



Riitta Harju

# Sisäilmakorjauksen suunnittelun ohjaus: Suunnittelun tavoitteet ja vaatimukset tilaajan näkökulmasta

Metropolia Ammattikorkeakoulu  
Insinööri (ylempi AMK) -tutkinto  
Rakennustekniikan tutkinto-ohjelma  
Opinnäytetyö  
10.11.2021

# Tiivistelmä

Tekijä:	Riitta Harju
Otsikko:	Sisäilmakorjauksen suunnittelun ohjaus: Suunnittelun tavoitteet ja vaatimukset tilaajan näkökulmasta
Sivumäärä:	63 sivua
Aika:	10.11.2021
Tutkinto:	Insinööri (YAMK)
Tutkinto-ohjelma:	Rakennustekniikan tutkinto-ohjelma
Ammatillinen pääaine:	Korjausrakentaminen
Ohjaajat:	Lehtori Kimmo Sani, Metropolia Tiimipäällikkö Anna Keskinen, Helsingin kaupunki

---

Helsingin kaupungilla teetetään vuositasolla useita satoja kuntotutkimuksia vuodessa. Tutkimusten valmistuttua päätetään, miten ja millä laajuudella korjaukset toteutetaan. Korjaushankkeen koosta riippuen korjaukset hoitaa joko kohteen isännöitsijä tai projektipäällikkö hankeyksiköstä. Isännöitsijävetoisissa sisäilman laatua parantavissa korjaushankkeissa Helsingin kaupungilta puuttuu tällä hetkellä yhteinen selkeä toimintamalli suunnittelun ohjaukseen sekä korjausprosessin eri vaiheisiin.

Olen rajannut opinnäytetyöni koskemaan ainoastaan pieniä isännöitsijävetoisia sisäilmakorjaushankkeita, jotka koskevat palvelukiinteistöjä, kuten kouluja ja päiväkoteja. Opinnäytetyöni tarkoituksena on tarkastella sisäilmakorjausten suunnittelun ohjausta tilaajan kannalta sekä luoda yhteinen toimintamalli Helsingin kaupungin kaupunkiympäristön toimialan tilat -palvelun käyttöön.

Sisäilmakorjausten onnistumisen edellytyksenä ovat laadukkaat ja kattavat kuntotutkimukset sekä pätevän suunnittelijan laatimat korjaussuunnitelmat, joissa on huomioitu tutkimuksissa havaitut sisäilman laatuun vaikuttavat tekijät. Ennen sisäilmakorjausten suunnitteluvaiheen käynnistymistä tilaajan on tiedettävä, mitä korjauksilla tavoitellaan ja mikä on niiden laajuus, käyttöikä ja aikataulu sekä rakennuksen tavoiteltu käyttöikä.

Jotta korjaussuunnitelmista saataisiin laadukkaita, tulee tilaajien panostaa korjaussuunnittelussa suunnittelun ohjaukseen. Suunnittelun ohjauksen tavoitteena on varmistaa, että suunnittelussa korostuu vastuu ja ammattitaito. Hyvällä suunnittelun ohjauksella varmistetaan myös, että rakentamisen laatu on korkeatasoista.

Opinnäytetyössäni etsin tietoja suunnittelun ohjauksesta kirjallisuudesta sekä lisäksi käytin apuna teemahaastatteluja. Kirjallisuuden ja teemahaastattelujen avulla sain hyvän käsityksen suunnittelun ohjauksen kipupisteistä sekä jo toimivista tavoista. Keskeinen asia, mihin jatkossa tulee panostaa enemmän, on korjaussuunnitteluprosessin käynnistäminen ja tavoitteiden asettaminen. Opinnäytetyöni pohjalta laatimaa toimintamallia tulee testata käytännössä ja tarpeen mukaan sitä on päivitettävä.

Avainsanat: Suunnittelun ohjaus, sisäilmakorjaus

## Abstract

Author: Riitta Harju  
Title: The design phase of structural repair projects to improve indoor air: design goals and requirements from the owner's point of view  
Number of Pages: 63 pages  
Date: 10 November 2021

Degree: Master of Engineering  
Degree Programme: Civil Engineering  
Professional Major: Repair construction  
Supervisors: Kimmo Sani, Principal Lecturer  
Anna Keskinen, Team leader

---

The City of Helsinki commissions several hundred indoor air quality surveys per year. Once the survey has been completed, it will be decided how and to what extent the repair will be implemented. Depending on the size of the renovation project, the necessary repairs will be carried out either by the property manager or by the project manager of the project unit. The City of Helsinki currently lacks common clear guidelines for the design phase and for the various stages of the repair process of the projects carried out by the property manager which aim at improving the indoor air quality of the building.

I have outlined my thesis to focus only on small structural repair projects carried out by property managers aiming at improving the indoor air quality of service facilities such as schools and day care centers. The purpose of my thesis is to examine how the design phase of such structural repair projects is supervised from the customer's point of view and to create common guidelines for the use of the Facilities service of the City of Helsinki's Urban Environment Division.

The prerequisite for the success a structural repair project aimed at improving indoor air quality are high-quality and comprehensive indoor air quality surveys which consist of investigating the condition and physical behaviour of building structures, the functioning of the ventilation system as well as the amount of contaminants in the indoor air. Beside this, structural repair plans prepared by a qualified designer, which take into account the factors affecting indoor air quality identified in the studies, are needed. Before starting the planning phase of the structural repair project, the customer must know what the repairs aim at and what their scope and schedule are as well as what is the intended service life of the building.

In order to obtain high-quality repair plans, property developers must put a lot of effort in supervising repair planning. The goal of supervising the design and planning phase is to ensure responsibility and professionalism in the process. Good design guidance also ensures that the quality of construction is of a high standard.

This researcher used relevant literature sources to find information on design guidance, and also conducted thematic interviews. With the help of the relevant literary sources and the thematic interviews, this researcher gained a good picture both of the problem points of supervising planning and of processes that already work. In the future, more effort is needed to start the repair planning process and set the goals. The new process prepared on the basis of my thesis must be tested in practice and, if necessary, it must be updated.

Keywords: planning guidance, indoor air repair

# Sisällys

## Käsitteet

1	Johdanto	1
1.1	Opinnäytetyön tarkoitus	2
1.2	Opinnäytetyön tavoite ja rajaukset	3
1.3	Opinnäytetyön tutkimusmenetelmä	4
2	Korjaushankkeen kulku	6
2.1	Korjaushanke	6
2.1.1	Sisäilmakorjauksen kulku	8
2.1.2	Näkökulmia ja tavoitteita korjaushankkeissa	10
2.2	Korjaushankkeen osapuolet	11
2.3	Suunnittelijoiden pätevyysvaatimukset	13
2.4	Sisäilmakorjauksen onnistumisen kannalta keskeisiä asioita	14
2.5	Korjaushankkeen priorisointi	15
2.5.1	Sisäilmaongelmien korjaamiseen liittyvät investoinnit, priorisointitarpeet ja päätöksenteko kunnissa -hanke	15
2.5.2	AVATER -hanke	16
3	Suunnittelun ohjaus sekä johtaminen	19
3.1	Suunnittelun ohjauksen merkitys	21
3.2	Lähtötietojen selvittäminen suunnittelun ohjauksen tueksi	23
3.3	Suunnittelun johtaminen ja koordinointi korjaushankkeessa	23
3.4	Suunnittelun ohjauksen merkitys sisäilmakorjauksissa	25
3.5	Suunnitteluvaiheet	26
3.6	Suunnitelmien muuttaminen ja suunnitelmapuutteiden vaikutus	28
3.7	Suunnitelmien aikataulutus ja ohjaaminen	29
3.8	Kustannukset	31
4	Helsingin kaupungin toiminta	33
4.1	Organisaatio	33
4.2	Rakennuskanta, investoinnit, sisäilmatilanne ja korjaussuunnitelmien tarve <sup>34</sup>	
4.2.1	Rakennuskanta ja investoinnit	34
4.2.2	Sisäilmatilanne ja tutkimukset	35

4.2.3	Sisäilmakorjaukset	36
4.3	Sisäilmakorjaushankkeen kulku	37
5	Teemahaastattelut	39
5.1	Ulkopuoliset konsulttitoimistot	39
5.1.1	Konsulttitoimisto 1	40
5.1.2	Konsulttitoimisto 2	42
5.2	Helsingin sisäiset toimijat	44
5.2.1	Sisäilma-asiantuntija 1	44
5.2.2	Sisäilma-asiantuntija 2	45
5.2.3	Projektipäällikkö	46
5.2.4	Isännöitsijä	47
5.3	Yhteenveto haastatteluista	48
6	Toimintamalli	50
6.1	Sisäinen prosessi	51
6.2	Suunnitteluvaihe	52
6.3	Työmaavaihe	53
7	Pohdinta	55
8	Yhteenveto	58
	Lähteet	60

## Käsitteet

Tilaaaja:	Tilaaaja eli rakennushankkeeseen ryhtyjä. Tilaaajan tulee määrittellä korjaushankkeen toiminnalliset, tekniset ja laadulliset vaatimukset sekä lisäksi tavoitteet
Rakennuttaja:	Organisaatio, jonka tehtäväksi rakennuttaminen on annettu
Suunnittelijat:	Eri suunnittelualojen ammattilaisia, jotka vastaavat korjaussuunnittelusta
Urakoitsija:	Vastaa korjaushankkeen toteuttamisesta
Viranomainen:	Asettaa vaatimukset rakennushankkeelle sekä rakennuksen terveellisyydelle ja turvallisuudelle.
Kuntotutkija	Vastaa kuntotutkimuksista ja niiden tekemisestä
Sisäilmakorjaus:	Sisäilmakorjauksella yleensä tarkoitetaan korjaustoimenpiteitä, jotka perustuvat tutkittuun tietoon (tutkimukset) ja niissä todettujen sisäilmaongelman syiden korjaamiseen
Käyttöä turvaavat toimet:	Käyttöä turvaavilla toimilla tarkoitetaan korjauksia, joilla pyritään nopealla aikataululla parantamaan sisäilman laatua. Usein voidaan ennen varsinaisia sisäilmakorjauksia tehdä käyttöä turvaavia toimia. Käyttöä turvaavat toimenpiteet voivat olla nopeita esimerkiksi tilojen painesuhteiden parantamista tai esimerkiksi tiivistyskorjaukset muutaman vuoden ajalle.

Sisäilma:

on sisätiloissa hengitettävää ilmaa, jossa saattaa olla eri lähteistä peräisin olevia epäpuhtauksia. Sisäilmalla tarkoitetaan rakenteiden rajaamaa ilmaa tiloissa.

## 1 Johdanto

Meillä kaikilla on oikeus hyvään ja terveelliseen sisäilmaan. On yleisesti tiedetty tosiasia, että hyvä ja raikas sisäilma vähentää sisäilmaoireita, lisää viihtyvyyttä ja parantaa työ- ja oppimistehoa. Yleensä sisäilmaan liitetyt ongelmat riippuvat monesta eri tekijästä, ei ainoastaan kosteus- ja homevaurioista. Sisäilman laatuun voivat myös vaikuttaa muun muassa ilmanvaihdon toiminta, rakennuksen paine-suhteet, lämpöolot, materiaalipäästöt sekä siivouksen laatu. Kun rakennuksessa epäillään olevan sisäilma-ongelmia, tarvitaan kattavat kuntotutkimukset, jotta sisäilmakorjaukset pystytään suunnittelemaan ja toteuttamaan oikealla laajuudella.

Sisäilmakorjausten onnistumisen edellytyksenä ovatkin laadukkaat ja kattavat kuntotutkimukset sekä pätevän suunnittelijan laatimat korjaussuunnitelmat, joissa on huomioitu tutkimuksissa havaitut sisäilman laatuun vaikuttavat tekijät. Jotta korjaussuunnitelmista saataisiin laadukkaita tulisi tilaajien panostaa korjaussuunnittelussa suunnittelun ohjaukseen.

Helsingin kaupungin organisaatio uudistui 1.6.2017, minkä seurauksena kaikki virastot lakkautettiin ja näiden tilalle tuli neljä toimialaa: kasvatuksen ja koulutuksen toimiala, kaupunkiympäristön toimiala, kulttuurin ja vapaa-ajan toimiala sekä sosiaali- ja terveystoimiala. Kaupunkiympäristön toimialan rakennukset ja yleiset alueet -palvelukokonaisuus ja siellä tilat-palvelu huolehtii muun muassa rakennusten kiinteistön hoidosta, kunnossapidosta ja korjaamisesta sekä erilaisten sisäilmatutkimusten teettämisestä. Rakennusten kiinteistön hoidon valvonta sekä kunnossapidon järjestäminen kuuluvat tilat-palvelussa eri asiakkuusyksiköille. Isompien korjaushankkeiden rakennuttaminen, kuten perusparannushankkeet kuuluvat tilat-palvelussa hankeyksiköille.

Viimeisten vuosien aikana kaupunki on teettänyt sähköisen kiinteistö- ja tilausjärjestelmän mukaan erilaisia sisäilmaan liitettyjä kuntotutkimuksia yli 400 kappaletta vuodessa.



Tutkimusten valmistuttua päätetään, mitä korjauksia tehdään ja millä laajuudella niitä lähdetään toteuttamaan eri kohteissa. Kaupungilla korjaushankkeen koosta ja vaikeusasteesta riippuen sisäilmakorjauksia hoitavat joko kohteelle nimetty isännöitsijä tai hankkeelle erikseen nimetty projektipäällikkö hankeyksiköstä. Esimerkiksi yksittäisiä tiloja koskevissa kosteusvauriokorjauksissa, tiivistyskorjauksissa tai selkeissä teknisissä korjauksissa, esimerkiksi vesikaton korjauksissa, isännöitsijä on usein vastuussa korjaushankkeen läpiviennistä. Isännöitsijävetoisissa korjaushankkeissa haasteina on usein se, että meillä tilaajana ei ole välttämättä osaamista ohjata korjaussuunnitteluprosessia, ja lisäksi Helsingin kaupungilta puuttuu selkeä toimintamalli, miten suunnittelua tulisi pienissä sisäilmakorjauksissa ohjata.

Yksittäinen sisäilmakorjaushanke vaatii aina selkeät tavoitteet ja onnistuneen suunnittelun. Sisäilmakorjauksissa suunnittelun ohjauksen tavoitteena onkin varmistaa, että suunnittelussa korostuu vastuu ja ammattitaito. Hyvällä suunnittelun ohjauksella varmistetaan myös, että rakentamisen laatu on korkeatasoista.

Suunnittelunohjauksella tarkoitetaan tiedon, ohjeiden sekä määräysten kertomista korjaussuunnittelijalle siten, että hän pystyy niiden avulla suoriutumaan tehtävästään parhaalla mahdollisella tavalla (Uusi-Ilkainen 2011, 28).

## 1.1 Opinnäytetyön tarkoitus

Tämä YAMK-opinnäytetyö tehdään Helsingin kaupungin kaupunkiympäristön toimialan tilat -palvelun toimeksiannosta.

Toimin itse tällä hetkellä Helsingin kaupungilla johtavana sisäilma-asiantuntijana. Työhöni kuuluu muun muassa sisäilmaongelmaisten kohteiden sisäilmaprosessin johtaminen ja koordinointi sekä korjausten edistäminen yhdessä isännöitsijän kanssa. Tutkimusten valmistuttua me käymme isännöitsijän kanssa tutkimustulokset yhdessä läpi ja sovimme, mitä ja miten korjauksia lähdetään edis-

tämään. Tässä yhteydessä voidaan myös jo sopia tarvittavien korjaussuunnitelmien tilaamisesta. Tarvittavat korjaussuunnitelmat voi tilata joko sisäilma-asiantuntija tai isännöitsijä.

Isännöitsijävetoisissa sisäilman laatua parantavissa korjaushankkeissa Helsingin kaupungilta puuttuu yhteinen selkeä toimintamalli suunnittelun ohjaukseen sekä korjausprosessin eri vaiheisiin. Tämän hetken käytäntönä on, että suunnittelijalle kerrotaan tilausvaiheessa mitä korjauksia on tarkoitus tehdä ja millä laajuudella, ja tämän pohjalta suunnittelija lähtee tekemään tarvittavat suunnitelmat. Tarvittaessa suunnitelmia on voitu kommentoida suunnittelun aikana, mutta yleisesti suunnitelmia kommentoidaan vasta suunnitelmien ollessa lähes valmiita.

Käytännön työssäni olen huomannut sen, että yhteisen toimintamallin puuttumisen seurauksia pienemmissä sisäilmakorjaushankkeissa ovat olleet:

- Työmäärän lisääntyminen
- Suunnitelmien laadun vaihtelu
- Korjausten laadun vaihtelu
- Kustannusten nousu

Edellä esitetyn lisäksi myös Helsingin kaupungin sisäilmaohjelmassa yhdeksi kehityskohdaksi on nostettu juuri sisäilmakorjauksiin liittyvän suunnittelun kehittäminen.

Opinnäytetyön tarkoituksena on tarkastella korjaussuunnittelun suunnittelun ohjaukseen tilaajan kannalta ja luoda yhteinen toimintamalli kaupunkiympäristön toimialan käyttöön.

## 1.2 Opinnäytetyön tavoite ja rajaukset

Opinnäytetyön tavoitteena on luoda sisäilmakorjausten suunnittelun ohjaukseen yhteinen toimintamalli kaupunkiympäristön toimialan käyttöön. Toimintamallissa

on tavoitteena kuvata suunnitteluprosessin eri vaiheita, joita vähintään ovat: miten suunnitteluprosessi käynnistyy, miten suunnittelua ohjataan ja valvotaan, miten vertaillaan eri ratkaisuvaihtoehtoja sekä miten suunnitelmat hyväksytään.

Opinnäytetyöni käsittelee suunnittelun ohjauksen linjauksia sisäilmakorjaushankkeissa. Olen rajannut opinnäytetyöni koskemaan ainoastaan pieniä isännöitsijävetoisia sisäilmakorjaushankkeita, jotka koskevat palvelukiinteistöjä, kuten kouluja ja päiväkoteja. Työni ei tule käsittelemään esimerkiksi asuntotuotannon sisäilmakorjauksia.

### 1.3 Opinnäytetyön tutkimusmenetelmä

Olen opinnäytetyössäni pyrkinyt tunnistamaan korjaussuunnittelun suunnittelun ohjauksen kriittiset pisteet tilaajan näkökulmasta nimenomaan pienissä isännöitsijävetoisissa sisäilmakorjaushankkeissa. Opinnäytetyöni alkaa kirjallisuuskatsauksella ja olemassa olevan tiedon kartoittamisella. Lisäksi olen käyttänyt apuna teemahaastatteluja, koska siten olen pystynyt saamaan korjausprosessin eri osapuolilta lisää tietoa ja näkemystä mahdollisista ongelmakohtista ja jo toimivista asioista.

Toteutin opinnäytetyöni kvalitatiivisella tutkimusmenetelmällä, jossa olen kirjallisuuden ja teemahaastattelujen avulla tarkastellut suunnittelun ohjausta tilaajan näkökulmasta.

Kvalitatiivinen tutkimusote tarkoittaa laadullista tutkimusta. Laadullisessa tutkimuksessa käytetään usein apuna haastatteluja ja usein etsitään vastauksia kysymyksiin ”miksi” ja ”miten”. (RajatOn 2015)

Kvalitatiivinen tutkimusote soveltui parhaiten opinnäytetyöni tutkimusmenetelmäksi, koska siinä esitetään tutkimusongelma kysymyksinä, ei hypoteesina. Opinnäytetyöni tarkoituksena oli nimenomaan pyrkiä löytämään ratkaisu siihen, miten suunnittelun ohjausta tulisi tilaajan näkökulmasta kehittää ja toteuttaa.

Kvalitatiiviselle tutkimukselle on myös tyypillistä, että aineistoa kerätään muun muassa haastattelujen tai kirjallisuuden avulla (RajatOn 2015).

Kirjallisuuskatsauksessa kuvaan aluksi, mitä korjaushankkeella tarkoitetaan, sekä lisäksi kerron siihen liittyvistä eri osapuolista ja korjaushankkeiden priorisoinnista. Tämän jälkeen kerron, mitä tietoja olen kirjallisuudesta löytänyt koskien suunnittelun ohjauksen linjauksista korjaushankkeissa. Kirjallisuuskatsaukseen valitsin saatavilla olevasta aineistosta parhaiten valitsemiani tutkimusaiheeseen soveltuvia töitä. Osa kirjallisuuskatsauksessa mukana olevista töistä on AMK-tasoisia opinnäytetöitä, mutta näissä on kuitenkin mielestäni tuotu opinnäytetyöni kannalta keskeisiä asioita hyvin esiin.

Teemahaastattelujen avulla olen selvittänyt, mitä yhtenäisiä linjauksia suunnittelun ohjaukseen tarvitaan ja mitkä ovat kriittiset pisteet sisäilmakorjaushankkeissa erityisesti korjaussuunnittelun näkökulmasta. Teemakyselyn kohderyhmänä ovat olleet: kaupungin omat sisäilma-asiantuntijat, isännöitsijät ja hankesuunnittelun projektipäällikkö, joka on pitkään vastannut nimenomaan sisäilmakorjauksista. Lisäksi olen haastatellut ulkopuolisia konsultteja, muun muassa korjaussuunnittelijoita.

Keskeisiä kysymyksiä, joihin teemahaastattelujen ja kirjallisuuden avulla pyrin löytämään vastauksia ovat:

- Mitkä ovat korjaussuunnittelun suunnittelun ohjauksen kannalta kriittiset pisteet sisäilmakorjaushankkeessa?
- Miten tunnistaa sisäilmakorjaushankkeen vaativuus?
- Miten johtamisnäkökulma suunnittelun ohjaamisessa voidaan huomioida paremmin?
- Miten tunnistaa korjaussuunnittelijalta vaadittava osaaminen ja mahdolliset pätevyudet?

Kuvaan opinnäytetyössäni myös Helsingin kaupungin sisäilmatilannetta tällä hetkellä ja pyrin perustelemaan tällä, miksi valittu aihe on tärkeä ja ajankohtainen. Teemahaastattelut ja kirjallisuuden avulla löytämäni tieto ovat toimineet pohjana toimintamallille.

## 2 Korjaushankkeen kulku

Korjaushankkeella ja erityisesti sisäilmakorjauksilla tarkoitetaan koko rakennukseen, rakenteeseen, rakennuksen osaan tai rakennukseen kuuluvaan tekniseen järjestelmään, kuten ilmanvaihtoon, kohdistuvia korjauksia (Helsingin kaupunki 2020). Korjausten tavoitteena on poistaa tutkimuksissa havaittu sisäilma-ongelman aiheuttaja.

### 2.1 Korjaushanke

Korjaushankkeissa hankkeen toteuttamiseen tulee varata riittävästi aikaa ja tarvittavat resurssit. Korjaushankkeen aikana tulee huolehtia myös riittävästä tiedonkulusta. Tiedonkulkua olen käsitellyt laajemmin kappaleessa 2.4.

Rakennushankkeet ovat monimutkaisia, usein pitkäkestoisia, ja ne ovat useiden eri osapuolten välinen kokonaisuus. Periteisesti rakennusprosessi jaetaan tarveselvitys- hankesuunnittelu, rakennussuunnittelu, rakentamis- ja käyttöönotto-vaiheisiin. Monesti prosessin päävaiheet kuitenkin limittyvät aina jossain määrin keskenään, etenkin suunnittelu- ja rakentamisvaiheen osalta. (Leppänen 2016, 11)

Rakennushankkeessa hankkeen toteutukseen vaikuttavat hankkeen luonne, eli se onko kyseessä uudisrakentaminen vai korjausrakentaminen sekä kohteen laajuus, käyttötarkoitus ja sijainti. Yhteistä kaikille hankkeille on se, että niissä korostuu hyvä valmistelu ja suunnittelu. Maankäyttö- ja rakennuslainsäädännössä on kuvattu tilaajan velvollisuudet ja vastuut. (Ympäristöministeriö 2020, a)

Korjaushankkeen läpivieminen edellyttää yleensä monenlaista osaamista ja useita eri osapuolia. Korjaushanke eroaa uudisrakentamisesta etenkin siten, että korjattava rakennus tai yksittäinen tila ja sen käyttäjät asettavat keskeisiä reunaehdoja hankkeelle. (Ympäristöministeriö 2020, a) Esimerkiksi viranomaiset

voivat asettaa reunaehdoja korjaus- ja muutostöille myös, rakennuksen alkupe-  
räiset suunnitelmat, tutkimukset sekä korjaushistoria voivat asettaa omia reuna-  
ehdoja korjaushankkeelle.

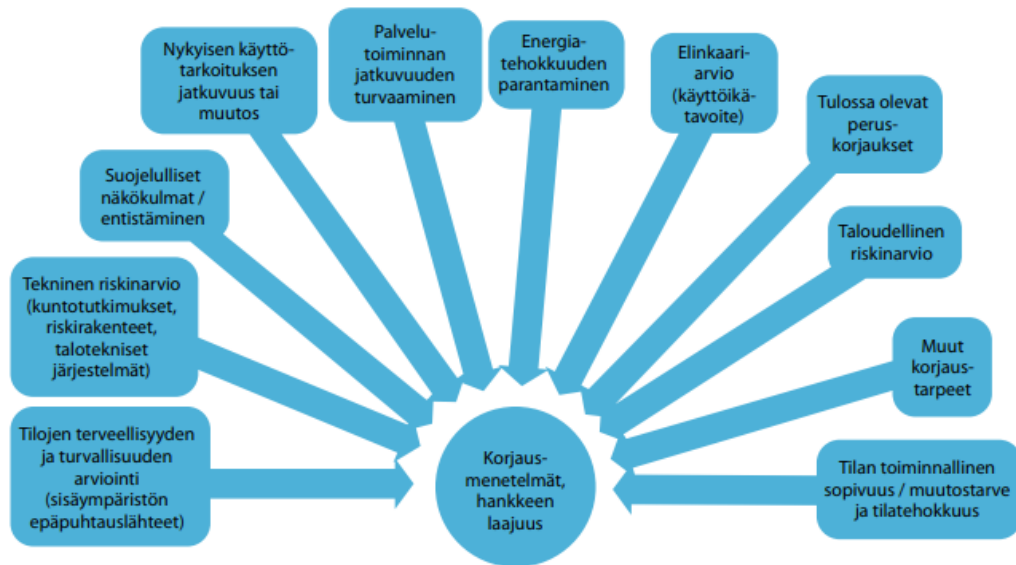
Kunnan rakennusvalvontaviranomainen valvoo rakentamista koskevia säännök-  
siä ja paikallisia velvoitteita. Rakennusvalvontaviranomaiseen kannattaakin olla  
yhteydessä heti hankkeen alkuvaiheessa. Rakennusvalvontaviranomaiselta  
saadaan tietoa muun muassa tulevan hankkeen luvanvaraisuudesta ja hank-  
keeseen liittyvistä muista reunaehdoista. Etenkin pienissä korjaushankkeissa  
kannattaa selvittää korjaustoimenpiteen luvanvaraisuus. (Ympäristöministeriö  
2020, a)

Korjaussuunnittelussa suunnittelun lähtökohtana ovat kohteen käyttötarkoitus ja  
tilaajan tarpeet ja tavoitteet. Suunnitteluvaiheessa selviävät pääosin myös  
hankkeen kustannukset, joten suunnittelun ja suunnitelmien laatuun kannattaa  
kiinnittää erityistä huomiota. (Ympäristöministeriö 2020, b)

Sisäilmakorjaushankkeissa hankkeen tavoitteet perustuvat erilaisiin kuntotutki-  
muksiin ja niissä havaittuihin ongelmiin. Rakennuksissa sisäilman laatuun vai-  
kuttavat monet eri tekijät, ja sisäilman laatua voivat heikentää esimerkiksi kos-  
teus- ja mikrobivauriot, rakenteista peräisin olevat ilmavuodot, materiaalipääs-  
töt, mineraalivillakuidut ja ilmanvaihdon toiminta. Jotta sisäilmakorjaukset pysty-  
tään toteuttamaan riittäväillä tiedoilla ja laajuudella, tulee myös kuntotutkimusten  
laatuun kiinnittää huomiota.

Sisäilmakorjauksille on myös ominaista, että ne voidaan joutua tekemään tila tai  
muutama tila kerrallaan. Yleensä sisäilmakorjausten yhteydessä ei ole mahdol-  
lista siirtää toimintaa kokonaan väistöön. Tällöin on erityisen tärkeää huolehtia  
riittävästä suojauksesta, koska purkutöiden ja rakentamisvaiheen aikana syntyy  
aina epäpuhtauksia, mikä on myös huomioitava suunnittelussa.

Kuvassa 1 sivulla 9 (Inari 2019, 35) on esitetty kosteus- ja mikrobivaurioituneen  
rakennuksen korjausmenetelmien valintaan vaikuttavia tekijöitä. Samat tekijät  
voidaan myös kohdistaa sisäilmakorjaushankkeelle.

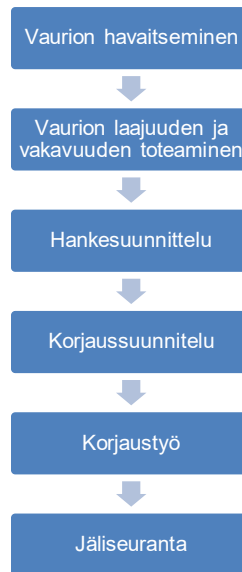


Kuva 1 Korjaushankkeessa korjausmenetelmien valintaan vaikuttavia tekijöitä (Lähde: Inari 2019, 35)

Kuten kuvasta 1 käy ilmi, korjausmenetelmän valintaan vaikuttavat muun muassa tilojen terveellisyys ja turvallisuuden arviointi sekä kuntotutkimukset ja suojelulliset näkökulmat. Myös tulossa olevat peruskorjaukset, muut korjaustarpeet tai tilojen sopivuus on tärkeitä huomioida, kun valitaan korjausmenetelmiä.

### 2.1.1 Sisäilmakorjauksen kulku

Marko Kumpulaisen rakennusterveysasiantuntijan (RTA) lopputyössä *projektin-omaiset sisäilmakorjaukset* on kuvattu sisäilmakorjauksen eri vaiheiden kulku sivulla 10 esitetyn prosessikuvan 2 mukaisesti. (Kumpulainen 2019, 8)



Kuva 2 Prosessikuva sisäilmakorjauksen eri vaiheista (prosessikuva: Riitta Harju, lähde: Kumpulainen 2019, 8)

Marko Kumpulaisen esittämän prosessin mukaan hankesuunnitteluvaiheessa tehdään tarvittava investointipäätös ja aloitetaan varsinainen korjaussuunnittelu. Ennen kuin suunnittelu aloitetaan, tulee määritellä suunnittelun organisointi, nimetä suunnittelun ohjausryhmä, sekä sovittava tarvittavasta tiedonvaihdosta ja yhteydenpidosta hankkeen eri osapuolien kesken. Varsinaisen suunnittelun aloituskokouksessa tulisi Kumpulaisen mukaan käydä vähintään läpi muun muassa seuraavat asiat: kohteeseen tutustuminen ja tietojen siirto, suunnittelun sisällön läpikäynti, suunnittelun laadunvarmistus, tarkennettu suunnittelu-aikataulu, kustannuspuite ja vastuut eri suunnittelijoiden kesken. (Kumpulainen 2019, 9,11)

Sisäilmakorjauksiin valittavilla tahoilla, kuten korjaussuunnittelijalla, valvojalla ja urakoitsijalla tulisi olla kokemusta sisäilmaongelmallisista kohteista sekä niiden korjaamisesta. Korjaustöiden aikana korjausten laatu voidaan varmistaa valvonnalla, katselmuksilla sekä erilaisilla mittauksilla. Ennen sisäilmakorjausten valmistumista ja loppukatselmusta olisi hyvä suorittaa tarvittavat tarkistusmittaukset, joilla varmistetaan, että korjaukset on tehty suunnitelmien mukaan. (Rakennusteollisuus 2017, 7-9)



### 2.1.2 Näkökulmia ja tavoitteita korjaushankkeissa

Kun rakennushanketta lähdetään viemään eteenpäin, on kaikkien tärkeää tietää, miksi hankkeeseen ryhdytään, mitä hakkeessa on tarkoitus tehdä, ja mitkä ovat kustannukset ja aikataulu. Nämä seikat on hyvä jo selvittää päätöksenteon varten jo ennen varsinaisen suunnitteluvaiheen käynnistämistä. (Leppänen 2016, 16)

Tilaajan ja rakennuksen käyttäjien kannalta on tärkeää, että kiinteistöstrategia ja kustannustavoitteet toteutuvat. Tätä kautta varmistetaan, että tilojen käyttävät saavat turvalliset ja terveelliset tilat, jotka vastaavat niille asetettuja tavoitteita ja aikataulua. (Herrainsilta 2017, 21)

Urakoitsija puolestaan toivoo korjaushankkeissa saavansa suunnittelijoilta toteutuskelpoiset suunnitelmat, jotka ovat virheettömiä sekä ristiriidattomia. Urakoitsijan näkökulmasta korjaushankkeen edetessä on erityisen tärkeää se, että suunnittelija pystyy reagoimaan työmaalla ilmeneviin ongelmiin ja tekemään nopeita korjausratkaisuja. (Herrainsilta 2017, 21)

Suunnittelijan näkökulmasta katsottuna heidän tavoitteenaan on saavuttaa hankkeen eri osapuolten kesken hyvä ja luottamuksellinen yhteistyö. Hyvän yhteistyö on perusta laadukkaille suunnitelmille. (Herrainsilta 2017, 21)

Jos asiaa katsotaan suunnittelun johtamisen kannalta, suunnittelun johtamisen voidaan sanoa olevan tulos- ja tavoitejohtamista. Suunnittelun johtamisen alussa tulee seurata asetettuja tavoitteita ja täsmentää ja päivittää niitä läpi koko korjaushankkeen. Suunnittelun johdon on hankkeen alkuvaiheessa kerättävä riittävä määrä lähtötietoja, ja hankkeen edetessä tulee suunnittelun johdon reagoida riittävän nopeasti vastaan tuleviin ongelmiin. Suunnittelun johtamisen tärkein tavoite on asettaa tavoitteet ja vaatimukset korjaushankkeelle. Tavoitteeseen päästään parhaiten sovittamalla eri suunnittelijoiden ja muiden asiantuntijoiden työt keskenään ja huomioimalla eri osapuolten tarpeet ja toiveet. Tarvittaessa tulee ajoissa ratkaista mahdolliset ristiriidat korjaushankkeeseen liittyen. (Herrainsilta 2017, 21)

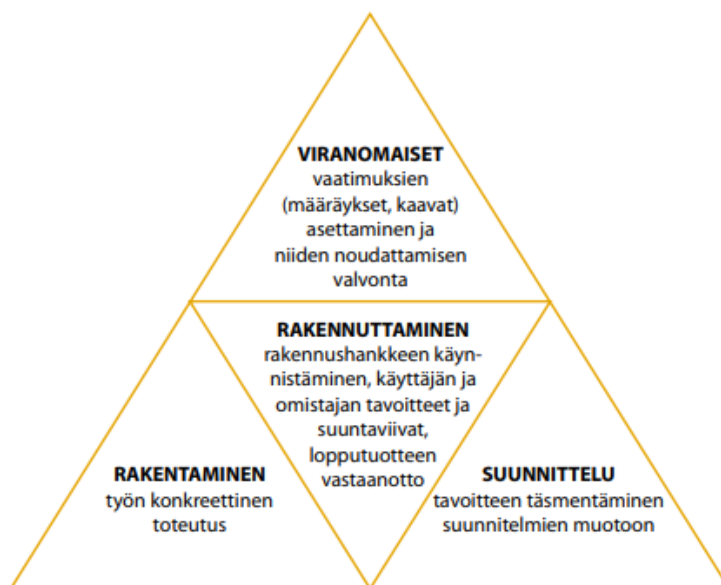
## 2.2 Korjaushankkeen osapuolet

Korjaushankkeille on ominaista, että siihen kuuluu useita eri osapuolia. Korjaushankkeen eri osapuolille tai tehtäville voidaan asettaa vaatimuksia koulutuksen, kokemuksen sekä ammattitaidon mukaan. Yleensä hankkeen laajuuden ja vaativuuden kasvaessa myös hankkeeseen osallistuvien lukumäärä kasvaa, sekä tehtävät voivat eriytyä. (Leppänen 2016, 13)

Korjaushankkeissa osapuolina ovat yleensä vähintään:

- tilaaja
- rakennuksen käyttäjät
- kuntotutkija
- korjaussuunnittelijat
- korjaustyömaan valvoja
- urakoitsija

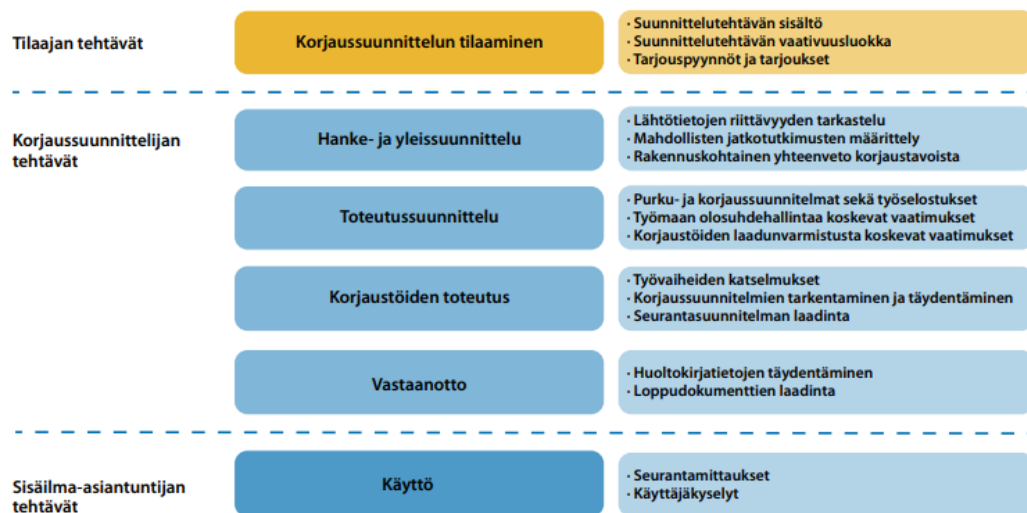
Korjaushankkeeseen osallistuville eri tahoille on määritelty eri tehtävät. Kuvassa 3 sivulla 13 (Inari 2019, 19) on määritelty eri tahojen tehtäviä korjaushankkeen eri vaiheissa.



Kuva 3 Eri osapuolten tehtävät korjaushankkeessa (Lähde: Inari 2019, 23)

Kuvasta 3 voidaan havaita, että rakennushankkeessa keskiössä on rakennuttaminen, ja siihen liittyvät konkreettisesti rakentaminen, viranomaiset ja suunnittelu.

Tilaaajan tehtävänä korjaushankkeessa on huolehtia, että tarvittavat korjaukset on suunniteltu ja toteutettu niille asetettujen määräysten ja säännösten mukaan. Yksi tilaaajan tärkeimmistä tehtävistä on tiedostaa, mitä suunnitelmia ja selostuksia tarvitaan korjaushankkeen toteuttamiseksi. Tilaaajan tulee myös määrittellä suunnittelijoiden ja asiantuntijoiden tehtävät heti hankkeen alkuvaiheessa. (Inari 2019, 21) Kuvassa 4 sivulla 14 (Inari 2019, 23) on esitetty tilaaajan sekä korjaussuunnittelijan ja sisäilma-asiantuntijan tehtävät hankkeen eri vaiheissa.



Kuva 4 Korjaushankkeen eri vaiheiden tehtävät (Lähde: Inari 2019, 23)

Korjaussuunnittelijan on hankkeen alkuvaiheessa varmistettava, että lähtötiedot ovat riittäviä korjaussuunnittelun aloittamiseksi. Tässä vaiheessa korjaussuunnittelijan on hyvä esittää tarve mahdollisille lisätutkimuksille.

### 2.3 Suunnittelijoiden pätevyysvaatimukset

Maankäyttö- ja rakennuslaissa (132/1999, MRL, 120 §) suunnittelua koskevat tehtävät on jaoteltu neljään eri vaativuusluokkaan. Eri vaativuusluokkien avulla pystytään määrittelemään suunnittelijan kelpoisuudelle asetetut vaatimukset. Yleisesti voidaan todeta, että mitä vaativampaa suunnittelua on tarve tehdä, sitä korkeampi koulutusaste ja pidempi työkokemus suunnitteluun liittyvistä tehtävistä vaaditaan. Maankäyttö- ja rakennuslain mukaiset vaativuusluokat eri suunnittelutehtäville ovat: vähäinen, tavanomainen, vaativa ja poikkeuksellisen vaativa. Kelpoisuusvaatimuksia on myös täsmennetty ympäristöministeriön ohjeessa (YM2/601/2015) rakennusten suunnittelijoiden kelpoisuudesta. (Inari 2019, 15)

## 2.4 Sisäilmakorjauksen onnistumisen kannalta keskeisiä asioita

Keskeinen tekijä sisäilmakorjaushankkeessa sen onnistumiselle on riittävä tiedonkulku sisäilmakorjausprosessin eri osapuolten välillä. Monesti suositetaan sitä, että sama tekijä toimisi niin kuntotutkijana kuin suunnittelijana, että valvojana. Tällöin varmistettaisiin se, että eri työvaiheissa ei tapahdu tietokatkoja. Tämä kuitenkin ei aina ole mahdollista.

Jos sama henkilö ei pysty laatimaan kaikkia tarvittavia dokumentteja, tulee tällöin erityisesti huolehtia riittävästä tiedonkulusta. Kuntotutkijan on hyvä esitellä kuntotutkimus ja sen sisältö suunnittelijalle. Suunnittelijan on puolestaan hyvä esitellä korjaussuunnitelmat kuntotutkijalle, jotta varmistutaan, että kaikki tutkimuksissa havaitut puutteet on huomioitu suunnitelmissa. Suunnitelmien valmistuttua on ne hyvä esitellä ennen töiden aloittamista tilaajalle, urakoitsijalle sekä työmaavalvojalle. Jos sisäilmakorjauksissa on jotain erityistä huomiota vaativia korjauksia, on niiden perusteet hyvä esitellä erityisen selkeästi.

Sisäilmakorjaushankkeissa hankkeen onnistuminen riippuu usein suunnittelijan ja urakoitsijan ammattitaidosta ja kokemuksesta. Myös tilaajan osaamisella on suuri merkitys. Työmaalla pitää noudattaa laadittuja suunnitelmia ja osata havainnoida ja puuttua selkeisiin suunnitelmavirheisiin. Sisäilmakorjauksissa korjaamisen tulee tapahtua hyvällä yhteistyöllä suunnittelusta korjaukseen ja valvontaan saakka. Sisäilmakorjauksille on myös ominaista, että osa suunnitelluista korjauksista ja niiden toteuttamismahdollisuuksista nähdään vasta työmaalla. Sisäilmakorjausten yhteydessä tulee kiinnittää myös huomiota laadunvarmistukseen ja korjausten onnistumisen seurantaan.

Sisäilmakorjaushankkeen aikana tulee huolehtia myös siitä, että rakennuksen käyttäjät tiedotetaan korjaushankkeesta ja sen kulusta. Onnistunut sisäilmakorjaushanke pystytäänkin pilaamaan, jos rakennuksen käyttäjät kokevat tiedottamisen riittämättömänä.

## 2.5 Korjaushankkeen priorisointi

### 2.5.1 Sisäilmaongelmien korjaamiseen liittyvät investoinnit, priorisointitarpeet ja päätöksenteko kunnissa -hanke

Vuonna 2021 on valmistunut selvitys *Sisäilmaongelmien korjaamiseen liittyvät investoinnit, priorisointitarpeet ja päätöksenteko kunnissa*. Hankkeen tavoitteena oli tarkastella ja tuottaa tietoa kunnissa käytössä olevista toimintamalleista liittyen sisäilmaongelmien korjaamisen priorisointiin ja päätöksentekoon. Tutkimushankkeen toteutuksesta vastasi Suomen Kuntaliitto ry:n, Terveystieteiden tutkimuskeskuksen (THL), ja Finnish Consulting Group Oy:n (FCG) muodostama konsortio. (Kero 2021, 4 ja 9)

Paavo Keron ym. selvityksen mukaan kaikissa kunnissa priorisoinnissa otetaan huomioon monia eri näkökulmia, ja priorisointiin vaikuttivat olennaisesti tilojen terveellisyys, käyttötarve, merkittävyys tulevaisuuden palveluverkossa, tekninen kunto ja ikä sekä talous. Sisäilmaongelmien todettiin olevan merkittävä priorisointiin vaikuttava näkökulma ja investointien priorisointijärjestystä voivatkin muuttaa todetut terveysvaikutukset. (Kero 2021, 36-37)

Pienissä ja keskikokoisissa kunnissa todettiin, että priorisoinnin haasteena on muun muassa poliittinen päättämättömyys ja hallintokuntien väliset erimielisyydet. Keskikokoisissa ja suurissa kunnissa priorisoinnin haasteena puolestaan olivat muun muassa kuntaliitoshistoria ja vaikuttaminen poliittisiin päättäjiin. Keskikokoisissa ja suurissa kunnissa poliittisiin päättäjiin vaikuttaminen on johdantanut huoleen, että ”eniten huutavat pärjäävät” ja myös hyötyvät investointien priorisoinnissa. (Kero 2021, 37)

Paavo Keron ym. selvityksessä nousi esiin myös sisäilmakohteiden priorisointiin liittyviä näkökulmia (Kero 2021, 38), jotka on koottu alle:

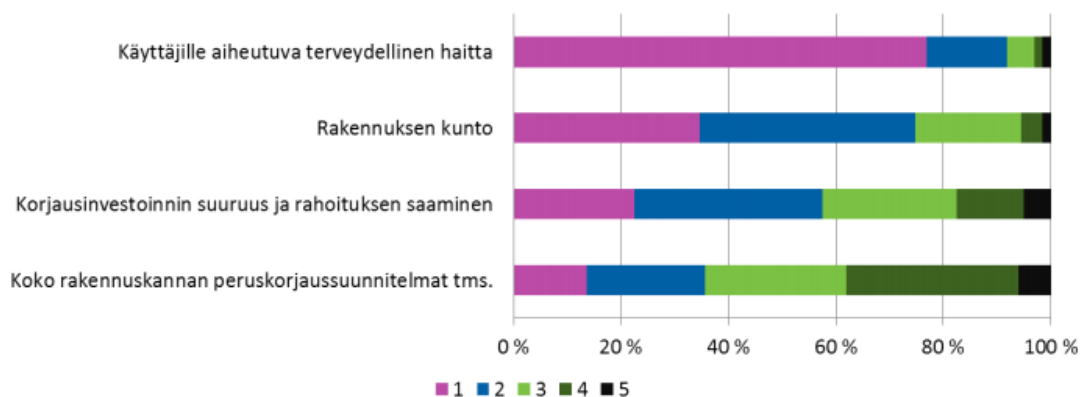
- *Lähtökohtana (sisäilmakohteiden priorisoinnissa) on se, pystytäänkö kiinteistölle hankkimaan väistötiloja, jos se ei ole mahdollista, kohteen kanssa pakko edetä heti*
- *Toistaiseksi rahaa on ollut niin hyvin saatavilla, että useampaa sisäilmakohdetta on voitu hoitaa samanaikaisesti (erityisesti väistötilojen näkökulmasta)*
- *Jos (sisäilmainvestointeja) pitäisi priorisoida, vaikuttaisi järjestykseen oireilun määrä, todetut vauriot (arvio sisäilmaongelman vakavuudesta, todettu vaikutus sisäilmaan), rakennuksen ikä sekä muut samanaikaisesti korjattavat asiat*
- *Sitä mukaan kun (sisäilmakohteet) ilmaantuvat, pyritään hoitamaan pois. Jos olisi monta yhtäaikaista kohdetta, priorisointiin vaikuttaisivat kustannukset ja palveluverkkopäätökset*
- *Ei olla jouduttu priorisoimaan sisäilmakohteita, mutta jos oltaisiin sellaisessa tilanteessa, mentäisiin terveysvaikutusten kautta*
- *Priorisoivat määreet (sisäilmainvestoinneille) samat kuin tavanomaisille investoinneille, esim. merkittävyys kaupungin toiminnoille sekä teknisten ongelmien vakavuus/vaativuus*
- *Kaikissa kunnissa toimii koordinoiva sisäilmaryhmä. Työryhmän näkemysten nähtiin vaikuttavan merkittävästi investointiesityksiin/päätöksiin. Useat kunnat raportoivat, että työryhmässä on mukana moniammatillinen asiantuntijaryhmä (mm. terveydenhuolto, kiinteistöhuolto ym.) ja ryhmän asiantuntemus nähtiin yleisesti hyvin tärkeänä tekijänä*

### 2.5.2 AVATER -hanke

Vuonna 2017 on valmistunut selvitys *Avaimet terveelliseen ja turvalliseen rakennukseen (AVATER) –yhteenvetoraportti* rakennusten kosteusvaurioiden ja sisäilmaongelmien ennalta ehkäisystä, ratkaisemisesta sekä käyttöä turvaavista toimenpiteistä. Hanke tehtiin Kuntaliiton, Terveiden ja hyvinvoinninlaitoksen (THL) sekä Tampereen teknillinen yliopiston (TTY) yhteistyönä. (Hyvärinen 2017, 2)

AVATER –yhteenvetoraportin mukaan suurimmalla osalla (70%) kunnista on käytössä toimintaohje sisäilmaongelmien selvittämiseen, mutta vain 33 %:lla

kunnista on ohjeistus tai yhtenäiset periaatteet jatkotoimenpiteiden määrittelyyn tai niiden kiireellisyyden arviointiin ja 25 %:lla kunnista on ohjeistus eri korjauskohteiden priorisointiin. Kuvassa 5 on esitetty korjaushankkeiden priorisoinnin perusteita eri kunnissa. (Hyvärinen 2017, 20)



Kuva 5. Priorisoinnin perusteet korjaushankkeissa (1=tärkein) (Lähde: Hyvärinen 2017, 20)

Kuten kuvasta 5 voidaan nähdä käyttäjille aiheutuva terveydellinen haitta nousi tärkeimmäksi priorisoinnin perusteeksi.



AVATER –yhteenvetoraportissa on annettu suosituksia terveydellisen merkityksen ja toimenpiteiden kiireellisyyden arviointiin. Alla olevaan luetteloon on koottu suosituksia. (Hyvärinen 2017, 23-24)

- *Terveydellisen merkityksen ja toimenpiteiden kiireellisyyden arvioinnin tulee perustua kokonaisvaltaiseen altistumisen arviointiin.*
- *Arvioinnissa tulee huomioida myös käyttäjien kokemat olosuhdehaitat, oireet ja sairastaminen. Koettujen haittojen, oireiden ja sairastavuuden poikkeava esiintyminen voi korostaa toimenpiteiden kiireellisyyttä.*
- *Ongelmia on tarkasteltava kokonaisvaltaisesti. Aina altistavia tekijöitä ei löydetä ja esimerkiksi koettua oireilua voivat selittää monet muut kuin sisäilmaan liittyvät tekijät (kuten henkilön muu elinympäristö, terveydentila, elämäntavat, stressi tai huono työilmapiiri). Tarvittaessa voidaan käyttää yksilökohtaisia ratkaisuja.*
- *Altistumisen arviointiin, toimenpiteiden määrittelyyn ja priorisointiin tarvitaan lisää ohjeistusta.*
- *Terveydellisen merkityksen ja kiireellisyyden arviointia tulisi tehdä asiantuntijaryhmässä, joka tuntee hyvin rakennuksen altistumisolosuhteet, rakennuksen käyttötarkoituksen ja -asteen sekä käyttäjien terveysnäkökohdat. Tämä voi olla esimerkiksi kuntotutkijan, terveystarkastajan ja lääkärin muodostama työryhmä.*
- *Samoin päätökset rakennukselle tehtävistä toimenpiteistä olisi suositeltavaa tehdä useamman tahon yhteistyönä niin, että asiantuntijat, jotka ovat perehtyneet rakennuksen altistumisolosuhteisiin ja käyttäjien terveyteen, ovat mukana päätöksenteossa ja/tai esittelemässä rakennuksen terveellisyyteen vaikuttavat seikat.*
- *Rakennusten kuntotutkimukset ovat tärkeä osa altistumisen arviointia ja niistä laadittujen raporttien on oltava käyttökelpoisia terveydellisen merkityksen arviota tekeväälle eli esimerkiksi terveystarkastajan ja lääkärin muodostamalle työparille.*
- *Lääkäreille tarvitaan lisää ohjeistusta ja koulutusta terveydellisen merkityksen arviointiin, sillä esimerkiksi työterveyslääkäreiden osaminen ja toimintatavat vaihtelevat paljon eri kunnissa.*
- *Kouluterveydenhuollon roolia tulee täsmentää.*

### 3 Suunnittelun ohjaus sekä johtaminen

Kaikissa rakennushankkeissa tulee kiinnittää huomiota huolelliseen suunnitteluun, koska suunnitteluvaiheessa tehdään keskeiset päätökset hankkeen sisällön, laajuuden ja kustannusten osalta. Hyvin hoidettu suunnittelu on avainasemassa pyrittäessä terveelliseen ja turvalliseen rakentamiseen. (Leppänen 2016, 30) Korjaushankkeessa suunnitteluvaihe voidaan jakaa kahteen eri osaan: suunnitteluun valmisteluun ja suunnittelun ohjaukseen (Kiinteistöliitto Pirkanmaa ry:n tekninen jaosto 2009, 10).

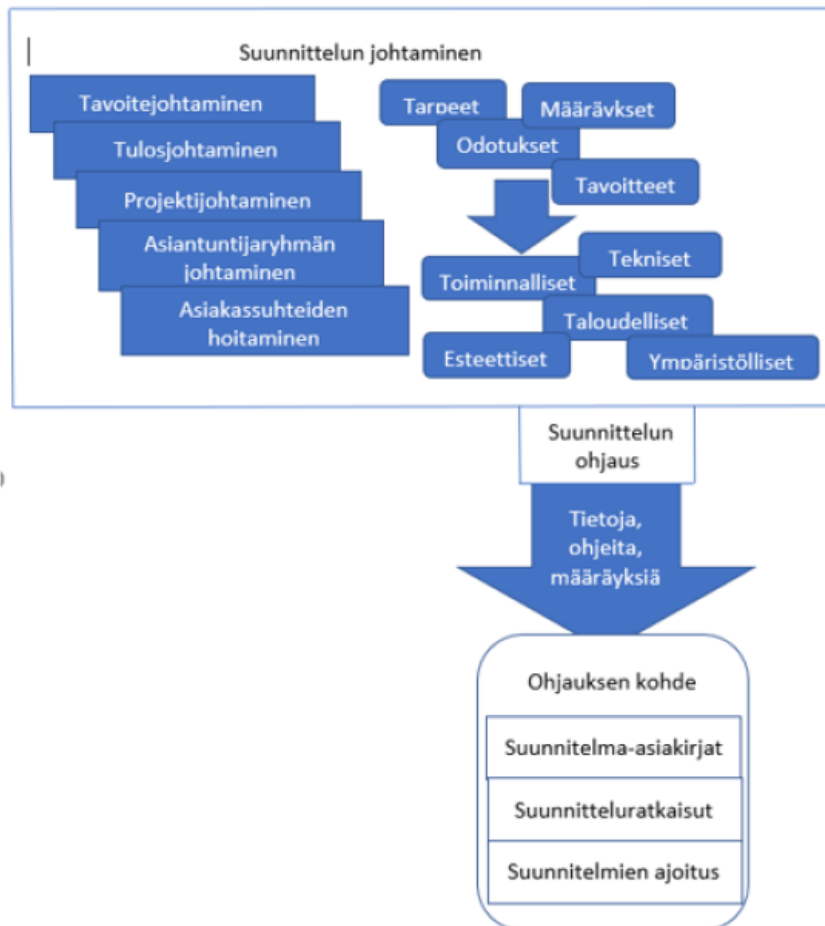
Suunnittelun ohjauksen tavoitteena on varmistaa, että suunnittelussa korostuu vastuu ja ammattitaito. Hyvällä suunnittelun ohjauksella varmistetaan myös, että rakentamisen laatu on korkeatasoista. Suunnittelun ohjaus voidaan karkeasti jakaa kuuteen eri vaiheeseen:

- (1) Suunnittelun käynnistyminen (tavoitteet ja aikataulu)
- (2) Suunnittelun ohjaus ja valvonta (suunnittelukokoukset ja valvonta)
- (3) Mahdollisten ratkaisuvaihtoehtojen vertailu (päätos suunnitteluratkaisusta)
- (4) Suunnitelmien ja tavoitteiden vertailu (toiminnallisuus, laatutaso, kustannukset, aikataulu- ja rahoitussuunnitelmat)
- (5) Suunnitelmien hyväksyminen (muutokset, ristiriidattomuus)
- (6) Tarvittavien viranomaislupien hankkiminen (mm. rakennuslupa)

Korjaushankkeessa suunnittelun ohjauksen tarkoituksena on varmistaa, että suunnitteluprosessi johtaa asetettuihin tavoitteisiin. Suunnittelunohjauksella tarkoitetaan tiedon, ohjeiden sekä määräysten kertomista korjaussuunnittelijalle siten, että hän pystyy niiden avulla suoriutumaan tehtävästään parhaalla mahdollisella tavalla. (Uusi-Ilkainen 2011, 28)

Johtamisnäkökulmasta suunnittelun ohjaus on tulos- ja tavoitejohtamista sekä projekti-johtamista. Näissä johtamismalleissa riskien hallinta nousee keskeiseen asemaan. Suunnittelunohjaus on myös asiakassuhteiden ja asiantuntijaorgani-

saation hoitamista. Suunnittelunohjauksen tavoitteena on ohjata ja johtaa suunnittelijoita tavoitteiden mukaisten, keskenään yhteensopivien suunnitteluratkaisujen saavuttamiseksi. (Uusi-Ilkainen 2011, 28) Kuvassa 6 (Mehr 2019,18) on esitetty esimerkki suunnittelun ohjauksen ja johtamisen tehtäväkentästä



Kuva 6 Suunnittelun ohjauksen ja johtamisen tehtäväkenttä (Lähde: Mehr 2019,18)

Suunnittelun ohjauksen ja johtamisen erot voidaan karkeasti erotella siten, että ohjauksella tarkoitetaan suunnitteluprosessin ohjausta kohti tavoitteita sekä hankkeen tavoitteiden määrittelyä. Suunnittelun johtamisen puolestaan voidaan ajatella tarkoittavan suunnittelun toteutusta ja koordinointia kohti hankkeelle asetettuja tavoitteita. (Leppänen 2016, 31) Korjaushankkeessa tilaajan tulee määrittellä hankkeen vastuut suunnittelun ohjauksen eri vaiheissa.

Naser Mehrin AMK-insinööriyössä *Korjauskohteen suunnittelun ohjaus* on teemahaastattelujen avulla kerätty tietoa muun muassa suunnittelun ohjauksesta työmailla sekä kartoitettu, mitkä ovat suunnittelun ohjauksen ongelmakohtia. Haastattelujen perusteella korjausrakentamisessa lähtötietojen tarkkuutta pidettiin oleellisena tekijänä. Usein suunnittelijoilla voi hankkeen alkuvaiheessa olla puutteelliset lähtötiedot rakennuksen nykykunnosta. Yleensä korjaushankkeissa vasta purkutöiden alettua tai niiden jälkeen tarkentuu, minkälaista suunnittelua tarvitaan. Tästä syystä usein voidaan joutua tarkentamaan tai muuttamaan suunnitelmia työmaan ollessa jo käynnissä. Usein voi tilanne olla se, että suunnittelija on suunnitelmien valmistuttua siirtynyt jo työskentelemään uuden hankkeen parissa. Tällöin suunnittelija voi joutua laatimaan tarvittavat suunnitelmat nopeasti muiden töidensä ohella, koska käynnissä olevalla työmaalla ei ole aikaa odottaa suunnitelmia. Tämä puolestaan voi johtaa siihen, että työmaalla ollaan tyytymättömiä suunnitteluun sekä suunnitelmiin. (Mehr 2019, 43)

Ratkaisuina edellä esitettyyn ongelmaan Mehr nostaa insinööriyössään suunnittelutoimistojen ja resurssien varmistamisen ja sitouttamisen meneillään olevaan korjaushankkeeseen. Insinööriyössä korostetaan sitä, että korjaushankkeen kannalta on olennaista, että asiat etenevät sujuvasti. Tämä tarkoittaa sitä, että on panostettava suunnittelijoiden läsnäoloon ja suunnitelmien yhteensovittamiseen. Korjaushankkeen alkuvaiheessa tähän tulisi varata riittävästi aikaa ja ammattimaista väkeä. (Mehr 2019, 44)

### 3.1 Suunnittelun ohjauksen merkitys

Tänä päivänä korjaushankkeissa odotukset suunnittelun ohjaukselle ovat kasvaneet. Suunnittelun ohjauksella on myös suuri vaikutus hankkeen onnistumisen kannalta.

Jotta korjaushankkeessa päästään sille asetettuihin tavoitteisiin, tulee suunnittelun ohjauksen olla aktiivista ja sen tulee toimia heti hankkeen alusta alkaen. Tavoitteisiin pääsemiseksi suunnittelun ohjauksessa on myös keskityttävä hank-

keen eri suunnitteluratkaisuihin, asiakirjojen sisältöön sekä asiakirjojen ajoitukseen ja eri suunnitteluratkaisujen kustannus- ja ylläpitovaikutuksiin. Jotta korjaushanke voidaan toteuttaa ja saada valmiiksi suunnitellussa ajassa tulee aikataulun hallintaan myös kiinnittää huomiota. Suunnittelun osalta ajallinen ohjaus perustuu laaditun suunnittelu-aikataulun valvontaan ja ohjaamiseen. (Suominen 2020, 10-11)

Jos suunnittelun ohjaus epäonnistuu sen seurauksena voi olla aikatauluviivettä, sekavuutta, virheitä ja riitoja. Hyvä suunnittelun ohjaus edellyttää, että korjaushankkeessa kaikki osapuolet tekevät yhteistyötä. Lisäksi korjaushankkeissa suunnittelun ohjaus vaatii vuorovaikutuskykyä, luovuutta sekä ratkaisukeskeisyyttä. Onnistunut suunnittelun ohjaus poikii yleensä onnistuneen korjaushankkeen ja päinvastoin. (Mehr 2019, 48)

Usein korjaushankkeissa lähdetään etenemään liian kireällä aikataululla, jolloin se vaikuttaa negatiivisesti korjausten suunnitteluun. Usein suunnittelijoiden työ lähtee liikkeelle siitä, että he selvittävät tilaajan ja käyttäjien tavoitteet ja lähtötiedot sekä tunnistaa ja määrittelee suunnittelun perustan. (Mehr 2019, 49)

Juhani Kiiraksen *Projektinjohtaminen ja muita palvelumuotoja* -kirjan (Kiiras 2019, 77) mukaan projektinjohtohankkeissa toteutuneet erimielisyystapaukset koskevat yleensä:

- suunnitelmien keskeneräisyys ja ohjauksen puutteet
- yhteistoiminnan epäonnistuminen
- hankkeen epäonnistunut pilkkominen
- sopimustekniikan puutteet

Lisäksi edelle esitettyjen lisäksi usein erimielisyyksien taustalla havaittiin olevan suunnittelun ohjauksen heikkoudet tai suunnittelun ohjauksen puuttuminen. (Kiiras 2019, 77)

### 3.2 Lähtötietojen selvittäminen suunnittelun ohjauksen tueksi

Sisäilmakorjauksissa on olennaista selvittää lähtötiedot, jos halutaan korjaushankkeen onnistuvan suunnitelmien mukaisesti. Jos kaikki lähtötiedot eivät ole selvillä, voi niiden puutteellisuus aiheuttaa hankkeen aikana yllättäviä vaikeuksia. Lähtötietoihin kuuluu kuntotutkimusten lisäksi myös tilaajan vaatimukset ja odotukset korjaushankkeeseen liittyen. Korjaushankkeissa tulee olla hyvissä ajoin tiedossa isot linjanvedot, koska niillä voi olla vaikutusta korjauksen onnistumiseen. Korjaushankkeen laadun kannalta tilaajan pitää osata kertoa ja tarkentaa omat vaatimukset heti hankkeen alussa. (Mehr 2019, s. 44)

Erityisesti kun korjataan vanhoja rakennuksia, lähtötietojen taso ja laajuus saattavat vaihdella. Lisäksi vanhoihin rakennuksiin on vuosien aikana kohdistettu eri asteisia korjaustoimenpiteitä, eikä näistä välttämättä ole saatavilla korjausdokumentteja tai tietoja. (Herrainsilta 2017, 25) Sisäilmakorjaushankkeissa tilaajan olisi hyvä yrittää saada mahdollisimman paljon tietoa aiemmista korjaustoimenpiteistä, jotta saataisiin mahdollisimman kattavasti lähtötietoja.

### 3.3 Suunnittelun johtaminen ja koordinointi korjaushankkeessa

Korjaushankkeissa suunnittelua ja suunnittelun johtoa tarvitaan myös pienemmissä hankkeissa, joissa ei tarvita rakennuslupaa tai pääsuunnittelijaa. RT-kortin *Suunnittelun johtaminen korjaushankkeessa* (RT 13-11120, 2) mukaan suunnittelujohdon tehtäviä ovat:

- varmistaa suunnittelutyön eteneminen
- muodostaa osatehtävistä tekijänsä motivoivia työkokonaisuuksia
- ottaa huomioon kunkin suunnittelijan ammattitaito, kokemus ja henkilökohtaiset ominaisuudet
- varmistaa hankekohtaisen laatusuunnitelman laatiminen
- ylläpitää toimivalla viestinnällä vuorovaikutusta ja työtyytyväisyyttä

Korjaushankkeessa johtamisen keinoin varmistetaan myös, että (RT 13-10860, 4)

- osapuolten tarpeet, tavoitteet ja toiveet otetaan huomioon sekä mahdolliset ristiriidat ratkaistaan,
- hankkeen alussa asetettuja tavoitteita seurataan ja täsmennetään koko hankkeen ajan,
- asiantuntijoiden työt sovitetaan yhteen liiketoiminnallisesti kannattavalla tavalla,
- suunnitelmakokonaisuudesta tulee kattava ja ristiriidaton,
- suunnittelun laajuus, kokonaiskustannukset ja laatutaso sekä itse suunnittelutyö
- pysyvät määritetyissä puitteissa

Korjaushankkeissa suunnittelujohdon tulee ohjata suunnitteluryhmää ja varmistua siitä, että myös muuttuvat tavoitteet otetaan suunnittelutyössä huomioon. Suunnittelujohdon tulee myös seurata hankkeen kehitystä ja varmistua siitä, että suunnitteluvaiheesta toiseen siirtyminen tapahtuu hallitusti. Erityisesti korjausrakentamisessa eri suunnitteluvaiheiden riskit voivat ilmetä uusien tietojen tuomina muutostarpeina. Suunnittelujohdon ohjausmetodiikkaa on kuvattu kuvassa 7. (RT 13-11120, 9)



Kuva 7 Suunnittelujohdon ohjausmetodiikka (Lähde: RT 13-11120, 9)

Suunnittelujohdon tulee ennakoida projektin aikana syntyvää koordinoitintarvetta ja varmistaa, että kaikki asiat tulee huomioiduksi eri suunnitteluvaiheiden määrittelyssä. Korjaussuunnittelussa suunnittelijoiden tehtävien, aikataulun ja suunnitelmien yhteensovittaminen on jatkuva prosessi. (RT 13-11120, 9)

Korjausrakentamisessa suunnitelmien täydentäminen ja muuttaminen urakan aikana on tyypillistä. Suunnittelujohdon tuleekin varmistaa säännöllisesti korjaushankkeen kuluessa seuraavat asiat: uudet tiedot ovat suunnittelijoiden tiedossa ja käytettävissä, suunnitteluresurssien riittävyys ja suunnitelmien eheys säilyvät. (RT 13-11120, 9)

### 3.4 Suunnittelun ohjauksen merkitys sisäilmakorjauksissa

Sisäilmakorjauksissa on oleellista tietää mitä lähdetään korjaamaan ja millä laajuudella. Tarvittaessa tulee yhteen sovittaa eri taloteknisten järjestelmien toiminta, ja näiden lisäksi tulee kiinnittää huomiota rakenteiden kuntoon ja ominaisuuksiin sekä muihin sisäilman laatuun vaikuttaviin epäpuhtauksiin.

Sisäilmakorjausten suunnittelun alkuvaiheessa tilaajan tulee määrittellä suunnittelijoille tavoitteet, joihin korjauksilla tulee pyrkiä. Sisäilmakorjauksissa tulee kiinnittää erityistä huomiota sisäilmasto-olosuhteisiin ja erilaisiin riskitekijöihin vaikuttaviin seikkoihin.

Tilaajan tehtäviin kuuluu edesauttaa, että asetettuihin tavoitteisiin johtavat ratkaisut löytyvät ja, että ne ovat toteutettavissa. Tilaajan tulee myös varmistaa, että tavoitteet ovat kaikille suunnittelijoille selvät. Tarvittaessa tilaajan tulee myös edellyttää suunnittelijoilta puhtauden- ja kosteudenhallinnan periaatteiden sisällyttämistä suunnitelmiin sekä työselostukseen. (Pahlman 2017, 15)

Sisäilmakorjauksissa tilaajan on hyvä miettiä etukäteen, voidaanko korjauksen jälkeen sisäilmasto-olosuhteille asettaa numeerisia tavoitearvoja tai muita todennettavissa olevia tavoitteita. Erilaisten tavoitearvojen tai muiden todennettavissa olevien tavoitteiden asettamisen etuna on se, että tilaaja pystyy korjausten



jälkeen varmistamaan, onko haluttuun lopputulokseen päästy. Jos edellä mainittuja tavoitteita halutaan sisällyttää suunnitelmiin ja muihin suunnitteluasiakirjoihin, tulee tilaajan tuoda nämä tavoitteet myös suunnittelijoille tiedoksi. Tavoitteista ja tavoitearvoista on myös hyvä käydä keskustelua suunnittelun edetessä, jotta saadaan yhteinen näkemys siitä, että tavoitteet ovat myös saavutettavissa.

### 3.5 Suunnitteluvaiheet

Tilaajan tulee valita korjaushankkeen vaativuuden mukaan korjaushankkeelle tarvittavat suunnittelijat. Suunnitteluvaiheen alkaessa tulee suunnittelijan laatia tarvittavat suunnitelmat saamiensa lähtötietojen ja tilaajan korjaushankkeelle asetettujen tavoitteiden perusteella.

Suunnittelun ohjauksen kannalta on oleellista suunnittelijoiden tehtävien täsmentäminen ja suunnittelijoiden roolin selkeyttäminen. Huolellinen suunnittelu on jokaisessa korjaushankkeessa hankkeen aloittamisen edellytyksenä, sillä suunnitteluvaiheessa tehdään keskeiset päätökset hankkeen sisällön, laajuuden ja kustannusten osalta. (Suominen 2020, 9).

Korjaushankkeissa suunnittelu jaetaan yleensä kolmeen eri vaiheeseen hankesuunnittelun jälkeen. Vaiheet ovat ehdotussuunnittelu, yleissuunnittelu ja toteutussuunnittelu. Suunnitteluvaihe on yksi keskeisimmistä korjaushankkeen laatuun vaikuttavista tekijöistä. Suunnitteluratkaisuilla on merkitystä korjaushankkeen onnistumiselle, koska suunnitteluratkaisut voivat merkittävästi heijastua hankkeen talouteen. (Leppänen 2016, 19)

Korjaushankkeissa ensimmäisenä laaditaan ehdotussuunnitelmat, joissa esitetään tavoitteenmukaisia yleispäteviä ratkaisuja. Ehdotussuunnitelmissa voidaan esittää myös erilaisia vaihtoehtoisia toimintamalleja. Vaihtoehtoisia toimintamalleja voidaan vertailla niiden soveltuvuuden, toimivuuden ja kustannusten perusteella. (Pahlman 2017, 18)

Seuraavana laaditaan yleissuunnitelmat, joissa tehdään täsmennyksiä ehdotussuunnitelmiin. Yleissuunnitelmat voivat sisältää erilaisia teknisiä ja järjestelmällisiä ratkaisuja. Yleissuunnittelun lopputuloksena saadaan korjaushankkeelle toteuttamiskelpoiset suunnitelmat. Tässä vaiheessa tilaajan tulee valita parhaiten soveltuvat suunnitelmat. Tarvittaessa yleissuunnitelmia voidaan käyttää rakennuslupahakemuksen liitteinä. (Pahlman 2017, 18)

Viimeisenä vaiheena on laatia hyväksytyyn yleissuunnitelman pohjalta varsinaiset toteutussuunnitelmat. Toteutussuunnitelmien tarkoituksena on estää urakka- vaiheessa sellaisia virheitä tai puutteita, jotka voivat johtaa myöhemmin uusiin korjaustarpeisiin. (Pahlman 2017, 18) Tarvittaessa toteutussuunnitelmia tulee tarkentaa työmaalla.

Tilaajan tulee ohjata ja valvoa suunnittelijoiden työtä eri suunnitteluvaiheissa. Lisäksi tilaajan tulee varmistaa suunnittelijoilta, että heillä on käytettävissä tarvittavat lähtötiedot ja että sisäilmakorjauksen tavoitteet ovat heillä tiedossa. Sisäilmakorjauksissa suunnitteluvaiheessa varmistetaan se, että suunnitelmissa ja valituilla toteutusratkaisuilla päästään haluttuun lopputulokseen ja saadaan taattua käyttäjille terveelliset ja turvalliset tilat.

Tilaajan tulee hankkeen alkuvaiheessa määritellä, miten suunnitelmien tarkastaminen toteutetaan, mitkä ovat tarkastuksen toimintatavat, ja miten eri erikoissuunnittelijoiden tekemät suunnitelmat vertaillaan ristiriitaisuuksien välttämiseksi.

Tilaajan tulisi tarkastaa suunnitelmat yhdessä suunnittelijan kanssa. Mahdolliset huomautukset ja puutteet suunnitelmissa tulisi kirjata ylös sekä miettiä samalla vaihtoehtoisia ratkaisuja ja toimenpiteitä. Tarkastuksen jälkeen suunnittelija korjaa suunnitelmat ja tarvittaessa pidetään uusi tarkastuskierros. (Herrainsilta 2017, 35) Korjaushankkeessa kaikki hankkeen osapuolet hyötyvät huolellisesta ja laadukkaasti toteutetusta suunnittelusta.

### 3.6 Suunnitelmien muuttaminen ja suunnitelmapuutteiden vaikutus

Ossi Konielin diplomityön *Suunnittelun ohjausmenetelmän kehittäminen toteutussuunnittelun hukkan eliminoiniseksi* mukaan suunnittelun edellytykset käsittävät kokonaisuudessaan (Koniel 2019, 8):

- Edeltävät suunnittelutehtävät – edeltävien tehtävien oltava tehty ennen työn aloitusta.
- Odotukset ja vaatimukset – suunnittelu edellyttää asiakkaan odotusten ja vaatimusten huomioimista, sillä suunnittelussa on pohjimmiltaan kyse asiakkaiden vaatimusten kääntämisestä tekniseen suunnitteluratkaisuun.
- Keskustelu – suunnitteluprosessi edellyttää jatkuvaa ja avointa keskustelua.
- Päätökset – päätöksiä on tehtävä jatkuvasti, sillä ovat osa suunnitteluprosessia.
- Resurssit – varmistettava suunnittelutehtävään riittävää resursointia ja osaamista.
- Menetelmät ja työkalut – Suunnittelutyössä on oltava toimivat ja yhteensopivat menetelmät ja työkalut

Puutteet edellä esitetyissä edellytyksissä voivat usein aiheuttaa suunnitelmapuutteita- ja viivästyksiä. Suunnittelun sisältämä epävarmuus voi usein olla merkittävä tekijä puutteellisille suunnittelun edellytyksille. (Koniel 2019, 8)

Jos suunnitelmiin tehdään muutoksia, niiden eheyden hallinnan merkitys korostuu. Erityisesti, jos samanaikaisesti tehdään eri erikoissuunnittelijoiden toimesta suunnitelmia, tulee suunnittelun johdon selvittää ja arvioida, miten muutokset vaikuttavat muihin suunnittelijoihin. Suunnittelun johdon tulee pitää huolta riittävästä sekä oikeasta tiedon kulusta, jotta tehdyt muutokset eivät aiheita ristiriitaisuuksia muihin suunnitelmiin. Tässä hyvänä käytäntönä on pidetty suunnitelmien ristiin vertailupalavereita. (Herrainsilta 2017, 23)

Suunnittelun johdon tulee seurata suunnittelutilannetta ja olla valmiina täsmentämään tai muuttamaan valittuja menettely- ja korjaustapoja. Korjaus- ja suunnit-

teluprosessin aikana voi myös henkilöstö muuttua; tällöin suunnittelujohdon tulee varmistaa, että uudet suunnittelijat ja työmaan henkilöstö saavat tiedon suunnittelun lähtötiedoista ja tavoitteista. (Herrainsilta 2017, 23)

Yleensä mahdolliset suunnitelmapuutteet selviävät vasta työmaalla, kun korjaustoimenpiteitä ollaan aloittamassa. Suunnitelmapuutteista johtuvat häiriöt voivat vaikuttaa huomattavasti työmaan toimintaan, koska suunnitelmapuutteet voivat aiheuttaa muun muassa aikataulullisia ongelmia. Kun työmaalla lähdetään kirimään aikataulua kiinni, saatetaan siellä toteuttaa korjauksia ”omilla” suunnitelmilla, joista suunnittelijalla, tilaajalla tai valvojalla ei ole mitään tietoa.

Suunnittelujohdolle suunnitelmapuutteet tarkoittavat lisää töitä. Yleensä suunnitelmapuutteiden takia joudutaan pitämään ylimääräisiä suunnittelukokouksia sekä huolehtimaan uusien muutossuunnitelmien tekemisestä. (Herrainsilta 2017, 28) Tilaajan tulee aina nähdä uudet muutossuunnitelmat ja hyväksyä ne. Suunnittelutehtäviä voi selventää painottamalla, että päätökset tehdään ajoissa sekä määrittelemällä rakennuksen laajuus ja vaatimukset (Koniel 2019, 9).

### 3.7 Suunnitelmien aikataulut ja ohjaaminen

Keskeinen osa suunnittelun johtamista on oikein mitoitettu ja ohjattavissa oleva aikataulu. Kun suunnittelulle lähdetään laatimaan aikataulua, olisi hyvä määrittää hankkeen välitavoitteet ja niiden aikataulu. Jos eri vaiheita ei mitoiteta eri osatehtävien vaatimien resurssien ja työajan menekkien mukaan, on todennäköistä, että hankkeen aikana syntyy vaikeuksia aikataulun ja resurssien hallitsemisessa. Suunnittelun laadun ja onnistumisen keskeinen tekijä on suunnitteluai-kataulun pätevyys. Suunnittelun kokonaisaikataulussa tulee huomioida tehtävän laajuus ja tämä tulee huomioida riittävän pitkänä suunnitteluai-ka. Suunnittelu-ai-kataulu tulisi myös sovittaa yhteen hankkeen hankinta- ja rakennusaikataulun kanssa. Suunnittelun johtamisessa ja ohjauksessa tulisi panostaa erityisesti ai-kataulun toteuttamisen kannalta keskeisiin ja kriittisiin tehtäviin. (Suominen 2020, 19-20)

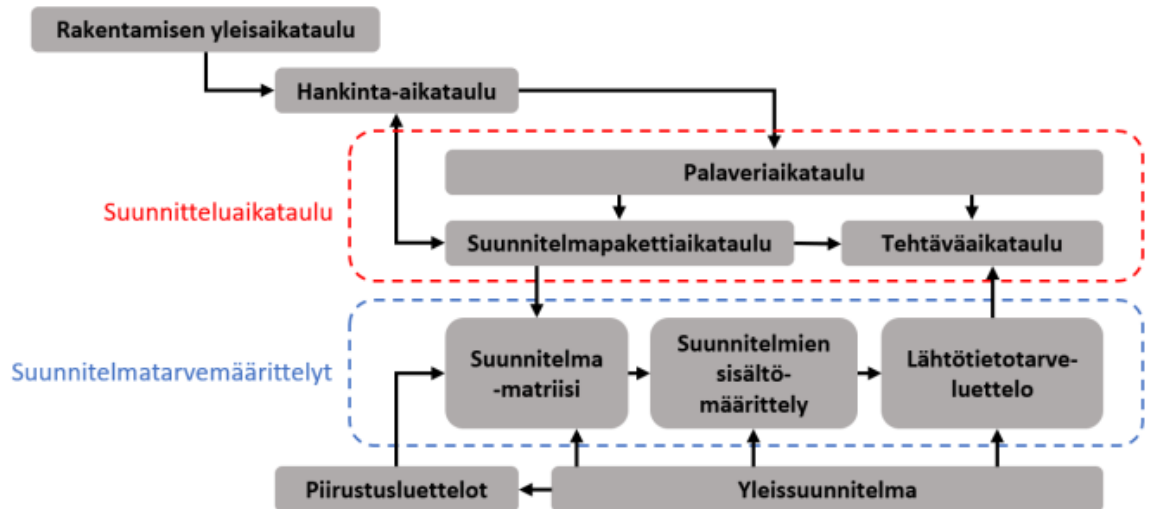
Ossi Konielin diplomityössä on esitetty, että toteutussuunnittelussa suunnittelu-aikataulu koostuu kolmesta eri aikataulusta (Koniel 2019, 56-57):

- palaveriaikataulu. Suunnittelu-aikataulun ylin taso, joka sisältää ajankohdat hankkeen säännöllisistä palavereista ja kokouksista.
- suunnitelmapakettiaikataulu. Suunnittelu-aikataulun keskimäinen taso, joka sisältää ajankohdat suunnitelmapakettien ja niistä koostuvien hankintapakettien suunnittelulle.
- tehtäväaikataulu. Suunnittelu-aikataulun keskeisin työkalu, joka sisältää osapuolten lähtötieto-, yhteensovitus- ja päätöstarveajankohdat. Sisältää myös tehtävien toteuttamisen seurannan

Diplomityön mukaan suunnitelmatarvemäärittely puolestaan koostuu kolmesta eri tekijästä (Koniel 2019, 56-57):

- suunnittelumatriisi. Erittelee mitä suunnitelma-asiakirjoja tarvitaan mihinkin suunnitelma- ja hankintapakettiin.
- suunnitelmien sisältömäärittely. Kuvaa suunnitelmamatriisissa eriteltyjen suunnitelma-asiakirjojen sisältövaatimukset ja tarkkuustaso suunnittelualoittain hankintaa ja tuotantoa varten.
- lähtötietotarveluettelo. Erittelee suunnitelmien sisältömäärittelyn perustella esiin nousseet osapuolten lähtötieto-, yhteensovitus- ja päätöstarpeet

Diplomityössä on havainnollistettu suunnittelun ohjausmenetelmän työkalut ja niiden lähtökohdat sekä niiden väliset riippuvuudet on esitetty kuvan 8 avulla, joka on esitetty sivulla 32 (Koniel 2019, 56).



Kuva 8 Suunnittelun ohjausmenetelmän työkalut ja lähtökohdat (Lähde: Koniel 2019, 56).

Kuvan 8 perusteella ohjausmenetelmät voidaan jakaa suunnittelun aikataulun ja laadun ohjaukseen. Suunnittelu-aikataulu on keskeinen työkalu suunnittelun aikataulun ohjauksessa, ja puolestaan suunnitelmatarvemäärittely on keskeinen työkalu laadun ohjauksessa. (Koniel 2019, 56).

### 3.8 Kustannukset

Korjaushankkeessa tulee hallita kustannukset, jotta hanke pystytään viemään läpi sille asetussa budjetissa. Korjaushankkeessa kustannuksia pystytään hallitsemaan suunnittelemalla kustannusten johtaminen, kustannusten arvioimisella, tekemällä budjetti, sekä seuraamalla kustannusten toteutumista. Korjaushankkeessa on tärkeää, että kustannukset, resurssit ja aikataulu eivät ole ristiriidassa keskenään. (Salminen 2016, 26)

Korjaushankkeissa taloudellisuuden hallinta edellyttää, että hankkeen tavoitteet on määritelty ennen suunnittelua ja rakentamista. Kun tavoitteet on asetettu, on talouden hallinta enää johtamiskysymys. Edellä kuvattua tulee lähestyä tavoitejohtamisen keinoin; aseta tavoite ja suunnittele tavoitteiden mukaisesti. Hankkeen tavoitteet voivat välillä olla ristiriidassa toisiinsa nähden. Esimerkiksi tilaaja

voi haluta enemmän ja laadukkaampia korjauksia, mutta samalla haluaisi kustannusten olevan alhaisemmat. (Leppänen 2016, 35)

Kustannusten näkökulmasta suunnittelun ohjaaminen tarkoittaa sitä, että jo luonnosvaiheessa arvioidaan kustannuksia ja tarvittaessa selvitetään erilaisia vaihtoehtoratkaisuja. Kustannustietoa tulee jakaa sekä tilaajalle että suunnittelu-ryhmälle, jotta kaikilla on yhteinen käsitys eri ratkaisujen hinnoista. (Leppänen 2016, 36)

## 4 Helsingin kaupungin toiminta

### 4.1 Organisaatio

Helsingin kaupungin organisaatio uudistui 1.6.2017, minkä seurauksena kaikki virastot lakkautettiin, ja näiden tilalle tuli neljä toimialaa: kasvatuksen ja koulutuksen toimiala, kaupunkiympäristön toimiala, kulttuurin ja vapaa-ajan toimiala sekä sosiaali- ja terveystoimiala. Kuvassa 9 on esitetty tarkemmin kaupunkiympäristön toimialan organisaatiorakenne.



Kuva 9 Kaupunkiympäristön toimialan organisaatiorakenne (kuva: Helsingin kaupunki).

Kaupunkiympäristön toimialan rakennukset ja yleiset alueet -palvelukokonaisuus vastaa muun muassa rakennetun omaisuuden hallinnasta, tilapalveluista, rakennusten ylläpidosta sekä rakennuttamisesta.

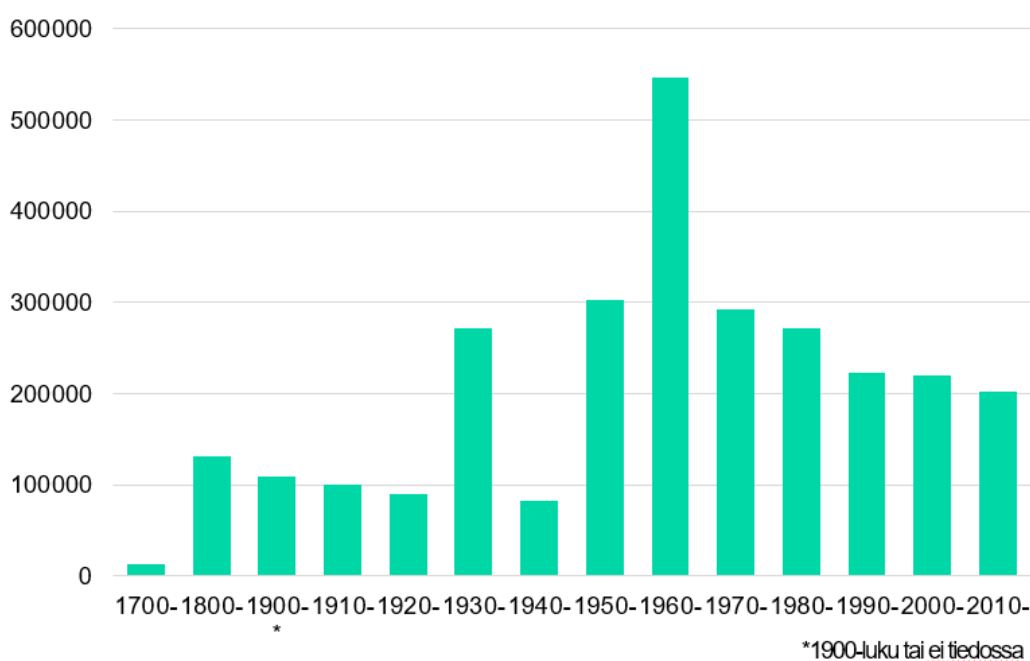
Rakennusten kiinteistön hoidon valvonta sekä kunnossapidon järjestäminen kuuluvat tilat-palvelussa asiakkuusyksiköissä eri isännöintitiimeille. Isompien korjaushankkeiden rakennuttaminen, kuten perusparannushankkeet, kuuluvat tilat-palvelussa hankeyksikölle.



## 4.2 Rakennuskanta, investoinnit, sisäilmatilanne ja korjaussuunnitelmien tarve

### 4.2.1 Rakennuskanta ja investoinnit

Helsingin kaupunki omistaa tällä hetkellä noin 1 500 palvelurakennusta, ja näistä noin 40 % on päiväkoteja ja kouluja. Valtaosa Helsingin kaupungin omistamista rakennuksista on rakennettu 1960-1980 luvuilla. Kuvassa 10 on esitetty rakennusten ikäjakauma tarkemmin.



Kuva 10 Rakennusten ikäjakauma, m<sup>2</sup> (kuva: Helsingin kaupunki)

Kuvasta 10 voidaan havaita, että Helsingin kaupungilla on myös huomattavan paljon vanhaa rakennuskantaa. Helsingissä on nostettu talonrakennuksen investointitasoa huomattavasti vuodesta 2017 alkaen. Vasta viime vuosina rakennuksia on myös alettu korjaamaan aiempaa kokonaisvaltaisemmin. Pitkällä aikavälillä syntynyttä korjausvelkaa Helsingin kaupungin rakennuskannassa on tällä hetkellä noin 1,25 miljardia euroa. (Helsingin kaupunki 2018, 2)

Helsingissä on korjaus- ja korvaavien uudishankkeiden osalta priorisoitu tuleville vuosille erityisesti koulu- ja päiväkotikohteita. Helsingin kaupungin vuoden 2021 talousarviossa on esitetty talonrakennushankkeiden rakentamishjelma vuosille 2021-2030, mikä toimii lähtökohtana eri tilahankkeiden käynnistymiselle. Rakentamishjelmassa on esitetty muun muassa kasvatuksen ja koulutuksen toimialan uudis- ja lisärakennushankkeille vuodelle 2021 investointirahaa 105,24 milj.€ ja vuodelle 2022 116,06 milj.€. Vastaavasti kasvatuksen ja koulutuksen toimialan korjausrakennushankkeille on varattu vuodelle 2021 investointirahaa 77,29 milj.€ ja vuodelle 2022 72,69 milj.€. Näiden lisäksi rakentamishjelman on kohdentamattomille korjaushankkeille ja väistötiloille investointirahaa, ja tästä investointirahasta katetaan mm. akuutit sisäilmakorjaushankkeet. Kohdentamatonta määrärahaa on varattu vuodelle 2021 20,20 milj.€ ja vuodelle 2022 19,66 milj.€

#### 4.2.2 Sisäilmatilanne ja tutkimukset

Helsingin kaupungilla on käytössään sähköinen huoltokirja, jonne tutkimuksia tekevät puitesopimus konsultit tallentavat tutkimusraportit sekä niissä havaitut vauriot ja niihin kohdistuneet toimenpiteet. Sähköisen huoltokirjaan tallennettujen tietojen mukaan vuosina 2010-2019 on tehty radontutkimukset mukaan lukien yli 2 400 tutkimusta yli 900 rakennukseen. Tehdyt tutkimukset ovat painottuneet palvelurakennuksiin muun muassa kouluihin ja päiväkoteihin. Tutkimuksista noin puolet tehdään sisäilmaongelman syyn, jonkin vaurion tai vian selvittämiseksi. Toinen noin puolet tehtävistä tutkimuksista on laadunvarmistus- ja seurantamittauksia tai ennakoivia tutkimuksia, kuten esimerkiksi perusparannuksen hankesuunnittelun lähtötiedoiksi tehtäviä tutkimuksia. Vuositasolla tutkimuksia on viimeisten vuosien aikana tehty noin 400 kappaletta. Koronatilanteesta johtuen vuonna 2020 sisäilmaan liittyviä kuntotutkimuksia on tosin tehty hieman aiempaa vähemmän, koska käyttäjiltä tulleiden haittailmoitusten määrä on vähentynyt. Kuvassa 11 sivulla 37 on esitetty huoltokirjasta kootut tiedot tutkittujen palvelurakennusten todetuista vaurioista.



Kuva 11 Helsingin kaupungin palvelurakennuksissa todetut vauriot vuosina 2010-2019 (kuva: Helsingin kaupunki)

Kuten kuvasta 11 näkee, niin eniten vaurioita rakennuksissa on aiheuttanut rakennusten ikääntyminen, erilaajuiset kosteusvauriot tai ilmanvaihtoon tai olosuhteisiin liittyneet ongelmat.

#### 4.2.3 Sisäilmakorjaukset

Helsingin kaupungilla sisäilmakorjausten priorisointiin vaikuttaa tiedossa olevan rakennuksen kunto, sisäilma- ja kosteusongelmien laajuus ja korjauskustannukset, toimialan tekemät ehdotukset palvelutilaverkon kehittämiseksi sekä kaupunkiympäristön toimialan tilaomaisuuden tekemään palvelutilaverkkotarkasteluun. Eri sisäilmakorjaushankkeiden toteutusaikataulut priorisoidaan ongelmien vakavuuden, käytettävissä olevien investointi- ja käyttötalousmäärärahojen sekä väistötilojen puitteissa.

Tällä hetkellä kaupunkiympäristön toimialalla on käynnissä olevia rakennushankkeita yli 600 kappaletta. Käynnissä olevista korjaushankkeista osa on

muun muassa laajoja perusparannus tai uudisrakennushankkeita, mutta luvussa ovat mukana myös isännöitsijöiden hoitamat sisäilmakorjaushankkeet.

### 4.3 Sisäilmakorjaushankkeen kulku

Helsingin kaupungilla on vakiintunut toimintamalli, miten rakennusten sisäilmaongelmia selvitetään. Kuvassa 12 on esitetty lyhyesti, miten sisäilmaongelmien ratkaisuprosessi kaupungin palvelurakennuksissa etenee.



Kuva 12 Sisäilmaongelmien toimintamalli Helsingin kaupungilla (kuva: Helsingin kaupunki)

Kuvassa 12 esitetty toimintamalli käynnistyy (vaihe 1), kun työntekijä havaitsee tiloissa ongelmia tai epäilee sisäilman aiheuttavan oireita. Työntekijän tulee ilmoittaa asiasta esimiehelle, joka puolestaan välittää tiedon eteenpäin isännöitsijälle. Kun tutkimukset ovat valmistuneet ja sisäilmaongelman syyt on saatu selvitettyä (vaihe 6) päätetään, miten rakennusta tullaan korjaamaan ja millä aikataululla.

Tutkimusten valmistuttua sisäilma-asiantuntija käy tutkimustulokset läpi isännöitsijän kanssa. Tässä yhteydessä voidaan myös jo sopia tarvittavien korjaussuunnitelmien tilaamisesta. Isännöitsijän tulee laatia tarvittavista korjauksista tekninen tarvekuvaus, jotta korjaushanke saadaan avattua ja sille voidaan va-

rata tarvittava rahoitus. Viimeistään hankeen varmistuttua yleensä tilataan tarvittavat korjaussuunnitelmat. Tarvittavat korjaussuunnitelmat voi tilata joko sisäilma-asiantuntija tai isännöitsijä.

Tämän hetken käytäntö on, että suunnittelijana on sama henkilö kuin se, joka on tehnyt tutkimukset. Vähintään on pyritty siihen, että suunnittelija on samasta konsulttitoimistosta kuin itse tutkimuksen tekijä. Suunnittelijalle kerrotaan tilausvaiheessa, mitä korjauksia on tarkoitus tehdä ja millä laajuudella, ja tämän pohjalta suunnittelija lähtee tekemään tarvittavat suunnitelmat. Suunnitelmia kommentoidaan vähintään niiden valmistuttua ja tarvittaessa näitä on voitu kommentoida myös suunnittelun aikana. Sisäilmakorjausten osalta varsinaiseen suunnittelun ohjaukseen ei ole luotu erillistä toimintamallia. Toimintamallin puuttumisen seurauksia pienemmissä sisäilmakorjaushankkeissa ovat olleet:

- Työmäärän lisääntyminen
- Suunnitelmien laadun vaihtelu
- Korjausten laadun vaihtelu
- Kustannusten nousu

Erityisesti suunnitelmien ja korjausten laadun vaihtelu vaikuttavat merkittävästi korjaushankkeen onnistumiseen.

## 5 Teemahaastattelut

Pienten sisäilmakorjausten suunnittelun ohjauksen yhtenäisten linjausten ja kriittisten pisteiden tunnistamiseksi haastattelin yhteensä kymmentä (10) henkilöä. Haastattelujen tarkoituksena oli saada kuva suunnittelun ohjauksen nykytilanteesta sekä kehittämistarpeista. Haastateltavat henkilöt olivat kahdesta (2) eri konsulttitoimistosta sekä Helsingin kaupungin kaupunkiympäristön tilat-palvelussa työskenteleviä henkilöitä. Ulkopuolisilta konsulttitoimistoilta oli lisäksi tavoitteena saada näkemys siitä, mitä onnistunut suunnittelun ohjaus heidän mielestään pitää sisällään.

Haastattelun kysymykset laati tämän opinnäytetyön tekijä ja kysymykset laadittiin nimenomaan palvelemaan tätä opinnäytetyötä ja sen tuloksena syntyvää toimintamallia. Teemahaastattelut tehtiin heinäkuun-syyskuun aikana 2021.

### 5.1 Ulkopuoliset konsulttitoimistot

Kaksi haastatteluun valittua konsulttitoimistoa ovat pitkään tehneet tutkimuksia ja korjaussuunnitelmia Helsingin kaupungille, joten heillä on hyvä näkemys suunnittelun ohjauksesta ja sen tarpeesta sekä hyvin toimivista, että heikommin toimivista osa-alueista.

Haastatteluissa käytiin läpi seuraavia kysymyksiä:

- 1) Pienissä suunnittelukohteissa, ohjataanko meiltä suunnittelua tarpeeksi?
- 2) Annammeko riittävät lähtötiedot suunnitteluun? (Toiveet, tarpeet, rajaus, kustannusraamat, tutkimukset) kerrommeko riittävästi aikataulusta?
- 3) Mitkä ovat teistä kriittiset pisteet suunnittelun ohjauksessa?
- 4) Mihin prosessin vaiheeseen suunnittelun ohjauksessa pitäisi panostaa?
- 5) Pitäisikö isännöitsijän/urakoitsijan jo olla mukana hankkeessa?
- 6) Jos useita eri suunnittelu vaihtoehtoja, pitääkö laatia pari vaihtoehtoa ja lopulta valita paras?
- 7) Suunnitelmien läpikäynti? Pitäisikö tähän panostaa enemmän? Jos tehdään eri esim. IV ja tiivistyskorjauksia, pitääkö eri suunnittelijoiden tavata ja käydä ajatuksia läpi?
- 8) Pitääkö sama suunnittelija kiinnittää mukaan myös urakkaan? Usein voi tulla täydennys/korjaustarpeita?

- 9) Pitääkö suunnitteluvaiheessa ottaa kantaa, miten korjausten onnistuminen varmennetaan? Tai miten suunnittelun laatu todetaan?
- 10) Onko kokemusta muiden toimijoiden kanssa toimivasta suunnittelun ohjauksesta? Jos on niin mikä on toimiva malli?

Kappaleissa 5.1.1. sekä 5.1.2 käyn läpi kahden eri konsulttitoimiston haastattelussa esiin nousseet asiat läpi. Olen koonnut kappaleisiin lyhyen koonnin haastattelujen työni kannalta oleellisista pääkohdista.

### 5.1.1 Konsulttitoimisto 1

Haastattelin konsulttitoimisto 1:stä yhteensä kolmea (3) henkilöä. Haastateltavat henkilöt toimivat korjaussuunnittelun, sisäilmahankkeiden ja korjausrakentamisen parissa.

Kaikki kolme haastateltavaa toi esiin, että Helsingin kaupungilta tilaajan edustajat eivät ole aina osanneet ohjata suunnittelua riittävästi. Lähtötietojen osalta koettiin myös, että niissä on esiintynyt puutteita. Lähtötietojen osalta koettiin erityisesti ongelmana se, että emme aina ole osanneet riittävällä tarkkuudella kertoa suunnittelijalle kustannusraameista, aikataulusta ja korjausten tavoitteesta sekä laajuudesta, eli pyritäänkö tekemään käyttöä turvaavia toimia muutamaksi vuodeksi, vai onko korjausten tarkoitus olla pysyvämpiä. Yleisesti koettiin, että tutkimukset ovat lähtökohtaisesti olleet riittävän kattavia suunnittelun lähtötiedoksi. Kriittisenä pisteenä suunnittelun toteutuksen kannalta tuotiin esiin tehtävän sisällön ja suunnittelun laajuuden määrittely. Tärkeänä pidettiin myös aloituskokousta, jotta kaikille osapuolille syntyy yhteinen näkemys korjausten ja suunnittelun tavoitteista. Myös suunnitteluprosessin loppuvaihetta pidettiin tärkeänä.

Kun kysyttiin mihin suunnitteluprosessin vaiheeseen pitäisi panostaa, niin kaikki kolme nostivat esiin aloituskokouksen tärkeyden. Aloituskokouksessa tulisi olla kaikkien tarvittavien tahojen paikalla myös, jos suunnittelijoita on eri toimistosta. Erityisesti toivottiin, että myös korjausten vastuhenkilö, eli pienissä sisäilmakorjauksissa isännöitsijä, on mukana aloituskokouksessa. Myös käyttäjän ottamista mukaan aloituskokoukseen pidettiin tärkeänä. Tässä kohdassa nostettiin

esiin myös se, että suunnittelijat eivät juurikaan saa korjausten jälkeen palautetta siitä, miten korjaukset ovat lopulta onnistuneet.

Siitä tarvitaanko useampia suunnitelmia, käytiin laajasti keskustelua. Keskusteluissa todettiin, että on tapauksia, jolloin olisi hyvä laatia pari vaihtoehtoista suunnitelmaa. Yleisesti kuitenkin todettiin, että aloituskokouksessa on hyvä käydä läpi, miten suunnitteluprosessissa edetään ja tarvitaanko vaihtoehtoisia suunnitelmia, joista lopuksi valitaan paras. Kaikki kolme olivat myös sitä mieltä, että suunnitelmat on hyvä käydä yhdessä läpi. Myös, jos mukana on eri alojen suunnittelijoita, niin välipalaverin pitäminen koettiin hyvänä, jolloin eri suunnittelijoiden kesken pystytään käymään koko kokonaisuus läpi. Myös suunnittelijan kiinnittämistä mukaan urakkavaiheeseen pidettiin hyvänä asiana. Usein työmaanaikana suunnitelmia joudutaan kuitenkin tarkentamaan.

Haastatteluissa nousi esiin, että korjausten onnistumisen varmentaminen on hyvä nostaa esiin jo suunnitteluvaiheessa. Yhtenä ajatuksena nousi esiin, että myös pienemmissä sisäilmakorjauksissa mentäisiin ”isojen korjaushankkeiden” prosessin mukaisesti, eli korjausten lopuksi pidettäisiin vastaanotto ja tehtäisiin taloudellinen loppuselvitys, sekä tämän jälkeen pidettäisiin normaalit ensimmäisen ja toisen vuoden takuutarkastukset. Myös työmaavalvonta ja sen tärkeys nousivat esiin korjausten onnistumisen varmentamiseksi.

Muiden toimijoiden toimivasta suunnittelun ohjauksesta nousi esiin:

- pitää tietää, mitä korjauksilta haluaa
- lähtötietojen tulee olla kunnossa
- pitää tietää, milloin korjataan ja kauanko korjaukset kestävät
- pitää tietää kustannusraamit
- työmaa-aikainen valvonta
- kaikilla toimijoilla pitää olla sama tahtotila
- kaikkien osapuolten pitää olla heti suunnittelun alkuvaiheesta asti mukana
- välillä pitää kysyä suunnittelijoilta, meneekö kaikki hyvin tai tarvitsevatko he esimerkiksi lisää tietoja



- tiedonkulku; tieto ei saa katketa matkan varrella
- saman suunnittelijan kiinnittäminen myös työmaavaiheeseen
- urakoitsijan perehdyttäminen sisäilmakorjaushankkeeseen (tulee tietää, mitä tekee ja miksi)
- aloituskokoukset, jossa kaikki tarvittavat tahot paikalla
- yhteensovituspalaverit tarvittaessa

### 5.1.2 Konsulttitoimisto 2

Haastattelin konsulttitoimisto 2:sta yhteensä kahta (2) henkilöä. Haastateltavat henkilöt edustivat kuntotutkimuksia ja korjaussuunnittelua.

Haastattelussa nousi esiin, että Helsingin kaupungin tilaajan edustaja ei aina ole osannut ohjata suunnittelua tarpeeksi. Samassa yhteydessä myös keskustelimme, minkälaiselle ja laajuiselle ohjaukselle pienissä korjauksissa on ylipääntänsä tarvetta. Lähtötietojen osalta todettiin, että niissä on ollut puutteita muun muassa korjausten rajauksen ja korjausten tavoitteiden osalta. Tavoitteen osalta nousi ennen kaikkea esiin se, että ovatko korjaukset lähinnä käyttöä turvaavia toimia muutamaksi vuodeksi, vai onko korjausten tarkoitus olla pysyvämpiä. Yleisesti todettiin, että jos tutkimukset ovat saman yrityksen tekemiä, niin lähtötietoa on myös enemmän (saatavilla myös niin sanottua hiljaista tietoa konsulttitoimiston sisällä).

Kriittisinä pisteinä suunnittelun ohjauksessa nousi esiin aloituskokous ja sen tärkeys. Hyvänä pidettiin myös, jos suunnittelun aikana olisi säännöllisiä lyhyitä katsauksia esimerkiksi puhelimen avulla, ja lisäksi vapaampaa yhteydenpitoa pidettiin tärkeänä.

Haastateltavien mukaan suunnittelussa olisi hyvä panostaa aloituskokoukseen, jossa kaikki tarvittavat tahot ovat paikalla. Myös jos Helsingin kaupungilta hankkeessa on mukana sekä isännöitsijä että sisäilma-asiantuntija, tulee selkeästi kertoa, kumpi on niin sanottu tilaaja eli päättävä. Urakoitsijan mukana oloa pidettiin tärkeänä viimeistään luonnosvaiheessa, jolloin suunnitelmien läpikäynnin perusteella niitä voidaan vielä tarvittaessa täsmentää.

Useamman suunnitelman laatimista pidettiin työläänä vaihtoehtona ja parempana vaihtoehtona pidettiin sitä, että aloituskokouksessa käydään läpi linja, miten suunnittelussa edetään. Lisäksi pidettiin tärkeänä, että aloituspalaverissa käydään läpi peruseriaatteen ja sovitaan tarvittaessa erilliset välipalaverit.

Suunnitelmien läpikäyntiä pidettiin hyvänä asiana. Myös, jos mukana on eri alojen suunnittelijoita, suunnittelijoiden välistä yhteistyötä pidettiin tärkeänä. Lisäksi haastateltavat totesivat, että suunnittelijoiden välinen yhteensovituspalaveri on tärkeää järjestää, ja myös yhteisen laadunvarmistusasiakirjan laatimista pidettiin hyvänä.

Sama suunnittelija tulee kiinnittää myös urakkavaiheeseen, koska suunnittelijalla on vastuu omista suunnitelmistaan. Haastatelijat toivat esiin myös sen, että Helsingin kaupungilla ei aina nähdä suunnittelijan hyötyä työmaavaiheessa.

Suunnitteluvaiheessa on hyvä nostaa esiin myös korjausten onnistumisen varmentaminen. Haastateltavat nostivat tässä vaiheessa esiin:

- vastaanoton ja loppukatselmuksen
- laadunvarmistusasiakirjan ja sen laatimisen
- korjausten jälkeisestä jälkiseurannasta sopiminen. Pitää olla mukana laadunvarmistusasiakirjassa. Olisi hyvä tilata heti, jotta ei unohdu
- 1- ja 2- vuotistakuutarkastukset, tällöin urakoitsijalle pystytään osoittamaan tarvittaessa korjaukset
- ulkopuoliset suunnitelmien tarkastukset, erityisesti vaativissa ja isoissa hankkeissa

Muiden toimijoiden toimivasta suunnittelun ohjauksesta nousi esiin:

- erillispalaverit, joissa käydään läpi ratkaisut. Näin tilaaja pysyy hankkeessa ajan tasalla
- aloituspalaverit ja rajaukset (korjaustapa ja laajuus) riittävän ajoissa
- urakkalaskenta-asiakirjojen läpikäynti myös urakoitsijan kanssa
- suunnittelijoiden välinen yhteistyö avointa
- samat toimijat
- yhdistetyt suunnitteli- ja työmaakokoukset
- katselmoinnit
- urakoitsijan vaikutusmahdollisuudet

## 5.2 Helsingin sisäiset toimijat

Haastatteluun valikoituneet henkilöt ovat pitkänlinjan ammattilaisia sekä he kaikki ovat toimineet vuosia Helsingin kaupungin palveluksessa. Helsingin sisäisiltä toimijoilta kysyin, miten he tällä hetkellä kokevat suunnittelun ohjauksen, ja miten sitä tulisi heidän mielestään kehittää.

Kappaleissa 5.2.1 – 5.2.4 käyn läpi sisäisissä haastatteluissa esiin nousseet asiat. Olen koonnut kappaleisiin lyhyen koonnin haastattelujen työni kannalta oleellisista pääkohdista asiantuntijoittain.

### 5.2.1 Sisäilma-asiantuntija 1

Haastateltu sisäilma-asiantuntija on toiminut kaupungilla yli 10 vuotta. Kyseinen henkilö on tilannut yksittäisiä suunnitelmia. Käytännössä suunnittelu on tilattu sähköpostin välityksellä, jossa on kuvattu toimeksianto. Suunnitelmia on kommentoitu luonnosvaiheessa ja ne on myös tapauskohtaisesti esitelty kohteen isännöitsijälle. Käytännössä korjaussuunnitelmat on tilattu isännöitsijän avuksi. Aina suunnittelua tilatessa ei ollut riittävää tietoa kustannusraameista tai tavoitteista.

Haastattelussa nousi esiin, että Helsingin kaupungilla tulisi määritellä tarkemmin, miten suunnittelun tilaaminen hoidetaan, ja lisäksi pitäisi sopia aiempaa tarkemmin, kenen vastuulla suunnittelun ohjaus on. Haastattelussa nousi myös esiin, että ennen korjaussuunnitelmien tilausta tulisi määritellä aiempaa tarkemmin suunnittelun laajuus ja tavoitteet, eli onko kysymyksessä esimerkiksi käyttöä turvaavat toimet vai laajempi ja kattavampi korjaus.

Haastateltava piti myös tärkeänä sitä, että suunnittelun ohjauksesta, laadunvarmistuksesta, dokumentoinnista sekä loppukatselmuksesta tulisi sopia kenen vastuulla ne ovat, ja miten ja kuka edellä kuvatut asiat hoitavat.

Haastateltavan mukaan suunnittelija tulee kiinnittää myös työmaavaiheeseen ja lisäksi suunnittelijalta tulee edellyttää suunnitelmien läpikäyntiä urakoitsijan kanssa. Lisäksi suunnittelijan olisi hyvä olla mukana tai vähintään ottaa kantaa tarvittaviin katselmuksiin ja mahdollisiin mallihuoneisiin.

Urakoitsija tulisi kiinnittää korjaushankkeelle riittävän ajoissa ja lisäksi isännöitsijän roolia pidettiin keskeisenä.

### 5.2.2 Sisäilma-asiantuntija 2

Haastateltu sisäilma-asiantuntija on toiminut nykyisessä tehtävässään muutama vuoden. Sisäilma-asiantuntija 1:n tavoin suunnittelu on tilattu sähköpostin välityksellä, jossa on kuvattu toimeksianto. Suunnitelmia on myös kommentoitu luonnosvaiheessa ja ne on myös tapauskohtaisesti esitelty kohteen isännöitsijälle. Sisäilma-asiantuntija on tilannut korjaussuunnitelmia isännöitsijöiden avuksi. Haastateltava toi vielä esiin sen, että isännöitsijöiden rooli on tärkeä ja heidän on hyvä olla prosessissa mukana, koska he hoitavat käytännön korjaukset.

Haastateltava nosti erityisesti esiin sen, että suunnittelun alussa oleellisin toimenpide on käydä kohteen tilanne yhdessä suunnittelijan kanssa läpi. Alussa

tulisi erityisesti panostaa siihen, että käydään avointa vuoropuhelua suunnittelijan kanssa kohteen tilanteesta ja siitä, mikä on realistista ja mitä suunnittelijalta halutaan. Tässä kohtaa haastateltava myös toivoi, että suunnittelijat ottaisivat rehdisti kantaa siihen, mikä on realistista ja mikä ei.

Haastateltava toi esiin myös sen, että ellei suunnittelun alussa ole tarkkaa kuvaa siitä, mitä laajuutta korjauksilla tavoitellaan, se myös tuotaisiin rehellisesti esiin. Näin pystyttäisiin suunnittelijan kanssa käydä tilannetta läpi ja kuulla myös heidän kantansa siihen, mitä olisi hyvä korjata heti.

Haastateltava toivoi, että tulevaa toimintamallia lähdetäisiin kokeilemaan ja pilotoimaan siten, että jokainen sisäilma-asiantuntija kokeilisi toimintamallia yhdessä omassa kohteessa. Tätä kautta saataisiin hyvin kokemusta toimintamallista ja sitä voisi pilotoinnin perusteella tarpeen mukaan edelleen kehittää ja päivittää.

### 5.2.3 Projektipäällikkö

Haastateltu projektipäällikkö on toiminut Helsingin kaupungilla yli 10 vuotta ja lisäksi hänellä oli kokemusta sisäilmakorjauksista ja niiden johtamisesta.

Haastateltava piti tärkeänä, että hankkeeseen kiinnitetään alkuvaiheessa nimenomaan sisäilma-asioihin perehtynyt suunnittelija, koka tällöin suunnittelija osaa myös itse poimia tutkimusraportista keskeiset sisäilmaan vaikuttavat tekijät.

Haastateltavan projektipäällikön toimintatapa sisäilmakorjaushankkeissa on pääpiirteissään:

- Kuntotutkimusraportin toimitus sähköpostitse suunnittelijalle
  - selvittää pystyykö suunnittelija ottamaan projektin
  - alustava kuvaus hankkeen aikataulusta ja laajuudesta
- Aloituspalaveri
  - mukana suunnittelija, kuntotutkija, käyttäjä
  - sovitaan hankkeen laajuus sekä rajaukset
  - aikataulu
  - kohteen tilanteen läpikäynti (muun muassa oireilutilanne)
- Tarvittaessa erilliset suunnittelukokoukset
  - suunnittelun aloituskokous, välipalaverit, loppupalaveri
  - jos urakoitsija tiedossa voi olla mukana loppupalaverissa
- Työmaan alkukatselmus urakoitsijan kanssa (jos ei erillisiä työmaakokouksia)
  - mukana isännöitsijä, kuntotutkija, suunnittelija, mahdollinen sisäilma-asiantuntija
- Työmaanaikaiset katselmuks
- Työmaakokoukset (tarvittaessa)
- Loppukatselmus

Kohteen käyttäjä on kutsuttuna kaikkiin kokouksiin. Lisäksi kohteen esihenkilö saa kaikki samat tiedot kuin muun projektiryhmä.

#### 5.2.4 Isännöitsijä

Haastattelin tässä kahta eri henkilöä, jotka toimivat samassa asiakkuusyksikössä. Toinen henkilöistä toimii tällä hetkellä isännöintitiimissä isännöitsijöiden esihenkilönä, mutta kyseinen henkilö on myös aiemmin toiminut isännöitsijänä Helsingin kaupungilla. Kummallakin on pitkä kokemus kaupungilta.

Molempien henkilöiden toimintatapana on ollut, että tutkimusten valmistuttua tulokset ja raportti on käyty sisäilma-asiantuntijan kanssa läpi ja sieltä on nostettu tarvittavat toimenpiteet esiin. Usein sisäilma-asiantuntijat ovat tilanneet tarvittavat korjaussuunnitelmat ja tätä tapaa pidettiin yleisesti hyvänä. Tarvittaessa suunnittelun aikana on käyty korjaussuunnittelijan kanssa suunnitelmia ja avoimia kysymyksiä läpi. Suunnitelmien valmistuttua isännöitsijä on antanut suunnitelmat urakoitsijalle ja ne on tarvittaessa käyty suunnittelijan kanssa läpi.

Toinen henkilöistä myös kertoi, että hänellä on ollut sekä huonoja kokemuksia että hyviä kokemuksia liittyen korjaussuunnitteluun ja siihen liittyvään prosessiin. Hyvin onnistuneille tapauksille on ollut tyypillistä se, että tehdyt kuntotutkimukset ovat olleet riittävän kattavia korjaussuunnittelun lähtötiedoiksi. Lisäksi saman sisäilma-asiantuntijan mukana oleminen korjaussuunnitteluvaiheessa ja varsinaisessa korjausvaiheessa on ollut toimiva ratkaisu. Edelleen kyseinen henkilö korosti, että onnistuneissa tapauksissa on osattu myös mitoittaa korjaukset ja niiden laajuus oikein.

Kyseisen henkilön esiin tuomassa tapausesimerkissä korostui tutkimusten tärkeys korjausten lähtötietoina. Kyseissä esimerkissä tutkimukset eivät täysin palvelleet sitä, että olisi heti päässyt kiinni siihen, mitä kaikkia korjauksia kohteessa olisi täytynyt tehdä. Näin ollen tarvittavia toimia oli vaikea lähteä edistämään. Myöskään korjaussuunnittelun tueksi ei raportista ollut sellaisenaan.

Haastattelussa nousi myös esiin se, että erityisesti laajoissa ja monimutkaisissa korjauksissa pitää olla aiempaa parempaa tietoa rakennuksen kohtalosta ja tulevaisuudesta, jotta korjauslaajuus voidaan mitoittaa oikein. Tässä vaiheessa on otettava keskusteluihin mukaan myös esimerkiksi toimialan tilapalvelu.

### 5.3 Yhteenveto haastatteluista

Kaikissa haastatteluissa nousi esiin se, että onnistuneen sisäilmakorjauksen edellytyksenä on, että tilaajalla on hankkeen alkuvaiheessa tiedossa hankkeen

tavoitteet, laajuus sekä hankkeen aikataulu. Ilman selkeitä tavoitteita ei pelkällä suunnittelulla välttämättä päästä haluttuun lopputulokseen.

Aloituspalaverin tärkeys nousi myös haastatteluissa esiin. Aloituspalaverissa pidettiin tärkeänä sitä, että kaikki tarvittavat tahot osallistuvat palaveriin, ja että siellä sovitaan yhdessä hankkeen tavoitteet, laajuus, aikataulu ja kustannusraamit. Ulkopuoliset konsulttitoimistojen edustajat nostivat esiin myös sen, että muiden toimijoiden toiminnassa on nimenomaan ollut hyvää se, että pidetään tarvittavat aloituspalaverit ja että tilaajalla on hankkeen tavoite selvillä.

Haastateltavat pitivät myös hyvänä sitä, että sama suunnittelija otetaan mukaan myös työmaavaiheeseen. Sisäilmakorjauksille on ominaista, että korjausten edetessä voi suunnitelmia joutua tarkentamaan. Jos suunnitelmia ei tarkenneta alkuperäisen suunnittelijan toimin voidaan korjausratkaisuissa päätyä väärään ratkaisuun.

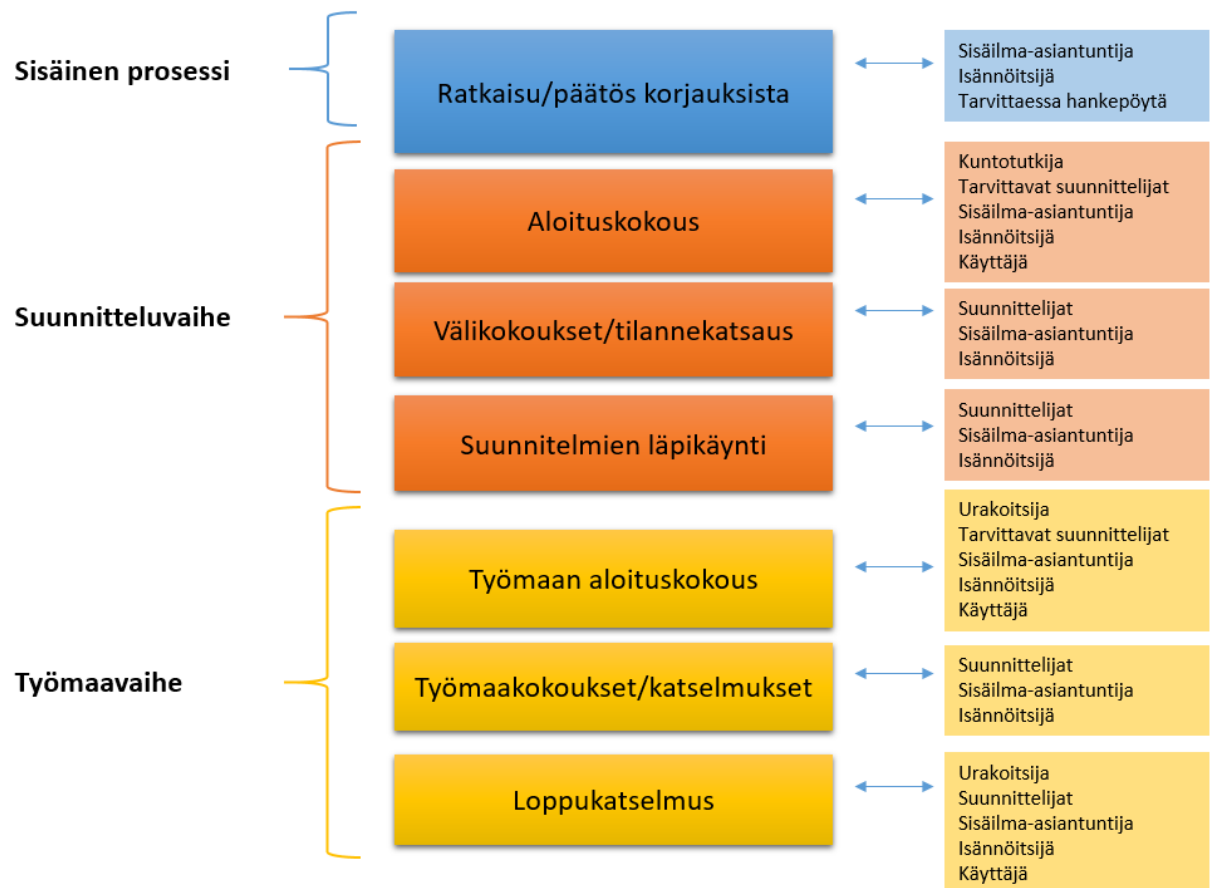
Haastatteluissa nousi myös esiin se, että pienissä sisäilmakorjaushankkeissa suunnittelun ohjauksen ei tarvitse olla laajamittaista ja liian monimutkaista. Suunnittelun ohjauksessa pitää nimenomaan keskittyä siihen, että hankkeen alkuvaiheessa kaikilla osapuolilla on sama tieto ja sama tahtotila.



## 6 Toimintamalli

Toimintamallin pohjana on toiminut haastattelut, kirjallisuus ja myös omakohtainen kokemus liittyen sisäilmakorjauksiin ja niiden eteenpäin viemiseen. Laatimani toimintamallin lähtökohdaksi nousivat seuraavat kriittiset pisteet: sisäilmakorjaushankkeen tavoitteiden kirkastaminen, suunnitteluvaiheen aloituskokous, työmaavaiheen aloituskokous ja loppukatselmus.

Kuvassa 13 olen esittänyt toimintakaavion pienissä isännöitsijävetoisissa sisäilmakorjaushankkeissa. Olen jakanut kaaviossa esittämäni prosessin kolmeen eri vaiheeseen: sisäinen prosessi, suunnitteluvaihe sekä työmaavaihe.



Kuva 13. Toimintakaavio pienille isännöitsijävetoisille sisäilmakorjauksille (kuva: Riitta Harju)

Kuten kuvasta näkee, toimintamalli on jaettu kolmeen eri vaiheeseen, joista jokaisella on tärkeä merkitys korjausten onnistumista ajatellen. Toimintamalli lähtee liikkeelle sisäisestä prosessista. Sisäisen prosessin tarkoitus on, että tilaajalle muodostuu selkeä käsitys siitä, mitä lähdetään tekemään sekä millä laajuudella korjaukset tehdään ja missä aikataulussa. Toimintamalli päättyy yhteiseen loppukatselmukseen, jossa käydään yhteisesti tehdyt korjaukset läpi.

Toimintamallissa käyttäjä on laitettu mukaan aloituskokoukseen, työmaan aloituskokoukseen sekä loppukatselmukseen, ja näissä olisi hyvä, että käyttäjä on aina läsnä. Käyttäjää on kuitenkin hyvä pitää ajan tasalla prosessin kaikissa eri vaiheissa. Lisäksi käyttäjä on hyvä kutsua mukaan kaikkiin muihinkin eri prosessin vaiheina pidettäviin kokouksiin. Myös muita rakennuksen käyttäjiä ja asiakkaita, esimerkiksi koulun oppilaita ja heidän vanhempiaan on hyvä tiedottaa virallisella tiedotteella prosessin eri vaiheissa. Tiedote olisi hyvä laatia vähintään suunnittelun käynnistyessä, työmaan alkaessa sekä korjausten valmistuttua.

Prosessin joka vaiheessa on tärkeää muistaa dokumentointi sekä myös korjausten edellyttämä työmaavalvonta ja erilaiset katselmuksiset tai laadunvarmistusmittaukset. Tarvittaessa suunnittelijalta voi tiedustella, pystyisikö hän hoitamaan tarvittavat valvontatehtävät ja katselmuksiset sekä laatimaan tarvittavat muistiot. Tarvittaessa työmaavaiheeseen voidaan ottaa mukaan erillinen valvoja.

Kuvaan seuraavissa kappaleissa tarkemmin prosessin eri vaiheita ja niiden sisältöä. Jos on kyse niin sanotuista käyttöä turvaavista toimista, pyritään koko prosessi viemään läpi mahdollisimman nopealla aikataululla.

## 6.1 Sisäinen prosessi

Sisäisen prosessin tarkoituksena on saada päätös tai muu ratkaisu tarvittavista korjauksista, niiden laajuudesta sekä aikataulusta. Tutkimusten valmistuttua isännöitsijä ja sisäilma-asiantuntija käyvät tutkimusraportin tai raportit läpi ja

käyvät niiden perusteella läpi tarvittavat korjaustarpeet kohteessa. Tässä vaiheessa on hyvä erotella myös akuutit kiireelliset toimet ja suunnittelua vaativat laajemmat toimet. Isännöitsijä tekee jo olemassa olevan tavan mukaisesti teknisen tarveselvityksen tarvittavista korjauksista, jotta tuleva korjaushanke saadaan ohjelmoitua rahavarauksineen rakentamishjelmaan.

Tarvittaessa, jos on kyse laajemmasta tai isommasta korjauksesta, voidaan kohteen esittely ja vaihtoehtoiset ratkaisut viedä kaupunkiympäristön toimialan tilat-palvelun hankekokoukseen ratkaistavaksi. Laajemmissa kokonaisuuksissa on lisäksi oltava yhteydessä asiakaspäällikköön ja käyttäjätoimialan tilapalveluun, jotta saadaan selville rakennuksen kohtalo ja tulevaisuus. Jos hankekokouksessa korjaukset siirtyvät hankeyksikölle toimitaan heidän toimintatapojensa mukaisesti.

Kun on päätetty mitä korjauksia tullaan tekemään, laitetaan konsulttitoimistoon suunnittelijalle tai tarvittaessa eri alojen suunnittelijoille sähköpostiviesti, jossa selvitetään, millä aikataululla toimeksianto pystytään tekemään. Sähköpostiin laitetaan liitteeksi kuntotutkimusraportti sekä viestissä kuvataan tulevan toimeksiannon sisältöä ja aikataulua, jotta suunnittelija pystyy vastaamaan pyydettyyn toimeksiantopyyntöön. Lisäksi tarvittavien lähtötietojen antaminen jo alkuvaiheessa auttaa suunnittelijaa valmistautumaan tulevaan aloituskokoukseen. Viestin voi laatia joko sisäilma-asiantuntija tai isännöitsijä. Tässä vaiheessa on viimeistään hyvä sopia isännöitsijän kanssa tarkemmin työnjaosta.

## 6.2 Suunnitteluvaihe

Suunnitteluvaihe käynnistyy aloituskokouksella. Aloituskokouksen voi kutsua koolle joko sisäilma-asiantuntija tai isännöitsijä sovitun työnjaon mukaan. Aloituskokoukseen kutsutaan aina kuntotutkija tai kuntotutkijat, kaikki tarvittavat suunnittelijat sekä käyttäjän edustaja, joka usein on kohteen esihenkilö.

Aloituskokouksessa käydään läpi yhteisesti kohteen tilanne sekä sovitaan korjausten laajuudesta ja tavoitteesta. Tässä vaiheessa on myös hyvä kertoa suunnittelijoille korjausten käyttöikätaavoitteesta, eli onko kyse esimerkiksi käyttöä turvaavista toimista, joilla tavoitellaan viiden vuoden käyttöä rakennukselle, vai onko kyse pysyvistä korjauksista. Kokouksessa tulee myös sopia tarvittavista laadunvarmistustoimenpiteistä.

Aloituskokouksessa on hyvä sopia, onko ennen lopullisten suunnitelmien valmistumista tarvetta erillisille välikokouksille tai tilannekatsauksille. Jos erillisiä kokouksia tai muita tilannekatsauksia ei pidetä, on tilaajan hyvä muistaa varmistaa suunnittelijalta, että suunnittelu etenee sovitussa aikataulussa. Lisäksi tässä vaiheessa on hyvä myös kysyä, onko suunnittelijalle noussut esiin kysymyksiä, joita pitäisi yhdessä ratkaista tai käydä läpi.

Käyttäjältä tarvitaan aloituskokouksessa tietoa käytön aiheuttamista rajoituksista, ja viimeistään tässä vaiheessa pitää sopia miten korjaukset toteutetaan, ja tarvitaanko osittaisia väistötiloja.

Suunnitteluvaihe päättyy suunnitelmien läpikäyntiin. Suunnitelmien läpikäyntikokoukseen osallistuvat vähintään suunnittelijat, isännöitsijä ja sisäilma-asiantuntija. Kokouksen tarkoituksena on, että suunnittelija esittelee laatimansa suunnitteluratkaisut ja niihin liittyvät erityispiirteet.

### 6.3 Työmaavaihe

Viimeistään työmaavaiheessa urakoitsija otetaan mukaan prosessiin. Työmaan aloituskokouksen kutsuu koolle isännöitsijä. Työmaan aloituskokoukseen on hyvä kutsua urakoitsija, suunnittelijat, sisäilma-asiantuntija sekä käyttäjän edustaja.

Työmaan aloituskokouksessa käydään läpi korjausten tavoite, aikataulu ja laaditut korjaussuunnitelmat. Aloituskokouksessa tulee myös sopia tarvittavista työmaakokouksista ja katselmuksista.

Työmaan valmistuttua pidetään loppukatselmus, jossa käydään läpi tehdyt korjaukset. Loppukatselmuksen kutsuu koolle isännöitsijä, ja siihen on hyvä kutsua urakoitsija, suunnittelijat, sisäilma-asiantuntija sekä käyttäjän edustaja

## 7 Pohdinta

Helsingin kaupunki teettää sisäilmaongelmien syiden selvittämiseksi useita satoja kuntotutkimuksia vuodessa eri kohteisiin, joista lähes puolet tehdään sisäilmaongelmien syiden selvittämiseksi. Tutkimusten perusteella isännöitsijät teettävät vuositasolla runsaasti eri laajuisia sisäilmakorjauksia. Onnistuneen sisäilmakorjauksen avulla taataan, että kaupungin tilat ovat terveellisiä ja turvallisia käyttäjille. Tätä kautta sisäilmakorjausten tavoitteiden tulee olla kaikkien osapuolten tiedossa ja suunnittelun ohjaukseen tulee panostaa.

Esa-Pekka Leppäsen diplomityössä *Suunnittelun ohjaus rakennushankkeessa* on hyvin nostettu esiin ohjausprosessiin sisältyvät vaiheet, joita ovat (Leppänen 2016, 82):

- Käynnistysvaihe, asetetaan tavoitteet ja toiminnallinen määrittely
- Organisoituvaihe, kootaan projektiorganisaatio
- Suunnitteluvaihe, laaditaan tarkempi projektisuunnitelma

Lisäksi diplomityössä on tuotu esiin, että tehtävien toteutusta tulee valvoa ja edistymistilanteesta tulee raportoida (Leppänen 2016, 82)

Leppäsen diplomityössään nostamat ohjausprosessin teemat ovat samoja, jotka nousivat esiin myös teemahaastatteluissa. Teemahaastatteluissa nousi erityisen tärkeäksi korjaushankkeen käynnistysvaihe ja tavoitteiden määrittely. Ilman selkeitä tavoitteita ei korjaussuunnittelija pysty tekemään onnistuneita suunnitelmia. Myös oma kokemukseni korjaushankkeista tukee tätä.

Mielestäni korjaushankkeen käynnistysvaiheeseen ja tavoitteiden määrittelyyn tulee panostaa aiempaa enemmän, jotta meillä on suunnittelun ohjauksen tueksi kaikki tarvittava tieto. Kun tavoitteet ja korjausten laajuus on saatu määritettyä, minusta varsinaisen korjaussuunnittelun käynnistymisen yhteydessä olisi

hyvä pitää aloituskokous, jossa kaikki tarvittavat henkilöt ovat läsnä. Tällöin varmistetaan se, että kaikilla osapuolilla on sama tahtotila ja tieto korjaushankkeesta ja sen tavoitteista. Aloituskokouksen tärkeys nousi esiin myös haastatteluissa.

Kaiken kaikkiaan mielestäni pienissä sisäilmakorjauksissa tulee kiinnittää aiempaa enemmän huomiota hankkeen tavoitteisiin ja suunnittelun ohjaukseen. Kuten haastatteluissa kävi ilmi suunnittelun ohjauksen ei pienissä hankkeissa tarvitse olla laajamittaista, kunhan hankkeen alussa sovitaan yhteisestä toimintatavasta.

Opinnäytetyöni aluksi määrittelemiäni keskeisiä kysymyksiä olivat:

- Mitkä ovat korjaussuunnittelun suunnittelun ohjauksen kannalta kriittiset pisteet sisäilmakorjaushankkeessa?
- Miten tunnistaa sisäilmakorjaushankkeen vaativuus?
- Miten johtamisnäkökulma suunnittelun ohjaamisessa voidaan huomioida paremmin?
- Miten tunnistaa korjaussuunnittelijalta vaadittava osaaminen ja mahdolliset pätevyudet?

Mielestäni onnistuin kirjallisuuden ja teemahaastattelujen avulla löytämään opinnäytetyöni alkuvaiheessa määrittelemiäni kysymyksiin vastaukset. Lisäksi mielestäni pystyin hahmottamaan eri prosessinvaiheiden pääkohdat. Haastattelujen avulla pystyin hyvin työstämään toimintamallia pieniin isännöitsijävetoiseihin sisäilmakorjaushankkeisiin.

Opinnäytetyössä haastateltavien henkilöiden määrä oli pienehkö. Mielestäni sillä ei kuitenkaan ole merkittävää vaikutusta tekemiini johtopäätöksiin ja itse toimintamalliin. Kaikki haastateltavat ovat kuitenkin pitkän linjan ammattilaisia ja kaikilla heillä on laaja-alaisesti näkemystä sisäilma-asioista, korjaussuunnittelusta ja suunnittelun ohjauksesta.

Opinnäytetyöni pohjalta laatimaa toimintamallia tulee testata käytännössä. Mielestäni haastattelussa ehdotettu toimintamallin pilotointi kuulosti hyvältä ajatukselta, ja tällä tavalla me saisimme usealta eri sisäilma-asiantuntijalta ja isännöitsijältä palautetta toimintamallin toimivuudesta. Tarvittaessa pilotoinnin ja käytön tuoman kokemuksen myötä toimintamallia tulee päivittää ja kehittää.



## 8 Yhteenveto

Opinnäytetyön tarkoituksena oli kirjallisuuden ja teemahaastattelujen perusteella selvittää korjaushankkeen suunnittelun ohjauksen ohjausmenetelmiä sekä kipupisteitä.

Suunnittelun ohjaus on tänä päivänä oleellinen osa korjaushankkeiden johtamista. Laadukkaalla suunnittelun ohjauksella varmistetaan korjaushankkeen tavoitteiden toteutuminen sekä varmistetaan, että tilat ovat korjausten jälkeen terveelliset ja turvalliset.

Sisäilmakorjaushankkeissa on tärkeää panostaa riittävään tiedonkulkuun eriosapuolten välillä. Myös suunnittelijan kiinnittäminen työmaavaiheeseen on tärkeää. Tilaajan tulisi myös tunnistaa korjaushankkeen vaativuus, jotta osataan valita ammattitaitoinen suunnittelija mukaan hankkeeseen.

Suunnittelun ohjauksen yksi keskeisistä vaiheista on suunnittelun käynnistäminen, jossa käydään läpi hankkeen tavoitteet, aikataulu ja kustannusraamit. Erityisesti sisäilmakorjaushankkeissa suunnittelun käynnistäminen on kriittinen vaihe ja siihen tulisi panostaa. Kun tiedetään, mitä lähdetään korjaamaan, pystytään aiempaa paremmin panostaa myös suunnittelijan valintaan. Kuten haastatteluissa nousin esiin, suunnittelijalla on hyvä olla aiempaa osaamista nimenomaan sisäilmakorjauksista.

Käyttäjän pitäminen mukana prosessin eri vaiheissa on tärkeää ja tulisi muistaa prosessin eri vaiheissa. Kun käyttäjä pystyy itse vaikuttamaan ja olemaan mukana prosessin eri vaiheissa, myös luottamus siihen, että korjauksilla pyritään parantamaan sisäilman laatua, on merkittävä. On hyvin tiedetty tosiasia, että jos käyttäjä ei tiedä korjausten sisällöstä, laajuudesta tai tarkoituksesta, myös epäluottamus korjauksiin kasvaa, ja on hyvin todennäköistä, että käyttäjät kokevat tehdyt korjaukset epäonnistuneina tai vähintäänkin kyseenalaistavat niiden onnistumisen. Sisäilmakorjauksissa tiedottamisella onkin hyvin suuri merkitys, ja myös viralliset tiedotteet toimivat tässä apuna.

Teemahaastattelujen perusteella yhteisen toimintamallin luominen suunnittelun ohjaukseen on tarpeellista, ja toimintamallia tulee myös jatkossa muistaa päivittää ja edelleen kehittää. Sisäilmakorjaushankkeen tavoitteiden kirkastaminen ja aloituspalaveri hankeryhmän kanssa olivat keskeisiä asioita, jotka nousivat esiin haastatteluissa, ja myös niiden merkitystä halusin korostaa toimintamallissa. Myös korjausten valmistuttua pidetyn loppukatselmuksen tärkeyttä ei voi unohtaa.

## Lähteet

Helsingin kaupunki. 2018. Sisäilmaohjelma

Helsingin kaupunki. 2020. Korjaukset ja toimet tutkimusten jälkeen. Verkkodokumentti. Verkkosoite <https://www.hel.fi/helsinki/fi/asuminen-ja-ymparisto/tontit/sisailma/Korjaustyot/>. Luettu 31.3.2021

Herrainsilta, A. 2017. Suunnitelmien tarkastusasiakirja projektinjohton näkökulmasta. AMK-opinnäytetyö. Metropolia ammattikorkeakoulu. Helsinki.

Hyvärinen, A., Marttila, T. ym. 2017. Valtioneuvoston kanslia. Avaimet terveelliseen ja turvalliseen rakennukseen (AVATER) –yhteenvedoraportti. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminta julkaisusarja 44/2017.

Inari, W., Lahdensivu, J. ym. 2019. Ympäristöministeriö. Kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakennusten korjaus. Ympäristöministeriön julkaisuja 2019:18.

Kero, P., Salmela, A. ym. 2021. Valtioneuvoston kanslia. Sisäilmaongelmien korjaamiseen liittyvät investoinnit, priorisointitarpeet ja päätöksenteko kunnissa. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminta julkaisusarja 2021:45.

Kiinteistöliitto Pirkanmaa ry:n tekninen jaosto. 2009. Onnistu korjaushankkeessa. Kiinteistöliitto Pirkanmaa ry.

Kiiras, J. Peltonen, T. ym. 2019. Projektinjohtorakentaminen ja muita palvelumuotoja. Rakennustieto.

Koniel, O. 2019. Suunnittelun ohjausmenetelmän kehittäminen toteutus suunnittelun hukan eliminoimiseksi. Diplomityö. Aalto-yliopisto. Espoo.

Kumpulainen, M. 2019. Projektinomaiset sisäilmakorjaukset. RTA-opinnäytetyö. Metropolia ammattikorkeakoulu. Helsinki.

Leppänen, E-P. 2016. Suunnittelun ohjaus rakennushankkeessa. Diplomityö. Lappeenrannan teknillinen yliopisto.

Mehr, N. 2019. Korjauskohteen suunnittelun ohjaus. AMK-opinnäytetyö. Metropolia ammattikorkeakoulu. Helsinki.

Pahlman, T. 2017. Sisäilmarakennuttaminen toimivuuden varmistamisen konseptia hyödyntäen. AMK-opinnäytetyö. Turun ammattikorkeakoulu. Turku.

RajatOn. 2015. Tutkijan ABC. Verkkodokumentti. <https://rajatontatiedekasvatusta.wordpress.com/tutkijan-abc/> luettu 3.5.2021

Rakennusteollisuus. 2017. Rateko, rta-seminaari. Poutiainen, T. Sisäilmakorjausten onnistumisen varmentaminen. Verkkosoite [https://www.rakennusteollisuus.fi/globalassets/rateko/rta-seminaarit/rta-2/6\\_poutiainen\\_taija\\_ke0706\\_2017.pdf](https://www.rakennusteollisuus.fi/globalassets/rateko/rta-seminaarit/rta-2/6_poutiainen_taija_ke0706_2017.pdf). Luettu 23.9.2021

RT 13-10860. 2005. Suunnittelun johtaminen rakennushankkeessa. RT-ohjekortisto. Rakennustieto Oy.

RT 13-11120. 2013. Suunnittelun johtaminen korjaushankkeessa. RT-ohjekortisto. Rakennustieto Oy.

Salminen, V. 2016. Suunnitteluprosessin johtamisen kehittäminen sairaalarakennushankkeessa. Diplomityö. Tampereen teknillinen yliopisto. Tampere.

Suominen, M. 2020. Talonrakennushankkeen toteutussuunnittelun ohjaus tilapohjaisen kustannusarvion lähtötiedoilla. Diplomityö. Tampereen yliopisto. Tampere.

Uusi-Ilkainen, J. 2011. Omaperustaisen asuntotuotannon suunnittelun ohjaus. AMK-opinnäytetyö. Oulun seudun ammattikorkeakoulu. Oulu.

Ympäristöministeriö 2020, a. Rakennushanke. Ympäristö.fi/rakentaminen. Verkkodokumentti. Verkkosoite <https://www.ymparisto.fi/fi-fi/Rakentaminen/Rakennushanke>. Luettu 31.3.2021.

Ympäristöministeriö 2020, b. Rakennushankkeen suunnittelu. Ympäristö.fi/rakentaminen. Verkkodokumentti. Verkko-osoite <https://www.ymparisto.fi/fi-fi/Rakentaminen/Rakennushanke>. Luettu 31.3.2021.

