



HOME-ETSIVÄ

HOME-ETSIVA.FI / 040 7244 722

Raportti koira-avusteisesta kosteusvauriokartoituksesta

4.2.2021

Tilaaaja:

Marja Tuomela,
marja.tuomela@espoo.fi

Työkohde:

Karamäen päiväkot, Kalasääksenkuj 4, 02620 Espoo

Kartoittaja:

Tmi Home-Etsivä
Y -tunnus: 2623515 - 8
Niina Siljander, TUUSULA
puh. 040 724 4722
info@home-etsiva.fi

Jakelu: kartoittaja ja tilaaja

Yleistiedot kohteesta:

Rakennustyyppi: Päiväkoti, 2 -kerroksessa, koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto

Valmistumisvuosi: 2020

Tutkittavat alueet: Osa päiväkotitiloista

Tutkittavan tilan kokonaispinta-ala: 13 eri huonetta tai tilaa

Kartoituksen syy:

Päiväkodin tiloissa havaittu epämääräisiä hajuja ja koettu oireilua. Koiratutkimuksen avulla haluttiin tarkastella tiloja, kohdentaa hajujen tulokohtia ja löytää ongelma-alueita jatkotutkimuksia varten.

Vahinko- ja korjaushistoria:

Kohteen rakenteista, mahdollisista vahinko- ja korjaushistoriasta ei tarkempia tietoja.

Tutkittava alue ja mahdolliset häiriöt:

Tutkimusalueeksi valittiin päiväkodista tiloja joissa koettiin hajuja ja oireilua sekä tiloja vertailukohteiksi jossa hajuja ei ole havaittu. Ei häiriöitä. Ilmaisujen kohdentumisessa on otettava huomioon huonekalujen ja tavaroiden sijainti.

Kuvaus koiran koulutuksesta ja työskentelystä:

Kartoituksessa käytetyt koirat on erikoiskoulutettu hajuerottelukoulutuksen avulla ilmaisemaan rakennusmateriaaleissa kasvavia kosteusvauriomikrobeja (homeet, hiivat ja bakteerit) sekä niiden aineenvaihduntatuotteita, esim. VOC-yhdiste 2-etyyliheksanolia¹¹ (2EH). 2EH on kosteus- ja mikrobivaurioista sekä joidenkin muovimattojen ja liimojen hajoamistuotteena muodostuva yhdiste. Lisää 2EH:sta voi lukea: <http://ositum.fi/index.php?p=2etyyliheksanoli> Hajuerottelukoulutus on vastaava koulutusmuoto kuin mitä viranomaiset käyttävät kouluttaessaan esim. ruumis-, palo-, räjähdde-, id-, raha- ja huumekoiria.

Hajuerottelukoulutuksessa on käytetty Vaasan Technobothnian tutkimia ja identifioimia aitoja rakennusmateriaalinäytteitä kosteusvaurioituneista kohteista. Koulutusvaiheessa ja

¹¹ <http://www.ositum.fi/index.php?p=2etyyliheksanoli>

ylläpitävissä harjoituksissa käytetyt näytteet sisältävät tyypillisimpien kosteusvauriohomeiden ja -mikrobien kasvustoja. Näytteissä on useiden eri homesukujen kasvustoja, joista on identifioitu yli 20 eri homeetta, sädesieniä ja muita kosteusvauriomikrobeja. Harjoituksissa käytettävät materiaalinäytteet ovat useista erilaisista rakennusmateriaaleista ja erilaisilta kosteusvaurioalueilta, näytteissä on sekä merkkiä että kuivia home- ja kosteusvauriomikrobien kasvustoja.

Lisätietoa käytetyistä näytteistä, homelajeista, opettajistamme ja koulutuksena käytetyn hajuerottelun periaatteista löydät nettisivuiltamme: www.home-etsiva.fi

Koira ilmaisee hajulöydöksen sille opetetulla ilmaisutavalla. Koira ilmaisee sille koulutetut hajut, mutta ongelman merkitystä se ei kerro. Ilman kulkeminen rakenteissa voi vaikeuttaa koiran työskentelyä ja hajulähteen paikantamista. Huonekalujen ja tavaroiden sijainnit voivat vaikuttaa ilmaisun tarkkaan kohdentumiseen.

Koira haistaa ja ilmaisee myös kuolleet mikrobikasvustot, joiden tiedetään tutkitusti olevan ihmisten terveydelle vaarallisia. Jos rakenteita on desinfioitu, on huomioitava, että desinfiointi ei poista mikrobeja, jolloin koira ilmaisee ne edelleen. Desinfiointi ei ole suositeltava tapa korjata kosteus- ja mikrobivaurioita, sillä desinfiointi ei poista kasvustoja ja usein vain pahentaa sisäilmaongelmaa. Suositeltavaa on aina mahdollisuuksien mukaan poistaa vaurioitunut materiaali mahdollisimman laajalta alueelta. Huomioitavaa on myös, että villasta ja purusta ei välttämättä näe silmämääräisesti onko se mikrobivaurioitunutta. Aivan puhtaan näköisessä purussa tai villassa voi kasvaa rajoja ylittäviä määriä mikrobeja.

Yleisiä ilmaisukohtia ovat hormien ympärystät, joissa on usein ilmavuotokohtia. Hormistojen sisällä saattaa olla myös kosteutta ja likaa, ja siten usein myös home- ja mikrobikasvustoa.

Kuvaus kartoituksen kulusta:

Kartoitus suoritettiin 4.2.2021 klo. 14:30 →

Tilaaajan kanssa oli etukäteen sovittu, että mahdolliset epäilyt ja vauriopaikat kerrotaan kartoittajalle vasta koiran työskentelyn jälkeen.

Ennen tutkimuksen aloitusta kohteeseen tehtiin tarkastus koiran turvallisuuden sekä putoavien ja kaatuvien tavaroiden osalta. Samalla tarkastettiin koiran mahdollisuus liikkua mahdollisimman paljon seinien vierellä.

Etsintäkoirina toimivat hovawart Nex, sileäkarvainen kettuterrieri Bono ja paimenkoiramix Tähti. Tilaaaja oli paikalla ja sai olla seuraamassa koirien työskentelyä. Koirien tekemät ilmaisut on merkitty pohjapiirrokseen. Etsinnät on videoitu ja ilmaisut tarkastettu videolta. Pohjapiirros ilmaisukohtineen löytyy raportista.

Koiran ilmaisut ja työskentelystä tehdyt havainnot:

Raportissa oleviin pohjapiirroksiin on merkitty koirien tekemät ilmaisukohdat.

Koirat työskentelivät kohteessa erittäin aktiivisesti ja työskentelystä näki, että etsittäviä hajuja oli osassa tiloja paljon.

Ensimmäisenä tutkittiin alakerta kahdella koiralla. Yläkerta tutkittiin kolmella koiralla. Koirien kanssa ei käyty läpi koko rakennusta ja kaikkia huoneita. Kokonaisuudessaan käytiin ne tilat, jotka on pohjapiirroksiin merkitty erikseen. Raportissa huoneiden merkinnän perässä (suluissa olevat numerot) ovat pohjapiirroksista otetut huonenumerot.

Alakerta

- **Huoneessa 1 (1.01)** molemmat koirat tekivät **useita lattiaan kohdistuneita ilmaisuja, lattiailmaisut kohdistuivat erityisesti huoneen käytävän puoleiseen osaan.** Lisäksi molemmat koirat tekivät **useita ilmaisuja ulkoseinälle ja ulkoseinän viereen lattiaan kohdistuen.** *(Suositeltavaa tutkia lattian ja lattian pintamateriaalin kuntoa. Vastaavissa ilmaisuissa on löydetty mikrobi- ja/tai VOC - ongelmaa. Suositeltavaa tutkia ulkoseinän rakennetta, kuntoa ja tiiveyttä.)*
- **Huoneessa 2 (1.02)** molemmat koirat tekivät **muutaman lattiaan kohdistuneen ilmaisun.**
- **Huoneissa 5 (1.20) ja 6 (1.19)** molemmat koirat tekivät **useita ilmaisuja ulkoseinälle ja ulkoseinän viereen lattiaan kohdistuen.** Lisäksi molemmat koirat tekivät **huoneessa 6 (1.19) useita ilmaisuja kaapistoon/väliseinään kohdistuen.** *(Suositeltavaa tutkia ulkoseinän rakennetta, kuntoa ja tiiveyttä, sekä lattian ja sen pintamateriaalin kuntoa. Huomioitavaa on, että myös alapuolella oleviin tiloihin tuli useampia ulkoseinälle kohdistuvia ilmaisuja. Suositeltavaa myös tutkia väliseinän rakennetta ja mahdollisten läpivientien tiiveyttä.)*
- **Portaikossa (1.12)** molemmat koirat tekivät useampia ilmaisuja portaiden alle lattiaan kohdistuen. Tähti ilmaisi myös porrastasanteella lattiaan ja ulkoseinälle kohdistuen. *(Suositeltavaa tutkia lattian ja sen pintamateriaalin kuntoa. Vastaavissa ilmaisuissa on löydetty mikrobi- ja/tai VOC - ongelmaa.)*

Yläkerta

- **Yläkerrassa koirat työskentelivät erittäin aktiivisesti ja kaikki koirat tekivät paljon ja laajasti ilmaisuja.** Yläkerrassa käytettiin kolme eri koiraa. Hajua näytti tulevan useasta eri suunnasta ja ilmaisujen kohdistaminen näytti osittain hankalata. **Ilmaisuja tuli sekä lattiaan, seinille ja ylöspäin kohdistuen.**

- **Lattiailmaisuja kaikki koirat tekivät erityisen paljon toimistotilassa (2.11-2.12), sekä huoneissa 1 (2.27) ja 4 (2.30).** *(Suositeltavaa tutkia lattian pintamateriaalien, sekä lattian rakennetta ja kuntoa. Vastaavissa ilmaisuissa on löydetty mikrobi- ja/tai VOC -ongelmaa.)*
- **Huoneissa 1 - 4 (2.27 - 2.30) kaikki koirat saivat paljon etsittävää hajua ja tekivät paljon ja laajasti ilmaisuja.** Erityisesti **huoneissa 1 (2.27) ja 4 (2.30)** kaikki koirat tekivät useita ilmaisuja lattiaan, ulkoseinille ja ylöspäin kohdistuen. Lisäksi **huoneessa 4 (2.30)** kaikki koirat tekivät **WC:n ja varastotilan väliselle sisäseinälle ja käytävän väliselle sisäseinälle useampia ilmaisuja seinälle/ylöspäin kohdistuen.** *(Suositeltavaa tutkia lattian lisäksi ulkoseinien ja yläpohjan rakenteita ja kuntoa. H4:n väliseinän takana WC:n putkistoa - suositeltavaa tarkastaa väliseinän rakenteita ja putkistoa, ja voiko putkikuiluissa kulkeutua mikrobihajua kauempaa, esim. maaperästä tai yläpohjasta? Onko käytävän välinen sisäseinä voinut kastua joskus? Ilmaisukohdan yläpuolella on poistoilmaventtiilit ja viereisissä huoneissa koirat ilmaisivat myös tuloilmaventtiileiden kohdalla ylöspäin. Onko iv-putket kuinka likaiset? Onko iv-hormistossa tai koteloinneissa ollut vuotoja/kondenssivettä/tmv?)*
- **Huoneessa 5 (2.01) kaikki koirat tekivät useita ilmaisuja pääosin ylöspäin kohdistuen. Ylöspäin kohdistuneita ilmaisuja tuli erityisen paljon ulkokulmassa ulkoseinien vieressä ja keskellä huonetta.** *(Suositeltavaa tarkastaa yläpohjan ja katon kuntoa tältä alueelta.)*
- **Toimistotilassa (2.11-2.12) kaikki koirat tekivät useampia lattiaan kohdistuneita ilmaisuja.**

Yleistä tietoa Home-etsivän koirien työskentelystä ja ilmaisuista:

Home-etsivän koirat on opetettu etsimään ja ilmaisemaan voimakkaimpia hajukohtia tai hajualueita. Rakenteessa olevien kosteus- ja mikrobivaurio-ongelmien hajut tulevat sisälle usein laajalta alueelta, jolloin Home-etsivän koirat tekevät tällaiselle alueella normaalisti useita ilmaisuja. Yksittäiset ilmaisut, tai ilmaisut pienellä alueella esim. rakenteen läpivienti- tai saumakohdassa, voivat merkitä mm. pienellä rajatulla alueella olevaa mikrobikasvua, ilmapuotokohtaa, tai että hajua kulkeutuu sisäilmaan kauempaa, jolloin ilmaisut eivät välttämättä ole viite isosta sisäilmaongelmaa aiheuttavasta tekijästä.

Jos kohteessa tuli lattiaan kohdistuneita ilmaisuja, ilmaisut voivat viitata lattian pintamateriaalista, eristeistä tai alapohjasta tuleviin hajuihin. Jos ilmaisuja tuli seiniin ja seinän viereen lattiaan, on tutkimissamme kohteissa löydetty kosteus- ja mikrobiongelmaa alajuoksupuista tai eristeistä, tai puutteita on löytynyt rakenteen tai höyrynsulusta tiiveydestä tai kapillaarikatkoista. Lattiailmaisuissa alapohjan kosteus- ja mikrobiongelman lisäksi ilmaisut voivat johtua myös askeläänieristeen, muovimattojen ja/tai liiman kosteus- ja mikrobivauriosta ja VOC-yhdisteistä, esim. 2-etyyliheksanolista

(2EH), jota saattaa alkaa iän, uv:n, kosteuden ja pinnan vaurioitumisen vuoksi erittyä sisäilmaan näistä materiaaleista. Jos vanhan lattiamateriaalin päälle on laitettu uusi lattiamateriaali, tilanne saattaa pahentua. Usein kostea betoni tai tasoite saavat reaktion aikaan ja pahentavat tilannetta. VOC-yhdisteistä 2EH aiheuttaa pidempään altistuneille pieninäkin määrinä oireita, jotka ovat hyvin samanlaisia kuin kosteusvaurioiden aiheuttamat oireet. Sisäilman VOC- ja 2EH -pitoisuutta voi tarkastaa VOC-mittauksella. Jos muovimatto, liima tai askeläänieriste on vaurioitunut, pelkkä materiaalien poistaminen ei välttämättä riitä, vaan betonin pinta olisi rouhittava tai kapseloitava kaasutiiviiksi. Mahdollisia betoniin imeytyneitä VOC-pitoisuuksia voi tarkastaa Flec -näytteestä tai kohdennetulla VOC-mittauksella. Lisää VOC:sta ja 2EH:sta voi lukea: <http://ositum.fi/index.php?p=HaihtuvatorgaanisethiilivedytV>

Jos kohteessa tuli seinille/ylöspäin suuntautuneita ilmaisuja viittaavat ilmaisut seinistä tai ylhäältä päin tuleviin hajuihin. Jos ilmaisuja tuli sisäseinille ja ovien karmeihin, viittaavat ne usein ylä-/välipohjasta tuleviin hajuihin. Aiemmissa kohteissamme on vastaavien ilmaisujen perusteella löytynyt ylä-, välipohjasta, katosta tai ilmastointiputkista kosteus- ja mikrobiongelmaa. Ulkoseinälle tulleet ylöspäin suuntautuneet ilmaisut voivat johtua myös seinän ilmavuotokohdista. Ylhäältäpäin tulevissa hajuisissa, joihin koira ei pääse lähelle, on otettava huomioon, että hajulähde voi olla kauempana ilmaisujen kohdasta. Yläpohjan mahdolliset vanhatkin kosteus-/mikrobivaurion hajut voivat rakenteiden ilmatilassa kulkeutua vauriokohdasta laajalle alueelle, jolloin koira haistaa ongelman asunnossa mm. rakenteiden saumakohdista, hormoneista, sähköjohtojen ja putkistojen läpivienneistä.

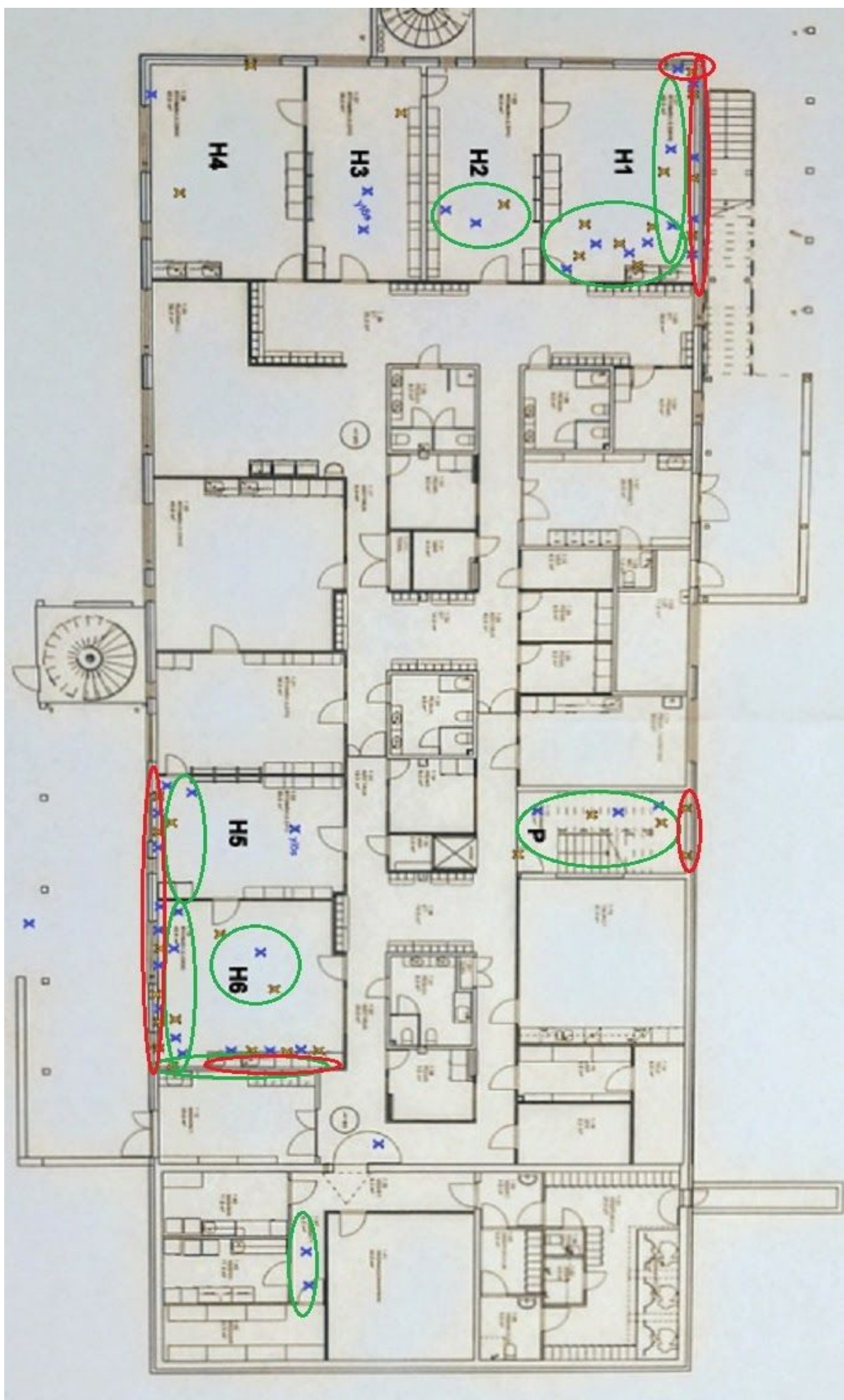
Ohjaajan aistinvaraiset havainnot ja muut huomiot:

Kohteessa useammassa eri huoneessa, ala- ja yläkerrassa, havaittavissa epämääräistä/kemikaalimaista hajua, jotka ovat selviä viitteitä sisäilmaongelmasta.

Pohjakuva kohteesta ja ilmaisukohdat:

Pohjapiirrookseen on merkitty koirien tekemät ilmaisukohdat (x). Ilmaisut on merkitty värein; Nexun mustalla, Bonon sinisellä ja Tähdien oranssilla. "Ylös" = ylöspäin suuntautunut ilmaisu. Vinoviivoilla on merkitty alueet, joihin koiran kanssa ei ollut pääsyä. **Punaisella rajatuilla alueilla tuli useita seinään/ylöspäin suuntautuneita ilmaisuja. Vihreällä rajatuilla alueilla tuli useita lattiaan kohdistuneita ilmaisuja. Erityisesti rajatut alueet on hyvä ottaa huomioon jatkotutkimuskohtia mietittäessä.**

Ilmaisukohdat alakerrassa:



Ilmaisukohdat yläkerrassa:



Suosittelut jatkotoimenpiteet:

Jos tutkittavasta kohteesta löytyy koiran ilmaisemia alueita, jatkotoimenpiteinä on tarjolla useita eri tutkimusmahdollisuuksia. Suositeltavin tutkimusmenetelmä on yleensä rakenneavaukset ja mikrobinäytteet rakenteista. **Kosteus- ja homevaurioihin erikoistuneet rakennusalan asiantuntijat** pystyvät usein pohjapiirrosta ja koiran ilmaisukohtia hyväksikäyttämällä löytämään rakenteesta riskikohdat, ottamaan tarvittaessa rakennusmateriaalinäytteitä mikrobitutkimusta varten ja avaamaan rakenteita tutkiakseen vauriokohdan rakennetta, kuntoa ja laajuutta. Sisäilmaongelman korjausta ei pidä aloittaa ennen kuin vauriokohta on löydetty. Tämän vuoksi on tärkeää olla yhteydessä mahdolliseen isännöitsijään/vuokranantajaan, tai kosteus- ja homevaurioihin erikoistuneeseen sisäilma-asiantuntijaan tai rakennusasiantuntijaan. Asiantuntijan avulla ilmaisukohdista voidaan ottaa materiaalinäytteitä ja tehdä lisätutkimuksia, jotta mahdolliset vauriot voitaisiin paikallistaa, vaurion laajuus todentaa sekä laatia korjausohjeet.

Yleistietoa erilaisia tutkimusmenetelmistä:

Jatkotutkimuksiin on usein tarjolla useita eri vaihtoehtoja, mm: pinta- ja rakennekosteusmittauksia, lämpökamerakuvaus, sisäilman lämpötilan, RH%, paine-eromittauksia, erilaisia sisäilmatutkimuksia, sekä rakenneavaukset ja materiaalinäytteet.

Koiran ilmaisukohtia hyväksikäyttämällä rakenteista oikeasta kohdin ja oikein otetut materiaalinäytteet osoittavat usein luotettavasti kosteusvaurion, korjaustarpeen laajuuden ja korjattavan kohdan myös syvemmältä rakenteista. Materiaalinäytteet viljelyä varten pystytään usein ottamaan huomaamattomasta paikasta ja vesieristystä rikkomatta. Materiaalinäytteet voidaan analysoida kahdella toisistaan riippumattomalla menetelmällä: mikroskopoimalla ja viljelemällä. Näytteet olisi hyvä tutkia molemmilla tavoilla. Viljelyllä, jolla saadaan tietoon mikrobien lajitunnistus, ja mikroskopoimalla jolla voidaan todeta myös kuivuneet ja elinkyvyttömät homekasvustot, jotka voivat myös aiheuttaa terveyshaittoja.

Sisäilman laadun tutkimista voidaan tehdä eri mittausmenetelmillä, mutta sisäilmamittaukset eivät ole suositeltavia ainoina tutkimusmenetelminä, eivätkä niiden raja-arvot ole terveysperusteisia. **VOC-mittauksella** mitataan sisäilmasta haihtuvia orgaanisia yhdisteitä. Voc-mittauksella voidaan tutkia sisäilman hajua, ärsytystä ja muita oireita aiheuttavia yhdisteitä. Voc-pitoisuuksista voidaan nähdä myös kosteus- ja mikrobivaurioiden-, rakennusmateriaalien- ja muiden epäpuhtauslähteiden päästöjä. Sisäilman laadun tutkimiseksi voidaan ottaa **mikrobi-ilmanäytteitä Andersen viljely- tai DNA-menetelmillä**, jotka kertovat sisäilman mahdollisten homeitiöiden määrän. Yksi uusimmista tutkimuksista on **Mycometer-tutkimus**, joka mittaa homeiden NAHA-entsyymiä. NAHA-entsyymiä tuottavat kaikki homeet ja sitä esiintyy sienten eri muodoissa (itiöt, rihmasto) sekä sienten elottomissa osissa ja kuivuneessa

sienikasvustossa. Bakteereja ja esim. sädesientä ei tällä tutkimuksessa saada esille. Uusin sisäilmatutkimus on Elisa Aattela Oy:n **E-keräin, sisäilman toksisuusmittaus**. Huomioitavaa on, että näillä edellä mainituilla ilmatutkimuksilla ei pystytä osoittamaan mahdollisen kosteusvaurion paikkaa.

Kosteus- ja lämpökameramittauksilla voidaan löytää kosteusvaurio-, lämpö- ja ilmavuotokohdat ja mahdollinen syy homeen hajuun, muttei välttämättä paikallistaa kosteusvaurion kohtaa. On hyvä muistaa, että pintakosteusmittarilla pystyy mittaamaan kosteuden vain muutaman 10 millimetrin syvyydestä, eikä esim. laatan päältä mitattu tulos kerro, onko kosteus laatan vai vesieristeen alla. Pelkkä sisäilman paineiden, lämpötilan ja suhteellisen kosteuden mittaus, tai pelkkä asunnon ja kylpyhuoneen kosteusmittaus, ovat melko hyödyttömiä kosteusvauriotutkimuksen kannalta.

Alla olevassa linkissä on Työterveyslaitoksen laatima ohje, jossa on tietoa kosteus- ja homevauriokorjauksen jälkeiseen irtaimiston siivoukseen ja puhdistukseen:

https://www.ttl.fi/wp-content/uploads/2016/09/home_puhdistus.pdf