

Yama Waziri

PIENTALON KUNTOTUTKIMUS, KUSTANNUSARVIO JA
VAIHTOEHDOT

Rakennustekniikan koulutusohjelma
2018

PIENTALON KUNTOTUTKIMUS, KUSTANNUSARVIO JA VAIHTOEHDOT

Waziri Yama
Satakunnan ammattikorkeakoulu
Rakennustekniikan koulutusohjelma
Toukokuu 2018
Sivumäärä: 55
Liitteitä:

Asiasanat: kuntotutkimus, kustannusarvio, asbesti, kuivatus

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää omakotitalon vesivahingon syy ja laskea korjauskustannusta kuntotutkimuksen avulla. Opinnäytetyö on nelivaiheinen. Aluksi olen käynyt läpi yksityiskohtaisesti tärkeimmät käsitteet, jotka liittyvät tähän työhön. Seuraavaksi olen esitellyt tarkasti kuntotutkimusta sekä kustannusarviolaskelmaa. Lopuksi olen vertailut korjausrakentamisen eri vaihtoehtoja.

Opinnäytetyö tehtiin yhteistyössä Tehokuivaus Oy:n kanssa. Oma työkuvani oli olla apumiehenä kuntotutkimuksen tekemisessä ja kustannusarvion laatimisessa. Pystyin tässä roolissa seuraamaan tutkimuksen etenemistä. Kuntotutkimuksen kustannusarvion tekoon sain ohjeita ja kirjoitin osan kustannusarviosta tietokoneella. Sain hyvän ja kattavan käsityksen prosessin kulusta.

ASSESSMENT OF CONDITION, OF COSTS AND ALTERNATIVES FOR THE SMALL RESIDENTIAL BUILDING

Waziri Yama

Satakunnan ammattikorkeakoulu, Satakunta University of Applied Sciences

Degree Programme in Construction Engineering

May 2018

Number of pages: 55

Appendices:

Keywords: assessment of condition, estimate of costs, asbestos, drainage

The purpose of this thesis was to research the reason for water damage in the detached house and to calculate repairing costs with the help of assessment of condition. The thesis was fourfold. At the beginning I have represented in detail the most important concepts linked with this thesis. Next, I have represented precisely assessment of condition and estimate of costs. Finally, I have compared different alternatives for renovation.

The thesis was made in co-operation with Tehokuivaus LTD. My task was to work as a helper in making the assessment of condition and assessment of costs

I was able to follow process of assessment. In order to make estimate of costs for assessment of condition I have received advice and I have written part of estimate of costs with computer. I have received a good and comprehensive understanding of the process.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	5
2	KORJAUSRAKENTAMINEN.....	8
2.1	Yleistä	8
2.2	Kuntoarvio	9
2.3	Kuntotutkimus.....	11
3	ASBESTI.....	13
4	KUNTOTUTKIMUS	15
5	LASKENTA JA KORJAUSTOIMEENPITEET	18
5.1	Kustannusselvitys	18
5.2	Kustannusvertailu	19
5.3	Kuivatustoimenpiteiden vaihtoehdot	19
5.4	Rakenteiden kuivattaminen.....	21
5.5	Kuivatustavat	23
6	YHTEENVETO	24
	LÄHTEET.....	25
	LIITTEET	

1 JOHDANTO

Tässä opinnäytetyössä käydään läpi korjausrakentamista yleisesti sekä rakennuksen kunnan kartoittamista. Opinnäytetyöhön kuuluu myös kuntotutkimuksen suorittaminen pientaloon ja kustannusarvion laatiminen rakennukseen vaadittavista korjaustoimenpiteistä. Opinnäytetyössä vertaillaan myös korjauksen eri vaihtoehtoja.

Vanhojen talojen korjausrakentamisessa korostuu asbestitutkimus. Kustannusarvio lasketaan kahdesti. Ensin ilman asbestia ja toisella kerralla asbesti on mukana laskuissa. Näin saadaan hyvä lähtöarvo, jota on tarkoitus tarkastella myöhemmin. Pientalon kuntoarviointi tehtiin asiakkaan pyynnöstä, koska asunnossa oli tapahtunut vesivahinko. Pientalon osalta tutkitaan, mikä on aiheuttanut vahingon, mikä on vahingon laajuus sekä tehdään kustannusarvio vaurioiden kunnostamiseksi.

Opinnäytetyöni tavoitteena on tehdä vuonna 1985 rakennetulle omakotitalolle kunto-kartoitus sekä laskea korjausremontin kustannus. Talo sijaitsee Satakunnassa ja on asukkaiden käytössä. Kuntotutkimuksen ja kuntoarvion liitteet ei julkisteta, koska niitä on määritetty salaiseksi.

Käsitteet ja sanasto

Kiinteistö

Rajattu maanpinnan osa sillä olevine rakennuksineen, laitteineen sekä kasvustoineen.

Kiinteistönpito

Juridiseen oikeuteen tai velvollisuuteen perustuva vastaaminen kiinteistöstä tai sen ominaisuudesta.

Kiinteistön ylläpito

Se osa kiinteistönpitoa, johon kuuluvien toimintojen tarkoituksena on kunnan, arvon ja käytettävyyden säilyminen. Kiinteistön ylläpitoon kuuluu mm. kiinteistönhoito ja kunnossapito.

Kiinteistönhoito

Kiinteistön ylläpitoon kuuluva säännöllinen toiminta, jolla pysytetään kiinteistössä halutut olot (esim. huolto, korjaus ja siivous).

Korjaus

Kohteen virheen, vian tai muun haitan poistaminen.

Korjausohjelma

Yhdistää kunnossapitosuunnitelman ja vuosikorjaustarpeet ja ottaa huomioon perusparannushankkeet.

Korjausvelka

Korjausvelka on rakennuksen korjausvajetta. Arvioidaan, että rakennusten korjausvajetta on jopa kymmenesosa koko rakennuskannan arvosta.

Korjausvelan määrä kertoo, paljonko rakennuksiin olisi pitänyt investoida, jotta ne olisivat käytön kannalta hyvässä kunnossa. Korjausvelka syntyy, kun ennakoivasta kunnossapidosta tingitään ja tehdään vain välttämättömiä, kiireellisiä korjauksia. Kunnossapito on siis vähäisempää kuin rakenteiden kuluminen. Korjausvelka, rapistuminen, ilmenee mm. kehnona sisäilmänä ja rikkoontuvina vesijohtoina.

Kunnossapito

Korjausrakentaminen, jossa kohteen käytettävyyttä parannetaan ilman, että kohteen suhteellinen laatutaso oleellisesti muuttuu.

Kunnostus, kunnostaminen

Kohteen saattaminen käytön kannalta riittävään kuntoon.

Kunnossapitosuunnitelma

Suunnitelma kiinteistön alkuperäisen kunnan säilyttämiseksi. Kiinteistön edustajien hyväksymä, kuntoarvion pohjalta laadittua asiakirja. Sisältää suoriteltujen toimenpiteiden määrittelyn, ajoituksen ja kustannusennusteen.

PTS

Pitkän tähtäimen suunnitelma. Kuntoarvion yhteydessä suunnitellaan kiinteistön pitkälle aikavälille korjaussuunnitelma.

Rakennuksen käyttö- ja huolto-ohje eli huoltokirja

Väline kiinteistön elinkaaren hallintaan, jonka avulla voidaan saavuttaa kiinteistön ylläpidon tavoitteet. Kiinteistönhoidon, huollon ja kunnossapidon tavoitteet, tehtävät ja ohjeet.

Uusiminen, uudistaminen

Kohteen tai sen osien korvaaminen uudella.

Vuosikorjausohjelma

Vuosittain laadittava toimenpidesuunnitelma (Satakunnan Ammattikorkeakoulu).

2 KORJAUSRAKENTAMINEN

2.1 Yleistä

Rakennukset tarvitsevat kunnossapitoa ja huoltoa koko elinkaarensa aikana. Useimmiten rakennusten huolto laiminlyödään, jonka seurauksena rakenteisiin tulee helposti vaurioita. Tällöin korjausvelka kasvaa liian suureksi. Joissakin tapauksessa halutaan laajentaa vanhaa rakennusta ja samalla nykyaikaistaa sitä niin, että koko rakennus olisi uudenaikainen ja nykymääräysten mukainen.

Suunnitelmallinen kiinteistönpito ja oikea-aikainen korjaaminen ovat avainasemassa, kun rakennuksia ylläpidetään. Kumpakaan ei tehdä tarpeeksi. (Rakennusteollisuus RT 2018).

Korjausrakentamisen tarve kasvaa vuosi vuodelta. Kunnossapitoa tulisi lisätä ja korjausinvestointeja kasvattaa asuinrakennusten ja liikenneväylien osalta lähes kaksinkertaisiksi, vesihuoltoverkoissa jopa kolminkertaisiksi (ks. ed.).

Kiinteistöjen ylläpitokulttuuri on ollut löyhää. Kun ennakoivaa ylläpitoa lyödään laimin, pienistä pulmista voi kasvaa suuria ongelmia. Kuviteltu säästäminen johtaakin kustannusten kallistumiseen. Tämä näkyy sekä kuntien rakennuskannassa, asunto-osakeyhtiöissä että omakotitaloissa (ks. ed.). Kiinteistön kannalta on äärimmäisen tärkeää huolehtia rakenteiden hyvästä kunnossapidosta, mikä johtaa todelliseen säästämiseen. Korjausvelan kasvattaminen ei johda todellisiin kustannussäästöihin, vaan siirtää kuluja tulevaisuuteen ja johtaa tosiasiallisesti korjauskustannusten kasvamiseen.

2.2 Kuntoarvio

Kuntoarvio tehdään tilaajien pyynnöstä. Siinä asiantuntijat tutkivat pintaa rikkomatta kokemuspohjaisesti, silmämääräisesti sekä aistinvaraisesti rakennusten sen hetkistä kuntoa. Lisäksi voidaan tilata remontin kustannusarvio. Kuntoarvio laaditaan yleensä KH-korttien (kiinteistönhuolto-kortit) ohjeiden mukaisesti. Tällöin arvioidaan kokonaisvaltaisesti kiinteistön energiataloudellista kuntoa, sisäolosuhteita, terveellisyyttä ja turvallisuutta myös rakenteiden kuntoa. Pitää muistaa myös, että aistinvarainen ei voi olla kovin tarkka. Lisäksi voidaan tarvittaessa ehdottaa korjaustoimenpiteitä.

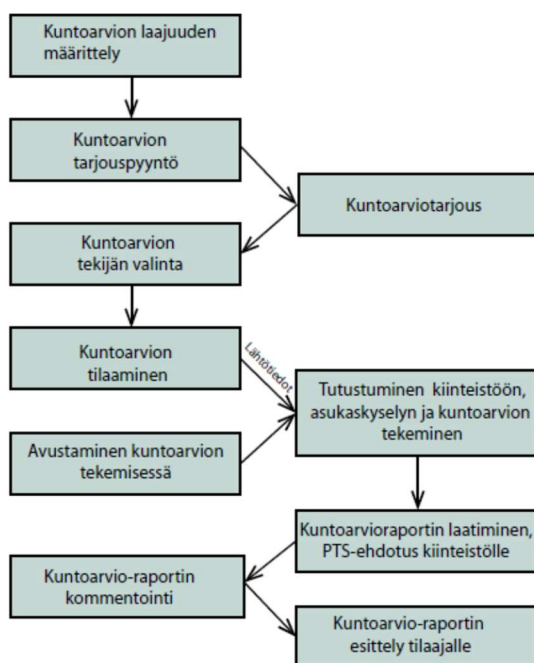
Kiinteistön kuntoarvion tavoitteena on kunnossapitosuunnittelun lähtötietojen hankinta. Säännöllisin väliajoin tehtävän arvion avulla kiinteistön arvosta, teknisestä kunnosta ja energiatehokkuudesta saadaan kokonaiskuva ja kunnossapitotoimet voidaan ajoittaa oikein. Kuntoarvion ennakoiva lähestymistapa ja sen pohjalta laadittu pitkän aikavälin kunnossapitosuunnitelma antavat hyvät lähtökohdat asioiden perusteelliselle käsittelylle. Kuntoarvio tehdään yleensä ensimmäisen kerran enintään kymmenen vuotta vanhoille kiinteistöille ja sen jälkeen se päivitetään noin viiden vuoden välein. Kuntoarvio voidaan tehdä myös uusimmille rakennuksille kaupan yhteydessä.

Kuntoarvio perustuu pääosin aistinvaraisiin asiantuntijahavaintoihin ja olemassa oleviin asiakirjoihin, kuten huoltokirjaan. Tarvittaessa tehdään rakenteita rikkomattomia mittauksia. Koska mahdollisia piileviä vikoja ei kuntoarviossa voida havaita, kuntoarvioijat voivat suositella tarkempien kuntotutkimusten tekemistä (Rakennustietosäätiö). Kuntoarviolla tarkoitetaan kiinteistön tilojen, rakennusosien, järjestelmien, laitteiden ja ulkoalueiden kunnan selvittämistä pääasiassa aistinvaraisesti ja kokemuspohjaisesti sekä rakennetta ja materiaaleja rikkomattomin menetelmin. Kuntoarvion tekee työryhmä, johon kuuluu rakennus-, LVIA- ja sähkötekniikan asiantuntija. Kuntoarvio voidaan tehdä koko kiinteistölle tai, jos tarpeita koko kiinteistön käsittävälle kuntoarviolle ei ole, myös jollekin tietyille rakennusosalle, rakenteelle, järjestelmälle tai laitteelle (Ratu KH 90-40053 2007, 1-2).

Kuvio 1. Kuntoarviota tarvitaan mm:

- 1) Kiinteistön kaupantekoon
- 2) Kiinteistön käyttötavan muutokseen tai peruskorjauksen yhteydessä
- 3) Suunnittelu- ja rakennusvirheiden selvitystä varten
- 4) Rakentamisen vaurioitumisen ja kulumisen selvittämiseen (PTS)
- 5) Korjaushankkeen toteuttamiseen
- 6) Onnettomuuden, tulipalon yms. selvitystyöhön

Kuvio 2. Kuntoarvion prosessi (Ratu KH 90-00535 2013, 3).



2.3 Kuntotutkimus

Kuntotutkimuksessa tutkitaan rakenteiden kuntoa ja rakenteissa olevia vaurioita. Tarkoituksena on tutkia yksityiskohtaisesti rakennuksen jokin osa-alue korjaustoimenpiteiden täsmentämiseksi. Tämä sisältää mm. rakenteiden koestusta, näytteiden ottoa ja mittauksia.

Kuntotutkimuksen tavoitteena on selvittää rakennetta vaurioittavien eri turmeltumislmiöiden:

- 1) Esiintymistä
- 2) Laajuutta
- 3) Astetta
- 4) Syitä
- 5) Vaikutuksia
- 6) Etenemistä
- 7) Arvioidaan rakenteen toimivuutta / kuntoa / korjaustarvetta
- 8) Sopivat korjaustavat ja ajankohdat

Kuntotarkastus ja kuntotutkimus ovat molemmat yleisesti käytettyjä termejä, joiden sisällöt saattavat kuitenkin puhekielessä mennä keskenään sekaisin. Periaatteessa ero on selkeä; kuntotarkastus tehdään koko rakennusta koskevana ja toteutetaan pääasiassa ilman rakenteiden avaamisia. Kuntotutkimuksessa taas selvitetään tarkemmin esimerkiksi rakenteessa havaitun vaurion laajuutta ja syitä. Kuntotutkimus edellyttää yleensä rakenteiden avaamista (suomirakentaa.fi 2018).

Kuntotutkimuksen prosessiin kuuluvat muun muassa:

- piirustuskuvien tarkastus ja kyselyt käyttäjiltä
- rakennusosien silmämääräinen arviointi ja tarvittaessa näytteenotto
- rakenteiden avauksia, esimerkiksi porareikä ja listojen poisto
- rakennetekniset tutkimukset ja pinnoilta otettavat näytteet. mm. mikrobi-, asbesti- ja pölypitoisuudet
- ilmanvaihdon selvitykset.
- betonirakenteiden tutkiminen
- vetolujuuskokeet
- rappauksen tartunnan arviointi ja laastianalyysit
- lämpövuotojen etsiminen lämpökameralla
- ilmavuotojen tarkastelu merkkiainekokeella

- kosteuden mittaus pintapuolisesti ongelmakohteista esimerkiksi märkätiloista.

Kuntotutkimus on yksittäisen rakenteen, rakenneosan, järjestelmän tai laitteen tarkempaa tutkimista. Sen tavoitteena on saada selville mahdollisen ongelman tai vaurion laajuus ja aiheuttaja sekä antaa sen jälkeen tarvittavat toimenpide-ehdotukset suunnittelun ja korjauksen tai uusimisen lähtötiedoiksi.

Tutkimusmenetelmät ovat usein rakenteita rikkovia. Kuntotutkimuksiin löytyy eri osaluueille ohjeita, joissa on määritelty tutkimuksen sisältö, laajuus ja suoritustapa. Tutkimuksia ja selvityksiä tekevät erikoisasiantuntijat (Rakennustietosäätiö).

Kuvio 3. Esimerkkejä eri kohteista (Ratu KH 90-40053 2007, 1-2).

	Kohde	Tavoite	Menetelmät	Raportointi	Tekijä(t)
Kuntoarvio	Asuinkiinteistöt Liikekiinteistöt Toimistokiinteistöt Palvelukiinteistöt Teollisuuskiinteistöt	Kiinteistön tilojen, rakennusosien, taloteknisten järjestelmien ja ulkoalueiden kunnon selvittäminen.	Aistinvaraiset, kokemusperäiset sekä rakennetta ja materiaaleja rikkomat menetelmät. Käyttäjien haastattelut. Energiatalouden selvitys.	Määrämuotoinen kirjallinen raportti, johon liitetään kunnossapidon pitkän tähtäimen suunnitelma (PTS).	Työryhmä (rakennustekniset ja talotekniset asiantuntijat) esim. PKA.
Kuntotutkimus	Asuinkiinteistöt Liikekiinteistöt Toimistokiinteistöt Palvelukiinteistöt Teollisuuskiinteistöt	Yksittäisen rakennusosan, järjestelmän tai laitteen tarkempi tutkimus tavoitteena saada selville mahdollisen ongelman tai vaurion aiheuttaja.	Usein rakennetta rikkovia. Apuna käytetään mm. rakenteiden koetusta, näytteiden ottoa ja analysointia ja erilaisia mittauksia.	Kirjallinen raportti, johon liitetään toimenpide-ehdotus suunnittelun ja uusimisen tai korjaamisen lähtötiedoiksi.	Rakennus- ja talotekniset asiantuntijat, laboratoriot
Kuntotarkastus asuntokaupan yhteydessä	Omakotitalot Osakehuoneistot	Tuottaa puolueetonta tietoa asuntokaupan osapuolille rakennuksen rakennusteknisestä kunnosta, korjaustarpeista, vaurio- ja käyttöturvallisuusriskeistä sekä toimenpide-ehdotuksista.	Pääosin aistinvaraiset, kokemusperäiset ja rakennetta ja rikkomat menetelmät. Käyttäjien haastattelu. Sisältää kosteusmittauksia ja vähäisiä rakenteiden avauksia.	Kirjallinen raportti (ei sisällä kunnossapidon pitkän tähtäimen suunnitelmaa).	Rakennustekninen asiantuntija esim. AKK.
Kartoitus	Asuinkiinteistöt Liikekiinteistöt Toimistokiinteistöt Palvelukiinteistöt Teollisuuskiinteistöt	Yksittäisen ongelman tai vaurion syyn ja laajuuden selvittäminen.	Mittaukset mittalaitteilla, tarvittaessa laboratoriotutkimuksia.	Kirjallinen kartoitusraportti, jossa tarvittaessa piirustusliitteet ongelman esiintymisestä ja pitouksista.	Kartoituksiin perehtyneet asiantuntijat, esim. PKM

3 ASBESTI

Asbestilla tarkoitetaan kuitumaisia silikaattimineraaleja, joille on yhteistä hyvä mekaaninen ja kemiallinen kestävyys sekä pölyävyys käsiteltäessä. Asbesti aiheuttaa syöpää. Asbestikuidut läpäisevät pienuutensa vuoksi hengityselinten suojaimekanismit ja varastoituvat keuhkoihin pysyvästi. Altistuminen asbestille aiheuttaa oireilua yleensä vasta 20-30 vuoden kuluttua altistumisesta. Suomessa asbestia on käytetty rakennusmateriaaleissa vuosina 1922–1992. (työnsuojelu)

Asbestin purkutyöllä on tarkat kriteerit. Asbestin purkutyöhön haetaan lupaa aluehallintovirastolta. Asbestityötä tulisi tehdä aina lain ja määräysten mukaan. Purkualue eristetään ja alipaineistetaan. Työn loputtua tilan puhtaus varmistetaan ilmamittauksella ennen osastoinnin purkua. Suojavarusteita käytetään aina. Asbestiin liittyvä lainsäädäntö on jatkuvasti tiukentunut.

Valtioneuvoston asetus asbestityön turvallisuudesta on viimeksi säädetty 1.1.2016.

Asetus koskee asbestityötä.

”Asbestipurkutyön luvanvaraisuudesta, asbestipurkutyöntekijän pätevydestä, työntekijän terveystarkastuksista ja asbestipitoisen jätteen käsittelystä säädetty erikseen.

Asetuksen mukaan on työnantajan velvollisuus huolehtia, että asbestityö tehdään siten, että työntekijän altistuminen työstä johtuvalle asbestille on mahdollisimman vähäistä. Altistumisen tulee aina olla pienempi kuin Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2009/148/EY 8 artiklassa säädetty raja-arvo, joka on 0,1 kuitua kuutiosenttimetrissä hengitysilmaa kahdeksan tunnin keskiarvona. Työnantajan tulee säännöllisin väliajoin tehtävin mittauksin seurata ja varmistaa, ettei 1 momentissa tarkoitettua raja-arvoa ylitetä. Alue, jolla työntekijä voi altistua asbestille, on selvästi rajattava ja osoitettava varoitusmerkein. Altistumisalueelle eivät saa päästä muut kuin asbestityön tekemiselle välttämättömät henkilöt. Asbestin kulkeutuminen altistumisalueen ulkopuolelle on estettävä. Asbestipitoiset aineet, välineet ja varusteet tulee siirtää altistumisalueelta merkittyinä ja pakattuina siten, ettei niistä aiheudu vaaraa. Työntekijän on ennen altistumisalueelta poistumistaan puhdistauduttava asbestipölystä. Työnantajan on annettava asbestityötä tekeväälle työntekijälle opetusta ja ohjausta.

Asbestikartoituksessa on

- 1) paikallistettava purettavassa kohteessa oleva asbesti,
- 2) selvitettävä asbestin ja sitä sisältävien materiaalien laatu ja määrä,

3) selvittävä rakenteissa olevan asbestin ja sitä sisältävien materiaalien pölyävyys niitä käsiteltäessä tai purettaessa.

Työnantajan ja itsenäisen työsuorittajan tulee ilmoittaa työkohteessa asbestipurkutyölupaa edellyttävästä asbestipurkutyöstä etukäteen alueellisesti toimivaltaiselle työsuojeluviranomaiselle. Ilmoitus on tehtävä kirjallisesti, mikäli mahdollista vähintään seitsemän päivää ennen työn aloittamista. Työnantajan on nimettävä asbestipurkutyön toteuttamista varten työnjohtaja.” (VALTIONEUVOSTON ASETUS ASBESTI-TYÖN TURVALLISUUDESTA 798/2015).

4 KUNTOTUTKIMUS

Työn esittely

Rakennuskohde sijaitsee Satakunnassa. Asunnon huoneistoala on noin 111 m². Rakennusvuosi on 1985. Tutkimukset aloitettiin kahden päivän jälkeen vesivuodosta. Yleensä pitää odottaa hetki pintakosteuden kuivumista. Työ aloitettiin asukkaan haastattelulla. Perustiedot saatiin kuvista ja haastattelusta.

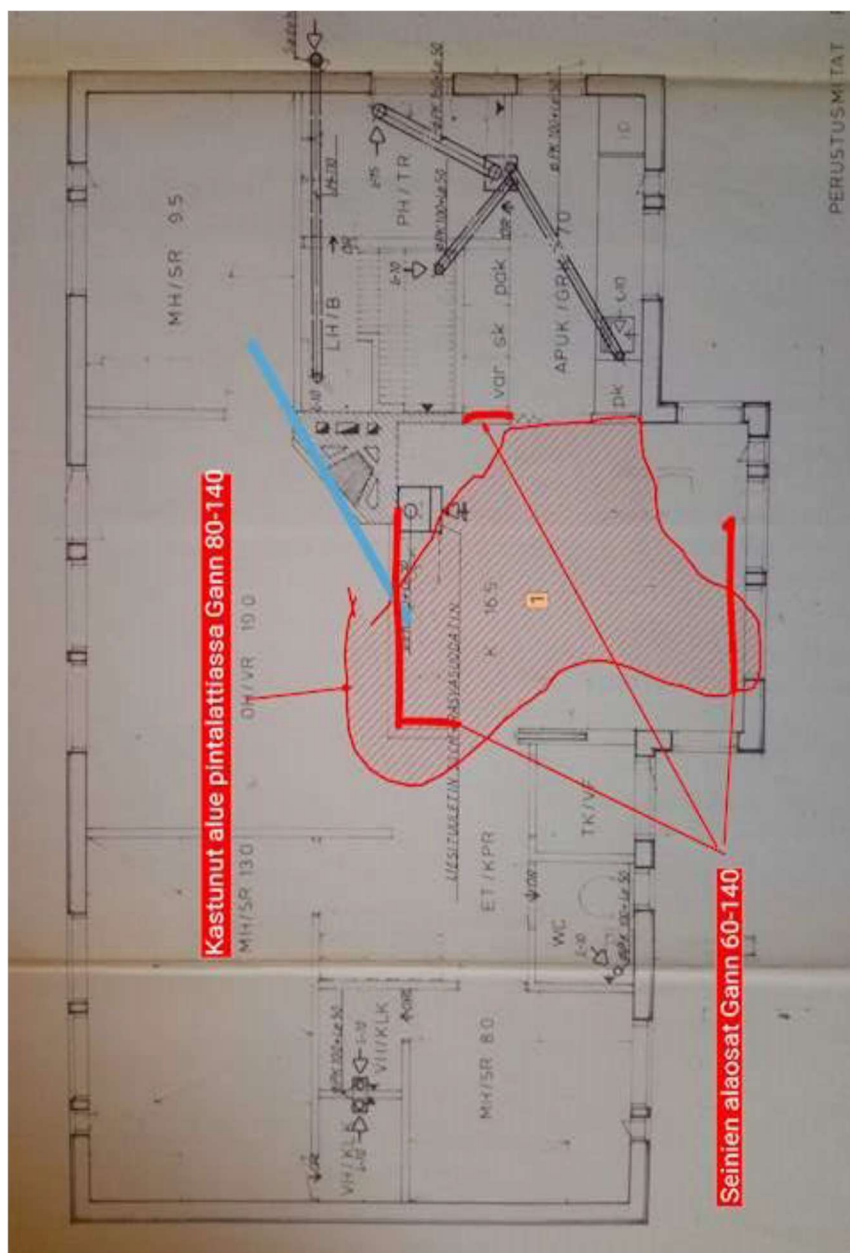
Vesivuodon syytä selvitettiin seuraavaksi. Keittiön hanan lämpimän veden kahva oli irronnut. Kahvan runko-osa oli murtunut.

(Kuva 1.) Keittiön altaan kuuma käyttöveden kahva irronnut



Vahingon laajuus

(Kuva 2.) Pohjapiirustuksessa on kuvaan merkitty vuotoalue.



Pohjakuvaan on merkitty vaurioitunut alue. Vuotokohta on merkitty sinisellä. Kastunut pintalattia-alue on esitetty punaisella viivoituksella. Kastuneet seinien alaosat on puolestaan merkitty paksummilla punaisilla viivoilla. Keltaisella on merkitty pohjalaatan porattu kohde. Lisäksi keittiön laatikostoihin oli päässyt kosteutta, mistä oli ai-

heutunut vaurioita. Kosteutta oli yhteensä kolmessa väliseinässä ja ulkoseinässä. Suuressa osassa keittiön lattiasta oli kosteutta. Osaan olohuoneen ja eteisen lattiasta oli päässyt kosteutta.

(Kuva 3.) Sokkelin kastunut alue keittiön kohdalla.



Sokkeli oli märkä keittiön kohdalla yhdestä kohdasta ulkoseinän alapuolella. Tässä kohdassa vesi on päässyt rakennuksen ulkopuolelle keittiön ulkoseinän läpi yhdestä kohdasta.

Havainnot

Mittauksen lisäksi havainnot tehtiin aistinvaraisesti ja silmämääräisesti sekä haastatteleamalla. Havainnot ja haastattelu täydensivät tutkimusta. Ristiriitoja ei ollut.

Kaikki mittaukset ja havainnot merkittiin tarkasti kosteusmittauspöytäkirjaan, koska niiden mukaan suoritetaan kustannuslaskenta.

5 LASKENTA JA KORJAUSTOIMEENPITEET

5.1 Kustannus selvitys

Kerron nyt yleisellä tasolla, miten määrälaskenta tehtiin. Vesivauriokohteeseen suoritettiin kuntotutkimus huhtikuussa 2018. Itse seurasin paikan päältä ja avustin samalla kuntokartoittajaa. Tarkemmat asiakirjat 3 kpl liitteenä. Vahinkoalueet rajattiin tarkasti mittausraportin mukaan. Tarvittavat tiedot saatiin tarkastusraportista. Laskettiin rakenteiden vaurioalueiden tarkat mitat ja rakenteiden materiaalit. Tässä tapauksessa lähdettiin liikkeelle ensin keittiön lattiasta ja seinistä sekä keittiön kalusteista. Laskennassa huomioitiin vaurioituneen rakenteen purkuosat, poisto, kuljetus kaatopaikalle, uuden tuotteen hankintakulut, kuljetus työkohteeseen, hävikki ja työn määrä. Samalla tavalla tehtiin tässäkin laskennassa.

Esittelen kastuneen lattian korjauslaskennan, että kävisi ilmi, miten käytännössä määrälaskenta tehdään.

Ensin laskettiin keittiön ala neliömetreinä ja piiri juoksumetreinä. Listojen puu/teräsranka ja muovimaton purku. Uusi muovimatto kokonaan liimattuna pinta.

Pintabetoni jyrshintä < 5 cm.

Uusi tasoitepinta 2 krt

Lattialaatta purku ja uusiminen, laatan koko 100 x 100 mm

Kustannusarvion määrittämiseksi voidaan käyttää erilaisia atk-ohjelmia tai yksinkertaisia laskelmia. Idea pysyy samana eli kustannuslaskenta pitää suorittaa mahdollisimman objektiivisesti ja tarkasti.

Tässä oli yhden rakenteen kustannuslaskenta, johon kuuluvat kaikki työt mm.

- työ
- materiaalit
- kuljetukset

Tällä tavalla tehdään kustannuslaskelma kaikille vaurioituneelle rakenteille. Ainoastaan sähkötyöt eivät kuulu laskentaan.

5.2 Kustannusvertailu

Lähtökohtaisesti pyritään siihen, että rakenteet olisivat samalla tasolla kuin, mitä ne olivat ennen vahingon sattuessa. Aina tämä ei ole mahdollista. Jos uudistaminen on halvempaa kuin korjauskustannukset, uudisrakentaminen on paras ratkaisu.

Materiaalivalinnoilla, hyvällä suunnittelulla ja hyvällä aikataululla voidaan vaikuttaa merkittävästi kustannuksiin. Jos kokonaisia rakenteita purettaisiin, silloin on enemmän mahdollisuuksia vaikuttaa kustannuksiin, muun muassa yksinkertaistamalla rakennosia. Esimerkiksi väliseinä voidaan tehdä yksinkertaisesti rangoista ja kipsilevyistä. Tässä tapauksessa muut korjausvaihtoehdot ovat minimaaliset. Toinen vaihtoehto olisi tehdä hienompi keittiölattia ja vaikka tulisi hieman kalliimpi ratkaisu, niin pitkällä tähtäimellä olisi edullisempää.

Asbesti nostaa helposti kymmeniä prosentteja korjausrakentamisen hintaa. Tässä työssä, kun asbesti laskettiin mukaan, hinta nousi noin 20% alkuperäisestä hinnasta. Asbestirakennusten korjausrakentamisen hinta nousee, sitä enemmän mitä isompi rakennuskohde on, sitä suurempi hinnaksi tulee.

5.3 Kuivatustoimenpiteiden vaihtoehdot

Kosteuden siirtyminen:

- a) painovoimainen
- b) kapillaarinen
- c) vesihöyryn diffuusiolla.

Vesi siirtyy alaspäin painovoiman vaikutuksesta. Merkittävä osa rakennuksen kosteusteknisestä toiminnasta perustuu veden painovoimaiseen siirtymiseen. Veden kapillaarisessa siirtymisessä (Sisäilmäyhdistys ry) vesi siirtyy kapillaarisesti materiaalin pääsääntöisesti veden pintajännitysvoimien aiheuttaman huokosalipaineen vaikutuksesta materiaalin ollessa kosketuksessa vapaaseen veteen tai toiseen kapillaarisella kosteusalueella olevaan materiaaliin. Huokosalipaine vaikuttaa materiaalissa kaikkiin suuntiin, joten vesi voi siirtyä kapillaarisesti kaikkiin suuntiin. (Sisäilmäyhdistys ry)

Aina kosteustasapaino ei muodostu huokosalipaineen ja maan vetovoiman välille, vaan esimerkiksi seinärakenteissa ilmaan haihtuvan kosteuden määrä vaikuttaa myös siihen, miten korkealle kosteus rakenteessa nousee. Eli tällöin kyseessä on dynaaminen tasapainotilanne kapillaarisesti siirtyvän ja haihtumalla poistuvan kosteuden välillä. Rakenteiden poikkipinta-ala on tällöin merkittävänä tekijänä, koska paksumpi rakenne voi siirtää enemmän kosteutta kuin ohuempi. Myös rakenteita ympäröivän ilman kosteudella on suuri merkitys, koska jos ilman kosteus on 100%, ei ilma voi ottaa vastaan rakenteista haihtuvaa kosteutta, vaan kapillaarinen siirtyminen rakenteessa jatkuu. (Sisäilmäyhdistys ry)

Vesihöyry siirtyy diffuusiolla suuremmasta vesihöyrypitoisuudesta pienempään (= suuremmasta vesihöyryn osapaineesta pienempään). Mitä suurempi vesihöyryn pitoisuusero rakenteen eri puolilla on, sitä voimakkaampi on diffuusiovirtaus. Vesihöyryn kulkuun vaikuttaa vesihöyrypitoisuuseron lisäksi materiaaliominaisuus nimeltä vesihöyryn läpäisevyys. Vesihöyryn läpäisevyydessä on materiaaliakohtaisesti suuret erot. Esimerkiksi 0,2 mm muovikalvon vesihöyryn läpäisevyys on noin kymmenesosa 100 mm paksun betonin vesihöyryn läpäisevyyteen verrattuna ja 100 mm paksun betonin vesihöyryn läpäisevyys on noin sadasosa 100 mm paksuun mineraalivillaan verrattuna. (Sisäilmäyhdistys ry)

Useimmiten diffuusion suunta on sisätiloista ulospäin, koska yleensä sisäilmassa on enemmän kosteutta kuin ulkoilmassa. Lämpötilaero ei kuitenkaan määrää diffuusion suuntaa, vaan esimerkiksi alapohjarakenteissa kosteutta voi tulla diffuusiolla kylmemmästä lämpimämpään. (Sisäilmäyhdistys ry)

Kosteusvaurioiden kannalta ongelmallisin tilanne muodostuu, jos rakenteen sisäpuolelta pääsee vesihöyryä diffuusiolla rakenteeseen enemmän kuin rakenteesta voi poistua. Tällöin kylmänä vuodenaikana rakenteeseen voi tiivistyä haitallisessa määrin kosteutta. (Sisäilmayhdistys ry).

5.4 Rakenteiden kuivattaminen

Rakenteiden kuivumisen yleisperiaate tarkoittaa sitä, että osa rakenteeseen joutuvasta ylimääräisestä vedestä valuu painovoiman vaikutuksesta pois, kapillaarialueella ($RH > 98\%$) kosteus siirtyy kapillaarisesti materiaalien sisältä rakenteiden pinnoille ja ilmavirtaukset kuivattavat rakenteiden pinnat. Hygroskooppisella kosteusalueella ($RH < 98\%$) kosteus poistuu materiaalien sisältä diffuusiolla ja ilmavirtausten mukana. Kuivumista voi pääsääntöisesti tapahtua luonnollisesti, ilman erityisiä tehostustoimenpiteitä, mutta kuivumisajat voivat olla erittäin pitkiä. Rakenteet eivät pääse kuivumaan, painovoimaista veden siirtymistä lukuun ottamatta, mikäli rakennetta ympäröivän ilman suhteellinen kosteus on 100%.

Rakenteiden kuivumisen tehostaminen on tarpeellista, mikäli on riski, että kosteuspiitoisuus rakenteissa on korkea niin kauan, että materiaalit voivat vaurioitua. Katso tätä koskien Kosteusvaurioitumisen yleisperiaate.

Homehtumisen alkamisen kannalta varman puolella olevana raja-arvona voidaan pitää kahta viikkoa. Kuivattamistarve voi liittyä uuden rakennuksen rakennuskosteuden poistamiseen tai vanhaan rakennukseen vesivahinkotilanteessa.

Kuivumista voidaan tehostaa:

- a) lämmittämällä rakennetta
- b) aiheuttamalla ilmavirtauksia rakenteen sisälle
- c) alentamalla rakennetta ympäröivän ilman suhteellista kosteutta.

Rakenteiden lämmittäminen on tehokas tapa nopeuttaa rakenteiden kuivumista.

Rakennetta lämmitettäessä materiaaleihin sitoutuneet vesimolekyylit irtoavat materiaalin huokosten pinnoilta ja kosteusvirta materiaalista ulos voimistuu. (Kosteudenhallinta.fi)

Rakenteissa joissa on materiaaleja, joiden ilmanläpäisevyys on suuri (esim. mineraalivilla, kevytsora) voidaan kuivumista tehostaa aiheuttamalla ilmavirtauksia ilmaa hyvin läpäisevään rakennekerrokseen. Tällöin materiaalikerroksen läpi virtaava ilma si-
too rakenteesta ylimääräistä kosteutta.

Rakennetta ympäröivän ilman suhteellisen kosteuden alentaminen on yleensä tarpeen, mikäli ilman suhteellinen kosteus on niin korkea, ettei rakenteesta pääse haihtumaan kosteutta. Tavanomaisesti suhteellisen kosteuden taso noin 50% on riittävän alhainen. Kylminä vuodenaikoina ei yleensä ole tarvetta erityisesti kuivattaa rakennetta ympäröivää ilmaa, vaan ensisijaisesti tulee huolehtia riittävästä lämpötilasta sekä ilmanvaihdosta tiloissa, joihin rakenteita kuivatetaan. Kesän kosteina jaksoina voi ulkoilman kosteussisältö olla niin suuri, että kuivumisen varmistamiseksi on tarpeen kuivattaa rakennetta ympäröivää ilmaa. Tällöin tulee huolehtia rakennuksen ilmatiiveydestä, jotta kuivauslaitteistoilla ei tarpeettomasti kuivatettaisi ulkoilmaa.

Rakenteiden kuivattamisessa on tärkeää ymmärtää, mihin rakenteista poistuva vesi menee. Esimerkiksi materiaalien lämmittäminen voi siirtää kosteutta myös rakenteen sisälle päin, jolloin jonkin toisen rakenneosan kosteus voikin nousta. Ko. ilmiötä tulee varoa ja tarvittaessa varmistua riittävin kosteuskaukamittauksin rakenteen kosteuspitoisuudesta kuivatuksen jälkeen.

Uusien betonirakenteiden kuivattaminen (Sisäilmayhdistys ry).

Materiaalin vesihöyrynläpäisevyys vaikuttaa merkittävästi materiaalin kuivumisnopeuteen. Mitä pienempi vesihöyrynläpäisevyys on, sitä hitaammin materiaali kuivuu. Myös materiaalien ilmanläpäisevyys vaikuttaa kuivumisnopeuteen. Tärkeä tekijä kuivatuksen kannalta on materiaalin kyky sitoa kosteutta hygroskooppisesti ja kapillaarisesti.

5.5 Kuivatustavat

Vesivahinkojen kuivatus täytyy suorittaa oikeaoppisesti. Kuivatus suoritetaan ehjille rakenteille. Ensin poistetaan vaurioituneet rakenteet. Ehjille kosteille rakenteille suoritetaan kuivatusta.

Vesivahingon kuivatustapoja on monia. Rakennuksille suunnitellaan eri kuivatustapoja, riippuen rakennuksen materiaaleista ja olosuhteista.

Rakennuksia voidaan kuivata alipaineella ja koneellisesti. Esimerkiksi alipaineen avulla voidaan syöttää kuivaa ilmaa kosteusalueeseen, jolloin kuiva ilma absorboi rakenteen kosteutta. Tällä ratkaisulla ohjataan poistoilma suoraan ulos, jolloin kosteus poistuu nopeammin rakenteista, eikä poistoilman kosteus aiheuta lisävaurioita muihin rakenteisiin. Voidaan myös avata ikkunat ja tuulettaa kosteusaluetta, mutta se ei ole paras vaihtoehto. Kosteutta on tärkeä saada nopeasti pois rakenteista. Koneellisesti ja paine-erolla kosteuden poisto on järkevintä ja tehokasta.

6 YHTEENVETO

Tutkimustyö oli kaikin puolin vaativa ja aikaa vievä. Oikeanlaisten materiaalien löytäminen on haastavaa. Tutustuminen valtaviiin materiaaleihin vie helposti päiviä.

Itselleni oli hieno kokemus päästä mukaan tekemään tutkimustyötä hienojen ammattitaitoisten ihmisten kanssa. Opin todella paljon uusia asioita korjausrakentamisesta ja kuntotutkimuksesta. Opinnäytetyön aikana kehityin paljon. Tieteellinen opinnäytetyö on vaativaa ja sen toteuttamiseen tulee perehtyä hyvin.

Työn alussa asettamani tavoitteet täyttyivät. Kuntotutkimustyön tekemiseen tarvitaan paljon kokemusta ja tietotaitoa. Aluksi tutustuin koko aihealueeseen, jonka jälkeen hankin tietoa. Kuntotutkimuksen aikana seurasin ja avustin kuntokartoittajaa paikan päällä. Osallistuin myös muihin kuntotutkimuskohteisiin, minkä ansiosta sain hyvän käsityksen koko kuntotutkimuksesta. Kustannusarviossa seurasin tarkasti koko prosessia. Kustannusarvion tekoon sain ohjeet ja kirjoitin osan laskennasta. Sain tosi hyviä ohjeita yrityksestä ja ohjaajalta, siksi työ eteni aikataulun mukaisesti.

LÄHTEET

Rakennusteollisuus RT ry (2018) Korjausrakentaminen. Viitattu 2.5.2018 klo 17.45

<https://www.rakennusteollisuus.fi/Tietoa-alasta/Korjausrakentaminen1/>

Ratu KH 90-40053, Kiinteistö huollon ohjeet 2007. Helsinki: Rakennustieto. (2007) Kiinteistön ja asunnon kunnan selvitysmenetelmiä. KH 90-40053. Viitattu 5.5.2018

<https://www.rakennustieto.fi/kortistot/>

Ratu KH 90-00535 asuinkiinteistön Kuntoarvio, Kuntoarvioijan ohje 2013. Viitattu 16.5.2018 <https://www.rakennustieto.fi/kortistot/>

Sisäilmayhdistys ry (5/2018) Viitattu 14.5.2018 <http://www.sisailmayhdistys.fi/>

Korjausrakentaminen ja suunnittelu. Viitattu 20.4.2018 www.suomirakentaa.fi

Valtioneuvoston asetus asbestityön turvallisuudesta 798/2015. Annettu Helsingissä 25. kesäkuuta 2015. Viitattu 13.5.2018 <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2015/20150798>

Työsuojelu. Viitattu 16.5.2018 <http://www.tyosuojelu.fi/tyoolot/rakennusala/asbesti>

Kosteudenhallinta internet sivut. Viitattu 16.5.2018 www.kosteudenhallinta.fi

Liiteluettelo

liite 1 Kuntotutkimusraportti

liite 2 Kustannusselvitys

liite 3 Kustannusselvitys asbesti mukana