

Matti Kurunsaari

Puukerrostalojen kosteusriskit vakuutusyhtiön näkökulmasta

Opinnäytetyö

Syksy 2020

SeAMK Tekniikka

YAMK Rakentaminen



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

Opinnäytetyön tiivistelmä

Koulutusyksikkö: Tekniikan yksikkö

Tutkinto-ohjelma: Insinööri (ylempi AMK), rakentaminen

Suuntautumisvaihtoehto: Talonrakentamisen tuotanto

Tekijä: Matti Kurunsaari

Työn nimi: Puukerrostalojen kosteusriskit vakuutusyhtiön näkökulmasta

Ohjaaja: Paula Pihlaja

Vuosi: 2020

Sivumäärä: 51

Liitteiden lukumäärä: 1

Tämä opinnäytetyö käsitteli puukerrostalojen käyttöaikaisia kosteusvahinkoriskejä, vakuutusyhtiön näkökulmasta. Puukerrostaloja on Suomeen rakennettu kahdenkymmen vuoden ajan ja niiden käyttöaikaisia kosteusriskejä ei ole aiemmin tutkittu. Opinnäytetyössä selvitettiin puukerrostaloissa sattuneita kosteusvahinkoja ja niiden korjaamisesta aiheutuneita korjauskustannuksia.

Opinnäytetyön laadullisessa tutkimuksessa selvitettiin puukerrostalojen isännöitsijöitä haastatteleamalla, onko kosteusvahinkoihin varauduttu etukäteen. Opinnäytetyössä haastateltiin vahinkoja kartoittaneita kosteuskartoittajia niiden puukerrostalojen osalta, joissa kosteusvahinkoja oli ilmennyt. Kartoittajat tekivät kokemusperäisen laskelman, verraten esiin tullutta vahinkoa vastaavaan betonikerrostalon vahinkoon, selvittäen korjauskustannusten eroavaisuutta.

Vakuutusyhtiöiden näkökulmasta puukerrostalot ovat riskivastaavuudeltaan riskialttiimpia kuin vastaava betonikerrostalot. Tutkimustuloksena saatiin tietoa puukerrostaloissa sattuneista kosteusvahingoista ja niihin varautumisesta. Tuloksena saatiin vakuutusyhtiöihin taustatietoa puukerrostalojen kosteus riskeistä, jotta pystytään määrittämään riskivastaava hinnoittelu puukerrostalojen vakuuttamiseen.

Avainsanat: puukerrostalon kosteusvahingot, riskianalyysi, vakuutusyhtiö

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Thesis abstract

Faculty: School of Technology

Degree programme: Master's Degree Programme in Engineering

Specialisation: Construction Engineering

Author: Matti Kurunsaari

Title of thesis: Moisture risks in wooden apartment buildings from the perspective of the insurance company

Supervisor: Paula Pihlaja

Year: 2020

Number of pages: 51

Number of appendices: 1

The thesis dealt with the risks of moisture damage during the use of wooden apartment buildings from the perspective of insurance companies. Wooden apartment buildings have been built in Finland for twenty years and their moisture risks during use have not been studied before. In the thesis, moisture damage in wooden apartment buildings and repair costs caused by their repair were investigated.

In the qualitative study of the thesis, the property managers of wooden apartment buildings were interviewed to clarify whether preparations for moisture damage were made in advance. In the thesis, damp surveyors who surveyed the damage were interviewed in regard to the wooden apartment buildings where moisture damage had occurred. The surveyors made an empirical calculation, comparing the damage to the damage in a concrete apartment building, finding out the difference in repair costs between different building types.

From the point of view of insurance companies, wooden apartment buildings are riskier than their equivalent concrete apartment buildings. As a result of the research, information was obtained on moisture damage in wooden apartment buildings and how to prepare for them. As a result, insurance companies were provided with background information on the moisture risks of wooden apartment buildings in order to be able to determine risk-appropriate pricing for insuring wooden apartment buildings.

Keywords: wooden block apartment moisture damage, risk analysis, insurance company

SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä.....	2
Thesis abstract.....	3
SISÄLTÖ	4
Kuvio- ja taulukkoluetelo.....	6
Käytetyt termit ja lyhenteet	7
1 JOHDANTO	9
1.1 Työn tausta	9
1.2 Työn tavoite ja tutkimuskysymykset.....	9
1.3 Aiheen rajausta ja tutkimusmenetelmät	11
2 RISKIENHALLINNAN PERIAATTEET.....	12
2.1 Riskin käsite	12
2.2 Riskien luokittelua	15
2.3 Riskienhallinta.....	16
2.3.1 Riskien pienentäminen.....	18
2.3.2 Riskin välttäminen.....	19
2.3.3 Riskin siirtäminen.....	19
2.3.4 Riskin omalla vastuulla pitäminen	19
2.3.5 Asuinkerrostalon riskienhallinta.....	20
3 VAKUUTTAMINEN RISKIENHALLINTAKEINONA	21
3.1 Omaisuuden vakuuttaminen	21
3.2 Kiinteistövuokutus	21
3.3 Vakuutusyhtiölaki ja EML (Estimated Maximum Loss).....	22
3.4 Suojeluohjeiden noudattaminen vahinkovakuutuksessa	23
4 PUUKERROSTALO	25
4.1 Rakentamisen määräykset.....	25
4.2 Puukerrostalon rakenteet	26
5 PUURAKENTAMISEN KOSTEUSTEKNISET ONGELMAT	29
5.1 Home- ja mikrobivauriot	30
5.2 Kosteusvahingon tilastollinen taajuus	31
6 TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN JA TULOKSET	34

6.1 Tutkimuksen toteuttaminen	35
6.2 Tutkimustuloksen luotettavuus	35
6.3 Tutkimustulokset	36
6.3.1 Vahinkojen korjauskustannukset.....	38
6.3.2 Vahinkoihin varautuminen.....	40
7 TULOSTEN ANALYSOINTI	42
7.1 Tutkimusaineisto	42
7.2 Tutkimustulosten analysointi	43
7.3 Tutkimuksen tavoite ja luotettavuus	44
8 POHDINTA	46
LÄHTEET	48
LIITTEET	51

Kuvio- ja taulukkoluetelo

Kuvio 1. Riskienhallinnan vaiheet (Juvonen ym. 2014. 23).....	18
Kuvio 2. Tutkimusaineistossa ilmenneet vahinkotapaukset	37
Kuvio 3. Tutkimuksen vahinkojen aiheuttajat	37
Kuvio 4. Tutkimukseen ilmoitetut vahingot vuosittain	38
Kuvio 5. Vahinkoihin varautuneet vastaajat	41
Taulukko 1. Riskin matemaattinen määrittäminen (Juvonen ym. 2014, 9).....	13
Taulukko 2. Vahingon sattumistodennäköisyyden osoittama todennäköisyyskerroin (Juvonen ym. 2014, 21)	14
Taulukko 3. Riskin vakavuuden osoittama vakavuuskerroin (Juvonen ym. 2014, 22).....	15
Taulukko 4. Riskien luokittelu (Ilmonen ym. 2016, 71).....	16
Taulukko 5. Vahinkotilasto Finanssialan Keskusliitto	31
Taulukko 6. Asunto-osakeyhtiöt Suomessa (Tilastokeskus 2020)	32
Taulukko 7. Asunto-osakeyhtiöiden vahinkotaajuus	33
Taulukko 8. Kustannuslaskijoiden arvio puukerrostalon korjauskustannuksista verrattuna betonikerrostaloon.	40

Käytetyt termit ja lyhenteet

CLT	CLT (Cross Laminated Timber) on massiivipuu, joka on valmistettu ristiin liimatuista rimoista. CLT toimii sekä kantavana että jäykistävänä rakenteena.
Home	Tässä työssä termillä "home" tarkoitetaan yleisesti kostu-neissa rakenteissa ja niiden pinnoilla kasvavia mikrobeja, kuten erilaisia homeita, hiivoja ja bakteereja.
Kosteusvaurio	Kosteusvaurio tarkoittaa liiallisesta tai pitkäaikaisesta kos-teudesta aiheutuvaa materiaalin tai rakenteen kosteus-sietokyvyn ylittymistä tai ominaisuuksien muuttumista si-ten, että rakenne tai rakenteen osa tulee korjata tai vaihtaa.
Massiivipuu	Massiivipuu tarkoittaa massiivista puurakennetta eli puusta tehtyä kiinteää rakennusosaa, joka voi olla kiinnitetty esi-merkiksi liimaamalla tai naulaamalla. Sahatavara laske-taan yleensä myös massiivipuuksi.
Puukerrostalo	Vähintään kaksikerroksinen rakennus, jossa on useita asuntoja, ja jonka kantavat runkorakenteet ovat pääosin puuta. Julkisivut ja muut rakenteet on voitu valmistaa muista materiaaleista.
Sprinklerilaitteistot	Sprinklerilaitteisto on sammutuslaitteisto, joka automaatti-esti havaitsee palon, välittää tiedon edelleen ja aloittaa palon sammuttamisen. Sammuttajana toimii vesi, ja sam-mutusvaikutus perustuu pääosin jäähdytykseen.
Suhteellinen kosteus	Ilman suhteellinen kosteus ilmoitetaan ilman sisältämän vesihöyryn suhteena prosentteina vesihöyryn enimmäis-määrään vallitsevassa ilman lämpötilassa. Merkitään yleensä % RH.

Vesihöyrypitoisuus	Ilman vesihöyrypitoisuus ilmoittaa ilman sisältämänä vesihöyryn määrän grammoina tilavuutta kohti.
Viilupuu	Viilupuu (LVL= Laminated Veneer Lumber) valmistetaan vähintään viidestä, enintään 6 mm paksusta viilusta, jotka liimataan yhteen puristamalla ja lämmittämällä. Suomessa markkinoidaan kyseistä tuotetta kertopuuna.

1 JOHDANTO

1.1 Työn tausta

Vakuutusyhtiöiden liiketoimintaan sisältyy aina riskejä, kuten muuhunkin liiketoimintaan. Vakuutusyhtiöiden vakuutusriski muodostuu vakuutuksenottajien erilaisten vakuutusriskien vakuuttamisesta. Vakuutusyhtiön vakuutusriski muodostuu siitä, että vahingon seurauksen kustannukset muodostuvat suuremmiksi, kuin on alun perin laskettu.

Vakuutuksen hinta on kuitenkin vakuutuksenottajalle eniten vaikuttava tekijä, sen perusteella valitaan vakuutusyhtiö. Vakuutuksen hinnan määrittäminen on monimutkaista sen vuoksi, ettei tuotteen tai palvelun hinnan määrittäminen perustu tuotantokustannuksiin. Vakuutuksen hinta pyritään määrittämään riskivastaavuuteen, jossa vakuutettavat riskit vastaavat vakuutusmaksuja. Vakuutushintaa määriteltäessä otetaan huomioon mahdolliset vahinkoskenaariot ja niiden seurannaisvaikutukset.

Vakuutusosalalla menestyy parhaiten se vakuutusyhtiö, joka osaa hinnoitella vakuutuksen oikeaan suhteeseen riskiin nähden. Hinnoittelun lisäksi jokainen vakuutusyhtiö määrittelee omanlaisensa vastuuvallinnan; mitä halutaan vakuuttaa ja mitä ei haluta vakuuttaa.

1.2 Työn tavoite ja tutkimuskysymykset

Tämän tutkimuksen tavoite on selvittää, minkälaisia kosteusvahinkoriskejä sisältyy puukerrostalojen käytönaikaiseen ylläpitoon vakuutusyhtiön näkökulmasta. Puukerrostalojen käytönaikaisia kosteusriskejä ei ole koskaan aiemmin tutkittu mitenkään, joten tutkimuksella on vakuutusyhtiöiden näkökulmasta paljon uutuusarvoa. Vakuutusyhtiöissä omaisuusvahinkojen vastuuvallinnan pääperiaate on, että vakuutusyhtiöllä on aina riittävästi ymmärrystä, ammattitaitoa ja tilastollista aineistoa, jotta riskit ovat selvillä ja ne kyetään analysoimaan.

Suomen Ympäristöministeriön puurakentamisen ohjelman (2016–2021) tavoitteena on lisätä puun käyttöä kaupunkien rakentamisessa, julkisessa rakentamisessa ja suurissa puurakenteissakin, kuten puukerrostaloissa ja -silloissa. Puurakentamisen ohjelmalla mitataan onnistumista ja puukerrostalojen asuntojen määrän kasvua. (Ympäristöministeriö 2019.) Tilastollisesti puukerrostalojen määrä on vielä varsin pieni kokonaiskerrostalomäärästä, mutta selvästi se on kuitenkin nouseva trendi.

Tutkimuksen tarkoituksena on selvittää vakuutusyhtiön näkökulmasta, millaisia kosteudenhallintaan liittyviä riskejä on puukerrostaloissa. Taloyhtiöissä tapahtuneista vahingoista suurin vahingonaiheuttaja on vesivuotovahinko, joita on kaikista vahingoista 70 % kappalemäärissä mitattuna (Kiinteistöalan kustannus 2015, 142).

Kivirakenteisia kerrostaloja on rakennettu jo pitkään ja niiden rakenteiden käyttäytymisestä sekä vahinkotilanteista löytyy paljon tilastollista aineistoa. Päinvastoin on nykyaikaisten massiivisten puukerrostalojen suhteen, sillä niistä on kertynyt tuntemusta vain vähän, koska niitä on rakennettu Suomessa varsin lyhyen aikaa. Näin ollen myös tilastollista aineistoa niille sattuneista vahingoista ei ole juurikaan olemassa.

Tutkimuksen tarkoitus on selvittää, miten määritellään puukerrostalojen käyttöönotamisen jälkeen sen rakenteille tulleet kosteusvahinkojen korjaaminen? Miten puukerrostalon puurakenteiden kuivaus onnistuu vai joudutaanko ne korjaamisen sijasta kokonaan uusimaan? Tutkimusaineiston pohjalta pyritään selvittämään, onko korjaustoimenpiteillä teknistä merkitystä esimerkiksi äänieristävyyden tai paloteknisten asioiden näkökulmasta. Tutkimuksessa halutaan selvittää, onko puukerrostalon korjaamiskustannuksissa eroa verrattuna betonikerrostaloon.

Tutkimusongelman voisi kiteyttää lyhyesti näin: Onko puukerrostalojen vakuuttaminen kosteusvahinkojen varalta riskialttiimpaa kuin betonirakenteisten talojen. Tutkimuksen tarkoituksena on saada tietoa puukerrostalojen riskeistä, jotta niille asetettujen vakuutusmaksujen määrittäminen olisi helpompaa ja tilastollisesti helpommin määriteltävissä.

1.3 Aiheen rajausta ja tutkimusmenetelmät

Tässä opinnäytetyössä tutkimuskohteiksi rajattiin olemassa olevat puukerrostalot. Tutkimuksesta jätettiin pois rakenteilla olevat puukerrostalot ja näiden kosteustekniset riskit. Tutkimus suoritettiin kvalitatiivisena tutkimuksena sekä kokemusperäisenä empiirisenä tutkimuksena.

Lähdemateriaali kerättiin Puuinfo Oy:n materiaalista, josta saatiin selville kaikki Suomessa rakennetut puukerrostalot. Kaikkien taloyhtiöiden isännöitsijöille suoritettiin teemahaastattelu -kysely, joilla selvitettiin, mitä vahinkoja on sattunut kyseessä olevissa taloyhtiössä. Kyselyllä haluttiin saada selville, kuka suoritti korjauksen ja lupa pyytää tarkemmat yksityiskohdat kustannuksista ja korjaustavat kohteen korjaajalta.

Vertailevaa tutkimusmateriaalia betonikerrostaloista haettiin puukerrostaloista selville saaduilta kuivausyrityksiltä. Tarkentavia tietoja voitiin laskea myös betonirakenteiden rakenteiden korjaamiseen löytyvillä erilaisilla laskentaohjelmilla, esimerkiksi In4mo- ja Tocoman bace -laskentaohjelmilla.

2 RISKIENHALLINNAN PERIAATTEET

2.1 Riskin käsite

Riski käsitteenä vaihtelee siitä, missä asiayhteydessä sitä käytetään (Rantala & Kivisaari 2014, 61-62). Riski ymmärretään käsitteenä, jolla tarkoitetaan yleensä vaaraa tai uhkaa. Riskillä ajatellaan, että jotain epäedullista voi tapahtua itselle, lähimmäiselle tai omaisuudelle. Riski on epävarmuus tulevasta ja sen uhka voi muuttua positiiviseksi tai negatiiviseksi. (Juvonen ym. 2014, 8-9.)

Suomenkielinen sana riski on lainasana. Ruotsin ja englannin kielessä se esiintyy muodossa risk, saksan kielessä Risiko, ranskan kielessä risque ja italian kielessä rischio tai risco. Ns. kansanlatinassa sana risicare tarkoitti purjehdukseen liittyvää termiä, jolla tarkoitettiin karin kiertämistä. (Rantala & Kivisaari 2014, 61-62.)

Suomenkieliset vastineet sanalle riski ovat vahingonvaara, vahingonuhka ja tapionuhka (Juvonen ym. 2014, 8-9). Santanen, Laitinen ja Kekäle. (2002, 42) korostavat, että riskillä ja uhallalla on aina selkeä ero. Heidän (Santanen ym. 2002, 42) mukaansa eletään aina potentiaalisten riskien ympäröimänä, mutta harva näistä riskeistä on kuitenkaan joka hetki todellisesti uhkaa. Hemmo (2005, 10) määrittelee riskin siten, että se tarkoittaa epäedullisen tapahtumakulun mahdollisuutta, eli menetystä tai odotuksen toteutumatta jäämistä.

Riskin ymmärtämiseen vaikuttaa neljä tekijää: tapahtumaan liittyvä epävarmuus, odotukset, laatu ja vakavuus. Peruslähtökohtana riskille on, että siihen liittyy aina epävarmuustekijöitä. Toisin sanoen, jos on ennalta tiedossa oleva tapahtuma, toimenpide tai muu vastaava seuraus, kyseessä ei ole riski. Tapahtumaan liittyvät odotukset sisäiset ja ulkoiset, sekä miten tilanne koetaan, jos mahdollinen riski toteutuu. Riskin vakavuuteen vaikuttaa tapahtuman laajuus ja vakavuus sekä miten merkityksellisinä näitä pidetään. Mitä suuremmat panokset kuuluvat riskiin, sitä isompana riskin vaikutukset koetaan. (Juvonen ym. 2014, 8-9.)

Kansallisessa riskienhallinnan standardissa riski määritellään epävarmuuden vaikutuksina tavoitteisiin. Epävarmuus eli ennalta-arvaamattomuus tarkoittaa poikkeamaa odotetusta. Poikkeama voi olla myönteinen, kielteinen tai molempia ja se

voi saada aikaan sekä mahdollisuuksia että uhkia. Riskin kuvaamisessa viitataan usein riskin lähteeseen (tekijään, jolla kyky aiheuttaa riski) ja mahdollisten tapahtumien (tiettyjen olosuhteiden esiintyminen tai muuttuminen) ja niiden seurausten, jolla voi olla myönteistä tai haitallista vaikutusta tavoitteisiin. Riskiin liittyy myös todennäköisyys, joka voidaan määritellä laadullisesti tai määrällisesti ja sitä voidaan kuvata yleisellä tasolla tai matemaattisesti. (SFS-ISO 31000, 6-7.)

Riskin todennäköisyyttä voidaan arvioida kokemusperäisesti, tapaustutkimusten avulla tai laskennallisesti. Riskiä määritettäessä on tärkeää ymmärtää riskin luonne ja sen ominaisuudet. Laskennallisesti riskiä määritettäessä jätetään usein odotukset huomioimatta. (Juvonen ym. 2014, 8-9.) Taulukossa 1 on esitetty riskin matemaattinen määrittäystapa.

Taulukko 1. Riskin matemaattinen määrittäminen (Juvonen ym. 2014, 9).

$\text{Riski} = \text{Todennäköisyys} \times \text{Riskin vakavuus}$
--

Näin ollen riskin käsite voidaan muodostaa, kun todennäköisyys kerrotaan riskin vakavuudella. Laskukaavassa riskin todennäköisyyttä arvioidaan todennäköisyysjakauman perusteella. Tästä seuraa, että todennäköisyys voidaan arvioida vain niiden riskien osalta, jotka ovat tyypillisiä. Riskin todennäköisyys on todettu olevan kääntäen verrannollinen riskin vakavuuteen. (Juvonen ym. 2014, 8-9.) Taulukossa 2 on kuvattu riskin määrittäminen vahingon sattumistodennäköisyyden mukaan.

Taulukko 2. Vahingon sattumistodennäköisyyden osoittama todennäköisyyskerroin (Juvonen ym. 2014, 21)

Vahingon sattumistiheys	Todennäköisyyskerroin	Riskin todennäköisyys
1/1000 (kerran tuhannessa vuodessa)	1	Erittäin epätodennäköinen
1/100 (kerran sadassa vuodessa)	2	Epätodennäköinen
1/10 (kerran kymmenessä vuodessa)	3	Mahdollinen
1/1 (kerran vuodessa)	4	Todennäköinen
10/1 (kymmenen kertaa vuodessa)	5	"Jokapäiväinen"

Vakavuuskerroin määritellään riskin vakavuuden mukaan, eli mikä vaikutus riskin toteutumisella on taloudellisessa mielessä. Riskin vakavuutta arvioitaessa Flink, Reiman ja Hiltunen (2007, 25-26) käyttävät ihmishenkien menetystä tai taloudellista rahamenetystä vakavuuskertoimen määrittelyssä. Juvosen ym. (2014, 21-22) mukaan lähestymistapana on mitata suurinta todennäköistä menetystä yritykselle taloudellisessa mielessä. Arvioinnissa huomioidaan myös sopimusriskit, esimerkiksi toimitukset myöhästyvät ja seurannaisvaikutukset kuten keskeytysvahinko. Taulukossa 3 kuvataan riskin vakavuutta, jonka perusteella vakavuuskerroin määräytyy.

Taulukko 3. Riskin vakavuuden osoittama vakavuuskerroin (Juvonen ym. 2014, 22).

Vahingon vaikutus yrityksen nettotulokseen	Vakavuuskerroin	Riskin vakavuus
alle 2 %	1	Merkityksetön
2–7 %	2	Vähäinen
7–20 %	3	Kohtalainen
20–50 %	4	Merkittävä
yli 50 %	5	Sietämätön

Todennäköisyyden ja vakavaraisuuden tulolla selvitetään matemaattisesti riskin suuruutta. Käytännössä kuitenkin todennäköisyydestä ja vakavuudesta saatava riskiluku ei anna totuudellista kuvaa riskistä. Esimerkiksi verrattaessa kahta riskiä, joista toisen todennäköisyys olisi 4 ja vakavuus 2, ja toisen todennäköisyys olisi 2 ja vakavuus 4. Molempien riskiluku on 8, jolloin ne olisivat samanarvoiset. Kuitenkin riskin vakavuudella on suurempi vaikutus yrityksen toiminnan jatkuvuuteen. (Juvonen ym. 2014, 21-22.)

2.2 Riskien luokittelua

Riskejä voidaan identifioida useiden keinojen avulla, joista jokaisella on omat heikoutensa ja vahvuutensa. Tunnistamiseen käytettäviä menetelmiä voidaan käyttää rinnakkain, joko yksittäin tai yhdessä. (Rantala & Kivisaari 2014, 65-66.)

Riskejä luokiteltaessa ne voidaan jaotella paitsi luonteen, mutta myös sen mukaan, miten ne vaikuttavat yrityksen toimintaan. Riskit voidaan jaotella riskilajeihin, kuten operatiiviset riskit, taloudelliset riskit ja vahinkoriskit. Sama riski voi kuulua useampaan riskilajiin. (Suomen Riskienhallintayhdistys 2019.)

Riskit voidaan jakaa myös staattisiin riskeihin ja dynaamisiin riskeihin. Staattisella riskillä käsitetään suhteellisen muuttumattomia riskejä, joita yleensä voidaan vakuutuksella vakuuttaa esimerkiksi tulipalon varalta. Dynaamiset riskit puolestaan ovat suhdanteiden ja olosuhteiden mukaan herkästi muuttuvia riskejä ns. liikeriskejä. (Rantala & Kivisaari 2014, 65.)

Riskienluokittelu kuuluu riskienhallinnan perusteisiin. Riskien luokittelun avulla riskit saadaan yhteismitallisemmiksi, jolloin näiden keskinäinen vertailla helpottuu. Riskien luokittelun avulla lisätään ymmärrystä eri riskien keskinäisistä suhteista. Luokittelun avulla parannetaan organisaation riskitietoisuutta ja kartutetaan ymmärrystä eri riskien keskinäisestä vuorovaikutuksesta. On monia tapoja luokitella riskejä. Yleisin tapa on jakaa riskit neljään riskilajiin niiden lähteen ja niiden tyypin mukaan. Lähteellä tarkoitetaan tekijää, joka aiheuttaa riskin. Riskejä ovat strategiset riskit, operatiiviset riskit, taloudelliset riskit ja vahinkoriskit. (Ilmonen ym. 2016, 77-78.) Taulukossa 4 on esitetty riskin luokittelu lajin ja tyypin mukaan.

Taulukko 4. Riskien luokittelu (Ilmonen ym. 2016, 71).

Strategiset riskit	Taloudelliset riskit	Operatiiviset riskit	Vahinkoriskit
1. Liiketoiminnan kehitykseen liittyvät riskit	1. Likviditeettiriskit	1. Organisaatioon ja johtamiseen liittyvät riskit	1. Työterveys- ja turvallisuusriskit
2. Liiketoimintaympäristöön liittyvät riskit	2. Korkoriskit	2. Informaatioteknologiaan liittyvät riskit	2. Henkilöstöriskit
3. Markkinariskit	3. Valuuttariskit	3. Tietoturvallisuusriskit	3. Ympäristöriskit
4. Teknologiariskit	4. Vastapuoliriskit	4. Tuotannolliset, toimintaprosesseihin ja tehokkuuteen liittyvät riskit	4. Vahingoittumisriskit
5. Poliittisen, taloudellisen ja kulttuurisen kehityksen riskit	5. Maariskit	5. Liiketoiminnan keskeytysriskit	5. Luonnonkatastrofeihin liittyvät riskit
6. Regulaattoririskit	6. Sopimusriskit	6. Tuottavuusriskit	6. Toimitilaturvallisuuden riskit
7. Globaaleista ilmiöistä johtuvat riskit (ilmasto, ympäristö, jne.)	7. Veroriskit	7. Projektitoimintaan liittyvät riskit	
8. Viestintäriskit	8. Kirjanpidon ja talousraportoinnin riskit	8. Sopimus- ja vastuuriskit	
9. M&A –riskit	9. Pääomarakenteen riskit	9. Kriisitilanteisiin liittyvät riskit	
		10. Rikosriskit	

2.3 Riskienhallinta

Riskienhallinnan tavoitteita voi olla useita. Yleensä riskienhallinta on toimintatapa, jota käytetään estämään vahingon sattuminen ja minimoimaan sen seuraukset. Sen tavoite ei ole poistaa kaikkia riskejä tai välttää riskinottamista. Riskienhallinnan pääperiaatteena on tuottaa tietoa päätöksenteon tueksi. Riskienhallinnan tarkoituksena on auttaa ymmärtämään ja hallitsemaan yrityksen toimintaa ja sen toimintaympäristöä. (SFS-ISO 31000, 6-7.)

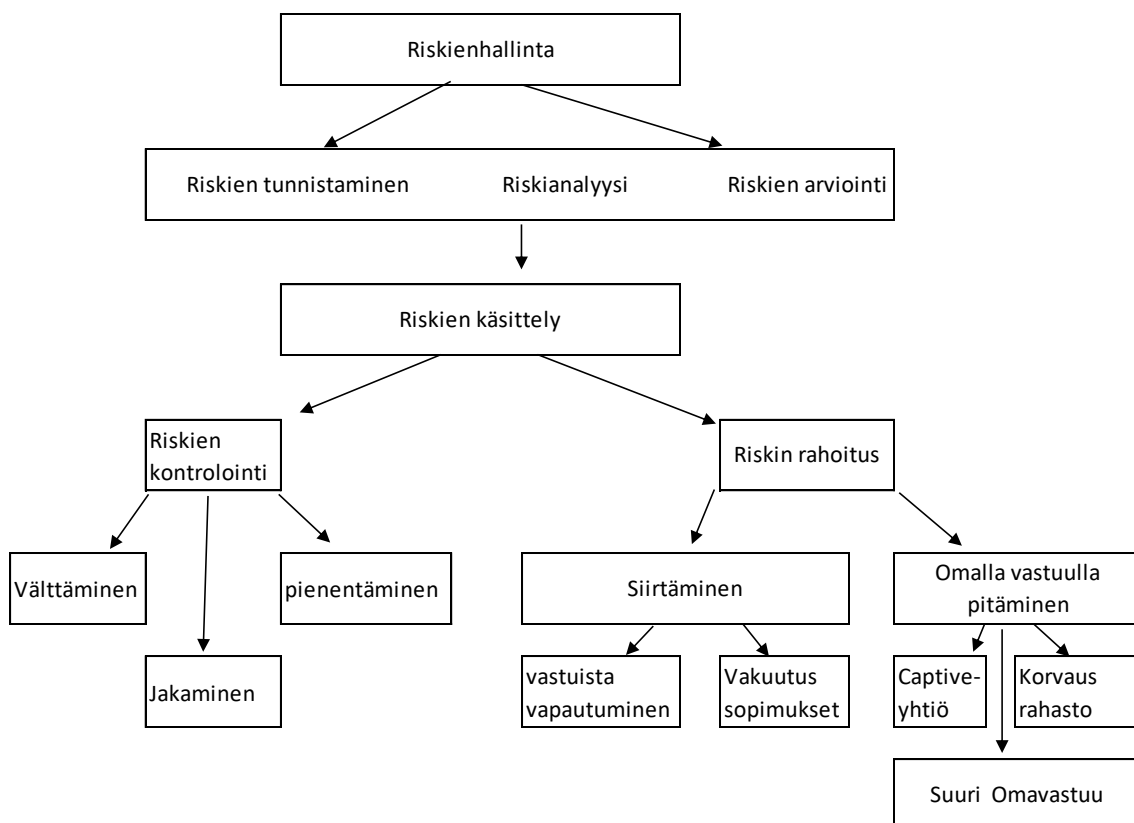
Riskienhallinnalla ymmärretään useimmiten suojautumista ei-toivotuilta tapahtumilta, negatiivisilta riskeiltä ja niiden seurannaisvaikutuksilta. Riskienhallinta käsittää myös mahdollisuudet ja niiden tunnistamisen, sillä kaikessa liiketoiminnassa on

omat riskinsä. Voidaankin todeta, että riskienhallinta on laaja käsite, sillä se sisältää tekemistä, johtamista, päätöksiä sekä myös vakiintuneita tapoja hoitaa asioita. Yhteenvetona voidaan todeta, että riskienhallinnalla tarkoitetaan ensisijaisesti yrityksen toiminnan varmistamista ja omistajien sijoitusten arvon turvaamista. (Ilmonen ym. 2016, 16-17, 36.)

Riskienhallinta on koko organisaation ja henkilökunnan toteuttama tapahtumaketju. Tapahtumaketjuja sovelletaan kaikessa organisaation toiminnassa strategian valinnasta alkaen. Riskienhallinnan tavoitteena on tunnistaa organisaatioon vaikuttavia mahdollisia uhkia ja pitää riskit sellaisissa rajoissa, ettei organisaation toiminta ole uhattuna. Tavoitteena on myös haitallisten tapahtumien välttäminen ja mahdollisten seurausten pienentäminen. Hyvä riskienhallinta on ennakoivaa, suunnitelmallista ja järjestelmällistä. Riskienhallinta on sekä suunnittelua että käytännön tekoja, johon osallistuu koko henkilökunta. (Suomen Riskienhallintayhdistys 2019; Ratsula 2016, 107-111.)

Riskienhallinta on johtamistyötä, jolla varmistetaan yrityksen kannattavuus, jatkuvuus sekä henkilöstön turvallisuus. Se on suunnitelmallista, ennakoivaa ja järjestelmällistä toimintaa, jolla pienennetään riskejä ja niistä aiheutuvia vahinkoja. Yritystoiminnasta riskejä ei voida koskaan kokonaan poistaa, mutta niitä voidaan pienentää hyvällä johtamisella ja ennakoivalla riskienhallinnalla. Riskienhallinnan kolme pääosa-aluetta ovat: riskien tunnistaminen, riskien analysointi ja riskienhallintakeinojen määrittäminen. (Viitala & Jylhä 2014, 340-341.)

Vahinkoriskien riskienhallintavaihtoehtoja ovat riskien pienentäminen, jakaminen, siirtäminen, välttäminen tai omalla vastuulla pitäminen. Isot ja vakavat riskit kannattaa siirtää vakuutusyhtiön kannettavaksi. Vahinkoriskien riskienhallinta lähtee liikkeelle perusprosessissa riskianalyysistä ja päättyy joko kontrollointiin tai rahoittamiseen. Usein samaa riskiä voidaan rahoittaa ja kontrolloida. Esimerkiksi kiinteistö-osakeyhtiö siirtää paloriskin vakuutusyhtiölle vakuutuksella, ja vakuutusyhtiö taas edellyttää viranomaisvaatimusten ja suojeluohjeiden noudattamista. Riskeihin varautumisessa käytetäänkin usein eri hallintakeinojen yhdistelyjä. Riskienhallinnan menetelmiä ovat: riskin välttäminen, riskin pienentäminen, riskin ottaminen. (Juvenen ym. 2014, 23.) Kuviossa 1 kattavampi kuvaus vahinkoriskin riskienhallinnan prosessimallista.



Kuvio 1. Riskienhallinnan vaiheet (Juvonen ym. 2014. 23).

2.3.1 Riskien pienentäminen

Riskin pienentäminen voidaan toteuttaa useilla eri toimenpiteillä. Riskin pienentämisen tarkoitus on mahdollisen vahinkotapahtuman estäminen tai seurausten pienentäminen. Pienentämistä voidaan toteuttaa esimerkiksi kouluttamalla tai tekemällä varautumissuunnitelma. Ennaltaehkäisevällä vahingontorjunnalla pyritään estämään vahinkoriski tai pienentämään vahinkotaajuutta. Tyypillisiä toimenpiteitä ennaltaehkäisevässä vahingontorjunnassa ovat turvallisuusvalvonta, rakenteellinen suojaus ja kunnossapito. Turvallisuusvalvonnalla tarkoitetaan vartiointia, teknistä valvontaa sekä toimenpiteitä, joilla pyritään havaitsemaan vahinkotapahtuman muutokset ja reagoimaan niihin. Kunnossapidolla tarkoitetaan kaikkea ennakoivaa huoltoa, jolla pyritään ehkäisemään vahinkojen syntymistä. Rakenteellisella suojauksella tarkoitetaan rakennuksen suunnittelussa ja korjauksessa huomioituja turvallisia rakenneratkaisuja. (Juvonen ym. 2014, 24-25.)

2.3.2 Riskin välttäminen

Riskin välttäminen on riskienhallinnan ensisijainen keino, erityisesti niissä tapauksissa, joissa riski on merkittävä. Ennaltaehkäisevästi riskejä voidaan välttää esimerkiksi pidättäytymällä riskialttiiden kemikaalien käyttämisestä tai luopumalla riskialttiista toiminnasta kokonaan. Riskin välttäminen edellyttää yritykseltä kokonaisuudessaan varovaisempaa ja huolellisempaa toimintaa. Esimerkiksi luovutaan toiminnasta, johon liittyy kohtuuttomaksi koettuja riskejä tai tietoisesti ei ryhdytä tällaiseen toimintaa. (Juvonen ym. 2014, 25-26.)

2.3.3 Riskin siirtäminen

Riskin siirtäminen toisen sopijapuolen kannettavaksi tehdään yleensä sopimuksella, rahoitusratkaisulla tai vakuuttamalla. Tavallisin menetelmä siirtää riskejä on vakuuttaminen. Vakuuttamisessa on kyse siitä, että vakuutus sopimuksella yritys siirtää riskin toteutumisesta aiheutuneen taloudellisen vahingon kokonaan tai osittain vakuutusyhtiön kannettavaksi. Taloudellinen riskin siirtäminen osittain toteutuu silloin, kun yrityksellä on suuri omavastuu vakuutuksessa. Vakuutus sopimuksella siirtämisessä on huomioitava, että taloudelliset seuraukset siirtyvät vakuutusyhtiölle, mutta riskien hallintakeinot ja vahingon uhkat jäävät vakuutuksenottajalle. Huomioitavaa on, että vakuutus sopimuksessa on vakuutuksenottajaa velvoittavia toimenpiteitä vahingon uhan pienentämiseksi. Toimenpiteet esitetään vakuutusehtoihin liittyvänä suoje-luohjeena. (Juvonen ym. 2014, 27; Ilmonen ym. 2016, 133 -138.)

2.3.4 Riskin omalla vastuulla pitäminen

Pienet ja epätodennäköisesti toteutuvat riskit voidaan hyväksyä osana liiketoimintaa. Varsinkin silloin, kun riskin laajuus ja sattumistaajuus ovat pieniä. Tällöin riskin omalla vastuulla pitämisestä aiheutuvat kustannukset jäävät pienemmiksi kuin esimerkiksi riskin poistaminen tai vakuuttamisesta aiheutuvat kustannukset. Myös vakuutusten omavastuuosuuden suuruuden valinta, on osa riskin hyväksymistä omalla vastuulla pitämisenä. (Juvonen ym. 2014, 28; Ilmonen ym. 2016, 132.)

2.3.5 Asuinkerrostalon riskienhallinta

Asuinkerrostalojen vahinkoriskejä mietittäessä voidaan todeta, että vakuuttaminen on yksi keino, jolla taloyhtiö voi pienentää vahinkoriskiä. Vahinkoriskejä mietittäessä kannattaa myös tarkastella kokonaisuutta ja sitä, mitä muita keinoja riskin pienentämiseksi on. Esimerkiksi paloriski aiheutuu pääsääntöisesti ihmisen toiminnasta. Riski voidaan pienentää esimerkiksi liesivahdilla tai paloilmoitinjärjestelmällä, joka havaitsee palon hyvin alkuvaiheessa. Vahingontorjuntaa on myös asukasvalinta ja tupakoinnin kieltäminen asunnoissa. Vuotoriskin pienentämiseksi on tarjolla erilaisia vuotovahteja. Vahinkoon varautuminen ennakoon on myös riskienhallintaa. Vahingon toteutuessa vahinkoa pienentää selvästi esimerkiksi ennakoon tehty harjoitus pelastuslaitoksen kanssa tai etukäteen tehty suunnitelma vahinkojen torjuntatoimenpiteistä. Asukkaiden perehdyttäminen turvallisuusohjeisiin on osa asuinkerrostalon riskienhallintaa. Vahingon välttämiseksi on hyvä tehdä suunnitelma vesikalusteiden ja koneiden poistoletkujen uusimisesta. Vahinkojen välttämiseksi on myös hyvä perehtyä muiden teknisten koneiden valmistajien ohjeisiin korjaamisesta ja koneiden elinkaareen.

3 VAKUUTTAMINEN RISKIENHALLINTAKEINONA

3.1 Omaisuuden vakuuttaminen

Vakuuttaminen on yksi osa kiinteistön riskienhallinnassa. Vakuutus korvaa sattuneet vahingot ja lisäksi sillä varmistetaan, että kiinteistö saadaan mahdollisimman nopeasti käyttötarkoituksensa mukaiseen käyttöön. Vakuutuskäsitteen kuvaus on Rantalan ja Kivisaaren (2014, 70) mukaan sitä, että vakuutuksenottaja sopii vakuutuslaitoksen kanssa, että tietyn riskin toteutuessa vakuutuksenantaja korvaa vahingosta aiheutuneet kulut vakuutuksenottajalle. Korvauksensaantioikeuden vastineeksi vakuutuksenottaja maksaa vakuutusmaksua vakuutuksenantajalle. Vakuutuksen tarkoitus on taata taloudellista turvaa riskitilanteiden varalle.

3.2 Kiinteistövakuutus

Kiinteistövakuutus on taloyhtiön ottama vakuutus, jolla vakuutetaan asunto-osakeyhtiön tai kiinteistöosakeyhtiön rakennukset. Kiinteistövakuutuksella on vakuutettuna ne rakenteet, jotka ovat taloyhtiön kunnossapitovastuulla. Kiinteistövakuutus ei korvaa asunto-osakeyhtiön käyttäjien irtaimistolle vahingon seurauksena aiheutuneita vahinkoja. (Vakuutus- ja rahoitusneuvonta [viitattu 21.9.2019].)

Kiinteistövakuutus on yleensä täysarvovakuutus, jolloin omaisuuden arvoa ei arvioida vakuutettaessa, vaan vasta vakuutustapahtuman satuttua. Täysarvovakuutuksen vakuutusmaksu määräytyy yleensä tilavuuden, pinta-alan, paloluokan, rakennusvuoden sekä käytettyjen rakennusmateriaalien perusteella. (Pellikka ym. 2011, 405.)

Kiinteistövakuutus on tyypillisesti vakuutusyhdistelmä, jossa määritellään korvattavat vakuutustapahtumat. Yleisesti vakuutuspakettiin kuuluvat vuoto-, palo-, rikos-, luonnonilmiövahingot ja talotekniikan rikkoutumisvahingot sekä oikeus ja vastuuvakuutukset. Kiinteistövakuutuksesta korvataan vakuutetulle kohteelle sattunut äkillinen ja ennalta arvaamaton vahinko. Taloyhtiöissä sattuneista vahingoista vuotova-

hinkojen osuus on kaikista suurin. Vakuutusyhtiöiden kiinteistövahingoista korvaamista vahingoista 70 prosenttia on vuotovahinkoja, euromääräisesti ja kappaleellisesti mitattuna. (Pellikka ym. 2011, 338; Kiinteistöalan kustannus 2015, 249.)

3.3 Vakuutusyhtiölaki ja EML (Estimated Maximum Loss)

Vakuutusyhtiölain (L 18.7.2008/521) 6. luvun 10 §:ssä säädetään, että vakuutusyhtiöllä on oltava riskienhallintajärjestelmä, joka kattaa vakavaraisuuspääomavaatimuksen mukaiset riskit. Riskienhallinnan tulee kattaa yhtiöön kohdistuvien yksittäisten riskien ja riskien yhteisvaikutusten jatkuva tunnistaminen, seuranta ja mittaaminen. Riskienhallintaan kuuluu olennaisesti myös jälleenvakuutuksen järjestäminen.

Jälleenvakuutus on yksi vakuutusyhtiön riskienhallintakeinoista. Jälleenvakuutus tarkoittaa sitä, että vakuutusyhtiö siirtää osan vastuusta toisen vakuutusyhtiön eli jälleenvakuuttajan kannettavaksi. Jälleenvakuutus pohjautuu ensivakuuttajan ja jälleenvakuuttajan väliseen sopimukseen. Jälleenvakuutus jakaantuu useimmiten ensivakuuttajan ja jälleenvakuuttajan kesken siten, että jakoperusteena on EML (estimated maximum loss, suurin mahdollinen arvioitu vahinko). Tällöin ensivakuuttaja pitää sovitun osan itsellään ja tämän ylittävän vahingonosa siirtyy jälleenvakuuttajalle. (Rantala & Kivisaari 2014, 592-593.)

Vakuutusyhtiöt tekevät aina isompien kohteiden vakuuttamisen yhteydessä riskianalyysin ja EML-arvion. Silloin analysoidaan, mikä voisi olla suurin vahinko ja merkittävin mahdollinen korvausmeno. Nimensä mukaisesti EML on arvio suurimmasta mahdollisesta omaisuusvahingosta, joka voi syntyä vakuutetusta vahingosta. EML-arvioinnissa otetaan omaisuusvahinkojen lisäksi huomioon myös mahdollinen liiketoiminnan keskeytyminen ja siitä aiheutuvat katemenetykset. Oikeantasaisen riskianalyysin ja maksimivahingon selvittämiseksi on välttämätöntä tuntea vakuutetun liiketoimintaa hyvin. Vakuutusyhtiön näkökulmasta suurin riskin on useimmiten tulipalo ja siihen vakuutusyhtiön tekemä riskianalyysi perustuu. Arvioinnissa otetaan huomioon myös muut mahdolliset suuret vahinkotapahtuma. EML ilmaistaan prosentteina maksimivahingosta ja sen perusteella määräytyy euromääräinen maksimivahinko, vakuutusmäärästä laskettuna. Normaalisti lasketaan erikseen EML-prosentti rakennukselle, vaihto-omaisuudelle, käyttöomaisuudelle, erityiskohteille sekä

liiketoiminnan keskeytykselle. Rakennuksen EML-prosentti määritetään rakennuksen paloluokan, palokuorman, vahinkoherkkyyden ja mahdollisten sammutusjärjestelmien perusteella. Irtaimiston EML-prosentin arvioinnissa huomioidaan paloluokan ja mahdollisten sammutusjärjestelmien lisäksi irtaimiston vahingoittumisherkkyys. Keskeytysvahingon EML-prosenttia arvioitaessa huomioidaan, miten nopeasti toiminta saadaan jatkumaan normaalisti. EML-prosentin ja riskianalyysin laatiminen perustuu käytännössä pitkälti arvion laatijan ammattitaitoon ja kokemukseen. (Rantala & Kivisaari 2014, 592-593.)

3.4 Suojeluohjeiden noudattaminen vahinkovakuutuksessa

Vakuutuslain (L 28.6.1994/543) 4. luvun 31 §:ssä säädetään, että vakuutusyhtiöllä on lupa määritellä sovittuja menettelytapoja tai muita järjestelyjä vakuutus sopimuksen osaksi, jos näiden toimenpiteiden tarkoitus on rajoittaa vahingon muodostumista tai estää vahingon syntymistä. Suojeluohjeet ovat vakuutuksenottajalle velvoittavia. Jos vakuutettu laiminlyö suojeluohjeiden noudattamista tahallisesti tai lievällä huolimattomuudella, on vakuutusyhtiöllä oikeus pienentää korvausta tai evätä se.

Suojeluohjeet ovat kirjallisia ohjeita vahingonvaaran pienentämiseksi, välttämiseksi tai rajoittamiseksi. Suojeluohjeiden sisältö perustuu vakuutusyhtiöiden käytännön kokemuksiin, erityyppisten vahinkojen yleisimpiin syihin ja seurauksiin. Suojeluohjeet sisältävät varatoimenpiteitä, joita noudattamalla vahingot pyritään estämään tai ainakin pienentämään. Suojeluohjeet ovat tyypillisesti määräyksiä laitteista esimerkiksi siitä, miten lukitus tulee järjestää tai menettelytavoista, joita on huomioitava korjauksessa ja hitsaustyössä. Suojeluohje on hyvin yksiselitteinen ja selkeä, joten vakuutuksenottaja tietää suoraan sen perusteella, miten toimia vahingonvaaran pienentämiseksi. Vakuutuslain mukaan vakuutetun tulee noudattaa suojeluohjeita ollakseen oikeutettu vähentämättömään korvaukseen. Suojeluohjeiden noudattamatta jättäminen saattaa alentaa tulevaa korvausta tai evätä sen kokonaan, mikäli vahinko on syy-yhteydessä suojeluohjeen laiminlyöntiin. (Pellikka ym. 2011, 165, 382.)

Tyypillisesti kiinteistövakuutuksen suojeluohjeet käsittelevät tulitöitä, murtosuojausta sekä laitteiden ja putkistojen suojaamista. Kiinteistövakuutuksen suojeluohjeet ovat tyypillisesti seuraavanlaisia:

- "Säilytystilojen ovien, ikkunoiden ja muiden aukkojen on oltava suojaavasti suljettu murtautumisen ja varkauden varalta.
- Avaimia ja muita kulunvalvonnassa käytettäviä, sisäänpääsyn mahdollistavia välineitä on säilytettävä huolellisesti, eikä niitä saa luovuttaa ulkopuolisille.
- Putkistoon liitetyn käyttölaitteen liitännän on oltava valmistajan tai maahan-tuojan sekä viranomaisten antamien määräysten ja ohjeiden mukainen.
- Vakuutuksenottajan tulee hoitaa huolellisesti vakuutuksen kohteena olevaa johtoverkkoa ja suojella sitä jäätymiseltä. Johtoverkko on tyhjennettävä vedestä, kun rakennus jätetään kylmänä vuodenaikana ilman riittävää valvontaa ja lämmitystä.
- Alimmassa kellarikerroksessa säilytettävä tavara on sijoitettava vähintään 10 cm:n korkeudelle lattian pinnasta." (Pellikka ym. 2011, 342.)

4 PUUKERROSTALO

Suomessa puukerrostalorakentaminen aloitettiin 1990-luvun puolivälissä ja ensimmäiset kerrostalot valmistuivat Ylöjärvelle, Ouluun ja Helsingin Viikkiin. Puukerrostaloksi määritellään kerrostalo, jonka kantavat runkorakenteet ovat pääosin puuta. Julkisivujen verhouksmateriaali voi olla paitsi puuta, myös muuta materiaalia. Sisätilojen pintamateriaalina voidaan käyttää puuta, tietyin edellytyksin. (Tolppanen ym. 2013, 10.)

4.1 Rakentamisen määräykset

Suomessa rakentamista ohjaa maankäyttö- ja rakennuslaki. Tässä laissa määritellään muun muassa olennaisimmat tekniset vaatimukset, jotka koskevat rakenteiden lujuutta, vakautta, paloturvallisuutta, ääniolosuhteita, terveellisyyttä, käyttöturvallisuutta, esteettömyyttä, meluntorjuntaa, energiatehokkuutta sekä rakennuksen käyttöä. (L. 5.2.1999/132.)

Suomen rakentamismääräyskokoelmaan kootaan tarkemmat ohjeet ja säännökset, jotka koskevat rakentamista. Rakentamismääräyskokoelman lisäksi Suomessa on käytössä yhteiseurooppalaiset mitoitusohjeet eli eurokoodit. (Ympäristöministeriö: Suomen rakennusmääräyskokoelma [viitattu 1.11.2019].)

Puukerrostalon suunnittelua koskevat pääosin samat rakentamismääräykset kuin muitakin kerrostaloasuntoja. Poikkeuksen muodostavat palomääräykset, joissa puukerrostalot sijoitetaan P2-paloluokkaan. Paloturvallisuuden varmistamiseksi kaikki yli kaksikerroksiset puurunkoiset asuinrakennukset tulee varustaa automaattisella sammutuslaitteistolla eli sprinklauksella. (Tolppanen ym. 2013, 10.)

Sprinklerilaitteisto on kiinteästi asennettu laitteisto, joka on tarkoitettu palon sammuttamiseen tai pitämään se hallinnassa. Sprinklausjärjestelmät perustuvat pääsääntöisesti korkeapainevesisumu- tai matalapainevesisumutekniikkaan. Järjestelmien erona on vesimäärä, jonka laite sumuttaa laitteen lauetessa. Korkeapainevesisumutekniikassa vesimäärä on ~8 mm/min/suutin ja vastaavasti perinteinen matalapainevesisumutekniikassa ~40–60 mm / min / suutin. (RT 63-10990, 1-4.)

Suomen rakentamismääräyskokoelman E1 määräykset ja ohjeet 1997 määrittelee, että puukerrostalo voidaan rakentaa maksimissaan nelikerroksiseksi (L 1.9.1997). Vuoden 2011 palomääräysten uudistaminen mahdollisti kahdeksankerroksisen puukerrostalon rakentamisen (L 15.4.2011/3).

Rakennuksen kosteusteknisen toimivuuden olennaiset tekniset vaatimukset. Pääsuunnittelijan, rakennussuunnittelijan ja erityissuunnittelijan on tehtäviensä mukaisesti huolehdittava rakennuksen suunnittelusta siten, että rakennus käyttötarkoituksensa mukaisesti täyttää sen kosteustekniselle toimivuudelle asetetut olennaiset tekniset vaatimukset. Suunnittelijan on rakennuksen korjaus- ja muutostyössä tai käyttötarkoituksen muutoksessa selvitettävä rakennuksen rakennusaikainen rakentamistapa ja rakenteen kosteustekninen toimivuus. Rakennuksen, rakenteiden ja rakennusosien on oltava sisäiset ja ulkoiset kosteusrasitukset huomioon ottaen kosteusteknisesti toimiva niiden suunnitellun teknisen käyttöajan ajan. Rakennuksen liian suuri kosteuspitoisuus tai kosteuden kertyminen rakennuksen osiin tai sisäpinnoille ei saa vaurioittaa rakennusta eikä aiheuttaa rakennuksessa oleskeleville terveyshaittaa. (A 24.11.2017/782.)

4.2 Puukerrostalon rakenteet

Puukerrostalon toteuttamiseksi on olemassa erilaisia runkorakentamistekniikoita. Rakentamistekniikan valintaan vaikuttavaa hankkeen toteutusmuoto ja aikataulu. Yhteistä niille on pitkälle viety teollinen esivalmistus sekä nopea rakentaminen, joka tapahtuu säältä suojassa. Parhaiten sopivan järjestelmän valitsemiseksi on kehitetty yleinen suunnitteluperiaate RunkoPES. RunkoPES eli avoin puuelmenttirakentamisen on standardi, jossa määritellään asuntotuotannon muuttumattomat vakioarvot puuelementtirakentamisessa. Standardi mahdollistaa erilaisten runkorakennustekniikoiden ja eri elementtitoimittajien puurunkoelementtien käyttämisen samassa rakennusprojektissa. (Tolppanen ym. 2013, 30-34.)

Suomessa puukerrostalojen runkorakenteita on toteutettu seuraavilla rakennejärjestelmillä:

- kantavat seinät -järjestelmä
- rankarakenteinen suurelementti
- massiivipuinen CLT-tekniikka
- pilari-palkkijärjestelmä

- tilaelementit
- yhdistelmärakenteet. (Tolppanen ym. 2013, 30-39.)

Puukerrostaloissa käytetään yleisesti runkojärjestelmää, jossa on kantaviin seiniin perustuva kerroksittainen rankarakenne. Kantavat seinät -järjestelmässä kuormat siirtyvät kantavien ja jäykistävien seinien välityksellä perustuksiin. Vaakarakenteet toimivat yleensä tässä rakennejärjestelmässä jäykistävänä rakenteena. (Tolppanen ym. 2013, 39.)

Rankarakenteinen suurelementti koostuu vakiomittaisista viilu- tai liimapuisista runkotolpista sekä ala- ja yläsidepuista. Suurelementtiseinä voi olla kantava tai ei-kantava seinä. Runkotolppien ontelot täytetään palamattomalla eristeellä ja rakenne yleensä levytetään sekä ulkovuori tehdään valmiiksi. (Tolppanen ym. 2013, 40-41.)

Kantavaseinäisen talon rakenteet voidaan rankarakenteen sijaan toteuttaa myös massiivipuurakenteisena esimerkiksi CLT- tai LVL- levystä. Massiivipuinen rakenne mahdollistaa vapaamman aukotuksen kuin esimerkiksi rankarakenteisessa elementissä. Massiivipuinen rakenne toimii kantavana ja jäykistävänä rakenteena. Palomääräyksistä johtuen rakenne on taulukkomitoitusta käytettäessä verhoiltava. (Tolppanen ym. 2013, 43-45.)

Pilari-palkkijärjestelmässä kantavana materiaalina on joko liima- tai kertopuiset pilarit ja palkit. Ulkoseinät sekä väli- ja yläpohjatasot tukeutuvat kantavan rungon vaaraan. Rungon kokonaisjäykistys hoidetaan mastopilareiden avulla. Pilari-palkki-tekniikalla mahdollistetaan muuntojoustavammat pohjaratkaisut ja suuret aukotukset julkisivuun. (Tolppanen ym. 2013, 46-48.)

Tilaelementtitekniikka on rakentamistapa, jossa elementit ovat tehtaalla valmistettuja valmiin rakennuksen tilayksiköitä. Tilaelementit ovat yleensä valmiiksi rakennettuja ja niissä on sisälattiat, -katot, -seinät ja talotekniikan laitteistot valmiiksi asennettuina. Tilaelementtien valmiusaste on lähelle muuttovalmiutta. Tilaelementin kantava rakenne voidaan toteuttaa monella tavalla, esimerkiksi massiivipuulevystä tai

rankarakenteisista suurelementeistä. Kaksoisrakenteen ansiosta saavutetaan erinomainen ääneneristys. Ruotsissa yleisin tapa rakentaa puukerrostaloja on tilaelementtitekniikkaan perustuva rakentamistapa. (Tolppanen ym. 2013, 48-49.)

5 PUURAKENTAMISEN KOSTEUSTEKNISET ONGELMAT

Tekniikan tohtori Vesa Ijäs esittää väitöskirjassaan (2013), mikä on rakentajien ja rakennesuunnittelijoiden mielestä suurin riski puukerrostalossa. Tutkimuksen mukaan puukerrostalojen vahingoista suurin riski on kosteusvaurio. Suurin riski voi kehittyä esimerkiksi palovahingon seurauksena, kun sprinklaus käynnistyy ja rakenteisiin pääsee kosteutta. Kosteusvahingon aiheuttaja on kuitenkin useimmiten ihminen toiminnallaan. Teknisistä laitteista aiheutuvat kosteusvahingot ovat peräisin useimmiten astianpesukoneesta tai käyttövesilaitteista. Tutkimuksessa todettiin, että puu on lahoava materiaali ja sen vuoksi se on hyvä alusta itiöiden ja homeen kasvulle. Tutkimuksen selvityksen mukaan kosteusvahingoissa korjaaminen on kallista ja haasteellista sen vuoksi, että kostuneet materiaalit on uusittava. Erityisiä haasteita aiheuttaa välipohjan korjaaminen, sillä se vaatii toimenpiteitä ja työtä. (Ijäs 2013, 160, 186.)

Rakennuksen kosteusteknisen toiminnan ymmärtäminen on tärkeässä asemassa, kun ehkäistään kosteusvaurioita. Rakennus tulee rakentaa teknisesti oikein, että se on ihmiselle terveellinen ja tasapainoinen asuinympäristö. Tämä tarkoitetaan sitä, että rakennuksessa vallitsee tasapaino lämpötilan, ilmanvaihdon, ilmanlaadun ja il-mankosteuden välillä. Rakennuksen ulkovaipan teknisenä tarkoituksena on tarjota sisällä tapahtuvalle toiminnalle lämpö-, melu-, sää- sekä näkösuojaa. (RIL 250-2011, 151,152.)

Rakennusfysikaalisella toiminnalla tarkoitetaan sitä, miten kosteus liikkuu rakenteessa eri olomuodoissaan fysiikan lakien mukaisesti. Fysiikan lakien mukaan lämpö, kosteus ja ilma pyrkivät saavuttamaan tasapainotilan ympärillä olevien materian kanssa. Teknisesti tämä tarkoittaa, että monet siirtymisilmiöt vaikuttavat yhtäaikaaisesti ja eri voimakkuuksilla. Kosteuden siirtyminen rakenteissa ja niiden läpi tapahtuu eri olomuodoista: vesi, vesihöyry, jää ja lumi. Pääasialliset kosteuden siirtymisen muodot ovat vesihöyry ja vesi. (RIL 250-2011, 151,152.)

Vesihöyryn tärkeimmät siirtymismuodot ovat:

- Konvektio eli lämmön siirto kaasun olomuodossa lämmön aiheuttamien virtausten mukana

- Diffuusio on ilmiö, jossa vesihöyry siirtyy suuremmasta vesihöyrypitoisuudesta pienempää. (RIL 250-2011, 151.)

Veden siirtymismuotoja ovat:

- Ulkoisen paineen aiheuttamat virtaukset, joita ovat esimerkiksi painovoimaan perustuva paine tai tuulenpaine
- Kapillaarivirtaus, jolla tarkoitetaan veden pintajännitysvoimien aiheuttamaa huokoispaineen vaikutuksesta kosteuden siirtymistä. (RIL 250-2011, 71,152.)

5.1 Home- ja mikrobivauriot

Home- ja mikrobivaurioiden syntymiseen rakennuksessa tarvitaan vettä, lämpöä, happea ja ravinteita. Yleensä kosteusvaurion tuoma ylimääräinen kosteus rakenteissa on alkusysäys mikrobikasvuston syntymiselle. Toki mikrobeja esiintyy luonnostaan ympäristössä ja niitä kulkeutuu rakennukseen ilmanvaihtokanavien, ikkunoiden ja ovien kautta, sekä vaatteiden ja jalkineiden mukana. Hallitsematon kosteuden tai veden pääsy rakenteisiin vaurioittaa aina rakenteita. Mikäli kosteusvauriota ei korjata, eikä sen syytä poisteta, kosteus käynnistää rakenteessa mikrobikasvun. (RIL 250-2011, 151-155.)

Ratu-ohjekortin Kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakenteiden purku, on määritellyt kosteusvaurion seuraavasti: ”kosteusvaurio on kosteuden aiheuttama vaurio rakennusmateriaaleissa tai selvästi havaittava kosteuden aiheuttama jälki pinnoitteissa. Kosteusvaurioita aiheuttavat yhdessä ja erikseen laiteviat, rakenteelliset ongelmat sekä käyttäjien aiheuttamat ongelmat.” (Ratu 82-0383, 2011, 13).

Kosteus- ja mikrobivaurioituneen rakennuksen korjaaminen vaatii erityisosaamista sekä erilaisia kuntotutkimuksia. Jotta kosteusvaurioiden korjaamista voidaan suunnitella edellyttää se, että korjaussuunnittelija tuntee eri aikakausille ominaiset rakennusratkaisut ja rakennetyypit, talotekniset järjestelmät, rakennusmateriaalit ja riskirakenteet. (Kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakennusten korjaus 2019, 17.)

5.2 Kosteusvahingon tilastollinen taajuus

Jokainen vakuutusyhtiö tilastoi vahinkoja ja analysoin niiden pohjalta riskejä. Kaikki vakuutusyhtiöt ovat Finanssialan Keskusliiton jäseniä, se on vakuutusalan edunvalvontajärjestö. Finanssialan keskusliitto kerää kootusti kaikilta vakuutusyhtiöiltä vahinkotilastoa yleisellä tasolla. Finanssialan keskusliiton johtava asiantuntija Petri Mero antoi tähän tutkimukseen tilastotietoja Suomessa sattuneista kosteusvahingoista asunto-osakeyhtiöissä. Finanssialan keskusliiton tilastot sisältävät rivitaloissa ja kerrostaloissa yhteensä sattuneet kosteusvahingot. Merolta (7.1.2020) saatujen tietojen mukaan, mikään vakuutusyhtiö ei tilastoi puukerrostalojen vahinkoja erikseen. Finanssialan tilastoaineisto sisältää sekä puukerrostalojen että betonikerrostalojen kosteusvahingot samassa tilastossa. Vahinkotilasto, joka on esitetty taulukossa 5, sisältää vuositason sattuneet vahingot kappalemääräisesti mitattuna sekä korjauskustannukset yhteensä vuositason mitattuna.

Taulukko 5. Vahinkotilasto Finanssialan Keskusliitto

Vuosi	Yhteensä (lkm)	Vahingot yhteensä €
2005	8 754	27 952 000 €
2006	8 238	27 372 000 €
2007	8 053	26 958 000 €
2008	10 506	36 232 000 €
2009	9 928	39 377 000 €
2010	10 558	41 670 000 €
2011	10 928	45 557 000 €
2012	10 406	42 953 000 €
2013	10 939	45 733 000 €
2014	10 779	45 564 000 €
2015	10 641	45 831 000 €
2016	12 181	53 730 000 €
2017	10 001	54 190 000 €
2018	9 291	54 213 000 €

Tutkimukseen saatiin rakennustilastoja Tilastokeskuksesta. Tilastokeskuksen tilastokannasta saatavan tilaston mukaan Suomessa on valmiita rivi- ja kerrostaloja lukumääräisesti eri määrä vuositasolla. Tilastokannan tilastointi ei ota kantaa talojen kokoon, mutta kuvaa tasaista kasvua määrällisesti. Taulukkoon 6 on kerätty Tilastokeskuksen tietokannasta asunto-osakeyhtiöiden lukumäärät eri vuosina.

Taulukko 6. Asunto-osakeyhtiöt Suomessa (Tilastokeskus 2020)

Rakennukset muuttujina Vuosi, Alue, Rakennuksen käyttötarkoitus		
		Rivi- ja ketjutalot, Asuinkerrostalot
Vuosi	Alue	Yhteensä (lkm)
2005	KOKO MAA	126 209
2006	KOKO MAA	128 404
2007	KOKO MAA	129 590
2008	KOKO MAA	131 034
2009	KOKO MAA	131 846
2010	KOKO MAA	132 895
2011	KOKO MAA	134 293
2012	KOKO MAA	135 780
2013	KOKO MAA	137 181
2014	KOKO MAA	138 409
2015	KOKO MAA	139 395
2016	KOKO MAA	140 473
2017	KOKO MAA	141 937
2018	KOKO MAA	143 456

Saaduista tilastoista voidaan laskea vahinkotaajuus, joka keskimääräisellä tasolla kuvaa kaikkien asunto-osakeyhtiöiden kosteusvahinkoriskiä (taulukko 7). Huomioitavaa kuitenkin on, ettei vahinkotaajuus huomioi mitenkään rakennuksien ikää, sillä vahingot tapahtuvat pääsääntöisesti vanhemmissa rakennuksissa. Keskimääräisesti kosteusvahinko tapahtuu vuosittain 7,5 asunto-osakeyhtiölle sataa asunto-osakeyhtiötä kohden. Vahinkotaajuus kuvaa riskienhallinnan näkökulmasta sen, että vahinkoja tapahtuu asunto-osakeyhtiöissä varsin paljon. Ei ole syytä olettaa, että puukerrostaloissa sattuisi vahinkoja vähemmän, kuin ylipäättänsä asunto-osakeyhtiöissä yleensä.

Taulukko 7. Asunto-osakeyhtiöiden vahinkotaajuus

Vuosi	Finanssialan Vuotovahingot as oy (lkm)	Tilastokeskuksen asuntokanta (lkm)	Kosteusvahinko / 100 asunto-osakeyhtiötä kohden
2005	8754	126 209	7
2006	8238	128 404	6
2007	8053	129 590	6
2008	10506	131 034	8
2009	9928	131 846	8
2010	10558	132 895	8
2011	10928	134 293	8
2012	10406	135 780	8
2013	10939	137 181	8
2014	10779	138 409	8
2015	10641	139 395	8
2016	12181	140 473	9
2017	10001	141 937	7
2018	9291	143 456	6

6 TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN JA TULOKSET

Yleisesti tieteellinen tutkimus jaetaan määrälliseen (kvantitatiiviseen) ja laadulliseen (kvalitatiiviseen) tutkimukseen. Tieteellinen tutkimus tutkii nimensä mukaisesti ongelmaa ja etsii siihen ratkaisua. Kokemusperäinen tutkimus eli empiirinen tutkimus pohjautuu konkreettisten havaintojen tutkimiseen tutkimuskohteesta ja saatujen mittaustulosten analysointiin. Kvantitatiivisessa eli määrällisessä tutkimusmenetelmässä on keskeistä edellisistä tutkimuksista saadut johtopäätökset ja teorioiden sekä hypoteesien esittäminen. Kvantitatiivisessa tutkimuksessa tehdään runsaasti laskennallisia ja tilastollisia analyysejä tehtyjen havaintojen ja mittausten pohjalta. Kvalitatiivisessa tutkimusmenetelmässä eli laadullisessa tutkimusmenetelmässä pyritään käsittämään kohteen laatua, ominaisuuksia ja sisältöjä kokonaisvaltaisesti. Laadullisessa tutkimuksessa tiedonhankinta on kokonaisvaltaista ja aineisto koostaan luonnollisessa ympäristössä. Tutkijalla on aina objektiivinen näkökulma asioihin, eli tutkija luottaa omiin havaintoihinsa. Tutkimuksessa tutkitaan kohdetta kokonaisvaltaisesti ja todellisesti. Kvalitatiivisen tutkimuksen päämääränä on löytää tai paljasta tosiasioita enemmän kuin todentaa olemassa olevia väittämiä. (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2015, 123–165.)

Tämän tutkimuksen lähestymistavaksi on valittu monimenetelmäisyys. Tutkimusstrategiana on käyttää tutkimukseen kaikkia menetelmiä eli empiiristä, laadullista ja määrällistä tutkimusmenetelmää.

Tämän tutkimuksen tavoite on selvittää vakuutusyhtiön näkökulmasta, minkälaisia kosteusvahinkoihin liittyviä riskejä sisältyy puukerrostalojen käytönaikaiseen ylläpitoon. Tutkimuksessa haetaan vastausta siihen, onko puukerrostalon korjaamiskustannuksissa eroa verrattuna betonikerrostaloon. Tutkimus suoritettiin haastattelemalla Suomessa olevien puukerrostalojen isännöitsijöitä. Haastattelun tarkoituksena oli saada isännöitsijöiltä laajasti tietoa siitä, minkä tyyppisiä kosteusvahinkoja oli ollut ja miten niiden korjaamisesta oli tehty päätöksiä. Tutkimuksen tarkoituksena on selvittää myös, onko puukerrostaloissa varauduttu mitenkään ennakoivasti kosteusvahinkoihin.

6.1 Tutkimuksen toteuttaminen

Suomessa rakennettuja puukerrostaloja tilastoidaan Puuinfo Oy:n toimesta. Puuinfo Oy on voittoa tavoittelematon yhtiö, jonka tavoitteena on edistää ja jakaa uusinta tietoa puutuotteista ja puupohjaisista ratkaisuista. Lähdeaineistona käytettiin Puuinfo:n tilastoa Suomalaiset puukerrostalot 1995–2019 (18.12.2019). Tutkimukseen valittiin puukerrostalot, jotka on otettu käyttöön 1995–2018 välisenä aikana. Kyseisellä aikavälillä on valmistunut 62 puukerrostaloa. Koska lähdeaineistossa ei ole tarkkaa tietoa taloyhtiöistä, jouduttiin tekemään iso selvitys, jonka perusteella tavoitettiin taloyhtiön isännöitsijät.

Tutkimus oli tarkoitus suorittaa Webropol-kyselynä, mutta siitä luovuttiin, koska jokaiselle isännöitsijälle tuli kuitenkin soittaa ja varmistaa, että kyseessä oleva isännöitsijä on oikea henkilö kyseiselle taloyhtiölle. Kysely tehtiin osittain teemahaastatteluna ja/tai sähköpostin välityksellä lähetetyllä kyselyllä. Sähköpostikysely lähetettiin Seinäjoen ammattikorkeakoulun sähköpostin kautta sillä oletuksella, että siten saataisiin paras mahdollinen vastausprosentti. Haastateltavia isännöitsijöitä, jotka vastasivat myöntävästi haastattelupyyntöön, oli yhteensä 26 henkilöä. Haastattelujen ajankohta oli tammikuu-toukokuussa 2020. Tutkimusaineistossa oli taloyhtiöitä, joihin kuului useita puukerrostaloja. Tutkimusvastaukset, joita isännöitsijöiltä saatiin, koskivat kaikkiaan 33 puukerrostaloa. Tutkimuskysymyksien tarkoituksena oli selvittää, oliko taloyhtiössä ollut kosteusvahinkoa ja oliko kosteusvahinkojen torjuntaa varauduttu etukäteen (Liite 1).

6.2 Tutkimustuloksen luotettavuus

Teemahaastattelun alussa törmättiin EU:n yleisen tietosuoja-asetuksen (GDPR) asettamaan yksityishenkilöiden tietojen luovuttamista koskevaan lakiin. Koska vahingoista osa oli ihmisten aiheuttamia, taloyhtiöiden isännöitsijät eivät voineet antaa kaikista vahingoista kartoittajien tietoja. He eivät myöskään voineet kertoa vahingoista muuta kuin yleisellä tasolla, koska vahingot olivat asukkaiden aiheuttamia. Osa tutkimukseen vastanneista isännöitsijöistä edellytti, ettei tutkimustuloksissa saa näkyä tarkkaa vahinkokuvausta vahingosta eikä sen aiheuttajasta.

Tutkimukseen vastanneet isännöitsijät olivat pääsääntöisesti niin sanottuja ammatti-isännöitsijöitä, joilla oli ammatillista tietämystä ja osaamista aihealueesta. Tutkimustuloksen luotettavuuteen vaikutti lisäksi isännöitsijöiden kiire ja sitä kautta haluttomuus selvittää menneitä vahinkoja tutkimuskäyttöön. Toinen tutkimustuloksien luotettavuuteen vaikuttanut tekijä oli, ettei kaikilla isännöitsijöillä ollut käytettävissä vahinkohistoriaa edellisiltä isännöitsijöiltä. Näin ollen vahinkojen todellista määrää ei voida tarkkaan tietää.

Tutkimuksessa soitettiin kaikille isännöitsijöille. Osa isännöitsijöistä halusi vastata kirjallisesti, joten heille lähetettiin tutkimuskysymykset sähköpostitse. Ongelmalliseksi muodostui se, että ammattikorkeakoulun sähköpostista (Office 365) lähetetty sähköposti meni osalla isännöitsijöistä roskapostiin. Toinen ongelma oli, että tutkimushaastattelu toteutettiin keväällä, jolloin monella isännöitsijällä oli kova kiire valmistautuessaan taloyhtiöiden vuosikokouksiin. Tämä ilmeni puhelinhaastattelussa siten, että kysyttäessä esimerkiksi vahingoista, vastattiin nopeasti ”ei ole ollut vahinkoja”, mikä tuntuu oudolta, jos kyseessä on yli 100 asunnon asunto-osakeyhtiö ja rakennuksilla oli ikää jo muutamia vuosia.

Tutkimuksessa isännöitsijöitä lähestyttiin puhelimitse tai sähköpostitse enintään kolme kertaa. Mikäli yhteydenottoon ei reagoitu, todettiin, ettei kyseinen isännöitsijä ehdi osallistua tutkimukseen.

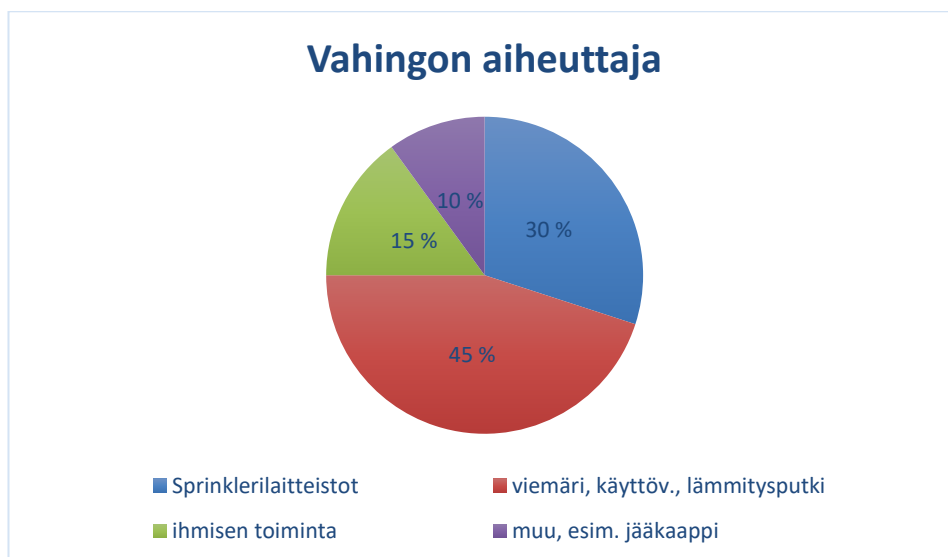
6.3 Tutkimustulokset

Tutkimuksen ensimmäinen kysymys oli ”*Onko ollut vuoto/kosteusvahinkoja taloyhtiön historiassa?*” Kyselyyn vastanneista talo- tai kiinteistöyhtiöistä 11 isännöitsijää ilmoitti, että taloyhtiössä on ollut kosteusvahinko. Tutkimukseen vastanneista puolestaan 15 isännöitsijää ilmoitti, ettei vahinkoja ole heidän tietojensa mukaan sattunut taloyhtiön historiassa. Tuloksia tarkasteltaessa on huomioitavaa, että osassa asunto-osakeyhtiöissä on monta kerrostaloa samassa yhtiössä ja näitä ei eritelty isännöitsijöiden vastauksissa. Isännöitsijöiden vastausjakauma on taulukoitu kuvioon 1.



Kuvio 2. Tutkimusaineistossa ilmenneet vahinkotapaukset

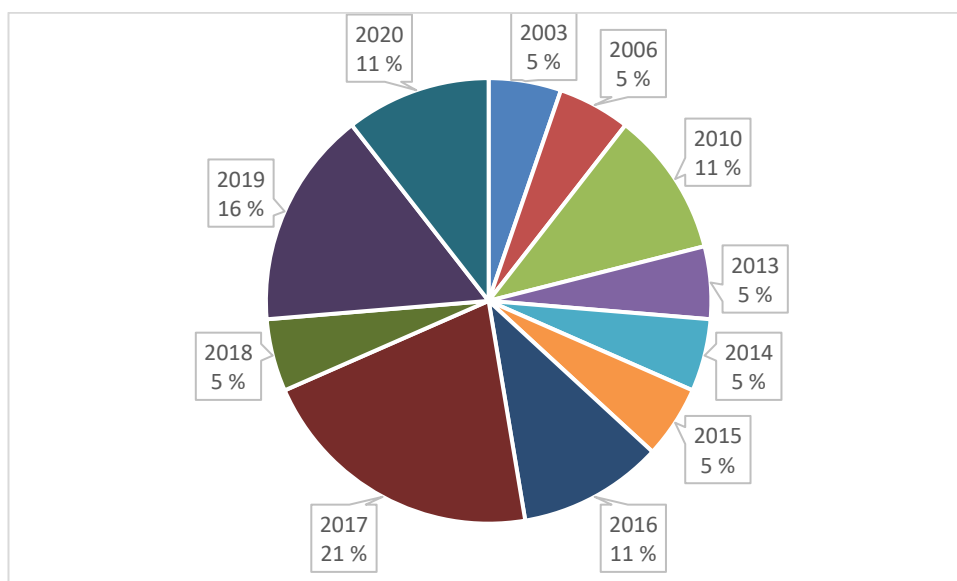
Taloyhtiöt, joissa oli ollut vahinkoja, ilmoittivat että vahinkoja oli ollut useita. Ilmoitettuja vahinkoja oli yhteensä 20 kappaletta. Taloyhtiöt, jotka ilmoittivat vahingoista, kertoivat myös vahingoittumisajankohdan ja vahingon perussyyn. Tilastollisesti vahingon aiheuttajat jaoteltiin tutkimuksessa neljään pääryhmään: sprinklerilaitteistot, putkistot, ihmisen toiminta ja muu syy, esimerkiksi jääkaappi. Vahingonaiheuttaja tuloksia on havainnollistettu kuviossa 2, josta ilmenee prosentuaalisesti jaoteltuna vahingon aiheuttajan mukaan.



Kuvio 3. Tutkimuksen vahinkojen aiheuttajat

Tutkimukseen osallistuneet taloyhtiöt oli rakennettu vuosien 1997–2018 välillä, mutta tutkimukseen vastatut vahingot on sattuneet pääsääntöisesti vuonna 2015 ja

sen jälkeen. Kuvioon 3 on havainnollistettu vahingonsattumisvuosi suhteutettuna vahinkojen lukumäärään.



Kuvio 4. Tutkimukseen ilmoitetut vahingot vuosittain

6.3.1 Vahinkojen korjauskustannukset

Tutkimuksen tavoitteena oli saada vahingon kartoittaneilta yhtiöltä kartoitusraportti ja sen perusteella demonstroida vahinko betonikerrostaloon sekä laskea teoreettisesti vahingon kustannukset betonikerrostalossa. GDPR-lain vaikutuksesta isännöitsijät kielsivät, ettei kartoitusraporttia saa pyytää tutkimuskäyttöön. Lisäksi puutteelliset kartoitusraportit estivät kyseisten demonstroitujen laskelmien tekemisen. Kartoittajat kuitenkin auttoivat haastattelun muodossa ja tekivät itse laskelmia arvioiden, mitä saman vahingon korjaaminen olisi maksanut betonikerrostalossa. Tutkimuksessa oli todettuja vahinkoja 20 kappaletta, joista lähes kaikista saatiin vahinkokartoittajilta lausunnot. Niistä pystyttiin päättämään, oliko puukerrostalo vaikuttanut vahingon korjauskustannuksiin. Yhdessätoista tapauksessa voitiin todeta, että betonikerrostalossa vahingon korjaaminen olisi ollut edullisempaa. Kaikissa vahinkotapauksissa, jotka liittyivät sprinklerilaitteistoon, voitiin todeta, että vahinkoa ei olisi tapahtunut betonikerrostalossa.

Vahinkojen korjauskustannuksista suoritettiin kvalitatiivinen puhelinhaastattelu. Haastattelu suoritettiin vahingonkartoittajalle ja/tai kustannuslaskijalle kartoitusyrityksessä. Haastateltavat saivat etukäteen valmistautua ja tutkia, mitä kyseisen vahingon korjaamiskustannukset olisivat olleet verrattuna vastaavaan betonikerrostaloon. Koska samoissa taloyhtiöissä oli useita vahinkoja, kustannuslaskijat/kartoittajat ottivat korjauskustannuksiin kantaa seitsemässätoista tapauksessa.

Korjauskustannuksiin vaikutti luonnollisesti se, minkälaisesta vahingosta oli ollut kyse. Pieni lämmitysputken vuoto liitoksessa on puu- ja betonikerrostalossa korjauskustannuksiltaan samansuuruinen. Toisaalta käyttövesiputken tai sprinkleriputken vuodosta aiheutunut vahinko on puukerrostaloissa huomattavasti kalliimpi korjauskustannuksiltaan sen vuoksi, että ilmenneissä tapauksissa vesi pääsi leviämään rakennuksessa laajasti. Haastattelun perusteella kustannuslaskijat kertoivat, että puukerrostalojen korjauskustannuksiin vaikutti eniten vahingon aiheuttaja. Haastattelu tehtiin viidelle kartoittajalle/kustannuslaskijalle, jotka kommentoivat omia vahinkotapauksiaan ja arvioivat kokemuksensa perusteella, paljonko kalliimmaksi vahingon korjaaminen tuli puukerrostaloissa verrattuna betonikerrostaloon. Tämän voisi tulkita niin, että eksaktin laskelman tekeminen oli mahdotonta. Arvioitsijat suorittivat arvionsa betonikerrostaloista syntyneen pitkäaikaisen kokemuksensa pohjalta ja vertasivat puukerrostalojen vesivahinkojen korjauskustannuksia niihin. Taulukkoon 8 on havainnollistettu korjauskustannuslaskijoiden arviot: Paljonko puukerrostalon vahingon korjaaminen tuli kalliimmaksi, verrattuna samaa vahinkoa betonikerrostaloon. Tutkimukseen osallistui viisi kosteuskartoitusyritystä, jotka kommentoivat useampaa vahinkotapausta kokemuksensa pohjalta. Kustannusvertailussa ei huomioida sitä, että betonikerrostalossa ei ole sprinklausjärjestelmää.

Taulukko 8. Kustannuslaskijoiden arvio puukerrostalon korjauskustannuksista verrattuna betonikerrostaloon.

	Arvio lisäkustannuksesta joka syntyi kun vahinko ilmeni puukerrostalossa.	Vahingon aiheuttaja
Vahinkotapaus 1	0 %	sprinkleriputki tihkuvuoto
Vahinkotapaus 2	40 %	suihkusekoittaja
Vahinkotapaus 3	40 %	viemäri
Vahinkotapaus 4	0 %	lämmitysputken liitos
Vahinkotapaus 5	40 %	jakotukin liitos
Vahinkotapaus 6	0 %	asukas
Vahinkotapaus 7	0 %	jääkaappi
Vahinkotapaus 8	200 %	sprinkleri vuoto
Vahinkotapaus 9	200 %	käyttövesiputken vuoto
Vahinkotapaus 10	0 %	asukas, 1 krs
Vahinkotapaus 11	200 %	viemäri
Vahinkotapaus 12	0 %	jääkaappi
Vahinkotapaus 13	0 %	viemäriputki
Vahinkotapaus 14	0 %	viemäriputken vuoto.
Vahinkotapaus 15	0 %	asukas
Vahinkotapaus 16	100 %	sprinkleriputken vuoto
Vahinkotapaus 17	0 %	sprinkleriputken tihkuvuoto
Vahinkotapaus 18	200 %	sprinkleriputken vuoto

6.3.2 Vahinkoihin varautuminen

Tutkimuksessa kysyttiin myös ”Onko kosteusvahinkoihin varauduttu mitenkään etukäteen ja millaisia toimenpiteitä varautumisen suhteen on tehty?” Varautumisella tarkoitettiin niitä toimenpiteitä, jotka ovat enemmän, kuin mitä määräykset ja asetukset edellyttävät. Tällaisia toimenpiteitä ovat esimerkiksi vuotovahti, etäluettava vedenkulutusseuranta, vesikalusteiden uusimissuunnitelma, kosteissa tiloissa kaksi lattiakaivoa tai astianpesukoneen poistoletkun uusimissykli. Kyselyyn vastanneista taloyhtiöistä 73 % ilmoitti, ettei ole varautunut mitenkään kosteusvahinkoihin. Kuvi-
ossa 4 havainnollistetaan vuotovahinkoihin varautumista.



Kuvio 5. Vahinkoihin varautuneet vastaajat

Kosteusvahinkoihin varautuneista taloyhtiöistä 56 % oli asentanut vuotovahdin pysytkuuluihin. Muina varautumiskeinoina oli käytetty käyttöveden kulutusseurannan mittausta tai etäluettavia vesimittareita, joita oli asennettu usein jälkikäteen. On syytä korostaa, että vain yhdessä tutkimukseen vastanneista taloyhtiöstä oli kosteisiin tiloihin asennettu kaksi lattiakaivoa. Tämän työn tekijä voi todeta, että suihkuun nukahtamisia tai sairaskohtauksia sattuu pesuhuoneissa, ja kahdella lattiakaivolla olisi helposti minimoitavissa kyseiset vahingot.

7 TULOSTEN ANALYSOINTI

7.1 Tutkimusaineisto

Tutkimuksen lähdeaineistona käytettiin Puuinfon Oy:n ylläpitämää yhteenvetoa Suomessa rakennetuista puukerrostaloista. Lähdeaineistosta ilmeni paikkakunta ja hankenimi, osoite ja valmistumistiedot. Haastavinta tutkimuksessa oli saada selville mikä on kunkin taloyhtiön virallinen nimi. Lähdeaineiston ylläpitäjällä professori Markku Karjalaisella ei ollut tarkempia tietoja kiinteistöistä tai asunto-osakeyhtiöistä, joten tieto jouduttiin täysin manuaalisesti selvittämään Suomen Asiakastieto Oy:n tietokannasta tai soittamalla suunnittelijalle, jos yhteistieto mahdollisesti oli tiedossa. On todennäköistä, että tämä rajoitti tutkimusaineiston keruuta ja syynä siihen oli, ettei kaikkia Suomessa rakennettuja puukerrostaloja pystytty löytämään tutkimukseen.

Toinen haaste oli taloyhtiöiden isännöitsijöiden kevätkiireet ja haluttomuus osallistua tutkimukseen. Kevätkiireet ja haluttomuus kävivät ilmi haastatteluissa pikaisella vastauksella ”ei ole vahinkoja” ja toisaalta toteamalla ”eikä kosteusvahinkoihin ole valmistauduttu mitenkään”. Ensiksi osa isännöitsijöistä ilmoitti, että haluavat vastata kirjallisesti, mutta eivät kuitenkaan koskaan vastanneet tutkimukseen. Osa isännöitsijöistä vastasi tutkimuskyselyyn erikseen sovitussa haastattelussa, jossa ilmenikin, että he olivat olleet kyseisessä taloyhtiössä isännöitsijänä vain lyhyen aikaa, eikä heillä ollut käytettävissä vanhempaa vahinkohistoriaa.

Tutkimuksessa esille nousseista vahingoista ei kuitenkaan pystytty erottelemaan puukerrostalojen rakennejärjestelmää ja sitä, oliko sillä vaikutusta vahingon korjattavuuteen. Pääsääntöisesti vahinkokartoittajat laittoivat rakennetiedot kartoitusraporttiin, mutta näistä tiedoista ei voida tulkita, millä rakennejärjestelmällä puukerrostalo on rakennettu.

Kokoavasti voidaan todeta, että tutkimusaineiston perusteella ei voida vetää kovin suuria johtopäätöksiä. Tästä voisi päätellä, että vaikka otanta oli varsin pieni ja lähdeaineiston luotettavuus ei ollut kovin suuri, ilmiö kuitenkin osoittanee suuntausta puukerrostalojen riskeistä.

7.2 Tutkimustulosten analysointi

Tutkimukseen osallistui 26 taloyhtiötä tai kiinteistöyhtiötä, joissa osassa oli useampia asuinrakennuksia. Tutkimukseen osallistuneista yhtiöistä yhdessätoista ilmoitettiin rakennuksen kärsineen kosteusvahinkoja. Kosteusvahinkoja oli yhteensä kahdessakymmenessä eri tapauksessa, jotka jaoteltiin tässä tutkimuksessa putkistovuotoihin, sprinklerijärjestelmän vuotoon, ihmisen aiheuttamaan ja muihin vahinkoihin. Mielenkiintoista ilmiössä oli, että merkittävänä vahingonaiheuttajana oli sprinklerijärjestelmän vuotovahingot. Sprinklerijärjestelmän vuodot olivat aiheutuneet putkiston jäätymisestä, asennusvirheestä tai liitoksen tihkumisesta. Määrällisesti 30 % tutkimusvahingoista oli sprinklerijärjestelmän aiheuttama, joka on erittäin iso määrä.

Rakennuksen valmistumisvuoden ja kosteusvahingon osalta voidaan todeta, että tutkimukseen otetuista taloista vahingot ovat jakautuneet hyvin tasaisesti eri vuosille. Vaikka puukerrostalot on pääsääntöisesti rakennettu 2000-luvulla, on kosteusvahinkojen suurin yksittäinen vahinkojen aiheuttaja putkistovuoto. Tutkimusaineiston kohteissa 45 % kosteusvahingoista oli putkistovuodon aiheuttamia. Putkistovuotoja tarkasteltaessa näyttää siltä, että todennäköisemmin vahingot ovat aiheutuneet asennusvirheistä tai putkiliitoksien rikkoutumisesta. Kun tutkimuksessa ilmi käyneiden vahinkojen määrää verrataan kiinteistörakennusten tilastolliseen vahinkotaajuuteen, voisi tulkita, että vahinkoja oli varsin vähän.

Tutkimussuunnitelman alkuperäinen tavoite oli saada vahingon kartoittaneelta yhtiöltä kartoitusraportti ja sen perusteella demonstroida vahinko verrattuna betonikerrostaloon ja lasketa teoreettisesti vahingon kustannukset betonikerrostalossa. Kuten edellä olevista kävi ilmi, näin ei onnistuttu tekemään isännöitsijöiden toiveesta tai kartoitusraporttien puutteellisten tietojen johdosta. Tutkimus toteutettiin suostuneiden kartoittajien ja kustannuslaskijoiden kanssa yhteistyössä. Huomioitavaa oli, että vahingot olivat varsin eri kokoisia. Esimerkiksi, jos lämmönjakoputki oli vuotanut välipohjan alaslaskussa liitoksesta, oli vahinko luonnollisesti varsin pieni ja voitiin todeta, ettei sillä ollut vaikutusta korjauskustannuksiin riippumatta siitä oliko vahinko tapahtunut puu- tai betonikerrostalossa. Toisaalta, jos useampikerroksisen puukerrostalon yläpohjassa sprinkleriputkisto jäätynyt ja aiheutti siten vuotovahingon, oli koko puukerrostalo saneerattava varsin laajasti. Tämä selittää, miksi eri kustannuslaskijat saivat varsin erilaisia kustannusvaikutuksia puukerrostalojen kosteusvahinkoihin.

Tutkimuksen yhtenä tarkoituksena oli selvittää, onko taloyhtiö varautunut mitenkään vuotovahinkoihin. Tältäkin osin ei saatu varsin luotettavaa tietoa, sillä haastattelussa kävi ilmi, etteivät isännöitsijät pääsääntöisesti tiedeneet, miten voisivat varautua kosteusvahinkoihin. Toki tutkimuksessa oli mukana myös ammatti-isännöitsijöitä, jotka tiesivät. Tutkimuskohteissa ei juurikaan ollut varauduttu vesivahinkoihin mitenkään etukäteen.

Tutkimuksen osatarkoituksena oli selvittää myös, että kuka tekee päätökset korjaustoimenpiteistä isoissa vahingoissa. Saadun selvityksen mukaan kartoituksen tehnyt yritys määrittelee purettavat rakenteet sekä laatii korjaussuosituksen. Isännöitsijä hyväksyy korjaussuosituksen tai isoissa vahinkotapauksissa isännöitsijä palkkaa ulkopuolisen konsultin, joka määrittelee tarkemmin korjaustoimenpiteet.

Tutkimustulosten luotettavuutta laskee varsin pieni todettujen vahinkojen määrä. Ne taloyhtiöt, joista tutkimusvahingot saatiin tutkimuksen käyttöön, olivat toisaalta varsin yhteistyöhalukkaita.

Tutkimuksessa ei oteta kantaa vahinkojen korjauskustannuksiin niissä tapauksissa, joissa sprinklerijärjestelmä toimii niin kuin se on tarkoitettu, eli tulipaloa estäen. Luonnollisesti tällöin vahinko on korjauskustannuksiltaan iso, mutta laitteisto toimii, niin kuin sen oletetaankin toimivan, eli estäen katastrofaaliset vahingot.

7.3 Tutkimuksen tavoite ja luotettavuus

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää vakuutusyhtiön näkökulmasta kosteudenhallintaan liittyviä riskejä puukerrostaloissa. Tavoitteena oli tutkia olemassa olevien puukerrostalojen kosteusvahingot sekä perehtyä vahinkojen korjaamiseen ja siihen miten niitä on korjattu. Tavoitteena tutkimuksella oli selvittää, onko puukerrostalojen vakuuttaminen kosteusvahinkojen varalta riskialttiimpaa kuin betonirakenteisten talojen.

Tutkimuksen luotettavuutta vahinkojen määrän osalta laskee tieto, joka nousi esille kosteuskartoittajien haastatteluissa. Kosteuskartoittajien kanssa käydyissä keskusteluissa kävi ilmi, että heillä oli tietoa useammasta vahingosta samassa taloyhtiössä, vaikka esimerkiksi isännöitsijä kertoi vain yhdestä vahingosta. Kartoittajat osasivat

kertoa, että heillä oli tiedossa muitakin vahinkoja, mutta kosteuskartoituksen oli tehnyt eri kosteuskartoitusyhtiö. Tämä vaikutti ristiriitaiselta, mutta esille nousseet vahingot otettiin mukaan tutkimukseen, eikä ryhdytty selvittämään muiden kosteuskartoittajien vahinkoja. On syytä korostaa, että vahinkojen määrä oli varsin pieni, jos vahinkojen määrää verrataan esimerkiksi vahinkotaajuuteen. Lieneekö tähän syynä se, että useampi puukerrostalo on kunnallisen vuokrayhtiön hallinnoima? Tutkimukseen vähiten yhteistyöhalukkuutta löytyi kunnallisten vuokrayhtiöiden isännöitsijöiltä, mikä osalta selittänee vahinkojen vähäisyyttä.

Vahinkokustannusten vertailu pienellä otantamäärällä ei toki anna luotettavaa kuvaa korjauskustannusten eroavaisuudesta puu- ja betonikerrostalojen osalta. Toki on todettava, että betonikerrostalossa ei tarvita sprinklausta. Kun otetaan huomioon sprinklerilaitteiston vahinkojen määrä, voidaan todeta, että sprinklaus aiheuttaa merkittävän vahinkoriskin puukerrostaloihin. Toinen merkittävä riski puukerrostaloissa on käyttövesiputket, joista aiheutuneet vahingot olivat merkittäviä tutkimusaineistossa. On kiintoisaa huomata, että tutkimusaineiston muut esille tulleet vahingot kuten viemärivuodot, lämmitysputkivuodot tai ihmisen toiminnasta aiheutuneet vahingot eivät eroa pääsääntöisesti korjauskustannusten osalta puu- ja betonikerrostalojen osalta.

Pienessä tutkimusaineistossa on sattumalla aina osansa. Koska tutkimusaineiston määrä oli varsin pieni, ei tutkimuksen perusteella voida tehdä isoja yleistyksiä eikä johtopäätöksiä. Vakuutusyhtiön riskipäällikön roolissa, kuten tämän työn tekijä asiaa tarkastelee, voidaan kuitenkin selkeästi todeta, että puukerrostalo on merkittävästi riskialttiimpi suurille vahingoille kuin betonikerrostalo.

Tutkimuskysymyksiin löytyi selkeät vastaukset ja niistä voidaan päätellä, että puukerrostalot ovat huomattavasti riskialttiimpia vakuutusmielessä kuin betonikerrostalot. Tutkimusaineiston rajallisuudesta huolimatta pystytään luotettavasti toteamaan, että puukerrostalo on huomattavasti riskialttiimpi vakuutusyhtiöiden näkökulmasta.

8 POHDINTA

Opinnäytetyön tekeminen oli erittäin mielenkiintoinen ja opettavainen prosessi. Kirjallisuutta tutkiessa laajeni myös oma tietämys niin riskienhallinnasta, kosteusvaurioista kuin puukerrostalojen rakentamisesta. Opinnäytetyön suurimmat haasteet koettiin itse tutkimusaineiston keräämisessä ja sen jälkeen tehdyissä selvityksissä. Tutkimusaineiston sekä haastattelujen hidas ja aikaa vaatinut työvaihe sai aikaan sen, että projektin aikataulu venyi huomattavasti suunnitellusta aikataulusta. Tutkimuksen tekemistä ei yhtään helpottaneet arkisen työn haasteet, jotka venyttivät aikataulua.

Tehtyjen tutkimusten ja selvitysten avulla saatiin pieni tutkimusotanta, jonka perusteella pystyi vastaamaan opinnäytetyön ensisijaiseen kysymyksen: Onko puukerrostalojen vakuuttaminen kosteusvahinkojen varalta riskialttiimpaa kuin betonirakenteisten talojen? Tähän voidaan todeta, että tutkimuskysymykseen saatiin vastaus ja työn tavoitteet voidaan siltä osin katsoa täyttyneen.

Lähtökohtaisesti vakuutusyhtiöillä on yleisellä tasolla tiedossa puukerrostalojen kosteusriskit. Koska puukerrostalojen käytönaikaisia kosteusriskejä ei ole aiemmin tutkittu, paljastaa tämä tutkimus pienellä otannallaan kuitenkin, että riskit ovat olemassa ja ne täytyisi huomioida myös vakuutusriskiä määriteltäessä. Osaltaan oli myös yllätys, ettei kosteusriskeihin puukerrostalossa oltu varauduttu liiemmälti suunnitellussa eikä myöskään käytön aikana. Tutkimuksessa saatiin selville kuitenkin paljon asioita, jotka auttavat vakuuttamisen ammattilaisia tietämään puukerrostalon kosteusriskejä.

Tulevaisuuteen katsottaessa on valtiiovallan tahto, että puurakentamista Suomessa lisätään voimakkaasti. Tällä hetkellä Puuinfon selvityksen mukaan suunnitellussa on 63 hanketta, joissa useimmissa kohteissa puhutaan puukerrostalokortteleista tai -alueista. Tutkimustiedon pohjalta voisi ehdottaa, että vakuutusyhtiöiden kannattaisi aloittaa puukerrostalojen kosteusvahinkojen tilastointi. Tällä hetkellä vahinkotilastossa puu- ja betonikerrostalot on tilastoitu samaan kategoriaan.

Tutkimustyössä jäi muutamia asioita, joihin olisi ollut mielenkiintoista perehtyä syvemmin. Jatkotutkimukseksi tälle työlle ehdotetaan tutkimusta siitä, millaisia vaikutuksia puukerrostalon rakennejärjestelmällä on vahingon suuruuteen. Toisaalta tulisi tutkia myös, onko tietomallintamisesta apua rakennuksen kosteusvahinkojen hoitamisessa ja korjaussuunnitelman laatimisessa. Tutkimusaineistossa ei ollut rakennusta, joka olisi tietomallinnettu. Lähtökohtaisesti mallintaminen lisääntyy ja sitä kautta on saatavissa lisää informaatiota muun muassa kosteusvahinkojen ennakointiin.

LÄHTEET

- A 24.11.2017/782. Ympäristöministeriön asetus rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta.
- Flink, A-L., Reiman, T. & Hiltunen, M. 2007. Heikoin lenkki: Riskienhallinnan inhimilliset tekijät. Helsinki: Edita Publishing Oy.
- Hemmo, M. 2005. Oikeudellisen riskienhallinnan perusteita. Helsinki: Helsingin yliopiston oikeustieteellisen tiedekunnan julkaisut.
- Hirsijärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2015. Tutki ja kirjoita. 20. uud. p. Helsinki: Tammi.
- Ijäs, V. 2013. Puukerrostalojen rakentamisen esteet ja mahdollisuudet. Keskeisten suomalaisten rakentamis- ja kiinteistöalan sidosryhmien vertaileva asennemittaus. Tampere University of Technology. Publication, Vuosikerta, 1142. Tampere University of Technology. Väitöskirja.
- Ilmonen, I., Kallio, J., Koskinen, J. & Rajamäki, M. 2016. Johda Riskejä: Käytännön opas yrityksen riskienhallintaan. Helsinki: FINVA.
- Juvonen, M., Koskensyrjä, M., Kauhanen, L., Ojala, V., Pentti, A., Porvari, P. & Talala, T. 2014. Yrityksen riskienhallinta. Helsinki: FINVA.
- Kiinteistöalan Kustannus – työryhmä. 2015. Isännöinnin käsikirja 2015. 17 uud. p. Helsinki: Kiinteistöalan kustannus.
- Kivisaari, E. & Kahola, M-T., 2017. Vakuutustalous: Vakuutusyrityksen riskienhallinta, tilinpäätös ja vakavaraisuus. Helsinki: FINVA.
- Kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakennusten korjaus. 2019. Helsinki: Ympäristöministeriö. Ympäristöministeriön julkaisuja 2019:18.
- Kuusela, H. & Ollikainen, R. 2005. Riskit ja riskienhallinta. Tampere: Tampereen Yliopistopaino Oy.
- L 5.2.1999/132. Maankäyttö- ja rakennuslaki.
- Mero, P. 2020. Johtava asiantuntija, Infra ja turvallisuus. Finanssiala ry. Haastattelu 7.1.2020
- Pellikka, T., Peilimö, P., Puntari, P. & Maitomaa, M. 2011. Omaisuuden vakuuttaminen. 3 uud. p. Helsinki: FINVA.
- Pitkäranta, M. (toim.) 28.9.2016. Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus. [Verkkojulkaisu]. Helsinki: Ympäristöministeriö. [Viitattu 7.9.2019]. Saatavana: <http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/75517>

- Puuinfo Oy. Ei päiväystä. Puukerrostalon suunnittelu. [Verkkosivu]. [Viitattu 1.11.2019]. Saatavana: <https://www.puuinfo.fi/puutieto/puurakenteet/puukerrostalon-suunnittelu>
- Rantala, J & Kivisaari, E. 2014. Vakuutusoppi. 12 uud. p. Helsinki: FINVA.
- Ratsula, N. 2016. Yrityksen sisäinen valvonta. 2 uud. p. Helsinki: Edita Publishing Oy.
- Ratu 82-0383. 2011. Kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakenteidenpurku. Helsinki: Rakennustieto Oy.
- RIL 250-2011. 2011. Kosteudenhallinta ja homevaurioiden estäminen. Helsinki: Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry.
- RT 63-10990. 2010. Sprinklerilaitteistot. Helsinki: Rakennustieto Oy.
- Santanen, P., Laitinen, E. & Kekäle T. 2002. Vakuutus ja riskit: Tasapuolista riskienhallintaa. Helsinki: Edita Publishing Oy.
- SFS-ISO 31000. 2018. Riskienhallinta: Ohjeet. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto SFS ry.
- Suomen Asiakastieto Oy. Ei päiväystä. Kotimaisten ja kansainvälisten yritysten taloustiedot helposti. [Verkkosivu]. [Viitattu 24.11.2018]. Saatavana: <https://www.asiakastieto.fi/yritykset/>
- Suomen Riskienhallintayhdistys. Ei päiväystä. Riskien luokittelu. [Verkkosivu]. [Viitattu 6.4.2019]. Saatavana: <https://www.pk-rh.fi/riskien-luokittelu.html>
- Tilastokeskuksen tietopalvelu. 2020. [Verkkosivu]. Helsinki: Tilastokeskus. Tilastokeskuksen PxWeb-tietokannat. [Viitattu 8.1.2020]. Saatavana: http://pxnet2.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin_asu_rakke/stat-fin_rakke_pxt_116g.px/
- Tolppanen, J., Karjalainen, M., Lahtela, T. & Viljakainen, M. 2013. Suomalainen Puukerrostalo: Rakenteet, suunnittelu ja rakentaminen. Tampere: Opetushallitus.
- Vakuutus- ja rahoitusneuvonta. Ei päiväystä. Koti ja kiinteistö. [Verkkosivu]. [Viitattu 21.9.2019]. Saatavana: <https://www.fine.fi/finanssitietoa/vakuutukset-ja-vahingot/koti-ja-kiinteisto.html>
- L 28.6.1994/543. Vakuutusopimuslaki.
- L 18.7.2008/521. Vakuutusyhtiölaki.
- Viitala, R. & Jylhä, E. 2014. Liiketoimintaosaaminen: Menestyvän yritystoiminnan perusta. 7 uud. p. Helsinki: Edita.
- Ympäristöministeriö. Ei päiväystä. Puurakentamisen ohjelma. [Verkkosivu]. [Viitattu 1.11.2019]. Saatavana: <https://www.ym.fi/puurakentaminen>

Ympäristöministeriö. 1997. Suomen rakentamismääräyskokoelma E1 1.9.1997. [Verkkosivu]. [Viitattu 22.5.2020]. <https://www.finlex.fi/fi/viranomaiset/normi/700001/1923>

Ympäristöministeriö. 2011. Suomen rakentamismääräyskokoelma E1 15.4.2011. [verkkosivu]. [Viitattu 22.5.2020]. https://www.finlex.fi/data/normit/37126-E1_2011-fi.pdf

Ympäristöministeriö. Ei päiväystä. Suomen rakentamismääräyskokoelma. [Verkkosivu]. [Viitattu 1.11.2019]. Saatavana: https://www.ym.fi/fi-FI/Maankaytto_ja_rakentaminen/Lainsaadanto_ja_ohjeet/Rakentamismaarayskokoelma

LIITTEET

Liite 1. Opinnäytetyön haastattelurunko

Liite 1.**OPINNÄYTETYÖN HAASTATTELURUNKO****Taloyhtiöiden taustatiedot**

- Asunto-osakeyhtiön (as. oy) tai kiinteistöosakeyhtiön (KOY) nimi?
- As. oy tai KOY Y-tunnus?
- Vastaajan nimi?
- Vastaajan rooli (isännöitsijä tms.)?

Kosteusvahinko kysymykset

- Onko taloyhtiössä ollut vuoto/kosteusvahinkoja (jos useita eriteltynä)?
 - o Vahingon ajankohta
 - o Vahingon aiheuttaja?
 - o Vahinkokartoittaja?
 - o saako kartoittajalta pyytää lausunnon vahingosta?
- Onko vahinko johtunut suunnitteluvirheestä, työvirheestä, asukkaan toiminnasta vai muusta syystä?
- Onko taloyhtiö varautunut kosteusvahinkoihin mitenkään? Varautumisella tarkoitetaan esimerkiksi vuotovahtia, JVT-suunnitelmaa, vesikalusteiden uusimissuunnitelmaa.

Suunnitteluvaiheessa mietittyjä riskejä

- Millaisia kosteudenhallinnan riskejä kohteesta on hankevaiheessa tunnistettu, verratessa rakennuspäätöstä betonikerrostaloon?
- Varauduttiinko niihin suunnitteluvaiheessa tai rakentamisvaiheessa?
- Kuinka suunnitelmasta kartoitettiin riskivaiheet?