

KIHNIÖN VUOKRATORPAN KUNTOTUTKIMUS JA KORJAUSEHDOTUS

Kalle Juhani Pyykkö

Opinnäytetyö
Huhtikuu 2015
Rakennustekniikka
Talonrakennustekniikka

TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU
Tampere University of Applied Sciences

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu Rakennustekniikka
Rakennustuotanto

KALLE PYYKKÖ

Kihniön vuokratorpan kuntotutkimus ja korjausehdotus

Opinnäytetyö 56 sivua, joista liitteitä 33 sivua
Huhtikuu 2015

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli perehtyä kuntotutkimuksen laatimiseen, sen suorittamiseen ja siihen liittyviin jatkotoimenpiteisiin. Toissijaisena tarkoituksena oli selvittää yleisimpiä kosteusrasitteita pientaloissa.

Kuntotutkimuksen tehtävänä oli arvioida Kihniössä sijaitsevan, vuonna 1976 rakennetun rivitalon päätyasunnon kuntoa aistinvaraisesti ja täydentäviä kuntotutkimusmenetelmiä hyväksi käyttäen. Täydentävinä kuntotutkimusmenetelminä käytettiin näytepalamittausta, lämpökuvausta ja rakenteiden avaamista. Asunnossa oli havaittu homeongelmaa, jonka vuoksi asukkaat olivat joutuneet muuttamaan muualle.

Kuntotutkimuksen tavoitteena oli selvittää huoneiston kunto mahdollisimman objektiivisesti. Tutkimuksen perusteella voitiin esittää korjausehdotukset ja mahdollisten lisätutkimusten tarve. Korjausehdotukset ovat lähinnä teoreettista pohdintaa, mitä mahdollisesti rivitaloon voitaisiin tehdä.

Opinnäytetyö sisältää kuntotutkimusraportin, lämpökuvausraportin sekä huoneistoon tehtävät korjausehdotukset. Korjausehdotukset ovat suuntaa antavia ja lopullinen päätös niiden suorittamisesta jää tilaajan vastuulle.

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Construction engineering
Building production

KALLE PYYKKÖ:

Condition Research and Repairing Proposals for Torppa Row House

Bachelor's Thesis 56 pages, appendices 33 pages

April 2015

The purpose of this Bachelor's Thesis was to associate one's self in how to construct a condition research of a building and how to possibly address the issue of restoration. The secondary target of the thesis was to explain and show in pictures the most common humidity burdens in a detached house.

The reason for conducting this condition research was to evaluate the condition of a row house apartment located in Kihniö. The row house was built in 1976. The apartment has been declared to have a mold problem, which was the reason the residents needed to relocate. The condition of the apartment was evaluated by sensory and complementary research methods. The complementary research methods used are the sample measurement, thermal imaginary and the breaking of structural elements.

The goal of the condition research was to investigate the condition of the apartment as objectively as possible. On the basis of the condition research it was possible to present renovation suggestions and what future research is required. The renovation suggestions are mostly theoretic considerations about what would be possible to do while restoring the row house.

The Bachelor's Thesis includes reports of the condition research, thermal imaging and repairing proposals. The repairing proposals are theoretically based suggestions for repair work and the final decisions need to be made by the apartment owner.

Key words: Row house, condition research, restoration planning

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	6
2	KUNTOTUTKIMUS	7
2.1	Yleistä.....	7
2.2	Torpan kuntotutkimusmenetelmät	9
3	KOSTEUSVAURIO	10
4	KOSTEUSLÄHTEET	11
4.1	Yleistä.....	11
4.2	Rakennuksen sisäpuoliset kosteuslähteet	11
4.2.1	Sisäilman kosteus	11
4.2.2	Putkivuodot	11
4.2.3	Pesutilat	12
4.2.4	Rakennuskosteus	12
4.3	Rakennuksen ulkopuoliset kosteuslähteet	13
4.3.1	Pintavedet.....	13
4.3.2	Pohjavedet	13
4.3.3	Sadevesi	14
5	LÄMPÖKUVAUS	15
5.1	Yleistä.....	15
5.1.1	Lämpökuvauksen perusteet	15
5.2	Lämpökuvien tulkinta	16
5.3	Raportoitavia poikkeamia.....	16
6	NÄYTEPALAMITTAUS.....	17
6.1	Yleistä.....	17
6.2	Mittaustarkkuus	17
7	KORJAUSEHDOTUKSET	19
7.1	Yleistä.....	19
7.2	Salaojat ja ympäristö.....	19
7.3	Ulkoseinät.....	19
7.4	Alapohja	20
7.5	Yläpohja	20
7.6	Ovet ja ikkunat.....	20
7.7	LVIS	21
8	POHDINTA	22
	LÄHTEET	23
	LIITTEET.....	24
	Liite 1. Kuntotutkimusraportti	24

Liite 2. Lämpökuvauraportti.....	24
----------------------------------	----

1 JOHDANTO

Tarkoituksena opinnäytetyössä oli tarkastella Kihniön kunnan vuokrattavana olevaa rivitaloa vuokratorppaa. Vuokratorpassa oli kesäkuussa 2012 havaittu homeongelmaa ja tämän johdosta yhden asunnon asukkaat olivat joutuneet muuttamaan muualle. Kuntotutkimuksessa on keskitytty vain tämän asunnon kuntoon ja sinne onkin tehty erilaisia tutkimuksia.

Kihniön kunta tilaajana haluaa selvityksen rakennuksen kunnosta ja mahdollisesti tietää onko niin sanotusti mitään tehtävissä vai joutaako rivitalo jo purkuun. Kuntotutkimuksen tarkoitus on tuottaa puolueetonta tietoa tilaajalle rakennuksen kunnosta ja korjaustarpeista lähivuosien aikana. Työn aikataulun venymisen vuoksi kuntotutkimus tulee perustumaan enemmän teoreettiselle pohdinnalle eikä niinkään viralliselle kuntotutkimukselle, jota kunta olisi toivonut.

Kuntotutkimuksen tarkoituksena yleisesti on luoda pohjaa kestäville ja toimiville korjaustoimenpiteille ja samalla edistää suunnitelmallista korjaustoimintaa. (Ympäristöministeriö, 1997). Tämän opinnäytetyön tarkoitus on luoda objektiivinen arviointi mahdollisille korjaustoimenpiteille käyttäen Kihniön Torppaa esimerkkitapauksena.

2 KUNTOTUTKIMUS

2.1 Yleistä

Kuntotutkimus on syytä erottaa kuntoarviosta. Kuntotutkimuksella tarkoitetaan joko rakennusosan tai tietyn rakennuskokonaisuuden kunnon sekä korjaustarpeen selvittämistä. Selvitys tehdään systemaattisesti hyödyntäen eri tutkimusmenetelmiä. Kuntotutkimusmenetelmiä voivat olla esimerkiksi piirustusten tarkasteleminen, kohteen silmä-määräinen tarkastelu sekä erilaiset kentällä tapahtuvat mittaukset ja tutkimukset. Kuntotutkimuksella voidaan saada selville vaurioiden syyt ja laajuus sekä ennakoida tulevaisuudessa syntyviä vaurioita. (Suomen betoniyhdistys, 8)

Kuntotutkimuksella saadaan tietoa rakennuksesta ja siitä missä vaiheessa elinkaartansa se tai sen tekniset järjestelmät ovat. Kuntotutkimuksen jälkeen voidaan korjaustyöt ajoittaa oikein. Kuntotutkimuksen avulla selvitetään rakennusosan tai jonkin teknisen laitteen kuntoa ja sitä missä vaiheessa elinkaartansa se on. Rakennuksen tai sen osan käyttöikä voi määräytyä joko teknisen, taloudellisen tai toiminnallisen vanhenemisen perusteella. Tekninen vanheneminen tarkoittaa sitä, että rakennusosa on ulkoisen rasituksen vuoksi turmeltunut ja vaatii korjausta. Taloudellinen vanheneminen tarkoittaa, että markkinoille on tullut uusi tuote joka korvaa vanhan. Uusi tuote alentaa korjauskustannuksia ja on siten perusteltua vaihtaa vanhan tilalle. Toiminnallinen vanheneminen tarkoittaa, että olosuhteet ovat muuttuneet siinä määrin rakennusosan ympärillä että vaihtaminen on järkevää. (Hekkanen, 11).

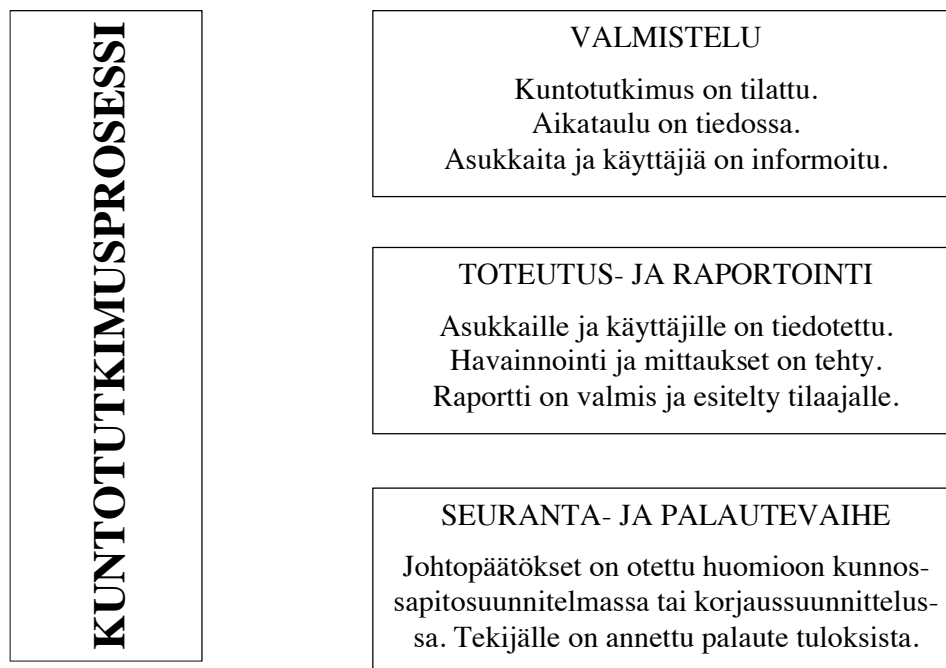
Näistä kolmesta eri vanhenemisen muodosta teknistä ja taloudellista vanhenemistä voidaan ennustaa kuntotutkimuksen avulla. Sitä vastoin toiminnallinen vanheneminen on vaikeammin ennakoitavissa. Kuntotutkimus tarvitaan aina korjaussuunnittelun yhteydessä, kun rakennusosalle haetaan tarkoituksenmukaista korjaustapaa. Korjaussuunnittelua tukeva kuntotutkimus sisältää yleensä useita erilaisia mittauksia. (Hekkanen, 12)

Yleisimmät kuntotutkimukset ovat sisäilmaston kuntotutkimus, kosteus- ja homevaurioituneen rakennuksen kuntotutkimus, ulkobetonirakenteiden kuntotutkimus, rapattujen julkisivujen kuntotutkimus, kiinteistöjen vesi- ja viemärlaitteiden kuntotutkimus ja sähköjärjestelmien kuntotutkimus. Kaikissa kuntotutkimustyypeissä suositellaan nouda-

tettavaksi asianmukaisia ohjeistuksia ja tilaajan tulee varmistaa että kuntotutkimuksen tekijä on tutustunut asianomaisiin ohjeisiin ja noudattaa niitä. (Hekkanen, 15)

Kuntotutkimukset tehdään usein joko perusarviointina täydentävänä tutkimuksena tai sitten osana suurempaa parannus- tai kehityssuunnitelmaa. Kuitenkaan peruskuntoarviointilla tai kuntotutkimuksella ei välttämättä saada selville kaikkien vaurioiden laajuutta. Perusparannussuunnittelua edeltävässä kuntotutkimuksessa tulee selvittää vaurioiden mahdollisen aiheutumissyyn lisäksi koko vaurion laajuus. Tämänlainen kuntotutkimus vaatii paljon enemmän näytteenottoja ja erilaisia tutkimusmenetelmiä. Laaja kuntotutkimus on myös selvästi kalliimpi kuin pelkkä peruskuntoa arvioiva kuntotutkimus. (Hekkanen 2000, 33)

Kuntotutkimuksen läpivienti on aina vaativa suunnittelutehtävä tilaajan ja tutkimuksen tekijän välillä. Jotta kuntotutkimus saadaan vietyä läpi kunnialla, on se syytä jakaa vaiheisiin, joita ovat esimerkiksi seuraavat vaiheet (Kuva1):



Kuva 1: Kuntotutkimuksen vaiheet (Hekkanen, 37)

2.2 Torpan kuntotutkimusmenetelmät

Vuokratorpan kuntotutkimusmenetelmiä valittaessa oli otettava huomioon tilaajan toiveet ja niitä oli kunnioitettava. Sain luvan suorittaa kohteessa lämpökuvausta sekä tutkia betonilaattaa näytepalamittauksella. Laajempaan kuntotutkimukseen ei nähty olevan tarvetta. Tärkeä osa Torpan kuntotutkimusta oli aistinvarainen tutkimus ja kuntotutkimusraportin pohjana onkin aistinvarainen tutkiminen kahdella eri kohdekäynnillä.

Mielenkiintoista olisi ollut tehdä lisäksi sisäilmaston kuntotutkimus. Tällä olisi saatu selvyyttä tunkkaisesta hajusta, joka asunnossa leijaili ensimmäisellä kohdekäynnillä. Työn tilaaja ei kuitenkaan nähnyt tarvetta laajentaa kuntotutkimusta koskemaan sisäilmastoa, vaan se jätettiin kuntotutkimuksen ulkopuolelle.

3 KOSTEUSVAURIO

Kosteusvauriot ovat Suomessa meidän ilmastomme takia olleet yleisiä niin kauan kuin rakennuksia on ollut olemassa. Kosteusvauriot johtavat vääjäämättä homekasvustoihin, joiden vaikutus terveyteen on todistettu tieteellisesti ja ne ovat todellinen riski kansanterveydelle. Homekasvustoja voi esiintyä kaikissa rakennusmateriaaleissa. Korjaamaton ja jatkuva kosteusvaurio johtaa vääjäämättä homekasvustoon. Tärkeintä olisi että kosteusvaurioihin puututtaisiin mahdollisimman hyvissä ajoin, jotta vältytään terveyshaitoilta sekä mahdollisesti säästetään korjauskustannuksissa.

Rakennuksessa on mahdollisesti kosteusvaurio, mikäli tiloissa oleskelu aiheuttaa silmien kirvelyä, ylähengitystieoireita, nenän tukkoisuutta, päänsärkyä tai flunssaan viittavia jatkuvia yleisoireita. (Korjaustieto.fi)

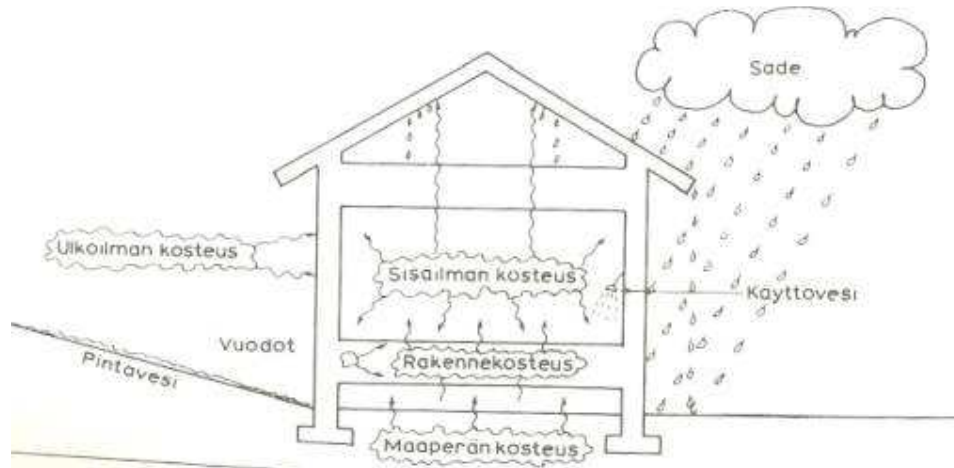
Kosteusvauriokohteessa tutkimuksen laajuus ja eteneminen vaihtelevat lähtökohdasta riippuen. Tapauksessa, jossa vaurion syy ja laajuus vaurion syy voidaan todeta jo ensimmäisellä kohdekäynnillä, voidaan vaurioiden korjaus aloittaa ilman mittauksia ja erityistä korjaussuunnittelua. Yleensä vaurion syy ja laajuus joudutaan selvittämään riskiarvion ja paikanpäällä tehtävien tutkimusten ja mittausten avulla. Laajin kuntotutkimus joudutaan suorittamaan moniongelmaisessa rakennuksessa jossa on useasta erisyistä johtuvia vaurioita eri osissa.

Kuntotutkijan tulee ymmärtää rakennuksen ja sen osien rakennusfysikaaliset lämmön- ja kosteuden siirtymisilmiöt ja toisaalta miten eri siirtymisilmiöt voivat aiheuttaa todetun kosteusvaurion. Sen lisäksi hänen on tunnettava homevaurion edellytykset, mikrobit ja niiden kasvun edellytykset.

4 KOSTEUSLÄHTEET

4.1 Yleistä

Kosteuslähteet voidaan luontevasti jaotella rakennuksen sisäpuolisiin ja ulkopuolisiin kosteuslähteisiin (Kuva 2, Sisäilmäyhdistys).



Kuva 2: Rakennuksen kosteuslähteet

4.2 Rakennuksen sisäpuoliset kosteuslähteet

4.2.1 Sisäilman kosteus

Sisäilman kosteus on vahvasti kytkennässä vuodenaikoihin. Kesällä suhteellinen kosteus on korkeimmillaan kun taas talvella kylmänä talvikuukautena pienimmillään. Kosteuspitoisuuden vaihteluihin on myös muita tekijöitä, esimerkiksi ilmanvaihdon tehokkuus ja ihmisten toiminta sisätiloissa kuten siivous tai pyykkien kuivaus. (RIL 250-2011, 67).

4.2.2 Putkivuodot

Putkivuodot ovat yksi yleisimmistä kosteusvaurioita aiheuttavista tekijöistä. Putkivuotojen aiheuttamat kosteusvauriot ovat usein vielä laajoja ja aiheuttavat suurta tuhoa rakennuksessa, sillä ne voivat kastella rakennusta miltei koko sen pinta-alalta. Paikallisia kosteusvaurioita voi syntyä esimerkiksi kun kylmäkalusteiden lauhdevesisäiliöt vuotavat yli tai putkiliitokset tai patteriventtiilit vuotavat. Mikäli putkivuoto tapahtuu rakenteen

sisällä, johtaa se usein kuivatukseen sekä rakenteellisiin korjauksiin. (RIL 250-2011, 69).

4.2.3 Pesutilat

Pesutiloissa esiintyy poikkeuksetta erittäin paljon kosteusvaurioita. Kosteusvauriot pesutiloissa johtuvat pitkälti rakennusvirheistä tai virheistä rakennusta suunniteltaessa. Kosteusvaurioita voi syntyä jos pesuhuoneen maanvarainen lattia tehdään ilman vedeneristystä, jolloin vettä voi tunkeutua lattiarakenteeseen. Lattioista vesi voi siirtyä edelleen lattian kanssa kosketuksissa oleviin seiniin. Myös välipohjissa vedeneristyksen puuttuminen aiheuttaa helposti vuotoja ja vaurioita. Vuotoja voi toki tapahtua vaikka vedeneristys olisikin tehty. Tällöin vuotoja voi tapahtua, mikäli vedeneristys on tehty siten, että se päättyy lattian sisään. Muita mahdollisia pesutilojen vuotoja voi olla huonosti tiivistetyt putkiläpiviennit, jolloin vettä voi päästä suihkutilojen kevytrakenteisiin seiniin. Mikäli näin käy, voivat vauriot olla pahoja ja aiheuttaa laajoja korjauksia. Veden määrä voi olla tällöin niin suuri, että sitä pääsee valumaan jopa pesutilan ulkopuolisiin rakenteisiin. (Hekkanen, 44)

Saunominen aiheuttaa lisäksi aina oman riskin pesutilan kosteusvauriolle. Saunomisen aikana pesutilan yläosan kosteus saattaa nousta niin korkeaksi, että kosteutta tiivistyy kattopinnalle. Mikäli katon pintakäsittely on huokoista, voi kattoon tiivistynyt kosteus imeytyä kapillaarisesti siihen sekä sen takana olevaan tasoitekerrokseen. Kosteuden haihtuminen on hidasta, minkä takia rakenne ei aina ehdi kuivua ennen seuraavaa saunomiskertaa. Tällöin kattopintoihin voi syntyä homekasvustoa.

4.2.4 Rakennuskosteus

Rakennuskosteus on rakennukseen rakentamisen ajalta jäänyttä kosteutta. Kosteus voi olla peräisin rakennusmateriaalin valmistuksesta tai sitä voi olla syntynyt rakennustuotteiden kuljetuksen, varastoinnin tai paikalleen asentamisen aikana. Rakennuskosteuden estämisessä tärkeää olisikin huolellinen rakennusmateriaalien säilytys ja tarkkaavaisuus osia asennettaessa. Märkä rakennusmateriaali pyrkii kuivumaan kunnes rakenne on saavuttanut tasapainokosteuden ympäristön kanssa. Mikäli rakennusmateriaali ei pääse vapaasti kuivumaan, syntyy helposti homekasvustoa joka jää itämään rakennusmateriaalin sisälle. (RIL 250-2011, 68).

4.3 Rakennuksen ulkopuoliset kosteuslähteet

4.3.1 Pintavedet

Pintavesien valuminen rakenteisiin on yksi yleisimmistä syistä kosteusvaurioon niin uusissa, maanvaraisissa kuin ryömintätalallisissa rakennuksissa. Pintavesien aiheuttamat kosteusvauriot olisi usein vältettävissä sillä, että rakennuksen ulkopuoliset alueet olisi asianmukaisesti muotoiltuja vesien poisjohtamiseksi. Rakennusta ympäröivän maaston tulisi aina olla kallistettu rakennuksesta pois päin.

Pintavesiin luetaan myös lumen sulamisvedet, mitkä täällä pohjolassa muodostavat ison osan koko pintavesien kentästä ja aina oman riskinsä rakennuksille. Rakenteisiin talven aikana jäänyt lumi ja jää saattavat aiheuttaa kevään tullessa kosteusvaurioita. Niiden valumiseen rakenteisiin vaikuttaa etenkin se, onko rakennuksen ulkopuolinen maa sulamisaikaan jäässä ja siten vettä läpäisemätöntä. Pintavesihaittojen poisto edellyttää kaiken kaikkiaan rakennusta ympäröivän maan muotoilua rakennuksesta pois päin kallistuvaksi ja sadevesiviemärointiä. (RIL 250-2011, 64).

4.3.2 Pohjavedet

Pohjavedellä tarkoitetaan vettä, joka esiintyy pysyvästi maanpinnan alla, joko maa- tai kallioperässä. Pohjaveden tunkeutuminen rakenteisiin on aina erittäin haitallista ja vaikeaa jälkeinpäin korjata. Pohjaveden pääsy ryömintätilaan lisää merkittävästi tilan kosteuskuormaa ja siten nostaa homehtumisriskiä. Pohjaveden pinnan korkeus vaikuttaa rakenteisiin imeytyvään kosteuteen kapillaari-ilmion takia. Pohjaveden tason tulee siten olla vedennousun katkaisevien rakennekerrosten kapillaarisen nousukorkeuden määrittämän tason alapuolella. Mikäli pohjavesi pääsee tätä korkeutta ylemmäksi, seuraa siitä veden kulkeutuminen kapillaarisesti rakennusosiin. Tämän korjaaminen on jälkikäteen erittäin hankalaa. Maa-aineksen kapillaarinen nousukorkeus on sitä pienempää, mitä rakeisempaa aines on. Tästä johtuen kapillaarikatkoksi tulee valita mahdollisimman karkeaa kiviainesta esimerkiksi karkeaa soraa. (Siikanen 2014, 67)

4.3.3 Sadevesi

Sadevesi on kenties näkyvin rakennusta rasittavista kosteuden muodoista. Sadetta voi esiintyä niin vetenä, räntänä kuin lumena, niitä kaikkia esiintyy yleisesti Suomessa. Yleisin sadetyyppi Suomessa on pystysade, joka rasittaa lähinnä kattoa muita vaakasuuntaisia pintoja. Harmillisempi sateen muoto on viistosade. Viistosateen vuoksi vesi tunkeutuu rakenteisiin tai sisätiloihin esimerkiksi elementtien tai tiiliverhouksen saumoista, virheellisten räystäiden kautta, ikkuna- ja ovipielistä ja usein myös epätiivistä tai virheellisistä ikkunapellityksistä. Viistosadetta pidetään tärkeimpänä rakennuksen vaippaan kohdistuvana kosteusrasituksen aiheuttajana. (Siikanen 2014, 66).

5 LÄMPÖKUVAUS

5.1 Yleistä

Lämpökuvaus on menetelmä, jonka avulla voidaan arvioida rakennusten ja rakennusmateriaalien toimivuutta ja kuntoa. Lämpökuvaus on oiva menetelmä kuntotutkimuksen apuvälineenä vanhojen rakennusten osalta. Lämpökuvausta on Suomessa käytetty kiinteistöjen kuntotutkimuksissa yli kolmenkymmenen vuoden ajan. (Paloniitty, 7)

Lämpökameralla voidaan selvittää rakennuksista monenlaisia seikkoja, esimerkiksi vaipan ilmapitävyyttä, rakenteiden lämpötekniistä toimivuutta sekä talotekniikan vikoja ja puutteita. Lämpökuvaus sisältää useimmiten rakennuksen ulkovaipan sisäpuolisen ja ulkopuolisen lämpökuvauksen. Kuvauksen avulla pyritään löytämään mahdollisia vikoja vaipassa sekä ilmavuotoja. Poikkeamat esitetään raportissa lämpökuvina ja näkyvän valon kuvina. (Paloniitty, 11)

Perustapauksessa rakennuksen lämpökuvausraportti on tutkimuksesta tai tehdystä mittauksesta, jossa on käytetty osana mittaavaa lämpökameraa. Raportin tulee olla tehty siten, että kolmaskin osapuoli voi tulkita tuloksia. Raportti rakennuksen tiivyydestä ja lämmöneristyskyvystä on sekä omistajan, esimerkiksi taloyhtiön, että myyjän ja ostajan etu. Lämpökuvausraportin avulla voidaan välttyä kaupan jälkeisiltä erimielisyyksiltä. (Paloniitty, 11)

Lämpökuvauksessa isona plussana on se, että rakenteita ei tarvitse rikkoa. Monet muut kuntotutkimusmenetelmät perustuvat rakenteiden avaamiseen. Lämpökuvauksen tueksi on hyvä suorittaa muitakin mittauksia esimerkiksi lämpötila, paine- ja kosteusmittauksia. (Paloniitty, 12)

5.1. Lämpökuvauksen perusteet

Pintalämpötilojen mittaus lämpökameralla perustuu pintojen lähettämään eli emittoimaan lämpösäteilyyn. Pintojen lämpösäteilyn voimakkuus riippuu pintalämpötilasta ja pinnan emissiokertoimesta. Lämpökamerat mittaavat pinnasta tullutta infrapuna-alueen kokonaissäteilyä, sekä joissain tapauksissa pinnan läpi tullutta säteilyä. (Paloniitty, 16)

Käytännössä rakennusten lämpökuvaukseen vaikuttavat kuvattavan kohteen pintamateriaalin emissiokerroin ja kuvauskulma. Lisäksi kuvausetäisyys vaikuttaa. Kuvaustilanteessa voidaan mitata yksittäisiä pintalämpötiloja, alueiden keskilämpötiloja, maksimi- ja minimilämpötiloja sekä tietyn asetetun lämpötilan alittavia alueita. Kuvauksella saadaan kohteen pintalämpötilajakauma, josta voidaan päätellä rakenteiden lämpötekninen toimivuus. (Paloniitty, 18)

5.2. Lämpökuvien tulkinta

Lämpökamerakuvauksessa yksi tärkeimmistä vaiheista on tulosten tulkinta. Kuvausten tulkinnassa tulisi käyttää rakennusalan osaajaa apuna, jotta saadaan oikea kuva havaittujen poikkeamien merkityksestä ja hän osaa paremmin päätellä, mistä ongelmasta voisi olla kysymys vai onko ongelmaa ylipäätään. (Paloniitty, 62)

Lämpökuvien oikeaoppisen tulkinnan ehtona on tietysti, että lämpötilamittaukset on tehty kohteessa oikein. Mikäli ulkoilman ja sisäilman lämpötilat ovat väärin mitatut, saadaan vääriä tuloksia tulosten tulkinnassakin. Muita tärkeitä muistettavia asioita ovat kameran oikeat asetukset, kameran kalibrointi sekä kuvauskulma ja etäisyys. (Paloniitty, 62)

5.3. Raportoitavia poikkeamia

Lämpökuvauksessa havaitut poikkeamat on aina raportoiva, jos ne vaikuttavat oleellisesti lämpöviihtyvyyteen, rakenteiden toimivuuteen tai rakenteiden vaurioitumiseen. Raportoitavia poikkeamia ovat esimerkiksi eristeiden puuttuminen, ilmavuodot sisätiloista rakenteisiin, laajat kylmät sisäpinnat, jotka aiheuttavat vetoa sekä epäilyt kosteusvaurioista. (Paloniitty, 64)

6 NÄYTEPALAMITTAUS

6.1 Yleistä

Rakennusfysikaaliset mittaukset on jaettavissa kenttä- ja laboratoriomittauksiin. Näytepalamittauksessa yhdistyvät nämä molemmat. Kosteusvauriotutkimuksissa keskeisessä osassa ovat ilman lämpötila ja suhteellinen kosteus, ne tuleekin aina mitata samaan aikaan, jotta saadaan selville ilman kosteussisältö. (Ympäristöopas, 27).

Näytepalamittauksessa ensin valitaan mittauskohta ja tämän jälkeen määritellään mittausvyvyys. Betoniin tehdään tämän jälkeen poraamalla monttu halkaisijaltaan 50 – 100 mm. Montun pohjalta piikataan tai taltataan betonia koeputkeen. Saadut betonikappalet siirretään tämän jälkeen välittömästi koeputkeen, jonne laitetaan myös suhteellisen kosteuden ilmaisema mittapää. Putken suu suljetaan huolellisesti, jottei kosteus pääse haihtumaan. Näytteitä on suotavaa ottaa vähintään kaksi koeputkea varmemman mittaustuloksen varmistamiseksi. Osa putkesta täytetään betonimuruilla, jotta palojen sisällä oleva kosteus tasapainottuisi mahdollisimman hyvin. (Rakennustieto, 3)

Näytepalamittaus on tehtävissä minkä lämpöisestä betonista tahansa ja missä tahansa ilmankosteudessa. Oleellista on, että putkien ja niiden sisässä olevien mittapäiden tulee tasaantua mittauskohteen olosuhteiden kanssa ennen kuin aletaan mittaamaan. Kuljetuksen aikana lämpötilan tulee olla suojattu. Kosteuden tasaantumisaika tulee olla mittapään tasaantumisajasta riippuen viiden ja kymmenen tunnin välillä. Tasaantumisajan kuluttua umpeen kirjataan ylös mittapään tiedot kosteusprosentista ja lämpötilasta. Tiedoista laaditaan raportti. (Rakennustieto, 3)

6.2 Mittaustarkkuus

Mittaustarkkuuteen vaikuttavia tekijöitä on lukuisia. Tärkeimpiä näistä ovat olosuhdetekijät, mittalaitteiden tarkkuus ja mittauksen suoritustavasta johtuvat epätarkkuustekijät sekä totta kai mittaajan henkilökohtaiset ominaisuudet. Aina ei ole tarpeellista mitata kovin tarkasti, usein pelkkä suuntaa antava mittaus betonin kosteudesta on riittävä. Tällöin on tärkeätä tiedostaa, että kyseessä on suuntaa antava mittaus eikä pitkälle meneviä johtopäätöksiä voida mittauksen johdosta vetää. (Rakennustieto, 3)

Mittalaitteen tarkkuuteen puolestaan vaikuttaa se, koska se on viimeksi kalibroitu. Mittalaitteet kuluvat ja likaantuvat käytössä, jonka johdosta niiden antamat kosteuspitouudet alkavat usein liukua alaspäin. Mittapään ikääntyessä on myös syytä käyttää pidempiä tasaantumisaikoja oikean tuloksen selvittämiseksi. (Rakennustieto, 3)

On kuitenkin huomattava, että näytepalamittauksella on varmimmin saavutettavissa hyvä mittaustarkkuus kuin porareikämittauksella. Näytepalamittauksella voidaan sulkea pois olosuhteista aiheutuvat epävarmuustekijät, jolloin jäljelle jäävät vain mittalaitteesta johtuvat epätarkkuudet ja väärästä syvyydestä otetut palaset sekä totta kai virheet tulosten arvioinnissa. (Rakennustieto, 4)

7 KORJausehdotukset

7.1 Yleistä

Korjausehdotukset perustuvat Kihniön torpan tapauksessa enemmänkin teoreettiselle pohjalle kuin käytännölle. Korjausehdotukset on laadittu kuntotutkimusraportin ja lämpökuvausraportin pohjalta. Ehdotuksista selviää, mitä vaihtoehtoisia korjaustapoja tämän kaltaisten löytöjen valossa voidaan tehdä tai vaihtoehtoisesti olisiko aihetta jatkotutkimuksille.

7.2 Salaojat ja ympäristö

Pertti Jalosen haastattelun perusteella salaojia ei luultavimmin ole rivitaloon asennettu. Rivitalo on jo 39 vuotta vanha, joten salaojat tulisi uusida joka tapauksessa. Salaojien tekninen käyttöikä vaihtelee rakennuspaikasta riippuen 30 – 50 vuoden välillä.

Sadevedet on kohteessa ohjattu katolta suoraan maahan. Sadevedet tulisi johtaa pidemmälle rakennuksesta ja kohteeseen tulisi rakentaa sadevesijärjestelmä. Kallistukset maaperässä ovat reilusti rakennuksesta pois päin, joten maansiirtotöihin ei ole tarvetta ryhtyä. Rivitalo on rakennettu korkeimmalle kohtaan maastossa, mikä osaltaan on auttanut kallistusten tekemisessä.

Routaeristeiden kunnosta ei ole tarkkaa tietoa. Niiden käyttöikä on kuitenkin vain 40 – 50 vuotta (KH- 90-00403), joten ne olisi syytä samalla salaojien uusimisen yhteydessä uusida.

7.3 Ulkoseinät

Tiiliverhous on kohteessa ehjää ja se on rakenteellisesti hyvässä kunnossa etenkin rakennuksen ikä huomioon ottaen. Tiileissä on jonkin verran tummumista ja sammalta (Kuvat 5 ja 6), mutta rakennuksen toimintaan se ei vaikuta, joten niille ei tarvitse tehdä mitään. Ulkoseinien laudoitus oli hyvässä kunnossa eikä vaadi jatkotoimenpiteitä (Kuva 12). Myös tuuletusraot ikkunoiden yläpuolella olivat kunnossa.

Pohjoispäädyn seinässä on sekä kuntotutkimusraportin että lämpökamerakuvausraportin perusteella havaittavissa pahoja puutteita. Keittiön kohdalla avatussa seinässä alapuu on kauttaaltaan märkä (kuva 9) sekä sen myötä myös villat. Lämpökuvauksraportin mukaan pohjoispäädyn seinässä on sen yläosassa korjaustoimenpiteitä vaativia puutteita keskellä seinää. Tämä antaa viitteitä siitä, että betoninen laatta on saattanut päästä ajan myötä painumaan. Seinä on näiden puutteiden myötä ehdottomasti avattava kokonaisuudessaan ja sille on tehtävä jatkotutkimuksia.

7.4 Alapohja

Alapohjan kuntoa selvitettiin betonilaattaan tehdyn näytepalamittauksen avulla. Betonilaatta näytti olevan hyvässä kunnossa ja kuivaa. Betoniin tehdystä reiästä kuitenkin näkyi, että maa-aines betonilaatan alla oli epämääräistä styroksin ja erittäin hienorakeisen hiekan sekoitusta. Hiekka oli lisäksi käsin kosketeltavan kostea. Nämä seikat yhdistettynä siihen, että laatta on mahdollisesti painunut, antaa vahvan signaalin siitä että seinän avaamisen yhteydessä olisi hyvä myös tutkia hieman tarkemmin alapohjan kuntoa.

7.5 Yläpohja

Yläpohjan kuntoa tarkasteltiin aistinvaraisesti. Katolla oli tarkastusluukkuja, joista päästiin näkemään sisälle (Kuva 10). Yläpohjassa oli näkemän perusteella tuuletusrakojen riittävästi, sekä ne olivat hyvin auki. Ilmanvaihtoputket oli myös eristetty asiaankuullavalla tavalla (Kuva 11). Katon sisäpuolinen laudoitus näytti myös ikäänsä nähden hyväkuntoiselta. Ylimääräistä tavaraa yläpohjaan oli kerätty, joten se tulisi sieltä roskien ohella kerätä, mutta muuten yläpohjaan ei ole tarvetta tehdä korjauksia.

7.6 Ovet ja ikkunat

Lämpökuvauksraportin perusteella ulko-ovien tiivisteet tulisi uusia ainakin terassin puolelta. Muuten ovet näyttivät hyväkuntoisilta eikä niitä ole aihetta vaihtaa.

Ikkunoiden kunto sinällään oli hyvä mutta pellityksissä näkyi hilseilyä (Kuva 13). Pellitykset tulee uusia samalla jos ovien tiivisteitä uusitaan.

7.7 LVIS

Kuntotutkimusraportissa ei lähdetty tutkimaan talon lämmitystä, putkia eikä sähköitä, joten näiltä osin korjausehdotuksia ei ole. Talon ikä huomioon ottaen on kuitenkin suotavaa peruskorjauksen yhteydessä tarkistuttaa myös niiden kunto asiantuntijoiden toimesta.

8 POHDINTA

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tehdä arvio vuokratorpan kunnosta ja esittää saatujen tietojen pohjalta korjausehdotuksia. Valittavaan huoneistoon oli verrattain helppoa kohdistaa tutkimusmenetelmiä, koska se oli tyhjillään. Lähtötiedot kohteesta pohjautuivat pelkästään kuulopuheisiin, koska asiakirjoja rivitalosta ei löytynyt. Selvää oli, että taloon ei juuri oltu korjauksia sen elinaikana tehty, vaan sen tuotto vuokratilana oli yritetty optimoida minimibudjetilla.

Kuntotutkimuksen suorittaminen oli opinnäytetyön tekijälle ensimmäinen laatuaan, ja vaikeuksia matkan varrella oli ihan riittämiin. Mielenkiintoisin osuus tutkimusmenetelmistä oli ehdottomasti tutustuminen lämpökuvauksen maailmaan, mikä sujuikin varsin hyvin.

Korjausehdotusten laatiminen suppean kuntotutkimuksen pohjalta oli haastavaa, mutta sen tarkoituksena olikin olla suuntaa antava. Miltei neljäkymmentä vuotta vanhassa talossa tulee aina vastaan yllättäviä ratkaisuja, mutta se antaa samalla myös kuvaa rakennusmenetelmien kehittymisestä vuosien saatossa. Esimerkiksi salaojien puuttuminen on paha suunnitteluvirhe, mutta sekin on korjattavissa peruskorjauksen yhteydessä.

Rakennuksen homeongelmat ovat tapauksessa monen seikan summa, eikä täyttä varmuutta syyllisestä voida esittää. Maanvaraisen laatan painuminen ja salaojien puuttuminen ovat varmasti taustalla vaikuttamassa, muttei voida kokonaan poissulkea sisäilman ja tuuletuksen vaikutusta homevaurioihin.

Päällimmäisenä työn tekijän mieleen jäi, että huolellisuus rakentamisessa ja riittävä rakennusten huoltaminen ovat avainasemassa homeongelmien välttämässä. Ei riitä, että rakennus vain rakennetaan ja toivotaan parasta, vaan sitä on jatkuvasti pidettävä silmällä ja ryhdyttävä välittömästi toimenpiteisiin mikäli puutteita havaitaan.

LÄHTEET

KH -90-00403. Kiinteistön tekniset käyttöiät ja kunnossapitajaksot. Helsinki: Rakennustieto Oy. 2008

Hekkanen, Martti, Rakennustieto Oy. Pientalon kuntoarvio. Tammer-Paino Oy. Tampere. 1998.

Hekkanen Martti. Kuntotutkimuksen tilaaminen. Hakapaino Oy. Helsinki. 2000.

RIL 205-2011. Kosteudenhallinta ja homevaurioiden estäminen. Helsinki. 2011

Siikanen Unto, Rakennusfysiikka, perusteet ja sovelluksia. Helsinki: Rakennustieto Oy. 2014

Suomen betoniyhdistys ry. Betonijulkisivun kuntotutkimus 2013. Vantaa. 2013

Paloniitty, Sauli, Kauppinen, Timo. Rakennusten lämpökuvaus. Helsinki. 2006.

Ympäristöministeriö. Ympäristöopas no 28. Rakennustieto Oy. Helsinki. 1997.

Internet-lähteet:

Ympäristöministeriö. Korjaustieto.fi. <http://www.korjaustieto.fi/taloyhtiot/kosteus-ja-homevauriot-sisailma-terveydelle-vaaralliset-aineet/kosteus-ja-homevauriot/milloin-tulee-epailla-homevauriota.html>
Luettu 9.12.2014

Rakennustieto. <https://www.rakennustieto.fi/Downloads/RK/RK100401.pdf>
Luettu 11.3.2015

Sisäilmayhdistys. Sisäilmayhdistys.fi <http://www.sisailmayhdistys.fi/terveelliset-tilat-tietojarjestelma/ongelmien-tutkiminen/rakennustekniset-tutkimukset/kosteusmittaukset/>
Luettu 10.12.2014

Sisäilmayhdistys. Sisäilmayhdistys.fi <http://www.sisailmayhdistys.fi/terveelliset-tilat-tietojarjestelma/kosteusvauriot/kosteustekninen-toiminta/kosteuslahteet/>
Luettu 11.12.2014

LIITTEET

Liite 1. Kuntotutkimusraportti

Liite 2. Lämpökuvausraportti

Liite 1



KUNTOTUTKIMUSRAPORTTI: KIHNIÖN VUOKRATORPPA

Tekijä:
Kalle Pyykkö
12.3.2015

Työn ohjaaja:
Pekka Väisälä

Työn tilaaja:
Kihniön kunta

Sisällysluettelo

1	KOHTEEN TUNNISTE- JA YLEISTIEDOT	3
1.1	KOHTEEN YLEISTIEDOT.....	3
1.2	KUNTOTUTKIMUKSEN TEKIJÄ	3
1.3	TILAAJAN YHTEYSTIEDOT	3
1.4	KOHTEEN KUVAUS	3
2	KÄYTETTÄVISSÄ OLLEET ASIAKIRJAT JA PIIRUSTUKSET	4
3	TUTKIMUKSEN TAVOITTEET JA RAJAUKSET	5
4	KIIREELLISEKSI HAVAITUT TYÖT	6
5	KENTTÄTUTKIMUKSET	7
5.1	KENTTÄTUTKIMUKSET	7
5.2	KÄYTETYT LAITTEET JA MENETELMÄT.....	7
6	MENETELMIEN JA TULOKSIEN LUOTETTAVUUS JA EPÄVARMUUSTEKIJÄT... ..	8
7	TYÖN TULOKSET	9
7.1	YMPÄRISTÖ JA PERUSTUKSET	9
7.2	SEINÄT	10
7.3	ALAPOHJA.....	13
7.4	YLÄPOHJA	14
7.5	OVET JA IKKUNAT	15
7.6	LATTIAT JA MÄRKÄTILAT	16
8	JOHTOPÄÄTÖKSET RAKENTEIDEN KUNNOSTA.....	17

1 KOHTEEN TUNNISTE- JA YLEISTIEDOT

1.1 Kohteen yleistiedot

Kohteen nimi:	Kihniön vuokratorppa
Omistaja:	Kihniön kunta
Osoite:	Kettukalliontie 9
Valmistusvuosi:	1976
Tilat:	Rivitalon päätyhuoneisto, asuinpinta-ala 73 m ²

1.2 Kuntotutkimuksen tekijä

Rakennusinsinööriopiskelija Kalle Pyykkö

1.3 Tilaajan yhteystiedot

Tilaaja:	Kihniön kunta Tekninen johtaja Pertti Jalonen
Osoite:	Kihniöntie 46 39820 Kihniö

1.4 Kohteen kuvaus

Kuntotutkimuksen kohteena on Kihniön kunnan omistuksessa oleva, vuonna 1976 rakennettu kunnan vuokratalo Torppa ja sen pohjoispuolen päätymäinen asunto. Rivitalossa on kaikkiaan kuusi asuntoa, mutta tarkastelun alla vain yksi asunnoista. Asunnon asuinpinta-ala on 73 m². Rivitalo on yksikerroksinen puurunkoinen talo, joka on verhoiltu tiilillä ja laudoilla. Alapohjana on maanvarainen betonilaatta. Rakennuksessa ei ole koneellista ilmanvaihtoa. Rivitalossa on sähkölämmitys.

2 KÄYTETTÄVISSÄ OLLEET ASIAKIRJAT JA PIIRUSTUKSET

Kohteesta ei ollut saatavilla piirustuksia.

3 TUTKIMUKSEN TAVOITTEET JA RAJAUKSET

Kuntotutkimuksen tavoitteena on selvittää vuokratorpan kuntoa mahdollisimman objektiivisesti. Kuntotutkimus painottuu vain yhteen asuntoon, koska se on ainoa asunto, jossa on tyhjillään, ja se on samalla ainoa, missä on homeongelmaa havaittu.

Kunnan teknisen toimen johtajan haastattelussa on selvinnyt, että homeongelmaa on kohteessa epäilty jo kauan, mutta konkreettisia todisteita siitä ei ole löytynyt. Tutkimuksessa painotuttiin aistinvaraisiin tutkimuksiin, lämpökuvaukseen sekä betonilaatan näytepalamittaukseen.

Kuntotutkimusta ei laajennettu koskemaan LVIS-töitä eikä myöskään sisäilmastoa. Myöskään märkätilat eivät kuuluneet kuntotutkimuksen laajuuteen.

4 KIIREELLISEKSI HAVAITUT TYÖT

Lämpökamerakuvauksella todettiin, että seinien ja ikkunoiden liitoskohdat vuotavat. Vuoto-ongelmat ilmenevät tyhjillään olevassa asunnossa lähinnä lämmityslaskun suuruutena. Muita kiireelliseksi havaittuja töitä ei rivitalossa ole, vaan korjaukset saadaan hoidettua peruskorjauksen yhteydessä.

5 KENTTÄTUTKIMUKSET

5.1 Kenttätutkimukset

Rakennuksen kuntoarvio tehtiin aluksi aistinvaraisesti. Aistinvaraista kuntoarviota täydennettiin kuntotutkimusmenetelmin kuvaamalla lämpökameralla, avaamalla rakenteita sekä suorittamalla näytepalamittaus maanvaraiseen betonilaattaan. Kaikista vaiheista on lisäksi otettu kuvia dokumentointia varten.

Ensimmäisen käynnin yhteydessä 08.01.2013 kohdetta tutkittiin niin sisältä kuin ulkopuolelta ja otettiin kuvia. Ulkopuolista tutkimista haittasi hieman lumi maassa, mutta tarvittavat tiedot rakennuksesta saatiin teknisen toimen johtajalta Pertti Saloselta.

5.2 Käytetyt laitteet ja menetelmät

Apuvälineitä tutkimuksissa oli:

- Digitaalinen kamera, sony ericsson
- Tietokone
- Muistiinpanovälineet
- Taskulamppu

6 MENETELMIEN JA TULOKSIEN LUOTETTAVUUS JA EPÄVARMUUSTEKIJÄT

Kuntotutkimuksen tekeminen edellyttää työn tekijältä suurta ammattitaitoa ja huolellisuutta. Kuntotutkimusraportin tekijällä ei aiempaa kokemusta kuntotutkimuksen tekemistä ollut, joten tuloksiin tulee suhtautua varauksella. Työn tekijän kyky tulkita saatuja tuloksia ratkaisee paljon raportin onnistumisen kannalta. Työn tulokset ovat suuntaa antavia, mutta niiden pohjalta ei kannata ilman lisätutkimuksia aloittaa suurempia korjausprojekteja.

7 TYÖN TULOKSET

7.1 Ympäristö ja perustukset

Salaojia ei ole rakennuksen rakentamisvaiheessa asennettu eikä niitä ole asennettu myöskään jälkeenpäin. Sadevedet on johdettu katolta syöksytoria pitkin suoraan maahan.

Sokkelien kunto näyttää silmämääräisesti hyvältä, mutta maa-ainesten laatua niiden ympärillä ei lähdetty selvittämään. (Kuva 1)



Kuva 1: Sokkeli

7.2 Seinät

Ensimmäisellä kohdekäynnillä havaittiin, että tiiliverhouksessa kasvaa sammalta, varsinkin pohjoispäädyn seinustalla (Kuva 2). Tiilet olivat monin paikoin myös tummuneet (Kuva 3). Ulkoseinän laudoitus näytti sen sijaan virheettömältä ja myös tuuletusraot olivat hyvässä kunnossa ikkunoiden yläpuolella (Kuva 4). Ulkoapäin muita puutteita ei löydetty vaan tutkimus painotettiin sisäpuolelle asuntoa.

Asuntoon mennessä ensimmäistä kertaa huomattiin tunkkainen haju. Asunto oli ollut tyhjillään puolisen vuotta eikä sitä oltu tuuletettu. Keittiön seinää oli avattu noin metrin leveydeltä pohjoispuolelta (Kuva 5 ja 6). Mineraalivilla oli avatulta kohdalta kauttaaltaan märkä ja myös alapuu (Kuva 7) oli käsin kosketeltavan märkä. Tämä antaa viitteitä siitä, että koko pohjoispuolen seinä olisi kastunut. Tämän johdosta asuntoon päätettiin tehdä sekä lämpökamerakuvaus että betonilaatan kosteusmittaus.



Kuva 2: Tiiliverhouksessa sammalta



Kuva 3: Tiilet tummuneet



Kuva 4: Ulkoseinän laudoitus ja tuuletusraot



Kuva 5: Keittiön seinää avattu



Kuva 6: Mineraalivilla kastunut seinän sisältä



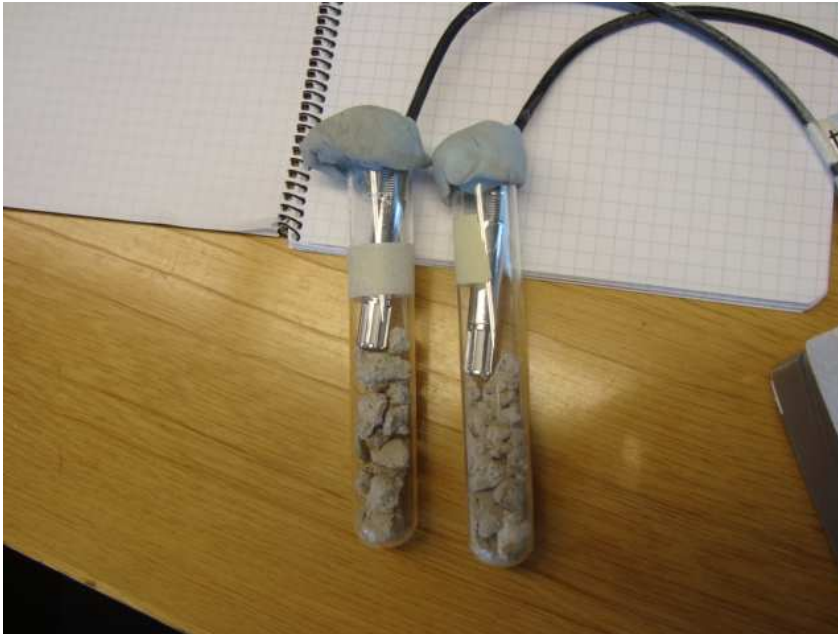
Kuva 7: Keittiön seinän alapuu kastunut

7.3 Alapohja

Toisen käynnin yhteydessä 17.1.2013 suoritettiin lämpökamerakuvausten lisäksi betonilaatan kosteusmittaus. Betonilaatasta haluttiin selvittää suhteellinen kosteus. Kosteusmittarina toimi Vaisalan HMI41 näyttölaite ja mittapäinä olivat Vaisalan HMP44 anturit. Betonilaatan suhteellisen kosteuden selvittämiseksi suoritettiin näytepalamittaus. Rakenteeseen porattiin iskuporakoneella 16mm kokoisia reikiä, jonka jälkeen piikkaamalla tehtiin betoniin lopullinen reikä (Kuva 8). Betonilaatan paksuus oli näytteenotokohdassa 8-9 senttimetriä, jonka alapuolella oli hiekan ja styroksilevyn sekoitusta. Hienorakeinen hiekka oli käsin kosketeltavan kosteaa reiän kohdalla. Reiästä otettiin näytteitä kahteen eri koeputkeen, toiseen alaosasta betonilaattaa ja toiseen yläosasta (Kuva 9). Näyteputkiloihin asennettiin tämän jälkeen anturit ja tiivistettiin suu huolellisesti sinitarralla. Seuraavana päivänä 24 tuntia myöhemmin suoritettiin mittaus Vaisalan kosteusmittarilla. Betonin suhteelliset kosteudet olivat seuraavat: betonin alaosasta otetussa näytteessä 48,6 % ja betonin yläosasta otetussa näytteessä 47,9 %. Molemmat arvoista ovat erittäin kuivan betonin arvoja. Betoni näyttäisi tutkimuksen valossa olevan kuivaa, mutta alapuolisen hiekan kosteus on hieman arveluttavaa ja suosittelisin lisätutkimuksia ennen varsinaista johtopäätöstä betonilaatan tilasta.



Kuva 8: Betonilaattaan tehty reikä



Kuva 9: Betonista otetut näytteet

7.4 Yläpohja

Yläpohjan kuntoa selvitettiin katoilla olevista tarkastusluukuista vain aistinvaraisesti ja valokuvaamalla. Yläpohjassa näkyi olevan puhallusvillaa noin puolen metrin verran sekä jonkin verran roskia. Villa yläpohjassa oli kuivaa sekä ensi näkemältä tuuletusra-

koja oli riittävästi ja ne olivat hyvin auki (Kuvat 10 ja 11). Myös ilmanvaihtoputki oli eristetty asianmukaisesti.



Kuva 10: Yläpohja ja tuuletusraot



Kuva 11: IV-putken eristys yläpohjassa

7.5 Ovet ja ikkunat

Pääsisäänkäynnin ulko-ovi oli silmämääräisesti hyvässä kunnossa. Myös terassin ovi oli hyvävointisen näköinen. Terassin ovesta otettiin lämpökamerakuva (Liite 2).

Ikkunat olivat rakennuksen ikään nähden hyvässä kunnossa. Pientä pinnoitusvauriota oli havaittavissa olohuoneen ikkunoiden puuosissa. Myös terassin ikkunan pellitys hilseili hieman (Kuva 12).



Kuva 12: Ikkunan pellityksissä hilseilyä

7.6 Lattiat ja märkätilat

Asunnon lattian pinnoitukseksi oli valittu muovimatto. Muovimaton kunto näytti silmämääräisesti hyvältä eikä sen kuntoa ollut syytä epäillä.

Asunnossa oli wc ja suihku samassa tilassa. Pertti Jalosen mukaan märkätiloihin oli tehty remontti reilut kymmenen vuotta sitten, joten sen kuntoa ei lähdetty sen koomin tutkimaan.

8 JOHTOPÄÄTÖKSET RAKENTEIDEN KUNNOSTA

Rakennuksen kunto oli työn tekijän mielestä yllättävän hyvä ottaen huomioon rakennuksen ikä ja taustatiedot. Suurin korjausta vaativa rakenne on selvästi pohjoispäädyn seinä, joka on monin paikoin korjauksen tarpeessa. Myöskään maanvaraisen laatan painumista ei voida poissulkea, joten sitä olisi aiheutta tutkia tarkemmin, mikäli korjaustoimenpiteisiin ryhdytään.

Ulkoapäin rivitalo näyttää varsin hyvältä, eikä sen kunto eroa mitenkään muista vastaavan ikäisistä rivitaloista. Asunnossa oleva homeongelma sen sijaan on huolestuttava, ja sen paikantamiseksi vaadittaisiin ammattilaisen tekemä tutkimus.

Rakenteista löytyi runsaasti ilmanvuotokohtia, mutta niistä tarkemmin lämpökuvausraportissa (Liite 2). Vuotokohdat olisi syytä korjata jo pelkästään lämmityskulujen pienentämiseksi.

Liite 2



LÄMPÖKUVAUSRAPORTTI: KIHNIÖN VUOKRATORPPA

Tekijä:
Kalle Pyykkö
12.3.2015

Työn ohjaaja:
Pekka Väisälä

Työn tilaaja:
Kihniön kunta

Sisällysluettelo

1	KOHTEEN TUNNISTE- JA YLEISTIEDOT.....	3
1.1	Kohteen yleistiedot.....	3
2	LÄHTÖARVOT	4
2.1	Laitteisto	4
2.2	Ulko- ja sisäilman olosuhteet	4
3	LÄMPÖTILAINDEKSI	5
3.1	Korjausluokitus.....	5
3.2	Mittaustulokset	6
4	JOHTOPÄÄTÖKSET	7
	LIITTEET	8

1 KOHTEEN TUNNISTE- JA YLEISTIEDOT

1.1 Kohteen yleistiedot

Kohteen nimi:	Kihniön vuokratorppa
Omistaja:	Kihniön kunta
Osoite:	Kettukalliontie 9
Valmistusvuosi:	1976
Tilat:	Rivitalon päätyhuoneisto, asuinpinta-ala 73 m ²
Tekijä:	Kalle Pyykkö, rakennusinsinööriopiskelija
Tutkimusajankohta:	17.01.2013

2 LÄHTÖARVOT

2.1 Laitteisto

Lämpökamerana toimi Flir B50. Mittausalue kameralla on -20 ... + 120 °C, lukematarkkuus ± 2 °C tai $\pm 2\%$ mittausarvosta.

Lämpömittarina oli käytössä Vaisalan HM141 ja paine-ero mittarina Testo 510.

2.2 Ulko- ja sisäilman olosuhteet

Sisäilman lämpötila	20,3 °C
Ulkoilman lämpötila	-12,7 °C
Paine- ero sisä- ja ulkoilman välillä	-6.. -7 Pa
Sisäilman suhteellinen kosteus	17,0 %
Tuulen nopeus	1 m/s
Pilvisyys	Pilvetön
Edellispäivän lämpötila	-7 °C

3 LÄMPÖTILAINDEKSI

Lämpötilaindeksillä pyritään arvioimaan rakennuksen osien lämpöteknistä toimivuutta. Lämpötilaindeksin määrittämiseksi tulee tietää sisä- ja ulkoilman lämpötilat sekä sisäpinnan lämpötila. Lämpötilaindeksi TI saadaan laskettua seuraavalla kaavalla:

$$TI = \frac{T_{sp} - T_0}{T_i - T_0} * 100 (\%)$$

TI = lämpötilaindeksi

T_{sp} = sisäpinnan lämpötila, °C

T_i = sisäilman lämpötila, °C

T_o = ulkoilman lämpötila, °C

3.1 Korjausluokitus

Tulosten tulkinnan apuvälineenä lasketaan lämpötilaindeksi silloin, kun kyseessä on sisäpuolelta tehty lämpökamerakuvaus. Poikkeamista tehdään korjausluokitusarvio, mikäli näin on sovittu työtä tilatessa. Korjausluokitukseen vaikuttavia tekijöitä ovat esimerkiksi tilan käyttötarkoitus, poikkeaman laajuus ja sijainti sekä tilan käyttötarkoitus. Asuintiloihin soveltuu hyvin seuraava neliportainen korjausluokitus:

1. Korjattava: Pinnan lämpötila ei täytä sosiaali- ja terveysministeriön laatiman asumisterveysohjeen välttävää tasoa. Tämä luokitus tulee antaa mikäli lämpötilaindeksi TI on alle 61% (TI < 61%)
2. Korjaustarve selvitettävä: Korjaustarve on harkittava tapauskohtaisesti. Lämpötilaindeksi täyttää asumisterveysohjeen välttävän tason lämpötilaindeksin ollessa 61 – 65% välillä (TI 61-65%)
3. Lisätutkimuksia: Lämpötilaindeksi täyttää hyvän tason vaatimukset, mutta rakenteissa piilee lämpöteknisen toiminnan riski. On suositeltavaa tehdä muita lisätutkimuksia esimerkiksi kosteusmittaus. Lämpötilaindeksi on välillä 65 – 70% (TI 65-70%)
4. Hyvä: Tila täyttää hyvän tason vaatimukset lämpötilaindeksin ollessa yli 70% (TI > 70%). (Paloniitty 64)

3.2 Mittaustulokset

Lämpökuva 1 on otettu olohuoneesta ja sen perusteella olohuoneen katossa ei ole määrittäviä lämpöhäviöitä. Korjausluokkasuositus on 1, joten toimenpiteille ei ole tarvetta.

Lämpökuva 2 on samaisen olohuoneen lattianrajasta ja korjausluokituksen ollessa 2 olisi aihetta jatkotutkimuksiin.

Lämpökuva 3 on samaisen olohuoneen pohjoispään seinustalta ja näyttää karua kieltä että ulkoseinä vuotaa oikein kunnolla. Korjausluokka on 1, joten seinä olisi ehdottomasti korjattava ja selvítettävä mistä vuoto johtuu. Vuoto voi johtua esimerkiksi siitä, että maanvarainen laatta on päässyt painumaan ja siten seinä on myös painunut.

Lämpökuva 4 on myös olohuoneesta ja pohjoispään seinältä. Korjausluokan ollessa 4 ei ole aihetta toimenpiteisiin.

Lämpökuva 5 on otettu olohuoneessa sijaitsevasta takapihan ovesta ja kuvasta voidaan selvästi havaita että oven tiivisteet ovat huonossa kunnossa. Korjausluokka on 1 eli tiivisteet olisi ehdottomasti vaihdettava niin että tiiviys ovesta paranisi.

Lämpökuva 6 on otettu makuuhuoneesta. Makuuhuoneen katonnurkka vuotaa (korjausluokka 1), mikä olisi syytä korjata. Makuuhuoneessa oleva runsas vuoto voi aiheuttaa vedon tunnetta ja lisätä sairastumisriskiä.

Lämpökuva 7 on keittiön lattiasta ja korjausluokan ollessa 4 ei ole aihetta toimenpiteille.

4 JOHTOPÄÄTÖKSET

Pahimmat vuotokohdat keskittyivät pohjoispäädyn seinään, joka näytti vuotavan etenkin katon rajasta solkenaan. Tämä johtuu mahdollisesti maanvaraisen laatan painumisesta tai vaihtoehtoisesti seinän painumisesta. Asiaa tarvitsee tutkia ennen toimenpiteisiin ryhtymistä.

Toinen paha vuotokohta löytyi terassin oven liitoskohdista, mikä tarkoittaa käytännössä tiivisteiden rikkoutumista.

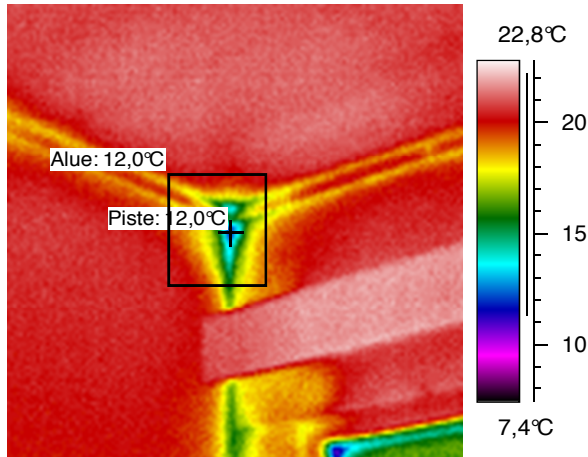
Vuotolöydökset tarkoittavat sitä, että ainakin tiivisteet ovesa tulee uusia. Myös ikkunoiden tiivistäminen samalla on suotavaa.

LIITTEET

Liite 1. Mittausraportti

Lämpökuvaus 17.1.2013

Kihniö, Torppa



Mittauspiste 1	12,0°C
Mittausalue min	12,0°C
Mittausalue max	20,7°C

Lämpökuvatieto	Arvo
Kameran tyyppi	Flir b50
Objektin parametri	Arvo
Emissiivisyys	0,95
Etäisyys kohteeseen	3,0 m
Taustalämpötila	20,3°C
Ilman lämpötila	20,3°C

Ulkolämpötila	Sisälämpötila	Paine-ero	Suhteellinen kosteus	Tuuli	Pilvisyys
-12,7°C	20,3°C	-6..-7 Pa	17,0 rH-%	0-1 m/s	Pilvetön

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta minimilämpötilasta	75	Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta	75
--	----	---	----

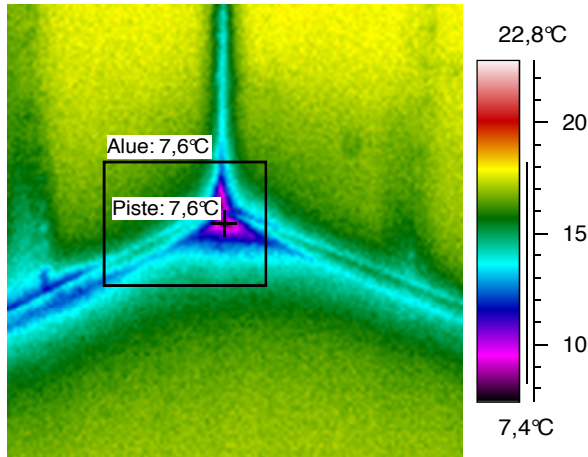
Kommentit: Hieman viileä alue ylänurkassa.
Korjausluokkasuositus: 4 hyvä

Korjausluokitus on seuraava:

- Korjattava**
Pinnan lämpötila ei täytä Asumisterveysohjeen välttävää tasoa (ilmavuoto, eristevika). Heikentää oleellisesti rakenteiden rakennusfysikaalista toimintaa (esim. kosteusvaurio). TI < 61 %
- Korjaustarve selvítettävä**
Korjaustarve on erikseen harkittava. Täyttää Asumisterveysohjeen välttävän tason, mutta ei hyvää tasoa. TI 61 - 65 %
- Lisätutkimuksia**
Täyttää asumisterveydelle asetetut hyvän tason vaatimukset, mutta piilee tilan käyttötarkoitus huomioiden kosteus- ja lämpöteknisen toiminnan riski. On tarkasteltava rakenteen kosteustekninen toiminta tai tehtävä muita lisätutkimuksia (esim. tiiviysmittaus) TI > 65 %
- Hyvä** Täyttää hyvän tason vaatimukset. Ei korjaustoimenpiteitä. TI > 70 %

Lämpökuvaus 17.1.2013

Kihniö, Torppa



Mittauspiste 1	7,6°C
Mittausalue min	7,6°C
Mittausalue max	17,0°C

Lämpökuvatieto	Arvo
Kameran tyyppi	Flir b50
Objektin parametri	Arvo
Emissiivisyys	0,95
Etäisyys kohteeseen	3,0 m
Taustalämpötila	20,3°C
Ilman lämpötila	20,3°C

Ulkolämpötila	Sisälämpötila	Paine-ero	Suhteellinen kosteus	Tuuli	Pilvisyys
-12,7°C	20,3°C	-6..-7 Pa	17,0 rH-%	0-1 m/s	Pilvetön

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta minimilämpötilasta	62	Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta	62
--	----	---	----

Kommentit: Alanurkassa vuotoa.
Korjausluokkasuositus: 2 korjaustarve selvítettävä

Korjausluokitus on seuraava:

1. Korjattava

Pinnan lämpötila ei täytä Asumisterveysohjeen välttävää tasoa (ilmavuoto, eristevika). Heikentää oleellisesti rakenteiden rakennusfysikaalista toimintaa (esim. kosteusvaurio). TI < 61 %

2. Korjaustarve selvítettävä

Korjaustarve on erikseen harkittava. Täyttää Asumisterveysohjeen välttävän tason, mutta ei hyvää tasoa. TI 61 - 65 %

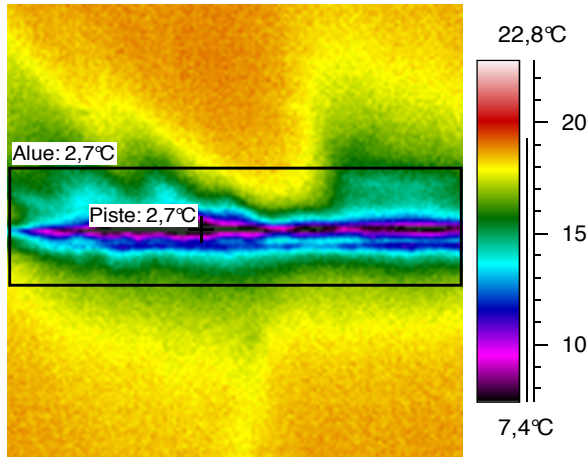
3. Lisätutkimuksia

Täyttää asumisterveydelle asetetut hyvän tason vaatimukset, mutta piilee tilan käyttötarkoitus huomioiden kosteus- ja lämpöteknisen toiminnan riski. On tarkasteltava rakenteen kosteustekninen toiminta tai tehtävä muita lisätutkimuksia (esim. tiiviysmittaus) TI > 65 %

4. Hyvä Täyttää hyvän tason vaatimukset. Ei korjaustoimenpiteitä. TI > 70 %

Lämpökuvaus 17.1.2013

Kihniö, Torppa



Mittauspiste 1	2,7°C
Mittausalue min	2,7°C
Mittausalue max	18,6°C

Lämpökuvatieto	Arvo
Kameran tyyppi	Flir b50
Objektin parametri	Arvo
Emissiivisyys	0,95
Etäisyys kohteeseen	3,0 m
Taustalämpötila	20,3°C
Ilman lämpötila	20,3°C

Ulkolämpötila	Sisälämpötila	Paine-ero	Suhteellinen kosteus	Tuuli	Pilvisyys
-12,7°C	20,3°C	-6..-7 Pa	17,0 rH-%	0-1 m/s	Pilvetön

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta minimilämpötilasta	47	Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta	47
--	----	---	----

Kommentit: Vuotoa katonrajassa
Korjausluokkasuositus: 1 Korjattava

Korjausluokitus on seuraava:

1. Korjattava

Pinnan lämpötila ei täytä Asumisterveysohjeen välttävää tasoa (ilmavuoto, eristevika). Heikentää oleellisesti rakenteiden rakennusfysikaalista toimintaa (esim. kosteusvaurio). TI < 61 %

2. Korjaustarve selvítettävä

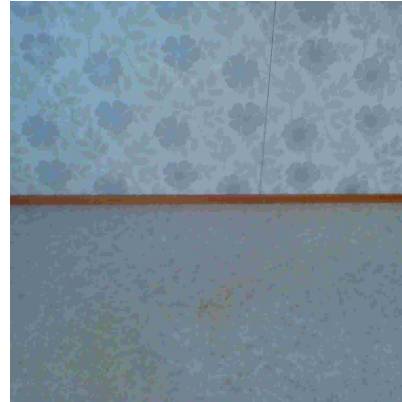
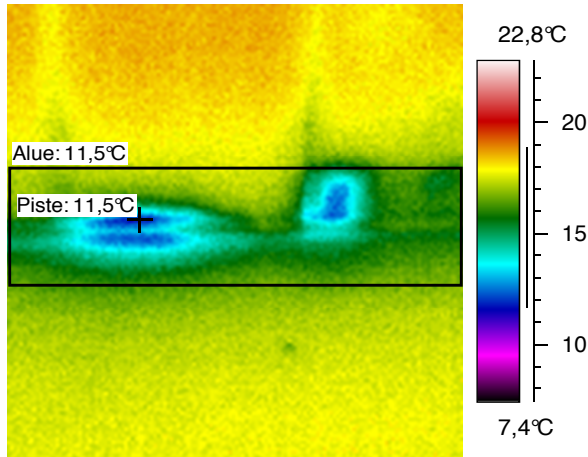
Korjaustarve on erikseen harkittava. Täyttää Asumisterveysohjeen välttävän tason, mutta ei hyvää tasoa. TI 61 - 65 %

3. Lisätutkimuksia

Täyttää asumisterveydelle asetetut hyvän tason vaatimukset, mutta piilee tilan käyttötarkoitus huomioiden kosteus- ja lämpöteknisen toiminnan riski. On tarkasteltava rakenteen kosteustekninen toiminta tai tehtävä muita lisätutkimuksia (esim. tiiviysmittaus) TI > 65 %

4. Hyvä Täyttää hyvän tason vaatimukset. Ei korjaustoimenpiteitä. TI > 70 %

Kihniö, Torppa



Mittauspiste 1	11,5°C
Mittausalue min	11,5°C
Mittausalue max	17,8°C

Lämpökuvatieto	Arvo
Kameran tyyppi	Flir b50
Objektin parametri	Arvo
Emissiivisyys	0,95
Etäisyys kohteeseen	3,0 m
Taustalämpötila	20,3°C
Ilman lämpötila	20,3°C

Ulkolämpötila	Sisälämpötila	Paine-ero	Suhteellinen kosteus	Tuuli	Pilvisyys
-12,7°C	20,3°C	-6..-7 Pa	17,0 rH-%	0-1 m/s	Pilvetön

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta minimilämpötilasta	73	Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta	73
--	----	---	----

Kommentit: Lattianrajassa ei vuotoa
Korjausluokkasuositus: 4 Hyvä

Korjausluokitus on seuraava:

1. Korjattava

Pinnan lämpötila ei täytä Asumisterveysohjeen välttävää tasoa (ilmavuoto, eristevika). Heikentää oleellisesti rakenteiden rakennusfysikaalista toimintaa (esim. kosteusvaurio). TI < 61 %

2. Korjaustarve selvítettävä

Korjaustarve on erikseen harkittava. Täyttää Asumisterveysohjeen välttävän tason, mutta ei hyvää tasoa. TI 61 - 65 %

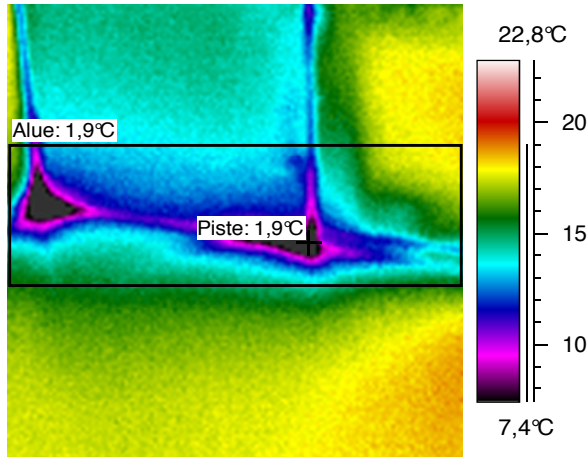
3. Lisätutkimuksia

Täyttää asumisterveydelle asetetut hyvän tason vaatimukset, mutta piilee tilan käyttötarkoitus huomioiden kosteus- ja lämpöteknisen toiminnan riski. On tarkasteltava rakenteen kosteustekninen toiminta tai tehtävä muita lisätutkimuksia (esim. tiiviysmittaus) TI > 65 %

4. Hyvä Täyttää hyvän tason vaatimukset. Ei korjaustoimenpiteitä. TI > 70 %

Lämpökuvaus 17.1.2013

Kihniö, Torppa



Mittauspiste 1	1,9°C
Mittausalue min	1,9°C
Mittausalue max	18,4°C

Lämpökuvatieto	Arvo
Kameran tyyppi	Flir b50
Objektin parametri	Arvo
Emissiivisyys	0,95
Etäisyys kohteeseen	3,0 m
Taustalämpötila	20,3°C
Ilman lämpötila	20,3°C

Ulkolämpötila	Sisälämpötila	Paine-ero	Suhteellinen kosteus	Tuuli	Pilvisyys
-12,7°C	20,3°C	-6..-7 Pa	17,0 rH-%	0-1 m/s	Pilvetön

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta minimilämpötilasta	44	Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta	44
--	----	---	----

Kommentit: Vuotoa oven alanurkissa
Korjausluokkasuositus: 1 Korjattava

Korjausluokitus on seuraava:

1. Korjattava

Pinnan lämpötila ei täytä Asumisterveysohjeen välttävää tasoa (ilmavuoto, eristevika). Heikentää oleellisesti rakenteiden rakennusfysikaalista toimintaa (esim. kosteusvaurio). TI < 61 %

2. Korjaustarve selvítettävä

Korjaustarve on erikseen harkittava. Täyttää Asumisterveysohjeen välttävän tason, mutta ei hyvää tasoa. TI 61 - 65 %

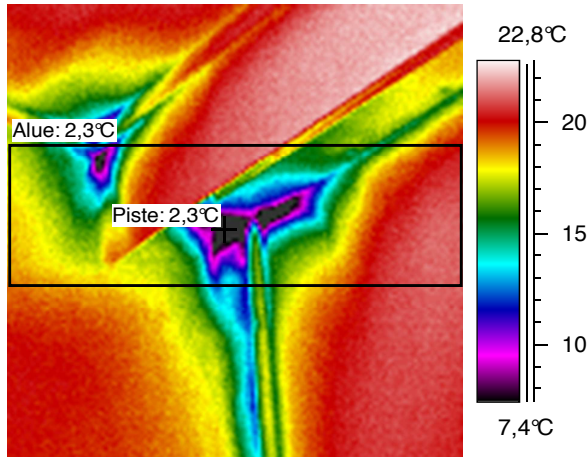
3. Lisätutkimuksia

Täyttää asumisterveydelle asetetut hyvän tason vaatimukset, mutta piilee tilan käyttötarkoitus huomioiden kosteus- ja lämpöteknisen toiminnan riski. On tarkasteltava rakenteen kosteustekninen toiminta tai tehtävä muita lisätutkimuksia (esim. tiiviysmittaus) TI > 65 %

4. Hyvä Täyttää hyvän tason vaatimukset. Ei korjaustoimenpiteitä. TI > 70 %

Lämpökuvaus 17.1.2013

Kihniö, Torppa



Mittauspiste 1	2,3°C
Mittausalue min	2,3°C
Mittausalue max	21,7°C

Lämpökuvatieto	Arvo
Kameran tyyppi	Flir b50
Objektin parametri	Arvo
Emissiivisyys	0,95
Etäisyys kohteeseen	3,0 m
Taustalämpötila	20,3°C
Ilman lämpötila	20,3°C

Ulkolämpötila	Sisälämpötila	Paine-ero	Suhteellinen kosteus	Tuuli	Pilvisyys
-12,7°C	20,3°C	-6..-7 Pa	17,0 rH-%	0-1 m/s	Pilvetön

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta minimilämpötilasta	46	Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta	46
--	----	---	----

Kommentit: Vuotoa makuuhuoneen nurkassa
Korjausluokkasuositus: 1 Korjattava

Korjausluokitus on seuraava:

1. Korjattava

Pinnan lämpötila ei täytä Asumisterveysohjeen välttävää tasoa (ilmavuoto, eristevika). Heikentää oleellisesti rakenteiden rakennusfysikaalista toimintaa (esim. kosteusvaurio). TI < 61 %

2. Korjaustarve selvítettävä

Korjaustarve on erikseen harkittava. Täyttää Asumisterveysohjeen välttävän tason, mutta ei hyvää tasoa. TI 61 - 65 %

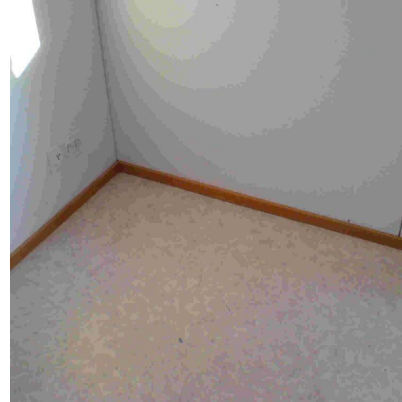
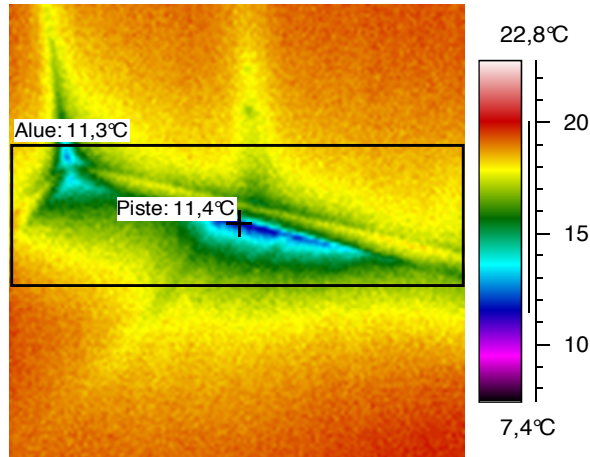
3. Lisätutkimuksia

Täyttää asumisterveydelle asetetut hyvän tason vaatimukset, mutta piilee tilan käyttötarkoitus huomioiden kosteus- ja lämpöteknisen toiminnan riski. On tarkasteltava rakenteen kosteustekninen toiminta tai tehtävä muita lisätutkimuksia (esim. tiiviysmittaus) TI > 65 %

4. Hyvä Täyttää hyvän tason vaatimukset. Ei korjaustoimenpiteitä. TI > 70 %

Lämpökuvaus 17.1.2013

Kihniö, Torppa



Mittauspiste 1	11,4°C
Mittausalue min	11,3°C
Mittausalue max	19,3°C

Lämpökuvatieto	Arvo
Kameran tyyppi	Flir b50
Objektin parametri	Arvo
Emissiivisyys	0,95
Etäisyys kohteeseen	3,0 m
Taustalämpötila	20,3°C
Ilman lämpötila	20,3°C

Ulkolämpötila	Sisälämpötila	Paine-ero	Suhteellinen kosteus	Tuuli	Pilvisyys
-12,7°C	20,3°C	-6..-7 Pa	17,0 rH-%	0-1 m/s	Pilvetön

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta minimilämpötilasta	73	Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta	73
--	----	---	----

Kommentit: Ei vuotoa jalkalistassa
Korjausluokkasuositus: 4 Hyvä

Korjausluokitus on seuraava:

1. Korjattava

Pinnan lämpötila ei täytä Asumisterveysohjeen välttävää tasoa (ilmavuoto, eristevika). Heikentää oleellisesti rakenteiden rakennusfysikaalista toimintaa (esim. kosteusvaurio). TI < 61 %

2. Korjaustarve selvítettävä

Korjaustarve on erikseen harkittava. Täyttää Asumisterveysohjeen välttävän tason, mutta ei hyvää tasoa. TI 61 - 65 %

3. Lisätutkimuksia

Täyttää asumisterveydelle asetetut hyvän tason vaatimukset, mutta piilee tilan käyttötarkoitus huomioiden kosteus- ja lämpöteknisen toiminnan riski. On tarkasteltava rakenteen kosteustekninen toiminta tai tehtävä muita lisätutkimuksia (esim. tiiviysmittaus) TI > 65 %

4. Hyvä Täyttää hyvän tason vaatimukset. Ei korjaustoimenpiteitä. TI > 70 %