

**KOSTEUSVAHINKOJEN SYNTYÄ ENNALTAEHKÄISEVÄT JA NIIDEN
AIHEUTTAMIEN VAURIOIDEN LAAJUUTTA MINIMOIVAT RATKAISUT
PIENTALOISSA**



Ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö
Rakennusmestari, Hämeenlinnan korkeakoulukeskus

Kevät 2021

Matti Perttunen

Tekijä Matti Perttunen

Vuosi 2021

Työn nimi Kosteusvahinkojen syntyä ennaltaehkäisevät ja niiden aiheuttamien vaurioiden laajuutta minimoivat ratkaisut pientaloissa

Ohjaajat Anssi Knuutila

TIIVISTELMÄ

Kosteusvahinkoihin käytettävät korvaussummat ja tapausmäärät on jatkuvassa kasvusuhdanteessa. Tässä opinnäytetyössäni pyritään esittämään ratkaisuja yleisimpien vahinkojen estämiseksi ja niiden laajuuden minimoimiseksi. Nämä ratkaisut tuodaan esiin erilaisten vahinkoesimerkkien kautta.

Tietoperusteisessa osassa käsitellään vahinkoja yleisesti. Aiheesta on hyvin tutkittua ja tilastoitua tietoa, johtuen vakuutusyhtiöiden tarpeesta tuottaa itselleen dataa päätöksentekonsa pohjaksi. Tutkimusosassa jaotellaan erilaiset vahingot alaosastoihin. Työssä pyritään tuomaan esimerkkeihin vanhaa ja nykyistä rakennusmääräysnäkökulmaa, jotta voidaan huomata, että noudattamalla orjallisesti myös vanhoja määräyksiä, ei vahinkosaneerausalalla olisi nyt niin paljon työsarkaa.

Yhteenvedossa on esitetty vahinkojen aiheutumisen juurisyy, joka on tietämättömyys. Viimeiseksi on vedetty yhteen opinnäytetyön mahdolliset vaikutukset ja jatkojalostusmuodot. Vahinkopotentiaalnin arviointiin ja dokumentointiin on opinnäytetyön yhteydessä laadittu tarkastuskortti.

Avainsanat Vesivahinkojen ennaltaehkäisy, Vahinkovakuutus

Sivut 57 sivua ja liitteitä 7 sivua

Degree Programme in Construction and Civil Engineering,

Construction management

Abstract

Hämeenlinna University Centre

Author	Matti Perttunen	Year 2021
Subject	Solutions That Prevent the Occurrence of Moisture Damage and Minimize the Extent of the Damage in Detached Houses	
Supervisors	Anssi Knuutila	

ABSTRACT

The number of cases and the amount of compensation for moisture damage are constantly on the increase. This thesis aims to present solutions to prevent the most common damages and to minimize their extent. These solutions are presented through various example cases of damage.

The theoretical section deals with damages in general. There is well-researched and statistical information on the subject, due to the need for insurance companies to produce data for themselves as a basis for their decision-making. The research section divides the different damages into subdivisions. The aim of the work is to combine the old and the current building regulation perspectives, in order to note that by slavishly following the old regulations too, there would not be so much work in the damage repair sector today.

The summary shows the root cause of the damages, which is ignorance. Finally, the possible effects of the thesis and the possibilities for further studies have been summarized. An inspection card has been prepared in connection with the thesis to assess and document the damage potential.

Keywords Waterdamage prevention, Non-life insurance

Pages 57 pages and appendices 7 pages

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Kosteusvahingot yleisesti	2
2.1	Kosteusvaurioiden yleisyys	2
2.2	Vahinkojen osuudet vahinkolajeittain	3
2.3	Korjauskustannukset	5
3	Tutkimusmenetelmät	6
3.1	Kirjallisuustutkimus	6
3.2	Kokemusperäisen tiedon analysointi	6
4	Vuodot putkistoissa	7
4.1	Putkistovuodot yleisesti	7
4.2	Lainsäädäntö ja ohjeistus putkistovuodoissa	8
4.3	Yleisimmät putkistovuototapaukset	9
4.3.1	Viemäröinnin kannakointi	9
4.3.2	Lattiakaivon liitokset	11
4.3.3	Käyttövesiputkistojen jäätyminen	13
4.3.4	Kuparisten käyttövesiputkien pistesyöpymät	16
4.3.5	Kuparisen lattialämmitysputkiston vuoto	20
4.3.6	Jakotukin vuoto	21
4.3.7	Vesiputken sulanapitokaapelin paineläpiviennin vuoto	23
5	Vuodot laitteissa	24
5.1	Laitevuodot yleisesti	24
5.2	Lainsäädäntö ja ohjeistus laitevuodoissa	25
5.3	Yleisimmät laitteistovuototapaukset	27
5.3.1	Jyrsijävahingot laiteputkistoissa	27
5.3.2	Pesukoneen liitosputkien vuodot	29
5.3.3	Ilmanvaihtokoneen kondenssivuodot	30
5.3.4	Jääkaapin kondenssiputken tukkeutuminen	31
5.3.5	Wc-istuimen säiliön halkeaminen	34
6	Luonnon aiheuttamat vesivahingot	35
6.1	Luonnonilmiövahingot yleisesti	35
6.2	Lainsäädäntö ja ohjeistus luonnonilmiövahingoissa	36
6.3	Yleisimmät luonnonilmiövahinkotapaukset	37
6.3.1	Kattovuodot	37

6.3.2	Myrsky ja parveke- tai kansirakennevuodot	40
6.3.3	Tulviminen	42
7	Käyttäjävirheet ja kunnossapidon laiminlyönti	43
7.1	Käyttäjävirheet yleisesti	43
7.2	Sovellettavat ohjeet käyttäjävirevahingoissa	43
7.3	Yleisimmät käyttäjäviretapaukset.....	43
7.3.1	Lattiakaivon päälle nukahtaminen	43
7.3.2	Remontin tai asennusten yhteydessä putkiston vaurioittaminen	44
7.3.3	Kuivanapitojärjestelmät	47
7.3.4	Viiveellinen reagointi vahinkoon.....	48
7.3.5	Joulukuusen kastelu	50
7.3.6	Kasteluveden ottaminen sisältä	50
8	Palovahingot.....	51
9	Poikkeuksellisia vahinkoja	52
9.1	Appelsiininkuoret	52
9.2	Vanha koira	53
9.3	Mökkitulva.....	53
9.4	Omakotitalo vuokralle.....	53
9.5	Sadan tonnin jyräjä.....	54
10	Tulosten tarkastelu, pohdinta ja johtopäätökset.....	55
	Lähteet.....	58

Kuvat, taulukot ja kaavat

Kuva 1	Kosteusvauriokohteiden osuus pientaloissa eri vuosikymmeninä (Partanen, ym., 1995, s. 5)	3
Kuva 2	Kosteusvaurioiden syyt (Nippala & Vainio, 2016, s. 7)	3
Kuva 3	Vaurioitunut talotekniikka, jakauma (Nippala & Vainio, 2016, s. A3)	4
Kuva 4	Omakotitalojen vuotovahinkojen aiheuttajat (Haapaniemi, 2014, s. 13)	4
Kuva 5	Korvaussummat (Haapaniemi, 2014, s. 5)	5
Kuva 6	Viemärin kannakoinnin pettäminen (henkilökohtainen tiedonanto, Teppman Oy)	9
Kuva 7	Epätiivis lattiakaivo (henkilökohtainen tiedonanto, Teppman Oy)	12

Kuva 8 Valurautaisen lattiakaivon liitos muoviviemäriin pettänyt (henkilökohtainen tiedonanto, Teppman Oy)	13
Kuva 9 Komposiittiputken jäätyminen (henkilökohtainen tiedonanto, Teppman Oy) ...	14
Kuva 10 Jäätynyt vesimittari (henkilökohtainen tiedonanto, Teppman Oy)	15
Kuva 11 Lämmitysjärjestelmän etävalvonta	16
Kuva 12 Pistesyöpymä hitsatussa liitoksessa (henkilökohtainen tiedonanto, Teppman Oy)	17
Kuva 13 Käyttövesiputken pistesyöpymävahinko yläpohjassa (henkilökohtainen tiedonanto, Teppman Oy)	18
Kuva 14 Pistesyöpymä lämpimän käyttöveden linjassa verhokotelossa (henkilökohtainen tiedonanto, Teppman Oy)	19
Kuva 15 Lattialämmityksen jakotukin tiivistämätön pohja (henkilökohtainen tiedonanto, Teppman Oy)	22
Kuva 16 Käyttöveden jakotukin vuoto seinän sisällä (henkilökohtainen tiedonanto, Teppman Oy).....	22
Kuva 17 Vuotopotentialiaa ilman riskinhallintaa (henkilökohtainen tiedonanto, Teppman Oy)	24
Kuva 18 Hiiren nakertama poistovesiputki (henkilökohtainen tiedonanto, Teppman Oy)	27
Kuva 19 Hiiren syömä astianpesukoneen tulovesiputki (henkilökohtainen tiedonanto, Teppman Oy)	28
Kuva 20 Hiiren nakertama sähköjohto (henkilökohtainen tiedonanto, Teppman Oy) ...	28
Kuva 21 Haljennut astianpesukoneen poistoputki (henkilökohtainen tiedonanto, Teppman Oy)	30
Kuva 22 Esimerkki vaikeapääsyisestä iv-koneesta vintillä (henkilökohtainen tiedonanto, Teppman Oy)	31
Kuva 23 Jääkaapin kondenssivesireikä (henkilökohtainen tiedonanto, Teppman Oy) ...	32
Kuva 24 Jääkaapin edustan turvonnut lattia (henkilökohtainen tiedonanto, Teppman Oy)	33
Kuva 25 Itsellään haljenneita wc-istuimen säiliöitä (henkilökohtainen tiedonanto, Teppman Oy).....	34
Kuva 26 Panssarikatteen käytöstä poistettu läpivienti (henkilökohtainen tiedonanto, Teppman Oy)	38

Kuva 27 Vuoto vinonaulauksen kohdalla aluskatteessa (henkilökohtainen tiedonanto, Teppman Oy)	39
Kuva 28 Kansirakenteen kaidetorpan läpivienti (henkilökohtainen tiedonanto, Teppman Oy)	40
Kuva 29 Katetun terassin oven detalji (henkilökohtainen tiedonanto, Teppman Oy)....	41
Kuva 30 Salinkedon osayleiskaava, Rauma	42
Kuva 31 Tulvakynnys (RT 84-11093, 2012, s. 8)	44
Kuva 32 Kylpyhuoneen seinän sisässä kulkeva käyttövesiputki (henkilökohtainen tiedonanto, Teppman Oy)	45
Kuva 33 Dokumentaatio piiloon jäävistä putkista (Perttunen, henkilökohtainen tiedonanto, 10.5.2018).....	46
Kuva 34 Kalusteen kiinnike suoraan käyttövesiputkeen ruuvattuna (henkilökohtainen tiedonanto, Teppman Oy)	47
Kuva 35 Pientalon kuivausputkistot (Uponor, n.d.)	48
Kuva 36 Vahingonhoidon toimintamalli (henkilökohtainen tiedonanto, Teppman Oy) .	49
Kuva 37 Palo-, murto- ja vuotovahinkomäärät (Finanssiala ry, 2018)	51
Kuva 38 Palo-, murto- ja vuotovahinkokorvaussummat (Finanssiala ry, 2018)	52
Kuva 39 Jyrsitty käyttövesiputki (henkilökohtainen tiedonanto, Teppman Oy).....	54
Taulukko 1 PP-muoviviemäreiden suurimmat sallitut kannakointivälit rakennuksessa (RT 84-10818, 2004, s. 10)	10
Taulukko 2 Lattiakaivolla varustettavat tilat	25
Taulukko 3 Periaatteet eri tyyppisten tilojen veden- tai kosteudeneristyksen tarpeesta sekä pintarakenteilta vaadittavasta vedenkestävyydestä (Lisäohje asetukseen 782/2017, 2020)	26

Liitteet

Liite 1	Pientalon tarkastuskortti / Vesivahingot
---------	--

1 Johdanto

Kohtaan työssäni vuositasolla noin 300 työkohteeksi muodostuvaa vesivahinkotapausta. Näiden lisäksi ovat vielä ne, joista ei negatiivisen korvauspäätöksen tai muun syyn johdosta muodostu edustamalleni yritykselle työkohdetta. Liian usein kohtaan tilanteen, jossa vahinko olisi ollut kohtuullisen helpoillakin toimenpiteillä estettävissä. Uskon, että jopa puolet vahingoista olisi vältettävissä. Samaan lopputulokseen ovat päätyneet myös TAMK:n ja VTT:n yhteisjulkaisun laatijat Nippala ja Vainio (Nippala & Vainio, 2016, s. 8).

Vakuutusyhtiöiden maksamat vuotovahinkokorvaukset ovat jatkuvassa nousussa. Tästä puolet tarkoittaisi yksinkertaistettuna noin 100 m€:n säästöä, joka voitaisiin käyttää huomattavasti järkevämpään tarkoitukseen. Säästön toteutuessa tulisi sen vaikutus näkyä myös vakuutusten hinnoissa. Tunnistetaan, että vahinkojen syntymistä pystytään ennaltaehkäisemään, mutta ei ole instanssia, joka aktiivisesti pyrkisi vesivahinkoja vähentämään. En olisi yllättynyt, jos tulevana vuosina aiheen ympärille muodostuisi liiketoimintaa joko vakuutusyhtiöiden tai rakennusalan yritysten toimesta.

Tässä opinnäytetyössä tutkitaan erityyppisiä vesivahinkotapauksia ja etsitään kuhunkin vahinkotyyppiin ennaltaehkäisevä ja vahinkolaajuutta minimoiva ratkaisu. Tutkimus suoritetaan analysoimalla kokemusperäistä tietoa alalta ja yhdistämällä tuo tieto nykyisiin asetuksiin ja ohjeisiin. Kirjallisuustutkimus sisältää myös vanhoja, sittemmin kumottuja määräyksiä. Kumottujen määräysten tutkiminen on vahinkotapauksien osalta tarpeellista, koska vakuutusyhtiöiden tehdessä päätöstä vahingon korvattavuudesta, huomioidaan asennuksen aikaisia määräyksiä.

Tutkimus on rajattu yleisimpiin vahinkoihin pientaloissa. Vahingolla tarkoitetaan tässä yhteydessä vakuutusyhtiöidenkin rajauksissaan käyttämää lauselmaa: ”Äkillinen ja ennalta arvaamaton tapahtuma”. Työssä ei siis käsitellä pientalojen perusongelmia, kuten veden kapillaarista nousua täyttömaasta rakenteisiin tai vastaavia hitaita kosteusvauriomekanismeja, jotka johtuvat huonosta suunnittelusta tai toteutetusta rakenteesta pitkällä aikavälillä. Vaikka tutkimus rajautuu pientaloihin, on sillä monia yhteneväisyyksiä muidenkin talotyyppien kanssa, joten raportin ratkaisusta on hyötyä erittäin laajalle kohdeyleisölle.

Tavoitteeni on näiden tutkittujen esimerkkitapausten avulla välittää puolueetonta tietoa ja ratkaisuja raportin lukijakunnalle, jotta he pystyisivät omalta osaltaan ennaltaehkäisemään kosteusvahinkojen ja vaurioiden syntymistä huomioimalla asiat rakennuksen suunnittelussa, rakentamisessa, saneerauksessa ja ylläpidossa.

Jokainen vahinko, joka jää tapahtumatta, tukee rakentamisen kestäväen kehityksen useampaa ominaisuutta. Samoin, jos vesivahinkojen vaurioiden laajuus saadaan raportissa esitetyin toimin minimoitua. Vahinkopotentiaalin arviointiin luodaan tämän opinnäytetyön yhteydessä tarkastuslista-henkinen pientalon tarkastuskortti. Tämä, yhdessä raportin ratkaisujen kanssa, voi olla hyödyksi eri osapuolille, kun arvioidaan pientalon vahinkopotentiaalia.

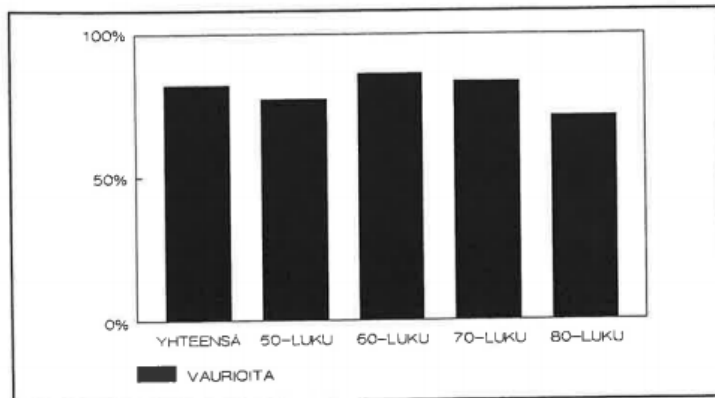
Ongelma on se, että liian suuri osa pientalon vahinkopotentiaalista konkretisoituu vesivahingoksi. Raporttini vastaa kysymykseen: Millä ratkaisuilla voitaisiin vähentää pientalojen vesivahinkoja ja vähentää niiden aiheuttamien vaurioiden laajuutta?

2 Kosteusvahingot yleisesti

2.1 Kosteusvaurioiden yleisyys

Melkein jokaisessa suomalaisessa pientalossa on tai on ollut kosteusvaurio. Näin on tutkittu 363:n omakotitalon otannalla jo 1995. Kuva 1 esittää vaurioiden ilmaantuvuutta aikakausittain. (Partanen, ym., 1995, s. 5). Tämä on siis lähtökohta, joten opinnäytetyöni koskettaa reilua miljoonaa erillistä pientaloa (Tilastokeskus, 2021). Vaurioita on tietysti pienempiä ja isompia, mutta oman kokemukseni perusteella eivät vastavalmistuneetkaan talot säästy vahingoilta. Lisäksi sanonta ”vahinko ei tule kello kaulassa” on erittäin paikkaansa pitävä. Useamman tutkimuksen perusteella voidaan todeta, että vahinko ei ole riippuvainen kiinteistön rakennusvuodesta. Vahingot jakautuvat yllättävänkin tasaisesti kaikkiin kiinteistöjen ikäluokkiin suhteessa niiden määrään (Haapaniemi, 2014, s. 8).

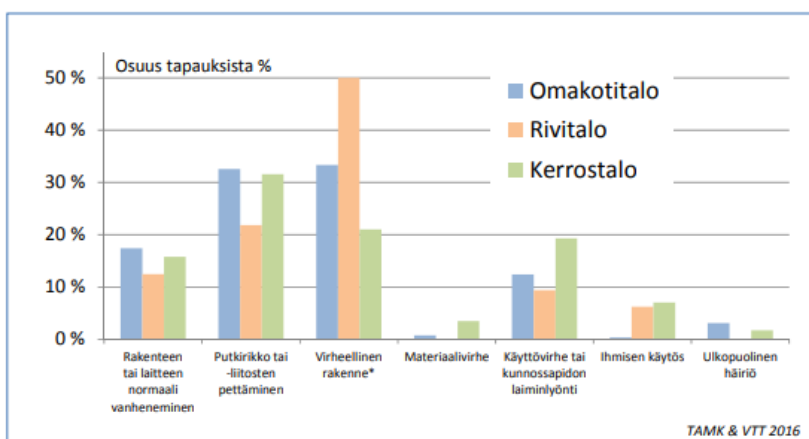
Kuva 1 Kosteusvauriokohteiden osuus pientaloissa eri vuosikymmeninä (Partanen, ym., 1995, s. 5)



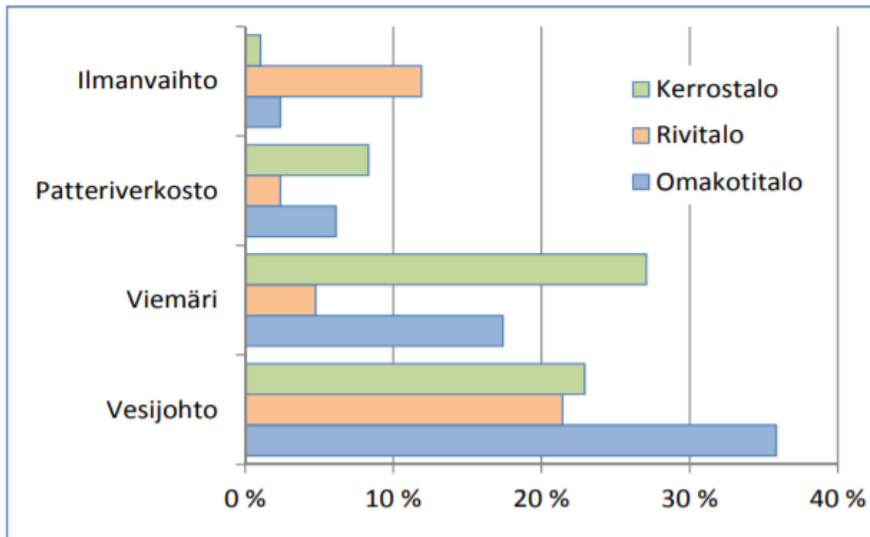
2.2 Vahinkojen osuudet vahinkolajeittain

Nippalan ja Vainion tutkimista 431 vauriosta omakotitaloja oli 293. Kuva 2 kuvaa vahinkotyyppien prosentuaalista jakaumaa asuintalotyypeittäin. Virheellinen rakenne näyttelee omakotitalojen osuudessa vain noin kolmanneksen osuutta, joten opinnäytetyössäni tutkittavaan aiheeseen jää kyllä riittävästi käsiteltävää. Kuva 3 esittää talotekniikan aiheuttamat vahingot jaettuna talotekniikkaosiin. Vähemmän yllättäen paineellinen vesijohtoverkosto näyttelee suurinta osaa omakotitalojen vuodon aiheuttajana. Näistä graafeista on helppo tehdä johtopäätökset siitä, mikä voisi olla prosentuaalisesti järkevin korjausinvestointikohde pientalossa vahinkoteknisestä näkökulmasta katsottuna. (Nippala & Vainio, 2016)

Kuva 2 Kosteusvaurioiden syyt (Nippala & Vainio, 2016, s. 7)

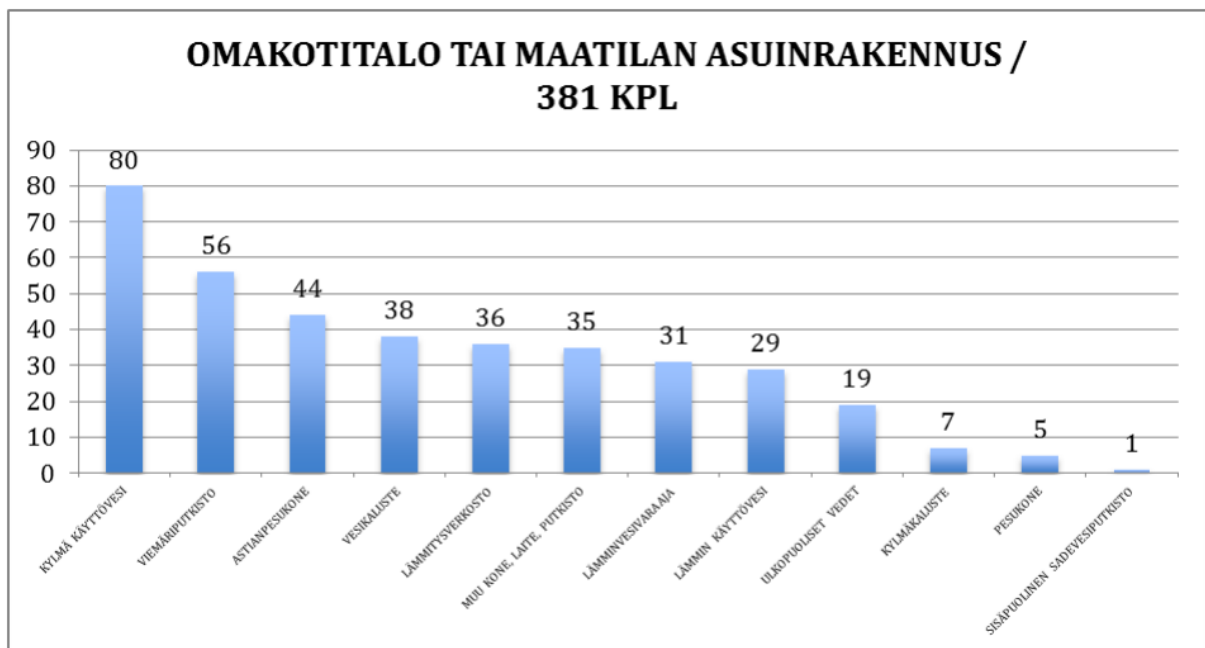


Kuva 3 Vaurioitunut talotekniikka, jakauma (Nippala & Vainio, 2016, s. A3)



Kuva 4 esittää Finanssialan Keskusliiton Vuotoselvityksessä havaittu vuotovahinkojen aiheuttajajakauman (Haapaniemi, 2014, s. 13). Silmään pistävää on suuri ero kylmän ja lämpimän käyttöveden vuotojen välillä. Se tosin voi selittyä jäätymisvahingoilla sekä runkolinjavuotoina. Usein myös käyttövesiputkistosaneerauksessa uusimatta jää jonkin matkaa kylmän käyttöveden linjaa.

Kuva 4 Omakotitalojen vuotovahinkojen aiheuttajat (Haapaniemi, 2014, s. 13)



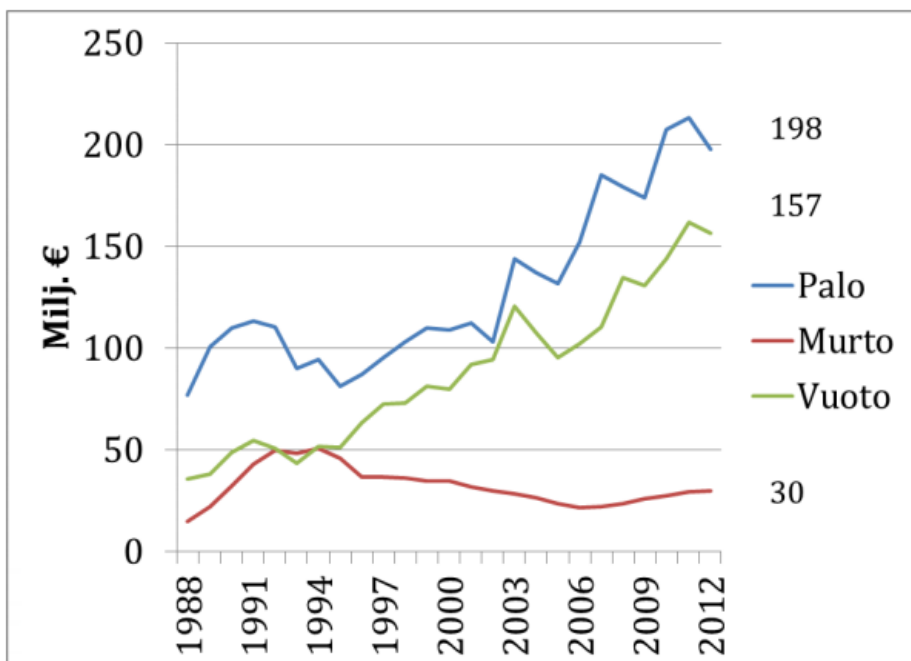
2.3 Korjauskustannukset

Kosteusvaurioiden korjaamiseen käytetään vuositasolla noin 400 miljoonaa euroa (Nippala & Vainio, 2016, s. 8). Nippalan ja Vainion tutkimuksessa mediaanikustannus omakotitalojen kosteusvauriokorjauksessa on 10 000 €. Edustamani yrityksen Teppman Oy:n satunnaisotannalla valittujen 239:n vahinkokohteen liikevaihtomediaani oli 3428 €, keskiarvon ollessa 7328 €. Nämä kohteet ovat vakuutusyhtiöiden korvaamia vahinkosaneerauksia. Mielestäni voidaan täten vetää johtopäätös, että vaurion korjaaminen on huomattavasti kalliimpaa kuin vahinkosaneeraus.

Nippala ja Vainio toteavatkin, että vakuutusyhtiöt korvaavat vuositasolla alle 200 m€ korjauskustannuksia (Nippala & Vainio, 2016, s. A8), joten kustannusteknisesti havainnoituna noin puolet kosteusvaurioiden ja kosteusvahinkojen korjaukseen käytettävästä rahasta tulee vakuutusyhtiöiltä.

Finanssialan Keskusliitto, joka edustaa vakuutusyhtiöitä, on tehnyt viimeisimmän vuotovahinkoselvityksensä vuonna 2013 ja tutkimuksen sisältö koostuu vuosilta 1988–2012. Kuva 5 esittää korvaussummat vahinkotyypeittäin. Niin palo- kuin vuotovahingotkin ovat jatkuvassa kasvussa. (Haapaniemi, 2014)

Kuva 5 Korvaussummat (Haapaniemi, 2014, s. 5)



3 Tutkimusmenetelmät

3.1 Kirjallisuustutkimus

Opinnäytetyössä on tutkittu rakennusalan velvoittavimpia asiakirjoja eli nykyisiä asetuksia ja aiempia rakennusmääräyksiä. Tämä siksi, että ne velvoittavat kaikkia, eivätkä jätä tulkinnanvaraa siitä, onko asiakirjoja noudatettava, koska niitä ei sopimusteknisesti voi helposti pois sulkea. Työssä on tutkittu lisäksi asetusten ohjekortteja ja muita hyvän rakentamistavan määrittelemää ohjeistoa. Vahinkojen syntymekanismien todenmukaisuuden varmistukseksi on myös tutkittu erinäisiä kirjallisuuslähteitä tukemaan omaa kokemusperäistä tietoa. Tutkiessani esimerkkitapauksia peruskysymys kirjallisuuslähteen valintaan on seuraava:

Olisiko määräyksiä ja asetuksia noudattamalla vältetty vahinko tai minimoitu vahingon aiheuttama vaurio?

Jos vastaus on kyllä, pyrin tutkimaan mitä nykyasetus määrää ja kuinka hyvin vanhatkin rakennusmääräykset ovat huomioineet vesivahinkojen ennaltaehkäisyä.

3.2 Kokemusperäisen tiedon analysointi

Opinnäytetyössä käytettyä kokemusperäistä tietoa on kerätty noin kymmenen vuoden ajalta erilaisista vahinkotapauksista. Kokemusta on arviolta noin kahdesta tuhannesta kohteesta, joihin osaan on syvennytty tarkemmin ja osaan pintapuolisemmin. Ihmisten yksityisyydensuojan takia, esimerkkitapauksien tietoja ei voida julkaista eikä esimerkikuvissa voi esittää yksilöiviä tietoja. Tietojen analysointi on toteutettu keräämällä dataa vahinkokartoitusraporteista ja muusta kohdedokumentaatiosta työurani varrelta. Analysoinnissa olen käyttänyt itselleni kysymyssarjaa:

1. Onko vahinko niin yleinen, että sen välttäminen on vaikutukseltaan merkittävä?
2. Millä tavoin vahinko olisi ollut kokonaan estettävissä?
3. Millä tavoin vahingon aiheuttama vaurio olisi saatu minimoitua?

4. Mitkä olisivat ne yksinkertaisimmat ja yksiselitteisimmät ratkaisut esitettäväksi raportissa?

Ensimmäisen kysymyksen pohjalta olen valinnut esimerkkitapaukset, jotka siirtyvät seuraavien kysymyksiä arvioitavaksi. Valintaperusteena on ollut riittävä esiintyvyys. Kysymykset 2 ja 3 ovat kokemusperäisen tiedon analysointia ja vanhojen tapausten tutkimista. Jos vastaus kysymykseen 4 on sellainen, että vahinkoa ei pysty ennaltaehkäisemään riittävän yksiselitteisillä toimilla, on vahinkotapauksen esittäminen tutkimuksessa turhaa. Otetaan esimerkiksi sähkökatkosta johtuva vesikiertoisen lattialämmityspiirin kylmeneminen ja jäätyminen. Mielestäni yksinkertainen toimi ei ole pientalon varavirtalähteen rakentaminen tai akkutoimisen hälytysautomaation rakentaminen lämmitysjärjestelmään. Tosin tällaisen tapauksen esiintyvyydenkin on kohtuullisen pieni.

4 Vuodot putkistoissa

4.1 Putkistovuodot yleisesti

Putkistovuodot ovat siis rakennuksen käyttövesi-, lämmitys- tai viemäriputkistoja. Haapaniemen selvityksen mukaan omakotitalojen vahingoista 53 % johtui putkistoon kohdistuvista vuodoista. Näistä vuodoista 67 % johtui kylmän käyttöveden ja viemäriputkien vuodoista. (Haapaniemi, 2014, s. 13)

Putkistovuodot ovat kaikilta osin vahinkoja epätoivotuimmasta päästä. Käyttövesipuolen vuodot voivat paineellisen veden vuoksi aiheuttaa laajan kastuneen alueen. Lämmityspuolen vuodot ovat yleensä vaikeita varsinkin kylmään aikaan ja joskus vuodonhaku voi olla myös ongelmallista johtuen yleisestä tavasta asentaa lämmityslinjat rakenteiden sisään. Viemäripuolen vuodot voivat olla salakavalialia ja viemärivereden likaisuuden vuoksi työmenetelmät voivat nopeastikin havaitussa vahingossa olla huomattavasti raskaammat, kuin puhtaan veden vuototapauksessa. Melkein jokainen putkistovuotovaihtoehto aiheuttaa haittaa asumiselle suhteessa enemmän kuin esimerkiksi jääkaapin vuotovahinko.

Putkistovuotojen ja niiden ennaltaehkäisyyn kustannukset ovat myös suhteessa kalliita verrattuna muihin vahinkotyypppeihin. Kattoläpivientien tiivistykset ovat edullisempia korjata kuin lämmitysjärjestelmän saneeraus.

4.2 Lainsäädäntö ja ohjeistus putkistovuodoissa

Jos jokaisessa rakennusprojektissa noudatettaisiin seuraavaa asetustekstiä, välttyttäisiin monelta harmilliselta vahingolta. Vanhaakin rakennuskantaa kannattaisi ennaltaehkäisevästi viedä lähemmäs mallia, johon asetus pyrkii vesi- ja viemärlaitteiston asennustekniikkaa viemään.

Erytyssuunnittelijan on suunniteltava rakennukseen asennettavat vesijohdot ja niihin liitetyt laitteet niin, että mahdollinen vesivuoto on helposti havaittavissa, ja vesijohdot ja laitteet voidaan helposti tarkastaa, korjata ja vaihtaa. Seinärakenteissa olevissa kytkentäjohdoissa ei saa olla liitoksia. Märkätilan lattiaan ei saa tehdä vesijohtojen läpivientejä. Vesivuotojen havaitsemiseksi on käytettävä rakenteellisia ratkaisuja, jotka ohjaavat vuotoveden näkyville. Pystyjakojohdoissa on oltava mekaaniset tai rakenteelliset vuodonilmaisimet kerroksittain, elleivät jakojohdot ole näkyvissä. (Asetus rakennusten vesi- ja viemärlaitteistosta 1047/2017 § 14)

Tämä on siis asetusteksti vuodelta 2017. Monesti vahinkotapauksissa vakuutusyhtiö peilaa päätöstään korvattavuudesta asennus- tai rakennusvuoden aikaisiin määräyksiin. Tällöin voidaan tulkita esimerkiksi rakentamismääräystä D1 vuodelta 1976. ”Rakennukseen asennettava vesijohto on sijoitettava siten, että se voidaan ilman suurehkoja toimenpiteitä tai rakenteita särkemättä korjata tai vaihtaa.” (Suomen RakMK D1 (kumottu), 1976, s. 18) Edellä mainitusta on hieman kevennyksiä ja tulkinnanvaraa jätetty määräyksen jatkoketjissä, mutta ajatus on ollut tuolloin jo kirkas. Tämä pätee monelta osin vanhoihin määräyksiin. Nyt jälkikäteen tarkasteltuna voidaan todeta, että todella paljon on tehty määräysten vastaisia toteutuksia rakentamisessa. Noudattamalla ajan mukaisia määräyksiä olisi moni vahinko ollut ennaltaehkäistävissä.

4.3 Yleisimmät putkistovuototapaukset

4.3.1 Viemäröinnin kannakointi

Viemärin kannakointi on viemärin osalta erittäin olennainen asia. Koskaan ei tule luottaa esimerkiksi siihen, että hyvinkin tiivistetty täyttömaa pysyy paikallaan. Suurin huomio huolellisessa asennuksessa tulee olla sellaisissa paikoissa, joissa korjaaminen on työlästä ja kallista sekä sellaisissa paikoissa, joissa potentiaalinen vuoto aiheuttaa suuria vahinkoja. Kuva 6 esittää tapauksen, jossa rintamamiestalon pystyviemäriin kääntyi vaakaan öljysäiliötilan katossa kellarissa. Pohjakulman kannakointi oli pettänyt. Ihmisen ulostetta oli siis öljysäiliön ympärillä, mikä johti siihen, että ensimmäinen toimenpide oli leikata auki tiiliseinä. Tämän jälkeen tuli öljysäiliötila pestä, ennen kuin öljysäiliöiden purkuyritys suostui purkamaan öljysäiliön. Öljysäiliön purun jälkeen vasta päästiin kiinni puhdistettaviin rakenteisiin. Tämä tilanne olisi ollut vältettävissä tekemällä ohjeistusten mukainen kannakointi. Suurin paineisku pientalon viemärissä kohdistuu yleensä pohjamutkaan, joka yleisimmin on alapohjan alla tai betonissa. ”Viemärin pystylinjan alapää ja pohjakulma kannakoidaan ala-/välipohjasta siten, ettei pohjakulma irtoa liitoksestaan nesteen aiheuttaman voiman vaikutuksesta.” (RT 84-10818, 2004, s. 10)

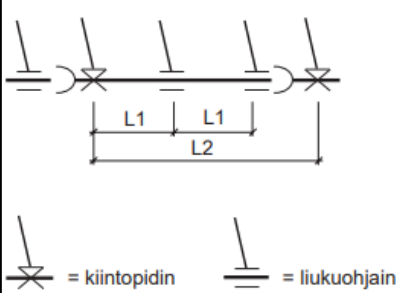
Kuva 6 Viemärin kannakoinnin pettäminen (henkilökohtainen tiedonanto, Teppman Oy)



Viemärin kannakoinneista kannattaa pitää huolta myös toteuttaessa remonttia talon sisällä. Erytishuomio taas on piiloon jäävillä asennuksilla. Viemäreitä asennettaessa on hyvä varmistua siitä, että liitokset menevät pohjaan saakka. Jossain tapauksissa asennettujen viemäreiden ympärillä tehdään töitä ennen kuin rakenteet sitovat ne lopullisesti paikoilleen. Tällöin viemäri kannattaa asennuksen jälkeen liitosten kohdalta maalata esimerkiksi spray-maalilla, jotta mahdolliset liitosten avautumiset pystytään helposti havaitsemaan ennen täyttööä tai valua. Kannakoinnit tulee tehdä sellaisista materiaaleista, jotka soveltuvat asennettavaan ympäristöön ja kestävät varmasti sen aikaa kuin itse viemärintikin. Ryömintätiloissa ja täytöissä kannakoinnit toteutetaan haponkestävillä kiinnikkeillä (RT 84-10818, 2004, s. 11). Tästä ei kannata tinkiä.

Kannakointien parantaminen on helppoa niissä tiloissa, joissa viemäroinnit ovat näkyvissä, ja tietysti muiden remonttien yhteydessä. Pienellä kustannuksella on vältettävissä iso vahinko. Taulukko 1 määrittää suurimmat sallitut kannakointivälit PP-muoviviemäreillä. Tämän taulukon lisäksi kannatuksia tulee lisätä esimerkiksi yhdejoonoissa joka toiseen yhteeseen.

Taulukko 1 PP-muoviviemäreiden suurimmat sallitut kannakointivälit rakennuksessa (RT 84-10818, 2004, s. 10)

	Putkikoko d_u mm	Suurin sallittu kannakointiväli mm			
		Vaakaviemäri		Pystyviemäri	
		L1	L2	L1	L2
	32	500	2000	1200	2000
	50	1000	2000	1500	2000
	75	1000	3000	2600	3000
	110	1500	3000	2600	3000
	160	2000	3000	2600	3000

Vesi- ja viemäritekniikan ensimmäinen rakentamismääräyskokoelma osa D1 vuodelta 1976, lausuu aiheesta seuraavasti: ”Kiinteistön jätevesilaitteiston tulee viemäroidä jätevesi siten, että terveydellistä vaaraa, epämiellyttäviä hajuja, viemäritulvia tai muita haittoja ei aiheudu. Jätevesilaitteisto on sijoitettava kiinteistöön tarkoituksenmukaisesti ja sen tulee olla riittävän kestävä ja käyttövarma.” (Suomen RakMK D1 (kumottu), 1976, s. 24) Ja jatkuu vielä seuraavasti: ”Jätevesilaitteisto on hoidettava ja huollettava siten, että näiden määräysten vaatimukset täytetään jatkuvasti.” (Suomen RakMK D1 (kumottu), 1976, s. 24) Jos oltaisiin

siis tarkkoja, niin vakuutusyhtiöiden ei tulisi olla osallisena sellaisessa tapauksessa, jossa vaatimukset eivät jatkuvasti täyty ja viemäristö rakennettu D1:n tultua voimaan. D1 tarkoittaa vielä aihetta kohdassa viemäriin sijoittaminen: ”Viemäri on kiinnitettävä rakenteisiin siten, että siihen ei pääse syntymään vahingollista tai häiritsevää painumaa ja siten, että sen lämpölaajeneminen on tarvittaessa mahdollinen sekä niin, että vältetään vuotovahingoilta.” (Suomen RakMK D1 (kumottu), 1976, s. 32)

4.3.2 Lattiakaivon liitokset

Lattiakaivon voi liittyä erittäin moninaisia vuodon aiheuttajia. Alla on listattuna muutamia yleisimpiä. Joissain tapauksissa samasta lattiakaivosta voi löytyä moniakkin ongelmakohtia.

1. Lattiakaivon ja korokerenkaan liitos epätiivis
2. Viemäroinnin liitos lattiakaivon korokerenkaaseen
3. Valurautaisen lattiakaivon puhkuruostuminen
4. Muovihitsatun liitoksen pettäminen lattiakaivon ja viemäriputken välissä
5. Vedeneristeen epätiivis liitos lattiakaivon

Monesti tulee vahingonhoidon yhteydessä vastaan tilanne, jossa lattiakaivo voi olla ensisijaisena vahingonaiheuttajana, mutta vahinko havaitaan vasta sekundäärivahingon ilmaannuttua. Esimerkkinä tilanne, jossa pesukoneen poistoputken liitos lattiakaivon korokerenkaaseen on epätiivis ja rakenteisiin on jo vuosia suihkun yhteydessä päässyt kosteutta. Lähellä kaivoa, alapohjan kaksoislaatan eristetilassa kulkeva käyttövesiputki ruostuu puhki jatkuvan ulkoisen kosteuden vaikutuksesta ja lähellä oleva seinä alkaa nostaa kosteutta ja seinälevytys turpoaa. Nämä ovat korvausteknisesti vaikeita asioita, koska vakuutusyhtiö harvemmin korvaa lattiakaivoihin liitännäisiä vahinkoja (LähiTapiola, 2020, s. 8) (IF Vahinkovakuutus Oyj, 2021, s. 5).

Kuva 7 Epätiivis lattiakaivo (henkilökohtainen tiedonanto, Teppman Oy)



Kuva 7 on hyvä havainnekuva 1960–1980-luvun pientalojen märkätilojen lattiakaivoratkaisusta. Lattiakaivo on pohjalaattavalussa ja eristetilän sekä pintalaatan vuoksi nostetaan lattiakaivon pinnan taso korokerenkailla lattian tasalle. Korokerenkaat ovat voineet olla peltiä, muovia, kuparia ja on yksi pienestä ämpäristäkin työstetty versio tullut vastaan. Korokerenkaisiin on ollut ”helppo” liittää esimerkiksi allasviemäröinti, teknisen tilan kuivakaivo tai pesukoneen poistoputki. Kun mitään standardia ei ole noudatettu, on läpivienneissä parhaassa tapauksessa luotettu tiivistemassaan, mutta yleisimmin vain painovoimaan ja tuuriin. Kuvatussa tapauksessa lattiakaivon vuoto on ruostuttanut rautaiset lämmityslinjat ja kupariset käyttövesiputket. Näiden lisäksi kuparista toteutettu lattialämmitys myös vuosi.

Vahinkojen välttäminen lattiakaivojen osalta on helppoa, muttei halpaa. Riittävän ajoissa on toteutettava riittävän laaja märkätilasaneeraus. Jo kriittinen tarkastelu omaa lattiakaivoa kohtaan on aiheellista jokaisessa vanhemmassa kiinteistössä. Jo pelkästään lattiakaivon puhdistaminen voi vähentää vuotavan lattiakaivon aiheuttamaa vahinkoa, koska yleensä vuoto rakenteisiin tapahtuu vasta, kun lattiakaivossa veden pinta nousee riittävästi. Lattiakaivon puhtaana pitäminen on tärkeä myös siinä suhteessa, että puhdistamaton lattiakaivo oikeuttaa vakuutusyhtiön vahinkotilanteessa suojeluohjevähennykseen.

Kuva 8 Valurautaisen lattiakaivon liitos muoviviemäriin pettänyt (henkilökohtainen tiedonanto, Teppman Oy)



4.3.3 Käyttövesiputkistojen jäätyminen

Käyttövesiputkistojen jäätyminen tapahtuu yleensä pidemmän kovan pakkasjakson aikana ja vahinko tulee esiin usein ilmojen jälleen lauhtuessa. Jäätulpan sulaessa vuotoa alkaa. Tärkein asia on kuitenkin ylipäättään estää putkien jäätyminen. Siihen on monia keinoja saattolämmityksestä hanan auki jättämiseen, mutta yksinkertaisin tapa on asentaa putket sellaiseen paikkaan, jossa on lämmin. Välillä yksinkertainen on kaunista ja tässä tapauksessa toimivaa. Kannattaa välttää ulkoilmaan tai kylmään tilaan rajautuvien rakenteiden sisään asennettavia käyttövesiputkia. Jos tämä on välttämätöntä, putkien sijainti tulisi asettaa mahdollisimman lähelle lämmintä puolta. Saattolämmitys on paikallaan, kun putki halkoo kylmän tilan, jossa ei ole muuta luontaista lämmönlähdettä. Tällaisesta on hyvä esimerkki kylmässä ryömintätilassa kulkeva putkinousu taloon sisälle. Herkästi vuotavana osana voidaan pitää myös ulkovesipostia. Ulkovesiposti tulisikin varustaa erillisellä sulkuventtiilillä, joka on ainakin talvella kiinni, kun ei ole käytössä. Vakuutusyhtiöt ovat pääasiassa rajanneet putkien jäätymiset pois korvausehdoillaan ja suojeluohjeissa on määritelmiä, joita noudattamalla vahinkoja ennaltaehkäistään (IF Vahinkovakuutus Oyj, 2021, s. 5) (LähiTapiola, 2020, s. 5). Usein jäätyminen ei välttämättä ole vahingon aiheuttaja vaan seuraus, jolloin vahinko voi olla korvattava.

Kuva 9 esittää mökkirakennuksen käyttövesiputken jäätymisestä johtuneen halkeamisen. Tässä itse vahingon aiheuttaja oli periaatteessa sähkövika tai vastaava, koska mökin sähköinen lämmitys oli keskeytynyt. Vaikka vesimittari oli ollut kiinni, oli vettä silti venttiilin läpi virrannut siinä määrin, että vahingonkorjauksesta muodostui laaja työ.

Kuva 9 Komposiittiputken jäätyminen (henkilökohtainen tiedonanto, Teppman Oy)



Vesimittarin jäätyminen on myös suhteellisen yleinen vahinko. Tämä johtuu yleensä siitä, että varsinkin vanhemmissa taloissa vesimittari voi olla jo valmiiksi puolilämpimässä tilassa, esimerkiksi autotallissa. Ulkoseinällä sijaitsevan mittarin peittäminen eristetyllä kopalla aiheuttaa yleensä päinvastaisen vaikutuksen, kuin on tarkoitettu. Sisäilman lämpö ei pääse lämmittämään vesimittaria ja ulkoa tuleva pakkanen yhdistettynä veden käyttämättömyyteen voi riittää rikkomaan vesimittarin. Pitkään käyttämättä olevat asunnot ovat herkempiä laajoille jäätymisvahingoille, kuin jatkuvasti asutut. Kuva 10 esittää jäätyneen vesimittarin, mikä aiheutti käytännössä rakennuksen uudelleen rakentamisen, koska koko rakennus oli sisäosiltaan jäässä. Yleensäkin vesimittarivuodot aiheuttavat kustannuksiltaan suuret vahingot.

Kuva 10 Jäätynyt vesimittari (henkilökohtainen tiedonanto, Teppman Oy)

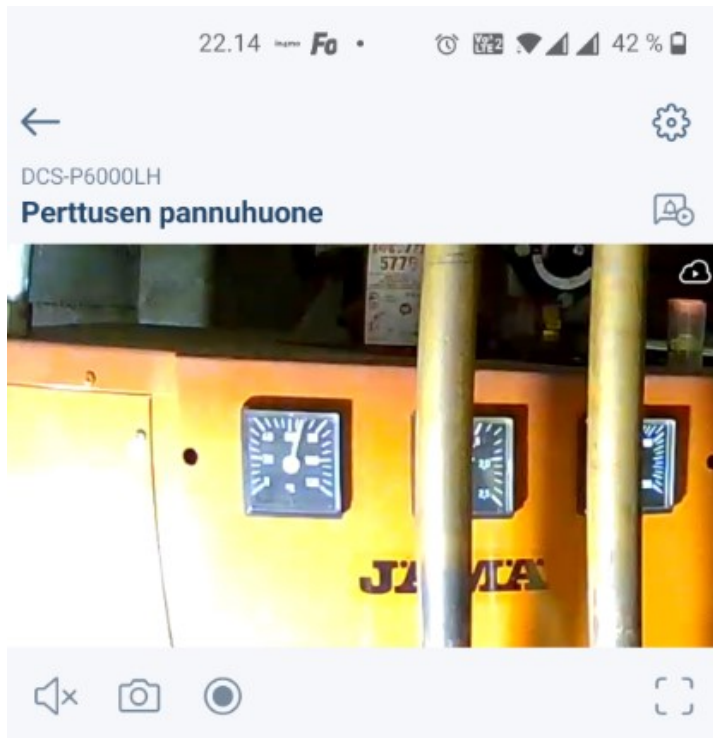


Vuonna 1976 rakentamismääräyksessä D1 on jo mainittu seuraavasti: ”Vesilaitteisto on tehtävä sellaiseksi, että vesijohdon umpeen jäätymistä ei pääse tapahtumaan.

Kylmävesijohto on tiloissa, joissa kosteuden tiivistyminen johdolle saattaa aiheuttaa haittoja, eristettävä niin, että eristyksen pintalämpötila ylittää tilan normaalin kastepistelämpötilan.”
(Suomen RakMK D1 (kumottu), 1976, s. 22)

Jos poissaolon tai valvonnan puutteen takia ei saada tietoa esimerkiksi lämmitysjärjestelmän toiminnasta pakkasaikaan, on hyvä ja halpa keino asentaa etävalvontajärjestelmä. Jos oma lämmitysjärjestelmä on vikaherkkä ja sen vikailmoitus tulee fyysisesti kuitata, on suuri mahdollisuus pidemmän poissaolon yhteydessä jonkin tyyppinen jäätymisvahinko. Kuva 11 esittää etävalvontajärjestelmän näyttökuvan kännykän ruudulta. Tämä 25 € maksava wifi-verkkoon kytkettävä kamera säästi hiihtoloman 2021 aikana todennäköisen jäätymisvahingon. Öljypoltin oli mennyt vikatilaan ja havaitsin päivittäisessä tarkastuksessa, että lämmöt ovat laskeneet, joten täytyy käydä kuittaamassa vikapainike.

Kuva 11 Lämmitysjärjestelmän etävalvonta



Vahingon vauriot pystyy minimoimaan tehokkaasti niin, että aletaan toimiin, kun jäätyminen havaitaan. Hallittu sulatus ja jäätyneen putken erottaminen verkostopaineesta on ensisijaiset tehtävät. Tietysti putken materiaali ja sijoitus rakenteessa vaikuttaa valittaviin toimenpiteisiin. Suojaputkessa olevan muoviputken saa hyvin sulatettua imemällä imurilla ilmaa suojaputkessa. Ilman lämmittäminen toisesta päästä tehostaa vaikutusta.

4.3.4 Kuparisten käyttövesiputkien pistesyöpymät

Kupariputkien ja muiden metalliputkien korroosiosta löytyy hyvin tutkittua tietoa, mutta pyritään tässä työssä tiivistämään ne vahinkojen kannalta olennaiseen tietoon. Jos aihe kiinnostaa enemmän, tietoa löytyy Ilari Anttilan opinnäytetyöstä Putkistojen kuntotutkimusohje vuodelta 2012 (Anttila, 2012). Kupariputkeen voi tulla pistekorroosiota sekä monenlaisia muita korroosiotyyppejä, kuten eroosikorroosio, piilokorroosio ja jännityskorroosio (Kekki;Kaunisto;Keinänen-Toivola;& Luntamo, 2008, s. 63). Oman kokemuksen perusteella vuototapauksia on esiintynyt 70- ja 80-luvuilla asennetuissa kuparisten käyttövesiputkien lämpimässä linjassa tai lämpimässä kiertolinjassa. Kekki ym. ovat myös tulleet siihen johtopäätökseen, että pistesyöpymävuodot esiintyvät pääosin

lämpimissä käyttövesiputkistossa (Kekki;Kaunisto;Keinänen-Toivola;& Luntamo, 2008, s. 71). Syöpymät esiintyvät yleensä liitos-, mutka- tai supistuskohtien läheisyydessä, jossa muodostuu putken sisällä pyörteitä ja epäjatkuvuuskohtia. Suorallakin putkiosuudella on havaittu pistekorroosiota, mikä voi johtua putken sisälle jääneestä epäpuhtaudesta.

Kuva 12 Pistesyöpymä hitsatussa liitoksessa (henkilökohtainen tiedonanto, Teppman Oy)



Syvämmälle korroosion maailmaan sukeltamatta voi todeta, että yli 25 vuotta vanhat kupariputket nostavat todennäköisyyttä vesivahingon tapahtumiselle. Todennäköisyyteen vaikuttaa asuinalueen kautta vedenlaatu, asennustekniikasta liitokset ja asennuksen laatu. Myös ulkopuoleisen kosteuden vaikutusta ei tule sulkea pois. Potentiaalisen ongelman laajuuteen ja havainnointiin vaikuttaa mihin putket on asennettu ja kuinka helposti vuoto tulee näkyville. Usein vanhemmissa kiinteistöissä on putket asennettu piiloon ilman suojaputkia tai vuotoindikaattoreita. Näihin tapauksiin yhdistyvät myös helposti iän myötä heikkenevät messinkijuotosliitokset. Käyttövesipuolen tihkuvuodoissa havainnointia vaikeuttaa loppumaton vedentulo. Suljetun lämmityspiirin veden loppuminen ja paineiden lasku on helpompi havaita, kuin hiljalleen pyörivä vesimittari.

Turun talousalueella on yleisessä tiedossa, että Turun pohjoispuolen kuntien kupariputkissa on erityisen paljon havaittu pistesyöpymiä. Veden pehmeys eli alhainen pH on yleinen yhdistävä tekijä pistekorroosiolle. Kekki ym. pitävät alle 7,4 pH arvoa oleellisena tekijänä

pistesyöpymille (Kekki;Kaunisto;Keinänen-Toivola;& Luntamo, 2008, s. 72). Tutkin Turun pohjoispuolella sijaitsevan Nousiaisten kunnan vesiyhtiön Nousiaisten Vesi Oy:n viimeisintä vesinäytettä helmikuulta 2021 ja siinä veden pH oli 6,9 (Nousiaisten Vesi Oy, 2021).

Vertailukohtana Turun itäpuolella sijaitsevan Liedon kunnan tuorein testaustulos, jossa 1.2.2021 veden pH oli 8,4 (Liedon vesi Oy, 2021). Veden pH tulisi olla yli 7 ja mielellään yli 8 pistesyöpymien välttämiseksi (Kekki;Kaunisto;Keinänen-Toivola;& Luntamo, 2008, s. 72).

Kuva 13 Käyttövesiputken pistesyöpymävahinko yläpohjassa (henkilökohtainen tiedonanto, Teppman Oy)



Ainoa keino kokonaan välttää kuparisen käyttövesiputken pistesyöpymä, on olla asentamatta kuparisia putkia. Jos haluaa pitää riskin vuodolle mahdollisimman vähäisenä, tulisi vanhojen kuparisten käyttövesiputkistojen saneeraus ajoittaa oikein. Yhden pistesyöpymän jälkeen kannattaa ryhtyä saneeraukseen nopealla aikataululla. Tulisi välttää kupariputkien "hautamista" eli asentamista sellaisiin tiloihin, jossa mahdollinen vuoto on vaikeasti havaittavissa. On suositeltavaa asentaa putket kattoon ja vielä höyrösulun tai vastaavan lämpimälle puolelle. Vuoto tulee tällöin helpommin näkyviin esimerkiksi puupaneloinnin läpi. Asennettaessa putket sellaiseen tilaan, jossa vuotovesi tippuu vettä huonosti läpäisevän rakennososan päälle, on hyvin todennäköistä, että toimenpiteitä kohdistuu seinille ja laajemmalti rakenteisiin. Paras vaihtoehto on se, että putket ovat koko matkaltaan näkyvissä. Yleensä hoitamissani kohteissa paras ratkaisu käyttövesiputkille on

kupariputkien ja suoja-putkessa kulkevien muoviputkien yhdistelmä. Edellä mainittu asennustekniikka edellyttää tietysti pintarakenteiden purkamista.

Kuva 14 Pistesyöpymä lämpimän käyttöveden linjassa verhokotelossa (henkilökohtainen tiedonanto, Teppman Oy)



Kuva 14 esittää 1980-luvun rivitalolle tyypillisen runkolinjan paikan ulkoseinän verhokotelossa. Vuoto tulee helposti esiin, mutta aiheuttaa vuotaessaan jonkin verran vahinkoa. Tässä tapauksessa vahingon laajuus oli kolmessa rivitaloasunnossa, koska itse vahinkoasunto oli ollut tyhjillään, eikä hitaasti vuotavaa lämpimän kiertoveden linjaa ollut kukaan havainnoimassa, ennen kuin naapuriasunnon seinät alkoivat kasvaa pinnastaan hometta. Tällaisen tapauksen ainoa järkevä konsti ennaltaehkäistä vahinko on oikea-aikainen käyttövesiputkisaneeraus. Jos vahinko halutaan minimoida, vuotovahti voisi olla ratkaisu. Tällöin hälytyksen pitäisi mennä rivitalon huollosta vastaavalle taholle.

4.3.5 Kuparisen lattialämmitysputkiston vuoto

Kuparisten lattialämmitysputkien vuodot ovat monelta osin yhteneväisiä edellisen luvun pohjatietojen kanssa, mutta muutamia selkeitä piirteitä löytyy eroavaisuuksina. Suljetussa järjestelmässä kupariputket oman kokemuksen mukaan tuntuvat kestävän hieman käyttövesipuolta paremmin. Tähän ristiriitaisuutena on se, että kupariputken hyvä materiaalikestävyys johtuu osin hapen ja kuparin välisestä kemiallisesta reaktiosta, jonka vaikutuksesta happiatomit muodostavat kupariputken sisäpinnalle putkea suojaavan oksidikerroksen (Kekki;Kaunisto;Keinänen-Toivola;& Luntamo, 2008, s. 37). Kestävyyttä taas puolustaa matalampi paine ja virtaus verrattuna käyttöveteen. Myöskään epäjatkuvuuskohtia eli jyrkkiä mutkia, supistuksia ja liitoksia ei yleensä lattialämmitysputkistoissa ole. Useimmiten kuparista valmistettuja lattialämmitysputkistoja on käytetty sen ikäisissä rakennuksissa, ettei oikeasti vedenpitäviä sisäkäyttöön tarkoitettuja vedeneristeitä ole vielä ollut käytössä. Tällöin putket voivat olla ulkopuolisen kosteusrasituksen armoilla, jos pintabetonilaatta pysyy jatkuvasti kosteana esimerkiksi lattiakaivon ja laatoituksen välisen vuodon takia. Lattialämmityksiä on toteutettu myös Fincu-putkella, joka on muovipinnoitettu taipuisa kupariputki. Tämä muovipinnoite suojaa hyvin betonin sisälle asennettua kupariputkea ulkoisen kosteuden aiheuttamalta rasitukselta.

Jos lattialämmitys on liitetty lämmitysverkkoon, vuoto on erittäin helposti todennettavissa paineenlaskuna. Yleensäkin aina pitäisi olla erittäin huolissaan, jos lämmitysverkosta katoaa painetta, joka ei ole selitettävissä millään tavoin. Pattereiden ilmaukset tai muut muutokset lämpöverkossa aiheuttavat paineenalennemaa, mutta selkeyden vuoksi kannattaa aina käyttää samaa painetta lämmitysverkossa, jotta painehäviön huomaa nopeasti. Jos paine elää lämmityslaitteen lämmityssyklin mukaan ylös alas, on paisunta-astiassa yleensä vikaa. Vuodonhaussa helpottaa myös se, mitä useampi eri alue lämmitysverkosta pystytään erottamaan. Tähän auttaa riittävä määrä venttiileitä. Jos siis paine lämmitysverkossa alenee ja lattialämmityksen pystyy erottamaan muusta lämmitysverkosta, niin vuotavan lattialämmityspiirin todentaminen on helppoa. Tämä havainto johtaa melkein poikkeuksetta laajaan remonttiin.

Lämmitysverkkoon kytkettyyn lattialämmitykseen verrattuna käyttöveteen kytketty lattialämmitys on huomattavasti ongelmallisempi. Tällöin vuoto on päällä, kunnes se aistinvaraisesti havaitaan tai lähin vesitorni tyhjenee. Painovoiman lakien mukaisesti vesi pyrkii pääosin alaspäin, mutta toki kapillaarisestikin vesi liikkuu sivulle ja ylös. Matalalla kynnyksellä tulisi ottaa yhteyttä ammattilaiseen, jos lattialämmitetyissä tiloissa havaitsee jotain normaalista poikkeavaa. Tällainen vuodon indikaattori voi olla haju, ääni tai esimerkiksi laatan irtoaminen alustastaan. Käyttöveteen kytketyn vuodon voi havaita vesimittarista niin, että kaikki muu vedenkäyttö lopetetaan ja seurataan mittarin liikettä pidempi aikajakso. Seurannan aloituksesta kannattaa ottaa kuva, koska joskus mittari pyörii niin hitaasti, ettei muutosta näköhavainnolla pysty tekemään.

Vuodon ennaltaehkäisyyn ei ole tarjolla oikotietä. Oikein ajoitettu märkätilojen remontointi on kaikki kaikessa. Vuodon aiheuttaman vaurion minimointi on kiinni siitä, kuinka nopeasti vuoto havaitaan. Ajan kuluessa vesivahingon vauriot vain pahenevat, varsinkin jos kyseessä on käyttövesiputkistoon liitetyn lattialämmityksen vuoto. Nykyisin on olemassa useampia tuotteita, jotka tunnistavat käyttövesipuolen vuotoja ja sulkevat automaattisesti syötön havaitessaan ongelman. Tämä on yksi vartenotettava vaihtoehto, jos halutaan venyttää teknisten järjestelmien käyttöikä äärimmilleen. Vuotoa paikannettaessa riittävän tarkalla lämpökameralla kuvaus on hyvä vaihtoehto.

4.3.6 Jakotukin vuoto

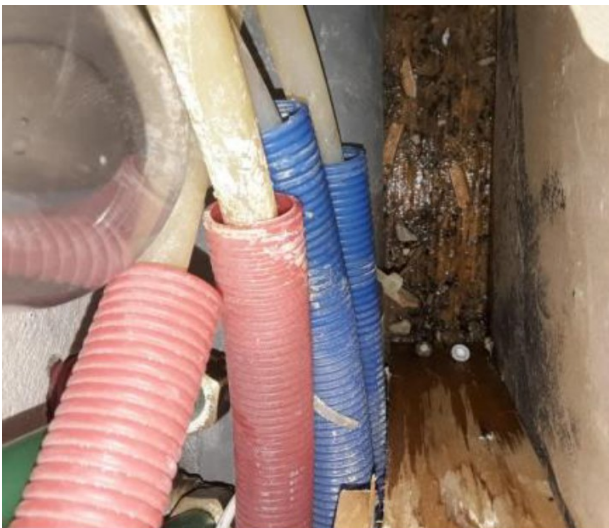
Muovisten vesiputkiratkaisujen kasvaessa pientaloissa valta-asemaan on monissa taloissa alkuperäisiä tai remontin yhteydessä asennettuja jakotukkeja. Yleensä jakotukkien liitosten vuodot ovat alkuun pieniä tihkuvuotoja. Putkea pitkin vuotovesi valuu yleensä muoviputken suojaputken sisään. Edellä mainitussa tapauksessa tulee mukaan painovoima ja sen lait. Vuoto tulee esiin suojaputken täytyessä siitä päästä, jonka korkeusasema on matalampi. Tämän vuoksi aina suojaputken matalin korkeusasema tulisi olla sellaisessa tilassa, jossa vuoto tulisi mahdollisimman hyvin näkyville ja parhaimmassa tapauksessa suoraan lattiakaivoon. Usein jakotukit pyritään linjan molemmissa päissä sijoittamaan sellaiseen tilaan, jossa vähintään lattia on vedeneristetty. Tämän ratkaisun tulisi estää rakenteiden vaurioituminen vahingon takia, mutta valitettavan usein jakotukkien alusta on toteutettu niin, että vedeneristystä ei ole saatu tehtyä riittävän tiiviisti tai ollenkaan. Muovisissa

lattiaämmitysputkissa ei ole suojaputkea, jotta lämmön johtuminen rakenteeseen olisi mahdollisimman tehokasta. Niiden syöttöputket voivat kuitenkin olla suojaputkessa ja tällöin tulisi myös noudattaa edellä mainittua asennustekniikkaa.

Kuva 15 Lattiaämmityksen jakotukin tiivistämätön pohja (henkilökohtainen tiedonanto, Teppman Oy)



Kuva 16 Käyttöveden jakotukin vuoto seinän sisällä (henkilökohtainen tiedonanto, Teppman Oy)



Kuva 15 on esimerkki yleisesti käytetystä lattialämmityksen jakotukin asennustavasta. Seinää eikä lattiaa ei ole millään tavoin suojattu mahdolliselta vuotovedeltä ja ainoa indikaattori vuodolle on kylmenevät lattiat tai saumoistaan nouseva lattiapinnoite. Tämäkin toteutus on mahdollista korjata ainakin paremmaksi. Tämä voidaan toteuttaa esimerkiksi tekemällä muotti putkien ympärille ja valamalla muotti melkein täyteen juoksevaa epoksimassaa. Täytyy ensin tietysti selvittää, onko putken ja epoksin välillä mahdollista tapahtua sellaista kemiallista reaktiota, joka vanhentaa putkea. Seinää ja muotin sisäosia voi yrittää tiivistää joko samalla massalla tai esimerkiksi vedeneristeellä. Massan kuivuttua asennetaan vuotohälytin siihen kohtaan, johon vuotava vesi ensin kerääntyy. Kuva 16 taas esittää seinän sisälle sijoitetun käyttövesien jakotukkiryhmän, joka tässä tapauksessa on vuotanut ja ainakin alaohjauspuu ja kipsilevyt ovat vaurioituneet. Ongelmallisen tästäkin tapauksesta tekee se, että seinä on kahden märkätilan jakava seinä. Tästä johtuen remontin yhteydessä kaksi märkätilaa menee kokonaisvaltaiseen remonttiin vedeneristysten jatkuvuuden takia, ellei osakorjausta pystytä toteuttamaan. Tämän tapauksen parantamisvaihtoehdot vahinkoa ennakoivasti ovat vaikeat, ja vuotohälytin on oikeastaan ainoa keino, jolla voidaan minimoida vahingot. Tällaisessa tapauksessa olisi hyvä sijoittaa käyttöveden jakotukit märkätilojen ja vedeneristyksen paremmalle puolelle tai alalaskukattoon.

Paljon erilaisia ratkaisuja nähneenä olen sitä mieltä, että suurin ongelma on urakkarajapinnat. Putkimies tai lattialämmitysasentaja harvemmin vastaa siitä, että laitteet ja putkistot on käyttöön otettaessa asetusten mukaiset ja asetusten mukaisessa tilassa. Usein putkistojen tai laitteiden sijoitus on jo alkujaan sellainen, että vedeneristystä tai muuta vuotoindikaattoria on mahdoton toteuttaa asetusten ja ohjeiden mukaisesti. Tässä on hankkeen vastaavalla mestarilla iso rooli ohjata kaikki osapuolet alusta alkaen toimimaan yhdessä niin, että vuotopotentiaali olisi mahdollisimman vähäinen ja aiheuttaisi mahdollisimman vähän vahinkoa toteutuessaan.

4.3.7 Vesiputken sulanapitokaapelin paineläpiviennin vuoto

Tämä vahinkotyyppi on suhteellisen yleinen. Tällainen liitos, kuin myös vesimittari, ovat nykyisin sellaisia asennuksia, jotka vaativat vuotopotentiaaliensa vuoksi erityisiä toimia. Mahdollinen vesivuoto täytyy tulla esille tai johtua viemäriin ja tilan tulisi olla vesieristetty (Lisäohje asetukseen 782/2017, 2020, s. 48). Yleensä vahinko skaalautuukin juuri edellä

mainittujen ominaisuuksien puuttuessa. Paineläpiviennin vuoto on yleensä hidaskiputtava vuoto, jossa vesi ehtii imeytyä rakenteisiin, ennen kuin vuoto tulee esiin. Tällöin rakenteiden vauriot voivat olla jo pitkällä.

Kuva 17 Vuotopotentialia ilman riskinhallintaa (henkilökohtainen tiedonanto, Teppman Oy)



Kuva 17 pitää sisällään paljon potentiaalisia vuotavia osia. Vuodon havaitsemista vaikeuttaa vedeneristämätön, lattiakaivoton tila sekä ulkoseinää päin viettävä lattia, jolloin vuoto ehtii muhia pitkään ennen, kuin se havaitaan. Tässäkin esimerkissä sulanapitokaapelin paineläpivienti oli vuotanut.

5 Vuodot laitteissa

5.1 Laittevuodot yleisesti

Laittevuodot ovat rakennuksen sisällä olevien laitteiden vuotoja. Laitteen ei välttämättä tarvitse olla kytketty käyttöveteen tai lämmityslinjaan. Esimerkkinä tästä ovat jääkaapin vuotovahingot. Haapaniemen selvityksen mukaan noin 35 % vahingoista oli laitteistovuotoja

(Haapaniemi, 2014, s. 13). Laitevuotojen osuutta on selvityksestä hieman vaikeampi poimia, koska osio ”Muu kone, laite, putkisto” niputtaa useampia vahinkotyyppisiä, eikä niiden lukumäärää ole eroteltu talotyypeittäin. Vahinkoselvityksen kärjessä laitteiden osalta on astianpesukone ja lähellä toisena vesikaluste. Nämä yhdessä muodostavat yli puolet laitevuodoista. Vesikalustevuotoja on suhteellisen vaikea ennakoita, eikä kokemukseräisesti vanha vesikaluste ole automaattisesti vahinkopotentiaaliltaan suurempi kuin uusi.

Laitevuodot ovat yleensä putkistovuotoja vähemmän asumisen haittaa aiheuttavia vahinkoja. Ne ovat myös korjauskustannukseltaan halvempia ja helpompia ennaltaehkäistä kuin putkistovuodot. Seuraavassa luvussa tarkastellaan asetustekstiä, jota noudattamalla iso osa laitevuotojen vahingoista olisi vältettävissä.

5.2 Lainsäädäntö ja ohjeistus laitevuodoissa

Hyvin usein laitevuoto- tai yleensäkin vuotovahingoissa tulee vastaan kysymys, miksi ei tilassa ole lattiakaivoa tai jos on niin, miksi pinnoite ei ole ollut tiivis. Nykyään asetus on oikeastaan yhtä yksiselitteinen kuin jo vuonna 1976. Tilat, jotka tulee varustaa lattiakaivolla, on lueteltuna alla.

Taulukko 2 Lattiakaivolla varustettavat tilat

Asetus 1047/2017	RakMk D1 1976
Suihkutila ja kylpyhuone sekä saunan pesuhuone	Huonetilat, joissa on ilmeinen tulvimisvaara. Asunnossa sijaitsevaa pesu- ja astianpesukonetta varten ei vaadita lattiakaivoa, jos voidaan tyyppihyväksynnällä tai muulla luotettavalla tavalla osoittaa, ettei tulvimisvaaraa ole
Pesutupa	Pesutupa
Lämmönjakohuone	Lämmönjakohuone
Ilmanvaihtokonehuone	Ilmanvaihtokonehuone
Yleiseen käyttöön tarkoitettu WC-tila	Yleiseen käyttöön tarkoitetut vesikäymälätilat, urinaalihuonetilat, pesuhuonetilat jne.
Tekninen tila, jossa on vesivahingon mahdollisuus	Kattilahuone
Autonpesupaikka	Autonpesupaikka
Eriyistilat, jotka puhdistetaan vesihuuhTELulla	Huonetilat, jotka puhdistetaan vesihuuhTELulla...

Rakentamismääräyksessä D1 vuodelta 1976 mainitaan edellytys, että edellä mainittujen huonetilojen lattia tulee olla vedenpitävä ja lattiaviemärointi liitetään vesitiiviisti lattiapäällysteeseen. Taulukko 3 esittää nykyään voimassa olevan ohjeistuksen. Ohjeistus pohjautuu asetukseen 782/2017 Rakennusten kosteustekninen toimivuus.

Taulukko 3 Periaatteet eri tyyppisten tilojen veden- tai kosteudeneristyksen tarpeesta sekä pintarakenteilta vaadittavasta vedenkestävyydestä (Lisäohje asetukseen 782/2017, 2020)

Tila	Lattia	Seinä	Katto
kylpy- tai suihkutilat, pesuhuoneet ¹⁾	vedeneristys	vedeneristys	kosteutta kestävä pinta ¹¹⁾
löylyhuoneet	vedeneristys	höyrynsulku ³⁾	kosteutta kestävä pinta, yleensä puuverhous ¹¹⁾
höyryhuoneet ¹⁾	vedeneristys	erityissuunnitelman mukaan ⁴⁾	erityissuunnitelman mukaan ⁴⁾
saunakaapit ⁵⁾	erillinen vedeneristys kaapin alla	erillinen vedeneristys kaapin takana	-
wc-tilat ²⁾	vedeneristys	laatoitettavilla seinän osilla vähintään kosteudeneristys ⁶⁾	-
kodinhoituhuoneet ^{1) 7)}	vedeneristys	laatoitettavilla seinän osilla vähintään kosteudeneristys ⁶⁾	-
kylpytila ja kodinhoitotila yhdessä ¹⁾	vedeneristys	vedeneristys ⁹⁾	kosteutta kestävä pinta
kuraeteiset ¹⁾	vedeneristys	vedeneristys 1,2 metrin korkeuteen vaakasuunnassa 1,5 metrin etäisyyteen vesipisteestä	-
asuinhuoneistojen keittiöt ⁸⁾	-	kosteudeneristys vähintään pesualtaan kohdalla ⁶⁾	-
LVI-tekniset tilat ⁷⁾	vedeneristys käyttö-tarkoituksen mukaan ¹⁰⁾	⁷⁾	-

1) Käytetään aina lattiakaivoa.

2) Suositellaan lattiakaivoa. Yleiseen käyttöön tarkoitetuissa wc-tiloissa käytetään aina lattiakaivoa.

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

4) Pintarakennejärjestelmän soveltuvuus vedeneristeeksi ja höyrynsulkuksi on varmistettava.

5) Sijoitetaan lattiakaivolliseen tilaan.

6) Suositellaan vedeneristystä.

7) Tilassa, johon lämminvesivaraaja sijoitetaan, sijoitetaan lattiakaivo ja lattia vedeneristetään. Vesivaraajan suihkuavien vuotojen varalta seinät vedeneristetään tai maalataan.

8) Astianpesukoneen, allaskaapin ja vesijohtoverkkoon kytketyn laitteen kohdalla vesivuodot ohjataan huonetiloihin erillisen suunnitelman mukaisesti esimerkiksi vuotovesikaukalolla tai muovimatolla, joka nostetaan vähintään 50 mm seinälle ja kiinnitetään vesitiivisti seinärakenteeseen. Myös kylmälaitteiden alle suositellaan vuotoveden esille tuovaa kaukaloa.

9) Kodinhoitotilan osuudelta seinien vedeneristys voidaan korvata kosteudeneristyksellä, mikäli kosteusrasitus tällä osalla on selvästi suihkutilaa pienempi. Seinien vedeneristyksen laajuus merkitään tällöin pohjapiirustuksiin. Tässä yhteydessä on huomioitava kuitenkin se, että nestemäisenä levitettävät vedeneristystuotteet toimivat laakerina alustan ja laatoituksen välillä ja edesauttavat laatoituksen tartunnan säilymistä.

10) Pientalon ilmanvaihtokonehuoneissa, joissa ilmanvaihtokoneesta on hallittu vedenpoisto lattiakaivoon, vedeneristystarve harkitaan tapauskohtaisesti. Pientalon tilassa, johon asennetaan vesimittari, voidaan asentaa lattiakaivo ja vedeneristys. Vaihtoehtoisesti mahdolliset vuotovedet ohjataan viereisen tilan lattiakaivoon tähän tarkoitukseen suunnitellulla suojakaukalolla. Julkisten rakennusten, liike- ja toimistorakennusten yms. ilmanvaihtokonehuoneissa käytetään lattioissa vedeneristystä.

11) Löylyhuoneessa höyrynsulku. Kylpy- ja pesutiloissa erillisen höyrynsulun tarve arvioidaan erikseen.

Nyt 2021 alkavat aiemmin hieman epäselvät ohjeistukset olemaan yksiselitteisempiä. Edelleenkin ei ole määritetty, tarvitaanko wc-tilaan lattiakaivoa, vaan sitä on ainoastaan suositeltu. Nykymääräyksissä vedeneristys on jo ohjeistettu asentamaan wc-tilaan, joten lattiakaivo ei kustannustekijänä ole enää ratkaiseva.

5.3 Yleisimmät laitteistovuototapaukset

5.3.1 Jyrsijävahingot laiteputkistoissa

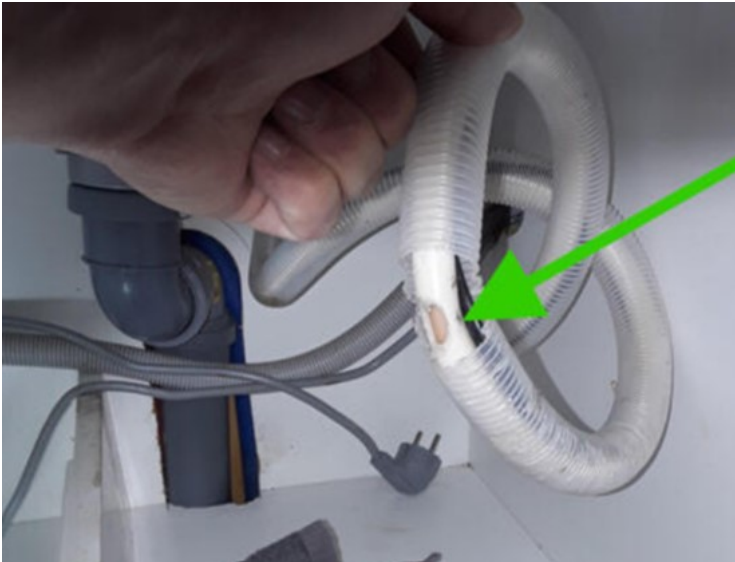
Jyrsijävahingot ovat hyvin usein yhteydessä pesukoneen putkien vuotoihin. Hiiret viihtyvät keittiöissä ravinnon vuoksi ja keittiön sokkelitilat ovat hyvin harvoin tarkastuksen kohteena. Joitain tapauksia on tullut vastaan, missä hiiret ovat syöneet suojaputkessa olevan muovisen käyttövesiputkenkin vuotopisteeseen asti. Yksi suurimmista ongelmista on kuitenkin se, että vuoto havaitaan liian myöhään. Yleensä vuoto havaitaan vasta, kun lattian pintamateriaalin saumat nousevat pystyyn. Tällöin kosteus on jo pitkällä ja kuivatusaika pitkä.

Kaksoislaattaisilla tai puurakenteisilla ala- tai välipohjilla ongelma on voinut levitä jo ympäröiviinkin tiloihin.

Kuva 18 Hiiren nakertama poistovesiputki (henkilökohtainen tiedonanto, Teppman Oy)



Kuva 19 Hiiren syömä astianpesukoneen tulovesiputki (henkilökohtainen tiedonanto, Teppman Oy)



Vesiputket eivät ole ainoa vahinkoja aiheuttava ongelma liittyen hiiriin. Myös sähköjohtojen nakertelu on tavanomaista ja aiheuttaa paloriskin. Yläpohjat ovat hiirille helppoja kulkea ja varsinkin kattolämmityselementeissä on tutkimissani tapauksissa havaittu jyrsijän aiheuttamia vaurioita.

Kuva 20 Hiiren nakertama sähköjohto (henkilökohtainen tiedonanto, Teppman Oy)



Hirten aiheuttamien vahinkojen estäminen ei ole aivan helppoa, mutta seuraavin toimin voi vähentää vahinkoriskiä:

- Tarkasta keittiön alasokkelitila ja allaskaappi aika ajoin, varsinkin alkutalvesta
- Jos havaitset hiirien jätöksiä, aloita torjuntatoimet heti
- Älä anna hiirille helppoa ravintoa esim. koiranruoan muodossa
- Tuki helpot reitit hiiriltä
- Asenna pesukoneen alla oleva lattia samaan tasoon kuin muu keittiö, jotta vuotokaukalosta on hyötyä
- Käytä allaskaapissa ja astianpesukoneen alla vuotohälytintä
- Pesukoneen hana kiinni, kun ei ole käytössä

Yllä olevin toimin pääsee jo pitkälle. Remontoitaessa kannattaa harkita potentiaalisten vuotavien laitteiden alla lattiakaivoa ja harkittua vuotovedenohjausta. Jo pelkästään lattian ja seinän rajan huolellinen tiivistäminen sekä mahdollinen vedeneristys keittiön alakaappien takana voi estää laajan vesivahingon. Edellä mainitussa tilanteessa vuoto tulee esiin helpommin, eikä pitkäaikaista piilovuotoa rakenteisiin pääse syntymään.

5.3.2 Pesukoneen liitosputkien vuodot

Mekaaninen vaurio on myös erittäin todennäköinen pesukoneeseen liittyvä vuodon aiheuttaja. Allaskaappi on usein tila, jossa säilötään paljon vaihtuvaa tavaraa. Valitettavasti allaskaappi on myös usein keittiön tekninen tila. Sinne on sijoitettu kaikki putket, läpiviennit, sähköt, jätevaunut, suojapeitteet, roskapussit, tyhjät tölkit ja pullot, tyhjät säilyketölkit jne. Jos vielä edellä mainitun lisäksi puristetaan jätevaunulla tuotteet iän haurastuttamia putkia vasten, niin lopputulos on ilmeinen. Tällaisen käyttäjävirheen lisäksi, asennusvirhe on isona tekijänä. Jos astianpesukoneen asennuksen yhteydessä revitään letkuja terävää melamiinista kaapinrunkoa vasten, luodaan edellytykset myöhemmälle vahingolle.

Miten sitten välttää mekaaniset vauriot vettä käyttävien laitteiden putkissa? Oman allaskaapin kriittinen tarkastelu ja asennettavien putkien kunnioitus ovat riittävät toimenpiteet, joilla vahinkojen määrää saa tiputettua roimasti. Jo pelkästään se, että

allaskaappi ja keittiön alakokkelitila on tarkastettavissa määräajoin, auttaa havaitsemaan vuodon mahdollisimman aikaisessa vaiheessa ja näin minimoimaan vahinkoja.

Kuva 21 Haljennut astiapesukoneen poistoputki (henkilökohtainen tiedonanto, Teppman Oy)



Rakentamisen yleistä laatua määrittelemä SisäRYL2013 on yksiselitteinen koskien lattiakaivottomien tilojen vuotokaukalon tarvetta: ”Lattiakaivottomiin tiloihin sijoitettavien astian- ja pyykinpesukoneiden alle asennetaan vesitiivis vuotokaukalo tai laitteen alusta tehdään vesitiiviiksi niin, että mahdollinen vesivuoto voidaan havaita.” (SisäRYL 2013, 2012, s. 308) Samaa mieltä on myös IF vahinkovakuutusyhtiö suojeleohjeessaan: ”Pesukoneen ja kylmälaitteiden alle on laitettava turvakaukalo, jos tilassa ei ole lattiakaivoa tai lattian rakenne on sellainen, ettei mahdollinen vuoto tule välittömästi näkyviin.” (IF Vahinkovakuutus Oyj, 2021, s. 7)

5.3.3 Ilmanvaihtokoneen kondenssivuodot

Ilmanvaihtokoneiden yleistyessä on niidenkin tiimoilta tehty paljon vahinkoilmoituksia. Oman kokemuksen perusteella vuotoja ovat aiheuttaneet koneen sisälle kertyvät kondenssivedet. On havaittu poistoreiän tukkeutumista, pohjan puhki ruostumista ja kondenssivesien johtamista huonoon sijaintiin. Näille yhteinen tekijä on ollut huono sijoittaminen talon sisällä ja huollon puute. Sijoittamiseen huono paikka on ollut kylmä vintti,

jossa erinäköisin ratkaisuin on konetta koitettu eristää. Kylmään asennus on ollut osittain lisäämässä kondenssiveden muodostumista. Tällaisessa sijainnissa huollot ja tarkastuskin jäävät helposti tekemättä. Kuva 22 esittää vaikeapääsyiseen vinttitilaan sijoitetun iv-koneen, jonka poistoreiän ympärysalue oli ruostunut puhki kondenssiveden vaikutuksesta. Katon höyrysulkujen päälle oli lätäköitynyt vuotovesi, joka painoi paneloinnin alas, jolloin vahinko vasta huomattiin. Toinen sijaintiin liittyvä ongelma on sijoittaminen tilaan, jossa vuoto aiheuttaa rakenteille niiden vaurioitumista. On siis järkevää asentaa ilmanvaihtokone lattiakaivolliseen lämpimään tilaan, jonka pinnat on suojattu roiskevedeltä ja lattia vedeneristetty. Tilassa tulisi huomioida myös laitteen helppo tarkastus ja huolto.

Kuva 22 Esimerkki vaikeapääsyisestä iv-koneesta vintillä (henkilökohtainen tiedonanto, Teppman Oy)



5.3.4 Jääkaapin kondenssiputken tukkeutuminen

Jääkaappien aiheuttamat vuodot ovat yleensä pinta-alaltaan pieniä vahinkoja, mutta aiheuttavat suuren lattiapinnoitealan uusimisen. Nykysuunnittelussa ja remonteissa suositetaan avointa ratkaisua, jossa keittiö ja olohuone tai ruokailuhuone yhdistyvät saumattomasti toisiinsa. Tällöin yleensä myös lattiapinnoite on saumaton, joten vaurioituessaan vaihdettava ala on suuri. Vaikka samaa pinnoitetta olisi saatavilla, samaa

tuotantoerää tuskin on. Tämän vuoksi olisi erittäin tärkeää säästää vähäisetkin määrät yli jäänyttä lattiapinnoitetta. Yleensä muutamankin parkettilaudan vaihto riittää.

Kuva 23 Jääkaapin kondenssivesireikä (henkilökohtainen tiedonanto, Teppman Oy)



Kuva 23 näyttää jääkaapin taustaseinällä olevan kondenssireiän, joka toimii käytännössä viemärinä vedelle, jota jääkaapin takaseinään muodostuu, kun kostea ilma kondensoituu kylmälle pinnalle. Mitä enemmän jääkaapin ovi käy ja mitä enemmän jääkaappiin lisätään lämmintä tai kuumaa elintarviketta, sitä enemmän kondenssivettä muodostuu.

Kondenssireiästä vesi menee putkea pitkin kondenssisäiliöön, joka on avonainen säiliö jääkaapin lämpimän kompressorin päällä. Kompressorin tuottama lämpö haihduttaa astiassa olevan veden. Jos vettä tulee liikaa, ei haihtumista ehdi välttämättä tapahtua ja kondenssivesisäiliö voi tulvia yli. Tämä voi tapahtua, jos jääkaapin ovi jää hieman raolleen. Jos kondenssivesireikä on tukossa, vesi ei pääse valumaan sille tarkoitettuun säiliöön, vaan jatkaa matkaansa takaseinältä jääkaapin pohjalle ja ovitiivisteiden välistä ulos. Näistä muodostuu yleensä pieni ja ikävä vesivahinko ja vähintään omavastuun menetys.

Kuva 24 Jääkaapin edustan turvonnut lattia (henkilökohtainen tiedonanto, Teppman Oy)



Kuva 24 esittää yleisen indikaattorin jääkaapin aiheuttamalle vuodolle: kelluvan tai pohjaansa liimatun lattiapinnoitteen saumojen turpoaminen ja ylös nouseminen. Muita indikaattoreita on alaosastaan turvonnut kalustelevy jääkaapin vieressä tai selkeä homeen haju jääkaapin lähellä.

Osa jääkaappien aiheuttamista vahingoista on vältettävissä pitämällä jääkaappi ja sen tiivisteet hyvässä kunnossa ja siistinä. Vuotokaukalo kannattaa aina asentaa jääkaapin alle, eikä vuotohälyttimestäkään ole haittaa. Vähintään kerran vuodessa olisi jääkaappi hyvä siirtää asennussijainnistaan ja imuroida sekä puhdistaa jääkaapin tausta, niin laitteen kuin pintojenkin osalta.

Kylmälaitteiden alle asennettavasta vuotokaukalosta ei ole suoranaista määräystä, jonka perusteella vakuutusyhtiö voisi korvauksen evätä, ellei tietysti omissa ehtoissaan ole näin määritellyt. Suojeluohjeisiin ainakin IF vahinkovakuutusyhtiö on kirjannut kylmälaitteiden alle asennettavan vuotokaukalon (IF Vahinkovakuutus Oyj, 2021, s. 7). Yleensä, kun edellytetään hyvää rakentamistapaa, sisätöiden laadun määritteleväksi ohjeeksi on mainittu SisäRYL 2013. Ohjeessa mainitaan kylmälaitteiden vuotokaukalosta seuraavasti: "Vuotokaukalo suositellaan asennettavaksi myös kylmälaitteiden alle." (SisäRYL 2013, 2012, s. 308)

5.3.5 Wc-istuimen säiliön halkeaminen

Wc-istuimen säiliön halkeaminen ilman ulkoista vaikutusta ei ole tapausmäärissä prosentuaalisesti vaikuttava. Epätietoisuus vahingon mahdollisuudesta ja vahingon aiheuttamien vaurioiden laajuus tekee vahingosta hyvän kohteen tutkimuksen näkökulmasta. Edustamallani yrityksellä on ollut näitä tapauksia korjattavana keskimäärin kahdesta kolmeen vuositasolla, kun otanta on noin 250 tapauksen luokkaa.

Yleensä itsestään halkeava wc-istuimen säiliö on vanhan laitteen ongelma.

Kokemusperäisesti tarkasteltuna kaikki istuimet ovat ennen 90-luvun alkua valmistettu, mutta ei välttämättä 50-vuoteen määritetyn teknisen käyttöikänsä päässä (RT 18-10922, 2008, s. 22). Kuva 25 esittää vahinkokartoituksissa havaittuja haljenneita wc-istuimia.

Kuva 25 Itsellään haljenneita wc-istuimen säiliöitä (henkilökohtainen tiedonanto, Teppman Oy)



Wc-istuimen halkeamisen perimmäistä syytä on vaikea selvittää, mutta todennäköisesti se liittyy lasituksen pintajännitteen muutokseen, joko iän haurastuttamana tai valmistusvirheen johdosta.

Edellä mainitun tyyppisen vahingon ennaltaehkäisy on vanhan wc-istuimen uusiminen. 30 vuotta voi aineiston analysoinnin perusteella pitää järkevänä vaihtovälinä ja se olisi ennalta

ehkäissyt kaikkien tässä opinnäytetyössä tutkittujen wc-istuimen säiliöiden halkeamisen. Vaurioloajuuden minimointi on haastavaa, mutta todennäköisempää on selvittää vähemmällä vaurioilla, jos wc-tila on vedeneristetty ja varustettu lattiakaivolla sekä asianmukaisella tulvakynnyksellä.

Asetusten osalta vieläkkään wc-tilaan ei ole määrätty asennettavaksi lattiakaivoa. Vesieristys vähintään lattiaan tulisi asentaa (Lisäohje asetukseen 782/2017, 2020, s. 48). Wc-tila yhdessä keittiön kanssa on jostain syystä saanut vuotoalttiina tilana erityisvapauden lattiakaivovarustuksen osalta muihin vuotopotentialtaan vastaaviin tiloihin nähden.

6 Luonnon aiheuttamat vesivahingot

6.1 Luonnonilmiövahingot yleisesti

Luontovahinkoihin kuuluvat seuraavien ilmiöiden aiheuttamat vahingot:

- Myrskytuuli
- Rakeet
- Poikkeuksellinen rankkasade
- Poikkeuksellinen vesistö- tai merivesitulva

Haapaniemen vuotovahinkoselvityksen mukaan noin 5 % selvityksen otannasta pientalojen osalta johtui ulkopuolisista vesistä (Haapaniemi, 2014, s. 13). Luonnonilmiövahinkojen yleisyyttä en pysty kokemukseräisesti arvioimaan, koska suuri osa näistä vahingoista ei päädy edes vahinkotarkastukseen asti, jos käsittelijä pystyy vahinkoilmoituksen perusteella tekemään kielteisen korvauspäätöksen. Laajat kotivakuutukset voivat kattaa korvauksellaan kattovuodon aiheuttamat vahingot, mutta ei itse kattovuodon korjausta.

Luonnonilmiövahingot tapahtuvat yleensä ryppäissä ja alueittain. Esimerkkinä Tapani-myrsky vuodelta 2011, jonka myrskytuulet aiheuttivat isot vahingot. Varsinais-Suomessa on myös vuoden sisällä paikallisesti meriveden korkeus noussut yli metrin korkeudelle aiheuttaen vaurioita lähinnä vapaa-ajan asuntojen saunarakennuksiin. Luonnonilmiövahinkoihin olen lisännyt vielä kattovuodot, vaikka ne eivät aina vaadikaan poikkeuksellisia sääoloja.

6.2 Lainsäädäntö ja ohjeistus luonnonilmiövahingoissa

Ympäristöministeriön voimassa oleva asetus rakennuksen kosteusteknisestä toiminnasta vuodelta 2017 edellyttää ulkorakenteiden vedenpitävyydeltä seuraavaa:

Sisäisistä ja ulkoisista kosteuslähteistä peräisin oleva vesihöyry, vesi, lumi tai jää ei saa haittaa aiheuttaen kulkeutua rakenteisiin. Sadevesi tai lumi ei saa kulkeutua eikä kosteus saa kerääntyä vaipparakenteeseen myöskään ikkunoiden, ovien tai muiden vaippaan liittyvien rakenteiden, rakennusosien ja laitteiden kautta. Rakennuksen vaipan ja sen rakennekerrosten ja liitosten on muodostettava kokonaisuus, joka estää tuulta, viistosadetta ja tuulenpainetta kuljettamasta vettä vaipan pintaa pitkin rakenteisiin. Rakennuskosteuden ja rakenteisiin ulko- tai sisäpuolelta satunnaisesti kulkeutuvan kosteuden on voitava poistua haittaa aiheuttamatta. Pinnoiltaan kastuvien rakenteiden on kestävä veden vaikutus. (Asetus rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta 782/2017 § 5)

Jos edellä mainittu ei siis toteudu, eikä kyse ole vakuutusehtojen mukaisesta poikkeuksellisesta sääilmästä tai rikkoutumisesta, jää vahingonhoidon kustannukset vakuutuksenottajalle.

Jo vuonna 1976 voimaan tullut ja myöhemmin kumottu rakentamismääräyskokoelman osa C2 ottaa kantaa rakennuksen vaipan pitävyyteen seuraavasti: ”1.1 Rakennuksen on tarkoituksenmukaisesti suojeltava sisätiloja veden ja kosteuden haitallisilta vaikutuksilta ja tehtävä terveellisen sisäilmaston ylläpitäminen mahdolliseksi.” (Suomen RakMK C2 (kumottu), 1976, s. 1) Tulkittuna maalaistermein, vesi ei saa aiheuttaa asumiselle haittaa.

Rakennusmääräyskokoelman osan C2 uusittu, vuonna 2017 kumottu, painos tuli voimaan vuonna 1999 ja tuolloin aiemmin noin kaksisivuinen C2 kasvoi 16-sivuseksi teokseksi. Rakennuksen vaipasta lausuttiin tuolloin näin: ” 1.4.1 Rakenteet ja LVI-järjestelmät on tehtävä siten, ettei sisäisistä ja ulkoisista kosteuslähteistä peräisin oleva vesihöyry, vesi tai lumi haitallisesti tunkeutuu rakenteisiin ja rakennuksen sisätiloihin. Tarvittaessa rakenteen on kyettävä kuivumaan haittaa aiheuttamatta tai rakenteen kuivattamiseen esitetään suunnitelmissa menetelmä.” (Suomen RakMK C2 (kumottu), 1998, s. 3) Koko

rakentamismääräyshistorian ajan vuodesta 1975 alkaen on rakennukselta edellytetty sellaista vedenpitävyyttä, ettei vesi tai kosteus aiheuta haittaa rakenteille tai terveydelle.

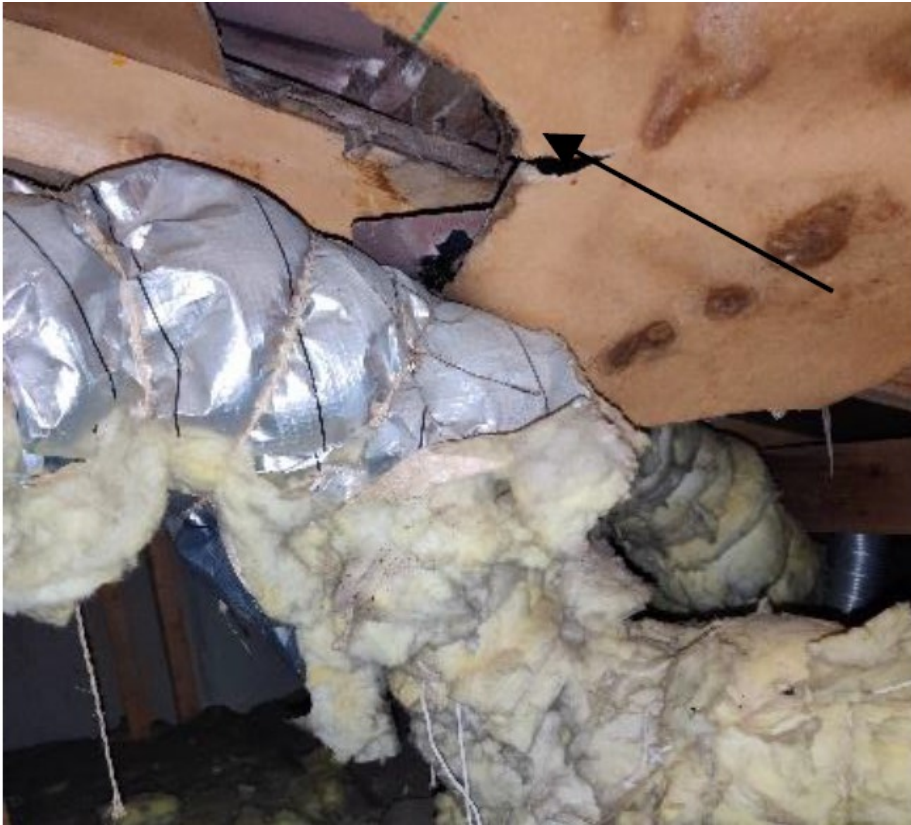
6.3 Yleisimmät luonnonilmiövahinkotapaukset

6.3.1 Kattovuodot

Poikkeavat sääolosuhteet paljastavat vesikatteiden puutteet. Etelä-Suomessa talven ominaisuuksien muuttuminen on myös osallisena aiemmin toimineiden katteiden ongelmiin. Pureudutaan ensin yleisimpiin ongelmiin, jotka ovat aluskatteen puutteellisuus tai puute sekä huonosti toteutetut vesikatteen detaljit. Aluskate ja hyvin toteutetut läpiviennit ovat paras tapa ennaltaehkäistä vahinkoja.

Jos vesikate on epäjatkuva eli profiilipelti, tiili tms. on aluskate ainoa yhtenäisesti vettä pitävä kerros. Vanhemmissa taloissa on voitu käyttää aluskatteena vanhaa pärekattoa tai panssarikatetta, mutta molempien osalta läpivientien tiiveys on yleensä ongelma. Jos tiedossa on, että aluskatetta ei ole tai se on puutteellinen, tulisi läpivientien vedenpitävyyteen kiinnittää huomiota. Saattopelti harjalta asti ja riittävän leveät suojapellit auttavat jo pienellä tuulellakin tapahtuvaa viistosadetta vastaan. Kuva 26 näyttää käytöstä poistetun läpiviennin panssarialuskatteessa. Käytössä ollessakaan läpivienti ei ole ollut tiivis. Pahvisen panssarialuskatteen ominaisuudet kärsivät Suomen ilmaston vaihtelevissa kosteusolosuhteissa ja monesti yläpohjissa törmää revenneeseen panssarikatteeeseen.

Kuva 26 Panssarikatteen käytöstä poistettu läpivienti (henkilökohtainen tiedonanto, Teppman Oy)



Etelä-Suomen leudot talvet ja jatkuvat sateet yhdistettynä jatkuvaan korkeaan ilmastokosteuteen ovat aiheuttaneet ongelmia oman kokemuksen perusteella eritoten tiilikatoilla. Tiili kastuu läpi ja ruoteet eivät ehdi kuivua kunnolla. Pitkään jatkuneessa tilanteessa vesi tulee jo kiinteänä läpi ja pienikin virhe tuo veden aluskatteen läpi. Virheeksi riittää korotusriman naulaaminen kattotuoliin niin, että naula korkkaa kattotuolin kyljestä. Kuva 27 on esimerkki edellä mainitusta tilanteesta. Näihin ongelmiin oman kokemuksen mukaan liittyy tiilikatto ja kireä aluskate, jolloin aluskatteen päälle tuleva vesi törmää korokerimaan, eikä valu ”ränniä” pitkin ulkoseinän ulkopuolelle. Kuvassa esiintyvässä aluskatteessa ylin kierros on pingotettu vinoon, mikä edesauttaa aluskatteelle pääsevän veden törmäämistä korokerimoihin. Toiseksi ylin kierros on suurin piirtein oikealla kireydellä, eli roikkuu niin, että aluskatteelle pääsevä vesi kulkee kattotuolien välistä seinälinjan ulkopuolelle. Kaksi alinta on liian kireällä ja kun kattotuolit eivät ole ihan vaaterissa, on vesi törmännyt korokerimaan ja aluskatteen yläpuoleiset rakenteet ovat kyllästyneet vedestä. Ongelmakohtalla on korokerima naulattu huonosti, jolloin naula on korkannut kattotuolin kyljestä ja vuotokohta on valmis. Tämäkin ongelma on ollut monen tekijän summa.

Tilanteeseen on vaikuttanut pitkä sadejakso, sadejaksoon suhteutettuna liian vähäinen tuuletus, huonosti asennettu aluskate sekä huolimaton naulaustekniikka.

Kuva 27 Vuoto vinonaulauksen kohdalla aluskatteessa (henkilökohtainen tiedonanto, Teppman Oy)



Asetusteksti kattojen osalta kuuluu seuraavasti: ” Veden on poistuttava vesikatolta rakennusta vahingoittamatta. Vesikatolla on rakenteineen ja liitoksineen oltava katteelle sopiva kaltevuus ja tiiviys veden poisjohtamiseksi.” (Asetus rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta 782/2017, s. 26§). Katto ei saa siis vuotaa. Jotta siihen tilanteeseen päästään on noudatettava materiaalitoimittajien ohjeita esimerkiksi läpivientien asennusten osalta. Hyvä yleisohje on Kattoliiton Toimivat katot ohjeistus (Kattoliitto ry, 2019). Vuonna 1976 rakentamismääräyksessä on lausuttu seuraavasti: ”Katon on estettävä sadeveden ja lumen sulamisveden tunkeutuminen sisätiloihin ja haitallisesti kattorakenteisiin.” (Suomen RakMK C2 (kumottu), 1976). Eli tuon ajan määräyksillä on katossa saanut olla pientä vuotoa, mutta ei niin että vuoto tulee sisätiloihin tai se aiheuttaa kattorakenteille vaurioita.

Vahinkojen syntymistä ehkäisee parhaiten oikea-aikaisesti ja laadukkaasti tehty vesikattosaneeraus. Vahinkoja pystyisi hyvin välttämään korjaamalla mahdolliset huonot läpivientien toteutukset. Läpivientien toiminta ennalta-arvaamattomissa tilanteissa täytyy

tarkastella tapauskohtaisesti ja korjaustoimenpiteet tulee suunnitella tarkastelun jälkeen. Jo pelkästään säännöllinen katon kuntotarkastus voi vähentää mahdollisen vahingon aiheuttamia vaurioita ja kattoremontin huolto, korjaukset ja uusiminen voidaan ajoittaa oikein.

6.3.2 Myrsky ja parveke- tai kansirakennemuodot

Sade, tuuli ja vajavainen toteutus detaljeissa on yhtä kuin vesivahinko. Kuva 28 esittää erkkerin päälle tehtyä kansirakennetta, johon sijoitettu yläkerran terassi. Kuvassa vesikatteen läpi tuleva kaidepuu on katkaistu suojausta varten. Huopa on nostettu kaidetolppaa vasten ja liimattu siihen bitumilla. Puun vanhetessa ja eläessä kosteuden ja lämmön vaikutuksesta, löytyy vedelle tehokas reitti eristetilaan. Tämän tyyppiset rakenteet ja niiden yksityiskohdat pitäisi suunnitella ja toteuttaa noudattaen erittäin suurta huolellisuutta ja ammattitaitoa. Vaikean näistä huonoista toteutuksista tekee se, että ne kestävät yleensä ainakin urakoitsijan takuuajan verran, jonka jälkeen ongelmat jäävät talon omistajan kontolle.

Kuva 28 Kansirakenteen kaidetorpan läpivienti (henkilökohtainen tiedonanto, Teppman Oy)



Viimeisen kahden vuoden aikana minulle on tullut vastaan kaksi kappaletta sellaisia viistosateen aiheuttamia vesivahinkoja, joita ei olisi voinut kuvitella kovin helposti tapahtuvan. Molemmissa suojaisan oloisen toisen kerroksen parvekkeen oviliittymät olivat puutteelliset. Molemmissa tapauksissa koko parveke on ollut katettu ja räystäät vielä lisäksi suojaamassa. Kuva 29 on esimerkki siitä, että asiaa mietitty, mutta ei loppuun asti. Mikään ei estänyt tuulella ovea päin satavaa vettä valumasta eristetilaan. Nämä vahingot havaitaan yleensä vasta, kun alapuolella olevan tilan lattialla on vesilammikko tai seinissä valumajälkiä. Nykyisten höyrysulkujen tiiveyksien vuoksi veden esiin tuleminen voi kestää tovin, jolloin kosteus on voinut jo vakavasti vaurioittaa kantavia rakenteita ja erityksiä.

Kuva 29 Katetun terassin oven detalji (henkilökohtainen tiedonanto, Teppman Oy)



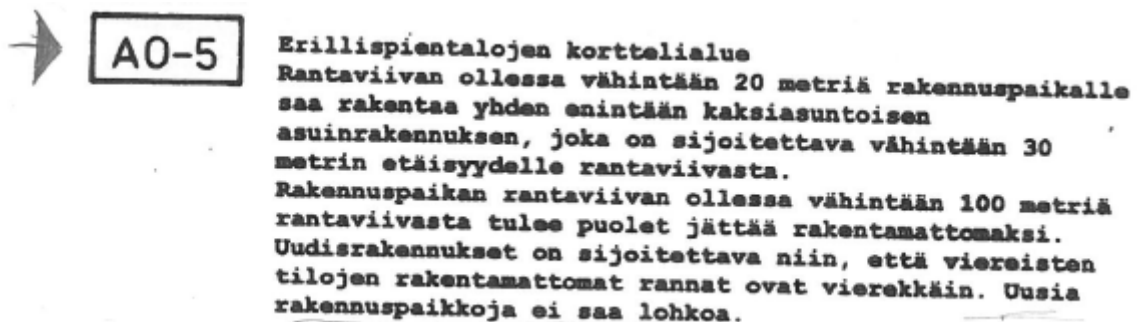
Kansirakenteet voidaan tulkita kattorakenteeksi, jolloin niitä koskee Kattovuodot-osiossa mainittu asetusteksti. Rakenteen tulee olla vedenpitävä ja kestää sille aiheutuva rasitus. (Asetus rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta 782/2017, s. 26§) Ulkovaipan osalta voidaan tarkastella samaisen asetuksen pykälää 24: ” Ulkoseinän ja sen eri kerrosten on muodostettava kokonaisuus, joka estää veden haitallisen kulkeutumisen rakenteiden sisään.” (Asetus rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta 782/2017, s. 24§).

Näiden vahinkojen välttäminen on suhteellisen helppoa rakennusaikaisen valvonnan tehostamisella ja keskittämällä oikeisiin asioihin. Ammattitaitoiset rakentajat ovat myös hyvä alku sille, että toteutus olisi vahingon potentiaalın suhteen mahdollisimman matala. Asetustekstissäkin mainittu ”kokonaisuus” on asia, joka ei välttämättä ole helposti hallittavissa. Aiemmin mainituissa esimerkkitapauksissa voi olla erittäin usea eri toimija mukana, niin ettei kukaan vastaa kokonaisuudesta. Pystytysporukka, huopamies, ikkuna- ja ovia asentaja sekä rakennuspeltiseppä joutuvat sovittamaan hyvin työnsä yhteen, jotta kokonaisuus on asetuksen mukainen ja toimiva.

6.3.3 Tulviminen

Merēn tai vesistön tulviminen on korvattava vahinko, jos vedenpinnan nousu on poikkeuksellinen. Poikkeuksellinen tarkoittaa tässä tapauksessa LähiTapiolan määrittämänä vedenpinnan nousua, joka toistuu kerran viidessäkymmenessä vuodessa tai harvemmin (LähiTapiola, 2020, s. 7). Korvattavat tulvimisvahingot ovat erittäin harvinaisia ja yleensä koskevat vapaa-ajan asuntojen vanhoja saunarakennuksia, jotka on rakennettu liian lähelle normaalia vedenpintaa (henkilökohtainen tiedonanto, Teppman Oy). Nykyisin nämä ongelmat on pääosin jo ennaltaehkäisty kaupungin tai kunnan rakentamistapaohjeissa, kaavassa ja rakennusjärjestyksissä, joissa määritetään rantarakentamisen korkoasema ja etäisyys rannasta. Esimerkkinä alla osayleiskaavamerkintä Raumalta, jossa määritelty rakennuksen etäisyys rantaan 30 metrin mittaiseksi (Rauman kaupunki, 1999). Salinkedon aluetta kokemusperäisesti tutkineena rannoilta löytyy vanhaa rakennuskantaa, joka vaurioituu vedenpinnan noustessa tulvalukemiin.

Kuva 30 Salinkedon osayleiskaava, Rauma



7 Käyttäjävirheet ja kunnossapidon laiminlyönti

7.1 Käyttäjävirheet yleisesti

Käyttäjävirheet ovat ihmisen toiminnasta johtuvia vahinkoja. Vahinko tapahtuu joko vahingossa, tuottamuksellisesti tai epätietoisuudessa. Käyttäjävirheitä on monen tyyppisiä ja niiden osuus Haapaniemen tutkimien vahinkojen syntymekanismeista on viiden prosentin luokkaa (Haapaniemi, 2014, s. 18 ja 19). Käyttäjävirheiden monimuotoisuuden vuoksi tässä opinnäytetyössä pureudutaan vain kokemusperäisesti yleisimpiin vahinkotyyppisiin. Käyttäjävirheeksi on tässä opinnäytetyössä kategorioitu myös huollon tai tarkastuksen laiminlyönnistä johtuvat vahingot.

7.2 Sovellettavat ohjeet käyttäjävirhevahingoissa

Käyttäjävirhetapauksiin ei ole suoranaisesti lainsäädäntöä tai ohjeistusta tarjolla muuta kuin soveltuvilta osin. Vakuutusyhtiön ratkoessa korvattavuutta, pääosaa näyttelee vakuutusehdot. On suositeltavaa tutustua vakuutuksen ehtoihin, koska ne antavat myös paljon vinkkiä siitä, miten vahinkojen tapahtumisia voi ennaltaehkäistä.

7.3 Yleisimmät käyttäjävirhetapaukset

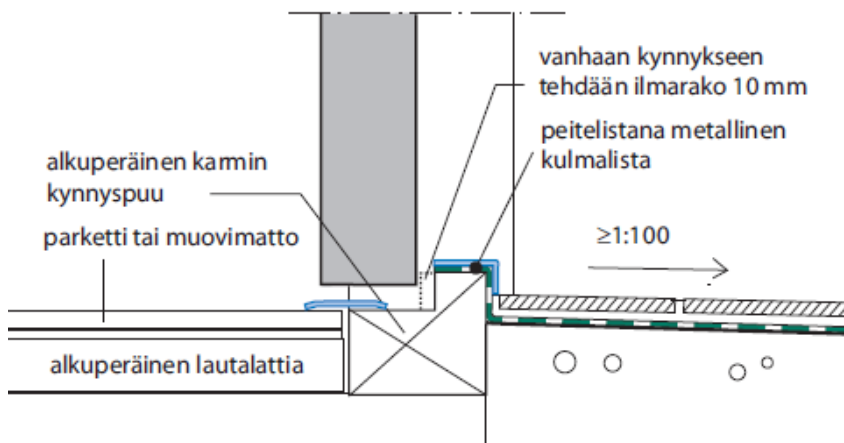
7.3.1 Lattiakaivon päälle nukahtaminen

Lattiakaivon päälle nukahtaminen on harmittava, suuritöinen ja kiusallinen vahinko, joka on myös usein kallis korjata. Vahingon voi välttää, kun ei mene alkoholin vaikutuksen alaisena ja väsyneenä suihkuun.

Entä, miten voitaisiin minimoida vahingot kyseisessä vahinkotilanteessa? Märkätilojen suunnittelussa tulisi huomioida lattiakaivot tuplana märkätiloihin. Tämä edesauttaisi veden poistumista oikeaa reittiä pitkin pois pesuhuoneesta. Toinen ja yleinen virhe toteutuksessa on vedeneristedetaljien huono toteutus. Tästä eritoten kynnysratkaisut ovat avainasemassa. Tulvimistilanteessa vesi voi nousta kynnystä vasten ennen kuin vedenpinta saavuttaa sellaisen tason, että se ohjautuu seuraavaan kaivoon, esimerkiksi saunan lattiakaivoon. Jos

kynnysratkaisu on tehty huonosti, vettä pääsee suurella todennäköisyydellä rakenteisiin. Monessa toteutuksessa näkee tulvakynnysratkaisun, jossa varsinaista vedeneristystä ei ole nostettu 15 mm valmiista lattiapinnasta ylöspäin, vaan laatoituksen päälle on asennettu esimerkiksi tamminen normaali kynnyks. Tällöin materiaalien epäjatkuvuuskohdat pääsevät tulvimistilanteessa yleensä vuotamaan, ellei tiivistystä ole tehty erittäin huolellisesti. Kuva 31 on esimerkki kynnyksen vedeneristeen toteutustavasta.

Kuva 31 Tulvakynnyks (RT 84-11093, 2012, s. 8)



7.3.2 Remontin tai asennusten yhteydessä putkiston vaurioittaminen

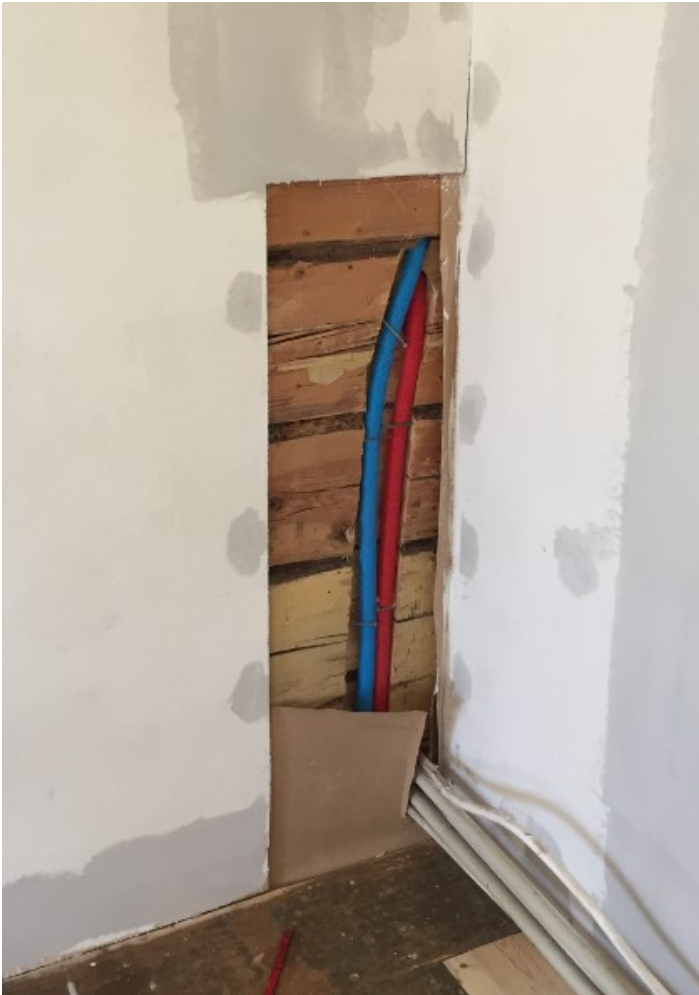
Mikä tahansa remontointi, jossa porataan rakenteisiin kiinnikkeitä, tulisi aloittaa ottamalla selvää putkien ja sähköjen mahdollisista kulkureiteistä ja lähimpien sulkujen sijainnista niin käyttöveden, kuin patteriverkostonkin osalta. Kuva 32 esittää kylpyhuoneen seinän sisällä kulkevan kuparisen käyttövesiputken, johon on kylpyhuoneen kalustamisen yhteydessä porattu. Näissä vahingoissa on kerrostalojen osalta yleistä useamman kerroksen kastuminen. Pientaloissa tämän tyyppiset vahingot ovat harvinaisempia ja aiheuttavat pienemmät vauriot, koska vesi saadaan suljettua suhteellisen nopeasti.

Kuva 32 Kylpyhuoneen seinän sisässä kulkeva käyttövesiputki (henkilökohtainen tiedonanto, Teppman Oy)



Vanhemmissa taloissa voivat putkilinjat kulkea erittäin epäloogisessa paikassa ja niin lähellä pintamateriaalia, ettei kiinnitystarvikkeiden pituuksillakaan voi asiaan vaikuttaa. Lämpölinjat ja lämpimän käyttöveden linjan saa kohtuullisen usein näkyviin lämpökamerakuvauksella. Pelkällä ammattilaisen päättelylläkin pääsee jo hyvin pitkälle. Aina remonttia tehdessä olisi putkien sijainnit hyvä dokumentoida kuvin ja mitoin talokirjaan. Kuva 33 on valokuva, joka on otettu ennen rakenteiden sulkemista. Kiinteistön omistuksen vaihtuessa tällainenkin kohta voi aiheuttaa ison vesivahingon. Varsinkin, jos vuoto jää niin vähäiseksi, ettei vuotoa voi pinnoilta heti havaita.

Kuva 33 Dokumentaatio piiloon jäävistä putkista (Perttunen, henkilökohtainen tiedonanto, 10.5.2018)



Kuva 34 on esimerkkitapaus pientalon käyttövesiputken vuodosta, joka on aiheutettu seinäkiinnikkeellä. Tässä tapauksessa vuoto ilmaantui vasta ruuvin ruostuttua sen verran, ettei se enää pitänyt reikää tiiviinä. Vahinko voi siis tapahtua jo rakentamisvaiheessa, mutta tulla esiin vasta myöhemmin. Lattialämmitysputkissa on löydetty vastaavanlaisia ongelmia, kun väliseinien alaohjauspuita on kiinnitetty lattiaan tai seinälevytyksiä ruuvattu jakotukin tai nousujen ympäristöön.

Kuva 34 Kalusteen kiinnike suoraan käyttövesiputkeen ruuvattuna (henkilökohtainen tiedonanto, Teppman Oy)



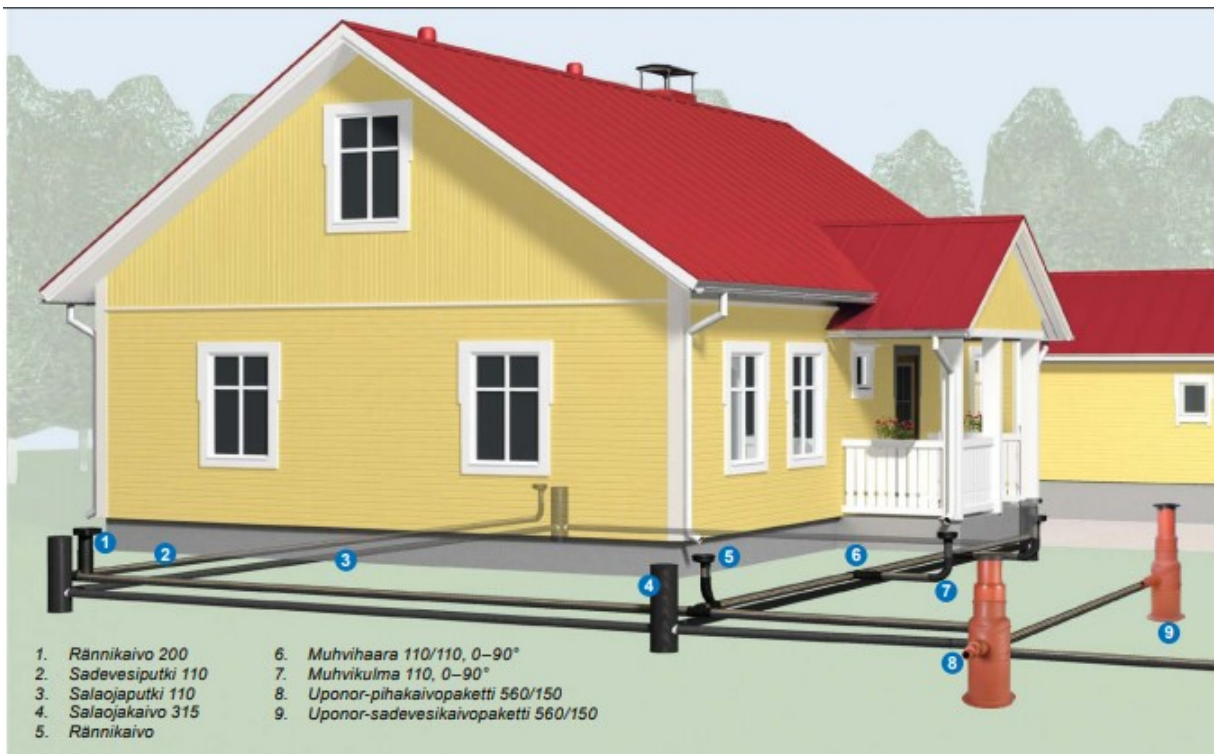
7.3.3 Kuivanapitojärjestelmät

Sadevesi- ja salaojajärjestelmät ovat rakennuksen kuivanapidon perusta. Varsinkin kellarillisissa rakennuksissa niiden toimintavarmuus on ensiarvoisen tärkeää. Salaojien toiminta tulisi tarkastuttaa riittävin väliajoin ja muita toiminnanvarmistuskeinoja tulisi käyttää tiuhemmin. Sadevedet tulisi ohjautua pois päin talosta ja kattovedet mieluummin hallitusti putkistoa pitkin joko hulevesiverkkoon tai avo-ojaan. Perusvesikaivo tulisi varustaa riittävin padotusventtiilein, jottei rankkasateella salaojajärjestelmästä muodostu kastelujärjestelmä. Kuva 35 kuvaa periaatteen pientalon kuivausputkistojen järjestelmästä. Vanhoissa pellolle rakennetuissa asuinalueissa on potentiaalinen ongelma niiden talojen osalla, joissa on maanalainen kellaritila. Savireunaisen uima-altaan muodostumista estää pelkästään kiinteistön kuivanapitojärjestelmä. Kellarit ovat usein olleet käyttötarkoitukseltaan varastoja ja muita toissijaisia tiloja, joissa maaperästä nouseva kosteus ei ole ollut ongelma. Kun kellareiden käyttötarkoitusta on muutettu ei ole

välttämättä huomioitu kuivanapidon muutostarpeita. Pienikin vikatilanne voi kasvattaa maaperästä nousevaa kosteutta niin, että terveydelliset olosuhteet muuttuvat huonompaan suuntaan.

Pumppujen varaan perustuvaan kuivanapitojärjestelmään kannattaa suhtautua varauksella ja varmistaa, että vikatilanteessa varapumppu varmistaa toiminnan. Vähintään olisi hyvä asentaa rajahälytyn pumppukaivoon. Tämä on myös yleensä vakuutusyhtiön suojeleuhjeisiin kirjattu. Kellarikohdetta remontoitaessa on syytä käyttää asiantuntevaa GEO- ja LVI-suunnittelijaa, joiden referensseissä löytyy vastaavia kohteita. Paras vaihtoehto tietysti olisi se, ettei varasto- tai muuhun toissijaiseen käyttöön tarkoitettuja betonipinnalla olevia maanalaisia tiloja otettaisi muuhun käyttöön.

Kuva 35 Pientalon kuivausputkistot (Uponor, n.d.)

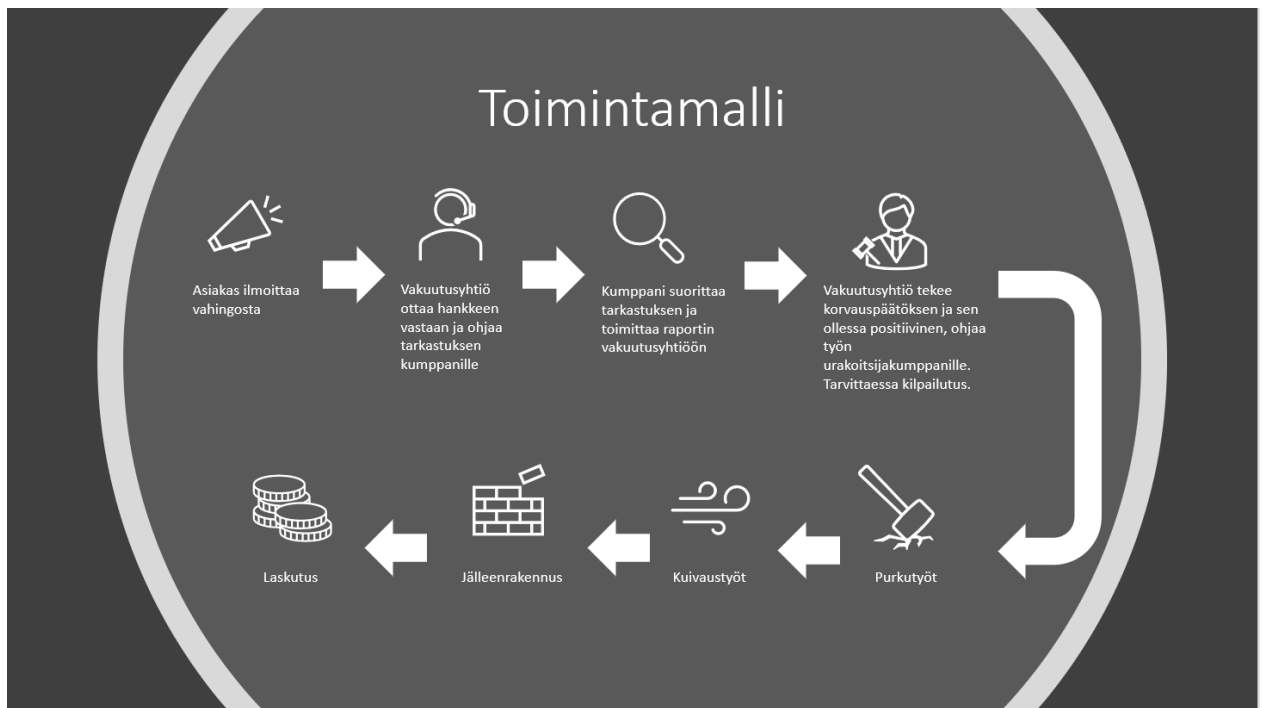


7.3.4 Viiveellinen reagointi vahinkoon

Tämä aihealue on kohtuullisen vaikea. Tämän vuoksi on vakuutusyhtiöt tehneet järjestelmänsä ja kumppaniverkostonsa sellaisiksi, että vahingonhoito käynnistyisi mahdollisimman nopeasti. Parhaimmillaan olen ollut mukana tapauksissa, jossa vahingon

ilmoittamisesta purkutöiden aloitukseen on mennyt aikaa alle vuorokausi. Tässä ajassa ei esimerkiksi seinän sisällä ehdi tapahtua mikrobikasvua ja toimenpiteet saadaan minimoitua. Valitettavasti ketjussa on niin monta liikkuvaa osaa, että usein vahinko jää odottamaan käsittelyä jossain prosessin vaiheessa. Joskus se odotusvaihe on myös vahingosta kärsineen viiveellinen ilmoitus vahingosta. Kuva 36 kuvaa vahingonhoitoprosessia rautalankamallina.

Kuva 36 Vahingonhoidon toimintamalli (henkilökohtainen tiedonanto, Teppman Oy)



Ei ole sellaista vahinkoa henkilökohtaisesti tullut vastaan, jossa vahingonhoito helpottuu tai muuttuu halvemmaksi odottamalla. Tämän vuoksi vahingon havaitessa on ensiarvoisen tärkeää ilmoittaa asiasta eteenpäin nopeasti. Pientalon osalta ilmoitus tehdään vakuutusyhtiöön.

Jälkivahingontorjunta eli JVT voi myös minimoida vahingon aiheuttamien vaurioiden laajuutta jo vahingonhoidon alkumetreillä. Kastuneen materiaalin purkaminen, riittävä ilmanvaihto ja lämpö vuotoalueelle ja irtoveden poisto on ensisijaisia toimia. Jos vuoto on piilossa ja epäilläään paineellisen veden vuotoa, kannattaa talon vesiliittymä sulkea ja seurata vuotokohtaa. Jos vuoto lakkaa, suositellaan kutsumaan putkimies avaamaan ja paikkaamaan vuoto. Epäilyssä viemärivuodossa, kyseistä linjaa ei tule käyttää ennen, kuin linja on saatu korjattua. Lämmitysverkoston vuodon näkee yleensä lämmitysjärjestelmän paineenlaskuna.

Tällöin kannattaa erottaa lämmityslinjan vuotava osa venttiilein sulkemalla, jos mahdollista. Kaikissa näissä toimissa on päivystävä putkimies hyvä ensiapu. Jos vahinko on vakuutuksesta korvattava, saa putkimiehen työstä yleensä vakuutusehtojen mukaisen korvauksen takautuvasti. Yleensä vuotavat järjestelmät ovat vanhemman puoleisia, joten korvauksesta usein vähennetään ikäpoisto vuotavan laitteen tai putkiston iän mukaisesti. Viemärin tukkeumien avauskustannuksia vakuutusyhtiöt eivät korvaa.

7.3.5 Joulukuusen kastelu

Lasten ei saa antaa kastella kuusta ilman valvontaa. Yleensä kuusi on sellaisella sijainnilla, että se aiheuttaa lattiapinnoitteen vaihdon isolla alalla, yleensä olohuoneessa. Keittiön saumattoman liittymisen olohuoneeseen yleistyessä, tulee lattiapinnoitteen vaihdosta entistä suuritöisempää. Kannattaa myös testata kuusen jalan vedenpitävyys ennen asennusta.

7.3.6 Kasteluveden ottaminen sisältä

Ulkovesipostin puute tai väärä sijainti ratkaistaan yleensä kotikonstein ja lopputulos näkyy vahinkojen muodossa. Autotallissa sijaitsevaan sekoittajaan kytkettyä puutarhaletkua ei tule jättää paineelliseksi. Allassekoittajaan ei tule virittää puutarhaletkun pikakiinnikettä. Sisätiloissa ei tule käyttää mitään sellaista letkua, putkea tai liitosta, jota ei ole tarkoitettu kestämään jatkuvaa verkostopainetta. Jos pakottava tarve edellä mainittuun toimintaan on, ratkaisua ei tule jättää hetkeksikään valvomatta.

Väliaikaisia käyttövesikytkentöjä suorittaessa täytyy huomioida myös se, ettei normaalia sekoittajaa, tai tarkemmin sen juoksutusputkea, ole tarkoitettu kestämään tuollaista painetta tai paineiskuja. Yhtä kaikki, näissä vahingoissa vakuutusyhtiö ei ole korvauksellaan mukana.

8 Palovahingot

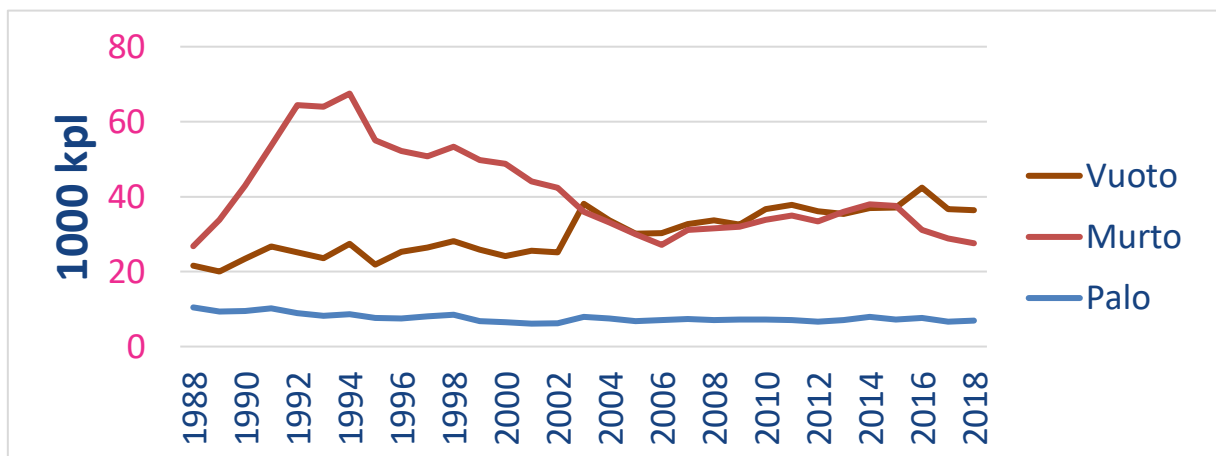
Palovahingot ovat opinnäytetyössäni otsikkotasolla mukana sen vuoksi, että yleensä ajoissa sammutetun palon korjaamiseen liittyy vesivahinko sammutusvesien muodossa.

Palovahingot ovat jo noen ja hajun takia erittäin haastavia saneeraustöitä, saati sitten lisättyinä valtaisalla määrällä vettä rakenteissa. Jotta vältetään sammutusten aiheuttamilta vesivahingoilta, tulisi ennaltaehkäistä palovahinkoja. Yleisellä tasolla ajateltuna palovahingon pelko on huomattavasti suurempi motivaattori, kuin vesivahingon pelko. Tästä syystä palovahinkojen ennaltaehkäisyssä ollaan mielestäni paremmalla lähtötasolla. Perusasiat, kuten palohälyttimet, sammuttimet jne. ovat erittäin tärkeitä.

Finanssialan mukaan palovahinkoja korvataan vuositasolla noin 200 miljoonalla eurolla (Finanssiala ry, n.d.). Vaikka palovahinkoja sattuu vain neljännes verrattuna vuotovahinkoihin, vakuutusyhtiöt käyttävät niiden korvaamiseen siis noin 40 miljoonaa euroa vuotovahinkoja enemmän.

Kuva 37 kuvaa vahinkotapausten määrien muutosta vuodesta 1988 vuoteen 2018. Kuva 38 kuvaa korvaussummien muutosta vuodesta 1988 vuoteen 2018. (Finanssiala ry, 2018)

Kuva 37 Palo-, murto- ja vuotovahinkomäärät (Finanssiala ry, 2018)



Kuva 38 Palo-, murto- ja vuotovahinkokorvaussummat (Finanssiala ry, 2018)



Miten palovahinkoja voisi siis välttää? Alla yleisiä ohjeita, jotka erityisesti suunnattu pientalojen omistajille:

- Tarkista palovaroittimien sijainti, määrä ja kunto
- Nuohoa säännöllisesti piiput
- Lämmityskauden alkaessa, esilämmitä kiinteän polttoaineen tulipesää ja hormistoa hitaasti
- Seuraa sähkölaitteiden kuntoa, älä tee virityksiä
- Älä käytä viallisia sähkölaitteita
- Käytä kipinöiviä työkaluja vain, jos muuta vaihtoehtoa ei ole
- Tee itsellesi tulityölupa joka tulityöhön

9 Poikkeuksellisia vahinkoja

9.1 Appelsiininkuoret

Eräessä tarkastamassani kohteessa oli vakuutusnottaja kuorinut appelsiineja keittiön altaassa ja samassa yhteydessä huuhdellut kuorittuja appelsiineja. Syystä tai toisesta vakuutusnottajan huomio oli kiinnittynyt toisaalle ja allashana jäänyt vuotamaan. Altaassa olleet appelsiinin kuoret olivat tukkineet altaan ylivuotoputken suuaukon ja arvokiinteistössä vesi oli valunut alapuolella olevan asunnon katosta seinille ja lattioille.

Vakuutustutkijat olivat tutkineet kerrotun skenaarion mahdollisuutta suorittamalla vahinkotilanteen rekonstruktio, jonka tuloksena päätös oli se, että vahinko korvataan vakuutusehtojen mukaisesti. Todennäköisesti korvauksesta on vähennetty suojeluohjeen mukaisesti prosentuaalinen osuus, koska tilanteessa ollut kyseessä huolimattomuudella aiheutettu vahinko.

9.2 Vanha koira

Vahinkotarkastuksen alla olleessa kohteessa oli mystinen parketin kastumisvaurio. Poissulkemalla saatiin suljettua pois kaikki todennäköiset vahingon aiheuttajat. Olin jo masennuksissa pakkaamassa kartoitusvälineitä kasaan, kunnes isäntäpariskunnan vanhanpuoleinen koira asteli muina koirina jalkojemme juureen vahinkopaikalle. Hän pysähtyi, toisti vahinkonsa ja jatkoi matkaansa. Vahingonaiheuttajasta ei jäänyt enää epäselvyyttä ja asia kuitattiin yhteisellä hilpeydellä.

9.3 Mökkitulva

Eräässä kartoitettavassa mökkikohteessa oli vesiputket asetettu talvikuntoon, eli tyhjennetty ja varmuuden vuoksi jätetty hanat auki-asentoon. Tonttisulku oli kiinni ja kaikki piti olla hyvin, kunnes sitten omistaja oli saapunut mökilleen tarkastuskäynnille. Koko mökki oli tulvinut, mutta mistään ei näkynyt enää tulevan vettä.

Kunnan puolesta kohteessa tutkittiin tonttisulkua sekä muita skenaarioita ja ainoa jäljelle jäävä selitys oli ilkivalta. Joku oli siis käynyt avaamassa tonttisulun ja vielä myöhemmin käynyt sulkemassa sen.

9.4 Omakotitalo vuokralle

Omakotitalon omistaja oli vuokrannut hieman syrjässä sijainneen kiinteistönsä vuokralaiselle. Vuokralainen oli jättänyt veloitteensa hoitamatta sähköyhtiön kanssa ja sähköt oli katkaistu. Tämä aiheutti vesiputkiston jäätymisen ja kiinteistön muuttumisen uima-altaaksi. Vesilaitos oli lopulta vahingon havaitsija, koska vesitornin pinta oli lähtenyt poikkeuksellisen nopeaan laskuun.

9.5 Sadan tonnin jyrsiä

Eräessä varsinaissuomalaisessa omakotitalossa tutkittiin kellarin seinällä havaittua kosteusjälkeä maalipinnalla. Havaittiin vesimittarin pyörivän, mutta missään ei havaittu irtovettä. Käyttöveden jakotukilta testattiin eri käyttövesilinjoja ja havaittiin yläkertaan johtavassa muovisessa käyttövesiputkessa vuoto. Muovisen putken ollessa muovisessa suojaputkessa, ihmeteltiin miksi ei ole vettä tullut kummastakaan päästä suojaputkea. Suojaputkeen ilmaa puhaltamalla havaittiin, että suojaputkikin on epäjatkua, koska toisesta päästä ei tullut ilmaa. Rakenneavausten jälkeen selvisi vahingon aiheuttajaksi jyrsiä, joka oli ohi mennessä nakertanut niin suojakuoren, kuin itse vesiputken rikki. Vaurio oli niin lähellä pohjakulmaa, eikä vuotava määrä ollut niin suuri, että vesi olisi lähtenyt nousemaan suojaputkessa näkyviin. Pellolle kaivetun kellarin ympäröivät maamassat olivat vettyneet kauttaaltaan. Kaikkine töineen ja perusparannuksineen yksi janoinen hiiri sai aikaan noin sadan tuhannen euron vahingon. Tämän vahingon loppusumma olisi voinut olla ihan eri luokassa, jos pystynousukotelossa olisi ollut tarkastusluukku ja esimerkiksi vuotohälytin.

Kuva 39 Jyrstetty käyttövesiputki (henkilökohtainen tiedonanto, Teppman Oy)



10 Tulosten tarkastelu, pohdinta ja johtopäätökset

Opinnäytetyön tutkimusaineisto on pääosin kokemuspäistä, mikä luo haasteen työn luotettavuuden todentamiseen. Aiheesta on kohtuullisen vähän tilastoitua tutkittua tietoa, mutta ne tutkimukset, joita opinnäytetyössä käsitellään, ovat olleet erittäin hyvin laadittuja ja luovat hyvän pohjan tälle tutkimukselle.

Opinnäytetyöhön valikoituneiden vahinkotapausten tutkimisessa on löydetty sellaisia ratkaisuja, jotka ennaltaehkäisevät vesivahinkoja ja minimoivat niiden aiheuttamia vaurioita. Tutkimus noudattaa Nippalan ja Vainion selvityksen linjaa, jossa todetaan, että puolet vahingoista olisi estettävissä (Nippala & Vainio, 2016, s. 8). Astianpesukoneen tai vastaavan laitteen rikkoutumisesta johtuvaa vuotoa ei voida ennakoita, mutta tämän opinnäytetyön esimerkkien osalta ennaltaehkäisy on mahdollista. Varmasti moni estettävissäkin oleva vahinkotyyppi jää käsittelemättä, mutta yksikin esitetyillä ratkaisuilla vältetty vahinko on maksanut tämän vaivan.

Opinnäytetyötä laatiessani oli yllättävää, kuinka monia asioita oli jo vanhoissa rakennusmääräyksissä huomioitu vesivahinkojen välttämisen osalta. Niiden noudattaminen rakentamisessa on ollut sitten aivan toinen tarina. Asetustekstienkin perimmäinen tarkoitus aukesi osittain uudessa valossa. Yllättävää on myös se, että verrattain pitkään alalla toimineena, olen löytänyt näinkin paljon uusia näkökulmia vesivahinkojen välttämiseen. Kaiken lisäksi ne ovat muodostuneet lähinnä omia töitä jälkikäteen analysoimalla.

Moni esimerkkien vahingoista olisi estettävissä, jos tietoa olisi riittävästi jokaisella hankkeen tasolla, eli suunnittelussa, toteutuksessa ja valvonnassa. Suunnittelijalta näiden asioiden tietämystä voidaan edellyttää. Toteuttava taho on loppu viimein vastuussa tekemästään työstä. Suunnitelmien ja toteutuksen yhteneväisyydestä vastaa hanketta valvova taho. Jos joku näistä osapuolista hoitaa tehtävänsä puolivillaisesti, todennäköisyys vahingolle kasvaa merkittävästi. Tilannetta ei helpota yhtään omatoimirempaajat, jotka ovat lukijakuntana tälle työlle toivottava. Vahinkopotentialin ja tulevien korjausten huomioiminen rakentamisaikana on myös asennekysymys, mutta hyvälläkään asenteella varustetut toteuttajat eivät ilman tietoa pysty tuomaan toivottua lisäarvoa vahinkojen ennaltaehkäisyn suhteen.

Osa esimerkkien vahingoista liittyy suoraan tekniikan ikääntymiseen, joka tulisi tunnistaa kohdekohtaisesti. Putkistojen ikääntymisellä on suuria eroja riippuen alueesta, materiaalista, asennussijainnista ja olosuhteista. Teknistä käyttöikää voi mahdollisuuksien mukaan viedä loppuun tai jopa venyttää, jos varmistetaan, että vahingon aiheuttamat vahingot jäävät pieniksi. Tästä esimerkkinä vuotovahdin asentaminen vanhaan käyttövesiputkistoon. Vahingon sattuessa sen aiheuttamat vauriot jäävät pieniksi. Laitteiden ja asennusten tekniset käyttöiät ovat kuitenkin pääosin toimiva tarkastelutapa, kun käsitellään tekniikan ikääntymisen aiheuttamien vahinkojen välttämistä. Poikkeuksena tästä tutkimuksessa havaittu wc-laitteiden halkeaminen käyttöikänsä viimeisellä kolmanneksella.

Opinnäytetyön esimerkkien esittämän vahinkopotentialin tunnistaminen on mielestäni paras anti tässä työssä. Tieto lisää tuskaa, niin kuin tässäkin tapauksessa, mutta tämä tieto voi vähentää mahdollisuutta suurempaan tuskaan. Uskon ja toivon tämän opinnäytetyön toimivan käsikirjana vesivahinkojen välttämiseksi. On helpompi esittää voimassa olevien asetusten ja ohjeiden noudattamisen tärkeys, kun voidaan esimerkkien keinoin esittää niiden noudattamattomuuden seuraukset.

Kuten työni alussa todettiin, iso osa vahingoista olisi estettävissä ennaltaehkäisevin toimin. Uusien sukupolvien osittain vieraantuessa tekniikan saloista, olisi tärkeää, että joku tahon pystyisi ottamaan tämän ennaltaehkäisytoimen kontolleen. Uskon, että vakuutusyhtiöiden kehityspöydillä tämä on ollut pitkään, mutta helpoin tapa vakuutusyhtiöille on korvaussummien noustessa nostaa vakuutusten hintoja. Loppujen lopuksi muutoksen aikaansaaminen vaatii taloudellista hyötyä. Entä jos taloudellinen hyöty olisi jaettu vakuutusyhtiön ja vakuutuksenottajan kanssa puoliksi? Voisiko tämä olla tekijä, joka aikaansaisi muutoksen? Kaikkia osapuolia hyödyttävä tilanne voisi toimia niin, että liitteenä esitetyn tarkastusraportin pohjalta tehtäisiin vakuutustarjous, joka olisi sitä huokeampi, mitä paremmin asiat olisi vahinkopotentialin kannalta hoidettu ja suurempi kustannus vakuutuksista menisi sille osalle, jolla ei asioita ole täysin huomioitu. Tarkastus voitaisiin toistaa myöhemmin, kun vahinkopotentialia on vähennetty, jolloin vaikutus näkyisi vakuutuksen hinnassa. Tarkastuksen hinta ei saisi muodostua kenellekään esteeksi, joten tarkastuksen tulisi olla mahdollisimman yksinkertainen ja selkeä. Tarkastuksen sisältö ei saisi muistuttaa talon kuntokartoitusta tai tutkimusta, eikä sen olisi tarkoitus toimia asiakirjana talokaupassa. Tietysti etunahan se voisi olla, että talo on käyty vahinkopotentialin

näkökulmasta läpi. Itseäni kiehtoo kovin ajatus siitä, ettei katsastuksen suorittajan tarvitsisi mielistellä ketään tai kirjoittaa suurista ongelmista korulausein, vaan voisi kirjata talon todelliset ongelmakohdat ja niiden pohjalta toimenpidesuositukset.

Tarkastuksen suorittajan pätevyys on yksi asia, joka pitäisi olla säänneltyä. Sopiva pätevyysluokitus voisi olla esimerkiksi FISE:n Kosteusvaurion korjaustyönjohtajan pätevyys vaativassa luokassa tai muu vastaava (FISE, n.d.). Lisäksi vielä voitaisiin vaatia kokemusta vahinkokartoittajana toimimisesta 1-2 vuoden ajalta. Sääntely olisi vakuutusyhtiöiden suunnalta helppoa - hyväksytään vain Finanssiala ry:n hyväksymät tarkastajat.

Sain tämän opinnäytetyöprosessin aikana monta ahaa-elämystä aiheen tiimoilta. Suurin osa niistä liittyy korjausrakentamisen ratkaisuihin, mutta moni myös liittyy mahdolliseen liiketoimintaan aiheen ympärillä. Uskon ja toivon, että vahinkojen ennaltaehkäisevä näkemys nousee vahvasti esiin lähitulevaisuudessa.

Lähteet

- Anttila, I. (2012). *Putkistojen kuntotutkimusohje*. [Opinnäytetyö, Metropolia Ammattikorkeakoulu]. Noudettu osoitteesta <http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2012120317811>
- Asetus rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta 782/2017. (24. 11 2017). Ympäristöministeriö. Noudettu osoitteesta <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20170782#Pidp446411280>
- Asetus rakennusten vesi- ja viemärlaitteistosta 1047/2017. (2017). Ympäristöministeriö. Noudettu osoitteesta <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20171047#Pidp446767664>
- Finanssiala ry. (2018). *Palo-, murto- ja vuotovahingot FA 1988-2018*. Noudettu osoitteesta <https://www.finanssiala.fi/vahingontorjunta/materiaalipankki/Sivut/Vahinkotilastot.aspx>
- Finanssiala ry. (n.d.). *Palovahingot*. Haettu 20. 1 2021 osoitteesta <https://www.finanssiala.fi/vahingontorjunta/Sivut/palo.aspx>
- FISE. (n.d.). *Kosteusvaurion korjaustyönjohtajan pätevyysvaatimukset*. Haettu 24. 1 2021 osoitteesta <https://fise.fi/patevyyspalvelu/hae-patevyytta/tyonjohtajat/kosteusvaurion-korjaustyonjohtaja/>
- Haapaniemi, M. (2014). *Vuotovahinkoselvitys 2012 - 2013*. Helsinki: Finanssialan Keskusliitto. Noudettu osoitteesta https://www.finanssiala.fi/vahingontorjunta/dokumentit/vuotovahinkoselvitys_2013.pdf
- Helenius, T.;Seppänen, O.;& Jokiranta, K. (1998). *Kiinteistöjen vesi- ja viemärlaitteistojen kuntotutkimusohje*. Helsinki: Suomen LVI-liitto ry.
- henkilökohtainen tiedonanto, Teppman Oy. (ei pvm). *Arkisto*.
- IF Vahinkovakuutus Oyj. (2021). *Kodin omaisuusvakuutusehdot*. Haettu 7. 2 2021 osoitteesta <https://www.if.fi/globalassets/fi/pdf/ehdot/kotivakuutusehdot.pdf>
- Kattoliitto ry. (2019). *Toimivat katot 2019*. Vaasa. Haettu 31. 3 2021 osoitteesta https://www.kattoliitto.fi/wp-content/uploads/pdf/Toimivat_katot_2019_netti.pdf
- Kekki, T.;Kaunisto, T.;Keinänen-Toivola, M.;& Luntamo, M. (2008). *Vesijohtomateriaalien vauriot ja käyttöikä Suomessa*. Turku: Vesi-instituutti, Prizztech Oy.

- Liedon vesi Oy. (1. 2 2021). *Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy:n testausseleste*.
Haettu 14. 2 2021 osoitteesta https://www.liedonvesi.fi/wp-content/uploads/2021/02/20210126_Seloste-21-546-1-liitteinen.pdf
- Lisäohje asetukseen 782/2017. (2020). *Ympäristöministeriön lisäohje asetukseen 782/2017 rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta*. Ympäristöministeriö. Noudettu osoitteesta <https://ym.fi/rakentamismaaraykset>
- LähiTapiola. (2020). *Kotivakuutus Vakuutusehdot*. Haettu 24. 2 2021 osoitteesta <https://public.egate.fi/lahitapiola/lahitapiola/fi/tiedostot/226619/>
- Nippala, E.;& Vainio, T. (2016). *Asuinrakennusten korjaustarve 2006-2035*. Espoo: Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy. Noudettu osoitteesta <https://www.vttresearch.com/sites/default/files/pdf/technology/2016/T274.pdf>
- Nousiaisten Vesi Oy. (12. 2 2021). *Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy:n testausseleste*. Haettu 14. 2 2021 osoitteesta <https://nousiainen.fi/wp-content/uploads/2021/02/Terveystalo-Nummi.pdf>
- Partanen, P.;Jääskeläinen, E.;Nevalainen, A.;Husman, T.;Hyvärinen, A.;Korhonen, L.; . . . Henttinen, I. (1995). *Pientalojen kosteusvauriot - Yleisyyden ja korjauskustannusten selvittäminen*. Kuopio: Kansanterveyslaitos. Noudettu osoitteesta <http://urn.fi/URN:ISBN:051-53-0167-X>
- Rauman kaupunki. (1999). *Salinkedon osayleiskaava*. Rauma: Rauman tekninen virasto / Kaavoitus.
- RT 18-10922. (6 2008). *Kiinteistön tekniset käyttöiät ja kunnossapitajaksot*. Rakennustietosäätiö.
- RT 84-10818. (2004). *Putkistojen ja kanavien kannakointi*. Rakennustietosäätiö.
- RT 84-11093. (2012). *Asuntojen märkätilojen korjaus*. Rakennustietosäätiö.
- SisäRYL 2013. (2012). *Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset, Talorakennuksen sisätyöt*. Helsinki: Rakennustietosäätiö RTS.
- Suomen RakMK C2 (kumottu). (1976). *Veden ja kosteudeneristys*. Helsinki: Sisäasiainministeriö. Noudettu osoitteesta <https://ym.fi/rakentamismaaraykset>
- Suomen RakMK C2 (kumottu). (1998). *Kosteus*. Helsinki: Ympäristöministeriö. Noudettu osoitteesta <https://ym.fi/rakentamismaaraykset>
- Suomen RakMK D1 (kumottu). (1976). *Kiinteistön vesi ja viemärlaitteistot*. Noudettu osoitteesta <https://ym.fi/rakentamismaaraykset>

Tilastokeskus. (7. 1 2021). *Suomi Lukuina, Asuminen*. Haettu 24. 2 2021 osoitteesta

https://www.tilastokeskus.fi/tup/suoluk/suoluk_asuminen.html

Uponor. (n.d.). *Kiinteistöjen kuivatus, pientalon kuivausputkistot*. Haettu 24. 1 2021

osoitteesta <https://www.uponor.fi/tuotejarjestelmat/salaojitus/rakennusten-kuivatus>

Liite 1: Tarkastusraportti

Kiinteistön tiedot	Asiakirjan luontipäivä / Kartoituspäivä /	Julkisivukuva	
	Vakuutusyhtiö		
	Osoite		
	Kiinteistötunnus		
	Rakennustyyppi		
	Rakennusvuosi / Peruskorjausvuosi /		
Yhteystiedot	Tilaja	Yhteystiedot	Puh.
	Kiinteistön omistaja	Sähköposti	Puh.
	Kartoittaja	Sähköposti	Puh.

Pohjakuva	Pohjakuva(t)
-----------	--------------

Tekniikkaosat	Päälämmöntuotto	Asennusvuosi	<input type="checkbox"/> Öljy <input type="checkbox"/> Puukattila <input type="checkbox"/> Puutakka <input type="checkbox"/> Sähkö <input type="checkbox"/> ILP <input type="checkbox"/> VILP <input type="checkbox"/> Maalämpö <input type="checkbox"/> Pelletti <input type="checkbox"/> PILP <input type="checkbox"/> Muu
	Öljysäiliö	Asennusvuosi	<input type="checkbox"/> Katsastettu vuonna <input type="checkbox"/> Ei katsastettu
	Lämmönjako kuivat tilat	Asennusvuosi	<input type="checkbox"/> Sähköpatterit <input type="checkbox"/> Puutakka, kpl <input type="checkbox"/> ILP <input type="checkbox"/> Vesikierto lattialämmitys <input type="checkbox"/> Sähköinen lattialämmitys <input type="checkbox"/> Vesikierto patterit <input type="checkbox"/> Ilmalämmityskanavat Pääosin putkiston materiaali on , osittain
	Lämmönjako märkätilat	Asennusvuosi	<input type="checkbox"/> Sähköpatterit <input type="checkbox"/> Puutakka, kpl <input type="checkbox"/> ILP <input type="checkbox"/> Vesikierto lattialämmitys <input type="checkbox"/> Sähköinen lattialämmitys <input type="checkbox"/> Vesikierto patterit <input type="checkbox"/> Ilmalämmityskanavat Pääosin putkiston materiaali on , osittain

	Ilmanvaihto	Asennusvuosi	<input type="checkbox"/> Ei ilmanvaihtoa <input type="checkbox"/> Painovoimainen <input type="checkbox"/> Painovoimainen ja tehostettu <input type="checkbox"/> Koneellinen poisto <input type="checkbox"/> Hallittu korvausilma, <input type="checkbox"/> Koneellinen tulo / poisto <input type="checkbox"/> LTO <input type="checkbox"/> PILP <input type="checkbox"/> Muu
	Sähköasennukset	Asennusvuosi	<input type="checkbox"/> Pinta-asennus <input type="checkbox"/> Uppoasennus <input type="checkbox"/> Maadoitetut pistorasiat <input type="checkbox"/> Vikavirtasuojaus <input type="checkbox"/> Mittauskeskus , asennusvuosi <input type="checkbox"/> Ryhmäkeskus kpl, asennusvuosi
	Pohjaviemäröinti	Asennusvuosi	<input type="checkbox"/> Ryömintätilassa <input type="checkbox"/> Betonilaatan alla Pääosin putkiston materiaali on , osittain
	Viemäröinti sisäiset	Asennusvuosi	Pääosin putkiston materiaali on , osittain Lattiakaivojen materiaali on
	Käyttövesiputket	Asennusvuosi	<input type="checkbox"/> Pinta-asennus <input type="checkbox"/> Uppoasennus, suojaputkessa <input type="checkbox"/> kyllä <input type="checkbox"/> ei Pääosin putkiston materiaali on , osittain
	Vesiliittymän tonttijohto	Asennusvuosi	Kuvaus:
Tarkennuksia tietoihin			
Tekniikkaosien riskianalyysi			
Toimenpide-suositukset			

Rakenneosat	Vesikate	Asennusvuosi	<input type="checkbox"/> Profiilipelti <input type="checkbox"/> Konesaumapelti <input type="checkbox"/> Tiili <input type="checkbox"/> Huopa <input type="checkbox"/> Muu <input type="checkbox"/> Aluskate, materiaali _____, läpiviennit <input type="checkbox"/> Vesikate alapuolelta tarkastettavissa, _____ osin
	Ulkopuoliset vedet		Salaojat: <input type="checkbox"/> kyllä <input type="checkbox"/> ei, materiaali _____, asennusvuosi _____ Salaojien tarkastuskaivot: <input type="checkbox"/> kyllä <input type="checkbox"/> ei, materiaali _____ Rännit: <input type="checkbox"/> kyllä <input type="checkbox"/> ei, materiaali _____ Rännikaivot: <input type="checkbox"/> kyllä <input type="checkbox"/> ei, materiaali _____ Ulkopuolinen vedenohjaus: <input type="checkbox"/> kunnossa <input type="checkbox"/> ei, tontti _____ Maaperä: <input type="checkbox"/> savi <input type="checkbox"/> hiekka <input type="checkbox"/> kallio <input type="checkbox"/> nykyaikainen täyttö
	Ikkunat ja ovet	Asennusvuosi	Ulkopuolen tiivistykset:
	Runko	Asennusvuosi	Rungon materiaali: Eristemateriaali:
	Julkisivuverhous	Asennusvuosi	Materiaali: Kunto: Tuuletusrako: <input type="checkbox"/> kyllä <input type="checkbox"/> ei
Tarkennuksia tietoihin			
Rakenneosien riskianalyysi			
Toimenpidesuosituks			

Sisäosat	Keittiö	Asennusvuosi	Allaskaapin tiivistys: <input type="checkbox"/> kyllä <input type="checkbox"/> ei Altaan hajulukon kunto: <input type="checkbox"/> kunnossa <input type="checkbox"/> ei Kylmälaitteissa vuotokaukalo: <input type="checkbox"/> kyllä <input type="checkbox"/> ei Kylmälaitteiden kondenssiputki puhdas: <input type="checkbox"/> kyllä <input type="checkbox"/> ei Astianpesukone: <input type="checkbox"/> kyllä <input type="checkbox"/> ei, asennusvuosi Viitteitä jyrstöistä: <input type="checkbox"/> kyllä <input type="checkbox"/> ei Vesiputkien jäätyismahdollisuus: <input type="checkbox"/> kyllä <input type="checkbox"/> ei Putkien ja viemäreiden kannakointi kunnossa: <input type="checkbox"/> kyllä <input type="checkbox"/> ei
	Sauna	Asennusvuosi	Kiuas: <input type="checkbox"/> puulämmitteinen <input type="checkbox"/> sähkölämmitteinen valmistusvuosi Vedeneristys: <input type="checkbox"/> kyllä <input type="checkbox"/> ei asennusvuosi, huomiot Lattiakaivo: <input type="checkbox"/> kyllä <input type="checkbox"/> ei, huomiot
	Pesuhuone	Asennusvuosi	Pintamateriaali seinät: / lattiat: Vedeneristys: <input type="checkbox"/> kyllä <input type="checkbox"/> ei asennusvuosi, huomiot Lattiakaivo: <input type="checkbox"/> kyllä <input type="checkbox"/> ei, huomiot
	Wc-tilat	Asennusvuosi	Vedeneristys: <input type="checkbox"/> kyllä <input type="checkbox"/> ei asennusvuosi, huomiot Lattiakaivo: <input type="checkbox"/> kyllä <input type="checkbox"/> ei, huomiot
	Tekninen tila	Asennusvuosi	Vedeneristys: <input type="checkbox"/> kyllä <input type="checkbox"/> ei asennusvuosi, huomiot Lattiakaivo: <input type="checkbox"/> kyllä <input type="checkbox"/> ei, huomiot
Tarkennuksia tietoihin			
Sisäosien riskianalyysi			
Toimenpidesuosituks			

Havaitut käyttäjävirheet	
Muut huomiot	
Suosittelut jatkokartoitukset	

Allekirjoitus	Paikka ja pvm:
	Teppman Oy:n edustajan allekirjoitus Nimenselvennys

Tämä raportti on laadittu tilaajan toimeksiannosta ja kartoituksen tarkoituksena on arvioida kohteen vahinkoherkkyyttä ja ennaltaehkäistä mahdolliset vahingot. Raportissa yksilöity tarkastus rajautuu toimeksiannossa esitettyyn laajuuteen eikä sitä näin ollen voida käyttää koko kiinteistön tai sen osan arvon tai kunnan määrityksen perusteena.

Tämän raportin johtopäätökset ja suositukset perustuvat aistinvaraisiin havaintoihin ja vahinkotapausten sekä -todennäköisyyksien arviointiin. Tutkimus ei sulje pois mahdollisuutta, että muualla rakenteissa olisi piilossa olevia rakennusvirheitä tai vaurioita.

Raporttiin kirjatut henkilötiedot ovat yleisen eurooppalaisen tietosuojalain nojalla salassa pidettäviä ja arkaluontoisia. Raporttia ja sen sisältämiä tietoja jaetaan vain toimijoille, jotka työn suorittamiseen kyseisiä tietoja tarvitsevat. Raporttia ja sen sisältämiä henkilötietoja tulee säilyttää huolellisesti eikä niitä saa luovuttaa ulkopuolisille.

KUVAT YKSITYISKOHDISTA, JOTKA OMAAVAT SUURIMMAN VAHINKOPOTENTIAALIN

	<p data-bbox="858 577 932 607">Kuva 1</p>
	<p data-bbox="858 1133 932 1162">Kuva 2</p>
	<p data-bbox="858 1653 932 1682">Kuva 3</p>