



SISÄILMAONGELMAN RATKAISEMINEN

Ohjekortisto ammattilaisille

KOSTEUS- JA  TALKOOT

SISÄLTÖ

Johdanto |

A. SELVITYSVAIHE

- A1. Sisäilmaongelman tunnistaminenx
- A2. Ongelman selvittämisen vaiheetx
- A3. Pätevät kuntotutkijat ja asiantuntijat.....x
- A4. Kuntotutkimusten hankinta.....x
- A5. Selvitystöiden ajoittaminen ja riskit.....x
- A6. Tiedottaminen.....x

B. KORJAUSVAIHE

- B1. Rakennuttajan osaamisvaatimukset ja tehtävätx
- B2. Suunnittelijoiden osaamisvaatimukset ja tehtävät.....x
- B3. Työnjohtajien ja valvojien osaamisvaatimukset ja tehtävät.....x
- B4. Työntekijöiden osaamisvaatimukset ja tehtävätx
- B5. Sisäilmakorjaushankkeen kriittiset vaiheetx
- B6. Yleisimmät syyt epäonnistumiseenx
- B7. Korjausvaiheen johtaminen ja laadun varmistaminenx

C. LUOVUTUS- JA KÄYTTÖÖNOTTOVAIHE

- C1. Toimintakokeet ja säädötx
- C2. Huolto-ohjeen laatiminen kosteusvauriokohteeseenx
- C3. Huollon työnjohtajien ja kiinteistöhoitajien osaamisvaatimukset ja tehtävät.....x
- C4. Tavoitearvojen todentaminen.....x
- C5. Käytönopastukset.....x
- C6. Muuttajien tavaroiden käsittelyx

D. YLLÄPITOVAIHE

- D1. Korjausten onnistumisen seuranta.....x
- D2. Hoidon ja huollon sekä siivouksen valvontax
- D3. Käyttäjien opastaminen, vastuut ja viestintä.....x

Maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) 166 § edellyttää, että rakennus ympäristöineen on pidettävä sellaisessa kunnossa, että se jatkuvasti täyttää terveellisuuden, turvallisuuden ja käyttökelpoisuuden vaatimukset, eikä aiheuta ympäristöhaittaa tai rumenna ympäristöä. Omistaja vastaa siis aina rakennuksen turvallisuudesta ja terveellisyydestä.

Rakennusten huono hoito ja viivästyneet korjaukset johtavat korjausvelkaan, joka on usein sisäilmaongelmien taustalla. Vaurioiden aiheuttamat sisäilmaongelmat heijastuvat käyttäjien terveyteen aiheuttaen hoitokustannuksia, sairauspoissaoloja sekä työn tuottavuuden laskua. Ennakoivan kiinteistönpidon on ymmärrettävästi arvioitu olevan huomattavasti edullisempaa kuin viivästyneen korjaamisen. Sisäilmaongelmia on vähemmän niissä rakennuksissa, joissa kiinteistön ylläpito on suunnitelmallista.

Kunnat ja kuntayhtymät omistavat lähes 10 % maamme rakennuskannasta. Kuntien hallinnoimissa rakennuksissa asuu, työskentelee, opiskelee, harrastaa tai on hoidettavana yli miljoona suomalaista joka päivä. Kuntien toimitiloissa arvioidaan olevan korjausvelkaa yhteensä yli viisi miljardia euroa ja sisäilmaongelmat ovat yleisiä myös niissä.

Kuntien rakennuksissa sisäilmaongelmien aiheuttamien oireilujen kustannukset tulevat pääsääntöisesti kunnan itsensä maksettavaksi sairauslomien, lääkärissäkäyntien ja työtehon laskemisen kautta, joten oireiluun kannattaa suhtautua vakavasti. Sisäilmaongelma on usein myös merkki rakennuksen tiettyjen osien käyttöiän päättymisestä ja signaali kiireellisen peruskorjauksen aloittamiseen.

Sisäilmaongelmien syiden selvittäminen ja niiden onnistunut korjaaminen edellyttävät erityisosaamista. Puutteellisesti tehdyt tutkimukset ja suunnittelutyö johtavat monissa tapauksissa epäonnistuneisiin ja viivästyneisiin korjaushankkeisiin, jolloin tilojen käyttäjien oireilut jatkuvat ja kustannukset moninkertaistuvat. Viime vuosina onkin panostettu kuntotutkijoiden ja suunnittelijoiden koulutukseen.

Tämä kortisto on laadittu kuntien tilakeskusten sekä suurten kiinteistönomistajien avuksi sisäilmaongelmien ratkaisemisessa. Kortistoa voi käyttää sellaisenaan tai pohjana oman kunnan ohjeistuksen laatimiseksi. Kortisto luotiin osana Lahden kaupungin tilakeskuksen kanssa toteutettua Kosteus- ja hometalkoot -hanketta. Kortiston ovat toimittaneet TKT Juhani Pirinen (Kosteus- ja hometalkoot/ ympäristöministeriö, nyk. FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy) ja DI Paavo Kero (Ahma insinöörit Oy/Keroplan, nyk. FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy).



A. SELVITYSVAIHE

AI. SISÄILMAONGELMAN TUNNISTAMINEN

Milloin rakennuksessa on sisäilmaongelma?

Rakennuksessa on sisäilmaympäristöongelma silloin, kun sisäilmassa tai sisäympäristössä on jotain sellaista, joka häiritsee rakennuksen käyttäjien toimintaa. Puutteellinen valaistus, liian korkea tai matala lämpötila, ilman kuivuus tai veto ovat tyypillisiä sisäympäristöongelmia. Kun haitan aiheuttaja vaikuttaa nimenomaan sisäilman kautta, puhutaan sisäilmaongelmasta. Sisäilmaongelma voi ilmetä mm. pahana hajuna tai ilman pölyisyytenä. Sisäilmaongelmaa ei kuitenkaan aina pysty aistein havaitsemaan, vaan esimerkiksi homeongelma havaitaan usein vasta tilan käyttäjien oireilun kautta. Sosiaali- ja terveystieteiden tutkimuskeskus on antanut asetuksen asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista (STMa 545/2015). Asetuksessa säädetään asunnon tai muun oleskelutilan yleisistä arviointiperusteista mm. seuraavaa: Terveyshaitta on arvioitava kokonaisuutena siten, että altisteen toimenpiderajaa sovellettaessa otetaan huomioon altistumisen todennäköisyys, toistuvuus ja kesto, mahdollisuudet välttyä altistumiselta tai poistaa haitta sekä poistamisesta aiheutuvat olosuhteet ja muut vastaavat tekijät.

Toimenpideraja ylittyy, jos asetuksessa tarkoitettujen altisteiden numeeriset arvot ylittyvät mittausepävarmuus huomioon ottaen. Asetuksessa annettujen fysikaalisten, kemiallisten ja biologisten tekijöiden toimenpiderajat on esitetty taulukossa AI.1.

Taulukossa AI.1 esiintyvien tekijöiden lisäksi toimenpiderajan ylittymisenä pidetään korjaamatonta kosteus- tai lahovauriota, aistinvaraisesti todettua ja tarvittaessa analyysillä varmistettua mikrobikasvua rakennuksen sisäpinnalla, sisäpuolisessa rakenteessa tai lämmöneristeessä silloin, kun lämmöneriste ei ole kosketuksissa ulkoilman tai maaperän kanssa.

Toimenpideraja ylittyy myös siinä tapauksessa, jos mikrobikasvua on rakenteessa tai tilassa siten, että sisätiloissa oleskeleva voi sille altistua.



HUONON SISÄILMAN AIHEUTTAMIA OIREITA MM.

- hengitysteiden ärsytys
- silmien ärsytys
- ihon ärsytys
- päänsärky
- väsymys
- kuumeilu
- astmaoireiden pahentuminen



Taulukko A1.1. Toimenpiderajat ja mittausmenetelmät. Lähde (STMa 545/2015).

Fysikaaliset, kemialliset ja biologiset tekijät sisäilmassa / huonetilassa	Toimenpideraja	Huomioitavaa
Hiilidioksidi	2 100 mg/m ³	
Ulkoilmavirta asuintiloissa	0,35 dm ³ /s	
Ulkoilmavirta oleskelutiloissa	6 dm ³ /s	
Yöaikainen melu (L _{Aeq,1h})	25 dB	Yhden tunnin keskiäänitaso (klo 22—7)
Teknisten laitteiden yöaikainen melu (L _{AFmax})	33 dB	Enimmäistaso (klo 22—7)
Haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC)	400 µg/m ³	Tolueenivasteella laskettu kokonaispitoisuus
2,2,4-trimetyyli-1,3-pentaalidioli di-isobutyraatti (TXIB)	10 µg/m ³	Tolueenivasteella laskettu kokonaispitoisuus
2-etyyli-1-heksanoli (2EH)	10 µg/m ³	Tolueenivasteella laskettu kokonaispitoisuus
Naftaleeni	10 µg/m ³ , ei saa esiintyä hajua	Tolueenivasteella laskettu kokonaispitoisuus
Styreeni	40 µg/m ³	Tolueenivasteella laskettu kokonaispitoisuus
Formaldehydi	50 µg/m ³ 100 µg/m ³	Pitoisuuden vuosikeskiarvo Keskiarvopitoisuus 30 minuutin mittauksen aikana
Hiilimonoksidi	7 mg/m ³	Sisäilman hetkellinen pitoisuus
Sisäilman tupakansavu	0,05 µg/m ³ , ei toistuvaa hajua	Nikotiinipitoisuutena mitattu, voidaan todeta myös aistinvaraisesti ja merkkiainetutkimuksin
Hengitettävät hiukkaset (PM ₁₀)	50 µg/m ³	Pitoisuus sisäilmassa 24 tunnin mittauksen aikana
Pienhiukkaset (PM _{2,5})	25 µg/m ³	Pitoisuus sisäilmassa 24 tunnin mittauksen aikana
Teolliset mineraalikulidut	0,2 kuitua/cm ²	Kahden viikon aikana pinnoille laskeutuneessa pölyssä
Asbestikulidut	0 kuitua 0,01 kuitua/cm ³	Pinnoille laskeutuneessa pölyssä Asbestikulitujen pitoisuus sisäilmassa

Ilmanvaihdon ongelmat

Usein sisäilmaongelma johtuu ilmanvaihdon toimintahäiriöistä. Jos ilmanvaihto on kokonaan pois päältä, rakennusmateriaaleista, sisustustarvikkeista ja ihmisistä irtoavat epäpuhtaudet heikentävät sisäilman laatua nopeasti.

Ilmanvaihto voi myös tukkeutua. Tukkeutuminen johtuu useimmiten palopellin laukeamisesta. Tällöin poistopuolen ilmanvaihto katkeaa kyseisellä rakennuksen alueella kokonaan. Tämä aiheuttaa tilaan ylipaineen, joka varsinkin kylmänä vuodenaikana näkyy vesihöyryn tiivistymisenä ikkunoiden ulkopuolisen lasin sisäpintaan. Sisäilma muuttuu kosteammaksi, ja olo voi tuntua "nihkeältä" korkean ilmankosteuden takia. Sisäilman kosteuspoitoisuuden nousu aiheuttaa myös kosteusrasitusta rakenteille.



Vähintään yhtä yleistä on se, että pelkällä poistojärjestelmällä varustetuissa rakennuksissa tuloilman tuonnista huolehtivat korvausilmaventtiilit on laitettu kiinni tai korvausilmareitit on kokonaan tukittu. Sen lisäksi, että korvausilmaventtiili avataan uudelleen, pitää miettiä, miksi se oli tukittu. Todennäköisin syy on se, että venttiilistä tuleva kylmä ilmavirtaus aiheuttaa vetoa käyttäjille. Vetoon on syytä reagoida, tai muuten venttiili tukitaan uudestaan. Vetohaittoja voidaan usein vähentää yksinkertaisin toimin esimerkiksi suuntaamalla sisään tulevaa ilmasuihkua pois oleskeluyöhykkeeltä, siirtämällä työpistettä, siirtämällä patteri tuloventtiilin alapuolelle tai asentamalla venttiiliin lämmitin.

(Koneellisen) tulo-/poistoilmanvaihdon tyypillinen ongelma voi olla myös se, että kone sieppaa kondenssivedenpoistoaukkonsa kautta korvaavaa ilmaa viemäristä tuloilman sekaan. IV-konehuoneen lattiakaivossa tulisikin aina olla vettä, eikä konetta saa yhdistää suoraan viemärijärjestelmään. IV-konehuone on tarkastettava säännöllisesti.

Rakenteiden vauriot

Vanhenevien rakennusten rakenteissa on usein kosteusvaurioita, jotka voivat aiheuttaa epäpuhtauksia sisäilmaan. Nämä vauriot sijaitsevat yleensä nk. riskirakenteissa. Riskirakenteet ovat kosteustieteellisesti huonosti toimivia ratkaisuja, joilla on taipumus kastua ja homehtua tavanomaista helpommin. Näitä rakenteita on paljon varsinkin 1960–1970-luvuilla tehdyissä taloissa. Arvioiden mukaan kaksi kolmasosaa mikrobivaurioista on maanvastaisissa rakenteissa, joissa olevat homekasvustot vaikuttavat sisäilmaan lähinnä ilmavuotojen kautta.

Tyypillisiä riskirakenteita ovat mm. valesokkelit, maanvastaisen betonilaatan päälle asennetut puukoolatut ja sisäpuolelta lämmöneristetyt lattiat sekä sisäpuolelta lämmöneristetyt kellariseinät. Riskirakenteista löytyy lisää tietoa mm. www.hometalkoot.fi -sivustolta.

ILMANVAIHDON TYYPILLISIÄ TOIMINTAHÄIRIÖITÄ

- ilmanvaihto pois päältä
- ilmanvaihdon tukkiutuminen
- palopelti lauennut
- korvausilmaventtiilit tukittu
- tuiskulumi tuloilmajärjestelmässä
- tuloilmakammiossa epäpuhtauksia
- suodattimet vaihtamatta tai muuten huoltamatta
- korvausilmaa kuivuneen kondenssivesiviemäroinnin kautta

Pintamateriaalien vauriot

Kosteus voi vahingoittaa myös pintamateriaaleja, tyypillisesti muovimattoja ja niiden alla olevia liima- ja tasoiteainekerroksia. Uuden tai korjatun rakennuksen sisäilmaongelmat johtuvat valitettavan usein rakennusaikana kosteaksi jääneen betonin aiheuttamista materiaali- ja rakennusvaurioista. Kuntien rakennusten peruskorjauksissa tulee kiinnittää erityistä huomiota riittävään kuivumisaikaan. Varsinkin paksut betonirakenteet, kuten väestönsuojien holvit ja Deltapalkit, aiheuttavat yllätyksiä.

Paikallinen vai laaja ongelma?

Kun sisäilmaongelmista tulee valituksia pitää ensimmäiseksi selvittää onko kyseessä paikallinen vai laajempi ongelma. Muutaman ihmisen oireilu tietyllä rakennuksen alueella voi viitata vain näitä tiloja koskevaan ongelmaan, esimerkiksi palopellin laukeaminen kyseisen alueen ilmanvaihdon poistopuolelta.

Ensimmäiset valitukset voivat kuitenkin olla signaaleja siitä, että talossa on laajempia vaurioita, jotka muutaman kuukauden tai vuoden päästä puhkeavat sisäilmaongelmaksi. Myös näitä heikkoja signaaleja kannattaa siksi arvioida tarkasti ja niiden ilmaantuessa on yleensä järkevä tehdä rakennuksen riskien tarkastelu ja tarvittavia kuntotutkimuksia. Näin ongelmaan saatetaan ehtiä reagoimaan etupainotteisesti, ennen kuin vaurio ehtii laajenemaan ja mahdollisesti aiheuttamaan käyttäjille lisäoireilua.

Nopean reagoinnin edut

Kun käyttäjiltä tulee valituksia sisäilmaongelmista, on isännöitsijän (tai kiinteistön omistajan) on reagoitava mahdollisimman nopeasti. Jos kysymys on paikallisesta häiriöstä, esimerkiksi ilmanvaihdon sulkeutumisesta tai palopellin laukeamisesta, kannattaa ongelmakohta korjata nopeasti ennen kuin sisäilmaongelmat pahenevat.

Jos taas valitukset tai koetut oireet ovat merkki suuremmasta ongelmasta, on niiden selvittämisen nopea käynnistäminen loppujen lopuksi aina omistajan etu. Kun tiedetään mistä on kysymys, on asiasta viestiminenkin helpompaa. Ongelmien selvittämisessä kannattaa käyttää apuna pätevää asiantuntijaa, joka osaa selvittää ongelmien syitä tarpeeksi laajasti ja ongelmien korjaamisen kannalta merkityksellisiin asioihin keskittyen.



Sisäilmaongelmia on erilaisia ja eri syistä aiheutuvia. Yksinkertaisimmillaan kysymys voi olla korvausilmaventtiilin sulkemisesta tai pahanhajuisen huonekalun tuomisesta tilaan. Aina ei tarvitse tilata tutkimusryhmää paikalle, vaan ongelma voi ratketa huollon omien selvitysten perusteella. Erilaisiin tilanteisiin tulee reagoida tilanteeseen sopivalla tavalla.

Esimerkkejä:

2. Sisäilman koetaan olevan raskas ja tunkkainen, tiloissa oleskelevilla on väsymystä ja päänsärkyä:

- pätevä kuntotutkija selvittää ongelman aistinvaraisin/pintapuolisin tutkimuksin (kosteustekninen kuntoarvio)
- syyksi paljastuu se, että ilmanvaihdon tulopuoli ei toimi lainkaan, jolloin ilmanvaihto on epätasapainossa ja imee korvausilmaa rakenteista ja viemäreistä
- korjataan ja säädetään ilmanvaihto toimivaksi
- seurataan käyttäjähavaintoja sekä mahdollisen oireilun jatkumista, jotta voidaan varmistua korjauksen onnistumisesta.

1. Katto vuotaa:

- isännöitsijä ja/tai huoltomies hoitaa ongelman selvittämisen ja korjaamisen
- huoltomies tilaa paikkauksen, kuivauttaa rakenteet ja vaihdattaa kastuneet materiaalit
- seurataan käyttäjähavaintoja sekä mahdollisen oireilun jatkumista, jotta voidaan varmistua korjauksen onnistumisesta.

3. Kiinteistön useissa eri tiloissa oireillaan monilla eri tavoilla. Joidenkin tilojen kattorakenteissa on vanhoja kosteusvauriojälkiä ja on tiedossa, että katto on ajoittain vuotanut. Kellaritiloihin tulee keväisin sulamisvesiä. Asiakirjojen riskiarvioinnissa havaitaan useita riskirakenteita:

- vaaditaan laajempi kosteustekninen ja sisäilmatekninen kuntotutkimus
- pätevä kuntotutkija laatii tutkimussuunnitelman ja kuntotutkimustiimi tekee riittävän laajat rakenteiden ja sisäilmaston kuntotutkimukset
- korjaussuunnitelma ja korjaukset
- seurataan käyttäjähavaintoja sekä mahdollisen oireilun jatkumista, jotta voidaan varmistua korjauksen onnistumisesta.

Sisäilmaongelmien selvittämisessä tulee huomioida, että käyttäjien oireilutietojen käsittelystä vastaavat terveydensuojelu- ja työterveysorganisaatiot.

A2. ONGELMAN SELVITTÄMISEN VAIHEET



Selvitysvaiheen tilaajan vastuuhenkilö on nimettävä kohdekohtaisesti. (Tilakeskuksen päällikkö)

Ympäristöministeriö on antanut asetuksen rakentamista koskevista suunnitelmista ja selvityksistä (YMa 216/2015). Asetuksessa säädetään mm. että korjaus- tai muutostyön lähtötietoina käytettäviin rakennuksen kunnosta laadittuihin selvityksiin on sisällyttävä tiedot seuraavista seikoista ja niihin mahdollisesti liittyvistä vaurioista:

- rakenteiden kantavuus ja rakennuksen vakaus
- rakennusosien kosteustasapaino ja muu rakennusfysikaalinen toimivuus
- rakennuksen sisäilmaston terveellisyys
- muut rakennuksen turvallisuuteen ja terveellisyyteen liittyvät seikat
- käytetyt selvitysmenetelmät ja selvityksen laatijan tiedot
- selostus rakennuksen ominaispiirteistä ja rakennushistoriallisesti merkittävistä seikoista
- tiedot aiemmin tehdyistä korjaus- ja muutostöistä.

Ympäristöministeriö on julkaissut asetusta täydentävän ohjeen rakentamista koskevista suunnitelmista ja selvityksistä (YM3/601/2015). Ohjeessa mainitaan rakennuksen kunnan tutkimiseen liittyen, että ”rakennuksen kunto

selvitetään aiotun korjauksen laatuun ja laajuuteen nähden riittävällä ja luotettavalla tavalla”. Käytännössä tämä tarkoittaa, että selvityksen laativalla henkilöllä tulee olla erityisesti rakennuksen tai sen osan tai rakenteiden kunnan selvittämisen edellyttämä koulutus ja kokemus (ks. kortti A3). Sisäilmaongelmien selvittämiseksi joudutaan yleensä tekemään mm. perusteellisia rakennus- ja laiteteknisiä kuntotutkimuksia, rakenteiden kosteuteen ja sisäilman laatuun liittyviä mittauksia ja käyttäjille suunnattuja oire- ja olosuhdekyselyjä. Eri osatutkimuksia ja selvityksiä tekevät yleensä useat eri asiantuntijat. Museovirasto on julkaissut ohjeen rakennushistoriallisen selvityksen laatimisesta (Talon tarinat - rakennushistorian selvitysopas, Marja Sahlberg, toim. Museovirasto, rakennushistorian osasto, 2010).

Rakennuksen sisäilmasta ja itse rakennuksesta voidaan tutkia monia asioita monenlaisin menetelmin. Kiinteistöpäällikön voi olla vaikea hahmottaa, mitkä mittaukset tai selvitykset ovat missäkin tilanteessa sopivia. Tähän tarpeeseen ovat eri organisaatiot mallintaneet erilaisia toimintamalleja.

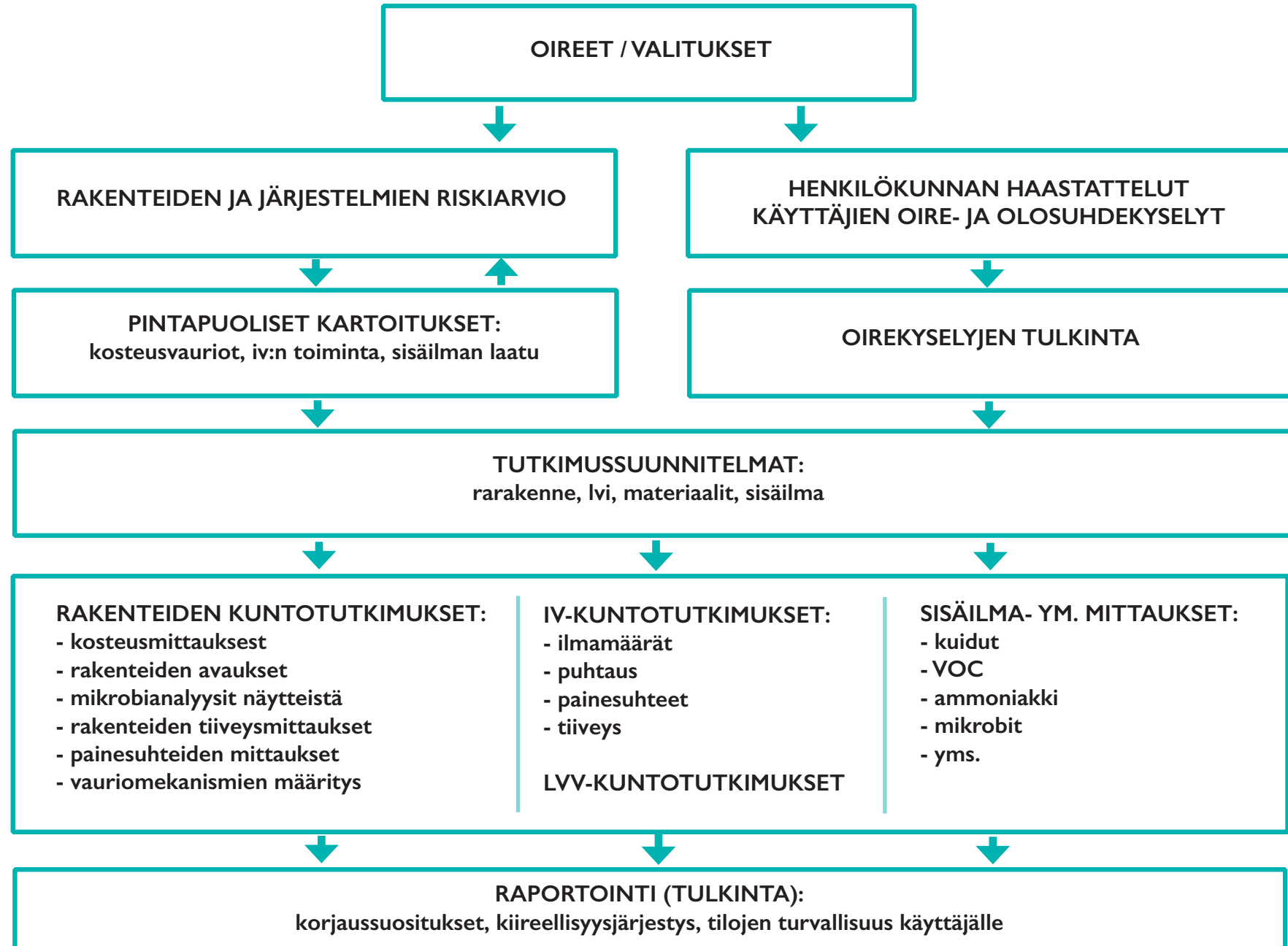
Kun selvitysten lähtökohtana ovat käyttäjien kokemat oireet, eikä niille löydy heti yksinkertaista selitystä, on kaaviossa A2.1 kuvattu lähestymistapa toimiva. Rakennuksen käyttäjille tehdään oire- ja olosuhdekysely, jonka avulla selvitetään, kuinka laajasta ongelmasta on kysymys ja missä

päin rakennusta oireilua ja muita haittoja ilmenee. Käyttäjiä haastatteleamalla voidaan selvittää ongelmalliseksi koettujen tilojen/kohtien sijaintia.

Samanaikaisesti kartoitetaan suunnitelmista rakennuksen riskialttiit rakenteet ja järjestelmät, jotta löydetään mahdolliset ongelmakohdat. Tämän lisäksi tehdään pintapuolinen tarkastelu varsinkin niille tiloille, joissa oireilua on koettu. Joissain tapauksissa rakennuksen ongelmat tai olosuhdehaitta selviävät jo näillä toimenpiteillä.

Usein edellä mainitut toimenpiteet tuottavat tietoa mahdollisista riskeistä, mutta eivät vielä erottele, mitkä riskit ovat oikeasti toteutuneet. Toteutuneiden vaurioiden tai muiden ongelmien havaitsemiseen tarvitaan yleensä laajempia ja tarkempia tutkimuksia, joiden pitää kohdentua oikeisiin asioihin. Näiden tutkimusten tekemiseen tarvitaan tutkimussuunnitelma, sillä rakennuksesta ei yleensä ole tarkoituksenmukaista tutkia kaikkea.

Tutkimussuunnitelma hyväksytetään tilaajalla. Osaava kuntotutkija osaa rajata tutkimukset lähtötietojen perusteella oleellisiin asioihin. Siitä huolimatta kuntotutkimukset ovat yleensä laajoja ja rakenteita joudutaan paikka paikoin avaamaan.



Kaavio A2.1. Sisäilmaongelman tutkimisen vaiheet. Lähde: Juhani Pirinen 2009.

A3. PÄTEVÄT KUNTOTUTKIJAT JA ASIANTUNTIJAT



Kuntotutkimusprosessia johtavan asiantuntijan osaaminen ja näkemys rakennuksen ongelmista ohjaa yleensä selvitysten lopputulosta. Kuntotutkija tutkii yleensä tarkasti niitä ilmiöitä, jotka ovat hänelle tuttuja, ja saattaa laittaa liian pienen painoarvon joillekin muille tekijöille. Tästä syystä tutkimusprosessia johtavalta asiantuntijalta tulee edellyttää monipuolista osaamista.

Terveysturvallisuuslain muutos (1237/2014) sekä sosiaali- ja terveysministeriön asetus (545/2015) asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisen asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista edellyttävät, että niillä asiantuntijoilla, joita terveysturvallisuusviranomaiset käyttävät terveyshaittojen tutkimiseen, on oltava tarvittava pätevyys terveyshaittaa aiheuttavien kemiallisten, fysikaalisten ja biologisten tekijöiden selvittämiseksi. Kyseisellä asiantuntijalla voi olla rakennusterveysasiantuntijan tutkinto tai vaihtoehtoisesti voidaan käyttää työparia, jossa on esimerkiksi kosteusvaurion kuntotutkija ja sisäilma-asiantuntija. Heidän on yhdessä täytettävä rakennusterveysasiantuntijan pätevyyttä vastaava osaaminen. Ulkopuoli-

sella asiantuntijalla tulee olla tehtävään soveltuva tutkinto ja alaan liittyvää työkokemusta siten kuin asetuksen (545/2015) liitteessä säädetään. Tässä yhteydessä tarkoitettuna ulkopuolisen asiantuntijan tulee osoittaa pätevyytensä suorittamalla hyväksytysti sosiaali- ja terveysministeriön edellyttämä koulutus ja osaamistesti taikka hyväksyttämällä aiemmin koulutuksella tai työkokemuksella hankkimansa vastaava osaaminen. Ulkopuoliseksi asiantuntijaksi hyväksyttyä henkilöä voi hakea FISE Oy:n ja VTT Expert Services Oy:n sivuilta. FISE Oy sertifioi kosteusvaurion kuntotutkijat ja VTT Expert Services Oy rakennusterveysasiantuntijat ja sisäilma-asiantuntijat. Sertifioijat ylläpitävät sertifioitujen asiantuntijoiden rekistereitä, joista kuntotutkimusten tilaajat voivat etsiä asiantuntijoita. Sertifioituja asiantuntijoita kannattaa käyttää myös muita kuin terveysturvallisuusviranomaisien tilaamia terveyshaittaa selvittäviä kunto- ja sisäilmatutkimuksia tehtäessä.

Työpaikoilla ulkopuolisen asiantuntijan pätevydestä säädetään työturvallisuuslaissa (738/2002). Lakia sovelletaan työsuhteen perusteella tehtävään työhön sekä virka-

suhteessa tai siihen verrattavassa julkisoikeudellisessa palvelussuhteessa tehtävään työhön. Työnantajan on varmistuttava, että käytettävällä ulkopuolisella asiantuntijalla on riittävä pätevyys ja muut edellytykset tehtävän asianmukaiseen suorittamiseen. Työterveyshuollon asiantuntijoiden ja ammattihenkilöiden käytöstä sekä työpaikkaselvityksestä säädetään työterveyshuoltolaissa (1383/2001).

Maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) rakennuslupahakemusta käsittelevässä 131 §:ssä todetaan, että rakennuslupahakemukseen voidaan edellyttää liitettäväksi pätevän henkilön laatima selvitys rakennuksen kunnosta. Maankäyttö- ja rakennuslaissa ei tällä hetkellä ole kelpoisuusvaatimuksia pätevyydelle. Rakennusvalvontaviranomainen voi arvioida henkilön kelpoisuuden laatia ko. selvitys.

Tilajan kannattaa varmistaa, että kuntotutkijalla on myös kosteusvauriokorjausprosessiin liittyvää osaamista, jotta huomiota kiinnitettäisiin korjausten kannalta oleellisiin asioihin.

A4. KUNTOTUTKIMUSTEN HANKINTA

Tilajalla tulee olla aktiivinen rooli kuntotutkimusten ja selvitysten aikana.

Kiinteistönomistaja on vastuussa rakennuksen turvallisuudesta ja käytettävyydestä, joten kuntotutkimuksen tilaa yleensä kiinteistönomistajan edustaja, kuten isännöitsijä, tekninen isännöitsijä tai kiinteistöpäällikkö. Kuntotutkijan näkökulmasta tilajalla on selvityksissä erittäin tärkeä rooli tiedon välittäjänä. Ensivaiheessa tilajaan tulee osallistua tarvittavien taustatietojen hankkimiseen, ja välittää tutkijalle kiinteistöä tuntevien henkilöiden, kuten huoltoyhtiöiden yhteystiedot ja antaa näille lupa tiedonantoon. Oleellisten lähtötietojen saaminen heti tutkimusten alkuvaiheessa on kriittistä tutkimusten kohdentamiseksi ja turhien tutkimusten välttämiseksi. Ennen tutkimusten alkua tilajaan tulee informoida käyttäjiä tutkimuksista ja niihin liittyvistä käytännön asioista, tai vaihtoehtoisesti siirtää selkeästi tiedotusvastuu näistä kuntotutkijalle.

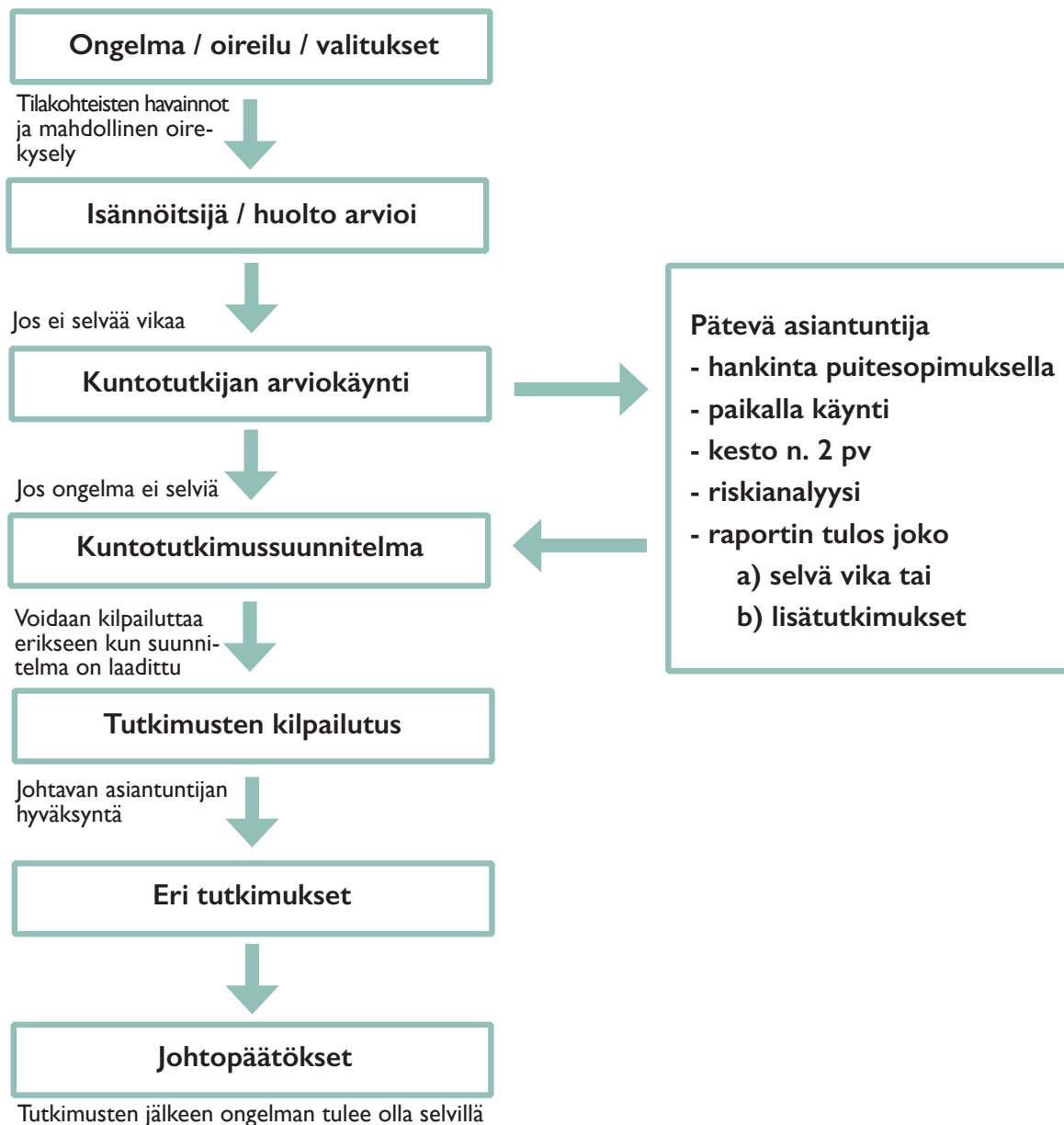
Kuntotutkimussuunnitelma

Tilajalla on hyvä olla puitesopimus sellaisen toimijan kanssa, joka kykenee tekemään tutkimussuunnitelman sisäilmaongelmien selvittämiseksi. Silloin tarvittavat kuntotutkimukset, mittaukset ja muut selvitykset voidaan tarvittaessa kilpailuttaa suunnitelman pohjalta. Tutkimussuunnitelman tekijällä tulee olla johtavan asiantuntijan tarvitsema pätevyys (ks. kortti A3).

Kuntotutkimus kilpailutetaan tutkimussuunnitelman pohjalta, mutta siihen on hyvä jättää mahdollisuus tutkimussuunnitelmasta poikkeavien lisäselvitysten tarjoamiseen.

Kuntotutkimuksen suorittavaa yritystä kilpailutettaessa ja valittaessa voidaan kiinnittää huomiota seuraaviin tekijöihin:

- pätevyudet
- kokemus ja referenssit
- malliraportit
- käytettävissä oleva tutkimuskalusto
- toimituskyky (resurssit/aikataulu).



Kuntotutkimushanketta vetää johtava asiantuntija

Tilaaajan tulee palkata sisäilma- ja kosteustekniseen selvitystyöhön johtava asiantuntija, jolla on työhön riittävä pätevyys (ks. kortti A3). Johtava asiantuntija voi olla kuntotutkimussuunnitelman tekijä tai tarjouskilpailun voittaneen yrityksen pätevä asiantuntija.

Johtava asiantuntija osallistuu muiden mahdollisten asiantuntijoiden ja mittajien hankkimiseen, koordinoi tutkimukset ja vetää yhteen sekä tulkitsee mittaus- ja tutkimustulokset ja vastaa raportoinnista. Johtava asiantuntija osallistuu myös tutkimusten tekoon, vähintään alkuvaiheen kartoituksiin, ja vastaa tutkimussuunnitelman teosta.

Parhaaseen tulokseen päästään yleensä, kun sama tutkija vastaa sisäilmaongelman kohteen selvityksistä alkuvaiheesta aina korjausten jälkeiseen seurantaan saakka. Koska korjaussuunnittelusta vastaa yleensä eri taho, on erittäin tärkeää, että kuntotutkimusten tulokset käydään läpi yhteisessä palaverissa korjaussuunnittelun käynnistysvaiheessa korjaussuunnittelijan kanssa.



Työpaikkojen laajoissa ja pitkittyneissä sisäilmasto-ongelmatapauksissa kuntotutkimus on usein osa laajempaa sisäilmastaselvitysprosessia, jota varten on suositeltavaa koota sisäilmatyöryhmä. Työryhmään osallistuu työnantajan, työntekijöiden, työsuojelun, työterveyshuollon ja kiinteistönomistajan edustaja, sekä selvityksiä tekemään palkattu johtava asiantuntija ja tarvittaessa muita asiantuntijoita. Sisäilmasto-ongelmien ratkaisemisprosessia on kuvattu tarkemmin Työterveyslaitoksen ohjeessa ”Tilaaajan ohje sisäilmasto-ongelman selvittämiseen”. Ohjeita ja käytännön esimerkkejä viestinnän hoitamisesta löytyy Työterveyslaitoksen oppaasta ”Selätä sisäilmastokiista – viesti viisaasti”. Kun tutkimussuunnitelma on laadittu, voidaan itse tutkimukset tarvittaessa kilpailuttaa. Sen sijaan kuntotutkimussuunnitelman tekoa ja sitä edellyttäviä vaiheita on vaikea hankekohtaisesti kilpailuttaa, sillä kilpailutuksen kohteen määrittely on erittäin hankalaa. Organisaatiolla olisi hyvä olla puitesopimus, johon sisältyy sekä oirekyselyiden että alustavien riskinarviointien tekeminen ja tutkimussuunnitelman laatiminen niiden pohjalta.

Vaatimukset kuntotutkimusraportille

Johtavan asiantuntijan on laadittava tehtyjen selvitysten pohjalta kuntotutkimustulosten yhteenvetoraportti, josta tulee yksiselitteisesti selvittää, mikä rakennuksessa johtavan asiantuntijan mielestä aiheuttaa koetut sisäilmaongelmat ja mitä asioita rakennuksesta pitää korjata. Vanhat rakennukset useine päällekkäisine korjauksineen voivat olla monimutkaisia tutkittavia ja sisäilman kannalta myös moniongelmaisina. Korjaussuunnittelijan tehtävä on suunnitella, miten esitetyt asiat korjataan.

Kovin usein on käynyt niin, että yksi paha vaurio on korjattu, mutta toista ei ole samaan aikaan havaittu lainkaan, ja tämän takia käyttäjien oireilu on jatkunut. Kuntotutkimusraportin yhteenvedosta tulee tästä syystä yksiselitteisesti selvittää korjattavat asiat ja eri mahdollisuudet niiden korjaamiseen. Kuntotutkimuksen on otettava kantaa korjattavien asioiden priorisointiin ja niiden vaikutuksesta sisäilmaongelman korjauksen onnistumiseen.

Kun tutkimukset ovat valmiit, pystytään arvioimaan rakennuksen korjattavuutta. Mikäli kysymyksessä on pienialainen, vaikkapa vesivuodosta aiheutunut vaurio, on rakennus yleensä kohtuullisen helppo korjata kuntoon. Usein on kysymys kuitenkin rakenteissa olevista, piilevistä vaurioista, joiden korjaaminen on laaja-alaista ja vaikeaa. Varsinkin nk. riskirakenteiden tapauksessa rakenne joudutaan yleensä purkamaan kokonaan ja korvaamaan kosteusteknisesti oikein toimivalla rakenteella. Jonkin verran käytetään myös korjaustekniikoita, jotka perustuvat vaurioituneista rakenteista tulevien ilmavuotojen katkaisemiseen ja/tai ilmavuotojen suunnan kääntämiseen rakenteiden painesuhteita muuttamalla.

Ohjeraja-arvojen ja toimenpideraja-arvojen sudenkuopat

Mittaustulosten merkitystä arvioivat yleensä tutkijat ja he arvioivat tuloksia suhteessa asetettuihin ohje- tai toimenpideraja-arvoihin (työterveyslaissa ohjeraja-arvo ja sosiaali- ja terveysministeriön asetuksessa toimenpideraja). Kuntotutkijoiden tulee arvioida tuloksia selkokielisesti. Tilaajan tulee vaatia tulosten ja niiden merkittävyyden selkeää raportointia.

Mikäli sisäilmamittauksissa mikrobien mittaustulos ylittää asetetun ohje- tai toimenpideraja-arvon, eikä selvää ulkoista lähdettä (esim. roskapussi) löydetä, viittaa tulos epätavanomaiseen mikrobilähteeseen ja lisäselvitystarpeeseen.

Sen sijaan ohjearvojen alittavasta sisäilman mikrobimittaustuloksesta ei voida mittausmenetelmän epävarmuuden vuoksi vielä päätellä, että kiinteistössä ei ole mikrobiongelmaa.

Lainsäädännössä ei ole määritelty raja-arvoja kuin muutamalle sisäilman epäpuhtaudelle. Raja-arvolla tarkoitetaan, että sen ylittäviä pitoisuuksia ei saa olla sisäilmassa. Sisäilman epäpuhtauksien mittaustuloksia peilataan usein asetettuihin ohjearvoihin. Jos ohjearvot ylittyvät, voivat ylitykset selittää koettuja terveyshaittoja.

Jos sosiaali- ja terveysministeriön asetuksessa 545/2015 esitetyt toimenpideraja-arvot ylittyvät, tilassa voi olla sisäilmaongelma. Koska sisäilman mittaustulosten tulkinta voi olla vaikeaa ja ongelmat ovat monimutkaisia, mittaustulosten perusteella tilojen ei voi todeta olevan kunnossa, etenkin jos käyttäjät oireilevat. Jos oireilu on runsasta, täytyy riittäviin selvityksiin aina ryhtyä mittaustuloksista riippumatta. Toimenpiderajat ylittävät mittaustulokset viittaavat yleensä ongelmiin. Toisaalta rakennusta, jossa oireillaan normaalia enemmän, ei voi todistaa ongelmattomaksi puhtailla/normaaleilla mittaustuloksilla.

VÄÄRÄ NEGATIIVINEN TULOS VOIDAAN SAADA, JOS

- kasvusto ei ole itiövaiheessa juuri mittaushetkellä
- mittauskohdassa on mittausaikana voimakkaita ilma- virtauksia
- kyseinen homelaji itiöi vain kun ulkoilman kosteus on korkea



VÄÄRÄ POSITIIVINEN TULOS* VOIDAAN SAADA, JOS

- tiloihin on tuotu homeisia tavaroita toisesta tilasta tai kuntotutkijan toisesta kohteesta
- tiloissa on homeisia polttopuita tai muita homeisia tavaroita
- ulkoilmassa on homeita jotka kulkeutuvat sisäilmaan
- näytteenottaja on huolimaton näytteenotossa tai näytteenotvälaineitä ei ole puhdistettu oikein

* Väärällä positiivisella tuloksella tarkoitetaan tässä yhteydessä tilannetta, jossa mikrobien esiintymisen syynä eivät ole rakennuksesta tai rakenteista aiheutuvat tekijät.

Rakenteista otettujen materiaalinäytteiden viljelytulosten tulkinta

Oleellista on ymmärtää, että labran analyysi ei ole kuntotutkimustulos. (Tilakeskuksen päällikkö)

Materiaalinäytteet analysoidaan laboratorion tulosten tulkinta on yleensä seuraava:

- ei viitettä vauriosta - tutkitussa näytteessä ei ole kasvustoa
- heikko viite vauriosta - on vähäistä kasvustoa
- viittaa vaurioon - selvää kasvustoa
- vahva viite vauriosta – erittäin runsaasti tai runsaasti kasvustoa.

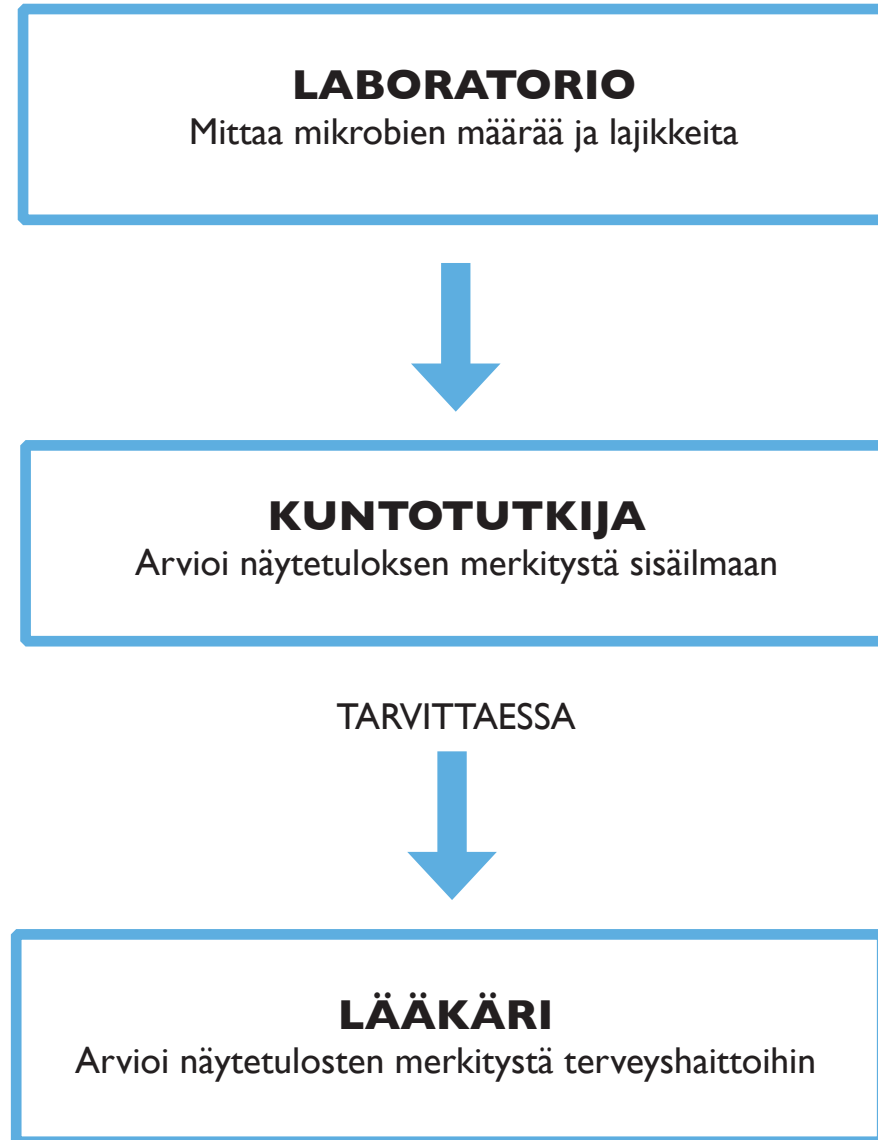
Myös muunlaisia analyysin lausuntomuotoja on olemassa laboratorion riippuen.

Jos mittauksena on lausunto ”selvä kasvusto” tai ”runsaasti kasvustoa”, voi analyysivastauksessa lukea, että tulos viittaa mikrobivaurion olemassa oloon. Näytteen analysoijat eivät kuitenkaan ole käyneet rakennuksessa, eivätkä yleensä edes tiedä millaisesta rakennosasta on kyse ja kuinka rakennusosa voi vaikuttaa sisäympäristöön. Tästä syystä tulkinnan vaurion olemassa olosta rakenteesta ja sen vaikutuksista sisäilmaan tekee aina tutkimuksia johtanut asiantuntija. Sisäilma-asioihin perehtynyttä lääkäriä voidaan käyttää apuna pohdittaessa, voiko tietty havaittu epäpuhtaus aiheuttaa koettuja terveyshaittoja.

Käyttäjille tulisi tarjota mahdollisuus merkitä kokemansa oireilun sijainti rakennuksen pohjapiirrokseseen (nimettömänä), sillä tällainen oirekartta on kuntotutkijoille suureksi avuksi ongelmien lähdeä etsittäessä. Käyttäjien yksilöllisiä oiretietoja ei kuitenkaan kuntotutkijoilla tai kiinteistön omistajilla ole lupa kerätä. Käyttäjien oiretietojen keräämisestä ja käsittelystä vastaavat terveydensuojelu- ja työterveydenhuolto-organisaatiot.

Käytettävät laboratoriot

Erialaisten näytteiden analyysiin kannattaa yleensä käyttää viranomaisten hyväksymiä laboratorioita. Esimerkiksi mikrobi- ja kemiallisiin analyysiin on Elintarviketurvallisuusvirasto Evira akkreditoitunut laboratoriot, joiden lista löytyy Eviran internet-sivuilta.



A5. KUNTOTUTKIMUSTEN AJOITTAMINEN JA RISKIT

Selvitystyössä kannattaa aina lähteä liikkeelle heti, kun jotain epäillään.

Osa kuntotutkimuksista on ns. ainetta rikkovia, eli rakennuksessa joudutaan poraamaan mittausreikiä ja avaamaan rakenteita. Tilaajan edustajan on varmistettava, että näistä toimista ei aiheudu käyttäjille terveyshaittoja tai muuten kohtuutonta häiriötä. Esimerkiksi kouluissa osa tutkimuksista on tehtävä iltaisin, viikonloppuisin tai loma-aikoina. Tämä vaikeuttaa tutkimuksia ja saattaa myös johtaa niiden alimitoittamiseen, jolloin kaikki ongelmat eivät selviä. Alimitoitusta on syytä varoa, koska alimitoitettu tutkimus johtaa väärin johtopäätöksiin ja epäonnistuviin korjauksiin.

Tutkimusaukot on suljettava täydellisen ilmatiiviisti heti tekemisen ja näytteenoton jälkeen. Lähialue on siivottava nihkeäpyyhinnällä välittömästi aina, kun rakennetta on avattu.

Kuntotutkimusten ylimitoittaminen ei johda kovinkaan suuriin menetyksiin, mutta alimitoitettu kuntotutkimus johtaa epäonnistuneeseen korjaukseen. Epäselvissä tilanteissa kannattaa mieluummin yli- kuin alimitoittaa tutkimukset. Jos tutkimusten syytä ei tiedoteta käyttäjille avoimesti, seurauksena on erilaisten spekulatioiden syntyminen käyttäjien keskuudessa. Tämä johtaa helposti tilojen käyttäjien ylilyönteihin ja ristiriitoihin tilakeskuksen kanssa.

Kuntotutkimuksiin liittyviä riskejä, jotka voivat heikentää lopputulosta:

KIIREESSÄ TEHDYT TUTKIMUKSET

- Liiallinen kiire voi johtaa puutteellisiin tutkimuksiin tai väärin johtopäätöksiin, jotka johtavat epäonnistuneisiin korjauksiin.
- **Ratkaisu: Varataan tutkimuksiin aikaa ja jätetään joustovaraa.**

ASIAN VIIVYTTELY ESIMERKIKSI TUTKIMUSTEN KILPAILUTTAMISESSA

- Käyttäjät tuskastuvat ja ongelma paisuu.
- **Ratkaisu: Voimassa oleva puitesopimus johtavan asiantuntijan kanssa, joka valmistelee tutkimussuunnitelman ilman ylimääräisiä viivytyksiä.**

”HEUREKA-ILMIÖ”, JOSSA LÖYDETÄÄN YKSI SYY KÄYTTÄJIEN OIREILLE

- Tutkiminen lopetetaan, eikä tarkastella muita mahdollisia riskejä.
- **Ratkaisu: Edellytetään kokonaisvaltaista tarkastelua.**

KUNTOTUTKIMUSTEN ALOITTAMINEN LISÄÄ KÄYTTÄJIEN RAPORTOIMAA OIREILUN MÄÄRÄÄ

- **Ratkaisu: Avoin tiedottaminen alusta loppuun saakka.**

SELVITYSTYÖT JA KUNTOTUTKIMUKSET ALIMITOITETAAN

- Terveyshaittoja aiheuttavat tekijät eivät selviä ja oireilu jatkuu ainakin osittain.
- **Ratkaisu: Panostetaan kuntotutkimussuunnitelman laatimiseen ja annetaan suunnitelman laatimista varten kaikki mahdollinen tarvittava lähtötieto.**

SELVITYSTÖIDEN JA KUNTOTUTKIMUSTEN YLIMITOITTAMINEN

- **Ratkaisu: Panostetaan kuntotutkimussuunnitelman laatimiseen ja annetaan suunnitelman laatimista varten kaikki mahdollinen tarvittava lähtötieto. Jos kuntotutkimussuunnitelma puuttuu, kuntotutkija tutkii kaiken mahdollisen.**

A6. VIESTINTÄ

Suunnitelmallinen ja aktiivinen viestintä eri osapuolten välillä on ensiarvoisen tärkeää onnistuneen korjaushankkeen läpiviemiseksi. Laajoissa ja pitkittyneissä ongelmatilanteissa kuntotutkimus on usein osa laajempaa sisäilmastoselvitysprosessia ja viestinnän koordinoitua on hyvä johtaa sisäilmatyöryhmän toimesta.

Viestinnästä hankkeen ulkopuolelle, kuten medialle vastaa normaalitilanteessa tilakeskuksen projektipäällikkö ja poikkeustilanteessa tilakeskuksen johto.

Rakennuttaja vastaa hankkeen sisäisestä viestinnästä, mikäli hankekohtaisesti ei toisin päätetä. Viestinnästä vastaavan henkilön on oltava sama henkilö koko hankkeen ajan. Hänen tehtävänsä on varmistaa oikean tiedon kulku:

- kuntotutkijoiden välillä
- kuntotutkijoiden ja korjaussuunnittelijoiden välillä
- tilakeskuksen asiantuntijoille
- kaikille urakoitsijoille ja näiden työnjohtajille.



Tilojen käyttäjille suunnatun viestinnän päävaiheet ja sisällöt:

1. TUTKIMUS- TAI SELVITYSHANKKEEN KÄYNNISTÄMINEN

- Päätetään kohdekohtaisen sisäilmaryhmän perustamisesta.
- Jos sisäilmaryhmää ei perusteta, tiedotetaan tehtävistä tutkimuksista, aikataulusta, sisällöstä ym. kohteesta vastaavalle.
- Viestinnän sisältö selvityksen alkaessa (tiedote henkilöstölle ja tilojen käyttäjille ja/tai heidän vanhemmilleen):
 - Ongelmaan on tartuttu ja tilanteen vaatimiin toimiin ryhdytään
 - Oireilevia käyttäjiä pyydetään olemaan yhteydessä työterveyshuoltoon
 - Oireilevien lasten vanhempia pyydetään olemaan yhteydessä kouluterveydenhuoltoon tai neuvolaan
 - Alustava aikataulu jatkotoimille

2. TUTKIMUSVAIHE ON SAATU PÄÄTÖKSEEN

- Asiat käydään läpi kohteen sisäilmaryhmässä
- Tiedote tilanteesta tilojen käyttäjille ja lasten vanhemmille sekä tarvittaessa medialle
- Kohteessa järjestetään tarvittaessa tiedotustilaisuudet henkilöstölle sekä lasten vanhemmille. Nämä kannattaa järjestää erillisinä tilaisuuksina.
- Viestinnän sisältö:
 - Tehtyjen tutkimusten tulokset ja johtopäätökset
 - Terveystieteellisen merkityksen arviointi
 - Viranomaisten toimenpiteet, kuten mahdolliset tilojen käyttörajoitukset
 - Jatkotoimenpiteet
 - Mitä korjataan ja milloin vai puretaanko?
 - Korjausten tavoitteet, poistetaanko kaikki sisäilmahaittaa aiheuttavat tekijät vai jätetäänkö jotain korjaamatta
 - Mahdolliset väistötilaratkaisut sekä niihin liittyvät järjestelyt

3. SUUNNITTELUVAIHEEN VIESTINTÄ

- Korjausratkaisu hyvin yleisellä tasolla
- Tarkennettu aikataulu
- Tarkemmat väistötilaratkaisut sekä muut vaikutukset käyttäjille

4. TYÖMAAVAIHEEN VIESTINTÄ

- Työmaan aikataulu ja vaiheistus
- Työmaajärjestelyiden vaikutukset käyttäjille
- Mahdollinen purkuvaiheen jälkeinen työmaakierros halukkaille

5. VASTAANOTTOVAIHEEN VIESTINTÄ

- Muuttoaikataulu
- Tavaroiden puhdistaminen ja mitä tavaroita voidaan ylipäättään tuoda korjattuihin tiloihin

6. SEURANTAVAIHEEN VIESTINTÄ

- Ilmoitusjärjestelmä havaittavista vioista
- Järjestelmien säätö käytön aikana
- Seurantakyselyn toteuttaminen

B. KORJAUSVAIHE

BI. RAKENNUTTAJAN OSAAMIS- VAATIMUKSET JA TEHTÄVÄT



Rakennuttajalla tarkoitetaan tässä ohjeessa henkilöä, joka koordinoi ja johtaa yksittäisen rakennuksen korjaushanketta. Tilanteesta riippuen tämä voi olla joko tilakeskuksen oma rakennuttajainsinööri tai ulkopuolelta palkattu rakennuttajakonsultti.

Osaamisvaatimukset

Rakennuttaja on avainasemassa kosteusvauriokorjaushankkeen onnistumisessa. Hänen tulee hallita sisäilmaongelmiin liittyvät erityiskysymykset ja osata laatia sellaiset kaupalliset asiakirjat, että korjaustöiden laatu varmistuu. Lisäksi rakennuttajan pitää osata omalta osaltaan varmistaa korjaussuunnitelmien laatu.

Mikäli rakennuttajakonsultilla itsellään ei ole kosteusvauriokorjauksiin liittyvää osaamista, hänellä on hyvä olla apuna kosteusvaurioihin perehtynyt asiantuntija. Tämä voi olla kuntotutkimuksia johtanut asiantuntija tai kosteusvauriokorjaussuunnittelija, joka voi ottaa kantaa myös kaupallisiin asiakirjoihin tuleviin ehtoihin. Suunnittelija tai kuntotutkija voi myös kirjoittaa kaupallisiin asiakirjoihin tarvittavat hyvän sisäilmaston laadun varmistavat osat.

Rakennuttajan pätevyysvaatimukseksi voidaan edellyttää RAP-tutkintoa ja lisäeduksi katsoa esimerkiksi kuntoarvioijan pätevyys.

Tehtävät

Rakennuttajan perustehtävät korjaushankkeessa ovat:

- Suunnittelun kilpailuttaminen ja hankinta
- Suunnitteluprosessin ohjaus ja tarvittavien taustatietojen toimittaminen suunnittelijoille
- Urakan kaupallisten asiakirjojen laadinta
- Urakoiden kilpailuttaminen
- Rakennustöiden valvonnan organisointi
- Viranomaisyhteyksien hoitaminen

Tämä toimintamalli olettaa, että suunnittelun edellyttämät kuntotutkimukset ja muut selvitykset on pääasiassa tehty ennen tässä kuvatun vaiheen alkua. Tietyissä tapauksissa saattaa rakennuttaja joutua myös teettämään puuttuvia kuntotutkimuksia varsinkin, jos hankkeen edetessä saadaan uutta tietoa tai lähtötiedoissa ilmenee puutteita. Tällöin rakennuttajan pitää pyytää kuntotutkimusten johtavalta asiantuntijalta apua puuttuvien tutkimusten suunnitteluun. Tärkeintä on, että korjaussuunnittelijoilla on oikeasti käytävissään rakennuksesta riittävän kattava ja oikea tieto.

Rakennuttajan pitää tarkastaa, että asiakirjoissa on huomioitu erityisesti seuraavat seikat:

- Urakoiden rajapinnat
 - Kaikki sisäilmaan vaikuttavat seikat on suunniteltu ja tekijät määritellyt
 - Korjaustyön aikainen siivous, loppusiivous ja homeettomaksi siivous sekä niiden vastuutahot on määritellyt
- Alipaineistus ja suojaustoimet on suunniteltu, niiden tarkastajat sekä vastuut eri vaiheissa on määritellyt
- Sisäilmaan liittyvien korjaus- ja rakennusvaiheiden tarkastukset, kuka ja milloin tekee
 - Onko purettu riittävästi
 - Onko jäljelle jääneet rakenneosat puhdistettu kunnolla
 - Ovatko mahdolliset tiivistykset pitäviä / riittäviä
 - Tulo- ja korvausilmajärjestelyt, alipaineisuuden purkaminen
- Kosteiden rakenteiden kuivamisen seuranta
 - Mittaussuunnitelman tekijä
 - Urakoitsijasta riippumattoman mittauksen toteuttajan valinta

Rakennuttajan sisäilmaongelmakohteisiin liittyviä muita tehtäviä ovat:

- Asiantuntijoiden, kuten korjaussuunnittelijan, vastaavan työnjohtajan, valvojan ja urakoitsijoiden osaamisen varmistaminen ja toimijoiden valitseminen yhdessä tilaajan kanssa
- Kiinteistön perustietojen hankkiminen suunnittelijoille
- Korjaussuunnitteluun liittyvien lisäselvitysten teettäminen
- Tutkimusten ja tarkastusten mahdollistaminen, toimiminen yhteyshenkilönä huollon, tutkijoiden ja suunnittelijoiden välillä
- Erikoisratkaisujen ja työnaikaisten muutosten huomiointi käyttö- ja huolto-ohjeen laatimisessa
- Erikoisratkaisujen laatuvaatimusten ja laadunvarmistapojen mallintaminen (tiivistämiset, alipaineistamiset, puhdistamiset, hajunpoisto jne.) yhdessä korjaussuunnittelijan ja kuntotutkijan kanssa
 - Esim. työnäytteiden tai mallityösuoritusten avulla
 - Rakennuksen osan tai alueen koekorjauksen avulla
- Rakennuttaja vastaa myös hankkeen sisäisestä viestinnästä, mikäli hankekohtaisesti ei toisin päätetä (ks. kortti A6)
- Energiatehokkuuden parantamisvaatimusten huomiointi vähäistä laajempien sisäilmakorjausten yhteydessä.

Kustannusarviot eri vaihtoehdoille

Mikäli korjaamiselle esitetään erilaisia vaihtoehtoja, rakennuttaja-asiantuntija selvittää/selvityttää niiden kustannusvaikutukset. Kustannusvaikutukset pitää arvioida korjauskohteen tuleva käyttöikä huomioiden. Yksinkertaisimmillaan korjausvaihtoehdon hankintahinta jaetaan sen arvioidulla käyttöajalla. Korjaushanketta arvoitaessa voi olla hyvä tarkastella myös elinkaarikustannuksia.

Tyypillisiä vaihtoehtoja ovat rakenteiden tiivistämiseen perustuvat ratkaisut, joita verrataan rakenteen uusimiseen. Tällöin vastaavat käyttöiät voisivat olla esimerkiksi tiivistämiselle 5-10 vuotta ja rakenteen uusimiselle 30-50 vuotta.

Urakkamuoto ja aikataulu

Urakkamuoto tulee valita niin, että se soveltuu mahdollisimman hyvin sisäilmaongelmien korjaamiseen. Urakkamuodon tulee olla sellainen, että tilaajan on mahdollista varmistua suunnittelun ja työn toteutuksen laadusta.

Huomioon on otettava:

- Hankkeen eri vaiheiden laadunvarmistus
- Vastuut ovat selkeät ja urakoiden rajapintoihin ei jää aukkoja.

Korjaushankkeissa kiirehtimällä voidaan säästää vain muutama viikko aikaa, mutta aiheuttaa suuri epäonnistumisen riski. Kosteusvauriokorjaushankkeen aikataulu on laadittava riittävän väljäksi, jotta

- kaikkiin purkuvaiheessa havaittaviin lisävaurioihin ehditään laatia korjaussuunnitelmat ja vauriot korjataan oikein
- kaikki rakenteet ehditään kuivata
- kaikki tärkeät, piiloon jäävät työvaiheet ehditään tarkastaa ennen pinnoittamista
- yllätyksiin ja muutoksiin voidaan kohtuudella varautua.

Työmaavaiheen valvonnan organisointi

Työmaan valvontasuunnitelmasta pitää ilmetä mm. seuraavat seikat:

- Materiaalien vähäpäästöisyyden varmistaminen (MI-materiaalit)
- Tiivistysten tarkastaminen, rakenteet tulee tiivistää aina korjausten yhteydessä
- Jäljelle jäävien rakenteiden puhtauden varmistaminen (mm. homeisten tiilipintojen puhdistus)
- Purkamisen riittävän laajuuden määrittäminen
- Suojaseinien ja alipaineistuksen varmistaminen
- Työmaan siisteys ja siivous työn aikana.

Rakennuttaja listaa kohteen isännöitsijän kanssa

- Jälkiseurannan suorittaminen, oirekyselyt, olosuhdemittaukset
- Hyvän sisäilmaston varmistaminen
 - alipaineistetut rakenteet (esim. ryömintätilat)
 - tuuletetut rakenteet
 - tiivistysten pitäminen
 - ilmanvaihdon toiminta, käytön aikana ja käyttöajan ulkopuolella
 - siivousohjeet, jotka huomioivat erilaiset rakenteet.

B2. SUUNNITTELIJOIDEN OSAAMIS- VAATIMUKSET JA TEHTÄVÄT

Rakennuksen korjaus- ja muutostyöhön liittyvien suunnittelutehtävien vaativuusluokkien määräytymisestä säädetään valtioneuvoston asetuksessa (VNa 214/2015). Asetuksessa on kolme vaativuusluokkaa rakennusfysikaalisessa suunnittelussa ja kosteusvaurion korjaussuunnittelussa.

Kosteusvaurion suunnittelutehtävä on **tavanomainen**, jos kohteessa on selkeästi määritettäviä ja rajattavia kosteus- tai homevaurioita eikä rakennuksen käyttötarkoituksesta tai ominaisuudesta ei aiheudu suunnittelulle erityisiä vaatimuksia.

Kosteusvaurion suunnittelutehtävä on **vaativa**, jos kohteessa on laajoja kosteus- tai homevaurioita tai vaurioiden korjaus edellyttää rakenteiden kosteustieteellisen toiminnan merkittävää muuttamista.

Kosteusvaurion suunnittelutehtävä on **poikkeuksellisen vaativa**, jos:

- rakennuksessa on laajoja rakenteiden sisäisiä kosteus- tai homevaurioita aikaisemmasta korjauksesta huolimatta;
- rakenteiden kosteustieteellinen toiminta on varmistettava erityisillä teknisillä järjestelmillä tai erityismenetelmillä
- rakennuksen käyttötarkoituksesta, sisäilmaston tavoitetasosta tai muusta ominaisuudesta aiheutuu suunnittelulle poikkeuksellisia vaatimuksia.

Kosteusvaurion korjaussuunnittelijan ohjeelliset kelpoisuusvaatimukset eri suunnittelutehtävissä on esitetty taulukossa B2.1.



Taulukko B2.1. Kosteusvaurion korjaussuunnittelijan ohjeelliset kelpoisuusvaatimukset eri suunnittelutehtävissä.

Lähde: Ympäristöministeriön ohje rakennusten suunnittelijoiden kelpoisuudesta YM2/601/2015.

TAVANOMAINEN SUUNNITTELUKORJAUSVAATIMUS	VAATIVA SUUNNITTELUKORJAUSVAATIMUS	POIKKEUKSELLISEN VAATIVA SUUNNITTELUKORJAUSVAATIMUS
<p>Suorittanut vähintään rakennus- tai muun soveltuvan tekniikan opintosuunnalla teknikon tutkinnon, tai on suorittanut tekniikan kandidaatin tutkinnon (180 op), ja tutkintoon tai sitä täydentäviin opintoihin on sisällynyt rakennusfysiikan sekä kysessä olevien rakenteiden suunnitteluun ja toimintaan liittyviä opintoja vähintään 20 op, joihin kuuluu seuraavien (tai vastaavien) alojen opintosuorituksia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rakennusfysiikka • rakennetekniikka ja rakennesuunnittelu • materiaalitekniikka • talotekniset järjestelmät 	<p>Suorittanut rakennus- tai muun soveltuvan tekniikan alan diplomi-insinöörin tutkinnon, insinööri (ylempi AMK) -tutkinnon, insinööri (AMK) -tutkinnon tai soveltuvan insinöörin tutkinnon, ja tutkintoon tai sitä täydentäviin opintoihin on sisällynyt rakennusfysiikan, kysessä olevien rakenteiden suunnitteluun ja toimintaan sekä korjausrakentamiseen liittyviä opintoja vähintään 30 op, joihin kuuluu seuraavien (tai vastaavien) alojen opintosuorituksia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rakennusfysiikka • rakennetekniikka ja rakennesuunnittelu • materiaali- ja valmistustekniikka • talotekniset järjestelmät • sisäympäristöolosuhteet • kuntotutkimusmenetelmät 	<p>Suorittanut rakennus- tai muun soveltuvan tekniikan alan diplomi-insinöörin tutkinnon, insinööri (ylempi AMK) -tutkinnon ja tutkintoon tai sitä täydentäviin opintoihin on sisällynyt rakennusfysiikan, kyseessä olevien rakenteiden suunnitteluun ja toimintaan sekä korjausrakentamiseen liittyviä opintoja vähintään 35 op, joihin kuuluu seuraavien (tai vastaavien) alojen opintosuorituksia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rakennusfysiikka • rakennetekniikka ja rakennesuunnittelu • materiaali- ja valmistustekniikka • talotekniset järjestelmät • sisäympäristöolosuhteet • kuntotutkimusmenetelmät
SEKÄ	SEKÄ	SEKÄ
<p>on hankkinut kolmen vuoden kokemuksen avustamisesta korjaussuunnittelutehtävissä;</p> <p>edellä mainitusta kokemuksesta on vähintään vuosi kosteusvaurion korjaussuunnittelutehtävissä.</p> <p>Vaaditusta kokemuksesta on pääosa hankittu suorittamisen jälkeen.</p>	<p>on hankkinut neljän vuoden kokemuksen tavanomaisista korjaussuunnittelutehtävistä ja kahden vuoden kokemuksen avustamisesta vaativissa suunnittelutehtävissä;</p> <p>kokemus voi sisältää sekä avustamista eri vaativuusluokkien suunnittelutehtävissä että toimimista vastuullisena suunnittelijana tavanomaisissa suunnittelutehtävissä;</p> <p>edellä mainitusta kokemuksesta on vähintään kaksi vuotta kosteusvaurion korjaussuunnittelutehtävissä.</p> <p>Vaaditusta kokemuksesta on pääosa hankittu tutkinnon suorittamisen jälkeen.</p>	<p>on hankkinut kuuden vuoden kokemuksen vaativista korjaussuunnittelutehtävistä;</p> <p>kokemus voi sisältää sekä avustamista vaativissa ja poikkeuksellisen vaativissa suunnittelutehtävissä että toimimista vastuullisena suunnittelijana vaativissa suunnittelutehtävissä;</p> <p>edellä mainituista kokemuksesta on vähintään kolme vuotta kosteusvaurion korjaussuunnittelutehtävissä.</p> <p>Kokemus on hankittu tutkinnon suorittamisen jälkeen.</p>

Mikäli korjauksen päätehtävä on kosteusvaurion tai muun sisäilmaongelman korjaaminen eikä hankkeessa suuremmissa määrin tehdä julkisivu-, tilankäyttö- tai toimintamuutoksia, kannattaa pääsuunnittelijan rooliin palkata kosteusvauriokorjaussuunnittelija (Rakennesuunnittelun tehtäväluettelo RAKI 2).

Mikäli kosteusvauriokorjaus on osa suurempaa peruskorjausta, on hankkeen pääsuunnittelija yleensä arkkitehti. Koska arkkitehdit ovat harvoin erikoistuneita sisäilmakorjauksiin, tulee rakennuttajan huolehtia siitä, että kosteusvauriokorjaussuunnittelijalla on riittävät valtuudet ohjata sisäilmaan vaikuttavien tekijöiden suunnittelua. Vaarana on muuten se, että sisäilmakorjaukset jäävät muun suunnittelun jalkoihin ja pahimmillaan korjaukset tästä syystä epäonnistuvat.

Ympäristöministeriö on julkaissut asetuksen rakentamista koskevista suunnitelmista ja selvityksistä (YMa 216/2015). Asetusta sovelletaan luvanvaraiseen rakentamiseen niin uuden rakennuksen rakentamisen osalta kuin vanhan rakennuksen korjaus- ja muutostyöhön. Asetuksen lisäksi ympäristöministeriö on julkaissut asetusta täydentävän ohjeen (YM3/601/2015). Seuraavassa on poimittu asetuksesta ja ohjeesta erityisesti kosteusvauriokorjauksiin liittyvät kohdat.

Purku- ja suojaussuunnitelma

Purku- ja suojaussuunnitelmien tulee asetuksen mukaan sisältää tiedot:

- purettavista rakenteista ja rakennusosista;
- purkutoimenpiteistä ja niiden aiheuttamien haittojen estämisestä;
- toimenpiteistä, joilla rakenteet rakennusosat ja pinnat suojataan purkamisen ja rakentamisen aikana;
- toimenpiteistä joilla korjaustyöalue erotetaan rakennuksen käytöstä olevasta osasta sekä alipaineituksesta tai toimenpiteistä, joilla korvausilma järjestetään käytössä oleviin tiloihin.

Ympäristöministeriön asetusta täydentävässä ohjeessa YM3/601/2015 annetaan lisäohjeita purku- ja suojaussuunnitelman laatimisesta ja sisällöstä.

Purku- ja suojaussuunnitelma liittyy työmaajärjestelyihin ja purku- ja rakennustyön aikaiseen kosteudenhallintaan ja muiden purkutöiden aiheuttamien haittojen, kuten pölyn ja melun hallintaan. Usein suunnitelman osien laatimiseen osallistuu useita eri alojen asiantuntijoita.

Purku- ja suojaussuunnitelma laaditaan yleensä yhtenä asiakirjana, joka koostuu sekä suunnitelluista purkutoimenpiteistä että purun ja rakentamisen aikana tarvittavista rakenteiden, rakennusosien ja pintojen suojauksesta. Tieto toimenpiteistä, joilla korvausilma järjestetään, tarvitaan yleensä silloin, kun kyse on julkisivutöiden sääsuojauksesta.

Erityisesti silloin, kun purkutöitä tehdään käytössä olevassa rakennuksessa, kiinnitetään huomiota pölyn leviämisen estämiseen ja käytössä olevan osan terveellisyteen ja turvallisuuteen. Purkualue tulee erottaa luotettavasti rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmästä eikä näillä toimilla saa olla haittavaikutuksia IV-järjestelmän toimintaan muualla rakennuksessa. Myös palo-osastoinnin toimivuus työn aikana varmistetaan. Tarvittaessa voidaan pyytää paloviranomaisen lausunto suunnitelmasta. Ilmanvaihdon työn kohteena olevasta alueesta riippumaton toiminta varmistetaan.

Kosteudenhallintasuunnitelma

Kosteushallintasuunnitelman tulee asetuksen mukaan sisältää tiedot toimenpiteistä, joilla rakennusaineet ja -tuotteet sekä rakennusosat suojataan säään aiheuttamilta tai työmaan olosuhteista johtuvilta haittavaikutuksilta sekä toimenpiteistä, joilla rakennusaineiden ja -tuotteiden sekä rakennusosien kosteudensuojaukseen toteutetaan ja rakenteiden kuivuminen varmistetaan.

Ympäristöministeriön asetusta täydentävässä ohjeessa YM3/601/2015 annetaan isätietoa kosteudenhallintasuunnitelmasta ja sen laatimisesta.

Työmaan aikaisella rakenteiden ja rakennusosien suojausella ja kosteudenhallinnalla on merkitystä rakennuksen käytön terveellisyyteen.

Työmaan kosteudenhallintasuunnitelma sisältää tiedot toimenpiteistä, joilla rakennusaineet ja -tuotteet sekä rakennusosat suojataan koko rakentamisen ajan säään aiheuttamilta haittavaikutuksilta kuten kastumiselta ja jääytymiseltä.

Yleisimmät tarvittavat tiedot ovat tieto sadesuojauksesta kuljetusten, varastoinnin ja rakentamisen aikana sekä toimenpiteet pakkaselta suojaamisesta valutöiden sitoutumisen aikana.

Lisäksi kosteudenhallintasuunnitelmassa osoitetaan toimenpiteet, joilla rakennusaineiden ja -tuotteiden sekä rakennusosien kosteudensuojaukseen toteutetaan ja rakenteiden kuivuminen ennen pinnoittamista varmistetaan. Suunnitelmasta käy tällöin ilmi esimerkiksi rakennusaineiden ja -tuotteiden sekä rakennusosien työmaavarastoinnin aikainen suojaus sekä kosteiden rakennusosien ja rakennuskosteuden kuivataminen ennen peittävien rakenteiden asentamista.

Kosteusvaurion korjaussuunnitelma

Kosteusvaurion korjaussuunnitelman tulee asetuksen mukaan sisältää tieto:

- toimenpiteistä, joilla kosteusvaurion aiheuttama haitta tai sen vaikutus sisäilmaan ja käyttöihin poistetaan;
- korjatun rakenteen tai järjestelmän toimimisesta sen suunnitellun käyttöänsä aikana.

Asetusta täydentävässä ohjeessa annetaan lisätietoa kosteusvaurion korjaussuunnitelmaan liittyen. Kosteusvaurion korjaussuunnitelma laaditaan rakentamisen laadun parantamiseksi ja kosteusvaurion uusiutumisen ehkäisemiseksi. Kosteusvaurioiden aiheuttamat haitat kohdistuvat erityisesti rakennuksen käyttäjien terveyteen ja niiden selvittäminen ja korjaaminen vaativat erikoistunutta asiantuntemusta ja suunnittelua. Mitä vaikeammasta kosteusvauriosta ja sen aiheuttamasta haitasta on kyse, sitä enemmän korjausten suunnittelussa ja korjaustyössä vaaditaan ryhmätyötä ja usean alan asiantuntemusta.

Suunnitelmien lähtökohtana on tarkoituksenmukaista pitää rakennuksen jäljellä olevaa käyttöikää ja tavoitteena on ensisijaisesti poistaa haitan aiheuttanut vaurio tai virhe. Kosteusvauriokorjausten yhtenä onnistumisen edellytyksenä on laaditun kosteusvaurion korjaussuunnitelman noudattaminen.

Suunnittelijoiden resurssien varmentaminen

Suunnittelutoimistojen tulee varmistaa, että toimistolla on käytettävissään riittävästi tarvittavan kelpoisuuden omaavia suunnittelijoita. Suunnittelusta vastaavan tahon tulee johtaa nuorempien suunnittelijoiden työskentelyä ja tarkastaa työt.

Kilpailuttaminen

Kun kosteusvauriokorjaussuunnittelu kilpailutetaan, on kilpailutusprosessista tärkeimmäksi katsottava suunnittelijoiden pätevydet ja referenssit onnistuneista korjauskohteista. Tarjouspyyntöluettelot voidaan suunnitella yhdessä kuntotutkijan kanssa.

Lähtökohta on se, että osaamiselle asetetaan riittävän korkeat minimivaatimukset. Kannattaa muistaa, että korjauksen kokonaiskustannuksista kosteusvauriokorjaussuunnittelu

muodostaa korkeintaan muutaman prosentin kustannuserän. Korjauksen epäonnistuminen voi johtaa siihen verrattuna monikymmenkertaisiin kustannuksiin.

Mikäli kosteusvauriokorjaussuunnittelu kilpailutetaan, tarjouspyynnöstä pitää selvittää:

- luettelo laadittavista suunnitelmista, piirustuksista, työselostuksista, tarkastuksista ja työtehtävän sisältävistä kokouksista
- suunnittelijoiden ja työnjohtajien pätevyysvaatimukset, erikoisammattimiesten osaamisvaatimukset
- suunnitteluun varatut/tarjottavat resurssit (laatu ja määrä).

Mikäli suunnittelijaa ei tunneta ennestään, on syytä soittaa tämän aikaisemmissa referensseissä toimineille tilaajille ja kysyä ovatko korjaukset onnistuneet.



B3. TYÖNJOHTAJIEN JA VALVOJIEN OSAAMISVAATIMUKSET JA TEHTÄVÄT

Työnjohtajien kelpoisuusvaatimuksista on säädetty maankäyttö- ja rakennuslain 122 c §:ssä. Maankäyttö- ja rakennuslain 122 a §:n mukaan rakennusvalvontaviranomainen voi määrätä, että rakennuslupaa edellyttävässä rakennustyössä on oltava erityisalojen työnjohtajia. Edellytyksenä on, että rakennuslupaa edellyttävä rakennustyö tai osa siitä on vaativaa. Erityisalojen työnjohtajia ovat mm. kosteudenhallinnasta vastaava työnjohtaja, kosteusvauriokorjauksesta vastaava työnjohtaja ja purkamistyöstä vastaava työnjohtaja. Ympäristöministeriö on julkaissut myös ohjeen (YM4/601/2015) rakennustyön suorituksesta ja valvonnasta.

Isoilla kosteusvauriokorjaustyömailla tulisi olla yksi kosteusvauriokorjaamiseen erikoistunut työnjohtaja, joka osaa reagoida nopeasti ja oikein työn aikana esiin tuleviin yllättäviin ongelmiin. Kyseisen työnjohtajan ei tarvitse olla vastaava mestari. Tällaista työnjohtajaa tarvitaan erityisesti purkuvaiheessa ja rakenteiden tiivistysvaiheessa, sillä näihin

vaiheisiin liittyy tavanomaisesta poikkeavia työsuorituksia. Kyseinen työnjohto voidaan myös hankkia alihankintana esimerkiksi purkuun erikoistuneelta yritykseltä.

Kosteusvauriokorjauksen työnjohtajan on mahdollista hakea FISE Oy:n myöntämää henkilöpatenttia. FISE Oy ylläpitää henkilörekisteriä työnjohtajista, jotka täyttävät maankäyttö- ja rakennuslain mukaiset vaatimukset sekä ympäristöministeriön ohjeen mukaiset suositukset.

Kosteusvauriokorjaustöiden valvonta

Kuntotutkijan ja korjaussuunnittelijan roolia työmaan valvonnassa on syytä korostaa. Hyväksi havaittu toimintatapa on palkata kuntotutkija ylimääräiseksi työmaan sisäilma- ja kosteustekniseksi valvojaksi. Tyypillisessä hankkeessa korjausten onnistumisvarmuutta parantaa huomattavasti jo 10 työmaakäyntiä, kunhan ne tehdään oikeassa vaiheessa. Valvojan ja suunnittelijan yhteistyöllä on suuri merkitys kosteusvauriokorjausten onnistumisessa.

Kosteusvauriokorjaustöiden valvontatehtävät:

- käydä läpi suunnitelmat ja kaupalliset asiakirjat ennen hankkeen alkua
- tarkastaa, että kosteusvauriokorjaukset toteutetaan suunnitelmien mukaisesti
- varmistaa, että työtavat ovat suunnitelmien mukaiset (esim. tilojen suojaukset, alipaineistettujen työkohteiden pölynpoisto jne.)
- huolehtia, että kaikista sisäilmaan vaikuttavista seikoista on dokumentoitu esim. mittauspöytäkirjat ja valokuvat
- huolehtia työntekijöiden turvallisuudesta (suojavaivat yms.)
- valvoa, että lähialueella työskentelevät eivät altistu korjaustyön epäpuhtauksille.

Valvojan tulee tutustua kuntotutkimuksiin ja korjaussuunnitelmiin sekä laadunvarmistusmenettelyihin.



B4. TYÖNTEKIJÖIDEN OSAAMIS- VAATIMUKSET JA TEHTÄVÄT

Kosteusvauriokorjaussuunnitelmien työselitykset ovat usein monimutkaisia ja sisältävät perusrakentajalle vieraita termejä ja työtapoja. Mikäli purku- ja korjaustyöntekijöillä ei ole kosteusvauriokorjaamiseen liittyvää työkokemusta, on virhemahdollisuus suuri. Useissa epäonnistuneissa korjauksissa hajuille jauskohteissa on jälkikäteen syyksi havaittu huolimaton työnsuoritus joko purku- tai tiivistysvaiheessa.

Kosteusvauriokorjaustöihin erikoistuneita erikoisammattitutkinnon suorittaneita talonrakentajia on Suomessa vain muutama kymmenen. Luvanvaraisilla asbestipurkutöiden tekijöillä on samantapaista osaamista kuin kosteusvaurioituneiden rakenteiden purkajilla, koskien erityisesti purkalueen suojaamista ja siivoamista. Purkutyövaiheen toimijoilta voidaan tarvittaessa edellyttää asbestipurkulupaa tai vastaavaa mikrobipurkukurssin suoritusta. Mikrobitoisien pölyn leviäminen aiheuttaa suuria lisäkustannuksia ja mahdollistaa oireilun jatkumista. Suojaustoimien tarkoitus on estää pölyn leviäminen purkalueen ulkopuolelle.

Työntekijöille tulee selittää, miksi tehdään esim. rakenteiden tiivistämistä ja miten ne tehdään (huolellisuus työnsuorituksessa). Korjaustyön opetuksesta / ohjauksesta huolehtii henkilö, jolla on riittävä osaaminen ja tietämys asiasta. Urakoitsijalla on velvollisuus osallistua koulutukseen. Rakennuttajan on hyvä olla myös paikalla.

Sekä työnjohtajan että erikoisammattimiesten osaamisvaatimukset tulee olla kirjoitettuna tarjouspyyntöön ja urakkasopimukseen. Urakoitsijoilta tulee edellyttää, että ainakin osalla kosteusvaurioita korjaavista työntekijöistä on aikaisempaa kokemusta kosteusvauriokorjaustöistä. Vaatimus kirjoitetaan tarjouspyyntöasiakirjaan ja liitetään sopimuksen liitteeksi.

Kosteusvauriokorjaamisen hallitseva työnjohtaja hyväksytetään rakennuttajalla ja valvojalla ennen työn aloitusta viimeistään aloituskokouksessa. Myös purkuvaiheen työnjohtaja nimetään viimeistään aloituskokouksessa. Purkamisen laajuus pitää tarkastaa kosteusvaurioasiantuntijan toimesta.

HYVÄKSI HAVAITTUJA PÄTEVYYSVAATIMUKSIA URAKKA-ASIAKIRJOISSA MM.

- **rakennusalan perustutkinto tai vastaava (nokkamies)**
- **vesieristäjän sertifikaatti (tiivistäjällä)**
- **kokemus kosteusvauriokorjaamisesta**
- **suojaustoimien hallinta (tavat todentaa, asbestipurkutyövaltuus)**
- **tietämys mikrobivaurioituneiden rakenteiden purkamisesta**
- **työturvallisuuskortti**



B5. SISÄILMAKORJAUSHANKKEEN KRIITTISET VAIHEET

Rakennuttajan pitää ohjata kosteusvaurioiden ja sisäilmaongelmien korjaussuunnittelua jämäkästi ja ymmärtää perusasiat. Perusasioita ovat mm. seuraavat seikat:

1. Lähtökohtana hankkeelle on, että tiloista tehdään turvalliset ja terveelliset.
2. Kosteusvaurion tai sisäilmaongelman syy pyritään poistamaan. Jos esimerkiksi rakenne kastuu salaojien toimimattomuuden takia, salaojat korjataan tai jos katon lämmöneristeet homehtuvat huonon tuuletuksen takia, tuuletusta parannetaan riittävästi. Poikkeustapausten arvioimiseen tarvitaan kosteusvaurioalan erikoistumista.
3. Homehtuneet materiaalit poistetaan ja rakenteet uusitaan kosteus- ja lämpöteknisesti toimiviksi.
4. Jäljelle jäävät runkorakenteet, joita ei voi poistaa, puhdistetaan mekaanisesti tai kapseloidaan. ([Homevaurioituneen rakenneosan puhdistusohje](#))
5. Jos jäljelle jääneille rakenteille tehdään hajunpoisto, pitää käyttää biosidiasetuksen mukaisia yhdisteitä, joista ei jää jäämiä rakennusosiin. Rakenteet tulee puhdistuksen jälkeen kuivata ja tuulettaa huolellisesti.
6. Rakenteiden ilmavuodot katkaistaan huolellisella tiivistämisellä aina kaikilta vaipan osilta. Kosteusvauriokohteissa käyttäjät ovat usein herkistyneet mikrobeille tai niiden aineenvaihduntatuotteille (mm. hajuille). Esim. maaperässä on aina mikrobiperäistä hajua. Siksi korjausten yhteydessä varsinkin maaperästä tulevat ilmayhteydet tulee aina katkaista.
7. Kemikaalien määrä sisäilmassa tulee huomioida ja minimoida korjauksen yhteydessä ja sen jälkeen, eli rakentamisessa on käytettävä mahdollisuuksien mukaan vähäpäästöisiä MI-materiaaleja.
8. Valetut ja muuratut rakenteet on kuivatettava riittävän kuiviksi ennen pinnoitusta. Asiantuntijat määrittävät rakenteen suhteellisen kosteuspitoisuuden viitearvot ja käytettävät kosteusmittausmenetelmät. Kosteusvauriokorjauksissa käytetään usein viitearvona RH 75 %:a rakennusmateriaalin sisältä mitattuna. Suhteellisen kosteuden arviointisyvyydet vaihtelevat eri rakenteilla.
9. Ilmanvaihtojärjestelmän kunto on aina varmistettava ja järjestelmä on vähintään puhdistettava ja säädettävä korjausten yhteydessä. Rakenteisiin kohdistuvissa kosteusvauriokorjauksissa tilojen alipaineisuus pitää lähtökohtaisesti saada lähelle 0 Pascalia.
10. Rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmän toiminta tulee tarkistaa korjauksen jälkeen. Usein esimerkiksi käyttöajan ulkopuolinen (yö- ja viikonloppuaika) ilmanvaihto on syytä mitoittaa ja säätää uudelleen.
11. Tiivistämisratkaisut ja niiden merkitys sisäilmalle.
12. Aktiivinen viestintä eri toimijoiden kesken.
13. Irtaimiston suojaus ja puhdistus.

Varman päälle korjaaminen on useissa tapauksissa suositeltavaa. Erilaiset pelkkään tiivistämiseen ja alipaineistukseen perustuvat menetelmät ovat usein osoittautuneet epävarmoiksi ja lyhytikäisiksi. Näillä voidaan saavuttaa hyvät sisäilmaolosuhteet joksikin aikaa, jos korjaus onnistuu täydellisesti. Epävarmuustekijöitä on kuitenkin paljon, eikä tarkkoja käyttöikäarvioita toistaiseksi ole.

Kosteusvauriokorjauksissa pitää huolehtia siitä, että päävastuu suunnitteluratkaisujen kokonaisuudesta on kosteusvaurioihin erikoistuneella suunnittelijalla niiltä osin, kun ne koskevat jollain tavalla sisäilman laatua ja rakennuksen terveellisyyttä. Erikoiset tai riskialttiit korjaukset vaativat poikkeuksellista osaamista suunnittelijoilta ja korjaajilta.

Suunnittelun kriittisten vaiheiden havaitseminen

Korjaussuunnittelun onnistumisen kannalta oleellisinta on, että suunnittelijalla on kaikki taustatiedot käytettävissään: kuntoarviot, kuntotutkimukset, sisäilmamittaukset, käyttäjähaastattelut ja oirekartoitukset sekä korjaushistoria. Suunnittelijan on syytä tietää missä tiloissa on oireiltu eniten ja mitkä ovat tutkitut ja oletetut syyt oireiluun. Suunnittelijan ja tiloissa oireilevien käyttäjien kesken käyty keskustelu voi antaa suunnittelijalle myös hyviä lisäeväitä ongelman ratkaisemiseen.

Ehdottoman tärkeää on, että kuntotutkimusvaiheen johtava asiantuntija käy tutkimustulokset läpi korjaussuunnittelijan kanssa henkilökohtaisesti. Tämä tulee kirjata sekä kuntotutkijan että korjaussuunnittelijan tarjouspyyntöihin. Rakennuttajan tehtävänä on huolehtia tällaisen tilaisuuden järjestämisestä ja varata siihen riittävä aika, isommissa hankkeissa yleensä vähintään yksi työpäivä.

HAVAITTUJA ONGELMIA

- **Tutkimusten perusteella tehdään vääriä johtopäätöksiä ja siten myös laaditaan vääränlainen korjaussuunnitelma, jolloin korjaustyö epäonnistuu.**
- **Korjauksen aikana ilmenee lisävaurioita, jolloin korjausbudjetti paisuu.**
- **Korjaustyön jälkeen havaitaan, ettei ongelma ole poistunut, vaan muita oleellisempia sisäilmaa heikentäviä tekijöitä on jäänyt kokonaan korjaamatta.**
- **Pahimmissa tapauksissa korjauskustannukset kohoavat jopa siten, että olisi ollut järkevämpää purkaa ja rakentaa uusi kuin korjata.**

Liittymädetaljit

Epäonnistuneissa korjaushankkeissa on usein havaittu, että korjaamatta jääneet ongelmat liittyvät eri-ikäisten rakennusosien liittymien huonoon hallintaan. Esimerkiksi lisärakentamisen yhteydessä on voitu jättää vanhoja julkisivurakenteita sisäpuolisiksi seiniksi, jolloin niissä olevissa homeisista materiaaleista on tullut ongelma. Varsinkin lattian alle jääneet korjaamattomat osat ovat yleinen ilmiö.

Myös ilmapuodot korjatun ja korjaamattoman alueen rajapinnassa ovat yleisiä, samoin päällekkäiset vesieristyset kosteissa tiloissa. Jälkimmäinen ei yleensä kuitenkaan aiheuta sisäilmaongelmia, vaan on periaatteessa hyvän rakentamistavan vastaista. Suunnitelmissa on esitettävä riittävästi liittymädetaljeja, eikä niitä jätetä työmaan ratkaisutavaksi. Rakennuttaja valvoo, että erityisesti vaikeiden paikkojen detaljit suunnitellaan hyvin.

Suunnitelmien ulkopuolinen kehittäminen

Koska tutkimusvaihetta johtaneella kuntotutkijalla on hyvä ymmärrys kyseisen rakennuksen ongelmista sekä yleensä myös hyvä kosteusvaurioiden korjausvaihtoehtojen tuntemus, kannattaa tätä hyödyntää suunnittelun ohjauksessa ja suunnitelmien kehittämisessä. Suunnitelmien luonnosten valmistuttua, ne toimitetaan kuntotutkijalle, joka tutustuu niihin ja varmistaa, että kaikkien havaittujen vaurioiden osalle on laadittu suunnitelma.

Vaativissa kohteissa käytetään vaativan tason tai poikkeuksellisen vaativan tason kosteusvauriokorjaussuunnittelijaa. Poikkeuksellisen vaativissa kohteissa lisäksi suunnitelmien ennakkotarkastuksen tekee poikkeuksellisen vaativan pätevyystason omaava rakennusfysiikkasuunnittelija. Tämän jälkeen järjestetään palautekeskustelu johtavan kuntotutkijan (kohteen käytännössä tutkinut), suunnittelijan, rakennuttajan ja tilaajan edustajien kesken. Keskustelun tarkoitus ei ole arvostella suunnitelmia, vaan antaa tukea oikeiden, kaikkia osapuolia tyydyttävien suunnitteluratkaisujen kehittämiseksi. Palautekeskustelun järjestämisestä tulee laittaa maininta suunnittelusopimukseen ja tarjouspyyntöön.

Suunnittelualojen yhteensovittaminen

Vaikeasti korjattavat kosteusvauriot ovat yleensä rakenteiden sisällä ja niistä irtoavat haitalliset aineet ja mikrobit liikkuvat pääasiassa ilmavirtausten mukana rakenteista sisäilmaan. Vaikka vaurioitunut materiaali poistetaan, jäljelle jääneisiin rakennusosiin jää yleensä jonkin verran haitallisia aineita ja mikrobeja. Ilmavutojen tiivistäminen ja ilmanvaihdon korjaaminen edesauttavat korjauksen onnistumista merkittävästi.

Rakenteiden tiivistämisen lisäksi ilmanvaihto on syytä saada mahdollisimman lähelle tasapainoa tilakohtaisesti eli ilmanpaineen paine-eron ulkovaipan läpi tulisi olla mahdollisimman pieni.

Ilmanvaihdon suunnittelussa, tiivistyssuunnittelussa ja tilojen painesuhteiden suunnittelussa täytyy IV-suunnittelijan ja kosteusvauriokorjaussuunnittelijan tehdä yhteistyötä.

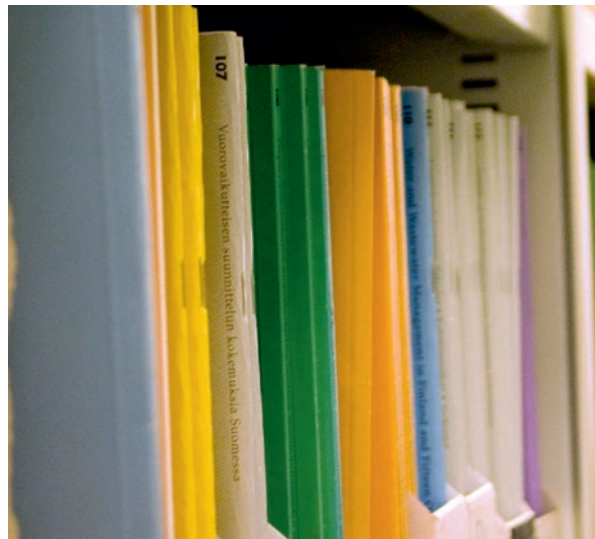
Energiatehokkuuden parantaminen sisäilmaa heikentämättä

Kosteusvauriokorjauksissa on usein kysymys vaipan rakenteiden vaurioista ja myös lämmöneristeet ovat yleensä vaurioituneet. Siksi korjauksia suunniteltaessa joudutaan pohtimaan rakenteiden energiatehokkuuden parantamista korjausten yhteydessä. Kun kysymyksessä on rakennuksen terveellisyyteen liittyvä korjaus, pitää MRL 125 §:n perusteella korjaamiselle yleensä hankkia rakennuslupa. Lupamenettely johtaa automaattisesti vaatimukseen rakennuksen energiatehokkuustarkastelusta.

Jos vauriot ovat eristerakenteissa ja rakenne joudutaan avaamaan korjauksen yhteydessä, on yleensä perusteltua parantaa rakenteen energiatehokkuutta. Asetuksessa energiatehokkuuden parantamisesta rakennuksen korjaus- ja muutostyön yhteydessä (YMa 4/13) annetaan kolme vaihtoehtoista menetelmää, joista kiinteistön omistaja voi valita sopivimman:

- Ensimmäinen vaihtoehto on hoitaa asia rakennusosakohtaisesti. Silloin korjattujen rakennusosien, kuten ulkoseinien, alapohjan, ikkunoiden ja ovien, lämmönläpäisykerroimen arvotulee puolittaa lähtötilanteeseen verrattuna.
- Toinen tapa on pienentää rakennuksen standardikäyttöön perustuvaa energiankulutusta. Tällöin tarkasteltavana on rakennuksen vuosittainen normaalikäytön energiankulutus suhteessa rakennuksen pinta-alaan.
- Kolmannessa vaihtoehdossa lasketaan rakennukselle ominainen kokonaisenergian kulutus eli E-luku, jota sitten pienennetään vaadittuun tasoon.

Elinkaarilaskentaa voi käyttää apuna vaihtoehdon valinnassa. Perusvaatimus on lämmönjohtavuuden puolittaminen, eli käytännössä esimerkiksi kaksinkertaistaa eristeen määrä tai vaihtaa eriste kaksi kertaa paremmin eristäväksi. Ensimmäinen toimenpide vaikuttaa väistämättä joko rakennuksen ulkonäköön tai sisätiloihin sekä ikkunoiden ja ovien sijoittumiseen rungon syvyysuunnassa.



Muutetuille rakenteille on ehdottomasti tehtävä kosteusteknisiä tarkasteluita. Hyvä tapa on tarkastella rakenteen teoreettista kosteusteknistä toimintaa eri vuodenaikoina ja myös erityisolosuhteissa. Arkkitehtuurin vaatimuksilla ei saa heikentää rakenteen kosteusteknistä toimintaa, vaan vaatimukset on sovittava yhteen niin, että rakenteesta tulee kosteus- ja lämpötekniisesti toimiva ja pitkäikäinen. Energiatehokkuuden parantamisessa veloitetaan tekemään vain ne toimenpiteet, jotka ovat mahdollisia teknisesti, toiminnallisesti ja taloudellisesti arvioituina.

Suunnitelmamuutokset purkuvaiheen jälkeen

Purkuvaiheen jälkeen pidetään suunnittelijakatselmus, jossa varmistetaan, että lähtötilanne on se, mitä korjaussuunnittelija on arvioinut. Myös kuntotutkijan on hyvä olla mukana.

Kaupallisten asiakirjojen laatu

Kosteusvaurio- tai sisäilmaongelmakohteen korjaamisen onnistuminen riippuu paitsi teknisten asiakirjojen, myös kaupallisten asiakirjojen laadusta. Korjauskohteisiin liittyviä erityispiirteitä, joita ei tavanomaisessa uudisrakentamisessa ole ja sisäilmaongelmakohteissa näitä erityispiirteitä on vielä enemmän. Kohteeseen liittyvät vaatimukset on osattava kuvata kaupallisissa asiakirjoissa erittäin tarkasti, koska muuten jokaisesta tavanomaisesta poikkeavasta ratkaisusta seuraa lisälasku ja sitä ennen selvittely siitä, kuuluuko poikkeava ratkaisu urakan piiriin vai ei. Tällaiset epäselvyydet häiritsevät työmaan etenemistä ja aiheuttavat helposti eripuraa tilaajan ja urakoitsijan välillä. Siitä voi olla seurauksena yleinen työn laatutason huononeminen, johon kosteusvauriotyömailla ei ole varaa.

Erityisvaatimukset on syytä kuvata jo urakkatarjouspyynnössä, jossa ne on nostettava selvänaisesti ja mahdollisimman täsmällisesti esiin. Näin urakoitsijat tietävät, mitä heiltä työssä edellytetään ja laskevat työn kustannukset oikein.

Tarkasti kuvattavia erityisvaatimuksia ovat mm. tilojen työnaikainen erottaminen suojaseinillä ja purkutyötilojen alipaineistaminen. Suojaseinien paikat ja määrä suunnitellaan etukäteen, samoin se, miten suojaseinät liittyvät kiinteästä pinnasta toiseen esimerkiksi alaslaskettujen kattojen läpi betoniholviin asti. Alipaineistumisen varmistamismenettelyistä ja korvausilman saannista työtilaan on huolehdittava. On kuvattava, kuka tarkastaa suojaseinät ja alipaineisuuden jatkuvan toimimisen ennen työn aloittamista ja sen aikana.

Kosteusvauriokohteen tarkastusasiakirja

Kosteusvauriotyömailla käytetään yleensä samoja tarkastusasiakirjapohjia kuin uudisrakentamisen työmailla. Nämä eivät sellaisenaan kuitenkaan sovellu kosteusvauriotyömailla, vaan työmaan erityisvaatimukset pitää siirtää myös tarkastusasiakirjaan. Tähän on kaksi vaihtoehtoa. Joko lisätään erityispiirteisiin liittyvät tarkastukset suoraan tarkastusasiakirjan sisään tai pidetään kosteusvauriokorjausosista omaa tarkastusasiakirjaa, jolloin siinä kuvatut tarkastamiset tekee yleensä kuntotutkija tai korjaussuunnittelija itse (ks. kortti B7).

Kosteusvauriokohteen tarkastusasiakirjaan lisättävät asiat mm.

1. SUOJASEINIEN JA ALIPAINIESTUSMENETELMIEN TOIMIVUUDEN TARKASTAMINEN

Tarkastuksen suorittaa kosteusvaurioiden korjaamiseen erikoistunut asiantuntija, joka voi olla yksi työnjohtajista tai valvoja, jos tämä on erikoistunut vauriokorjaamiseen, muussa tapauksessa kuntotutkija tai korjaussuunnittelija.

2. TARKASTUKSET PURKAMISEN RIITTÄVYYDESTÄ (RIIPPUU KOHTEN TYYPISTÄ JA LAAJUUDESTA)

Määritellään yhdessä kuntotutkijan ja kosteusvauriokorjaussuunnittelijan kanssa, joista toinen yleensä myös tekee tarkastukset.

Voi sisältää työnaikaisia näytteenottoja.

3. TARKASTUKSET JÄLLE JÄÄVIEN (KANTAVIEN) MATERIAALIEN PUHDISTAMISEN ONNISTUMISESTA

Määritellään yhdessä kuntotutkijan ja kosteusvauriokorjaussuunnittelijan kanssa, joista toinen yleensä myös tekee tarkastukset.

Voi sisältää näytteenottoja sekä puhdistettavasta kohteesta (esimerkiksi homeet, sädesienet) että puhdistukseen käytettävien aineiden poistumisesta (esimerkiksi vetyperoksidia käytettäessä varmistetaan, että peroksidi on hajonnut ja rakenne kuivunut).

B6. YLEISIMMÄT SYYT KORJAUSTEN EPÄONNISTUMISEEN



Kosteusvaurioiden ja muiden sisäilmaongelmien korjaamisessa on tapahtunut paljon epäonnistumisia. Epäonnistumisesta on kysymys esimerkiksi silloin, kun käyttäjien oireilu ei vähene korjausten myötä. Koska sisäilmaongelmakohteiden käyttäjät voivat olla herkistyneitä sisäilman epäpuhtauksille, pitää korjausrakentamisessa päästä parempaan sisäilman laatuun, kuin tavanomaisessa rakentamisessa. Tämä on ymmärrettävästi haastavaa, kun lähtökohtana on jollain tavoin vaurioitunut rakennus. Korjausten epäonnistumisiin syinä voivat olla esimerkiksi:

- Työn laatu, asenneongelmat ja osaamattomuus. Jos työn tekijä ei ymmärrä tehtävän työn laadun ja tarkkuuden merkitystä, hän saattaa oikoa työvaiheissa tai jättää jotain niistä tekemättä. Tilannetta voidaan parantaa työnopastuksen avulla sekä kertomalla syyt suunnitelmien taustalla. Jos työn johtajan asenne on korjaustyötä väheksyvä ja hän on lähtökohtaisesti sitä mieltä, että homeongelmat ovat kuvittelua tai hysteriaa, on tämän vaikea opastaa työntekijöitä korjauksiin, joita itse pitää turhina.
- Kuntotutkimusten puutteiden vuoksi osa moniongelmaisten rakennusten ongelmista voi jäädä löytymättä.
- Suunnittelu- ja rakennuttamisvirheitä voi syntyä hankkeen kaikissa vaiheissa. Näitä ovat esimerkiksi
 - maanvastaiset seinärakenteet, joissa lämmöneristeitä suunnitellaan edelleen sisäpuolelle
 - alapohjatiivistyksiin ei kiinnitetä riittävä huomiota
 - tiivistykset tehdään likaiselle tai irtonaiselle pinnalle
 - alakattojen yläpuolet jätetään pinnoittamatta ja siivoamatta
 - aikataulut ovat liian kireitä, rakenteita ei ehditä kuivattamaan
 - rakennusaikaista sadesuojausta ei vaadita asiakirjoissa
 - valvonnan asiantuntemuksen puutteet, jolloin sisäilma-asiat jäävät muun työmaavalvonnan ”jalkoihin”
 - ilmanvaihdon säätöjä ei tarkasteta, vaikka vaipparakenteita tiivistetään.

B7. KORJAUSVAIHEEN JOHTAMINEN JA LAADUN VARMISTAMINEN

Yömaan kosteuden- ja puhtaudenhallinta-vaatimukset

Kosteusvauriokorjaustyömaa tulee pitää mahdollisimman siistinä jo pelkästään myönteisen vaikutuksen takia. Jos työmaa on kovin sotkuinen ja tulevat käyttäjät näkevät tavarat hajallaan ja rakennusmateriaalit suojaamatta sateessa, ensimmäinenkin haju tai sisäilmaoire peilataan välittömästi huonoon rakentamiseen. Kosteuden- ja pölynhallinta on tärkeää myös fyysikaalisista syistä. Purkamisen jälkeiset homeet sekä työnäikainen pöly on saatava mahdollisimman hyvin rakennuksesta pois, sillä korjattuihin tiloihin palaavat käyttäjät ovat todennäköisesti ainakin jonkin verran herkistyneitä.

Tavanomaisen tarkastusasiakirjan lisäksi kosteusvauriokohteeseen lisätään näitä asioita käsittelevä erillinen tarkastusasiakirja tai normaaliin tarkastusasiakirjaan lisätään kosteusvaurioihin liittyvä osa.

Suunnittelija laatii erikoisratkaisuille tarkastuslistan. Rakennuttajan tehtävä on varmistaa, että sellainen on tehty. Tärkeää on muistaa lisätä myös huollolle ohjeistukset erikoisratkaisuihin.

Tarkastusasiakirja sisältää mm. seuraavat asiat, sekä jokaisen kohdan yhteydessä kuka, milloin ja miten asian tarkastaa (ks. kortti B5):

- suojausten pitävyys ja alipaineistus
- purkamisen laajuus ja riittävä taso
- vanhojen rakenteiden kuivatus
- oikein tehdyt uudet rakenteet
- uusien rakenteiden kuivattaminen
- rakenteiden tiivistäminen
- erikoisratkaisut, kaikki koneelliset ratkaisut, kuten alipaineistus, kuivatus, tuuletus jne.
- ilmanvaihtolaitteistoon liittyvät korjaustyöt kuten puhdistaminen, säätö, kuituongelmien korjaukset (äänenvaimentimet), tuloilmakammiot.

Valvonnan oikea-aikaisuus

Korjauskohteiden valvonnassa tärkeää on tarkastusten oikea-aikaisuus. Tarkastamaan on mentävä siinä vaiheessa, kun virhe yleensä syntyy, jotta se on helposti korjattavissa. Hankalin tilanne syntyy, kun tarkastetaan jo valmista rakennetta ja havaitaan se väärin tehdyksi. Tästä syystä mitään pinnoituksia ei saa tehdä, ennen kuin kaikki rakenteelliset työt mukaan lukien tiivistykset on tarkastettu. Esimerkiksi pesuhuoneen vesieristys on tarkastettava ennen laatoitus-työn alkamista. Salaojat on tarkistettava, kun putken yläosa on vielä näkyvissä. Tiivistykset tarkastetaan ennen pintamateriaalien asennusta.

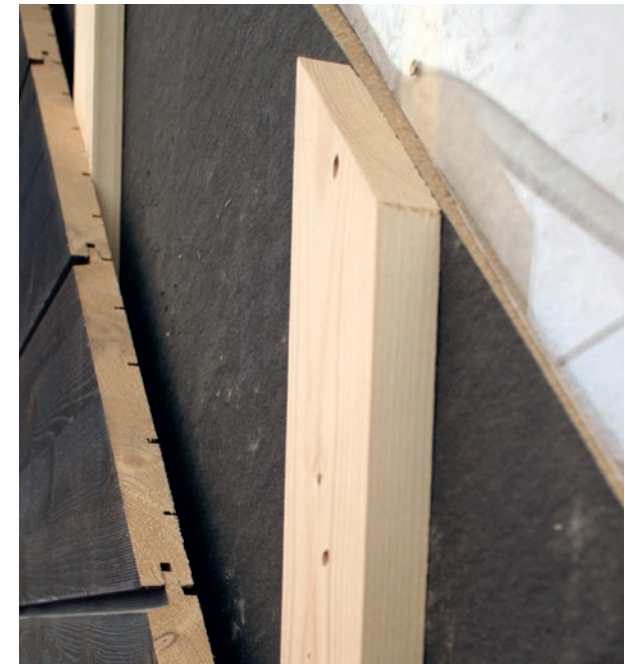
Purkamisen oikean laajuuden varmistaminen

Kun kosteusvaurioituneet tai muuten haitalliset materiaalit poistetaan rakenteista, puhtaan ja pilaantuneen materiaalin raja on yleensä epäselvä. Esimerkiksi aivan puhtaalta näyttävä puu voi olla homeinen varsinaisen vaurion lähialueella. Purkamisen riittävyyden tarkastamiseen onkin syytä käyttää kosteusvaurioihin erikoistunutta asiantuntijaa, esimerkiksi kohteen tutkinutta kuntotutkijaa tai pätevää kosteusvaurioiden korjaussuunnittelijaa.

Homeet ja muut mikrobit sekä niiden orgaaniset yhdisteet voivat "imeytyä" kohtuullisen syvälle huokoiseen materiaaliin kuten puuhun, betoniin, tiileen sekä muuraus- ja rappauslaastiin. Pintoja joudutaan usein höyläämään, hiekkapuhaltamaan, piikkaamaan, leikkaamaan timanttilaikalla jne. Tällöin syntyy erittäin haitallista pölyä, jonka leviäminen työpisteestä pitää estää mahdollisimman tehokkaasti. Käytännössä tämä tarkoittaa tehokkailla imureilla varustettujen työstötyökalujen käyttöä sekä tarkkaa henkilökohtaista suojautumista suojauspuvuihin, hansikkain ja moottoroiduin hengityssuojaimin, joissa on tehokas ilmansuodatus.

Materiaalien puhdistuksen onnistumista joudutaan yleensä mittaamaan kesken purkutyön. Yleensä mittaus tehdään ottamalla materiaalista näyte ja viljelemällä sitä laboratorioissa. Tästä syntyy noin kolmen viikon viive, joka on huomioitava työmaa-aikatauluissa. Lisäksi viljelyn osoittautuessa positiiviseksi, puhdistustoimia voidaan joutua jatkamaan, mikä viivästyttää työtä lisää. Aikatauluihin on syytä varata purkuvaiheen osalta riittävästi pelivaraa.

Myös kuntotutkimuksissa ja kosteusvauriokorjauksissa on huomioitava valtioneuvoston asetus asbestityön turvallisuudesta (798/2015). Lisäksi on huomioitava, mitä on säädetty asbestipurkutyön luvanvaraisuudesta, asbestipurkutyöntekijän pätevydestä ja asbestipitoisen jätteen käsittelystä. Muut haitta-aineet, esim. PAH, PCB, lyijy, jne. on myös huomioitava asianmukaisesti.



C. LUOVUTUS- JA KÄYTTÖÖNOTTOVAIHE

CI. TOIMINTAKOKEET JA SÄÄDÖT

Ilmanvaihdon toimintakokeet

Talotekniikka tarkastetaan yleensä toimintakokeilla ja erilaisilla mittauksilla. LVISA-töiden vastaanottoon kuuluvat:

- laite- ja asennustapatarkastukset
- toimintakokeet
- tarkistusmittaus
- koekäyttö
- loppukatselmus.

Nämä on tehtävä riittävän ajoissa ennen hankkeen luovutusta, jotta varmistetaan laitteiden oikea toiminta ja havaitut puutteet toiminnoissa voidaan korjata ennen kohteen käyttöönottoa. LVISA-töiden luovutuksessa urakoitsijat antavat myös koneiden käyttö- ja huoltoaineiston kohteen huoltokirjaa varten.

Yhteiskäyttökoe

Ennen varsinaisia toimintakokeita talotekniikan urakoitsijat suorittavat yhteiskäyttökokeen. Tässä selvitetään laitteiden

ja laitekokonaisuuksien toiminta eri käyttötilanteissa sekä eri toimijoiden välillä.

Yhteiskäyttökoe tapahtuu käytännössä rakennusautomaatiojärjestelmän seurantaohjelmien avulla. Järjestelmä tallentaa tietoa esimerkiksi viikon ajan, jonka jälkeen tieto puretaan ja käydään läpi järjestelmien toiminta. Tällöin voidaan varmistua järjestelmän oikeasta toiminnasta.

Toimintakokeet

Talotekniikan toimintakokeet voidaan suorittaa, kun urakoitsijat ovat tehneet omalta osaltaan tarkastukset ja yhteiskäyttökokeet sekä laatineet niistä pöytäkirjat. Kokeet tehdään yhdessä urakoitsijoiden, suunnittelijoiden ja rakennuttajan kanssa.

Ennen toimintakokeiden aloittamista tulee koneille tulla lopullinen sähkönsyöttö sekä lämmönjako- ja ilmanvaihtokonehuoneiden ja sähköpääkeskuksen on oltava valmiita. Myös kaikki tilat on oltava siivottuna pölystä ja rakennuksen vaipan oltava valmiina eli seinät, ikkunat ja ovet paikoillaan.

Putkitöiden osalta tulee energiasyötön olla normaalissa käytössä sekä lämmitysverkoston ja sen laitteiden olla asennettuina lopullisesti. Putkien ja linjojen eristystöiden on oltava pääosin tehtynä. Vedenkulutuksen mittalaitteiden ja muiden mittareiden pitää olla asennettuina. Verkoston tulee olla huuhdeltu ja ilmattu huolellisesti.

Ilmanvaihdon kaikkien puhaltimien, lämmöntalteenottolaitteiden ja kanavien on oltava asennettuina sekä puhdistettu mahdollisesta pölystä. Myös puhdistusluukkujen, venttiilien ja muiden päätelaitteiden pitää olla asennettuina.

Sähkötöistä tulee olla tarkastettuna koneiden pyörimissuunnat ja pakkokytkennät. Koneiden ja laitteiden hälytyksen on oltava testattuja sekä merkittyjä. Myös moottoreiden lämpösuojien on oltava viritettyinä.

Rakennusautomaation laitteiden tulee olla alustavasti viritettyjä ja asetettuina perusarvoihin. Ohjauksen ja pakkokytkentöjen on oltava tarkastettuna sekä säätö-, hälytys- ja varolaitteiden toimiviksi todettuja. Tiedonsiirtokaapeloinnin pitää olla lopullinen.



C2. HUOLTO-OHJEEN LAATIMINEN KOSTEUSVAURIOKOHTEESEEN

Korjauskohteissa joudutaan joskus korjausratkaisuihin, jotka tarvitsevat poikkeuksellisia huoltotoimia. Tällaisia ovat varsinkin erilaiset alipaineistamiseen ja tiivistämiseen liittyvät ratkaisut, mutta myös ilmanvaihto tai koneellinen tuuletus voivat tarvita erityistä huoltoa. Käytännössä on usein havaittu, että erikoisten ratkaisujen huollon ja ylläpidon ohjeistus ei kohtaa varsinaista huollon tekijää.

Korjaushankkeen projektipäällikön on huolehdittava siitä, että kaikki erityiset huolto-ohjeet tulee laadittua ja että ne on toimitettu talojen huollosta vastaavalle tilakeskuksen kiinteistöpäällikölle. Projektipäällikön on myös organisoitava huollon koulutus yhteistyössä kiinteistöpäällikön kanssa. Tilaajan tehtävä on varmistaa, että huollon palvelukuvaus kattaa normaalin kiinteistöhoidon sekä kohteen erityisjärjestelmät riittävässä laajuudessa.

Huoltokirjan laadinta

Huoltokirjan ensimmäinen versio pitää olla tehtynä hankkeen suunnittelun valmistuttua. Urakoitsijat täydentävät huoltokirjan omalta osaltaan toteutuneiden ratkaisujen mukaisesti. Huoltopalvelut pitää tarvittaessa ehtiä kilpailuttamaan ennen korjaustöiden valmistumista. Kiinteistönhuollon, rakennusautomaation valvomon käyttäjien sekä isännöinnin on oltava mukana käytönopastuksessa. Suunnittelijan on syytä osallistua käytönopastukseen. Kiinteistönhoidon hankinnan ajankohta on tärkeää ajoittaa yhteen hankkeen etenemisen kanssa.

Huoltokirjassa on oltava tarkat tiedot korjauksen erityisjärjestelmistä, sekä niiden huolto-ohjeet ja -välit ym. Lisäksi on tiloittain kuvattava tehdyt tiivistykset, jotta huoltokint tietää, missä näitä on. Paikannuskuvissa tulee näkyä korjauksen erityisjärjestelmät. Erityisjärjestelmien kunnossapito- ja tarkastusjaksot sekä menetelmät merkitään huoltokirjaan mahdollisimman tarkasti. Ensimmäinen tarkastus tehdään esimerkiksi vuoden kuluttua pistokokein.

Huollon palvelukuvauksen on oltava yksityiskohtainen ja kriittisten töiden tulee olla erikseen kuitattavia huoltokirjassa.

Rakennusautomaatiojärjestelmän toiminta

Rakennusautomaatiojärjestelmän toimintakokeissa on erityisjärjestelmien osalta tarkastettava kaikkien pisteiden toiminta eri tilanteissa. Lisäksi on varmistettava, että ainakin kaikista sisäilman kannalta kriittisistä asioista lähtee hälytys eteenpäin valvomon lisäksi myös kiinteistöhoitajalle ja kiinteistönhoidon päivystykseen. Huoltokirjaan on sisälly-

tettävä toimintaohjeet mahdollisissa sähkökatkotilanteissa ja niiden jälkeen. Vaikeissa ongelmakohteissa voi rakennusautomaatiojärjestelmissä olla mm. jatkuvia paine-eromittauksia riskialttiin vaipan yli, kuten esimerkiksi ryömintätilan ja huonetilan välillä.

Siivous korjauskohteessa

Puoli vuotta korjauksen jälkeen kohteessa ylläpidetään tehostettua siivousta, jossa siivoustiheys on tavanomaista suurempi ja esim. yläpölyt siivotaan useammin. Myös siivouksen osalta erityisvaatimukset merkitään huoltokirjaan.



C3. HUOLLON TYÖNJOHTAJIEN JA KIINTEISTÖNHOITAJIEN OSAAMISVAATIMUKSET JA TEHTÄVÄT



KIINTEISTÖHOITOYRITYSTÄ KILPAILUTTAESSA KANNATTAA ASETTAA VAATIMUKSIA MYÖS HUOLLON TYÖNJOHTAJILLE JA KIINTEISTÖNHOITAJILLE:

- Kiinteistöhoitoyritykselle asetettavat vaatimukset
Tarjoajalla tulee olla riittävä osaaminen ja resurssit kiinteistöpalveluiden tuottamiseksi.
- Kiinteistönhoidon työnjohdolle asetettavat vaatimukset
Tarjoajan työnjohdolla ja heidän varahenkilöillään tulee olla kiinteistöhoitoalaan soveltuva tekninen koulutus ja vähintään kolme vuotta kokemusta kiinteistöpalveluiden työjohtotehtävistä.
- Kiinteistöhoitajille asetettavat vaatimukset
Vähimmäisvaatimuksena on kiinteistöhoitoalan ammatti- tai perustutkinto. Lisäksi työntekijöillä, jotka suorittavat teknisten järjestelmien huoltoja, tulee olla vähintään LVISA-alan ammatillinen koulutus ja kaksi vuotta kokemusta teknisten laitteiden huollosta. Varsinainen kiinteistöhoitaja ei saa suorittaa teknisten järjestelmien vuosihuoltoja, jos hänellä ei ole siihen koulutusta.

C4. TAVOITEARVOJEN TODENTAMINEN



Korjausten jälkeen seurataan sisäilman tavoitearvoja ja mitataan tilojen eri osista ja rakenteista. Keskeisiä tarkastuskohtia ovat iv-kanavien puhtauden tarkastaminen, alakattojen yläpintojen puhtaus, kaapistojen taustojen puhtaus sekä muu puhtaus.

Ilmanvaihtojärjestelmän puhtauden tarkastus

Rakentamismääräyskokoelman osan D2 Rakennusten sisäilmasto ja ilmanvaihto, määräykset ja ohjeet, 2012 määräyksen mukaan ilmanvaihtojärjestelmän puhtaus on tarkastettava ja järjestelmä on tarvittaessa puhdistettava ennen ilmavirtojen mittausta ja säätöä. Ilmanvaihtojärjestelmän ilmavirrat on mitattava ja säädettävä, ominaissähköteho on mitattava, ja järjestelmän toiminta ja puhtaus on todettava suunnitelmanmukaiseksi ennen rakennuksen käyttöönottoa. Selvitykset mittauksista on liitettävä rakennustyön tarkastusasiakirjaan. Määräystä täsmäntävässä ohjeessa todetaan, että toimintakokeet suoritetaan ennen ilmavirtojen mittausta ja säätöä. Ennen kokeiden aloittamista tarkastetaan, että rakennus on riittävän puhdas, tiloissa ei enää tehdä pölyviä rakennustöitä, ilmanvaihtojärjestelmän suodattimet on asennettu sekä ovet ja ikkunat ovat paikallaan. Rakennuksen ja sen ilmanvaihtojärjestelmän riittävän puhtauden vähintään silmämääräinen tarkastus varmennetaan rakennustyön tarkastusasiakirjaan.

Ilmanvaihtojärjestelmä on Suomen rakentamismääräyskokoelman osan D2 määräyksen mukaan suunniteltava ja rakennettava siten, että se on ennen rakennuksen käyttöönottoa puhdas ja sen puhtautta on helppo ylläpitää. Tätä vaatimusta on määräysten ohjeteksteissä täsmennetty seuraavasti:

- Ilmanvaihtojärjestelmä rakennetaan osista, joiden sisäpinnalla ei ole öljyä, pölyä tai muita epäpuhtauksia. Järjestelmän osista ei saa irrota ilmavirtaan haitallisia aineita tai hajuja.
- Kanavat säilytetään työmaalla välivarastossa tulpattuna siten, että ne eivät joudu alttiiksi sateelle, lialle tai kolhuille. Pienet kanavaosat ja päätelaitteet säilytetään työmaalla suljetuissa pakkauksissa.
- Ilmanvaihtojärjestelmä suojataan likaantumiselta asennustyön aikana. Suojaukset poistetaan lopullisesti vasta siivouksen jälkeen, kun tilassa ei tehdä enää pölyviä työvaiheita.
- Alakaton ja välipohjan väliseen tilaan asennettujen jäähdytyslaitteiden tulee olla kokonaisuudessaan puhdistettavissa alakattoa purkamatta. Jos ilma kiertää alakaton yläpuolisessa tilassa, myös alakaton tulee olla rakenteeltaan helposti puhdistettavissa.

Alakattojen yläpuolien puhtauden tarkastus

Alakattojen päälle ei saa jäädä rakennusjätteitä ja pölyä, vaan alakattojen päälliset pitää siivota ennen lopullista

umpeen laittamista. Purettavien alakattojen taustapinnat on helpompi ajoittain siivota, jos pinnat on pohjamaalattu tai niissä on muu pölynsidonta. Alakattoja ei saa myöskään käyttää sähkö- ym. johtojen kannatusalustana, vaan niiden tukeminen olisi hyvä järjestää muutoin. Alakaton päällä olevat johdot vaikeuttavat siivousta sekä järjestelmien tarkastamista.

Varsinkin käytävien alakatoissa sijaitsee yleensä rakennuksen teknisiä järjestelmiä, kuten ilmanvaihtokanavat, vesijohdot ja sähkö- sekä automaatiolaitteita. Näitä järjestelmiä joudutaan ajoittain huoltamaan ja korjaamaan, jolloin katon avaaminen irrottaa sen päälle kerääntyneen pölyn. Yleensä avattavat katot eivät ole ilmatiiviitä, jolloin pöly irtaana myös laitteissa tapahtuvien tärinöiden ja sysäyksien takia. Alakattojen ajoittaisella siivoamisella vähennetään ilmaan joutuvan pölyn määrää.

Kaappien taustojen, alapuolien ja yläpintojen puhtauden tarkastus

Myös kaappien alta, päältä ja taustoilta pitää rakennusjätte ja pöly puhdistaa ennen lopullista umpeen laittamista. Jos kaappien ala- ja yläsokkelit ovat irrotettavissa, voidaan niiden alle ja päälle kertyvä pöly ajoittain siivota ja siten vähentää sen vaikutusta sisäilmaan. Irrotettavien sokkelilevyjen ongelmana on yleensä kiinnitysmekanismien huono kestävyys.

C5. KÄYTÖNOPASTUKSET

Rakennuksen hoito-, huolto- ja siivoushenkilöstön sekä käyttäjien perehdyttäminen korjattujen tilojen oikeanlaiseen käyttöön tulee suunnitella jo hyvissä ajoin ennen korjauksen valmistumista. Käytännössä käyttäjien opastaminen voi alkaa jo korjausvaiheessa järjestämällä heille mahdollisuus tutustua korjaustyömaahan purkuvaiheen jälkeen. Tällöin käyttäjille voidaan esitellä puretut rakenteet ja rakenteissa olleet viat, jotka nyt korjataan kuntoon. Näin käyttäjät näkevät itse konkreettisesti korjauksen toteutuksen ja turha spekulaatio lumekorjauksesta vältetään.

Käyttäjien opastamista suunniteltaessa on tärkeää määritellä tarkasti opastuksen järjestämisen vastuutaho (isännöitsijä) ja ketkä/mitkä tahot osallistuvat opastukseen (kuntotutkija, suunnittelija, urakoitsija, huolto, siivous, työterveys jne.).

Käytönopastuksessa tulee kiinnittää erityisesti huomiota käyttäjien toimintaa vaativiin järjestelmiin ja niiden oikeaan käyttöön. Tällaisia ovat mm. ilmanvaihdon ja lämpötilan säädön opastaminen sekä reagointi erilaisiin virhetilanteisiin.



Käyttäjien muuttaessa korjattuihin tiloihin on kiinnitettävä huomiota siihen, että uusiin tiloihin ei tuoda vanhoja tavaroita puhdistamatta, etenkin korjaamattomista tiloista. Terveyshaitat voivat jatkua korjauksen jälkeenkin käyttäjien tuomien puhdistamattomien tavaroiden aiheuttamina.

Käyttäjien ja käytönopastuksessa tulee huomioida:

- kuka opastuksen tekee (isännöitsijä)
- käyttäjien kierros purkuvaiheen jälkeen
- ilmanvaihdon ja lämpötilan säädön opastaminen
- käyttäjien toimenpiteet
 - lämpöongelmiin reagointi > ilmoitus huoltoon
 - ilmanvaihdon ongelmiin reagointi > ilmoitus huoltoon
 - viemärin haju > vesilukkoihin vettä
 - käyttäjän tulee pitää tavarat kaapeissa ja pinnat vapaina pyyhkimistä varten
 - vanhojen tavaroiden (esimerkiksi kirjat, pehmolelut, pehmeät huonekalut, muut tekstiilit) tuomista korjattuihin tiloihin tulee välttää
 - korjaamattomista tiloista tai muualtaakaan otettuja tavaroita ei saa tuoda korjattuihin tiloihin ilman puhdistamista
 - käyttäjien tulee raportoida havaitsemistaan puutteista isännöitsijälle yhteisesti sovitulla tavalla.

Hyvällä käytönopastuksella sekä opastamisella huoltokirjan oikeaoppiseen käyttöön, pyritään entistä järjestelmällisempään ja pitkäjänteisempään kiinteistön ylläpitoon. Ylläpidolla varmistetaan rakennuksen kunnossa pysyminen ja sen arvon säilyminen sekä mahdollistetaan käyttäjille suunnitellun mukaiset, hyvät olosuhteet. Käytönopastus on palvelu, jonka avulla kohteen käyttäjälle annetaan heidän tarvitsemansa tieto kohteesta, laitteiden toimintaperiaatteista ja niiden oikeaoppisesta käytöstä. Käytönopastuksessa käydään läpi käyttäjien kanssa kiinteistön kaikki laitteet, joiden

KÄYTTÄJÄN TULEE ILMOITTA ISÄNNÖITSIJÄLLE

- **poikkeavat hajut**
- **normaalista poikkeavat lämpöolot**
- **huono siivous**
- **silminnähdyn likaantuneet ilmanvaihtoventtiilit**
- **irtoilevat maalit, kuprut, värimuutokset**
- **vuodot**
- **ulkoviemäreiden tukkeutumis**, sadevesikaivojen toimintahäiriöt
- **räystäskourujen ja syöksytörmien tukkeutumis**, veden roiskuminen seinille
- **veden lammikoituminen katolle (mikäli nähtävissä sisätiloista, käyttäjät eivät saa mennä katolle itse)**
- **jääpuikot räystäällä**

käyttö on käyttäjien vastuulla ja joiden kanssa on epäselvyyksiä tai saattaa tulevaisuudessa tulla ongelmia. Pääsääntöisesti yksinkertaisimpien ja tavanomaisimpien laitteiden opastukseen ei kannata käyttää paljon aikaa, vaan kysellä käyttäjiltä, millaisia laitteita he ovat ennestään käyttäneet ja mistä laitteista he haluaisivat saada eniten tietoa. Käytönopastukseen voidaan liittää myös kirjallisia käyttöohjeita sekä isännöitsijälle ja huoltoyhtiölle suunnatun rakennuksen huoltokirjan esittely.

C6. IRTAIMISTON KÄSITTELY MUUTON YHTEYDESSÄ

Tarkempia ohjeita on annettu Työterveyslaitoksen julkaisussa Ohje siivoukseen ja irtaimiston puhdistukseen kosteus- ja homevauriokorjausten jälkeen.

Muuton onnistumisen varmistamiseksi käyttäjille kannattaa laatia muutto-ohje, jossa on käsitelty kaikki muuttoon liittyvät asiat sekä vastuutahot. Aina, kun muutetaan eri kiinteistöön, on hyvä puhdistaa irtaimisto edellisen kiinteistön epäpuhtauksista. Erityisen tärkeää tämä on, kun siirrytään pois homevaurioituneesta rakennuksesta. Tarvittaessa irtaimisto tulee puhdistaa uudelleen, kun palataan väistöiloista takaisin vauriokorjattuihin tiloihin.

Irtaimiston puhdistamiseen käytettävä alue on kokonaisuudessaan eristettävä muista tiloista väliaikaisilla osastoivilla suojaseinillä tai muuten varmistettava riittävästä osastoinnista. Puhdistustilan ilmanvaihto järjestetään koneellisesti siten, että puhdistustila on alipaineinen ja puhdistustyössä mahdollisesti irtoava pöly johdetaan suodattimella varustetun puhaltimen kautta ulos. Korvausilma puhdistustilaan tulee järjestää mieluiten suodattimen läpi (HEPA-suodatus/ vähintään F7 suodatin). Puhdistustilaan siirretään irtaimistoa siten, että työskentelylle jää riittävästi tilaa. Tilassa oleva irtaimisto puhdistetaan yhdellä kertaa (esim. yhden työpäivän kuluessa) ja siirretään sen jälkeen puhtaisiin, vauriottomiin tiloihin. Kun puhdistustila on tyhjennetty, se siivotaan uudelleen. Vasta tämän jälkeen siirretään tilaan uusi erä irtaimistoa puhdistettavaksi.

Siivouksen aikana on tärkeää käyttää henkilökohtaisia suojaimia, joilla estetään homepölyn ja homeiden aineenvaihduntatuotteiden pääsy työntekijöiden hengitysteihin ja iholle. Suositeltavaa on, että irtaimiston puhdistustyön suorittavat työhön perehtyneet henkilöt.

YLEISOHJEET MUUTTAJIEN TAVAROIDEN KÄSITTELYSTÄ

- Kaikki tarpeettomat tavarat hävitetään. Arkistomateriaalien (asiakirjat, mapit ym.), sekä ATK-laitteiden puhdistamisessa ja/tai hävittämisessä tulee huomioida aina ko. kohteen tietosuojan ja turvallisuuden vaatimukset.
- Kaikki selvästi homehtunut tavara, joissa on homepilkkuja tai pintahometta, esimerkiksi verhot ja pehmustetut tuolit, viedään hävitettäväksi. Myös selvästi homeelle haisevat tavarat hävitetään. Asiakirjojen ja arvotavaran asianmukaisista jatkotoimenpiteistä tulee erikseen neuvotella.
- Valaisimet ja kaikki kovat ja pehmeät kalusteet imuroidaan HEPA-suodattimella varustetulla imurilla. Suositeltava imuriluokka on M tai H. Imureiden vaatimuksen mukaisuus voidaan osoittaa SFS-EN 60335-2-69 standardin mukaisella M- tai H-merkinnällä. Pehmeiden kalusteiden osalta on suositeltavaa luopua kokonaan näiden tuomisesta takaisin korjattuihin tiloihin.
- Hyllyjen taustat, sähköjohdot ym. pölyä keräävät tavarat ja pinnat imuroidaan.
- Huonekasvit puhdistetaan huolellisesti ja vaihdetaan ainakin pintamulta. Suositeltavinta on luopua kokonaan näiden kasvien tuomisesta takaisin korjattuihin tiloihin.
- Kaikki kalusteiden kovat vaaka- ja pystypinnat ja huonekalut nihkeäpyyhittään yleispesuainetta käyttäen esim. nihkeyteillä mikrokuitupyhkeillä tai kertakäyttöpyhkeillä, jotta imuroinnin jälkeen pinnoille jäänyt hienopöly saadaan poistettua. Pyyhinnät on syytä suorittaa vasta aikaisintaan vuorokauden kuluttua imuroinnista, jotta pölyhiukkaset ehtivät riittävästi laskeutua.
- Kovien pintojen puhdistusaineeksi riittää yleensä yleispuhdistusaine. Desinfioivia pesuaineita, kuten klooritai perhappoja sisältäviä tuotteita voidaan käyttää, jos epäillään, että pinnoilla on runsaasti hometta sisältävää likaa esimerkiksi pinnan epätasaisuuden takia. Erikoisaineita käytettäessä on ensin varmistettava puhdistusaineen soveltuvuus kyseiselle pinnalle ja noudatettava käyttöselosteiden ohjeitasuojautumisesta ja varoajoista. Pölyttömäksi siivouksessa ei ole enää sallittua käyttää PHMG:tä sisältäviä pesuaineita. Myös PHMB:tä sisältävien pesuaineiden käyttöä sisätiloissa tulee välttää. Biosidiasetuksen mukaisesti PHMB:n käyttöön on tulossa rajoituksia vuonna 2017.
- Syntyvät siivousjätteet suljetaan ilmatiiviisti ja kuljetetaan päivittäin pois alueelta, jossa muuttajien tavaroita käsitellään. Siivousjätettä ovat siivousroskat, imurin ja hengityksensuojaimen suodattimet, pölypusit, kertakäyttöpyhkeet ja imuroitu pöly.

Tarkempia ohjeita on annettu Työterveyslaitoksen julkaisussa Ohje siivoukseen ja irtaimiston puhdistukseen kosteus- ja homevauriokorjausten jälkeen.

D. YLLÄPITOVAIHE

DI. KORJAUSTEN ONNISTUMISEN SEURANTA

Kun korjaushankkeen lähtökohtana ovat tiloissa koetut sisäilmaongelmat tai terveyshaitat, on korjausten onnistumisen tärkein kriteeri se, poistuivatko ongelmat korjauksen jälkeen. Terveydensuojeluviranomaiset ja työterveyshuolto ohjeistavat yleisesti, että haittojen poistumista tai vähenemistä tulee seurata, mutta selkeitä menettelytapoja tähän ei toistaiseksi ole.

Käyttäjien kokemuksien ja tyytyväisyyden mittaamista pidetään usein riskialttiina, koska sen pelätään laukaisevan oireilukierteen uudestaan. Pelätään, että kysyttäessä ihmiset arvioivat oireiluaan ja kokemaansa sisäympäristöä kriittisemmin kuin muuten tekisivät. Ihmiset oppivat kyselylomakkeita täyttäessään muistamaan paremmin oireilunsa, kuin ensimmäistä kertaa lomakkeeseen tutustuessaan. Oppimisen vaikutus on kuitenkin sen verran pieni, että se tuskin vääristää kyselyn tuloksia liikaa. Yleensä onnistuneen korjauksen jälkeen oireitasot ovat selvästi laskeneet.

Korjauksen jälkeistä oireilua ja sisäilmaston kokemista arvioitaessa on erittäin tärkeää ymmärtää, että nollatason oireiluun ei päästä koskaan. Aina ja kaikissa tiloissa isossa ryhmässä joku kokee ihon kuivamista, silmien kutinaa tai päänsärkyä tms. yleisiä oireita jonkin verran. Isoja aineistoja verrattaessa on löydetty oireilulle ns. normaalitaso eri oireryhmissä. Sisäilmaongelmasta on yleensä kyse silloin,

kun nämä normaalitasot keskimääräisessä oireilussa ylittyvät. Tosin yksittäisellä oireilijalla voi myös olla kysymys sisäilmaongelmasta, vaikka isommassa ryhmässä oireitasot eivät ylittyyisikään. Yksittäisen oireilijan tapaus pitää kuitenkin ratkaista erikseen.

Kun käytetään oireilua ja sisäilmaston laadun kokemista mittarina, pitää olla lähtötiedot, joihin mittauksia verrataan. Tämä tarkoittaa sitä, että ennen ongelman korjaamista on tehtävä samat kyselyt kuin korjaamisen jälkeen. Kysely tehdään mieluummin samaan vuodenaikaan, jolloin ulkoisten tekijöiden vaikutus kyselyn tulokseen minimoidaan.

Jos kyselytuloksissa havaitaan oireilun ja epämiellyttävien tuntemusten vähenemistä, on se merkki siitä, että korjaukset ovat vieneet tilannetta ainakin parempaan suuntaan. Mikäli keskimääräiset terveen sisäilmaston oireitasot on tavoiteltu, on korjaus yleensä onnistunut. Näin on, vaikka yksittäinen käyttäjä voi edelleen saada tiloissa voimakkaitakin oireita. Tällöin syynä on yleensä henkilön herkistyminen jollekin sisäilmassa vaikuttavalle aineelle, jonka pitoisuutta ei ole saatu vähennettyä. Myös psykologiset tekijät ovat mahdollisia. Tiettyä tilaa kohtaan voi syntyä voimakkaita ennakkoluuloja etenkin, jos altistuminen sisäilman epäpuhtaudelle on jatkunut kauan.

Herkimmin oireilevia henkilöitä ei saa tuoda korjattuun sisäympäristöön takaisin heti korjauksen jälkeen. Eniten oireilleille työntekijöille järjestetään nk. viivästetty muutto, jossa työntekijät tulevat takaisin kohteeseen vasta noin puolen vuoden jälkeen, kun kaikki työnaikaisen pölyn ja rakennustarvikkeiden emissioiden tasot ovat laskeneet riittävän alhaiselle tasolle. Tässä edesauttaa tarkka siivous sekä jatkuva ja tehokas ilmanvaihto.

Ensimmäinen seurantakysely tehdään noin puoli vuotta korjauksen valmistumisen jälkeen. Jos oireitasot osoittavat selvää laskua, voidaan herkimmin oireilevatkin siirtää takaisin korjattuihin tiloihin. Toinen kysely voidaan tehdä n. 12 kk takaisinmuuton jälkeen. Kyselytutkimukset kannattaa tilata Työterveyslaitokselta tai ulkopuoliselta konsultilta, joita kannattaa käyttää apuna myös tulosten viestinnässä käyttäjille. Tulokset käydään ensin läpi tilakeskuksen vastuuhenkilöiden kanssa. Paras tapa viestiä seurannan tuloksista käyttäjille on järjestää tilaisuus, jossa kyselyiden tekijä ulkopuolisena tahona kertoo tuloksista.

Oireiden väheneminen on hyvä tulos, ja oireiden tippuminen normaalille tasolle on tavoite.



D2. HOIDON JA HUOLLON SEKÄ SIIVOUKSEN VALVONTA

Kosteus- ja mikrobivaurioiden korjaamisen jälkeen on tärkeää kiinnittää erityistä huomiota tilojen käyttöönottoon sekä niiden hoitoon, huoltoon ja siivoukseen. Panostamalla tähän edesautetaan korjauksen onnistumista. Toisaalta hyvinkin tehty korjaus voidaan pilata, jos tilojen ylläpitoon liittyvät toimenpiteet laiminlyödään.

Korjauksen seurauksena rakenteet ja järjestelmät ovat yleensä aiempaa vaativampia hoidon, huollon ja siivouksen näkökulmasta. Erityisen kriittinen vaihe on ensimmäiset 6-12 kk korjauksen valmistumisen jälkeen. Tästä syystä onkin suositeltavinta hankkia/kilpailuttaa huolto- ja siivoustyöt uudelleen korjattuun kiinteistöön ellei nykyisiin ylläpito-ohjelmiin voida tehdä joustavasti muutoksia tai jos niitä ei tehdä kiinteistön omistajan omana työnä. Seuraavassa kuvataan palveluiden valvonnassa huomiota vaatia kohtia.

Kuittaukset kiinteistötietojärjestelmään

Monella kunnalla sekä useimmilla kiinteistöhoito- ja siivouspalveluntuottajilla on käytössä sähköinen kiinteistötietojärjestelmä (huoltokirja tai erillinen infojärjestelmä), johon toimenpiteet voidaan kirjata. Järjestelmän avulla voidaan valvoa hoidon ja huollon sekä siivouksen toimintaa. Lisäksi on tehtävä pistokokeenomaista valvontaa, jotta varmistetaan, että toimenpiteet on todella tehty ja työn laatu täyttää sille asetetut vaatimukset. Erityistä huomiota tulee kiinnittää sisäilmaan liittyviin erikoisjärjestelyihin ja -laitteisiin, kuten alipaineistetut rakenteet tai ilmanpuhdistimet. Tällaiset ratkaisut poikkeavat normaalista ja niiden huollot ja toimivuuden tarkastukset jäävät helposti tekemättä. Myös toistuvat kiinteistöautomaation virheilmoitukset on selvitettävä tarkemmin.

Jo korjausvaiheen aikana tulisi kiinnittää huomiota näihin erityisiin hoito- ja huoltotoimintaa vaativiin ratkaisuihin. Kohteen erityispiirteet tulee lisäksi olla esillä siivous- ja huolto-ohjeessa. Tämän vuoksi onkin suositeltavaa kirjata jo korjausvaiheessa näitä erityishuomiota vaativia asioita siivous- ja huoltoohjeeseen. Suositeltavaa olisi tehdä jokaiseen kohteeseen oma siivoussuunnitelma. Jos suunnitelman tekemiseen ei ole osaamista isännöitsijällä tai muulla tilakeskuksen henkilöllä, suunnitelma teetetään ulkopuolisella. Suunnitelmaa käytetään myös siivouspalveluita kilpailutettaessa.



ERITYISHUOMIOTA VAATIVAT RAKENTEET JA JÄRJESTELMÄT MM.

- alipaineistusjärjestelmät (esim. alapohja)
- rakenteiden tiivistykset
- ilmanvaihdon toiminta ja säätö eri käyttötilanteissa
- vanhat pintamateriaalit
- kiinteistöautomaation toiminta
- huoltokirja
- energiankulutuksen seuranta

D3. KÄYTTÄJIEN OPASTAMINEN, VASTUUT JA VIESTINTÄ

Hyvän sisäilmaston turvaamiseksi ja ongelmien ennaltaehkäisemiseksi tulee laatia yhteiset pelisäännöt ja vastuut kiinteistön omistajalle, kiinteistönhoito- ja siivoushenkilöstölle sekä käyttäjille. Nämä voidaan sisällyttää esim. sisäilmatoimintaohjeeseen. Omistaja luonnollisesti vastaa rakennuksen turvallisuudesta ja terveellisyydestä, mutta on siirtänyt yleensä sopimuksella näistä huolehtimisen kiinteistön ylläpito-organisaatioille. Mikäli työtilojen siivous on sovittu käyttäjien hoidettavaksi, omistajan tulee varmistaa, että siivouspalvelulla saavutetaan tarvittava laatutaso.

Käyttäjien ja omistajan välillä on monesti sisäisiä tai ulkoisia vuokrasopimuksia, joihin sisällytetään yleensä vastuunjako- taulukko, jossa on määritelty vuokranantajan ja vuokralaisen välinen vastuu rakennusosien ylläpidosta ja uusimisesta. Tämä vastuunjako ei kuitenkaan riitä, vaan käyttäjiä tulee opastaa huolehtimaan työympäristönsä siivottavuudesta ja oikeasta lämpötilasta sekä korostaa ilmoitusvelvollisuutta kaikista sisäympäristöön mahdollisesti liittyvistä epäkohdista. Opastuksesta huolehtii yleensä omistajan edustaja, kuten isännöitsijä tai kiinteistöpäällikkö. Onnistuneen yhteistyön perusedellytys on toimiva viestintäjärjestelmä ja oikea-aikainen ja avoin viestiminen kaikista työympäristön kehittämiseen liittyvistä asioista.

SISÄILMATOIMINTAOHJEESSA VOIDAAN KÄYTTÄJILLE KOROSTAA ESIM. SEURAAVIA SEIKKOJA:

- Huolehdi, että tiloja käytetään suunnitellun käyttötarkoituksen mukaisesti ja tiloissa on korkeintaan suunnitelman mukainen henkilömäärä.
- Pidä tilat (kaikki tasopinnat) siivottavassa kunnossa äläkä kerää liikaa siivousta haittaavia tavaroita tai kalusteita tilaan. Pölyn vähentämiseksi säilytä tavarat ja paperit kansioissa ja ovelisessa kaapissa. Pidä tasot ja pinnat vapaina siivouksen helpottamiseksi.
- Laita jätteet niille varattuihin astioihin ja tyhjennä astiat säännöllisesti, ellei se kuulu siivojien tehtäviin.
- Käytä huonetilan säätimiä ja termostaatteja ohjeiden mukaisesti. Tee vikailmoitus, jos ne eivät toimi tai pyydä käytönopastusta.
- Mikäli havaitset poikkeavaa hajua tai kosteusvauriojälkiä tiloissa, ilmoita niistä huoltohenkilöstölle.
- Tarkkaile, vaihtuuko ilma eli toimiiko ilmanvaihto. Tunkkainen ilma, väsyminen tai päänsärky voivat olla merkkejä riittämättömästä ilmanvaihdosta. A4-paperi arkin pitäisi normaalisti pysyä kiinni poistoilmaventtiilissä ilmavirtauksen vaikutuksesta. Mikäli havaitset ongelmia, ota yhteys huoltohenkilöstöön.
- Myös ikkunatuuletusta voidaan useimmissa rakennuksissa käyttää tarpeen vaatiessa, kunhan huolehditaan ikkunan sulkemisesta tuuletuksen jälkeen. Mikäli ilmanvaihto on oikein mitoitettu ja toimii, tähän ei pitäisi olla tarvetta. Kaikissa taloissa ilmanvaihto ei kuitenkaan ole riittävä.
- Tarkkaile, onko sisälämpötila tavoitetasossa 21–22 astetta.
- Huonekasvit ja kotoa tuodut sisustusesineet voivat aiheuttaa erilaisia ärsytysoireita. Selvitä, kuinka niiden suhteen tulee työpaikallasi toimia.
- Sisäilmahaittaa epäillessäsi, tee asiasta ilmoitus sisäilmatoimintaohjeen mukaisesti.

