



SAVONIA

■ OPINNÄYTETYÖ - YLEMPI AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO
TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN ALA

RAKENTEIDEN TIIVISTYSTEN LAADUNVARMISTUS JA KORJAUS- TÖIDEN JÄLKISEURANTA

Jyväskylän Kaupungin Tilapalvelu

TEKIJÄ: Tuomo Kiiski

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala			
Koulutusohjelma Rakentamisen koulutusohjelma			
Työn tekijä(t) Tuomo Kiiski			
Työn nimi Rakenteiden tiivistysten laadunvarmistus ja korjaustöiden jälkiseuranta			
Päiväys	4.4.2017	Sivumäärä/Liitteet	62/8
Ohjaaja(t) lehtori Pasi Haataja; tuntiopettaja Hannu Haaranen			
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Jyväskylän Tilapalvelu / kiinteistöpäällikkö Petteri Kontro			
Tiivistelmä <p>Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli laatia helppokäyttöinen laadunhallinta- ja varmistusasiakirja rakenteiden tiivistyskorjaamiseen sekä erillinen olosuhdeseurantakysely käyttäjille kevennetyimmällä mallilla. Jyväskylän Kaupungin Tilapalvelulla nähtiin tarpeelliseksi toteuttaa pitkäaikaisseurantaa onnistuneille tiivistyskorjauksille.</p> <p>Aluksi selvitettiin nykytilannetta haastattelemalla vapaamuotoisesti kolmea urakoitsijaa, yhtä suunnittelijaa ja tutkijaa sekä kahta valvojaa ja tilaajaa. Tämän jälkeen tutustuttiin rakentamisen laatua käsittelevään kirjallisuuteen. Työssä käsiteltiin hyvät rakennus- ja viestintätavat ja arvioitiin niiden nykytilaa Jyväskylän Tilapalveluilla. Käyttäjäkyselyä varten haastateltiin vapaamuotoisesti kahta rakennuksen käyttäjää sekä työterveyshuollon ylilääkärinä ja liikelaitosjohtajaa. Haastattelujen pohjalta käsiteltiin kyselyn edut ja heikkoudet.</p> <p>Työn tuloksena laadittiin olemassa olevan tiedon ja käytänteiden tueksi kuusikohtainen valvontavinjetti, joka toimii työmaalla laadunvarmistuksessa sekä tilaajalla jälkeempään apuvälineenä mikäli korjauskohteeseen tarvitsee jostain syystä palata. Käyttäjäkyselystä laadittiin teoreettinen malli joka rehellisimmillään takaisi sisäilmakorjausten onnistumisen todentamisen yhdessä mitatun datan kanssa. Valvontavinjetti tullaan ottamaan Jyväskylän Tilapalvelussa käyttöön osana työmaiden laadunhallintaa sekä pitkäaikaista tiivistyskorjausten seuranta varten.</p>			
Avainsanat sisäilmakorjaukset, korjausrakentaminen, käyttäjäkysely, riskiviestintä			

Field of Study Technology, Communication and Transport			
Degree Programme Degree Programme In Construction Engineering			
Author(s) Tuomo Kiiski			
Title of Thesis Quality control of air-sealing renovations and post-renovation follow-up			
Date	4 April 2017	Pages/Appendices	62/8
Supervisor(s) Mr. Pasi Haataja, Lecturer, Mr. Hannu Haaranen, Lecturer			
Client Organisation /Partners Jyväskylä City's Property Service / Head of real estate, Petteri Kontro			
<p>Abstract</p> <p>The purpose of this thesis was to create an easy-to-use document for quality control and management for air sealing renovations and also to further develop post-renovation follow-up with a shorter question sheet. It was seen necessary in Jyväskylä City's Property Service to do post-renovation surveying for successful air-sealing renovations.</p> <p>The study was started by interviewing contractors, planners, building investigators, supervisors and the customer. Next step was to read literature covering quality control in construction in general. All good standards of quality and communication around the subject was reviewed and the current state of those in Jyväskylä City's Property Service. For post-renovation surveying interviews were made with the occupational health doctor and the building residents and weaknesses and strengths were assessed.</p> <p>As a result, a quality control sheet was created with six different sections. The quality control sheet will be used in site quality control as well in long term quality control when renovations are finished. Also a theoretical model of the question sheet was created for post-renovation follow-up which in theory will help to resolve major indoor air quality debates and to point out the success of the renovations. The quality control sheet will be in active use in Jyväskylä City's Property Service.</p>			
air-sealing renovation, post-renovation survey, indoor air renovation			

ESIPUHE

Haluan kiittää Jyväskylän Tilapalvelun kiinteistöpäällikköä Petteri Kontroa aiheen valinnassa sekä mahdollisuutta tehdä opinnäytetyöni Tilapalvelulle. Tahdon myös kiittää ohjaavaa opettajaani Pasi Haatajaa kannustavasta tuesta ja ohjeistuksesta. Rakennusterveyteen liittyvistä kannanotoista kiitän myös Sisäilmakeskuksen johtavaa asiantuntijaa, Helmi Kokottia. Kiitos kuuluu myös haastateltaville sekä työtäni aktiivisesti seuranneelle urakoitsijalle ja valvojalle. Kiitän myös perhettäni tuesta opinnäytetyön kirjoittamisen keskellä.

Jyväskylässä 4.4.2017

Tuomo Kiiski

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	7
2	RAKENTAMISEN LAINSÄÄDÄNTÖ	8
2.1	Rakentamisen lainsäädännön historiaa	8
2.2	Rakennusterveyteen ja kosteusvauriokorjauksiin liittyvät muutokset lakeihin ja asetuksiin	9
2.2.1	Terveystensuojelu- ja työturvallisuuslaki	9
2.2.2	Maankäyttö- ja rakennuslaki sekä -asetus	11
2.2.3	Muut määräykset, ohjeistukset sekä asetukset	13
3	RAKENNUSMATERIAALIEN KÄYTTÖ RAKENTAMIESSA ERI AIKAKAUSILLA.....	15
3.1	Vuodet 1945 - 1952	15
3.2	Vuodet 1952-1960	15
3.3	1960-luku.....	15
3.4	1970-luku.....	16
3.5	1980-luku.....	16
3.6	1990-luku.....	16
4	SISÄILMAONGELMAT	17
4.1	Sisäympäristö	17
4.1.1	Biologiset tekijät	18
4.1.2	Kemialliset tekijät.....	18
4.1.3	Fysikaaliset tekijät.....	19
4.2	Sisäilmastoryhmä.....	19
4.3	Sisäilmaongelman havaitseminen ja selvitysprosessi.....	20
4.4	M-luokitus	21
4.5	Haitta-aineet korjausrakentamisessa	23
4.5.1	Ammoniakki.....	23
4.5.2	Abesti.....	23
4.5.3	PAH-yhdisteet	23
4.5.4	Formaldehydi	24
4.5.5	Radon	24
4.5.6	PCB-yhdisteet	24
5	SISÄILMAKORJAUKSIIN LIITTYVÄT TUTKIMUKSET	26
5.1	Tutkimussuunnitelma	28

5.2	Tutkijan työturvallisuus	29
5.3	Käyttäjäkyselyt	30
6	SISÄILMAKORJAUSTEN KORJAUSSUUNNITELMAT	31
7	SISÄILMAKORJAUSTEN KORJAUSTOIMENPITEET	34
7.1	Valvonta.....	35
7.2	Urakointi	37
8	SISÄILMAKORJAUKSIIN LIITTYVÄ VIESTINTÄ.....	40
8.1	Kirjallinen viestintä.....	44
8.2	Tiedotusvälineille viestiminen.....	44
8.3	Riskiviestintä	45
8.4	Viestinnän onnistuminen	46
8.5	Käyttäjien mielipiteet nykyviestinnästä	47
9	VALVONTA-ASIAKIRJA TIIVISTYSKORJAUKSIIN	49
9.1	Rakenteiden tiivistysten –checklist	49
9.1.1	Suojaustyöt	49
9.1.2	Pohjatyöt.....	50
9.1.3	Tiivistystyöt	50
9.1.4	Merkkiainetutkimus	50
9.1.5	Jälleenrakennustyöt	51
9.1.6	Loppusiivous.....	51
10	JÄLKISEURANTA.....	53
10.1	Kyselyn järjestäminen ja kohdentaminen	53
10.2	Tulosten analysointi	54
10.3	Sisäilman mittaukset jälkiseurannassa	56
11	YHTEENVETO.....	58
11.1	Jatkotutkimukset.....	58
	LÄHDELUETTELO.....	59
	LIITE 1: RAKENTEIDEN TIIVISTYSTEN CHECKLIST -VALVONTAVINJETTI.....	63
	LIITE 2: RAKENTEIDEN TIIVISTYSTEN CHECKLIST KOHDAT 1-6.....	64

1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön tarkoitus on kehittää rakenteiden tiivistyskorjaustyömaiden laadunvarmistukseen sekä jälkiseurantaan yhteinen asiakirja. Asiakirjan tarkoituksena on olla mahdollisimman helpokäyttöinen, jotta siitä tulee osa työmaan laadunvalvonnan arkea, että selkeä kokonaisuus tilaajalle arkistoitavaksi. Työn toisena osana on tarkoitus selvittää koettujen oireiden ja mitattujen arvojen korrelaatiota apuna selontekoon rakennuksen käyttäjille korjaustöiden päätyttyä.

Työn aihe tulee Jyväskylän Kaupungin Tilapalveluilta, koska on ilmennyt tarve saada vanhoista korjauksista helposti löytyvää rakenteiden tiivistyskorjauksiin liittyvää tietoa sekä lisäksi kehittää ja kartoittaa jo onnistuneiden korjausten elementtejä. Toisena osana työtä tutkitaan mahdollisuutta kartoittaa korjausten valmistumisen jälkeen käyttäjien mahdollisia oireita sekä niiden häviämistä jo korjatuissa tiloissa sekä verrata niitä tehtyihin sisäilmamittauksiin.

Opinnäytetyötä varten haastatellaan vapaamuotoisesti urakoitsijoita, korjaussuunnittelijaa, kuntotutkijaa, valvojia, tilaajaa sekä käyttäjää. Osapuolten haastattelut antavat kuvan mitä osapuolten välillä tapahtuu ja miten työt Jyväskylän Tilapalvelun nykymallilla onnistuvat. Lisäksi työn toista vaihetta varten haastatellaan yllilääkäreitä, jonka avulla käyttäjäkysely laaditaan. Työtä varten tutustutaan myös alan uusimpaan kirjallisuuteen ja lainsäädäntöön, joka yhdistettynä haastatteluissa esille tulleisiin asioihin laaditaan laadunvarmistusasiakirja sekä käyttäjille suunnattu kysely.

Työn tavoitteena on kehittää laadunvarmistusta sisäilmakorjaushankkeissa yleisesti sekä tuoda käyttäjien tietoon heidän kokemansa oireet verrattuna ilmasta mitattuihin sisäilman epäpuhtauksiin ja näyttää korjausten onnistuminen tai jatkoselvitysten tarve. Laadunvarmistuksen sekä korjaustöiden jälkiseurannan tarkoitus on parantaa lisää rakennusten käyttäjien ja omistajan luottamusta. Lisäksi arkistoitavalla laadunvarmistusasiakirjalla on tarkoituksena toimia todentamisyhteydenä suoritettujen korjausten jälkiselvittelyssä useamman vuoden päästä korjauksesta näin ollen mahdollisesti seuraten korjausten laatua ja rakenteiden tiivistyskorjausten pitkäikäistä teknistä ikää.

Työ tehdään Jyväskylän Kaupungin Tilapalveluille, jossa myös opinnäytetyön kirjoittaja toimii rakennuttajana. Työn tarkoitus tilaajalle on edelleen kehittää omaa osaamistaan rakenteiden tiivistyksissä sekä sisäilmakorjauksissa yleensä. Jyväskylän Tilapalveluiden vastuulla on Jyväskylän alueella mm. kouluja, päiväkoteja sekä terveydenhoitolaitoksia. Työtä kirjoittaessa yhdenkään rakennuksen käyttäjät eivät olleet evakossa muissa tiloissa sisäilman takia.

2 RAKENTAMISEN LAINSÄÄDÄNTÖ

2.1 Rakentamisen lainsäädännön historiaa

Rakennuslaissa vuodelta 1958 on otettu kantaa 6 §:ssä, mikäli rakennuspaikka on terveydelliseltä kannalta taaja-asutukseen soveltumaton. Lisäksi 10 § on säädetty, että jokaisessa maalaiskunnassa tulee olla rakennuslautakunta, joka käsittelee rakennustoimintaa koskevia asioita ja valvoo rakentamista sekä antaa tarvittaessa ohjausta. 146 § mukaan sille joka aiheuttaa terveyshaittaa lakia vastoin toimimalla määrättäköön 50 päiväsakkoa tai enintään yksi vuosi vankeutta. 34 §:n mukaan terveydelliset vaatimukset on täytynyt ottaa huomioon myös asemakaavaa laadittaessa. Rakennus ja sen ympäristö on myös pidettävä siinä kunnossa, että se täyttää terveellisyydeltään, paloturvallisuudeltaan ja kauneudeltaan kohtuulliset vaatimukset. Mikäli näin ei ole, voi maistraatti, järjestysoikeus tai lääninhallitu määrätä rakennuksen korjattavaksi tai purettavaksi. (RAKENNUSLAKI 370/1958.)

Rakennusasetuksessa on vuonna 1959 asetettu, että tutkiessaan rakennuslupaa koskevaa hakemusta on maistraatin otettava huomioon vahvistetun asemakaavan ja tonttijaon lisäksi muitakin rakentamista koskevia määräyksiä kuten rakennuspaikan terveellisyyden sekä käytettävän terveydelle vaarattomia rakennusaineita (RAKENNUSASETUS 266/1959, § 53, § 77.) Säädetään myös, että: *”asuin- ja työhuoneen lattia ei saa olla huoneen ikkunaseinän kohdalla olevaa maanpintaa alempana. Maistraatti voi kuitenkin myöntää poikkeuksen työhuoneitten osalta, milloin se maastosuhteiden tai huoneistojen tarkoituksenmukaisen käytön takia havaitaan tarpeelliseksi eikä siitä ole terveydellistä haittaa”* (RAKENNUSASETUS 266/1959, § 80.) Rakennusluvanvaraisissa töissä rakennuslautakunnan on toimitettava tarpeellisia katselmuksia tarvittaessa terveydenhoito- ja paloviranomaisen kanssa (RAKENNUSASETUS 266/1959, § 130.)

Vanhat lait ovat käsittäneet suurimmaksi osaksi vain uudisrakentamista. Viimeisimmät lisäykset rakennusten terveellisyyteen ovat tulleet voimaan eduskunnan täysistunnon 22.5.2013 jälkeen, jossa eduskunta edellyttää hallitukselta käynnissä olevan maankäyttö- ja rakennuslain sekä rakentamismääräykokoelman muutosten valmistelussa ottamaan paremmin huomioon rakennusten terveellisyyden ja yhdenmukaistaa asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksia (EDUSKUNTA 2013, 1 - 3.)

Korjausrakentamista korostaa myös ympäristöministeriön asetus rakentamista koskevista suunnitelmista ja selvityksistä 216/2015, joka on luotu sovellettavaksi luvanvaraisissa korjaus- ja uudisrakentamishankkeissa. Asetuksessa on esitettävän korjauskohteen suhteen asetettu selvitettävän mm. rakennusosien kosteustasapainoa, muuta rakennusfysikaalista toimivuutta ja rakennuksen sisäilmaston terveellisyyttä, kun korjaussuunnittelua tehdään. Lisäksi kosteushallintasuunnitelman sisältöön asetettu sisällytettäväksi toimenpiteet jolla rakennusaineiden ja -tuotteiden sekä rakennusosien kosteudensuojaus toteutetaan ja rakenteiden kuivuminen varmistetaan. Kosteusvaurion korjaussuunnitelmaan on sisällytettävä tieto toimenpiteistä, joilla kosteusvaurion aiheuttama haitta tai sen vaikutus sisäilmaan ja käyttäjiin poistetaan sekä korjatun rakenteen tai järjestelmän toimivuudesta sen suunnitellun käyttöiän aikana. (YMA 216/2015, § 10, § 14, § 15, § 16.)

2.2 Rakennusterveyteen ja kosteusvauriokorjauksiin liittyvät muutokset lakeihin ja asetuksiin

Elin- ja toimintaympäristön terveellisyyttä ja turvallisuutta valvotaan ja niitä ohjaavat seuraavat lait ja asetukset:

- Terveydensuojelulaki (763/1994)
- Terveydenhuoltolaki (1326/2010)
- Työturvallisuuslaki (738/2002)
- Ympäristönsuojelulaki (527/2014)
- Työterveyshuoltolaki (1383/2001)
- Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999)
- Maankäyttö- ja rakennusasetus (895/1999)
- Asumisterveysasetus (545/2015)

2.2.1 Terveydensuojelu- ja työturvallisuuslaki

Terveydensuojelulaissa keskeinen asia on terveyshaitan arviointi, vaurion tunnistaminen ja todentaminen sekä ehkäiseminen. Asunnoissa ja muissa oleskelutiloissa ilmenneisiin terveyshaittoihin sovelletaan STM:n asetusta (545/2015) ja terveydensuojelulakia. Työturvallisuuslaissa keskeisenä asiana on työympäristön sekä työolosuhteiden parantaminen työntekijöiden työkyvyn turvaamiseksi ja ylläpitämiseksi sekä ennaltaehkäistä ja torjua työympäristön terveyden haittoja. (TERVEYDENSUOJELULAKI 763/1994, § 1; TYÖTURVALLISUUSLAKI 738/2002, § 1; KOSTEUS- JA HOMETALKOOT 2016, 5.)

Terveydensuojelulaissa määrätään, että: *”Asunnon ja muun sisätilan sisäilman puhtauden, lämpötilan, kosteuden, melun, ilmanvaihdon, valon, säteilyn ja muiden vastaavien olosuhteiden tulee olla sellaiset, ettei niistä aiheudu asunnossa tai sisätilassa oleskeleville terveyshaittaa”* (TERVEYDENSUOJELULAKI 763/1994, § 22.)

1.3.2015 voimaantullut muutos terveydensuojelulain 27 §:ään määrää asunnossa tai muussa oleskelutilassa olevasta terveyshaitasta: *”Jos asunnossa tai muussa oleskelutilassa esiintyy melua, tärinää, hajua, valoa, mikrobeja, pölyä, savua, liiallista lämpöä tai kylmyyttä taikka kosteutta, säteilyä tai muuta niihin verrattavaa siten, että siitä voi aiheutua terveyshaittaa asunnossa tai muussa tilassa oleskelevalle, toimenpiteisiin haitan ja siihen johtaneiden tekijöiden selvittämiseksi, poistamiseksi tai rajoittamiseksi on ryhdyttävä viipymättä.*

Jos haitta aiheutuu asuinhuoneiston tai muun oleskelutilan rakennuksen rakenteista, eristeistä tai rakennuksen omistajan vastuulla olevista perusjärjestelmistä, haitan poistamisesta vastaa rakennuksen omistaja, ellei muualla laissa toisin säädetä. Jos terveyshaitta aiheutuu kuitenkin asunnon tai muun oleskelutilan käytöstä, joka ei ole tavanomaista, terveyshaitan poistamisesta vastaa asunnon tai muun oleskelutilan haltija. Kunnan terveydensuojeluviranomainen voi velvoittaa sen, jonka vastuulla haitta on, ryhtymään viipymättä tarvittaviin toimenpiteisiin terveyshaitan ja siihen johtaneiden tekijöiden selvittämiseksi, poistamiseksi tai rajoittamiseksi.

Jos terveyshaitta on ilmeinen ja on syytä epäillä sen aiheuttavan välitöntä vaaraa, haittaa ei voida korjata tai jos terveydensuojeluviranomaisen määräystä haitan poistamiseksi ei ole noudatettu, eikä muita tämän lain mukaisia toimenpiteitä ole pidettävä riittävinä, terveydensuojeluviranomainen voi kieltää tai rajoittaa asunnon tai muun oleskelutilan käyttöä.

Tässä pykälässä tarkoitettujen määräysten antamisen tulee perustua terveydensuojeluviranomaisen tekemään tarkastukseen sekä riittäviin ja luotettaviin mittauksiin, näytteisiin, tutkimuksiin, selvityksiin tai havaintoihin. Terveyshaitan selvittämiseksi voidaan lisäksi antaa määräys rakenteen kunto-tutkimuksen suorittamisesta.”(TERVEYDENSUOJELULAKI 763/1994, § 27.)

Lisäksi 1.3.2015 voimaantulleen terveydensuojelulain 45 §:ssa annetaan oikeudet terveydensuojeluviranomaiselle tehdä terveydensuojelulain mukaisten tehtävien suorittamiseksi tarkastuksia sekä teettää niihin liittyviä tutkimuksia. Tarkastuksen tai tutkimuksen tekijällä on oikeus tehtävänsä suorittamiseksi: *”päästä alueelle tai rakennukseen, missä harjoitetaan terveydensuojelun kannalta merkityksellistä toimintaa tai missä terveydensuojeluviranomainen perustellusta syytä epäilee esiintyvän tai syntyvän terveyshaittoja”* ja *”saada tarvittavat, käytettävissä olevat tiedot rakennuksista, laitteista, valmistusmenetelmistä, toiminnan laadusta ja terveydellisten seikkojen arvioimista koskevien mittausten ja tutkimusten tuloksista”* sekä *”tehdä tarvittavat mittaukset sekä ottaa tarvittavat valokuvat ja muut mahdolliset tallenteet sekä ottaa tutkimusten tekemiseksi edustava näyte”*. Näiden lisäksi tarkastuksen tai tutkimuksen suorittajalla on velvollisuus antaa tiedoksi oleellisesti asiaan vaikuttavien mittausten ja tutkimusten tulokset. (TERVEYDENSUOJELULAKI 763/1994, § 45.)

Terveydensuojelulain 46 §:n 1.3.2015 voimaantulleen muutoksen myötä terveydensuojeluviranomaisella on myös lupa tutkia asunto myös asukkaan tahdon vastaisesti, mutta vain mikäli viranomaisella on perusteltu syy epäillä välittömiä toimia edellyttävää vakavaa terveyshaittaa. (TERVEYDENSUOJELULAKI 763/1994, § 46.)

Ulkopuolisten asiantuntijoiden käytöstä terveydensuojeluvalvonnassa on niin ikään linjattu 1.3.2015 voimaantulleessa terveydensuojelulain muutoksen 49 §:ssa seuraavasti: *”Asunnon ja muun oleskelutilan tutkimuksia ja selvityksiä tämän lain mukaista viranomaisvalvontaa varten tekevällä ulkopuolisella asiantuntijalla tulee olla tarvittava pätevyys terveyshaittaa aiheuttavien kemiallisten, fyysikaalisten ja biologisten tekijöiden selvittämiseksi. Mittaukset, tutkimukset ja selvitykset on tehtävä sekä näytteet otettava luotettavasti ja tarkoituksenmukaisin menetelmin.*

Jos viranomaisvalvontaa varten tarvitaan ulkopuolista asiantuntijaa sellaisen mittauksen, tutkimuksen tai selvityksen tekemiseen taikka näytteen ottamiseen, johon 49 d §:n 1 momentissa tarkoitettu pätevyys ei sovellu tai ole tarkoituksenmukainen, on tehtävässä käytettävä muutoin pätevää henkilöä. Jos edellä tarkoitettu ulkopuolinen asiantuntija käyttää apunaan henkilöä, joka ei ole osoittanut pätevyyttään 49 d §:n 1 momentissa säädetyllä tavalla, hän vastaa siitä, että tutkimukset ja selvitykset on tehty asiantuntevasti ja pätevästi.

Ulkopuoliseen asiantuntijaan sovelletaan rikosoikeudellista virkavastuuta koskevia säännöksiä hänen tehdessään tässä laissa tarkoitettuja tutkimuksia ja selvityksiä. Vahingonkorvausvastuusta säädetään vahingonkorvauslaissa (412/1974).” (TERVEYDENSUOJELULAKI 763/1994, § 49.)

Terveydensuojelulain 49c § sekä 49d § kattavat määräykset henkilösertifioijana toimimisen edellytykset sekä henkilön sertifiointista ulkopuoliseksi asiantuntijaksi (TERVEYDENSUOJELULAKI 763/1994, § 49c, § 49d.) Sosiaali- ja terveysministerion asetuksen (545/2015) 21 §:ssa on asetettu tarkentavia määräyksiä ulkopuolisen asiantuntijan pätevyysvaatimuksista, joihin terveydensuojelulain 49d §:n 1 momentti viittaa (STM 545/2015, § 21.)

Työpaikkojen kosteus- ja homevauriot kuuluvat työturvallisuuslain piiriin, jonka mukaan työnantajan on tarpeellisilla toimenpiteillä velvollinen huolehtimaan työntekijöidensä turvallisuudesta ja terveydestä työssä (TYÖTURVALLISUUSLAKI 738/2002, § 8.) Lisäksi 1.6.2013 voimaantulleen työturvallisuuslain 10 § lisäyksen nojalla veloitetaan työnantajan käyttävän ulkopuolista asiantuntijaa työn vaaran selvittämisessä tai arvioimisessa mikäli hänellä itsellään ei ole siihen riittävää asiantuntemusta sekä varmistuttava, että asiantuntijalla on riittävä pätevyys ja muut edellytykset tehtävän asianmukaiseen suorittamiseen (TYÖTURVALLISUUSLAKI 738/2012, § 10.)

2.2.2 Maankäyttö- ja rakennuslaki sekä -asetus

Maankäyttö- ja rakennuslaissa tuoreimpia lisäyksiä rakennusten terveyteen ja turvallisuuteen sekä käyttöön liittyviä määräyksiä on 1.1.2008 voimaantullut lisäys 166 §:n rakennuksen kunnossapidosta, joka määrää, että: *”Rakennus ympäristöineen on pidettävä sellaisessa kunnossa, että se jatkuvasi täyttää terveellisyyden, turvallisuuden ja käyttökelpoisuuden vaatimukset eikä aiheuta ympäristöhaittaa tai rumenna ympäristöä.”* Lisäksi 1.4.2015 voimaantullut lisäys pykälään velvoittaa rakennuksen omistajan seuraamaan rakennuksen kantavuuden kannalta keskeisten rakenteiden kuntoa. (MRL 132/1999, § 166.)

Laki maankäyttö- ja rakennuslain muuttamisesta (958/2012) muuttaa 177 §:n toista momenttia seuraavasti: *”Rakennus on suunniteltava ja rakennettava ja rakennuksen muutos- ja korjaustyöt tehtävä sekä rakennuksen käyttötarkoituksen muutos toteutettava siten, että rakennus täyttää siihen yleisesti ennakoitavissa oleva kuormitus ja rakennuksen käyttötarkoitus huomioon ottaen 117 a—117 g §:ssä tarkoitettut olennaiset tekniset vaatimukset.”* Sama lakimuutos sisälsi myös kokonaan uusia pykäläitä, jossa 117a §:ssa asetetaan veloitteita rakennushankkeeseen ryhtyvälle suunnitteluun ja rakentamiseen liittyen kestävään ja turvalliseen rakentamiseen sekä mahdollisuuden säätää alemmilla säännöksillä tarkennuksia: *”rakenteilta vaadittavasta lujuudesta ja vakaudesta; kantavien rakenteiden suunnittelusta ja mitoituksesta; rakentamisen ja käytön aikaisista kuormituksista; kantavissa rakenteissa käytettävistä rakennustuotteista.”* 117c § asettaa määräyksiä koskien rakennusten terveellisyyttä seuraavasti: *”Rakennushankkeeseen ryhtyvän on huolehdittava, että rakennus käyttötarkoituksensa ja ympäristöstä aiheutuvien olosuhteittensa edellyttämällä tavalla suunnitellaan ja rakennetaan siten, että se on terveellinen ja turvallinen rakennuksen sisäilma, kosteus-, lämpö- ja valaistusolosuhteet sekä vesihuolto huomioon ottaen. Rakennuksesta ei saa aiheutua terveyden vaarantumis-*

ta sisäilman epäpuhtauksien, säteilyn, veden tai maapohjan pilaantumisen, savun, jäteveden tai jätteen puutteellisen käsittelyn taikka rakennuksen osien ja rakenteiden kosteuden vuoksi.

Rakentamisessa on käytettävä tuotteita, joista ei niiden suunnitellun käyttöiän aikana aiheudu sisäilmaan, talousveteen eikä ympäristöön sellaisia päästöjä, joita ei voida pitää hyväksyttävänä. Rakennuksen järjestelmien ja laitteistojen on sovelluttava tarkoitukseensa ja ylläpidettävä terveellisiä olosuhteita.”(LAKI MAANKÄYTTÖ- JA RAKENNUSLAIN MUUTTAMISESTA 958/2012, § 117, § 117a, § 117c.)

Rakennus- sekä toimenpideluvanvaraisiin töihin on otettu 1.1.2013 voimaantulleessa muutoksessa huomiota lisäämällä 4. momentti 125 §:ään ja 3. momentti 126 §:ään, jotka edellyttävät lupaa muuttaessa sellaista rakennusosaa, jolla merkittävästi voidaan parantaa rakennuksen energiatehokkuutta (LAKI MAANKÄYTTÖ- JA RAKENNUSLAIN MUUTTAMISESTA 958/2012, § 117.)

Laki maankäyttö- ja rakennuslain muuttamisesta (41/2014), joka tuli voimaan 1.9.2014 sisältää mahdollisuuden säätää alemmilla säädöksillä erityisaloiksi kosteusvaurioiden korjaussuunnittelun, työnjohdon sekä kuntotutkijan tehtävät. Lisäksi lakimuutos sisältää rakentamisen suunnittelun ja työnjohdon vaatiluokkat, jotka ovat kummassakin: vaativa, tavanomainen ja vähäinen sekä näiden kelpoisuusvaatimukset. (LAKI MAANKÄYTTÖ- JA RAKENNUSLAIN MUUTTAMISESTA 41/2014, § 120, § 120d, § 120e, § 122a - § 122c.)

Valtioneuvoston asetus maankäyttö- ja rakennusasetuksen muuttamisesta (215/2015) asettaa pääsuunnittelijalle 48 §:ssa velvoitteita mm. yhteistyössä rakennushankkeeseen ryhtyvän kanssa selvittää rakennuksen korjaushistoria, ominaispiirteet, kunto, aiemmin tehdyt tutkimukset ja muutokset sekä rakenneavausten tai rakennustöiden aikana ilmi tulleiden seikkojen vaikutus suunnitteluun. Samassa muutoksessa myös vastaavalle työnjohtajalle on annettu 73 §:ssa huolehdittavien tehtävien lisäksi rakenteita avattaessa ja purettaessa ilmi tulleiden seikkojen huomioon ottaminen rakennustyössä. (VALTIONEUVOSTON ASETUS MAANKÄYTTÖ- JA RAKENNUSASETUKSEN MUUTTAMISESTA 215/2015, § 48, § 73.)

2.2.3 Muut määräykset, ohjeistukset sekä asetukset

Luvanvaraiseen rakennustyöhön sovellettava ympäristöministeriön asetus rakentamista koskevista suunnitelmista ja selvityksistä (216/2015) tuli voimaan 1.6.2016 ja siinä asetetaan sisältövaatimuksia mm. pääpiirrustuksiin, rakenne-, LVI-suunnitelmiin ja erityisalan suunnitelmiin sekä lisäksi rakennustyönaikaisiin suunnitelmiin kuten purku-, suojaus- ja kosteudenhallintasuunnitelmaan. Asetuksessa on esitettävän korjauskohteen suhteen asetettu selvitettävän mm. rakennusosien kosteustasapaino, muuta rakennusfysikaalista toimivuutta ja rakennuksen sisäilmaston terveellisyyttä, kun korjaussuunnittelua tehdään. Lisäksi kosteushallintasuunnitelman sisältöön asetettu sisällytettäväksi toimenpiteet jolla rakennusaineiden ja -tuotteiden sekä rakennusosien kosteudensuojaus toteutetaan ja rakenteiden kuivuminen varmistetaan. Kosteusvaurion korjaussuunnitelmaan on sisällytettävä tieto toimenpiteistä, joilla kosteusvaurion aiheuttama haitta tai sen vaikutus sisäilmaan ja käyttäjiin poistetaan sekä korjatun rakenteen tai järjestelmän toimivuudesta sen suunnitellun käyttöiän aikana (YMA 216/2015, § 1, § 2, § 11, § 13, § 16.) Asetuksia tukevassa ympäristöministeriön ohjeessa rakentamista koskevista suunnitelmista ja selvityksistä (YM3/601/2015) on tarkemmat ohjeet sisällöstä edellä mainittuihin suunnitelmiin liittyen. (YMPÄRISTÖMINISTERIÖN OHJE RAKENTAMISTA KOSKEVISTA SUUNNITELMISTA JA SELVITYKSISTÄ YM3/601/2015.)

Valtioneuvoston asetuksessa rakentamisen suunnittelutehtävien vaativuusluokkien määräytymisestä (214/2015) määritellään suunnittelutehtävien vaativuusluokkia, jonka seitsemännessä luvussa pykälät 21§ - 23§ käsitellään rakennusfysikaalisten suunnittelutehtävien lisäksi myös kosteusvauriokorjaustyön suunnittelutehtäviä momentissa 3. Luokat ovat tavanomainen, vaativa ja poikkeuksellisen vaativa. Asetus on astunut voimaan 1.6.2015. (VALTIONEUVOSTON ASETUS RAKENTAMISEN SUUNNITTELUKATEHTÄVIEN VAATIVUUSLUOKKIE MÄÄRÄYTYMIESESTÄ 214/2015, § 21 - § 23.)

Ympäristöministeriön ohje Rakennusten suunnittelijoiden kelpoisuudesta (YM1/601/2015) sisältää ohjeistuksen rakennusfysikaalisten suunnittelutehtävien sekä kosteusvauriokorjaustyön suunnittelutehtävien osaamisvaatimuksille taulukoituna (YMPÄRISTÖMINISTERIÖN OHJE RAKENTAMISEN SUUNNITTELUKATEHTÄVIEN VAATIVUUSLUOKISTA YMI/601/2015, 19–22.) Lisäksi ympäristöministeriön ohjeessa rakennusten suunnittelijoiden kelpoisuudesta (YM2/601/2015) on taulukoituna edellä mainittujen suunnittelutehtävien kelpoisuusvaatimukset (YMPÄRISTÖMINISTERIÖN OHJE RAKENNUSTEN SUUNNITTELIJOIDEN KELPOISUUDESTA YM2/602/2015, 10 - 11). MRL 122b ja 122c §:ään liittyvä ohje työnjohtotehtävien vaativuusluokista ja rakentamisen työnjohtajien kelpoisuudesta on myös ympäristöministeriön ohjeessa YM/601/2015 ja näitä kelpoisuuksia ja vaativuusluokkia sovelletaan myös erityisaloihin (YMPÄRISTÖMINISTERIÖN OHJE RAKENTAMISEN TYÖNJOHTOTEHTÄVIEN VAATIVUUSLUOKISTA JA RAKENTAMISEN TYÖNJOHTAJIEN KELPOISUUDESTA YM4/601/2015.)

Suomen Rakentamismääräyskokoelma sisältää tarkemmat rakentamista koskevat säännökset ja ohjeet, joista asetuksena annetut säännökset ovat velvoittavia. Ministeriön antamat ohjeet eivät ole. Korjausrakentamiseen rakennusmääräyskokoelman määräyksiä on sovellettu siinä missä työn laajuus sitä edellyttää. Rakentamista koskevat asetukset uudistetaan 2018 mennessä vuonna 2013 voimaan tulleiden MRK:n muutosten mukaisesti. Asetuksilla on 5-vuoden siirtymäaika ja aiempia

määräyksiä ja ohjeita sovelletaan, kunnes uudet säädöset on annettu. (YMPÄRISTÖMINISTERIÖ 2014.)

Suomen rakentamismääräyskokoelman osassa *D2: Rakennusten sisäilmasto ja ilmanvaihto* on kattava kokoelma ohjeita sekä velvoittavia määräyksiä liittyen sisäilmastoon (YMPÄRISTÖMINISTERIÖ 2012.) Parhaillaan uudistuvassa ja tällä hetkellä lausuntokierroksella olevalla SRMK osassa *C2: Ympäristöministeriön asetus rakennuksen kosteusteknisestä toimivuudesta* § 3 on asetettu, että rakennuksen kosteusteknisestä toiminnasta ei saa aiheutua hygienia- ja terveysriskiä käyttäjille eikä naapureille. SRMK C2:ssa on myös annettu määräyksiä rakentamisvaiheen kosteudenhallinnalle, kuten myös mainintoja siitä, että korjaukset eivät saa vaikuttaa rakenteiden tuulettavuuteen heikentävästi. Asetukseen tulisi myös huomioida rakenteiden vaipan tiiveys sekä kosteuden tiivistyminen eri pinnoille kuten yläpohjat. (YMPÄRISTÖMINISTERIÖ 2016, § 7, § 8, § 5, § 27.)

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista (545/2015) tuli voimaan 15.5.2015 ja sitä sovelletaan terveydensuojelulain (763/1994) nojalla tehtävään asunnon ja muun oleskelutilan olosuhteiden valvontaan. Asetuksessa on mm. täsmennetty pätevyysvaatimuksia ulkopuolisille asiantuntijoille, joita terveydenvalvontaviranomainen voi käyttää mitattaessa ja tutkittaessa terveydellisiä olosuhteita. Lisäksi asumisterveysasetus määrittelee toimenpideraja-arvot sisäilmaston fysikaalisille, biologisille ja kemiallisille tekijöille. Arvot ylitettäessä on ryhdyttävä terveydensuojelulain edellyttämänä tarvittaviin toimiin haittojen poistamiseksi tai rajoittamiseksi. (STM 545/2015, § 1, § 2, § 21.)

Valvira on julkaissut asumisterveysasetuksesta soveltamisohjeen viidessä osassa. Ohjeessa on avattu asumisterveysasetuksen pykälät auki esimerkein. Huoneilman kosteudesta on annettu lisätietoa kyllästymiskosteuksista eri lämpötiloissa ja kosteuslisän huomioon ottamisesta sekä mittauksen ja näytteenoton epävarmuustarkastelusta (VALVIRA 2016a.) Toisessa osassa on esitetty kemiallisten epäpuhtauksien, hiukkasten ja kuitujen liittyviä mittauksia sekä menetelmiä päästölähteiden paikantamiseen. Mittausajankohtiin on annettu suosituksia sekä on avattu toimenpiderajojen lukuarvojen määrittämiseen johtavia seikkoja (VALVIRA 2016b). Neljännessä osassa on keskitytty mikrobivaurioon ja sen todentamistapoihin, tulosten tarkasteluun. Osassa on myös lueteltu tärkeimmät home- ja kosteusvaurioindikaattorit (VALVIRA 2016c). Viimeisessä osassa on käsitelty laajalti ulkopuolisten asiantuntijoiden koulutus- ja pätevyysvaatimuksia (VALVIRA 2016d).

3 RAKENNUSMATERIAALIEN KÄYTTÖ RAKENTAMIESSA ERI AIKAKAUSILLA

3.1 Vuodet 1945 - 1952

Yleisesti käytettyjä materiaaleja jälleenrakennusaikakaudella (1945 - 1952) olivat; puu, tiili, kevytbetoni, tärytiili, kipsilevy, olkilevy, puupohjaiset rakennuslevyt kuten insuliitti, ensopahvi ja lastuvillalevyt sekä lämmöneristeinä lasivilla, vuorivanu ja kutterinlastu. Kerrostalojen ulkoseinämateriaalina käytettiin tiiltä, joskin tiilipula 40-luvun lopulla kiihdytti 2-kiven ulkoseinärakenteesta luopumista. Ulkoseiniä ohennettiin ja 2-kiven seinävahvuudesta puuttuva tiili pyrittiin korvaamaan lähinnä ohuella kevytbetonilla, jota käytettiin tiittävästi ensimmäisen kerran Suomessa rakentamisessa 1920 – luvulla. Puupohjaisia materiaaleja 40-luvulla olivat insuliitti, ensopahvi ja lastuvillalevyt. Kipsilevyn, vuorivanun ja lasivillan valmistus aloitettiin myös 40-luvulla. Merkittävin käyttökohte vuorivanulla oli äänieristyksenä uivissa lattioissa. Kutterinlastu on myös jälleenrakennusaikakauden tuote ja sitä käytettiin seinien, ylä- ja välipohjien eristeinä. Kotimaista harjaterästä alettiin valmistaa 40-luvulla ja sitä ennen oli käytetty saksalaista tai englantilaista verkkoa. (Haataja 2015, 4 - 10).

3.2 Vuodet 1952-1960

50-luvun alkupuolella oli yleistä rakentaa asuintalon ulkoseinät 1,5-kiven kennotiilestä, joskin kyseisen ulkoeinätyypin käyttö loppui 60-luvun vaihteessa kustannus- sekä tilakysymysten ja lämmöneristysvaatimusten vuoksi. Alettiin käyttää tiilistä rakoseinää, jossa oli lämpöeristeinä kahden tiilimuurin välissä lasivillaa, mineraalivillaa tai lastuvillalevyä sekä sisemmässä muurissa sahajauhotiili. Eräs yleisistä seinätyypeistä oli tb-seinä, joka oli valettu kiinni Siporex-eristelevyihin. Ulkoseinät voitiin valmistaa myös täysin kevytbetonista, jolloin kantava runko muodostui tb-pilareista ja -palkeista. Suurmuottien käytön läpimurto oli vuonna 1958 ja lastulevyn valmistus alkoi 1956. Lastulevyn valmistuksessa käytettävästä liimasta irtoavat formaldehydit ovat nyt jo haihtuneet. Aikakaudelle lisäksi tyypillisiä asioita olivat lateksimaalien tuleminen markkinoille, talvirakentaminen, muovimatot, torninosturien käyttö työmailla sekä kaakeleita imitoivan Enso-levyn markkinoille tulo. (Haataja 2015, 15 - 13).

3.3 1960-luku

Pientalorakentamisessa 60-luvulla yleistyi matalaperustaminen, valesokkeliratkaisut, mineraalivillan eristeet sekä teolliset puu- tai tiilirakenteiset pientalotyypit, joita talotehtaat alkoivat toimittamaan. Lastulevyn vakioleveys standardisoi runkojaoksi 600 mm ja ikkunat olivat myös tehdasvalmisteisia standardimitoitettuja. Vuosikymmenen loppuun otettiin käyttöön kattoristikot, jota ennen vesikattorakenteet tehtiin kappaletavarasta paikoilleen. Elementtirakentaminen kerrostalotyömailla alkoi ja työtä yleisestikin pyrittiin siirtämään työmaalta tehtäisiin työn nopeuttamiseksi. (Haataja 2015, 26 - 38).

3.4 1970-luku

Valesokkelin käyttö yleistyi pientaloissa ja räystäät niukkenivat. Lisäksi suurien talojen valoisuutta alettiin lisäämään kupolimaisilla kattoikkunoilla. Energiakriisin myötä ikkunat pienenevät ja seinärakenteen eristevahvuus kasvoi. Höyrynsulun käyttö alkoi tarkoituksenaan estää sisäpuolisen kosteuden pääsy mineraalivillaeristeeseen. Tasakattojen myötä huopakatteiden käyttö lisääntyi. Koneellinen ilmanvaihto alkoi tehdä tuloaan, mutta usein jäi korvausilman saanti järjestämättä. Tämän jälkeen siirryttiin ikkunatuuletukseen, josta koitui veto-ongelmia. Energiakriisin myötä IV-kone saatettiin kytkeä kokonaan pois päältä ja siitä seurasi huono sisäilman laatu. (Haataja 2015, 39 - 42).

3.5 1980-luku

Eristevahvuus seinissä oli 80-luvulla 150 - 200 mm ja yläpohjissa 250 - 300 mm. Seinät olivat mineraalivillasta ja yläpohja puhallusvillaa. Ikkunat olivat kolmiosaisia ja sisäseinät tehtiin kipsilevystä, myös märkätiloissa, joissa seinät käsiteltiin kosteussululla ja lattiat joko eristyslaastilla tai bitumikermillä. Muutos perinteisestä rakennustavasta siirtyminen elementtirakentamiseen oli suurempi, kuin yksittäisen rakennusosan tehdasvalmistus. Elementtirakentamisessa pyritään niiden valmistamisessa ja pystyttämässä mahdollisimman laajaan sarjatyöhön jo suunnitteluvaiheesta lähtien. (Haataja 2015, 44 - 51).

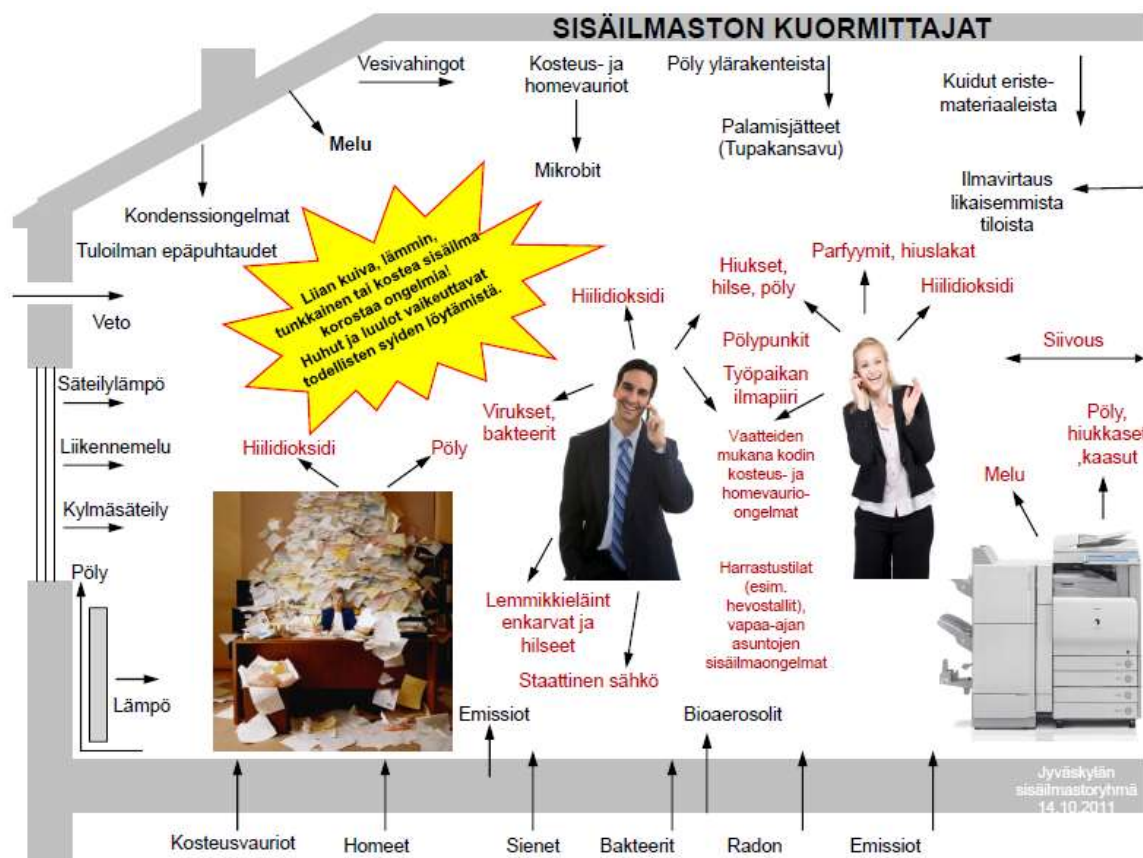
3.6 1990-luku

Eristevahvuus ei juuri kasvanut tultaessa 90-luvulle ja ikkunat olivat edelleen kolmiosaisia, joskin loppuvuosikymmenestä selektiivilasia. 1998 rakentamismääräyskokoelman osa C2 pyrki vaikuttamaan märkätilojen toimivuuteen ja elinkaareen. Rakennusmateriaaliteollisuus pyrki kehittämään jo olemassa olevista tuotteista entistä kustannustehokkaampia. Työkoneita ja laitteita kehiteltiin myös kuten telineet, tavaranoistimet, henkilönoistimet ja erilaiset akkukoneet sekä panosnaulaimet. Ilmanvaihtona oli koneellinen tulo-/poistoilma sekä lämmön talteenotto ja vesikiertoinen lattialämmitys yleistyi. (Haataja 2015, 56 - 63).

4 SISÄILMAONGELMAT

4.1 Sisäympäristö

Sisäympäristö muodostuu sisäilmasta ja siihen vaikuttavista fysikaalisista, kemiallisista ja biologisista tekijöistä. Sisäympäristössä on lukemattomia tekijöitä aina liikennemelusta homeiden kautta parfyymeihin ja hiuslakkoihin, kuten kuviossa 1 esitetään (JYVÄSKYLÄN TILAPALVELU 2015, 7; STM 2003, 13). Monien fysikaalisten, kemiallisten ja biologisten ja niistä mahdollisesti johtuvien terveydellisten tekijöiden takia tarvitaan sisäilmaongelmia ratkomaan moniammatillinen ryhmä asiantuntijoita.



KUVIO 1. Sisäilmaston kuormittajat (Jyväskylän Tilapalvelu 2015, 7.)

Toimisto- ja toimistotyypissä tiloissa sisäilman epäpuhtauksia on vähemmän, kuin asunto ja muissa oleskelutiloissa. Epäpuhtauksien pitoisuuteen vaikuttavat mm. toiminta kiinteistössä, valitut rakennus-, pinta- ja sisustusmateriaalit ja kalusteet ja ilmanvaihto. Asetetut viitearvot epäpuhtauksille eivät pääsääntöisesti ole terveysperusteisia vaan perustuvat tutkimustuloksiin pitoisuuksista tavanomaisessa ympäristössä. Tavanomaisista määristä poikkeaminen yleensä viittaa poikkeaviin ympäristölähteisiin esim. mikrobit. Kosteus- ja homevaurioiden ajallinen yhteys tilassa oleskelevien osalta lisääntyneisiin hengitystie ja astmaoireisiin on pystytty kiistatta osoittamaan. Myös erilaisten teollisten mineraalikulitujen ja muovimattojen kemiallisista päästöistä ja niiden ajallisesta yhteydestä kiinteistössä oleskelevien kokemuksiin haittoihin tai oireisiin on julkaistu tutkimustuloksia (TYÖTERVEYSLAITOS 2016, 45 - 46). 23.9.2016 ilmestynyt Käypä Hoito-suositus linjaa lisäksi, että kosteusvaurio on yksi astman ja hengitystieoireiden riskitekijä, mutta ei ole olemassa määriteltyä "hometalosalirautta", koska syysuhdetta terveysvaikutuksen ja kosteus- ja homevaurioituneen rakennuksen välillä ei ole

voitu todeta. Vielä ei tunneta millä mekanismilla ja mistä tekijöistä terveysvaikutukset aiheutuvat (SUOMALAINEN LÄÄKÄRISEURA DUODECIM 2016, 2.)

Asumisterveysasetuksen mukaan *"terveyshaitta on arvioitava kokonaisuutena siten, että altisteen toimenpiderajaa sovellettaessa otetaan huomioon altistumisen todennäköisyys, toistuvuus ja kesto, mahdollisuudet välttyä altistumiselta tai poistaa sekä poistamisesta aiheutuvat olosuhteet ja muut vastaavat tekijät."* (STM 2015, 3§).

Sisäilmaongelmia tunnistettaessa ei luoteta pelkkään yksittäiseen mittaukseen vaan on tehtävä tarkempia rakennus- ja taloteknisiä selvityksiä. Nykymittaustekniikoilla ei voida suoraan kaikkia sisäilman haittekkijöitä mitata. Ongelmaa tunnistettaessa voidaan mitata indikaattoriepäpuhtauksia, eli epäpuhtauksia joiden viitearvojen ylittävä määrä tutkittujen tulosten mukaan perustuu poikkeaviin ympäristölähteisiin, kuten muovimaton 1-etyyli-2-heksanolia tai TXIB:tä, kun epäillään poikkeavia muovimattopäästöjä. Mitattaessa epäsuorasti, liittyy siihen usein epävarmuustekijöitä (TYÖTERVEYSLAITOS 2016, 46). Mm. 1-etyyli-2-heksanolille ja TXIB:lle on asetettu omat yksittäiset toimenpiderajat (VALVIRA 2016b, 3 - 4).

Laadukas sisäympäristö saadaan jos sisäympäristötekijöissä ja -olosuhteissa ei ole puutteita, rakennuksessa oleskelevat henkilöt ovat tyytyväisiä sekä rakennuksen huollossa ja kunnossapidossa on hyvät toimintatavat mahdollisten sisäilmaongelmien tunnistamisessa ja ratkaisemisessa (SUOMEN KUNTALIITTO 2010, 9.)

4.1.1 Biologiset tekijät

Mikrobit, bakteerit ja sienet ovat biologisia tekijöitä sisäilmaympäristössä. Mikrobeita esiintyy kaikkialla. Ne ovat monipuolisia ja toisistaan poikkeavia eliöitä, joilla on erinomainen lisääntymiskyky, joten siksi pystyvät sopeutumaan uusiin olosuhteisiin. Sienet lisääntyvät itiöiden avulla muodostaen rihmastoja. Yksi pesäke voi tuottaa satojatuhsia itiöitä. Sädesienet ovat bakteereita, joilla on jossakin elinkierron vaiheessa rihmasto. Sienet jaotellaan itiömuodostuksen sekä lämpötila- ja kosteusvaatimusten mukaan. Sienet tuottavat aineenvaihduntatuotteena mykotoksiineja, johon puolestaan vaikuttaa happi, hiilidioksidi ja kasvualusta. Kulkeutuessaan sisäilmaan aiheuttavat ne asumis- tai oleskeluhaittaa. Tavallisimmin havaittuja oireita ovat iho-, hengitystie- ja yleisoireet. Mikrobikasvusto voidaan todeta mm. mikrobiologisilla tutkimuksilla, mutta myös aistittava homeen tai maakellarin haju voivat johtua mikrobikasvustosta (SISÄILMAYHDISTYS 2016; STM 2003, 75).

4.1.2 Kemialliset tekijät

Kemialliset epäpuhtaudet ovat hiukkas- tai kaasumaisia aineita ja ne jakautuvat orgaanisiin ja epäorgaanisiin aineisiin. Merkittävimpiä aineita sisäilman kannalta ovat formaldehydi, ammoniakki, otsoni, hiilimonoksidi, hiilidioksidi, rikkidioksidi ja muut rikkiyhdisteet sekä typen oksidit. Kemiallisia epäpuhtauksia kuvataan yleensä haihtuvien orgaanisten yhdisteiden määrällä (= Volatile Organic Compounds). Ne voivat olla peräisin rakennus- ja sisustusmateriaaleista, kosteusvaurioista, kuin myös ih-

misen toiminnoista tai rakennuksen ulkopuolelta. Muovimattojen hajoamiseen liittyvä alkaalisen kosteuden aiheuttama hajoaminen on yleinen sisäilman laadun heikentäjä. Merkinä tälle on poikkeava haju uusissakin rakennuksissa. Syynä voi olla lattiamateriaalin asennus märälle alustalle (SISÄILMAYHDISTYS 2016; STM 2003, 60.)

4.1.3 Fysikaaliset tekijät

Lämpötila ja melu ovat pääsääntöiset sisäympäristön laatuun vaikuttavat tekijät. Kun lämpötilan kokee kukin käyttäjä mieleisekseen, on se sopiva. Tähän aistimukseen vaikuttavat huoneilman lämpötila, veto, kosteus, lämpösäteily, vaatetus sekä ihmisen toiminnan laatu. Mikäli esimerkiksi huoneilman lämpö on lämmityskaudella liian lämmintä voi se aiheuttaa väsymystä, keskittymiskyvyn alenemista. Liian korkea lämpötila voi myös kiihdyttää kaasumaisten epäpuhtauksien vapautumista lähteistään (STM 2003, 14). Melu vaikuttaa lähinnä kuuloaistin välityksellä. Pysyvää kuuloaistin heikkenemistä voidaan pitää terveyden kannalta vakavimpana vaikutuksena. Muutama lyhytaikainen 130dB:n ylittävä altistus voi aiheuttaa kuulovamman. Yleisin kuulovammaan johtava syy on kuitenkin kymmeniä vuosia kestänyt päivittäinen 75-85 dB:n altistuminen. Melu voi vaikuttaa myös ihmisen verenkiertoon ja lisätä ihmisen aggressiivisuutta, vähentää tarkkavaisuutta ja työtehoa (STM 2003, 35 – 36.)

4.2 Sisäilmastoryhmä

Sisäilmaongelmien ratkaisussa tarvitaan mittavaa moniammatillista yhteistyötä. Yhteistyö edellyttää eri intressien sekä ammattiryhmäkohtaisten työskentelykäytäntöjen yhteensovittamista, eri toimijoiden roolien selkiyttämistä sekä yhteisten tavoitteiden löytämistä. Sisäilmaryhmä on vakiintunut nimitys moniammatilliselle yhteistyöryhmällä, joka sisäilmaongelmia selvittää (SUOMEN KUNTALIITTO 2010, 10.)

Jyväskylän kaupungissa on toiminut 90-luvun puolivälistä asti sisäilmastoryhmä, jonka avulla sisäilmaongelmia on alettu selvittämään. Ryhmä perustettiin Jyväskylän Kaupungin Tilapalvelun toimesta, jotta saatiin lisättyä tutkimusten asiantuntemusta ja luotettavuutta. Ryhmä kutsutaan koolle tarvittaessa kenen tahansa jäsenen toivomuksesta. Tilaisuuden puheenjohtajana toimii Tilapalvelun edustaja. Tilaisuudessa kuullaan kaikkien puheenvuorot ja päätetään mahdollisista jatkotutkimuksista ja/tai tilojen käytön rajoittamisesta sekä asioista tiedottamisesta. Paikalla on myös ulkopuolinen asiantuntija tarpeen niin vaatiessa. Sisäilmastoryhmää on perustamisen jälkeen kehitetty ja asemaa vakiinnutettu. Se kokoontuu noin 4-5 kertaa vuodessa seuratakseen käynnissä olevien tutkimusten ja korjaustöiden etenemistä. (JYVÄSKYLÄN TILAPALVELU 2007.)

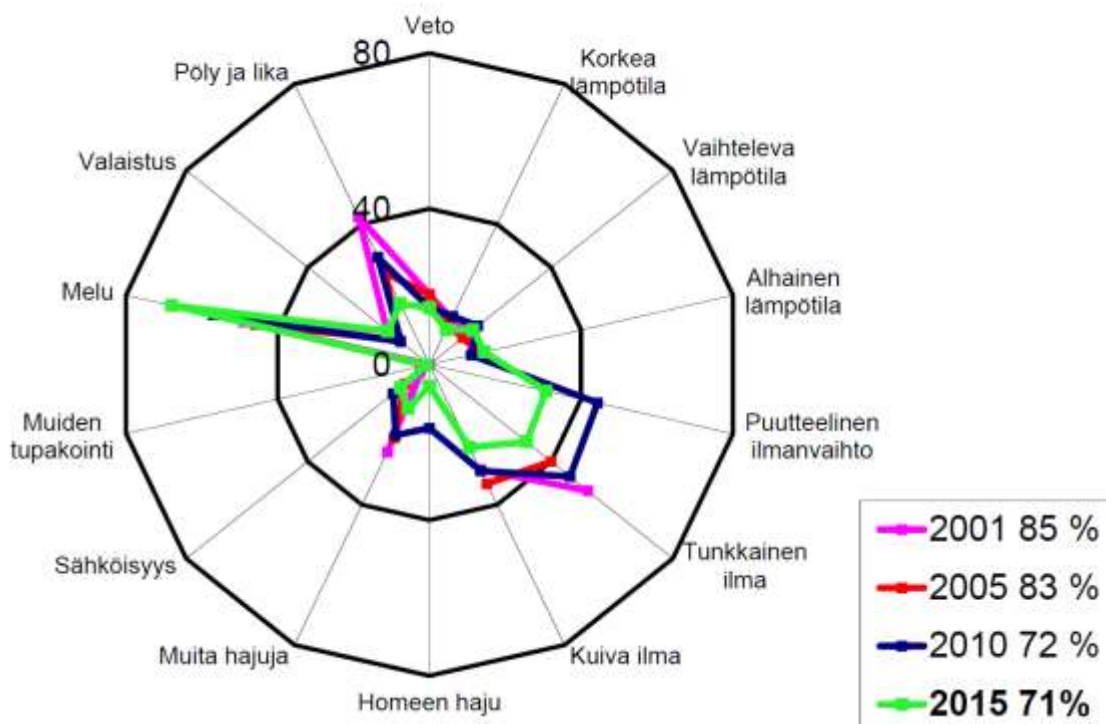
Sisäilmastoryhmän kokoonpanossa on vuodesta 2015 lähtien ollut kiinteistönomistajan lisäksi työterveyden ylilääkäri, työterveyshoitaja, kouluterveydenhoitaja, ympäristöterveystarkastaja, työturvallisuuspäällikkö, työturvallisuusvaltuutetut sekä viestintäpäällikkö (JYVÄSKYLÄN TILAPALVELU 2015, 2.)

Sisäilmastoryhmän sisällä toimii tarvittaessa projektiryhmä, joka pitää sisällään kiinteistön omistajan edustajan, työterveyshuollon, ympäristöterveyden, kohteen työturvallisuusvaltuutetun sekä käyttäjän työnantajan edustajan ja työntekijäedustajan. Projektiryhmä on kohteeseen erikseen perustettava ryhmä joka perustetaan, kun on havaittu vaikeammin havaittava ongelma ja lakkautetaan, kun ongelma on korjattu. Projektiryhmä laatii tutkimussuunnitelman yhdessä ulkopuolisten asiantuntijoiden kanssa sekä tiedottaa kohteessa olevalle henkilöstölle (JYVÄSKYLÄN TILAPALVELU 2015, 17.)

Sisäilmastoryhmän kehityksessä on tälläkin hetkellä helppolukuinen sisäilmaopas, josta ongelmakohtia voi asiakas itse omassa sisäympäristössä tarkastaa ja eliminoida. Opas laaditaan päiväkohtaisissa workshopeissa Tilapalvelun toimesta.

4.3 Sisäilmaongelman havaitseminen ja selvitysprosessi

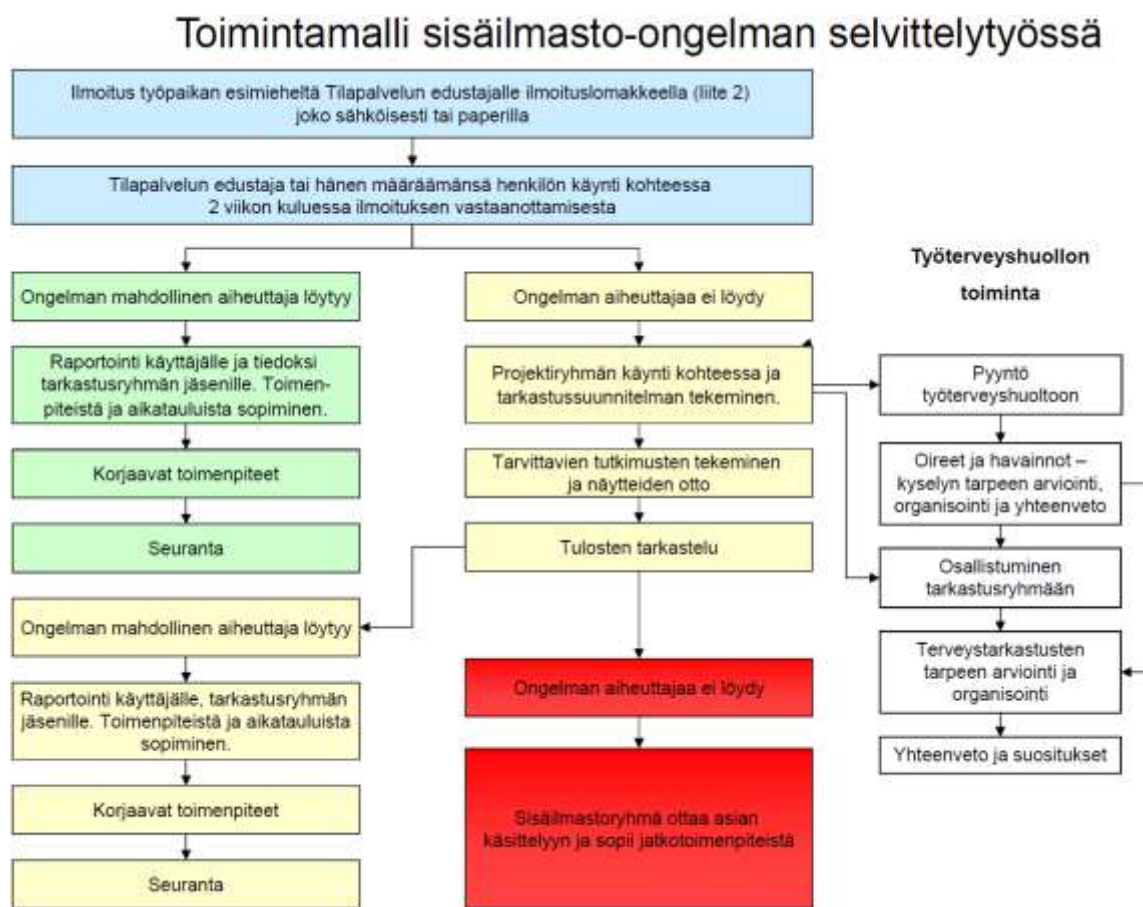
Jyväskylän Tilapalvelulla on käytössään Ruotsista alkujaan lähtöisin oleva Örebro-sisäilmastokysely, jossa kartoitetaan koulujen ja päiväkotien käyttäjien tuntemuksia kiinteistössä oleskeluaikana. Kysely on teetetty vuodesta 2001 asti ja neljäs valmistui vuonna 2015. Tutkimustuloksista tunnistetaan riskikohteita sekä korjaavien toimenpiteiden suunnitteluun. (JYVÄSKYLÄN TILAPALVELU 2015.) Kuvion 2 tuloksista on havaittavissa parannusta aikaisempiin vuosiin päiväkotien sisäilmaston parantamisessa. Melu on edelleen tekijänä haastava, koska kaikkea ei voida rakennusteknisillä ratkaisulla hoitaa. Voitaisiin laittaa tekstiilimattoja tai kokolattiamatot tiloihin, mutta tällöin uhrautuisi siivottavuus ja jo aiemmin poistettuja ongelmia saattaisi ilmaantua uudelleen. Olisi ehkä oikeampi puhua sisäympäristöongelmasta, kuin sisäilmaongelmasta.



KUVIO 2. Työympäristö ja -olosuhteet, päiväkodit vertailu (ISS Proko Oy 2015, 13.)

Jyväskylän sisäilmastoryhmä on hyväksynyt 12.2.2009 toimintatavaksi menettelytapaohjeen missä kuvataan eri toimijoiden vastuut ja velvollisuudet. Kun työntekijä ja esimies ovat suorittaneet maini-

tut toimet, siirtyy asia tarvittaessa sisäilmastoryhmän käsittelyyn. Sisäilmastoryhmä on eri alojen asiantuntijoista koostuva kokonaisuus jota luotsaa Tilapalvelun edustaja. Sisäilmasto-ongelman selvittelytyötä kuvaa kuvio 3.



KUVIO 3. Toimintamalli sisäilmasto-ongelman selvittelytyössä (JYVÄSKYLÄN TILAPALVELU 2015, 13.)

Ensimmäinen askel on käyttäjien esimieheltä tullut ilmoitus, jonka jälkeen paikalle mennään selvittämään tilannetta. Mikäli ratkaisu löytyy heti, käyttäjille raportoidaan ja sovitaan toimenpiteistä ja aikatauluista. Suoritettujen töiden jälkeen seurataan tilannetta.

Mikäli ratkaisua ei löydykään, niin projektiryhmä käy kohteessa ja laatii tarkastussuunnitelman. Tässä vaiheessa kuvaan astuu sivussa myös työterveyshuolto, joka vaihtolovelvollisuutta noudattaen kerää oireet ja havainnot. Samaan aikaan projektiryhmän tarkastussuunnitelman mukaan edetään tutkimuksissa sekä tarkastellaan tuloksia ja verrataan työterveyden hankkimiin tietoihin oireilusta. Ongelman ratkaisun löydyttyä tiedotetaan käyttäjälle, suoritetaan korjaavat toimenpiteet sekä seurataan tilannetta. Mikäli ratkaisua ei pystytä hakemaan projektiryhmän tulosten tarkastelun ja vertailun jälkeen siirtyy asia sisäilmastoryhmän käsittelyyn, joka sopii jatkotoimenpiteistä. (JYVÄSKYLÄN TILAPALVELU 2015, 13.)

Rakennusmateriaalien emissioille on olemassa vapaaehtoinen määräyksiin perustumaton M-luokitus, joka määrittelee kuinka paljon rakennusmateriaalista vapautuu yhdisteitä. M-luokitukset jaetaan kolmeen luokkaan M1, M2 ja M3, joista M1 on vähäpäästöisin. Ainoa materiaalien valmistukseen kohdistuva vaatimus luokituksessa asetetaan laastien, tasoitteiden ja silotteiden kaseiinittomuudesta. Muutoin tutkitaan vain kemiallisia emissioita rakennusmateriaaleista. Luokitus on tarkoitettu pääosin asuin- ja työhuoneissa esiintyville rakennusmateriaalien, kiintokalusteiden ja päällystämättömiin huonekalujen luokittelua varten. Tiilet, luonnonkivet, keraamiset laatat, lasi ja metalli voidaan pinnoittamattomana rinnastaa M1-luokitukseen sisäilmastoluokitus 2008 mukaan. Lisäksi käsittelemättömästä puusta valmistetut laudat ja hirret voidaan lukea M1-luokkaan, vaikka niiden VOC-päästöt voivatkin olla tuoreena hieman suuremmat (SISÄILMASTOLUOKITUS 2008 RT 07-10946, 17; RAKENNUSTIETOSÄÄTIÖ RTS 2017)

M1- ja M2-luokkien vaatimukset ovat esitetty taulukossa 1. Mikäli rakennusmateriaali ei kuulu kumpaankaan luokkaan, luokitellaan se tällöin M3-luokkaan.

TAULUKKO 1. M –luokkien vaatimukset (RT 07-10946, 17)

Luokan M1 vaatimukset	Luokan M2 vaatimukset
<ul style="list-style-type: none"> • Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonais emissio (TVOC) on alle 0,2 mg/m²h. Yhdisteistä on tunnistettava vähintään 70 %. • Formaldehydin (H₂CO) emissio on alle 0,05 mg/m²h. • Ammoniakin (NH₃) emissio on alle 0,03 mg/m²h. • IARC:n luokittelun mukaisten luokkaan 1 kuuluvien karsinogeenisten aineiden (WHO 1987) emissio on alle 0,005 mg/m²h (ei koske formaldehydiä, sen kriteeri on annettu edellä). • Materiaali ei haise, hajun hyväksyttävyyden kouluttamattomalla paneelilla arvioituna on >0,1. • Laastit, tasoitteet ja siloitteet eivät saa sisältää kaseiinia. 	<ul style="list-style-type: none"> • Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonaisemissio (TVOC) on alle 0,4 mg/m²h. Yhdisteistä on tunnistettava vähintään 70 %. • Formaldehydin (H₂CO) emissio on alle 0,125 mg/m²h. • Ammoniakin (NH₃) emissio on alle 0,06 mg/m²h. • IARC:n luokittelun mukaisten luokkaan 1 kuuluvien karsinogeenisten aineiden (WHO 1987) emissio on alle 0,005 mg/m²h (ei koske formaldehydiä, sen kriteeri on annettu edellä). • Materiaali ei haise hajun hyväksyttävyyden kouluttamattomalla paneelilla arvioituna on 0,1. • Laastit, tasoitteet ja siloitteet eivät saa sisältää kaseiinia.

Vaikka M-luokitus on määräyksiin perustumaton ja vapaaehtoinen, niin Jyväskylän Kaupungin Tilapalvelu edellyttää kaikilta käytettäviltä rakennusmateriaaleilta M1-luokkaa. Tätä tekee myös moni muu omistajataho.

4.5 Haitta-aineet korjausrakentamisessa

4.5.1 Ammoniakki

Ammoniakki on väritön kaasu, jonka tunnistaa sille ominaisesta pistävästä mädästä hajusta. Sisäilmastoluokitus 2008:n mukaiset tavoitearvot ammoniakille ovat:

- S1- ja S2-luokassa 0,03 mg/m³
- S3-luokassa 0,04 mg/m³

Tutkimusten mukaan ammoniakkin normaali pitoisuus sisäilmassa on välillä 0,01 - 0,02 mg/m³ ja se aiheuttaa ihmiselle ärsytysoireita pitoisuuksien kohotessa yli 0,16 - 0,41 mg/m³. Sisäilmassa yli 0,25 mg/m³:n ammoniakkipitoisuutta voidaan pitää kohonneena. Ammoniakki aiheuttaa oireilua pienemmillä pitoisuuksilla kuin ihminen pystyy sitä haistamaan. Ammoniakille raportoitu hajukynnys vaihtelee erittäin paljon. Työpaikan ilmassa ammoniakkin HTP-arvoksi 8 tunnin altistuksella on asetettu 14 mg/m³ ja 15 minuutin altistuksella 36 mg/m³. (HAITTA-AINETUTKIMUS RT-18-11244 2016, 7.)

4.5.2 Abesti

Asbesti on yleisnimi useille luonnosta saataville kuitumaisille silikaattimineraaleille. Asbestimineraaleja ovat antofylliitti, krysotiili, aktinoliitti, krokidoliitti, tremoliitti sekä amosiitti. Ns. valkoisella asbestilla tarkoitetaan krysotiiliasbestia, sinisellä asbestilla krokidoliittiasbestia ja ruskealla asbestilla antofylliitti-, amosiitti- tai aktinoliittiasbestia. (HAITTA-AINETUTKIMUS RT-18-11244 2016, 7.)

Kaikki asbestimineraalit ovat kuitumaisina terveydelle vaarallisia. Keuhkoihin joutuneet asbestikuidut voivat aiheuttaa keuhkopussin paksuuntumia eli pleuraplakeja, asbestoosia, keuhkosyöpää ja keuhkopussin ja vatsakalvon syöpää eli mesoteliomaa. Asbestin aiheuttamilla sairauksilla on pitkä, jopa 10 - 50 vuoden viive altistumisen alkamisesta sairauden ilmenemiseen. Asbestia on käytetty rakennusalaalla asbestikuitujen lämmöneristävyyden, kemiallisen kestävyys, hyvän vetolujuuden ja hyvän mekaanisen kestävyys takia. Asbestia esiintyy puhtaana asbestina ja muihin aineisiin sidottuna tai sekoitettuna. Purettaessa asbestia sisältäviä rakennusmateriaaleja ja rakenteita ilman asbestikuitupitoisuus nousee korkeaksi. Ilman asbestipitoisuus tulee olla mahdollisimman vähäinen. Se ei saa ylittää 0,1 kuitua/cm³ mitattuna tai laskettuna 8 tunnin vertailuajalle. Sisäilmassa asuintiloissa ja toimistoissa pidetään raja-arvona puhtaalle tilalle 0,01 kuitua/cm³ ilmaa. Sama arvo 0,01 kuitua/cm³ ei saa ylittyä myöskään asbestipurkutyön jälkeen. Asumisterveysasetuksen mukaan toimenpideraja ylittyy, mikäli pinnoilla esiintyy asbestikuituja. (STM 545/2015, § 19; HAITTA-AINETUTKIMUS RT-18-11244 2016, 7.)

4.5.3 PAH-yhdisteet

Polysykliset aromaattiset hiilivedyt ovat hiilivety-yhdisteitä, joita muodostuu orgaanisen materiaalin epätäydellisessä palamisessa. PAH-yhdisteiden sulamispiste on noin 80 - 440 °C ja kiehumispiste noin 200 - 600 °C. Yhdisteet ovat huoneenlämpötilassa kiinteitä heikosti haihtuvaa naftaleenia lukuun ottamatta. Heikon haihtuvuutensa vuoksi, useat PAH-yhdisteet esiintyvät ilmassa pölyihin ja muihin ilman hiukkasiin sitoutuneina.

Piikattaessa kivihiilipikipitoisia materiaaleja hiukkasmaiset PAH-yhdistepitoisuudet työilmassa voivat nousta moninkertaisesti yli haitalliseksi tunnettujen pitoisuuksien ja höyrymäisten aineosien pitoisuudet saattavat olla myös merkittäviä. PAH-yhdisteet voivat imeytyä ihon läpi ja kulkeutua hengitysilmän kautta elimistöön. PAH-yhdisteet ovat syöpää aiheuttavia. Tämä asettaa purkutyöntekijöiden henkilökohtaiselle suojautumiselle ja ympäristön suojaamiselle erityisvaatimuksia. PAH-yhdisteet määritellään laboratorionäyttein. Materiaalin, pölyn tai sisäilman PAH-pitoisuuden määrittämiseksi on näytteestä analysoitava PAH(16) ja tuloksissa ilmoitetaan kunkin tunnistetun PAH-yhdisteen yksittäinen pitoisuus sekä tarvittaessa niiden yhteenlaskettu pitoisuus PAH(16):lle. PAH(16)-kokonaismäärälle ei ole asetettu HTP-arvoa. Yksittäisistä PAH-yhdisteistä työpaikan ilmassa naftaleenin HTP-arvoksi 8 tunnin altistuksella on asetettu 5 mg/m³ ja 15 minuutin altistuksella 10 mg/m³. Bentso(a)pyreenin HTP-arvoksi 8 tunnin altistuksella on asetettu 0,01 g/m³. (HAITTA-AINETUTKIMUS RT-18-11244 2016, 9 - 10.)

4.5.4 Formaldehydi

Formaldehydiä on käytetty vuorivillan, liimojen, hartsien ja lakkojen valmistukseen. Voimakkaanhajuisen formaldehydin korkeat sisäilmapitoisuudet aiheuttavat hengitystie- ja silmäoireita. Sisäilman formaldehydipitoisuuden suunnittelun ohjearvo on 0,05 mg/m³. Sisäilmassa yli 0,015 mg/m³:n formaldehydipitoisuutta voidaan pitää kohonneena. Ilman formaldehydipitoisuuden 30 minuutin keskiarvon ei tulisi WHO:n suosituksen mukaan ylittää 0,1 mg/m³. Työpaikan ilmassa formaldehydin HTP-arvoksi 8 tunnin altistuksella on asetettu 0,37 mg/m³ ja hetkelliselle pitoisuudelle 1,2 mg/m³ enimmäisarvo. Formaldehydi on Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen aineiden ja seosten luokituksesta, merkinnöistä ja pakkaamisesta aineluettelossa luokiteltu kategoriaan 2 kuuluvaksi mahdollisesti ihmisessä syöpää aiheuttavaksi aineeksi. (HAITTA-AINETUTKIMUS RT-18-11244 2016, 8.)

4.5.5 Radon

Radon on sisäilmassa esiintyvä näkymätön ja hajuton jalokaasu. Noin puolet suomalaisen saamasta säteilyannoksesta on peräisin huoneilman radonista. Pitkäaikainen asuminen tai työskentely suuressa radonpitoisuudessa lisää riskiä sairastua keuhkosyöpään. Sosiaali- ja terveysministeriön päätöksen asuntojen huoneilman radonpitoisuuden enimmäisarvoista mukaan asunnon huoneilman radonpitoisuuden vuosikeskiarvon tulisi olla alle 400 Bq/m³. Sisäilman radonpitoisuuden suunnittelun ohjearvo on 200 Bq/m³. (HAITTA-AINETUTKIMUS RT-18-11244 2016, 10.)

4.5.6 PCB-yhdisteet

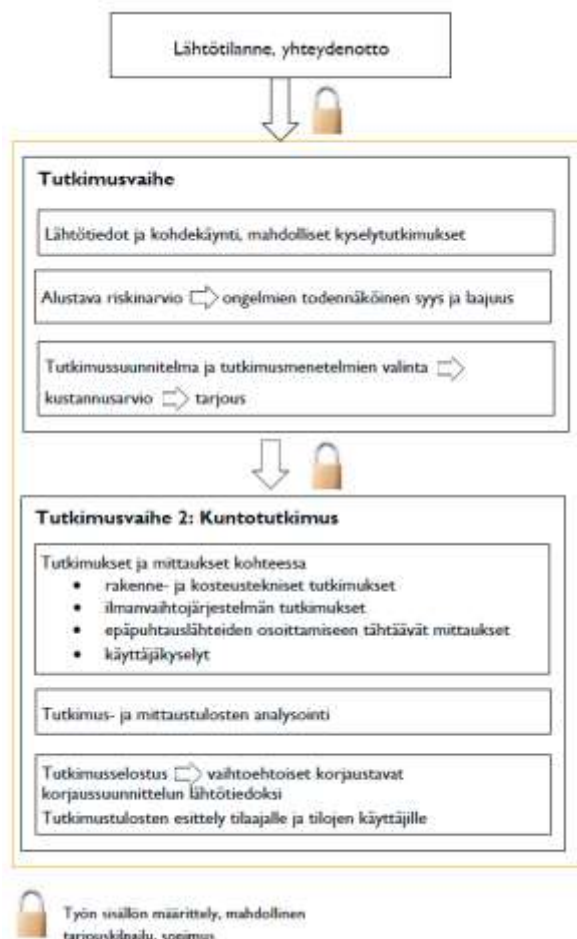
Polyklooratut bifenyylit eli PCB-yhdisteet ovat ryhmä öljymäisiä kemikaaleja, joita on kestävyytensä ja vähäisen syttymisherkkyytensä takia käytetty eristysaineena sähkölaitteissa, muuntaja- ja kondensaattoriöljyissä, muovien pehmittiminä sekä lukuisiin muihin teollisiin käyttötarkoituksiin. Kestävyytensä ansiosta myös seuraa, että PCB-yhdisteet ovat äärimmäisen pysyviä ympäristössä. Vuonna 1990 kiellettiin PCB-yhdisteiden valmistus sekä myynti ja lisäksi PCB:tä sisältävät muuntajat ja vähintään yhden kVAR:in kondensaattorit on pitänyt poistaa käytöstä vuoden 1994 loppuun mennessä.

PCB-yhdisteet ovat ympäristömyrkkyjä, jotka rikastuvat ravintoketjussa ja voivat aiheuttaa ihmisessä kehityshäiriöitä ja syöpää. PCB-yhdisteet kulkeutuvat elimistöön hengitettäessä PCB-yhdistepitoista pölyä sisältävää ilmaa tai ihokosketuksessa imeytymällä ihon läpi. Työpaikan ilmassa PCB-yhdisteiden HTP-arvoksi 8 tunnin altistuksella on asetettu 0,003 mg/m³. Polykloorattuja bifenyylejä on olemassa 209 kongeneeria. Kongeneerit ovat samankaltaisia yhdisteitä, joissa on kuitenkin esimerkiksi eri määrä klooria. Kaupallisissa tuotteissa on ollut käytössä 103 kongeneeria. PCB-yhdisteiden kokonaispitoisuus saadaan kertomalla PCB-yhdisteiden (kongeneerien) 28, 52, 101, 138, 153 ja 180 yhteispitoisuus viidellä. (HAITTA-AINETUTKIMUS RT-18-11244 2016, 10.)

5 SISÄILMAKORJAUKSIIN LIITTYVÄT TUTKIMUKSET

Ennen korjauksia täytyy rakennusta tutkia. Ympäristöministeriö julkaisi 2016 syksyllä uudistetun painoksen vuonna 1997 ilmestyneestä Ympäristöopas 28:sta Kosteus- ja homevaurioituneen rakennuksen kuntotutkimus -kirjan pohjalta. Kuntotutkimusopas perustuu uusimpiin voimassa oleviin lakeihin ja asetuksiin, jotka aiempanakin ovat mainittuna. (YMPÄRISTÖMINISTERIÖ 2016, 3.)

Tutkimukset käynnistyvät allaolevan kuvion mukaisesti, kun tilaaja ottaa yhteyttä tutkijaan. Tämän jälkeen suoritetaan ensimmäinen kohdekäynti jossa alustavasti arvioidaan kohdetta ja tutkimuksen laajuutta. Kohdekäynnin, lähtötilaselvityksen ja alustavan riskinarvion perusteella laaditaan tutkimussuunnitelma. Tutkimussuunnitelmassa tykee esittää kaikkien tutkimusten syyt on malli liitteenä. Tutkimussuunnitelman laatimiseen menee isommassa kohteessa usempi päivä. Tutkimukset voidaan suunnitella toteutettavaksi vaiheittain, jolloin seuraavan vaiheen jatkotutkimusten tarve ja laajuus perustuu edellisen vaiheen tuloksiin. (YMPÄRISTÖMINISTERIÖ 2016, 20.)



KUVIO 4. Sisäilmaongelmaisen rakennuksen kuntotutkimuksen vaiheet ja eteneminen (YMPÄRISTÖMINISTERIÖ 2016, 21.)

Lähtötietoja ovat kaikki tutkimuksen kannalta oleellinen tieto; alkuperäiset suunnitelmat ja täydennykset, aikaisemmat tutkimukset ja selvitykset, rakentamisen aikaiset ja kosteuksiin liittyvät työmaa-asiakirjat ja muut dokumentit. Uudemmissa kohteista voi löytyä vielä työmaa- sekä kosteudenhallin-

tasuunnitelmia sekä rahtikirjoja tai valokuvia. Lähtötietoja ovat myös käyttäjien ja huoltohenkilökunnan haastattelut suullisesti tai laajempaa yli 20 henkilön käyttäjäkuntaa varten kirjallisesti sisäilma- ja oirekyselyllä. Moniammatillinen yhteistyö tulee tässä vaiheessa kuvaan, koska kaikki sisäilma- tokyselyt teettää ja tulkitsee terveydenalan ammattilainen. Hän myös arvioi mihin oleskelupaikkaan oireet kohdentuvat. (YMPÄRISTÖMINISTERIÖ 2016, 23.)

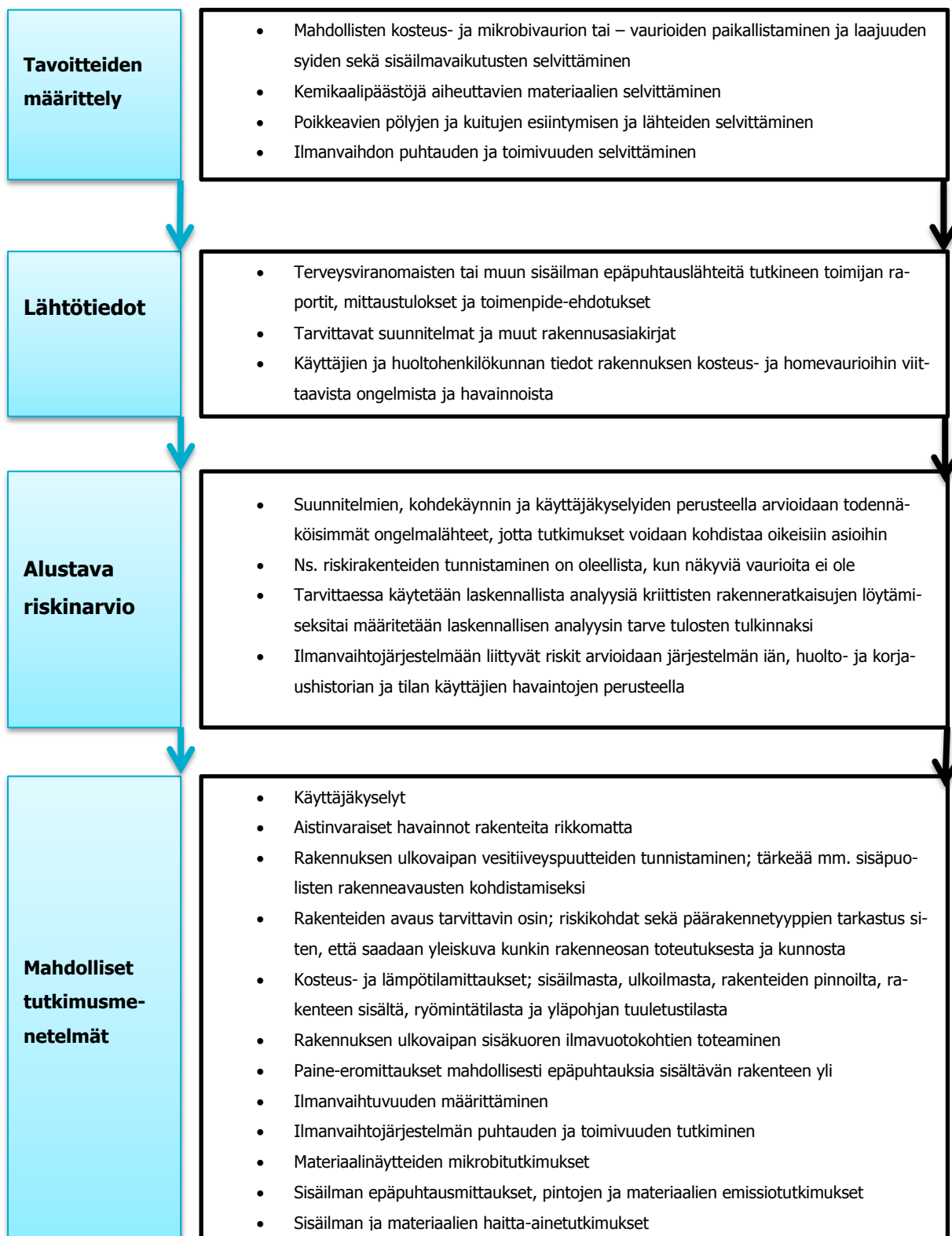
Riippumatta tutkimuksen lähtökohdasta, on kiinteistössä aina tarpeen suorittaa kohdekäynti. Ennen käyntiä on syytä tutustua kohteen asiakirjoihin, kuten suunnitelmiin. Käynnillä saadaan kokonaiskuva kohteesta sekä samalla voidaan suullisesti haastatella käyttäjiä. Kohdekäynnin yhteydessä tulisi arvioida rakennusta myös laajempana kokonaisuutena (YMPÄRISTÖMINISTERIÖ 2016, 25.) Opinnäytetyötä varten haastateltu Vahanen Oy:n projektipäällikkö Tuomo Kollanen (2016-09-21) mainitsi, että ennakoivaa selvitystä olisi yleisesti lisättävä, jottei ongelmia pääsisi alkamaankaan mahdollisten riskien takia. Riskirakenteita olisi syytä kartoittaa aina hieman laajemmin, jotta osataan mahdollisten riskien realisoitumiseen ja niiden korjaamiseen varautua. Ei myöskään pitäisi tutkia huoneittain vaan kokonaisuuksittain ja siihen suuntaan ollaan menossa jatkuvasti.

Rakentajien ja suunnittelijoiden haastattelulla selvitetään rakennusaikaisten muutosten vaikutusta kosteus- ja homevaurioriskien kannalta tärkeisiin rakenteisiin. Muutokset voivat olla merkitsemättä loppukuviin tai työmaapäiväkirjassa voi olla niistä pelkästään mainintoja. Muutoksilla on yleensä haettu edullisempaa tai taloudellisempaa tapaa rakentaa ja se on voinut johtaa vaurion syntymiseen. Mikäli rakentamisajalta on asianmukaisesti täytetyt työmaapäiväkirjat ja valvontamuistiot, voidaan saada selville myös rakentamisaikana vallinneet poikkeukselliset sääolosuhteet. (YMPÄRISTÖMINISTERIÖ 2016, 24.)

Alustavaa riskinarviota tehtäessä selvitetään rakenteiden todennäköiset vaurioitumisriskit, syyt sekä rakenteet joihin on kiinnitettävä tutkimusvaiheessa huomiota. Arvio perustuu lähtötietoihin ja on siksi tärkeää, että lähtötietojen hankinnan sekä tilaaja, että tutkija suorittavat huolellisesti. Tarvittaessa käyttäjiä haastatellaan lisää tai kiinteistössä käydään uudestaan arviokäynnillä. Hyvällä riskinarviolla säästytään turhilta mittauksilta. (YMPÄRISTÖMINISTERIÖ 2016, 24.)

5.1 Tutkimussuunnitelma

Tutkimussuunnitelmassa on esitetty kohdetiedot, tilaaja sekä tutkimuksen suorittaja. Sisällöltään tutkimussuunnitelma on kuvio 5:n mukainen:



KUVIO 5. Tutkimussuunnitelman sisältö ja käytettävät mittausmenetelmät (YMPÄRISTÖMINISTERIÖ 2016, 28.)

5.2 Tutkijan työturvallisuus

Tutkijan on työssään myös huomioitava oma työturvallisuutensa. Tutkija voi altistua päivittäin erilaisille VOC -yhdisteille, asbestille tai mikrobeille. Henkilökohtaisesta suojauksesta on huolehdittava ja on suositeltavaa tehdä työtä parityöskentelynä mahdollisen loukkaantumisriskin tai tapaturman välttämiseksi. Kuntotutkija arvioi eri altistumisriskit ennen tutkimustyön aloittamista. Suojautumisessa käytetään erilaisten aineiden purkutöihin soveltuvia suojaimia seuraavasti:

- Mikrobit
 - P2-, P3- tai P3/A2-luokan suodattimella varustettu moottoroitu hengityksen-suojain
 - Suojapuku ja -käsineet
 - P3-luokan suodatinta käytettäessä myös kasvojen, ihon ja silmien suojaus
- Pöly ja mineraalikulidut
 - P1-, P2- tai P3-luokan hiukkassuodattimella varustettu hengityksensuojain
 - Tarvittaessa kertakäyttöinen suojapuku ja -käsineet
- Asbesti
 - Puhaltimella ja kokonaamarilla varustettu TM3P-luokan hengityksensuojain tarvittaessa kertakäyttöinen suojapuku ja -käsineet
 - Standardin SFS-EN ISO 13982-1/A1 (Suomen Standardisoimisliitto SFS ry, 2011b) mukainen tyyppin 5 kertakäyttöinen suojapuku
 - Kertakäyttöiset suojakäsineet
 - Sileäpintaiset kumisaappaat
- PAH -yhdisteet
 - Standardin SFS-EN 374-1 (Suomen Standardisoimisliitto SFS ry, 2004) mukaiset, kertakäyttöiset kemikaalinsuojakäsineet Standardin SFS-EN ISO 13982-1/A1 (Suomen Standardisoimisliitto SFS ry, 2011b) mukainen tyyppin 5 kertakäyttöinen suojapuku
 - Puhaltimella ja kokonaamarilla varustettu TM3P SL-luokan hengityksensuojain, yhdistelmäsuodattimen käyttö, jolla on A- ja P-luokitus vähentää ilmasta sekä orgaanisia höyryjä että hiukkasia
 - Standardin SFS-EN ISO 13982-1/A1 (Suomen Standardisoimisliitto SFS ry, 2011b) mukainen tyyppin 5 kertakäyttöinen suojapuku
 - Sileäpintaiset kumisaappaat
- Puun kyllästysaineet
 - Standardin SFS-EN 374-1 (Suomen Standardisoimisliitto SFS ry, 2004) mukaiset kemikaalinsuojakäsineet
 - TH3PA1 SL- tai TM3PA1 SL-luokan hengityksensuojain
- PCB ja lyijy
 - A3/P3 tai A3/P2-luokan suodattimella varustettu moottoroitu hengityksensuojain, P3-luokan suodatinta käytettäessä myös kasvojen ihon ja silmien suojaus

- PCB-yhdisteiden tapauksessa lisäksi kertakäyttöiset pölyä läpäisemättömät suoja-haalarit ja -käsineet (esim. butyylikumikäsineet) ja sileäpintaiset kumisaappaat. (YMPÄRISTÖMINISTERIÖ 2016, 89).

Työnantajan ja esimiehen vastuulla on hankkia suojaimet ja ohjeistaa työntekijä niiden käyttöön. Suojainten oikeanlainen käyttö on työntekijän vastuulla. Mikäli tutkija havaitsee turvallisuuspuutteita mitkä vaarantavat työturvallisuuden, on kiinteistönomistajan ensin korjattava puutteet kuntoon ennenkuin rakennusosa voidaan sisällyttää tutkimuksiin. Tutkija saattaa altistua myös viemärivereden, maaperän sekä eläinten mikrobeille ja siksi tutkijalla on oltava voimassaoleva jäykkäkouristusrokote. A- ja B-hepatiittirokotteet ovat myös suositeltavia. (YMPÄRISTÖMINISTERIÖ 2016, 88-89.)

Tutkijan on myös otettava tutkiessaan muiden työturvallisuus huomioon. Tutkimuksista ei saa aiheutua rakennuksen käyttäjälle vaaratilanteita. Poratessa näytteitä on käytettävä HEPA-suodattimella varustettua imuria.

5.3 Käyttäjäkyselyt

Henkilökunnalle voidaan työterveyden puolesta suorittaa oire- ja olosuhdehaittakysely, jota voidaan käyttää apuna ongelmien selvittämisessä. Käyttäjiltä voidaan myös kysyä erillisellä kirjallisella suostumuksella oleskeluaikoja kiinteistön eri osissa, jolloin päästään kohdentamaan tutkimuksia oikeisiin paikkoihin (OPETUSHALLITUS 2008, 17.) Kysely voidaan korjaustöiden jälkeen toistaa, mutta työtä varten tehdyt haastattelut viittaavat siihen, että laajamittainen kysely koetaan osittain ärsyttävänä. Rehtori Kolehmainen (2016-09-27) sanoi kuitenkin, että terveyden ollessa uhattuna ihmiset kyllä vastaavat. Tämä voi toki aiheuttaa hieman huonoa osanottoa ihmisiltä, jotka eivät koe terveytensä olevan uhattuna. Olisikin tärkeää, että kyselyihin vastaisivat kaikki.

6 SISÄILMAKORJAUSTEN KORJAUSSUUNNITELMAT

Maankäyttö- ja rakennuslaissa sanotaan, että: *”korjaus- tai muutostyön suunnittelijalla tulee olla kokemusta korjausten tai muutostöiden suunnittelutehtävistä”* (MAANKÄYTTÖ- JA RAKENNUSLAKI 1999, § 120e.) 1.6.2015 voimaan tulleiden rakennusten suunnittelua, rakentamisen työnjohtoa ja viiranomaistoimintaa koskevat asetusten mukaan korjaussuunnitteluvaativuus voidaan tavanomaisessa sisäilmakorjauksessa lukea luokkiin vähäinen tai tavanomainen rakennesuunnittelutehtävä (VNA 215/2015, § 2 - 3.) Tavallisimmin kuntotutkimuksen suunnitellut kuntotutkija tai vähintään hänen edustamansa yritys suorittaa korjaussuunnittelun. Samojen henkilöiden käyttö nähdään etuna hyvän lopputuloksen aikaansaamiseksi, sillä korjausrakentamisessa yhden kohteen parissa työskentely voi kestää kauan rakennustyön käynnistymisen jälkeen. Selkeiden ja ennalta sovittujen menettelytapojen merkitys korostuu. (SUUNNITTELUN JOHTAMINEN KORJAUSHANKKEESSA RT 13-11120 2013, 10.) Korjausrakentamisen erityispiirteiden takia joudutaan suunnitelmia täydentämään ja muuttamaan korjaustyön aikana. Kiinteistön käytön kannalta kun ei voida aina tehdä erillisiä rakenneavauksia ja tutkimuksia ilman mittavaa häiriötä kiinteistön käytölle. Tästä syystä on havaittu hyväksi toimintatavaksi käyttää myös samaa urakoitsija/kuntotutkija-paria. Tämä on etu siinä missä urakoinnissakin rakennusammattimiesten parityöskentely, kun osataan ennakoida mitä toinen haluaa. Jos-sain tapauksissa käytetään lisäksi myös ulkopuolista rakennuskonsulttia.

Tutkimusten jälkeen kuntotutkija kevyimmillään laatii raportin havaituista asioista ja sisällyttää siihen toimenpide-ehdotuksen, jonka mukaan aletaan avaamaan rakenteita ja korjaamaan vaurioita. Menetelmä toimii kun tilaaja, urakoitsija ja korjaussuunnittelija tekevät saumatonta yhteistyötä. Tämän jälkeen urakoitsija laatii kirjallisen kuvauksen siitä, kuinka työ tehtiin. Vahanen Oy:n projektipäällikkö Kollanen mainitsi haastattelussaan (2016-09-27), että työn suorittajan ammattitaito vaikuttaa suunnitelmiin ja niiden laajuuteen. Tieto kerätään talteen, jotta siihen voi tarvittaessa myöhemmässä yhteydessä palata.

Kokoluokaltaan isommissa ja useampivaiheisissa korjaustöissä on suunnitelmien sisällön oltava kattavampi ja aktiivinen vuorovaikutus, koordinointi sekä toimiva viestintä korostuvat. Korjausrakentamisessa suunnittelu sekä toteutus sisältävät erilaiset riskit kuin uudisrakentamisessa. Hankaliin tilanteisiin ei aina löydy apua määräyksistä ja varsinkin kesäajalle ajoittuvissa korjauksissa on vastuullisen korjaussuunnittelijan työnaikainen valvonta haasteellista. Kollasen (2016-09-21) mukaan on lomajärjestelyt tehtävä hyvin. Muutostarpeita on erityyppisiä ja ne koskevat eri aloja eri tavalla. Rakentamisessa ja varsinkin korjausrakentamisessa esiintyy valtava määrä ns. hiljaista tietoa, esimerkiksi aikaisempien korjausten jäljet, työntekijöiden kertomukset tai rakenteiden avausten yhteydessä tehdyt esinelöydöt. Muutostarvetta voi lisätä vanhojen vaurioiden löytyminen kesken purkutöiden, jotka puolestaan johtuvat ajalleen tyypillisistä rakennusvirheistä tai huollon laiminlyömisestä. Aikaisemmat energiataloudelliset korjaukset tai muut peruskorjaukset ovat voineet myös aiheuttaa vaurioita. Korjaussuunnittelijan tuntemus eri aikakausien yleisten korjaustapojen ja hyvien rakennustapojen osalta on etu ja mahdolliset riskit on aina selvitettävä ja dokumentoitava. Valokuvadokumentointi purkutöiden ja korjaustöiden aikana on erittäin hyvä keino vastata korjausta koskeviin kysymyksiin myöhemmin. (SUUNNITTELUN JOHTAMINEN KORJAUSHANKKEESSA RT 13-11120 2013, 3 - 4.)

Korjaushankkeessa voi myös olla rakennustaiteellisia edellytyksiä. Suojelurakennusten korjauksessa on otettava huomioon korjausten asettuminen alkuperäisen rakennuksen tyyliin ja/tai saman kohteen aikaisempiin vaiheisiin. Rakennussuojelu edellyttää, että korjaus- ja muutostöissä on otettu huomioon rakennuksen ominaisuudet ja erityispiirteet sekä soveltuvuus aiottuun käyttöön ja, että historiallisesti ja rakennustaiteellisesti arvokkaita rakennuksia tai kaupunkikuvaa ei turmella (MRL 1999, § 117, § 118.) Keski-Suomen alueella on monia suojelurakennuksia, mm. Alvar Aallon suunnittelema uimahalli, koetalo, Säynätsalon kunnantalo, teatteritalo sekä rakentajantalo ja Tietotalo, jossa Tilapalvelunkin toimitilat sijaitsevat. Yhteistyö Alvar Aalto-säätiön kanssa on usealle alueella toimivalle suunnittelu yritykselle ja rakennuttajalle tuttua.

Korjausrakentamisen hankkeet ovat usein työläjipainotteisia, jolloin suunnittelijan vastuu suunnitelmien yksityiskohdista ja toteuttamiskelpoisuudesta korostuu. Tämä tarkoittaa pitkälle vietyä detailjiikkaa sekä asennustasolle vietävää suunnittelua. Erikoisalan suunnittelijan, kuten IV-suunnittelijan on otettava huomioon valmiiden komponenttien tuominen työkohteeseen. Vanhaan IV-konehuoneeseen ei välttämättä voi tuoda isointa konetta ilman, että purkaa ovia ja seiniä. Tämä on käytävä suunnittelukokouksessa läpi muiden suunnittelijoiden kanssa. Hyvä suunnittelunohjaus on siis onnistumisen edellytys. Vaihtoehtojen testaamisen merkitys korostuu suunnittelussa. Etenkin energia- ja ekotehokkuuden optimointi hyötyy eri suunnittelualojen ratkaisukeinojen huolellisesta iteroivasta vertailusta. Suunnittelussa seuraavaan vaiheeseen siirtyminen ei automaattisesti tarkoita, että edellinen vaihe olisi kokonaan päättynyt, sillä suunnitteluvaiheiden riskit voivat ilmetä uusien tietojen tuomina muutostarpeina. Tästä syystä erityistilanteiden hallinnat, kuten rakenteiden avaukset edellyttävät vastuullisen korjaussuunnittelijan läsnäoloa ja mahdollisesti suunnittelun uudelleenkoordinointia. (SUUNNITTELUN JOHTAMINEN KORJAUSHANKKEESSA RT 13-11120 2013, 9 - 10.)

Korjaustavan valinta riippuu rakenteesta ja ratkaisut on haettava Kollasen (2016-09-21) mukaan siten, että ne ovat toimivia, mutta kustannustehokkaita. Lisäksi ratkaisun on oltava sellainen mikä sisältää mahdollisimman vähän riskejä, vaikka ei ihan aina ole mahdollista ongelman aiheuttaja pyrittävä korjaamaan. Myös betoni- ja puurakenteiden korjaustavoilla on oleellisia eroavaisuuksia. Lisäksi korjauksen rajausta on vaikea tehdä ilman näytteenottoa, sanoo Kollanen (2016-09-21.) Korjausten rajausta tapahtuu näytteitä tutkimalla ja kuvia katsomalla. Verrattain helppoa on rajata lattian kosteusvaurio, kun taas ulkoseinässä kosteusvaurion rajaaminen on huomattavasti haastavampaa.

Tilaaajalta myös toivotaan korjaussuunnitteluun liittyen tilaavan kirjallisesti sekä korjaussuunnittelu, että mahdollinen työaikainen seuranta. Kollanen (2016-09-21) näkee hyvänä keskustelun ja ajatus-ten vaihdon työnjohtajien kanssa työkohteessa, koska korjausrakentamisessa tulee aina yllätyksiä.

Erialaisten korjausratkaisujen valinnan taustalla on usein myös arvomaailmaan liittyviä asioita. Mielityksin perustuvat valinnat kuten vanhanaikainen, liian pieni, ruma, aikansa elänyt liittyvät taloudelliset kriteerit. Rakennushankkeeseen liittyviä tavoitteita yleensä ovat taloudelliset sekä käytettävyyteen, että joustavuuteen liittyvät tavoitteet. Korjaushankkeessa on sekä etunsa, että rajoituksensa. Kaupunkikeskustan kiinteistö on hyvällä paikalla, mutta mahdollisesti runkoratkaisultaan tai suo-

jelumääräysten takia ei tarjoa realistista tapaa korjata nykytoiveiden mukaiseksi. Lisäksi yleinen kehitys huomioiden pitäisi jatkuvasti parantaa kiinteistöjen energiataloutta ja ekotehokkuutta, mikä korjausrakentamisessa pyritään toteuttamaan siinä laajuudessa mitä hanke mahdollistaa. Tämä on mahdollista esimerkiksi saneeraten tiloja taloteknisten järjestelmien palvelueet huomioiden. (SUUNNITTELUN JOHTAMINEN KORJAUSHANKKEESSA RT 13-11120 2013, 3.)

Kohteissa, joihin on perustettu sisäilmastoryhmän projektiryhmä, on erikseen suunnittelukokoukset ja tapaamiset, joissa laajuuden selvityksessä tehtäviä korjaustoimenpiteitä suunnitellaan. Myös tällöin korjaussuunnittelussa kiinnitetään huomiota rakennuksen toimivuuteen kokonaisuutena ja mukaan saatetaan ottaa sellaisia korjauksia, jotka eivät suoraan liity sisäilmakorjaukseen.

Lyhyesti kerrattuna:

- työn suorittajan ammattitaito vaikuttaa suunnitelmien laatuun ja laajuuteen
- lomajärjestelyt tulisi pyrkiä tekemään hyvin
- korjausratkaisut oltava toimivia ja kustannustehokkaita
- korjausalueen rajausta perustuu rakennuksen kuvien ja näytteiden vertailuun
- toivotaan tilaajan ottavan myös korjaustyön seuranta
- keskustelu urakoitsijan kanssa tärkeää

7 SISÄILMAKORJAUSTEN KORJAUSTOIMENPITEET

Kun hanketarveselivitykset ja alustavat korjaussuunnitelmat ovat laadittu, tiedotetaan rakennuksen käyttäjiä alkavista korjaustoimenpiteistä ja aloitetaan korjaavat toimenpiteet. Käyttäjille tiedotetaan viikoittain viikkotiedotteen muodossa korjausten etenemisestä. Urakoitsija noudattaa työssään hyvää rakennustapaa, jonka määritelmä on; voimassa olevien lakien ja normien sekä rakennusaikana yleisesti hyväksytyjen käytänteiden noudattaminen. Sisätiloissa käyttäjien keskellä työskennellessä pölyn leviämistä rajoitetaan ensisijaisesti käyttämällä pölyttömiä työmenetelmiä ja tarpeen mukaan rakennetaan suojaseinät sekä osastot. Työmaa-alueelta kannetaan pois käyttäjien irtotavarat ja -kalusteet. Nämä vähentävät riskiä pölyn tarttumisesta tavaroihin sekä lisäävät työturvallisuutta työmaa-alueella. Ne tavarat mitä ei voi siirtää suojataan siten, ettei pöly pääse niiden pinnoille kertymään. Osasto alipaineistetaan käytössä oleviin tiloihin nähden HEPA-suodatetulla alipaineistajalla. Osaston eheyttä tarkastetaan työn edetessä. Osasto ei saa olla repaleinen mistään, koska tällöin vaarana on pölyn leviäminen käytössä oleviin tiloihin. (KORJAUSTÖIDEN LAATU 2011, 142.)

Tutkimuten ja korjaussuunnittelun aikana tehty asbesti- ja haitta-ainekartoitus määrittelee aloitetaanko työmaa ensin haitta-ainepuruilla. Haitta-aineet puretaan osastointimenetelmällä tunnistetun haitta-aineen edellyttämällä tavalla. Asbestipurku suoritetaan Ratu 82-0347-kortin ohjeiden mukaisesti siihen valtuutetun toimijan toimesta ja kuljetetaan asbestijätteenä kaatopaikalle. Lyijyt ja PCB-yhdisteet viedään kaatopaikalle ongelmajätteenä, eikä työmaan muun jätteen joukossa pois. Asbestipurun jälkeen työmaa siivotaan ja todetaan puhtaaksi ilmanäytemittauksella (VALTIONEUVUSTON ASETUS ASBESTITYÖN TURVALLISUUDESTA 798/2015, § 15.)

Jyväskylän kaupungin Tilapalveluilla on käytössään kolme puitesopimusurakoitsijaa kullekin ammattialalle; maanrakennus-, sähkö-, putki-, ilmastointi-, kylmälaite- sekä rakennusurakoinnille. Töitä pyritään jakamaan tasapuolisesti urakoitsijoiden kesken. Puitesopimusurakointi perustuu yhteistyösopimukseen, jossa lähes kaikki pienhankintatyöt tehdään tunti-laskutusperusteisesti. Kiinteähintaiset urakat edellyttävät mittavia mittaus- ja avaus-toimenpiteitä, mitkä eivät ole kiinteistön käytön aikana toteutettavissa. Urakoitsijalle kiinteähintaisessa urakassa siirtyvät aikataulu- ja kustannusriskit kallistuttavat urakkasummaa sekä johtavat suureen hintahajontaan. Vaikka laskutyöurakassa kustannusriskit jäävät tilaajalle, antaa se hyvät mahdollisuudet hankkeen laadun ja sisällön ohjaamiseen. Tilapalvelun kiinteistöpäällikkö Petteri Kontron (2016-09-29) mukaan laskutyöurakka antaa parhaan lopputuloksen tämän tyyppisessä urakoinnissa. Uudisrakennusten sekä isompien koko kiinteistöä koskevien peruskorjausten urakoinnissa rakennuttajapäällikkö Tuija Lepistön (2016-09-30) mukaan paras muoto on jaettu urakka sivu-urakan alistamiseksi. Lepistön (2016-09-30) ja Kontron (2016-09-29) mukaan isoimmat erot uudis- ja korjausrakennusurakan välillä on urakkamuoto eikä kumpikaan näe tarvetta lähteä muuttamaan käytössä olevia toimintatapoja.

7.1 Valvonta

Valvojalta eli rakennuskonsultilta edellytetään hyvää rakennusfysiikan tuntemusta ja palveluasennetta. Käyttäjien keskeillä kunnossapitotoiden tekeminen on usein haastavaa ja oikeanlainen asenne usein lisää käyttäjien mielekkyyttä antaa kiinteistön omistajan tehdä remontteja. Rakennuskonsultti myös valokuvaa ja tarpeen mukaan suunnittelee korjausratkaisuja yhdessä urakoitsijan kanssa. Rakennuskonsultin tehtävänä on hoitaa tilaajan puolesta käytännön järjestelyt työmaan aloitukselle kuten aloituskokoukset, avainten hallinta, työajat sekä vaadittavat laatu- ja turvallisuusdokumentit. Erillinen rakennuskonsultti hoitaa työmaan aikana erikoisalojen urakoitsijoiden yhteydenpidon tilaajalle ja ajaa työmaalla tilaajan etua. Erillisen rakennuttajakonsultin käyttö lisää kiistämättä laatua hyvän lopputuloksen saamiseksi, kuitenkin riippuen rakennuttajakonsultin rakennuteknisestä osaamisesta. Rakennuttajakonsulteille ei ole laissa tai asetuksissa säädetty pätevyysvaatimuksia.

Opinnäytetyötä varten haastateltiin kahta Inmeco Oy Rakennuskonsultit rakennuskonsulttia, rakennusinsinööriä Pasi Korhonen ja Miija Taponen. Heidän haastattelussaan pyrittiin saamaan työmailta näkemys siitä mitä ei jokapäiväisessä kanssakäymisessä tilaajan ja rakennuskonsultin välillä tule ilmi. Keskusteltiin mm. osapuolten kommunikoinnista, viestinnän haasteista, aikataulun hallinnasta sekä tutkimusten riittävästä laajuudesta.

Korhosen ja Taponen (2016-09-06) mukaan käyttäjien näkemys remontin laajuudesta eroaa tilaajan näkemyksestä. Kevyt pintaremontti saatetaan mieltääkin isona pintaremonttina, jossa lisänä tekniikatöitä. Vanhoja vaurioita saattaa tulla esille keskusteltaessa käyttäjän kanssa, jotka tarkemmin kysyttäessä saattavat olla korjattuja vahinkoja tai väärinkäsityksiä. Korhosen ja Taponen (2016-09-06) mukaan aloituspalaverikäytäntö käyttäjien kanssa on koettu hyväksi keinoksi tiedottaa ja osallistaa käyttäjiä. Havaintona nostettiin esille myös urakoitsijoiden kehittyneen siten, että ottavat käyttäjät paremmin huomioon.

Taponen (2016-09-06) mukaan kaikki puitesopimusurakoitsijat eivät noudata tiedonkulussa sitä, että tieto kulkee työn tilaajalle rakennuskonsultin kautta. Urakoitsijan ja rakennuskonsultin välinen kommunikointi riippuu tilaajan aktiivisuudesta työmaalla. Lisäksi Taponen (2016-09-06) on havainnut nuorten työnjohtajien kokemattomuuden haasteena. Haasteet koskevat lähinnä työmaa-alueen osastointia, alipaineistusta ja loppusiivousta.

Haasteena on ollut huomattu Taponen ja Korhosen (2016-09-06) mukaan olevan myös työtilauksen muuttuminen urakan laajuuden osalta tilaajan käydessä työmaalla, mikä johtuu osaltaan käyttäjien painostuksesta. Hankaluuksia luo myös se, että tilaaja mahdollisesti sopii asioita suoraan urakoitsijan kanssa sisällyttämättä rakennuskonsulttia viestintään. Taponen ja Korhonen (2016-09-06) ovat huomanneet myös käyttäjien painostuksen vaikutuksen tilaajaan, mikä osaltaan aiheuttaa viestinnällisiä ristiriitoja siitä mitä töitä tehdään ja mitä ei. On joissakin tapauksissa epäselvää manipuloiko käyttäjä tilaajaa saamaan toivomaansa vai onko tilaaja unohtanut pitää lupauksensa. Joissain tapauksissa tilaajan ja käyttäjän välit ovat niin tulehtuneet, jolloin konsulttia pyydetään välikädeksi. Taponen (2016-09-06) mukaan on ymmärrettävää, että tilaaja ei aina voi pitää lupauksiaan, koska on

pidettävä kiinni budjetista ja tasapuolisuudesta. Joskus tulee eteen töitä, mitkä on hoidettava kiireellisempinä. Taposen (2016-09-06) mukaan käyttäjät myös raportoivat rakennuskonsultille, kun huomaavat heidän rakennuksessaan suunnittelijoiden ja rakennuskonsulttien käyvän minkään konkreettisen tapahtumatta.

Keskusteltaessa viestinnän haasteista Taposen (2016-09-06) mukaan ongelmatilanteessa ei asioita pidä paisutella, mutta ei myöskään aliarvioida kuuntelijaa vaan kerrotaan totuus. Tieto suoritettavasta työstä tulee olla kasassa ennen kuin käyttäjille mennään kertomaan mitä tehdään. Tiedottaminen ollessa jatkuvaa, niin jälkepäin tarvitsee vähemmän selittellä. Tiedottamisessa ei myöskään saa olla pitkä viivettä. Tilapalvelun tulisi Korhosen ja Taposen (2016-09-06) mukaan laatia koko kiinteistöä koskevat tiedotteet, kun remonttikohtaiset voi laatia esimerkiksi rakennuskonsultti. Lisäksi Korhonen ja Taponen (2016-09-06) muistuttivat, että käyttäjää on käytävä tervehtimässä työmaakäyntien yhteydessä. Tämä luo turvaa käyttäjän silmissä.

Rakennuskonsulttien mielipiteitä aikataulun hallintaan kysyttäessä puhuivat Taponen ja Korhonen (2016-09-06) urakka-alueiden suunnitteluun perehdyttävän ajoissa. Yllättävänä työvaiheena voi tulla määrän lattialaatan kuivattaminen kuivan lattian alta. Mahdollisia aikatauluriskejä varten on käyttäjän kanssa käytävä ennakkoon neuvonpitoa mahdollisista väistötiloista tai muista toimista. Taponen (2016-09-06) huomautti käyttäjien olevan suojeampia urakoinnille käytön aikana, mikäli suojaukset ovat toteutettu mallikkaasti. Perussiivouksien ja työmaa-alueen sovittamisessa on Taposen (2016-09-06) mukaan vielä siivouspalveluntuottajien kanssa yhteistyöhiomista, kuten myös eri osapuolten kesälomatuuksien.

Korjaustyötä varten tehtyjen tutkimuksen laajuuden mainitsi Korhonen (2016-09-06) vaihtelevan siinä missä tutkijoiden ammattitaidonkin. Ongelman syytä etsittäessä on mietittävä kokonaisvaltaisemmin, mikäli sitä ei heti löydy. Tutkimussuunnitelmia on hyvä katsoa etukäteen keskenään, vaikka konsultin kanssa joka on pitkään tutkimuksia kohdistettavassa kiinteistössä toiminut rakennuskonsulttina. Isompien remonttien suunnittelussa on hyvä olla kunnan tutkimukset taustalla. Tutkimusten ja remontin väliajan ollen pitkä, tulisi Korhosen (2016-09-06) mukaan tutkijan laittaa mahdollisen näytteenottopaikan kohdalle muu paikka kun omaan yritykseen viittaava teippipaikka.

Haastattelussa Korhosen (2016-09-06) kanssa tuli ilmi myös vastuun välttely ja rohkeuden puute ottaa sitä. Ei myöskään aina luoteta omiin päätöksiin ja tekemisiin, tämä havaittavissa koko ketjussa.

Lyhyesti kerrattuna:

- käyttäjien näkemykset eroavat tilaajan näkemyksistä
- tieottaminen on oltava jatkuvaa ja selkeää. Ei aliarvioida käyttäjiä
- urakka-alueen suunnitteluun tulisi perehtyä ajoissa
- kesälomatuuksukset ovat haasteellisia järjestettäviä
- havaittu, että kautta linjan pelätään ottaa vastuuta päätöksistä
- nuorten/uusien työnjohtajien kokemattomuus tuottaa ylimääräisiä haasteita

- tilaaja muuttaa joskus mieltään työmaalla kävellessä ja se unohtuu mainita konsultille

7.2 Urakointi

Myös urakoitsijalta edellytetään asiakaspalveluasennetta. Kesät poislukien, tulee harvoin tilannetta kun urakoitsija saa tehdä kunnossapitotöitä, kuten sisäilmakorjauksia tiloihin, jotka eivät ole käytössä. Urakoitsijaa kannustetaan valokuvadokumentointiin työvaiheiden aikana ja laatua valvotaan käyttäjien asiakastyytyväisyyden ohella. Urakoitsijan työnjohdolta edellytetään riittävää osaamista hankkeen läpiviennille. Urakoinnin luonteen takia eduksi katsotaan kattava rakennusfysiikan tuntemus. Puitesopimusurakoinnin tuomassa yhteistyökuviossa on molemminpuolinen intressi. Rakennusurakoitsijat kilpailevat keskenään laadulla, koska tilaaja toivoo laatua lopputulokseen. Hyvä laatu taas takaa urakoitsijalle pysyvyyttä ja referenssiä omaan yritystoimintaansa. Hyvä urakoitsija vielä haastaa tilaajaakin ja toimittaa hänen tietoonsa uusia tuotevalmistajien ratkaisuja laadun ja alan kehittämiseksi.

Opinnäytetyötä varten haluttiin tietää urakoinnin kenttäkokemuksia sekä sen nykytilaa Tilapalvelun kohteissa. Tätä varten haastateltiin kolmea puitesopimusurakoitsijoiden työnjohtajaa. Haastateltuina olleet urakoitsijan edustajat ovat olleet useamman kauden Tilapalvelun puitesopimusurakoitsijoina. Rakennusliike Pekka Hämäläinen Oy:ltä haastateltiin rakennusinsinööri Olli Matikaista ja Pekka Santasta. Rakennustoimisto Kalevi Alonen Oy:ltä haastateltiin rakennusinsinööri Esko Moisiota.

Työvaiheiden isommista haasteista kysyttäessä olivat vastaukset moninaisia. Santanen (2016-09-06) kertoi isoimpien haasteiden olevan työn edetessä olevien asioiden muuttuminen sekä parhaimmillaan työvaiheen sisälläkin asian muuttumisen. Työntekijät ovat aina eritasoisia vaikka parhaita käyttämään pyritäänkin. Matikainen (2016-09-02) sekä Moisio (2016-09-06) määrittelisivät haasteellisimmaksi asiaksi työmaa-alueen rajauksen sekä työmaalogistiikan sovittamisen ilman talon normaalin toiminnan häiritsemistä. Moisio (2016-09-06) lisäsi vielä ajallisten haasteiden, kuten meluavien työvaiheiden sovittamisen luovan haasteita työpäivän pitämisen tehokkaana.

Aikatauluhaasteiden helpottamisesta Moisio (2016-09-06) ja Santanen (2016-09-06) painottivat suunnitelmien ja ennakkotutkimusten laatua. Matikainen (2016-09-02) sekä Santanen (2016-09-06) sanoivat helpottavan, kun työsuunnittelussa ottaa huomioon varamestoja työntekijöille, jotta saa pidettyä päivän tehokkaana sekä takataskussa kapasiteettia mikäli suunnittelemtomia töitä tulee. Myös käyttäjien väistöihin ja tilojen tyhjennykseen käyttäjien/tilaajan toimesta panostusta. Usein jää urakoitsijalle tyhjennettäväksi tavarat tilasta. Santanen (2016-09-06) vielä huomautti joskus valvojan/tilaajan lupaavan käyttäjälle jotain sellaista mistä urakoitsijalla ei ollutkaan vielä tietoa. Kaikki olivat yhtä mieltä siitä, että käyttäjien viestittäminen sekä käyttäjän kanssa suunnittelu ja ennakointi lisäävät onnistumista.

Erikseen kysyttäessä mitä haasteita työmaa-alueen järjestämisestä käyttäjien keskele koituu, vastasi Matikainen (2016-09-02) sen olevan hankalaa, koska käyttäjät eivät välillä ymmärrä, että tarvitaan

työmaalogistiikan kannalta aputilojakin. Puhumalla ja viestimällä kyllä aina selviää. Moisio (2016-09-06) painotti mm. erikoispurkujen järjestämisen vaikeutta käyttäjien kesellä toimiessa. 'Asbestipurku työ käynnissä'-kyltti herättää pelkoa terveydestä huolimatta hyvästä ja yhteisymmärryksellisestä viestinnästä. Monesti käyttäjät kuitenkin ovat myötämielisiä remontin tekemiselle hyvän lopputuloksen aikaansaamisen takia. Santasen (2016-09-06) mukaan haasteellisinta on saada sivu-urakoitsijat ja aliurakoitsijat pelaamaan yhteisten pelisääntöjen mukaan.

Kysyttäessä miten tilaajan mahdollinen jahkailu vaikuttaa töihin, oli Matikaisen (2016-09-02) vastaus, että ennakoidaan tilaajan joutuvan välillä hankalaan asemaan. Se hyväksytään ja kokemus tuo oppia mitkä asiat niitä ovat. Santanen (2016-09-06) näki enemmän ongelmana kesäisin tehtävien töiden aikana rakennesuunnittelijoiden lomille jääminen, mikäli rakenteellisia ratkaisuja kesken työn tarvitsee muuttaa, joka puolestaan johtaa aikatauluongelmiin. Hän katsoi eduksi myös tilaajan tekni- sen tietämyksen tämän ratkaisussa. Moisio (2016-09-06) puolestaan katsoi töiden mahdollisesti laa- jentuessa tilaajan päättämättömyyden luovan aikatauluhaasteita. Myös urakoitsijan kannalta huono- na nähtiin kahteen vaiheeseen tarkoitettun työn toisen vaiheen tekemättä jättäminen tai siirtäminen myöhempään ajan kohtaan. Tämä tuo jo varatuille resursseille haasteita.

Kesän töissä usein tulee eteen kiinteistön perussiivouksen sovittaminen remontin kanssa ja sen haasteet. Tämän ollen yksi jatkuva kehityksen asia tähän haluttiin puitesopimusurakoitsijoiden kommentit. Moisio (2016-09-06) mukaan haasteina ovat ristiriitainen aikataulut, rajapinnat, re- surssit ja päällekkäin työskentely. Rajapinnan veto siihen mikä kuuluu siivouspalveluntuottajalle ja mikä urakoitsijalle. Päällekkäin työskentelyssä mahdollisena etuna nähdään kuitenkin, että samalla henkilönostimella ja/tai telineellä voidaan tehdä kaksi asiaa. Matikainen (2016-09-02) mainitsi hyvä- nä asiana, jos palveluesimies olisi mukana alusta asti sekä viikkotiedotteiden lähetys myös palve- luesimiehille. Haasteena myös toisten syytely valmistuneiden työvaiheiden jälkeen, jonka ratkaisuna olisi työmaa-alueen perussiivouksen jättäminen suoraan urakoitsijan harteille. Santasen (2016-06- 09) mukaan perussiivouksen järjestäminen on ollut ongelma ainoastaan silloin, mikäli kulku tapah- tuu siivottavien tai siivottujen tilojen lävitse. Isompien työmaiden perussiivouksen on tehnyt urakoit- sija itse työn päätteeksi.

Tekemisen selkeydestä ja suunnitelmien tasosta käytiin haastateltavien kanssa myös pitkäkö kes- kustelu. Moisio (2016-09-06) linjasi suunnitelmien pääosin olevan selkeitä. Ainoastaan nopean toi- minnan töissä suunnitelmien puute luo haasteita ja se aiheuttaa paljon työtä työnjohtajan suunnitel- la ja sopia asioita. Matikainen (2016-09-02) kertoi suunnittelijan kanssa käytävän asioita läpi tarpeen mukaan ja katsottavan periaatteet miten asioissa edetään. Yllätyksiä ja muutoksia tulee eteen aina ja suunnitelmien laatiminen yleensä kestää. Parempi on käydä läpi ja laatia toteutuksesta valokuvien kera toteutuskuvat, niin työ ei niin rajuja aikatauluvaikutuksia ja asiat tulee dokumentoitua. Santa- nen (2016-09-06) kertoi suunnitelmien tason riippuvan siitä, mikä toimisto niitä suunnittelee. Hän myös mainitsi, että suunnittelijat eivät suoraan tunnu ratkaisevan mitään ennen kuin sitä joku muu heille ehdoittaa. Aina jää itsellekin mietittävää.

Rakennuskonsultti koetaan tilaajan puolelta hyväksi ja laatua parantavaksi tekijäksi. Opinnäytetyötä tehdessä myös tämän asian todellinen laita haluttiin selvittää osana rakenteiden tiivistämisen sekä rakentamisen kokonaislaatua parantavana tekijänä. Santasen (2016-09-06) mukaan rakennuskonsultti koetaan hyväksi ja toimii hyvänä osana tiimiä hoitaessaan palaverikutsut ja kommunikointia sivu-urakoitsijoiden kanssa sekä dokumentaatiota tilaajalle päin. Rakennuskonsultille ei Santasen mielestä ole käyttöä silloin kun ollaan yhteydessä suunnittelijoihin. Niihin yhteydenpito hoituu suoraan urakoitsijan kautta. Matikaisen (2016-09-02) mukaan huonon teknisen tiedon omaava rakennuttajakonsultti lisää ongelmia. Rakennuskonsulteissa on myös eroja siinä kuka työmailla käy ja kuka ei. Kaikki eivät tee omia töitään vaan sysäävät ne urakoitsijan harteille, joka lisää työnjohdolle paperi ja toimistotyötä. Matikainen (2016-09-02) on havainnut plagiointiakin esiintyvän. Rakennuskonsultti-puolella olisi kehitettävää. Moision (2016-09-06) kanta lähenteli Santasen kantaa rakennuskonsultin hyödyistä projektin mukanaolossa lisäten, että jotkin työntekijät välttävät kohtaamasta valvojaa omalla työpisteellään. Ennakoimattomiin nopeisiin töihin ei valvoja ole Moision mukaan välttämätön.

Rakenteita tiivistettäessä on yleisesti havaittavissa rakennusalalla asenteissa olevan ongelmaa. Tämä on tullut esiin useassa seminaarissa ja tapahtumassa. Asian ajankohtaisuuden takia esitettiin urakoitsijoiden edustajille kysymys työntekijöiden asenteesta tiivistyskorjaustöihin. Matikainen (2016-09-06) sanoi ottavansa mieluummin nuoria, koska asenne on vanhempiin työntekijöihin vastaanottavaisempi. Vanhempien tekijöiden kanssa on joskus ongelmia omien jälkien siivoamisen kanssa, sitä pidetään nöyryyttävänä. Nuoremmat työntekijät taas lähtevät usein muihin yrityksiin töihin. Moision (2016-09-06) mukaan iäkkäämmät työntekijät voivat olla hyvinkin säntillisiä, mutta tiivistyskorjauksia kohtaan asenne voi olla "eihän tätä näin tarvitse tehdä"-tyyppinen. Nuoremmilla voi olla yhtä paljon piittaamattomuutta ohjeista ja kumpikin syy aiheuttaa työnjohdolle lisävalvonnan tarvetta. Santanen (2016-09-06) piti tärkeänä näyttää konkreettisesti esim. paine-ero mittarilla suojauksen merkitystä työntekijöille. Tällöin ymmärretään sen merkitys. Sivu-urakoitsijoiden työntekijöillä haasteita noudattaa P1-puhtausluokan määräyksiä eikä sivu-urakoitsijoiden työnjohto tunnu puuttuvan.

Urakoitsijoiden kanssa keskusteltiin myös viestinnästä, joka on tärkeä osa kokonaisuutta ja asia mikä kaikkien pitää huomioida. Moision (2016-09-06) näkemys asiasta oli, että vaikka tiedottaminen on tärkeää, koetaan se myös joskus rasitteena. Työmaatiedotteilla saadaan isolle sidosryhmälle välitettyä hyvin tieto. Käyttäjien kanssa koettu yhdessä tekemisen meininki myös helpottaa tiedotusta. Myös Santanen (2016-09-06) kokee viikkotiedotteen hyvänä, varsinkin isommilla työmailla, kunhan pääurakoitsija tekee ne. Viikkotiedote ei kuitenkaan välttämättä tavoita aina kaikkia tai sitä ei lueta. Tilapalvelun on ilmoitettava isommat asiat käyttäjäkunnalle ja urakoitsija hoitaa pienemmät ilmoitukset, kuten yleisilmoitukset kiinteistön sisäänkäynneille. Matikaisen (2016-09-02) mukaan tilanteen lukeminen tulee luonnostaan. Käyttäjille pitää olla mahdollisimman rehellinen ja välttää käyttämästä ammattikieltä. Työnjohtajan tavoitettavuus on havaittu olevan käyttäjille tärkeää. Työntekijöiden tekemisen iloisuus vaikuttaa positiivisesti ilmapiiriin ja myös heidän viestintään panostetaan, sillä käyttäjät kyselevät asioita aina kiinteistössä liikkuvilta "rakennusmiehiltä" eli heijastin ja huomioväreihin pukeutuneilta henkilöiltä.

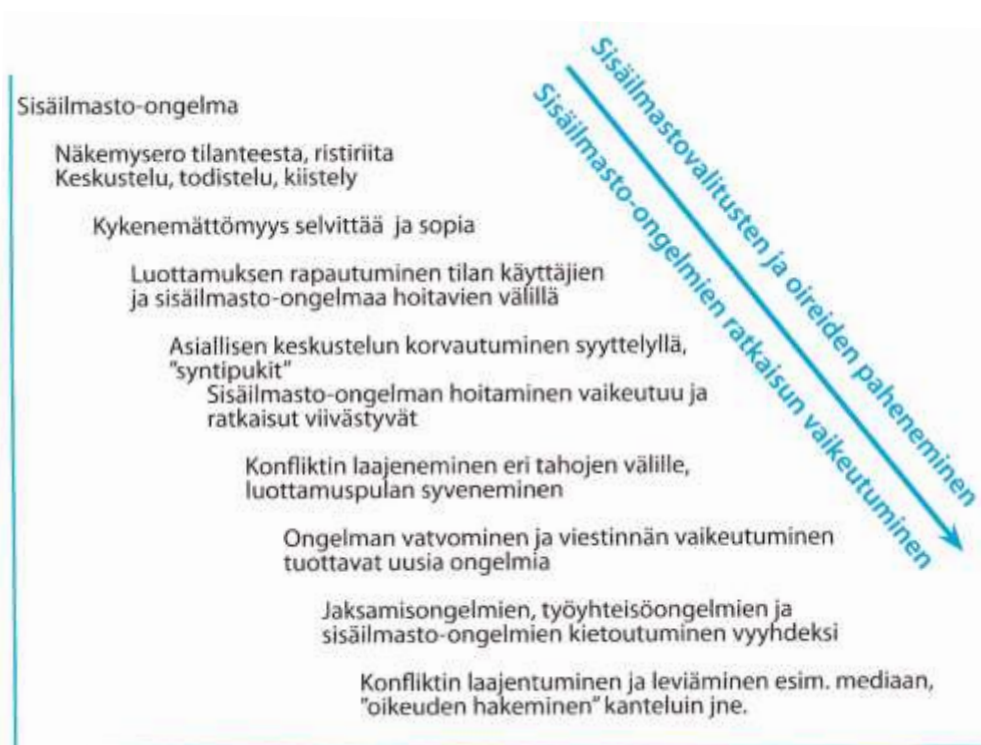
Lyhyesti kerrattuna:

- työmaalogistiikan sovitus käytössä oleviin tiloihin hieman haasteellista
- meluavien työvaiheiden sovitus käyttäjien arkeen tuottaa sommittelua
- vastuusuunnittelijan kesälomituksissa kehitettävää
- ajan järjestäminen töiden lomassa tehtävien peruspesujen järjestäminen siivousliikkeelle
- hyvää työtä tekevä rakennuttajakonsultti nähdään hyvänä yhteistyökumppanina
- nuorempien asenne tiivistyskorjaamiseen lähtökohtaisesti hieman parempi
- viestintä kehittynyt hyvälle tasolle viikkotiedotteen käyttöönoton myötä

8 SISÄILMAKORJAUKSIIN LIITTYVÄ VIESTINTÄ

Saneerauskohteen käyttäjien tiedotus tavanomaista käyttöä häiritsevistä työmaasta on eräs työn onnistumisen edellytyksistä. Mikäli käyttäjä ei saa tarpeeksi tietoa tehdyistä korjauksista, ei hän voi olla varma, että asiat ovat tulleet kuntoon. Teknisesti hyvin onnistunut korjaus voi olla tehoton, mikäli viestintä ei toimi. Viestinnällä ei korjata sisäilmaongelmaa, mutta taataan teknisesti onnistuneen korjauksen kanssa hyvä lopputulos. Korjaustöiden päätteeksi onkin hyvä pitää pieni tiedotustilaisuus tehdyistä töistä ja antaa käyttäjien kysellä suoritetuista korjauksista.

Pitkään jatkuneessa sisäilmasto-ongelmassa, jossa käyttäjien oireiluun ei löydy syytä voi ajaa luottamuspuolan käyttäjien ja kiinteistönomistajan välille. Tällöin viestinnän haasteena on luottamuksen saavuttaminen. Mikäli asiallinen keskustelu vaihtuu syyttelyyn ja syntipukin etsimiseen, ongelmanratkaisu vaikeutuu, kuten kuviossa 6 esitetään. Käyttäjät saattavat lietsoa syyttelyä ja eri näkemyksiään internetin keskustelupalstoilla tai mediassa suoraan. (TYÖTERVEYSLAITOS 2010, 15.)



KUVIO 6. Sisäilmaston ongelmakierteen vaiheet (TYÖTERVEYSLAITOS 2010, 14.)

Avoimuus viestinnässä ja tosiasioiden kertominen - myös mikäli jotain ei tiedetä - on tärkeää. Uskotavuus perustuu moniammatilliseen rakennustekniikan ja työterveyden osaamisen systemaattiseen ongelmanratkaisuun. Luottamusta ei saavuteta yksittäisillä viestinnän tempuilla vaan pohjana toimivat teot. (TYÖTERVEYSLAITOS 2010, 15.)

Tilan käyttäjien ja kiinteistönomistajan on vallittava vuorovaikutus. Käyttäjät ovat osallistettava osaksi ongelmanratkaisua, koska yhteistyö vahvistaa luottamusta, sekä mukana oleminen ja vaikuttaminen asioihin lisäävät luottamusta ongelman selvittämiseen, kuten kuviossa 7 esitetään. Kuitenkin mikäli käyttäjät ovat mukana väärin odotuksien, saattaa ristiriitojen syntyminen riski kasvaa. (TYÖTERVEYSLAITOS 2010, 19.)



KUVIO 7. Sisäilmasto-ongelmien ratkaisun hyvät käytännöt (TYÖTERVEYSLAITOS 2010, 10.)

Huolestuminen vähenee ja luottamus vahvistuu, kun asiantuntijatyön aikana tiedotetaan käyttäjiä meneillä olevista tutkimuksista ja selvityksistä. Asiantuntijat pyytävät käyttäjiltä panostusta prosessiin sekä kuuntelevat heitä, että tekevät päätökset yhdessä. (TYÖTERVEYSLAITOS 2010, 19.)

Viestinnässä on otettava huomioon, että käyttäjillä on riittävästi tietoa asian ymmärtämiseksi. Samalla kun ongelmanratkaisua suoritetaan, tulee sisäilmaprojektiryhmän suunnitella asian viestimistä rakennuksen käyttäjille. Tähän avuksi laaditaan viestintäsuunnitelma, joka toimii työvälineenä ongelmanratkaisun edetessä. Viestintäsuunnitelma on osana sisäilmastoryhmän toimintasuunnitelmaa ja siinä on esitetty viestinnän periaatteet mm. mediaa, vanhempaaniltaa varten sekä kuka vastaa konkreettisista viestintätoimista. Ryhmän sisäinen viestintä on tärkeää, koska mikäli ryhmän sisäinen viestintä ei toimi, ei muullekkaan viestinnälle ole edellytyksiä. (TYÖTERVEYSLAITOS 2010, 23.)

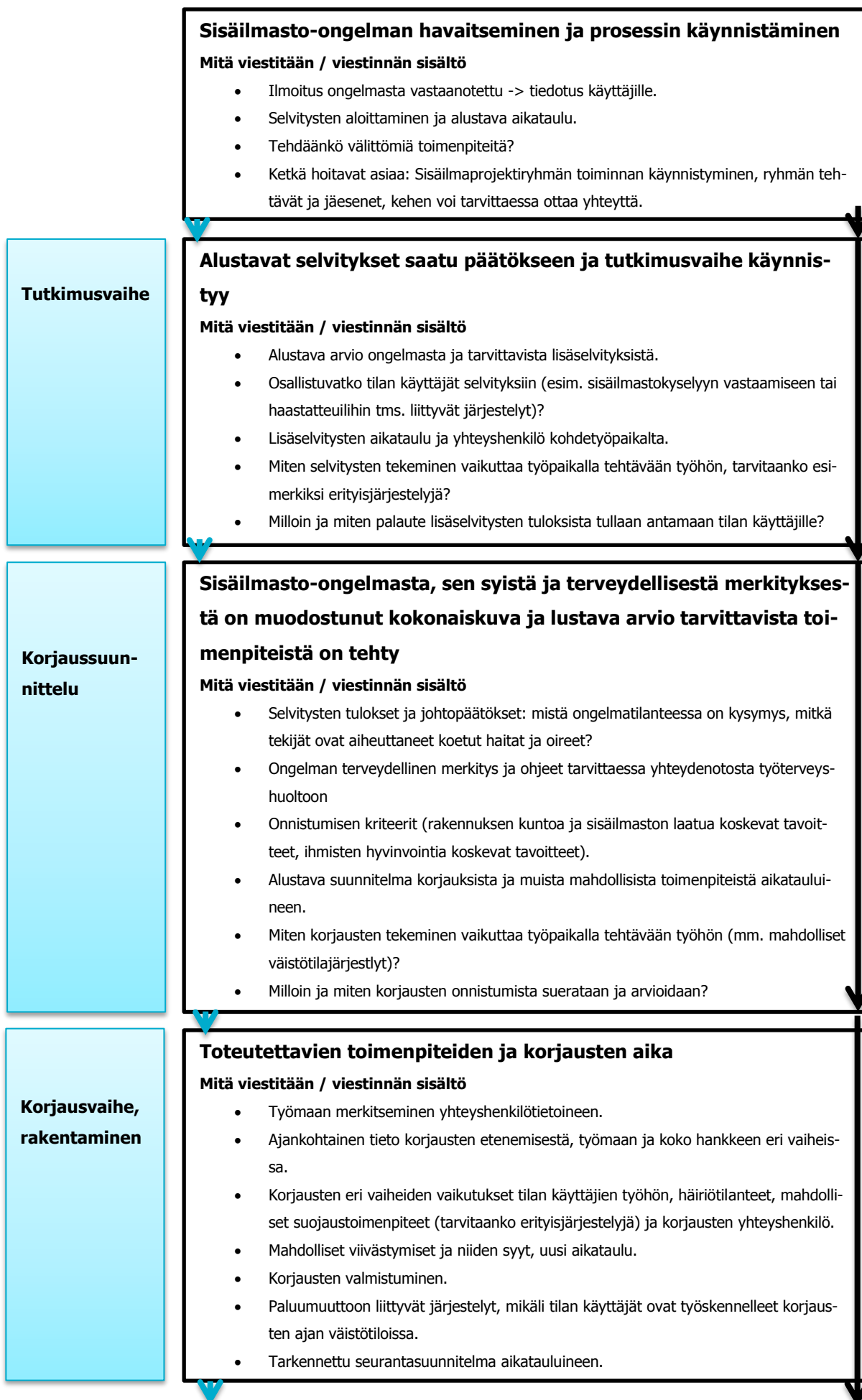
Viestinnän suunnittelussa on myös hyvä olla käyttäjät osallisena. Heidän edustajansa tietää ainakin parhaiten, mikä muita tilan käyttäjiä huolestuttaa ja mikä tieto on tarpeen. Vastaanottajalla ei ole samaa teknistä tuntemusta ja alan terminologia hallussa samoin kuin kenties viestijällä on. Asiat esitetään maanläheisesti ja yksinkertaistamalla. Huolellisella valmistautumisella vältetään mahdolliset ongelmat. (TYÖTERVEYSLAITOS 2010, 24.)

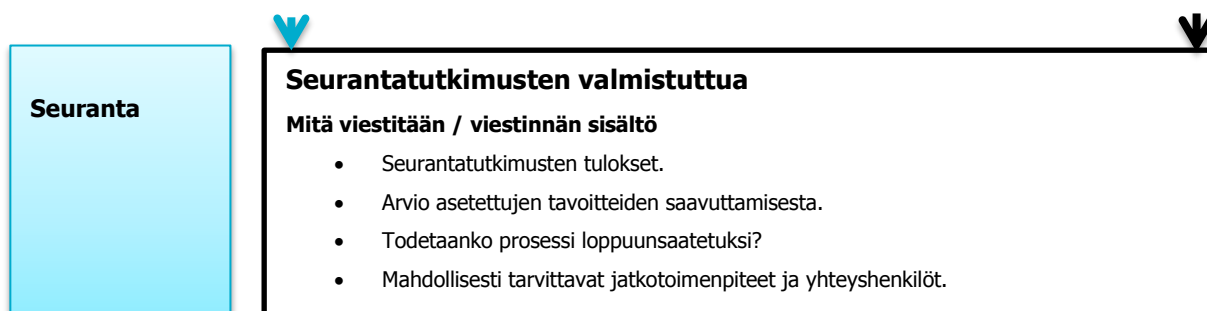
Ongelmanratkaisua sekä viestinnän suunnittelua varten kannattaa myös kuulostella tunneilmastoa, jotta osataan poimia käyttäjiä huolestuttavia tai askarruttavia asioita. Huolia voi kartoittaa kyselyllä tai haastatteleamalla käyttäjiä suoraan. Mitä paremmin käyttäjät tulevat tutuksi, sitä helpompaa tilanteen hallinta viestintätapahtumissa on. Näiden lisäksi tulee suunnitella miten käyttäjä viestii mahdollisista toteutusvaiheen häiriö- ja ongelmatilanteista mikä kohdistuu heihin, kuten melu. (TYÖTERVEYSLAITOS 2010, 27.)

Ennen viestintätapahtumaa tulee sisäilmaprojektiryhmän pohtia, mikä on viestinnän tavoite? Onko tavoitteena lisätä käyttäjien tietoa, varoittaa terveyshaitasta, poistaa turhia pelkoja, hakea yhteisymmärrystä vai torjua huhuja. Ennakkoon mietitään myös kuka ja ketkä kaikki tietoa tarvitsevat? On tärkeä varmistaa, ettei kukaan tietoa tarvitseva jää syrjään viestinnästä. Lukeutuvatko käyttäjiin myös mahdolliset asiakkaat tai oppilaiden vanhemmat? Tuleeko heille viestiä sama tieto, kuin kiinteistön työntekijöille? Eri ryhmät ja ryhmittymät tarvitsevat erilaista tietoa, joten viestintä tulee räätälöidä tapauskohtaisesti kunkin ryhmän tiedontarpeen mukaan. Tätä varten tulee selvittää kohde-ryhmästä miksi ovat tulossa tiedoitustilaisuuteen? Mitä tietävät sisäilmasto-ongelmista? Onko odotettavissa tunneryöppyä? Nämä siksi, että osataan varautua mahdollisiin sudenkuoppiin viestinnässä. Ei käytetä viestinnässä liian tarkkoja termejä, mikäli kohde-ryhmässä ei ole asioihin perehtynyttä väestöä. Ei myöskään viestitä liian yleisellä tasolla mikäli kohde-ryhmän tieto ja oletus asiasta kohdistuu johonkin yhteen tiettyyn seikkaan. (TYÖTERVEYSLAITOS 2010, 30.)

Ensimmäisessä viestintätilaisuudessa on hyvä käsitellä asiat, kuten: tilaisuuden tarkoitus, tilannetiedot, tehdyt asiat, mistä tarvitaan lisätietoa, välittömät toimenpiteet, milloin tiedotetaan seuraavan kerran, osallisten yhteystiedot ja mahdollisesti esille tulleet kysymykset (TYÖTERVEYSLAITOS 2010, 38.)

Tiedottaminen ja viestintä ovat tärkeitä koko ongelmanratkaisuprosessin ajan. On tärkeää viestiä aina silloin, kun jotain tapahtuu. Viestitään myös silloin kun käyttäjän näkökulmasta näyttää, ettei mitään tapahtuisi. Tämä siksi, ettei sitä tulkittaisi piittaamattomuudeksi. Ei myöskään voida odottaa liian pitkään projektin viimeisimpiä tuloksia tiedotettavaksi, koska tällöin syntyy tietotyhjiö, joka puolestaan täyttyy huhuilla ja arvailuilla. Viestinnän kannalta kriittisiä vaiheita ovat aloitus, ongelman määrittely, terveysvaikutukset, korjausten toteutus ja päätös. Käyttäjiä alusta asti osallistava ongelmanratkaisu edesauttaa päätökseen saattamisessa. (TYÖTERVEYSLAITOS 2010, 31.) Kuviossa 8 on esitetty viestinnän kulku sisäilmastokorjaushankkeessa.





KUVIO 8. Esimerkki tilan käyttäjille suunnatusta viestinnästä (TYÖTERVEYSLAITOS 2010,)

8.1 Kirjallinen viestintä

Kirjallisella viestinnällä pyritään tiedottamaan käyttäjiä hankkeen etenemisestä, jotta ei tulisi tunnetta siitä, etteivät asiat edistyisi. Tämä voidaan tehdä esimerkiksi sähköpostilla. Tällöin saadaan nopeiden tieto aikatauluista ja mahdollisista muutoksista ja muista ilmoitusluontoisista asioista välitettyä käyttäjille. Mahdolliset sisäilmastoryhmän muistiot ja muut sisäilmastoryhmästä viestitettävä materiaali tulisi olla varustettuna kaikkien ryhmän jäsenten nimellä. Käyttäjillä tulisi olla mahdollisuus tutustua tiedotustilaisuuden jälkeen sisäilmatutkimusten alkuperäisiin lausuntoihin. (TYÖTERVEYSLAITOS 2010, 39.)

Hyvä tiedote on sisällöltään ja ulkoasultaan selkeä. Rakenne on samankaltainen kuin uutisella, eli painavin asia ensin, jonka jälkeen on kerrottu yksityiskohtaisemmin. Sisältöön vaikuttaa ratkaisevasti se, kenelle tiedotetta ollaan laatimassa. Termit kirjallisessa tiedotteessa, kuin muussakin viestinnässä on huomioitava siten, että vastaanottajan ymmärrys riittää käsittämään asian. Vastaanottajan tuntemus ennakkoon on hyväksi. Tällöin tiedetään mistä tiedosta on eritoten kiinnostuttu. Tiedotteen hyvä pituus on yksi A4. Tiedotteessa tulisi ilmetä ainakin lähettäjä, vastaanottaja, asia ja yhteystiedot. Ensimmäisessä kappaleessa ytimekkäästi keskeinen viesti, jonka jälkeen kerrotaan vähemmän tärkeät asiat. Tiedotteen tulee vastata kysymyksiin kuka, mitä, missä, miten, milloin, miksi ja millaisin seurauksin. Asiat kerrotaan tosiasiallisesti ja neutraalisti. Tiedotteessa ei oteta kantaa eikä spekuloida ja arvailla. Mikäli mahdolliset tekijät ovat tiedossa, on hyvä käyttää aktiivista kieltä, eli mainita tahot nimeltä. (TYÖTERVEYSLAITOS 2010, 42.)

8.2 Tiedotusvälineille viestiminen

Tiedonvälitys on nyky maailmassa nopeaa. Sosiaalinen media ja alhainen uutiskynnys lisäävät mediahuomiota sisäilma-ongelmissa. Suunnitelmallisuus ja hyvä valmistautuminen auttavat. Oman organisaation mediaviestinnän ammattilaiset kannattaa ottaa alussa mukaan, mikäli epäillään korjauskohteen saavan mediahuomiota. Media toimii kanavana myös sidosryhmille, joten ei ole aivan yhdenmukaista miten tiedotusvälineiden kanssa toimitaan. Avoimuus myös tässä viestintämuodossa on hyvä periaate ja tosiasiat on hyvä päästä kertomaan ennen huhumyllyn syntymistä. Sosiaalisen median ja digitalisoitumisen myötä se voi olla vaikeaa. On täten helpompi olla aloitteellinen myös digi-

taalisessa viestinnässä. Viestintätoimia suunniteltaessa ne kannattaa mitoittaa siten, ettei asiasta tee itse kriisiä liian isolla viestinnällä. (TYÖTERVEYSLAITOS 2010, 51.)

Sisäilmaryhmässä on sovittava viestintäsuunnitelmaa laatiessa, että kuka antaa medialle haastattelu- ja sekä viestii median suuntaan. Yleisesti on hyvä, että kunkin asiantuntijaryhmän ammattilainen hoitaa viestinnän. Mediaa saattaa kiinnostaa myös organisaation ylemmän johdon kommentit, joten heidät täytyy myös pitää ajan tasalla. Epävarma ja arka esiintyjä saattaa tahattomasti käytöksellään viestiä asian väärin. Kehonkieli viestinnässä on tärkeää. Haastattelussa on vältettävä kommentteja ”ei kuulu minulle” tai ”en kommentoi”, vaan mieluummin käytettävä ”otan selvää” tai tunnustaa, ettei tiedä ja ei siksi voi kommentoida. Haastatteluun kannattaakin valmistautua, koska haastattelu on vuorovaikutustilanne, jossa ei saa provosoitua tai menettää malttiaan. Haastateltavaksi pitäisi valita henkilö, joka osaa oman asiasisältönsä lisäksi myös mediataidot. Haastatteluun tulee suostua enemmän kuin kieltäytyä, koska toimittajat löytävät halutessaan jonkun, joka ”puhuu suunsa puhtaaksi” eikä sellainen aja sisäilmastoryhmän viestintäperiaatteita. Kieltäytyminen voidaan tulkita myös asian pakoiluksi tai salailuksi. Haastatteluosuuden voi pyytää luettavaksi ennen julkaisua ja korjata siinä esiintyvät mahdolliset asiavirheet. Jutun tyyliin tai sävyyn ei voi vaikuttaa. (TYÖTERVEYSLAITOS 2010, 55.)

8.3 Riskiviestintä

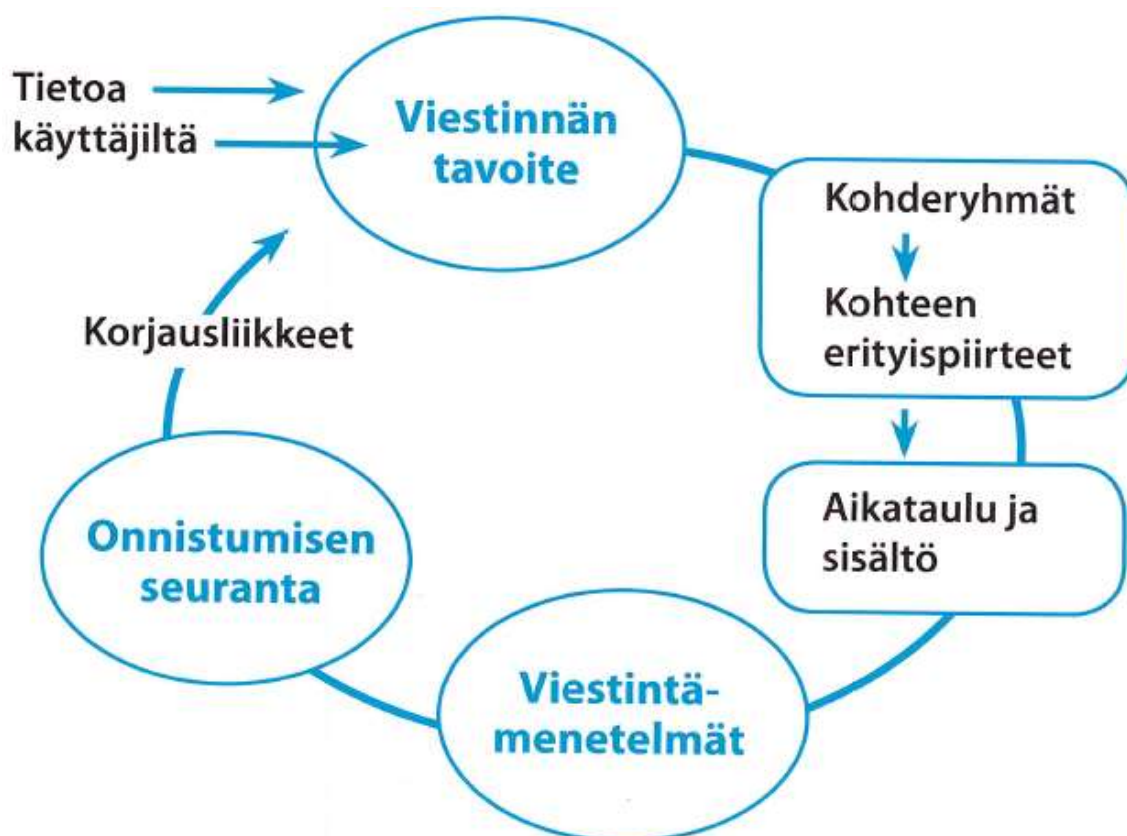
Riskiviestintä sisältää terveyteen ja hyvinvointiin liittyviä riskejä. Se ei ole pelkästään viestintää vaan keskustelua riskiin liittyvistä tiedoista ja mielipiteistä. Tavoitteena on auttaa käyttäjiä ymmärtämään riskiä sekä sitä koskevaa päätöksentekoa. Käyttäjät ja asiantuntijat tuodaan samalle viivalle dialogin muodossa, jossa jokainen saa äänensä kuuluviin. Lopussa päästään pisteeseen, jossa käyttäjien tieto riskistä, heidän mielipiteensä ja arvonsa ovat tasapainossa. Riskiviestinnällä ei missään olosuhteissa tule vähentää asian vakavuutta tai väistää korjaustoimia. (TYÖTERVEYSLAITOS 2010, 58.)

Varmistutaan, että maallikot ja asiantuntijat puhuvat samaa kieltä. Ristiriita saattaa ilmetä esimerkiksi riskin ymmärtämisessä. Maallikko voi pitää riskiä isona vaikka asiantuntijan mielestä näin ei olisi. Tämä tulee kommunikoida käyttäjälle kansantajuisesti. Myös asiantuntijoiden keskenäistä keskustelua pitää maanläheistää, ettei se heikennä maallikon luottamusta. Haittatekijöiden syyt eivät ole selviä ja täten luottamus tieteelliseen ja tekniseen tietoon voi horjua. Negatiivista informaatiota pidetään luotettavampana ja se vaikuttaa käyttötymiseen pitempään. Ihmiset myös jättävät huomiota tiedon mikä on vastoin omia uskomuksia. Sitä pidetään harhaanjohtavana ja epäluotettavana. Riskiviestijän tulee siis ymmärtää ero siinä miten maallikko ja asiantuntija arvioivat riskiä. Tähän vaikuttaa niinkin syvälliset asiat, kuten käyttäjän elämäntilanne, tausta, arvomaailma ja oikeudentaju. Merkitys itselle on henkilökohtaisena koettu riski ja se on arviona subjektiivinen. Siinä yhdistyy arvioitu riski ja huolestuneisuus. Huolestuneisuutta lisäävät terveysriskejä sisältävät pakonomaiset tai eettisesti väärät tilanteet. On myös hyvä huomata, että ei ole kyse oikean ja väärän riskin tulkinnasta ja vaan käyttäjän subjektiivisesta kokemuksesta. Riski on aina kokijalleen todellinen. (TYÖTERVEYSLAITOS 2010, 59 - 61.)

Hyvinä ohjeina voidaan pitää kuuntelua, etenkin, kun huolta ja vihamielisyyttä havaittavissa. Aktiivinen kuuntelu ja selventävien kysymysten kysely ja yhteenvetojen teko auttavat. Tulee varmistua kuunnellussa, että kaikki käyttäjien huolet on kuultu. On osoitettava sitoutumista ongelman selvittämiseen ja huonojen uutisten lomassa pyrittävä viestimään myös ratkaisuja. Käyttäjien koettua tulleet kuulluksi ja ymmärretyksi he ovat vastaanottavaisempia ja etsivät toisia näkökulmia tilanteeseen. On kerrottava ongelmat ja huonot uutiset tosiasiallisesti, kuten myös huhut korvattava faktoilla. Mitään ei voi tässä tilanteessa salata, koska salauksen paljastuttua käyttäjien suuttumus ja epäluottamus on moninkertaista siihen verrattuna, kuin mitä olisi totuuden kertoessa ollut. Esille on tuotava mahdolliset virheet ja laiminlyönnit sekä osoitettava myötätuntoa haittaa kokeville. Varmista, että kaikki osapuolet saavat tiedon. Ketään ei saa jättää syrjään. Terveysriskistä kertoessa tulee hyödyntää työterveyshuollon ammattilaista. Puolueettoman tahon kertoessa hyvät uutiset, myös ne kuulostavat huolestuneen korvaan uskottavammilta. (TYÖTERVEYSLAITOS 2010, 63 - 66.)

8.4 Viestinnän onnistuminen

Mikäli selkeä ja rauhallinen tilanne hyvästä yrittämisestä huolimatta kärjistyy konfliktiksi, on syytä myös viestintää arvioitava uudelleen. Hoitamattomilla konflikteilla on taipumus syventyä ja sillätavoin se myös vaikeuttaa sisäilmasto-ongelman ratkaisua. Tällöin kysyvä, kuunteleva ja rakentava ote on tärkeää. On löydettävä tie vuorovaikutteisiin keskusteluihin ja neuvotteluihin tai on vaarana, että sisäilmasto-ongelma jää elämään kuohuntana ja valituksina. Onnistumista voi seurata kuuntelemalla hiljaisia signaaleja tai seuraamalla keskustelupalstoja sekä pyytämällä palautetta. (TYÖTERVEYSLAITOS 2010, 44.) Onnistunutta viestintää kuvaa kuvio 9 mukainen ympyrä.



KUVIO 9. Viestinnän suunnittelun osa-alueet (TYÖTERVEYSLAITOS 2010, 24.)

Sisäilmaprojektiryhmän tulisi ennakoivasti tunnistaa ne kohteet, joissa on ongelmilla potentiaalia syventyä isommaksi kriisiksi ja aiheuttaa mukana oleville organisaatioille mainehaittaa. Historiatiedot on selvitettävä kohteesta sekä mahdollisista aiemmista tapauksista kyseisessä kohteessa tai vastavankaltaisissa kohteissa. Vastuu viestinnästä sidosryhmille on tilaa käytävällä organisaatiolla. Päiväkodeissa johtajat sekä kouluissa rehtorit välittävät lasten vanhemmille tiedotteet sekä kertovat miten toimenpiteet vaikuttavat toiminnan arkeen. Kiinteistön haltijalla on paras käsitys tapahtuman kokonaisuudesta ja hänen tulee olla aloitteellinen viestintätöimien käynnistämisestä, mutta kohteen työyhteisön esimies vastaa viestinnästä alaisilleen. Kiinteistön edustajan tulee kuitenkin olla tavoitettavissa ja antaa kaikki tekninen lisätieto asiakkaiden sitä vaatiessa. Käyttäjiä ja/tai heidän omaisiaan saattavat kiinnostaa terveysvaikutuksiin liittyvät kysymykset, mutta kiinteistön edustaja tai kiinteistönhallinnan ammattilaiset eivät ole oikeita tahoja arvioimaan asiaa. (TYÖTERVEYSLAITOS 2010, 45.)

8.5 Käyttäjien mielipiteet nykyviestinnästä

Opinnäytetyötä varten haastateltiin kahden koulun rehtoria, joiden tiloissa oli tehty hiljattain sisäilmaa parantavia korjauksia. Haastattelussa kysyttiin ensimmäisenä, että mitä tietoa käyttäjät tarvitsevat remontin aikana ja mikä kanava/tiedotusmuoto on helpoin ja tehokkain? Vastauksessaan rehtorit Kolehmainen (2016-09-27) ja Pulkkinen (2016-09-28) olivat yksimielisiä siinä, että sähköposti ja viikkotiedotemalli ovat helpoin kanava tiedonkululle, sillä ne ovat hyvä pohja ilmoittaa eteenpäin esim. oppilaiden vanhemmille. Tietoa tarvitaan Pulkkinen (2016-09-28) mukaan siitä, mitä tehdään ja tarkemmin syistä miksi tehdään, mutta maallikkokielelle käännettynä. Arvioitua työaika Pulkkinen piti tärkeänä oman toiminnan sovittamisessa korjausten ympärille, mutta kestosta ei koettu olevan haittaa. Tärkeintä on tehdä huolellisesti työt pois. Molemmat rehtorit kokivat vuorovaikutuksen suorittavan työn tekijöiden kanssa tärkeänä. Tiedotus samalla kun kasvotusten käytävillä kohdataan luoturvallisuutta Pulkkinen (2016-09-28) mielestä. Kolehmainen (2016-09-27) kertoi haastattelussa yhden saman työnjohtajan tavoitettavuuden olevan tärkeää. Myös, että työnjohtaja on tehnyt itsensä tutuksi hänelle. Pulkkinen (2016-09-28) lisäksi painotti tärkeänä asiana sitä, että urakoitsija tietää tekevänsä töitä koulualueella.

Kysymyksenä esitettiin myös, että mikä merkitys käyttäjille on olla ajan tasalla asioista? Onko tärkeää, että heille kerrotaan eri ratkaisuista ennen korjaustyötä ja korjaustyön etenemisen mukaan? Täähän Pulkkinen (2016-09-28) sanoi yleisen tason riittävän tavallisella selkokielellä. Lisää kysytään sitten jos asiasta kiinnostuneita on ja, että työmaapalaverikäytännöt ovat hyviä ja selkeitä. Kolehmainen (2016-09-27) kertoi ilmoittaneensa aina työnjohtajalle, mikäli jokin asia on ollut pielessä välittömästi valmistumisen jälkeen, mutta piti tärkeänä saada viestiä sisäilmaprojektiryhmältä, jossa nykytilannetta kokonaisuutena avattaisiin tai päätettäisiin.

Kolmantena kysymyksenä käyttäjille esitettiin, että mikä merkitys tiedolla on remontin jälkeen? Pulkkinen (2016-09-28) kertoi 'vika- ja puutelista' -käytännön olevan hyvä, että kerralla tehdään sitten enemmän jos jotain jää. Koettiin myös hyvänä töiden läpikäynti suoritteen jälkeen, sillä se vaikuttaa kokemukseen remontin onnistumisesta. Kolehmainen (2016-09-27) sanoi informoineensa siivouspal-

veluntuottajaa remontin päätteeksi, koska tiedonkulku päättyvästä työmaasta ei ollut saavuttanut heitä. Hankkeen kaikkia osapuolia ei ollut tiedotettu riittävän hyvin.

Käyttäjiltä kysyttiin kiinnostusta osallistua oirekyselyyn remontin jälkeen, jolla pystyttäisiin vertaamaan mm. lopputilannetta alkutilanteeseen ja sitä, että alkavatko oireet helpottamaan tilanteen normalisoituessa. Kolehmainen (2016-09-27) oli skeptinen kyselyn onnistumisesta, mikäli vastausajankohta osuu flunssa-aaltoon, mutta ei pitänyt mahdollisena ajatuksena osallistua. Hän myös mainitsi vastauskynnyksen olevan isompi, kun terveyden koetaan olevan uhattuna. Pulkkinen (2016-09-28) sanoi hyvän remontin jälkeen ollen mukava vastata, mikäli se tilannetta edesauttaa lisää. Hän mainitsi myös viime remontin jälkeen olleen pientä pintapuolista kyselyä siinä yhteydessä kun ilmanpuhdistimia vietiin portaittain pois.

Esille haastattelussa nostettiin myös toiminnan nopeus havainnointihetkestä. Kolehmaisen (2016-09-27) kokemuksen mukaan aloitusaika oli pitkä ja odottaessa pitkä kirjeenvaihto. Pulkkinen (2016-09-28) mukaan ongelman toteamisen jälkeen ei odoteltu. Tiedotus oli hänen mielestään myös tässä vaiheessa ollut jo hyvää.

Lyhyesti kerrattuna:

- tiedotusmuotona sähköposti ja viikkotiedote parhaita. Hyviä myös puhelut ja kasvokkain kertominen
- maallikkokielellä selostus mitä tehdään ja miksi
- urakoitsijan huolellisuus kiireessä hosumista tärkeämpää
- vuorovaikutus suorittavaa työtä tekevien kanssa on tärkeää
- työmaapalaverit ovat selkeitä
- tiedotus yleisesti toimii hyvin
- halukkuutta osallistua 3kk jälkiseurantakyselyyn, mikäli siitä apua viestinnässä ja ongelmanratkaisussa

9 VALVONTA-ASIAKIRJA TIIVISTYSKORJAUKSIIN

Opinnäytetyön toimeksiantajan tilauksesta suunniteltiin työkalu, jolla pystytään seuraamaan rakenteiden tiivistyskorjausten laatua tilakohtaisesti. Työkalussa päädyttiin valvontavinjetti-periaatteella toteutettavan työmaan sisäisen laadunvalvonnan malliin. Työ aloitettiin tutustumalla olemassa oleviin laatukriteereihin sekä Tilapalvelun yhdessä TPA Anderssonin kanssa laatimiin puhtaudenhallinta-ohjeisiin sekä haastatteleamalla Tilapalvelun kiinteistöpäällikköä, rakennuttajapäällikköä, puitesopimusurakoitsijoita, -konsultteja, -suunnittelijoita sekä rakennuksen käyttäjiä ja siivouspalveluliikkeen esimiehiä. Haastatteluiden tarkoituksena oli löytää mahdollisia kipupisteitä jo aikaisemmin luotujen ohjeiden taustalta. Selvisi muun muassa, että kaikki laadittu tieto ei oleellisilta osin tavoita kaikkia urakoitsijoita, jotka työtä suorittavat.

Valvontavinjetti käy seurantatyökaluksi myös sisäilmastoryhmän projektiryhmälle, kun halutaan seurata ajantasaista työn etenemistä kohteessa.

9.1 Rakenteiden tiivistysten –checklist

Valvontavinjetissä seurataan kuutta kohtaa huonekohtaisesti ja kerroksittain. Kohdat ovat: suojaustyöt, pohjatyöt, tiivistystyöt, tiiveysmittaukset, jälleenrakennustyöt ja loppusiivous. Aloitettuun työvaiheeseen merkitään yksi poikkiviiva ja valmistuneeseen toinen poikkiviiva edellisen päälle. Tällä menetelmällä pystytään huonekohtaisesti seuraamaan kunkin työvaiheen aloitusta ja lopetusta. Menetelmä on sen verran kevyt, että sitä pystyy työmaalla työnjohtaja normaalin toiminnan ohella seuraamaan ja täyttämään. Valvontavinjetin liitteenä on jokaisesta kohdasta havainnollistavat esimerkit sekä QR-koodi, josta pääsee kunkin rakenteiden tiivistyksissä käytettävän tuotevalmistajan viimeisimpiin työhjeisiin. Valvontavinjettiin merkitään kohdetiedot, kerros, työn suorittajat, tarkastaja. Vinjetissä on myös kenttä huomioiden kirjoittamista varten. Dokumentin informaatioarvo on läpikäyty Tilapalveluiden suunnittelusihteerin kanssa ja täten varmistettu informaatioarvon säilyvyys pidemmällä aikavälillä. Mikäli korjauksiin tarvitsee tulevaisuudessa palata, nähdään rakenteiden tiivistysten checklististä katsoa kuka työn on tehnyt, mitä huomioita on ollut tehdessä ja onko tiiveysmittauksia tehty. Tällöin mahdollisesti uudelleen esiin nousevien sisäilmasto-ongelmien selvittely saa yhden lähtöasiakirjan selvitykseen lisää. Valvontavinjetti on liitteessä 1 ja checklistin selosteet ovat liitteessä 2.

9.1.1 Suojaustyöt

Suojaustöiden osiassa tarkastellaan lyhyesti miten työmaaosaston rakentamisessa tulee ottaa huomioon, mm. hätäpoistumisteihin pyydetty kiinnittämään huomiota. Asia mikä voi unohtua urakoitsijalta, kun työmaa perustetaan käyttäjien keskelle. Kohtaan on myös selkein kuvin merkitty huonon sekä hyvän osastoinnin esimerkkejä. Työt suoritetaan Tilapalvelun kiinteistöissä aina P1 – puhtausluokassa. On järjestetty siten, että puitesopimusurakoitsija voi halutessaan tilata Tilapalvelun puitesopimuskonsultti TPA Anderssonilta suojaustyökatselmuksen sekä puhtauden lähtötasokatselmuksen. Tämä helpottaa sekä urakoitsijaa, että tilaajaa mahdollisissa epäselvyyksissä työmaan jälkeen,

kun käyttäjälle viestitään töiden onnistumista. Kuvia huonoista suojausesimerkeistä toimitti TPA Anderssonin projektipäällikkö Juha Takkunen.

9.1.2 Pohjatyöt

Tiivistyskorjaamisen perusedellytyksenä on hyvä kiinnityspohja. Lähdetessä esimerkiksi ikkuna-penkkejä irrottamaan on otettava huomioon kiinteistön ikä sekä asbestia koskevat määräykset. QR-koodin avulla pääsee työntekijä/työnjohtaja suoraan lukemaan valtioneuvoston asetuksen asbestityön turvallisuudesta (798/2015) sekä lain eräistä asbestipurkutyötä koskevista vaatimuksista (684/2015). Asbestikartoitus on tilaajan velvollisuus huolehtia kiinteistöön jotka ovat vanhempia kuin 1994 valmistuneet.

Pohjatöitä tehdessä korjaussuunnittelija määrittää mille pinnalle tiivistyskorjaukset tehdään. On eri asia tiivistää kaasubetonirakenteista seinää ikkunaan, kuin betonielementtirakenteista seinää. Tartuntalujuus kaasubetoniin on erilainen ja mikäli pintaa oivotaan tasoitteella, jotta tiivistystyöt voidaan tuotteen valmistajan ohjeen mukaan suorittaa, on varmistuttava siitä, ettei luoda uutta epäjatkuvuuskohtaa seinärakenteeseen.

9.1.3 Tiivistystyöt

Osana sisäilmaparannuksen teknistä korjausta rakenteiden tiivistyksellä pyritään korjaamaan ulkovaipparakenne vastaamaan alkuperäistä suunnitelmaa. Ilmastoinnin säätö suoritetaan toisena osana korjausta, koska ilma ei enää hallitsemattomasti liiku rakenteen läpi. Painetasapainot siis muuttuvat. Varsinainen tiivistystyö on tarkkuutta ja huolellisuutta vaativaa työtä. VTT:ltä on nykyään saatavissa rakenteiden tiivistäjä – sertifikaatti, jolla suorittaja voidaan todeta asiansa osaavaksi. Valvontavinjetti itsessään tulee osaamisen todisteeksi työtä suorittavalle taholle, koska hän nimellään vahvistaa työn tehdyksi. Hänelle tai hänen työnantajalleen jää tarvittaessa kappale, jolla voidaan näyttää henkilön pätevyys rakenteiden tiivistystöihin.

Sivulle on luotu tuotevalmistajan QR-koodit, joihin digiajalla elävä ihminen pääsee omalla älypuhelimellaan suoraan kiinni. Tuotevalmistajan ohjeissa löytyy aina vaaditut pohjatasot sekä käytetyt komponentit. Tämä varmistaa siis sen, että tiedon etsiminen ei myöskään työntekijätasolla ole haaste tai hidaste. Tällä on pyritty vaikuttamaan siihen, että tiedon muuttuessa valvontavinjetin tiedot pitävät paikkansa, koska QR-koodi vie aina valmistajan tuoteohjeisiin, olettaen että tuotevalmistaja ei muuta tiedon löytymispaikkaa omilla sivuillansa.

9.1.4 Merkkiainetutkimus

Tutkimusmenetelmän kuvaus löytyy valvontavinjetistä. Merkkiainetutkimus toimii osana laadunvarmistusta vaikka sitä ei joka tiivistyskorjaukseen kohdistettaisikaan. Mahdollisen vuotokohdan ilmeessä tutkimuksen suorittaja pystyy yhdessä tiivistyskorjaustyön suorittajan kanssa käymään läpi vuotokohdan laajuuden. Työn suorittaja saa täten suoraan lisäohjeita epäonnistuneen tiivistyskorjauksen korjaamiselle. Santanen (2016-9-6) kertoi merkkiainetutkimuksen suorittamista pidettävän

työmaatasolla nuorempien työntekijöiden kohdalla hyvänä ja osalla työntekijöistä tiiveyksien pitäminen kokeessa on ammattilypeyden aihe. Pelkän ilmayhteyden toteamisessa voidaan käyttää myös merkkisavua (VALVIRA 2016c, 3.)

9.1.5 Jälleenrakennustyöt

Lähtökohtaisesti jälleenrakennustöissä käytetään korjaussuunnittelijan työohjetta. Rakenteiden kosteustekninen toiminta saattaa muuttua riippuen siitä minkälaista tiivistyskorjausta suoritetaan. Rakenteiden tiivistämisen jälkeen tärkeää on myös, ettei jälleenrakennusvaiheessa epähuomiossa puhkoka reikiä tiivistettyihin kohtiin, esim. listottaessa.

9.1.6 Loppusiivous

Tilat siivotaan vähintään siihen tasoon missä ne olivat ennen korjaustöiden aloitusta. Tässä auttaa, mikäli puhtaustaso on todettu suojaustöiden alkaessa. Suojausvaiheessa on kehoitettu olemaan siivouspalveluntuottajan palveluesimieheen yhteydessä, jotta palveluntuottaja tietää kohteessa tehtävän remonttia. Remontin osuessa perussiivouksen kanssa samaan ajankohtaan on tärkeää olla palveluntuottajaan yhteydessä, jotta voidaan yhteisesti sopia loppusiivouskäytännöstä. Palveluntuottajalle tulee kiire tehdä urakka-alueelta jääneitä vahanpoistoja ja ikkunanpesuja mikäli urakka-aika on urakan loppusiivouksen kanssa sovittu vastaanotettavaksi välittömästi ennen käyttöönottoa. SOLin palveluesimies Anssi Hannula (2016-09-26) linjaa, että on tärkeää pitää palaveri ennen projektia, jossa läsnä kaikki osapuolet. Hän myös painotti, että kaikki on järjesteltävissä, kunhan tieto tulee hyvissä ajoin ennakkoon.

Loppusiivous ajoitetaan siten, että tiloissa ei enää tehdä samanaikaisesti rakennus- tai asennustöitä. Loppusiivous suoritetaan tavallisesti kaksivaiheisesti, joista ensimmäinen on ennen toimintakokeita. Taulukossa 2 on esitetty kaikki siivoustyön kohteet ja niiden vaadittu laatutaso. (ANDERSSON 2004, 33.) Tyypillisissä rakenteiden tiivistämiseen liittyvissä korjauksissa IV-kone ei yleensä vaihdeta uuteen, jolloin toimintakokeita ei erikseen tarvitse suorittaa.

TAULUKKO 2. Loppusiivoukseen kuluvat tehtävät (ANDERSSON 2004, 33)

LOPPUSIIVOUKSEEN KUULUVAT TEHTÄVÄT JA TYÖN LOPPUTULOS VÄLITTÖMÄSTI SII- VOUKSEN JÄLKEEN	
Ovien, ovenpielten ja ovilasien puhdistus	Ovissa, ovenpielisä ja ovilaseissa ei ole irtolikaa tai tahroja. Tarrat ja suojakalvot ja -muovit on poistettu pinnoilta
Porrashuoneiden ja käytävien puhdistus	Kaiteissa ja käsijohteissa ei ole irtolikaa tai tahroja. Portaat ja lepotasot on puhdistettu ja suojattu valmistajan ohjeiden mukaisesti. Pinnoilla ei ole roskia, irtolikaa tai tahroja
Hissikorien puhdistus	Hissikorien seinpinnoilta on poistettu suojakaivot. Seinäpinnoilla ja kytkimissä ei ole näkyvää irtolikaa tai tahroja
Seinäpintojen puhdistus	Seinäpinnat, katkaisijat, pistorasiat sekä muut laitteet ovat tahrat-tomat ja pölyttömät. Pattereiden ulko- ja sisäpinnoilla ei ole roskia,

	irtolikaa tai tahroja
Ikkunodien ja lasipintojen pesu	Ikkunoissa, lasipinnoilla, ikkunan puitteissa ja ikkunalaudoilla ei ole tarroja, irtolikaa tai tahroja (silikoni, laasti, maali). Sälekaihtimissa ei ole näkyvää irtolikaa
Kiinteiden kalusteiden puhdistus	Kiinteiden kalusteiden ja kodinkoneiden suojakalvot ja –muovit on poistettu. Kalusteiden ulko- ja sisäpinnoilla ei ole roskia, irtolikaa tai tahroja. Siirrettävien kalusteiden ja koneiden alla tai takana olevilla pinnoilla ei ole näkyvää likaa
Lattiapintojen puhdistus	Lattiapinnat on puhdistettu ja suojattu valmistajan ohjeiden mukaisesti. Lattiapinnoilla ja jalkalistoilla ei ole roskia, irtolikaa tai tahroja
Lattiakaivojen puhdistus	Lattiakaivojen ritiöistä on poistettu suojamuovit. Lattiakaivon ulko- ja sisäpinnoilla ei ole roskia, irtolikaa tai häiritseviä tahroja
Ylätasojen puhdistus	Valaisinten, IV-kanavien, ilmanvaihtoventtiilien ja muiden ylätasojen ulkopinnoilla ei ole näkyvää irtolikaa tai tahroja. Pinnoilta on poistettu suojakalvot ja –muovit. Alas laskettujen alakattojen yläpinnat ovat pölyttömät
Teknisten tilojen puhdistus	IV-konehuoneiden ilmanvaihtokoneiden ja –kanavien ulkopinnoilla ei ole roskia, irtolikaa tai häiritseviä tahroja
Muut tehtävät	Määritellään rakennushankekohtaisesti

Loppusiivouksen yhteydessä otetaan muutama geeliteippinäyte, jonka kolmas osapuoli ottaa. Mittauksella todetaan pölypitoisuus tasopinnoilta, lattiapinnoilta ja ilmastointikanavista. Pintojen pölykeritys saa enintään olla lattiapinnoilla 3,0 %, muilla pinnoilla 1,0 % ja ilmastointikanavissa 8,0 % (SISÄILMASTOLUOKITUS 2008 RT-07-10946 2009, 11.)

Teollisten kuitujen lähdeä sisäilmassa voidaan yleensä hakea ilmanvaihtokoneen rikkoutuneista äänieristeistä. Ilmanvaihtojärjestelmän kuitupitoisuudelle ei vielä ole suositusarvoja, mutta puhtausluokitelluille ilmanvaihtotuotteille on puhtausvaatimukset. Geeliteippinäytteitä otetaan paikoista, jotka kuuluvat säännöllisen siivouksen piiriin. Näyte kiinnitetään petrimaljaan ja toimitetaan laboratorioon analysoitavaksi. Näytteestä lasketaan stereomikroskoopilla yli 20 µm pituiset teolliset mineraalikulut ja tulos ilmoitetaan yksikössä kpl/cm². Tyypillisesti usein siivotuilla pinnoilla on alle yhdestä pariin kolmeen kuitua neliösenttimetriä kohden. Harvoin siivotuilla pinnoilla voi esiintyä muutaman kymmenen kuitua neliösenttimetriä kohden. Usein siivotuilla pinnoilla pitoisuuden pitäisi olla alle 0,2 kpl/cm² ja harvoin siivotuilla pinnoilla 3kpl/cm², jotta vältyttäisiin ärsytysoireilta. Mikäli harvoin siivottujen pintojen kuitupitoisuudet ylittävät 10kpl/cm² on tällöin syytä ryhtyä toimenpiteisiin kuitumäärän vähentämiseksi esimerkiksi lisäämällä siivoustiheyttä tai parantamalla siivousmenetelmiä. (SISÄILMAYHDISTYS 2016c; Kovanen, Tuovila, Harju, Riala. & Tossavainen 2005, 133 - 138.)

10 JÄLKISEURANTA

Monessa eri lähdekirjallisuudessa on esitettyä yleisesti, että sisäilmakorjausten jälkeen tilannetta seurataan. Muutaa poikkeusta lukuun ottamatta ”tilanteen seuraamista” ei sen enempää avata. Pahimmillaan se voi tarkoittaa sitä, että toivotaan, ettei perästä kuulu.

Remonttialueen hyväksytyin luovutuksen ja tilojen siivouksen jälkeen on tärkeä seurata korjauksen onnistumista konkreettisesti. Ongelman selvittelyasteella teetetyn oirekyselyn voi työterveyshuolto tarvittaessa toistaa. Käyttäjähastatteluissa kuitenkin ilmeni, ettei isompiin kyselyihin saa oikein kaikkia vastaamaan ja se koetaan häiritsevänä.

Opinnäytetyön aloituskeskustelussa ohjaava opettaja Pasi Haataja kehotti tutkimaan mahdollisuutta toteuttaa pienempimuotoista oirekyselyä. Sisäilmastoryhmän puheenjohtaja ja Tilapalvelun kiinteistöpäällikkö Petteri Kontro (2016-09-29) oli sitä mieltä, että olisi hyvä näyttää käyttäjille mitattua dataa sisäilman seurantamittauksista omien oireidensa/oireilemattomuutensa rinnalle, kun projekti-ryhmä menee sulkemaan tapauksen. Keskustelussa ylilääkäri Irja Korhonen (2016-10-18) piti mielenkiintoisena ajatusta seurata esimerkiksi ’kyllä/ei’ – tyyppisesti oireiden häviämistä. Esille tuli myös, että kysyminen jo itsessään on hyväksi, koska sillä osoitetaan tilannetta seurattavan ja välittämistä kiinteistön käyttäjiä kohtaan. Kysely tulisi Korhosen (2016-10-18) mukaan suorittaa aikaisintaan 3kk remontista perustuen limakalvojen paranemisaikaan. Tämä sopisi hyvin myös yleisen suosituksen kanssa, että sisäilman seurantamittauksia ei tehtäisi ennen kuin 3-6kk kuluttua korjausten jälkeisestä siivoksesta (KUNTALIITTO 2010, 24.) Rehtori Kolehmainen (2016-9-27) sanoi, ettei pidä mahdollisena osallistua pienimuotoiseen jälkiseurannan kyselyyn ja lisäsi, että terveyden ollessa uhattuna vastauskynnys on isompi. Rehtori Pulkkinen (2016-9-28) sanoi hyvän remontin jälkeen olevan mukava vastata kyselyyn ja, että viime remontin jälkeen piestä suullista kyselyä on ollutkin onnistumisesta. Opinnäytetyön tekohetkellä ei valitettavasti ollut yhtään kohdetta, jota olisi voinut käyttää kyselyssä pilottina.

10.1 Kyselyn järjestäminen ja kohdentaminen

Kysely kohdistetaan niihin käyttäjiin, joihin on kohdennettu sisäilmastokysely tutkimusvaiheessa. Kysely voidaan laatia esimerkiksi Webropol 3.0 ohjelmalla matriisikysymyksenä ja avoimena linkkinä, jolloin vastata voi täysin anonymisti. Kysely ajastetaan aina kahden viikon välein tapahtuvaksi. On muistettava, että ainoastaan terveydenhoitoalan ammattilainen saa pitää työntekijöiden oireista kirjaa (HENKILÖTIETOLAKI 1999/523, 11§.)

Kysymykset on muodostettu Jyväskylän Työterveys Aallon sisäilmastokyselyn pohjalta. Kysymykset ovat käytännössä samoja, kuin siinä esitetyt, mutta pelkästään ”kyllä/ei”-vastauksilla kuvion 10 mukaisesti. Tällöin tulokset ovat vertailukelpoisia alkuperäiseen kyselyyn verrattuna.

YAMK_Testikysely 2.1.2017

1. Testikysely; Onko Sinulla ollut kuluvan kahden viikon aikana kiinteistössä ollessasi?..

	Kyllä	Ei
..Väsymystä?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
..Päänsärkyä?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
..Kutinaa/kirvelyä/ärsytystä?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
..Nenän tukkoisuutta/vuotoa/ärsytystä?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
..Kurkun käheyttä ja kuivuutta?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
..Yskää?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
..Iho-oireita?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
..Hengitystieoireita	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
..Kuumetta/lämpöilyä?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
..Nivelsärkyä?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
..Poskiontelo-oireita?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Lähetä

KUVIO 10. Matriisikysymys remontin jälkeisten oire määrän selvittämiseksi (Opinnäytetyön testikysely Webropol 3.0 2017-01-02.)

Opinnäytetyötä varten käytettiin kymmentä kuviteltua käyttäjää kohderyhmänä, jolle julkinen vastauslinkki lähetettiin. Vastauksista saadaan taulukoitua Exceliin taulukko, jonka "kyllä"-vastauksista prosenttiosuus ottamalla viivakaavioon saadaan visuaalisesti esitettyä 12 viikon seurantajaksolla mihin suuntaan ollaan oireiden osalta menossa. Kysely teetettiin myös Jyväskylän Tilapalvelun kiinteistömanagereille, jotta saatiin kommentteja ja arvioita siitä, millaista kyselyyn vastaaminen olisi. Toiveina esiintyi vapaa vastauskenttä, jossa voi kertoa palautetta. Tämä on kuitenkin lähtökohtaisesti vastoin kevyttä ja nopeaa kyselyä, mitä tässä haetaan.

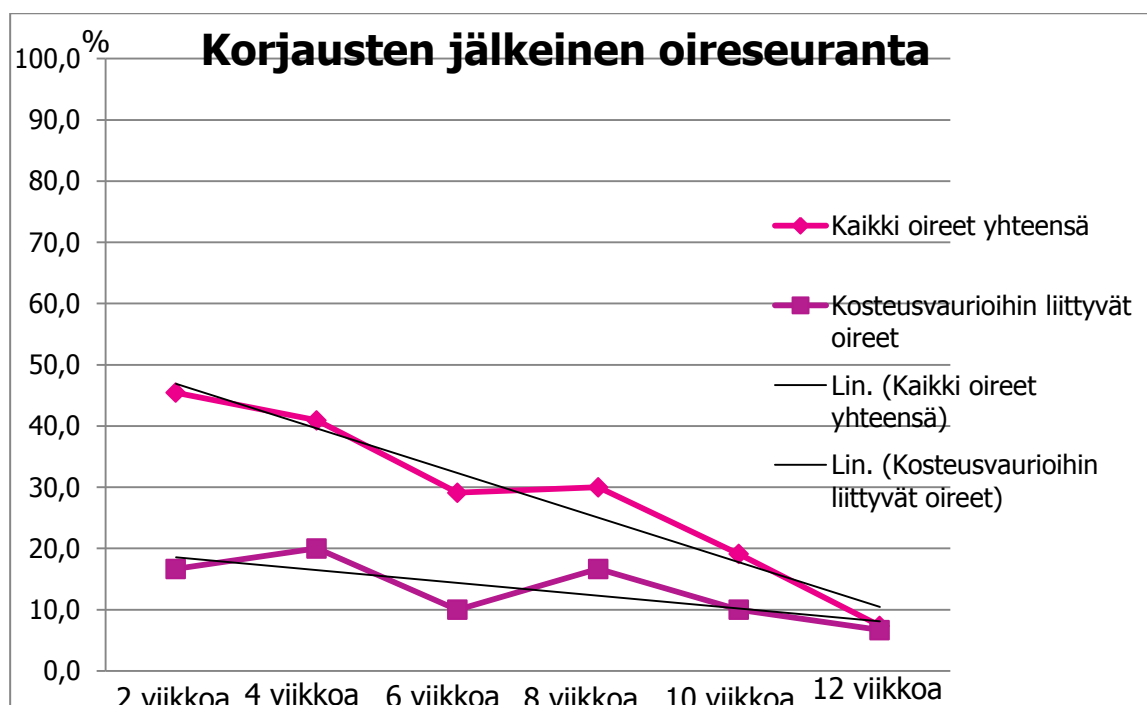
10.2 Tulosten analysointi

Esimerkissä ensimmäisen kahden viikon kuluttua korjaustöistä saatiin yhteensä "kyllä"-vastauksia 50kpl, jotka ovat koko vastausmäärästä 45,5 %. Vastaukset on esitetty taulukossa 3. Ylilääkäri Irja Korhonen kehoitti painotettavan hengitystieoireita, kuumetta / lämpöilyä sekä nivelsärkyä. Ne ovat oireita, joista voisi nykykäsityksen mukaan pysyvä sairaus tulla (Korhonen 2016-10-21).

TAULUKKO 3. Matriisikysymyksen vastaukset taulukoituna (Opinnäytetyön testikysely Webropol 3.0 2017-01-02)

2 viikon kuluttua korjaustöistä					
		Kyllä	Ei	Kyllä %	Ei %
	Onko sinulla ollut kuluvan kahden viikon aikana kiinteistössä oleskellessasi:				
	väsymys	5	5	50	50
	päänsärky	6	4	60	40
	Silmäoireet: kutina / kirvely / ärsytys	6	4	60	40
	nenän tukkoisuus / vuoto / ärsytys	7	3	70	30
	kurkun käheys / kuivuus	7	3	70	30
	yskä	8	2	80	20
	iho-oireet	3	7	30	70
	hengitystieoireet	2	8	20	80
	kuume / lämpöily	3	7	30	70
	nivelsärky	0	10	0	100
	poskiontelo-oireet	3	7	30	70
	yhteensä	50	60		
%		45,5	54,5		
	Kosteusvaurio- oireet %	16,7	83,3		

Vastaavankaltaisia taulukoita tulee kyselyssä 6kpl yhteensä. Kullekin kahden viikon jaksolle aina niin kauan, että kolme kuukautta on tullut täyteen. Vastausten keräämisen jälkeen laaditaan viivakaavio. Viivakaavion ensimmäisessä sarjassa on kaikki oireet yhteensä ja niiden perusteella laadittu trendi, mihin päin ollaan niiden osalta menossa. Toisena sarjana on nostettu esiin ne oireet, joiden perusteella voi nykytietämyksen mukaan tulla pysyvä sairaus ja myös tämän sarjan trendi, joka kuvion 11 mukaan näyttää suunnan mihin ollaan menossa.



KUVIO 11. Korjausten jälkeinen oireiseuranta (Opinnäytetyön testikysely Webropol 3.0 2017-01-02.)

Mikäli vastaukset ovat alavireisiä ja rakennuksen käyttäjistä tuntuu, että ongelma on poistunut korjausten myötä ja tiedetään siitä olleen apua, niin toimii kysely myös viestinnän välineenä. Oireen ja riskin ollen kokijalleen subjektiivinen, on se tällöin aina todellinen. Tällä pystytään viestimään korjausten onnistumista kiinteistössä sekä käyttäjien kokemusta omasta oireilustaan yleisellä tasolla. Käyttäjää osallistamalla rakennuksen hoitoon ja korjausprosessiin korjauksesta saadaan paremmalla todennäköisyydellä onnistunut. Terveydelliset ja terveyteen vaikuttavat tulokset tekee kuitenkin terveydenalan ammattilainen. Kysely on laadittu yhteistyössä Jyväskylän Työterveys Aallon ylilääkäri ja liikelaitosjohtaja Irja Korhosen kanssa tarkoituksena kehittää korjausten jälkeistä seuranta ja remontin onnistumisen todentatapa. Mikäli kyselyn aikana vastaukset heittelevät kovasti ja muutoinkin epäillä oireiden vielä jatkuvan voi olla perusteltua teettää varsinainen henkilökohtainen sisäilmastokysely terveydenhuollon ammattilaisen toimesta.

Lähtötietoja varten järjestettävä kysely ja jälkiseurannan kysely tulisi teettää samaan vuodenaikaan, jotta tulosten vertailu olisi helpompaa. Tästäkin syystä sisäilmastoryhmän on mietittävä koko korjausprosessi mahdollisimman hyvin alusta loppuun saakka loistavan lopputuloksen aikaansaamiseksi.

10.3 Sisäilman mittaukset jälkiseurannassa

Mikäli tutkimus-/selvitysvaiheessa on tekijät kartoitettu oikein, niin tarpeen vaatiessa voidaan käyttää sisäilmamittauksia korjausten toteamisessa. Mikään yksittäinen mittaus ei kuitenkaan todenna tai pois sulje korjausten onnistumista. Kuitenkin on huomattava, että jälkiseurannan mittaukset ja kyselyt olisi hyvä toteuttaa samana vuodenaikana, kuin tutkimusvaiheenkin, mikäli se on mahdollista. (YMPÄRISTÖMINISTERIÖ 2016, 19).

Ajatuksena onkin yhdistää sekä korjausten jälkeinen oire seuranta ja sisäilmamittaukset. Tällöin on koettu oire sekä mitattu data, jonka perusteella voidaan tehdä johtopäätöksiä. Oletuksena on, että työmaan siivousten jälkeen etsityn aineen määrä vähenisi tilassa samassa suhteessa kuin oireet käyttäjilläkin. Kolme kukautta remontin jälkeen on rakennusta siivottu tehostetusti ja tilanteen pitäisi ns. normalisoitua arkeen. Tämä on hyvä hetki suorittaa sisäilman mittauksia. Kaikki tämä tulisi sopia ja miettiä etukäteen ennen korjaustöihin ryhtymistä.

11 YHTEENVETO

Opinnäytetyön tavoitteena oli luoda laadunvarmistusasiakirja työmaakäyttöön, joka arkistoidaan myöhempää tarvetta varten. Laadunvarmistusasiakirja sopii parhaiten sisältäpäin tehtäviin korjauksiin, jossa rakenteiden tiivistäminen on varmistava toimenpide sille, ettei sisäilmaan kulkeudu epäpuhtauksia hallitsemattomia vuotoreittejä pitkin. Laadunvarmistusasiakirjaa voidaan kuitenkin käyttää myös yleisesti myös paikkoihin, joihin on laadittu tiivistyskorjausdetaljiikkaa (TDET), jonka toteuttamisessa käytetään kuusivaiheista työtappaa. Käyttäjäkyselyn tavoitteena oli laatia kevennetty kysely oireiden kartoittamista varten ja käyttää siitä saatua tietoa mitattujen sisäilman epäpuhtauksien tukena tiedotettaessa rakennuksen käyttäjiä korjausten onnistumisesta.

Laadunvarmistusasiakirja tulee toimimaan hyvänä lisänä työmaan laadunhallintaan ja jälkikäteen korjausten onnistumisen seurantaan pitkällä aikavälillä. Käyttäjäkyselyn järjestäminen käyttäjille havaittiin olevan helppoa, mutta kyselyn heikkoutena on ihminen itse, koska havaittiin nimettömänä vastaamisen lisäävän kynnystä vilppiin. Vastajaan tulee olla täysin rehellinen vastauksissaan tai muutoin kysely pahentaa asiaa vääristämällä totuutta. Tällöin pahimmassa tapauksessa ongelman ratkaiseminen pitkittyy.

Viestintää osapuolten välillä kartoittaessa havaittiin sen olevan onnistunutta. Opinnäytetyötä varten haastatellut rehtorit olivat tyytyväisiä Tilal palvelun sekä Tilal palvelun yhteistyökumppaneiden tapaan toimia tiedottamisessa eikä sitä näin ollen lähdetty opinnäytetyössä sen enempiä tutkimaan.

Omat kokemukset sisäilmaongelmien parissa työskentelystä ovat osoittaneet, että niiden yksilöllisyydestä johtuen on todella vaikeaa laatia yleisiä ohjeita niiden toteuttamiseen. Omien kokemusten lisäksi myös haastattelut viittasivat siihen, että rakenteiden tiivistyskorjausten laadullisessa toteuttamisessa on tapahtunut muutos parempaan ikäpolven vaihdoksen myötä, ainakin Jyväskylän seudulla. Työn suorittajien ylpeys ja ymmärrys tehtävää työtä kohtaan on lisääntynyt. Lisäksi käytössä olevissa rakennuksissa työskentely on muodostunut yhteistyöksi osallistamalla rakennuksen käyttäjiä mukaan prosesseihin.

11.1 Jatkotutkimukset

Laadunvarmistusasiakirjaa tulee kehittää käyttöönoton jälkeenkin ja muokata sopimaan todellisia tilanteita, eikä olla esteenä jo vakiintuneille toimintatavoille, mikäli tämä käytön yhteydessä havaitaan. Käyttäjäkyselyä voisi parantaa työterveyden avulla paremmaksi. Muu, kuin terveydenhuollon ammattilainen ei voi nimellä kerätä rakennuksen käyttäjien oireista listaa, jolloin pienimuotoisemman oirekartoituksen järjestäminen olisi kokonaisuudessaan työterveydellä.

LÄHDELUETTELO

- ANDERSSON, Tarja. 2004. Rakennussiivous. Helsinki: Siivousektori Oy.
- EDUSKUNTA. 2013. Eduskunnan kirjelmä 5/2013 vp. Rakennusten kosteus- ja homeongelmat. [Viitattu 2017-01-23.] Saatavissa: https://www.eduskunta.fi/FI/vaski/eduskunnanvastaus/Documents/ek_5+2013.pdf
- HAATAJA, Pasi. 2015. Rakennustuotteiden ja menetelmien kehitys eri aikakausina. Tarkastelukulma-
na korjaustarpeen kehittyminen. [Luentomoniste]. [Viitattu 2017-02-01.] Kuopio: Savonia Ammatti-
korkeakoulu
- HANNULA, Anssi. 2016-09-26. SOL Palvelut Oy. Palveluesimies. [Haastattelu.] Jyväskylä: SOL Palve-
lut Oy:n toimisto
- HENKILÖTIETOLAKI. 1999. Henkilötietolaki 1999/523 [Lainsäädäntö]. [Viitattu 2016-12-20.] Saata-
vissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990523>
- ISS PROKO OY. 2015. Jyväskylän Tilapalvelun sisäilmastokyselyt 2015. Koulut ja päiväkodit. Verkko-
julkaisu [Viitattu 2017-01-04]. Saatavissa:
[http://www.jyvaskyla.fi/instancedata/prime_product_julkaisu/jyvaskyla/embeds/jyvaskylawwwstruct
ure/79305_Orebro_2015_yhteenvedo_koulut_ja_paivakodit.pdf](http://www.jyvaskyla.fi/instancedata/prime_product_julkaisu/jyvaskyla/embeds/jyvaskylawwwstructure/79305_Orebro_2015_yhteenvedo_koulut_ja_paivakodit.pdf)
- JYVÄSKYLÄN TILAPALVELU. 2007. Jyväskylän kaupungin sisäilmastoryhmän toiminta. Verkkojulkaisu
[Viitattu 2016-10-5] Saatavissa: <http://www.jyvaskyla.fi/tilapalvelu/sisailmastoryhma>
- JYVÄSKYLÄN TILAPALVELU. 2015. Jyväskylän Tilapalvelun sisäilmastokyselyt 2015. Tiedote viestimil-
le. [Viitattu 2016-09-27]. Saatavissa:
http://www.jyvaskyla.fi/tilapalvelu/ajankohtaista/sisailmastokyselyt_2015
- JYVÄSKYLÄN TILAPALVELU. 2015. Menettelytapaohje sisäilmasto-ongelmien hoitamiseen. Sisäilmas-
toryhmän menettelytapaohje [verkkojulkaisu]. [Viitattu 2016-09-27.] Saatavissa:
[http://www.jyvaskyla.fi/instancedata/prime_product_julkaisu/jyvaskyla/embeds/jyvaskylawwwstruct
ure/79436_Menettelytapaohje.pdf](http://www.jyvaskyla.fi/instancedata/prime_product_julkaisu/jyvaskyla/embeds/jyvaskylawwwstructure/79436_Menettelytapaohje.pdf)
- KOLEHMAINEN, Anne. 2016-09-27. Jyväskylän Kaupunki. Rehtori. [Haastattelu.] Jyväskylä: Jokelan
koulu, rehtorin kanslia
- KOLLANEN, Tuomo. 2016-09-21. Vahanen Jyväskylä Oy. Projektipäällikkö. [Haastattelu.] Jyväskylä:
Tilapalvelun kokoustila
- KONTRO, Petteri. 2016-09-29. Jyväskylän Tilapalvelu. Kiinteistöpäällikkö. [Haastattelu.] Jyväskylä:
Tilapalvelun toimisto
- KORHONEN, Irja. 2016-10-18. Aalto Työterveys. Ylilääkäri, Liikelaitosjohtaja. [Haastattelu.] Jyväsky-
lä: Aalto Työterveys
- KORHONEN, Pasi. TAPONEN, Miija 2016-09-06. INMECO Rakennuskonsultit Oy. Rakennuskonsultit.
[Haastattelu.] Jyväskylä: INMECO:n toimisto.
- KORJAUSTÖIDEN LAATU 2011. Rakennustietosäätiö RTS. Helsinki: Rakennustieto Oy
- KOSTEUS- JA HOMETALKOOT. 2016. Terveiden talojen erikoisjoukkojen koulutusten tilanne 2016 ja
ohjeelliset opintosuunnitelmat. Loppuraportti [Verkkojulkaisu]. Kosteus- ja hometalkoot, YM ja STM).
[Viitattu 2017-03-04.] Saatavissa: [http://www.ym.fi/download/noname/%7BE14AF41D-4902-45CE-
B628-B236AA1B6D83%7D/121880](http://www.ym.fi/download/noname/%7BE14AF41D-4902-45CE-B628-B236AA1B6D83%7D/121880)
- Kovanen, K., Tuovila, H., Harju, R., Riala, R. & Tossavainen, A. 2005. Ilmanvaihtotuotteiden kuitu-
päästöt. Sisäilmastoseminaari 2005. [Viitattu 2017-01-30.] Espoo: SIY raportti 23, SIY Sisäilmatieto
Oy

- LAKI MAANKÄYTTÖ- JA RAKENNUSLAIN MUUTTAMISESTA. 958/2012. Finlex. Lainsäädäntö. [Viitattu 2017-03-05.] Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2012/20120958#Pidp1433136>
- LAKI MAANKÄYTTÖ- JA RAKENNUSLAIN MUUTTAMISESTA. 41/2014. Finlex. Lainsäädäntö. [Viitattu 2017-03-05.] Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2014/20140041>
- LEPISTÖ, Tuija. 2016-09-30. Jyväskylän Tilapalvelu. Rakennuttajapäällikkö. [Haastattelu.] Jyväskylä: Tilapalvelun toimisto
- MAANKÄYTTÖ- JA RAKENNUSLAKI. 1999/132. Finlex. Lainsäädäntö. [Viitattu 2016-09-27]. Saatavissa: <http://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132>
- MATIKAINEN, Olli 2016-09-02. Rakennusliike Pekka Hämäläinen. Työnjohtaja. [Haastattelu.] Jyväskylä: Vaajakosken ABC.
- MOISIO, Esko. 2016-09-06. Rakennustoimisto Kalevi Alonen Oy. Työnjohtaja [Haastattelu.] Jyväskylä: Kyllön sairaala
- OPETUSHALLITUS 2008. Sisäilmaongelmaisten koulurakennusten korjaaminen. Työryhmän julkaisu. [Viitattu 2016-10-20.] Vammala: Vammalan Kirjapaino
- PUHTAUSALAN SANASTO 2010. Puhtausalan sanasto. SFS 5967. Vahvistettu 2010. Suomen Standardisoimisliitto. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto.
- PULKKINEN, Seppo. 2016-09-28. Jyväskylän Kaupunki. Rehtori. [Haastattelu.] Jyväskylä: Kuokkalan koulu, rehtorin kanslia
- RAKENNUSASETUS. 1959. Rakennusasetus 266/1959. [Viitattu 2017-01-23.] Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1959/19590266>
- RAKENNUSLAKI. 1958. Rakennuslaki 370/1958. [Viitattu 2017-01-23.] Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1958/19580370#Pidp408720>
- RAKENNUSTIETOSÄÄTIÖ RTS. 2017. [Internetsivu] [Viitattu 2017-01-07.] Saatavissa: <http://m1.rts.fi/m1-vaatimukset-ja-luokiteltujen-tuotteiden-kaytto>
- RT-07-10946. 2009. Sisäilmastoluokitus 2008. Sisäympäristön tavoitearvot, suunnitteluohjeet ja tuotevaatimukset. Rakennustietosäätiö RTS. [Viitattu 2017-01-07].
- RT-13-11120. 2013. Suunnittelun johtaminen korjaushankkeessa. Rakennustietosäätiö RTS. [Viitattu 2016-12-29].
- RT-18-11244. 2016. Haitta-ainetutkimus. Tilaajan ohje. Rakennustietosäätiö RTS. [Viitattu 2017-02-22].
- SANTANEN, Pekka. 2016-09-06. Rakennusliike Pekka Hämäläinen Oy. [Haastattelu.] Jyväskylä: Rakennusliike Pekka Hämäläisen toimisto
- SISÄILMAYHDISTYS. 2016a. [Internetsivu] [Viitattu 2017-01-06.] Saatavissa: <http://www.sisailmayhdistys.fi/Terveelliset-tilat/Kosteusvauriot/Mikrobit/Katsaus-mikrobeihin>
- SISÄILMAYHDISTYS. 2016b. [Internetsivu] [Viitattu 2017-01-06.] Saatavissa: <http://www.sisailmayhdistys.fi/Terveelliset-tilat/Ongelmien-tutkiminen/Muut-sisailmatutkimukset/Kemialliset-tutkimukset>
- SISÄILMAYHDISTYS. 2016c. [Internetsivu] [Viitattu 2017-01-26.] Saatavissa: <http://www.sisailmayhdistys.fi/Terveelliset-tilat/Sisailmasto/Hiukkasmaiset-epapuhautet>
- SOSIAALI- JA TERVEYSMINISTERIÖ. 2003. Asumisterveysohje: asuntojen ja muiden oleskelutilojen fyysiset, kemialliset ja mikrobiologiset tekijät. Sosiaali- ja terveysministeriön oppaita [Viitattu 2017-01-22.] Saatavissa: <https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/111050/Opp200301.pdf?sequence=1>
- STM 2015. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista [verkkojulkaisu]. Sosiaali- ja

terveysministeriön asetus 545/2015. [Viitattu 2016-10-5.] Saatavissa:
<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2015/20150545#Pidp66704>

SUOMALAINEN LÄÄKÄRISEURA DUODECIM. 2016. Kosteus- ja homevaurioista oireileva potilas. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin settama työryhmä [verkkojulkaisu]. [Viitattu 2017-01-04.] Saatavissa: <http://www.terveysportti.fi/xmedia/hoi/hoi50111.pdf>

SUOMEN KUNTALIITTO 2010. Sisäympäristöongelmien ratkaiseminen kuntien rakennuksissa. Työryhmän ohje [verkkojulkaisu]. Ohje toimintatavoista sisäympäristöongelmia hoitaville ryhmille ja henkilöille. [Viitattu 2016-10-20.] Saatavissa: http://shop.kunnat.net/product_details.php?p=351

TARKASTUSVALIOKUNTA. 2012. Rakennusten kosteus- ja homeongelmat. Eduskunnan tarkastusvaliokunnan julkaisu [verkkojulkaisu]. [Viitattu 2017-01-06.] Saatavissa:
https://www.eduskunta.fi/FI/tietoeduskunnasta/julkaisut/Documents/trvj_1+2012.pdf

TERVEYDENSUOJELULAKI. 1994/763. Finlex. Lainsäädäntö [Viitattu 2016-29-09]. Saatavissa:
<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1994/19940763#L7>

TYÖTERVEYSLAITOS 2016. Ohje työpaikkojen sisäilmasto-ongelmien selvittämiseen. Työryhmän julkaisu [verkkojulkaisu]. Sisäympäristön kehittäminen. [Viitattu 2016-10-20.] Saatavissa:
<https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/129932/Ohje%20ty%C3%B6paikkojen%20sis%C3%A4ilmasto-ongelmien%20selvitt%C3%A4miseen.pdf?sequence=1>

TYÖTERVEYSLAITOS. 2010. Selätä sisäilmastokiista. Julkaisu [Viitattu 2016-11-28.] Tampere: Tammerprint Oy

TYÖTERVEYSLAITOS. 2015. Tilaajan ohje sisäilmasto-ongelman selvittämiseen. Julkaisu [Viitattu 2016-10-20.] Saatavissa:
http://www.ttl.fi/fi/tyoymparisto/sisailma_ja_sisaymparisto/Documents/TTL_Tilaajaohje_2015_final_2015.pdf

VALTIONEUVOSTON ASETUS MAANKÄYTTÖ- JA RAKENNUSASETUKSEN MUUTTAMISESTA 215/2015. Finlex. Lainsäädäntö. [Viitattu 2017-03-05.]. Saatavissa:
<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2015/20150215#Pidp2434656>

VALTIONEUVOSTON ASETUS RAKENTAMISEN SUUNNITTELUKÄYTTÖVAATIMUKSIEN MÄÄRÄYTYMISESTÄ. 214/2015. Finlex. Lainsäädäntö. [Viitattu 2017-2-22]. Saatavissa:
<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2015/20150214>

VALTIONEUVOSTON ASETUS ASBESTITYÖN TURVALLISUUDESTA. 798/2015. Finlex. Lainsäädäntö. [Viitattu 2016-11-11]. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2015/20150798#Pidm2492512>

VALVIRA. 2016a. Asumisterveysasetuksen soveltamisohje. Osa 1 Asumisterveysasetus § 1-10 [verkkojulkaisu]. [Viitattu 2017-01-22.] Saatavissa:
<http://www.valvira.fi/documents/14444/261239/Asumisterveysasetuksen+soveltamisohje/ac8d5e16-97be-456c-9c9c-ce8560f2092e>

VALVIRA. 2016b. Asumisterveysasetuksen soveltamisohje. Osa 3 Asumisterveysasetus § 14-19 [verkkojulkaisu]. [Viitattu 2017-01-22.] Saatavissa:
<https://www.valvira.fi/documents/14444/261239/Asumisterveysasetuksen+soveltamisohje+osa+III.pdf/997eeca1-53f7-4d4e-bb7a-df6ef7ee0e9c>

VALVIRA. 2016c. Asumisterveysasetuksen soveltamisohje. Osa 4 Asumisterveysasetus § 20 [verkkojulkaisu]. [Viitattu 2017-01-22.] Saatavissa:
<https://www.valvira.fi/documents/14444/261239/Asumisterveysasetuksen+soveltamisohje+osa+IV.pdf/cdfaaa39-d2e5-4bd6-b9e9-6d9c0f60bff6>

VALVIRA. 2016d. Asumisterveysasetuksen soveltamisohje. Osa 5 Asumisterveysasetus § 21 [verkkojulkaisu]. [Viitattu 2017-01-22.] Saatavissa:
<https://www.valvira.fi/documents/14444/261239/Asumisterveysasetuksen+soveltamisohje+osa+V.pdf/43c83dc8-c3d9-4627-869c-29bb244e9b4d>

WORLD HEALTH ORGANIZATION. 2009. Guidelines for indoor air quality: dampness and mould [verkkajulkaisu]. [Viitattu 2017-01-06]. Saatavissa: http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0017/43325/E92645.pdf?ua=1

YMPÄRISTÖMINISTERIÖ. 2012. D2 Suomen rakentamismääräyskokoelma. Rakennusten sisäilmasto ja ilmanvaihto. Määräykset ja ohjeet 2012 [Viitattu 2016-10-5] Saatavilla: http://www.finlex.fi/data/normit/37187-D2-2012_Suomi.pdf

YMPÄRISTÖMINISTERIÖ. 2014. Suomen rakentamismääräyskokoelma. Verkkosivu [verkkajulkaisu]. Suomen rakentamismääräyskokoelma. [Viitattu 2016-09-27.] Saatavissa: <http://www.ym.fi/Rakentamismaarayskokoelma>

YMPÄRISTÖMINISTERIÖ. 2016. Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus. Verkkajulkaisu [Viitattu 2016-12-27]. Saatavissa: <http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/75517>

YMPÄRISTÖMINISTERIÖ. 2016. Suomen rakentamismääräyskokoelma. Lausuntopyyntö ympäristöministeriön asetukseksi rakennuksen kosteusteknisestä toimivuudesta. [Viitattu 2017-01-22.] Saatavissa: [http://www.ym.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Lausuntopyyntot_ja_lausuntoyhteenvedot/2016/Lausuntopyynto_luonnoksesta_ym_paristomin\(41550\)](http://www.ym.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Lausuntopyyntot_ja_lausuntoyhteenvedot/2016/Lausuntopyynto_luonnoksesta_ym_paristomin(41550))

YMPÄRISTÖMINISTERIÖN ASETUS RAKENTAMISTA KOSKEVISTA SUUNNITELMISTA JA SELVITYKSISTÄ 216/2015. Finlex. Lainsäädäntö. [Viitattu 2017-01-23.] Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2015/20150216>

YMPÄRISTÖMINISTERIÖN OHJE RAKENNUSTEN SUUNNITTELIJOIDEN KELPOISUUDESTA.

YM2/602/2015. Ympäristöministeriön ohje. [Viitattu 2017-03-05.] Saatavissa: https://www.edilex.fi/data/rakentamismaaraykset/ym_ohje_2_601_2015.pdf

YMPÄRISTÖMINISTERIÖN OHJE RAKENTAMISEN SUUNNITTELUKÄYTTÄVIEN VAATIVUUSLUOKISTA.

YM1/601/2015. Ympäristöministeriön ohje. [Viitattu 2017-03-05.] Saatavissa: <http://www.ym.fi/download/noname/%7BA7E116C5-7DAE-430D-8924-A6155D78B461%7D/109187>

YMPÄRISTÖMINISTERIÖN OHJE RAKENTAMISEN TYÖNJOHTOKÄYTTÄVIEN VAATIVUUSLUOKISTA JA RAKENTAMISEN TYÖNJOHTAJIEN KELPOISUUDESTA. YM4/601/2015. Ympäristöministeriön ohje. [Viitattu 2017-03-06.] Saatavissa:

https://www.edilex.fi/data/rakentamismaaraykset/ym_ohje_4_601_2015.pdf

YMPÄRISTÖMINISTERIÖN OHJE RAKENTAMISTA KOSKEVISTA SUUNNITELMISTA JA SELVITYKSISTÄ. YM3/601/2015. Ympäristöministeriön ohje. [Viitattu 2017-03-05.] Saatavissa:

https://www.edilex.fi/data/rakentamismaaraykset/ym_ohje_3_601_2015.pdf

LIITE 2: RAKENTEIDEN TIIVISTYSTEN CHECKLIST KOHDAT 1-6

Suojaustyöt

Työmaa-alueelta järjestetään pois kaikki käyttäjien irtotavara. Se mitä ei voida siirtää pois, on suojattava suojamuovilla. Työmaa-alueen ilmasto osastoidaan erilleen käytössä olevista tiloista ja tiloihin asetetaan -5...-15Pa:n alipaine. Työmaa-alueelle jäävät ilmastointikanavien päät, sähkökourut, kytkimet, tunnistimet ja patterit suojataan. Osastointia tehdessä on otettava huomioon poistumistiejärjestelyt sekä kiinteistöhuollon vapaa pääsy taloteknisiin tiloihin.

Varsinaiset korjaustyöt toteutetaan aina P1-puhtausluokan edellyttämien toimintatapojen mukaisesti. Urakoitsijan työnjohto vastaa siitä, että työntekijät ovat asiaan perehtyneitä ja kokeneita. Suojaukset tarkastetaan päivittäin ja tarkastaja merkitsee pöytäkirjaan tarkastusajankohdan. Pöytäkirja tulee olla nähtävissä suojaseinärakenteessa.

Kohteen siivouspalveluntuottajan palveluesimieheen on hyvä olla yhteydessä töiden alettua, jotta tieto on kiinteistöä siivoavalla taholla. Tieto on välitettävä myös kiinteistön huoltomiehelle.

TPA Anderssonilta voi tilata erillisen puhtaustason tarkastuksen sekä suojaustarkastuksen töiden alkaessa, jotta jälkeinpäin voidaan todeta loppusiivouksen tason ollen yhtä hyvä tai parempi kuin alkutaso.



Kuvat 1..4: Esimerkkejä huonoista osastoista

11.11.2016

Suojaustyöt

Hyvän osastoinnin esimerkkejä:

*Kuvat 5..7: Esimerkkejä hyvistä osastoista*

Pohjatyöt

Kaikkien rakenteiden tiivistysten onnistumisen perusedellytys on pölytön, rasvaton ja ehjä kiinnityspinta. Pohjatyöt tulee tehdä siten, että tasoittamalla epätasaista pohjaa ja siihen päälle tiivistämällä ei luoda uutta ilmapuotoreittia tasoitteen ja tiivistettävän rakenteen rajaan. Rakenteiden tiivistys ei sovi kaikille rakenteille. Eri rakennusmateriaaleihin kuuluu erilainen tiivistysmenetelmä ja se on aina tapauskohtainen. On tutkittava ja suunniteltava kuinka tiivistyskorjaus toteutetaan esim. kaasubetonirakenteisessa (siporex) seinässä. Seuraavalla sivulla on tuotevalmistajien ohjeisiin viittaukset, jossa kunkin tuotteen vaatimukset.

Ennen pohjatyöiden aloitusta on varmistuttava siitä, ettei rakennuskohde sisällä asbestia eikä haitta-aineita. Tämä tulee tehdä kaikkiin ennen 1994 vuotta valmistuneisiin kiinteistöihin. Asbestikartoituksen hankinnasta vastaa kiinteistön omistaja.

Alla olevien QR-koodien avulla pääset tarkemmin tarvittaessa katsomaan voimassaolevat säädökset.

Valtioneuvoston asetus

asbestityönturvallisuudesta (798/2015)



Laki eräistä asbestipurkutyötä

koskevista vaatimuksista (684/2015)



Osaston suojaukset on tarkistettava päivittäin. Aukinaisia ja repaleisia osaston seiniä ei saa olla! Valtuutettu työntekijä allekirjoituksellaan tarkistaa suojaukset ja merkitsee ne pöytäkirjaan.

Kohteissa vain Tilapalvelun **puitesopimus konsultti tai – suunnittelija** suorittaa asbesti- ja haitta-ainekartoituksen.

Tiivistystyöt

Rakenteiden tiivistäminen on osa sisäilmaparannuksen teknistä korjausta. Sillä pyritään korjaamaan ulkovaipparakenne vastaamaan alkuperäistä suunnitelmaa. Rakenteiden tiivistystöiden ohella suoritetaan usein myös ilmastoinnin säätö, koska painetasapainot muuttuvat kun ilma ei enää kulje rakenteiden, läpivientien ja liittymien läpi hallitsemattomasti huoneesta toiseen. Rakenteiden tiivistämiseen käytetään vedeneristemassoja, epokseja ja butyylliteippejä. Noudattamalla tuotevalmistajan ohjeita työssä, saavutetaan paras kiinnittyvyys ja taataan onnistunut korjaus. Uretaani ei yksin toimi tiivistyksenä.

Alla olevien QR-koodien kautta pääset tuotevalmistajien tuoreimpiin työohjeisiin

Ardexin työohjepankki



Uzin työohjepankki



WEBERin työohjepankki



TESCON työohjepankki



BlowerProof Liquid Brush
työohje



BlowerProof
Liquid työohje



Merkkiainetutkimus

Merkkiainekokeella tarkoitetaan tutkimusmenetelmää, jossa erityistä kaasua ja sitä havaitsevaa mittalaitetta apuna käyttäen selvitetään rakenteen sisällä ja rakenteen läpi tapahtuvia ilmavirtauksia. Merkkiainetutkimuksella selvitetään rakenteen tiivyyttä ja ilman liikettä rakenteen läpi. Merkkiainetutkimus toimii tiivistyskorjausten tukena onnistuneelle tiivistyskorjaukselle.

Eräänä merkkiainekaasuna käytetään seosta, jossa 95% on typpeä ja 5% vetyä, joista vety on etsitty merkkiaine. Kaasua lasketaan tutkittavaan rakenteeseen, josta halutaan varmistus. Tila alipaineistetaan ja sensorilla tutkitaan missä olisi mahdollinen ilmanvuotoreitti. Kokeen suorittajan lisäksi paikalla on yleensä suositeltavaa olla myös tiivistystöiden suorittaja, jolloin tieto mahdollisesta ilmapuodosta ja sen korjaustavasta saadaan suoraan työn suorittajalle.

Tutkimuksen aikana rakenteen yli käytetään -10...-15 Pa:n alipainetta. Rakennus ei normaalissa käyttötilassa näin alipaineinen. Poikkeuksellisia tiloja ovat voimakas tuuli sekä ilmanvaihdon häiriötila.

Pistemäinen ilmapuoto

Selvästi pienelle alueelle rajautuva reikämäinen epätiivelyskohta, jonka koko on 1...2 mm. Suurempi reikä luokitellaan merkittäväksi ilmapuodoksi suuremman virtausvolyymien vuoksi.

Esimerkkejä: Patterin kiinnike, karmiliitokset.

Vähäinen ilmapuoto

Pistemäistä laaja-alaisempi rakomainen (2 mm...1000 mm), mutta volyymiltaan heikko ilmapuoto (ei näkyvää rakoa). Jos vuodon volyymi suuri tai rako on näkyvä, se luokitellaan merkittäväksi ilmapuodoksi.

Esimerkkejä: karmien ja seinän liitosten ei näkyvät raot, betonielementtien saumojen kutistumaraot, lattian ja seinän liitosten ei näkyvät raot.

Merkittävä ilmapuoto

Vuoto on heikkona laaja-alainen (>1000 mm) ja systemaattisesti

rakenneliitokseen liittyvä tai paikallisena erityisen suuren volyymien omaava reikä tai rakomainen ilmapuoto. Jos ilmapuoto on havaittavissa aistinvaraisesti, lämpökameralla tai merkkisavulla, se on silloin merkittävä.

Esimerkkejä: Lattia ja seinäliitosten sekä ikkunakarmien ja seinän liitosten näkyvät raot.

Lähde: RT 14-11197 RAKENTEIDEN
ILMATIIVEYDEN TARKASTELU
MERKKIAINEKOKEIN



Kuva 8: Halkeama, josta vuotaa ilma

Jälleenrakennustyöt

Työt suoritetaan erillisten korjaustyösuunnittelijan suunnitelmien mukaan. Pintamateriaalin valintaan vaikuttaa korjaustyökohteen kosteustekninen toiminta joka on voinut korjaustoimenpiteiden ansiosta muuttua. Rakennusten kunnossapidon kannalta ajateltuna tulisi käyttää samaa materiaalia myös jälleenrakentaessa, jotta rakennus ei näytä sieltä täältä korjatulta.

Rakenteiden tiivistämisen jälkeen on tärkeää, että jälleenrakennusvaiheessa ei rikota ja tehdä reikiä asennettuihin tiivistyksiin.



Kuvat 9..13: Esimerkkejä jälleenrakennusvaiheesta

Loppusiivous

Tilat siivotaan loppuksi vähintään siihen tasoon, missä ne olivat ennen korjaustöiden alkua. Tämä voidaan todeta verraten aiemmin tilattuun aloituskatselmukseen. Mikäli korjaustyöt osuvat kesän ajalle, jolloin siivouspalveluntuottajat suorittavat perussiivouksia, on sovittava erikseen kohteen palveluesimiehen tai/ja Tilapalvelun siivospäällikön kanssa menettelyistä. Mikäli kohteessa järjestetään aloituskokous, on palveluntuottajan palveluesimies otettava siihen mukaan. Tällöin tieto kulkee palveluntuottajalle ja hän pystyy reagoimaan korjaustöiden aiheuttamaan häiriöön ylläpito-/perussiivouksessa. Korjauksista on kuitenkin urakoitsijan vähintään ilmoitettava kohteen palveluesimiehelle tekeillä olevasta remontista.

Perussiivous = harvoin ja perusteellisesti tehtävä kertaluontoinen siivous, joka tehdään silloin, kun ylläpitosiivouksella ja hoitomenetelmillä ei enää pystytä saavuttamaan sovittua puhtaustasoa. Perussiivous kattaa kaiken lattiasta kattoon sisältäen ikkunan pesun ja lattiamateriaalin mahdollisen vahanpoiston sekä uudelleenvahauksen, kuitenkin materiaalivalmistajan käsittelyohjetta noudattaen.

Käyttöönottosiivous = rakentamisen tai korjausrakentamisen jälkeen tehtävä siivous ennen tilan käyttöönottoa. Käyttöönottosiivouksessa pinnat puhdistetaan ja tarvittaessa suojataan. Käyttöönottosiivouksessa poistetaan rakentamisen aikana syntynyt lika sekä mahdollinen pintamateriaalissa oleva tehtaan suojakäsittely.

Rakennuksen tulee olla puhdas ennen kuin ilmanvaihdon päätelaitteiden suojaukset voidaan poistaa.

Sisäilmastoluokitus 2008 mukaan puhtausluokan P1 korkeimmat sallitut pölykertymät ovat seuraavat:

Tarkastusajankohta	Arvioitavat pinnat	Pölykertymä %
Ennen ilmanvaihdon toimintakokeita	<ul style="list-style-type: none"> Alakaton yläpuoli Pinnat yli 180 cm korkeudella Pinnat alle 180 cm korkeudella (pl.lattiapinnat) 	5,0
Ennen rakennuksen luovutusta	<ul style="list-style-type: none"> Pinnat yli 180 cm korkeudella Pinnat alle 180 cm korkeudella 	1,0
	<ul style="list-style-type: none"> Lattiapinnat 	3,0
	<ul style="list-style-type: none"> Ilmastointikanavat** 	8,0*

**) Sisäilmastoluokitus 2008 (RT 07-10946) mukainen määritelmä on, että kanavisto todetaan puhtaaksi, mikäli otettujen näytteiden keskiarvo alittaa suodatinmenetelmällä mitattuna rajan 0,7 g pölyä/m².*

Tämä vastaa BM-Dustdetector® -mittalaitteella pintapölymäärän raja-arvoa 5-8 prosenttia.

****) Terveen talon toteutusohjeen (RT 07-10805) mukaisesti kanavisto todetaan puhtaaksi, jos otetuista näytteistä vähintään 80% alittaa P-luokan rajan. Rajan ylittäneistä näytteistä vain alle 5%:lle sallitaan 50%:n ylitys raja-arvosta. Jos yksikin näyte ylittää rajan kolminkertaisesti on puhdistus suoritettava.*