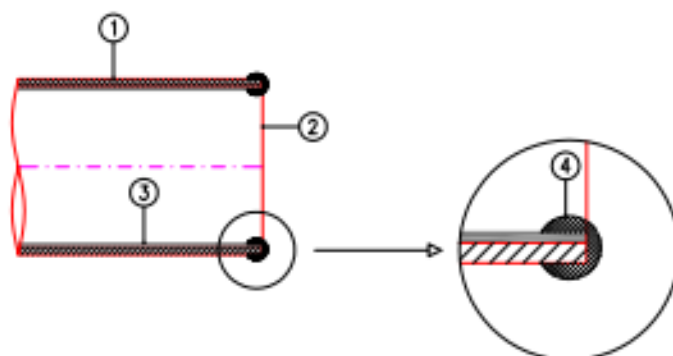
1. Vanha pintarakenne, esim. laatta/muovimatto
2. Vanha lattikaivon kansi
3. Vanha korokerengas
4. Vanha lattikaivo
5. Vanhaan korokerenkaaseen liittynyt poistoputki, Ø28 Cu
6. Vanha viemäri (V70) ja Picote-sukitus tai Picote-putkitus
7. Lattikaivo täytetään villalla, jotta piikkausjäte ei pääse työn aikana viemäriin.
8. Piikkausalue. Piikatessa on varottava viemäriputkea.
9. Putken katkaisukohta ~150mm muhvista. Viemäri katkaistaan puukkosahalla, ei kulmahiomakoneella.
10. Picote-sukitus tai Picote-putkitus

## Liite 3: Picote Oy:n työohje liitännästä sisäpuolisesti saneerattuun viemäriputkeen, 2/3



2/3

## SISÄPUOLISESTI SANEERATUN VIEMÄRIN KATKAISTUN PÄÄN KÄSITTELY



Kuva on periaattellinen

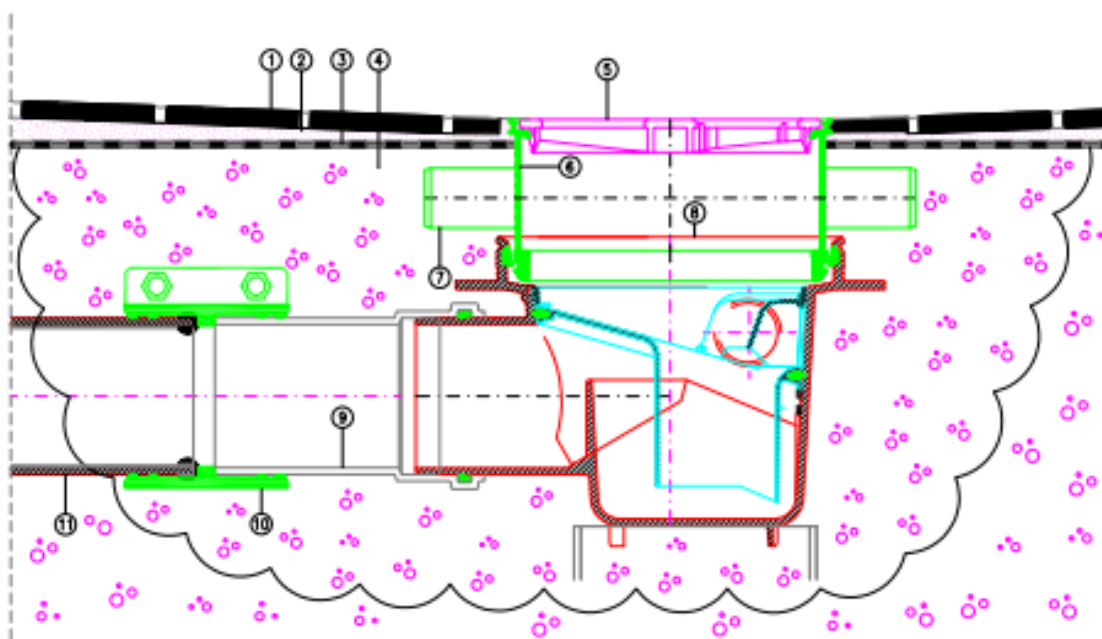
1. Vanha viemäri (valurauta tai muovi)
2. Vanhan viemäriin puukkosahalla katkaistu pää
3. Picote-sukitus tai Picote-pinnoitus
4. Viemäriin katkaistu pää käsitellään Teknofloor-kovakitillä ~2mm paksuudella. Kittaustyön jälkeen valvojan tulee hyväksyä työ ennen työn jatkamista.

## Liite 3: Picote Oy:n työohje liitännästä sisäpuolisesti saneerattuun viemäriputkeen, 3/3



3/3

## UUDEN LATTIACAIVON LIITTÄMINEN SISÄPUOLISESTI SANEERATTUUN VIEMÄRIIN



Kuva on periaattellinen

1. Saumalaasti alle 4mm saumoihin
2. Kiinnityslaasti
3. Vedeneristysmassa
4. Täyttövalu
5. Uusi kansisto
6. Uusi muovinen korokerengas. Käytetään sivuliitännällistä korokerengasta niissä tapauksissa missä kaivoon johdetaan V32 viemäreitä, esim. pesualtaan, kuivakaivon tai pesukoneen poistoputkia.
7. Korokerengaan sivuliitäntä V32 viemäriin. Käyttöön tulevat sivuliitännät avataan asennustyön yhteydessä.
8. Uusi muovinen lattiakaivo. Asennetaan valmistajan ohjeiden mukaisesti.
9. Muoviviemäri. Liitos lattiakaivoon muhviitoksella
10. Pantaliitos, ruostumaton teräspanta (RST) luonnonkumi tiivisteellä.
11. Vanha viemäri (V70) ja Picote-viemäriputke

## Liite 4: Eurofins Expert Services, Märkätilojen vedeneristeen kuivakalvon paksuuden mittaushoje



23.8.2018 1 (1)

### Märkätilojen vedeneristeen kuivakalvon paksuuden mittaushoje

Tätä ohjetta sovelletaan nestemäisenä levitettävän vedeneristeen kuivakalvon paksuuden määrittämiseksi työmaaolosuhteissa. Menetelmä ei sovellu vedeneristeen tartuntalujuuden määrittämiseen.

Vedeneristeen kuivakalvon paksuus on tuotteen paksuus valmistajan ilmoittaman kuivumisajan jälkeen, jolloin tuotteessa oleva vesiliuotin on haihtunut ja vedeneriste voidaan päällystää.

**Kuivakalvon paksuus määritetään märkätilan vedeneristeestä irrotetusta näytepalasta.**

#### 1. Mittauslaitteet, aineet ja tarvikkeet

- mattoveitsi tai puukko
- luuppi (vähintään 7 x suurennus; 0,1 mm:n mitta-asteikolla varustettu)
- märkätilassa käytettyä vedeneristettä
- vedeneristeen valmistajan työohje
- vedeneristeen sertifikaatti

#### 2. Näytteenotto, koekappaleiden valmistus ja käsittely

- Lattian ja/tai seinän vedeneristyksestä irrotetaan mattoveitsellä tai puukolla kolmion muotoinen koekappale, jonka sivu on vähintään 30 mm.
- Näytteenottoa ei tule tehdä läpivientien läheisyydestä tai lattiakaivon laipan alueelta.
- Irrottaessa tulee varoa, ettei vedeneriste veny.
- Koekappaleita irrotetaan 1 kappale /pinta eli yksi seinästä ja yksi lattiasta. Koekappaleen leikkauspinnan tulee olla kohtisuorassa vedeneristepintaan nähden, ei vinossa.

#### 3. Kuivakalvon mittaus

- Kuivakalvon paksuus mitataan luupilla koekappaleen jokaisen sivun keskeltä (3 mittapistettä).
- Koekappaleen kohtisuora leikkauspinta asetetaan kiinni luupin mitta-asteikolle.
- Mittaustulos ilmoitetaan yhden desimaalin tarkkuudella.
- Telaamalla levitetyn vedeneristeen pinta on helposti epätasainen (ns. aallonharjoja). Paksuusmittaus tulee tehdä etsimällä koekappaleen ohuimmat kohdat (esim. 10 mittauspistettä).
- Koekappaleiden irrotuksen jälkeen tulee näytteenottokohdat huolellisesti paikata ko. kohteessa käytetyllä vedeneristeellä ja palalla vahvikenauhaa.

#### 4. Mittaustulosten arviointi

- Jokaisen koekappaleen tuloksista (3 mittauspistettä) katsotaan, ettei yksikään mittaustulos alita ohjeellista minimipaksuutta, sertifikaatissa/valmistajan esitteessä ilmoitettua kuivakalvon paksuutta.
- Tuloksena ilmoitetaan kuivakalvon mittaustuloksien pienin ja suurin arvo.
- **Mittaustulos ilmoitetaan yhden desimaalin tarkkuudella.**

#### 5. Laadunvarmistus

Jos mitattu kuivakalvon paksuus (tulos yhden desimaalin tarkkuudella) alittaa sertifikaatissa/valmistajan esitteessä ilmoitetun ohjeellisen minimipaksuuden, tulee ottaa lisää koekappaleita, jotta voi selvittää miten laajalla alueella kuivakalvon paksuus poikkeaa. Lisäksi tulee tarkistaa, onko vedeneristettä käytetty laskennallinen määrä.

Jos uusintamittauksissa saadaan edelleen raja-arvon alittavia tuloksia, tulee vedeneristettä sivellä uusi kerros ja varmistaa vedeneristeen riittävyys uudella ohjeen mukaisella kuivakalvon paksuuden mittauksella

#### Muutoshistoria

Pvm	Muutos
24.1.2007	Mittaushoje laadittu
2.2.2016	Poistettu työntömitta vaihtoehtoisena mittausmenetelmänä
14.3.2016	Tarkennettu koekappaleiden lukumäärää kohdassa 2
23.8.2018	Muutettu ohje Rakentamisen sertifikaatti-ohjepohjaan

## Liite 5: Valvontakysymykset urakoitsijoille

### Kysymyksiä märkätilatöiden valvonnasta.

1. Onko märkätilatöissä tarpeellista käyttää valvojaa? Miksi?
2. Mitä hyötyä tai haittaa ulkopuolisesta valvojasta on?
3. Mitä asioita märkätilavalvojan pitäisi osata / tietää?
4. Onko valvojan tehtävä ohjeistaa työn tekijää? Haluatko ohjeistusta?
5. Koetko valvojan puutehavainnot arvosteluna?
6. Onko valvojalla ja urakoitsijalla sama päämäärä?
7. Onko valvontapalaverien sopiminen hankalaa? Jos on, niin miksi?
8. Vähentääkö ulkopuolisen valvojan käyttäminen virheitä?
9. Antaako valvojan havainnot varmuutta omaan osaamiseen?
10. Onko märkätilatöiden valvontatavoissa eroa? Jos on, minkä osalta?

## Liite 6: Märkätilatöiden valvonnan tarkastuslista

**MÄRKÄTILATÖIDEN VALVONNAN TARKASTUSLISTA****PURKUKATSELMUS**

- Rakenteiden kosteusmittaus ja mahdollisten kosteusvaurioiden tarkastus, erityishuomio riskirakenteet
- Seinä- ja lattiarakenteiden riittävän jäykkyyden ja kunnan tarkastaminen (runkojako, halkeamat jne.)
- Ulkoseinän ja yläpohjan höyrynsulun toteutuksen tarkastus, tiivistyksen ja mahdollisen tuuletustarpeen arviointi
- Lattiakaivon uusimistarve ja sijainti (ohje; 500 mm seinästä tilan koko huomioiden)
- Viemäriputkien korotus- ja siirtotarve, tarpeettomien lattialäpivientien poistaminen/siirtäminen (ohje; vähintään 40 mm valmiista seinäpinnasta)
- Käyttövesiputkien asennuksen ja kunnan arviointi (jos ei uusita)
- Ilmanvaihdon ja lämmityksen riittävyyden tarkastus
- Sähkömuutostöiden läpikäynti
- Vedeneristekatselmuksen vaatimusten läpikäynti

**VEDENERISTEKATSELMUS**

- Käytettyjen materiaalien ja vedeneristemenekin kirjaaminen ylös. Varmistetaan, että on käytetty märkätilatöihin soveltuvia saman tuoteperheen tuotteita (sertifikaatin mukainen toteutus).
- Vedeneristettyjen pintojen tiivyyden ja laadun tarkastus, esim. epäsuoraa valoa hyödyntäen (ilmakuplat, kohoumat / kuopat, suoruus  $\pm 4$  mm laatoitukselle 2 m:n matkalla)
- Vedeneristeen kuivakalvon paksuuden mittaaminen, tartunnan varmistaminen
- Vedeneristeen vahvikkeiden, liitosten, läpivientien ja kynnyksnostojen tarkastus (ohje; nostot vähintään 15 mm korkeita valmiista lattiapinnasta)
- Lattiakaatojen tarkastus (suihkun kaivon ympärillä 1:50, muuten vähintään 1:100)
- Loppukatselmuksen vaatimusten läpikäynti

**LOPPUKATSELMUS**

- Pintamateriaalien visuaalinen tarkastus, ei tule näkyä häiritseviä virheitä kohtisuoraan tarkasteltaessa 1,5 m:n etäisyydeltä (normaali valaistus)
- Laatoituksen kiinnityksen tarkastaminen, niin sanottu kopokartoitus
- Lattiakaatojen tarkastus myös laatoituksen päältä, voidaan tehdä roiskevesitesti
- Saumausten ja läpivientien tiivistysten tarkastus. Läpivienneissä on oltava elastinen massa.
- Ilmanvaihdon päätelaitteet tulee olla oikeat ja välioven yhteydessä oleva siirtoilmarako / erillinen tuuletusaukko tulee olla riittävän suuri (ohjearvo 160 cm<sup>2</sup>)
- Vesikalusteiden toiminnan ja kiinnityksen tarkastaminen, putkikannakkeiden riittävyyden tarkastus
- Sähkötöiden käyttöönottotarkastuspöytäkirjan tarkastaminen