

Saimaan ammattikorkeakoulu  
Tekniikka Lappeenranta  
Rakennustekniikan koulutusohjelma  
Rakennustuotannon suuntautumisvaihtoehto

Henri Otranen

## **Kylpyhuoneiden vauriot ja niiden ehkäiseminen**

Opinnäytetyö 2016

## Tiivistelmä

Henri Otranen

Kylpyhuoneiden vauriot ja niiden ehkäiseminen, 35 sivua, 3 liitettä

Saimaan ammattikorkeakoulu

Tekniikka Lappeenranta

Rakennustekniikan koulutusohjelma

Rakennustuotannon suuntautumisvaihtoehto

Opinnäytetyö 2016

Ohjaajat: Tuntiopettaja Jari-Pekka Sinkko, Saimaan ammattikorkeakoulu,  
Projektipäällikkö Jussi Koskela, YIT Rakennus Oy

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli tutkia kerrostalon kylpyhuoneen käyttövaiheessa esiintyviä vaurioita. Työssä keskityttiin tutkimaan vaurioon johtaneita syitä ja mahdollisia korjaustapoja vaurion korjaamiseen. Tutkimusten pohjalta mietittiin, kuinka rakennusaikaisia työvirheitä voidaan välttää tulevien vaurioiden ehkäisemiseksi.

Opinnäytetyö jakautuu yleiseen osuuteen ja tutkimusosaan. Yleisessä osuudessa käydään läpi kylpyhuoneen rakenteita yleisellä tasolla sekä vedeneristykselle asetettuja vaatimuksia ja ohjeita. Tutkimusosa perustuu tilaajan kylpyhuoneiden korjausten yhteydessä keräämiin tietoihin, joiden pohjalta on valittu muutama vaurio tutkittavaksi.

Työssä löydettiin kattavasti huomioitavia asioita annetuille korjausehdotuksille sekä syitä vaurion aiheuttajille. Korjaustapojen työvaiheet selitettiin hyvin pintapuolisesti eikä niitä tarkasteltu taloudellisesta näkökulmasta. Työssä saatiin myös tietoa rakennusaikaisten työvirheiden välttämiseen.

Asiasanat: Kylpyhuone, Vedeneristys

## **Abstract**

Henri Otranen

Damages of the bathroom and their prevention, 35 Pages, 3 Appendices

Saimaa University of Applied Sciences

Technology Lappeenranta

Civil and Construction Engineering

Specialization in Building Production

Bachelor`s thesis 2016

Instructors: Lecturer Jari-Pekka Sinkko, Saimaa University of Applied Sciences,  
Project manager Jussi Koskela, YIT Construction Corporation

The purpose of the study was to examine the occurring damage of bathroom in a block of flats at commissioning stage. The study focused on examining the sources of damage and possible repairing methods to fix the damage. On the basis of the research it was discussed how to prevent possible damage by avoiding mistakes during construction.

The study consists of a general part and a research part. The general part deals with structures of the bathroom in general terms, also waterproofing standards and guidelines. The research part is based on information gathered during bathroom repairing by YIT Construction Corporation. Based on this research, some damage cases have been chosen to be investigated. The study points out things, which have to be noticed while doing repairs, and reasons for the source of the damage.

The repairing methods were explained superficially, therefore, they are not considered in economical point of view. In addition, the study discovered useful information for preventing mistakes during construction.

Keywords: Bathroom, Waterproofing

## Sisällys

1	Johdanto .....	5
2	Märkätilat.....	6
2.1	Yleistä märkätiloista .....	6
2.2	Yleiset vaatimukset/ohjeet märkätiloille .....	7
3	Kylpyhuoneen rakenteet .....	8
3.1	Lattiarakenteet .....	8
3.2	Seinärakenteet .....	9
3.3	Sisäkattorakenteet .....	10
4	Rakennuksen sisäpuolinen vedeneristys .....	10
4.1	Sisäpuolisen vedeneristyksen historia Suomessa .....	10
4.2	Kylpyhuoneiden vedeneristys .....	12
4.2.1	Seinät ja lattiat .....	12
4.2.2	Läpiviennit .....	13
4.2.3	Kynnys.....	14
4.2.4	Lattiakaivot .....	15
4.3	Vedeneristysmateriaalit.....	16
5	Kylpyhuoneissa ilmenevät vauriot.....	17
5.1	Pintalaatan irtoaminen .....	17
5.1.1	Pintalaatan irtoamiseen johtavat syyt.....	17
5.1.2	Pintalaatan kiinnitys.....	23
5.2	Sähkölattia lämmitys .....	24
5.2.1	Lämmityskaapelin korjaus .....	25
5.2.2	Toimenpiteet lattia-anturin väärälle sijainnille.....	27
5.3	Lattian kaltevuus .....	28
5.3.1	Päälle laatoitus .....	28
5.3.2	Kaatolattian oikaiseminen.....	29
5.4	Pintalaatan materiaalivirhe.....	30
6	Yhteenvedo ja pohdinta .....	31
	Kuvat.....	34
	Taulukot.....	34
	Lähteet.....	35

### Liitteet

Liite 1 Suomen rakentamismääräyskokoelma C2 luku 7

Liite 2 KH betonointityön tarkastuslista

Liite 3 KH vedeneristys ja laatoitus tarkastuslista

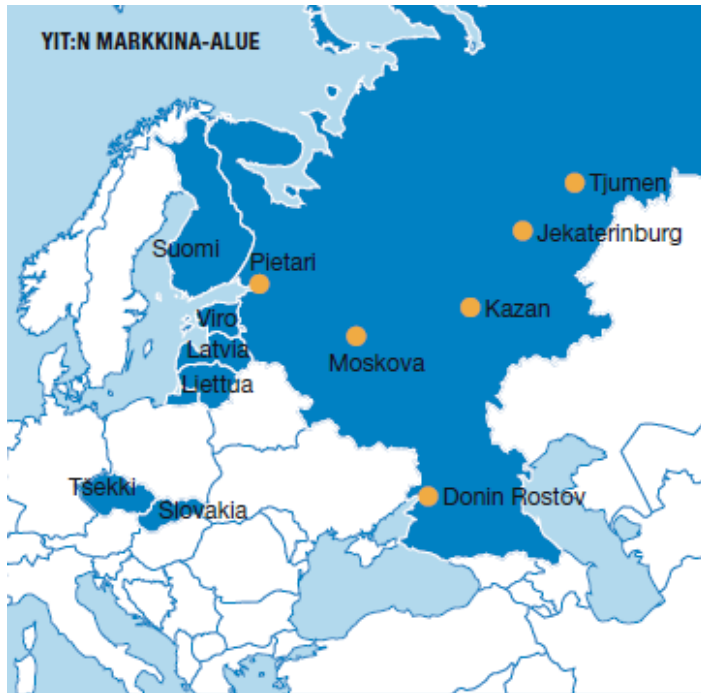
## 1 Johdanto

Kylpyhuone on asuinhuoneistojen yksi merkittävimmistä kosteudenlähteistä. Kylpyhuoneen pinnat altistuvat usein vedelle ja täten väärin tehdyt rakenteet ovat alttiina kosteusvaurioille. Urakoitsijan velvollisuuksiin kuuluu työn tekeminen suunnitelmien mukaisesti mistään tinkimättä, jotta lopputuloksena olisi toimiva märkätila. Valitettavasti välillä tulee eteen tilanteita, että rakentamisvaiheen jälkeen huomataan kylpyhuoneessa vaurio, joka joudutaan korjaamaan.

Tämä opinnäytetyö käsittelee asuinhuoneistojen kylpyhuoneissa takuuajana ilmeneviä ongelmia. Vaurioiden korjaustoimenpiteiden lisäksi tutkitaan työmaan näkökulmasta kylpyhuonerakenteiden toteutusta uudisrakentamisen aikana. Kylpyhuoneessa ilmenevät vauriot voivat johtua esimerkiksi rakennusaikaisesta työ- tai suunnitteluvirheestä, väärästä materiaaliratkaisusta tai käytön aikaisesta laiminlyönnistä.

Opinnäytetyön yleisessä osuudessa käydään läpi kylpyhuoneiden rakenteita ja niihin liittyviä vaatimuksia. Tutkimusosuudessa tarkastellaan kylpyhuonevaurioiden syitä ja korjausmenetelmiä. Tutkimuksien pohjalta laaditaan toimintaohje uudisrakennuksen kylpyhuoneen eri työvaiheille.

Työn tilaajana toimii YIT Rakennus Oy, Savo Karjalan alueyksikkö. YIT Rakennus Oy on yksi Suomen suurimmista rakennusliikkeistä ja on perustettu vuonna 1912, jolloin Yleinen insinööritoimisto aloitti toimensa. Toiminta jakautuu asunto-, toimitila- ja infrarakentamiseen. YIT Rakennus Oy harjoittaa liiketoimintaa myös muualla Euroopassa (Kuva 1).



Kuva 1. YIT:n markkina-alue (1)

## 2 Märkätilat

### 2.1 Yleistä märkätiloista

Asuinhuoneiston märkätilan korjauksen suunnittelu ja toteutus on aina vaativa työsuoritus. Urakka vaatii usein rakennusalan ammattilaisen apua, jotta työ saadaan toteutettua onnistuneesti. Terveiden ja hyvinvoinnin laitoksen tekemän artikkelin mukaan noin puolet asunnon kosteusvaurioista esiintyy kosteissa tiloissa ja loput vauriot jakaantuvat melko tasan muiden tilojen kesken (2). Tästä syystä on tärkeää suunnitella ja toteuttaa asunnon märkätila oikein niin uudis- kuin korjausrakentamisessa, sillä korjauskustannukset ovat suuret sekä asukkaalle voi koitua elämänlaatua haittaavia seuraamuksia.

Asuinhuoneiston märkätilan korjauksessa on otettava huomioon useita asioita: miten työskennellä asutussa huoneistossa, miten vaurio ilmenee ja mistä se johtuu sekä kuinka toteuttaa korjaus rakennusteknisesti oikein. Väärin suunnitellut ja toteutetut ratkaisut voivat johtaa kosteusvaurioihin ja uusien

korjaustoimenpiteisiin. Erilaiset määräykset ja ohjeistukset antavat työkaluja onnistuneeseen märkätilan korjaukseen.

Suomessa rakennusteollisuudelle on asetettu lakeja, määräyksiä ja ohjeita. Lakeja ja määräyksiä on noudatettava sekä ammattirakentajien että yksityisten henkilöiden. Lait ja määräykset turvaavat rakennukselle/rakenteille minimilaadun, joka on katsottu riittävän hyväksytyllä tasolla. Erilaiset ohjeistukset antavat tietoja hyvästä rakennustavasta. Lakien, määräyksien ja ohjeistuksien tarkoituksena on saada rakenne käyttötarkoitukselleen toimivaksi. Kylpyhuoneelle on asetettu määräyksiä ja ohjeita esimerkiksi pohjabetonin kosteudelle, lattian kaadoille sekä vedeneristeen paksuudelle.

## **2.2 Yleiset vaatimukset/ohjeet märkätiloille**

*Ratu F63-0322. Lattialaatoituksen korjaus. Märkätilat. Menekit ja menetelmät.* Tämä ohjekortti sisältää rakennustarvikkeiden- ja työmenekkien laskennallisen ohjeistuksen sekä mahdollisia toteutustapoja märkätilan korjaamiseksi. Ohjekortti sisältää pintamateriaalin poiston (laatoitus ja muovimatto), pintabetonin purkamisen, alustan roilotustyön, tasoituksen ja kunnostuksen, lattian vedeneristyksen asennuksen ja laatoitustyön sekä edellä mainittuihin liittyen aloitus, ylläpito- ja lopettavat työt. (3.)

RT 84-11093. *Asuntojen märkätilojen korjaus. Korjausrakentaminen.* Ohjeistus sisältää yksittäisen asunnon tai laajamittaiseen märkätilojen korjaushankkeeseen soveltuvia tilasuunnittelu- sekä rakennus ja LVIS-tekniisiä suunnitteluohjeita. Ohjekortista löytyy myös korjaushankkeeseen ryhtyvälle tiedot tarvittavista suunnitelma-asiakirjoista. (4.)

*RakMk C2. Kosteus. Määräykset ja ohjeet 1998.* Suomen rakentamismääräyskokoelmassa viranomaisten asettamat määräykset ovat velvoittavia ja ohjeet antavat hyväksytyjä ratkaisuja hyvälle rakentamistavalle. RakMk:n osassa C2 määräykset ja ohjeet pyrkivät ennaltaehkäisemään kosteudesta syntyviä vauriota ja haittoja rakentamisessa. C2-osa käsittää kosteustekniset määräykset ja ohjeet rakennuspohjan kuivatukselle, rakennuksen alapohjalle, ulkoilman vastaisille seinärakenteille, seinärakenteille

maata vasten ja seinien liittyminen maanvastaiselle rakenteelle, vesikatolle ja yläpohjalle, märkätiloille sekä laitteille ja putkille. (5.)

*SisäRYL 2013 Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset. Talonrakennuksen sisätyöt.* Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset, RYL, on rakennusalan asiantuntijoiden ja yritysten laatima ohjeistus rakennusosalalla yleisesti hyväksytyyn hyvän rakennustavan ohjeistus. RYL:n tavoitteena on antaa käytännön työkaluja hyvän rakennustavan mukaiseen suunnitteluun ja toteutukseen. (6.)

*RIL 107-2012 Rakennusten veden- ja kosteudeneristysohjeet.* RIL:n ohjeistuksen tarkoituksena on parantaa talonrakennuksen veden- ja kosteudeneristyksen suunnittelua sekä toteutusta. Viranomais määräyksiin ja rakennusalan asiantuntijoiden tutkimuksiin perustuvassa ohjeistuksessa pyritään estämään rakenteita vaurioittavien ja ihmisten terveydelle haitallisten home- ja kosteusvaurioiden syntyminen. (7.)

### **3 Kylpyhuoneen rakenteet**

Kylpyhuoneen rakenteet voidaan toteuttaa kivi- tai rankarakenteisina. Kivirakenteen etuja ovat sen lujuusominaisuudet sekä liikkumattomuus. Kiven pintaan saadaan myös vedeneristeille ja muille päällysmateriaaleille hyvä tartunta. Rankarakenteiden riittävä jäykkyys tulee varmistaa, jotta seinän levytyksen liikkeet eivät vaurioita päällysmateriaaleja. Kylpyhuoneen levytys toteutetaan märkätilaan suunnatuista rakennuslevyistä valmistajan antamien ohjeiden mukaisesti. (8.)

#### **3.1 Lattiarakenteet**

Kylpyhuoneen lattiassa tulee olla riittävä kaato, jotta vesi pääsee valumaan lattiakaivoon esteettömästi. Suihkupisteen alueella lattian kaltevuuden tulee olla 1:50 noin 0,5 m:n säteellä lattiakaivosta. Muualla kylpyhuoneessa lattiankaltevuudeksi suositellaan 1:80, mutta vähintään 1:100. Kaltevuuksille asetetuista määräyksistä voidaan poiketa esimerkiksi wc-istuimen tai

pyykinpesukoneen kohdalta. Kaadon tulee olla tässäkin tapauksessa sellainen, että vesi pääsee valumaan kaivoon. (8.)

Paikallavaletussa rakenteessa lattian kaltevuus voidaan tehdä laatan valun yhteydessä. Betonielementtirakenteisen laatan kaltevuudet tehdään pintabetonivalulla. Rankarakenteisen lattian kaltevuudet saadaan valamalla kallistettu betonilaatta levytyksen päälle. Betonin suuren oman painon vuoksi lattian koolausta voidaan joutua tihentämään. Betonilaatan alla olevien rakenteiden riittävä kuivumiskyky tulee huomioida, jos laatta valetaan suoraan kosketukseen levyrakenteen päälle tai betonista muutoin aiheutuva kosteus pääsee rakenteisiin. (8.)

Kylpyhuoneen käyttömukavuuden ja tilan kuivumisen edistämiseksi lattiaan suositellaan asennettavaksi lattialämmitys. Lattialämmitystä ei voida käydä käyttäen vedeneristettä korvaavana rakenteena. Lattian pintarakenteen lämpötila saa olla korkeintaan 27 °C, jotta vedeneristeen riittävä käyttöikä voidaan varmistaa. Lattialämmitys toteutetaan vesikiertoisena tai sähkölämmitteisenä. (8.)

### **3.2 Seinärakenteet**

Mahdollisuuksien mukaan kylpyhuoneen roiskeveden alueella suositellaan kivirakenteisen seinän käyttöä. Rankarakenteinen seinä on altis lämmöstä ja kosteudesta johtuvalle liikkumiselle. Päälysmateriaalit voivat vaurioitua seinän muodonmuutoksesta. Rankarakenteinen seinä tulee jäykistää tarvittaessa. (8.)

Rankarakenteisen seinän jäykistäminen:

1. jäykemmän levytyypin käyttäminen
2. normaalin rankajaon (k/600) korvaaminen tiheämmällä jaolla (k300/400)
3. vaakalaudoitus runkotolppiin
4. kahden levyn asentaminen päällekkäin. (8.)

Kohdan 4. jäykistysmenetelmää käytettäessä tulee huomioida, että levysaumot eivät ole päällekkäin (Levysaumojen ollessa päällekkäin seinärakenne ei jäykisty odotetulla tavalla). Mikäli ääni- tai palotekniset vaatimukset eivät edellytä kahden

päällekkäisen rakennuslevyn käyttöä, suositellaan levytystä yksinkertaisena. Yksinkertainen levyrakenne parantaa rakenteen kuivumiskykyä. (8.)

### **3.3 Sisäkattorakenteet**

Kylpyhuoneen kattorakenteen tulee kestää vesihöyrystä syntyvä rasitus. Vesihöyry ei saa päästä kattorakenteiden kautta leviämään muihin rakenteisiin synnyttäen kosteusvaurioita. Kattorakenteen höyrynsulkuna toimii kantava betoninen väli- tai yläpohja, rankarakenteen höyrynsulku tai alakattoon rakennettu höyrynsulku. Kylpyhuoneen katon höyrynsulun tulee muodostaa ilma- ja höyrytiivis paketti rakenneratkaisuista riippuen seinän vedeneristeen, höyrynsulun tai ilmansulun kanssa. (8.)

Kylpyhuoneen katon pintakäsittely toteutetaan kestäväksi roiskevettä, hetkittäistä ilman korkeaa suhteellista kosteutta ja ajoittain syntyvää kosteuden tiivistymistä kattopinnalle. (8.)

## **4 Rakennuksen sisäpuolinen vedeneristys**

### **4.1 Sisäpuolisen vedeneristyksen historia Suomessa**

Ihmisten elämäntyyli on muuttunut paljon vuosikymmenten aikana ja se näkyy myös vedenkulutuksen kasvuna. Vielä 1960-luvulla keskuslämmitteisessä kerrostalossa saatettiin jakaa lämmintä vettä vain kerran viikossa (9).

Suomessa ensimmäiset pesuammeelliset kylpyhuoneet valmistuivat 1800-luvun lopulla kaupunkien kivitaloihin. Lattian pintamateriaalina käytettiin asfalttipäällystettä. 1880-luvulla Suomeen valmistui ensimmäiset wc:t, joissa käytettiin vesihuuhtelua. (9.)

1900-luvun alussa betoninen välipohja yleistyi asuinhuoneistoissa ja kylpyhuoneen lattian pintarakenteena aloitettiin käyttämään laatoitusta. Lattian vedeneristyksessä siirryttiin bitumi- ja kivihiilitervasivelyyn ja myöhemmin bitumihuopaan. Kivirakenteinen seinä suojattiin maalilla tai laatoituksella.

Peseytyminen tapahtui kylpyammeissa, joten kylpyhuoneen lattia- ja seinärakenteet eivät joutuneet kovalle vesirasitukselle. (9.)

1970-luvulta alkaen kylpyhuoneiden vedeneristyksenä toimi muovi. Aiemmin lattiassa käytetty bitumieriste korvattiin muovimatolla, joka toimi lattian pintarakenteena sekä vedeneristeenä. Muovimaton ongelmaksi muodostuivat vuotokohdat liitoksissa ja kaivon ympärillä sekä nurkissa lämmöstä johtuvan kutistumisen myötä. Seinän pintamateriaalina ja vedeneristeenä käytettiin ohutta muovitapettia. Muovimattopäällysteisiä kylpyhuoneita on käytössä edelleenkin. (9.)

Suomen rakentamismääräyskokoelman osa C2 kosteus- ja vedeneristysmääräykset astuivat voimaan 1.7.1976. Rakennusten veden- ja kosteudeneristämiseksi laadittiin määräykset, joiden tavoitteena oli estää kosteudesta syntyvät vauriot rakenteissa. Asetettujen määräyksiensä johdosta kylpyhuoneesta aloitettiin käyttämään nimitystä kostea tila. Kostean tilan vaatimukseen kuului lattian vedeneristys ja seinien kosteussulku. Niin kutsuttuna kosteussulkuna käytettiin yleisesti vesiohenteista muoviemulsioita. Vuonna 1976 voimaan astuneissa määräyksissä rakennuksen kosteisiin tiloihin viitattiin lyhyesti yhdessä asetuksessa *Kylpyhuoneen, pesutuvan ja vastaavan tilan vedenpoisto ja rakenteet on suunniteltava ja rakennettava siten, ettei vettä pääse tunkeutumaan ympäröiviin huonetiloihin ja rakenteisiin haitallisessa määrin.* (10, 2.2.3 ;9.)

Ympäristöministeriön vuonna 1997 laatima Suomen rakentamismääräyskokoelma C2 Kosteus Määräykset ja ohjeet 1998 korvasi aiemmin käytössä olleet asetukset rakennuksen kosteusteknisistä ominaisuuksista. Uusien määräyksiensä johdosta uudisrakennusten tilakohtaisia kosteusteknisiä vaatimuksia tiukennettiin (Taulukko 1). Vedeneristyksen lisäksi asetettiin vaatimuksia ja ohjeita märkätilan vedenpoistolle, lattia- ja seinäpinnoitteille sekä lattian kaadoille ja läpivienneille.

Tila	Lattia	Seinä	Katto <sup>1)</sup>
kylpy- tai suihkutilat, pesuhuoneet <sup>2)</sup>	vedeneristys	vedeneristys	kosteutta kestävä pinta
löylyhuoneet <sup>3)</sup>	vedeneristys	höyrynsulku <sup>4)</sup>	kosteutta kestävä pinta, RT 82-10582 Puiset sisäverhoukset
höyryhuoneet <sup>2)</sup>	vedeneristys	erityissuunnitelman mukaan <sup>5)</sup>	erityissuunnitelman mukaan <sup>5)</sup>
saunakaapit <sup>6)</sup>	erillinen vedeneristys kaapin alla	erillinen vedeneristys kaapin takana	-
wc-tilat <sup>3)</sup>	vedeneristys	laatoitettavilla seinän osilla vähintään kosteussulku <sup>7)</sup>	-
kodinhoitohuoneet <sup>2) 8)</sup>	vedeneristys	laatoitettavilla seinän osilla vähintään kosteussulku <sup>7)</sup>	-
kuraateiset <sup>2)</sup>	vedeneristys	vedeneristys 1,2 metrin korkeuteen vaakasuunnassa 1,5 metrin etäisyyteen vesipisteestä	-
keittiöt	<sup>9)</sup>	kosteussulku vähintään pesualtaan kohdalla <sup>7)</sup>	-
LVI-tekniset tilat <sup>8)</sup>	vedeneristys käyttötarkoituksen mukaan	<sup>8)</sup>	-

Taulukko 1. Tilojen nykyiset normit täyttävä veden- ja kosteudeneristyksen tarve (8)

## 4.2 Kylpyhuoneiden vedeneristys

Kylpyhuoneen yksi tärkeimmistä rakenteista kosteusvauroiden ehkäisemiseksi on lattian kaatojen, alustan ja pintamateriaalien sopivuuden sekä ilmanvaihdon lisäksi vedeneristys. Vedeneristykselle on asetettu määräys *Märkätilan lattiapäällysteen ja seinäpinnoitteen on toimittava vedeneristysenä tai lattiaan päällysteen alle ja seinään pinnoitteen taakse on tehtävä erillinen vedeneristys* (5). Käytössämme on paljon erilaisia vedeneristysmateriaaleja ja ratkaisuja. Vedeneristykselle ei ole olemassa yhtä oikeaa tapaa vaan jokainen rakenne joudutaan suunnittelemaan ja toteuttamaan tyyppikohtaisesti. Tuotannon aikana on syytä seurata suunnitelma-asiakirjoja ja rakennuslalle yleisesti asetettuja vaatimuksia (Liite 1) sekä materiaalivalmistajien antamia ohjeita.

### 4.2.1 Seinät ja lattiat

Seinän ja lattian vedeneristyksen on muodostettava tiivis ja yhtenäinen kerros vesitiiviuden varmistamiseksi. Seinän ja lattian vedeneristyksen yhteensopivuuden kannalta on suositeltavaa käyttää saman tuoteperheen

vedeneristettä. Laadittujen määräysten mukaisesti *märkätilojen vedeneristykseenä toimiva lattianpäällyste tai lattiapäällysteen alla oleva vedeneristys on ulotettava riittävän korkealle seinälle sekä liitettävä vedenpitävästi seinän vedeneristykseen estämään veden pääsy seinä- ja lattiarakenteiden sisään.* (5, 7.2.3). Jos vedeneristykseen syntyy sauma lattian ja seinän liitoskohtaan, tulee seinän vedeneriste limittää lattiasta seinälle nostetun eristeen päälle. Limityksen on oltava vähintään 30 mm. Tarkemmat vaatimukset esimerkiksi alustan kosteudesta, eristeen kuivumisajoista sekä työtavoista tulee lukea valmistajan antamista ohjeista. (7.)

Lattiat vedeneristetään kylpyhuoneissa koko lattian osalta ja vedeneristyksen reuna on suositeltavaa nostaa seinälle vähintään 100 mm valmiin lattiapinnan yläpuolelle. Seinän vedeneristys ohjeistetaan tehtäväksi kylpyhuoneen kaikille seinäpinnoille. Tapauskohtaisesti voidaan ohjeistuksesta poiketa esimerkiksi huoneessa, jossa on yhdistetty kodinhoito- ja suihkutila. Vedeneristystä kodinhoitotilan kaikille seinille ei katsota aina tarpeelliseksi. Vedeneristettävien seinien osuus tulee ilmoittaa aina suunnitelma-asiakirjoissa. (7.)

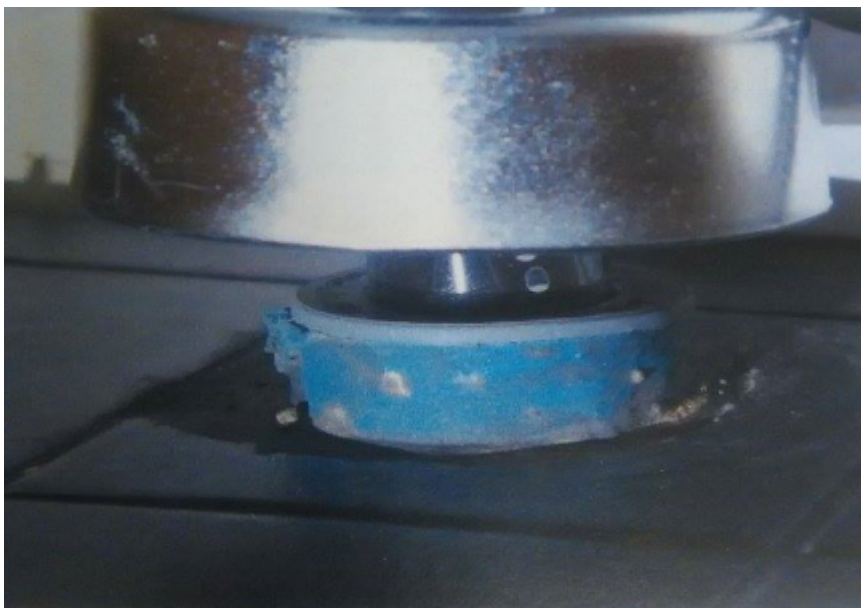
Mikäli suunnitelma-asiakirjojen mukaan kylpyhuoneen seiniä ei tarvitse vedeneristää kaikkien seinien osalta, tulee eristystyö tehdä vähintään roiskeveden alueelle. Roiskevedenalue katsotaan ulottuvan 1,5 m etäisyydelle suihkupisteestä. Pystysuunnassa seinät eristetään koko korkeudeltaan ja alaslaskettu katto kylpyhuoneessa alakattoon saakka. Kylpyammeellisissa kylpyhuoneissa vedeneristys toteutetaan koko ammeen alueelta. (11.)

#### **4.2.2 Läpiviennit**

Vesijohdot voidaan tuoda kylpyhuoneeseen pinta- tai piiloasennuksena. Vedeneristyksen kannalta on suositeltavaa käyttää pinta-asennusta etenkin roiskeveden alueella. Pintaan asennetut vesijohdot voidaan tällöin kiinnittää vähemmän vesirasitetulle alueella, jolloin veden pääsy rakenteisiin kannattimien ruuvien kohdalta on epätodennäköisempää. Vedeneristeen läpäisevät ruuvit tulee aina tiivistää ohjeiden mukaisesti tiivistysmassalla läpimenokohdastaan. Piiloasennuksessa suojaputken sisällä olevat vesijohdot sijoitetaan seinä- tai lattiarakenteen sisään, jolloin putkien kunto tulee olla helposti tarkastettavissa

esimerkiksi alakattoon tehdyn huoltoluukun kautta. Mahdollinen vesivuoto tulee ohjata paikkaan, josta sen voi havaita. (8.)

Kylpyhuoneen lattiaan tehtävät läpiviennit ovat sallittuja ainoastaan viemäröinnin järjestämiseksi. Lattian läpiviennin reuna tulee olla vähintään 40 mm etäisyydellä valmiista seinäpinnasta, jotta vedeneriste saadaan työstettyä seinän ja putken välistä tiiviiksi. Lattian lävistävä viemäriputki vedeneristetään vähintään 15 mm korkeudelle, putkea ympäröivän valmiin lattiapinnan yläpuolelle (Kuva 2). Vedeneristevalmistajan antamien ohjeiden mukaisesti läpiviennit voidaan tiivistää tarvittaessa esimerkiksi vahvikekankaalla tai läpivientiholkilla. (7.)



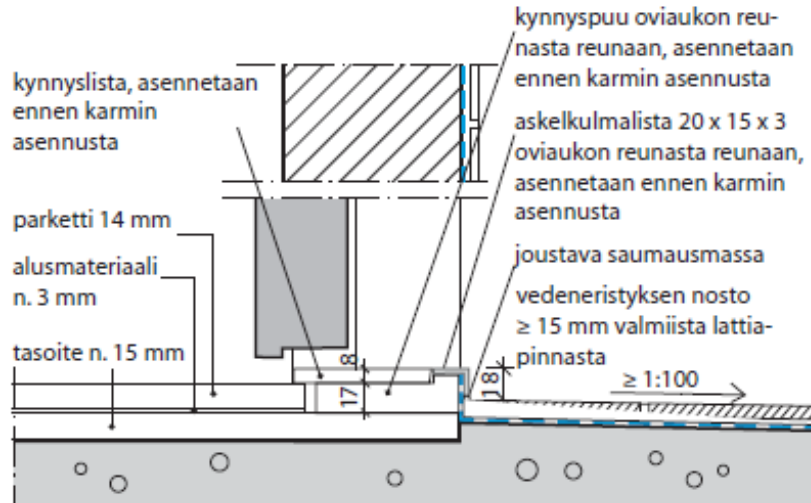
Kuva 2. Vedeneristyksen nosto lattian läpivientiin (12)

### 4.2.3 Kynnys

Kylpyhuoneesta pois johtavan oven kynnyksen tarkoituksena on estää veden pääsy viereiseen huoneeseen. Kylpyhuoneen oven kynnyksen suositellaan vedeneristettäväksi märkätilan puolelta vähintään 15 mm valmiin lattiapinnan yläpuolelle (Kuva 3). 15 mm mitataan lattian kynnyksen vierestä. Suihkun sijaitessa oven läheisyydessä, kylpyhuoneen kynnyksen tulee toteuttaa niin, että oveen roiskuva vesi valuu märkätilan puolelle. (7.)

Kylpyhuonetta suunnitellessa tulee huomioida, että kynnyksen saa olla enintään 20 mm korkea, jotta esimerkiksi pyörätuolia käyttävällä on mahdollisuus ylittää

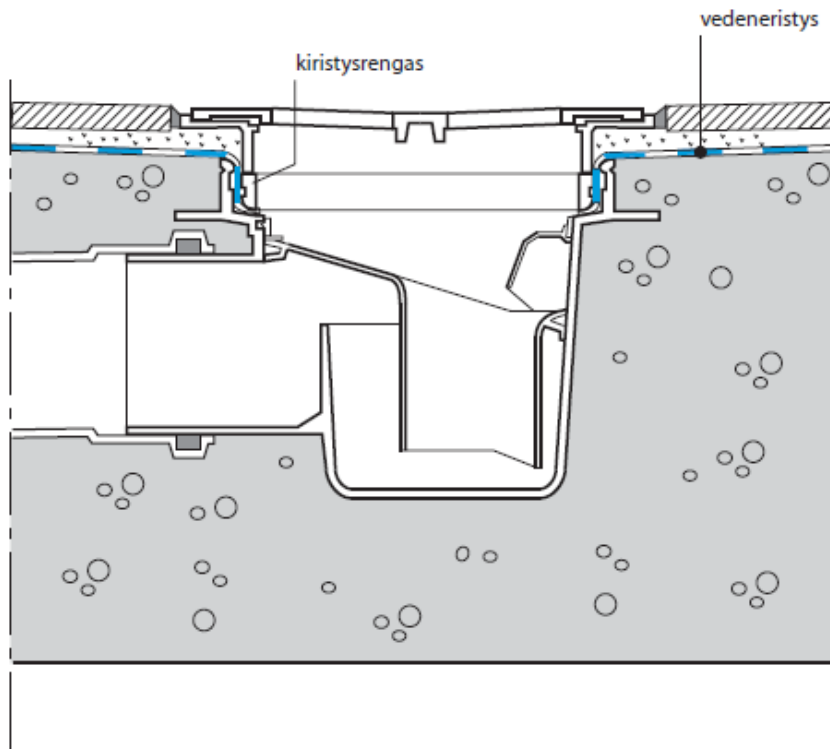
kynnys. Kylpyhuoneen korjauksen yhteydessä on mahdollista muuttaa kulku esteettömäksi. Kynnyksen korkeuden lisäksi tulee huomioida oven vapaa-aukon minimileveys ja muut esteettömän tilasuunnittelun ratkaisut.



Kuva 3. Märkätilan kynnyks (8)

#### 4.2.4 Lattiakaivot

Lattiakaivot suositellaan laitettavaksi kylpyhuoneen eniten vesirasitetulle alueelle. Kylpyhuoneen pinta-alan sekä muiden tilasuunnitteluratkaisujen takia huoneessa sijaitsevien kaivojen määrä tulee suunnitella tapauskohtaisesti. Kaivon tulee sijaita vähintään 500 mm etäisyydellä valmiista seinäpinnasta, jotta vedeneristys voidaan toteuttaa riittävän tiiviiksi. Lattiakaivon ja vedeneristyksen liitokset kaivon korotusrunkaaseen tulee olla vesitiiviit. Vedeneristys tuodaan suunnitelmien mukaisesti riittävän alas kaivon vierelle, jotta vesi ei pääse tunkeutumaan liitoskohdasta (Kuva 4). Riittävän vesitiiviiden takaamiseksi lattiakaivon eri osat ja vedeneriste tulee olla yhteensopivat. (7.)



Kuva 4. Lattiakaivo betonirakenteisessa välipohjassa (8)

### 4.3 Vedeneristysmateriaalit

Vedeneristeiden ja lattiakaivon yhteensopivuus sekä eristämiseen liittyvät aineet ja tarvikkeet tulee osoittaa esimerkiksi CE-merkinnällä tai VTT-sertifioidulla pintarakennejärjestelmällä (Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy) (7). Kylpyhuoneen vedeneristysmateriaaleja on useita. Materiaalit eroavat toisistaan teknisiltä ominaisuuksiltaan ja myös toteutustavan suhteen. Vedeneristeet pintarakenteena tai sen alapuolisena ratkaisuna tulee suunnitella ja valita siten, että eristeen käyttöikä on vähintään 25 vuotta (7).

Käytössä olevat kylpyhuoneen vedeneristysmateriaalit:

1. nestemäisenä levitettävät vedeneristeet
2. vedeneristeinä toimivat massapäälysteet
  - akryyli-, epoksi- ja polyuretaanisideaineiset massat
3. mattomaiset vedeneristeet
  - bitumikermi
  - elastomeeri- tai muovimatot

4. vedeneristelevyt
  - kuitusementti- ja XPS-levyt. (8.)

## **5 Kylpyhuoneissa ilmenevät vauriot**

Tässä tutkimusosassa perehdytään kylpyhuoneissa yleisimmin esiintyviin korjaustarpeisiin, tutkitaan vaurioon johtaneita syitä ja annetaan mahdollisia korjausehdotuksia. Tarkasteluun on valittu kylpyhuoneita, joiden ala- tai välipohjan materiaalina on teräsbetoni. Tutkimuksen lähtötiedot perustuvat tilaajan kylpyhuoneiden vuosi- ja takuukorjauksien yhteydessä keräämiin tietoihin. Tähän työhön valitut vauriot tutkitaan ongelma kerrallaan. Tutkimusosassa käydään läpi seuraavat asiat:

1. pintalaatan irtoaminen
2. sähkölattialämmitys
3. lattian kaltevuus
4. pintalaatan materiaalivirhe.

### **5.1 Pintalaatan irtoaminen**

Pintalaatta voi irrota alustastaan osittain tai kokonaan. Irtoamisen voi havaita silmämääräisesti tai koputtelemalla varovasti laatan pintaa. Ontto ääni kertoo laatan kiinnityksen pettäneen. Laatan irtoaminen on seurausta kun sen alla olevissa rakenteissa tapahtuu muutoksia: vedeneriste irtoaa alustastaan, kiinnityslaasti irtoaa vedeneristeestä, tartunta pettää kiinnityslaastin sisältä tai laastin ja laatan välistä.

#### **5.1.1 Pintalaatan irtoamiseen johtavat syyt**

##### **Kosteus**

Alustan riittävä kuivuminen tulee varmistaa ennen päällysrakenteiden asennusta. Päällysrakenteet eivät saa joutua alusrakenteen kosteudesta johtuvalle liian suurelle kosteusrasitukselle. Liian suuri kosteus voi aiheuttaa rakenteelle mikrobi vaurioita ja kemiallisia vaurioita. Betonin kuivuessa siitä poistuu kosteutta ja

rakenne kutistuu. Kutistuminen synnyttää rakenteessa haitallisia muodonmuutoksia irrottaen ja rikkoen alusrakenteeseen kiinnitettyjä materiaaleja. (13.)

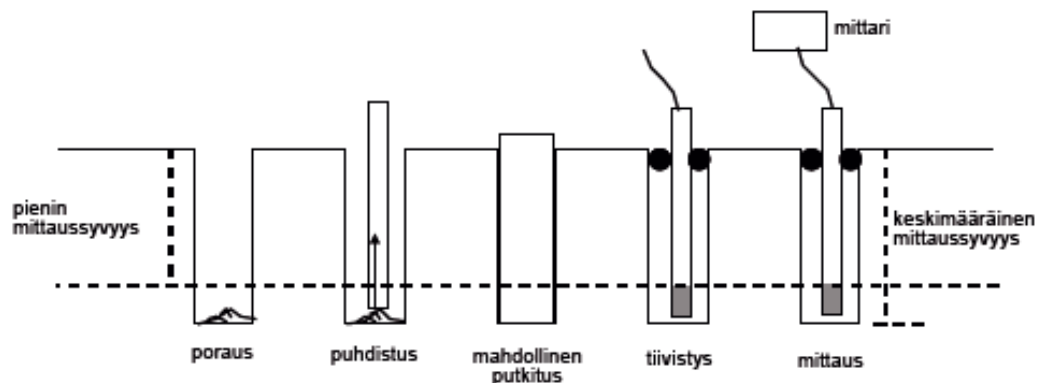
Päälysrakenteiden asennus voidaan aloittaa, kun alusrakenteen suhteellinen kosteus alittaa materiaalivalmistajan antaman ohjearvon ja betonin kuivumiskutistuminen on tapahtunut jo siinä määrin, että tulevat muodonmuutokset eivät aiheuta päälysrakenteille vaurioita. Useat tuotevalmistajat antavat päällystyksen aloittamiselle luvan, kun betonin suhteellinen kosteus on 80—90 %. Suhteellisella kosteudella tarkoitetaan betonin rakennehuokosten kosteuspitoisuutta. Huokosten ilmatilassa oleva vesihöyrymäärä ja lämpötila määräävät suhteellisen kosteuden pitoisuuden rakenteessa. Mittaus voidaan suorittaa esimerkiksi porareikä- tai näytepalamenetelmällä. Suuntaa antavan kosteuspitoisuuden määrittämiseen on käytössä erilaisia pintakosteusilmaisimia. (13.)

Kosteuden mittauksen tarve eri vaiheissa:

- rakenteen rakennusaikaisen kuivumisen seuranta
- kosteusvaurion syyn ja laajuuden selvitys
- kuivatustarpeen määrittäminen kastuneelle rakenteelle
- betonin päällystämisen aloitus
- kriittisen kosteuspitoisuuden selvittäminen päällysteen alla
- betonin kutistuminen tai tulevan kutistumisen arviointi
- päälysrakenteiden kunnon arviointi
- rakenteen kosteusjakauman selvitys (korjaussuunnittelu) (13).

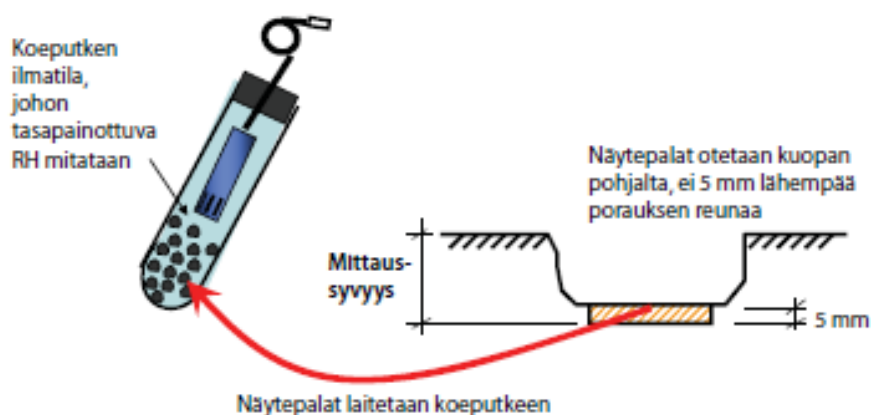
Porareikämittaus suoritetaan sähköisellä suhteellisen kosteuden mittarilla annettujen ohjeiden mukaisesti (Kuva 5). Mitattavaan alueeseen porataan reiät, joista mittalaitteen anturi antaa rakenteen suhteellisen kosteuden arvot. Porareikiä tulee olla vähintään kaksi vierekkäin, joiden etäisyys toisistaan on vähintään 100 - 300 mm. Mittaussyvyys riippuu alustan rakenneratkaisusta sekä siitä, mitä päälysrakenteiden asentaminen vaatii pohjarakenteen kosteudelta. Mittaus suoritetaan 3-7 vuorokauden kuluttua porauksesta ja puhdistuksesta.

Mittauslämpötilan tulee olla sama kuin rakennuksen suunniteltu käyttölämpötila ja lämpötilan vaihtelu porauksesta mittaukseen saa olla korkeintaan 2 °C. (14.)



Kuva 5. Suhteellisen kosteuden mittaus porareikämenetelmällä (14)

Näytepalamittaus toteutetaan ottamalla koepala mitattavasta alueesta (Kuva 6). Tämä mittaustapa on nopea eikä samanlaisia lämpötilaolosuhteita vaadita kuin porareikämittauksessa. Menetelmää voidaan käyttää -20...+80 °C lämpötiloissa sekä epävakaisissa olosuhteissa. Rakenteen ja mittausolosuhteiden lämpötila ei vaikuta saadun suhteellisen kosteuden arvon luotettavuuteen. Mitattavaan alueeseen tehdään 50 - 100 mm halkaisijaltaan oleva kuoppa. Kuopan lattiapinnan suuntaisen pohjan tulee olla noin 5 mm haluttua mittaussyvyyttä ylempänä, jolloin pohjasta piikatut näytepalat saadaan halutusta syvyydestä. Näytepalat laitetaan koeputkeen, jonka anturi mittaa rakenteen suhteellisen kosteuden. (13.)



Kuva 6. Suhteellisen kosteuden mittaus näytepalamenetelmällä (13)

Aina ei ole tarpeellista tai mahdollista toteuttaa mittauksia edellä mainituilla tavoilla. Esimerkiksi epäiltäessä kylpyhuonerakenteen kosteusongelmaa, voidaan tehdä niin sanottuja suuntaa antavia mittauksia rakenteita rikkomatta. Pintakosteudenilmaisemalla ei saada mitattua rakenteen suhteellista kosteutta, mutta sen avulla voidaan arvioida rakenteen kuivumisaikaa, kartoittaa saman rakenteen eri kohtien kosteuspitoisuuksia tai seurata rakennusmateriaalien kosteuden muuttumista. Mittalaite ilmoittaa kosteuspitoisuuden koko mitatulta alueelta, eikä sen tuloksista voida erotella pitoisuuksia rakenteen eri syvyyksiltä. On hyvä muistaa pintakosteudenilmaisimien hyvinkin suuret epätarkkuudet toisinaan, joten sen avulla ei voi tehdä perusteellista kosteustutkimusta rakenteille. (13.)

### **Alustan laatu**

Kylpyhuoneen lattioiden suositeltava kaltevuus on kaivon kohdalla 1:50 ja muilla alueilla 1:80 tai vähintään 1:100. Paikalla valetussa holvirakenteessa kaltevuudet tehdään tasaisesti kaatavaksi kylpyhuoneen reuna-alueilta lattiakaivolle. Kaltevuudet tarkistetaan ja korjataan tarvittaessa lattiatasoitteella ennen päällysrakenteiden asennusta. Kylpyhuone rajataan muusta holvirakenteesta seinien nurkkapisteillä, joista betonipinta oikaistaan asetettujen korkojen mukaan oikolaudalla. Korkomaailma suunnitellaan siten, että kaivon ympärillä oleva betonipinta on alempana muuhun holvirakenteeseen nähden. Lattian suunniteltu kaltevuus saadaan asettamalla oikolaudan toinen pää lattiakaivon päälle ja vastaavasti toinen pää kylpyhuoneen reuna-alueelle. Betonoinnin jälkeen tulee pinta hiertää, jolloin sen kestävyys ja lujuus kasvavat. Hierroilla tarkoitetaan pinnan tasausta ja tiivistystä. Hierto voidaan aloittaa, kun betonipinta on alkanut kuivumaan. Aloitusajankohta selvitetään aina tapauskohtaisesti, jotta hierto tapahtuu oikeaan aikaan. (15.)

Alustan tasaisuus ja muut päällystettävyyteen liittyvät ominaisuudet tarkistetaan ennen päällysrakenteiden asennusta. Alustan tulee olla tasainen, jotta vedeneriste voidaan levittää tasaisesti koko eristettävälle alueelle. Betonipinnassa ei saa olla tartuntaa heikentäviä aineita kuten sementtiliimaa tai pölyä. Betonin kovettuessa runkoainekset sitova sementtiliima nousee rakenteen pintaan. Sementtiliima

hiotaan koneellisesti betonin pinnasta päällysrakenteen tartunnan parantamiseksi sekä nopeuttamaan rakennekosteuden haihtumista.

## Olosuhteet

Rakennusaikaisilla olosuhteilla on suuri merkitys kylpyhuoneessa käytettävien materiaalien kestävyuden kannalta. Olosuhteiden tarkkailulla ja suunnittelulla voidaan parantaa materiaalien tartuntakestävyyttä ja lujuusominaisuuksia.

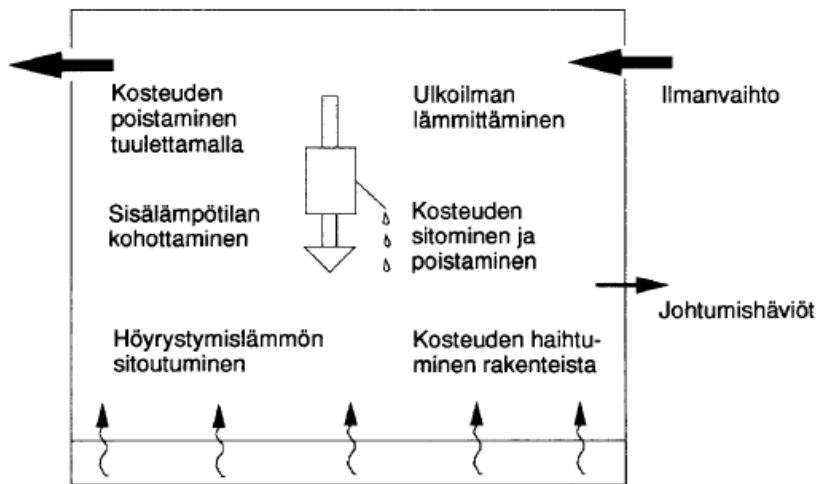
Rakennusaikaisen siisteyden ylläpitäminen on tärkeää työntekijöiden terveyden lisäksi myös rakenteiden ominaisuuksien kannalta. Uudis- ja korjausrakentamisen eri työvaiheissa tulee noudattaa ennalta suunniteltua pölynhallintasuunnitelmaa. Rakenteille kerääntynyt pöly heikentää materiaalien tartuntaa toisiinsa (Kuva 7) sekä voi pidentää rakennekosteuden haihtumisaikaa. Työvaiheissa käytetään laitekohtaista pölynpoistoa, jotta pöly ei pääse leviämään suuressa määrin ympäröivään tilaan. Pölyävän työvaiheen tila tulee osastoida muista tiloista pölyn leviämisen estämiseksi. Työvaiheen jälkeen tila siivotaan huolellisesti ja rauhoitetaan ennen seuraavan työn aloitusta. Tarvittaessa siivous toteutetaan uudestaan ennen uuden työn aloitusta.



Kuva 7. Vedeneristekerrosten huono tartunta (12)

Rakennuksen olosuhteiden luominen riittävälle tasolle on monen yhtälön summa (Kuva 8). Riittävän korkealla lämpötilalla, ilmanvaihdolla ja alhaisella ilman

suhteellisen kosteuden pitoisuudella varmistetaan rakenteiden kuivuminen, työstettävyys, tartuntaominaisuudet sekä lujuuskehitys.



Kuva 8. Sisäolosuhteisiin vaikuttavat tekijät (16)

### Työmenetelmät

Suunnitellut työmenetelmät tulee käydä läpi tarkasti aloituspalaverissa. Aloituspalaveri pidetään hyvissä ajoin (1 viikko) ennen työsuorituksen alkamista. Palaverin tarkoituksena on perehdyttää työntekijä työsuorituksen asettamiin vaatimuksiin muun muassa työtavoista, laadusta, materiaaleista ja aikataulusta. Työntekijän ymmärtäessä suorituksen tarkoitus pystytään ehkäisemään työnaikaisten virheiden aikaansaamat vauriot laatoitetuissa pinnoissa.

Nestemäisten vedeneristeen kerrokset sivellään kohtisuoraan toisiaan vasten, jotta eristeen paksuudesta tulee mahdollisimman tasainen. Edellisen kerroksen annetaan kuivua materiaalivalmistajan ohjeiden mukaisesti ennen seuraavaa kerrosta. Käytettäessä vahvikekankaita tai tiivistysnauhoja tulee ne painaa märkään vedeneristeeseen siten, ettei niiden alle jää ilmakuplia. Vedeneristysssivelyjen jälkeen annetaan materiaalin kuivua, jonka jälkeen siitä mitataan kuivakalvon paksuus. Vedeneristeestä otetaan koepala, jonka paksuus tulee ylittää jokaisesta mitattavasta kohdasta tuotevalmistajan antaman ohjearvon. (14.)

Laatoitustyö tulee suorittaa vedeneristettä vaurioittamatta. Asennustyön aikana on noudatettava tuotekohtaisia ohjeita laastin sekoitussuhteissa, laastikerroksen

paksuudessa, käyttöajassa, kiinnitysajassa ja laastin soveltuvuudessa. Useat tuotevalmistajat ovat antaneet kiinnityslaastille tartuntavetolujuuden tavoitearvon 0,5 N/mm<sup>2</sup>. Tavoitearvo heikkenee, jos laastin avoin aika on reilusti yli 10 minuuttia. Kiinnityslaastia levitetään alustaan, joka ehdittää laatoittaa laastin avoimena aikana. Mikäli laastin työaika on liian pitkä, laastin tartuntaominaisuudet heikkenevät. Laattojen tartunta voidaan tarkistaa ottamalla yksi laatta irti. Klinkkerilaattojen tartuntapinnasta tulee olla 90 % laastin peitossa ja kaakelilaatoissa 75 % laastin peittämänä. (14.)

## **Materiaalit**

Kylpyhuoneiden toteutuksessa on syytä käyttää saman vedeneristejärjestelmän tuotteita. Vedeneristejärjestelmään kuuluu tuotteet alustan tasoitteista pintalaatan kiinnityslaastiin. Samaa tuoteperhettä käyttämällä materiaalien yhteensopivuus varmistetaan. Materiaaleilla sekä vedeneristäjällä on oltava voimassa oleva VTT-sertifikaatti.

### **5.1.2 Pintalaatan kiinnitys**

Laatoitus voidaan kiinnittää uudelleen alustaansa injektoinnilla, jos pintalaatat ovat osittain irronneet eikä vastaavia laattoja ole saatavilla. Injektointi soveltuu laatan kiinnittämiseen tapauksissa, joissa esimerkiksi laatta on irronnut kiinnityslaastista, kiinnityslaastin sisäinen tartunta on pettänyt tai kiinnityslaasti on irronnut vedeneristeestä. (4.)

Injektoinnin ideana on irronneen kerroksen liimaaminen alustaansa. Injektioaineena käytetään tarkoitukseen soveltuvaa epoksia tai vastaavanlaista muovipohjaista massaa. Irronneen pintalaatan saumoihin porataan reiät, joiden kautta injektointiaine pumpataan rakennekerrokseen (kuva 9). Aine kiinnittää irronneen kerroksen muodostaen samalla vedeneristeen kaltaisen kalvon. Injektoinnin ajaksi reikiin asennetut tulpat poistetaan aineen kuivuttua ja reiät paikataan saumalaastilla. (4.)



Kuva 9. Irronneen laatan kiinnitys injektoimalla (17)

Irronneen laatan korjaus on syytä tehdä toisin menetelmin, jos injektointiainetta tulee laatan saumoista ulos, tai tapauksissa, joissa laatoitus on selvästi kaareutunut irti alustastaan. Injektointi soveltuu muutamien pintalaattojen kiinnittämiseen, joten korjattavan alueen ollessa laaja tai sijaitessa lattian keskialueella on tarkoituksenomaista harkita laattojen irrotusta. Kylpyhuoneessa tehty injektointikorjaus merkitään kiinteistön asiakirjoihin (4.)

Injektointikorjaus on nopea ja vaivaton tapa korjata irronneet laatat. Toimenpiteen aikana ei tarvitse purkaa rakenteita eikä kunnostaa alustan ominaisuuksia. Injektointikorjausta harkittaessa on tärkeää tutkia korjattavan alueen laajuus ja selvittää miksi pintalaatta on irronnut. Injektointi ei poista ongelmaa, mikäli laatta on irronnut esimerkiksi alustan kosteudesta johtuvista syistä.

## **5.2 Sähkölattialämmitys**

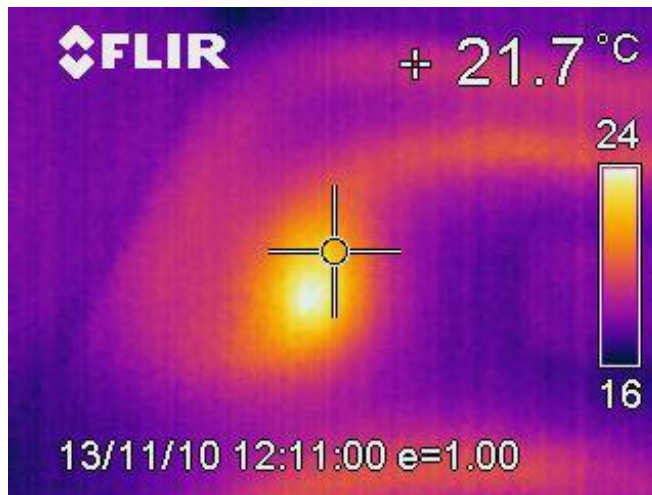
Kylpyhuoneeseen suositellaan asennettavaksi lattialämmitys. Tämä luku käsittelee sähkölattialämmitystä, mutta kylpyhuoneissa voidaan käyttää vaihtoehtoisesti myös vesikiertoista lattialämmitysjärjestelmää. Lattialämmitys tehostaa pintamateriaalin kosteuden haihtumista, jolloin kylpyhuone kuivuu nopeammin. Lattialämmityksen asennuksessa on noudatettava tuotevalmistajan ohjeita ja asennustyötä on valvottava, jotta vältytään vaurioilta, jotka huomataan pahimmassa tapauksessa vasta rakennuksen käyttöönottovaiheessa. Vauriot

johtuvat usein asennusaikaisista laiminlyönneistä. Alle on listattu muutamia asennusaikaisia virheitä, joiden takia lattialämmitys voi toimia virheellisesti:

1. Lattialämmityskaapelia ei ole sijoitettu kauttaaltaan suunnitellulle asennusalueelle.
2. Lattialämmityskaapelin riittävä sidonta rauditusverkkoon on epäonnistunut. Kaapelit siirtyvät suunnitellusta sijainnista esimerkiksi valun aikana. Liian lähellä toisiaan sijaitsevat kaapelit voivat ylikuumentua ja kaapeli vaurioituu.
3. Lattia-anturi sijaitsee väärässä paikassa, jolloin anturin mittaama lämpötila on virheellinen.
4. Asennuksen tai valun aikana kaapeliin on kohdistunut mekaaninen rasitus vaurioittaen kaapelia. Vaurioituminen voi syntyä myös valun jälkeen poraamalla reikä tai kiinnike kaapeliin.
5. Kaapelin toiminnan testaavat resistanssimittaukset on jätetty suorittamatta ja epäkuntoinen kaapeli jää huomaamatta. Kaapelin toiminta tulee testata ennen valua ja sen jälkeen.

### **5.2.1 Lämmityskaapelin korjaus**

Vaurion etsimiseen ja korjaamiseen tulee käyttää sähköurakoitsijaa tai muuta lattialämmitykseen erikoistunutta asiantuntijaa. Kaapelivian paikantamisen apuna on käytössä erilaisia mittalaitteita, kuten pulssitutka, mittasilta, kapasitanssi- sekä yleismittari ja lämpökamera (18). Esimerkiksi lämpökameralla tutkittu kaapelin vikapaikka havaitaan helposti kuumentuneena kohtana kaapelissa (Kuva 10).



Kuva 10. Lämpökameralla paikannettu kaapelin vikapaikka (18)

Kaapelivaurio on mahdollista korjata paikallisesti, mikäli lattian muut rakenteet soveltuvat siihen. Kaapelin yläpuoliset rakenteet poistetaan, joten vedeneristys rikkoutuu ja sen soveltuvuus osakorjaukselle on yksi määräävä tekijä kaapelin paikkakorjaukselle. Myös pintalaatat rikkoutuvat, joten vastaavien laattojen saatavuus on varmistettava. Kun kaapelivika on paikannettu, lattiarakenteet puretaan riittävän isolta alueelta korjauksen mahdollistamiseksi. Kaapelin vauriokohdan korjaaminen voidaan toteuttaa kaapelivalmistajan tekemillä jatkoksilla (Kuva 11) (19). Jatkospakkaus sisältää asennusohjeet.



Kuva 11. Lämmityskaapelin jatkos (18)

### 5.2.2 Toimenpiteet lattia-anturin väärälle sijainnille

Lattialämmityskaapeleiden välissä sijaitseva anturi mittaa lattiarakenteen lämpötilaa, jonka avulla termostaatti säätelee lämmitysjärjestelmän tehoa. Lattia-anturi asennetaan kaapelivalmistajan suunnitelmien mukaiseen paikkaan. Valuun jäävän anturin suojaputken pää tukitaan, jotta betoni ei pääse putken sisään ja anturin vaihtaminen on mahdollista jatkossa.

Lattia-anturin väärä sijainti on huolimattoman asennuksen ja puutteellisen valvonnan seuraus. Termostaattiin säädetään haluttu lattian lämpötila ja se lopettaa virransyötön lämmityskaapeleihin, kun anturin mittaama lämpötila on saavutettu. Jos anturi on liian kaukana lämmityskaapeleista, se mittaa liian alhaisen lattian lämpötilan, jolloin termostaatti jatkaa koko ajan virransyöttöä kaapeleihin. Tämä lisää oleellisesti energiakulutuksen määrää ja kaapelit voivat ylikuormittua.

Lattia-anturin sijainti tulee muuttaa oikeaksi. Suojaputken sisällä anturia on mahdollista liikuttaa, mutta jos putkeen on päässyt valun aikana betonia tai putki on asennettu liian kauas kaapeleista, anturin liikuttaminen ei onnistu. Korjaustoimenpiteenä anturin sijainti paikannetaan kaapelinhakulaitteella ja pintarakenteet poistetaan sen ympäriltä uuden sijainnin asettamista varten. Tässä tapauksessa vedeneristys rikkoutuu ja sen soveltuvuus osakorjaukselle tulee huomioida. Samanlaisten pintalaattojen saatavuus varmistetaan ennen päällysrakenteiden poistamista.

Tapauksissa, joissa ei voida tai haluta rikkoa lattiarakenteita, voidaan kylpyhuoneeseen asentaa termostaatti, joka säätää lattian lämmitystehoa huoneen ilmalämpötilan mukaan. Termostaattiin asetetaan tavoiteltu huonelämpötilan arvo. Termostaatti ohjaa lattian lämmitystä niin kauan, kunnes haluttu huonelämpötila saavutetaan. Kylpyhuonetta ympäröivien tilojen lämpötilat pienentävät tai suurentavat termostaatin säätämää lämmitystehon tarvetta. Tämä on vaihtoehtoinen ratkaisu korjaukselle, mutta tavoitteena on kuitenkin aina, että termostaatti toimii lattia-anturin kautta, jolloin epävarmuustekijöiden vaikutukset ovat pienempiä ja lattialämmityksen toimintavarmuus on parempi.

### **5.3 Lattian kaltevuus**

Lattian kaltevuudet tulee tarkistaa riittävän useasti, sillä eri työvaiheiden jälkeen kaltevuuksiin on voinut tulla muutoksia. Viimeiset tarkistukset suoritetaan ennen vedeneristyksen aloitusta ja tarvittaessa laatoituksen jälkeen. Tällä tavoin mahdolliset virheet huomataan ennen laatoitusta sekä varmistutaan laatoitetun pinnan riittävästä kaltevuudesta.

Rakennuksen käyttövaiheessa lattian kaltevuudet tulee korjata vaatimusten mukaisiksi, mikäli vesi lammikoituu laatan päälle. Lammikoitumisen syytä ovat esimerkiksi lattian epätasainen tai liian loiva kaltevuus sekä kaatojen suuntautuminen kaivosta poispäin. Kaatokorjaus voidaan toteuttaa oikaisemalla kaltevuudet vanhan lattiarakenteen päälle tai purkamalla vanha rakenne ja tekemällä uudet kaadot alusrakenteeseen.

#### **5.3.1 Päälle laatoitus**

Kaatokorjaus on mahdollista toteuttaa päälle laatoituksena, jossa lattian pienet kaatovirheet oikaistaan kiinnityslaastilla vanhan laatoituksen päälle. Materiaalivalmistajasta riippuen kaltevuuksia voidaan korjata kiinnityslaastilla 30 mm saakka. Päälle laatoitus on nopea ja taloudellinen tapa korjata kylpyhuoneen lattian kaltevuudet. Tätä toteutustapaa harkittaessa on syytä tutkia, soveltuuko alle jäävä vanha lattiarakenne kyseiseen menettelyyn. Tietoa ja ohjeistuksia löytyy vain vähän esimerkiksi materiaalivalmistajilta, sillä vanhan rakenteen soveltuvuudesta ei voida olla aina varmoja. Päälle laatoitus voidaan mahdollisesti toteuttaa, mikäli uudiskohteessa tai uusinoissa (lattiarakenteet kertaalleen korjattu) on tullut lattioihin kaltevuusvirheitä (7). Uusinoille ja uudiskohteelle ei ole annettu tarkentavaa määritelmää, joten päälle laatoituksen soveltuvuus tulee aina selvittää tapauskohtaisesti.

Vanhan lattiarakenteen tulee olla riittävän kuiva, jotta päälle laatoitus on mahdollista suorittaa. Liian suuret kosteuspitoisuudet alle jäävässä rakenteessa voivat heikentää uusien päällysrakenteiden tartuntaominaisuuksia sekä aiheuttaa kosteusvaurioita rakennuksen muihin rakenteisiin. Pintakosteusmittarilla voidaan tutkia lattian eri alueiden kosteuseroja ja tehdä suuntaa antavia johtopäätöksiä rakenteen kuivuudesta. Liian suuri kosteus

alusrakenteissa voidaan havaita myös pintalaattojen huonosta kiinnityksestä tai mahdollisista värieröistä laattojen saumoissa.

Päälle laatoituksen yhteydessä ei saa asentaa uutta vedeneristyskerrosta vanhan lattiarakenteen päälle, joten olemassa olevan eristeen on oltava toimiva. Vedeneristys muodostaa ilmatiiviin kalvon, jonka johdosta kahden kalvon välissä olevien rakenteiden kosteus ei pääse haihtumaan. Vedeneristyksen toimivuus on vaikeaa todentaa, mutta esimerkiksi sen iän perusteella sitä voidaan arvioida. Vedeneristeiden tyypillinen käyttöikä on 25 vuotta, jonka perusteella voidaan miettiä päälle laatoituksen soveltuvuutta vedeneristeen toimivuuden kannalta. Mikäli kylpyhuoneessa ei ole kosteuteen liittyviä vaurioita tai ongelmia, voidaan olettaa vedeneristeen olevan kunnossa.

Lattialaattojen on oltava lujasti kiinni alustassaan, jotta niiden liikkeet eivät vaurioita päälle laatoitetun rakenteen materiaaleja. Vanhan laatan vahva kiinnitys edesauttaa myös uuden päällysrakenteen tartuntaa. Päälle laatoitus nostaa myös lattian korkoa, joten suunnittelussa huomioidaan, että kylpyhuoneen oven kynnykselle asetetut vedeneristysmääräykset toteutuvat tämän työn kohdan 4.2.3 mukaisesti.

Kaltevuuden korjaus toteutetaan märkätilaan soveltuvalla kiinnityslaastilla, jolla myös laatat kiinnitetään olemassa olevan laatoituksen pintaan. Vanhan lattialaatan pinta jyrsitään oikaisuun käytetyn kiinnityslaastin tartunnan parantamiseksi. Ennen kiinnityslaastin levittämistä alusta käsitellään tartuntaa parantavalla pohjusteaineella. Päälle laatoituksen yhteydessä suositellaan lattiakaivoon asennettavaksi kauluksellinen neliökansi. Laatoituksen tulee täyttää sille asetetut vaatimukset *SisäRYL. 2000 Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset. Talonrakennuksen sisätyöt.* mukaisesti. Korjaustoimenpide kirjataan kiinteistön asiakirjoihin. (4.)

### **5.3.2 Kaatolattian oikaiseminen**

Kaatolattian oikaisu on työläämpi ja taloudellisesti raskaampi toteutustapa kaltevuusvirheiden korjaamiseen kuin päälle laatoitus. Kaltevuusvirheet korjataan oikaisemalla lattian pohjabetonin kaltevuudet, mikä edellyttää päällysrakenteiden poistamista. Kaatolattian oikaisu tulee suorittaa, kun ei ole

varmuutta, soveltuuko olemassa oleva rakenne päälle laatoitukseen. Kaltevuusvirheet voivat myös olla niin suuria, ettei päälle laatoitukseen tarkoitetulla kiinnityslaastilla ole mahdollisuutta oikaista niitä.

Olemassa olevan rakenteen ongelmat, kuten esimerkiksi pintalaattojen irtoaminen, vaativat tutkimuksen, jossa selvitetään vaurion syy. Tämän opinnäytetyön kohdassa 5.1.1 on selitetty pintalaattojen irtoamiseen johtaneita syitä ja niiden pohjalta on perusteltua toteuttaa kaltevuuskorjaus kaatolattian oikaisulla, mikäli vanhassa lattiarakenteessa ilmenee vaurioita.

Olemassa olevat lattiarakenteet poistetaan ja kaatolattia hiotaan esiin alustan kunnostusta varten. Kaatolattian oikaisu vaatii mahdollisesti myös seinälaattojen alimman rivin poistamisen, jonka työsuorite määräytyy seinän rakenteesta riippuen. Alustaan tehdään tarvittavat kosteusmittaukset ja paikkaukset ennen oikomisen aloitusta. Päälysrakenteet voidaan poistaa koneellisesti, jolloin on varottava rikkomasta lattialämmityskaapeleita tai -putkia. Päälysrakenteiden asentamisessa noudatetaan materiaalivalmistajan ohjeita ja rakennusalan yleisiä laatuvaatimuksia.

#### **5.4 Pintalaatan materiaalivirhe**

Laatan pinnan laatu tulee tutkia ennen laatoitusta ja sen jälkeen. Pinnoissa ei saa olla näkyviä virheitä, kuten lohkeamia, koloja, rakkuloita, värivirheitä tai koloja, jotka näkyvät haitallisesti laatan pinnassa (6). Pintojen tarkastaminen suoritetaan tilan normaalilla kohdevalaistuksella. Laatoituksessa on suositeltavaa käyttää saman valmistuserän laattoja. Valmistuserien välillä voi laattoihin syntyä pieniä värieroja, joita ei luokitella materiaalivirheeksi, mutta erot voidaan havaita haitallisena laatoitetussa pinnassa. Saman valmistuserän laattoja on syytä varastoida takuu-ajan ajan, jotta mahdollinen pintalaatan vaihtaminen tulevaisuudessa voidaan suorittaa sopivilla laatoilla.

## **Pintalaatan vaihtaminen**

Viallinen pintalaatta voidaan irrottaa alustastaan käsin tai koneita apuna käyttäen. Koneellinen laatan irrottaminen voi johtaa todennäköisemmin vedeneristyksen rikkoutumiseen, joten on suositeltavaa poistaa laatta esimerkiksi vasaraa ja talttaa käyttäen. Pintalaatta rikotaan varovasti pieniin osiin ja palaset naputellaan varovasti irti alustastaan. Toimenpide vaatii ammattitaitoa ja varoivaisuutta, sillä kiinnityslaastin alla oleva vedeneriste rikkoutuu helposti, mikäli siihen kohdistuu jokin mekaaninen rasitus.

Kun poistettava pintalaatta on irrotettu, kiinnityslaasti hiotaan pois vedeneristeen päältä. Laatan alla oleva kiinnityslaasti hiotaan tarkasti kokonaan pois, vedeneristystä rikkomatta. Vedeneristyksen pinta puhdistetaan ja uusi laatta asennetaan tuoreen kiinnityslaastin päälle. Kiinnityslaastin korko ja tasainen levitys huomioidaan työsuorituksen aikana. Laatan vaihtamisen yhteydessä lattiapinnan tasaisuuteen ei saa tulla muutoksia.

Korjaustoimenpiteen aikana vaurioitunut, alle 10 vuotta vanha nestemäinen vedeneristys voidaan uusida osakorjauksena. Osakorjauksen edellytyksenä on, että vedeneristyksen oletetaan muilla alueilla täyttävän nykyiset vaatimukset. Korjauksessa on tärkeää kiinnittää huomio uuden ja vanhan vedeneristeen liittämiseen, jotta vesi ei pääse tunkeutumaan liitoskohdasta alla oleviin rakenteisiin. Uusi vedeneriste ulotetaan vanhan vedeneristeen päälle vähintään 30 mm. Limitettävältä alueelta vanhan vedeneristeen pinta hiotaan näkyviin kiinnityslaastin alta. Tarkemmat ohjeet laatoitukselle ja vedeneristeen korjaamiseen varmistetaan vedeneristeen valmistajalta. (7.)

## **6 Yhteenveto ja pohdinta**

Kylpyhuoneessa ilmenevä vaurio, joka vaatii korjaustoimenpiteen, on aina jonkun virheen seuraus. Virheet voivat syntyä jo suunnitteluvaiheessa tai rakennuksen toteutuksen aikana. Vauriot, joita tämän työn tutkimusosassa käsitellään,

perustuvat opinnäytetyön tilaajan keräämiin tietoihin ja kokemuksiin kylpyhuoneiden korjausten yhteydessä.

Opinnäytetyön teoriaosan alussa on esitelty muutamia lähteitä, jotka sisältävät vaatimuksia ja ohjeistuksia, jotka antavat työkaluja kylpyhuoneen toteutukseen. Teoriaosuuden loppuosa käsittelee kylpyhuoneen rakenteille asetettuja vaatimuksia. Vaatimukset ovat suunnattu ensisijaisesti uudisrakennuksen toteutukseen, mutta kylpyhuoneen korjauksen yhteydessä tulee korjattavat rakenteet toteuttaa kyseisten vaatimusten mukaisiksi. Erityisesti on kiinnitetty huomiota vedeneristykseen ja siihen liittyvien työvaiheiden vaatimuksiin. Vedeneristyksen toimivuus on yksi tärkeimmistä kosteusteknisistä ominaisuuksista kylpyhuoneen kosteusongelmien ehkäisyssä.

Tutkimusosassa on esitetty neljä eri vauriota, jotka vaativat korjaustoimenpiteitä. Ideana oli tutkia, mistä syystä vauriot johtuvat ja millä keinoilla ne voidaan välttää rakennusaikana. Lisäksi on annettu jokaiselle vauriolle mahdollinen korjaustapa. Kylpyhuoneiden rakenneratkaisut ovat aina tapauskohtaisia eikä vauriosta riippuen aina voida varmuudella todentaa ongelman aiheuttajaa tai kertoa yhtä oikeaa korjausratkaisua, mikä toi haastetta etenkin oikean korjaustavan löytämiseen. Tämän työn korjausehdotukset ja vauriot ovat melko pintapuolisesti selitetty, sillä jokainen todellinen ongelma pitää tutkia huolellisesti erikseen ja sovittaa siihen soveltuva korjaustapa. Tutkimusosan yhtenä tarkoituksena oli lähinnä ottaa kantaa siihen, mitä asioita tulee huomioida kyseisissä vaurioissa ja korjaustavoissa.

Kylpyhuoneen takuuajaiset korjaustoimenpiteet lisäävät yrityksen kuluja, mutta myös asiakas joutuu hankalaan tilanteeseen kylpyhuoneen ollessa kokonaan tai osittain pois käytöstä. Ideaalitilanne olisi, että rakenteet toteutetaan rakentamisen aikana niin hyvin, ettei vaurioita syntyisi takuuajana tai sen jälkeen. Tällainen tilanne ei ole todennäköinen, mutta jokaisen urakoitsijan velvollisuuksiin kuuluu sen tavoittelu. Työvaiheiden suunnittelulla ja riittävällä valvonnalla voidaan vähentää oleellisesti rakennusaikaisia työvirheitä.

Koko opinnäytetyön tavoitteena oli löytää valituille vaurioille syyt, tutkia korjaustavan suunnittelussa huomioitavia asioita ja miettiä, kuinka työvirheitä

voidaan vähentää rakennusaikana, jotta vaurioita ei ilmaantuisi rakennuksen käyttövaiheessa. Edellä mainittujen pohjalta lopputuloksena syntyi tilaajalle uudiskohteen rakentamisajalle tarkistuslistat. Tarkistuslistat käsittävät kylpyhuoneen betoni-, vedeneristys- ja laatoitustyövaiheet ja niihin liittyvät vaatimukset. Lista on työkalu työmaan toimihenkilölle, joka on vastuussa kylpyhuoneen työvaiheista. Sen tarkoituksena on helpottaa työvaiheiden seuranta ja muistuttaa työsuoritusten edellyttämistä asioista. Tarkistuslistoja käytettäessä niiden tarkoitusta ja sisältöä tulee soveltaa työmaan rakenneratkaisuiden sekä toimihenkilöiden resurssien puitteissa.

Loppuyhteenvetona voidaan todeta, että mielestäni vaurioiden syntyminen johtuu riittämättömästä työn valvonnasta sekä työntekijän ammattitaidon tai hänen niin sanotun ammattiylpeyden puutteesta. Työntekijällä tarkoitan kaikkia työmaan henkilöitä, joiden riittävän korkea työpanos varmistaa rakentamisen laadun. Uskon, että tämä työ auttaa huomaamaan tulevaisuudessa paremmin mahdolliset virheet työvaiheiden aikana sekä antaa näkökulmaa mahdollisille korjaustavoille vaurion ilmaantuessa.

## **Kuvat**

Kuva 1. YIT:n markkina-alue, s. 6 (1.)

Kuva 2. Vedeneristyksen nosto lattian läpivientiin, s. 14 (12.)

Kuva 3. Märkätilan kynnyks, s. 15 (8.)

Kuva 4. Lattiakaivo betonirakenteisessa välipohjassa, s. 16 (8.)

Kuva 5. Suhteellisen kosteuden mittaus porareikämenetelmällä, s. 19 (14.)

Kuva 6. Suhteellisen kosteuden mittaus näytepalamenetelmällä, s. 20 (13.)

Kuva 7. Vedeneristekerrosten huono tartunta, s. 21 (12.)

Kuva 8. Sisäolosuhteisiin vaikuttavat tekijät, s. 22 (16.)

Kuva 9. Irronneen laatan kiinnitys injektoimalla, s. 24 (17.)

Kuva 10. Lämpökameralla paikannettu kaapelin vikapaikka, s. 26 (18.)

Kuva 11. Lämmityskaapelin jatkos, s. 26 (18.)

## **Taulukot**

Taulukko 1. Tilojen nykyiset normit täyttävä veden- ja kosteudeneristyksen tarve, s. 12 (8.)

## Lähteet

1. YIT Rakennus Oy. Vuosikertomus 2014. <http://www.yit.fi/docs/default-source/yit-annual-reports/yit-vuosikertomus-2014.pdf?sfvrsn=2> Luettu 7.1.2016
2. Terveysten- ja hyvinvoinninlaitos. Miten kosteusvaurio syntyy? 2015. <https://www.thl.fi/fi/web/ymparistoterveys/sisailma/hometalo-ja-kosteusvaurio/miten-kosteusvaurio-syntyy-miten-kosteusvaurio-syntyy-> Luettu 10.1.2016
3. Ratu F63-0322. Lattialaatoituksen korjaus. Märkätilat. Menekit ja menetelmät. 2008. Rakennustietosäätiö.
4. RT 84-11093. Asuntojen märkätilojen korjaus. Korjausrakentaminen. 2012. Rakennustietosäätiö.
5. C2 Suomen rakentamismääräyskokoelma. Kosteus. Määräykset ja ohjeet. 1998. <http://www.finlex.fi/data/normit/1918-c2.pdf> Luettu 9.1.2016
6. SisäRYL 2013 Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset. Talonrakennuksen sisätyöt.
7. RIL 107-2012 Rakennusten veden- ja kosteudeneristysohjeet. Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL.
8. RT 84-11166. Märkätilojen rakenteet. 2014. Rakennustietosäätiö.
9. Museoviraston korjauskortisto. Korjauskortisto n:o 25 (2011). Märkätila vanhaan taloon <http://www.nba.fi/fi/File/2132/korjauskortti-25.pdf>. Luettu 12.1.2016
10. Suomen rakentamismääräyskokoelma C2. Veden- ja kosteudeneristys. Määräykset. 1976. [http://www.energiakorjaus.info/pages/files/rakmk\\_old\\_fi/C2\\_1976\\_Veden\\_ja\\_kosteudeneristys.pdf](http://www.energiakorjaus.info/pages/files/rakmk_old_fi/C2_1976_Veden_ja_kosteudeneristys.pdf) Luettu 13.1.2016
11. Ratu F61-0321. Seinälaatoituksen korjaus. Märkätilat. 2008. Rakennustietosäätiö.

12. YIT:n sisäinen laatukortti. Vedeneristys.
13. RT 14-10984. Betonin suhteellisen kosteuden mittaaminen. 2010. Rakennustietosäätiö.
14. Ratu S-1200. Märkätilat. Tehtäväsuunnittelu-aliurakka, työkauppa. 2002. Rakennustietosäätiö.
15. Betoniteollisuus ry. Betonointi.  
<http://www.betoni.com/paikallavalurakentaminen/betonityot/betonointi> Luettu 27.1.2016
16. Ratu 07-3032. Rakenteiden lämmitys ja kuivatus. 1996. Rakennustietosäätiö.
17. Eskon Oy. Kopojen lattia- ja seinälaattojen kiinnitys.  
[http://www.eskon.fi/images/stories/PDF\\_files/kopo.pdf](http://www.eskon.fi/images/stories/PDF_files/kopo.pdf) Luettu 4.2.2016
18. Antin Apu & Tipteck. Kaapelivikojen paikannus ja korjauspalvelut  
<http://www.antinapu.fi/lattialammitys.html> Luettu 5.2.2016
19. Sileka. SILEDUO-lämpökaapelin liitos kylmäkaapeliin (MMJ,MCMK).  
[http://www.sileka.fi/sileka/index.php?option=com\\_content&view=article&id=27:sileduo-liitos&catid=9&Itemid=108](http://www.sileka.fi/sileka/index.php?option=com_content&view=article&id=27:sileduo-liitos&catid=9&Itemid=108) Luettu 5.2.2016

---

## MÄRKÄTILA

### 7.1 Märkätilan suunnitteluperiaatteet

#### 7.1.1

Märkätilojen vedenpoisto ja rakenteet on suunniteltava ja rakennettava siten, ettei vettä pääse valumaan tai siirtymään kapillaarivirtauksena ympäröiviin rakenteisiin ja huonetiloihin.

#### 7.1.1.1

Märkätilaan betonilaatan tai betonisen ala- ja välipohjan päälle rakennettavan puurunkoisen seinän aluspuu nostetaan laatan yläpuolelle niin, ettei puuta jää betonivalun sisään ja erotetaan kosteuden siirtymisen katkaisevalla kerroksella kuten bitumikermillä ki-virakenteesta.

### 7.2 Lattia- ja seinäpinnoitteet

#### 7.2.1

Märkätilan lattiapäällysteen ja seinäpinnoitteen on toimittava vedeneristysnä tai lattiaan päällysteen alle ja seinään pinnoitteen taakse on tehtävä erillinen vedeneristys.

#### 7.2.1.1

Suihkutilassa suositellaan käytettäväksi veden roiskumista seinälle ja lattialle rajoittavaa suihkukaappia tai -seinämää.

#### 7.2.1.2

Märkätilat suositellaan varustettavaksi lämmitysjärjestelmään liitettävällä ja erikseen käytettävissä olevalla lattialämmityksellä.

#### 7.2.1.3

Jos märkätilan seinissä tai katossa käytetään puuverhousta, on verhouksen taakse tehtävä reunoiltaan sisäilmaan avoin tuuletusväli.

#### 7.2.2

Vedeneristys tulee olla riittävän sitkeä, jotta se saumoineen kestää rakennustyön aikaiset rasitukset ja käytön aikaiset alustan liikkeet.

#### 7.2.3

Märkätilojen vedeneristysnä toimiva lattianpäällyste tai lattiapäällysteen alla oleva vedeneristys on ulotettava riittävän korkealle seinälle sekä liitettävä vedenpitävästi seinän vedeneristykseen estämään veden pääsy seinä- ja lattiarakenteiden sisään.

#### 7.2.3.1

Lattian vedeneristysnä reuna on suositeltavaa nostaa seinälle ainakin 100 mm korkeuteen lattiapinnasta. Lattian vedeneristysnä saumoja tulee välttää märkätilan eniten kastuvalla alueella.

#### 7.2.3.2

Seinän vedeneristysnä limitetään lattian seinälle nostetun vedeneristysnä päälle tai vedeneristysnä tulee muodostaa jatkuva saumaton rakenne niin, ettei seinää pitkin valuva vesi pääse lattian vedeneristysnä taakse.

## Liite 1 (2)

### 7.3 Lattian kaltevuus ja läpiviennit

#### 7.3.1

Lattian kaltevuuden on oltava sellainen, että vesi valuu esteettä lattiakaivoon. Vedeneristyksen ja lattiakaivon liitoksen on oltava niin tiivis, että vesi ei pääse vedeneristyksen alapuolisiin rakenteisiin vaikka vedenpinta kaivossa nousisi liitoksen yläpuolelle.

#### *Selostus*

*Huoneilojen varustamisesta lattia-  
viemäroinnillä on ohjeita Suomen rakentamismääräyskokoelman osassa D1 Kiinteistöjen vesi- ja viemärlaitteistot.*

##### 7.3.1.1

Lattiakaivo kiinnitetään liikkumattomaksi alustaan.

##### 7.3.1.2

Lattian kaltevuuden tulee olla vähintään 1:100. Vesilaitteet ja lattiakaivot sijoitetaan siten, ettei vesi valu märkätilan lattialta muihin tiloihin.

##### 7.3.1.3

Märkätilan lattiaan saa tehdä vain läpivientejä, jotka ovat tarpeen viemäroinnin järjestämiseksi.

##### 7.3.1.4

Seinän vedeneristyksen läpivientejä tulee välttää roiskeveden vaikutusalueella.

**KH betonityö tarkastuslista**

Kohde

Urakoitsija

Vastaava työnjohtaja

Työryhmä

Työsisältö

**Aloitusedellytysten tarkistus**

Asiakirjat	Vaatimukset	Tarkastaja/päiväys			
		KH ( )	KH ( )	KH ( )	KH ( )
-piirustukset					
-rakennus- ja työselostus					
-materiaalivalmistajan ohjeet					
Liittyvät työt					
-lattialämmityksen suojaputkien tulppaus					
-putkien kannakointi					
-kaivojen korko, suoruus vaakasuunnassa					
-nurkkapisteiden sijainti					
-läpivientien etäisyys seinäpinnasta					
-valokuvat					
-lämmityskaapeliensa testaus					
Olosuhteet					
-Lämpötila					
-valaistus					
-kulkureitit					
<b>Osakohteen vastaanottotarkastus</b>					
Kohde					
-edeltävien työvaiheiden valmius					
-työkohteen siisteys					
Alusta (muotti)					
-lämpötila					
-puhdas					
-korko					
-tuenta					



Liite 3 (1)



**KH vedeneristys ja laatoitus tarkastuslista**

Kohde

Urakoitsija

Vastaava työnjohtaja

Työryhmä

Työsisältö

---

---

---

---

---

**Aloitusedellytysten tarkistus**

Asiakirjat	Vaatimukset	Tarkastaja/päiväys			
		KH ( )	KH ( )	KH ( )	KH ( )
-piirustukset					
-rakennus- ja työselostus					
-materiaalivalmistajan ohjeet					
Liittyvät työt					
-viemäriputkien tarkistus					
-sementtiliiman hionta					
-lämmityskaapeliensa testaus					
-alustan kosteusmittaukset					
-lattian kaltevuuksien oikaisu					
-seinien etuoikaisu					
Olosuhteet					
-kosteus					
-lämpötila					
-tuuletus					
-valaistus					
-kulkureitit					
<b>Osakohteen vastaanottotarkastus</b>					
Kohde					
-edeltävien työvaiheiden valmius					
-työkohteen siisteys					
Alusta					
-alustan kosteus					
-alustan tasaisuus					
-alustan puhtaus sementtiliimasta					
-kallistukset					

