



VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU  
VASA YRKESHÖGSKOLA  
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Karar Al-Sherifi

# KYLPYHUONEENREMONTTI JA VESIERISTYKSET

Tekniikan yksikkö  
2015

## TIIVISTELMÄ

Tekijä	Karar Al-Sherifi
Opinnäytetyön nimi	Kylpyhuoneen remontti ja vesieristykset
Vuosi	2015
Kieli	suomi
Sivumäärä	50
Ohjaaja	Marja Naaranoja

---

Tutkimuksen tehtävänä on selvittää, minkä takia kylpyhuoneet vaurioituvat ja mitkä ovat näihin ongelmiin parhaat korjaustavat ja ratkaisut.

Kylpyhuoneen vesivahingon syyt ovat erilaisia, joista suurin osa johtuvat rakennusvirheistä, suunnitteluvirheistä ja käyttötottumuksista. Myös joissakin rakenteissa ja materiaaleissa on ns. ”oma kosteus”, joka ajan myöten aiheuttaa rakenteen tai materiaalin vaurioitumisen. Eristeen puute ja varsinkin märkätilan seinistä on ollut kymmenien vuosien ongelma.

Kylpyhuoneen remonttia kannattaa suunnitella hyvin, koska siihen menee sekä aikaa että rahaa. Märkätilan tekijöille on oltava sertifikaattikoulutus ja heidän pitäisi olla alan ammattilaisia.

Ensimmäiseksi selvitetään vaurion syyt ja laajuus. Tarkistetaan, ettei kosteus ole edennyt viereiselle tilalle. Samalla yritetään estää, ettei vaurio syntyisi uudelleen. Tämän jälkeen rakennetta puretaan ja uusitaan hyvillä eristetyillä rakenneosilla ja materiaalilla.

---

VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU  
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES  
Rakennustekniikka

## **ABSTRACT**

Author	Karar Al-Sherifi
Title	Renovation of bathroom and water insulation
Year	2014
Language	Finnish
Pages	50
Name of Supervisor	Marja Naaranoja

---

The purpose of this thesis was to sort out reasons of bathroom damage. The objective was to write a guide of why and how bathrooms should be renovated. All phases of bathroom renovation were studied, too.

In the study it became clear that there are plenty of various reasons for bathroom damages. Bathroom renovation needs a huge investment of time. Sometimes the reasons are the design, sometimes the building itself or they result from how bathrooms are used. The materials used in the thesis were literature on bathroom and how to build them and RT-catalogues which gave a lot of information about renovation. The owner of Pohjanmaan Laatusisustus Oy was also interviewed about bathroom damages, renovations and what kind of challenges they have faced in their work. The guide was written on the basis of the literature and the interview.

I think this guide is very useful. All who are interested in how to do this kind of work, can use this thesis. It helps to do this work very well. Bathrooms renovation have to be designed very well, because it take a lot of time and money. All wet rooms workers should have education and work experience. Bathrooms need ongoing maintenance and they have to be dry and warm all the time.

# SISÄLLYS

## TIIVISTELMÄ

## ABSTRACT

1	JOHDANTO.....	7
1.1	Yleisemmät kylpyhuoneen vauriot aiheuttamissyöt .....	8
1.2	Tutkimuksessa käytetyt käsitteet .....	10
2	KYLPHYHUONEEN REMONTTI.....	11
2.1	Remontin syyt .....	11
2.1.1	Väärä suunnittelu- ja rakentamistapa .....	11
2.1.2	Kosteusvauriot .....	14
2.1.3	Väärät käyttötottumukset .....	17
2.1.4	Kaivon tai putkiston vuodot.....	18
2.1.5	Ilmanvaihto .....	19
2.2	Korjaus ja korjausmenetelmät.....	22
2.3	Korjausmenetelmät .....	23
2.3.1	Kuivatus .....	23
2.3.2	Rakenteiden uusiminen .....	24
2.3.3	Kapselointi .....	25
2.3.4	Puhdistus .....	26
2.3.5	Kemialliset korjaustoimenpiteet .....	27
3	HAASTEET JA RATKAISUT .....	29
3.1	Käytännön haasteiden selvitystapaa .....	29
3.2	Suunnittelunäkökulma .....	29
3.3	Rakennenäkökulma.....	31
3.4	Toteutusosaaminen .....	34
3.5	Kustannustekijät.....	35
4	KYLPHYHUONEREMONTIN TOTEUTUS .....	38
4.1	Remonttityön aloitus .....	38
4.2	Vesieristyksset ja alustan kunto.....	41
4.3	Laatoitustyöt .....	46

4.4 Viimeistelytyöt.....	47
5 YHTEENVETO .....	48
LÄHTEET .....	51

**KUVIO- JA TAULUKKOLUETTELO**

<b>Kuvio 1.</b>	Kylpyhuoneen rakenne.	s. 11
<b>Kuvio 2.</b>	Rakennuksen ja rakenteiden kosteuslähteet.	s. 16
<b>Kuvio 3.</b>	Kylpyhuonelattian ja -seinän purku.	s. 44
<b>Kuvio 4.</b>	Kuvassa lattialämmitys sähkökaapelia käyttäen.	s. 47
<b>Kuvio 5.</b>	Kylpyhuoneen lattian vedeneristys.	s. 48
<b>Taulukko 1.</b>	Käytännön haasteiden selvitystapaa	s. 27
<b>Taulukko 2.</b>	Suunnittelunäkökulma	s. 28
<b>Taulukko 3.</b>	Rakennuksenäkökulma	s. 30
<b>Taulukko 4.</b>	Toteutusosaaminen	s. 33
<b>Taulukko 5.</b>	Kustannustekijät	s. 34

# 1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön tavoite on tuoda esille kylpyhuoneen remonttiin johtavat syyt, korjaustavat ja miten torjutaan vesivahingot. Kylpyhuoneiden remontit johtuvat useimmin seuraavista syistä: kylpyhuone on väärin rakennettu eli on puutteita työvaiheissa tai ei ole käytetty ollenkaan vesieristystä. Kylpyhuoneen vesivahingot ovat kuitenkin monen tekijän yhdistelmä. Mitä vanhempi rakennus kyseessä on, sitä todennäköisempi on olla kylpyhuoneen vaurioita. Tämä johtuu väärästä rakentamistavasta tai eristeen kokonaan puuttumisesta.

Opinnäytetyön toimeksiantaja on Pohjanmaan Laatusisustus Oy. Yritys on toiminut vuodesta 1994. Tämä yritys on pienyritys, jonka omistaa Jalo Haapamäki ja mukana on vielä neljä muuta työntekijää. Yrityksen tehtäviin kuuluu vesivahinkojen korjaukset, kuivaukset ja saneeraukset sekä pesutilojen laatoitus, vesieristykset ja lattialämmityksen asennus.

Opinnäytetyössä selvitetään edellä mainittujen asioiden lisäksi kuinka kylpyhuoneen remontti toteutetaan purkuvaiheesta laatoittamiseen mahdollisimman parhaalla tavalla, tuoda esiin esimerkkejä käytännön haasteita ja niiden ratkaisutavoista. Samalla on tarkoitus selvittää tämän työn haasteet ja haasteisiin oikea tapa ratkaista.

Tämän opinnäytetyön laatijalla ja työn tilaajalla on tavoitteena tehdä tästä ohjekirja kylpyhuoneen remonteista kiinnostuneille ja niitä tekeville. Samalla on tarkoitus vähentää kylpyhuoneesta aiheutuneet vauriot selvittämällä niiden aiheuttamissyyn ja mahdollisimmat parhaat korjaustavat niiden sattuessa.

Tutkimuksessa on hyödynnetty kylpyhuoneen remonteista kertovaa kirjallisuutta sekä RATU-kortteja. Lisäksi tietoa on hankittu haastatteleamalla tähän alaan erikoistuneita ammattilaisia. Myös kirjoittajan omakohtaisia kokemuksia on käytetty hyväksi työn laadinnassa.

## 1.1 Yleisemmät kylpyhuoneen vauriot aiheuttamissyöt

Tämä opinnäytetyö käsittelee tutkimuskysymyksiä niistä seikoista, jotka johtavat kylpyhuoneen vaurioitumiseen, ja selvittää kylpyhuoneen remonttiin liittyviä asioita. Samalla on tarkoitus tuoda esiin syyt, jotka aiheuttavat nämä vauriot ja kertoa niiden korjaustavoista ja hyvästä torjunnasta.

Kylpyhuoneen vauriot ja kosteusongelmat aiheuttavat suuria menoja tilaajalle. Tämän takia niitä pitäisi suunnitella hyvin, ja varmistaa samalla, että remontti on tehty oikein sekä rakenteellisesti että suunnittelun mukaisesti. Syyt, minkä takia kylpyhuoneet joudutaan remontoimaan, ovat erilaisia. Syitä voidaan jakaa eri pääryhmiin.

1. Väärä suunnittelu
2. Väärä rakentamistapa
3. Kosteusvauriot
4. Väärät käyttötottumukset
5. Eristeen puute kokonaan
6. Väärä toteutettu korjaustapa tai lisäeristys
7. Kaivon tai putkistonvuodot
8. Kylpyhuoneesta kokonaan ilmanvaihto (poistoilma) tai ilmanvaihdon tukkiminen
9. Lattiavauriot (halkeamia laatassa, repeytymiä muovimatossa)
10. Uudisrakentaminen (halu rakentaa nykyaikaisen kylpyhuoneen)
11. Laitevauriot (pesukoneen aiheuttamat vesivahingot) /1,4/



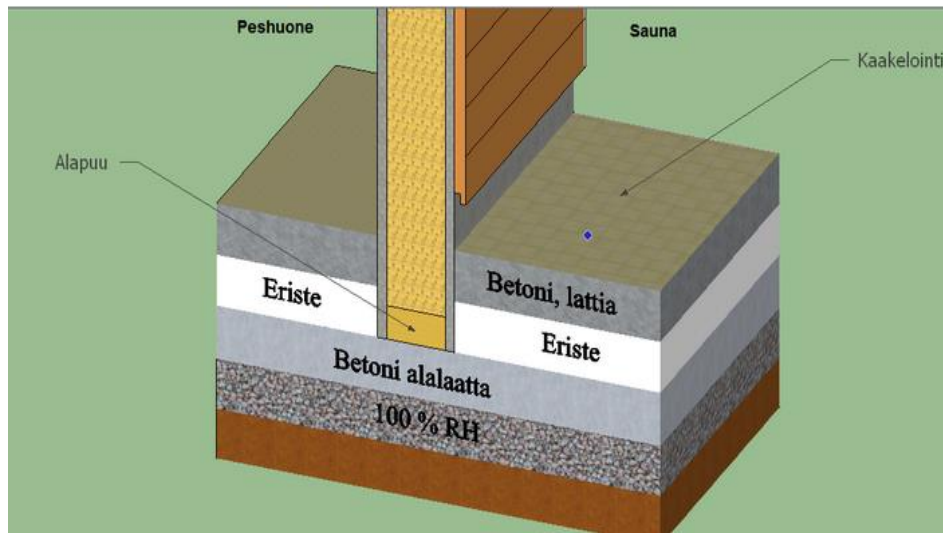
Omat tottumuksetkin vaikuttavat kylpyhuoneen kuntoon ja säilymiseen. Huolimaton veden käyttö rakennuksen sisällä on yksi pahimmista ongelmista. On hyvä muistaa, että huonosti tehty kylpyhuoneen remontti voi tulla ilmi vasta vuosien jälkeen. Koska kosteusvauriot ja kylpyhuoneet ongelmat ovat yleensä rakenteen sisällä, niiden huomaamiseen tarvitaan yleensä alan ammattilaisia.

## 1.2 Tutkimuksessa käytetyt käsitteet

Märkätila	Huoneen tila, jonka osat (seinä tai lattia) joutuvat vedelle alttiiksi. Esimerkiksi kylpyhuone on märkätila.
Vedeneriste	Aine, joka kestää jatkuvan kastumisen ja estää veden tunkeutumista rakenteeseen.
Pintakosteusilmaisin	Laite, jolla mitataan rakenteen kosteutta ilman että rakennetta tarvitsisi rikkoa.
Henkilösertifiointi	Kaikilla, jotka tekevät vedeneristystöitä, pitää olla riittävä kokemus, materiaalien ja määräysten tuntemus, tietoa rakennusfysiikasta sekä tietoa laatuvarmistuksesta. Sertifikaatti tuli voimaan vuonna 2000 ja niitä myöntää VTT.
Home	Home on mikrobikasvustoa ja se on kosteus vaurion seuraus.
Diffuusio	Tarkoittaa vesihöyryn siirtymistä korkeammasta vesipitoisuudesta pienempään. Mitä suurempi vesihöyrynpitoisuus on sitä voimakkaampi vesi siirtyy rakenteeseen.
Kapillaarisuus	Veden siirtyminen rakenteeseen, kun materiaalin huokonen kykenee imemään kosteutta ylöspäin. Tämä tapahtuu pintajännitysvoimien vaikutuksesta.
Hygroskooppisuus	Huokoisen aineen kyky sitoa itseensä kosteutta ja mahdollisuus luovuttaa sen takaisin ilmaan.

## 2 KYLPYHUONEEN REMONTTI

Edellisessä kappaleessa mainittiin remontiin johtavat syyt. Tässä osiossa on tarkoitus käydä syyt tarkemmin läpi. Kosteus ja homevaurioiden syntymiseen on yleensä monen syyn yhdistelmä ja samaan aikaan vaikuttavia syitä.



**Kuvio 1.** Kylpyhuoneen ja saunan välinen rakenne.

### 2.1 Remontin syyt

#### 2.1.1 Väärä suunnittelu- ja rakentamistapa

Suomen rakentamismääräyskokoelman mukaan rakentamisen pitäisi olla käyttäjien tarpeita palveleva, turvallinen, terveellinen, hyvän elinympäristön mahdollistava. Hankkeeseen ryhtyvän tulee noudattaa huolehtimisvelvollisuusmääräyksen, jonka mukaan hankkeeseen ryhtyvä huolehtii, että rakennus että, rakennus suunnitellaan ja rakennetaan ohjeiden ja määräysten mukaisesti. Samalla tulee huolehtia tarvittavista luvista. Hankkeen etenemistä tulee aina valvoa ja että, se edistyy suunnitelmien, määräysten ja ohjeiden mukaisesti. Rakennustyön aloituskokouksessa tulee selvittää työn taustat ja tavoitteet sekä kirjataan kaikkien osapuolten vastuut, tehtävät ja yhteystietonsa. Samalla otetaan huomioon tarkastukset ja valvonta.

/5/

Suunnittelijan tehtävä on huolehtia, että suunnitelmat kattavat koko hankkeen vaiheet alusta loppuun. Suunnitelmien pitäisi täyttää kaikki vaatimukset, tilan tarkoitus ja myös asiakkaan toiveet. Täytyy olla tarvittavat lähtötiedot, eriosapuolten välillä tiedon täytyy kulkea hyvin ja mikä osa on heidän vastuullaan. Suunnitelmien pitäisi olla yhteen sopivia eivätkä saa olla ristiriitaisia. /5/

Rakenteen virheet voivat johtua siitä, että suunnittelija ei ole tiennyt tilan käyttötarkoitusta ja näin on ollut puutteita vedeneristyksessä. Yleisin ja pahin ongelma on vedeneristyksen puuttuminen kokonaan märkätilasta ja väärin materiaalien käyttö sopimattomaan paikkaan. Toinen merkittävä ongelma on vesieristeen ja lattiakaivoon yhteensopimattomuus eli molemmat ollessa eivät eristä vettä. Tämä ongelma johtuu vedeneristeen kemiallisista ominaisuuksista. Joskus unohtuu muovimattosaumojen ja liitoskohtien tarkistus. Molempien kohtien pitäisi olla ehjät ja toimivat ja yleensä märkätilasta löytyy rakoja tai halkeamia. Nämä johtuvat siitä, että on käytetty väärä materiaalia lattiassa tai ei ole vesieristetty. /2/

Väärän toteutumisen syy on, että hanketta ei ole hyvin suunniteltu eli hankkeesta puuttuu ns. tehtäväsuunnitelma. Tehtäväsuunnitelma kattaa koko hanketta alusta loppuun. Tehtäväsuunnitelmassa tulee olla hankkeen lähtötiedot, resurssien määrät, aikataulusuunnittelu, materiaalit, mahdollisesti vastaan tulevat ongelmat ja niiden ratkaisut ja kustannukset. Tällä tavoin todennäköisyys väärälle suunnittelu- ja rakentamistavalle on liian pieni.

Laatuvirheet syntyvät mainittujen syiden lisäksi voivat syntyä myös suunnitteluvirheestä, vääristä materiaalivalinnoista, rakennusvirheestä, vähäisestä huollosta ja ylläpidosta, kiireydestä ja hintakilpailusta. Märkätilan laadunvarmistuksessa tulee ottaa huomioon monesta tärkeästä asiasta ennen työn alkua. Ennen työn alkua tulee suojata märkätilaa mm. sadevesiltä, materiaali tulee olla hyvissä ajoin paikalla, tehtävä alkukosteuden mittausta ja eristettävien pintojen puhdistus. Joskus laatuvirheet syntyvät, kun esimerkiksi alustan kunto, lujuus, kulmat ja kulmat ei ole tarkistettu. Laatuvirheet syntyvät puutteellisesti tehdystä tehtäväsuunnitelma, aikataulu ja sen tahdistuksesta, puutteellisesta varastoinnista, alustan kunnosta, huonosta läpivien-

nistä, huonosta suojauksesta tai puute työntekijöiden ammattitaidossa. Muut laatuun vaikuttavat tekijät ovat koneet ja laitteet, vedeneristys ja niiden oikeanlainen asennus. Myös työturvallisuus vaikuttaa loppujen lopuksi työn laatuun. Pienikin työtapaturma voi aiheuttaa myöhästymisiä työn etenemisessä ja vaikuttaa näin työn laatuun. On tärkeätä, että kaikilla työntekijöillä on kerrottu työn laadunvarmistuksesta ja vaatimuksista. Koska asiakas on rakennuksen tai tilan loppukäyttäjä, hänen mielipide ja tavoitteet ovat tärkeitä. Hyvän laadun saamme, kun osaamme johtaa laatua eli selvitetään laadun periaatteet, vaatimukset, tavoitteet, ja vastuun koko organisaatiolle. Tämän lisäksi tarvitaan hyvä laatutekniikka ja hyviä laatutyökaluja, joiden avulla on mahdollista saada aikaan hyvä lopputulos. On olemassa muita syytä, jotka vaikuttavat laatuun kuten henkilöstön kouluttaminen ja niiden taitojen kohoaminen, työntekijöiden motivaatio ja yhteinen hyvä henki.

/4, 220–221/

Vuonna 2000 tuli voimaan määräys, jonka mukaan vedeneristäjällä pitäisi olla henkilösertifiointikoulutus. Yksi pahimmista ongelmista oli, että kaikilla kylpyhuoneen tekijöillä tai vedeneristystöitä tekevillä ei ollut riittävästä kokomusta tai määräysten tuntemista. Tämän määräyksen tavoitteena on varmistaa, että kylpyhuoneen tai yleensä märkätilan vedeneristystöitä tekeville olisi riittävästä kokemusta, tietoa rakennusfysiikasta, määräysten ja materiaalien sekä tuotteiden tuntemusta. Samalla työlle annettiin laatua. Työntekijöiden pitäisi tietää, mikä on laadunvarmistus ja miten se tarkistetaan. /1,16/

Kylpyhuoneen paikkaa täytyy suunniteltaessa ottaa huomioon. Sen suunniteltaessa on syytä ottaa ammattilainen suunnittelija. Tärkeintä on, että kylpyhuoneen vesi- ja viemäriverkostoa on hyvin suunniteltu. Täytyy siis olla tilaa kylpyammetta tai suihkua varten, wc-istuin (ainakin yksi) ja myös pesualtaalle ja säilytyskaapille. Väärässä tai huonosti rakennetussa rakennustavassa on yleensä puutteita edellä mainituissa asioissa. On hyvä muistaa, vaikka virheet voivat olla suunnittelussa tai rakentamisessa, rakennukset kuluvat ja niitä pitää huoltaa ja korjata jatkuvasti.

### 2.1.2 Kosteusvauriot

Kosteusvaurioilla tarkoitetaan, että rakennuksen osaa tai rakenteen osaa, missä havaitaan tai epäillään olevan kosteusjälkiä tai mikrobikasvustoa.

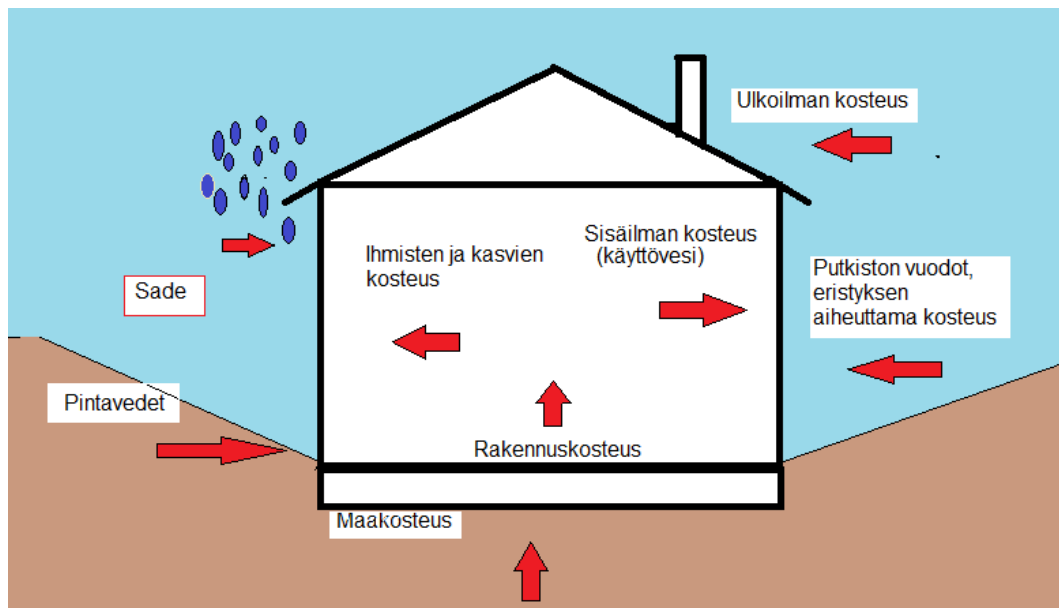
Rakentamisessa on aina esiintynyt erilaisia kosteusvaurioita, vaikka syyt ovat erilaisia. Home on kosteusvaurion seuraus. Jotta homeita syntyy, täytyy rakenteen tai ilman kosteuspitoisuuden olla tavallista tai sallittua poikkeamaa korkeampi. On olemassa homeita, jotka voivat syntyä myös kuivissa olosuhteissa. Homeelle riittää että ilman suhteellinen kosteus on korkea. /2/

Rakennusfysiikalla on elävä vaikutus tähän ongelmaan. Rakennusfysikaalisia asioita, jotka vaikuttavat rakennusten ja tilojen toimintaan ovat esimerkiksi lämpö, kosteus, ääni (melu), tuuli, saaste ja palo. Myös kondenssi, diffuusio ja kapillaarisuus ovat osa tästä aiheesta. Kosteutta on kaikissa meitä ympäröivässä ilmassa ja suurin osa materiaalien huokoiset ja rakenteet sisältävät kosteutta. Kosteus siirtyy rakenteisiin monella tavalla mutta yleisimmät ovat diffuusion tai kapillaarisuuden avulla. Kosteus liikkuu rakenteissa ulkoisten voimien takia. ”Kosteuden kulkeutumista aineeseen kutsutaan absorptioksi, sen liikkumista aineessa on sorptioksi ja poistumista desorptioksi ”. Vesi imeytyy huokosissa nesteinä rakenteisiin, koska rakenteet ja sen ainekerrosten pyrkivät tasapainotettuun kosteuteen. Muita siirtymistapoja ovat kondensoituminen, vesihöyryn konvektio ja hygroskooppinen kosteus. Kosteuden määrä ilmoitetaan  $\text{kg/m}^3$  tai tilavuusprosentteina. Rakennustekniikasta puhutaan rakennuskosteudesta, joka tarkoittaa että materiaalissa varastoinnin aikana tai rakentamisen aikana jäänyt ylimääräinen kosteus. Rakenteet tai materiaalit voivat kastua työn aikana esimerkiksi betonin valussa käytetyssä vedestä tai vesivahingon jälkeisessä veden laajenemisesta. Jokaisella materiaalilla tai rakenteella on oma kosteuskapasiteetti, jonka mukaan aine voi sitoa ja luovuttaa kosteutta. /6, 51–55/

Märkätilan kosteuteen vaikuttaa monta tekijää. Märkätila tarvitsee muita tiloja enemmän huoltoa ja ylläpitoa. Vuodesta 1998 alkoi tulla laattojen alla toimiva vedeneristys. Viimeisten vuosien aikana kosteusvaurioita on aiheuttanut sen, että on rakentamisaikana käytetty väärää materiaalia vesieristeenä. 1900-luvun alusta lattian vedeneristeenä on käytetty kivihiilitervaa ja bitumia. Nämä molemmat sisältävät PAH-yhdisteitä. PAH eli polysykliset aromaattiset hiilivedyt yhdisteet ovat myrkyllisiä ja aiheuttavat erialaisia sairauksia. Tämän jälkeen alettiin käyttää bitumihuopa eristeenä ja muovimattoa. Ja molemmilla oli iso riski vesivahingolle. /2/  
/3/

Muovimaton käyttäminen kylpyhuoneen eristeenä voi olla iso riski. Pesutilassa muovimaton saumat rikkotuvat ajan myöten ja silloin voi tapahtua vesivuotoja. Iso virhe on laatoittaa muovimaton kanssa tai päälle, jolloin laatan emäksisyys aiheuttaa sitä, että muovimaton saumakohdat kuivuvat ja näin ollen repeytyvät. Tämä aiheuttaa helposti kosteutta rakenteessa. /3/

Kylpyhuoneen kosteusvaurioiden lähteinä ovat yleensä pintavedet, kattovedet ja pohjavesi. Suurimmat rasituksen aiheuttajat ovat sateen lisäksi lumi. Lumi voi päästä ylärakenteisiin, yläpohjaan ja aiheuttaa kosteutta eristeiden kanssa. Roiskevedet kuormittavat ulkoverhousta ja samalla sokkelia. Myös maaperästä noussut kosteus voi aiheuttaa sokkelin ja alapohjien kosteusvaurion. Kosteusvauriot syntyvät kun märkätilan maanvarainen laatasta tai kantavasta laatasta puuttuu kokonaan vedeneristystä. Tästä aiheutuu että vesi pääsee tunkeutumaan lattiarakenteisiin. Mikäli veden määrä on runsas, voi se päästä myös muihin tiloihin. /2, 10-14/



**Kuvio 2.** Rakennuksen ja rakenteiden kosteuslähteet.

Osa rakenteista ovat alttiita kosteudelle muita rakenneosia enemmän. Niitä on esimerkiksi alapohja, vesiohjausjärjestelmät, salaojat ja sen ympäristö, kylpyhuone ja suihkutilat, räystäskourut, syöksytorvet, kellari, läpiviennit, puutteellinen tuuletus, ikkunapellitykset ja aluskatteen puuttuminen. Syyt, joiden takia nämä rakenteet ovat alttiita, johtuu näiden rakenteiden paikoista ja tehtävistä. Osa rakenteista puuttuu vedeneristystä kuten kellari ja märkätilat. Myös maanpinnan tai rakenteiden väärät kallistukset, vedenohjausjärjestelmien väärä toiminta, huono ilmanvaihto voivat johtaa kosteusvaurioon. Alapohjissa saattaa olla kosteutta rakennusvaiheen ajalta. Tämän tulisi kuivata. Alapohjan päälle tulevat rakenteet tulee suojata ja eristää, koska esimerkiksi puu kerää hyvin kosteutta. Alapohjan on syytä olla tuulettuva. Huono tai riittämätön tuuletus johtaa hyvin helposti kosteuden kohoamiseen. Salaojat voivat aiheuttaa vahinkoa, mikäli niitä on sijoitettu väärin. Tässä tapauksessa kosteus nousee yllä oleviin rakenteisiin. Samoin yläpohjarakenteet, niiden on syytä olla tuulettuvia. Mikäli tuuletus ei ole riittävä, pohjaan kerääntyy helposti kosteutta eikä pääse haihtumaan nopeasti. Jos ilmansulku, lämmöneriste, läpiviennit tai liitoksien liitot eivät ole oikein asennettu, voivat nämä aiheuttaa kosteuden kohoamisen rakenteissa. /3/



### 2.1.3 Väärät käyttötottumukset

Ihmisillä on myös väärä tottumuksia, jotka voivat ajan myöten aiheuttaa vuotoja ja vaurioita. Sisäilmasta aiheutunut kosteus on peräisin ihmisistä, sisällä tapahtuvista toiminnoista kuten esimerkiksi peseytyminen, ruuan laitto ja saunominen. Myös siivoaminen on yksi isoista kosteuslähteistä. Siivousvedet lisäävät kosteutta rakennuksessa ja aiheuttavat vesihöyryn tiivistyminen rakenteisiin. Mikäli vesi pääsee sisä rakenteisiin, sen kuivumiseen menee paljon aikaa. Tämä aiheuttaa sen, hometta alkaa muodostua rakenteissa. Suihkun aikana kevytrakenteisiin seiniin on suurin mahdollisuus veden pääsyle, mikäli putkiläpiviennit ovat ilman tiivistystä tai huonosti tiivistettyjä. Veden määrä voi olla niin suuri että myös ulkopuoliset rakenteet vaurioituvat. Myös remontin aikana voi rakennuskosteuden avulla saada aikaan kosteusvaurion. /1/

Kaikissa materiaaleissa on oma kosteus ja tämä ylimääräinen kosteus tulee poistaa, jotta rakenne tai materiaali olisivat tasapainossa ympäristön kanssa. Hyvä varastointi ja suojaus ennen työtä tai työn aikana ja hyvä ilmastointi työn valmistamisen jälkeen ovat hyviä ratkaisuja. /6, 61/

Jos sisäilma pääsee tunkeutumaan ulkovaipan rakenteisiin, voi tästä aiheutuu isoja kosteusvaurioita. Samoin rakennuksen ikkunoihin tiivistynyt kosteus on hyvä merkki huonosta ilmanvaihdosta. Ilmanvaihto tulee olla aina päällä. Sitä ei saa sulkea pois tai vähentää sen toimintaa. Ilmanvaihto on elintärkeää ihmisten terveydelle. Tunnettu heti, jos ilmassa on epämiellyttävä haju. Tämän takia likainen ilma poistetaan poistoilmaventtiilien kautta paikoista, missä syntyy eniten likainen ilma. Jostakin materiaalista ja rakenteista erittyy kemiallisia yhdisteitä mm. kaasuja ja näitä tulee poista hyvän ilmastoinnin avulla. /6, 63;

/3/

Lattialämmityksen pois sulkeminen kesäksi voi myös aiheuttaa kosteusvaurion, koska kosteus tai tiivistynyt kostea ilma ei pääse haihtumaan nopeasti.

Mikäli kattoon ei ole asennettu vesieristystä ja myös puuttuu tuuletus, voi kosteus saunomisen aikana tiivistyä kattopintaan ja näin imeytyy kapillaarisesti siihen. Koska tapahtuvan kapillaarisuuden haihtuminen on hidasta, voi tämä aiheuttaa sen, että kattopintoihin ja yläosa seiniin syntyy homekasvustoa. Isoimmat perheet käyttävät vettä muita enemmän. Mikäli rakenteissa on vika tai korkea kosteuspi-toisuus, voi liiallinen veden käyttö kuormittaa rakennetta entistä enemmän. /2, s. 14/

#### **2.1.4 Kaivon tai putkiston vuodot**

Putkivauriot ovat yksi merkittävimmistä kosteusvaurioita aiheuttavista tekijöistä. Koska pienikin vaurio voi kastella isojakin alueita. Tällaiset vauriot ovat pahoja, koska voivat kastella suuria alueita ja jopa edetä muihin rakenteisiin. Ne syntyvät, kun putkiliitokset ja patteriventtiilit vuotavat, koska niitä ei ole kiinnitetty oikein. Putkivauriot voivat syntyä myös rasituksen takia tai putken ympäriltä puuttuu eriste tai suojaus. Putkien oikeaan paikkaan sijoittuminen on tärkeä, sillä sen avulla voidaan havaita virheet ja vauriot. Myös putkien suojauksella tai eristyk-sellä on iso merkitys, kuinka hyvin ne säilyy ja toimivat halutun mukaisesti. Vesi-, viemäri ja lämmitysputkien vaurioiden huomaaminen ei ole yksinkertaista ja helppoa. Ne voivat olla vaikeasti havaittavissa paikoissa, jolloin vuoto on eden-nyt kovin pitkälle muihin rakenteisiin. Kosteus, korkea lämpötila ja riittävä aika mahdollistavat kosteusvaurioiden muodostumiselle. Nykyään on laitteita, jotka huomaavat mikäli vesi-, lämpö- tai viemäriputkessa on vikaa. /6;2/

Kylmävesijohdot ovat yleensä metallia tai kova muovia. Johtojen sinkitty teräs voi käytön takia syöpyä liitoksen kannalta. Putket voivat tukkeentua. Nämä aiheu-tuvat esimerkiksi veden ominaisuuden, lämpötilan ja virtausolosuhteiden takia. Tällöin on vaara kosteusvauriolle tai vuodolle. Saostunut vesi voi myös aiheuttaa putkien tukkimisen. Vähäinen putkien hoito ja huolto lisäävät riskin.

Lämminvesijohtoina käytetään erilaisia metalleja kovetettuja muovia. Joidenkin johtojen käyttöikä on rajallinen kuten esimerkiksi kuparin. Siksi tulee huomioida erilaisten metallien lämpölaajenemista. Mikäli huomio jää vähäiseksi, voi tästä seuraa korroosioilmiö. Johtoja ei suositellaan käyriksi, koska silloin korroosioriski on suuri. Putket pitäisi eristää ja suojata mm. kemiallisista vaikutuksista ja ympä-  
röivästä ympäristöstä, mikäli tästä on haittaa sille.

Vesi-, viemäri-, ja lämpöputkistoille tulee säännöllisesti tehdä kuntoarvio. Niiden jättäminen ilman huoltoa ja yrittämällä säästää vähäisellä kuntoarvioilla ja kunnottutkimuksilla voi tulla kalliiksi korjata. Koska vesi on happipitoista, korroosio on vaarallinen tekijä niiden säilymiselle. Se ilmenee liitoksissa, mutkissa ja haaroissa. Mikäli kosteus jatkuu pitkän kaivon tai putken ympärillä, nämä materiaalit kuluvat ja lahoavat ajan myöten. Kuntoarvion avulla voidaan päättää pitääkö kevytkorjata, riittääkö keskikorjaus vai on syytä isompaan korjaukseen. Kevyellä korjauksella putket säilytetään ja tehdään paikallinen korjaus. Vaurioinut osa poistetaan, syy selvitetään ja estetään sen uudelleen syntyminen jatkossa. Keskiraskaalla korjauksella uusitaan vaurioituneet osat, vuotanut liitos tulee avata ja vaihtaa uuteen, selvitetään syyt ja hyvät korjauskeinot. Isosta tai raskaasta korjauksesta puhutaan silloin, kun kyse on isosta vuodosta. Vuoto voi olla putkikanavassa tai maassa. Tällaisessa tapauksessa vaurioitunut putkistossa kaivetaan esille, eristetään, poistetaan aiheuttavat syyt ja paljon vaurioituneet putket ja paikallaan asennetaan uusi putkisto. /7, 100–105/

### **2.1.5 Ilmanvaihto**

Ilmanvaihdon tehtävä on kuljettaa sisällä syntyneet haitalliset ja terveydelle vaaralliset aineet ja kosteus pois rakennuksesta ja tuoda puhdas raikas ilma rakennukseen. Ilmanvaihto johtuu paine-eroista, jonka mukaan ilma virtaa suuremmasta paineesta pienempään. Ilmanvaihto tulee olla riittävä, ettei kosteutta pääse muodostumaan. Ilmanvaihto on joko luonnollinen eli painovoimainen tai koneellinen ilmanvaihto.

Yksi tärkeä vaurion aiheuttaja on ilmanvaihdon puuttuminen tai poistoilmareittien tukkiminen. Tällöin kosteuspitoisuus nousee huomattavasti, mikäli kosteustaso nousee liiankin paljon, alkaa hometta muodostua. Huonoissa tapauksissa tämä kosteus alkaa tiivistyä rakenteisiin ja aiheuttaa kosteusvaurion. Joskus vaurion on aiheuttanut sen, että rakennuksen kaikissa tiloissa ei ole poistoilmaventtiilit. /2, 17/

Myös puutteita tuuletuksessa voi saada aikaan kosteusvaurion. Vaurioita esiintyy eniten harjakatoissa ja tasakatoissa, koska niissä tehdyt tilat estävät läpituuletuksen. Tämä tapahtuu, kun harjakaton yläpohjaan syntyy ylipaine, joka aiheutuu ympäristöstä lämpimästä ilmasta. Mikäli tuuletusrako on pieni tai se on tukittu, aiheuttaa tämäkin puutteita tuuletuksessa. Varsinkin puurakenteisissa seinissä tulee olla tuuletusrako, koska viistosade ei pääse silloin ulkoseinään ja muihin rakenteisiin aiheuttaen vahinkoa. Tuuletusraon pinta ei saa siksi olla vettäläpäisevä. /3/

Ikkunan avulla voidaan huomata ja tarkistaa, toimiiko ilmanvaihto suunnittelun mukaisesti vai ei. Ikkunapintoihin kertyy kosteutta, jos ilmanvaihto ei toimii hyvin. Rakennuksen sisällä oleva paine ei saisi olla suurempi kuin ulkoilma, koska silloin ongelmia voi alkaa muodostua. Mikäli näin tapahtuu, kostea sisäilma vuotaa rakenteiden aukkojen kautta ulos ja tällöin kosteus tiivistyy rakenteisiin ja eristyksiin. Kosteaa eriste on huono sen takia, koska se alkaa reagoida entistä enemmän ilman kanssa ja voi esimerkiksi jäätyä. Homevaurion lisäksi rakenteet voivat lahoaa. Märkätila kuuluu riskiryhmään, joten ilmanvaihtotoiminta on hyvin tärkeä. Kaikki ilmanvaihdon osat tulee toimia oikein. Ilmanvaihtoa tulee puhdistaa ja huoltaa säännöllisesti. /7, 70–75/

Ryömintätilalla varustetun lattiarakenteen kosteus nousee kesäisin yleensä ulkoa otettavan ilman takia. Tämä johtuu siitä, että keväisin ja kesäisin ryömintätilan lämpötila on alhaisempi kuin ulkoilman tuuletus. Tuuletusilman jäähtyminen aiheuttaa

kosteuden kohoamiseen. Kosteuden kohoaminen liian pitkäksi aikaa aiheuttaa kosteutta rakenteissa. Hyvä tapa estää mikrobikasvua kesätuuletuksesta on lämmöneristää tilojen maapintaa. /2, 16/

Muita syitä ovat lattiavauriot, uudisrakentaminen, eristeen puute kokonaan tai väärä eristämistapa. On mahdollista, että rakennusmateriaalit sisältävät runsaasti kosteutta. Tämä on voinut johtua valmistusprosessista tai rakennusaikana tapahtuneesta kastumisesta. Näitä on syytä kuivata riittävän huolellisesti.

## 2.2 Korjaus ja korjausmenetelmät

Kun lähdetään korjaamaan kosteusvauriot, tulee ennen sitä selvittää vaurion aiheuttaneet syyt, kuinka laajalle alueelle kosteus on edennyt ja mikä olisi paras keino tai korjaustapa tähän ongelmaan. Tarkoitus tulee olemaan että, vaurioon aiheuttanut tekijä poistetaan pysyvästi. Homevaurion aiheuttaneita tekijöitä voi olla useita ja niitä on vaikeaa erottaa. Korjausmenetelmiä on monenlaisia. Tapauskohtaisesti tulee tutkia oikea menetelmä kukinkin työhön. Menetelmiä ovat esimerkiksi kuivatus, puhdistus, poisto, uusiminen, kapselointi ja kemialliset korjausmenetelmät. /2, 60–66/

Rakennus- tai suunnitteluvirheestä aiheutunut kosteus- tai homevauriosyyt tulee selvittää ja määrittää virheen laajuus. Tämän jälkeen tulee miettiä oikea korjaustapa tähän ongelmaan. Laajuuden perusteella voidaan valita oikea korjaustapa: pitääkö koko vaurioitunut alue purkaa? Selvitäänkö pelkällä mekaanisella korjaustavalla? Onko vaurio edennyt muihin tiloihin ja rakenteisiin? Voidaanko kuivata, poistaa tai puhdistaa vaurioitunut alue? Näitä on syytä miettiä ennen työn alkua. Varmista, että märkätilojen korjaustehtävissä tekijällä on riittävästi ammattitaitoa, märkätilojen sertifikaatti, ja varaa riittävästi aikaa ja valvoo työtä. Tarkista että suunnittelu kattaa koko projektin ja että, suunnitelmasta näkee alusta loppuun kaikki tarvittavat asiat. Kylpyhuoneen lattia ja seinä ovat aina tekemisessä veden kanssa, joten tulee varmistaa, että ne tehdään hyvin, parhaiten sopivilla materiaalilla, oikeilla tavoilla ja ennen kaikkea oikein ja riittävä tehty veden eristys. Oikein suunniteltu työ rakennetaan myös oikein ja hyvin. /6/

Ilmanvaihdossa ja tuuletuksessa varmistaa, että tulo- ja poistoilmaventtiilit ovat auki eivätkä ole tukittuja ja ettei ilma pääsee kiertämään rakennuksessa. Korvausventtiilit tulee olla olohuoneessa, märkätilassa (saunassa) ja makuuhuoneessa. Poistoilmaventtiilit taas wc:aan, suihkuun ja keittiön eli tiloihin missä syntyy epäpuhdasta ilmaa tai korkeaa kosteutta. Ilmanvaihdon kulkusuunta tulee olla aina ulkoa sisälle, varsinkin Suomessa kylmän sään takia, koska rakenteisiin sisään pääsevä sisäilman tiivistymiskyky on suuri. /7,76–79/

Ihmisen toimintakin voi vaikuttaa siihen kuinka pitkälle märkätila säilyy. Esimerkiksi kylpyhuoneeseen voidaan asentaa, joka estää veden pääsy rakenteisiin ja tiloihin. Kylpyhuoneen lattialämmitys tulee olla myös kesäisin päällä, sillä se kuivuttaa vedet ja kosteudet paljon nopeammin kuin kiinni pidettynä. Toinen hyvä esimerkki ihmisen toiminnasta on astianpesukone ja sen oikein liittäminen. Joskus unohdetaan sijoittaa astianpesukone oikeaan paikkaan, vuotokaukalo puuttuu, letkujen kuntoa ei tarkisteta ja ennen kaikkea koneen asentaminen on syytä antaa ammattimiehelle, sillä vastuu työstä on aina tekijällä. On syytä muistaa, että vesihana suljetaan käytön jälkeen heti. Vettä ei saa käyttää turhan paljon, sillä veden liiallinen käyttö voi aiheuttaa ongelmia. On hyvä muistaa kuivata märkätilan seinät ja lattia suihkun ja saunomisen jälkeen, tuulettaa saunaa käynnin jälkeen ja puhdistaa lattiakaivot säännöllisesti.

### **2.3. Korjausmenetelmät**

Korjausmenetelmiä on monenlaisia. Tapauskohtaisesti tulee tutkia oikea menetelmä kuhunkin työhön. Menetelmiä ovat esimerkiksi kuivatus, puhdistus, poisto, uusiminen, kapselointi ja kemialliset korjausmenetelmät. Täytyy huomioida, että eri rakenteille ja materiaaleille on eri korjausmenetelmät, esimerkiksi kun kyse on betonista tai muovista. Kosteutta tulee ensin tutkia tarkasti mm. kuntoarvioilla tai kuntotutkimuksilla ja tämän jälkeen valita oikea menetelmä. Korjaus lähtee kuntoarvion tai kuntotutkimuksen jälkeen. Ennen työn aloitusta, täytyy korjaussuunnitelma tehdä. Korjaussuunnitelmassa huomioida, missä korjattavan tilan jätteet ja irtaimisto säilytetään, miten suojaus tapahtuu ja missä uudelleen käyttöön otettava säilytetään. /2, 60–61;8/

#### **2.3.1 Kuivatus**

Kostevaurion tutkimisen jälkeen on syytä aloittaa mahdollisimman pian rakenteiden kuivatuksen. Tämä siksi ettei vauriot pääse laajenemaan. Tulee tutkimusten ja ammattimiesten perusteella valita oikea kuivattamistapa. Mikäli rakenne ei ole kas-

tunut niin laajalle alueelle ja vaurio on huomattu ajoissa, voidaan valita ilmankier-  
tomenetelmä. Silloin rakenne avataan ja annetaan ilma kiertää. Tähän menetelmään  
vaikuttaa ilman lisäksi materiaalin kunto ja ominaisuudet, rakenne ja aika, jolloin  
kuivatus tapahtuu ja kuinka monta se kuivataan. Välillä joudutaan käyttää raken-  
teille, joiden kuivatus on hidasta koneellista kuivatusta. On mahdollista käyttää ns.  
kuivattua ilmaa, jota ohjataan rakenteeseen ja se sitoo ja poistaa kosteutta raken-  
teesta. Tehoa voidaan lisätä, kun kuivataan suoraan rakenteisiin tai niiden sisään.  
Mitä hitaammin rakenteet kuivuvat, sitä tehokkaampi tulee kuivatusmenetelmän  
olla. Kuivauksen jälkeen tulee mittauksia tehdä rakenteille ja materiaalille, jolloin  
varmistetaan että oikeaan ja haluttuun tulokseen on päästy. Mittauksia täytyy tehdä  
eri kohdista, ei syvyydeltä ja riittävän monta. Mittaajan tulee olla ammattilainen ja  
tuloksia pitää tulkita oikein. Tämä siksi, että voidaan jatkaa rakenteiden korjausta  
oikealla tavalla ja varmistamalla hyvää laatua.

Kuivatus tapahtuu kosteuden siirtymisilmiön vaikutuksesta. Edellisissä kappaleissa  
mainitaan että kosteus siirtyy rakenteisiin monella tavalla kuten kapillaarisuuden,  
diffuusion tai kondenssin avulla. Mikäli kuivuminen on hidasta tai rakenne kuivuu  
vaikeasti ja sen kuivumiseen menee aikaa, voidaan kuivumista tehostaa. Kuivumi-  
nen voidaan tehostaa mm. lisäämällä lämmitystä rakenteen sisällä, aiheuttamalla  
ilmavirtauksia rakenteessa tai pienentämällä rakenteen ympäröivän ilman kosteutta.  
Lämmittämällä rakennetta rakenteisiin sitoutunut kosteus irtoaa rakenteesta. Ai-  
neita, joihin ilmanläpäisevyys on suurin, voidaan tehostaa kuivatuksen lisäämällä  
ilmavirtauksia, esimerkiksi eristeet. Ja jos ilman kosteus on niin korkea, tulee sil-  
loin rakenteen ympäröivän ilman kosteutta laskea kuivuttamalla ilmaa tai lisäämällä  
lämmitystä. /2, 60–61/;9/

### **2.3.2 Rakenteiden uusiminen**

Kaikkia rakenteita ja materiaalia ei ole mahdollista uusida, mutta esimerkiksi kaikki  
sisäilman kanssa kosketuksessa olevat materiaalit voidaan uusida. Tällaisia ovat kyl-  
pyhuoneen seinät ja lämmöneristeet. Kuitenkin lähdetään liikkeelle siitä, että kaikki  
silminnähtävien vaurioituneet rakenteet ja materiaalit voidaan uusida. Uusimisessa



kannattaa käyttää rakenteiden alkuperäisiä saumakohtia, silloin voidaan liittää vanha ja uusi rakenne ilman saumoja. Uusimisessa kuten muissakin menetelmissä tavoitteena on selvittää syyt, poistaa ongelmat ja ehkäistä niiden uudelleensyntyminen. Mikäli puhdistaminen on vaikeaa, voidaan rakenne eristää muusta tilasta koteloimalla ilmatiivisti. Ennen rakenteiden uusimista, tulee tutkia ja tuntee rakennusfysiikka hyvin, ettei vaurio toistu.

Ennen rakenteiden uusimista tulee vanhat vaurioituneet rakenteet purkaa. Ennen kun puretaan rakenteita, täytyy tehdä rakenteiden purkusuunnitelma. Suunnitelman mukaan tulee purku tehdä. Purkamisessa usein tarvitaan erilaiset korjausmenetelmät samaan aikaan. Vaurioituneet rakenteet poistetaan, niiden paikka puhdistetaan huolellisesti ja syyt selvitetään. Samalla tulee varmistaa, että aiheuttaneet syyt eivät toistu ja tämän jälkeen alkaa rakenteiden uusiminen. /2, 62; 9/

### **2.3.3 Kapselointi**

Paras korjausmenetelmä silloin, kun halutaan säästää kustannuksissa, on kapselointi. Mikäli rakenteet ovat kastuneet vähän ja on mahdollista kuivata pysyvästi, voidaan käyttää kapselointia tähän. Kapselointi ei ole paras vaihtoehto, siksi tätä keinoa on syytä käyttää vain silloin kun korjauskeinoja tai ne ovat niin kalliita ja vaikeita toteuttaa. Kapseloinnin tehtävä on estää homepölyn leviämistä sisäilmaan parantamalla rakenteen tiiveyttä. Liian vähän kastuneet tai kuivat pinnat voidaan kapseloida peittämällä pinnat pintamateriaalilla tai maalaamalla ne. Kapselointia ei kuitenkin suositellaan kylpyhuoneremonteissa. Sen käyttäminen kylpyhuoneremonteissa on harvinaista. Rakenteet, joita kapseloidaan eniten, ovat seinät ja lattiat. Kapseloinnissa voidaan käyttää erilaiset pinnoitteet kuten epoksihartsipohjustinta. Tämä tapa estää joidenkin yhdisteiden diffuusion ja samalla toimii kosteuden sulku ja suojaa näin pintaa ja tasoitetta. Asbesti on hyvä esimerkki. Asbestia suojataan nestemäisellä aineella. Nestemäinen aine sitoo asbestin kuituja, jolloin asbestikuidut eivät irtoa eivätkä aiheuta terveysriskiä /2; 9/

### 2.3.4 Puhdistus

Puhdistusmenetelmä pitää valita aina itse materiaalin, ympäristöolosuhteiden ja työskentelysuhteiden mukaan. Puhdistuksen tavoite on, että vaurion aiheuttaneet mikrobit ja levät poistetaan, puhdistetaan ja niiden uudelleen kasvaminen estetään. Puhdistaminen tapahtuu hiomalla, kaapimalla, pesemällä ja pyyhkimällä. Kova muovia voidaan puhdistaa, mutta koska haju jää yleensä niihin tulee niitä silloin poistaa. Hajua voidaan poistaa poistamalla paksumpi pintakerros, lämmittämällä ja rakennuksen tuuletuksella. Ensisijaiseksi pyritään poistaa vaurioitunut rakennusmateriaali, jolloin puhdistettava alue on pieni ja viat tulevat hyvin esiin. Jos rakenneosa tai ei voida poistaa, tulee vaurioituneet pintakerrokset poistaa tai puhdistaa. Pintakerroksen poistaminen on hankalaa, koska se vaatii paljon työtä ja tuottaa paljon pölyä. Pölyä pitäisi heti estää. Kaikki mitä voidaan poistaa, poistetaan ja puhdistetaan korkeapaineimurilla. Mikäli materiaalin pintakerrokset lähtevät puhdistuksen mukaan, tulee rakenteen fysikaaliset ominaisuudet tutkia kuten lujuus ja palonkesto. Korjaussuunnitelman avulla voidaan huomata, kuinka suuren kuormituksen rakenteet kestävät ja mikä on rakenteiden palonkesto. Osa rakenteista puhdistamaan ja kunnostetaan, koska niiden uusiminen ei ole kustannusten takia kannattavaa. Puu- ja kivimateriaalit voidaan puhdistaa homeesta harjaamalla, hiomalla tai pintakäsittelyllä. Ensin puhdistetaan kaikki mitä voidaan puhdistaa. Tämän jälkeen puhdistetaan mekaanisesti poistamalla homehtunutta tai kastunut pintakerros puhtaan kerrokseen asti. Puhdistuksen aikana tulee suojata tilat ja työntekijät. Kemiallisilla aineilla voidaan tarkistaa, että ei rakenteeseen jääneet itiöt kasvaa enää uudestaan. Puhdistuksen jälkeen tilat tulee siivota ja irronneet palaset puhdistetaan huolellisesti. Aineet, joita ei voi puhdistaa, kuten pahvi, paperi tai kipsilevy, poistetaan. Erilaisten tutkimusten mukaan pelkkä rakennussiivous tai puhdistus ei riitä siihen, että tilat olisivat mikrobiologisesti puhtaat, vaan siivoamisen lisäksi tarvitaan tarkka ja huolellinen homepölysiivous. /2,63; 8/

Kaikkia rakenteita ei puhdisteta samalla tavalla, koska rakenteiden paikka ja tehtävä rakennuksissa vaihtelevat. Seuraavaksi on esimerkkejä siitä, miten puhdistetaan katto, seinät, lattiat, ilman puhdistus, ikkunat ja ilmanvaihtojärjestelmät. /9/

### **Katto**

Ensimmäisenä poistetaan vaurioituneet, kastuneet rakenneosat kuten esimerkiksi eristeet (villalevyt) ja verhoukset. Tahrat ja liat poistetaan ja annetaan pölyn laskeutua alas. Hyvässä kunnossa oleva osa pestään. Alakaton yläpuolen rakenteet (kattolevyt, kanavat, putket jne.) pyyhitään. Vaikeassa paikassa olevat osat irrotetaan ja puhdistetaan. /9/

### **Seinät**

Seiniä puhdistessa ensimmäinen vaihe on tutkia seinien kunto ja tarkistaa, mitkä osat ovat vaurioituneet. Tämän jälkeen seiniä imuroidaan ja pyyhitään kostealla liinalla. Vaurioitunut, kastunut tai homehtunut seinä poistetaan. Rakenteet, jotka kestävät kosteutta voidaan pestä ja ne, jotka eivät kestä kosteutta pyyhitään. /9/

### **Lattiat**

Lattioita voidaan pestä perusteellisesti erilaisia lattiahoitokoneilla. Vikaantuneet osat poistetaan ja vaihdetaan uusiin. Lattiakaivo pestään poistoputkeen asti huolellisesti. Kastuvat osat pyyhitään kostealla liinalla ja pölyimuroidaan koko tila huolellisesti. /9/

### **Ikkunat**

Ikkunaverhot tulee ensin ottaa pois paikaltaan ja pestä niitä. Ikkunat ja muut lasit on mahdollista pestä ja kuivata. Ikkunoiden tuuletusventtiilit pyyhitään ja tarvittaessa voidaan uusia. /9/

### **Ilmanvaihtojärjestelmä**

Korjausten aikana ilmanvaihtojärjestelmien venttiilit ja muut laitteet peittää muovilla, ja ne tulee teipata huolellisesti. Korjauksen jälkeen täytyy suodattamia uusia ja päätelaitteet tulisi puhdistaa. Tietysti riippuu korjauksen laajuudesta, jos korjaus on ollut laaja, voidaan koko ilmanvaihtokanaviston puhdistus ottaa huomioon. /9/

#### **2.3.5 Kemiaaliset korjaustoimenpiteet**

On monenlaisia kemiallisia aineita, jotka estävät tai hidastavat homeen kasvua. Kemiallisesti ei kuitenkaan voida ratkaista ongelmat pysyvästi. Desinfiointiaineiden

tehtävä on tappaa mikrobit. Desinfointiaineet pystyvät hyvin tuhoamaan home-rihmastot, mutta homeen kasvu ei esty. Pinnat puhdistetaan ja sen jälkeen käytetään desinfointiaineet pinnoille. Desinfointiaineet sisältävät klooria ja hypokloriittiliuos. Käsittelyn jälkeen pinnat tulee pestä vedellä ja antaa kuivua. On mahdollista käyttää myös biosidejä. Jos ei tiedetä pysyvätkö rakenteet kuivana, voidaan käyttää biosidejä. Osa aineesta pääsee rakenteeseen ja estää silloin homeen kasvua.

Suunnittelijan täytyy varmistaa, että nämä kemialliset aineet eivät aiheuta haitallisia jäämiä rakenteissa tai materiaaleissa. Tämän lisäksi näistä aineista voi olla myös terveydellisiä haittoja. Ilman ammattilaista ei kannata käyttää desinfointiaineita, sillä nämä aineet voivat lisätä mikrobikasvustoa ja voivat olla terveydelle vaarallista. Siksi kannattaa ottaa huomioon seuraavat asiat kuten: sopivatko nämä aineet kyseiselle rakenteelle, ovatko sisäkäyttöön vai ulkokäyttöön ja miten aine reagoi kyseisen rakenteen tai materiaalin kanssa ja kuinka se tuhoaa mikrobit. /2; 9/

### **3 HAASTEET JA RATKAISUT**

Kylpyhuoneremonteissa on tulee aina varautua haasteisiin miettimällä oikeat ratkaisut niihin. Haasteet ja vaikeudet aiheutuvat esimerkiksi suunnittelusta, rakenteista, kustannuksista ja toteutusosaamisesta sekä ulkopuolista tekijöistä.

Tässä luvussa on tarkoitus selvittää nämä haasteet ja antaa ohjeeksi oikea tapa ratkaista ne. Selvittäessäni nämä asiat haastattelin Pohjanmaan Laatusisustuksen Oy yrityksen omistaja Jalo Haapamäkeä.

#### **3.1 Käytännön haasteiden selvitystapaa**

Käytännön haasteita selvitin haastatteleamalla Pohjamaan Laatusisustus Oy:n omistaja Jalo Haapamäkeä. Yritys on pieni yritys, tämän takia haastattelin vain Haapamäkeä eli yhtä henkilöä. Yritys on perustettu 1994 ja tekee vesivahinkojen kartoitukset, kuivaukset, saneeraukset ja laatoitukset. Yrityksellä on vain 5 työntekijää eli kyse on pienestä yrityksestä, mutta tehnyt tällaisia töitä yli 20 vuotta. Tällä hetkellä yrityksellä on Vaasassa putkivuodon korjaustöitä.

Samalla hyödynsin oma työkokemustani ja ammattikirjallisuutta selvittäessäni haasteet ja oikeat ratkaisutavat.

#### **3.2 Suunnittelunäkökulma**

Suunnittelunäkökulmasta suunnittelutietojen oikeellisuus on yksi isoimmista haasteista. Jos työntekoa aloitetaan vähäisten tutkimusten jälkeen, voi vaurioituneen alueen selvittäminen olla vaikeaa. Useimmiten asiakkaat eivät halua laajentaa korjattavaa aluetta kustannusten takia. Tällöin on vaikea tietää, kuinka laajalle kosteusvaurio on ehtinyt leviämään. Tällaisessa tapauksissa kannattaa toimia oikein eli tulee rakennetta avata, tehdä tarvittava mittauksia ja tämän jälkeen selvittää vaurion laajuuden. Suunnittelijalla on oltava vaaditut pätevyudet ja riittävästi ammattikokemusta. Suunnitelmista täytyy nähdä kaikki tarvittavat ja oikeat tiedot, joiden perus-

tella varmistetaan laadultaan hyvän lopputuloksen. Ennen työn alkua, pitää suunnitelmat olla löydettävissä ja niitä tulisi tutkia. On syytä muistaa, että tarkka ja kattava suunnitelma vaatii paljon aikaa. Suunnitelma kannattaa jakaa eri osiin ja miettiä, mitä muutoksia nämä osat tarvitsevat lattiasta kattoon. On huomattu että pienetkin muutokset vanhassa rakennuksessa voivat vaatia isojakin muokkauksia perustuksissa. Kylpyhuoneremonteissa ei tarvita niin laajaa suunnitelmaa. Työturvallisuusasiat pitää aina ottaa huomioon. Suunnitelman pitäisi kattaa turvallisuusasiat ja täytyy saada valtioneuvoston päätös työn turvallisuudesta. Tällöin voidaan välttyä lisäkustannuksista, viivästyksistä ja mahdollisesti myös tapaturmista. Haastetta lisää myös se, että virheellisten rakenteiden kunnan selvittämien on haasteellista. Samoin kuinka kauan korjatut rakenteet kestävät, koska jokaisessa remonteissa on päämääränä se, että ne kestäisi niille suunniteltu käyttöikä. /11; 4/

**Taulukko 1.** Suunnittelunäkökulma

<b>Asia</b>	<b>Haaste</b>	<b>Ratkaisu</b>
suunnittelutietojen oikeellisuus	Ei ole tietoa rakenteesta kosteusvaurion leviämisen suuruudesta	1) Purettava koko korjattava tila. 2) Tarkistus suunnittelupii- rustuksista
suunnitelmamuutokset asiakkaan toivomuksesta	Asiakkaan toivomukset muuttuvat tai ehdottavat pienempää rakentamista kustannukseltaan.	Asiakkaan toiveet pitää aina toteuttaa kun on mahdollista. Mutta välillä työtä on jatkettava suunnitelman mukaisesti, ellei asiakas ole valmis korvaamaan muutosta lisätöistä.
Suunnittelijan pätevydet?	Suunnitelmista ei löydy kaikki tarvittavat ja oikeat tiedot	Valvoa suunnittelijan tekeminen, huomauttaa virheistä ja laadusta.

Remonttisuunnitelma	Vaatii aikaa, mikäli halutaan tarkan ja kattavan suunnitelman	Käytettävä aikaa ja mielikuvitusta mahdollisimman hyvän suunnitelman → työn toteutus helpottuu
Työturvallisuus	Suunnitelma ei täytä vaadittuja turvallisuus asioita → viivästyksiä, tapaturmia, lisää kustannuksia	Suunnitelmassa tulee ottaa huomioon turvallisuus asiat. Täytyy siis saada valtio neuvostopäätös, että työ on turvallinen.
Vanhan rakennuksen tai tilan korjaustyöt/ uudisrakentaminen	Pienetkin muutokset rakennuksessa voivat vaatia isoja muutoksia rakennuksen perustuksiin.	Täytyy rakennusta korjata nykyisten rakennusmääräysten, lakien ja ohjeiden mukaisesti.
Virheellisten Rakenteiden kunnon selvittäminen	Ei ole helppoa selvittää virheellisten rakenteiden kuntoa niin tarkasti. Samoin kuinka pitkälle korjatut rakenteet kestävät	1) lisää tutkimuksia 2) Suunnittelun kehittäminen vaaditulle tasolle 3) Selkeät suunnitteluratkaisut

### 3.3 Rakennäkökulma

Rakenteelliset haasteet ovat yhtä vaikeita ja aikaa vieviä kuin suunnitteluhaasteet. Merkittävin haaste, kun lähdetään kylpyhuonetta remontoimaan on, kun huomataan, että on käytetty vääränlaisia rakenteita. Haasteena lattiassa on, että usein ne ovat vaurioituneet paljon, löytyy isoja halkeamia tai koloja. Työ lähtee alustasta. Sitä pitää tasoittaa ja hiota vaadittujen määräysten mukaisesti. Tämä siksi, että on mahdollista asentaa vesieristykset ilman niiden vaurioitumisia. Samalla tulee ottaa huomioon alustan kaltevuudet, lujuudet ja mittapoikkeamat sekä alusta on riittävästi kuiva. Ennen vanhaan seinissä ei vaadittu vedeneristystä. Tämä aiheutti isoja-kin kosteusvaurioita. Kosteus ei saa jäädä seinärakenteisiin, vaan sen on saatava pois rakenteesta tuulettuvan seinärakenteen avulla. Sama koskee yläpohjarakenteet, niiden pitäisi olla tuulettuvia. Märkätilan seiniksi sopivat eniten kiviaineiset aineet kuten betoni ja tiili. Yläpohjasta haasteena on, että siitä puuttuu tuuletus, eristeet

kuluneet ja läpivienneissä on toimintahäiriö. Näistä ilmenee mm. kosteuden tiivistyminen yläpohjarakenteisiin. Vanhoissa rakenteissa on käytetty väärää vedeneristys, jota nykyään ei käytettäisi kuten kivihilitervaa ja bitumia. Rakenne voi olla sijaintinsa takia vaikea käsitellä, tällöin täytyy purkaa vieressä olevat rakenteet päästäkseen siihen. /11/

**Taulukko 2.** Rakennenäkökulma

<b>Rakenne</b>	<b>Haaste</b>	<b>Ratkaisu</b>
Lattia	1) Alusta ei ole aina tasainen. Siinä voi olla iso-jakin halkeamia, roiloja ja koloja. 2) Lattian mitat, mittapoikkeamat ja vaatimukset (kaltevuus) eivät täyty aina. 3) Haasteena kylpyhuoneremonteissa on ollut, että betoni ei ole kuivunut tarpeeksi → voi aiheuttaa halkeamia tai vaikea vedeneristää.	1) Alusta tulee tasoittaa ja hioa. Mikäli alustassa on isoja reikiä, tulee niitä täyttää mm. betonilla. Tämä siksi, että voidaan asentaa vesieristykset ilman että ne vaurioituvat. 2) Lattiarakennetta asentaessa tai korjattaessa tulee aina noudattaa vaaditut määräykset ja ohjeet ja mittapoikkeamat. 3) Betonialusta on oltava aina kuiva



Seinä	<p>1)Vääränlaiset rakenteet 2)Ei ole riittävästi jäykkä ja lujaa</p> <p>3) Puuttuu vedeneristys 4) Kosteus jää seinärakenteeseen</p>	<p>1) Parhaiten sopivat ovat kiviaineiset seinät kuten betoni tai tiili 2) Seinän on oltava jäykkä ja lujaa vedeneristyksen toiminnan kannalta</p> <p>3) Nykymääräysten mukaan märkätilan sekä lattioissa että seinissä on oltava vedeneristys.</p> <p>4) Seinän välitila täytyy olla tuulettuva.</p>
Yläpohjarakenteet	<p>1) Mikäli kyseessä vanha rakennus, silloin hyvin mahdollisesti ylärakenteet eivät täytä nykyisten ohjeet ja määräykset.</p> <p>2)Kosteuden tiivistymisen yläpohjarakenteisiin</p>	<p>1) Yläpohjarakenteet tulee rakentaa uudelleen noudattaen määräykset ja ohjeet.</p> <p>2) Kaikkien yläpohjarakenteiden on oltava tuulettuvia.</p>
Vesieristykset	Ei voida valita mikä tahansa eriste ja käyttää sen vesieristeenä.	Eriste tulee valita aina remontoitavan remontin mukaan eli tapauskohtaisesti. Valitaan vaikuttavat esimerkiksi eristeen lujuus, joustavuus, vesitiiviys ja tartuntalujuus.
Rakenteen paikka/ sijainti	Rakenteen sijainti aiheuttaa ongelmia. Rakennetta on vaikea käsitellä	Tällöin tulee purkaa viereissä olevat rakenteet, jotta tämän rakenteet käsittely on mahdollista.

### 3.4 Toteutusosaaminen

Kylpyhuoneen toteutusvaiheessa haasteet voivat olla hyvin erilaisia ja tuovat jopa vaikeuksia remontiin. Työntekijöiden vähäinen ammattitaito ja koulutus ovat tällä alueella työskenteleville isoja haasteita. Haastetta lisää sen, että määräykset ja ohjeet muuttuvat koko ajan, jolloin työntekijöiden tulisi päivittää tietojaan. Ohjeiden ja määräysten mukaan kaikilla märkätilatekijöillä on oltava sertifikaattikoulutus. Työ voi rakenteellisesti haastava tai vaikea. Yleensä kyse on sellaisesta vieraasta työstä, mitä ei ole ennen paljon tehty. Tässä tapauksessa suositellaan, että tilataan ammattilainen tähän työhön ja samalla järjestetään koulutus muille työntekijöille. Kaikilla työntekijöillä täytyy olla oikea näkemys työn tavoitteesta, laatuvaatimuksista ja haasteista. Tärkeä haaste on yhteistyö kaikkien osapuolten kanssa. Avun tarvittaessa tai ongelman tapahtuessa ei välttämättä saada vastausta nopeasti. Täytyy järjestellä kaikkien hankkeen osapuolten kanssa jatkuvasti kokouksia, jonka avulla järjestellä yhteistyöt paremmin. Märkätilat ovat ”vaaralliset” työympäristöt, koska kosteus ja sähkö ovat samassa paikassa. Tämän takia työturvallisuus asiat pitäisi ottaa hyvin huomioon. Sähköt pitäisi esimerkiksi kytkeä remontin aikana pois. Haastetta toteutuksissa lisää myös se, mikäli naapuristolta tulee ongelmia tai heille ei ole ilmoitettu remonttityöstä. Tilan käyttäjille täytyy ilmoittaa tulevasta hankkeesta, kestosta, mahdollisesti häiriöstä (melu, kosteus jne.) /11;4/

**Taulukko 3.** Toteutusosaaminen

Asia	Haaste	Ratkaisu
Työntekijöiden puutteellinen ammattitaito ja koulutus	1) Puutteellinen koulutus ja ammattitaito. 2) Tiedot, ohjeet ja määräykset muuttuvat ja kehittyvät.	Työantajan on järjestettävä koulutus työntekijöilleen ja kertoa tapahtuvista muutoksista.
Laatuvaatimusten ymmärtämien ja toteutumien	Kaikki työntekijöillä ei ole muodostunut kokonaiskuva työn laatuvaatimuksista.	Lisää koulutus, jossa selvitetään laatuvaatimukset, niiden tavoitteet ja haasteet.

Työ on rakenteellisesti haastava. Työryhmälle vieras ja uusi työ	Työ voi olla hyvin vieras, että ennen ei ole tehty. Ei ole tarpeeksi kokemusta, miten sen tulisi tehdä	Tilattava ammattilainen joka osaa tehdä nämä työt. Samalla on mahdollisuus kouluttaa niitä työntekijöitä, joilla ei ole tietoa asiasta.
Työn kokonaisnäkemys puuttuu tai ei täydellinen	Välillä työn kokonaisnäkemys- tai kuva ei ole tarpeeksi selkeää.	Tehtävä lisää tutkimuksia ja kokouksia.
Yhteistyö eri hankkeen eri osapuolten kanssa	Avun tarvittaessa tai ongelman tapahtuessa ei välttämättä saada vastausta nopeasti. Yhteistyö ei toimii niin kuin pitäisi.	Täytyy järjestellä kaikkien hankkeen osapuolten kanssa jatkuvasti kokouksia, jonka avulla järjestellä yhteistyöt.
Motivaatio	Usein työntekijöiltä puuttuu motivaatio, joka vaikuttaa lopputulokseen.	Motivaatio voidaan kohottaa pienillä palkkioilla.
Työturvallisuus	Usein on puutteita työturvallisuudessa.	Täytyy noudattaa aina työturvallisuusasiat.
Työmaan lähiasukkaille tulee ilmoittaa mahdollisesti häiriöistä jo etukäteen.	Voivat viivästyttää työt ja aiheuttaa ongelmia, mikäli naapurit aiheuttavat työmaalle häiriötä.	Pitää työmaan häiriöstä ilmoittaa asukkaille ja työmaan ympärille oleville.

### 3.5 Kustannustekijät

Hyvin usein remontintyön kustannustekijän haasteet ovat hankekohtaisia. Haasteena usein on että asiakas ei halua käyttää isoja summia remonttityöhön. Tällöin se minimoi mm. korjattavan alueen tai materiaalin (asiakas halua itse tilata tarvittavat materiaalit). Tässä vaiheessa hinta on ratkaiseva tekijä valintaa tehtäessä. Hyvin helposti unohtuu, että tekemällä hyvä laatutyö voi estää ongelman toistuminen tulevaisuudessa ja näin säästää paljon isoja summia. Asiakkaalle tulee selittää, mitkä työt on tehtävä ja mitkä materiaalit sopivat parhaiten, myös sen kannalta ettei vahinko toistu. Muuten asiakas itse vastaa valinnoistaan.

Ongelmat tapahtuvat myös, kun taloyhtiö tilaa työt ja osakas ei suostu maksamaan. Haastetta lisää, että yhtiöjärjestystä muuttamalla, voi sekä yhtiö että osakas laajentaa tai supistaa vastuun tai velvollisuuden. Yhtiö on velvollinen pitämään huoneistot hyvässä kunnossa sekä rakenteeltaan että eristeeltään. Yleensä tilaaja maksaa kustannukset. Taloyhtiö maksaa myös, kun korjattavat työt sisältyvät talon rakenteet. Huoneiston omistajalle jää oman osakkeiden mukaan maksettava kustannuksista. Mikäli asiakkaalle tulee maksuhäiriöitä, tulee tämänkin yrittää ratkaista mahdollisella parhaalla tavalla. Hyvin usein työt voidaan aloittaa vasta silloin kun taloyhtiö on antanut luvan. Yhtiöllä on myös valvontaoikeus, varsinkin kun kyse on isosta märkätilaremontista. Mikäli asia ei selviä, tulee asia hoitaa lakimiesten kautta, vaikka kannattaa yrittää ratkaista siten, että kaikki olisivat tyytyväisiä lopputulokseen. Voidaan esimerkiksi ottaa yhteyttä ja sopia uusi päivämäärä laskuille ja tämän jälkeen voi harkita työn keskeytymisen väliaikaisesti. /11/

**Taulukko 4.** Kustannustekijät

<b>Asia</b>	<b>Haaste</b>	<b>Ratkaisu</b>
Asiakkaan halu minimoida kustannukset	Kustannusten minimointi tapahtuu mm. pienentämällä vaurioitunut alue, ostamalla laadultaan huonot tuotteet/ materiaalit.	Asiakkaalle tulee selittää mitkä työt on tehtävä ja mitkä materiaalit sopivat parhaiten, myös ettei vahinko toistu. Muuten asiakas itse vastaa valinnoistaan.
Asunto osakeyhtiöt	Kuka maksaa työt? Asunto-osakeyhtiö vai osakas? Maksaa tilaaja?	Työssä mennään sen mukaan kuka on työt tilannut. Täytyy selvittää asia taloyhtiön ja osakkaan välillä.
Asiakkaan maksuhäiriöt	Asiakas ei maksa sovittussa ajassa.	Sovitaan uusi päivämäärälle maksulle → mikäli ei makseta → oikeus kes-

		keyttää työt. Parasta kaikille on ratkaista, siten että kaikki ovat tyytyväisiä.
--	--	--

## 4 KYLPYHUONEREMONTIN TOTEUTUS

Kosteusvaurioituneen rakennuksen korjaukseen tarvitaan laajaa ammattitaitoa ja tietoa. Samalla täytyy hallita laajasti rakennusfysiikkaa ja rakennustekniikkaa. Ensimmäisen askel on, että tila tutkitaan ja selvitetään vaurioituneet tilat ja laajuus sekä syyt. Samalla tulee tutkia, miten vaurio estetään tulevaisuudessakin. Työprosessi on monen tekijän yhdistelmää. Tämän takia kannattaa suunnitella hyvin, olla yhteistyötä eri osapuolten kanssa, selvittää remontin tarpeet ja tavoitteet ja laatuvaatimukset. Ennen Remontin aloitusta täytyy selvittää asiakkaan vesi-, sähkö-, ilmanvaihtotarpeet koko korjauksen elinkaaren aikana. Kun on selvitetty vaurion syyt, laajuus ja parhaimmat korjaustavat, voidaan kylpyhuoneen remonti aloittaa.

/10; 2; 6; 1; 8/

### 4.1 Remonttityön aloitus

Aloituskokouksessa selvitetään kaikkien hankkeen osapuolten heidän tehtävät, vastuut ja heidän yhteystietonsa. Samalla kirjataan valvonta ja tarkastukset ja millä tavalla tarkastukset tapahtuvat. Kokouksessa käydään läpi myös muut työhön liittyvät asiat (suunnitelmat, työajat, työalue, osapuolten keskeinen tiedon välittäminen jne.). Työmaan ympärille oleville asukkaille ja naapureille tulee ilmoittaa mahdollisesta häiriöstä (melu, kosteus, vesi- ja lämpökatkukset). Ennen työn aloitusta, täytyy suojata muut tilat ettei kosteus pääse sinne. Tämän jälkeen suljetaan vesi- ja lämpöputket tai ohjataan vedet toiseen turvalliseen putkistoon, jotta asiakkaat voisivat käyttää niitä. Muut kaivot tulee myös olla pois käytöstä remontin aikana. Näistä on syytä ilmoittaa jo hyvissä ajoin asukkaille ja muille rakennuksen käyttäjille.

/10; 2; 6; 1; 8/

Kun kosteus tai homevaurioitunut alue selvitetään, aletaan rakennusosia purkamaan. Purkuvaihe on yksi tärkeimmistä vaiheista, koska sen mukaan tapahtuu uudelleen rakentaminen. Täytyy myös poistaa vaurioituneen rakennusosien lisäksi

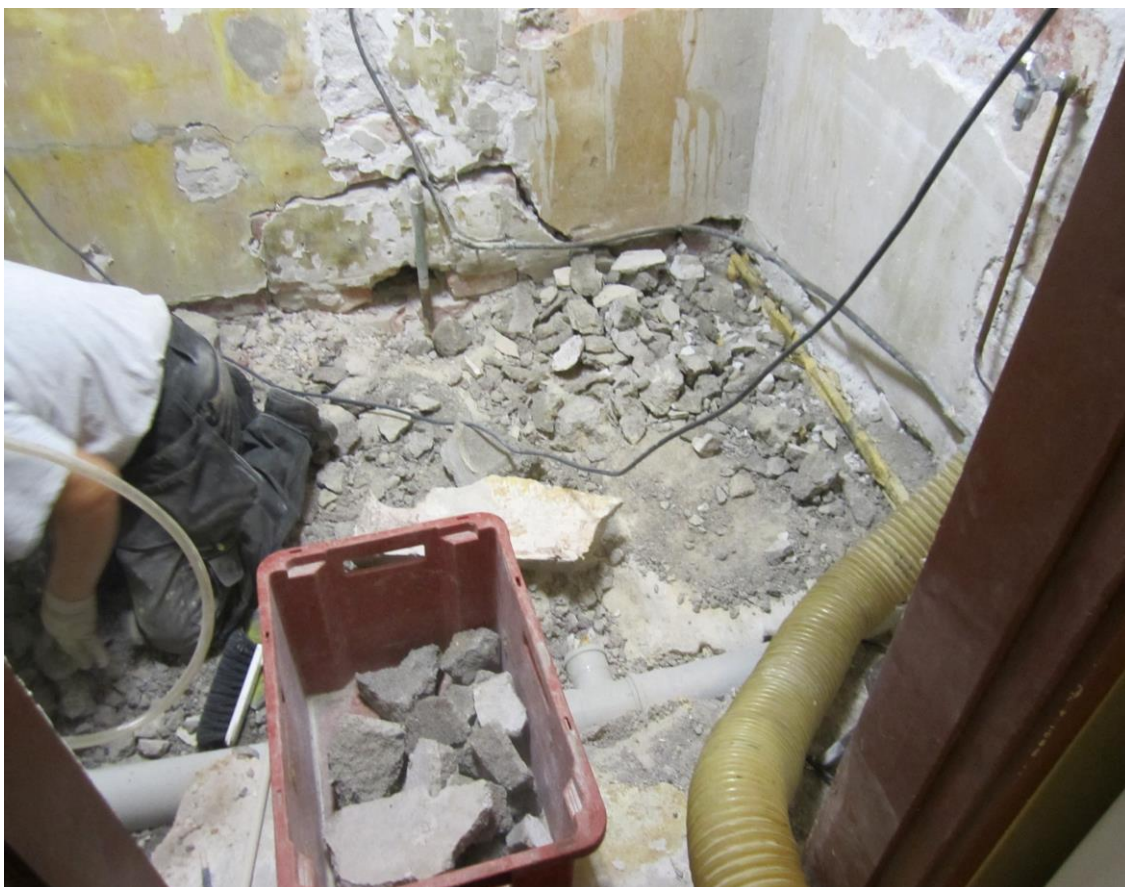
myös 0,2m–5m läheltä olevat osat. Suositellaan että purku rajoitetaan ihan sauma-kohtiin asti. Purkutyövälineinä käytetään yleensä esim. sorkkarautaa, vasaraa, porakonetta, timanttisahausta ja talttaa.

Ensimmäinen purkuvaihe on lattia. Lattia kannattaa purkaa ensin, koska sen kuivumiseen menee runsaasti aikaa. Jos lattiana on muovimatto, se lähtee hyvin repimällä repimiskoura. Tarvittaessa mattoa voidaan leikata pienemmiksi paloiksi, jolloin se lähtee helpommin. Maton alla oleva liima lähtee hiomalla hiomakoneella tai jyrsimällä. Mikäli kyseessä on laatta, se lähtee parhaiten vasaralla tai sorkkaraudalla lyömällä ja liikuttamalla laatat paikoiltaan. Betonia voidaan purkaa piikkaamalla koneella pieniksi paloiksi. Lattian purkua on syytä tehdä hyvin, jotta alusta olisi kova ja tasainen ja että se pääsisi kuivumaan hyvin. Lattia siivotaan purkamisen jälkeen ja jätteet viedään roskalavalle. /2; 6; 1; 8/

Tämän jälkeen puretaan seinät. Betoniseinä puretaan samalla tavalla niin kuin lattia eli vasaralla, sorkkaraudalla, poraamalla tai piikkaamalla. Vaurioitunut seinä lähtee hyvin helposti. Purkamisen jälkeen seinä voidaan puhdistaa, hiota tai jyrsiä kulmilta. Mikäli seinä on puuseinä, se poistetaan esim. sorkkaraudalla vasaralla kaikki sen vaurioituneet osat. Tarkoitus tässä on, että seinä on nyt puhdas, kova ja luja. Täytyy muistaa että, eristeetkin pitää poistaa, mikäli ne ovat kastuneet. Tässä vaiheessa kannattaa niitäkin poistaa vaikka kuivauskin olisi mahdollista. /2; 6; 1; 8/

Välillä joudutaan kylpyhuoneremonteissa kattoakin purkaa. Tätä ei tarvitse tehdä, jos katto ei ole vaurioitunut. Kattoa puretaan sorkkaraudalla ja repimällä helposti lähtevät rakenneosien palat. Voidaan myös lujat, mutta homehtuneet runko-osat sahata paloiksi ja repimällä saadaa purettua niitä. Villat poistetaan samalla tavalla. Katot ovat yleensä paneelista tehtyjä tai betonisia. Ensin puretaan tässä tapauksessa kattojen listat, sitten paneelit vedetään repimällä pois. Kattoon säilytetään vain hyvässä kunnossa olevat runko-osat. Viimeisenä vaiheena jätteet roskalavalle ja siivotaan kattoa hyvin. Kattoa purettaessa täytyy kestää työn rasitukset.

Työ on raskasta, koska katto on korkealla ja välineet eivät tartu siihen hyvin. On syytä ottaa myös turvallisuusasiat huomioon, eli suojaukset on oltava kunnossa. Katolta putoaa purkamisen aikana mitä vain (rakenneosien palat, eristeet jne.) Kattolle mentäessä täytyy olla putoamissuojaus. Turvallisuusasiat täytyy ottaa huomioon myös seinää tai lattiaa purettaessa. /2; 6; 1; 8/



**Kuvio 3.** Kylpyhuoneen lattian ja -seinän purku.

Lattian purkamisen jälkeen voidaan vesiputkien kunto tarkistaa ja tarvittaessa purkaa. Tätä ennen täytyy uudet putket olla tilattu työmaalla ja sopivan kokoisia. Tämä siksi, jotta veden toimitus asukkaille ei häiriintyisi. Putket avataan ja niitä tulpataan heti. Kun putket on tulpattu, voidaan muuten kalusteet poistaa turvallisesti. Vaurioituneet putket poistetaan ja korvataan uusiin putkistoihin. Ne putket, mitkä ovat hyvässä kunnossa, säilytetään ja samalla tulee niitä suojata. Vesi ja viemäritöille



täytyy olla ammattilainen tekemässä tai henkilö, jolla on sertifikaattikoulutus. Samoin kun lämpöpatteria asennetaan, asennuksen tekijä on oltava ammattilainen.

## 4.2 Vesieristykset ja alustan kunto

Vesieristyksillä on tärkein vaikutus, miten kauan rakenteet säilyvät. Kuten edellisissä kappaleissa mainitaan sekä vedeneristäjän että vedeneristeen täytyy olla sertifioituja. Eristeen tulee olla sitkeä ja kestää erilaisia kuormituksia. Sekä seinissä että lattiassa täytyy olla kokonainen eristys. Nykyään käytetään vedeneristeenä mm. vedeneristysmassat, bitumikermia, muovimattoa, massalaattiat ja itseliimautuva yksi-kerroskermi. /10; 2; 6; 1; 8/

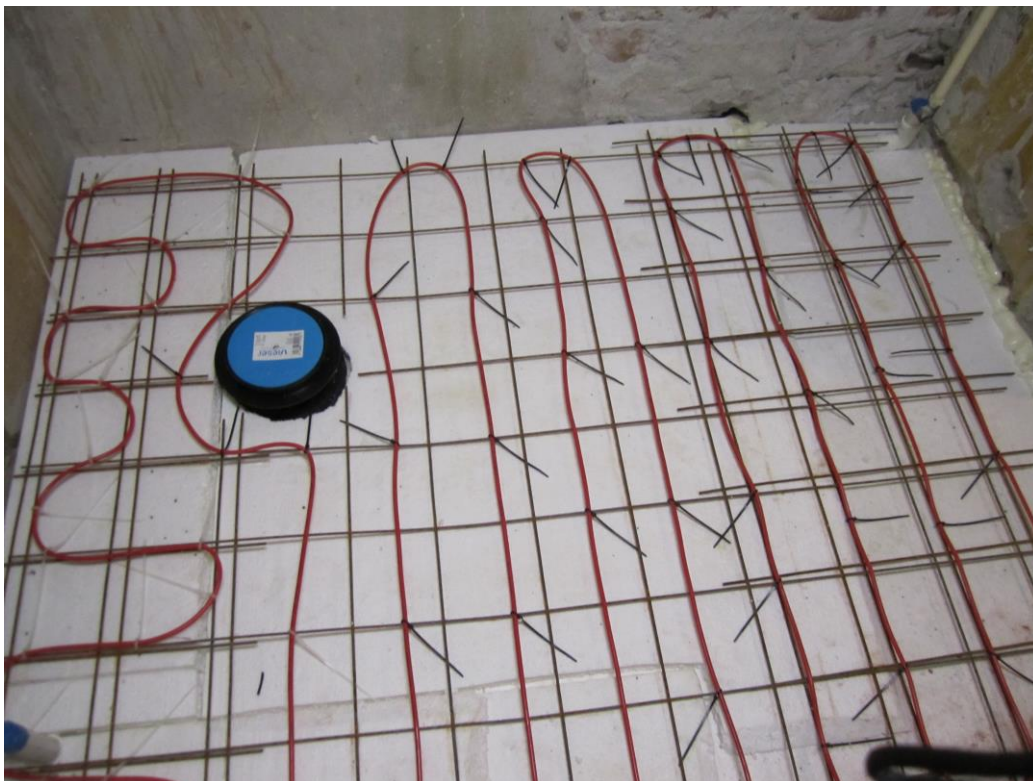
Ennen vedeneristysten asennus täytyy alusta tarkistaa. Vedeneristystyö voidaan aloittaa vasta silloin, kun kaikki pinnat tasoitettu ja kallistettu ohjeiden ja määräysten mukaisesti. Alustassa ei saa on betonijäämiä, liimaa, pölyä tai muuta tartuntaan vaikuttavia. Seinät on oltava suorat, ja heitot täytyy pysyä määräysten sallituissa poikkeama-arvoissa. Lattia tasoitetaan hiomalla, käyttämällä tasoitetta tai tarvittaessa voidaan alustalle tehdä betonivalu. Ennen tätä kannattaa käyttää Primer-ainetta, joka parantaa tartuntaa ja vie mukanaan pölyt. Tämän jälkeen tulee lattia imuroida hyvin pari kertaa. Kynnyksiä ei suositellaan liian korkeaksi, enintään saavat olla 25mm lattiasta. Pinnat tulee vastata kaikki pintavaatimukset. /10; 2; 6; 1; 8/

Vedeneristettä täytyy tilata työmaalle hyvissä ajoin. Vedeneriste tulee sekoittaa hyvin ja suojata ulkopuolisilta tekijöiltä kuten kuivumiselta kesäisin tai jäätymiseltä talvisin. Eristeen kalvopaksuudet lattialle ovat 0,6 mm ja seinille 0,5 mm. Eristettä kannattaa laittaa toiseen kertaan, kun ensimmäinen kerros on kuivunut. Eriste levitetään ns. maalaamalla telalla tai pensselillä. Kulmiin ja nurkkiin kannattaa laittaa ensin vahviketta ja tämän päälle eristeen. Kulmien ja nurkkien lisäksi vahvikekangasta voidaan laittaa läpivienteihin, liitoskohtiin, hiushalkeamiin ja lattiakaivon ympärille. On mahdollista käyttää erilaisia saniteettisilikoneja. Kylpyhuoneen vedeneristys on seuraava:

1. Seinät vesieristetään
2. Seinien laatoittaminen
3. Lattian vesieristys
4. Lattian laatoitus
5. Seinien alin rivi kiinnitetään ja saumaus sekä elastinen saumaus

Seinien vedeneristys tulee tehdä ennen lattianvedeneristys, tällöin vedeneristykset eivät pääse vahingoittumaan. Nykyään käytetään hyvin paljon levitettävää vedeneristysmassaa. Eristettä laitetaan koko seinälle. Kuivumisen jälkeen laitetaan uusi kerros eristettä. Seinälle tulee olla 0,5mm paksutta eristettä. Seinän voi lisätä tartunta-ainetta ennen eristeen laitoa. Tulee noudattaa eristeen valmistajan ohjeita mm. siitä kuinka paljon kuivumiseen menee aika ja monta kerrosta ainetta saa laittaa maksimissaan. /10; 2; 6; 1; 8/

Seinien vedeneristyksen jälkeen voidaan lattian vedeneristys aloittaa. Lisää seinien laatoituksesta seuraavassa luvussa. Kun seinälaatat on asennettu, voidaan lattian vedeneristys aloittaa. Samalla tavalla kuin seinien vedeneristyksessä, telalla levitetään vedeneristysmassa tartuntakerroksi ja annetaan kuivua. Kuivumisen jälkeen eristettä laitetaan vielä kerran. Eristettä kannattaa aloittaa laittamaan takana olevasta nurkasta. Läpivienteihin, kaivoihin, liitoskohtiin, nurkkiin ja kulmiin laitetaan vahvikekangasta. Se lisää tartuntaa ja vahvistaa kohdat ja niiden vedeneristys. Sama tavalla tulee läpivientien reiät vedeneristää eristysmassalla ja saniteettisilikonilla. Vahvikekangasta voi asentaa koko alueelle ensimmäisen vedeneristekerroksen aikana. Vahvikekangasta levitetään pinnoille ja painetaan kiinni niihin ja tämän päälle tulee vedeneristysmassa. Kaikki läpiviennit tulee tarkistaa ja vedeneristää erilaisilla massoilla ja saniteettisilikoneilla.



**Kuvio 4.** Lattialämmitys sähkökaapelia käyttäen.

Lattian vedeneristyksen jälkeen tulee asentaa lattialämmitys. Eristeen päälle tulee poimulevyt ja lämmitysputket. Näitä ennen alustan päälle tulee eriste. Lattialämmitys voi olla joko sähkökaapelilämmitys tai vesiputkilämmitys. Tasoituksen ja hioman jälkeen valetaan lattialämmitysvalu ja annetaan kuivua. Kuivumisen jälkeen lattia hiotaan ja tasoitetaan edelleen. Lämmitysputket voidaan kiinnittää teräsnauhalla kiinni. Vesiputket tai sähkökaapelit asennetaan yleensä poikittain. Kun putket on kiinnitetty teräsnauhalla ja ruuvattu kiinni, päälle tulee levyt, ja tämän jälkeen voidaan betonivalu suorittaa. Yleensä käytetään S100 -betonia. Betonia sekoitetaan hyvin ja kaadetaan levyille ja tasoitetaan betonia. /10; 2; 6; 1; 8/



**Kuvio 5.** Kylpyhuoneen lattian vedeneristys.

Jotta seinät ja lattian vedeneristys onnistuisi parhaiten, täytyy ottaa huomioon muutama seikka. Ensinnäkin työedellytykset täytyy olla kunnossa ennen työn aloitusta. Oikea vedeneristys (materiaali), oikea määrä, oikea aika, työntekijät ammattitaitoisia ja taitavia, on sertifiikaattikoulutus, alustan kunto hyvä ja alusta on kuivunut hyvin. Täytyy ottaa myös ulkopuoliset tekijät huomioon kuten lämpötila, suojaukset (sade, lumi) ja muut olosuhteet. Ennen vedeneristysmassan laittoa tulee tarkistaa, että alusta on hyvässä kunnossa, suunnitelmien mukainen ja että kyseinen eriste sopii tähän työhön. Suomen rakentamismääräyskokoelman mukaan lattiakaltevuuden on oltava minimissään 1:100, vaikka tähän on vaikea päästä, siksi 1:80 on ollut tavoitteena ja on hyväksytty. Täytyy tarkistaa, että lattia on tasainen ja vesi pääsee suoraan kaivoon eikä jää nurkkiin. Kynnystä ei suositella liian korkeaksi, maksimissaan saa olla 20mm korkea, jotta on tilaa korvausilman saannille. Työtä tulee valvoa jatkuvasti ja että se noudattaa määräykset ja ohjeet.

Asiakkaalle on tärkeää, että työ on hyvä laadultaan ja tehty suunnitelmien ja sopimusten mukaisesti. Laatuun voidaan vaikuttaa kiinnittämällä huomiota seuraaviin asioihin

- Tehtävä on suunniteltu, eli on tehtäväsuunnitelma hankkeesta
- On oltava oikea työjärjestys (seinän vedeneristys ennen lattian)
- Materiaali on oikea ja on oikea määrä
- Kuinka vedeneristysmassa sekoitetaan (ei kuivu eikä jäädy)
- Läpivientien, liitoskohtien, kaivojen, nurkkiin ja kulmiin vedeneristys
- Seinän ja lattian liitoskohtaan täytyy kiinnittää huomiota enemmän
- Saumanauha täytyy kiinnittää hyvin saumakohtiin
- Vedeneristys täytyy nostaa 100mm pystypinnalle
- Tarkistaa, että lattiakaivot ja käytetty eriste sopivat yhteen
- Vedeneristeen paksuus oltava valmistajan ohjeiden mukaisesti
- Jatkuvasti tarkastuksia ja valvonta on oltava (vedeneristeen tarkistus tapahtuu siten, että kuivuneesta eristeestä voidaan ottaa pala ja mitata sen paksuuden). /10; 2; 6; 1; 8/

### 4.3 Laatoitustyöt

Seinien vedeneristyksen jälkeen voidaan seinä laatoittaa. Tätä ennen seinä on siis purettu, hiottu, tasoitettu ja seinä on luja eikä ole vaurioitunut. Laatanjako pitäisi keskittää siten molemmille puolille yhtä paljon. Tämä voidaan tehdä niin, että seinään kiinnitetään väliaikaisesti ohjauspuu ja tehdä mittauksia sekä sopivan jaon. Ohjeiden mukaan pieniä laattapaloja ei saisi käyttää. Laattojen kiinnittämiseen käytetään laastia. Laastia on monenlaista, siksi täytyy valmistajan ohjeiden mukaan selvittää, mitkä laastit sopivat parhaiten. Hyvä muistaa on, että laastin pitäisi sopia hyvin vedeneristeen kanssa. Ensimmäiseksi laatoitetaan seinät. Seinät mitataan ja tehdään laatan mukaan sopiva jako. Seinän alin rivi jätetään ensin laatoittamatta, tällöin saadaan parhaiten seinä ja lattia vedeneristeen limitettyä. Laatat on oltavat tilattu työmaalle hyvissä ajoin. Laastia sekoitetaan hyvin, että on tasainen massa ja annetaan laastin liukenemiselle valmistajan ohjeiden mukaisesti. Laastia sekoitetaan taas ja tarkistetaan, että on ominaisuuksiltaan hyvä (notkeus, tarttuva, tähän tarkoitukseen sopiva jne.). Laastia levitetään ensin sileästi ja sitten lastan karkealla puolella. Koska laasti kuivuu helposti, kannattaa laastia levittää mahdollisimman isolle alueelle. Tämän jälkeen laattoja ladotaan jaon mukaisesti ja yksi rivi kerrallaan. Saumanaru pujotetaan laattojen väliin. Tämän vaiheen jälkeen aloitetaan seinälaattojen saumaus laastilla. Kun saumalaasti on lisätty, voidaan laatat puhdistaa määrällä sienellä. /10; 2; 6/

Seinän laatoituksen jälkeen suositellaan, että lattia kuivutetaan useamman päivän. Lattian alusta puhdistetaan, voidaan primerilla parantaa tartuntaa. Lattia vesieristetään. Lattian ja seinän nurkkiin on lisättävä vahvikenauhaa tai kangasta. Kaivon kiristysrenkaan juuren kannattaa lisätä tiivistemassa, ja kun tämä on kuivunut, voidaan asentaa kansi päälle, edelleen kiinnitetään laastilla. Vedeneristeen kuivuttua, levitetään laattalaastia koko lattialle. On hyvä muistaa, että lattia pitää mitata, jolloin saadaan laatat mahdollisimman hyvin asennettua. Kun laatat on kiinnitetty, voidaan seinän alin rivi laatoittaa. Tällä tavalla ei voida vahingoittaa vedeneristykset, kun on oikea järjestys. Lattialaatat vielä saumataan lattiasaumauslaastilla ja edelleen puhdistetaan laatat. Ja viimeisenä vaiheena on elastinen saumaus. Sauma-kohtiin, nurkkiin ja läpivientireikiin laitetaan saumausmassaa. /10; 2; 6/

Kattoa remontoidaan siten, että puretaan vaurioituneet rakenneosat, runko vaihdetaan uusiin runkorakenteisiin samoin eristeet, ilmastointiputket uusitaan ja eristetään. Pesuhuoneen kattoon on mahdollista asentaa erilaisia kattotiivistyspaperia.

Jotta laatoitus onnistuisi parhaiten, tulee ottaa seuraavat asiaa huomioon. Laatoittaminen tulee ensimmäisenä olla mitattu ja suunniteltu laatoittavan tilan mukaan. Laatan tartuntaa ja laastikerroksen paksuus kannattaa tarkistaa irrottamalla ainakin yksin laatta ja tarkastella sitä. Laastia pitäisi sekoittaa valmistajan ohjeiden suositusten mukaisesti. Laatoitusta tulee tarkkailla, että työ on suoranviiwaista ja etenee suunnittelun mukaan mm. vesivaan avulla. Kylpyhuoneen ilmanvaihdon täytyy toimia hyvin tehokkaasti, että laatoitukset ehtivät kuivua. /10; 2; 6/

#### **4.4 Viimeistelytyöt**

Työtä tehtäessä tulee noudattaa laatuvaatimuksia mahdollisimman hyvin. Saumoihin tulee kiinnittää huomiota, että ne ovat hyvin tehty ja yhtenäisiä. Saumoissa ei saa olla reikiä, kuplia tai epäyhtenäistä, jonka kautta kosteus voi päästä. Saumattuja paikkoja tulee saumauksen jälkeen puhdistaa eikä siinä saa olla esim. laastia. Täytyy muistaa, että silikonit laitetaan vasta saumauksen jälkeen, koska silloin ne tarttuvat parhaiten. Laatoittamisessa saumojen tulee olla kohdakkain ja leveydeltään yhtä suuria.

Valvonnan ja tarkastusten avulla varmistetaan, että työ on tehty suunnitelmien mukaan ja täyttää laatuvaatimuksia. Valvoja, joka voi olla asiakas tai vaikka talonyhtiön edustaja, tarkistaa esimerkiksi kosteuspitoisuuden monen kertaan koko hankkeen elinkaaren aikana, eristeiden kalvopaksuudet ja muuta työhön vaikuttavia asioita. Lopputarkastuksessa tarkistetaan kaikki paikat ja asennukset, että kaikki toimii niin kuin on suunniteltu. Tämä tapahtuu ennen hankkeen luovuttamista asiakkaalle. Samalla tarkistetaan kylpyhuoneen ulkonäköä, pintojen yhteen sopivuus ja mahdollisesti työssä esiintyvät erilaisuudet. Tässä tärkein on, että laattojen merkinnät tulevat oikein päin. /10; 2; 6; 1; 8/

## 5 YHTEENVETO

Kylpyhuoneen vesivahingon syyt ovat erilaisia, joista suurimmat johtuvat rakennusvirheistä, suunnitteluvirheistä ja käyttötottumuksista. Korjaustöihin myös kuuluu kuten LVI-osien tai rakenneosien uusiminen. Eri tutkimusten mukaan yli puolet 1960–1990 rakennetuista taloista ovat alttiita vesivahingolle. Märkätilat tarvitsevat muita tiloja tai rakenteita enemmän huoltoa ja jatkuvaa tarkistusta. Remonttityön aikana ja jälkeen tarkistaa, että tehdään suunnitelmien mukaisesti sekä noudattaa ohjeita ja määräyksiä. Tämän jälkeen kylpyhuoneen käyttäjän totumuksilla on suuri merkitys, miten kauan tilat kestävät.

Korjausmenetelmiä on monenlaisia. Hanketta tutkitaan tapauskohtaisesti ja sen mukaan päätetään, mikä korjausmenetelmä sopisi siihen parhaiten. Korjausmenetelmät ovat esimerkiksi kuivatus, puhdistus, poisto, uusiminen, kapselointi ja kemialliset korjausmenetelmät. Ensimmäinen vaihe on tehdä kuntoarvio tai kuntotutkimus rakenteen kunnon mukaan. Selvittämällä vaurioituneen tilan syyt ja laajuus, voidaan korjausta aloittaa. Hyvä nyrkkisääntö on, että eri rakenneosille on usein eri korjausmenetelmät.

Haasteet johtuvat useimmiten suunnittelusta, rakenteista, toteutusosaamisesta tai kustannuksista. Suunnitteluista yleisimmät ovat, että tietoa ei ole riittävästi vaurion leviämisestä ja sen laajuudesta tai asiakas ei halua laajentaa korjattavaa aluetta kustannussyiden takia, ja että suunnitelmista löytyy kaikki tarvittavat tiedot. Hyvä suunnitelma vie aikaa, joten siihen on varattava aikaa. Tällöin lopputulos on haluttua parempi. Rakenteelliset haasteet ovat yhtä vaikeita ja aikaa vieviä kuin suunnitteluhaasteet. Isoksi haasteeksi muodostuvat kylpyhuoneet, joissa on käytetty vääränlaisia rakenteita. Samoin alustat ovat useimmiten huonossa kunnossa ja kaltevuudet, lujuus sekä mittapoikkeamat eivät ole sallituissa arvoissa. Varsinkin vanhoissa taloissa, kylpyhuoneen seinistä puuttuu kokonaan vedeneristys. Kun määräykset ja ohjeet muuttuvat, yritykset eivät aina muista päivittää työntekijöidensä tietoja ja taitoja.



Toteutusosaamisessa haasteena on esimerkiksi, että työntekijöiltä puuttuu riittävä pätevyys eli heillä ei ole ammattitaitoa ja koulutusta. Isoksi haasteeksi voisi muodostua siitä, että työ on rakenteellisesti vaikea, koska työtä ei ole aiemmin tehty. Tällöin on hankittava oikeat pätevät ammattimiehet tähän tehtävään. Tärkeä haaste on yhteistyö kaikkien osapuolten kanssa. Avun tarvittaessa tai ongelman tapahtuessa ei välttämättä saada vastausta nopeasti. Yhteistyöt ei osapuolten kanssa täytyy järjestellä ja sopia jatkuvasti työn tavoitteen ja laadun takia.

Kustannustekijät ovat hankekohtaisia. Ja yleensä liittyy siihen, kuka remontin maksaa. Asiakas ei saa minimoida kustannuksia sillä tavalla, että hän vaikuttaa hankkeen lopputuloksen, mikäli näin tekee, hän on vastuussa. Samoin osakeyhtiön ja osakkaan väliset ongelmat ovat haasteita, koska usein osakas ei suostu maksamaan vaan sen takia, että yhtiö on tilannut korjaustyöt. Yhtiö maksaa mikäli tilaa, paitsi jos osakas on tavalla tai toisella aiheuttanut itse vahingon. Paras tapa myös työn edistymisen kannalta on ratkaista nämä esteet kaikkien kanssa, että kaikki ovat tyytyväisiä.

Remonttityön voidaan aloittaa, kun on saatu selville syyt ja leviämisen laajuus. Aloituskokouksessa sovitaan työstä tarkemmin kuten yhteistyöstä, aikataulusta, työn kulusta ja mahdollisesti muista työhön liittyvistä asioista. Työmaa rauhoitetaan ja kytketään pois vesi- ja lämpöputket. Ensimmäisenä vaiheena on purku. Lattia puretaan ensimmäiseksi, koska sen kuivumiseen menee aikaa. Lattia jälkeen puretaan seinät ja tarvittaessa sitten katto. Täytyy myös poistaa vaurioituneen rakennusosien lisäksi myös 0,2m–5m läheltä olevat osat. Suositellaan että purku rajoitetaan ihan saumakohtiin asti.

Purkamisen jälkeen tehdään alustan kunnostus ja vedeneristys. Alustan kuivumisen jälkeen hiotaan, laitetaan primeria, tasoitetaan ja tarkistetaan, että vedet ohjautuvat lattiakaivoon. Vesieristyksillä on tärkein vaikutus, miten kauan rakenteet säilyvät. Eristeen tulee olla sitkeä ja kestävä. Sekä seinissä, että lattiassa täytyy olla kokonainen eristys. Nykyään käytetään vedeneristeinä mm. vedeneristysmassat, bitumikermia, muovimattoa, massalaattiat ja itseliimautuva yksikerroskermi. eristettä laitetaan niin paljon, että yhden kalvopaksuudet ovat lattialle 0,6mm ja seinälle

0,5mm. Eristettä voidaan levittää telalla tai pensselillä. Kulmiin ja nurkkiin on laitettava vahviketta ja sen jälkeen eristettä. Tämä koskee myös liitoskohtia, lattiakaivoja, läpivientejä jne. Ensin seinät vesieristetään, sitten seiiniä laatoitetaan. Ja tämän jälkeen tapahtuu lattioiden vedeneristys ja laatoitus. Kalvopaksuuksia täytyy noudattaa hyvin. Laatoittaminen tapahtuu seuraavasti: ensin tilaa mitataan ja suunnitellaan. Tämän vaiheen jälkeen voidaan käyttää ohjauspuu avuksi laatoittamisessa. Laatanjako keskitetään siten, että molemmille puolelle tulee olla samanlaiset laatat. Laastia levitetään mahdollisimman laajalla alueella, koska laastit kuivuvat helposti. Laatoitettava rivit laatoitetaan rivi kerrallaan ja saumanaru pujotetaan laattojen väliin. Kun saumalaastia on lisätty, voidaan laatat puhdistaa. Samalla periaatteella tehdään lattian laatoitus. Lattialaatat vielä saumataan lattiasaumaustaastilla ja sen jälkeen puhdistetaan. Viimeisemä vaiheena on elastinen saumaus ja annetaan laattojen kuivua 4–5 päivää.

Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää kosteus- tai homevaurioituneiden kylpyhuoneiden syitä, korjausmenetelmiä, ehkäisytapoja ja samalla esittää työn haasteita ja ratkaisuja haasteisiin.

Mielestäni onnistuin hyvin selvityksessäni. Keräsin tietoa lukemalla erilaisia kylpyhuoneen remonteista kertovia kirjoja, RT-kortistoja ja kävin työmaavierailulla. Ja Pohjanmaan Laatusisustus Oy:n omistajan haastattelu antoi uutta ja hyödyllistä tietoa aiheesta.

Tietoa hakemalla ja aihetta tutkimalla omat ammatilliset tietoni ja taitoni kehittyvät. Syventyminen remonttityön ongelmiin ja haasteisiin oli antoisaa.

## LÄHTEET

- /1/ Heloma, T. 2010. Kylpyhuoneenremontti. Helsinki. Rakennustieto Oy./2/Virtanen, M. 1997. Kosteus- ja homevaurioituneen rakennuksen korjaus. Helsinki. Rakennustieto Oy.
- /3/ Ympäristöministeriö. Hometalkoot. Viitattu 4.1.2015 <http://www.hometalkoot.fi/#!50luvuntalot/23/54/Markatilat-null> .
- /4/ Mäki, T & Koskenvesa, A & Sahlstedt S. 2009. Rakennustöiden laatu. Helsinki. Rakennustieto Oy.
- /5/ Suomen rakentamismääräyskokoelma osa A2. 2002. Rakennuksen suunnittelijat ja suunnitelmat. Määräykset ja ohjeet 2002. Helsinki: ympäristöministeriö
- /6/ Siikanen, U. 2014. Rakennusfysiikka, perusteet ja sovellukset. Helsinki. Unto Siikanen ja rakennustieto Oy.
- /7/ Harju, P & Matilainen, V. 2001. LVI-tekniikka korjausrakentaminen. Opetushallitus. Suomen LVI-liitto. Tummavuoren kirjapaino Oy.
- /8/ Hartikainen, P. 2013. Homevaurioituneen rakennusmateriaalin puhdistusohjerakenneosille, joita ei voi poistaa. Viitattu 19.1.2015 [https://portal.vamk.fi/pluginfile.php/150688/mod\\_resource/content/1/KoHo\\_rakennusmateriaalin\\_puhdistusohje\\_FINAL%20%281%29.pdf](https://portal.vamk.fi/pluginfile.php/150688/mod_resource/content/1/KoHo_rakennusmateriaalin_puhdistusohje_FINAL%20%281%29.pdf)
- /9/ 2013. Sisäilmayhdistys. Rakenteiden kuivaus. Viitattu 17.1.2015. <http://www.sisailmayhdistys.fi/terveelliset-tilat-tietojarjestelma/kunnossapito-ja-korjaaminen/purku-kuivaus-ja-puhdistus/rakenteiden-kuivaus>
- /10/ Nissinen, S. 2012. Märkätilan vedeneristys ja laatoitus-oikeat työmenetelmät, Viitattu 2.2.2015. <https://www.rakennustieto.fi/Downloads/RK/RK010506.pdf>
- /11/ Haapamäki, J. 2015. Yrityksen omistaja. Pohjanmaan Laatusisustus Oy. Haastattelu 27.1.15
- /12/ C2. Määräykset ja ohjeet. Ympäristöministeriö. Suomen rakentamismääräyskokoelma. Ympäristöministeriö. Viitattu 07.12.2014 <http://www.finlex.fi/data/normit/1918-c2.pdf>