

Anne Hyvärinen¹, Tero Marttila², Paavo Kero¹, Juha Pekkanen¹,
Sari Ung-Lanki¹, Jussi Lampi¹, Hanna Leppänen¹, Kaisa Jalkanen¹,
Mari Turunen¹, Ulla Haverinen-Shaughnessy¹, Petri Annila²,
Jommi Suonketo², Jussi Niemi³

¹ Terveyden ja hyvinvoinnin laitos, Ympäristöterveysyksikkö, Kuopio

² Tampereen teknillinen yliopisto

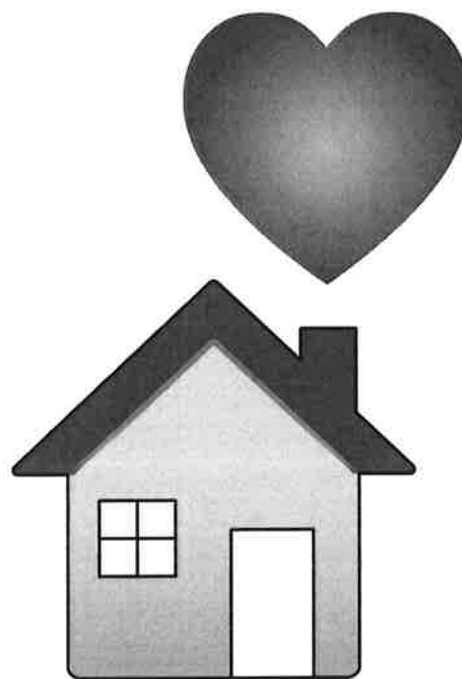
³ Kuntaliitto, Helsinki

Avaimet terveelliseen ja turvalliseen rakennukseen (AVATER)

Tausta

Sisäilmaongelmien arvioidaan aiheuttavan erittäin isoja kustannuksia. Tarkastusvaliokunta (mietintö 1/2013) arvioi korjausvelaksi jopa 30–50 miljardia euroa. Ongelmiin tarvitaan ratkaisuja – niitä vaativat poliittisten tahojen ja viranomaisten lisäksi sekä media että väestö. Kestävät ratkaisut edellyttävät kuitenkin vahvaa tietopohjaa. Rakennusten terveellisyyteen liittyvät kysymykset perustuvat tällä hetkellä valitettavan usein liikaa mielipiteisiin ja liian vähän tutkittuun tietoon. Tämä johtaa jopa voimakkaisiin ristiriitoihin eri toimijoiden kesken.

Erityisesti kosteusvaurioihin liittyvät sisäilmaongelmat ovat usein monimutkaisia, joten niiden ratkaiseminen edellyttää hyvään tietopohjaan perustuvia ja toimivia



toimintamalleja ja menetelmiä. Olemassa oleva tieto varsin sirpaleiselta ja monimuotoiselta kentältä tulee jalostaa toimijoiden käyttöön ja lisäksi tulee tietysti tunnistaa ja täyttää tietoaukot ja ohjeistuksen tarpeet eri osa-alueilla.

Rakennusten terveellisuuden ja turvallisuuden ”pohja” ovat luonnollisesti rakennukset. Valitettavasti virheitä ja puutteita tapahtuu niin rakennusten suunnittelussa, rakentamisessa, ylläpidossa, käytössä kuin korjaamisessakin. Tieto hyvistä toimintatavoista ja menetelmistä tulee siirtää ohjeistuksen ja koulutuksen kautta kaikille rakennusalaalla työskenteleville terveellisten ja turvallisten rakennusten takaamiseksi.

Rakennusten sisäilmaongelmien syiden korjaaminen ei ole aina mahdollista resursien puuttuessa tai aina ongelmat eivät vaadi välitöntä korjaamista. Tarvitsemme kykyä arvioida, missä rakennuksissa on erityisen suuri riski terveydelle ja missä pienempi. Tätä tarvitaan erityisesti toimenpiteiden, kuten korjaustarpeen kiireellisuuden arvioinnissa ja toisaalta riskiestinnässä rakennusten käyttäjien turhien pelkojen hälventämiseksi. Jos korjauksia ei voida aloittaa, joudutaan harkitsemaan keinoja torjua ja vähentää rakennuksen käyttäjien altistumista rakennusperäisille terveydellisille riskeille.

Jotta rakennukset ovat terveellisiä ja turvallisia, tulee rakennuksen kaikkien vaiheiden edetä ammattitaidolla. Näitä vaiheita ovat mm. rakennuksen suunnittelu, rakentaminen, käyttö ja ylläpito sekä mahdollisten ongelmien havaitseminen ja korjaaminen.

AVATER-hankkeen tavoitteena oli tuottaa ja koota tietoa olemassa oleviin tietoaukoihin monimuotoisella alueella koskien mm. rakennushankkeiden toimintamalleja, rakennusten terveyshaittoja aiheuttavien tekijöitä, terveyshaittojen käyttöä turvaavia toimenpiteitä, kiinteistökönnän hallintaa ja rakennustyöntekijöiden koulutustarpeita.

AVATER-hanke toteutettiin osana valtioneuvoston yhteistä tutkimus-, ennakointi-, arviointi- ja selvitystoimintaa (VN TEAS-toiminta). Kyseisten hankkeiden tavoitteena on muun muassa tuottaa valtioneuvoston päätöksentekoa tukevaa tutkimustietoa.

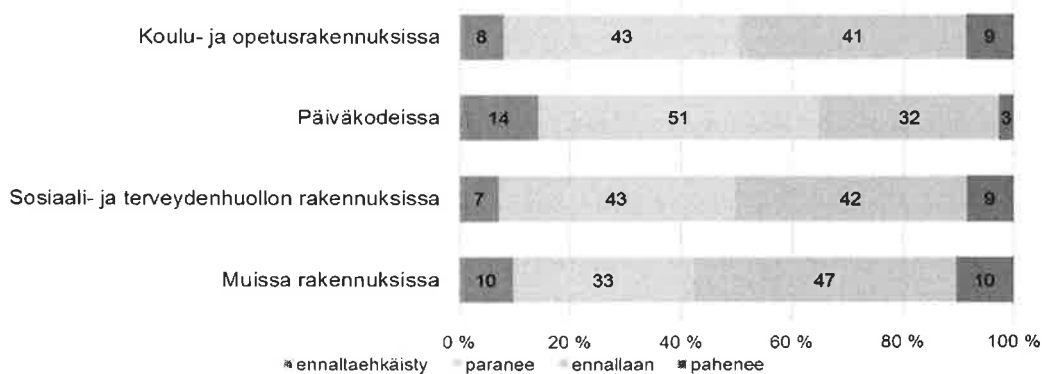
Yhteenveto hankkeen tuloksista ja suosituksista

Hankkeesta tehty yhteenvetoraportti on julkaistu VNK:n sivuilla osoitteessa <http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/79786> ja kuntakyselyn tulokset on raportoitu tarkemmin THL:n raportissa (linkki). Tähän on koottu hankkeen keskeisimmät tulokset ja suositukset.

Kosteusvaurioiden terveyshaitat ja toimintatavat sisäilmaongelmien hoitamisessa ja ennakoivassa kiinteistönpidossa

Rakennusten kosteusvauriot ovat hengitystieoireiden ja astman riskitekijä, mutta ei ole tiedossa, mitkä tekijät ja millä mekanismeilla ne aiheuttavat haitallisia terveysvaikutuksia. Jotta voidaan ennaltaehkäistä terveyshaittoja, rakennusten kosteusvauriot tulee korjata ja näiden synty ennalta ehkäistä.

Valtaosa kunnista arvioi koulujen sisäilmatilanteen hyväksi ja kokee, että ongelmien hallinnassa onnistutaan hyvin. Tilanne on parantunut vuodesta 2011, jolloin yksikään kunta ei kokenut, että sisäilmaongelmia olisi ennaltaehkäisty ja 26 % kunnista koki tilanteen pahenevan (Pekkola ym. 2011). Nyt tehdyn kyselyn mukaan esimerkiksi koulujen osalta 8 % kunnista koki, että sisäilmaongelmat on ennaltaehkäisty ja 9 % koki tilanteen pahentuneen. Vaikka tilanne yleisellä tasolla koetaan parantuneen, kuitenkin noin 10–30 prosentissa kuntia tilanne koetaan haastavaksi tai jopa vaikeaksi, ja ongelmia voi olla useilla sisäilmaongelmien hallinnan eri osa-alueilla (kuva 1).



Arvioikaa yleisellä tasolla, minkälainen sisäilmaongelmatilanne on tällä hetkellä kuntanne...? (N=146)

Kuva 1. Koettu sisäilmatilanne kunnissa.

Osalla kunnista (30 %) ei ole lainkaan yhtenäisiä prosesseja tai selkeitä toimintaohjeita sisäilmaongelmien hoitamiseen. Vain kolmanneksella kunnista on ohjeistusta tai yhtenäiset periaatteet jatkotoimenpiteiden määrittelyyn ja niiden kiireellisyyden arviointiin. Selkeät kriteerit terveydellisen merkityksen arvioimiseksi puuttuvat. Valtaosalla kunnista ei ole ohjeistusta tai yhtenäisiä periaatteita useiden eri korjauskohteiden väliseen priorisointiin. Myös pitkäntähtäimen suunnitelmien tekemisessä ja ennaltaehkäisevässä toiminnassa on puutteita. Kunnilla on lisäksi ongelmia paitsi toimijoiden välisessä yhteistyössä myös sisäisessä ja ulkoisessa viestinnässä.

Terveydellisen merkityksen ja toimenpiteiden kiireellisyyden arviointi

Terveydellisen merkityksen ja toimenpiteiden kiireellisyyden arvioinnin tulee perustua kokonaisvaltaiseen altistumisen arviointiin, jossa huomioidaan paitsi altistumisen voimakkuus ja todennäköisyys myös altistumisen toistuvuus. Rakennukset tulee tutkia kokonaisuutena. Arvioinnissa tulee huomioida myös käyttäjien kokemat olosuhdehaitat, oireet ja sairastaminen. Ko-

ettujen haittojen, oireiden ja sairastavuuden poikkeava esiintyminen voi korostaa toimenpiteiden kiireellisyyttä.

Altistumisen arviointiin, toimenpiteiden määrittelyyn ja priorisointiin tarvitaan lisää ohjeistusta. Tähän luovat hyvän pohjan Työterveyslaitoksen altistumisolosuhteiden arviointimallin periaatteet (Lappalainen ym. 2016: Ohje työpaikkojen sisäilmasto-ongelmien selvittämiseen).

Terveydellisen merkityksen ja kiireellisyyden arviointia tulisi tehdä asiantuntijaryhmässä, joka tuntee hyvin altistumiseen ja käyttäjien terveyteen liittyvät asiat. Tämä voi olla esimerkiksi kuntotutkijan, terveystarkastajan ja lääkärin muodostama työryhmä. Myös päätökset rakennukselle tehtävistä toimenpiteistä olisi suositeltavaa tehdä useamman tahon yhteistyönä niin, että asiantuntijat, jotka ovat perehtyneet rakennuksen altistumisolosuhteisiin ja käyttäjien terveyteen, ovat esittelemässä rakennuksen terveellisyyteen vaikuttavat seikat. Lääkäreille tarvitaan lisää ohjeistusta ja koulutusta terveydellisen merkityksen arviointiin ja kouluterveydenhuollon roolia tulee täsmentää, jotta oppilaiden näkökulma tulee hyvin huomioiduksi.

Rakennusten kuntotutkimukset ovat tärkeä osa käyttäjien altistumisen arviointia ja niistä laadittujen raporttien on oltava käyttökelpoisia terveydellisen merkityksen arviota tekeväälle, eli esimerkiksi terveystarkastajan ja lääkärin muodostamalle työparille. Kuntotutkimusraporteissa tulisi arvioida aiempaa paremmin havaintojen merkitystä käyttäjien altistumisen kannalta konkreettisesti ja tutkimuksen tilaajalle annetaan yksiselitteisiä jatkotoimenpide-ehdotuksia. Kuntotutkijoille voisi esimerkiksi laatia altistumisen arviointiin ja tulosten raportointiin keskittyvä helposti luettava tiivistelmä perustuen kuntotutkimusoppaaseen YO 2016 (Pitkäranta 2016) ja TTL:n ohjeeseen (Lappalainen ym. 2016).

Sisäilmaongelman hallintaprosessi

Eriasteisten sisäilmaongelmien ratkaisemista ja hallitsemista varten kunnilla tulisi olla yksityiskohtainen prosessikuvaus, jossa esitetään selkeästi eri toimijoiden roolit ja vastuut. Mallia voi ottaa kunnista, joissa vastaava on tehty. Sisäilmaongelmien hoitamiseksi tulisi olla yhtenäinen sähköinen järjestelmä, johon kaikki päätöksentekoa varten tarvittavat tiedot dokumentoidaan ja jota kautta tiedot välittyvät kaikille vastuussa oleville toimijoille ja edelleen seuraaviin vaiheisiin. Sisäilma-asioihin liittyvää

osaamista ei ole riittävästi, ja sitä tulisi lisätä kunnissa/maakunnissa. Jotta luotamus asioiden hoitamisessa säilyy, tulee sisäilmaongelmista ja niiden ratkaisemisen etenemisestä viestiä oikea-aikaisesti ja aktiivisesti.

Kunnat tarvitsevat ohjeistusta etenkin sisäilmaongelmien selvittämisen prosessin alkuvaiheeseen, jotta saadaan luotua hyvä toimintarutiini tavanomaisten ja helppojen tapausten nopeaan hoitamiseen. Tämänhetkinen ohjeistus painottuu vaikeisiin tapauksiin ja sopii paremmin isoille toimijoille.

Erityisesti rehtorit tarvitsevat koulutusta ja tukea rooliinsa koulujen sisäilmaongelmien hallinnassa. Myös opettajille, muulle henkilökunnalle, oppilaille ja heidän vanhemmilleen tulisi koota tietoa siitä, miten toimia ja mitä odottaa, kun koulussa epäillään tai on havaittu sisäilmaongelmia.

Ennakoiva kiinteistönpito ja rakennusten tutkiminen

Rakennusten kunnossapitoon ja ennakoivaan korjaamiseen tulisi panostaa nykyistä enemmän, jotta sisäilmaongelmia voidaan ennaltaehkäistä. Lisäksi vaurioiden ennakoiva korjaaminen on 60–500 % edullisempaa myöhässä tehtävään korjaamiseen verrattuna (Kero 2016). Korjausten lykkäminen edesauttaa vaurioiden laajenemista ja



Ennakoiva vesikaton uusiminen säästi kattovuodoilta.

näin ollen kasvattaa korjauskustannuksia. Rakennuksia tutkittaessa sitä tulisi tarkastella aina kokonaisuutena ja rakennuksen osatutkimuksia tulisi välttää. Laajojen korjaustoimenpiteiden rinnalla tulisi pohtia myös uudisrakentamisvaihtoehtoa.

Jatkuvaan tiedonkeruuseen tulee luoda toimintamalli ja kertyvää tietoaineistoa täytyy tiivistää ja analysoida. Rakentamisvaiheessa kertyvää tietoa tulee siirtää nykyistä paremmin käyttövaiheeseen. Eri käyttäjäryhmät (käyttäjät, siivoajat, kiinteistönhuolto, isännöitsijä, kiinteistöpäällikkö) tulisi ottaa mukaan tiedonkeräämiseen. Rakennuksen huollosta vastaava taho tulee ottaa mukaan laatimaan rakennuksen käyttö- ja huolto-ohjetta. Tarvitaan digitaalisten palveluiden kehittämistä ja käyttöönottoa kiinteistönpitoon liittyvän tiedon keräämiseen ja hallintaan.



Terveen talon toteutuksen kriteerit ja kosteudenhallintakoulutus rakennustyöntekijöille

Kosteusvauriokorjaamisen erityisammattiosaamista ja asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksia on viety ansiokkaasti eteenpäin viime vuosina. Kestävän, laadukkaan, terveellisen ja ennaltaehkäisevän rakentamisen edistämiseksi kosteudenhallinnan perusosaamista tulee edistää myös muiden kuin kosteusvaurioihin erikoistuneiden osajien keskuudessa. AVATER-hankkeessa kehitettiin:

- Kosteudenhallintakoulutusta rakennustyöntekijöille
- Terveen talon toteutuksen kriteerejä (erityisesti) rakennuttajille
- Tietoa päättäjille

Määräysten minimitason (sisäilmastoluokan S3) mukainen rakennuskin tulee rakentaa toimivaksi ja terveelliseksi, mutta Terveen talon toteutuksen kriteereillä pyritään korkeampaan vaatimustasoon ja minimoidaan toteutukseen liittyviä riskejä. Kriteerit ja suositukset ovat uusinta tietoa hyödyntävä tarkastuslista, jonka avulla rakennuttaja voi varmistaa terveen talon toteutuksen. Kriteeristö määrittelee osaltaan hyvää rakennustapaa ja luo yhteisiä pelisääntöjä.

Pelkkä sisäilmastoluokan valinta ei välttämättä ole riittävän tarkkaa tavoitteiden asettamista. Tavoitearvot tulisi asettaa olosuhteille, koska näin tieto kulkee paremmin uudisrakennus- tai korjaushankkeen eri osapuolille ja rakennukselle sekä sen käyttötarkoitukselle sopivia tavoitearvoja voidaan valita eri sisäilmastoluokista. Terveen talon toteutuksen kriteerit ohjaavat määrittelemään sellaiset toimenpiteet, joilla tavoitteiden toteutuminen varmistetaan.

Terveen talon toteutuksen kriteereihin

tehdyt päivitykset tulee arvioida asiantuntijaryhmän kesken ja muokata sen jälkeen uusiksi Rakennustiedon ohjekorteiksi korvaamaan aiemmat vuosina 2003 ja 2004 julkaistut RT-ohjekortit. Terveen talon toteutuksen kriteerejä suositellaan työkaluksi etenkin rakennuttajille. Kiinteistö- ja rakennuslalla toimivat suunnittelutoimistot, urakointirytykset, konsultit ja muut organisaatiot voivat sisällyttää kriteerit osaksi omia toimintaohjeitaan.

Kosteudenhallintakoulutus on suunniteltu korttikoulutukseksi, jonka ympärille tavoitellaan liittyvän tulevaisuudessa myös kaupallista koulustoimintaa. Kosteudenhallintakoulutuksen jatkohanke on käynnissä ja pilottikoulutukset suoritetaan vuoden 2017 syksyllä. Koulutuspaketin sisältöä tullaan arvioimaan ja parantamaan analysoimalla koulutuksen vaikuttavuutta ja koulutustilaisuuksista kerättävää palautetta.

Koulutuksen toimintamalli tullaan pilotoimaan, pilottikohteista kerätty kokemus ja tulokset julkaistaan, minkä jälkeen toimintamalli otetaan yleiseen käyttöön. Kosteudenhallinnan laadunvarmistukseen tehtäväkonkreettinen satsaus tuottaa lisäarvoa hankkeen kaikille osapuolille. Jo yhden virheen välttäminen voi säästää koko henkilöstön kouluttamiseen käytetyn rahasumman ja ennaltaehkäistä tulevia käyttäjiä terveyshaitoilta. Yksi keskeisemmistä haasteista on varmistaa, että kaikki rakennustyömaalla työskentelevät osallistuisivat koulutukseen. Toimintamalli olisi siksi saatava yhtä yleiseksi kuin työturvallisuuskortin suorittaminen on nykyään.

Rakennushankkeiden toivotaan ottavan toimintamalli käyttöönsä. Tilaajien tulee liittää tarjouspyyntöasiakirjoihin vaatimus, että kaikki työmaan työntekijät suorittavat kosteudenhallintakoulutuksen. Koulutusta suositellaan osaksi rakennustyöntekijöiden sekä muiden rakennustyömaalle sijoittuvien toimijoiden peruskoulutusta.

Kosteus- ja homevaurioiden siivous ja irtaimiston puhdistus

Oikein toteutettu siivous ja irtaimiston puhdistus ovat tärkeä osa hyvin toteutettua korjaushanketta, mikä edesauttaa tilojen käyttäjien palaamista korjattuihin tiloihin. Työterveyslaitoksen siivousohjeistus (2016) on melko yleisesti käytössä erityisesti julkisissa kiinteistöissä. Se on suunnattu tilanteisiin, joissa vauriot ovat laajoja tai muuten vakavia. Suomalaiset ohjeet ovat selkeästi yksityiskohtaisemmat kuin yhdysvaltalaiset ohjeet. Sekä suomalaisissa että yhdysvaltalaisissa ohjeissa linjataan kaikissa, että desinfiointiaineiden käyttöä ei suositella. Niiden käyttöä voidaan harkita vain erityistilanteissa, kuten viemäri vahinkojen yhteydessä.

Olemassa olevan ohjeistuksen lisäksi tarvitaan lisää ohjeistusta asuntokohteille sekä isännöitsijöille ja taloyhtiöille sekä lievemmille kosteus- ja homevauriotapauksille ja muille sisäilmaongelmille. Irtaimiston uusimisen periaatteita tulee täsmentää. Yksi tämän hetken ongelmista on se että, yksityishenkilöt eivät välttämättä saa asianmukaista ja laadukasta siivouspalvelua.

Ilmanpuhdistimien ja biosidien käyttö kosteusvaurioiden hallinnassa

Ilmanpuhdistimilla voidaan vähentää sisäilman epäpuhtauksien pitoisuuksia. Tämänhetkiset kokeelliset tutkimukset ovat kuitenkin puutteellisia osoittamaan ilmanpuhdistimien hyötyjä allergioita ja astmaa sairastaville henkilöille. Osassa tekniikoista voi syntyä sivutuotteina haitallisia yhdisteitä, mutta yhdistelmälaiteella saavutettu hyöty voi olla suurempi kuin sen sivutuotteesta aiheutuva haitta.

Ilmanpuhdistimia ei tule käyttää korjausten välttämiseksi tai korvaamaan puutteellista siivousta tai ilmanvaihtoa.

Ilmanpuhdistimia voi käyttää pääasiassa väliaikaisesti esimerkiksi remonttia odottaessa tai sen aikana suojaamaan viereisiä tiloja, auttamaan herkistynyttä esimerkiksi palaamaan korjattuun tilaan ja tiloissa, joissa on tavallista suurempi hajukuorma. Ilmanpuhdistimien tarve on kuitenkin aina arvioitava tapauskohtaisesti ja ennen ilmanpuhdistimien käyttöönottoa tulee arvioida myös muiden epäpuhtauksien pitoisuuksia alentavien toimenpiteiden toteuttamista. Laitteiden vertailu on erittäin hankalaa, mitä varten tarvittaisiin yhteinen kriteeristö.

Työterveyslaitoksen ja Terveiden ja hyvinvoinnin laitokset ovat tehneet yhteisen kannanoton ja suositukset biosidien käytöstä korjausrakentamisessa (<https://www.thl.fi/fi/-/otsoni-ja-muut-biosidit-eivat-sovirakennuksen-homeongelman-ratkaisuksi>). Biosidien käyttöä ei suositella kuin poikkeustapauksissa, kuten viemäri vahinkojen yhteydessä. Tällä hetkellä ei ole tiedossa, noudattavatko vakuutusyhtiöt tätä ohjeistusta. Biosidikäsittelyjä tekevien yritysten koulutustaso vaihtelee, ja heille tulisikin järjestää yhdenmukaista, puolueetonta koulutusta ja koulutusmateriaalia biosidien ominaisuuksista ja niiden turvallisesta käytöstä.

Tiivistyskorjaukset

Hankkeessa toteutettu kyselytutkimus osoitti, että tiivistyskorjaukset ovat yleistyneet. Kyselyn ja seminaarien perusteella tiivistyskorjauksiin suhtaudutaan pääasiassa asiallisesti ja uuden menetelmän edellyttämällä varovaisuudella. Kirjallisuuskatsauksessa ei ilmennyt teknisiä esteitä tiivistyskorjausten toteuttamiselle.

Tiivistyskorjaukset ovat hyvä ratkaisu tietyissä käyttökohteissa, mutta ne eivät sovellu kaikille rakenteille, eivätkä vaurioituneiden materiaalien poistoon perustuvan homevauriokorjauksen vaihtoehtona. Rakenteita ei tule milloinkaan tiivistää il-

man tutkimuksia, suunnittelua, korjauksen valvontaa ja seuranta. Usein sopivin korjausmenetelmä on vaurioituneiden rakenteiden korjaus- ja tiivistystoimenpiteiden yhdistelmä. Tällöin mahdollisen konsultin ja korjaussuunnittelijan asiantuntemus ovat avainasemassa.

Seminaareissa pohdittiin tiivistyskorjausten mahdollisuuksia ja heikkouksia. Seminaareissa nousi esiin myös keskustelua laadunvarmistustoimenpiteistä, joista keskeisimmät ovat merkkiainekokeet ja henkilösertifiointi. Laadunvarmistukseen liittyvät toimenpiteet tulisi ottaa huomioon jo hanke- ja ehdotussuunnitteluvaiheissa, koska niiden merkitys korostuu tiivistyskorjauksissa.

Viitteet

- Kero, P (2016). Korjaa ajoissa ja säästä – Ennakoivan korjaamisen kustannussäästöt. Ympäristöministeriö.
- Lappalainen, S, Reijula, K, Tähtinen, K ym. (2016). Ohje työpaikkojen sisäilmasto-ongelmien selvittämiseen. Työterveyslaitos. <https://www.julkari.fi/handle/10024/129932>
- Pekkola, V, Metiäinen, P, Mussalo-Rauhamaa, H ym. (2011). Kehitysehdotuksia kuntien julkisten rakennusten sisäilma-ongelmien vähentämiseksi ja ennaltaehkäisemiseksi. Ympäristöministeriö.
- Pitkäranta, M (Toim.) (2016). Ympäristö-opas 2016: Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus. Ympäristöministeriö. <http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/75517>
- Työterveyslaitos 2016. Ohje siivoukseen ja irtaimiston puhdistukseen kosteus- ja homevauriokorjausten jälkeen. <http://www.hometalkoot.fi/file/15862.pdf>
- Ung-Lanki, S, Turunen, M, Hyvärinen, A (2017) Kuntien toimintatavat koulujen sisäilma-ongelmien hallinnassa ja toimenpiteiden kiireellisyyden arvioinnissa. Terveiden ja hyvinvoinnin laitos. <http://urn.fi/RN:ISBN:978-952-302-836-4> ■