

KORJAUSHANKKEEN RAKENNUTTAMINEN- SISÄILMAONGELMIEN HUOMIOON OTTAMINEN KOR- JAUSHANKKEESSA

Raps 36

Tutkielma/raportti

Leena Jormanainen

Lappeenranta 13.10.2014

Aalto University Professional Development – Aalto PRO

Tiivistelmä

Sisäilmaongelmat lisääntyvät koko ajan niin uusissa kuin vanhoissakin rakennuksissa. Syynä sisäilmaongelmiin ovat osaksi muun muassa ongelmien parempi tiedostaminen, vanhentuva rakennuskanta sekä uusien rakennusten liian lyhyet rakentamisaikataulut ja rakentajien osaamattomuus sekä välinpitämättömyys. Sisäilmaongelmia voivat aiheuttaa myös tilojen väärä käyttö, heikko ylläpito, puutteellinen siivouksen taso ja ilmanvaihtojärjestelmän puutteet. Sisäilmaongelmaiset kohteet voivat olla moniongelmaisia, jolloin ongelmien selvittäminen on erityisen haasteellista.

Sisäilmaongelmaisen rakennuksen peruskorjaaminen vaatii erityistä tarkkuutta ja siinä on käyttäjillä tärkeä rooli, sillä sisäilmaongelma tulee melkein aika esille käyttäjien oireiluna. Sisäilmaongelmainen rakennus tulee tutkia kokonaisvaltaisesti ja korjata yhdellä kertaa. Rakennuttajan tulee varmistaa katkeamaton tiedonkulku tutkimusvaiheesta edelleen suunnitteluvaiheeseen sekä työmaatoteutukseen saakka. Sisäilmaongelmaisen kohteen rakennuttamisessa on tärkeää kiinnittää huomio hankkeeseen osallistuvien asiantuntijoiden pätevyyteen sekä rakennusajan valvonnan riittävyys.

Rakennuksen käyttäjän tulee peruskorjauksen jälkeen huolehtia rakennuksen oikeasta käytöstä niin tilojen kuin henkilömitoituksen osalta. Lisäksi tulee huolehtia siivoustason riittävydestä käyttöön verrattuna.

Abstract

Indoor air problems are increasing all the time as in new as in old buildings. The reason for indoor air quality problems are part of, among other things, a better awareness of the problems, aging buildings and the new buildings have too short construction schedules and the incompetence and indifference of builders. Indoor air problems can also be led by improper use of the premises, poor maintenance, inadequate cleaning level and the ventilation system's deficiencies. The places having indoor air problems may have multiple problems and then the detection of problems is particularly challenging.

The renovation of building having indoor air problem requires extreme care and the users play an important role, because the indoor air problem will almost appear as the symptoms of users. Indoor air problem should be investigated comprehensively and renovate at one time. The developer must ensure an uninterrupted flow of information from research phase to the planning stage and site implementation. Under development of object having indoor air problem, it is important to draw attention to the validity of experts involved in the project, as well as the adequacy of supervision under the construction period.

After the renovation of building the user should take care of the proper use of the premises as the right dimensioning of the premises. In addition have to take care that the level of cleaning is adequacy compared to the use of premises.

Sisältö

| | | |
|-------|---|----|
| 1 | Johdanto | 1 |
| 2 | Sisäilmaongelmat | 3 |
| 2.1 | Yleistä | 3 |
| 2.2 | Ongelmakohteen kunnonarviointi ja tutkiminen..... | 5 |
| 2.2.1 | Tutkimusmenetelmiä | 6 |
| 2.3 | Sisäilmatyöryhmä..... | 8 |
| 2.4 | Tiedottaminen | 9 |
| 3 | Sisäilmaongelmaisen korjaushankkeen rakennuttaminen | 10 |
| 3.1 | Rakennuttajan tehtävät | 10 |
| 3.2 | Korjaushankkeen vaiheet | 14 |
| 3.2.1 | Tarveselvitys | 15 |
| 3.2.2 | Hankesuunnittelu | 16 |
| 3.2.3 | Ehdotus- ja yleissuunnittelu..... | 17 |
| 3.2.4 | Rakentamisen valmisteluvaihe | 18 |
| 3.2.5 | Toteutusvaihe | 19 |
| 3.2.6 | Takuuaika ja kiinteistön käyttö..... | 21 |
| 3.3 | Projektin tiedonhallinta | 22 |
| 3.4 | Kosteusvaurio- ja rakennusterveysasiantuntijoiden osaamis- ja pätevyysvaatimukset..... | 23 |
| 4 | Lappeenrannan tilakeskuksen muistilista sisäilmaongelmaisen korjaushankkeen rakennuttamiseen | 25 |
| 5 | Yhteenveto ja johtopäätökset..... | 29 |
| 6 | Lähdeviitteet ja kirjallisuusluettelo..... | 31 |

1 Johdanto

Tämä tutkielma on tehty Aalto Pro järjestämän RAPS 36- kurssin päättötyönä syksyllä 2014. Tutkielmassa on tarkoitus käydä läpi korjaushankkeen rakennuttaminen huomioiden erityisesti sisäilmasto-ongelmat sekä laatia Lappeenrannan kaupungin tilakeskuksen käyttöön muistilista sisäilmaongelmaisen korjaushankkeen rakennuttamiseen.

Sisäilmasto-ongelmat ovat lisääntyneet viime vuosina niin uusissa kuin vanhoissa rakennuksissa. Syynä sisäilmaongelmien esiintymisen lisääntymiseen on osaksi sisäilmaongelmien parempi tiedostaminen ja yleisen tietämyksen lisääntyminen. Suomen rakennuskanta on osittain vanhaa, vuosikymmeniä sitten tehdyt rakenteet eivät toimi kosteusteknisesti oikein ja riskirakenteita on paljon sekä rakennusten kunnossapito on ollut puutteellista. Kyse ei varsinaisesti ole rakennusvirheistä, vaan rakenteet ovat pääsoin tehty silloisten voimassa olleiden rakennusohjeiden ja – määräysten mukaisesti. Uudempien rakennusten sisäilmaongelmien syynä ovat usein liian tiukat rakentamisaikataulut, puutteet rakennusaikaisessa valvonnassa sekä rakentajien osaamattomuus ja yleinen välinpitämättömyys.

Sisäilmaongelmissa on rakennusteknisten ongelmien lisäksi myös aina huomioitava rakennuksessa olevat ihmiset ja heidän oireilunsa. Työpaikoilla työterveyshuollolla ja lisäksi esimerkiksi kouluissa kouluterveydenhuollolla on merkittävä osa rakennuksen sisäilmaongelman selvittämisessä.

Sisäilmaongelmaisten rakennusten oikean korjaustavan löytäminen on osoittautunut usein vaikeaksi. Käytännössä useat korjaukset epäonnistuvat ja joskus samaa rakennusta on jouduttu korjaamaan useampaan kertaan. Toisinaan on purettu muutoin kelvollisia rakennuksia, kun sisäilmaongelmat eivät ole muulla tavalla ratkenneet.

Sisäilmaongelmat voivat aiheuttaa rakennuksen käyttäjille erilaisia mielenhäiriöitä ja jotkut herkimmät voivat sairastua jo pelkän rakennuksen näkemisestä saatikka ohikulkemisesta. Näille erityisen herkistyneille henkilöille tulisi järjestää mahdollisimman aikaisessa vaiheessa uusi toimipaikka, ettei sisäilmaongelmahysteria pääsisi leviämään muihin rakennuksissa oleskeleviin.

Sisäilmaongelman kohdistaminen pelkästään työpaikkaan, kouluun, päiväkotiin tai muuhun julkiseen rakennukseen on haasteellista. Asummeko kaikki täysin terveessä kodissa? Jos luokkatoverin/ päiväkotikaverin kotona onkin sisäilmaongelma ja hän kuljettaa mikrobeja mukanaan. Jospa olenkin herkistynyt 20- 30 samaan tilaan kokoontuneen oppilaan mukanaan tuomille erilaisille eläinallergeeneille, hajusteille, ehkä ulkona oleville mikrobeille? Mikrobeja ja bakteereja on kaikkialla, ilman niitä ei ole elämää. Sisäilmaongelmaepäilyn kohdistaminen oikeaan kohteeseen voi toisinaan olla haastavaa.

Sisäilmakohteen rakennuttamisessa tulee keskittyä erityisesti yhtäjaksoiseen tiedonvälitykseen tutkimusvaiheesta suunnitteluun ja toteutusvaiheessa oikeisiin korjausmenetelmiin sekä ammattitaitoiseen työnjohtoon ja valvontaan. Sisäilmaongelmainen rakennus tulee tutkia kokonaisvaltaisesti ja korjata kerralla kokoaan. Erikoisen lisänsä sisäilmaongelmaisen kohteen rakennuttamiseen antavat myös rakennuksessa oirehtivat henkilöt ja heihin suhtautuminen. Suhtautuminen ei saa olla vähättelevää eikä toisaalta liioittelevaa, vaan asiallista, kunnioittavaa, kuuntelevaa ja rauhoittavaa. Luottamus sisäilmaongelmaisen kohteen peruskorjauksen rakennuttamisessa täytyy ansaita. Sisäilmaongelmaisessa kohteessa on tärkeää sisäistää mitä luvataan käyttäjille; luvataanko poistaa kaikki ongelmat vai kaikki mitä löydetään. Käyttäjille ei saa luvata liikaa.

Sisäilmasto-ongelmaisen kohteen korjaaminen vaatii ongelmaan vaikuttavien tekijöiden kokonaisvaltaista arviointia. Arvioinnissa tulee huomioida rakennuksen kunto, tilojen käyttäjien kokemukset ja koetut oireet, lisäksi tulee huolehtia ongelman selvitykseen osallistuvien asiantuntijoiden pätevyydestä ja johdonmukaisesta ohjaamisesta, moni ammatillisesta yhteistyöstä sekä aktiivisesta ja suunnitelmallisesta viestinnästä.

2 Sisäilmaongelmat

2.1 Yleistä

Rakennuksen sisäilmasto on monimutkainen lämpöoloista ja ilmanlaadusta koostuva kokonaisuus. Ilmanlaatuun vaikuttavat keskeisesti ilmanvaihto ja epäpuhtauksien lähteet, joita voivat olla kosteusvaurioista johtuvan mikrobikasvun lisäksi materiaalipäästöt, mineraalikuidut, likainen ilmanvaihtojärjestelmä ja mahdolliset poikkeavat hajut kuten esimerkiksi viemärihaju.

Kosteuden myötä vaurioituneisiin rakenteisiin syntyy nopeasti mikrobikasvustoa, josta voi vapautua itiöitä, muita hiukkasia ja mikrobien aineenvaihduntatuotteita. Myös materiaalipäästöt voivat lisääntyä kosteuden takia, sillä kosteus voi aiheuttaa materiaaleissa kemiallisia reaktioita. Osa kosteusvaurioista on näkyviä ja helposti havaittavissa, mutta rakenteiden sisällä olevien vaurioiden havaitsemiseen tarvitaan yleensä perusteellisia kuntotutkimuksia.

Sisäilmaongelma ei kuitenkaan ole aina vain kosteus- ja homeongelma vaan pahimmat tapaukset ovat yleensä moniongelmaisia. Sisäilmaongelmaa voivat aiheuttaa muun muassa: huoneilman lämpötila, kylmyys, veto, rakenteiden kosteus, ilmanvaihdon puutteellinen toiminta, radon, melu, mikrobiologiset olot (homeet, hiivat, bakteerit) ja kemialliset epäpuhtaudet (asbesti, formaldehydi, hiilidioksidi, tupakansavu). Rakentamis- ja suunnitteluvirheiden sekä riittämättömän ylläpidon lisäksi yksi keskeinen syy sisäilmaongelmiin voi useinkin olla myös rakennuksen tekninen vanheneminen ja rakennuksessa käytetyt materiaalit: kittaukset kuivuvat, rakenteet painuvat ja halkeilevat, salaojat tukkeutuvat, bitumin ja kreosootin käyttö. Lisäksi tilo-

jen käyttötarkoitusten muutoksista, kuten kellaritilasta luokka tai siivousskomerosta työhuone, voi aiheuttaa sisäilmaongelmaa. Muutoinkin kiinteistön oikealla käytöllä on tärkeä rooli sisäilmaongelmien ehkäisemiseksi; tilojen käyttö tulee olla henkilömitoituksen mukaista esimerkiksi lapsia/m². Useissa sisäilmaongelmaisissa kohteissa havaitaan myös puutteita siivouksessa. Tilojen epäjärjestys ja pölyä keräävä ylimääräinen irtotavara vaikeuttavat siivousta. Siivouksen taso on oltava riittävä tilojen käyttöön nähden.

Sisäilmaa heikentävät tekijät voivat aiheuttaa monia erilaisia oireita. Tyypillisiä kosteusvaurioihin yhdistettäviä oireita ovat hengitystie- tai silmäoireet (mm. yskä, vuotava nenä, hengenahdistus, ihon tai silmien ärsytys), lisääntyneet hengitystieinfektiot (flunssa, poskiontelotulehdus), lisääntynyt allergia ja astma sekä muut yleisoireet (päänsärky, väsymys, pahoinvointi). Terveysoireiden tulkinta ja niiden yhteys mahdolliseen sisäilmaongelmaan tulee aina jättää terveydenhoitohenkilöstön tehtäväksi.

Sisäilmaan vaikuttavien tekijöiden ohjearvoja ja esimerkiksi haitallisten mikrobien luotettavaa luetteloa on vaikea löytää. Sosiaali- ja terveysministeriön tekemän Asumisterveysohjeessa on mainittu kemiallisten ja mikrobiologisten epäpuhtauksien määrää tai fysikaalisia oloja kuvaavia lukuja, mutta ne eivät ole luonteeltaan sitovia. Nykykäsityksen mukaan terveyshaittaa ei yleensä aiheudu, kun mitatut olosuhteet oleskelutilassa ovat niiden mukaisia. Ohjearvoja sovellettaessa on kuitenkin otettava huomioon paikalliset olot ja mahdollisuuksien mukaan myös altistuneiden ihmisten yksilölliset erot. (Asumisterveysohje 2003)

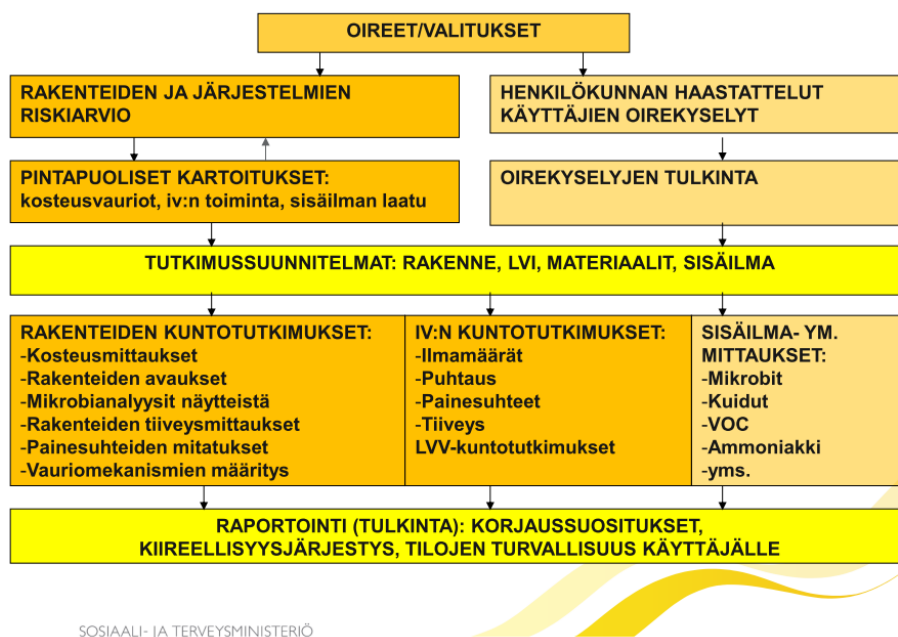
Terveydensuojelulain mukaan terveyshaitalla tarkoitetaan esimerkiksi asuinympäristöstä olevasta tekijästä tai olosuhteesta aiheutuvaa sairautta tai terveyden häiriötä. Lain tarkoittamana terveyshaittana pidetään myös altistumista terveydelle haitalliselle aineelle tai olosuhteelle siten, että sairauden tai sen oireiden ilmeneminen on mahdollista. (Terveydensuojelulaki 1994) Terveydensuojelulaki on tiukka, koska altistumistakin voidaan pitää jo terveyshaittana. Lain orjallinen noudattaminen voi tulla kalliiksi veronmaksajille julkisten rakennusten osalta.

Ennen korjaussuunnittelua ja tehtäviä korjauksia on suositeltavaa kartoittaa tiloissa oleskelevien henkilöiden oireilua esimerkiksi oirekyselyllä. Käyttä-

jille tehtävää oirekyselyä voidaan myöhemmin korjaushankkeen valmistuttua hyödyntää korjaustöiden jälkiseurantana tehtävän kyselyn vastausten vertailuun.

2.2 Ongelmakohteen kunnonarviointi ja tutkiminen

Yksittäisistä mittauksista kokonaisuuden hallintaan



Kuva 1. Keinänen Jari 2014. Sisäilmasto- ongelmien kokonaisuuden hallinta.

Yllä olevassa kuvassa on esitetty kunnan arvioimisen ja tutkimisen vaiheet sisäilmaongelmakohteessa. Jari Keinänen esitelmän mukaan sisäilmaongelman selvittely lähtee usein tiloissa olevien oireista ja valituksista. Esitettyihin oireisiin on syytä suhtautua vakavasti, erityisesti jos ne poistuvat tai lieventyvät silloin, kun käyttäjät ovat poissa rakennuksesta, esimerkiksi viikonloppuisin ja loma-aikana. Oireiden esiintymisen tullessa esille, aloitetaan sisäilmaongelman selvittäminen laatimalla rakenteiden ja järjestelmien riskiarvio sekä toisaalla käyttäjien oirekyselyt ja henkilökunnan haastattelut. Teknistä riskinarviota tehdään kosteusvauriokartoituksella, ilmanvaihdon toiminnantarkastuksella sekä aistinvaraisella sisäilmanlaadun arvioinnilla. Nämä edellä mainitut, materiaalia rikkomattomat toimenpiteet olisi syytä tehdä kaikissa sisäilmaongelmaepäilykohteissa. Teknisen ris-

kinarvion ja oirekyselyjen tulkinnan perusteella laaditaan tutkimussuunnitelma, jossa määritellään mahdolliset jatkotutkimukset. Mahdollisia jatkotutkimuksia ovat rakenteiden ja ilmanvaihdon kuntotutkimukset, joissa muun muassa avataan rakenteita, mitataan ilmavirtoja, tarkastetaan ilmanvaihtokanaviston kunto sekä tehdään mikrobi- VOC- mittauksia. Sisäilmaongelmaisen kohteen kokonaisvaltainen selvittely päättyy aina raportointiin, jossa esitetään korjaussuositukset, korjausten kiireellisyysjärjestys sekä arvioidaan tilojen turvallisuus käyttäjille. Sisäilmaongelmaisen kohteen tutkimisessa on aina pyrittävä kokonaisuuden hallintaan. (Keinänen Jari 2014) Erillisillä ja yksittäisillä mikrobituloksilla ei ole kovin suurta merkitystä tilojen terveellisyyttä arvioitaessa. Terveystietojen analysointi kuuluu aina terveydenhuoltohenkilökunnalle.

2.2.1 Tutkimusmenetelmiä

Kosteusvauriokartoitus tehdään rakenteita avaamatta rakennuksen riskirakenteille, esimerkiksi alapohjaan. Kohteen riskirakenteet selviävät kaikkien tilojen ja rakenteiden katselmuksessa ammattitaitoisen tutkijan avulla. Katselmuksessa on tärkeitä käydä läpi kaikki rakennuksen tilat. Kosteusvauriokartoitus on osa teknistä riskinarviota ja se tulisi tehdä kaikissa sisäilmaongelmaepäilyn alaisissa kohteissa.

Ilmanvaihdon toimintatarkastuksessa tarkastetaan ilmanvaihtojärjestelmän yleinen kunto, puhtaus ja tekninen taso sekä tehdään paineromittaukset. Ilmanvaihtojärjestelmän korjaustarve on ilmeinen, jos rakennuksessa on ainoastaan painovoimainen tai koneellinen poistoilmanvaihto. Ilmanvaihdon toimintatarkastus on osa teknistä riskinarviota ja se tulisi tehdä kaikissa sisäilmaongelmaepäilyn alaisissa kohteissa.

Sisäilman laadun arviointi tehdään aistinvaraisesti etsimällä mahdollisia hajuja ja niiden lähteitä. Tiloissa voi olla esimerkiksi yleistä tunkkaisuutta, viemärinhajua, homeenhajua, ruokalan tuoksua tai jotakin materiaaliiperäistä hajua. Sisäilman laadun arviointi on osa teknistä riskinarviota ja se tulisi tehdä kaikissa sisäilmaongelmaepäilyn alaisissa kohteissa.

Kuntoarvion tarkastus perustuu pääosin aistinvaraisiin asiantuntijahavain-toihin ja ainetta rikkomattomiin menetelmiin. Kuntoarvio on asiantuntija-arvio, johon ei sisälly tarkempaan kunnan selvittämiseen tähtääviä tutkimuksia tai mittauksia. Kuntoarvioija voi tarvittaessa suositella jollekin osa-alueelle erillisen tarkemman kuntotutkimuksen tekemistä. Näin saadaan luotettavaa tietoa kyseisen kohteen kunnosta, korjaustarpeista ja soveltuvista korjausmenetelmistä. Yleensä kuntoarvio koostuu rakennus-, LVI- ja sähkötekniikan osioista. Kuntoarvio ei juuri koskaan ole ainoana tutkimusmenetelmänä riittävä sisäilmaongelmaisen kohteen tutkimus. Aina tulee teettää vähintään kuntotutkimus, sillä sisäilmaongelmien ja kosteusvaurioiden syiden selvittäminen edellyttää usein rakenteiden tutkimista pintaa syvemmältä.

Kuntotutkimus toimii korjaussuunnittelun perusteena ja antaa tietoa vaurioista sekä niiden syistä. Tutkimuksissa selvitetään rakenneosan tai rakenteen kunto tilanteeseen kulloinkin sopivan tutkimusmenetelmän avulla. Tutkimuksessa tehdään porareikämittauksia, avataan rakenteita sekä otetaan materiaali- ja pintanäytteitä, joista määritetään mikrobipitoisuutta ja -lajistoa. Rakenteiden avaukset ja materiaalinäytteen ottaminen keskitetään alueille, joissa on riskirakenteita, poikkeuksellista kosteutta tai hajua tai alueelle, joiden lähellä rakennuksen käyttäjillä on havaittu oireita. Avattavan kohdan tulisi edustaa mahdollisimman hyvin tutkittavaa riskirakennetta ja vaurion laajuutta. Tarvittaessa voidaan ottaa vertailunäyte riskirakenteesta, jossa ei ole havaittavissa vaurioita. Ottamalla verrokinäytteitä voidaan määrittää ongelman laajuutta. Lisäksi voidaan mitata muun muassa VOC- yhdisteiden (haihtuvat orgaaniset yhdisteet) pitoisuuksia, mikäli tiloissa on havaittavissa pistävää hajua ja tilassa työskentelevät ihmiset oireilevat mahdollisten kostuneiden tai muutoin voimakaspäästöisten materiaalien takia.

Sisäilmast selvityksessä selvitetään työtilojen terveellisyys ja etsitään sisäilman laatua heikentäviä tekijöitä. Sisäilmast selvitys sisältää rakennusteknisen ja lääketieteellisen osion. Sisäilmast selvitys kuvaa parhaiten rakennuksen sisäilmaston kuntoa ja henkilöiden vointia tiloissa.

Kaikista tutkimuksista tulee laatia raportti, jossa esitetään tutkimus- ja mittaustulokset sekä niistä tehtävät johtopäätökset. Selostuksessa tulee selkeästi erottaa toisistaan mittauksista ja muista tutkimuksista saadut tiedot ja toisaalta tutkijan omat arviot ja johtopäätökset.

Tulosten oikea tulkinta on tärkeää ongelman laajuuden selvittämisessä ja se tulee aina tehdä tapauskohtaisesti. Sama mittaustulos voi tietyssä tapauksessa osoittaa välitöntä korjaustarvetta ja toisessa taas rakenteen normaalia toimintaa. Toisaalta esimerkiksi joissakin vanhoissa toimivissa rakenteissa tai alapohjan materiaaleissa voi esiintyä kohonneita mikrobipitoisuuksia, jotka eivät välttämättä edellytä korjauksia, ellei kyseinen materiaali ole ilmavuodon kautta yhteydessä sisäilmaan. Tulosten tulkinnassa on otettava huomioon, että vuodenaajat vaikuttavat esimerkiksi ilmanäytteiden ottoon ja tulkintaan. Kohonneet mikrobipitoisuudet voivat johtua etenkin syksyllä ulkoilman epäpuhtauksista tai mikrobipitoisten materiaalien käsittelystä sisätiloissa. Sisäilmanäytteitä ei nykyisin edes suositella tutkimusmenetelmäksi, koska ne eivät luotettavasti osoita sisäilmaston tilaa. Jotta sisäilmanäytteistä saataisiin edes jonkinasteinen luotettava tulos, tulisi samasta tilasta ottaa vähintään 10 eri näytettä.

Sisäilmaongelman ratkaisu vaatii aina moni ammatillisen ja kokonaisvaltaisen katsantokannan.

2.3 Sisäilmatyöryhmä

Sisäilmatyöryhmä on moni ammatillinen työryhmä, joka voidaan perustaa koko organisaatiota tai tapauskohtaisesti vain yhtä rakennusta, työpaikkaa varten. Ihanteellisen sisäilmaryhmän kokoonpanossa on työterveyshuollon ja muiden tilojen käyttäjien terveydenhoidon edustajat, kiinteistöhuollon ja tilojen omistajan edustaja, terveysvalvonnan edustaja, työsuojelun edustaja sekä siivouspuolen edustaja.

Sisäilmaryhmän tehtävänä on muun muassa tehdä alustava tilannearvio sisäilmaongelman ilmetessä ja päättää tarvittavista jatkotutkimusmenetelmistä. Lisäksi se toteuttaa kohdekohtaista seurantaa, huolehtii hyvästä ja oikea-aikaisesta tiedonkulusta sekä riskiviestinnästä sisäilmaongelmakohteissa.

Sisäilmaryhmä voi myös koordinoida tilaajan kanssa korjausten jälkeen tehtävää jälkiseurantaa sekä priorisoida peruskorjaushankkeita.

2.4 Tiedottaminen

Jokaisessa hankkeen vaiheessa on tärkeää tiedottaa rakennuksen käyttäjiä, mitä tehdään, miksi tehdään, milloin tehdään ja mitä siitä seuraa. Oikea-aikainen tiedottaminen ja avoimuus koko hankkeen aikana parantavat luottavuutta ja poistavat huhuilta siivet. Tiedotusta suunniteltaessa tulee päättää tiedotustilaisuuksien ajankohta, tiedottajat ja se, mitä tiedotetaan. Pääsääntöisesti käyttäjille tiedotetaan avoimesti ja säännöllisesti asioista koko hankkeen ajan.

Käyttäjille voidaan kertoa muun muassa kuntotutkimustuloksista, hankkeen etenemisaikataulusta ja korjausratkaisuista. Jos rakennuksessa on ollut sisäilmaongelmia, tiedotustilaisuuksissa on suositeltavaa olla mukana eri alojen asiantuntijoita, kuten terveydenhuoltoalan ja teknisten alojen ammattilaisia. Tutkimustuloksista tulee tiedottaa käyttäjiä ymmärrettävästi ilman latinaa siten, että maallikkokin ymmärtää asiakokonaisuuden ja asian vaka-
vuusasteen.

Julkisen puolen sisäilmaongelmaisten rakennusten osalta tulee ottaa huomioon myös se, että tiedotusvälineet saavat oikea-aikaisesti asiaa koskevat tiedotteet käyttöönsä. Pääsääntönä tulee kuitenkin olla, että asianosaisille (huoltajat, henkilökunta) tiedotetaan ennen mediaa. Oikean tiedon toimittaminen tiedotusvälineille vähentää median vääristynyttä uutisointia pelkkien huhujen ja vihjeiden perusteella.

3 Sisäilmaongelmaisen korjaushankkeen rakennuttaminen

3.1 Rakennuttajan tehtävät

Sisäilmaongelmaisen korjaushankkeen rakennuttaminen vaatii enemmän tarkkuuta ja huolellisuutta hankkeen johtamisessa sekä tiedonsiirrossa normaaliin korjaushankkeeseen verrattuna. Sisäilmaongelmaisen kohteen lisämausteena ovat oireilevat käyttäjät, oireita aiheuttavat rakennusosat tai –järjestelmät sekä niiden löytäminen ja eliminointi riittävällä tavalla.

Hankkeen johtamisen ja rakennuttamisen tehtäväluettelon HJR12:n mukaan määritellään ne rakennushankkeen johtamisen ja rakennuttamisen tehtävät, joissa rakennushankkeeseen ryhtyvä tarvitsee rakennuttamisen asiantunte-
musta ja ne päätökset, jotka tilaajan on tehtävä hankkeen johtamiseksi. Tehtäväluettelossa on tehtävien lisäksi myös esitetty rakennushankkeeseen ryhtyvän lainsäädännöstä johtuvat oleellimmat velvollisuudet. Rakentamisenohjaus perustuu lakiin ja asetuksiin, joissa määritetään rakentamisen vähimmäistaso sekä Suomen rakentamismääräyskokoelmaan, jossa tarkennetaan määräyksiä. Tehtäväluettelossa on mainittu muutamia erityisesti korjaushankkeeseen sisältyviä tehtäviä. Hankesuunnitteluvaiheessa tulee määrittellä korjaustoimenpiteet, korjausasteet ja selvittää kohteen suojelumääräykset, tulee teettää haitta-ainetutkimus ja kuntoarvio/ kuntotutkimukset. Lisäksi tulee tarvittaessa sopia rakennushistorialliset tavoitteet ja tiedon keruu sekä selvittää käyttäjille tarvittavat väliaikaistilat. Suunnittelun valmisteluvaiheessa sovitaan korjaustavoitteet ja –aste sekä tarkistetaan tarvittaessa rakennushistorialliset tavoitteet ja käynnistetään yhteistyö rakennus-
suojeluviranomaisen kanssa. (RT 2013). Korjaushankkeen vaiheet käydään yksityiskohtaisemmin läpi kohdassa 3.2.

Noudattamalla Hankkeen johtamisen ja rakennuttamisen tehtäväluetteloa HJR12 korjaushankkeen osalta tulee sisäilmaongelmaisen kohteen rakennut-

taminen pääosin hoidettua. Tehtäväluettelossa ei kuitenkaan ole huomioitu käyttäjien oirekyselyjä eikä muitakaan käyttäjien tuntemuksiin liittyvää, jotka hankesuunnitteluvaiheessa tulee ottaa huomioon. Tehtäväluettelossa mainitaan hankesuunnitteluvaiheessa kuntotutkimuksen tekemisestä, mutta sisäilmaongelmaisessa kohteessa sen tulisi olla kokonaisvaltaisempi lääketieteellisen osion sisältävä sisäilmastoselvitys.

Hankkeen johtamisen ja rakennuttamisen tehtäväluetteloa täydentämään ja tilaajan muistilistaksi sisäilmaongelmaisen kohteen rakennuttamisessa on tehty erilaisia ohjeita.

Ohjekortit (1. ehdotus, kehittyä vielä)

SELVITYSVAIHEEN KANSION KORTIT

1. Sisäilmaongelman tunnistaminen
2. Ongelman selvittämisen kulku
3. Pätevät kuntotutkijat ja asiantuntijat
4. Selvitystöiden ajoittaminen ja riskit

KORJAUSVAIHEEN KANSION KORTIT

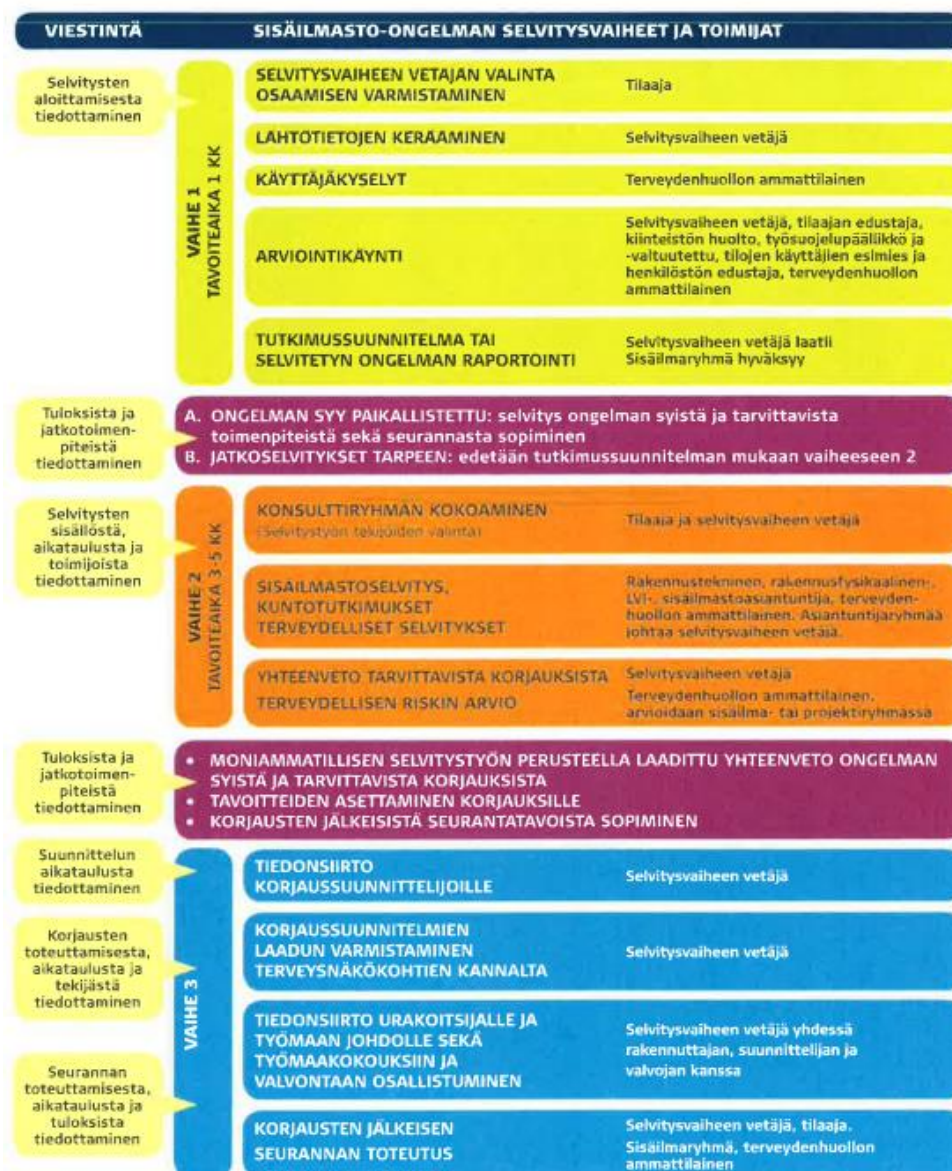
5. Rakennuttajakonsultit osaamisvaatimukset ja tehtävät
6. Suunnittelijoiden osaamisvaatimukset ja tehtävät
7. Työnjohtajien osaamisvaatimukset ja tehtävät
8. Sisäilmakorjaushankkeen kriittiset vaiheet
9. Yleisimmät syyt epäonnistumiseen
10. Korjausvaiheen johtaminen ja laadun varmistaminen

HUOLLON ORGANISOINNIN KORTIT

11. Huolto-ohjeen laatiminen kosteusvauriokohteeseen
12. Korjausten onnistumisen seuranta
13. Huollon työnjohtajien osaamisvaatimukset ja tehtävät
14. Huollon valvonta

Kuva 2. Pirinen Juhani 2014. Tilakeskuksen ohjeistus (Lahden Pilottihanke)

Kosteus- ja hometalkoissa laaditaan pilottihankkeena Lahden Tilakeskuksen sisäilmaongelmakansioita. Yllä olevassa kuvassa on esitetty sisäilmaongelmakansioiden kortit yksityiskohtaisesti. Ohjeen tarkoituksena on laatia Tilakeskukselle ohjeet ongelmien selvitystä, korjaushankkeen ja huollon organisoinnista sekä korjausten jälkiseuranta varten.



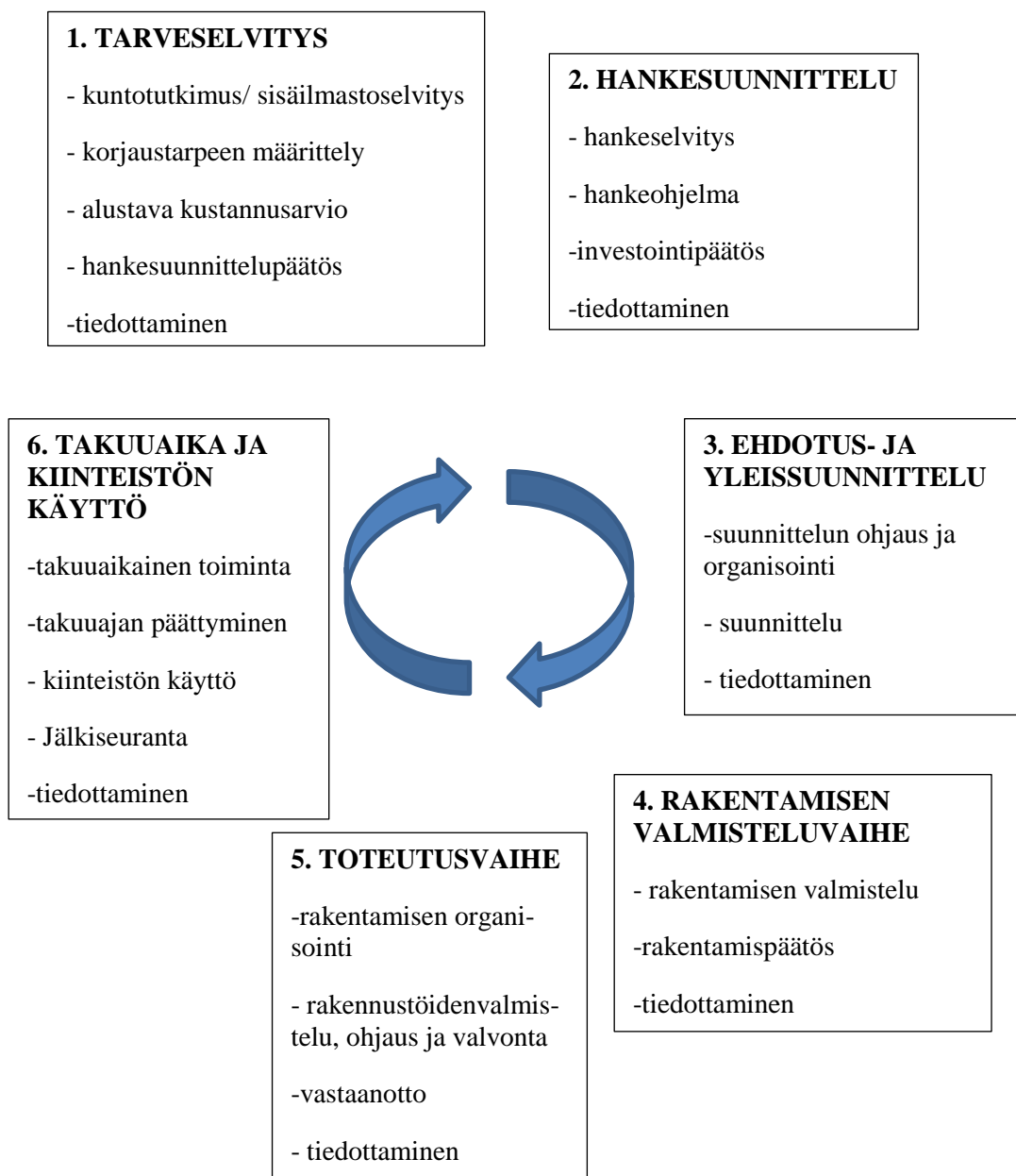
Kuva 3. Tilaajan ohje sisäilmasto-ongelman selvittämiseen. (Kosteus- ja hometalkoot)

Yllä olevan kuvan Tilaajan ohjeessa on esitetty sisäilmasto-ongelman selvittäminen vaiheittain. Kosteus- ja hometalkoiden yhteydessä laaditussa Tilaajan ohjeessa korostetaan kokonaisvaltaista lähestymistapaa ongelman selvittämisessä, luetellaan tilaajan ja työnantajan vastuut sekä käydään läpi sisäilmasto-ongelman ratkaisemisen vaiheet. Ohjeen mukaan ensimmäisessä vaiheessa palkataan selvityksen vetäjä, joka kerää kohteen taustatiedot ja tekee kohteessa arviointikäynnin. Samaan aikaan terveydenhuollon ammattilainen tekee kohteessa oire- ja sisäilmastokyselyt terveysongelman laajuuden selvittämiseksi. Jos ongelma ei ratkea, seuraavassa vaiheessa laaditaan tutkimussuunnitelma ja valitaan pätevä monialainen konsulttiryhmä. Tutki-

musvaiheen jälkeen tehdään yhteenveto rakennuksen ongelmista ja arvio eri ongelmien merkityksestä koettuihin haittoihin nähden. Lopputuloksena syntyy yhteenveto tarvittavista korjauksista, joissa eri korjaukset on asetettu kiireellisyysjärjestykseen. Kolmannessa vaiheessa selvitysvaiheen vetäjä siirtää saadut tulokset korjaussuunnittelijoiden tietoon ja valvoo, että korjaukset suunnitellaan ja toteutetaan terveystieteelliset huomioiden sekä organisoitua korjausten onnistumisen seurannan. (Kosteus- ja hometalkoot)

Yhdistämällä Hankkeen johtamisen ja rakennuttamisen tehtäväluetteloa HJR12 korjaushankkeen osalta sekä erilaisia tilaajan ohjeita tulisi jokaisen rakennuttajaorganisaation laatia oma ohje erityisesti sisäilmaongelman korjauskohteen rakennuttamiseen. Jokainen rakennuttajaorganisaatio on omanlaisensa ja erikokoinen, toisissa on hyödynnettävissä sisäilmatyöryhmä, joissakin organisaatioissa jopa oma LVI-insinööri.

3.2 Korjaushankkeen vaiheet



Kuva 4. Korjaushankkeen vaiheet

Yllä olevassa kuvassa 4 on esitetty sisäilmaongelmaisen korjaushankkeen vaiheet pääpiirteittäin. Korjaushankkeen vaiheet on esitetty tarkemmin tässä kappaleessa.

3.2.1 Tarveselvitys

Rakennushankkeen syntymisen taustalla on aina jokin tarve; tilaa tarvitaan lisää tai vähemmän, tarvittava tila on erilaista kuin käytössä oleva. Tarve voi olla myös kiinteistön kehittämisestä tai korjaustarpeesta lähtevää kuten sisäilmaongelman poistaminen. Tarveselvityksessä perustellaan tilanhankinnan tarpeellisuus, kuvataan alustavasti tarvittavat tilat ja niille asetettavat vaatimukset. Vaiheen tärkein tehtävä on eri tilanhankintavaihtoehtojen sekä niiden kelpoisuuden ja edullisuuden tutkiminen.

Korjaushankkeen ensimmäinen vaihe on selvittää kokonaiskorjaustarve. Etenkin, kun rakennuksessa epäillään sisäilmaongelmaa tai havaitaan vaurioituneita rakenteita, perusteellinen tutkimus syiden selvittämiseksi säästää vääränlaisilta korjauksilta ja antaa riittävät ja oikeat lähtötiedot korjausten suunnitteluun. Sisäilmaongelmaisessa kohteessa tulee teettää aina vähintään rakennustekninen - ja talotekniikan kuntotutkimus. Sisäilmastokyselyn myötä saadaan lisäksi lääketieteellinen riskinarvio. Sisäilmaongelmaisessa kohteessa saadaan arvokasta tietoa ongelmanlaajuudesta henkilökunnan oirekyselyllä sekä käyttäjien haastatteluilla. Monessa kohteessa siivoojat ja huoltomiehet tietävät rakennuksen ongelmakohdat paremmin kuin kohteen esimies. Pelkkä tieto ongelmasta ja sen mahdollisesta aiheuttajasta ei kuitenkaan riitä. Päätöksentekoa varten tulee lisäksi selvittää rakennuksen taloteknisten järjestelmien toimivuus, riskirakenteet ja niiden oikeat korjaukset ongelmien poistamiseksi sekä korjauskustannukset. Kustannusarvion ja tarveselvityksen perusteella tehdään hankesuunnittelupäätös ja ryhdytään valmistelemaan korjaushankkeen läpiviemistä.

Sisäilmaongelmaisessa kohteessa tarveselvitysvaiheessa on erityisen tärkeää tiedottaa käyttäjiä ja muita sidosryhmiä tehtyjen tutkimusten tuloksista ja se mihin suuntaan hanketta lähdetään viemään.

Tarveselvityksestä edetään seuraavaksi hankeselvitykseen, jossa arvioidaan erilaisia toteutusvaihtoehtoja. Tarveselvityksestä voidaan edetä myös suoraan hankesuunnitelmaan, jos vaihtoehtoja ei ole tarpeen selvittää, tai rakennussuunnitteluun, jos tarveselvityksen tiedot ovat riittävän tarkat.

3.2.2 Hankesuunnittelu

Etenkin isommissa hankkeissa kannattaa tehdä hankeselvitys ennen kuin edetään seuraaviin kustannuksia enemmän aiheuttaviin vaiheisiin. Hankeselvityksessä selvitetään muun muassa hankkeen tavoitteita ja laajuutta, tarkistetaan kustannusarviota ja rahoitussuunnitelmaa, selvitetään korjauskohteen nykykuntoa, korjausmenetelmiä sekä suunnitellaan hankkeen vaiheistusta, organisaatiota ja aikataulua. Hankeselvitysvaiheessa selvitetään myös, minkä alan suunnittelijoita hankkeessa tarvitaan. Hankeselvitysvaiheen jälkeen siirrytään hankesuunnitteluvaiheeseen, jossa selvitetään lisäksi mahdollisten viranomaislupien tarve.

Hankesuunnitteluvaiheessa määritellään tulevan käytön mukainen sisäilmastoluokka, jota noudatetaan rakentamisen aikana. Tässä vaiheessa tulee myös tunnistaa sisäilmaongelmaisen kohteen lähtötietojen mahdolliset puutteet ja epävarmuustekijät. Lisäksi tulee varmistaa kunto- ja muiden tutkimusten riittävyys ja luotettavuus sekä arvioida niiden tulosten luotettavuus. Tarvittaessa tulee tilata lisätutkimuksia, jotta pystytään vertailemaan eri korjausvaihtoehtoja ja määrittämään tarkkaan rakennuksen oikea korjausaste.

Hankesuunnitteluvaiheessa laaditaan tilaohjelma, tilataan tarvittavat kunto-, haitta-aine-, asbesti- maaperä- ym. tutkimukset, määritellään hankkeen aikataulu ja toteutustapa sekä asetetaan tavoite investointi- ja elinkaarikustannuksille. Investointikustannusten tavoitteen asettamisessa käytetään tilaohjelman perusteella laadittavaa tavoitehintalaskelmaa. Hyväksymällä hankeohjelma tehdään päätös käynnistää korjaushankkeen suunnittelu. Lisäksi selvitetään rahoitus ja valmistellaan investointipäätös. Investointipäätöksen jälkeen valitaan hankkeeseen sopivat suunnittelijat.

Sisäilmaongelmaisen kohteen hankesuunnitteluvaiheessa tulee lisäksi korjaushankkeelle varata riittävä rakennusaika, tunnistaa hankkeen laadunvarmistustarve sekä tiedottaa käyttäjiä mahdollisesti tehtyjen lisätutkimusten tuloksista, hankkeen etenemisestä ja aikataulusta.

3.2.3 Ehdotus- ja yleissuunnittelu

Suunnittelun valmisteluvaiheessa organisoidaan suunnittelu, kilpailutetaan ja valitaan suunnittelijat. Suunnittelun valmisteluvaiheeseen kuuluu lisäksi suunnittelun organisointi sekä suunnittelijoiden tehtävien ja vastuiden määrittäminen. Sisäilmaongelmaisen kohteen suunnitteluun tulee varata riittävästi aikaa ja resursseja. Suunnittelijoiden valinnassa tulee ottaa huomioon Suomen Rakentamismääräyskokoelmassa asetetut suunnittelijoiden pätevyysvaatimukset. Sisäilmaongelmaisen kohteen korjaushankkeessa tulee erityisesti huomioida suunnittelijoiden pätevyys rakennusterveyteen ja korjausrakentamiseen. Tarkemmin vaadittuja kosteusvauriokohteen parissa työskentelevien asiantuntijapäteyyksiä on käsitelty kohdassa 3.4.

Suunnittelun ohjauksella varmistetaan, että suunnitteluprosessi johtaa asetettuihin tavoitteisiin ja tuottaa hyväksyttävät suunnitelmat. Suunnittelun ohjausvaiheeseen kuuluu suunnittelun käynnistäminen, suunnittelukokousten ja -katselmusten järjestäminen, suunnittelun valvonta ja vaihtoehtojen vertailu, suunnitelmien tavoitteenmukaisuuden varmistaminen. Suunnitelmien kustannustavoitteiden mukaisuus voidaan tarkistaa jo yleissuunnitteluvaiheessa rakennusosa-arvion ja elinkaarilaskelmien avulla. Lisäksi suunnitelmat hyväksytetään tilaajalla ja käyttäjillä. Sisäilmaongelmaisessa kohteessa voidaan suunnittelunohjauksessa tarvittaessa käyttää ulkopuolista pätevää kosteusvauriokorjaussuunnittelijaa, joka tarkastaa muun muassa detaljisuunnitelmien riittävyyden sekä hanke- ja tarjousasiakirjat.

Sisäilmaongelmaisen kohteen suunnitelmien laadinta sisältää korjausvaihtoehtojen valinnan luonnosten perusteella, rakennuslupa-asiakirjojen laatimisen ja luvan hakemisen sekä rakennussuunnittelun eli lopullisten suunnitelma-asiakirjojen laatimisen sovittujen ratkaisujen pohjalta. Ennen sisäilmaongelmaisen kohteen korjaustavan hyväksymistä voidaan korjaustoimista tehdä koekorjauksia ja järjestää korjausmenetelmän testaus esimerkiksi tiivistyskorjauksissa merkkiainekokeella.

Suunnittelun lähtötiedoiksi tulee toimittaa suunnittelijoille kaikki vanhat piirustukset ja muut asiaan liittyvät asiakirjat. Sisäilmaongelmakohteessa on erityisen tärkeää toimittaa suunnittelijoille tiedoksi kaikki sisäilmaongelman selvittämiseksi tehty tutkimusaineisto ja rakennuksen aiempi mahdollinen korjaushistoria. Hankesuunnitteluvaiheessa sisäilmaongelmaisen kohteen käyttäjälle tiedotetaan tulevista korjaustoimenpiteistä ja hankkeen etenemisestä.

3.2.4 Rakentamisen valmisteluvaihe

Rakentamisen valmisteluvaiheessa kilpailutetaan urakoitsijat, käydään urakkaneuvottelut ja laaditaan urakkasopimukset. Saatujen tarjousten perusteella tarkastetaan hankkeen kokonaiskustannusarvio huomioiden hankkeen kaikki mahdolliset kustannustekijät. Työmaan valvojan rooli etenkin sisäilmaongelmaisesa kohteessa on tärkeä. Valvojan tehtävänä on muun muassa sopimuksen mukaisen työsuorituksen ja laatutason edistäminen, virheiden ehkäisy, erilaiset välikatselmukset, taloudellinen - sekä aikatauluvalvonta. Sisäilmaongelmaisesa kohteessa voidaan tarvittaessa käyttää paikallisvalvojan apuna myös sisäilmaongelmakorjauksiin erikoistunutta valvojaa.

Rakentamisen valmisteluvaiheeseen kuuluvat urakkamuodon valinta, urakka-asiakirjojen laatiminen, tarjouspyyntöasiakirjojen kokoaminen ja toimitaminen urakoitsijoille, laskenta-aikaisten mahdollisten lisäselvitysten antaminen ja tarjousvertailujen laatiminen sekä urakkaneuvotteluiden käyminen. Urakka-asiakirjoissa tulee määritellä mahdollisen sääsuojauksen tarve sekä esittää urakoitsijalta mahdollisesti pyydettävät suunnitelmat, joita voivat olla muun muassa kuivatus- ja kosteusmittaussuunnitelma sekä tiedot urakoitsijan olosuhde- ja pölynhallinnasta. Lisäksi sisäilmaongelmaisen korjauskohteen urakoitsijan työnjohdon pätevyysvaatimus ja huomioiminen laatupisteytyksessä tulee tuoda esille jo tarjouspyyntöasiakirjoissa. Sisäilmaongelmaisen korjauskohteen urakoitsijan valinta tulee aina tehdä kokonaistaloudellisesta eikä valita vain halvinta urakoitsijaa. Ennen urakoitsijavalintaa tulee varmistua, että urakoitsijalla on riittävä pätevyys ja resurssit selviytyä sisäilmaongelmaisen kohteen korjaamisesta.

Rakentamisen valmistelu- ja päätösvaiheessa käyttäjälle tulee tiedottaa urakoitsijavalinnoista ja hankkeen yleisestä etenemisestä sekä korjaustyön aloittamisajankohdasta.

3.2.5 Toteutusvaihe

Rakennustyöt käynnistyvät urakkasopimuksen solmimisen jälkeen. Rakennustyölle tulee varata riittävän pitkä aika. Urakan aikana rakennuttajan tulee huolehtia että työmaakokoukset ja tarvittavat katselmukset, kuten asennusten peittämistä edeltävät – ja malliasennusten katselmukset sekä viranomais-tarkastukset pidetään ajallaan. Rakennustyön aikana tulee huolehtia, että rakennuksen ja materiaalien sääsuojaus on riittävä ja niiden kuivana pidosta huolehditaan. Hankesuunnitteluvaiheessa määritellyn sisäilmastoluokan määräämän työnaikaisen puhtausluokan, esimerkiksi P1 tulee kattaa kaikki työvaiheet. Sisäilmaongelmaisen kohteen korjaamisessa tulee tehdä riittävästi mallikorjauksia kaikista rakennusosista ja järjestää korjausmenetelmän testaus esimerkiksi tiivistyskorjauksissa merkkiainekokeella. Mallikorjausten hyväksymisen jälkeenkin tulee huolehtia, että korjaustyön laatu säilyy hyväksytyssä tasossa koko korjaustyön ajan.

Rakentamisen ohjauksella varmistetaan sopimuksenmukainen suoritus, huolehditaan tilaajan eduista ja rakennuttajavelvoitteista sekä valvotaan urakoitsijoiden suoritusta. Rakentamisen ohjausvaiheeseen kuuluu muun muassa erilaisten kokousten järjestäminen sekä työmaavalvonta.

Sisäilmaongelmaisen kohteen korjaustöiden etenemistä valvottaessa tulee valvojalla olla riittävä asiantuntemus ja pätevyys rakennusterveydestä ja korjaustoimenpiteistä. Sisäilmaongelmia voidaan osittain ehkäistä niin uudis- kuin peruskorjauskohteissakin koko rakentajaorganisaation asennekasvatuksella. Asennekasvatuksen tulee kattaa yritysjohtosta viimeiseen rakennusmieheen, joka asentaa villat seiniin.

Jos rakenteissa on kosteusvaurioita, monet korjaustyön vaiheet pitää tehdä erityisen huolellisesti. Erityistä huolellisuutta tarvitaan muun muassa purkamisessa, osastoinnissa, suojaamisessa, eristämisessä, tiivistämisessä ja siivouksessa. Urakoitsija laatii ennen työn aloittamista aikataulu, jossa tulee ottaa huomioon työn erityisluonne. Aikataulu tulee laatia niin, että korjaus-

työ mallitöineen, testauksineen, hyväksymisprosesseineen ja kuivumisaikoinen voidaan toteuttaa teknisesti oikein. Kosteusvauriosta kärsineitä rakenteita avattaessa, ei useinkaan etukäteen tiedetä, millaisia epäpuhtauksia rakenteista voi irrota. Siksi työntekijöiden tulee suojautua vähintään hengityssuojaimilla. Myös ihokosketusta tulee välttää, joten suojakäsineiden ja -haalareiden käyttö on tarpeellista.

Rakennus-/ korjaustyön valmistuttua luovutus/vastaanotto- vaiheessa järjestetään vastaanottotarkastus, jossa muun muassa sovitaan riittävän koulutuksen ja käytönopastuksen antamisesta kiinteistön omistajalle, huoltohenkilökunnalle ja tilojen käyttäjille. Laitteistojen toimintakokeet suoritetaan sovitua puhtausluokkavaatimusta noudattaen. Sisäilmaongelmaisen korjauskohteen loppusiivous tulee suorittaa huolellisesti ja saavutettu puhtaustaso tulee säilyttää myös käytön aikana. Erityisen huolellinen täytyy olla korjattuihin, puhtaisiin tiloihin mahdollisesti käytettyjen kalusteiden ja muun irtaimiston siirtämisessä. Kaikki käytetyt kalusteet ja varusteet tulee puhdistaa asianmukaisesti ennen siirtoa; pääperiaatteena on että tiloihin voidaan siirtää vain vähintään 60° C pesun kestävätkä tekstiilit ja kovat pyyhittävät kalusteet. Kaikki pehmustetut, kankaiset kalusteet tulee hävittää. Erityisen ongelmalliseksi on havaittu myös käyttäjien kirjojen, arkistojen yms. paperimateriaalin riittävä puhdistaminen. Puhtaisiin tiloihin tulee siirtää vain kaikkein välttämättömin paperimateriaali.

Lopputarkastuksen ja rakennuksen käyttöönoton jälkeen kohteessa tulee seurata käyttäjien kokemuksia ja tuntemuksia sisäilman laadusta sovitulla jälkiseurantamenetelmällä. Rakennuksen käyttöönoton jälkeen tulee tiedottaa, että aina on olemassa rakennuksessa aiemmin oirehtivia henkilöitä, jotka eivät pysty palaamaan oirehtimatta rakennukseen tehdyn korjaustyön jälkeenkään. Näiden erityisen herkistyneiden henkilöiden oirehdinta ei välttämättä merkitse sitä, että korjaustyö olisi epäonnistunut.

Toteutusvaiheessa sisäilmaongelmaisessa kohteessa tulee tiedottaa rakennustyön etenemisestä, tehdyistä rakennustoimenpiteistä ja aikataulusta. Hyväksi on koettu myös järjestää työmaalla vaikka purkuvaiheen jälkeen

avoimet ovat, jolloin käyttäjät (lasten huoltajat, opettajat yms.) näkevät, että kaikki vaurioituneet rakenteet on poistettu.

3.2.6 Takuu-aika ja kiinteistön käyttö

Takuuajan puitteissa urakoitsija vastaa urakkasuorituksessa ilmenevistä vi-oista ja puutteista. Takuuajan lopussa pidetään takuutarkastus, jossa tode-taan takuun piiriin kuuluvat virheet. Virheiden ja havaittujen puutteiden korjaus tulee tapahtua mahdollisimman pian takuutarkastuksen jälkeen. Si-säilmaongelmaisten kohteiden peruskorjausten osalta voitaisiin käyttää jat-kettua takuu-aikaa esimerkiksi 5 vuoteen. Tällä voisi olla vaikutusta urakoit-sijan työnlaatuun.

Kiinteistön ylläpito huolehtii huoltokirjan päivittämisestä, kiinteistönhoidon järjestämisestä ja kunnossapitosuunnitelman päivittämisestä. Rakennuksen kunnan säilymisen ehtona on säännöllinen huolto, käyttäjän omat toimenpi-teet ja asiantuntevasti laadittu pitkän tähtäimen suunnitelma PTS, jolla var-mistetaan korjaustoimenpiteiden oikea-aikaisuus.

Rakennuttajan takuu-aikaisiin tehtäviin kuuluu takuu- ja jälkitarkastusten järjestäminen. Korjatun rakennuksen ilmanvaihto tulee pitää täydellä tehol-la vähintään puoli vuotta käyttöönoton jälkeen. Lisäksi tehostettu siivous ensimmäisinä kuukausina käyttöönoton jälkeen on suositeltavaa, koska hie-nojakoinen rakennuspöly voi laskeutua pitkiäkin aikoja.

Sisäilmaongelmaisessa kohteessa tulee aina seurata korjausten jälkeen käyt-täjien tuntemuksia tilojen sisäilmanlaadusta. Jälkiseurannan myötä selviää onnistuttiinko korjauksessa, korjattiinko oikeita asioita, korjattiinko kaikki vai onko tullut esille uusia ongelmia. Jälkiseurantaan voi kuulua esimer-kiksi käyttäjille tehtävä sisäilmastokysely, rakenteiden tiiveyden tarkista-minen merkkiainekokeiden avulla, lämpökamerakuvaus ja esimerkiksi kos-teiden tilojen rakenteiden seuraaminen niihin asennettujen kosteusanturei-den avulla. On tärkeää, että henkilökunnan kysely tehdään samana vuoden aikana ja samalla menetelmällä kuin alkuperäinen kysely, jonka jälkeen voidaan tuloksia verrata alkuperäisiin tuloksiin. Jälkiseurannan jälkeen tu-lee tiedottaa käyttäjiä jälkiseurannan tuloksista.

3.3 Projektin tiedonhallinta

Kosteusvauriokorjaushankkeen onnistumisen ehdottomana edellytyksenä on oikean ja riittävän tietomäärän siirtyminen kaikille hankkeeseen osallistuville henkilöille. Kosteusvauriokorjaushanke käyttäjien oireiden ilmaantumisesta korjausten valmistumiseen kestää tyypillisesti 2–5 vuotta. Hankkeen pitkä kesto ja hankkeeseen osallistuvien osapuolien suuri määrä asettavat hankkeen tiedonhallinnalle korkeat vaatimukset. Huonoimmissa tapauksissa korjaushankkeissa ei ole saavutettu toivottua lopputulosta, koska korjaustyötä ei ole toteutettu kuntotutkijan tai suunnittelijan antamien ohjeiden mukaan tai puutteellisista kuntotutkimuksista johtuen on korjattu vääriä asioita. Puutteet korjaustoimenpiteissä ovat johtuneet usein tiedonkulun katkoksista hankkeen aikana.

Hankkeen alussa on suositeltavaa nimetä koko kosteusvauriokorjaushankkeen ajaksi yksi henkilö vastaamaan tutkimus- ja suunnittelutiedon siirtämisestä hankkeen eri osapuolille. Tällaisessa keskitetyssä suunnitteluorganisaatiossa ei tapahdu katkoja tiedonkulussa, minkä ansiosta saavutetaan varmimmin toivottu lopputulos. Lisäksi väärinkäsitysten riski on selvästi pienempi, kuin jos tietoa levitetään useamman henkilön kautta. Hyvä tapa olisi, että kuntotutkijana, suunnittelijana ja valvojana olisi sama henkilö, jotta kaikki kohteesta hankkeen aikana kertynyt tieto koko ajan käytettävissä. Käytännössä tällainen yhden henkilön ketju harvoin toteutuu ainakaan suuremmissa hankkeissa. Myös jo kuntotutkimus- ja suunnitteluvaiheessa hankkeessa mukana oleva projektinjohtaja varmistaa koko projektin tiedonkulkua ja työnlaatua.

Katkeamaton tiedonkulku kuntotutkimuksesta hankesuunnitteluun, korjaussuunnitelmiin ja työmaalle on ensiarvoisen tärkeää. Sisäilmasto-ongelman selvitysvaihetta varten tilaaja voi valita myös erillisen selvitysvaiheen vetäjän, jolla on kokemusta sisäilmasto-ongelmien selvittämisestä. Kappaleessa 3.4 on tarkemmin käyty läpi sisäilmastoammattilaisten pätevyyskysymyksiä.

3.4 Kosteusvaurio- ja rakennusterveysasiantuntijoiden osaamis- ja pätevyysvaatimukset

Helmi Kokotin esitelmän mukaan rakennusterveyteen ja korjausrakentamiseen liittyvä koulutus on sekavaa ja sitä on paljon tarjolla, mutta niiden yhteisorganisointi on puuttunut. Opiskelijat ovat joutuneet opiskelemaan samoja asioita useamman kerran sekä koulutetuilla ja pätevöityneellä on ollut epäselvää mihin oma pätevyys rajoittuu. Lisäksi rakennusalanammattilaisille on ollut vähän tarjolla sisäilmastoon liittyvää koulutusta. Vuonna 2010 käynnistetty Terveiden talojen erikoisjoukot - hanke on nyt toteutusvaiheessa, jossa luodaan pätevöintijärjestelmää, tehdään säädösmuutoksia ja haetaan rahoitusmalleja. Lisäksi koulutustahot järjestäytyvät, käydään läpi koulutusten sisältöjä ja niiden järjestämistä. Hankkeen tavoitteena on ollut luoda yhtenäiset nimikkeet ja yhteisesti sovitut pätevyys- ja osaamisvaatimukset sekä koulutusmatriisi ja järjestää pätevöitymisjärjestelmä esimerkiksi FISE:n kautta. Kun pätevyysvaatimukset ja pätevöitymisjärjestelmä tulee käyttöön, helpottaa se kosteusvaurio- ja rakennusterveysasiantuntijoiden valintaa. (Kokotti Helmi 2014)

Osaamis- ja pätevyysvaatimukset eri nimikkeille kosteusvauriokorjaushankkeissa

| Nimike | Taso A1 ja A2 | Perustutkinto | Opintopisteet | Työkokemus v. |
|--|------------------|---------------|---------------|---------------|
| Kosteusvauriokuntotutkija | | | | |
| Poikkeuksellisen vaativat kohteet | AA | RI | 30 | 5 |
| Vaativat kohteet | A | teknikko | 24 | 3 |
| Tavanomaiset kohteet | B | teknikko | 18 | 1 |
| Kosteusvauriokorjaussuunnittelija | | | | |
| | | | /mm. | |
| Poikkeuksellisen vaativat kohteet | AA | RI/YAMK | 26 /45 | 5 / 6 (5) |
| Vaativat kohteet | A | RI | 19 /40 | 3 / 4 (3) |
| Tavanomaiset kohteet | B | teknikko | 12 / 30 | 1 / 3 (1) |
| Kosteusvauriokorjauksen työnjohtaja | | | | |
| Poikkeuksellisen vaativat kohteet | AA | teknikko | 15 | 5 |
| Vaativat kohteet | A | teknikko | 10 | 3 |
| Tavanomaiset kohteet | B | teknikko | 5 | 1 |
| Rakennusterveysasiantuntija | | | | |
| | | teknikko | 45-60 | 3 |

*YM:n asetuseräluonnoksessa oleva ehdotus punaisella.

Kuva 5. Kokotti Helmi 2014. Osaamis- ja pätevyysvaatimukset eri nimikkeille kosteusvauriokorjaushankkeissa.

Yllä olevassa taulukossa on esitetty osaamis- ja pätevyysvaatimukset kosteusvauriokorjaushankkeisiin osallistuvien asiantuntijoiden yhtenäisille nimikkeille. Rakennusterveysasiantuntijan vaatimustaso muihin ylläesitettyihin nimikkeisiin verrattuna etenkin korjausrakentamisen osalta on enintään A- tasoa kosteusvauriokuntotutkijan osalta ja B- tasoa korjaussuunnittelijan osalta vaadittavilla opintopisteillä mitattuna. Rakennusterveysasiantuntijan pätevyyteen vaikuttaa myös asiantuntijan perustutkinto, joka voi vaihdella teknikosta ylempään korkeakoulututkintoon. Lisäksi etenkin sisäilmaongelman kohteen korjaussuunnitelmien tarkastajaa valittaessa tulisi huomioida, ettei suunnitelmien tarkastajalla olisi alempaa perustutkintoa kuin suunnitelmien laatijalla (teknikko/insinööri).

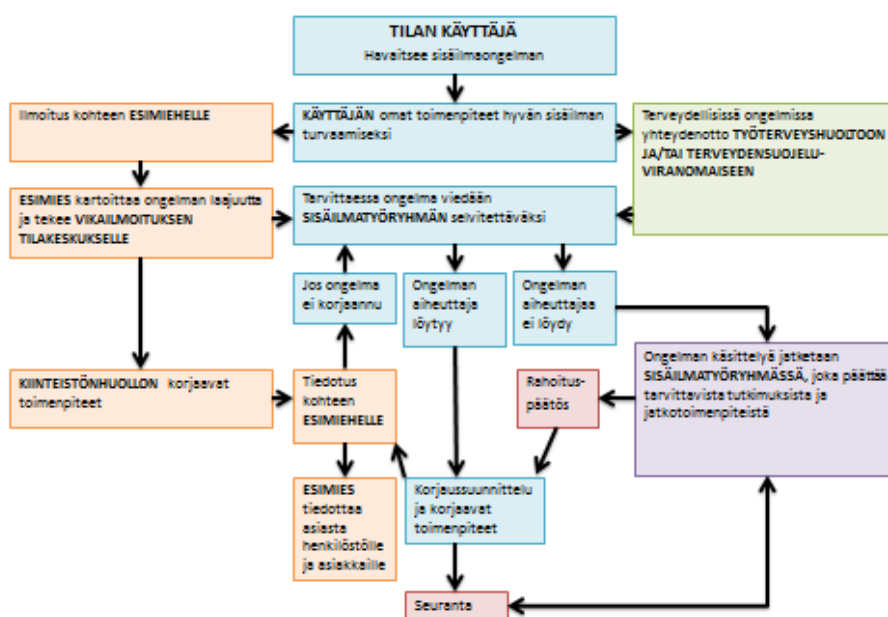
4 Lappeenrannan tilakeskuksen muistilista sisäilmaongelmaisen korjaushankkeen rakennuttamiseen

Sisäilmaongelmaisen kohteen rakennuttamisessa tulee noudattaa Hankkeen johtamisen ja rakennuttamisen tehtäväluetteloa HJR12 korjaushankkeen osalta. Alla on laadittu listaus erityisesti sisäilmaisen kohteen rakennuttamisessa huomioitavista asioista Lappeenrannan tilakeskuksessa.

Tarveselvitysvaihe

- sisäilmaongelmainen kohde tulee yleensä esille kaupungin sisäilma-ryhmän kautta

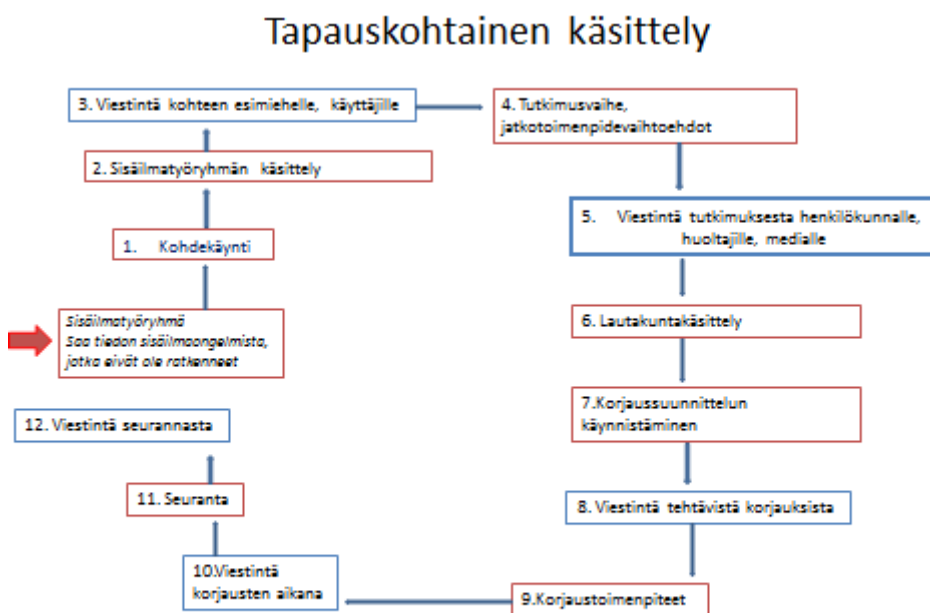
Lappeenrannan kaupungin toimintamalli sisäilmaongelmien ratkaisemiseksi



Kuva 6. Lappeenrannan kaupungin sisäilmatyöryhmä. Lappeenrannan kaupungin toimintamalli sisäilmaongelmien ratkaisemiseksi.

Yllä olevassa kuvassa on esitetty Lappeenrannan kaupungin toimintamalli sisäilmaongelmien ratkaisemiseksi. Pääsääntöisesti sisäilmaongelmat pyritään selvittämään kiinteistöhuollon toimesta, mutta moniongelmaiset, mahdollisesti peruskorjausta vaativat kohteet vaativat jatkoselvittelyä.

- Sisäilmatyöryhmä suosittaa kohteessa tarvittavat tutkimukset kokonaistilanteen selvittämiseksi
- Varmistetaan tutkimusten tekijöiden pätevyys; sisäilmaselvityksen tekijöinä tulee käyttää Lappeenrannan seudun ympäristötoimen hyväksymiä konsultteja
- Sisäilmatyöryhmä tiedottaa sisäilmaisesta kohteesta



Kuva 7. Lappeenrannan kaupungin sisäilmatyöryhmä. Sisäilmaongelman tapauskohtainen käsittely.

Yllä olevassa kuvassa on esitetty sisäilmaongelman tapauskohtaisen käsittelyn prosessikaavio Lappeenrannan kaupungissa.

- Kuntotutkimuksen/ sisäilmast selvityksen tutkimusraportti viedään tekniseen lautakuntaan, joka hyväksyy suunnitellut korjaustoimet. Lautakunnan käsittelyn jälkeen tutkimusraportista tulee julkinen asiakirja.

Hankesuunnitteluvaihe

- Tunnistetaan mahdolliset lähtötietojen puutteet ja epävarmuustekijät, tarvittaessa tilataan lisäsuunnitelmia ja - tutkimuksia tarkentamaan olemassa olevia suunnitelmia
- Arvioidaan saatujen tutkimustulosten luotettavuus
- Tunnistetaan laadunvarmistuksen tarve. Käytettäessä ulkopuolista konsulttia, tulee huomioida suunnitelmien tarkastajan pätevyys.
- Varataan korjaustyölle riittävä toteutusaika
- Määritellään korjattavien tilojen sisäilmastoluokka tulevan käytön mukaan
- Tiedotusvastuu siirtyy mahdollisesti sisäilmaryhmältä rakennuttajalle

Ehdotus- ja yleissuunnittelu

- Määritellään suunnittelutehtävät tavoitteineen tarkkaan
- Varmistetaan suunnittelijoiden pätevyys sisäilmaongelmaisen kohteen suunnitteluun
- Varmistetaan, että kaikki sisäilmaongelmaiseen kohteeseen liittyvä aiempi tutkimusaineisto, korjaushistoria yms. siirtyy suunnittelijoiden käyttöön
- Suunnitteluun varataan riittävästi aikaa ja resursseja
- Tarvittaessa täydennetään edellisiä tutkimuksia ja selvityksiä
- Vertaillaan eri korjausvaihtoehtoja ja päätetään korjausperiaatteesta
- Tarvittaessa järjestetään korjausmenetelmien testaus, mallikorjaukset
- Suunnittelun ohjauksessa käytetään tarvittaessa ulkopuolista konsulttia, jonka pätevyys suunnitelmien tarkastamiseen tulee huomioida
- Tarjouspyyntöasiakirjoissa tulee erityisesti huomioida rakennuksen sääsuojaus, urakoitsijan olosuhde- ja pölynhallintatoimenpiteet sekä urakoitsijan työnjohdon pätevyys sisäilmaongelmakohteissa, lisäksi rakennusaika tulee olla riittävä
- Tiedotusvastuu on hankkeen rakennuttajalla

Rakentamisen valmistelu

- Varmistetaan urakoitsijan edustajien pätevyys ja resurssit sisäilma-ongelmaisen hankkeen toteuttamiseen
- Tiedotusvastuu on hankkeen rakennuttajalla

Toteutusvaihe

- Järjestetään riittävä ja asiantunteva valvonta
- Huolehditaan rakennuksen ja materiaalien sääsuojauksesta
- Huolehditaan, että hankesuunnitteluvaiheessa määritellyn sisäilmatoluokan määräämä työnaikainen puhtausluokka kattaa kaikki työvaiheet myös loppusiivouksen
- Varmistetaan, että loppusiivoukseen osallistuvilla on käytössään kohteen materiaalien siivousohjeet ja että niitä noudatetaan
- Luovutus- / vastaanottovaiheessa tulee huolehtia, että kiinteistönkäyttö- ja huolto-ohjeet valmistuvat sovitusti
- Tiedotusvastuu on hankkeen rakennuttajalla

Takuuaika ja kiinteistönkäyttö

- Muuttovaiheessa tulee huolehtia, ettei korjattuun, puhtaaseen rakennukseen siirretä ”likaisia” huonekaluja eikä muutakaan irtaimistoa
- Valmistellaan ja sovitaan jälkiseurannasta sisäilmatyöryhmän kanssa, esimerkiksi henkilökunnan oirekysely, merkkiainekokeet. Sisäilmatyöryhmä tiedottaa jälkiseurannan tiedottamisesta.
- Säilytetään rakennuksen siivous-/ puhtaustaso
- Huolehditaan riittävästä ja ajantasaisesta kiinteistönhuollosta käytön aikana
- Huolehditaan, että korjatun kohteen siivous ja ilmanvaihto on tehostettu vähintään puoli vuotta vastaanoton jälkeen.

5 Yhteenveto ja johtopäätökset

Sisäilmaongelmat lisääntyvät koko ajan niin uusissa kuin vanhoissakin rakennuksissa. Syynä sisäilmaongelmiin ovat osaksi muun muassa ongelmien parempi tiedostaminen, vanhentuva rakennuskanta sekä uusien rakennusten liian lyhyet rakentamisaikataulut ja rakentajien osaamattomuus sekä välinpitämättömyys. Sisäilmaongelmia voivat aiheuttaa myös tilojen väärä käyttö, heikko ylläpito, puutteellinen siivouksen taso ja ilmanvaihtojärjestelmän puutteet. Sisäilmaongelmaiset kohteet voivat olla moniongelmaisia, jolloin ongelmien selvittäminen on erityisen haasteellista, vaatii moni ammatillista ja kokonaisvaltaista katsantokantaa.

Sisäilmaongelmaisen rakennuksen peruskorjaaminen vaatii erityistä tarkkuutta ja siinä on käyttäjillä tärkeä rooli, sillä sisäilmaongelma tulee melkein aika esille käyttäjien oireiluna. Tutkimusvaiheessa käyttäjien haastatteluilla ja terveydenhuoltohenkilökunnan tekemillä oirekyselyillä saadaan huomattavaa lisäarvoa rakennusteknisiin tutkimuksiin. Sisäilmaongelmaisen rakennus tulee tutkia kokonaisvaltaisesti ja korjata yhdellä kertaa. Osakorjauksia tulee välttää. Oikea-aikainen ja asiallinen tiedottaminen on erityisen tärkeää sisäilmaongelmaisen kohteen peruskorjauksessa. Etenkin ongelman alkuvaiheen oikealla, positiivisella tiedottamisella voidaan vaikuttaa peruskorjaushankkeen onnistumiseen. Käyttäjille ei kumminkaan kannata luvata liikaa, sillä luottamuksen säilyttämiseksi annetut lupaukset tulee myös täyttää.

Rakennuttajan tulee varmistaa katkeamaton tiedonkulku tutkimusvaiheesta edelleen suunnitteluvaiheeseen sekä työmaatoteutukseen saakka. Sisäilmaongelmaisen kohteen rakennuttamisessa on tärkeää kiinnittää erityistä huomiota hankkeeseen osallistuvien asiantuntijoiden pätevyyteen sekä rakennusajan valvonnan riittävyyteen. Rakennuttajan tulee varata sisäilmaongel-

maisena peruskorjauskohteen tutkimuksiin, suunnitteluun ja toteuttamiseen riittävän pitkä aika. Toteutusvaiheessa ei koskaan kiinnitetä liikaa huomiota työnaikaiseen rakennuksen ja rakennusmateriaalien sääsuojaukseen sekä sovitun puhtausluokan toteutumiseen koko toteutusvaiheen aikana.

Rakennuksen käyttäjän tulee peruskorjauksen jälkeen huolehtia rakennuksen oikeasta käytöstä niin tilojen kuin sen henkilömitoituksenkin osalta. Lisäksi tulee huolehtia siivoustason riittävydestä tilojen käyttöön suhteutettuna. Tilojen sisustuksessa tulee välttää pölyä kerääviä materiaaleja ja siivousta häiritsevää epäjärjestyä. Puhtaisiin, korjattuihin tiloihin muuttaessa tulee kiinnittää erityistä huomiota tiloihin siirrettävien huonekalujen ja muun irtaimiston puhtauteen.

Sisäilmaongelmaisen kohteen peruskorjaaminen ei ole rakettitiedettä, mutta onnistuakseen hanke tulee johtaa huolellisesti. Sisäilmaongelmaisen hankkeen peruskorjauksen onnistuminen on aina kiinni koko ketjun onnistumisesta lähtien kuntotutkimuksesta eristeitä kiinnittävään rakennusmieheen. Suurimmat ongelmat kiteytyvät tiedonkulkuun, puutteellisiin suunnitelmiin ja yleisiin asenteisiin. Toisaalla rahoituksen ja osaamisen puute aiheuttaa liian kevyitä suunnitelmia sekä asiantuntevan valvonnan puute huolimattomuutta korjaustyössä. Huolellisesti toteutetuista korjauksistakaan huolimatta kaikki oireilijat eivät pärjää sisäilmaongelmaisessa kohteessa korjausten jälkeen. Tämä ei kumminkaan tarkoita, että peruskorjaus olisi epäonnistunut.

6 Lähdeviitteet ja kirjallisuusluettelo

Asumisterveysohje 2003. Sosiaali- ja terveysministeriön oppaita 2003. Helsinki. AT-Julkaisutoimisto Oy. 88 s. [verkkajulkaisu]. [viitattu 8.7.2014]. Saatavissa: http://www.finlex.fi/pdf/normit/14951-asumisterveysohje_pdf.pdf

Keinänen Jari 2014. Luento: Viranomaisten rooli terveyshaittojen arvioinnissa. Rakennusterveys Forum Mikkeli 24.- 25.9.2014

Kokotti Helmi 2014. Luento: Terveiden talojen erikoisjoukot. Rakennusterveys Forum Mikkeli 24.- 25.9.2014

Kosteus- ja hometalkoot. Tilaajan ohje sisäilmasto-ongelman selvittämiseen. [viitattu 26.9.2014] Saatavissa: <http://uutiset.hometalkoot.fi/talkootiedot/talkoissa-nikkaroitua.html>

Lappeenrannan kaupungin sisäilmatyöryhmä. Sisäilmatyöryhmän aineistoa.

Pirinen Juhani 2014: Luento: Hometalkoot. Rakennusterveys Forum Mikkeli 24.- 25.9.2014

RT 2013. Hankkeen johtamisen ja rakennuttamisen tehtäväluettelo HJR 12. RT 10- 11107

Terveydensuojelulaki 1994. [viitattu 8.7.2014] Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1994/19940763>