

Janina Hakanen

KORJAUSMENETELMÄN VALINTA KOSTEUSVAURIOITUNEESSA RAKEN- NUKSESSA

Diplomityö
Rakennetun ympäristön tiedekunta
Professori Matti Pentti
Dosentti Jukka Lahdensivu
Marraskuu 2020

TIIVISTELMÄ

Janina Hakanen: Korjausmenetelmän valinta kosteusvaurioituneessa rakennuksessa
Diplomityö
Tampereen yliopisto
Rakennustekniikan DI-tutkinto-ohjelma
Marraskuu 2020

Tässä työssä on tutkittu korjausmenetelmän valintaan ja korjaushankkeen onnistumiseen vaikuttavia tekijöitä korjaussuunnittelun näkökulmasta. Tietoa on hankittu alan julkaisuista muodostuvan teoreettisen viitekehyksen ja kohdeorganisaation korjaussuunnittelijoille tehtyjen kysely- ja haastattelututkimusten sekä työpajan avulla.

Valittavan korjausmenetelmän tulee ensisijaisesti poistaa vaurion aiheuttama terveyshaitta, ja tutkimuksen perusteella korjausmenetelmän valintaan usein vaikuttaakin rakenteiden kuntoon liittyvät tekijät eli rakenteiden vauriot ja rakenteiden tekninen korjaustarve. Tutkimuksessa kuitenkin ilmeni, että korjaustarve joudutaan usein sovittamaan yhteen tilaajan toiveiden kanssa. Tällaisissa tilanteissa korjausmenetelmän valintaan vaikuttaa yleisimmin budjetti. Lisäksi korjausmenetelmän valintaan voivat vaikuttaa esimerkiksi tilojen käyttö korjaustyön aikana, arkkitehtoniset tai suojelulliset näkökulmat sekä tilaajan tahtotila ja ammattitaito.

Tutkimuksen mukaan korjaussuunnitteluprosessin onnistuminen on yksi keskeinen tekijä koko korjaushankkeen onnistumiselle. Erityisen tärkeää on korjaussuunnittelijan ammattitaito ja kokemus, riittävät lähtötiedot, oikean korjausmenetelmän valinta kuntotutkimukseen perustuen ja selkeiden laatutavoitteiden määrittäminen suunnitelmiin. Korjaussuunnitteluprosessin alussa korjaussuunnittelijan on erityisen tärkeää huolehtia siitä, että hänellä on käytössään riittävät lähtötiedot. Tärkeimpiä lähtötietoja korjaussuunnittelulle ovat tutkimuksen mukaan kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus, vanhat ja alkuperäiset suunnitelma-asiakirjat, asbesti- ja haitta-ainekartoitus sekä suunnittelussa hyödynnettävät rakennusalan määräykset ja ohjeistukset.

Korjaushankkeen onnistumisen kannalta on tärkeää määrittää suunnitelmiin selkeästi vaadittavat laatutavoitteet laadunvarmistussuunnitelman sekä korjausten käytönaikaisen seurantasuunnitelman avulla. Lisäksi korjaushankkeen onnistumiseen vaikuttavat keskeisesti eri sidosryhmien välinen aktiivinen yhteydenpito, suunnitteluun varatut riittävät resurssit vaadittava työmäärä ja suunnitelmien muutostarve huomioiden, toteutuskelpoisiksi luodut suunnitelmat, osaava urakoitsija, tilaaja ja valvoja, hankkeen sujuva eteneminen, laadunvarmistustoimenpiteillä varmennetut korjaustyösuoritteet, hyvä projektijohtaminen niin suunnittelun projektipäällikön kuin tilaajan toimesta, budjetissa pysyminen, eri osapuolten selkeä vastuunjako sopimusasiakirjoissa sekä tyytyväiset tilaaja ja käyttäjät.

Tutkimuksen perusteella kosteusvauriokorjaushankkeissa esiintyviä ongelmia ja kehitysalueita ovat kuntotutkimusten laatuun ja laajuuteen sekä lähtötietojen saatavuuteen ja pirstaleisuuteen liittyvät puutteet, pitkän tähtäimen suunnitelmallisuuden puute, puutteet yleisessä tiedonkulussa, puutteet laadunvarmistustoimenpiteiden selkeässä esitystavassa sekä niiden tärkeyden ymmärtämisessä niin suunnittelijoiden kuin urakoitsijan puolesta, puutteet suunnitelmien tarkastuksessa tilaajan ja urakoitsijan puolesta sekä korjausten onnistumisen seurannan puute. Korjaussuunnittelija harvoin on mukana korjaushankkeen loppuvaiheessa tai hankkeen päättymisen jälkeen, minkä takia tieto korjausmenetelmän onnistumisesta ei useinkaan välity urakoitsijalta korjaussuunnittelun projektipäällikölle eikä siitä eteenpäin myöskään suunnittelijalle. Tämän takia korjaussuunnittelijan on usein hankala arvioida korjausmenetelmän valinnan onnistumista, mikä olisi projektikehityksen kannalta kuitenkin hyvin keskeistä.

Avainsanat: korjausrakentaminen, korjaussuunnittelu, korjausmenetelmä, laadunvarmistus, onnistumisen varmentaminen

Tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin OriginalityCheck –ohjelmalla.

ABSTRACT

Janina Hakanen: The choice of a repair method in a moisture-damaged building
Master of Science Thesis
Tampere University
Master's Degree Programme in Civil Engineering
November 2020

This thesis has studied the factors that have an impact on the choice of a repair method and the success of the rehabilitation project from the perspective of repair design. The background information concerning the topic was gathered by studying the literature of the studied field as well as by having a questionnaire and an interview survey made for repair designers of the studied organization. These repair designers also participated in a workshop that the researcher organized for them.

The chosen repair method must primarily remove the health hazard caused by the perceived damage. According to this study, the factors related to the condition of examined structures often affect the decision making between different repair methods. These factors are the damages in structures and procedures suggested by the made rehabilitation design. However, it turned out in the study that in most cases the repair design ends up changing because of the wishes of the end customer, which indicates that eventually the repair budget is one of the most influential factors potentially affecting the decision making between the different repair methods. In addition to this, the use of the building premises during the repair work, architectural aspects, the fact if the building is listed or not as well as the ambition and professionalism of the end customer also affect the decision making between the different repair methods.

According to this study, the success of the repair design process is one of the key factors determining the success of the whole rehabilitation process. Especially important is the expertise and experience of the repair designer, access to adequate sources of information, the success in choosing the correct repair method as well as defining clear quality goals for repair. The main sources of rehabilitation information are the moisture and the indoor air examinations made in the examined building, the earlier project blueprints, asbestos and hazardous substances investigations made in the building as well as the industry instructions.

When it comes to the success of the rehabilitation project, it is also important to specify the quality targets of the repair work in the project's quality assurance plan and determine the monitoring plan for the use of the building. What also affects the success of the project is the communication between different stakeholders, the sufficiency of the resources reserved for the project, the practicality of the repair designs made, the skill level of contractor, end customer and supervisor as well as the success in the project leadership, staying in budget and clear distribution of responsibilities when making the project contracts.

According to this study, the areas of improvement in the rehabilitation work of a moisture-damaged building are the flaws in the quality and scale of the condition surveys, inadequate sources of information, the lack of the long-term repair planning in buildings, defective informing between project personnel, the flaws in defining clear quality assurances and in understanding their importance, the flaws in inspecting the repair plans by the end customer and the contractor as well as the lack of success confirmation. The repair designer is rarely involved in the latter part of the rehabilitation process, which causes the information of the possible success or failure of the whole process to not reach the designer. This makes it very difficult for the repair designers to evaluate the success of their own work, which is essential when it comes to continuous learning of the worker and the development of the processes.

Keywords: quality assurance, rehabilitation, repair design, repair method, success confirmation

The originality of this thesis has been checked using the Turnitin OriginalityCheck service.

ALKUSANAT

Tämä diplomityö on tehty Ramboll Finland Oy:lle kevään ja syksyn 2020 välisenä aikana.

Diplomityön tekoprosessi on ollut minulle hyvin opettava. Olen oppinut korjausrakennesuunnittelusta enemmän kuin osasin tutkimusprosessin alussa kuvitella, minkä lisäksi myös pitkäjänteisen työskentelyn taitoni ovat kehittyneet. Tutkimustyön kehittävimpiä vaiheita ovat olleet haastattelut, joissa haastateltavina olivat Rambollin korjaussuunnittelijat. Haastateltavat jakoivat keskeistä kokemusperäistä tietoaan korjaussuunnittelun onnistumiseen vaikuttavista tekijöistä ja korjausprosessin haasteista. Tutkimustyön toteutustapa muuttui hieman työn edetessä vallitsevan koronaviruspandemian vuoksi, kun työn alkuvaiheen toimistoympäristö vaihtui kovaan ruokapöydän tuoliin ja työn ohjaus, haastattelut sekä työpaja muuttuivat kasvokkain käytävistä keskusteluista etäyhteyksien välityksellä käytäviksi. Näistä haasteista huolimatta diplomityö kuitenkin valmistui tavoiteajassa.

Haluan kiittää Ramboll Finland Oy:tä työn aiheen järjestämisestä sekä työni ohjaamisesta. Iso kiitos kuuluu työni ohjaajille Jukka Lahdensivulle, Inari Weijolle ja Timo Turuselle. Kiitos arvokkaasta ohjauksesta, kommentoinnista ja palautteesta matkan varrella. Kiitos lisäksi Tampereen yliopiston professori Matti Pentille ja Jukalle työni tarkastamisesta. Kiitokset myös kaikille tämän tutkimusaineiston keräämiseen osallistuneille, eli kyselyihin, haastatteluihin ja työpajaan osallistuneille Rambollin korjaussuunnittelijoille.

Kaiken lisäksi erityiskiitos rakkaille läheisilleni kaikesta tuesta ja ymmärtämisestä sekä erityisesti avopuolisolleni Tuomakselle kaikesta avusta ja oikolukemisesta kirjoitusprosessin eri vaiheissa.

Tampereella, 18.11.2020

Janina Hakanen

SISÄLLYSLUETTELO

1. JOHDANTO	1
1.1 Tutkimuksen tausta	1
1.2 Tutkimuksen tavoite, tutkimuskysymykset ja rajaukset	2
1.3 Tutkimuksen rakenne	4
1.4 Tutkimusmenetelmät ja -aineistot	5
2. KIRJALLISUUSSELVITYS	7
2.1 Korjaushankkeen kulku	7
2.2 Korjaussuunnittelun lähtötiedot	9
2.2.1 Korjaussuunnittelua ohjaavien lakien, asetusten, määräysten ja ohjeistusten kokonaisuus	10
2.2.2 Korjaussuunnittelun yleiset ohjeistukset	13
2.2.3 Käytössä olevat korjausmenetelmät	18
2.2.4 Korjaussuunnittelun lähtötietojen puutteet	23
2.3 Korjausmenetelmän valintaan vaikuttavat tekijät	26
2.4 Korjausten onnistumisen varmentaminen korjaussuunnittelun näkökulmasta	29
2.4.1 Korjaussuunnitteluvaiheen laadunvarmistus	30
2.4.2 Korjaustyön laadunvarmistus	32
2.4.3 Korjausten onnistumisen seuranta	35
3. TUTKIMUSTULOKSET JA NIIDEN TARKASTELU	37
3.1 Kyselytutkimus	37
3.1.1 Vastaajien profiilikuvaus	38
3.1.2 Korjaussuunnittelun lähtötiedot	40
3.1.3 Korjausmenetelmän valinta	45
3.1.4 Korjausten onnistumisen varmentaminen	48
3.2 Haastattelututkimus	56
3.2.1 Korjaussuunnittelun lähtötiedot	56
3.2.2 Korjausmenetelmän valinta	63
3.2.3 Korjausten onnistumisen varmentaminen	69
3.3 Työpaja	77
3.3.1 Korjaussuunnittelun lähtötiedot	77
3.3.2 Korjausmenetelmän valinta	78
3.3.3 Korjausten onnistumisen varmentaminen	80
4. JOHTOPÄÄTÖKSET	83
5. TOIMINTAMALLI JA SEN TESTAUS	90
6. POHDINTA	96
6.1 Tulosten luotettavuus	96
6.2 Jatkotutkimusmahdollisuudet	97
LÄHTEET	98
LIITTEET	103

LYHENTEET JA MERKINNÄT

Betoniyhdistys	Suomen betoniyhdistys ry
KTL	Kansanterveyslaitos
MRL	Maankäyttö- ja rakennuslaki
PTS	Pitkän aikavälin kunnossapitosuunnitelma
RakMk	Suomen rakentamismääräyskokoelma
RIL	Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry
RYL	Rakentamisen yleiset laatuvaatimukset
STM	Sosiaali- ja terveysministeriö
THL	Terveyden ja hyvinvoinnin laitos
TSL	Terveydensuojelulaki
TTL	Työturvallisuuslaki
VN	Valtioneuvosto
VTT	Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy
YM	Ympäristöministeriö
YSE	Rakennusurakan yleiset sopimusehdot

TERMIT JA MÄÄRITELMÄT

Hankesuunnitelma	Hankesuunnitteluvaiheen tuotos. Hankesuunnitelmassa asetetaan hankkeen laajuus-, laatu-, kustannus- ja aikataulutavoitteet sekä rajaukset korjaussuunnittelulle. Hankesuunnitelma sisältää erityyppisten tutkimusten raportit jatko-toimenpidesuosituksineen. Näitä ovat esimerkiksi kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus, asbesti- ja haitta-ainetutkimus sekä betonirakenteiden tutkimus.
Kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus	Tutkimus, jossa sisäilman laatuun mahdollisesti vaikuttavat tekijät sekä kosteusvaurioituneet tai sellaiseksi epäilty rakenteet, rakenneosat, materiaalit ja talotekniset tekijät tutkitaan tarkasti.
Kosteusvaurio	Termi, joka viittaa pitkäaikaisen tai liiallisen kosteudesta aiheutuneen rakenteen tai materiaalin kosteussietokyvyn ylittymiseen tai ominaisuuksien muuttumiseen, minkä seurauksena niiden ulkonäkö, lujuus, tekninen toimivuus ja terveydelliset ominaisuudet ovat heikentyneet.
Kuntotutkimus	Yleisnimitys menetelmälle, jossa rakenteiden ja rakennuksen järjestelmien kuntoa tutkitaan sekä aistinvaraisesti että rakenteita rikkovin menetelmin niin, että tutkittavan alueen kunto, vauriomekanismit, mahdolliset korjausmenetelmät sekä korjausten suositeltava ajankohta saadaan selville. Rakenteita ja järjestelmiä tutkitaan havaintojen, mittausten, näytteenoton, rakenneavausten ja kuvausten avulla.
Käyttäjäkysely	Tilan käyttäjille ja henkilökunnalle teetettävä kysely, jossa kartoitetaan käyttäjien ja henkilökunnan rakennuksessa havaittuja puutteita ja poikkeamia. Sen avulla voidaan kerätä tietoa tilojen käyttäjiltä korjausten ennen ja jälkeen.

Laadunvarmistus	Korjaushankkeessa laadunvarmistuksella tarkoitetaan kaikkea sitä toimintaa, jonka tavoitteena on varmistaa korjaustyön lopputuloksen laadun toteutuminen halutun tasoisena. Laadunvarmistusta voidaan toteuttaa esimerkiksi katselmuksilla, tarkastuksilla ja mittauksilla.
Yleissuunnitelma	Yleissuunnittelun tuotoksena syntyy suunnitelmat, joissa määritetään rakennusosakohtaisesti korjausmenetelmät perusteluineen, sekä rakennusluvan hakemista varten tarvittavat suunnitelmat ja selvitykset.
Mikrobivaurio	Materiaalissa oleva vaurio, joka todetaan, kun home- tai muuta mikrobikasvustoa esiintyy niin paljon, että siitä voi aiheutua hajuja ja terveydelle haitallisia päästöjä sisäilmaan tai se heikentää materiaalin teknisiä ja/tai esteettisiä ominaisuuksia.
RT-kortisto	RT-kortisto on Rakennustieto Oy:n ylläpitämä rakennusalan sähköinen tietopalvelu ja laatujärjestelmä, jonka tavoitteena on taata kestävä rakentamisen laatu. RT-kortistoon on koottu ohjeita ja tietoja rakennuttamisen, suunnitteluun, rakentamiseen ja kunnossapitoon liittyen.
Terveyshaitta	Ympäristössä olevasta tekijästä tai olosuhteesta aiheutuva sairaus tai sairauden oire. Terveyshaittaa on myös altistuminen terveydelle haitalliselle aineelle tai olosuhteelle niin, että sairauden tai sen oireiden ilmeneminen on mahdollista.
Toteutussuunnitelma	Yleissuunnitelman perusteella kehitettävä suunnitelma, jossa yleissuunnitelma kehitetään rakentamismääräysten mukaisiksi, mitoitetuksi ja materiaalein määritetyiksi, toteutuskelpoisiksi suunnitelmiksi.

1. JOHDANTO

1.1 Tutkimuksen tausta

Suomen rakennuskannassa esiintyy runsaasti kosteus- ja mikrobivaurioita sekä sisäilman epäpuhtauksiin liittyviä sisäilmaongelmia (Weijo et al., 2019). Mediassa on viime vuosina käsitelty runsaasti näitä rakennusten kosteus- ja mikrobivaurioita ja sisäilmaongelmia (esimerkiksi Helsingin Sanomat, 2019; Iltalehti, 2020; Rakennuslehti, 2020; Yle, 2018). Viime vuosina korjausrakentamiseen on panostettu mittavasti, sillä Tilastokeskuksen mukaan kaiken korjausrakentamisen osuus talonrakentamiseen kohdistuvista hankkeista oli 43 % vuonna 2018 (Tilastokeskus, 2019). Vaikka huonon sisäilman on tunnistettu jo 1990-luvulla aiheuttavan terveyshaittoja, niin Suomen rakennuskannassa on silti edelleen runsaasti ongelmia. Arvioiden mukaan jopa viidennes julkisista palvelurakennuksista on vaurioitunut merkittävästi. (ROTI, 2017.) Sisäilmaongelmia ja kosteusvaurioita esiintyy myös edelleen huolellisesti hoidetuissa, juuri näiden vaurioiden poistamiseksi korjatuissa rakennuksissa, mistä johtuen kosteusvaurioituneiden rakennusten korjausmenetelmiä on myös osaltaan kritisoitu (Jerkku, 2003).

Korjaus- ja uudisrakentamisen keskeinen ero liittyy niiden sisältämiin riskeihin. Riskejä korjausrakentamisessa aiheuttavat esimerkiksi vanhoissa rakennuksissa piilevät ongelmat, suunnitelmien ja materiaalien yhteensovittamisen haasteellisuus olemassa olevien rakenteiden kanssa, vanhan rakennustekniikan vaihteleva tuntemus, eri osapuolten vaihteleva osaaminen sekä käyttäjien puutteellinen huomiointi korjausolosuhteissa. Muun muassa näistä riskeistä johtuen korjausrakentamisessa joudutaan usein tekemään paljon yllättäviä päätöksiä lyhyelläkin aikavälillä hankkeen eri vaiheissa. Jotta korjaushanke riskeistään huolimatta onnistuisi, vaaditaan hankkeen eri osapuolilta erityistä ammattitaitoa ja rakenteiden toiminallisuuden tuntemusta. (Kallio, 2005.)

Yksi keskeinen korjaushankkeen onnistumiseen vaikuttava tekijä on korjaussuunnitteluprosessin onnistuminen. Maankäyttö- ja rakennuslain avulla pyritään säätelemään rakentamista niin, että rakennukset toimivat terveellisinä ja turvallisina elinympäristöinä. Jotta rakennusta voidaan ylläpitää ja korjata niin, että se täyttää lain vaatimukset, tulee korjaustyöt suunnitella ja toteuttaa mahdollisimman hyvin. Tämä vaatii rakennuksessa ilmenneiden ongelmien ja syiden tunnistamista sekä oikean korjausmenetelmän valintaa. (Weijo et al., 2019.) Puutteellisella suunnittelulla, kuten väärän korjaustavan valin-

nalla, voidaan aiheuttaa rakennukselle ja sen sisäilman laadulle jopa enemmän haittaa kuin hyötyä (Toorikka, 2018).

Maankäyttö- ja rakennuslain 120 c § mukaan korjaussuunnittelijalla on merkittävä vastuu korjaushankkeessa, sillä korjaussuunnittelijan on huolehdittava siitä, että erityissuunnitelma täyttää rakentamista koskevien säännösten ja määräysten sekä hyvän rakennustavan mukaiset vaatimukset, ja että korjaussuunnittelijalla on käytössään suunnittelussa tarvittavat lähtötiedot. Korjaussuunnittelun eri vaiheita käsittelevistä julkaisuista (esimerkiksi RT 103087, 2019; Sisäilmayhdistys, 2008b; Weijo et al., 2019) voidaan havaita, että päätös korjausmenetelmän valinnasta tehdään heti korjaussuunnittelun alkuvaiheessa. Tämä korjausmenetelmän valintaprosessi ei kuitenkaan aina ole täysin yksiselitteinen, sillä korjausmenetelmän valintaan vaikuttavat teknisten näkökulmien lisäksi myös useat muutkin tekijät, kuten korjaukseen liittyvät näkökulmat, tilaajan tavoitteet sekä rakennuksen elinkaari. Mitä pidemmälle hanke etenee, sitä enemmän korjausmenetelmään liittyvät muutokset vaikuttavat korjausten aikatauluun ja kustannuksiin. Hankkeen onnistumisen kannalta onkin tärkeää, että korjaussuunnittelijalla on keinoja varmistaa nimenomaan hankkeen alkuvaiheessa tehtävän päätöksenteon onnistuminen. Päätöksenteon tueksi on kuitenkin rakennusalan julkaisuissa esitetty hyvin vähän konkreettisia keinoja.

Korjausrakentamisesta on tehty useita eri näkökulmasta ja eri organisaatioille tarkoitettuja toimintamalleja sekä ohjeita helpottamaan korjaushankkeen läpivientiä (muun muassa Haataja, 2007; Huitu, 2009; Isokääntä, 2014; Kero, 2011; Kähkönen, 2013; Pirinen & Kero, 2015; Suomen yliopistokiinteistöt Oy, 2015; Tähtinen et al., 2016). Useimmat toimintamallit ja ohjekortistot kuitenkin keskittyvät korjaushankkeen kokonaisvaltaiseen läpivientiin, jossa korjaussuunnittelu huomioidaan vain yhtenä osaluueena. Pietarinen et al. (2018) ovat julkaisseet korjaussuunnitteluratkaisujen terveellisyden arviointimallin, jossa on esitetty eri käyttöikätaivoitteiden sekä korjausten jälkeisen altistumisolosuhteen mukaan korjaussuunnitelmassa huomioon otettavia asioita. Alan julkaisuista ei ole kuitenkaan tämän tutkimuksen kirjoitushetkellä löydettävissä sellaista korjaussuunnittelun toimintamallia, joka ottaisi vaurioiden ja terveellisyysnäkökohdan lisäksi kantaa myös muihin korjausmenetelmän valintaan vaikuttaviin tekijöihin.

1.2 Tutkimuksen tavoite, tutkimuskysymykset ja rajaukset

Korjaushankkeessa esitetään rakennuksen kosteus- ja sisäilmateknisen kuntotutkimuksen yhteydessä korjaustapaehdotukset, jotka pohjautuvat rakennuksen tekniseen kuntoon sekä tätä kautta myös rakennuksen terveellisyteen. Tämän tutkimuksen tutkimusongelmana on korjausmenetelmän valinta lähtötietojen perusteella korjaussuun-

nitteluvaiheessa, sillä korjaustavan valintaan voivat vaikuttaa teknisten näkökulmien lisäksi esimerkiksi tilaajan toiveet, korjauksen käyttöikä, käyttäjät, toiminnan muutokset sekä taloudelliset edellytykset. Aiempaa kokonaisvaltaisempi ja konkreettisempi ohjeistus oikean korjausmenetelmän valintaan sekä tähän liittyvä prosessikaavio helpottaisivat huomattavasti korjaussuunnittelijoita jäsentämään työtään sekä parantaisivat myös korjaushankkeiden laatua, kun osa korjaushankkeisiin liittyvistä riskeistä saataisiin aiempaa paremmin ja aiemmassa vaiheessa hallintaan.

Tämän diplomityön tilaaja ja kohdeorganisaatio on Ramboll Finland Oy. Diplomityö selvittää korjaushankkeen onnistumiseen ja erityisesti korjausmenetelmän valintaan vaikuttavia tekijöitä korjaussuunnitteluprosessin näkökulmasta. Diplomityön perusteella laaditaan toimintamalli korjaussuunnittelun ja erityisesti korjausmenetelmän valitsemisen tueksi. Laadittavan toimintamallin avulla pyritään selkeyttämään korjaussuunnitteluprosessin kulkua ja helpottamaan korjausmenetelmän valintaan liittyvien kriittisten vaiheiden päätöksentekoa, jotta korjaushankkeet onnistuisivat korjaussuunnittelun osalta aiempaa paremmin. Onnistuneen korjaushankkeen kulmakiviä korjaussuunnittelun näkökulmasta ovat riittävät lähtötiedot, parhaiten soveltuvan korjausmenetelmän valinta ja korjaustöiden laadukkaan lopputuloksen varmistaminen – täten myös tutkimuksen tutkimuskysymykset ovat:

1. Mitkä ovat keskeisiä korjaussuunnittelun lähtötietoja?
2. Mitkä tekijät vaikuttavat korjausmenetelmän valintaan?
3. Miten varmistetaan onnistunut korjausten lopputulos?

Ensimmäinen tutkimuskysymys selvittää, mitkä ovat rakennusalan julkaisujen ja kohdeorganisaation korjaussuunnittelijoiden käyttämiä keskeisimpiä korjaussuunnittelun lähtötietoja. Kyseisen tutkimuskysymyksen yhteydessä käsitellään myös kysymyksiä siitä, mitkä ovat yleisimpiä lähtötietojen puutteita ja miten käytettävien lähtötietojen riittävyyttä voidaan tarkastella. Toisessa tutkimuskysymyksessä kartoitetaan puolestaan korjausmenetelmän valintaan vaikuttavia tekijöitä niin rakennusalan julkaisujen kuin myös kohdeorganisaation korjaussuunnittelijoiden kokemuseräisen tiedon perusteella. Kolmannessa tutkimuskysymyksessä perehdytään myöskin rakennusalan julkaisujen sekä kohdeorganisaation korjaussuunnittelijoiden näkökulmasta korjaushankkeen onnistumiseen vaikuttaviin tekijöihin. Osana kolmatta tutkimuskysymystä arvioidaan myös suunnitteluvaiheen laadunvarmistustoimenpiteiden määrittämisen ja niiden suunnitelmien mukaisen toteutuksen sekä korjausten käytönaikaisen seurannan merkitystä korjaushankkeen onnistumiselle.

Tämä tutkimus on rajattu käsittelemään korjaushankkeen onnistumista korjaussuunnittelijoiden näkökulmasta katsottuna. Tutkimustuloksissa painottuvat osittain korjaussuunnittelijoiden subjektiiviset näkemykset asioista, mikä otetaan huomioon arvioitaessa tutkimustulosten luotettavuutta.

1.3 Tutkimuksen rakenne

Tämä tutkimus koostuu kuudesta pääluvusta. Luku 1 toimii johdantona tutkittavaan ilmiöön ja siinä esitellään tutkimuksen tausta, sen tavoite ja rajaukset, tutkimuskysymykset, tutkimuksen rakenne sekä tutkimuksessa käytettävät tutkimusmenetelmät ja -aineistot. Luku 2 muodostaa puolestaan tutkimuksen teoreettisen viitekehityksen, jossa yhdistetään tutkimuksen kannalta neljä keskeistä osa-aluetta: korjaushankkeen eri toimintamallit, korjaussuunnittelun lähtötiedot, korjausmenetelmän valintaan vaikuttavat tekijät sekä keinoja korjausten onnistumisen varmentamiseen. Kirjallisuusselvityksen alussa esitetään lyhyesti korjaushankkeen tyypillinen kulku, koska korjaussuunnittelijan työssä on tärkeää ymmärtää korjaushankkeen kokonaisvaltainen kulku sekä myös korjaussuunnittelun rooli korjaushankkeessa.

Korjaussuunnittelun lähtötietojen voidaan katsoa koostuvan kahdesta osasta: rakennukseen liittyvistä lähtötiedoista sekä rakentamista ohjaavista määräyksistä, ohjeista ja niissä esitetyistä vaihtoehtoisista korjausmenetelmistä. Korjaussuunnittelun lähtötiedot -alaluvussa käydään läpi nämä eri korjausmenetelmän valintaa ohjaavat lähtötiedot ja hahmotetaan näin korjausmenetelmän valintaa ohjaavien tekijöiden kokonaisuutta. Lisäksi kyseisen alaluvun loppuun on kerätty korjaussuunnittelun lähtötietojen yleisiä puutteita niin rakennuskohtaisten lähtötietojen kuin korjaussuunnittelua ohjaavien ohjeiden ja julkaisujen osalta. Korjausmenetelmän valintaan vaikuttavien tekijöiden alaluvussa kootaan puolestaan yhteen rakennusalan julkaisuissa esitettyjä korjausmenetelmän valintaan vaikuttavia tekijöitä. Korjaushankkeen onnistumisen varmentamisen alalukuun on koottu korjaussuunnittelun olennaisia laatuun vaikuttavia tekijöitä. Kyseinen alaluku on jaettu korjaussuunnitteluvaiheen laadunvarmistukseen, korjaustyön laadunvarmistukseen sekä korjausten onnistumisen seurantaan. Näiden alalukujen avulla tutkimuksen teoreettinen viitekehys taustoittaa kokonaisuudessaan määritetyn kolmen tutkimuskysymyksen taustoja ja luo jo ennakkokäsitystä mahdollisista tutkimustuloksista. Empiirisen tutkimuksen tehtäväksi jää täten täydentää ja verifioida teoreettisesta viitekehuksesta saatavaa käsitystä korjaussuunnittelun lähtötiedoista, korjausmenetelmän valintaan vaikuttavista tekijöistä sekä keinoista, joilla voidaan varmistaa onnistunut korjausrakentamisen lopputulos korjaussuunnittelun kannalta. Lisäksi empiirisessä tut-

kimuksessa selvitetään, kuinka hyvin rakennusalan julkaisuissa esitetyt toimintatavat ovat korjaushankkeissa käytössä.

Luvussa 3 esitetään kohdeorganisaation korjaussuunnittelijoille pidettyjen kysely- ja haastattelututkimusten sekä työpajan tulokset. Tutkimustuloksissa on keskitytty korjaushankkeen lähtötietoihin, korjausmenetelmän valintaan sekä korjaushankkeen onnistumiseen vaikuttaviin tekijöihin. Lisäksi luvussa verrataan saatuja tutkimustuloksia korjausrakentamista ohjaaviin määräyksiin ja julkaisuihin. Luvussa 4 muodostetaan kirjallisuusselvityksen ja tutkimustulosten perusteella tutkimuksen johtopäätökset. Luvussa 5 luodaan johtopäätösten pohjalta toimintamalli korjaussuunnittelun ja onnistuneen korjausmenetelmän valitsemisen tueksi. Tutkimuksen lopuksi luvussa 6 arvioidaan tutkimuksen luotettavuutta ja esitetään mahdolliset jatkotutkimusmahdollisuudet.

1.4 Tutkimusmenetelmät ja -aineistot

Tämä tutkimus koostuu kirjallisuusanalyysistä, kyselytutkimuksesta, haastattelututkimuksesta ja korjaussuunnittelijoille järjestettävästä työpajasta sekä näiden eri aineistokeruu- ja tutkimusmenetelmien yhdistämisestä Johtopäätökset -luvussa. Tutkimuksen kirjallisuusanalyysin avulla luodaan käsitys korjausmenetelmän valintaan ja onnistuneen korjaushankkeen lopputulokseen ohjaavista lähtötietomateriaaleista, ja tätä käsitystä tarkennetaan ja laajennetaan tutkimuksen kohdeorganisaatiosta kerätyn aineiston analysoinnin kautta. Viitekehyksen aineisto muodostuu kansallisesta ja kansainvälisestä rakennusalan kirjallisuudesta, artikkeleista, standardeista, Ramboll Finland Oy:n arkistoista saatavista materiaaleista sekä rakentamista ohjaavista laeista ja määräyksistä. Teoreettisessa viitekehyksessä analysoidaan korjaushankkeen onnistumiseen vaikuttavia tekijöitä korjaussuunnittelun näkökulmasta.

Kohdeorganisaation vallitsevista toimintatavoista kerätään tietoa sekä kvantitatiivisen kyselytutkimuksen että myös kvalitatiivisen haastattelututkimuksen avulla. Kysely- ja haastattelututkimuksilla kartoitetaan Ramboll Finland Oy:n korjaussuunnittelijoiden näkemyksiä korjaushankkeen onnistumiseen vaikuttavista tekijöistä. Organisaatiossa vallitsevien toimintatapojen kartoittamiseksi ja todentamiseksi suoritetaan ensin kvantitatiivinen sähköinen kysely Ramboll Finland Oy:n korjaussuunnittelijoille. Sähköinen kysely toteutetaan monivalintakyselynä, jossa korjaussuunnittelijoita pyydetään asettamaan korjaussuunnittelun lähtötietoihin, korjausmenetelmän valintaan sekä korjausten onnistumisen varmentamiseen liittyviä tekijöitä järjestykseen oman mielipiteensä sekä aiemman kokemuksensa perusteella. Sähköisen kyselyn perusteella valitaan osa korjaussuunnittelijoista heidän korjaussuunnitteluhistoriansa perusteella kvalitatiiviseen haastattelututkimukseen, jossa kartoitetaan perusteellisemmin korjaussuunnittelijoiden

näkemyksiä ja kokemuksia korjausmenetelmän valintaan sekä onnistuneeseen korjaushankkeeseen johtaneista tekijöistä.

Korjaussuunnittelijoille järjestettävässä työpajassa kohdeorganisaation korjaussuunnittelijoille esitetään tehdyn kyselytutkimuksen tulokset. Kyselytutkimuksen tutkimustulosten perusteella pohditaan mahdollisia esille nousseita ongelmakohtia korjausmenetelmän valinnan päätösprosessissa ja korjausten onnistumisessa sekä ideoidaan ratkaisuja näihin korjaussuunnitteluprosessin ongelmakohtiin luvussa 6 laadittavaa toimintamallia varten.

Johtopäätökset-luvussa kootaan yhteen tärkeimmät tutkimustulokset korjausmenetelmän valintaan vaikuttavista lähtötiedoista ja muista korjausmenetelmän valintaan vaikuttavista tekijöistä sekä korjaushankkeen onnistumisen varmentamiskeinoista. Johtopäätösten perusteella luodaan toimintamalli korjaussuunnittelun sekä erityisesti korjausmenetelmän valinnan tueksi. Laadittavan toimintamallin tavoitteena on selkeyttää ja täsmentää kohdeorganisaation korjaussuunnitteluprosessia. Toimintamallin tarkoituksena on organisaation operatiivisella tasolla ohjata korjausmenetelmän valintaprosessia ja sitä kautta varmistaa korjaussuunnittelun osalta korjausten onnistunut lopputulos. Lopuksi luodun toimintamallin toimivuutta testataan Ramboll Finland Oy:n korjaussuunnittelijoille kohdistettavalla kvalitatiivisella kyselyllä. Teetetyllä kyselyllä halutaan varmistua siitä, että uusi toimintamalli parantaa lähtötilannetta ja edistää konkreettisia toimia onnistuneen korjaussuunnitteluprosessin varmistamiseksi. Lisäksi lopussa esitetään tutkimuksessa esiin nousseet jatkotutkimusmahdollisuudet ja lisäselvitystä vaativat osa-alueet.

2. KIRJALLISUUSSELVITYS

Korjaushankkeen onnistumiseen vaikuttavat useat eri tekijät, minkä vuoksi korjaushanketta tulee ajatella ennen kaikkea kokonaisuutena. Onnistuneen korjaushankkeen edellytyksiä ovat Weijo et al. (2019) mukaan oikean korjauslaajuuden ja tavoiteltavan käytönsä määrittäminen, oikean korjausmenetelmän valinta, teknisen kokonaisuuden hallinta sekä työsuorituksen oikea toteutus. Tässä luvussa käsitellään näitä korjaushankkeen onnistumiseen vaikuttavia keskeisiä edellytyksiä niiltä osin, kuin korjaussuunnittelussa voidaan niihin vaikuttaa. Nämä korjaushankkeen onnistumisen keskeiset edellytykset liittyvät korjaussuunnittelussa korjausmenetelmän valintaprosessiin sekä korjausten onnistumisen varmentamiseen.

Tässä luvussa muodostetaan teoreettinen viitekehys ja hahmotetaan näin ennakkokäsitystä tutkimuksen tutkimuskysymyksille, joita luvun 3 empiiriset tutkimukset täydentävät ja verifioivat. Tässä luvussa käsitellään korjausmenetelmän valintaprosessiin olennaisesti vaikuttavia tekijöitä, joita ovat korjaussuunnittelun lähtötiedot sekä korjaustarpeen ja muiden korjausmenetelmän valintaan vaikuttavien tekijöiden yhteensovittaminen. Lisäksi tässä luvussa käsitellään korjausten onnistumisen varmentamiseen vaikuttavia tekijöitä korjaussuunnittelun näkökulmasta. Luvun alussa on käsitelty korjaushankkeen tyypillinen kulku, joka on keskeinen tieto korjaushankkeen kokonaisuuden kannalta.

2.1 Korjaushankkeen kulku

Korjaushankkeen suunnitelmallinen ja järjestelmällinen eteneminen on koko hankkeen onnistumisen kannalta yksi tärkeimmistä edellytyksistä (Kiviniemi, 1997). Tämän takia korjaushankkeen kululle on rakennusosalalla vakiintunut tiettyjä toimintatapoja, joita noudattamalla hankkeen sujuva eteneminen varmistetaan. Korjaussuunnittelun näkökulmasta korjaussuunnittelijan on tärkeä tietää, miten korjaushanke tyypillisesti etenee ja mikä on korjaussuunnittelun rooli hankkeessa.

Tyypillisen korjaushankkeen kulun prosessikaavio on esitetty kuvassa 1.



Kuva 1. Tyypillisen korjaushankkeen kulun prosessikaavio

Korjaushankkeen eri vaiheita on esitetty rakennusalan julkaisuissa hieman eri termeillä, mutta pääpiirteiltään korjaushankkeen rakenne on esitetty samanlaisena. Edellä mainittu korjaushankkeen kulun malli soveltuu erityisen hyvin isoihin ja kiireettömiin rakennusten korjausten läpivientiin, mutta myös pienempiin korjaushankkeisiin. Useimmiten tällaisia isoja hankkeita ohjataan sisäilmatyöryhmän avulla. Tyypillisessä korjaushankkeessa korjaussuunnittelu perustuu lähtötietoihin sekä kuntotutkimukseen, ja suunnitteluprosessia ohjaavat alan vallitsevat suunnittelualakohtaiset tehtäväluettelot. Tyypillisessä korjaushankkeessa pystytään sen suunnitelmallisuuden takia arvioimaan hyvin hankkeen kustannuksia, mutta sillä myös on suurempi vaikutus rakennuksen käyttäjiin ja asukkaisiin pidempiaikaisisten käyttöhaittojen takia. (Heikkinen, 2018.) Korjaushankkeen etenemisestä on julkaistu yksityiskohtaisia ohjeita esimerkiksi ympäristöministeriöltä (Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus, 2016 ja Kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakennusten korjaus, 2019), Työterveyslaitokselta (Tilaaajan ohje sisäilmasto-ongelman selvittämiseen, 2016) sekä Opetushallitukselta (Sisäilmaongelman koulurakennuksen korjaaminen, 2008).

Ennen kosteusvaurioituneen rakennuksen korjaushankkeen varsinaista aloittamista, tulee rakennukseen tehdä kattava tarveselvitys. Tarveselvityksen tavoitteena on määrittää korjausten alustava laajuus ja tarvittavat lisätutkimustarpeet (Pietarinen, 2018). Tarveselvitysvaiheessa kerätään tiedot kohteen rakenteista ja niiden rasitusoloista, havaitut kosteus- ja sisäilmaongelmat ja vauriot, korjaushistoria sekä kartoitetaan käyttäjien tarpeet (Torikka et al., 1999).

Varsinainen korjaushanke käynnistyy hankesuunnittelulla. Pienissä ja korjausmenetelmiltään yksinkertaisissa hankkeissa voidaan siirtyä suoraan toteutussuunnitteluun. Hankesuunnitteluvaiheeseen sisältyy kuntotutkimus sekä vaurioiden edellyttämien rakennusosakohtaisten korjaustoimenpiteiden ja eri korjausvaihtoehtojen korjausasteiden määrittäminen. Suojelukohteissa on tehtävä rakennushistoriaselvitys. (Weijo et al., 2019.) Vaiheen tuotoksena syntyvässä hankesuunnitelmassa asetetaan lisäksi hankkeen laajuus-, laatu-, kustannus- ja aikataulutavoitteet sekä rajaukset varsinaiselle suunnittelulle (Kankainen & Junnonen, 2004). Hankesuunnitelman hyväksymisen jälkeen siirrytään korjaussuunnitelmien laatimisvaiheeseen, joka koostuu ehdotus- ja yleissuunnittelu- sekä toteutussuunnitteluvaiheesta (Weijo et al., 2019). Tästä vaiheesta käytetään alan

julkaisuissa myös yleisnimitystä korjaussuunnitteluvaihe (Asikainen et al., 2008; Betoniyhdistys (Suomen betoniyhdistys ry), 2016; Pitkäranta, 2016; RIL 250-2020). Korjaussuunnitteluvaiheessa laaditaan riittävän yksityiskohtaiset korjaussuunnitelmat, joissa esitetään muun muassa korjattavat, purettavat ja uusittavat rakenteet, korjausmenetelmät ja käytettävät materiaalit (Pitkäranta, 2016; Weijo et al., 2019). Korjaussuunnitteluvaiheen yleisiä ohjeistuksia on käsitelty tarkemmin luvussa 2.2.2. Korjaussuunnitteluvaiheen jälkeen hankkeeseen kilpailutetaan urakoitsijat. Korjausten toteutusvaiheessa huolehditaan korjaustöiden suunnitelmanmukaisesta toteutuksesta ja varmistetaan tavoitteiden mukaisen lopputuloksen toteutuminen laadunvarmistuksen avulla. Toteutusvaiheessa myös korjaussuunnitelmia usein päivitetään ja täydennetään työmaalla ilmenevien yllättävien tekijöiden sekä urakoitsijan ehdotusten tai tarpeiden perusteella. (Weijo et al., 2019.)

Korjaustöiden päätyttyä korjaustyön suunnitelmanmukaisuus tarkistetaan vastaanottovaiheessa ja rakennusvalvontaviranomainen hyväksyy loppukatselmuksessa rakennuksen käyttöönotettavaksi. Rakennustyöt päättyvät käyttöönottovaiheessa tehtävään järjestelmien toiminnan varmistamiseen ja käytön opastukseen. Takuuajana ja sen jälkeisenä käytönaikana rakennuksen kuntoa ja korjausten onnistumista ja rakennuksen toimivuutta seurataan erinäisin kyselyin ja mittauksin. (Weijo et al., 2019.)

Korjaushanke lähtee siitä olettamuksesta, että hankkeeseen on tehty ennen korjaussuunnittelua kuntotutkimuksia, eli mahdollinen kosteusvaurio tai sisäilmaongelma on tunnistettu jo aiemmin ja se toimii täten korjausten lähtökohtana (Heikkinen, 2018). Korjausten lähtökohtana voi kuitenkin olla myös jokin muu tekijä, minkä takia erillistä hankesuunnitelmaa ei ole tehty (Isokääntä, 2014). Erityisesti pienissä, eiluvanvaraisissa hankkeissa ei hankesuunnitelmaa välttämättä tehdä ollenkaan (Weijo et al., 2019). Myös näissä tapauksissa tulisi kosteusvaurion riski huomioida jo suunnitteluvaiheessa, sillä pahimmassa tapauksessa vaurio voi paljastua vasta korjausvaiheessa aiheuttaen ylimääräisiä kustannuksia ja aikatauluongelmia (Isokääntä, 2014).

2.2 Korjaussuunnittelun lähtötiedot

Tässä luvussa käsitellään korjaussuunnittelun keskeisiä lähtötietoja. Korjaussuunnittelun lähtötiedot jaetaan tässä luvussa rakennuskohtaisiin lähtötietoihin sekä korjausrakentamista ohjaaviin lakeihin, asetuksiin, määräyksiin ja yleisiin ohjeistuksiin ja rakennusalan julkaisuissa esitettyihin vaihtoehtoisiiin korjausmenetelmiin.

2.2.1 Korjaussuunnittelua ohjaavien lakien, asetusten, määräysten ja ohjeistusten kokonaisuus

Tässä luvussa esitellään korjaussuunnittelua ohjaavien lakien, asetusten, määräysten ja ohjeistusten muodostamaa kokonaisuutta. Luvussa esitetyt lait, asetukset, määräykset ja ohjeet toimivat keskeisinä korjaussuunnittelun lähtötietoina, minkä takia niihin palataan myös vielä myöhemmin korjaussuunnittelun yleisten ohjeistusten ja käytössä olevien korjausmenetelmien käsittelyn yhteydessä.

Rakennusten terveellisyyttä ja kosteudenhallintaa ohjataan lailla, asetuksilla, määräyksillä ja muilla viranomaisohjeilla (RIL 250-2020). Korjausrakentamisessa viranomaisten antamia rakennusmääräyksiä noudatetaan soveltuvin osin. Kosteusvauriokorjauksissa lähtökohtaisesti uusien rakenteiden suunnittelussa noudatetaan nykymääräyksiä ja ohjeistuksia. Kosteusteknisesti toimivan rakenteen käyttötarkoituksen muutoksen yhteydessä tai rakenteen kosteusteknistä toimivuutta parannettaessa pyritään kuitenkin noudattamaan alkuperäisen rakenteen toimintatapaa (YMa 782/2017). Kosteusvauriokorjausrakentamisen sääntely on melko uutta, sillä vuonna 2015 on julkaistu ensimmäiset selkeästi kosteusvauriokorjaamista koskevat asetukset. Tämä ohjeistuksen puuttuminen osittain selittää sitä, miksi korjaussuunnittelijoiden sisäilmaosaaminen on usein aiemmin ollut puutteellista.

Rakennusten sekä asuin- ja työtilojen terveydellisistä oloista, rakennusten suunnittelusta ja niiden rakentamisesta säädetään maankäyttö- ja rakennuslaissa (MRL 132/1999), terveydensuojelulaissa (TSL 763/1994) ja työturvallisuuslaissa (TTL 738/2002). Maankäyttö- ja rakennuslaissa määritetään rakentamista koskevat olennaiset tekniset vaatimukset. Suojellun rakennuksen korjaus- ja muutostöissä on otettava huomioon laki rakennusperinnön suojelemisesta (498/2010). Asumisterveysasetuksessa (545/2015) esitetään rakennuksen fysikaalisia, kemiallisia ja biologisia altistumistekijöitä koskevia vaatimuksia ja niiden toimenpiderajoja. Tarkemmat rakentamista koskevat asetukset ja ympäristöministeriön ohjeet on koottu Suomen rakentamismääräyskokoelmaan (RakMk, 2018).

Maankäyttö- ja rakennuslain mukaan rakentamisen suunnittelussa on aina oltava suunnitelmista vastaava rakennussuunnittelija sekä tarvittavat erityissuunnittelijat (MRL 120 b §, MRL 120 c §). Erityissuunnittelijoita ovat esimerkiksi rakennesuunnittelija sekä talotekniset suunnittelijat eli LVI-, sähkö- ja rakennusautomaatiosuunnittelijat. Rakennesuunnittelijan tehtävänä on vastata rakennuksen rakennusteknisistä suunnittelutehtävistä ja toimia perinteisen rakennesuunnittelun ohella kosteusvaurion korjaustyön suunnittelijana eli korjaussuunnittelijana.

Säädösten lisäksi rakennusalan järjestöt, liitot ja yhdistykset ovat laatineet suunnittelua ja rakentamista ohjaavia ohjeita, jotka edustavat hyvää rakennustapaa. Säädösten ja niiden tavoitteita tukevan ohjeistuksen muodostama kokonaisuus on esitetty taulukossa 1. Tämä ohjeistusten kokonaisuus toimii osana korjaussuunnittelijan lähtötietomateriaalia onnistuneen korjausmenetelmän valinnassa sekä korjaushankkeen laadukkaan lopputuloksen varmistamisessa. Tässä luvussa on esitetty lakien ja asetusten sisältöä rakennesuunnittelijan näkökulmasta. Säädösten tavoitteita tukevaa ohjeistusta on esitelty laajemmin muissa tutkimuksen luvuissa.

Taulukko 1. Kosteusvauriokorjausrakentamiseen liittyvien lakien, määräysten ja alan ohjeistusten muodostama kokonaisuus (muokattu lähteestä RIL 250-2020)

Lait ja säädökset	
Maankäyttö- ja rakennuslaki	EU-direktiivit
Terveysturvallisuuslaki	
Työturvallisuuslaki	
Ympäristösuojelulaki	
Laki rakennusperinnön suojelemisesta	
Muut lait ja säädökset	
Ministeriöiden määräykset, asetukset ja ohjeet	Kuntien rakentamishjeistus, kaavamääräykset ja alueen rakennustapaohje
Suomen Rakentamismääräyskokoelma	Kuivaketju 10
Asumisterveysasetus	
Ministeriöiden oppaat	
Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus (YM)	
Kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakennusten korjaus (YM)	
Rakennus- ja kiinteistöalan yritysten ja organisaatioiden ohjeistus	
SFS- ja EN-standardit	Työterveyslaitoksen julkaisut ja verkkosivut
RT-, KH- ja Ratu-kortistot	Sisäilmayhdistyksen julkaisut ja verkkosivut
RYL	Yliopistojen ja tutkimuslaitosten tutkimusraportit
RIL-ohjeet ja julkaisut	Muiden yritysten ja yhdistysten julkaisut ja verkkosivut
Betoniyhdistyksen julkaisut	Opinnäyte- ja muut päättötyöt
Tuotevalmistajien ohjeistukset	

Maankäyttö- ja rakennuslain mukaan rakennus ympäristöineen on pidettävä sellaisessa kunnossa, että se täyttää terveellisuuden, turvallisuuden ja käyttökelpoisuuden vaatimukset (MRL 166 §). Lisäksi lain mukaan rakennushankkeeseen ryhtyvän on huolehdittava siitä, että rakennus suunnitellaan ja rakennetaan rakentamista koskevien säännösten ja määräysten sekä myönnetyn rakennusluvan mukaisesti (119 §).

Maankäyttö- ja rakennuslain mukaan suunnittelijoiden on huolehdittava siitä, että heillä on käytössään tarvittavat lähtötiedot ja että suunnitelmat täyttävät rakentamista koske-

vien säännösten ja määräysten sekä hyvän rakennustavan vaatimukset. Ympäristöministeriön asetuksen rakennuksen kosteusteknisestä toimivuudesta (YMa 782/2017) mukaan korjaussuunnittelijan on myös tehtäviensä mukaisesti huolehdittava rakennuksen suunnittelusta siten, että rakennus täyttää kosteustekniselle toimivuudelle asetetut olennaiset tekniset vaatimukset. Suunnittelijan on selvitettävä muun muassa rakennuksen rakentamisaikainen rakennustapa ja rakenteen kosteustekninen toimivuus.

Kosteusvaurion korjaustyön suunnittelutehtävästä on säädetty valtioneuvoston asetuksessa rakentamisen suunnittelutehtävien vaativuusluokkien määräytymisestä (VNa 214/2015) ja siitä on annettu ympäristöministeriön ohje rakentamisen suunnittelutehtävien vaativuusluokista (YM1/601/2015). Kosteusvaurion korjaustyön suunnittelutehtävät jaotellaan asetuksessa tavanomaiseen, vaativaan ja poikkeuksellisen vaativaan suunnittelutehtävään. Edellä mainitulla asetuksella ja ohjeella halutaan varmentaa rakentamisen terveellisyystekijöiden huomioiminen mahdollisimman laadukkaiden korjaussuunnitelmien aikaansaamiseksi ja rakennustyön laadun varmistamiseksi. Rakennusten suunnittelijoiden kelpoisuudesta säädetään maankäyttö- ja rakennuslain 120 e §:ssä ja ympäristöministeriön ohjeessa rakennusten suunnittelijoiden kelpoisuudesta (YM2/601/2015). Ohjeessa on määritelty korjaussuunnittelijalta eri vaativuusluokissa edellytettävä tutkinto, opintojen sisältö sekä vaadittava suunnittelukokemus.

Kosteusvaurion korjaussuunnitelman sisällöstä ja kosteudenhallintaa koskevista selvityksistä kerrotaan ympäristöministeriön asetuksessa rakentamista koskevista suunnitelmista ja selvityksistä (YMa 216/2015). Sen mukaan kosteusvaurion korjaussuunnitelmaan on sisällytettävä tiedot toimenpiteistä, joilla kosteusvaurion aiheuttama haitta tai sen vaikutus sisäilmaan ja käyttäjiin poistetaan sekä tieto siitä, miten korjattu rakenne toimii sen suunnitellun käyttöiän aikana (16 §). Lisäksi asetuksen mukaan rakennepiirustuksissa on esitettävä tiedot käyttöön jäävistä rakenteista ja niiden toiminnasta sekä purettavista rakenteista (11 §). Kosteudenhallintaa koskevien selvitysten ja suunnitelmien sisällöstä kerrotaan lisäksi ympäristöministeriön asetuksessa rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta (YMa 782/2017 12 § ja 13 §). Purku- ja suojaussuunnitelman sisällöstä säädetään ympäristöministeriön asetuksessa rakentamista koskevista suunnitelmista ja selvityksistä (YMa 216/2015 14 §). Asetuksen mukaan purku-suunnitelmissa on esitettävä asetuksen mukaan toimenpiteet purettavista rakennusosista, purkutoimenpiteistä ja niiden aiheuttamien haittojen estämisestä.

Jos korjaustyöllä on ilmeistä vaikutusta käyttäjien turvallisuuteen ja terveydellisiin oloihin, tarvitaan rakennuksen korjaus- ja muutostyötä varten rakennuslupa (MRL 125 §). Rakennuslupan tarve tulee selvittää hankekohtaisesti. Rakennuksen luvanvaraisissa korjaus- ja muutostöissä tai rakennuksen käyttötarkoituksen muutoksen yhteydessä on

rakennuksen energiatehokkuutta parannettava, mikäli se on teknisesti, toiminnallisesti ja taloudellisesti toteutettavissa (MRL 117 g §).

2.2.2 Korjaussuunnittelun yleiset ohjeistukset

Tässä luvussa esitellään korjausmenetelmän valinta- ja korjaussuunnitteluprosessissa yleisesti noudatettavia ohjeistuksia sekä korjaussuunnittelijoiden tehtäviä hankkeen eri vaiheissa. Korjaussuunnittelun eri vaiheita käsittelevistä julkaisuista (RT 103087, 2019; Sisäilmayhdistys, 2008b; Weijo et al., 2019) havaitaan, että korjaussuunnittelun kriittisimmät päätökset joudutaan tekemään heti korjaussuunnittelun alkuvaiheessa ja mitä pidemmälle suunnitteluprosessissa edetään, sitä vähemmän päätöksiä voidaan enää tehdä niin, että niillä ei olisi vaikutusta esimerkiksi korjausten aikatauluun ja budjettiin.

Hankkeen eri osapuolille on luotu tehtäväluettelot kunkin osapuolen vastuista, jotta hankkeessa vältyttäisiin päällekkäisyyksiltä sekä eri osapuolten vastuunjaon epäselvyyksiltä. Nämä tehtäväluettelot voidaan liittää suunnittelusopimusasiakirjoihin tai niihin voidaan suunnitelma-asiakirjoissa viitata, jolloin niistä saadaan juridisesti sitovia. Korjaushankkeen eri vaiheisiin sisältyvät tehtäväkokonaisuudet on esitetty kokonaisuudessaan Hankkeen johtamisen ja rakennuttamisen tehtäväluettelossa HJR18 (RT 10-11284, 2017). Korjaussuunnitelmien osalta vaatimukset perustuvat Rakennesuunnittelun tehtäväluetteloon RAK18 (RT 103087, 2019). Korjaussuunnittelutehtävät jaetaan RAK18-tehtäväluettelon mukaisesti hanke-, ehdotus-, yleis- ja toteutussuunnitteluvaiheisiin. Tehtäväluettelon HJR18 mukaan hankkeen varsinaiset suunnittelijat eivät ole mukana vielä hankesuunnitteluvaiheessa, vaan heidät valitaan vasta hankesuunnitelman hyväksymisen jälkeen. Korjaussuunnittelijan tärkeimmät tehtävät liittyvät siis hankkeen ehdotus-, yleis- ja toteutussuunnitteluvaiheisiin sekä tehtäväluettelossa esitetyn lisäksi myös korjaustyön toteutus- ja vastaanottovaiheeseen (Weijo et al., 2019).

Ehdotussuunnitteluvaiheessa määritetään alustavasti käytettävä korjausmenetelmä. Ehdotussuunnitteluvaiheessa korjaussuunnittelija kartoittaa korjausten teknistä korjaustarvetta suhteessa muihin hankkeessa vaikuttaviin tekijöihin, eli korjaussuunnittelija vertailee käytettävissä olevia korjausvaihtoehtoja keskenään. Korjausmenetelmän valinnassa korjaussuunnittelijan tärkeimpiin tehtäviin kuuluvat lähtötietojen riittävyys ja luotettavuuden tarkastelu ja tarkastelun perusteella mahdollisten lisätutkimustarpeiden määrittely sekä rakenneratkaisujen rakennusfysikaalisen toimivuuden selvittäminen. Lähtötietojen perusteella on tärkeää tarkastella, että kaikki riskirakenteet on tunnistettu ja tutkittu. (Sisäilmayhdistys ry, 2008b; Weijo et al., 2019.) Lähtötietojen riittävyys arvioinnista on säädetty myös maankäyttö ja rakennuslaissa, sillä lain 120 c § mukaan

korjaussuunnittelijan on huolehdittava siitä, että hänellä on käytössään suunnittelussa tarvittavat lähtötiedot. Vaikka alan julkaisuissa sekä lakitasolla korostetaan lähtötietojen riittävyyden tarkastelun merkitystä, ei riittävyyden arvioinnin keinoin ole otettu alan julkaisuissa juurikaan kantaa.

Kosteusvaurioituneen rakennuksen korjaussuunnittelun tärkein lähtötieto on kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus. Sen lisäksi lähtötietoina voivat olla korjaushankkeen laajuuden mukaan hankekohtaiset arkkitehti- ja muiden suunnittelualueiden suunnitelmat, asbesti- ja haitta-ainekartoitus, tilaajan hankesuunnitelma, mahdollinen rakennushistoriaselvitys, aiemmat rakennukseen tehdyt tutkimukset ja korjaussuunnitelmat sekä rakennuksen alkuperäiset suunnitelma-asiakirjat. Lähtötietojen saaminen voi kuitenkin toisinaan olla hankalaa, eikä tilaajalla välttämättä ole kaikkia toivottuja lähtötietoja käytettävissään. (Weijo et al., 2019).

Lähtötietojen merkityksestä korjausmenetelmän valintaan ja hankkeen onnistumiselle on tehty aiempia tutkimuksia (esimerkiksi Kero, 2011; Lahdensivu et al., 2010; Levänen, 2016). Näissä tutkimuksissa on havaittu, että hankekohtaisessa kuntotutkimuksessa esitetyistä korjausehdotuksista poiketaan hyvin harvoin (Kero, 2011; Lahdensivu et al., 2010). Betonijulkisivujen korjausstrategiat -tutkimuksessa (BeKo-tutkimus) tutkittiin kuntotutkimuksen merkitystä kiinteistöjen ylläpidossa sekä korjaustavan valinnassa 12 esimerkkikohteen avulla sekä haastatteleamalla kohteiden suunnittelijoita, tilaajia ja valvojia. Tutkimuksen mukaan kuntotutkimuksessa esitetyt tiedot välittyvät korjaussuunnittelijoille pääasiassa kuntotutkimusraporttien kautta, eli kuntotutkijat ja korjaussuunnittelijat ovat vain harvoin muilla tavoin toisiinsa yhteydessä hankkeen aikana (Lahdensivu et al., 2010). Keron (2011) tutkimuksessa, joka keskittyi löytämään kosteusvauriokorjaushankkeen epäonnistumiseen tyypillisimmin johtavat tekijät, havaittiin, että tämä tiedonkulun puute on iso haaste korjaussuunnitteluprosessin onnistumiselle. Lisäksi Keron (2011) mukaan kuntotutkimuksessa esitetyt korjausehdotukset voivat olla ylimitoitettuja tai koskea vain tiettyä rakennusosaa tai järjestelmää, minkä vuoksi korjaussuunnittelijan tulee osata tarkastella korjausehdotuksia riittävän kriittisesti. Leväsen (2016) tekemässä tutkimuksessa, jossa pyrittiin selvittämään keinoja sisäilmakorjausprojektin laadukkaan lopputuloksen varmentamiseen, havaittiin, että suunnittelijoilla ei aina välttämättä ole riittävää kokemusta sisäilmaongelmista, minkä vuoksi aktiivinen yhteistyö kuntotutkijan kanssa olisi tärkeää. Tämän takia alan julkaisuissa korostetaan suunnittelijoiden ja muiden sisäilma-asiantuntijoiden yhteistyön ja tutkimuksessa esitettyjen korjausehdotusten kriittisen tarkastelun merkitystä korjaushankkeen onnistumiselle (Kero, 2011; Lahdensivu et al., 2010; Levänen, 2016; RIL 250-2020).

Lähtötietojen perusteella korjaussuunnittelija määrittelee rakennusosittain soveltuvat korjausvaihtoehdot. Korjausvaihtoehdoissa tulee huomioida rakenteiden teknisen kunnan ja vaurioiden lisäksi hankesuunnitelmassa määritetyt tilaajan toiveet, kuten käytössä oleva hankebudjetti, joiden perusteella arvioidaan korjausten keventämis- ja vaiheistustarvetta sekä mahdollisten muutosten vaikutusta korjausten käyttöikäen. Korjausvaihtoehtojen määrittämisen tueksi on rakennusalan julkaisuissa esitetty erilaisia korjausmenetelmiä, joita on esitelty tarkemmin luvussa 2.2.3. Käytettävissä olevista korjausmenetelmistä korjaussuunnittelija tekee tilaajalle esitettävän rakennusosakohtaisen yhteenvedon, jossa esitetään käytettävät toimenpiteet käyttöikäen ja niihin sisältyvine riskeineen. Weijo et al., (2019) mukaan yhteenvedo olisi suositeltavaa laatia kaikissa, myös ei-luvanvaraisissa hankkeissa, vaikka yhteenvedo toimii rakennuslupahakemuksessa vaadittavana dokumenttina siitä, miten kosteusvaurion aiheuttama haitta tai sen vaikutus sisäilmaan poistetaan. Yhteenvedossa esitettyjen korjausmenetelmien perusteella tilaaja tekee päätöksen korjaushankkeen etenemisestä. (Weijo et al., 2019).

Alan julkaisujen mukaan erityisen vaativissa kohteissa on suositeltavaa laatia yhteenvedon lisäksi käytettävissä olevien lähtötietojen perusteella vielä erikseen rakennusfysikaalinen ja rakennuksen terveellisuuden riskiarvio ja riskianalyysi. Riskiarvion sisältö on esitetty tarkemmin julkaisussa RIL 241-2016 Erytymenettelyn soveltaminen. Hankkeen vaativuutta ja tarvittavia menettelytapoja kosteudenhallinnan näkökulmasta on esitetty julkaisussa RIL 250-2020 Kosteudenhallinta ja homevaurion estäminen luvussa 2.

Korjaushankkeelle asetetaan korjausten suunnitteluvaiheessa laatutavoitteet korjaushankkeen toteutukselle, sisäympäristön laadulle ja tilojen terveellisyydelle korjausten jälkeen (RIL 250-2020; Weijo et al., 2019). Tilaaja asettaa yleensä yhdessä suunnittelijan kanssa tavoitteet sekä olosuhdehaittojen vähenemisestä vertailutasolle että vähäpäästöisten materiaalien käytölle ja vaaditulle sisäilmastoluokalle (Poutiainen, 2017; RIL 241-2016; RT 07-11299, 2018). Suunnittelijan tehtävänä on huolehtia siitä, että suunnitelmat täyttävät vaadittavat sisäilmatavoitteet ja että tavoitteiden perusteella tehdyt suunnitteluratkaisut on esitetty asiakirjoissa (RT 07-11299, 2018). Sisäilman laatutavoitteet voidaan määrittää esimerkiksi Sisäilmastoluokituksen 2018 (RT 07-11299, 2018) mukaisesti. Kosteusvauriokorjauksissa käytetään pääsääntöisesti vähäpäästöisiä ja testattuja materiaaleja (RIL 250-2020; Weijo et al., 2019).

Kun tilaaja on tehnyt päätöksen korjausmenetelmän valinnasta, siirrytään yleissuunnitteluvaiheeseen, jossa tilaaja arvioi korjausten rakennusluvan tarvetta. Mikäli hanke vaatii rakennusluvan, laatii korjaussuunnittelija yleissuunnitteluvaiheessa rakennusluvan hakemista varten vaadittavat asiakirjat, kuten yhteenvedon tehdyistä selvityksistä

ja havainnoista sekä tarvittavat suunnitelmat ja selvitykset käytettävistä korjausmenetelmistä. Yhteenvedon laadinnassa voidaan hyödyntää PKS Ravan lomaketta Selvitys rakennuksen terveellisyydestä. PKS Ravaan on ylipäätään koottu pääkaupunkiseudun rakennusvalvontojen yhtenäisiä käytäntöjä ja valmiita selvityslomakkeita helpottamaan rakennusluvan hakuprosessia. Maankäyttö- ja rakennuslain mukaan tietyt suunnitelma-asiakirjat vaaditaan vain luvanvaraisiin hankkeisiin. Eli mikäli hanke ei vaadi rakennuslupaa, ei korjauksista erikseen laadita kaikkia asiakirjoja, kuten korjaustarvearviota, vaikka jonkinlaisen yhteenvedon laatiminen korjaustarpeesta on suositeltavaa.

Korjaussuunnitteluprosessin toteutussuunnitteluvaiheessa yleissuunnitelmien pohjalta luodaan toteutuskelpoiset suunnitelmat työmaatoteutusta varten. Toteutussuunnitelmassa esitetään rakennuksen rakenneratkaisut ja tarvittavat korjaukset. Toteutussuunnitteluvaiheessa korjaussuunnittelija määrittää kohteen purku- ja korjaussuunnitelmat, työselostukset sekä työmaan olosuhdehallintaa ja korjaustöiden laadunvarmistusta koskevat vaatimukset. (Weijo et al., 2019.) Korjauskohteesta on aina laadittava purkus suunnitelmat, joiden suunnittelussa voidaan käyttää apuna esimerkiksi Ratu-kortteja 1221-S Purkutöiden suunnittelu (2009) ja 82-0383 Kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakenteiden purku (2011). Rakennus- ja korjaustyöselostuksilla täydennetään suunnitelmia, jotka muodostavat yhdessä RYL:n (Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset) kanssa kattavan, laatutekijät huomioivan kokonaisuuden. RYL:iin viitataan usein selostusten yhteydessä, jolloin sen ohjeet astuvat voimaan (Rakennustieto Oy, 2013; Rakennustieto Oy, 2016). Toteutussuunnitelmien sisältöä on kuvattu tarkemmin julkaisuissa Kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakennusten korjaus (2019) ja korjaustöiden laadunvarmistustoimenpiteitä ja työmaan olosuhdehallintaa koskevia vaatimuksia on käsitelty tarkemmin tämän tutkimuksen luvussa 2.4.2.

Sisäilmakorjauksiin sisällytetään usein taloteknisten järjestelmien korjauksia ja tarvittaessa myös muiden suunnittelualojen korjaustöitä. Jotta suunnitelmat tukevat toisiaan, on ensiarvoisen tärkeää, että eri alojen suunnittelijat tekevät keskinäistä yhteistyötä. Hankkeen pääsuunnittelijan tehtäväksi jää yhteensovittaa eri alojen suunnitelmat toisiinsa. Tarvittaessa hankkeessa voidaan käyttää myös ulkopuolista suunnitelmatarkastusta. (RIL 250-2020.)

Kosteusvauriokorjauksissa lähtökohtaisesti uusien rakenteiden suunnittelussa noudatetaan nykymääräyksiä ja ohjeistuksia, mutta kosteusteknisesti toimivan rakenteen käyttötarkoituksen muutoksen yhteydessä tai rakenteen kosteusteknistä toimivuutta parannettaessa pyritään kuitenkin noudattamaan alkuperäisen rakenteen toimintatapaa (YMa 782/2017). Rakennuksen tulee kuitenkin täyttää nykyiset asumisterveysasetuksessa sisäilmalle asetetut vaatimukset, vaikka rakenne ei vastaisi nykymääräyksiä

(STMa 545/2015). Korjausrakentamisen yhteydessä uudet rakenteet siis usein suunnitellaan uudisrakentamista koskevien ohjeistusten mukaisesti. Uusien rakenteiden mitoituksessa voidaan hyödyntää esimerkiksi julkaisua RIL 201-1-2017 Suunnitteluperusteet ja rakenteiden kuormat.

Tarvittaessa rakenteiden kosteus- ja lämpötekniinen toimivuus esitetään rakennusfysikaalisin laskelmin. Rakennusalan julkaisuissa rakenteiden lämpö- ja kosteusteknistä toimintaa on esitetty kattavasti julkaisussa RIL 255-1-2014 Rakennusfysiikka I. Julkaisussa on esitetty periaatteita rakennusfysikaaliseen suunnitteluun yleisesti, eri rakennusosien rakennusfysikaalisesta toiminnasta, rakennusten energiatehokkuudesta, rakennusmateriaalien ja -tuotteiden rakennusfysikaalisista ominaisuuksista sekä rakennusfysikaalisista mittauksista ja tutkimuksista. (RIL 255-1-2014.) Lisäksi ympäristöministeriö on julkaissut ohjeen rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta. Ohje perustuu maankäyttö- ja rakennuslain pykälän 117 c § nojalla annettuun ympäristöministeriön asetukseen rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta (YMa 782/2017). Asetusta tukeva ohje on tarkoitettu niin uudis- kuin korjausrakentamiseenkin. Ohjeessa on esitetty periaatteellisia sekä käytännön kokemusperäiseen tietoon perustuvia ja toimivaksi todettuja rakenneratkaisuja rakennusosittain. Ohjeessa on huomioitu lämpö- ja kosteusteknisen toimivuuden lisäksi ilmastonmuutoksen ennustettava vaikutus rakenteiden toimivuuteen. (Ympäristöministeriö, 2020.)

Korjaustyön toteutusvaiheessa korjaussuunnittelijan tehtäviin kuuluu korjaussuunnitelmien tarkentaminen ja täydentäminen sekä sopimusasiakirjojen sisällön mukaan työvaiheiden katselmukset sekä laadunvalvontatapausten aiheuttamien korjaavien toimenpiteiden ohjeistaminen ja dokumentointi (Betoni yhdistys, 2016a). Lisäksi erikseen sovittaessa korjaussuunnittelijan tehtäviin kuuluu laadunvarmistustoimenpiteiden tulosten asianmukaisuuden tarkastaminen ja seurantasuunnitelman laatiminen (Betoni yhdistys, 2016a; Weijo et al., 2019). Kuntotutkimuksen selvitykset ovat budjetillisista syistä joutuessa usein satunnaisotokseen perustuvia, minkä vuoksi on hyvin yleistä, että työmaalla suunnitelmia joudutaan täsmentämään, koska työmaan purkuvaiheessa rakenteista on paljastunut purkusuunnitelmiin verrattuna odottamattomia tekijöitä (Heikkinen, 2008.). Varsinkin suurissa ja korjaushistorialtaan runsaissa korjaushankkeissa on rakennustöiden aikana paljastuviin yllätyksiin varauduttava jo suunnitteluvaiheessa (Weijo et al., 2019). Tällaiset tilanteet vaativat yleensä lisätutkimuksia sekä korjaussuunnitelmien muuttamista ja täydentämistä. Mikäli suunnitelmamuutokset ovat merkittäviä, asettavat ne usein haasteita hankkeen aikataululle sekä tutkimus-, suunnittelu- ja korjauskustannuksille. (Heikkinen, 2008, Weijo et al., 2019.) Maankäyttö- ja rakennuslain 120 c § mukaan korjaussuunnittelijan on tehtävä erityissuunnitelmaan rakennustyönai-

kaiset muutokset sekä laadittava rakennuksen käyttö- ja huolto-ohje oman erityisalan osalta. Lisäksi 150 e § mukaan, mikäli muutokset vaikuttavat merkittävästi rakennusluvan varaisissa hankkeissa hyväksytyihin suunnitelmiin, tulee tilaajan hakea muutoksille muutoslupa. Vastaanottovaiheessa korjaussuunnittelijan vastuulla on tämä rakennustyönaikaisten muutosten perusteella tehtävä loppudokumenttien sekä käyttö- ja huolto-ohjeen laadinta (Weijo et al., 2019).

Kosteusvauriokorjausten suunnittelussa voidaan hyödyntää esimerkiksi Terve talo tai Kuivaketju10-toimintamalleja. Terve talo -toimintamallin avulla pyritään varmistamaan rakennusten terveellisyys ja Kuivaketju10-toimintamallin avulla pyritään estämään kosteusvaurioiden syntyminen. Terveen talon toteutuksen kriteerit on koottu RT-kortteihin RT 07-10805 (2003) sekä RT 07-10832 (2004) ja Kuivaketju10-toimintamallia varten on oma luotu oma verkkosivusto (Kuivaketju10.fi). Kuivaketju10-toimintamalliin kuuluu riskilista ja todentamisohje, joihin on koottu kymmenen keskeisintä kosteusriskiä ja toimenpiteet niiden välttämiseksi suunnittelijan näkökulmasta. Erityisesti todentamisohje toimii hyvänä muistilistana kosteusvauriokorjaussuunnitelmissa huomioitavista asioista, erityisesti detaljien suunnittelun osalta.

2.2.3 Käytössä olevat korjausmenetelmät

Kosteusvaurioituneen rakennuksen oikean korjausmenetelmän valinnan tueksi on rakennusalan julkaisuissa esitetty lukuisia erilaisia korjaustapoja. Alan julkaisuissa korjausmenetelmiä on yleisimmin esitetty rakennusosakohtaisesti, mutta myös rakennustyypeittäin. Lisäksi rakennusalan julkaisuissa on esitetty näihin korjausmenetelmiin tähtäviä teknisiä korjausmenetelmiä (muun muassa Asikainen & Peltola, 2008; Nieminen et al., 2013; RIL 107-2012; RIL 250-2011; Weijo et al., 2019). Tässä luvussa esitellään näitä eri korjausmenetelmiä ja korjausmenetelmiin tähtäviä korjaustoimenpiteitä käsitteleviä julkaisuja.

Alan julkaisuissa esitetyissä korjaustavoissa on eroavaisuuksia niin laajuuden kuin korjaustapojen yksityiskohtaisuudenkin suhteen. Alan kirjallisuudessa korostetaan, että lähdemateriaaleissa esitetyt korjausmenetelmät ovat aina periaatteellisia, minkä takia lähdemateriaalien luotettavuuden arviointi ja sisällön tulkinta on aina korjaussuunnittelijan vastuulla. Eri ohjeiden tulkinta vaatiikin korjaussuunnittelijalta ammattitaitoa. Alan julkaisuissa korostetaan, että suunnittelijan on aina varmistettava valitun korjausmenetelmän soveltuvuus kohteeseen, sillä korjauksia täytyy aina ajatella kokonaisuutena. (Asikainen & Peltola, 2008; Nieminen et al., 2013; Weijo et al., 2019.) Korjausten yhteydessä on aina tarkasteltava muutosten vaikutusta koko rakennuksen rakennusfysi-

kaaliseen toimintaan, vaikka korjaus kohdistuisi vain johonkin tiettyyn osaan rakennusta. Suunnittelijan tulee tarkastella rakennusta aina rakennusosien ja taloteknisten järjestelmien kokonaisuutena. (Weijo et al., 2019.)

Kokonaiskuvan hahmottamisen helpottamiseksi, Pietarinen et al. (2018) ovat kehittäneet peruskorjaus- ja sisäilmaongelmakohteisiin soveltuvan arviointimallin, jota voidaan käyttää korjaussuunnitteluratkaisujen terveellisyysvarmistamiseen ja suunnitteluratkaisujen laadunvarmistukseen. Arviointimallissa on esitetty eri käyttökatavoitteiden ja korjauksilla tavoiteltavan altistumisolosuhteen mukaan korjaussuunnitelmissa huomioitavia asioita. Toimintamallissa on esitetty niin suunniteltavassa korjausratkaisussa huomioitavia asioita, mutta myös suunnitteluvaiheessa määriteltäviä laadunvarmistustoimenpiteitä sekä tilojen käytönaikaista seuranta. Lisäksi toimintamallissa on esitetty jokaisen vaiheen määrittämisestä vastaava asiantuntija, jotta suunnittelun osalta välttäisiin epäselviltä vastuunjaoilta. Arviointimallin avulla on pyritty helpottamaan korjausten vaikutusten arviointia altistumisolosuhteisiin sekä korjausratkaisuihin liittyviin riskeihin sekä niiden hallintaan. Arviointimalli ei kuitenkaan ota terveellisten näkökohtien lisäksi huomioon muita korjaussuunnitteluun ja korjausmenetelmän valintaan vaikuttavia tekijöitä.

Rakennusosa- ja rakennustyyppikohtaiset korjausmenetelmät

Useimmiten rakennusalan julkaisuissa kosteusvaurioituneen rakennuksen korjausmenetelmät on jaoteltu rakennusosittain. Eri julkaisujen korjausmenetelmien esittelytyylissä on jonkin verran eroavaisuuksia. Osa julkaisuista esittelee korjausten taustan, vaadittavat toimenpiteet, riskit ja vaikutuksen kokonaisuuteen hyvin yksityiskohtaisesti ja lisäksi korjausta on havainnollistettu detaljikuvoin, kun taas toisissa julkaisuissa korjausmenetelmän yksityiskohdat ja visuaalinen esitystyyli on jätetty enemmän korjaussuunnittelijan ammattitaidon varaan. Lisäksi osassa julkaisuja on esitetty eri asteisia sekä vaihtoehtoisia korjaustapoja ja osassa julkaisuissa vain yksittäisiä esimerkkejä yleisistä toimintatavoista. Alan julkaisuissa korjauksia on esitetty useista eri näkökulmista, sillä osassa lähtökohtana on esimerkiksi energiatehokkuuden parantaminen, kun taas osassa julkaisuissa energiatehokkuuteen ei oteta ollenkaan kantaa.

Ympäristöministeriön julkaisemassa Kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakennusten korjaus (Weijo et al., 2019) -oppaassa sekä Opetushallituksen Sisäilmaongelmaisten koulurakennusten korjaaminen (Asikainen & Peltola, 2008) -julkaisussa on molemmissa esitetty korjausmenetelmiä rakennusosittain kolmitasoisina korjauksina vaurioiden ja korjausten laajuuden mukaan. Opetushallituksen julkaisussa on esitetty korjausratkaisuja 1950-luvun ja myöhemmin rakennettujen peruskoulurakennusten tyyppisiin on-

gelmakohtiin, kun taas ympäristöministeriön julkaisu sen sijaan keskittyy 1940-luvun jälkeen rakennettuihin julkisiin palvelurakennuksiin ja niissä tavanomaisesti esiintyviin ongelmarakenteisiin. Ympäristöministeriön julkaisu käsittelee siis koulurakennusten lisäksi myös muita tyypillisiä julkisten rakennusten rakenneratkaisuja, mutta julkaisussa on esitetty osittain myös samoja korjausmenetelmiä kuin Opetushallituksen julkaisussa.

Sekä ympäristöministeriön että Opetushallituksen julkaisuissa korjausmenetelmät on jaoteltu maanvastaisiin ja ryömintätilaisiin alapohjiin, maanvastaisiin seiniin, sokkeleihin, välipohjiin, ulkoseiniin, yläpohjiin, vesikattoihin sekä putkikanaaleihin ja portaiden alustiloihin. Jokaisesta korjausmenetelmästä on molemmissa julkaisuissa esitetty korjausmenetelmän soveltuvuus erilaisiin rakennetyyppeihin, vaadittavat toimenpiteet ja korjauksen vaikutus ympäröiviin rakenteisiin sekä korjaukseen liittyvät edut ja haitat. Lisäksi jokaisesta korjausosasta on esitetty kuvaus tyypillisistä ongelmista. Molemmissa julkaisuissa on myös esitetty piirroksin korjausmenetelmien mukaiset muutokset helpottamaan korjausten vaatimien muutosten hahmottamista. Ympäristöministeriön julkaisussa on keskitytty rakennusosien lisäksi liitosten ja läpivientien, märkätilojen sekä rakennuksen kuivatusrakenteiden toteutukseen sekä otettu sanallisesti kantaa korjauksen vaikutuksesta energiatehokkuuteen. Lisäksi ympäristöministeriön julkaisu tuo esiin kulttuurihistoriallisesti arvokkaiden rakennusten korjaussuunnittelussa huomioitava tekijöitä.

Weijo et al. (2019) korostaa julkaisussaan, että eri korjausvaihtoehtojen määrittämisessä keskeistä on määrittää korjattavan rakennusosan käyttöikätaavoite ja yhteensovittaa se rakennusosien ja taloteknisten järjestelmien jäljellä olevien käyttöikäen kanssa, jotta kosteusvaurion yli- tai alikorjaamiselta voitaisiin välttyä. Rakennusalan korjausmenetelmiä käsittelevistä julkaisuista ainoastaan Kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakennus korjaus (Weijo et al., 2019) -oppaassa on esitetty eritasoisten korjausten käyttöikätaavoitteet. Korjausmenetelmät on oppaassa jaoteltu 15–20 vuoden, 30–50 vuoden ja yli 50 vuoden tavoitekäyttöikäisiin. 15–20 vuoden käyttöikätaavoitteeseen pyrkivässä korjauksessa korjaukset ulottuvat lähinnä pintarakenteisiin ja rakennetta korjataan sen ilmatiiviyttä ja tuuletusta parantamalla. 30–50 vuoden käyttöikätaavoitteeseen pyrkivässä korjauksessa rakenteita uusitaan osittain ja yli 50 vuoden käyttöikätaavoitteeseen pyrkivässä korjauksessa rakennetta uusitaan ja toimivuutta parannetaan merkittävästi.

Energiatehokkuuden näkökulmasta VTT (Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy) on tutkinut KORMA-hankkeessaan tyypillisten 1950-, 1960- ja 1970-lukujen talotyyppien rakenneratkaisuja ja julkaissut niihin soveltuvia korjausperiaateratkaisuja. Periaateratkaisuissa lämpöhäviön pienemistavoitteeksi on asetettu 50 %:a alkuperäiseen rakentamiseen verrattuna. Lisäksi periaateratkaisujen kosteustekninen toimivuus ja energiate-

hokkuuden parantamisen kustannusvaikutukset on osoitettu esimerkkilaskelmin sekä kosteusteknisen toimivuuden riskejä on arvioitu sanallisesti. Korjausratkaisut on myös esitetty rakennetyypeittäin visuaalisen hahmottamisen helpottamiseksi. Korjausratkaisut on jaoteltu rakennustyypeittäin kerrostalojen ja pientalojen korjausratkaisuihin. Kerrostalojen osalta on esitetty betonisandwichrakenteen, muurattujen tiiliseinien ja betoni-tiiliseinärakenteiden, loivan ja kevytsoraeristeisen katon sekä räystäiden ja perustusten korjausratkaisut ja vastaavasti pientalojen osalta purueristetyn seinän sekä tuuletetun sahanpurueristeisen alapohjan ja yläpohjan korjausratkaisut. (Nieminen et al., 2013.) Osasta rakenteista on esitetty vaihtoehtoisia korjaustapoja, mutta pääosin korjausratkaisujen korjausasteet ovat hyvin korkeita, jotka vastaavat Kosteus- ja mikrobivaurioituneen rakennusten korjaus (Weijo et al., 2019) -oppaan mukaisten korjausratkaisujen perusteellisinta tasoa, joissa rakenne uusitaan lähes kokonaan ja jonka käyttöikätaavoite on oppaan mukaan yli 50 vuotta.

RIL (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry) on julkaissut useita oppaita kosteusvauriokorjausten tueksi. RIL 107-2012 Rakennusten veden- ja kosteudeneristysohje julkaisussa on esitetty eri rakennusosien yleisiä ongelmia ja korjausperiaatteita rakennusosittain. Julkaisussa on esitetty maanvastaisten seinärakenteiden, ulkoseinärakenteiden, alapohjien, märkätilojen sekä erilaisten kattorakenteiden tyypillisiä ongelmia ja korjaustapoja. Esitetyt korjaustavat ovat kuitenkin suurpiirteisiä eikä korjauksissa oteta kantaa esimerkiksi liitosten suunnitteluun, energiatehokkuuden parantamiseen, korjausten riskeihin eikä korjausratkaisuista ole esitetty detaljipiirustuksia. Sanallisten periaateratkaisujen tulkinta ja detaljitason toteutus on siis jätetty suunnittelijan ammattitaidon varaan. Korjausmenetelmissä esitetään kuitenkin laajasti korjauksiin johtaneita syitä sekä pääpiirteittäin vaadittavat toimenpiteet, jotka helpottavat rakenteen toimivuuden kokonaiskuvan hahmottamista ja ne voivat toimia pohjana korjausmenetelmän valintaprosessissa. Julkaisussa RIL 250-2020 Kosteudenhallinta ja homevaurioiden estäminen on esitetty sanallisesti teknisiä ratkaisuja, joita rakennuksen elinkaaren eri vaiheissa tulee huomioida, jotta rakennus olisi kosteusteknisesti toimiva.

Lisäksi RIL on julkaissut paljon kirjallisuutta, joissa esitetään rakennusosittain uudisrakentamiseen kohdistettuja, rakentamismääräyskokoelman määräysten mukaisia veden- ja kosteudeneristysohjeita, jotka ovat sovellettavissa myös korjausrakentamiseen, erityisesti silloin, kun rakenteita uusitaan perusteellisemmin. Nykymääräysten mukaisia suunnittelunäkökohtia on kuivatusrakenteiden osalta esitetty muun muassa julkaisussa RIL 126-2020 Rakennuspohjan ja tonttialueen kuivatus.

Lähes koko rakennuksen kattavien rakennusalan organisaatioiden julkaisujen lisäksi alalla on julkaistu myös yksittäisiin rakennusosiin keskittyviä korjausratkaisuja. Tällaisia

ovat esimerkiksi Kattoliiton julkaisu Toimivat katot (Kattoliitto ry, 2019). Toimivat katot -julkaisussa on esitelty sekä loivien että jyrkkien vesikattojen keskeisimpiä korjaussuunnittelussa ja toteutuksessa huomioitavia tekijöitä. Julkaisussa on esitetty runsaasti detaljipiirustuksia sekä niiden lisäksi materiaaliikohtaisia laatuvaatimustaulukoita, jotka helpottavat suunnittelijan työtä tietoa etsittäessä.

Rakennusosakohtaisten julkaisujen lisäksi osassa rakennusalan julkaisuja korjausmenetelmiä on esitelty rakennustyypeittäin (RIL 250-2011). Rakennustyypeittäin esitetyt julkaisut eivät ole niin yksityiskohtaisia kuin rakennusosakohtaiset julkaisut, vaan niissä on ennemminkin suuntaa antavasti tuotu esille kokemusperäiseen tietoon perustuen erilaisia korjausratkaisuja, jotka tulisi rakennuksen kokonaisuuden kannalta ottaa huomioon. Nämä rakennustyyppikohtaisia korjausmenetelmiä esittelevät julkaisut auttavat suunnittelijaa korjausten kokonaisuuden hahmottamisessa, mutta yksityiskohtaisempia korjausmenetelmiä on esitetty rakennusosakohtaisissa julkaisuissa.

Käytössä olevat korjaustoimenpiteet

Rakennusalalla on runsaasti eri organisaatioiden ylläpitämiä, rakennusten teknisiä korjauksia käsitteleviä julkaisuja, joissa käsitellään niitä teknisiä menetelmiä ja materiaali- valintoja, joilla päästään korjaushankkeessa haluttuun lopputulokseen sekä käyttökäytävöitymiseen. Kosteusvauriokorjaukset eivät usein edellytä perustus- tai runkorakenteisiin tehtäviä muutoksia, vaan yleensä korjaustyöt kohdistuvat suurimmaksi osaksi rakennuksen vaipan rakenteisiin, välipohjiin ja väliseiniin sekä rakennusosien liitoksiin. (Weijo et al., 2019). Tyypillisesti kosteusvaurioituneen rakennuksen korjaustoimenpiteisiin kuuluu Weijo et al. (2019) mukaan:

- rakenteiden kuivaamista ja purkamista tai molempia
- rakennusosien rakennusfysikaalisen toiminnan varmistamista
- olemassa olevien pintojen puhdistamista
- työnaikaista siivoamista ja loppusiivousta
- taloteknisten järjestelmien säätämistä
- tarpeen mukaan muita korjausmenetelmiä, kuten ilmatiiveyden parantamista, haitta-aineiden kapselointia, tilojen ja rakenteiden ali- ja ylipaineistamista
- kosteuden ja epäpuhtauksien siirtymisen rajoittavia korjausmenetelmiä.

Näiden edellä mainittujen korjaustoimenpiteiden tarkemmat toimenpidekuvaukset, vaatimukset ja soveltuminen eri tilanteisiin on esitetty ympäristöministeriön oppaassa Kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakennusten korjaus (Weijo et al., 2019). Myös Ope-

tushallituksen julkaisussa Sisäilmaongelmaisten koulurakennusten korjaaminen (Asikainen & Peltola 2008) on esitetty rakenteiden kuivattamiseen, alipaineistamiseen ja tiivistämiseen liittyviä ohjeistuksia. Ensisijaisesti alan kirjallisuudessa suositellaan kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakennusosien uusimista tarvittavalta laajuudelta, mutta se ei kuitenkaan aina ole mahdollista, minkä takia joudutaan käyttämään toimenpiteitä, jotka estävät epäpuhtauksien ja haitta-aineiden leviämisen sisäilmaan esimerkiksi edellä mainitun listauksen mukaisesti. (Weijo et al., 2019.) Osakorjausten yhteydessä on kuitenkin aina riski, että tilanne alkuperäiseen verrattuna voi jopa huonontua (Kero, 2011).

Puurakenteita usein voidaan kustannustehokkaasti kokonaan uusida korjausten yhteydessä, ja teräs ei juurikaan vaurioidu sisäilmaolosuhteissa (Hartikainen et al., 2013). Tämän takia niiden korjaamisesta ei rakennusalalla ole julkaistu juurikaan korjausohjeita. Sen sijaan betonirakenteiden korjaamisesta ohjeistusta on julkaistu runsaasti. Betoniyhdistys (Suomen betoniyhdistys ry) on julkaissut betonirakenteiden korjaamiseen liittyvän oppaan By 41 Betonirakenteiden korjausohjeet (Betoniyhdistys, 2016a), joka kattaa sementtipohjaisilla tuotteilla tehtävien paikkausten, valukorjausten ja ruiskubetonoinnin suunnittelu- ja toteutusperiaatteet sekä elastisten saumojen uusimisen ja erilaiset pintakäsittelytyöiden periaatteet ja korjaustavat.

Erilaisia korjaustoimenpiteitä on käsitelty laajasti myös Rakennustiedon ylläpitämässä, sähköisessä muodossa olevissa RT- ja Ratu-kortistoissa sekä tuotevalmistajien omissa ohjeistuksissa. RT- ja Ratu-kortistoissa on laaja-alaisesti ohjeistusta sekä korjaus- että uudisrakentamiseenkin. RT-kortisto on jaettu säännöskortteihin, ohjekortteihin sekä tuotevalmistajien tuotekortteihin aihealueittain helpottamaan tiedon etsimistä. Ratu-kortisto on puolestaan enemmän tuotannosuunnitteluun keskittyvä palvelu, jossa on tarkemmin esitetty muun muassa työmenetelmiin, työturvallisuuteen ja laadunvalvontaan liittyviä ohjekortteja, joista kuitenkin on hyötyä myös suunnittelun osalta korjaustyön toteutettavuuden arvioinnissa. Ratu-kortissa KL-6019 Korjaustöiden laatu (2011) on esimerkiksi esitetty rakennusosittain niihin soveltuvia yleisimpiä korjausmenetelmiä. RT-korteissa toimenpiteitä on usein esitetty sanallisen kuvauksen lisäksi detaljein, jotka helpottavat korjaussuunnittelua erityisesti toteutussuunnitteluvaiheessa, kun suunnitellaan korjausten yksityiskohtia.

2.2.4 Korjaussuunnittelun lähtötietojen puutteet

Korjaussuunnittelu on hyvin tapauskohtaista, ja jokainen rakennus on omanlaisensa kokonaisuus. Korjaussuunnittelua ja suunnitelmien sisältöä määrätään ja ohjeistetaan

useiden eri tahojen suunnalta, mutta ohjeistukset ovat aina periaatteellisia, koska hankkeiden tapauskohtaisuuden takia yleispäteviä tapoja ja malleja on hankalaa luoda. Korjausrakentamista ohjaavat lait ja asetukset ovat veloittavia, mutta ohjeistukset eivät, mikä tekee korjaussuunnittelusta haastavaa. Lisäksi korjausrakentamista ohjaavien lähteiden moninainen kokonaisuus on aiheuttanut sen, että suunnittelijan voi olla vaikea arvioida lähteiden luotettavuutta tai tärkeyttä toisiinsa nähden. Korjausrakentamisen ohjeistukset ovat myös hyvin eritasoisia; toiset ohjeistukset ovat suuntaa antavia ja pelkästään sanallisia, kun taas toiset ohjeistukset ovat huomattavasti yksityiskohtaisempia, sillä osassa julkaisuissa korjauksia on sanallisten ohjeiden lisäksi esitetty detajlien avulla. Periaatteellisuuden takia suunnittelutyössä korostuu korjaussuunnittelijan ammattitaito ymmärtää suunniteltavien korjausten kokonaisuus.

Lakiuudistusten myötä korjaussuunnittelu muuttuu koko ajan vaativammaksi ja vaikeammin hallittavaksi kokonaisuudeksi. Esimerkiksi tämän tutkimuksen kirjoitushetkellä on käynnissä maankäyttö- ja rakennuslain uudistus, jossa tarkennetaan muun muassa ilmasto- ja energiakysymyksiä, alueiden erilaistumista, kaupungistumista sekä elinkaarri- ja vähähiilisyysnäkökohtia (Ympäristöministeriö, 2017). Nämä uudistukset todennäköisesti lisäävät korjaussuunnittelussa huomioitavia asioista tehden korjaussuunnittelusta entistä haastavampaa. Korjaussuunnittelua ohjaavissa lähtötietomateriaaleissa voi tämän jatkuvan uudistumisen myötä olla myös vanhentunutta tietoa, minkä takia korjaussuunnittelijan tulisi kyetä arvioimaan kriittisesti käytettävien lähdemateriaalien luotettavuutta ja ajantasaisuutta. Osa lähdemateriaaleista, esimerkiksi osa tuotevalmistajien ohjeista, voivat sisältää myös esimerkiksi mainontaa, minkä takia korjaussuunnittelijan tulisi erottaa tieteellisesti tutkittu tieto mainonnan keinoista.

Yhtenä puutteena korjausrakentamista ohjaavissa lähtötiedoissa voidaan nähdä myös se, että korjaussuunnittelua ohjaava kirjallisuus keskittyy pitkälti isompiin ja luvanvaraisiin korjaushankkeisiin. On myös paljon pienempiä hankkeita, jotka eivät vaadi rakennuslupaa tai jotka eivät vaikuta merkittävästi rakennuksen ympäristöön, toiminnallisuuteen tai arkkitehtuuriin, eli hankkeita, joissa ei tarvitse erikseen olla arkkitehtia vaan pääsuunnittelijana voi toimia esimerkiksi korjaussuunnittelija (MRL 120 a §). Tällaisissa hankkeissa toimintatavat voivat olla hyvin erilaiset kuin niin sanotuissa perinteisissä korjaushankkeissa. Tällaisiin pieniin ja ei niin selkeisiin hankkeisiin on löydettävissä todella vähän ohjeistusta ja toimintatapoja alan kirjallisuudesta.

Rakennusalan kirjallisuudessa sekä maankäyttö- ja rakennuslain 120 c §:ssä korostetaan laadukkaiden suunnitelmien lähtökohtana olevan sen, että korjaussuunnittelija varmistaa, että hänellä on käytössään suunnittelua varten riittävät lähtötiedot, jotta suunnittelija pystyy luomaan käsityksen eri rakenneratkaisujen rakennusfysikaalisesta

toimivuudesta. Lähtötietojen riittävyyden arviointiin on hyvin vähän keinoja rakennusalan julkaisuissa, minkä seurauksena lähtötietojen riittävyyden arviointi jää korjaussuunnittelijan ammattitaidon varaan.

Aiempien tutkimusten mukaan projektikohtaisten lähtötietojen osalta suurimpina puutteina voidaan yleisesti pitää sitä, että lähtötietoja ei välttämättä ole saatavilla laisinkaan tai ne ovat hajallaan eri paikoissa (Isokääntä, 2014; Neuvonen et al., 2019; Weiho et al., 2019). Ylipäätään hyvin vanhasta rakennuskannasta on saatavilla vain vähän lähtötietoja; Neuvonen et al. (2002) mukaan esimerkiksi Helsingissä rakennepiirustuksia on saatavilla vasta vuodesta 1908 lähtien ja vanhojen arkkitehtisuunnitelmien pohjalta on ollut vaikea muodostaa selkeää kuvaa rakenteista. Myös vielä 1920- ja 1930 -luvulla rakennepiirroksot ovat olleet hyvin pintapuolisia. Isokääntä (2014) tekemässä tutkimuksessa, jossa tutkittiin kyselytutkimuksen sekä tapausselvitysten avulla sisäilmaongelmahankkeiden nykytilannetta ja ongelmakohtia, havaittiin, että digitalisaation myötä lähtötiedot voivat lisäksi olla hyvin pirstaleisia (Isokääntä, 2014); kiinteistöillä saattaa olla runsaasti erilaisia huoltojärjestelmiä, jotka eivät toimi yhteistyössä keskenään. Lisäksi on hyvin yleistä, että osa lähtötiedoista on digitaalisessa muodossa ja osa on edelleen paperisena kiinteistöjen omissa arkistoissa. Korpelan (2015) tekemässä tutkimuksessa, joka keskittyi eri toimitilojen kunnossapitoprosessin tutkimiseen, todettiin, että paljon rakentamisen aikaisia dokumentteja ja suunnitelmia katoaa kiinteistöjen elinkaaren aikana, jolloin niitä ei välttämättä ole saatavilla enää rakennuksen ylläpitovaiheessa.

Tämä lähtötietojen pirstaleisuus hankaloittaa tiedon siirtymistä tilaajalta suunnittelijalle, ja näin ollen rakenteista ei välttämättä pystytä muodostamaan täysin totuudenmukaista kuvaa korjaussuunnittelua varten. Isokääntä (2014) tekemän tutkimuksen mukaan korjaussuunnittelun lähtötietoja saadaan usein kerättyä hyvin, mutta suunnittelua hankaloittaa aiempien selvitysten laadullinen vaihtelu sekä juuri selvitysten ja suunnitelmien hajanaisuus ja vaikeaselkoisuus. Lähtötietoja joudutaan usein selvittämään useasta eri paikasta, mikä vie resursseja itse suunnittelutyöstä. Lisäksi korjaussuunnittelija saa tiedon hankkeeseen tehdystä kuntotutkimuksesta usein suoraan tilaajalta, sillä kuntotutkija osallistuu tutkimuksen mukaan tiedon siirtämiseen hyvin harvoin. BeKo-tutkimuksen (Lahdensivu et al., 2010) mukaan korjaussuunnitteluun usein valitaan nimenomaan kuntotutkimuksessa esitetty korjaustapa, minkä takia oikeanlaisen tiedon siirtymisen kannalta kuntotutkijan olisi hyvä olla, ainakin osittain, mukana myös suunnitteluvaiheessa oikean tiedon siirtymisen varmistamiseksi.

Yhtenä korjaussuunnittelua ohjaavien lähtötietojen puutteena voidaan pitää korjaussuunnittelun pohjana toimivan Rakennesuunnittelun tehtäväluettelossa RAK18 (RT

103087) olevia puutteita. Tehtäväluettelossa ei ole käsitelty kaikkia kosteus- ja mikrobivaurion korjaustyössä tarvittavia suunnitelmia ja selostuksia – esimerkiksi rakentamis- ja vastaanottovaiheessa ei tehtäväluettelon mukaan ole erillisiä, korjaushankkeeseen kuuluvia tehtäviä. Korjaussuunnittelijan tehtäviin voi kuitenkin sisältyä Kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakennusten korjaus -oppaan (2019) mukaan korjaustöiden toteutusvaiheessa työvaiheiden katselmukset, korjaussuunnitelmien tarkentaminen ja täydentäminen sekä seurantasuunnitelmien laadinta ja vastaanottovaiheessa loppudokumenttien laadinta.

Rakennusalan julkaisujen mukaan yksi oleellinen puute korjausmenetelmän valintaprosessissa on se, että homeiden terveysvaikutusmekanismeja sekä mikrobialtistuksen ja oireiden välisiä syy-seuraussuhteita tunnetaan vielä hyvin vähän (Mendell et al., 2011). Kosteuden ja mikrobivaurioiden on vahvasti päätelty aiheuttavan käyttäjille oireita, mutta allergialla voidaan selittää ehkä noin kymmenen prosenttia tapauksista. Siitä, miten korkeita mikrobipitoisuuksia rakenteisiin voidaan jättää järkevällä riskillä, ei ole vielä tutkittua tietoa. Tämän takia korjausrakentamisessa joudutaan usein vielä toimimaan kokemuseräisten, testaamalla hyväksi havaittujen ratkaisujen varassa. (Asikainen & Peltola, 2008; RIL 250-2020.) Asumisterveysasetuksessa on kuitenkin annettu rakennusten terveydellisille olosuhteille toimenpiderajoja, jotka on määritetty vertailemalla terveiden ja vaurioituneiden rakennusten sisäilmaolosuhteita keskenään (Asikainen & Peltola, 2008; STMa 545/2015).

2.3 Korjausmenetelmän valintaan vaikuttavat tekijät

Korjausmenetelmän valintaan vaikuttavia tekijöitä on käsitelty useissa alan julkaisuissa (muun muassa Asikainen & Peltola, 2008; Betoniyhdistys, 2016a; Lahdensivu et al., 2010; Nieminen et al., 2013; RIL 250-2020; Weijo et al., 2019). Korjaushankkeessa ei aina voida valita teknisesti parasta ratkaisua, vaan korjaukset ovat usein kompromissi tilaajan, käyttäjien, suunnittelijoiden sekä urakoitsijan toiveista ja tarpeista. On tärkeää, että korjaussuunnittelija osaa sovittaa suunnitelmat näiden eri tahojen toiveiden ja tarpeiden perusteella.

Korjausmenetelmien valintaan yleisesti vaikuttavia tekijöitä ovat alan julkaisujen mukaan kiinteistöstrategia, rakenteiden kosteustekninen toimivuus, rakenteissa esiintyvät epäpuhtaudet ja haitta-aineet, rakenteiden tiiviys, vaurioiden laajuus ja laatu, korjaushankkeen erityiset tavoitteet sekä toiminnalliset ja taloudelliset näkökulmat. Korjausmenetelmän valintaan vaikuttavia tekijöitä on alan julkaisuissa jaoteltu tilaajan, käyttäjien ja suunnittelijan tai urakoitsijan näkökulman mukaan sekä teknisten, taloudellisten ja yhteiskunnallisten tekijöiden mukaisesti. Korjausmenetelmän valintaan vaikuttavia

tekijöitä ei voida jaotella täysin yksiselitteisesti, koska esimerkiksi taloudelliset resurssit ohjaavat korjausmenetelmän valintaa sekä tilaajan, urakoitsijan että suunnittelijankin näkökulmasta.

Korjausmenetelmän valintaa käsittelevissä julkaisuissa ensisijaisena lähtökohtana pidetään sitä, että valittavan korjausmenetelmän tulee poistaa vaurion aiheuttama terveyshaitta (Asikainen & Peltola, 2008; Lahdensivu et al., 2010; RIL 250-2020; Weijo et al., 2019). Korjaustavan valinnassa tulee ensisijaisesti arvioida korjausmenetelmän vaikutusta rakenteen kuntoon, kosteus- ja lämpötekniseen toimintaan sekä sisäilman epäpuhtauksiin ja sitä kautta käyttäjien terveyteen (Asikainen & Peltola, 2008; RIL 250-2020; Weijo et al., 2019). Korjausmenetelmän valintaa tehdessä tulee rakenteiden teknisestä näkökulmasta pohtia korjauksen rakenteellista varmuutta ja turvallisuutta, vauriotilannetta ja siitä seuraavaa teknistä korjaustarvetta, rakenteiden suojaustarvetta, korjausmenetelmän kykyä poistaa ongelmat ja vauriot, korjauksen onnistumiseen liittyviä riskejä sekä liittyvien rakenteiden korjaustarvetta (Betonyhdistys, 2016a).

Korjausmenetelmän valintaa käsittelevät julkaisut korostavat tilaajan roolia korjausmenetelmän valinnassa (Lahdensivu et al., 2010; Lappalainen, 2011; Nieminen et al., 2013; Weijo et al., 2019). Lopullisen valinnan korjausmenetelmästä tekee tilaaja, joka huomioi päätöksenteossaan käyttäjän, suunnittelijan ja urakoitsijan näkökulmat käytössä olevien resurssien mukaan (Lahdensivu et al., 2010). Tilaajan näkökulmasta korjausmenetelmän valintaan vaikuttavia tekijöitä ovat taloudelliset resurssit, rakennuksen elinkaariarvio eli korjauksen käyttöikätaavoite, energiatehokkuuden parantaminen sekä käyttötarkoituksen muutokset (Lahdensivu et al., 2010; Weijo et al., 2019). Lappalainen (2011), Nieminen et al. (2013) ja Weijo et al. (2019) korostavat, että tilaajan tekemä päätös korjausmenetelmän valinnasta tulisi perustua rakennuksen kunnossapitosuunnitelmaan (PTS) eli pitkän tähtäimen suunnitelmaan, joka sisältää kiinteistönpidon ylläpito- ja korjaussuunnitelmat aikatauluineen ja kustannusarvioineen. Näiden lähteiden mukaan kunnossapitosuunnitelman tulisi sisältää periaatepäätökset rakennusosien ja taloteknisten järjestelmien korjaamisesta. Kunnossapitosuunnitelmassa on päätetty esimerkiksi siitä, käytetäänkö rakennusosat sekä talotekniset järjestelmät elinkaarensa loppuun ja uusitaan vasta, kun se on välttämätöntä, jolloin niiden elinkaarta voidaan pidentää kohdennetuilla paikallisilla korjauksilla.

BeKo-tutkimuksen yhtenä keskeisenä johtopäätöksenä korostettiin kuntotutkijan ammattitaidon merkitystä korjaustavan valinnassa, koska kuntotutkijan tehtävänä on analysoida kuntotutkimuksen yhteydessä rakenteiden korjaustarvetta ja ajankohtaa. Tutkimuksessa tehdyssä haastattelututkimuksessa ilmeni, että kuntotutkimuksessa esitetystä korjaustavasta tai korjausvaihtoehdoista poiketaan vain harvoin ja silloin päätökselle

on oltava perusteelliset syyt. Tämän takia onnistuneen korjausmenetelmän valinnassa kuntotutkijan ammattitaidolla ja tehdyllä kuntotutkimuksella on suuri merkitys. (Lahdensivu et al., 2010.)

Taloudellisia ja muihin arvostuksiin liittyviä tekijöitä korjausmenetelmän valinnassa ovat korjatun rakenteen käyttöikä, korjaus-, ylläpito- ja käyttökustannukset, vaikutukset energiatehokkuuteen, vaikutukset ulkonäköön ja arkkitehtuuriin, korjaustyön aikaiset haitat korjauskohteen käytölle sekä korjaushankkeen kesto, ympäristöystävällisyys ja toiminnalliset vaikutukset (Betonyhdistys, 2016a). Käyttäjien näkökulmasta korjausmenetelmän valintaan vaikuttavia tekijöitä ovat muun muassa edellä mainitut korjaustyön aikaiset haitat korjauskohteen käytölle ja korjaushankkeen kesto sekä lisäksi tilojen turvallisuus, terveellisyys ja viihtyvyys (Weijo et al., 2019).

Kaupunki ja kunta asettavat tiettyjä rajoituksia korjaustavan valintaan (Lahdensivu et al., 2010). Yhteiskunnallisia ja suojelullisia näkökulmia korjausmenetelmän valinnassa ovat korjauksen vaikutus ympäristöön, kuten kaupunkikuvaan, kaavamääräysten asettamat rajoitukset sekä suojelulliset näkökulmat ja entistäminen (Betonyhdistys, 2016a). Myös korjauslopputuloksen esteettisyydellä ja muilla arkkitehtonisilla vaatimuksilla voi olla vaikutusta valittavaan korjausmenetelmään (Lahdensivu et al., 2010).

Suunnittelijan ja urakoitsijan näkökulmasta korjausmenetelmän valintaa ohjaavat taloudelliset resurssit, tilaajan vaatimukset ja käytettävissä olevien resurssien perusteella korjauksen tekninen tarve. Puutteellisilla resursseilla voidaan päätyä korjausratkaisuihin, jotka eivät ole riittäviä vaurion tai sen syiden poistamiseksi. Vastaavasti yliresursoinnilla voidaan päätyä ylikorjaamiseen. (Weijo et al., 2019.)

Korjausmenetelmän valintaan ja erityisesti korjausajankohtaan voivat vaikuttaa korjausten liittäminen muiden korjausten yhteyteen ja työvoiman saatavuus (Lahdensivu et al., 2010). Valintaan voi myös vaikuttaa esimerkiksi lähestyvä peruskorjaus, jolloin korjausta voidaan siirtää tai vaihtoehtoisesti aikaistaa riippuen peruskorjausajankohdasta (Weijo et al., 2019). Hankkeen kiireellisyyteen ja laajuuteen vaikuttaa kuitenkin ensisijaisesti tilojen altistumisolosuhteiden ja terveellisyysarvio, joiden arvioinnissa ovat kuntotutkijan apuna työ- ja ympäristöterveyden asiantuntijat sekä viranomaistahot (Weijo et al., 2019). Altistumisolosuhteiden ja terveellisyysarvion perusteella voidaan päätyä suppeampiin tai vaihtoehtoisesti laajempiin korjaustoimenpiteisiin kuin tekninen riskiarvio tai rakennuksen elinkaariarvio edellyttäisivät (Weijo et al., 2019).

2.4 Korjausten onnistumisen varmentaminen korjaussuunnittelun näkökulmasta

Korjaushankkeen laatua voidaan mitata monesta eri näkökulmasta. Alan julkaisuissa korostetaan, että laadunvarmistuksella tarkoitetaan sekä korjauksen lopputuloksen laadunvalvontaa että myös kaikkea sitä toimintaa, jonka tavoitteena on varmistaa korjaustyön lopputuloksen toteutuminen asetettujen tavoitteiden tasoisena (Betoniyhdistys, 2016a). Onnistuneen korjaushankkeen edellytyksinä voidaan Torikka et al. (1999) ja Weijo et al. (2019) mukaan pitää:

- oikean korjauslaajuuden määrittämistä
- oikean korjausmenetelmän valintaa
- teknisen kokonaisuuden hallintaa
- tavoiteltavan käyttöiän määrittelemistä
- työsuorituksen oikeaa toteutumista.

Asiantuntijat laativat ROTI -raportin muodossa joka toinen vuosi arvion rakennetun omaisuuden tilasta. ROTI 2017 -raportin mukaan korjausrakentamisen kriittisimpiä laatuun vaikuttavia kompastuskiviä on kahdenlaisia. Niistä ensimmäiseen ryhmään kuuluvat riskialttiista ratkaisuksista ja huonosta suunnittelusta johtuvat ongelmat, kun taas toiseen ryhmään kuuluvat virheellisistä materiaaleista ja työsuorituksista johtuvat ongelmat (ROTI, 2017). Myös Singaporen kansallisessa yliopistossa tehdyssä tutkimuksessa (Arain, 2005), jossa tutkittiin haastattelemalla seitsemän eri korjaushankkeen arkkitehtejä ja urakoitsijoita, havaittiin näiden suunnittelusta ja työsuorituksesta johtuvien puutteiden olevan suurimpia haasteita korjaushankkeen onnistumiselle myös kansainvälisellä tasolla. Tutkimuksessa korostettiin erityisesti suunnittelulähtötietojen ja alkupe- räisten suunnitelmien puutteiden, riskialttiiden ratkaisujen ja materiaalivalintojen sekä urakoitsijan ammattitaidon ja sitä kautta työnsuorituksen laadun merkitystä korjaushankkeen onnistumiselle (Arain, 2005). Tässä luvussa keskitytään nimenomaan näihin kahteen suurimpaan laatuongelmaan siitä näkökulmasta, miten korjaussuunnittelija voi työssään ennaltaehkäistä ongelmien syntymistä.

Näiden korjaussuunnitteluun ja korjaustyön toteutuksen liittyvien näkökulmien lisäksi korjaushankkeen onnistumiseen vaikuttavat myös monet muut tekijät. Vaasan yliopistossa on tehty tutkimus Major problems in renovation projects in Finland (Naaranoja & Uden, 2007), jossa kartoitettiin neljän esimerkkihankkeen avulla suurimpia korjausrakentamisen ongelmia Suomessa. Tutkimuksen mukaan ongelmat korjaushankkeen onnistumisessa liittyvät hankkeen eri osapuolten yhteistyöhön ja viestintään, suunnitte-

luun varattuihin resursseihin sekä eri sidosryhmien ammattitaidon ylläpitämiseen. Myös monet muut rakennusalan julkaisut korostavat, että oikea-aikaisella viestinnällä, tiedonkululla sekä suunnitelmien yhteensovittamisella on erittäin iso merkitys koko korjaushankkeen onnistumiselle (ByggaF, 2013, Kuivaketju10, RIL 250-2020; Weijo et al., 2019). Lisäksi Vaasan yliopiston tutkimuksessa havaittiin yhtenä suurena ongelmana korjaushankkeen onnistumiselle epäselvät vastuujaot sopimusasiakirjoissa. Vastuunjaon havaittiin olevan ongelma myös kosteusvaurioiden ehkäisemiseen laaditussa ByggaF-toimintamallissa (2003) sekä Arainin (2005) tutkimuksessa.

Viranomaiset edellyttävät rakennushankkeeseen ryhtyvältä tiettyjä korjaustyön laadunvarmistustoimenpiteitä. Maankäyttö- ja rakennuslain mukaan rakennustyöt on suoritettava siten, että ne täyttävät lain ja siihen liittyvien säännökset ja määräykset sekä hyvän rakennustavan mukaiset vaatimukset. Hyvän rakennustavan perusteet löytyvät maankäyttö- ja rakennuslain 117 §:stä ja rakennusurakan yleisistä sopimusehdoista (YSE 1998 1 §). Hyvän rakennustavan mukaisia työkaluja on koottu Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset (RYL) -julkaisuihin (KorjausRYL, 2016; SisäRYL, 2013). RYL:iin viitataan yleensä korjaustyöselostuksessa, jolloin sen mukaiset määräykset ja ohjeet astuvat voimaan. Lisäksi Ratu-korttiin KL-6019 Korjaustöiden laatu (2011) on koottu yleisimpiä korjaustyökokonaisuuksien laadunvarmistustoimia.

Yhtenä laadunvarmistustoimenpiteenä rakennusvalvontaviranomainen voi edellyttää vaativissa korjaushankkeissa käytettävän erityismenettelyä, jos kohteeseen liittyy erityinen riski terveellisyyden, rakennusfysikaalisen toimivuuden ja kulttuurihistoriallisten arvojen osalta. Erityismenettelynä käytetään yleensä suunnitelmien ja mahdollisesti myös työmaatoteutuksen ulkopuolista laaduntarkastusta, asiantuntijatarkastusta tai laadunvarmistusselvitystä. (MRL 150 d §.) Erityismenettelyä voidaan käyttää myös sellaisissa erityisen vaativissa hankkeissa, joissa rakennusviranomainen ei sitä erikseen vaatisi (RIL 241-2016; Weijo et al., 2019). Erityismenettelyn soveltamisesta kosteusvaurion korjaustyössä on kuvattu tarkemmin julkaisussa RIL 241-2016 Erityismenettelyn soveltaminen.

2.4.1 Korjaussuunnitteluvaiheen laadunvarmistus

Suunnitteluvaiheen laatuun vaikuttavia osatekijöitä on esitetty alan kirjallisuudessa melko vähän, ja suurin osa olemassa olevista julkaisuista on parikymmentä vuotta vanhoja. Vaikka korjaussuunnitteluvaiheen laadunvarmistuksen merkitystä alan julkaisuissa korostetaan, keskitytään niissä enemmän korjaustyön laadunvarmistustoimenpiteiden määrittämiseen sekä korjaustyön laadunvarmistamiseen. Korjaussuunnit-

teluvaiheen laadunvarmistus on suurimmaksi osaksi jätetty suunnitteluorganisaation omaksi tehtäväksi. Alla olevassa taulukossa 2 on esitetty Torikka et al. (1999) julkaisussa esitettyjä kosteusvauriokorjausten suunnitteluvaiheen laatuun vaikuttavia, kriittisiä osatekijöitä.

Taulukko 2. Korjaussuunnitteluvaiheen laatuun vaikuttavia osatekijöitä (muokattu lähteestä Torikka et al., 1999)

Suunnittelua valmistelevat toimenpiteet	Rakennukseen tutustuminen Suunnittelun sisällön ja suunnitteluaikeita Hankesuunnitelman tarkastaminen Kustannuspuitteiden tarkistaminen
Hankesuunnitelman laatu	Hankesuunnitelman olemassaolo Hankesuunnitelman oikeellisuus ja täydellisyys Hankeohjelma
Tilaajan ja rakennuttajan vaikutusmahdollisuudet	Suunnitteluun käytössä olevat resurssit Tavoitteiden asettaminen suunnittelulle ja työn lopputulokselle Suunnittelun ohjaus ja valvonta
Korjaussuunnittelijoiden ominaisuudet	Pätevyys ja asenne Resurssit Korjausratkaisujen rakennusfysikaalisten toiminnan ja vaikutusten arviointikyky Korjausratkaisujen työtekniikan toteutettavuuden arviointikyky
Suunnitelmien laatu	Purkusuunnitelmat, kuivatussuunnitelmat, korjaussuunnitelmat, arkkitehtuuri Työselostukset, yksikäsitteisten laatuvaatimusten esittäminen ja laadunvarmistusmenettelyjen kirjaaminen Oikeat materiaalivalinnat ja korjausratkaisut olosuhteisiin nähden Yksityiskohtien suunnittelu
Suunnitelmien luovutus	Suunnitelmien tarkastus Tavoitteiden täyttymisen tarkastelu Lisä- ja muutossuunnitelmista sopiminen

Taulukon 2 mukaan suunnitteluvaiheessa on useita osatekijöitä, joilla on vaikutusta korjaushankkeen laatuun ja onnistumiseen. Kriittisimpiä vaiheita korjaussuunnitteluprosessin onnistumiselle ovat Torikka et al. (1999) mukaan suunnittelua valmistelevat toimenpiteet, hankesuunnitelmaan ja sen laatuun liittyvät tekijät, tilaajan ja rakennuttajan vaikutus käytettävään korjausmenetelmään ja korjauslaajuuteen, korjaussuunnittelijan ominaisuudet sekä laadittavien suunnitelmien laatu ja luovutus. Torikka et al. (1999) ei julkaisussaan kuitenkaan erittele lähtötietojen riittävyyden arvioinnin merkitystä hankkeen onnistumiselle, mikä kuitenkin Weijo et al. (2019) sekä maankäyttö- ja rakennuslain (120 c §) mukaan ovat yksi keskeinen osa korjaussuunnitteluprosessia.

Maankäyttö- ja rakennuslaissa ja ympäristöministeriön asetuksissa on säädetty suunnittelijoiden kelpoisuudesta ja suunnittelutehtävien vaativuusluokista (MRL 120 e §; VNa 214/2015; YM2/601/2015) sekä suunnitelmien sisällöstä (YMa 2016/2015), jotta suunnitelmien laatu olisi mahdollisimman korkea, ja että resurssien sekä tiedon puutteesta johtuvilta ja inhimillisiltä virheiltä vältyttäisiin. Rakennusvalvontaviranomainen arvioi suunnittelijan kelpoisuutta kyseiseen suunnittelutehtävään hankekohtaisesti.

Lain mukaan suunnitelmien laadunvalvonta kuuluu hankkeen kaikille osapuolille eli niin korjaussuunnittelijoille kuin tilaajalle ja urakoitsijallekin. Maankäyttö ja rakennuslain 120 c § mukaan korjaussuunnittelijan vastuulla on se, että korjaussuunnitelmat täyttävät rakentamista koskevien säännösten ja määräysten sekä hyvän rakennustavan mukaiset vaatimukset. Lisäksi maankäyttö- ja rakennuslain 119 § mukaan rakennushankkeeseen ryhtyvän, eli tilaajan on huolehdittava siitä, että rakennus suunnitellaan ja rakennetaan rakentamista koskevien säännösten ja määräysten sekä myönnetyn luvan mukaisesti sekä 122 § mukaan vastaavan työnjohtajan on vastattava rakennustyön kokonaisuudesta ja laadusta sekä huolehdittava, että rakennustyö tehdään myönnetyn rakennusluvan, rakentamista koskevien säännösten ja määräysten sekä hyvän rakennustavan mukaisesti.

2.4.2 Korjaustyön laadunvarmistus

Korjaushankkeessa työnaikaista laadunvarmistusta pidetään erityisen tärkeänä hankkeen onnistumisen kannalta. Jotta korjaustyön toiminnalliset ja visuaaliset laatuvaatimukset saadaan täytettyä, edellyttää se, että kaikissa työvaiheissa noudatetaan suunniteltua korjaustapaa ja suunnitelmissa määritettyjä laadunvarmistustoimenpiteitä. Lisäksi on tärkeää, että työ suoritetaan siihen liittyvien suunnitelmien ja materiaalivalmistajien ohjeiden mukaisesti niin, että esimerkiksi kuivumisaikoja ja olosuhdevaatimuksia noudatetaan. (Ratu KL-6019, 2011.) Korjaussuunnittelijan tehtävänä on määrittää vali-

tun korjausmenetelmän vaatimat laadunvarmistustoimenpiteet suunnitelma-asiakirjoihin (Weijo et al., 2019).

Korjaussuunnittelijan tehtävä on antaa laadunvarmistusselvityksen muodossa ohjeet rakennustöiden suunnitelmanmukaisuuden varmistamisesta ja todentamisesta. Korjaussuunnittelussa on ollut toimintatapana antaa laadunvarmistukseen liittyvä ohjeistus rakennus- tai korjaustyöselostuksessa. Erityisesti erittäin vaativissa ja suurissa korjaushankkeissa suositellaan laadunvarmistustoimenpiteiden kokoamista yhteen laadunvarmistussuunnitelmaan. (Weijo et al., 2019). Erillinen laadunvarmistusselvitys vaaditaan, mikäli hanke on erityisen vaativa tai mikäli aloituskokouksessa ei voida selkeästi osoittaa, että säännösten ja määräysten edellyttämä taso saavutetaan (MRL 121 a §). Koska työnaikainen laadunvarmistus on niin keskeinen osa korjaushankkeen onnistumista, usein jonkinlainen laatusuunnitelma laaditaan, vaikka laki ei sitä edellyttäisi. Tilaajan tehtävänä on hyväksyä korjaussuunnittelijan määrittämät laadunvarmistustoimenpiteet ja urakoitsijan tehtävänä on toteuttaa toimenpiteet työmaalla. (Weijo et al., 2019.)

Laadunvarmistusselvityksessä ja korjaustyön laadunvarmistuksessa pääpaino on Weijo et al., (2019) mukaan työnaikaisissa laadunvarmistusmenetelmissä, työvaihetarkastuksissa, pölyn- ja puhtaudenhallinnassa sekä kosteudenhallinnassa. Tärkeimpiä ja käytetyimpiä työnaikaisia laadunvarmistusmenetelmiä ovat aistinvaraiset katselmukset, erilaiset tekniset mittausmenetelmät ja loppusiivouksen laadunvarmistus. Aistinvaraisilla katselmuksilla tarkoitetaan mallityökatselmuksia ja työvaihetarkastuksia. Weijo et al. (2019) korostaa julkaisussaan, että on tärkeää, että työmaavalvoja ja korjaussuunnittelija yhdessä tarkastavat ja hyväksyvät mallityöt ja laadunvarmistuskokeet sekä varsinaiset korjaukset. Käytetyimpiä teknisiä mittausmenetelmiä ovat kosteusmittaukset, merkkiainekokeet sekä lämpökuvaukset. (Weijo et al., 2019.) Betonin suhteellisen kosteuden mittauksesta on olemassa ohjeistusta esimerkiksi julkaisuissa RT 14-10984 Betonin suhteellisen kosteuden mittaus (2010) ja By 47 Betonirakentamisen laatuohjeet (Betonyhdistys, 2019). Merkkiainekokeiden suoritusta ja periaatteita on esitetty esimerkiksi julkaisussa RT 14-11197 Rakenteiden ilmatiiveyden tarkastelu merkkiainekokein (2015) ja lämpökuvauksen suoritusta ja periaatteita esimerkiksi julkaisussa RT 14-11239 Rakennuksen lämpökuvaukset (2016). Laadunvarmistusmenetelmiä kuvaavat julkaisut ovat RT-korttia 14-10984 lukuun ottamatta melko uusia ja näin ollen tiedoiltaan ajantasaisia, mutta myös RT-korttia 14-10984 Betonin suhteellisen kosteuden mittaus uudistetaan tämän diplomityön kirjoitushetkellä.

Rakennusalan julkaisuissa sekä maankäyttö- ja rakennuslaissa korostetaan korjaushankkeen onnistumisen edellytyksenä korjaustöiden kosteudenhallintaa (Betonyhdis-

tys, 2019; ByggaF, 2013; Kuivaketju10; RIL 250-2020; Sisäilmayhdistys ry, 2008a; Weijo et al., 2019). Luvanvaraisissa hankkeissa laaditaan rakennuslupavaiheessa kosteudenhallintaselvitys, johon sisällytetään hankkeen yleistiedot, vaatimukset kosteudenhallinnalle hankkeen eri vaiheissa, toimenpiteet ja menettelyt kosteudenhallinnan vaatimusten varmentamiseen, kosteudenhallinnan henkilöresurssit sekä tiedot kosteudenhallinnan valvonnasta vastaavasta henkilöstä eli kosteudenhallintakoordinaattorista. Tämän pohjalta urakoitsija laatii työmaan kosteudenhallintasuunnitelman. (Weijo et al., 2019.)

Kosteudenhallinnan merkitystä korostaa myös se, että kosteudenhallintaselvityksen ja kosteudenhallintasuunnitelman sisällöstä on annettu rakennusalan julkaisuissa runsaasti ohjeita ja esimerkkejä (Betonyhdistys, 2019; RIL 250-2020; Sisäilmayhdistys ry, 2008a; Weijo et al., 2019). Kosteudenhallintasuunnitelmassa määritetään ohjeiden lisäksi mittaustoimenpiteet, joilla varmennetaan riittävän kuivat olosuhteet. Yleisimpiä mitattavia tekijöitä ovat sisäilman suhteellinen kosteus ja lämpötila riittävien kuivumisolosuhteiden varmistamiseksi sekä betonirakenteiden suhteellisen kosteuden mitaukset (Weijo et al., 2019). Kosteudenhallinnan suhteen voidaan noudattaa esimerkiksi Kuivaketju10-toimintamallia (Kuivaketju10.fi-verkkosivusto). Kosteudenhallinnan huomioimisesta rakennushankkeen eri vaiheissa on esitetty kattavasti Kosteudenhallinta.fi-verkkosivustolla.

Kosteudenhallinnan lisäksi alan julkaisuissa korostetaan pölyn- ja puhtaudenhallinnan merkitystä (Koski, 2013; Ratu S-1225, 2009; RIL 250-2020; Weijo et al., 2019). Korjaushanke eroaa tavanomaisesta rakennushankkeesta erityisesti pölyn- ja puhtaudenhallinnan suhteen, minkä takia siihen tulee kiinnittää erityistä huomiota. Pölyn- ja puhtaudenhallinnalla pyritään siihen, että tilat ovat puhtaat luovutusvaiheessa eikä sisäilmaan kulkeudu rakennusvaiheesta peräisin olevaa pölyä tai muita epäpuhtauksia. Kosteusvauriokorjauksissa on suositeltavaa laatia pölyn- ja puhtaudenhallintasuunnitelma (RIL 250-2020). Nykyisin korjaushankkeissa pyritään noudattamaan Sisäilmastoluokituksessa 2018 määriteltyä puhtausluokkaa P1 (RT 07-11299, 2018). Pölyntorjunnan suunnittelua ja toteutusta varten on luotu Rakennustieto Oy:n ja VTT:n julkaisemina ohjeita, jossa kuvataan menettelyt, joita tarvitaan Sisäilmastoluokituksen ja valtioneuvoston asetuksen rakennustyön turvallisuudesta (205/2009) asettamien tavoitteiden saavuttamiseen (Koski, 2013; Ratu S-1225, 2009). Korjaussuunnittelija laatii erikseen sovitessa pölyn- ja puhtaudenhallintaa koskevat vaatimukset ja ohjeet eli pölyn- ja puhtaudenhallinta-asiakirjan yhteistyössä muiden suunnittelijoiden ja asiantuntijoiden kanssa (Weijo et al., 2019). Pölyn- ja puhtaudenhallinnan osalta laadunvarmistukseen

sisällytettäviä asioita on esitetty esimerkiksi julkaisussa Kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakennusten korjaus (2019).

Kaikkia laadunvarmistukseen liittyviä toimenpiteitä ei kuitenkaan voida määrittää heti suunnitteluvaiheessa. Osa laadunvarmistustoimenpiteistä varmistuu ja tarkentuu vasta purkutöiden yhteydessä, minkä takia työmaakokoukset ovat merkittävä osa laadunvarmistusta (Ratu KL-6019, 2011; Weijo et al., 2019). Lisäksi työn laatua seurataan korjaussuunnittelijan määrittämällä tarkastuksilla, mittauksilla sekä dokumentoinnin varmistamisella. Maankäyttö- ja rakennuslaki edellyttää, että työmaalla pidetään tarkastusasiakirjaa. Sen käyttöä ja sisältöä on kuvattu tarkemmin ympäristöministeriön ohjeessa rakennustyön suorituksesta ja valvonnasta (YM5/601/2015).

2.4.3 Korjausten onnistumisen seuranta

Useimmiten korjausten onnistumista voidaan seurata varmuudella ainoastaan rakennuksen kunnon ja olosuhteiden pitkäaikaisella seurannalla (Asikainen & Peltola, 2008; Levänen, 2016; Weijo et al., 2019). Salonen et al. (2011) mukaan korjausten onnistumista voidaan seurata:

- seuraamalla korjattujen tilojen käyttäjien terveydentilaa ja kokemuksia tiloista
- arvioimalla korjauksia ja kiinteistön teknistä toiminnallisuutta
- arvioimalla kiinteistön ylläpidon ja huollon laatua.

Weijo et al., (2019) mukaan korjausten onnistumisen todentamiseen ja seurantaan liittyvät toimet olisi tärkeää määrittää osana korjaussuunnittelua. Korjausten onnistumiseen liittyvät toimet määritetään erilliseen seurantasuunnitelmaan, johon määritetään tilanteet, joissa rakenteita seurataan, käytettävät mittausmenetelmät, kriittiset mittauskohdat, mittausajanjaksot, mitattavat suureet sekä mittausten oletetut tulokset. Erityisesti seuranta tulisi tehdä sellaisiin korjauksiin, jotka perustuvat teknisen laitteiston jatkuvaan seurantaan, kuten painesuhteiden säätöön sekä sellaisiin rakenteisiin, joiden kosteudentuottoa ei pystytä korjauksilla poistamaan. Sisäilman laadun pysyvyyttä seurataan yleensä takuuajana eli kahden ensimmäisen vuoden aikana, mutta myös sen jälkeen. Jälkiseurantajakson pituus on yleensä 2 vuotta tai 2–5 vuotta. (Weijo et al., 2019).

Alan kirjallisuudessa korostetaan korjausten onnistumisen kokonaisvaltaista tarkastelua, jotta korjausten onnistumisesta varmistutaan kaikkien korjausten ja kaikkien korjattavien tilojen eikä vain yksittäisten rakennusosien osalta. Lisäksi alan julkaisuissa suositellaan käytettävän useampaa arviointimenetelmää rinnakkain. (RIL 250-2020; Weijo

et al., 2019). Tärkeimpiä korjausten onnistumisen arviointimenetelmiä ovat RIL 250-2020 mukaan:

- käyttäjiltä saatu palaute ennen ja jälkeen korjausten (esimerkiksi käyttäjäkysely)
- rakenteiden ilmapitävyden tarkistusmittaukset
- ilmanvaihtojärjestelmän toimivuuden tarkastus
- siivoustason tarkastus
- sisäilmaolosuhteiden mittaus
- tarvittaessa tehtävät sisäilmamittaukset (esimerkiksi mikrobi, radon, VOC).

Korjausten onnistumista seurataan myös käyttö- ja huolto-ohjeessa määriteltyjen tarkastus- ja huoltotoimenpiteiden avulla. Käyttö- ja huolto-ohje on maankäyttö- ja rakennuslain 120 c § mukaan laadittava aina korjaustyön yhteydessä. Huoltokirja toimii työvälineenä rakennuksen koko elinkaaren hallinnassa. Käyttö- ja huolto-ohjeen kokoamiseen voidaan määrätä hankkeessa erillinen huoltokirjakoordinaattori. Huoltokirjassa määritetään materiaalitiedot, tietoa tilojen siivouksesta ja käytöstä, taloteknisten järjestelmien käyttöön liittyvää ohjeistusta sekä sijaintitiedot tehdyistä korjauksista laadunvarmistusmittaustietoineen. (Weijo et al., 2019).

Korjausten onnistumisen seurannassa voidaan käyttää valmiita arviointi- ja seurantalomakkeita, joita on julkaistu esimerkiksi hometalkoot.fi -sivustolla ja Toimiston sisäilmaston tutkiminen -julkaisussa (Salonen et al., 2011). Lisäksi korjausten seuranta-suunnitelman sisältöä on esitetty yksityiskohtaisesti Kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakennusten korjaus -oppaassa (Weijo et al., 2019). Vaikka korjaussuunnittelijan tehtävä on määrittää jo suunnitteluvaiheessa korjausten seurantaan liittyvät toimenpiteet, korostetaan Kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakennusten korjaus -oppaassa, että korjausten onnistumisen seuranta on kuitenkin erillisen sisäilma-asiantuntijan vastuulla.

3. TUTKIMUSTULOKSET JA NIIDEN TARKASTE- LU

Tässä tutkimuksessa hyödynnetään kolmea eri aineistonkeruumenetelmää: kyselytutkimusta, haastattelututkimusta ja työpajaa. Tässä luvussa esitetään ja analysoidaan kohdeorganisaatio Ramboll Finland Oy:n korjaussuunnittelijoilta näiden aineistonkeruumenetelmien kautta saatuja tutkimustuloksia ja verrataan niitä teoreettisesta viitekehyksestä johdettuun ennakkokäsitykseen kunkin tutkimuskysymyksen näkökulmasta. Luvussa myös luodaan käsitystä aineistojen analyysin kautta kaikkiin kolmeen luvussa 1.2 määritettyyn tutkimuskysymykseen: mitkä ovat keskeisiä korjaussuunnittelun lähtötietoja, mitkä tekijät vaikuttavat korjausmenetelmän valintaan ja miten varmistetaan onnistunut korjausten lopputulos. Lisäksi luvussa verrataan korjaussuunnittelijoiden toimintatapoja rakentamista koskeviin säädöksiin sekä rakennusalan julkaisuissa esitettyihin toimintatapoihin.

3.1 Kyselytutkimus

Tässä luvussa esitellään Ramboll Finland Oy:n korjaussuunnittelijoille kohdennetun sähköisen kyselytutkimuksen tuloksia. Kyselylomake ja sen vastaukset ovat kokonaisuudessaan esitetty liitteessä 1. Kyselytutkimuksen analyysissa kyselyn vastauksia on verrattu keskenään ja vastauksista on poimittu ääripäät sekä muut erottuvat vastaukset tarkemman erillisen analyysin kohteeksi. Kyselytutkimuksen analyysia on suoritettu useaan otteeseen tutkimustyön edetessä mahdollisimman validin vastausotannon varmistamiseksi. Tässä luvussa tutkimustulosten otantaa syväanalysoidaan vertaamalla sitä rakentamista koskeviin säädöksiin sekä rakennusalan julkaisuissa esitettyihin toimintatapoihin.

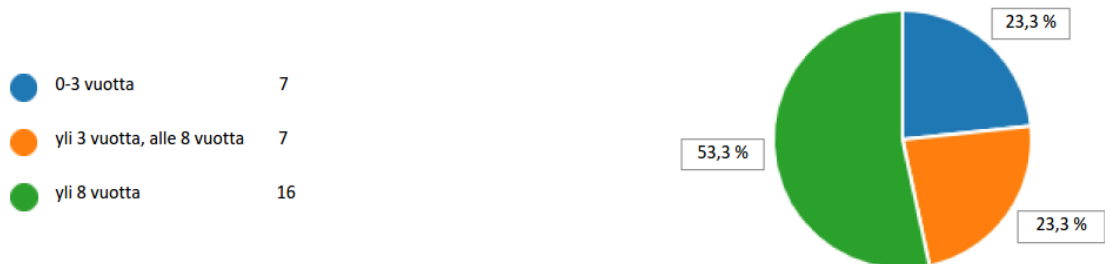
Kyselytutkimus suoritettiin pääasiassa monivalintakyselynä, jossa korjaussuunnittelijoita pyydettiin asettamaan korjaushankkeen onnistumiseen vaikuttavia tekijöitä tärkeysjärjestykseen oman mielipiteen ja aiemman kokemuksensa perusteella. Kyselytutkimuksen pääpaino oli korjaussuunnittelijoiden käyttämässä lähtötiedoissa, korjausmenetelmän valinnassa sekä korjaustyön laadunvarmistuksellisissa toimenpiteissä. Kyselytutkimuksen tuloksia syvennettiin erillisellä haastattelututkimuksella ja työpajalla.

3.1.1 Vastaajien profiilikuvaus

Kyselyn alussa selvitettiin vastaajan työnimike, ajallinen työkokemus sekä vastaajan korjaussuunnittelutyön jakautuminen erityyppiseen tehtäviin. Vastaajien työnimikkeiden ja ajallisen työkokemuksen jakautuminen eri vaihtoehtoihin on esitetty kuvissa 2 ja 3.



Kuva 2. Vastaajien työnimikkeet



Kuva 3. Vastaajien ajallinen työkokemus

Rambollin työntekijöistä potentiaalisia vastaajia oli 70 henkilöä. Kyselyyn vastasi kokonaisuudessaan 30 korjaussuunnittelijaa (vastausprosentti 43 %), joista 17 (57 %) toimi kyselyhetkellä korjaussuunnittelun projektipäälliköinä ja 13 (43 %) suunnittelijoina. Suurin osa vastaajista (53 %) oli tehnyt korjaussuunnittelua yli 8 vuotta, neljäsosa (23 %) vastaajista kolmesta kahdeksaan vuotta ja loput (23%) enintään kolme vuotta.

Korjaussuunnittelijoiden työn jakautuminen eri suunnittelutehtäviin on esitetty alla olevassa taulukossa 3. Kyselytutkimuksen yhteydessä esitetyissä taulukoissa sarakkeella 'vaihtoehto ensimmäisenä tai toisena' tarkoitetaan vastaajien prosentuaalista määrää, jotka asettivat annetun vaihtoehdon ensimmäiseksi tai toiseksi vaihtoehdoksi ja sarakkeella 'vaihtoehto viimeisenä tai toiseksi viimeisenä' vastaajien prosentuaalista määrää, jotka asettivat annetun vaihtoehdon vähiten tai toiseksi vähiten merkittäväksi tekijäksi.

Taulukko 3. Korjaussuunnittelijoiden työn jakautuminen erityyppisiin suunnittelutehtäviin järjestyksessä eniten tehdystä vähiten tehtyyn

Sijointus	Vaihtoehto	Vaihtoehto ensimmäisenä tai toisena	Vaihtoehto viimeisenä tai toiseksi viimeisenä
1	Peruskorjaushankkeen korjaussuunnittelu	76,7 %	6,7 %
2	Kosteus- ja mikrobivaurioituneen rakennuksen korjaussuunnittelu	63,3 %	20,0 %
3	Betonirakenteiden korjaussuunnittelu	33,3 %	30,0 %
4	Julkisivujen korjaussuunnittelu	23,3 %	53,3 %
5	Muu, mikä? <ul style="list-style-type: none"> • Asbestipurkusuunnittelu • Vesikattorakenteiden korjaussuunnittelu • Pienten korjausten suunnittelu • Sisätilamuutosten korjaussuunnittelu • Pienten laajennusten korjaussuunnittelu • Turvaluokiteltujen tilojen korjaussuunnittelu 	3,3 %	90,0 %

Kyselyyn vastanneet suunnittelijat tekevät työssään eniten peruskorjaushankkeen suunnittelua ja sen jälkeen järjestyksessä kosteus- ja mikrobivaurioituneen rakennuksen korjaussuunnittelua, betonirakenteiden korjaussuunnittelua ja julkisivurakenteiden korjaussuunnittelua. Näiden lisäksi korjaussuunnittelijat vastasivat tekevänsä muun muassa asbestipurkuun liittyvää korjaussuunnittelua, vesikattorakenteiden korjaussuunnittelua sekä laajennusten suunnittelua. Osa suunnittelijoista täsmensi korjaussuunnittelutyön jakautuvan melko tasaisesti annettuihin vastausvaihtoehtoihin. Tuloksista voidaan päätellä suunnittelijoilla olevan kokemusta laajasti erityyppisistä korjauskohteista pidemmältä ajalta.

3.1.2 Korjaussuunnittelun lähtötiedot

Osana kyselytutkimusta haluttiin selvittää korjaussuunnittelijoiden mielestä tärkeimpiä lähtötietoja korjaushankkeen onnistumisen kannalta. Korjaussuunnittelun lähtötietoja ovat sekä korjaushankekohtaiset lähtötiedot, kuten tutkimukset ja suunnitelma-asiakirjat sekä korjaussuunnittelua ohjaavat ja tukevat lähdemateriaalit, kuten rakennusalan julkaisut ja malliasiakirjat.

Kyselytutkimuksessa selvitetty korjaushankkeen lähtötietojen priorisointi korjaussuunnittelijan omasta mielestä on esitetty tärkeysjärjestyksessä taulukossa 4.

Taulukko 4. Korjaushankkeen tärkeimmät lähtötiedot ja ohjeistukset tärkeysjärjestyksessä

Sijoitus	Vaihtoehto	Vaihtoehto ensimmäisenä tai toisena	en- tai	Vaihtoehto viimeisenä tai toiseksi viimeisenä
1	Korjaushankkeen rakennetekniset kuntotutkimukset ¹	50,0 % (1)		0 %
2	Korjaushankkeen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus ¹	40,0 % (2)		0 %
3	Vanhat / alkuperäiset suunnitelma-asiakirjat	40,0 % (3)		10,0 %
4	Aiemmat korjaussuunnitteluasiakirjat	23,3 % (4)		6,7 %
5	Aiemmat tutkimukset	6,7 % (7)		3,3 %
6	Asbesti- ja haitta-ainekartoitus	6,7 % (8)		0 %
7	Korjaushankkeen arkkitehtisuunnitelmat ¹	13,3 % (6)		6,7 %
8	Tilaaajan hankesuunnitelma ¹	20,0 % (5)		20,0 %
9	Käyttäjäkysely	0 % (9)		56,7 %
10	Muu, mikä? <ul style="list-style-type: none"> • Talotekniikkasuunnitelmat (esim. rakenteiden rei'itykset) • Tiedot kuormitusmuutoksista 	0 % (10)		96,7 %

¹ hankekohtainen lähtötieto

(x) sijoitus, kun ainoastaan ensimmäinen ja toinen vaihtoehto otetaan huomioon. Sijoitus suhteutettu kokonaissijoitukseen, mikäli prosentuaaliset määrät ovat samat.

Taulukosta 4 havaitaan, että vastauksissa on hajontaa, kun verrataan kokonaistärkeysjärjestystä ainoastaan vastaajien tärkeimpiin ja vähiten tärkeimpiin lähtötietoihin. Tutkimustuloksissa havaitaan hajontaa erityisesti hankekohtaisten lähtötietojen merkityksen osalta. Kokonaistarkastelun kannalta korjaushankkeen tärkeimpinä lähtötietoina pidetään hankekohtaisia, teknisesti oikeaan ratkaisuun ohjaavia rakenneteknistä sekä kosteus- ja sisäilmateknistä kuntotutkimusta, kun taas tilaajan toiveiden pohjalta luotuja hankkeen arkkitehtisuunnitelmia ja tilaajan hankesuunnitelmaa pidetään selkeästi vähemmän tärkeinä. Näiden arvottamisessa näkyi kuitenkin hajontaa ääripäiden välillä. Osa korjaussuunnittelijoista pitää tilaajan hankesuunnitelmaa ja hankekohtaisia arkkitehtisuunnitelmia kaikista tärkeimpinä lähtötietoina ja osa vastaajista taas vähiten tärkeimpinä.

Myös rakennusalan julkaisut korostavat hankekohtaisten kuntotutkimusten merkitystä korjaussuunnittelun lähtötietona, sillä hankekohtaisessa kuntotutkimusraportissa on esitetty rakennuksen toimenpiteitä vaativat poikkeamat ja vauriot, niiden sijainti, laajuus ja syyt, arvio altistumisolosuhteista sekä vaihtoehtoiset toimenpide-ehdotukset (Pitkäranta, 2016; Weijo et al., 2019). Tärkeää on selvittää rakennuksen kunto kattavasti, jotta suunnitteluvaiheessa korjaustoimenpiteet osataan kohdistaa oikeisiin asioihin (Kero, 2011). Kuntotutkimuksen merkityksestä korjaussuunnittelun lähtötietona on olemassa aiempaa tutkimusta esimerkiksi Betonijulkisivujen korjausstrategiat -hankkeen BeKo-tutkimuksessa. BeKo-tutkimuksen johtopäätösten mukaan kuntotutkimuksessa vaurioiden perusteella määritetyistä vaihtoehtoisista korjaustavoista poiketaan vain harvoin ja tällöin päätökselle on oltava perusteltavat syyt. Yleensä siis valitaan juuri kuntotutkimuksessa määritetty korjaustapa, minkä takia hankekohtaiset kuntotutkimukset toimivat tärkeinä korjaussuunnittelun lähtötietoina (Lahdensivu et al., 2010).

Kyselytutkimuksen perusteella hankekohtaisten kuntotutkimusten lisäksi merkittävänä lähtötietoina pidetään vanhoja ja alkuperäisiä suunnitelma-asiakirjoja. Lisäksi rakennesuunnittelijat pitävät vanhoja tai alkuperäisiä suunnitelma-asiakirjoja tärkeämpinä lähtötietoina kuin aiempia tutkimuksia sekä asbesti- ja haitta-ainekartoitusta. Vanhoilla ja alkuperäisillä suunnitelma-asiakirjoilla on myös rakennusalan julkaisujen mukaan suuri merkitys korjaushankkeen lähtötietona, koska korjaussuunnittelija luo korjaussuunnitteluvaiheen alussa suunnitelma-asiakirjojen, kuntotutkimusraportin sekä mahdollisen rakennushistoriallisen selvityksen avulla käsityksen kohteen rakenneratkaisuista, niiden rakennusfysikaalisesta toiminnasta sekä tarvittavista korjauksista (Weijo et al., 2019). Vanhat tutkimukset kattavat usein vain osan rakennuksessa olevista rakenteista, sillä olemassa olevista rakenteista ja rakenteiden liitoksista on mahdollista saada täysin tarkka rakenteellinen tieto ainoastaan rakennevausten avulla, mikä ei yleensä talou-

dellisten resurssien takia ole kaikenkattavasti mahdollista (Risulahti, 2016). Aiemmissa tutkimuksissa ei siis yleensä ole ollut mahdollista täsmällisesti selvittää kaikkia rakenteita, mikä selittää, miksi suunnittelijat pitävät vanhoja ja alkuperäisiä suunnitelmasiikirjoja tärkeämpinä lähtötietoina kuin aiempia tutkimuksia. Kokonaiskuvan hahmottamiseksi osa rakenteista joudutaan arvioimaan korjaussuunnitelmiin vanhojen ja alkuperäisten suunnitelmien pohjalta, minkä takia ne ovat tärkeitä lähtötietoja suunnittelussa (Risulahti, 2016).

Pelkän kyselytutkimustulosten perusteella ei suoranaisesti voida sanoa, miksi hankesuunnitelmaa ei pidetä niin tärkeänä korjaushankkeen lähtötietona, mutta mahdollisiin syihin on syvennytty tarkemmin haastattelututkimuksen yhteydessä luvussa 3.2.1. Hankesuunnitelman tärkeyttä sen sijaan perusteltiin sillä, että vastaajien tärkeänä pitämä kuntotutkimus korjausmenetelmäehdotuksineen katsotaan sisältyvän hankesuunnitteluvaiheeseen, ja kuntotutkimuksen yhteydessä sen sijaan on jo valmiiksi otettu huomioon vanhat suunnitteluasiakirjat ja aiemmat tutkimukset. Tilaajan hankesuunnitelmassa asetetaan myös hankkeen laajuus-, laatu-, kustannus- ja aikataulutavoitteet ja rajaukset varsinaiselle suunnittelulle (Kankainen & Junnonen, 2004). Näiden syiden takia hankesuunnitelmaa pidettiin osan mielestä hyvin tärkeänä lähtötietona. Muutama vastaaja painotti kuitenkin, että hankesuunnitelman tärkeys korostuu silloin, kun hankesuunnitelma on tehty oikein. Korjaussuunnittelijan tulee tämän takia arvioida hankesuunnitelmassa mahdollisia tunnistamatta jääneitä riskejä, jotta varmistutaan oikein tehdystä hankesuunnitelmasta. Mikäli hankesuunnitelmaa ei ole tehty kunnolla, voidaan se joutua ohittamaan tai tekemään osittain uudestaan.

Hankekohtaisten arkkitehtisuunnitelmien käytön hajontaa voidaan selittää osittain lainsäädännöllä, sillä maankäyttö- ja rakennuslain mukaan arkkitehtiä ei tarvitse käyttää kaikissa korjaushankkeissa (MRL 120 §). Maankäyttö- ja rakennuslain 120 a § mukaan jokaisessa korjaushankkeessa on oltava suunnittelun kokonaisuudesta ja laadusta vastaava pääsuunnittelija. Pääsuunnittelija on yleisimmin rakennussuunnittelija eli arkkitehti, mutta pääsuunnittelijana voi toimia myös erityissuunnittelija eli esimerkiksi korjaussuunnittelija, mikäli hankkeen ympäristöllisten, rakennussuojelullisten, arkkitehtien ja toiminnallisten seikkojen huomioon ottamisen tarve on vähäistä (YM5/601/2015). Mikäli korjauksella on vaikutusta rakennuksen ympäristöön, toiminnallisuuteen tai arkkitehtuuriin, kuten peruskorjauksilla ja muilla laajemmilla korjauksilla usein on, ovat arkkitehtisuunnitelmat tärkeä osa korjaussuunnittelua. Vastaajat, jotka pitävät hankekohtaisia arkkitehtisuunnitelmia tärkeinä, ovat tehneet paljon nimenomaan peruskorjaushankkeen korjaussuunnittelua.

Vähiten painoarvoa hankkeen onnistumisen kannalta annettiin käyttäjäkyselyille. Käyttäjäkyselyllä kartoitetaan käyttäjien ja teknisen henkilökunnan havaintoja rakennuksen puutteista ja vaurioista, ja sen perusteella ongelmaa pyritään paikallistamaan sekä tutkimuksia rajaamaan ennen varsinaisen kuntotutkimuksen suorittamista (Pitkäranta, 2016). Terveystieteiden tutkimuskeskus (THL) on linjannut, että käyttäjäkyselyn ei yksinään tulisi johtaa toimenpiteisiin, vaan korjauspäätöksen tulisi perustua ensisijaisesti tutkittuun tietoon rakenteiden kunnosta (Pekkanen & Lampi, 2019). Linjaus siitä, että käyttäjäkysely ei yksinään toimi korjaussuunnitteluun johtavana tietona, vaan sillä voidaan alustavasti kartoittaa rakennuksen puutteita ja vaurioita, tukee myös kyselyn tutkimustulosta käyttäjäkyselyn vähäisestä painoarvosta korjaussuunnittelun lähtötietona. Korjaussuunnittelijoiden tärkeimpänä pitämät lähdemateriaalit on esitetty taulukossa 5.

Taulukko 5. Korjaussuunnittelijoiden lähdemateriaalien käyttö tärkeysjärjestyksessä

Sijointus	Vaihtoehto	Vaihtoehto ensimmäisenä tai toisena	Vaihtoehto viimeisenä tai toiseksi viimeisenä
1	RIL-julkaisut	56,7 % (1)	0 %
2	RT-kortisto	46,7 % (2)	0 %
3	Betoniyhdistyksen julkaisut	30,0 % (4)	0 %
4	Ympäristöministeriön julkaisut	33,3 % (3)	6,7 %
5	Tuotevalmistajien ohjeistukset	10,0 % (6)	6,7 %
6	SFS- ja EN-standardit	13,3 % (5)	10,0 %
7	Sisäilmäyhdistyksen julkaisut ja verkkosivut	6,7 % (7)	13,3 %
8	Työterveyslaitoksen julkaisut ja verkkosivut	0 % (9)	13,3 %
9	Yliopistojen ja tutkimuslaitosten tutkimusraportit	3,3 % (8)	56,7 %
10	Muu, mikä? <ul style="list-style-type: none"> • Kattoliiton ja vastaavien tahojen julkaisut • Opinnäyte- ja muut päättötyöt 	0 % (10)	93,3 %

(x) sijointus, kun ainoastaan ensimmäinen ja toinen vaihtoehto otetaan huomioon. Sijointus suhteutettu kokonaissijointukseen, mikäli prosentuaaliset määrät ovat samat.

Taulukon 5 mukaan korjaussuunnittelijat vastasivat käyttävänsä korjaussuunnittelua ohjaavina lähdemateriaaleina selkeästi eniten RIL-julkaisuja ja RT-kortistoa, kun otetaan huomioon sekä kokonaistärkeysjärjestys että ainoastaan suunnittelijoiden tärkeimmät ja vähiten tärkeimmät lähdemateriaalit. Vastauksissa on muiden lähdemateriaalien osalta hieman hajontaa riippuen siitä, otetaanko huomioon kokonaistärkeysjärjestys vai ainoastaan suunnittelijoiden tärkeimmät ja vähiten tärkeimmät lähdemateriaalit. Kun otetaan huomioon ainoastaan vastaajien tärkeimmät lähdemateriaalit, taulukon 5 sijoitusjärjestyksestä poiketen ympäristöministeriön julkaisuja käytetään enemmän kuin Betoniyhdistyksen julkaisuja ja rakentamista ohjaavia SFS- ja EN-standardeja enemmän kuin tuotevalmistajien ohjeistuksia, sillä ympäristöministeriön julkaisuja käyttävät 33 % vastaajista eniten tai toiseksi eniten työssään ja vastaavasti standardeja 13 % vastaajista. Kokonaisjärjestyksessä kolmanneksi sijoittunutta Betoniyhdistyksen julkaisuja käyttävät eniten tai toiseksi eniten 30 % vastaajista ja vastaavasti viidenneksi sijoittunutta tuotevalmistajien ohjeistuksia vain 10 %.

Vastauksissa tuotiin esille, että eri lähdemateriaalien käyttö on pitkälti projektikohtaista, sillä esimerkiksi ympäristöministeriön julkaisut ohjaavat korjausrakentamista kosteus- ja mikrobivaurioituneessa rakennuksessa, SFS- ja EN-standardit mitoittamista vaativissa suunnittelukohteissa ja Betoniyhdistyksen julkaisut betonirakenteiden ja julkisivujen korjaussuunnittelussa. Lähdemateriaalien projektikohtainen vaihtelevuus voidaan selkeästi havaita hajontana tutkimustuloksissa. Lisäksi vastaajista ne, jotka käyttävät ensisijaisesti työssään Betoniyhdistyksen julkaisuja ovat tehneet eniten betonirakenteiden ja julkisivujen korjaussuunnittelua, kun taas paljon kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakennusten ja peruskorjaushankkeiden korjaussuunnittelua tekevät ovat painottaneet vastauksissaan enemmän RIL-julkaisujen merkitystä lähdemateriaalina. Sen sijaan RT-kortistoa suunnittelijat käyttävät hyvin tasaisesti erityyppisistä korjaussuunnitteluhistoriasta riippumatta.

Vähiten annetuista lähdemateriaalivaihtoehdoista käytetään Työterveyslaitoksen julkaisuja ja verkkosivuja sekä yliopistojen ja tutkimuslaitosten tutkimusraportteja. Jopa 57 % vastaajista käyttää annetuista vaihtoehdoista vähiten tai toiseksi vähiten juuri yliopistojen ja tutkimuslaitosten tutkimusraportteja. Yksi suunnittelija kuitenkin vastasi käyttävänsä näitä työssään ensisijaisesti. Annettujen vastausvaihtoehtojen lisäksi korjaussuunnittelijat käyttävät työssään muiden rakennusalan organisaatioiden, kuten Kattoliiton julkaisuja sekä erilaisia opinnäyte- ja muita päättöitä.

Eri lähdemateriaalien käyttöön voi vaikuttaa jonkin verran myös eri lähdemateriaalien helppous ja saatavuus, sillä osa lähdemateriaaleista on kaikkien saatavilla sähköisessä muodossa ja osa taas ei. Osassa materiaaleissa on esitetty yksityiskohtaisia detaljeja

korjaustavan toteutuksesta, kun taas osassa korjausmenetelmät ovat enemmän periaatteellisia. Lisäksi osa lähdemateriaaleista voi olla enemmän muiden rakennusalan sidosryhmien tiedossa kuin toiset, minkä takia suunnittelija saattaa kokea toiset lähdemateriaalit luotettavimmiksi kuin toiset. Alan kirjallisuudessa kuitenkin korostetaan, että lähdemateriaaleissa esitetyt korjausmenetelmät ovat aina periaatteellisia, minkä takia lähdemateriaalien luotettavuuden arviointi ja sisällön tulkinta on aina rakennesuunnittelijan vastuulla ja vaatii suunnittelijalta ammattitaitoa (Asikainen & Peltola, 2008; Weijo et al., 2019). Korjaussuunnittelijoiden kokemuksiin eri lähdemateriaalien käytettävyydestä on syvennytty haastattelututkimuksessa luvussa 3.2.1.

Kyselytutkimuksessa ilmeni, että korjaussuunnittelijat eivät käytä työssään juurikaan kansainvälistä lähdemateriaalia. Muutama vastaaja vastasi käyttävänsä ajoittain ulkomaalaisia standardeja, tuotevalmistajien ohjeita tai kosteuskäsikirjoja, kuten ruotsalais-ta Fukthandbokia, mutta pääasiassa korjaussuunnittelijat kokevat kansallisen aineiston olevan riittävä korjaussuunnitelmien laatimiseen. Rakennusalan kirjallisuuden mukaan Suomessa korjausrakentamista ohjataan kattavasti lailla, asetuksilla, määräyksillä ja muilla viranomaisohjeilla (RIL 250-2020). Säädösten lisäksi rakennus- ja kiinteistöalan organisaatioilla ja yrityksillä on useita säädösten vaatimusten toteuttamiseen liittyviä ja suunnittelu-, rakentamis- ja ylläpito-ohjeistuksia (RIL 250-2020).

3.1.3 Korjausmenetelmän valinta

Osana kyselytutkimusta tutkittiin korjausmenetelmän valintaan vaikuttavia tekijöitä. Korjausmenetelmän valintaan kyselytutkimukseen vastanneiden aiemmissa projekteissa vaikuttaneet tekijät on esitetty tärkeysjärjestyksessä taulukossa 6.

Taulukko 6. Korjausmenetelmän valintaan aiemmissa projekteissa vaikuttaneet tekijät tärkeysjärjestyksessä

Sijoitus	Vaihtoehto	Vaihtoehto ensimmäisenä tai toisena	Vaihtoehto viimeisenä tai toiseksi viimeisenä
1	Rakenteiden vauriot	76,7 % (1)	0 %
2	Kuntotutkimuksen perusteella ehdotetut toimenpiteet	63,3 % (2)	0 %
3	Tilaaajan taloudelliset resurssit	13,3 % (4)	10 %
4	Käyttötarkoituksen muutokset	10,0 % (5)	3,3 %
5	Rakennuksen elinkaari ja tavoiteltu käyttöikä	16,7 % (3)	6,7 %
6	Rakennuksen käyttäjien oireilu	10,0 % (6)	10 %
7	Rakennuksen suojelulliset näkökulmat	6,7 % (7)	20 %
8	Tulossa olevat peruskorjaukset	3,3 % (8)	26,7 %
9	Energiatehokkuuden parantaminen	0 % (9)	26,7 %
10	Muu, mikä? <ul style="list-style-type: none"> • Tekniikkamuutokset 	0 % (10)	96,7 %

(x) sijoitus, kun ainoastaan ensimmäinen ja toinen vaihtoehto otetaan huomioon. Sijoitus suhteutettu kokonaissijoitukseen, mikäli prosentuaaliset määrät ovat samat.

Taulukosta 6 havaitaan, että selkeästi eniten korjausmenetelmän valintaan ovat aiemmissa projekteissa vaikuttaneet rakenteiden kuntoon liittyvät tekijät eli rakenteiden vauriot ja kuntotutkimuksen perusteella ehdotetut korjaustoimenpiteet. Muiden annettujen vastausvaihtoehtojen, kuten taloudellisten resurssien, käyttötarkoituksen muutosten sekä rakennuksen elinkaaren ja tavoitellun käyttöiän osalta havaitaan kuitenkin enemmän hajontaa, kun verrataan korjausmenetelmän valintaan vaikuttaneiden tekijöihin kokonaisjärjestyksestä eniten ja vähiten vaikuttaneisiin vaihtoehtoihin. Tämä tutkimustulosten mukainen vaurioiden merkitys korjausmenetelmän valinnassa tukee rakennusalan julkaisuissa korostettua lähtökohtaa, jonka mukaan valittavan korjaustavan valinnassa tulee aina ensisijaisesti arvioida korjausmenetelmän vaikutusta rakenteen kuntoon, kosteus- ja lämpötekniiseen toimintaan sekä sisäilman epäpuhtauksiin ja sitä kautta käyttäjien terveyteen (Asikainen & Peltola, 2008; RIL 250-2020; Weiijo et al., 2019).

Rakenteiden kunnan jälkeen korjausmenetelmän valintaa on taulukon 6 eri vaihtoehtojen sijoituksen mukaan useimmiten ohjannut tilaaajan taloudelliset resurssit. Vastauksis-

sa on kuitenkin hajontaa, sillä kun otetaan huomioon korjausmenetelmän valintaan vähiten vaikuttaneet vaihtoehdot, taulukon 6 mukaan 10 % vastaajista ovat pitäneet taloudellisia resursseja vähiten vaikuttaneena tekijänä korjausmenetelmän valintaprosessissa. Vastaajien suunnitteluhistorialla, erityisesti aiempien projektien tilaajaorganisaatiolla voi olla vaikutusta vastausten hajontaan. Koska oikean korjausratkaisun valinta on kuitenkin aina projektikohtaista, vaaditaan korjaussuunnittelijalta ammattitaitoa, jotta suunnittelija osaa suunnitelmissaan ottaa huomioon juuri sen hetkisen projektin mukaiset tilaajan toiveet ja käytössä olevat taloudelliset resurssit. Tätä suunnittelijan kykyä sopeutua erilaisiin tilaajan toiveisiin on analysoitu syvällisemmin työpajassa, jonka tuloksia käsitellään luvussa 3.3.

Tilaajan roolia ja päätösvaltaa korjaustavan valinnassa on korostettu korjausmenetelmän valintaa käsittelevissä alan julkaisuissa. Lopullisen päätöksen korjaustavasta tekee tilaaja perustaen päätöksensä rakennuksen kunnossapitosuunnitelmaan (PTS) sekä käytössä oleviin taloudellisiin resursseihin (Nieminen, 2013; Weijo et al., 2019). Kun vastausvaihtoehdoissa otetaan huomioon ainoastaan korjausmenetelmään valintaan eniten ja toiseksi eniten vaikuttaneet tekijät, painottuu korjausmenetelmän valinnassa lisäksi rakennuksen elinkaari ja tavoiteltu käyttöikä, jotka liittyvät tiiviisti myös taloudellisiin resursseihin sekä rakennuksen kunnossapitosuunnitelmaan, joka sisältää periaatepäätökset eri rakennusosien korjaamisesta elinkaarensa aikana (Nieminen, 2013).

Korjausmenetelmän valintaan ovat aiemmissa projekteissa vaikuttaneet jonkin verran myös käyttötarkoituksen muutokset sekä käyttäjien oireilu, jotka molemmat ovat 10 %:lla vastaajista vaikuttaneet aiemmin korjausmenetelmän valintaan eniten tai toiseksi eniten. Erityisesti vaikeissa sisäilmaongelmakohteiden korjauksissa hanketta usein ohjaa nimenomaan tyytymättömät käyttäjät. Yksittäiset vastaajat ovat vastanneet myös eniten tai toiseksi eniten korjausmenetelmän valintaa ohjaavaksi tekijäksi rakennuksen suojelulliset näkökulmat ja tulossa olevat peruskorjaukset.

Vähiten korjausmenetelmän valintaan vaikuttaa annetuista vaihtoehdoista energiatehokkuuden parantamisvaatimukset. Energiatehokkuuden osalta korjausrakentamisen sääntely on melko joustavaa. Vuonna 2013 säädetyt ympäristöministeriön asetuksen (YMa 4/2013) mukaan rakennuksen luvanvaraisissa korjaus- ja muutostöissä tai rakennuksen käyttötarkoituksen yhteydessä tulee parantaa rakennuksen energiatehokkuutta, mutta toisaalta maankäyttö- ja rakennuslain 118 § velvoittaa rakennuksen korjaus- ja muutostyössä huolehtimaan siitä, että historiallisesti tai rakennustaiteellisesti arvokkaita rakennuksia ja kaupunkikuvaa ei turmella. Luvanvaraisissa korjaus- ja muutostöissä on mahdollista hakea poikkeusta teknisiin, toiminnallisiin ja taloudellisiin seikkoihin vedoten, mikäli energiatehokkuuden parantaminen ei näiden syiden takia ole

korjaustyön yhteydessä mahdollista (Kauppinen, 2013). Muissa kuin luvanvaraisissa korjaus- ja muutostöissä energiatehokkuuden parantamisesta päättää kiinteistön omistaja (Kauppinen, 2013). Korjausrakentamisen sääntelyn joustavuus tukee tutkimustuloksena saatua energiatehokkuuden parantamisen vähäistä merkitystä kosteusvaurion korjausmenetelmää ohjaavana tekijänä.

3.1.4 Korjausten onnistumisen varmentaminen

Korjaussuunnittelijoilta kysyttiin mielipidettä korjauksen onnistumiseen vaikuttavista tekijöistä. Korjaushankkeen onnistumiseen vaikuttavien tekijöiden tärkeysjärjestys on kokonaisuudessaan esitetty taulukossa 7.

Taulukko 7. Korjaushankkeen onnistumiseen vaikuttavat tekijät tärkeysjärjestyksessä

Sijoitus	Vaihtoehto	Vaihtoehto ensimmäisenä tai toisena	Vaihtoehto viimeisenä tai toiseksi viimeisenä
1	Korjaussuunnittelijan ammattitaito ja kokemus	56,7 % (1)	0 %
2	Lähtötiedot	33,3 % (2)	0 %
3	Korjausmenetelmän valinta kuntotutkimukseen perustuen	33,3 % (3)	0 %
4	Tietojen vaihto eri osapuolten (kuntotutkija, suunnittelijat, tilaaja) välillä	6,7 % (8)	10,0 %
5	Realistinen aikataulu	26,7 % (4)	16,7 %
6	Urakoitsijan ammattitaito ja kokemus	13,3 % (5)	20,0 %
7	Tilaajan / rakennuttajan ammattitaito ja kokemus	13,3 % (6)	20,0 %
8	Eri suunnittelualojen suunnitelmien yhteensovittaminen	10,0 % (7)	16,7 %
9	Laadunvarmistustoimenpiteet	0 % (10)	23,3 %
10	Muu, mikä? <ul style="list-style-type: none"> • Tilaajan taloudelliset resurssit • Tilaajan tahtotila / motiivi • Korjaushankkeen sujuva eteneminen 	6,7 % (9)	93,3 %

(x) sijoitus, kun ainoastaan ensimmäinen ja toinen vaihtoehto otetaan huomioon. Sijoitus suhteutettu kokonaissijoitukseen, mikäli prosentuaaliset määrät ovat samat.

Taulukosta 7 havaitaan, että vastauksissa on hajontaa, kun verrataan vastausvaihtoehtojen kokonaistärkeysjärjestystä ainoastaan suunnittelijoiden eniten ja vähiten tärkeänä pitämiin vaihtoehtoihin. Korjaussuunnittelijat pitävät korjaushankkeen onnistumisen kannalta tärkeimpinä tekijöinä korjaussuunnitteluprosessin onnistumista, kuten korjaussuunnittelijan ammattitaitoa ja kokemusta, lähtötietoja sekä korjausmenetelmän valintaa. Yksikään vastaaja ei myöskään pidä näitä vähiten tai toiseksi vähiten tärkeimpinä tekijöinä. Vastaajista 57 % on sitä mieltä, että korjaussuunnittelijan ammattitaito ja kokemus ovat kaikista tärkein tai toiseksi tärkein tekijä korjaushankkeen onnistumiselle. Korjaushankkeessa korjaussuunnittelijan ammattitaidolla on keskeinen osa korjaushankkeen onnistumisen kannalta, koska Weijo et al. (2019) mukaan korjaussuunnittelija:

- tarkastelee lähtötietojen riittävyttä ja hankesuunnitelman oikeellisuutta sekä määrittelee mahdolliset jatkotutkimustarpeet.
- laatii korjattavien rakenteiden rakennetekniset korjaussuunnitelmat niin, että rakenteiden rakennusfysikaalinen toimivuus varmistetaan ja ensisijaisesti vauriot sekä vaurioiden syyt poistetaan. Lisäksi korjaussuunnittelija huolehtii rakennesuunnitelmien yhteensovittamisesta muiden suunnittelualojen suunnitelmiin.
- määrittelee korjaustyön laadunvarmistusta ja työmaan olosuhdehallintaa koskevat vaatimukset.
- suorittaa eri työvaiheiden tarkastukset, joiden perusteella valvotaan, että korjaustyö suunnitelmien mukaisesti sekä täydentää ja tarkentaa tarkastusten perusteella korjaussuunnitelmia.
- laatii korjaustyön onnistumisen todentamista varten rakennuksen seuranta-suunnitelman.

Kyselyyn vastanneet korjaussuunnittelijat korostavat myös korjaussuunnittelijan käytössä olevien lähtötietojen merkitystä; 33 % vastaajista pitävät sekä käytössä olevia lähtötietoja että kuntotutkimukseen perustuvaa korjausmenetelmän valintaa ensimmäiseksi tai toiseksi tärkeimpänä tekijänä korjaushankkeen onnistumisen kannalta. Lähtötiedoilla tarkoitetaan tässä tapauksessa sekä projektikohtaisia lähtötietoja että rakentamista ohjaavia säädöksiä ja ohjeistuksia. Myös alan julkaisut korostavat lähtötietojen tärkeyttä korjaushankkeessa. Lähtötiedot toimivat korjaushankkeessa koko hankkeen perustana, ja niiden avulla luodaan käsitys kohteen rakenneratkaisuista, niiden rakennusfysikaalisesta toimivuudesta ja tarvittavista korjauksista (Weijo et al., 2019).

Eniten hajontaa havaitaan taulukon 7 sijoitusten 4–10 välillä, jotka ovat tilaajaan, urakoitsijaan sekä projektin sujuvaan etenemiseen liittyviä tekijöitä. Vastaajista 27 % asettivat tilaajan asettaman realistisen aikataulun tärkeimmäksi tai toiseksi tärkeimmäksi tekijäksi hankkeen onnistumisen kannalta, minkä takia realistisella aikataululla on suurin painoarvo korjaushankkeen onnistumiselle korjaussuunnitteluun liittyvien tekijöiden jälkeen, kun otetaan huomioon ainoastaan suunnittelijoiden tärkeimpinä pitävät tekijät. Ylipäätään usea vastaaja korostaa tilaajan roolin vaikutusta korjaushankkeen onnistumiseen, sillä yhteensä 47 % vastaajista kokee tärkeimmäksi tai toiseksi tärkeimmäksi tekijäksi tilaajan ammattitaidon tai muun tilaajaan liittyvän tekijän, kuten realistisen aikataulun, motiivin tai taloudelliset resurssit. Vastausten mukaan ilman realistista aikataulua, riittävää taloudellista resursointia tai tilaajan halua tehdä projekti kunnolla, on projektin onnistuminen epävarmempaa. Sekä urakoitsijan että tilaajan tai rakennuttajan ammattitaitoa ja kokemusta pidetään lähes yhtä tärkeinä tekijöinä korjaushankkeen onnistumisen kannalta, sillä 13 % vastaajista ovat asettaneet ne molemmat tärkeimmäksi tai toiseksi tärkeimmäksi tekijäksi ja myös 20 % vastaajista ovat asettaneet ne molemmat vähiten tai toiseksi vähiten tärkeimmäksi tekijäksi korjaushankkeen onnistumisen kannalta.

Osa vastaajista painottaa vastauksissaan korjaushankkeen eri vaiheiden vuorovaikutuksen ja suunnittelijoiden välisen yhteistyön merkitystä hankkeen sujuvan etenemisen ja aikataulussa pysymisen varmistamiseksi. Yhteensä 17 % vastaajista pitää näitä tärkeimpinä tai toiseksi tärkeimpinä tekijöinä korjaushankkeen onnistumisen kannalta. Tekijöiden tärkeyden osalta havaitaan kuitenkin hajontaa, sillä 27 % vastaajista ei pidä tietojen vaihtoa eri osapuolten välillä ja eri suunnittelualojen suunnitelmien yhteensovittamista niin tärkeinä tekijöinä korjaushankkeen onnistumisen kannalta. Ne vastaajat, joiden mielestä suunnitteluprosessin eri tahojen vuorovaikutus ja suunnittelijoiden välinen yhteistyö on tärkeää, ovat vastanneet nimenomaan nämä molemmat vaihtoehdot tärkeiksi tekijöiksi eikä ainoastaan vain toista. Osa korjaussuunnittelijoista siis selkeästi painottaa enemmän yhteistyön merkitystä kuin mitä toiset korjaussuunnittelijat. Hajontaa voi selittää esimerkiksi suunnittelijoiden korjaussuunnitteluhistoria ja aiempien hankkeiden laajuus. Ne vastaajat, jotka painottavat yhteistyön merkitystä, ovat tehneet paljon peruskorjaussuunnittelua. Laajemmissa hankkeissa, kuten peruskorjauksissa, eri osapuolten ja suunnittelijoiden välinen yhteistyö korostuu entisestään, koska osapuolia ja eri vaiheita on enemmän ja näin ollen myös epäonnistumisen riskit ovat suuremmat.

Korjaushankkeen onnistumiseen vaikuttavista tekijöistä vähiten tärkeimpänä kyselyssä pidetään laadunvarmistustoimenpiteitä. Tutkimustulosta voi selittää se, että annetuista

vastausvaihtoehdoista muut tekijät vaikuttavat useassa eri vaiheessa ja kokonaisvaltaisemmin korjaushankkeen kulkuun sekä onnistumiseen, kun taas laadunvarmistustoimenpiteet vaikuttavat hankkeeseen vain korjaustyön aikana. Tämä voi selittää laadunvarmistustoimenpiteiden sijoittumista annetuista vaihtoehdoista viimeiseksi. Tutkimustuloksen syihin on syvennytty tarkemmin haastattelututkimuksessa luvussa 3.2.3. Rakennusalan julkaisuissa korjaushankkeen onnistumisen edellytyksenä kuitenkin pidetään yleisesti hankkeen eri vaiheiden laadunvarmistusta sekä rakentamisvaiheessa laadunvarmistustoimenpiteiden avulla varmistettavaa työsuorituksen oikeaa toteutusta (Betonyhdistys, 2016a; Torikka et al., 1999; Weijo et al., 2019).

Korjaussuunnittelijoilta kysyttiin tarkemmin aiemmissa projekteissa käytetyistä laatuun vaikuttavista toimenpiteistä ja tutkimustulokset on esitetty taulukossa 8.

Taulukko 8. Laatuun vaikuttavien toimenpiteiden käyttö aiemmissa projekteissa järjestyksessä käytetyimmästä vähiten käytettyyn

Sijointus	Vaihtoehto	Vaihtoehto ensimmäisenä tai toisena	Vaihtoehto viimeisenä tai toiseksi viimeisenä
1	Mallityökatselmukset	66,7 % (1)	0 %
2	Rakennustyön valvojan tekemät työvaihetarkastukset	46,7 % (2)	6,7 %
3	Rakenteiden kosteusmittaukset	36,7 % (3)	0 %
4	Ulkovaipan tiiviyn laadunvarmistus (merkkiainekokeet, lämpökuvaus, ilmapitävyden mittaus (tiivysmittaus))	20,0 % (4)	16,6 %
5	Ilmanvaihdon toimintakokeet ja / tai ilmamäärämittaus	10,0 % (5)	10,0 %
6	Työmaan pölyn- ja puhtaudenhallinnan laadunvarmistus	10,0 % (6)	6,7 %
7	Loppusiivouksen laadunvarmistus	3,3 % (7)	13,3 %
8	Tilojen painesuhteiden tarkastus (esimerkiksi korkeat tai alipaineistetut tilat)	0 % (10)	10,0 %
9	Työmaan sisällmän olosuhdemittaukset (lämpötila, kosteus)	3,3 % (8)	40,0 %
10	Muu, mikä?	3,3 % (9)	96,7 %

(x) sijoitus, kun ainoastaan ensimmäinen ja toinen vaihtoehto otetaan huomioon. Sijoitus suhteutettu kokonaissijoitukseen, mikäli prosentuaaliset määrät ovat samat.

Taulukon 8 mukaan, verrattaessa vastausvaihtoehtoja kokonaisjärjestykseen sekä suunnittelijoiden eniten ja toiseksi eniten käyttämiin laatuun vaikuttaviin toimenpiteisiin, havaitaan vastausjärjestyksessä melko vähän hajontaa. Hajontaa on ainoastaan tilojen painesuhteiden tarkastuksen käytön osalta, sillä kukaan vastaajista ei ole ensisijaisesti käyttänyt kyseistä vaihtoehtoa laadunvarmistustoimenpiteenä. Verrattaessa eniten ja vähiten käytettyjä laatuun vaikuttavia toimenpiteitä keskenään havaitaan hieman hajontaa esimerkiksi ulkovaipan tiiviyyden laadunvarmistuksen, ilmanvaihdon toimintakokeiden sekä loppusiivouksen laadunvarmistuksen osalta. Muutama korjaussuunnittelija on käyttänyt näitä kaikista eniten aiemmissa projekteissaan, mutta suurin osa on käyttänyt näitä vain vähän tai ei laisinkaan.

Yleisimmin käytettyjä laatuun vaikuttavia toimenpiteitä aiemmissa korjaushankkeissa ovat olleet ensisijaisesti aistinvaraiset mallityökatselmukset sekä rakennustyön valvojan työvaihetarkastukset ja vasta sen jälkeen tekniset mittausmenetelmät. Suunnittelijoista 7 %:a kuitenkin vastasi, että aiemmissa projekteissa rakennustyön valvojan tekemiä työvaihetarkastuksia on käytetty vähiten. Aistinvaraisiin tarkastuksiin liittyy aina paljon epävarmuustekijöitä ja sen avulla voidaan yleensä todeta ainoastaan korjausten visuaalinen laatu. Tämän takia teknisesti ja toiminnallisesti laadukkaan lopputuloksen saavuttamiseksi tulee korjauksia seurata myös teknisillä mittausmenetelmillä. Vastausjakaumaan voi vaikuttaa myös se, että mallityökatselmuksia ja rakennustyön valvojan työvaihetarkastuksia käytetään lähes kaikissa korjaushankkeissa, kun taas teknisiä mittauksia yleensä vain sisäilmakorjauksissa, minkä vuoksi aistinvaraisia tarkastuksia on saatettu käyttää teknisiä mittauksia enemmän. Aistinvaraisissa tarkastuksissa myös otanta on huomattavasti suurempi, sillä ne eivät vaadi niin suurta taloudellista resurssointia kuin mitä tekniset mittaukset vaativat. Aistinvaraisten laadunvarmistustoimenpiteiden runsaan käytön vuoksi laadunvarmistussuunnitelmissa olisikin tärkeä esittää riittävän yksityiskohtaisesti käytettävien toimenpiteiden sisältö. Siksi laadunvarmistustoimenpiteiden määrittely vaatiikin suunnittelijalta ammattitaitoa, jotta oikeat laadunvarmistustoimenpiteet määritetään oikein ja riittävän yksityiskohtaisesti.

Laatuun vaikuttavien tekijöiden asettaminen käytetyimmistä vähiten käytettyyn koettiin osittain hankalaksi – vastausten perusteella korjaussuunnittelija harvoin on mukana korjaushankkeen loppuvaiheessa, jolloin esimerkiksi loppusiivouksen laadunvarmistus ja ilmanvaihdon toimintakokeet suoritetaan, mistä johtuen korjaussuunnittelijalle ei välttämättä välity tieto kaikista laatuun vaikuttavista toimenpiteistä korjausten loppuvaiheessa tai korjausten jälkeisen käytön ajalta. Tämä selittää myös tutkimustulosten eniten ja vähiten käytettyjen laadunvarmistustoimenpiteiden hajontaa. Rakennusalan yleinen toimintatapa kuitenkin on, että korjaussuunnittelija määrittää työsuoritukseen, käy-

tettäviin materiaaleihin ja olosuhteisiin liittyvät laatuvaatimukset ja kirjaa suunnitelmiin ohjeistukset, miten kyseisten vaatimusten toteutuminen käytännössä todetaan ja miten korjauksia seurataan (Betonyhdistys, 2016a; Weijo et al., 2019). Lisäksi korjaussuunnittelija, sopimusasiakirjan sisällöstä riippuen, tarkistaa laadunvarmistuskokeiden tulosten asianmukaisuuden ja ohjeistaa havaittujen laadunlomitustapausten aiheuttamat korjaavat toimenpiteet ja dokumentoi ne (Betonyhdistys, 2016a). Suunnittelijan tulisi alan julkaisujen mukaan siis olla tietoinen käytetyistä laadunvarmistustoimenpiteistä ja niiden tuloksista.

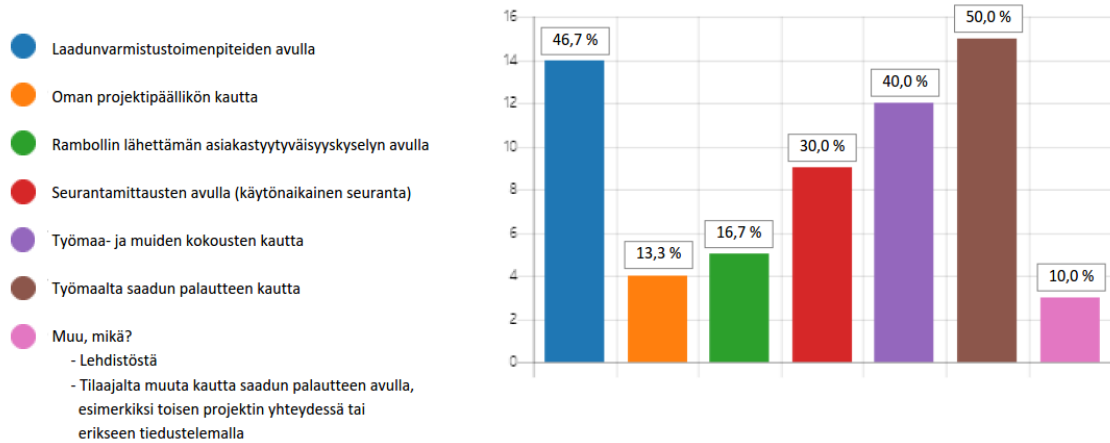
Korjaussuunnittelijoilta kysyttiin, miten usein suunnittelijat ovat saaneet korjausmenetelmän onnistumisesta tietoa. Korjausmenetelmän onnistumisesta saadun tiedon yleisyys on esitetty alla olevassa kuvassa 4.



Kuva 4. Korjausmenetelmän onnistumisesta saadun tiedon yleisyys

Korjaussuunnittelijoista vain 17 % on saanut aina tai lähes aina tietoa korjausmenetelmän valinnan onnistumisesta, 57 % on saanut tietoa silloin tällöin ja 27 % ei ole saanut tietoa laisinkaan. Suunnittelijat eivät kuitenkaan ole saaneet korjausmenetelmän onnistumisesta läheskään yhtä usein tietoa kuin mitä projektipäälliköt – 54 % suunnittelijoista eivät ole saaneet laisinkaan tietoa korjausmenetelmän onnistumisesta, ja projektipäälliköillä vastaava luku on ainoastaan 6 %. Vastauksissa tulee kuitenkin ottaa huomioon, että korjaussuunnittelijoiden näkemys siitä, miten korjausmenetelmän onnistuminen todetaan voi olla melko subjektiivinen. Siinä missä yksi suunnittelija voi kokea korjausmenetelmän onnistuneen, kun ei ole saanut siitä myöhemmin palautetta, saattaa vuorostaan toinen suunnittelija perustaa näkemyksensä esimerkiksi laatuun liittyviin mitaustuloksiin. Käsitys korjausmenetelmän onnistumisesta ei siis aina välttämättä perustu teknisesti todettuun tulokseen. Syihin, mihin korjaussuunnittelijoiden näkemys onnistumisesta perustuu, on syvennytty tarkemmin haastattelututkimuksessa luvussa 3.2.

Korjausmenetelmän valinnan onnistumisesta saadun tiedon lähteet on esitetty kuvassa 5.



Kuva 5. Korjausmenetelmän valinnan onnistumisesta saadun tiedon lähde

Korjausmenetelmän onnistumisesta on saatu yleisimmin tietoa työmaalta saadun palautteen, laadunvarmistustoimenpiteiden, työmaakokousten ja muiden kokousten kautta sekä seurantamittausten avulla. Saadun palautteen lähde on kuitenkin selkeästi eri projektipäälliköillä ja suunnittelijoilla. Projektipäälliköt ovat saaneet yleisimmin tietoa korjausmenetelmän onnistumisesta laadunvarmistustoimenpiteiden, työmaakokousten ja muiden kokousten sekä seurantamittausten kautta. Suunnittelijat saavat yleisimmin tietoa korjausmenetelmän onnistumisesta omalta projektipäälliköltä tai työmaakokousten ja muiden kokousten kautta. Vastauksista on havaittavissa projektiorganisaation rakenne, jossa projektipäällikkö vastaa suurelta osin korjaussuunnitteluprosessin kokonaisvaltaisesta läpiviennistä ja yhteydenpidosta tilaajan sekä urakoitsijan kanssa. Korjaustavan onnistumisesta saadun tiedon määrästä ja tiedon lähteistä voidaan päätellä, että vaikka projektipäällikkö usein saisikin tietoa korjausmenetelmän onnistumisesta, ei tieto siitä huolimatta aina välity suunnittelijalle. Suunnittelijan ammattitaidon kehittymisen kannalta tiedonkulku olisi kuitenkin hyvin tärkeää.

Vähiten korjausmenetelmän valinnasta on saatu palautetta Rambollin lähettämän asiakastytyväisyyskyselyn kautta. Rambollin kaikissa hankkeissa käytettävä yhtiön oma asiakastytyväisyyskysely keskittyy enemmän hankkeen kokonaisuonnistumiseen tilaajan näkökulmasta kuin yksittäisten korjausratkaisujen onnistumiseen, minkä vuoksi se on mahdollisesti saanut vähemmän painoarvoa tässä kyselyssä. Lisäksi korjausmenetelmän valinnan onnistumisesta on toisinaan saatu tietoa tilaajalta esimerkiksi toisen projektin yhteydessä, erikseen tiedustelemalla tai lehdistöstä.

Kyselyyn vastanneista korjaussuunnittelijoista vain 43 % tiesivät, miten korjausten onnistumista on aiemmissa projekteissa seurattu. Korjausten onnistumisen seurannalla tarkoitetaan kyselyssä korjaustyön jälkeen tapahtuvaa käytönaikaista seurantaa, mutta

osa vastauksista perustui myös työmaa-aikaiseen laadunvalvontaan. Suunnittelijat saavat onnistumisen seurannasta tietoa selkeästi harvemmin kuin mitä projektipäälliköt, sillä jopa 93 % suunnittelijoista ei tiennyt, miten korjausten onnistumista on aiemmissa projekteissa seurattu, kun taas projektipäälliköistä ainoastaan 29 % ei tiennyt onnistumisen seurannassa käytetyistä toimenpiteistä. Myös korjausten onnistumisen seurannan yhteydessä havaitaan, että tieto ei aina siirry projektipäälliköltä suunnittelijalle.

Käytön aikana korjausmenetelmän onnistumista on seurattu käyttöönotto- ja takuutar-
kastuksilla, käyttäjäkyselyillä ja käyttäjiltä muuta kautta saadun tiedon perusteella, aistinvaraisella tarkastelulla sekä seurantamittauksilla, kuten merkkiainekokeilla. Käytön-
aikaista teknistä seurantaa tehdään korjaussuunnittelijoiden mukaan kuitenkin harvoin, sillä esimerkiksi tiivistyskorjauksia harvemmin seurataan tai tieto käytönaikaisesta seurannasta ei välity korjaussuunnittelijoille. Myös käytön aikaisen seurannan osalta vastauksissa korostuu se, että korjaussuunnittelija harvoin saa tietoa laatuun vaikuttavista toimenpiteistä korjausten loppuvaiheessa tai käytön aikana. Vastausten perusteella erillistä seurantasuunnitelmaa tehdään hyvin harvoin. Alan uuden toimintatavan mukaan korjaussuunnittelijan kuitenkin tulisi määrittää suunnitteluvaiheessa seurantasuunnitelma, jossa esitetään sekä tilanteet, joissa rakenteita seurataan, että myös seurantaan liittyvät mittausmenetelmät, valintaperusteet, rakenteiden kriittiset mittauskohdat, mittausajanjakso, mitattavat suureet ja mittauksista saatavat oletetut tulokset (Weijo et al., 2019).

Kyselyn lopussa selvitettiin, millaista ohjeistusta tai lähdekirjallisuutta korjaussuunnittelijat kaipaavat korjaussuunnittelun ja oikean korjausmenetelmän määrittämisen tueksi. Suunnittelijat kokevat tarvitsevansa suunnittelun tueksi erilaisia esimerkki- ja tyyppisuunnitelmia, tieteellisesti tutkittua tietoa toimivista korjaustavoista, tietoa tiivistyskorjausten pitkäaikaiskestävyydestä ja eri tiivistystuotteiden soveltuvuudesta erilaisiin korjausmenetelmiin, ohjeistusta eri aikakausien suunnittelukuormien soveltamiseen korjausrakentamisessa, tietokantaa olemassa olevista korjaussuunnittelun lähtötietomateriaaleista, painetussa muodossa olevien julkaisujen sähköistämistä (esimerkiksi Betoniyhdistyksen ja RIL:n julkaisut) sekä tietokantaa asioista, joita korjaussuunnittelussa ei tulisi tehdä.

3.2 Haastattelututkimus

Tässä luvussa käydään läpi Ramboll Finland Oy:n korjaussuunnittelijoille kohdennettujen haastattelujen tuloksia. Haastattelulomake ja haastattelujen vastaukset on esitetty kokonaisuudessaan liitteessä 2. Haastattelututkimuksessa on keskitytty kyselytutkimuksessa erottuneiden vastausten sekä rakentamista ohjaavien säädösten ja kirjallisuudessa esitetyn toimintatapojen vertailussa esiin tulleiden ristiriitojen syiden selvittämiseen ja tulosten syventämiseen, jotta korjaussuunnittelijoiden toimintatavoista ja korjaussuunnitteluprosessissa esiintyvistä hankalista osa-alueista saadaan mahdollisimman selkeä kuva. Tässä luvussa esitellään ja käydään läpi merkittävimmät haastattelutulokset.

Haastatteluihin valittiin korjaussuunnittelijoita, jotka ovat tehneet erityisesti kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakennusten korjaussuunnittelua sekä peruskorjaussuunnittelua, jotta vastauksiin saadaan mahdollisimman kattavasti näkökulmaa nimenomaan kosteusvauriokorjaussuunnitteluprosessista. Lisäksi haastateltavat valittiin tasaisesti Tampereen, Espoon, Jyväskylän ja Oulun toimistoilta mahdollisimman monipuolisten vastausten takaamiseksi. Haastateltavia korjaussuunnittelijoita oli yhteensä kymmenen. Haastattelut suoritettiin pääosin etähaastatteluina, joissa kaikki haastattelut, yhtä lukuun ottamatta, äänitettiin myöhempää läpikäyntiä varten. Haastattelututkimuksen pääpaino on korjaussuunnittelijoiden käyttämissä lähtötiedoissa, korjausmenetelmän valinnassa sekä korjaustyön laadunvarmistuksellisissa toimenpiteissä.

3.2.1 Korjaussuunnittelun lähtötiedot

Korjaussuunnittelijoilta kysyttiin eri lähdemateriaalien luotettavuudesta ja yksittäisten julkaisujen käytöstä kyselytutkimustulosten taulukossa 5 esitettyjen lähdemateriaalien pohjalta. Yleisesti korjaussuunnittelijat pitävät korjaussuunnittelua tukevia lähdemateriaaleja luotettavina ja luottavat, että niiden laadintaan ovat osallistuneet alan asiantuntijat. Usea suunnittelija korosti sitä, että vaikka kokemuksen myötä yksittäisten lähdemateriaalien käyttö on melko harvinaista, on suunnittelijan kuitenkin tärkeä tietää, mihin korjausratkaisut perustuvat ja mistä tietoa esimerkiksi erityistapauksissa ja detaliikka-suunnittelussa on tarvittaessa saatavilla.

Haastattelujen perusteella kosteusvauriokorjaussuunnittelijat käyttävät kaikille korjaussuunnittelijoille kohdennetun kyselytutkimuksen tuloksista poiketen ensisijaisena lähdemateriaaleinaan erinäisiä RIL:n julkaisuja sekä ympäristöministeriön Kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakennusten korjaus -opasta. Ympäristöministeriön opas on päivitys vanhaan, vuonna 1997 julkaistuun Ympäristöopas 29 -julkaisuun, joka kuitenkin on

laajuudeltaan hyvin erilainen ja suppeampi kuin tämä uusi julkaisu. Koska ympäristöministeriön oppaan tuoreempi julkaisu on vielä niin uusi, kokee moni korjaussuunnittelija RIL:n julkaisujen tarjoavan vahvimman pohjan korjausmenetelmävalintaprosessia varten. RIL:n julkaisuja pidetään eri lähdemateriaaleista luotettavimpana, koska RIL:n julkaisuissa asioiden ja ilmiöiden syitä on taustoitettu selkeästi, minkä takia omia valintoja on helppo perustella niiden avulla ja niissä esitettyjä periaatteita pidetään varmoina. Lähes kaikki haastateltavat saavat RIL:n julkaisuista parhaiten apua korjausmenetelmävalintaprosessiin. Korjaussuunnittelijat käyttävät korjaussuunnittelun lähtötietoina yleisimmin julkaisuja RIL 107 Rakennusten veden- ja kosteudeneristysohje, RIL 126 Rakennuspohjan ja tonttialueen kuivatus, RIL 201-1 Suunnitteluperusteet ja rakenteiden kuormat sekä RIL 250 Kosteudenhallinta ja homevaurioiden estäminen.

Ympäristöministeriöltä suunnittelijat tarkastavat yleisesti Suomen rakentamismääräyskokoelmaan koottuja ohjeita ja asetuksia, mutta esimerkiksi Kosteus- ja mikrobivaurioiden rakennusten korjaus -oppaan käyttö on jokseenkin vaihtelevaa. Noin puolet haastatelluista kosteusvauriokorjaussuunnittelijoista käyttävät opasta todella paljon ja pitävät sitä korjaussuunnittelun tärkeimpänä lähdemateriaalina, kun taas osa korjaussuunnittelijoista eivät pitäneet opasta niin tärkeänä lähdemateriaalina kuin esimerkiksi RIL:n julkaisuja. Syynä tähän voi olla esimerkiksi se, että Kosteus- ja mikrobivaurioiden rakennusten korjaus -oppaaseen on koottu monen tasoisia, hyväksi havaittuja ratkaisuvaihtoehtoja, jotka voivat olla erityisesti kokeneille korjaussuunnittelijoille jo ennestään tuttuja, minä takia opas ei välttämättä ole niin aktiivisessa käytössä. Yksi haastateltavista suunnittelijoista totesi, että ympäristöministeriön julkaisujen tulisi olla tärkeysjärjestyksessä ensimmäinen suunnittelussa käytettävä asiakirja ja vasta sen jälkeen tulevat muiden alan organisaatioiden julkaisut. Kosteus- ja mikrobivaurioiden rakennus korjaus -oppaan käytössä havaittiin eroja myös eri paikkakuntien välillä. Eriytyisen tärkeänä tietona pidetään oppaan runsasta esimerkkirakenneleikkausten ja -detaljien määrää. Kosteusvauriokorjaussuunnittelijoiden mielestä oppaassa on valtava määrä tietoa, minkä omaksuminen vie kuitenkin paljon aikaa.

RT-kortistoa käytetään sähköisen kyselyn mukaan annetuista lähdemateriaaleista toiseksi eniten. Haastattelututkimuksessa ilmeni, että RT-korttien runsaan käytön taustalla on se, että RT-kortistossa on esitetty selkeästi ja helposti ymmärrettävästi eri korjausratkaisuja kuvien muodossa esimerkiksi detaliikkasuunnittelun tueksi. Haastateltavat ovat yhtä mieltä siitä, että RT-kortteja käytetään runsaasti myös niiden helpon saatavuuden takia, sillä ne ovat sähköisessä muodossa, toisin kuin monet muut keskeiset suunnittelun lähdemateriaalit. Muutama kokenut suunnittelija korosti, että RT-kortistoon tulee kuitenkin suhtautua pienellä varauksella, sillä korteissa saattaa olla osittain van-

hentunutta tietoa ja lisäksi osa korteista on tuotevalmistajien ohjeistuksia, jotka voivat sisältää faktojen lisäksi myös mainontaa. Korjaussuunnittelijoiden mielestä tulee huomioida myös se, että RT-kortit keskittyvät aina johonkin yksittäiseen asiaan eikä yhdessä kortissa useinkaan ole otettu kaikkea suunnittelussa tarvittavaa huomioon. Tämän takia RT-kortit eivät yksinään yleensä riitä lähdemateriaaliksi suunnitelmia laadittaessa, mutta ovat korjaussuunnittelijoiden mielestä hyvä tukimateriaali muiden lähdemateriaalien, kuten RIL:n julkaisujen rinnalle. Yksi suunnittelija toi esille pitävänsä RT-kortistoa tärkeänä lähdemateriaalina myös siksi, että RT-kortistossa on rakennesuunnittelun lisäksi myös muiden suunnittelualojen ja sidosryhmien ohjeistuksia. Tämän takia korjaussuunnittelijan on helppo tarkistaa muiden suunnittelualoja koskevia ohjeistuksia RT-kortiston kautta, sillä usein kosteusvauriokorjauksissa tehdään samalla myös esimerkiksi LVI-tekniikkaan liittyviä korjauksia. Eniten korjaussuunnittelijat käyttävät RT-kortistosta märkätiloihin, rakenneliitoksiin, rakennetyyppeihin, viherkattoihin, kaide-tyyppeihin, luiskiin, portaisiin, radonin torjuntaan, pellitykseen, julkisivukorjauksiin ja vesikattoihin liittyviä kortteja.

RIL:n ja ympäristöministeriön julkaisujen sekä RT-korttien lisäksi korjaussuunnittelijat hyödyntävät sähköisen kyselyn perusteella runsaasti betoniyhdistyksen julkaisuja ja tuotevalmistajien ohjeistuksia sekä jonkin verran SFS- ja EN-standardeja. Betoniyhdistyksen julkaisuja pidetään kaikkien haastateltavien mukaan yleisesti monipuolisina ja luotettavina lähdemateriaaleina, mutta niitä ei kuitenkaan käytetä läheskään kaikissa kosteusvauriokorjauksissa, sillä aina korjaukset eivät ulotu betonirakenteisiin asti. Betoniyhdistyksen julkaisuista käytetään eniten julkaisuja By 41 Betonirakenteiden korjausohjeet, By 45/Bly 7 Betonilattiat, By 47 Betonirakentamisen laatuohjeet sekä By 54/Bly 12 Betonilattioiden pinnoitusohjeet. Tuotevalmistajien ohjeistuksia kosteusvauriokorjaussuunnittelijat ovat pitäneet hyvinä ja selkeinä lähdemateriaaleina erityisesti tiivistyskorjausten yhteydessä. Muutama suunnittelija kuitenkin korosti, että niiden oikeellisuutta täytyy tarkkailla kriittisesti, koska niissäkin voi olla mainontaa kuten RT-korttien tuotevalmistajien ohjeissa. Sen sijaan yksikään kosteuskorjaussuunnittelija ei kertonut käyttävänsä SFS- ja EN-standardeja ensisijaisena lähdemateriaalinaan kosteusvauriokorjaussuunnittelussa. Standardeja pidetään sellaisinaan melko raskaina lukea, joten korjaussuunnittelijat hyödyntävät enemmän sellaisia lähdemateriaaleja, joissa tieto on valmiiksi muokattu helposti sovellettavaan muotoon – etenkin, kun muut edellä mainitut lähdemateriaalit pohjautuvat nimenomaan näihin standardeihin.

Korjaussuunnittelijoilta kysyttiin yleisimmistä korjaussuunnittelun lähtötietojen puutteista ja siitä, että miten ja milloin ne ilmenevät. Korjaussuunnittelun alkuvaiheessa yleisimpiä lähtötietojen puutteita ovat kaikkien haastateltavien mielestä kuntotutkimuksen

laatu ja laajuus sekä puutteet vanhojen suunnitelmien saatavuudessa. Suurimmat puutteet kuntotutkimuksessa liittyvät siihen, että kuntotutkimusta ei tehdä korjaussuunnittelua ajatellen. Rakenneavaukset ovat usein hyvin paikallisia arvioita rakenteista ja niiden kunnosta, eikä rakennetyyppejä määritetä niiden perusteella aina riittävän tarkasti. Korjaustarve tulkitaan usein tilakohtaisesti altistumisolosuhteiden arvioinnin perusteella, koska kuntotutkimuksessa ei ole otettu kaikista rakennusosista tai kaikista tiloista näytteitä. Tällöin rakennuksen kokonaisvaltaiseen toimivuuteen ei oteta tai uskalta ottaa kantaa. Kuntotutkimuksessa on myös saatettu esittää virheellistä tai todella työlästä korjaustapaa, mistä johtuen jatkotoimenpide-ehdotuksia tulee arvioida kriittisesti ja huomioida, että tutkimukset ovat usein hyvin paikallisia. Tämän takia korjaussuunnittelijoiden mielestä suunnittelijan olisi hyvä olla mukana hankkeessa jo hankesuunnitteluvaiheessa, jotta kuntotutkimusvaiheessa osataan tutkia suunnittelun kannalta olennaisia asioita. Korjaussuunnittelijoiden aiemman kokemuksen mukaan kuntotutkimus on suunnittelun kannalta laadukkainta myös silloin, kun se on tehty korjaussuunnittelun kanssa samassa organisaatiossa.

Puutteita vanhojen suunnitelmien saatavuudessa on korjaussuunnittelijoiden mukaan erityisesti todella vanhassa rakennuskannassa, jossa on ylipäätään hyvin vähän korjaussuunnittelussa hyödynnettäviä suunnitelmia. Lisäksi alkuperäisiä suunnitelmia täydentävät vanhat korjaussuunnitelmat eivät välttämättä ole kaikista uusimpia. Havaintoa tukee myös Neuvonen et al. (2002), jossa mainitaan piirrosten pintapuolisuus ja detallojen puuttuminen.

Hieman uudemmassa rakennuskannassa suunnitelmia yleensä on korjaussuunnittelijoiden mukaan jonkin verran saatavilla, mutta ne saattavat olla hajallaan eri paikoissa. Suunnittelija joutuu usein käyttämään ylimääräistä aikaa niiden kyselyyn ja etsimiseen, sillä tilaajat eivät ole korjaussuunnittelijoiden mukaan kovin aloitteellisia suunnitelmien etsimisessä. Tämä voi viedä resursseja itse suunnitteluun käytettävästä ajasta. Nykyään monilla tilaajaorganisaatioilla on ainakin osa suunnitelmista sähköisissä järjestelmissä. Korjaussuunnittelijoiden kokemuksen mukaan arkistojen siirtyminen sähköisiksi järjestelmiksi on osittain jopa hankaloittanut lähtötietojen saantia, sillä osa suunnitelmista saattaa olla pirstaleisissa sähköisissä järjestelmissä ja osa taas paperisena arkistoissa. Nämä lähtötietojen saatavuuden puutteet sekä sähköisten järjestelmien ongelmat ovat tulleet esille jo aiemmissa tutkimuksissa (Isokääntä, 2014; Korpela, 2015), joiden mukaan suunnitelmia on hajallaan erinäisissä järjestelmissä ja sen lisäksi suuri määrä tietoa katoaa kiinteistöjen elinkaaren aikana eikä digitalisaation ole koettu ainaakaan vielä parantavan asiaa. Näiden vanhojen suunnitelmien puutteellisen saatavuuden

den ja kuntotutkimuksissa olevien puutteiden takia aiempien korjausten tasoa on hyvin hankala luotettavasti arvioida.

Puutteellisen kuntotutkimuksen ja vanhojen suunnitelmien lisäksi muutama haastateltava korostivat yleisenä lähtötiedon puutteena olevan puutteelliset hanke- ja PTS-suunnitelmat – kiinteistön omistajalla ei välttämättä ole aina selkeää suunnitelmaa rakennuksen elinkaarelle tai seuraavaan peruskorjaushankkeeseen asti. Tällöin korjaustarpeet ovat enemmän ongelmalähtöisiä kuin suunnitelmallisia ja korjaustarve ilmenee usein yllättäen. Konkreettisen kiinteistön elinkaarisuunnitelman puuttumisen takia korjaukset ovat usein paikallisia ja ne tehdään lyhyelle käyttöiälle eikä tällöin koko rakennusta koskevia korjauksia tehdä. Tilaajalla ei myöskään välttämättä ole osaamista korjausprosessin läpivientiin, minkä takia kunnollista hankesuunnitelmaa ei tehdä ja korjaussuunnitelmia saatetaan pyytää ilman hankesuunnitelmaa ja tutkimuksia.

Lähtötietojen puutteet ilmenevät kaikkien vastaajien mukaan yleensä heti suunnittelun aloitusvaiheessa, kun tehdään päätöksiä korjauslaajuudesta ja käytettävistä korjausmenetelmistä. Yksi korjaussuunnittelija toi esille, että toisinaan puutteet lähtötiedoissa havaitaan jo tarjouspyyntöasiakirjasta, mutta viimeistään ne havaitaan toteutus suunnitteluvaiheessa. Samaisen korjaussuunnittelijan mukaan jo korjaustyön tarjouta laatiessa joudutaan tarjouspyynnön perusteella tekemään päätelmiä lähtötietoihin liittyvistä ja muista mahdollisista vastaantulevista riskeistä. Tarjouspyyntöasiakirjan laadusta pystyy päättämään paljon hankekohtaisten lähtötietojen laatimiseen käytetystä ajasta ja rahasta sekä hankesuunnitelman laatimiseen käytetyn työryhmän ammattitaidosta. Yhden korjaussuunnittelijan mukaan on ollut myös tilanteita, joissa puutteet on havaittu vasta toteutus suunnitteluvaiheessa, jolloin rakenteita on jouduttu arvaamaan. Suunnittelijan mukaan korjaussuunnittelijalla ei aina ole mahdollisuutta vaikuttaa lähtötietojen riittävyteen, eli suunnittelijan on välillä haastavaa vaatia parempia lähtötietoja hänelle osoitetun velvollisuuden täyttämiseksi. Vuonna 1999 voimaan tulleen maankäyttö- ja rakennuslain mukaan korjaussuunnittelijan on heti hankkeen alkuvaiheessa eli ehdotussuunnitteluvaiheessa huolehdittava siitä, että hänellä on käytössään suunnittelussa tarvittavat lähtötiedot (MRL 120 c §). Mikäli lähtötiedot eivät ole riittäviä, tulee korjaussuunnittelijan määrittää tarvittaessa jatkotutkimuksia luotettavien korjaussuunnitelmien aikaansaamiseksi ja tuoda lähtötietojen puutteista korjaussuunnitelmille aiheutuvat riskit tilaajan tietoon (Weijo et al., 2019). Lähtötietojen arviointi vaatii suunnittelijalta ammattitaitoa, jotta suunnittelija osaa arvioida lähtötietojen riittävyttä ja laatua sekä arvottaa eri lähtötietoja toisiinsa nähden.

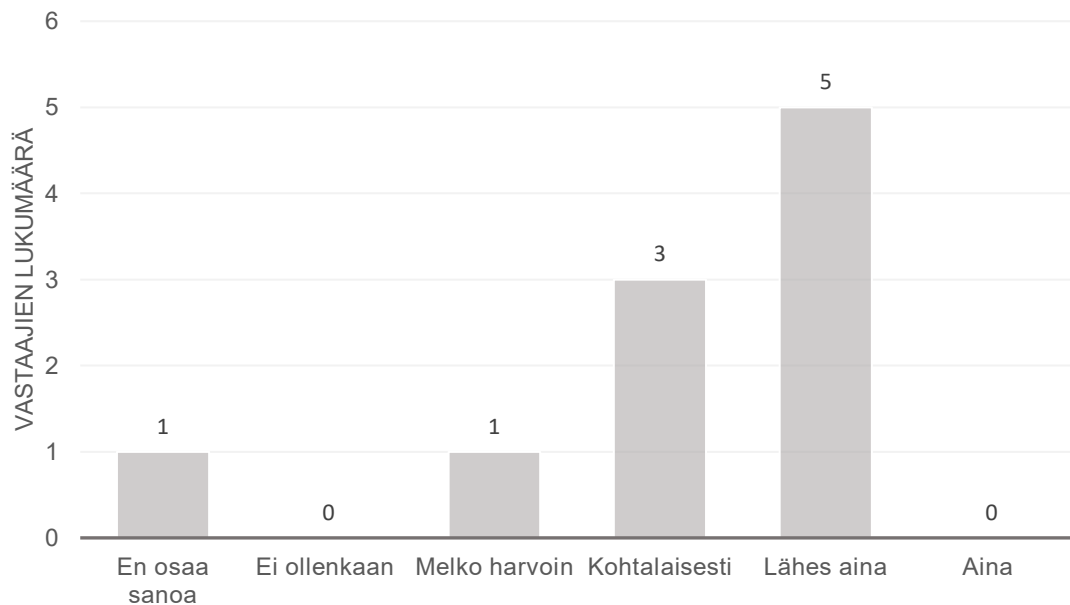
Kyselytutkimuksen yhteydessä havaittiin hajontaa korjaushankkeen arkkitehtisuunnitelmien ja tilaajan hankesuunnitelman tärkeydestä lähtötietona taulukon 4 mukaisesti.

Osa korjaussuunnittelijoista piti niitä erittäin tärkeinä lähtötietoina, ja osan mielestä ne eivät ole laisinkaan tärkeitä korjaussuunnitteluprosessin lähtötietoja. Kaikkien haastateltavien mukaan vastausjakumaan vaikuttaa korjaussuunnittelijoiden korjaushistoria, sillä erityyppisissä korjaussuunnittelutehtävissä lähtötietojen merkitys painottuu eri tavalla. Haastatteluissa kaikki korjaussuunnittelijat pitivät erityisesti hankesuunnitelmaa tärkeänä lähtötietona korjaussuunnittelulle, mutta arkkitehtisuunnitelmien tärkeys riippui enemmän hankkeen laajuudesta ja tyypistä. Laajoissa ja suunnitelmallisissa korjaushankkeissa, kuten peruskorjauksissa, hankekohtaiset arkkitehtisuunnitelmat ja hankesuunnitelma ovat erittäin merkittäviä lähtötietoja, koska niissä määritetään suuntaviivat korjaukselle sekä sen laajuudelle. Pienissä ja enemmän ongelmalähtöisissä korjauksissa hankekohtaisten arkkitehtisuunnitelmien ja hankesuunnitelman merkitys on vähäisempi, eikä niissä välttämättä edes ole erikseen arkkitehtia ja myös hankesuunnitelma on paljon suppeampi. Kun korjattavaa on vähän, korjaussuunnittelijoiden näkemysten mukaan kuntotutkimuksen ja aiempien suunnitelmien merkitys korostuu, jotta korjaukset osataan kohdistaa oikeisiin asioihin, ja kun korjattavaa on paljon, kuntotutkimuksen merkitys pienenee ja hanke- ja arkkitehtisuunnitelmien merkitys kasvaa.

Hankekohtaisten arkkitehtisuunnitelmien tärkeys riippuu korjaussuunnittelijoiden mukaan pitkälti projektin tyypistä ja laajuudesta. Yhden haastateltavan kokemuksen mukaan hankekohtaisten arkkitehtisuunnitelmien merkitys korostuu sellaisissa projekteissa, joissa muita lähtötietoja, kuten vanhoja suunnitelmia ei ole saatavilla. Haastateltavilla on myös ollut projekteja, joissa arkkitehtisuunnitelmat on luotu rakennesuunnitelmien pohjalta, jolloin hankkeen arkkitehtisuunnitelmat eivät ole olleet rakennesuunnittelun lähtötietoina. Muutama haastateltava korosti myös, että sellaisissa pienemmissä hankkeissa, joissa korjauksia tehdään ainoastaan rakenteisiin, ei arkkitehtisuunnitelmilla ole merkitystä korjaussuunnittelun lähtötietona. Yhden korjaussuunnittelijan mielestä syy arkkitehtisuunnitelmien vähäiseen tärkeyteen voi olla se, että suunnittelija voi kokea rakennesuunnitelmien ja arkkitehtisuunnitelmien olevan kaksi erillistä osiota. Samaisen suunnittelijan mielestä näin ei kuitenkaan saisi ajatella, sillä korjaushankkeen onnistumisen kannalta on tärkeää, että arkkitehtisuunnitelmien toteutussuunnitelmat syntyvät yhteistyössä rakennesuunnittelun ja muiden suunnittelualojen kanssa. Erityisesti isoissa hankkeissa jo hankesuunnitelmassa esitetään arkkitehtisuunnitelmien luonnossuunnitelmat, jotka toimivat korjaussuunnittelun suuntaviivoina, mutta arkkitehtisuunnitelmien toteutussuunnitelmat syntyvät kuitenkin yleensä yhteistyössä muiden suunnittelualojen kanssa.

Jo kyselytutkimuksen yhteydessä korjaussuunnittelijat korostivat hankesuunnitelman puutteista johtuvien tunnistamatta jääneiden riskien tarkastelun tärkeyttä. Suunnittelijan

on tärkeää arvioida, onko hankesuunnittelua varten olleet riittävät lähtötiedot ja onko korjausehdotukset tehty riittävän kattavasti tarpeeseen nähden. Jos hankesuunnitelmasta puuttuu selkeät suuntaviivat, ei siitä ole hyötyä korjaussuunnittelussa. Haastattelututkimuksessa korjaussuunnittelijoilta kysyttiin hankesuunnitelmassa esiintyvien puutteiden yleisyydestä. Haastatteluiden vastausjakauma on esitetty alla olevassa kuvassa 6.



Kuva 6. Hankesuunnitelmassa esiintyvien puutteiden yleisyys

Kuvasta 6 havaitaan, että haastateltavista puolet ovat sitä mieltä, että hankesuunnitelmassa havaitaan lähes aina puutteita ja osan (30 %) mielestä puutteita havaitaan kohtalaisen paljon. Vain yhden vastaajan kokemuksen mukaan hankesuunnitelmassa havaitaan puutteita melko harvoin ja yksi ei osannut sanoa, koska suunnittelijan aiemmissa projekteissa hankesuunnitelmien laatu on ollut niin vaihteleva. Puolet haastateltavista kuitenkin korostivat, että hankesuunnitelmassa kuuluukin olla tiettyjä puutteita, sillä ei ole taloudellisesti kestävää tehdä aina täysin kattavaa hankesuunnitelmaa. Lähes kaikkien haastateltavien mukaan yleisimmät puutteet hankesuunnitelmassa johtuvat lähtötietojen puutteista, erityisesti jo aiemmin mainituista puutteista kuntotutkimuksen toimenpide-ehdotuksissa ja vanhojen suunnitelmien saatavuudessa sekä hankesuunnitelman laatijan ammattitaidon puutteesta. Hankesuunnitelmaa laadittaessa ei siis ole ollut käytössä riittävän kattavia lähtötietoja, mitkä voivat johtua erinäisistä syistä. Yksi yleinen syy kuntotutkimusten toimenpide-ehdotusten puutteisiin on yhden haastateltavan mukaan tutkimuksiin käytettävä liian vähäinen budjetti. Puolet haastateltavista toisille, että hankesuunnitelman laadinnassa olisi hyvä käyttää henkilöä, jolla on suunnit-

telukokemusta. Tällöin hankesuunnitelma on yleensä yksityiskohtaisempi ja siinä on huomioitu suunnittelun kannalta oleellisia asioita.

Neljä haastateltavaa toi esille myös sen lähtökohdan, että pienemmissä projekteissa ei välttämättä ole kunnollista hankesuunnitelmaa lainkaan. Projekteissa, joissa tilaajan toiveita ei ole tarkasti määritetty, projektit yleensä laajenevat ja aikataulu venyy, koska tilaaja ei tiedä, mitä haluaa ja päätökset joudutaan tekemään olettamusten perusteella. Tällöin suunnitelmia saatetaan myös joutua muokkaamaan useaan kertaan, koska tilaajan toiveet saattavat täsmentyä vasta hankkeen myöhemmässä vaiheessa. Tämä vaatii projektilta muutostöiden ylimääräistä resursointia ja korjaussuunnittelijalta ylimääräistä vuorovaikutusta tilaajan kanssa.

Korjaussuunnittelijoiden mukaan puutteellisen hankesuunnitelman vaikutukset korjaushankkeen onnistumiseen riippuvat pitkälti hankkeen laajuudesta. Yhden suunnittelijan kokemuksen mukaan silloin, jos rakennuksen käyttötarkoitus ei muutu, ei myöskään hankesuunnitelmalla ole niin paljon painoarvoa. Korjaussuunnittelijoiden mukaan puutteellinen hankesuunnitelma voi kuitenkin aiheuttaa hankkeeseen suunnittelijan työmäärän lisääntymistä, lisäselvityksiä tilaajan kanssa, korjausten ja suunnittelun alibudjetointia, hankesuunnitelmassa esitettyjen korjaustoimenpiteiden muuttamista, korjauslaajuuden kasvamista sekä aikataulun ylityksiä. Muutaman korjaussuunnittelijan mukaan erityisesti pienissä projekteissa hankesuunnitelman puutteet eivät kuitenkaan ole aiheuttaneet korjaushankkeen kokonaisuonnistumiselle suurempia ongelmia. Kolmen haastateltavan kokemuksen mukaan, mikäli hankesuunnitelma on puutteellinen, ei kustannuslaskennassa osata ottaa huomioon korjausten oikeaa laajuutta ja kaikkia tarvittavia työvaiheita. Ylipäätään korjaussuunnittelijoiden mielestä korjaussuunnitteluun käytettävässä budjetissa on usein resursoitu liian vähän aikaa suunnittelulle, erityisesti vanhojen rakennekuvien läpikäyntiin – ja kun hankkeen lähtökohtana oleva budjetti on virheellinen, ei hanke onnistu.

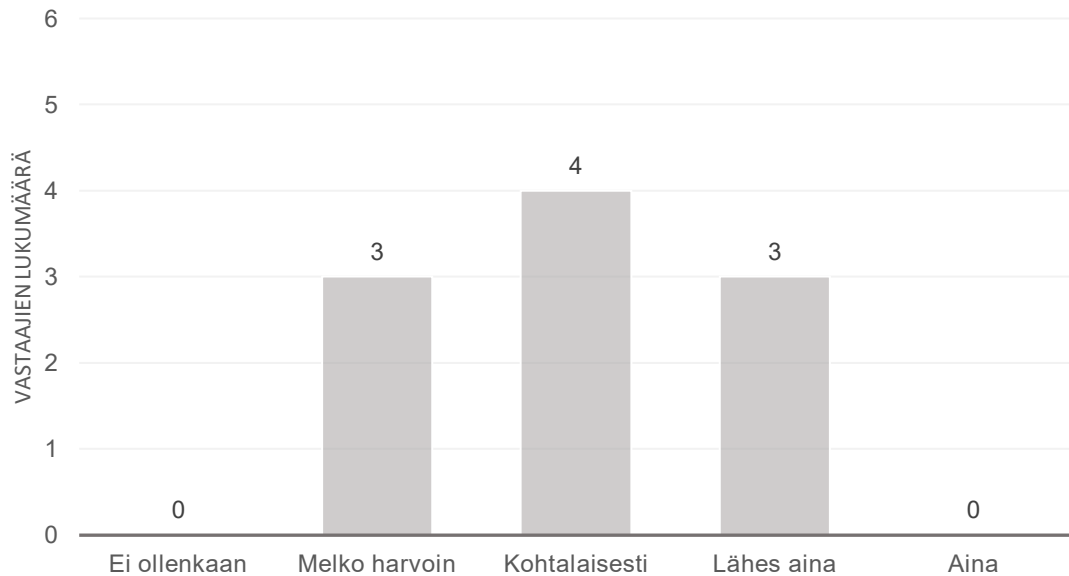
3.2.2 Korjausmenetelmän valinta

Korjaussuunnittelijoiden kokemat haasteet korjausmenetelmän valintaprosessissa vaihtelevat melko paljon. Korjaussuunnittelijoiden kokemat haasteet voidaan jakaa suunnittelun lähtökohtiin ja tekniseen toteutukseen liittyviin haasteisiin. Lähtökohtien osalta noin puolet haastateltavista kokevat haasteelliseksi rakenteiden vaurioiden ja tilaajan toiveiden, kuten aikataulun, budjetin, tilojen korjausaikaisen käytön, käyttöikätaavoitteen ja tilaajan tahtotilan yhteensovittamisen. Mikäli tilaajan toiveet eivät ole selkeät, saattaa käyttöikätaavoite jäädä avoimeksi. Muutama haastateltava toi esille myös haasteet sel-

laisissa tilanteissa, joissa lähtötiedot ovat puutteelliset. Erityisesti haasteita ovat aiheuttaneet sellaiset tilanteet, joissa rakenteista ei ole lähtötietojen perusteella saatu riittävän tarkkaa kuvaa, ja tilanteet, joissa hankesuunnitelmassa ei ole tunnistettu oikeaa korjausmenetelmää. Jos hankesuunnitelmassa ei ole tunnistettu oikeaa korjausmenetelmää, on budjetti ja aikataulu saatettu luoda hankesuunnitelman perusteella virheellisesti. Sekä tilaajan toiveiden ja vaurioiden yhteensovittamisessa että puutteellisen lähtötietojen tapauksissa tulee korjaussuunnittelijan arvioida korjaamiseen liittyviä riskejä ja tuoda ne esille tilaajalle. Riskien arviointi ja esille tuonti tilaajalle koetaan haastattelututkimuksen perusteella ajoittain hankalaksi.

Tekniseen toteutukseen liittyviä haasteita korjaussuunnitteluprosessissa ovat järkevimmän, yksinkertaisimman, toimivimman ja helpoiten toteutettavissa olevan korjaustavan löytäminen, jotta ali- tai ylikorjaamiselta vältyttäisiin. Muutama korjaussuunnittelija toi esille haasteen erikoisrakenteiden suunnittelussa. Erikoisrakenteissa hankaluuksia aiheuttaa erityisesti sellaiset riskirakenteet, joissa riski ei ole toteutunut ja rakenne ei ole vaurioitunut. Haasteita aiheuttaa myös sellaiset erikoisrakenteet, joiden korjaamiseen ei ole määritelty oikeaoppista tapaa. Lisäksi muutama haastateltava koki haasteeksi korjausmenetelmän rakenteellisen ja rakennusfysikaalisen toimivuuden sekä kokonaiskuvan hahmottamisen. Myös aiemman kokemuksen puute jostain korjaustavasta on aiheuttanut haasteita muutamalla korjaussuunnittelijalle, sillä jos esimerkiksi jonkin korjaustavan pitkäaikaiskestävyydestä ei tiedetä riittävästi, on suunnittelijan hankala arvioida, voiko korjaustapaa luotettavasti käyttää. Haastavaksi koettiin myös puutteellisten lähtötietojen aiheuttama epätietoisuus rakennusosien todellisista rakennetyypeistä ja kunnosta.

Vaikka rakennusalan julkaisuissa (muun muassa Asikainen & Peltola, 2008; RIL 250-2020; Weijo et al., 2019) korostetaan lähtökohtaa, jonka mukaan korjaustavan valinnassa tulisi ensisijaisesti arvioida korjausmenetelmän vaikutusta rakenteen kuntoon, ei korjaushankkeessa voida aina valita teknisesti parasta ratkaisua. Korjaussuunnittelijoilta kysyttiin haastattelututkimuksessa, kuinka usein korjausmenetelmän valintaan vaikuttaa ensisijaisesti jokin muu tekijä kuin rakenteiden kunto ja vauriot. Haastatteluiden vastausjakauma on esitetty alla olevassa kuvassa 7.



Kuva 7. Korjausmenetelmän valintaan ensisijaisesti vaikuttavien muiden kuin rakenteiden kuntoon liittyvien tekijöiden yleisyys

Kuvasta 7 havaitaan, että osa vastaajista (30 %) on sitä mieltä, että korjausmenetelmän valintaan vaikuttaa lähes aina ensisijaisesti jokin muu tekijä kuin rakenteiden kunto ja vauriot, osan vastaajien (40 %) mielestä korjausmenetelmän valintaan vaikuttaa jokin muu tekijä kohtalaisen usein ja loput vastaajista (30 %) ovat sitä mieltä, että korjausmenetelmän valintaan vaikuttaa melko harvoin jokin muu tekijä kuin rakenteiden tekninen kunto ja vauriot. Vastausten suureen hajontaan vaikuttaa haastattelujen perusteella korjaussuunnittelijoiden aiempien projektien tilaajaorganisaatiot, sillä korjaussuunnittelijoiden mukaan yleensä julkisten tilaajien hankkeissa usein on käytettävissä isommat taloudelliset resurssit kuin pienemmillä ja yksityisillä tilaajilla.

Kaikki korjaussuunnittelijat nostivatkin yleisimmäksi korjausmenetelmän valintaan ensisijaisesti vaikuttavaksi tekijäksi hankkeen budjetin. Budjetin jälkeen eniten suunnittelijoiden kokemuksen mukaan korjausmenetelmän valintaan ovat vaikuttaneet rakennuksen käyttöikä, hankkeen aikataulu sekä tilaajan tahtotila ja ammattitaito. Noin puolet haastateltavista vastasivat näiden vaikuttaneen aiemmissa projekteissa korjausmenetelmän valintaan. Näiden lisäksi yksittäisten korjaussuunnittelijoiden mukaan korjausmenetelmän valintaan ovat vaikuttaneet hankkeen tilojen käyttö korjaustyön aikana, arkkitehtoniset syyt ja suojelulliset näkökulmat.

Jos tilaaja haluaa tehdä hankkeen tietyssä aikataulussa mahdollisimman nopeasti, saatetaan korjaukset päättää tehdä aikataulun vuoksi kevyemmin kuin mitä tekninen kunto vaatisi. Jos tilaajalla ei ylipäättäen ole tahtotilaa tehdä korjauksia kunnolla, usein

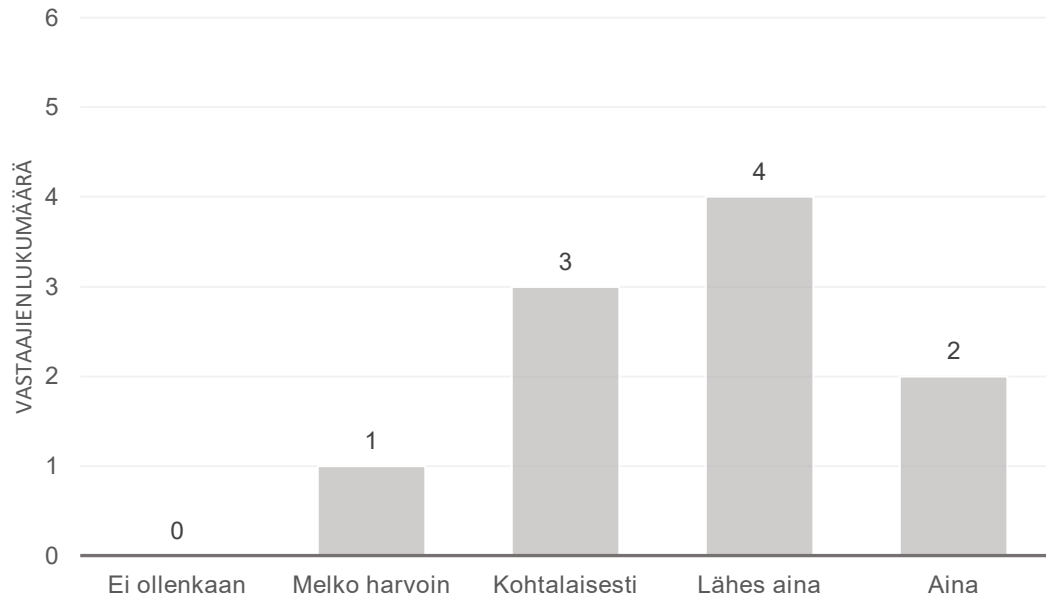
päädytään kevyeen korjausratkaisuun. Osalla kiinteistönomistajista on suunnittelijoiden mukaan strategiana tehdä mahdollisimman korkean tuoton saavuttamiseksi vain välttämättömiä korjauksia, jotta tilat saadaan juuri ja juuri käyttökelpoisiksi. Vain välttämättömiin korjauksiin voidaan päätyä myös esimerkiksi silloin, jos kiinteistö aiotaan myydä tai jos tilat ovat vuokralla. Tällaista esiintyy erityisesti rakennuksissa, joissa on vuokralaiset. Toisaalta, jos kiinteistö on vuokrattuna, korjaukset saatetaan nähdä investointina, jolloin tilaajan tahtotila pitää rakennus kunnossa on suurempi.

Myös tilaajan ammattitaidolla on korjaussuunnittelijoiden mukaan merkitystä korjausmenetelmän valintaan, sillä asiantunteva tilaaja tunnistaa paremmin eri korjausvaihtoehtojen riskit, jolloin korjaukset yleensä halutaan tehdä kerralla hyvin. Tilaajalla voi olla myös muista syistä johtuvia näkemyseroja korjauksista suunnittelijan kanssa, jotka vaikuttavat päätöksentekoon. Yksi korjaussuunnittelija toi esille myös sen, että korjausmenetelmän valinnan taustalla saattaa tilaajan puolesta olla esimerkiksi jonkin muun tahon tekemä investointipäätös, minkä takia teknisesti ei voida valita kaikista parhaita ratkaisua. Tilaajalla on ylipäätään merkittävä rooli korjausmenetelmän valintaprosessissa, sillä tilaaja tekee lopullisen päätöksen korjausmenetelmästä (Lahdensivu et al., 2010). Silloin kun ei voida teknisesti valita parasta mahdollista korjausratkaisua, on korjaussuunnittelijan erityisen tärkeää tuoda vaihtoehtoisten korjausmenetelmien riskit tilaajan tietoon ennen päätöksentekoa.

Tilanteissa, joissa ei voida valita teknisesti parhaita korjausmenetelmää, tulee tilaajalle tuoda esille eri korjausvaihtoehtojen ja korjaamatta jättämisen riskit korjausmenetelmän valinnan tueksi. Kaikki haastateltavat ovat yhtä mieltä siitä, että on tärkeää, että tilaajan kanssa keskustellaan siitä, mitä voidaan tehdä ja mitä ei, sekä että pohditaan laaja-alaisesti rakennuksen omistajan ja käyttäjien tarvetta, käytettävissä olevaa budjettia ja aikataulua. Projektipäällikkö usein käy tämän keskustelun tilaajan kanssa suunnitteluprojektin alkuvaiheessa. Korjauksissa täytyy punnita eri vaihtoehtoja sen suhteen, missä vaurioita on eniten ja mitkä niistä ovat kriittisimpiä. Käyttäjien näkökulmasta kevyemmällä ja raskaammilla korjauksilla voidaan päästä samaan lopputulokseen, vaikka niiden tekninen käyttöikä olisi eri pituinen. Eri korjausvaihtoehtojen hyvien ja huonojen puolien esille tuomisessa korjaussuunnittelijoilla on tapana hyödyntää erilaisia riskitaulukoita, yhteenvetoja, luonnossuunnitelmia ja muita selvityksiä. Muutama korjaussuunnittelija korosti, että korjausmenetelmän tulee erinäisistä kompromisseista huolimatta kuitenkin aina olla sellainen, että se täyttää maankäyttö- ja rakennuslain mukaiset vaatimukset rakennuksen terveellisyydestä ja turvallisuudesta. Tilaajan päätöksestä pyydetään aina kirjallinen kuittaus, jotta varmistutaan siitä, että tilaaja on ymmärtänyt korjausmenetelmän sisältämät riskit ja jotta niihin voidaan tarvittaessa palata.

Mikäli ristiriitaa on arkkitehdin näkemysten kanssa, tulee korjaustavasta keskustella arkkitehdin kanssa.

Korjaussuunnittelijoilta kysyttiin, kuinka usein korjaushankkeen yhteydessä tulee esille odottamattomia tekijöitä, jotka vaativat korjaussuunnitelmien päivittämistä tai jopa korjausmenetelmän muuttamista. Haastatteluiden vastausjakauma on esitetty kuvassa 8.



Kuva 8. Korjaushankkeessa ilmenevien odottamattomien tekijöiden yleisyys

Kuvasta 8 havaitaan, että suurin osa haastatelluista korjaussuunnittelijoista (60 %) on sitä mieltä, että korjaushankkeen aikana ilmenee aina tai lähes aina suunnitelmien päivittämistä vaativia yllättäviä tekijöitä. Yleisimpiä syitä korjaussuunnitelmien päivittämiseen ovat kaikkien haastateltavien mukaan purkutöiden yhteydessä esille tulevat poikkeamat kuntotutkimuksen rakenneavauksiin sekä vanhoihin suunnitelmiin verrattuna, kun vauriot tai rakenteet eivät olekaan sellaisia kuin on oletettu. Ennen myöskään työtekniikat eivät ole olleet korjaussuunnittelijoiden mukaan niin hyviä kuin nykyään, minkä takia ratkaisuisa on saatettu oikaista suunnitelmiin verrattuna. Kaikkia jo tehtyjä korjauksia ei ole välttämättä dokumentoitu, ja ne tulevat esille vasta työmaavaiheessa. On myös hyvin yleistä, että purkutöiden yhteydessä havaitaan erilaisia haitta-aineita, kuten öljyvaurioita ja asbestia.

Lisäksi puolen haastateltujen korjaussuunnittelijoiden mukaan korjaussuunnitelmien päivittämiseen johtavat usein urakoitsijalta tulevat muutokset, kuten työmaatoteutettavuuteen tai kustannustehokkuuteen liittyvät syyt. Harvoin korjausmenetelmää joudutaan korjaussuunnittelijoiden mukaan täysin muuttamaan, mutta esimerkiksi laadun-

varmistustoimenpiteiden yhteydessä huonoksi havaittuja tuotteita on saatettu joutua vaihtamaan. Myös muut työmaan tuotantotekniset syyt voivat olla syynä korjaussuunnitelmien muokkaustarpeeseen. Tällaisia ovat esimerkiksi sääsuojauksen ja tuentakaluston aiheuttamat muutokset työmaatoteutukseen. Muutama haastateltava toi esille myös sen, että korjaussuunnitelmien päivittämiseen voivat johtaa myös muiden suunnittelualojen muutokset tai tilaajalta tulevat muutokset. Suunnitelmia saatetaan joutua päivittämään esimerkiksi uusien aukotusten tai tilamuutosten takia. Tilaaja saattaa myös toisinaan tehdä päätöksiä kesken työmaatoteutuksen liittyen esimerkiksi korjauslaajuuteen, kustannuksiin, aikatauluun tai johonkin muuhun hankesuunnitelmassa määritettyyn asiaan, jotka vaativat suunnitelmien päivittämistä.

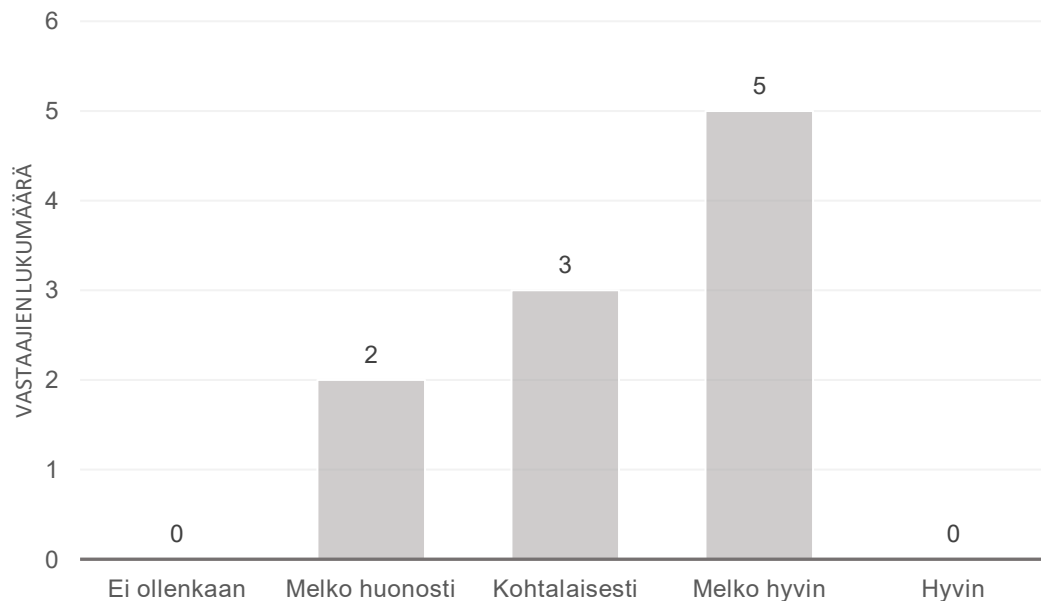
Esiin tulevien yllätysten vaikutus korjaushankkeen onnistumiseen riippuu haastateltujen korjaussuunnittelijoiden mukaan siitä, missä vaiheessa hanketta ne huomataan. Kaikkien haastateltavien mukaan purkuvaiheessa havaitut suuret muutokset aiheuttavat yleisimmin hankkeelle aikatauluviivästyksiä, työjärjestysten muuttamista sekä lisääntyneitä suunnittelu- ja rakentamiskustannuksia, kun hankkeen laajuus usein kasvaa. Pienistä muutoksista pystytään yleensä sopimaan työmaalla niin, että muutokset päivitetään vasta loppukuviin, jolloin työmaa ei keskeydy. Isommille suunnitelmien päivittämiselle ei suunnittelijoiden mukaan useinkaan varata riittävästi resursseja tai aikaa, minkä takia ne joudutaan usein tekemään kiireellä. Kiireellä tehdessä on kuitenkin aina se riski, että suunnitelmiin jää puutteita. Nämä suuret, ei-resursoidut suunnittelukustannukset vaativat suunnittelijalta lisätöiden selvittämistä. Rakentamiskustannusten lisääntyminen riippuu paljon urakoitsijan sekä muun projektiryhmän toiminnasta. Jos yllätyksiin ei reagoida oikein, voi korjaushankkeen onnistuminen vaarantua. Korjaussuunnittelijoiden mukaan olisi tärkeää, että korjaussuunnittelija tuo urakoitsijalle esille, mitkä muutokset tulee hyväksyttävä suunnittelijalla. Jos hyväksytystä ei tehdä, saattaa jokin työmaavaihe viivästyä, koska tilannetta saatetaan joutua selvittämään. On kuitenkin hyvin yleistä, että työmaa ehdottaa suunnittelijalle vaihtoehtoista toimintatapaa suunnittelijan hyväksymistä varten. Työmaalla saatetaan joutua myös muuttamaan työjärjestystä, jos muutossuunnitelmia joudutaan odottamaan tai yllättäen joudutaan tekemään esimerkiksi asbestipurkua. Hankkeet, joissa suuria odottamattomia tekijöitä on ilmennyt, ovat usein isoja korjaushankkeita, joissa yllätyksiin on ehditty yleensä reagoida niin, että viivästystä kokonaisaikatauluun ei ole tullut. Pienemmissä projekteissa saattaa aikatauluviivästyksiä tulla herkemmin. On kuitenkin aina mahdollisuus, että yllättävät vauriot vaikuttavat rakentamisvaiheen aikatauluun myös isoissa hankkeissa.

Vaikka korjaushankkeen yhteydessä esiin tulevat odottamattomat yllätykset vaativat usein suunnittelijalta ylimääräistä aikaa lisätöiden selvittämiseen ja neuvotteluihin ti-

laajan kanssa, voi niillä olla myös positiivisia vaikutuksia. Yksi haastateltava toi esille, että usein odottamattomat tekijät pakottavat miettimään ja pohtimaan asioita uudelleen ja myös osittain uudesta näkökulmasta. Lähtökohtien uudelleentarkastelulla voidaan parhaassa tapauksessa päätyä paljon parempaan ja kustannustehokkaampaan ratkaisuun. Vaihtoehtoisesti voidaan toki myös päätyä huonompaan ratkaisuun. Tässäkin asiassa vaaditaan korjaussuunnittelijalta ammattitaitoa, jotta suunnittelija osaa arvioida korjausratkaisuja ja tarkastella lähtökohtia uudesta näkökulmasta.

3.2.3 Korjausten onnistumisen varmentaminen

Korjaussuunnittelijoilta kysyttiin korjaussuunnittelun ja suunnitelmien laadun valvonnan tasosta yleisesti, miten he kokevat suunnitelmien laatua varmistettavan. Suunnittelun ja suunnitelmien laadunvalvonnan vastausjakauma on esitetty kuvassa 9.



Kuva 9. Korjaussuunnittelun ja korjaussuunnitelmien laadun valvonnan taso

Kuvasta 9 havaitaan, että korjaussuunnittelijoiden mielestä korjaussuunnittelun ja suunnitelmien laatua valvotaan vaihtelevasti. Puolet vastaajista on sitä mieltä, että laatua valvotaan melko hyvin ja loput (50 %) sitä mieltä, että kohtalaisesti tai melko huonosti. Kaikki vastaajat ovat kuitenkin yhtä mieltä siitä, että Rambollin sisäisesti suunnittelun laadunvalvonta on melko hyvää, kun taas enemmän hajontaa on suunnitelmien laadunvalvonnassa tilaajan ja urakoitsijan puolesta.

Haastatellut korjaussuunnittelijat ovat melko tyytyväisiä Rambollin sisäisen tarkastuksen laatujärjestelmiin, joita suunnittelijat myös käyttävät järjestelmällisesti. Sisäinen laadunvalvonta keskittyy suunnittelijoiden mukaan suunnitelmien ulkonäölliseen ja laadulliseen valvontaan, jonka toteutuksesta vastaa korjaussuunnitteluprojektin projektipäällikkö. Sisäisessä suunnitelmien laadussa sekä sisäisen tarkastuksen tarkkuudessa on korjaussuunnittelijoiden mukaan kuitenkin hieman vaihtelua. Toimintatavoissa havaittiin hieman eroavaisuuksia myös paikkakunnittain. Noin puolet haastateltavista korjaussuunnittelijoista oli sitä mieltä, että sisäisessä laadunvarmistuksessa olisi kehitettävää – erityisesti suunnitelmien dokumentoinnin sekä suunnittelun yhtenäisen ohjeistuksen osalta. Laadunvalvontaa pyritään korjaussuunnittelijoiden mielestä kuitenkin pitämään yllä organisaatiossa erilaisilla koulutuksilla ja tiedotteilla. Suunnitteluvaiheen laadunvalvontaan vaikuttaa suuresti korjaussuunnittelijoiden kokemuksen mukaan työntekijöiden perehdyttämisen taso, jotta erityisesti uusille työntekijöille saadaan tuotua esille organisaation toimintatavat.

Kaikki haastateltavat ovat yhtä mieltä siitä, että tilaajan puolelta korjaussuunnitelmien laatua valvotaan melko huonosti ja urakoitsijan puolelta vaihtelevasti. Jos tilaajana on asiantunteva henkilö, saattaa tilaaja käydä suunnitelmia läpi ja antaa muutosehdotuksia. Usein tilaajat kuitenkin ovat kiireisiä ja luottavat suunnittelijoiden ammattitaitoon, jolloin suunnitelmat lähetetään sellaisenaan urakkalaskentaan. Urakoitsijan suunnitelmien valvonta riippuu paljon vastaavasta työnjohtajasta ja valvontaan varatusta ajasta. Urakoitsija saattaa antaa kommentteja ja muutosehdotuksia suunnitelmien työmaatoimitettavuudesta ja erityisesti isommissa hankkeissa korjausmenetelmän kustannustehokkuudesta. Suunnitelmissa on harvoin tarkasti selostettu työvaiheiden yksityiskohtia, joten niistä urakoitsija usein haluaa keskustella erikseen suunnittelijan kanssa. Yhden haastateltavan mukaan luvanvaraisissa hankkeissa myös rakennusvalvonta saattaa silloin tällöin tehdä suunnitelmien valvontaa, mutta se on melko harvinaista.

Kyselytutkimuksen mukaan korjaussuunnittelijan ammattitaito ja kokemus ovat korjaussuunnittelijoiden mielestä tärkein tekijä korjaushankkeen onnistumiselle taulukon 7 mukaisesti. Kaikki haastateltavat ovat yhtä mieltä siitä, että ammattitaitoisella korjaussuunnittelijalla on monipuolisesti kokemusta erilaisista ja eri aikakauden korjauskohteista sekä rakenteista ja tuntemusta eri riskirakenteiden rakennusfysikaalisesta toiminnasta, minkä myötä korjaussuunnittelija osaa hahmottaa korjausten kokonaisvaikutuksia sekä syy-seuraussuhteita. Lisäksi kaikkien haastateltavien mukaan on tärkeää, että korjaussuunnittelija tunnistaa omat rajansa, jotta suunnittelija osaa pyytää apua tarvittaessa. Näiden lisäksi puolet suunnittelijoista korostivat myös työmaakokemuksen ja kuntotutkimustaustan sekä vuorovaikutustaitojen olevan suuri apu korjaussuunnitte-

lussa. Ammattitaitoisella korjaussuunnittelijalla on vuorovaikutustaitoja, jotta korjaussuunnittelun osalta varmistetaan hankkeen eri osapuolten välinen kommunikointi ja yhteistyö sekä hankkeen sujuva eteneminen. Vuorovaikutustaitoinen suunnittelija osaa tuoda esille ja perustella omia ratkaisujaan ja näkemyksiään sekä ottaa huomioon myös tilaajan tarpeet ja toiveet. Lisäksi yksittäisten korjaussuunnittelijoiden mielestä ammattitaitoisella korjaussuunnittelijalla olisi hyvä olla kustannustietämystä sekä korjaussuunnittelijan olisi hyvä kyetä itsenäiseen, tehokkaaseen ja huolelliseen työskentelyyn. Näiden edellä mainittujen tekijöiden lisäksi yksi korjaussuunnittelija toi esille, että ammattitaitoisella korjaussuunnittelijalla on osaamisen perustana rakennusalan koulutus. Muut haastateltavat saattoivat pitää tätä itsestäänselvyytenä eivätkä todennäköisesti sen takia erikseen maininneet asiaa.

Pelkkä rakennusalan koulutus, työkokemus ja vuorovaikutustaidot eivät haastateltavien mukaan kuitenkaan takaa ammattitaitoa, vaan lisäksi on tärkeää suunnittelijan koulutautuminen ja tietotaidon ylläpitäminen uran aikana. Myös Naaranojan ja Udenin tutkimus (2007) korostaa koko työuran ajan jatkuvan oppimisen ja kehityksen olevan yksi merkittävä tekijä korjaushankkeen onnistumiselle. Suunnittelijoiden ammattitaidosta on säädetty myös lakitasolla (MRL 120 e §; YM2/601/2015).

Kyselytutkimuksessa korjaushankkeen onnistumiseen vaikuttavista tekijöistä korjaussuunnittelijat pitivät vähiten tärkeimpänä tekijänä laadunvarmistustoimenpiteitä taulukon 7 mukaisesti. Haastattelujen perusteella tutkimustulokseen voi olla useita eri syitä. Kaikki haastateltavat korjaussuunnittelijat pitivät laadunvarmistustoimenpiteitä tutkimustuloksesta huolimatta hyvin tärkeänä tekijänä korjaushankkeen onnistumiselle oli projekti millainen tahansa, koska ne pakottavat urakoitsijaa panostamaan korjaustyön laatuun. Haastateltavien mukaan on erityisen tärkeää, että laadunvarmistustoimenpiteet on esitetty suunnitelmissa selkeästi. Laadunvarmistustoimenpiteiden määrittäminen on korjaussuunnittelijoiden mielestä yksi suunnittelijan keskeinen keino vaikuttaa korjausten laadukkaaseen toteutukseen. Suunnitelmien ja työnlaadun toteutusta ei voida muulla tavoin varmentaa, minkä takia on todella tärkeää, että sekä suunnittelija että urakoitsija ymmärtävät niiden tärkeyden. Toisaalta lähes kaikkien haastateltavien mukaan korjaushankkeen onnistumiseen vaikuttaa kokonaisuudessaan todella monta tekijää. Työmaan laadunvarmistustoimenpiteet ovat viimeinen varmistus työmaalla ja ilman niitäkin voidaan korjaussuunnittelijoiden mukaan päätyä hyviin korjauksiin.

Laadunvarmistustoimenpiteiden vähäistä painoarvoa kyselyssä korjaushankkeen onnistumiselle voi kolmen haastateltavan mukaan selittää myös se, että laadunvarmistustoimenpiteet ovat jokseenkin uusi ilmiö, minkä takia niitä ei välttämättä ole otettu systemaattisesti käyttöön kaikissa projekteissa. Korjaussuunnittelijoilla ei myöskään vält-

tämättä ole ollut kokemusta kaikista laadunvarmistustoimenpiteistä aiemmissa projekteissa, koska tarvittavat laadunvarmistustoimenpiteet yksilöidään aina projektikohtaisesti. Lisäksi haastattelun perusteella osalle suunnittelijoista laadunvarmistustoimenpiteiden merkitys on melko epäselvä. Epäselväksi laadunvarmistustoimenpiteet kokivat erityisesti sellaiset suunnittelijat, jotka eivät toimi projektipäällikköinä vaan pelkästään suunnittelijoina projekteissa. Vaikka laadunvarmistustoimenpiteet määritetään korjaustyöselostukseen, eivät erityisesti uudet suunnittelijat välttämättä mieti sen erityisemmin niiden toteutusta ja merkitystä korjaushankkeen onnistumiselle. Lisäksi erityisesti isoissa hankkeissa yhteydenpito työmaahan saattaa päättyä suunnitelmien toimittamisen jälkeen, minkä takia tieto käytetyistä laadunvarmistustoimenpiteistä ei läheskään aina välity suunnittelijalle. Tämä viestinnän puute lisää suunnittelijoiden mukaan laadunvarmistustoimenpiteiden merkityksen epäselvyyttä.

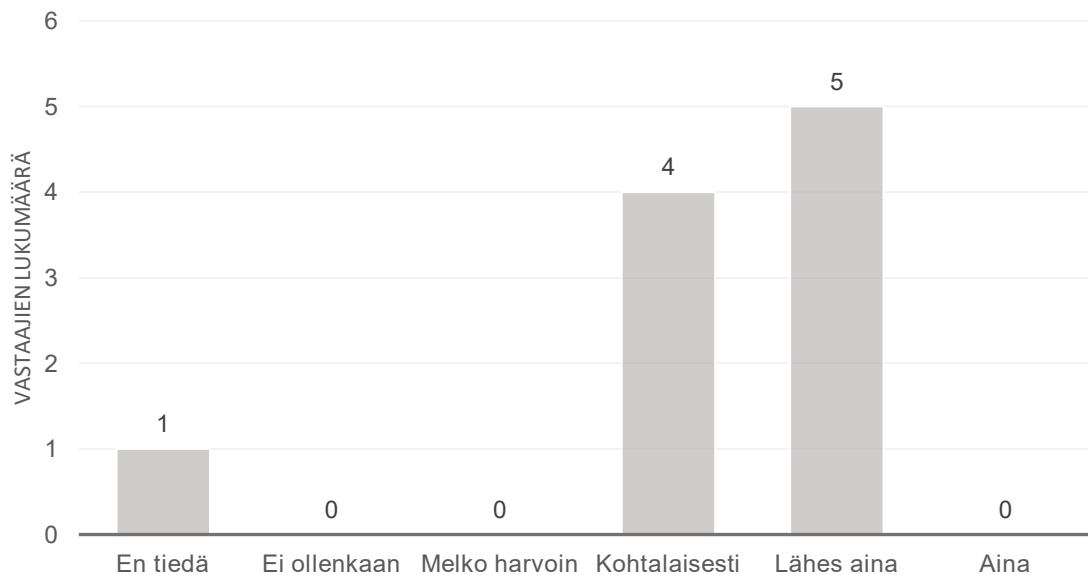
Kyselytutkimuksen tulos laadunvarmistustoimenpiteiden vähäisestä merkityksestä hankkeen onnistumiselle viestii kahden korjaussuunnittelijan mukaan myös mielikuvaa rakentamisen huonosta laadusta. Heidän mukaansa, jos rakennuslalla halutaan nostaa korjausten laatua, tulisi laadunvarmistus huomioida nykyistä paremmin. Jos laadunvarmistusta ei tehdä, ilmenevät puutteet korjausten ja myös suunnitelmien laadussa vasta myöhemmin käytön aikana. Korjaussuunnittelijan olisi tärkeä painottaa laadunvarmistustoimenpiteiden merkitystä ja varmistaa, että työmaalla suunnitelmassa määritetyt laadunvarmistustoimenpiteet ymmärretään oikein.

Kyselytutkimuksessa havaittiin, että suunnitelmiin määritetään laadunvarmistustoimenpiteistä selkeästi eniten aistinvaraisia mallityökatselmuksia sekä työvaihetarkastuksia ja vasta niiden jälkeen teknisiä mittausmenetelmiä taulukon 7 mukaisesti. Kaikkien haastateltavien mukaan laadunvarmistustoimenpiteitä määritetään suunnitelmiin vaihtelevasti. Laadunvarmistustoimenpiteiden esitystavassa on eroavaisuuksia myös eri paikkakuntien välillä. Yleisesti haastatellut korjaussuunnittelijat kokivat, että laadunvarmistustoimenpiteet esitetään suunnitelmiin ripotellusti eri paikoissa. Lähes kaikissa projekteissa on tapana määrittää vaaditut laadunvarmistustoimenpiteet työselostukseen ja osalla suunnittelijoilla on tapana esittää tärkeimmät toimenpiteet korostetusti myös suunnitelmien yhteyteen. Korjaussuunnitelmiin siis harvoin laaditaan Kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakennusten korjaus (2019) -oppaassa suositeltua erillistä laadunvarmistussuunnitelmaa vaan korjaussuunnittelijoilla on omat tapansa esittää laadunvarmistustoimenpiteet suunnitelmiin. Korjaussuunnittelijoiden kokemuksen mukaan suunnitelmien tiedonmäärä on niin suuri, että korjaustyöselostusta ei useinkaan katsota työmaalla muussa kuin ongelmatilanteissa. Jos korjaustyöselostuksen sijaan käytetään arkkitehdin laatimaa rakennustapaselostusta, jää laadunvarmistustoimenpiteiden mää-

rittäminen arkkitehdin vastuulle eikä suunnittelijat edes kovin tarkasti tiedä, miten laadunvarmistustoimenpiteet määritetään. Kaikki haastateltavat kokivat laadunvarmistustoimenpiteiden määrittämisessä ja tiedon siirtymisessä työmaalle olevan kehitettävää.

Erilaisten toimintamallien (esimerkiksi Kuivaketju10) ja organisaation sisäisten suunnitelmien liitteeksi liitettävien tarkastuslistojen on koettu selkeyttävän laadunvarmistustoimenpiteiden määrittämistä ja esille tuomista työmaalle. Tarkastuslistat eivät kuitenkaan ole systemaattisesti käytössä kaikissa projekteissa tai kaikilla suunnittelijoilla. Yhden haastateltavan mukaan osassa projekteissa on myös käytetty erillistä asiantuntijaa laadunvarmistussuunnitelman laatimiseen varmistamaan, että laadunvarmistustoimenpiteet esitetään suunnitelmiin riittävän yksityiskohtaisesti. Lisäksi yhden haastateltavan mukaan on myös tehty niin, että laadunvarmistustoimenpiteet on määritetty teknisten asiakirjojen sijasta kaupallisiin asiakirjoihin. Tällöin rakennesuunnittelija ei kuitenkaan vastaa niiden määrittämisestä. Ylipäätään haastateltavan mukaan suunnitteluryhmässä on tärkeää määrittää, kenen vastuulla laadunvarmistustoimenpiteiden määrittäminen on. Myös Ruotsissa kosteusvaurioiden ehkäisemiseen kehitetty malli ByggaF korostaa vastuunjaon merkitystä korjaushankkeen onnistumiselle (ByggaF, 2013).

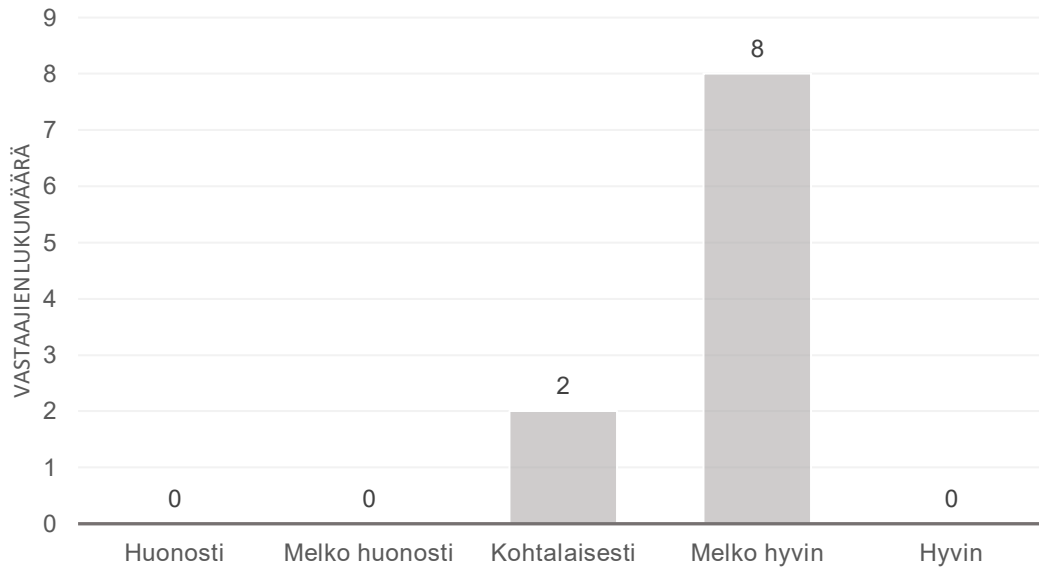
Korjaussuunnittelijoilta kysyttiin, kuinka usein suunnitelmissa määritetyt laadunvarmistustoimenpiteet on työmaalla suoritettu esitetyn mukaisesti. Haastatteluiden vastausjakauma on esitetty kuvassa 10.



Kuva 10. Laadunvarmistustoimenpiteiden toteutus suunnitelmien mukaisesti

Vaikka laadunvarmistustoimenpiteiden määrittämisessä ja tiedonsiirrossa työmaalle koetaan olevan puutteita, kuvasta 10 kuitenkin havaitaan, että puolet haastateltavista oli sitä mieltä, että kun suunnitelmissa on määritetty laadunvarmistustoimenpiteet, on ne suoritettu työmaalla lähes aina esitetyn mukaisesti. Osan haastateltavien (40 %) mielestä ne on suoritettu kohtalaisesti ja yksi vastaajista ei osannut sanoa. Haastatelluissa ilmeni jo kyselytutkimuksessakin esille tullut ongelma, jossa tieto laadunvarmistustoimenpiteistä ei useinkaan välity suunnittelijalle erityisesti silloin, kun suunnittelija ei toimi projektissa projektipäällikkönä. Tämän takia suunnitelmissa määritettyjen laadunvarmistustoimenpiteiden toteutuvuutta oli osan haastateltavien mielestä hankala arvioida. Korjaussuunnittelijoiden mukaan laadunvarmistustoimenpiteiden toteutukseen työmaalla vaikuttaa laadunvarmistustoimenpiteiden esitystapa suunnitelmissa, työmaavalvonnan taso sekä korjaussuunnittelijan mukanaolo laadunvarmistustoimenpiteissä. Selkeästi esitetyt, kuten listatut, taulukoidut ja määrinä annetut laadunvarmistustoimenpiteet yleensä tehdään aina, mutta epämääräisesti esitetyt toimenpiteet myös toteutetaan työmaalla epämääräisesti. Jos työmaavalvonta on tarkkaa, niin yleensä myös laadunvarmistus tehdään suunnitelmissa esitetyn mukaisesti. Laadunvarmistustoimenpiteiden suorittaminen esitetyn mukaisesti varmistetaan korjaussuunnittelijoiden mukaan myös sillä, että korjaussuunnittelija itse on mukana laadunvarmistustoimenpiteissä. Laadunvarmistustoimenpiteisiin vaikuttaa korjaussuunnittelijoiden kokemuksen mukaan myös hankkeen tyyppi. Urakoitsijavetoisissa hankkeissa tulee suunnittelijan kokemuksen mukaan herkemmin rیمانalituksia kuin tilaajavetoisissa hankkeissa.

Korjaussuunnittelijoilta kysyttiin, miten kosteusvaurioituneiden rakennusten korjaukset ovat kokonaisuudessaan onnistuneet. Haastatteluiden vastausjakauma on esitetty kuvassa 11.



Kuva 11. Korjaushankkeiden onnistuminen

Kuvasta 11 havaitaan, että suurin osa haastateltavista (80 %) on sitä mieltä, että kosteusvauriokorjaushankkeet, joissa he ovat olleet mukana ovat kokonaisuudessaan onnistuneet melko hyvin. Loppujen haastateltavien (20 %) mielestä korjaukset ovat onnistuneet kohtalaisesti. Syitä tähän on useita. Teknisesti korjaushankkeet ovat korjaussuunnittelijoiden mielestä yleensä aina onnistuneet sellaisella tasolla, että tilat saadaan käyttökelpoisiksi, mutta tekniseen onnistumiseen on korjaussuunnittelijoiden mielestä kuitenkin hankala varmaksi ottaa kantaa. Tämän takia kysymys koettiin haasteelliseksi. Yksi korjaussuunnittelija toi esille, että joissain isommissa hankkeissa laaditaan asiantuntijan kirjoittama yhteenveto, jossa hankkeen onnistumista arvioidaan laatu- ja kustannuskulmasta, mutta yleensä kokemus korjausten onnistumisesta perustuu korjaussuunnittelijoiden mielestä pitkälti suunnittelijoiden subjektiiviseen näkemykseen. Usein hanke tulkitaan onnistuneeksi, mikäli siitä ei jälkeempään tehdä reklamaatiota.

Sisäilmakohteissa paras mittari korjaussuunnittelijoiden mukaan on käyttäjien oireiden poistuminen korjausten jälkeen. Myös rakennusalan julkaisujen mukaan korjausten onnistumisesta voidaan täysin varmistua pitkällä aikavälillä käytön aikana esimerkiksi seuraamalla korjattujen tilojen käyttäjien terveydentilaa ja kokemuksia tiloista, arvioimalla korjauksia ja kiinteistön teknistä toiminnallisuutta sekä arvioimalla kiinteistön ylläpidon ja huollon laatua (Salonen, 2011; Weijo et al., 2019.) Haastateltavien mukaan todellisuudessa tilaajalta ei saada hankkeen päättymisen jälkeen juurikaan tietoa, tehdäänkö käytönaikaista seuranta laisinkaan eikä suunnitelmiin yleensä sisällytetä erillistä korjausten onnistumisen seurantasuunnitelmaa. Haastateltavien mukaan tietoa ei

erikseen juurikaan kysellä myöskään oma-aloitteisesti. Korjausten onnistumisen seurantasuunnitelman tekoon ei kohdeorganisaatiossa ole haastateltavien mukaan työkaluja tällä hetkellä.

Avaintekijöitä korjaushankkeen onnistumiseen ovat korjaussuunnittelijoiden mielestä kootusti riittävät lähtötiedot, oikein valittu korjausratkaisu, osaava urakoitsija, tilaaja ja valvoja, yhteistyö ja vuorovaikutus sidosryhmien välillä, hankkeen sujuva eteneminen, hyvä projektijohtaminen niin suunnittelun projektipäällikön kuin tilaajankin toimesta, laadunvarmistustoimenpiteillä varmennetut korjaustyösuoritteet, riittävä aikataulu työmäärään nähden, budjetissa pysyminen, toteutuskelpoisiksi luodut suunnitelmat sekä tyytyväiset tilaaja ja käyttäjät. Yksi haastateltava toi esille, että ensisijaisesti korjausten onnistumiseen vaikuttaa se, että rakenteita saadaan teknisesti parannettua ja ongelmien oikeat syyt on saatu paikannettua. Onnistuneeseen korjaushankkeeseen johtaa taas yhden haastateltavan mukaan myös muutos- ja lisätöistä aiheutuneiden tekijöiden hallinta ja vastuunotto, eli se, että suunnittelija pystyy seisomaan päätöstensä takana ja lisätöistä aiheutuvat kustannukset on saatu perusteltua tilaajalle. Korjaussuunnittelu- vaiheen onnistumisesta kertoo myös paljon yhden haastateltavan mukaan se, että korjaus on suunnitteluorganisaation sisäisillä mittareilla pysynyt budjetissa ja tilaaja on tyytyväinen korjaussuunnittelijoiden työhön ja korjaussuunnitelmiin.

Yhdelläkään korjaussuunnittelijalla ei ole kokemusta täysin epäonnistuneista projekteista tai sellaisia ei ainakaan ole tullut suunnittelijoiden tietoon. Aina ei korjaussuunnittelijoiden mukaan kuitenkaan voida suunnitella parasta mahdollista ratkaisua, koska tilaajan toiveiden, käytössä olevan budjetin ja tavoitellun käyttöiän puitteissa joudutaan tekemään kompromisseja. Projektista on voinut neljän haastateltavan mielestä jäädä epäonnistunut kuva silloin, jos työsuoritusta ei ole tehty työmaalla parhaalla mahdollisella tavalla suunnitelmien mukaan, minkä takia laadunvarmistus on voitu joutua tekemään useaan otteeseen. Myös puutteellinen vuorovaikutus työmaan ja korjaussuunnittelijan välillä tai kesken hankkeen muuttunut korjauslaajuus ovat aiheuttaneet ongelmia hankkeen onnistumiselle. Välillä on myös jälkeenpäin todettu tehtyjen korjausten olleen liian raskaita ja ylittäneen budjetin, jolloin korjaussuunnittelija ei ole kokenut korjaushanketta täysin onnistuneeksi. Ylipäätään korjaussuunnittelijoiden mukaan etukäteen on hyvin vähän varmuutta, onnistuvatko korjaukset. Hankkeen aikana tuleviin muutoksiin ja yllätyksiin pitäisikin siksi varata riittävästi resursseja, jotta niihin ehditään reagoida oikein ja korjaus onnistuisi.

3.3 Työpaja

Tässä luvussa käydään läpi Ramboll Finland Oy:n kosteusvauriokorjaussuunnittelijoille pidetyn ryhmätyöskentelytilaisuuden tuloksia. Ryhmätyöskentelytilaisuuden kysymykset on koottu kysely- ja haastattelututkimusten yhteydessä esille tulleiden korjaussuunnitteluprosessin haasteiden perusteella. Työpajan perusteella pyrittiin kokoamaan yhteen eri paikkakuntien kosteusvauriokorjaussuunnittelijoiden toimintatapoja yhtenäisen toimintamallin luomista varten. Työpajan tuloksia hyödynnettiin toimintamallin yhteydessä erityisesti konkreettisten toimintatapojen laatimisessa. Työpajan pääpaino oli korjaussuunnittelijoiden käyttämissä lähtötiedoissa ja niiden arvioinnissa, korjausmenetelmän valintaprosessissa sekä laadunvarmistustoimenpiteiden määrittämisessä. Työpajaan osallistui yhteensä 27 kosteusvauriokorjaussuunnittelijaa tai kosteusvauriokorjaushankkeissa työskentelevää asiantuntijaa.

3.3.1 Korjaussuunnittelun lähtötiedot

Korjaussuunnittelijalla on maankäyttö- ja rakennuslain mukaan merkittävä rooli korjausmenetelmän valintaprosessissa. Lain mukaan korjaussuunnittelijan on hankkeen alkuvaiheessa huolehdittava siitä, että suunnittelijalla on käytössään suunnittelussa tarvittavat lähtötiedot (MRL 120 c §). Lähtötietojen osalta kosteusvauriokorjaussuunnittelijoita pyydettiin pohtimaan sitä, miten suunnittelijat arvioivat lähtötietojen riittävyttä ja laatua sekä miten korjaussuunnittelijat arvottavat eri lähtötiedot toisiinsa nähden.

Korjaussuunnittelijoiden mukaan ensin on tärkeä selvittää, mitä lähtötietoja ylipäätään on saatavilla ja onko kaikki saatavilla olevat lähtötiedot toimitettu. Korjaussuunnittelijoiden mukaan kuntotutkimuksilla, rakennesuunnitelmilla ja asbesti- ja haitta-ainekartoituksilla on suurin painoarvo korjaussuunnittelun lähtötietoina. Korjaussuunnittelijat pitävät yleisesti ajallisesti viimeisimpiä lähtötietoja luotettavimpina, joten suunnittelijan on hyvä arvioida, onko uusin tieto luotettavinta. Ensisijaisesti korjaussuunnittelijan on arvioitava käytössä olevien lähtötietojen perusteella sitä, pystyykö lähtötietojen perusteella perehtymään rakenteiden tekniseen ja terveydelliseen kuntoon.

Lähtötietojen luotettavuutta voidaan korjaussuunnittelijoiden mukaan arvioida erottamalla lähtötiedoissa esitetyt olettamukset ja varma tieto toisistaan. Lähtötiedoista tulee erityisesti selvittää, onko vanhoissa suunnitelmissa esitetyt ja tilaajan kertomat korjaukset tehty esitetyllä tavalla, onko tilaajan kertomia korjauksia dokumentoitu ylipäätään ja onko tutkimusraporteissa esitetyt asiat varmennettu tutkimuksilla vai ovatko ne vain olettamuksia. Vanhoista rakennesuunnitelmista arvioidaan niiden käytettävyyttä, eli eri-

tyisesti sitä, miten vanhoja suunnitelmat ovat – onko suunnitelmissa esitetty viimeisin tieto korjauksista vai ovatko suunnitelmat vanhempia.

Ensisijaisen tärkeää on korjaussuunnittelijoiden mukaan arvioida saatavilla olevien tutkimusten ja kartoitusten laajuutta sekä kattavuutta ja niiden laatimisajankohtaa. Korjaussuunnittelijoiden mukaan tutkimuksen laadusta voidaan päätellä jo paljon sen laati- ja organisaation perusteella. Tutkimuksen laatua voidaan arvioida myös sillä, kuinka paljon sen laatimiseen on ollut käytössä aikaa ja resursseja. Tätä kuitenkin voi olla vaikea suunnittelijana arvioida, koska tieto budjetista harvoin välittyy suunnittelijalle. Korjaussuunnittelijan on tärkeä perehtyä myös tutkimuksessa käytettävissä olleiden asiakirjojen luetteloon, sillä niiden perusteella pystyy korjaussuunnittelijoiden mukaan pitkälti arvioimaan, onko rakennesuunnitelmiin ja aiempiin tutkimuksiin perehdytty tutkimusten yhteydessä. Lisäksi on tärkeää pohtia erityisesti kuntotutkimuksen osalta sitä, onko tutkimus tehty nimenomaan hanketta ja korjaussuunnittelua varten.

Tutkimusten teknistä sisältöä arviotaessa on tärkeää arvioida käytettyjen tutkimusmenetelmien ja näytteenottomäärän kattavuutta. Tutkimuksen kattavuutta pystytään korjaussuunnittelijoiden mukaan tarkastelemaan lisäksi sillä, kattavatko tutkimukset koko rakennuksen ja kaikki sen rakennusosat vai vain osan niistä ja arvioimalla, onko eri rakennetyypit, niiden variaatiot sekä vaihtelut tutkittu riittävän tarkasti. Lisäksi on tärkeää arvioida, onko rakenneavausten otanta riittävää ja onko ne dokumentoitu riittävän tarkasti. Myös tutkimuksen jatkotoimenpiteitä tulee työpajaan osallistuneiden korjaussuunnittelijoiden mukaan arvioida kriittisesti – korjaussuunnittelijan on tärkeä pohtia, onko korjaustapoihin ja korjauslaajuuteen otettu riittävästi kantaa. Korjaussuunnittelijan olisi hyvä arvioida, tekisikö suunnittelija tutkimustulosten perusteella samat johtopäätökset korjaustarpeesta kuin kuntotutkija. Vanhojen suunnitelmien ja tutkimusten riittävyyden arvioinnissa on tärkeää vertailla suunnitelmia ja tutkimuksia keskenään, jotta saadaan selville, onko kaikki rakenteet, erityisesti erilaiset riskirakenteet, otettu huomioon.

3.3.2 Korjausmenetelmän valinta

Jo kysely- ja haastattelututkimuksessa tuli esille, että on hyvin yleistä, että vaurioiden ja rakenteiden kunnan perusteella ei aina voida valita parasta korjausratkaisua vaan korjausmenetelmän valintaprosessi on aina hyvin projektikohtainen. Korjaussuunnittelijalta vaaditaan ammattitaitoa, jotta suunnittelija osaa ottaa suunnittelussa huomioon juuri kyseisen projektin mukaiset tilaajan toiveet ja käytössä olevat taloudelliset resurssit. Korjausmenetelmän valintaprosessin haasteiden osalta kosteusvauriokorjaussuunnitte-

lijoita pyydettiin pohtimaan omia toimintatapojaan tilanteissa, joissa ei voida edetä täysin rakenteiden teknisen kunnan edellyttämien toimenpiteiden perusteella. Erityisesti haluttiin tietää, miten korjaussuunnittelija pystyy sopeutumaan ja soveltamaan eri ratkaisuja eri budjetin projekteihin, jotta sekä tilaajan toiveet että tekninen korjaustarve pystytään huomioimaan tasapuolisesti ja objektiivisesti.

Korjaussuunnittelussa ensisijainen lähtökohta on kosteusvauriokorjaussuunnittelijoiden mukaan oltava aina se, että rakennuksen tulee olla korjausten jälkeen terveellinen ja turvallinen, oli lähtötilanne millainen tahansa – tämän kriteerin suhteen ei ikinä voida tehdä kompromisseja. Terveelliseen ja turvalliseen lopputulokseen voidaan sisäilman kannalta kuitenkin päästä useilla eri tavoilla. Ensisijaisen tärkeää onkin korjaussuunnittelijoiden mukaan tunnistaa ja tuoda esille tilaajalle eri korjausvaihtoehtojen ja korjaamatta jättämisen riskit, hyödyt, haitat sekä kustannukset. Vaikka lopputulos sisäilman kannalta olisikin korjausmenetelmästä riippumatta lähes sama, on käyttöikä lyhyempi kevyemmissä korjauksissa ja tiettyjen kevyempien korjausten kuntoa tulee seurata käytön aikana. Tällaisia seurattavia korjauksia ovat esimerkiksi korjaukset, joiden toimivuus perustuu teknisen laitteiston toimintaan sekä korjaukset, joihin jää vaurioitunutta materiaalia tai joissa kosteudentuottoa ei pystytä poistamaan. Suunnittelijan on tärkeä tuoda tilaajalle esille toimenpiteet, joita korjaukset käytön aikana vaativat. Korjausten tavoitekäyttöikä, erityisesti käyttöä turvaavissa korjauksissa on korjaussuunnittelijoiden kokemuksen mukaan tärkeää esittää selkeästi suunnitelmissa ja tuoda esille tilaajalle heti hankkeen alkuvaiheessa.

Korjaussuunnittelijan on tärkeä tunnistaa, miten korjauksia voidaan jaksottaa eli mitkä korjaukset ovat kiireellisiä sekä välttämättömiä ja mitkä korjaukset on mahdollista tehdä myöhemmin. Kiireellisiä ja välttämättömiä toimenpiteitä ovat sellaiset korjaukset, jotka vaikuttavat käyttäjien terveellisyyteen sekä käyttöturvallisuuteen – esimerkiksi kantaan runkoon vaikuttavat vauriot. Nämä tulisi aina ensisijaisesti korjata. Eri korjausvaihtoehtoja puntaroidessa on otettava huomioon myös eri tilojen käyttötarkoitukset, sillä kaikkia tiloja tai rakennusosia ei tarvitse korjata samalla tavalla ja jokin tila voidaan esimerkiksi jättää korjaamatta tai ottaa pois käytöstä, mikäli sisäilman olosuhteita voidaan jollain muilla toimenpiteillä, kuten painesuhteilla hallita. Korjausvaihtoehtojen riskien puntaroinnissa voidaan korjaussuunnittelijoiden mukaan hyödyntää erilaisia yhteenvedoja, riskiarvioita tai korjaustarvearvioita. Myös Kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakennusten korjaus (2019) -opas esittää korjaussuunnittelijan tekemän rakennusosakohtaisen yhteenvedon tai riskiarvion laatimista, jonka avulla tilaajalle voidaan perustellusti esittää eri korjausvaihtoehtoja ja niiden sisältämiä sekä positiivisia että negatiivisia riskejä. Oppaan mukaan jonkintasoinen yhteenvedo tulisi laatia jokaisessa pro-

jektissa projektin laajuudesta riippumatta. Korjaussuunnittelijoiden mukaan hyvä tapa on määrittää eritasoisille korjauksille kustannukset ja aikataulu, joiden perusteella tilaajan kanssa on helpompi lähteä miettimään korjausten kokonaisbudjettia ja aikataulusta.

Korjaussuunnittelijoiden mielestä on tärkeää, että näiden edellä mainittujen keinojen lisäksi korjaussuunnittelija ymmärtää kunkin osapuolen vastuut ja osaa esimerkiksi siirtää vastuun korjausmenetelmän valinnasta tilaajalle – tilaaja kuitenkin on se, joka lopullisen päätöksen korjausmenetelmän valinnasta tekee. On tärkeää, että kaikki tilaajan päätökset kirjataan ylös esimerkiksi suunnittelukokouspöytäkirjaan tai muuhun hankkeen yhteiseen viralliseen asiakirjaan, jolloin niihin voidaan tarvittaessa perustellusti palata. Myös sähköposti toimii hyvänä asioiden tiedoksiannon lähteenä, mutta sähköposti ei ole virallinen asiakirja, joten päätös korjausmenetelmästä tulee aina olla kirjattuna myös virallisessa muodossa.

3.3.3 Korjausten onnistumisen varmentaminen

Jo kysely- ja haastattelututkimuksen yhteydessä havaittiin haasteita tiedon välittymisessä hankkeen suunnittelijan, urakoitsijan ja valvojen välillä. Hankkeisiin liittyvä tiedonmäärä kasvaa koko ajan, minkä takia oikeiden asioiden välittäminen urakoitsijalle ja valvojalle koetaan haasteena. Erityisesti laadunvarmistustoimenpiteiden, kuten aistinvaraisten katselmusten esittäminen suunnitelmissa on hajanaista ja osittain myös puutteellista. Suunnitelmien puutteiden takia kaikkia suunnitelmia ei lähtökohtaisesti välttämättä lueta työmaalla, minkä takia korjaustyön ja laadunvarmistustoimenpiteiden toteutus saattaa jäädä puutteelliseksi. Laadunvarmistustoimenpiteiden osalta kosteusvauriokorjaussuunnittelijoita pyydettiin pohtimaan toimintatapoja siihen, miten laadunvarmistustoimenpiteet tulisi esittää suunnitelmissa, jotta varmistetaan riittävä tiedonsiirto suunnittelijoilta urakoitsijalle ja valvojille. Lisäksi haluttiin tietää, miten korjaussuunnitelmissa aistinvaraisten tarkastusten, kuten mallityökatselmusten ja työvaihetarkastusten esittämisen laatua ja tarkkuutta olisi mahdollista parantaa, jotta niissä havaituilta puutteilta vältyttäisiin.

Kosteusvauriokorjaussuunnittelijat korostivat vastauksissaan aloituspalaverin ja työmaakokousten merkitystä tiedonsiirron varmistamisessa suunnittelijalta urakoitsijalle ja valvojille. On toivottavaa, että aloituspalaverissa käydään tilaajan, työn toteuttajan ja valvojan kanssa yhdessä läpi työsuoritteet, käytössä olevat työmaaresurssit, korjauksiin liittyvät laatuvaatimukset ja tarvittavat laadunvarmistustoimenpiteet ennen työn aloittamista, jotta kaikki osapuolet ymmärtävät suunnitelmat oikein ja tiedostavat laadunvarmistustoimenpiteiden merkityksen. Tärkeää olisi myös heti korjaustyön alussa

sopia tilaajan kanssa siitä, millä resursseilla korjaustyötä valvotaan, jotta myös korjaustyön toteutuksen valvontaan panostetaan riittävästi. Lisäksi aloituspalaverissa korjaussuunnittelijan olisi hyvä tuoda esille laadunvarmistustoimenpiteiden aikataulutuksessa huomioitavat asiat. Tärkeää on, että katselmukset ja muut laadunvarmistustoimenpiteet aikataulutetaan niin, että korjattavien rakenteiden päälle ei tehdä heti pintarakenteita tai väliseiniä, jotta lisäkorjauksille jää riittävästi aikaa. Aloituspalaverin kaikki päätökset tulee kirjata ylös kokouspöytäkirjaan. Aloituspalaverissa olisi hyvä käydä läpi eri osapuolten, kuten työnsuorittajan, valvojan sekä laadunvarmistusmittausten suorittajan, riittävä ammattitaito tehtävänsä, jotta korjaamisen laatu olisi mahdollisimman hyvää. Lisäksi olisi tärkeää, että laadunvarmistustoimenpiteiden suorittaja olisi perehtynyt rakennukseen ja sen rakenteisiin, jotta mittaukset osataan kohdistaa oikeisiin paikkoihin ja asioihin.

Suunnitelma-asiakirjoissa on korjaussuunnittelijoiden mielestä tärkeää määrittää selkeästi vaadittavat laadunvarmistustoimenpiteet. Jotta hanke onnistuu, on tärkeää määrittää jo suunnitelma-asiakirjoissa lähtökohtaisesti kaikki, mitä urakassa ja urakkalaskennassa tullaan huomioimaan. Yleensä laadunvarmistusasiat ovat korjaussuunnittelijoiden mielestä suunnitelmissa aika hajallaan, minkä takia olisi hyvä laatia erillinen laadunvarmistussuunnitelma, mihin kootaan yhteen paikkaan kaikki laadunvarmistukseen liittyvät toimenpiteet. Lisäksi detaljisuunnitelmiin olisi hyvä lisätä viittaukset työselostukseen ja laadunvarmistussuunnitelmaan, sillä erilliset viittaukset helpottavat työmaalla toteuttajan työtä. Erityisesti pienimmissä projekteissa korjaussuunnittelijat ovat havainneet hyväksi tavaksi esittää detaljinipun aloitussivulla luettelo tärkeimmistä laadunvarmistustoimenpiteistä, jolloin tieto todennäköisemmin saavuttaa myös korjaustyönsuorittajan.

Aistinvaraisten katselmusten ja myös muiden laadunvarmistustoimenpiteiden osalta olisi korjaussuunnittelijoiden mielestä tärkeää esittää suunnitelmiin työn sisällön kuvaaminen yksityiskohtaisesti; mitä, miksi ja miten ne tehdään, ketkä ovat laadunvarmistustoimenpiteiden suorittamisessa mukana sekä miten laadunvarmistustapauksissa toimitaan. Lisäksi työsuorituksen tekijän olisi tärkeää merkitä samat pääkohdat tarkastusten dokumentteihin, jotta tarkastuksissa keskitytään samoihin asioihin kuin mitä suunnitelmissa on ohjeistettu. Korjaussuunnittelijoiden kertoman mukaan osalla paikkakunnilla on käytössä tiivistyskorjaussuunnitelmien liitteeksi laitettavia työmaavalvojan tarkastuslistoja. Samantyyppistä listaa voisi suunnittelijoiden mielestä helposti hyödyntää myös aistinvaraisiin tarkastuksiin sekä muiden laadunvarmistustoimenpiteiden suorittamisen avuksi valvojalle tai erilliselle laadunvarmistustoimenpiteiden suorittajalle. Korjaushankkeen onnistumisen kannalta todettiin olevan tärkeää, että myös työnsuorittaja olisi

katselmuksissa ja muissa laadunvarmistustoimenpiteissä paikalla, jotta tieto mahdollisista lisäkorjauksista välittyy suoraan työsuorittajalle. On myös hyvä tuoda esille laadunvarmistustoimenpiteiden suorittamisen yhteydessä sekä valvojalle että työsuorittajalle, mistä mahdolliset laadunalistustapaukset johtuvat, eli johtuvatko puutteet esimerkiksi suunnitelmissa olevista puutteista vai työsuoritteesta johtuvista puutteista.

Korjausten onnistumisen kannalta jatkuva yhteydenpito ja yhteistyö eri osapuolten välillä on tärkeää, jotta varmistutaan siitä, että toinen osapuoli on varmasti ymmärtänyt asiat oikein. Riittävä tiedonsiirto suunnittelijalta urakoitsijalle ja valvojille varmistetaan korjaussuunnittelijoiden mukaan aloituskokouksen lisäksi projektipankin avulla. Korjaussuunnittelijat ovat kuitenkin sitä mieltä, että projektipankkiin herkästi hukkuu asioita, minkä takia on tärkeää varmistaa asioita erikseen sähköpostilla.

4. JOHTOPÄÄTÖKSET

Tämän tutkimuksen tutkimustavoite oli selvittää korjaushankkeen onnistumiseen ja erityisesti korjausmenetelmän valintaan vaikuttavia tekijöitä korjaussuunnittelijoiden näkökulmasta. Tutkimustavoitetta lähestyttiin kolmen tutkimuskysymyksen kautta; mitkä ovat keskeisiä korjaussuunnittelun lähtötietoja, mitkä tekijät vaikuttavat korjausmenetelmän valintaan ja miten varmistetaan korjausten onnistunut lopputulos. Tutkimuskysymyksistä saatujen johtopäätösten perusteella luodaan luvussa 5 toimintamalli helpottamaan korjaussuunnitteluprosessin kriittisten vaiheiden päätöksentekoa sekä selkeyttämään korjaussuunnitteluprosessin kulkua.

Korjaussuunnittelun lähtötiedot jakautuvat projektikohtaisiin lähtötietoihin sekä lähde- materiaaleihin eli suunnittelussa hyödynnettäviin rakennusalan määräyksiin ja ohjeistuksiin. Lisäksi korjausmenetelmän valintaprosessin merkittävänä lähtötietona voivat toimia asiantuntijat sekä aiempien projektien malliasiakirjat. Tutkimuksessa havaittiin projektikohtaisia lähtötietoja olevan hankekohtaisen kosteus- ja sisäilmateknisen kuntotutkimusraportin sisältävä hankesuunnitelma, hankekohtaiset arkkitehtisuunnitelmat ja muiden suunnittelualojen suunnitelmat, mahdollinen rakennushistoriaselvitys, asbesti- ja haitta-ainekartoitus, aiemmat rakennukseen tehdyt tutkimukset sekä korjaussuunnitelmat ja alkuperäiset suunnitelma-asiakirjat. Hankesuunnitelmaan siis katsotaan sisältyvän sekä hanketta varten laadittu kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus että hankkeen laajuus-, laatu-, kustannus- ja aikataulutavoitteet.

Hankesuunnitelma, ja erityisesti siihen sisältyvä kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimusraportti, toimii tärkeimpänä lähtötietona korjaussuunnittelutyölle. Kuntotutkimusraportissa esitetään vaihtoehtoiset korjausvaihtoehdot, ja on hyvin yleistä, että korjauksiin valitaan juuri kuntotutkimuksissa esitetty korjaustapa. Tärkeää olisi, että korjaussuunnittelija ja kuntotutkija kävisivät yhdessä läpi tehtyjen tutkimusten perusteella todetun korjaustarpeen. Korjaussuunnittelijalla ei myöskään välttämättä ole riittävästi kokemusta kosteusvaurioista, minkä takia aktiivinen yhteistyö kuntotutkijan kanssa on tärkeää. Todellisuudessa kuntotutkijat ja korjaussuunnittelijat ovat kuitenkin harvoin toisiinsa yhteydessä hankkeen aikana. Hankesuunnitelmassa ja kuntotutkimuksessa havaitaan myös lähes aina puutteita, minkä takia korjaussuunnittelijalta vaaditaan ammattitaitoa, jotta hän osaa arvioida hankesuunnitelman oikeellisuutta sekä kuntotutkimuksessa esitettyjä jatkotoimenpiteitä kriittisesti mahdollisten tunnistamatta jääneiden ris-

kien varalta. Suurimmat puutteet kuntotutkimuksessa liittyvät kuntotutkimuksen laatuun ja laajuuteen. Rakenneavaukset ovat hyvin paikallisia arvioita rakenteista ja niiden kunnosta eikä rakennetyyppejä pystytä määrittämään niiden perusteella riittävän tarkasti. Myöskään jatkotoimenpiteissä ei välttämättä uskalleta ottaa riittävästi kantaa korjaustapaan ja -laajuuteen. Kuntotutkimusta ei siis välttämättä tehdä korjaussuunnittelua ajatellen. Tämän takia hankesuunnitelman laadinnassa tulisi yleensäkin käyttää sellaista henkilöä, jolla on suunnittelukokemusta. Kunnollista hankesuunnitelmaa ei välttämättä tehdä ollenkaan. Erityisesti pienemmissä projekteissa on hyvin yleistä, että toiminnan pitkän tähtäimen suunnitelmallisuus puuttuu lähes kokonaan, jolloin korjaukset ovat paikallisia ja pikemminkin ongelmalähtöisiä kuin suunnitelmallisia. Tilajalla ei välttämättä myöskään ole osaamista korjausprosessin läpivientiin.

Toisena hyvin tärkeänä projektikohtaisena lähtötietona pidetään kohteen vanhoja ja alkuperäisiä suunnitelma-asiakirjoja. Kuntotutkimusten paikallisuuden takia ja kokonaiskuvan hahmottamisen kannalta suunnitelmilla on iso merkitys lähtötietona. Haasteellisuus vanhojen suunnitelmien saatavuudessa on kuitenkin käytännön tasolla muodostunut ongelmaksi. Erityisesti hyvin vanhassa rakennuskannassa korjaussuunnittelussa hyödynnettäviä suunnitelmia on vähän saatavilla. Lisäksi suunnitelmia saattaa olla pirstaleisesti erinäisissä järjestelmissä ja arkistoissa. Suunnitelmien etsiminen voikin pahimmillaan viedä merkittävästi resursseja itse suunnitteluun käytettävästä ajasta. Tämä lähtötietojen pirstaleisuus hankaloittaa tiedon siirtymistä tilaajalta suunnittelijalle, ja näin ollen rakenteista ei välttämättä pystytä muodostamaan täysin totuudenmukaista kuvaa korjaussuunnittelua varten. Kuntotutkimuksen ja suunnitelma-asiakirjojen lisäksi tutkimukseen osallistuneet kosteusvauriokorjaussuunnittelijat pitivät tärkeänä lähtötietona asbesti- ja haitta-ainekartoitusta.

Rakennusten terveellisyyttä ja kosteudenhallintaa ohjataan kattavasti lailla, asetuksilla, määräyksillä ja muilla viranomaisohjeilla. Viranomaisten määräykset perustuvat maankäyttö- ja rakennuslakiin, jonka pohjalta ympäristöministeriö on julkaissut erilaisia asetuksia ja ohjeita. Korjausrakentamisessa viranomaisten antamia rakennusmääräyksiä noudetaan soveltuvin osin. Kosteusvauriokorjausrakentamisen osalta sääntely on melko uutta, sillä vasta vuonna 2015 on julkaistu kunnolliset kosteusvauriokorjaamista koskevat asetukset. Tämä ohjeistuksen puuttuminen osittain selittää, miksi korjaussuunnittelijoiden sisäilmaosaaminen on ollut puutteellista. Tärkein korjaussuunnittelijan vastuuta korostava lakipykälä on MRL 120 c §, jonka mukaan erityissuunnittelijan on huolehdittava siitä, että hänellä on käytössään suunnittelussa tarvittavat lähtötiedot, ja että erityissuunnitelma täyttää rakentamista koskevien säännösten ja määräysten sekä hyvän rakennustavan vaatimukset. Lisäksi hänen on tehtävä erityissuunnitelmaan ra-

kentämisen aikaiset muutokset sekä laadittava rakennuksen käyttö- ja huolto-ohje oman erityisalansa osalta. Korjaussuunnittelun osalta vaatimukset perustuvat Rakennusuunnittelun tehtäväluetteloon RAK18. Tehtäväluettelo ei kuitenkaan ota huomioon kaikkia korjaustyössä tarvittavia suunnitelmia ja selostuksia. Lähtötietojen arviointi vaatii suunnittelijalta ammattitaitoa, jotta suunnittelija osaa arvioida lähtötietojen riittävyttä ja laatua sekä arvottaa eri lähtötietoja toisiinsa nähden. Ensisijaisena lähtökohtana on arvioida, pystyykö lähtötietojen perusteella arvioimaan rakennuksen teknisiä, terveydellisiä ja taloudellisia tekijöitä. Mikäli lähtötiedot eivät ole riittäviä, tulee korjaussuunnittelijan esittää tarvittaessa jatkotutkimuksia luotettavien korjaussuunnitelmien aikaansaamiseksi ja tuoda lähtötietojen puutteista korjaussuunnitelmille aiheutuvat riskit tilaajan tietoon. Tämä lähtötietojen riittävyden arviointi on yksi kriittinen vaihe korjaussuunnitteluprosessissa, koska sillä on merkittävästi vaikutusta korjausmenetelmän valintaan. Puutteelliset lähtötiedot voivat esimerkiksi lisätä korjaussuunnittelijan työmäärää, aiheuttaa lisäselvityksiä tilaajalle, aiheuttaa alibudjetoitua johonkin projektivaiheeseen, kasvattaa korjauslaajuutta tai johtaa aikataulujen ylityksiin.

Rakennusalan julkaisuissa korjausmenetelmiä on yleisimmin esitetty rakennusosakohdaisesti ja lisäksi näihin korjausmenetelmiin liittyen on esitetty runsaasti teknisiä korjaustoimenpiteitä, joilla korjausmenetelmät voidaan onnistuneesti toteuttaa. Tärkeimpiä korjaussuunnittelussa hyödynnettäviä rakennusalan ohjeistuksia ovat rakenteiden kosteuskäyttäytymiseen liittyvät RIL:n julkaisut, ympäristöministeriön oppaat ja ohjeet, RT-kortisto sekä tarvittaessa Betoniyhdistyksen julkaisut. Kokemuksen myötä yksittäisten lähdemateriaalien käyttö on korjaussuunnittelijoilla kuitenkin melko harvinaista, mutta korjaussuunnittelijan on tärkeää tietää, mihin korjausratkaisut perustuvat ja missä tietoa on esimerkiksi erityistapauksissa saatavilla. Kosteusvauriokorjaussuunnittelijoiden mukaan ympäristöministeriön julkaisuissa ja RIL:n julkaisuissa on vahvin pohja korjausmenetelmän valinnan tueksi. Tutkimukseen osallistuneet korjaussuunnittelijat kokivat kansallisten julkaisujen olevan riittävää korjaussuunnitelmien laadintaa varten, eivätkä he juurikaan käytä työssään kansainvälisiä julkaisuja.

Rakennusalan julkaisuissa korjausmenetelmien esittelytyylissä on jonkin verran eroavaisuuksia ja myös niissä on tiettyjä puutteita. Rakennusalan julkaisuissa esitetyt ohjeistukset ovat aina periaatteellisia, koska hankkeiden tapauskohtaisuuden takia yleispäteviä tapoja ja malleja on hankalaa luoda. Lisäksi määräykset ovat täysin velvoittavia, kun taas ohjeistukset eivät, mikä tekee korjaussuunnittelusta haastavaa. Oman haasteensa korjausrakentamiseen tekee myös koko ajan uudistuvat lait. Periaatteellisuuden takia korostuu korjaussuunnittelijan ammattitaito ymmärtää ottaa huomioon suunniteltavien korjausten kokonaisuus ja arvioida lähteiden luotettavuutta.

Tutkimuksessa havaittiin, että eri lähdemateriaalien käyttöön vaikuttaa niiden helppo saatavuus, korjausmenetelmien esitystavan periaatteellisuus ja yksityiskohtaisuus, ilmiöiden taustoitus, selkeys ja helppolukuisuus sekä erilaisten korjausvaihtoehtojen määrä. Lisäksi osa lähdemateriaaleista on enemmän muiden suunnittelualojen ja rakennusalan sidosryhmien käytössä kuin toiset lähdemateriaalit. Alan julkaisuissa korjauksia on esitetty useista eri näkökulmista, sillä osassa lähtökohtana on esimerkiksi energiatehokkuuden parantaminen, kun taas osassa kyseiseen aiheeseen ei oteta kantaa. Ylipäätään eri lähdemateriaaleissa esitetty tieto perustuu pitkälti kokemusperäiseen tietoon, koska siitä, mitä mikrobipitoisuuksia rakenteisiin voidaan hallittavissa olevilla riskillä jättää, ei ole vielä kukaan olemassa tutkittua tietoa.

Korjausmenetelmän valintaan todettiin tutkimuksessa vaikuttavan eri osapuolten, eli tilaajan, urakoitsijan, suunnittelijoiden ja käyttäjien näkökulmasta hieman eri tekijät. Ensisijaisesti korjausmenetelmän tulisi poistaa vaurion aiheuttama terveyshaitta, ja korjausmenetelmän valintaan usein vaikuttaakin rakenteiden kuntoon liittyvät tekijät, eli rakenteiden vauriot ja kuntotutkimuksen perusteella ehdotetut toimenpiteet. Lisäksi korjausmenetelmän valintaan voivat vaikuttaa esimerkiksi tilaajan taloudelliset resurssit, käyttötarkoituksen muutokset, rakennuksen elinkaari ja tavoiteltu käyttöikä, käyttäjien oireilu, rakennusperinnön suojelu, tulossa olevat peruskorjaukset, talotekniikkamuutokset sekä energiatehokkuuden parantaminen.

Tilaajalla on merkittävästi vaikutusta korjausmenetelmän valintaan, sillä tilaaja tekee lopullisen valinnan korjausmenetelmästä. Hankkeen tilaajaorganisaatio vaikuttaa siis merkittävästi siihen, valitaanko korjausmenetelmä rakenteiden kunnon ja vaurioiden vai jonkin muun asian perusteella. Keskimäärin korjausmenetelmään vaikuttaa jokin muu tekijä kuin rakenteiden kunto kohtalaisen usein. Mikäli ei voida valita teknisen kunnon perusteella parasta korjausmenetelmää, yleisemmin korjausmenetelmän valinnan ratkaisee käytössä oleva budjetti. Käytössä olevan budjetin lisäksi muita yleisiä korjausmenetelmän valintaan vaikuttavia tekijöitä ovat tilojen käyttö korjaustöiden aikana, arkkitehtoniset syyt sekä suojelulliset näkökohdat. Myös tilaajan tahtotilalla ja osaamisella todettiin tutkimuksessa olevan merkittävä vaikutus toteutettavaan korjausmenetelmään. Korjaussuunnittelijalta vaaditaan ammattitaitoa, jotta suunnittelija osaa yhteensovittaa rakenteiden vaatiman teknisen korjaustarpeen tilaajan toiveisiin nähden. Tämä korjaustarpeen, budjetin ja tilaajan muiden toiveiden yhteensovittaminen sekä suunnittelijan vuorovaikutustaidot tässä yhteensovittamisessa ovat yksi kriittinen vaihe korjaussuunnitteluprosessissa, koska niillä on merkittävästi vaikutusta korjausmenetelmän valintaan. Eri korjausvaihtoehtojen määrittämisessä keskeistä on kokonaisuuden hallinta. Korjausvaihtoehtojen riskien puntaroinnissa voidaan hyödyntää erilaisia yhteenvetoja,

riskiarvioita tai korjaustarvearvioita. Jokaisessa korjaushankkeessa tulee arvioida rakennusluvan tarvetta, jolla on merkittävästi vaikutusta korjaussuunnitteluprosessin kulkuun ja siinä vaadittaviin suunnitelma-asiakirjoihin. Tämä on yksi kriittinen vaihe korjaussuunnitteluprosessissa.

Korjaussuunnitelmia joudutaan ajoittain päivittämään ja korjausmenetelmiä jopa muuttamaan korjaustyövaiheessa esille tulevien odottamattomien tekijöiden seurauksena. Yleisimpiä syitä korjaussuunnitelmien päivittämiseen ovat esille tulevat poikkeamat kuntotutkimuksen rakenneavauksiin ja vanhoihin suunnitelmiin verrattuna sekä havaitut haitta-aineet. Lisäksi korjaussuunnitelmien päivittämiseen voivat johtaa työmaatoteutavuudesta tai kustannustehokkuudesta johtuvat syyt, muutokset muiden suunnittelu-alojen suunnitelmissa sekä laadunvarmistustoimenpitein havaitut puutteet. Urakoitsija saatetaan valita vasta toteutussuunnitelmien valmistuttua, minkä takia on hyvin yleistä, erityisesti suurissa hankkeissa, että urakoitsija aiheuttaa muutoksia korjausmenetelmän valintaan. Yllätyksiin tulisi varautua ajoissa, mutta tutkimuksessa kuitenkin kävi ilmi, että korjaussuunnittelijoiden kokemuksen mukaan suunnitelmamuutoksiin ei varata riittävästi aikaa ja rahaa. Tämä voi aiheuttaa suunnittelijoille kasvavia suunnittelukustannuksia ja lisätöiden selvittelyä sekä työmaalle kasvavia rakentamiskustannuksia, aikatauluviivästyksiä ja työjärjestyksen muuttumista. Työmaavaiheen muutoksilla voi myös olla positiivisia vaikutuksia – usein odottamattomat tekijät pakottavat miettimään ja pohtimaan asioita uudelleen ja myös osittain uudesta näkökulmasta, jolloin voidaankin päätyä aiempaa parempaan ja kustannustehokkaampaan ratkaisuun. Nämä urakoitsijaan ja työmaavaiheen toteutukseen liittyvät tekijät ovat kriittisiä vaiheita korjaussuunnitteluprosessin kannalta, koska niiden takia korjausmenetelmää ja korjauslaajuutta voidaan joutua muuttamaan.

Korjaussuunnitteluprosessissa havaittiin olevan eniten puutteita korjausten lopputuloksen varmistamisen osalta. Korjaushankkeen onnistumiseen vaikuttaa tutkimuksen mukaan eniten korjaussuunnittelijan ammattitaito ja kokemus, lähtötietojen riittävyys sekä korjausmenetelmän onnistunut valinta. Lisäksi tutkimuksen mukaan korjaustyön onnistuminen varmennetaan laadunvarmistustoimenpiteiden selkeällä määrittämisellä suunnitelmiin sekä korjausten onnistumisen seurantasuunnitelmalla. Ammattitaitoisella korjaussuunnittelijalla tarkoitetaan tutkimuksen mukaan suunnittelijaa, jolla on kokemusta erilaisista ja eri aikakauden korjauskohteista ja rakenteista, tuntemusta riskirakenteista, työmaakokemusta ja kuntotutkimustaustaa, vuorovaikutustaitoja sekä taitoa tunnistaa omat rajansa ja osaamisensa. Lisäksi ammattitaitoinen korjaussuunnittelija ylläpitää tietotaitoaan kouluttautumalla uransa aikana.

Korjaussuunnitteluprosessin onnistumiseen vaikuttavat riittävien lähtötietojen, oikean korjausmenetelmän valinnan ja suunnittelijan ammattitaidon lisäksi myös keskeisesti eri sidosryhmien välinen aktiivinen yhteydenpito, suunnitteluun varatut riittävät resurssit sekä vastuunjakojen selkeä määrittäminen sopimusasiakirjoissa. Korjaussuunnittelijan tulisi olla yhteydessä hankkeen aikana niin kuntotutkijan, tilaajan, urakoitsijan, työmaa-valvojan kuin laadunvarmistustoimenpiteiden suorittajankin kanssa. Eri osapuolten yhteistyö korostuu hankkeen eri vaiheissa. Tutkimuksessa havaittiin, että tämä yhteistyö ei toteudu kaikilta osin parhaalla mahdollisella tavalla.

Viranomaiset edellyttävät rakennushankkeen eri osapuolilta tiettyjä laadunvarmistustoimenpiteitä, joilla pyritään takaamaan onnistuneet korjaukset. Maankäyttö- ja rakennuslaissa on säädetty suunnittelijoiden kelpoisuudesta sekä suunnitelmien sisällöstä. Maankäyttö- ja rakennuslain mukaan sekä tilaajan, urakoitsijan kuin myös suunnittelijoidenkin vastuulla on omalta osaltaan huolehtia siitä, että korjaustyö suunnitellaan ja toteutetaan rakentamista koskevien määräysten sekä hyvän rakennustavan mukaisesti, eli esimerkiksi suunnitelmien laadunvalvonta kuuluu hankkeen kaikille osapuolille. Lisäksi korjaushankkeessa voidaan käyttää erityismenettelyä, jossa suunnitelmien laadunvalvonnassa käytetään ulkopuolista laaduntarkastusta. Tutkimuksessa kävi kuitenkin ilmi, että tilaajan ja urakoitsijan puolesta laadunvalvonnassa on jonkin verran puutteita. Erityisesti tilaajan puolelta erityisesti suunnitelmien laadunvalvontaa tehdään todella vähän. Kohdeorganisaation sisäisen laadunvalvonnan todettiin sen sijaan olevan pääosin hyvää. Sisäisen tarkastuksen osalta kehitettävää on suunnitelmien tasavertaisen tarkastuksen, dokumentoinnin ja suunnittelun yhtenäisen ohjeistuksen osalta. Tilaajan ja urakoitsijan laadunvalvonta riippuu pitkälti tilaajan osalta ammattitaidosta ja urakoitsijan osalta vastaavasta työnohtajasta ja valvontaan varatusta ajasta.

Tutkimuksen perusteella osa korjaussuunnittelijoista pitää laadunvarmistustoimenpiteitä tärkeänä korjaushankkeen onnistumisen kannalta ja osa ei. Alan julkaisut korostavat laadunvarmistustoimenpiteiden merkitystä, sillä korjaussuunnittelijan tulisi määrittää korjausmenetelmän vaatimat laadunvarmistustoimenpiteet suunnitelma-asiakirjoihin. Myös työmaakokoukset ovat merkittävä osa laadunvarmistusta. Laadunvarmistustoimenpiteet pakottavat urakoitsijaa panostamaan työn laatuun, minkä takia on tärkeää, että vaadittavat laadunvarmistustoimenpiteet kirjataan selkeästi suunnitelmiin ja tiedon siirtyminen suunnittelijalta urakoitsijalle varmistetaan. Laadunvarmistustoimenpiteet koetaan osittain kuitenkin epäselväksi ja uudeksi asiaksi, minkä takia kaikki suunnittelijat ja urakoitsijat eivät täysin ymmärrä niiden merkitystä korjaushankkeen onnistumiselle.

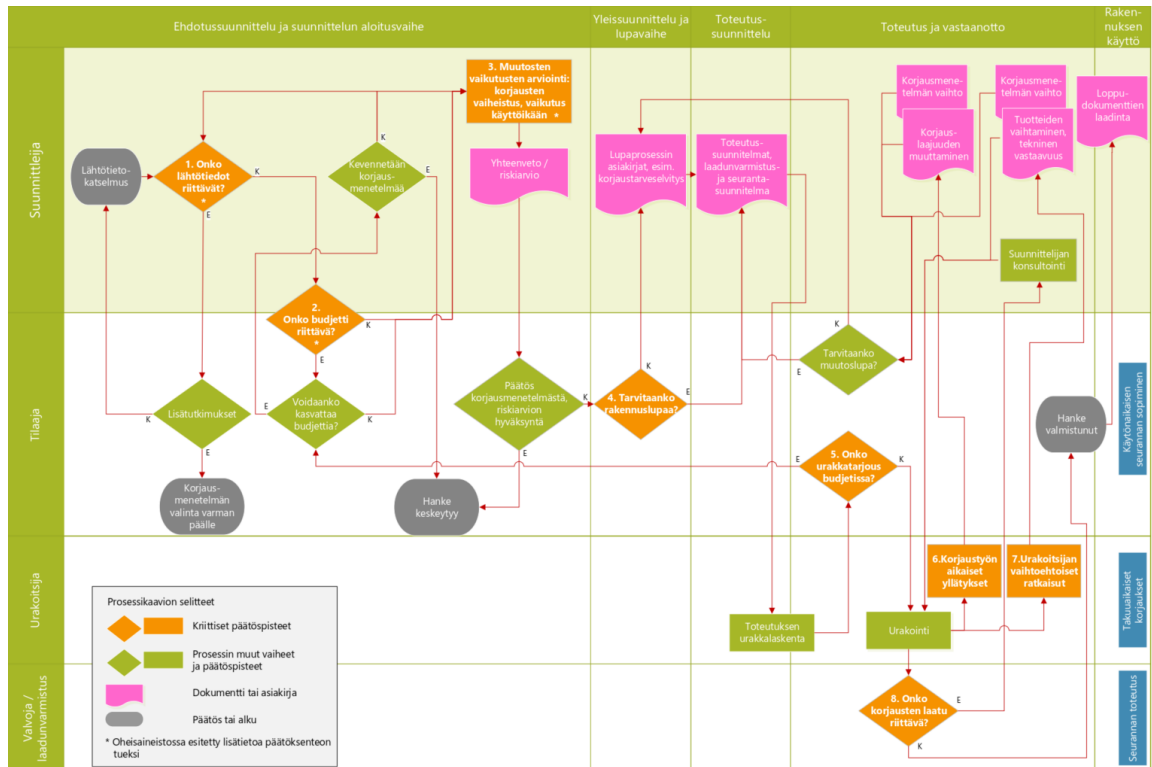
Laadunvarmistustoimenpiteiden määrittämisessä ja esitystavassa suunnitelmiin on runsaasti erilaisia toimintatapoja, minkä takia laadunvarmistustoimenpiteiden osalta yhtenäisten toimintatapojen kehittäminen on tärkeää. Lisäksi korjaussuunnitelmiin harvoin määritetään erillistä alan julkaisuissa suositeltua laadunvarmistussuunnitelmaa, vaan laadunvarmistustoimenpiteet määritetään ripotellusti sekä korjaustyöselostukseen että suunnitelmiin. Suunnittelijoiden kokemuksen mukaan korjaustyöselostusta ei kuitenkaan välttämättä edes katsota työmaalla muussa kuin ongelmatilanteissa, jolloin tieto laadunvarmistuksesta ei välity urakoitsijalle. Korjaussuunnittelijoiden kokemuksen mukaan määritetyt laadunvarmistustoimenpiteet on kuitenkin suoritettu arviolta lähes aina tai kohtalaisesti esitetyn mukaisesti. Korjaussuunnittelija harvoin kuitenkaan on mukana korjaushankkeen loppuvaiheessa, minkä takia tieto kaikista käytetyistä toimenpiteistä ei välity suunnittelijalle.

Kokonaisuudessaan korjaussuunnittelijat kokevat kosteusvauriokorjausten onnistuneen melko hyvin. Korjausmenetelmän onnistumisesta saadaan kuitenkin hyvin vähän tietoa, minkä takia kokemus korjausten onnistumisesta perustuu pitkälti suunnittelijoiden subjektiiviseen näkemykseen. Erityisesti suunnittelijat saavat tietoa korjausten onnistumisesta todella paljon vähemmän kuin suunnitteluprojektien projektipäälliköt. Tämä on myös yksi korjaussuunnitteluprosessin kehityskohteista, sillä tiedon siirtyminen myös hankkeen loppuvaiheessa olisi tärkeää projektitoiminnan ja osaamisen kehityksen kannalta. Tutkimuksessa havaittiin myös, että suunnitelmiin ei yleensä sisällytetä alan julkaisuissa suositeltavaa korjausten onnistumisen seurantasuunnitelmaa. Tietoutta korjausten seurannan tärkeydestä eri sidosryhmien välillä olisikin hyvä lisätä, jotta korjausten seuranta tehtäisiin enemmän. Tutkimukseen osallistuneiden korjaussuunnittelijoiden mukaan korjaushankkeen onnistumiseen voidaan keskeisesti todeta vaikuttavan riittävät lähtötiedot, oikein valittu korjausratkaisu, osaava urakoitsija, tilaaja ja valvoja, yhteistyö ja vuorovaikutus eri sidosryhmien välillä, hankkeen sujuva eteneminen, hyvä projektijohtaminen niin suunnittelun projektipäällikön kuin tilaajan toimesta, laadunvarmistustoimenpiteillä varmennetut korjaustyösuoritteet, riittävä aikataulu työmäärään nähden, budjetissa pysyminen sekä toteutuskelpoisiksi luodut suunnitelmat. Korjaushankkeen onnistumisesta kertoo paljon myös tilaajan ja käyttäjien tyytyväisyys tehtyihin korjauksiin.

5. TOIMINTAMALLI JA SEN TESTAUS

Korjaussuunnittelija joutuu korjaussuunnitteluprosessin aikana tekemään useita erilaisia päätöksiä, jotka lopulta johtavat lopulliseen korjausmenetelmän valintaan sekä lopullisten suunnitelmadokumenttien laadintaan. Diplomityön lopuksi luodaan toimintamalli, jonka tarkoituksena on helpottaa korjaussuunnitteluprosessia ja erityisesti korjausmenetelmän valintaprosessissa, jotta korjaussuunnittelun osalta pystyttäisiin takaamaan mahdollisimman onnistunut korjaushanke. Lisäksi toimintamallin avulla pyritään selkeyttämään korjaushankkeen eri osapuolten vastuualueita. Korjaussuunnittelijoiden mukaan korjaussuunnitteluprosessin onnistuminen on tärkein tekijä korjaushankkeen onnistumiselle. Toimintamalli on kehitetty yhdessä kolmen asiantuntijan kanssa ja lopuksi toimintamallia on testattu kahdella korjaussuunnittelijalla. Toimintamallista on tarkoitus luoda myöhempää käyttöä varten malli kaikkien kohdeorganisaation korjaussuunnittelijoiden käyttöön niin, että toimintamallin yhteyteen liitetään korjausten laatimisen tueksi malliasiakirjoja sekä suunnittelussa huomioon otettavia muita tärkeitä lähdemateriaaleja.

Toimintamalli soveltuu niin luvanvaraisiin kuin ei-luvanvaraisiinkin kosteusvauriokorjaussuunnitteluprojekteihin. Vaikka tämän diplomityön ja toimintamallin pääpaino on kosteusvaurioituneiden rakennusten korjauksissa, on toimintamalli sovellettavissa myös muihin korjaushankkeisiin. Toimintamalli on kaksiosainen; ensimmäisenä osana on perusrunko, jossa on esitetty päätöksenteon kannalta kriittisiä kohtia sekä muita korjaussuunnitteluprosessin keskeisiä vaiheita ja toisena osana on oheisaineisto, jossa on esitetty hankkeen eri vaiheissa suunnittelijalle kuuluvia tehtäviä, päätöksenteossa huomioon otettavia asioita sekä johdattelevia kysymyksiä päätöksenteon tueksi. Lisäksi toimintamallissa on ohjeistettu eri osapuolten vastuualueita, vuorovaikutusta ja sen ajoitusta sekä esitetty kosteusvauriokorjaussuunnittelijoiden yleisimmin käytettyjä lähdemateriaaleja korjausmenetelmän valinnan ja suunnitelmien laatimisen tueksi. Kehitetty toimintamalli oheisaineistoinen on esitetty liitteessä 3 ja lisäksi toimintamallin runko on esitetty alla olevassa kuvassa 12. Kriittiset päätöspisteet on esitetty kuvassa 12 oranssilla värillä.



Kuva 12. Korjausmenetelmän valintaan liittyviä kriittisiä päätöspisteitä korjaussuunnitteluprosessissa.

Diplomityön tutkimuksen ja kirjallisuusanalyysin yhteydessä korjaussuunnitteluprosessissa havaittiin kahdeksan kriittistä korjausmenetelmän valintaan liittyvää vaihetta eli niin sanottua solmupistettä, jotka merkittävästi vaikuttavat korjaussuunnittelun kannalta korjaushankkeen kulkuun ja toteutettavaan korjausmenetelmään. Kriittiset vaiheet ovat:

1. Lähtötietojen riittävyden arviointi (ehdotussuunnittelu)
2. Budjetin riittävyden arviointi tarvittaviin korjauksiin nähden (ehdotussuunnittelu)
3. Muutosten vaikutusten arviointi eli korjausten vaiheistustarve ja muutosten vaikutus käyttöikään (ehdotussuunnittelu)
4. Rakennusluvan tarve (yleissuunnittelu)
5. Urakkatarjousten budjetin mukaisuus (korjaustyön toteutus)
6. Korjaustyön aikaiset yllätykset (korjaustyön toteutus)
7. Urakoitsijan vaihtoehdot korjausratkaisut (korjaustyön toteutus)
8. Korjaustyön laatu eli laadunvarmistus (korjaustyön toteutus).

Vaiheet 1–3 liittyvät korjaussuunnittelussa käytettävän korjausmenetelmän valintaan, sillä näissä vaiheissa kartoitetaan korjausten teknistä korjaustarvetta suhteessa muihin korjaushankkeeseen vaikuttaviin tekijöihin, eli vertaillaan vaihtoehtoisia korjausmene-

telmiä keskenään. Muut kriittiset vaiheet ovat sellaisia, joissa ehdotussuunnitteluvaiheessa käytettäväksi päätettyä korjausmenetelmää voidaan erinäisistä syistä johtuen joutua vielä päivittämään tai muuttamaan.

Suurin osa suunnitteluvalinnoista tapahtuu heti hankkeen alkuvaiheessa, ja päätösmahdollisuudet kapenevat koko ajan hankkeen edetessä. Korjaussuunnittelun aloitus- ja ehdotussuunnitteluvaiheessa suunnittelijan on ensin tarkasteltava lähtötietojen riittävyyttä (**vaihe 1**). Lähtötietojen riittävyyden tueksi on toimintamallin oheisaineistossa esitetty tutkimuksen perusteella korjaussuunnittelijoiden tärkeimpinä pitämiä lähtötietomateriaaleja sekä keinoja eri lähtötietomateriaalien riittävyyden arviointiin sekä arvottamiseen toisiinsa nähden. Lähtötietojen riittävyyden arvioinnissa on tärkeää olla vuorovaikutuksessa sekä tilaajan että kuntotutkijan kanssa, jotta korjaussuunnittelija saa käyttöönsä kaiken tarvittavan lähtötietomateriaalin ja kuntotutkimuksessa oleva tieto välittyy kattavasti myös suunnittelijalle. Mikäli lähtötiedot eivät ole riittäviä korjaussuunnittelua varten, tulee korjaussuunnittelijan esittää tilaajalle mahdolliset lisätutkimustarpeet. Lisätutkimusten jälkeen lähtötietojen riittävyys arvioidaan uudelleen. Mikäli tilaaja ei suostu esitettyihin jatkotutkimuksiin, on otettava huomioon, että korjausmenetelmän valinta on aina kuitenkin tehtävä varman päälle niin, että suunnitelmat täyttävät rakentamista koskevat määräykset sekä hyvän rakennustavan mukaiset vaatimukset.

Seuraavassa vaiheessa korjaussuunnittelijan on yhteensovittava tilaajan toiveet ja rakenteiden vaurioiden vaatima korjaustarve. Tutkimuksessa ilmeni, että yleisin korjausmenetelmän valintaan ensisijaisesti vaikuttava tekijä on budjetti, joten tärkeää on ensisijaisesti arvioida budjetin riittävyyttä tarvittaviin ja kuntotutkimuksessa esitettyihin korjauksiin (**vaihe 2**). Mikäli budjetti todetaan liian pieneksi, vaihtoehtoina on, että tilaaja hankkii hankkeeseen lisää rahaa, korjaustapaa kevennetään tai korjauksia ei toteuteta, jolloin hanke pysähtyy. Mikäli korjaustapaa päädytään keventämään, tulee korjaussuunnittelijan arvioida lähtötietojen riittävyys uudelleen. Kevennettyä korjausmenetelmää pohdittaessa tulee budjetin lisäksi pohtia muiden korjausmenetelmään vaikuttavien tekijöiden vaikutusta korjausten laajuuteen ja lopulliseen korjausmenetelmään. Toimintamallin oheisaineistossa on esitetty keinoja tilanteisiin, joissa ei voida erinäisistä syistä johtuen valita vaurioiden vaatimaa, parasta korjausratkaisua eli keinoja tilanteisiin, miten tilaajan toiveiden ja rakenteiden vaurioiden vaatiman korjaustarvetta voidaan yhteensovittaa.

Kun korjaussuunnitteluprojektin lähtötiedot ja korjausmenetelmän valintaan vaikuttavat muut tekijät on kartoitettu, tulee muutosten vaikutusta korjauksiin arvioida (**vaihe 3**). Tärkeintä on arvioida korjausten vaiheistustarvetta sekä muutosten vaikutusta korjauksen käyttöikänsä. Myös tähän on esitetty keinoja toimintamallin oheisaineistossa. Koska

lopullisen päätöksen korjausmenetelmästä tekee tilaaja, on tärkeää esittää tilaajalle esimerkiksi yhteenvedon ja tarvittaessa yleissuunnitelmien muodossa vaihtoehtoiset korjausmenetelmät käyttöikineen sekä tiedot eri korjausten ja korjaamatta jättämisen riskeistä, hyödyistä ja haitoista sekä tieto siitä, mitkä ovat eri korjausvaihtoehtojen kustannukset ja mahdollisen vaiheistamisen aikataulutus. Ennen yhteenvedon hyväksyttämistä tilaajalla, on suunnittelijan huolehdittava dokumentin tarkastamisesta. Tilaaja tekee yhteenvedon perusteella päätöksen korjausmenetelmästä. Kun tilaaja tekee päätöksen käytettävästä korjausmenetelmästä, on tärkeää, että päätös kirjataan ylös hankkeen virallisiin asiakirjoihin.

Kun tilaaja on tehnyt päätöksen korjausmenetelmän valinnasta, arvioidaan rakennusluvan tarvetta (**vaihe 4**). Tilaajan tehtävä on tarvittaessa hakea korjauksille rakennuslupaa. Mikäli hanke vaatii rakennusluvan, alkaa rakennuslupaprosessi. Yleissuunnitteluvaiheessa laaditaan rakennusluvan hakemista varten tarvittavat suunnitelmat ja selvitykset. Yleissuunnitteluvaiheessa tehtävät dokumentit on esitetty toimintamallin oheisaineistossa. Tässäkin vaiheessa erityisen tärkeää on vuorovaikutus tilaajan kanssa. Yleissuunnitelmien laadun kannalta on tärkeää, että suunnittelija tarkastuttaa suunnitelmat asiantuntijalla tai projektipäälliköllä ennen niiden eteenpäin toimittamista. Mikäli korjaushanke ei vaadi rakennuslupaa, luodaan hankkeen suunnitelmat vasta toteutus- suunnitteluvaiheessa.

Toteutussuunnitteluvaiheeseen ei sisälly sen suurempia päätöksiä korjausmenetelmään ja korjauslaajuuteen liittyen, minkä takia toimintamallin perusrungossa ei ole kriittisiä vaiheita toteutussuunnitteluvaiheessa. Oheisaineistossa sen sijaan on esitetty kunkin vaiheen korjaussuunnittelijan työhön kuuluvat tehtävät, joihin kuuluvat valitun korjausmenetelmän perusteella toteutussuunnitelmien laatiminen sekä laadunvarmistustoimenpiteiden määrittäminen. Lisäksi sopimusasiakirjojen sisällöstä riippuen laaditaan tarvittaessa korjauksen seurantasuunnitelma. Tärkeää on, että kaikki tarvittavat laadunvarmistustoimenpiteet esitetään riittävän yksityiskohtaisesti taulukoituna esimerkiksi erillisessä laadunvarmistussuunnitelmassa, jotta työmaalle siirtyvä tieto olisi mahdollisimman selkeää. Koska tehdyn tutkimuksen mukaan eniten korjauksissa käytetään aistinvaraisia katselmuksia, on erityistä huomiota kiinnitettävä aistinvaraisten katselmusten sisällön ja laajuuden määrittämiseen. Seurantasuunnitelmassa tulee kiinnittää erityistä huomiota sellaisten rakenteiden toimintaan, joihin jää vaurioituneita materiaaleja tai joissa kosteudentuottoa ei pystytä poistamaan. Myös toteutussuunnitelmien laadun kannalta on tärkeää, että suunnittelija tarkastuttaa suunnitelmat asiantuntijalla tai projektipäälliköllä ennen urakkalaskentaan toimittamista. Lisäksi tilaajan tulee käydä

suunnitelmat läpi ja hyväksyä ne ennen korjaustöiden toteutusta. Vuorovaikutus tilaajan kanssa on erittäin tärkeää myös suunnitelmien toteutusvaiheessa.

Kun toteutussuunnitelmat on toimitettu urakkalaskentaan, tilaaja kilpailuttaa hankkeeseen urakoitsijan. Seuraavat kriittiset vaiheet liittyvät siihen, miten korjaustyön toteutuksesta vastaava urakoitsija ja korjaustyö vaikuttavat valittuun korjausmenetelmään ja korjauslaajuuteen. Jo tutkimuksen yhteydessä havaittiin, että on hyvin yleistä, että korjaussuunnitelmia joudutaan päivittämään tai korjausmenetelmää joudutaan muuttamaan erinäisten syiden takia. Viides kriittinen vaihe on urakkatarjousten budjetin mukaisuus (**vaihe 5**). Tällöin tulee pohtia samoja asioita kuin ehdotussuunnitteluvaiheessa, eli ovatko urakkatarjoukset riittävät suunniteltuihin korjauksiin nähden? Mikäli urakkatarjoukset ylittävät budjetin, voidaan korjausmenetelmää joutua muuttamaan, ellei tilaaja pysty kasvattamaan hankkeen budjettia. Tässä tapauksessa vaiheita 2, 3 ja 4 joudutaan pohtimaan uudelleen.

Tutkimuksen mukaan suunnitelmamuutoksia joudutaan usein työmaalla tekemään myös korjaustyöaikaisten yllätysten takia (**vaihe 6**). Yleisimmät korjaustyön aikaiset muutokset liittyvät tutkimuksen perusteella purkuvaiheessa havaittuihin poikkeamiin rakenneavauksiin ja vanhoihin suunnitelmiin verrattuna sekä purkutöiden yhteydessä esille tulleisiin haitta-aineisiin. Korjaustöiden aikaiset yllätykset voivat koskea myös muiden suunnittelualojen suunnitelmia, joiden muutokset voivat vaikuttaa myös rakennesuunnitelmiin. Korjaustyön aikaiset yllätykset voivat johtaa korjausmenetelmän vaihtumiseen tai korjauslaajuuden muuttumiseen kesken projektin. Luvanvaraisissa korjauksissa tilaajan tulee arvioida, tarvitaanko muutoksille muutoslupaa. Mikäli muutoslupa tarvitaan, tulee korjaukset päivittää lupaprosessin vaatimiin asiakirjoihin ja sen jälkeen toteutussuunnitelmiin. Mikäli lupaa ei tarvita, voidaan muutokset päivittää suoraan toteutussuunnitelmiin.

Yksi syistä korjaussuunnitelmien muutostarpeeseen on urakoitsijan esittämät vaihtoehtoiset ratkaisut (**vaihe 7**). Urakoitsija saattaa ehdottaa esimerkiksi korjausten työmaatoteutettavuuden näkökulmasta tai kustannustehokkuuteen liittyvistä syistä johtuen muutoksia korjausmenetelmään esimerkiksi tuotevalintoihin tai työtapoihin liittyen. Urakoitsijan vaihtoehtoisten ratkaisujen takia tuotevalintoja voidaan joutua muuttamaan tai korjausmenetelmää vaihtamaan. Mikäli korjausmenetelmää joudutaan muuttamaan, tulee luvanvaraisissa korjauksissa tilaajan arvioida vaiheessa 6 esitetyn tavoin muutosten luvan tarvetta ja muutosten päivittämistä suunnitelmiin. Tuotevalintojen muuttamisessa muutokset ovat yleensä niin pieniä, että erillistä muutoslupaa ei tarvita. Suunnittelijan tulee ottaa huomioon uusien tuotevalintojen yhteydessä, että uudet tuotteet vastaavat teknisesti alkuperäisiä.

Valvoja tai laadunvarmistustoimenpiteiden suorittaja arvioi korjausten laatua erinäisten suunnitelmissa määritettyjen laadunvarmistustoimenpiteiden avulla (**vaihe 8**). Mikäli korjausten laatua ei todeta riittäväksi, tulee urakoitsijan konsultoida laadunalitustapauksissa suunnittelijaa jatkotoimenpiteistä. Yleensä laadunalitustapauksissa korjauksia joudutaan uusimaan. Korjaukset tulee hyväksyä vasta, kun korjausten laatu todetaan riittäväksi. Kun hanke on valmistunut, on tärkeää, että suunnittelija laatii korjauksista loppudokumentit, joissa esitetään korjausten todellinen toteutustapa.

Jotta kaikki osapuolet pysyvät tietoisina korjausvaiheen suunnitelmamuutoksista, on oikea-aikainen vuorovaikutus tilaajan, urakoitsijan, valvojan sekä laadunvarmistustoimenpiteiden suorittajan kanssa erityisen tärkeää. Työmaakokoukset ovat yksi tärkeä keino tiedon välittämiseen. Kaikki päätökset muutoksista on tärkeää kirjata hankkeen virallisiin asiakirjoihin. Erityisesti aloituskokouksessa on tärkeää käydä läpi työsuoritteet, työmaaresurssit, työvaiheiden aikatauluvaatimukset, työsuoritteiden laatuvaatimukset sekä laadunvarmistustoimenpiteet. Suunnittelijoiden olisi myös hyvä korjaushankkeen päättymisen jälkeen arvioida hankkeen ja oman työsuoritteensa onnistumisesta. Lisäksi olisi tärkeää, että projektipäällikkö antaa palautetta projektin suunnittelijoille hankkeen onnistumisesta projektin päättymisen jälkeen.

Toimintamallissa on esitetty viimeisessä sarakkeessa rakennuksen käyttövaihe. Käyttövaiheessa ei korjaussuunnittelijalle kuulu erikseen tehtäviä, mutta käyttövaiheella halutaan muistuttaa takuukorjausten ja korjausten onnistumisen seurannasta, koska korjausten onnistumista voidaan seurata varmuudella ainoastaan rakennuksen kunnon ja olosuhteiden pitkäaikaisella seurannalla. Käyttövaiheeseen kuuluu takuuajaiset korjaukset, käytönaikaisen seurannan sopiminen sekä seurannan toteutus.

Tutkimuksen lopuksi toimintamallia testattiin kahdella korjaussuunnittelijalla. Toimintamalli on heidän mukaansa hyvä runko korjaussuunnittelutyöhön sekä uusille suunnittelijoille että esimerkiksi ongelmatilanteissa myös kokeneille suunnittelijoille. Ongelmatilanteissa toimintamalliin voi palata ja katsoa, onko kaikki kriittiset vaiheet tehty oikein. Lisäksi toimintamallin koetaan selkeyttävän vastuunjako. Toisen haastateltavan mukaan toimintamalli olisi hyvä esittää myös tilaajalle, koska tilaajalla ei välttämättä ole kokemusta ja ammattitaitoa korjaushankkeen läpiviennistä. Lisäksi korjaussuunnittelijat olivat sitä mieltä, että toimintamallin yhteyteen liitettävistä malliasiakirjoista olisi varmasti hyötyä korjaussuunnittelussa, koska tällä hetkellä malliasiakirjoja on hyvin vähän yhteisessä käytössä eikä suunnitelmien laatimiseen ole selkeitä yhtenäisiä toimintatapoja. Toimintamallin avulla voidaan myös hankkeen päätyttyä arvioida suunnittelijoiden omaa toimintaa ja korjausten onnistumista.

6. POHDINTA

6.1 Tulosten luotettavuus

Tämän tutkimuksen tutkimustavoitteeksi määritettiin tutkia korjausmenetelmän valintaan sekä korjaussuunnittelun näkökulmasta korjaushankkeen onnistumiseen vaikuttavia tekijöitä. Tätä tavoitetta lähestyttiin määrittämällä kolme tutkimuskysymystä: mitkä ovat keskeisiä korjaussuunnittelun lähtötietoja, mitkä tekijät vaikuttavat korjausmenetelmän valintaan ja miten varmistetaan korjausten onnistunut lopputulos. Kaikkiin kolmeen tutkimuskysymykseen hahmotettiin ennakkokäsitystä teoreettisen viitekehyksen kautta, ja tätä ennakkokäsitystä laajennettiin sekä verifioitiin tutkimuksen korjaussuunnittelijoille tehtyjen kysely- ja haastattelututkimusten sekä heille toteutetun työpajan perusteella.

Tutkimuksessa todettiin, että korjausmenetelmän valintaa on aiemmin tutkittu rakenteiden teknisen kunnan ja rakenteiden vaurioiden näkökulmasta. Tässä tutkimuksessa korjausmenetelmän valinnassa huomioitiin rakenteiden vaurioiden ja teknisen kunnan lisäksi myös muut korjausmenetelmän valintaan merkittävästi vaikuttavat tekijät, kuten budjetti ja tilaajan toiveet, sillä ne hyvin usein vaikuttavat keskeisesti korjausmenetelmän valintaan niin, että teknisen korjaustarpeen perusteella ei voida valita parasta mahdollista ratkaisua.

Tämän diplomityön tutkija työskentelee itse kohdeorganisaatiossa korjaussuunnittelijana, minkä takia tutkijalla on ollut tietty ennakkoymmärrys tutkittavasta ilmiöstä ja tietyt ennakkokäsitykset kohdeorganisaation toimintatavoista. Tämä voidaan nähdä vahvuutena sen tarjotessa syvempää ymmärrystä tutkittavasta ilmiöstä, mutta sen voidaan myös nähdä rajaavan tutkimuksen näkökulmaa.

Tutkimuksessa korjaushankkeen onnistumista tutkittiin korjaussuunnittelun näkökulmasta ja tutkimustulokset perustuvat osittain korjaussuunnittelijoiden subjektiiviseen näkemykseen ja kokemukseen asioista. Tämä lähtökohta tulee huomioida tutkimustulosten luotettavuuden arvioinnissa, sillä korjaushankkeen eri osapuolien näkökulmista vastausjakauma saattaisi olla erilainen. Lisäksi tutkimuskohteena on vain yksi organisaatio, minkä takia osa tutkimustuloksista ei välttämättä ole yleistettävissä. Tutkimusten otanta on kuitenkin ollut melko laaja, sillä tutkimus on kohdistettu usealla eri toimi-

pisteellä työskenteleville ja eri taustaisille korjaussuunnittelijoille, minkä vuoksi tutkimustuloksia voidaan kokonaisuudessaan pitää luotettavina.

6.2 Jatkotutkimusmahdollisuudet

Tutkimuksen perusteella tuli esille joitain jatkotutkimusmahdollisuuksia kosteusvauriokorjaussuunnitteluprosessin ja sitä kautta hankkeen onnistumisen varmentamisen ja laadunvarmistuksen kehittämiseksi. Jatkotutkimusmahdollisuudet liittyvät pitkälti hankkeen toteutussuunnittelu- ja työmaatoteutukseen liittyviin vaiheisiin. Toteutussuunnitelmien laatimisessa korjaussuunnittelijoilla havaittiin olevan paljon erilaisia toimintamalleja. Kehityskohteita ovat yhtenäisten suunnitteluohjeiden laatiminen sekä suunnitelmien parempi dokumentointi. Erityisesti puutteita havaittiin laadunvarmistustoimenpiteiden selkeässä määrittämisessä suunnitelma-asiakirjoihin – jotta korjaukset osataan tehdä työmaalla määritettyjen laatutavoitteiden mukaisesti, olisi ne tärkeää esittää suunnitelmissa listattuina, taulukoituna ja määrinä annettuina esimerkiksi erillisen laadunvarmistussuunnitelman muodossa. Lisäksi korjaushankkeissa harvoin laaditaan korjausten seurantaan liittyvää suunnitelmaa, mikä kuitenkin olisi tärkeä osa korjausten onnistumista, sillä ainoastaan pitkäaikaisella seurannalla voidaan varmistua jonkin korjausmenetelmän toimivuudesta. Esimerkiksi tiivistyskorjausten pitkäaikaistoimivuudesta tiedetään nykyään vielä hyvin vähän. Seurantaa tulisi ylipäätään tehdä erityisesti sellaisiin rakennuksiin, joiden toimivuus perustuu teknisen laitteiston jatkuvaan toimintaan ja rakenteisiin, joihin jää vaurioitunutta materiaaleja ja joissa kosteudentuottoa ei pystytä varmasti poistamaan.

Lisäksi yhtenä kehitysmahdollisuutena havaittiin tiedonkulun kehittäminen. Tietoa oikean korjausmenetelmän valinnasta ja korjausten onnistumisesta siirtyy melko vähän urakoitsijalta suunnittelijalle. Korjaussuunnittelijat ovat hyvin vähän yhteistyössä korjaussuunnitteluprojektin alussa kuntotutkijan kanssa, eivätkä korjaussuunnittelijat myöskään kovin hyvin tiedä, miten korjausten laatua on seurattu työmaavaiheessa. Myös eri osapuolten vastuujat koetaan hieman epäselviksi. Lisäksi kohdeorganisaation sisällä havaittiin, että projektien suunnittelijat saavat tietoa hyvin vähän verrattuna korjaussuunnittelun projektipäälliköihin. Tiedonkulun kehittämällä olisi mahdollisuuksia saada enemmän tietoa lähtötiedoista sekä palautetta suunnitelmista ja käytetyistä laadunvarmistustoimenpiteistä. Samalla laadunvarmistustoimenpiteiden merkitys selkeytyisi korjaussuunnittelijoille. Palautteen avulla projektitoimintaa pystyttäisiin kehittämään entistä paremmaksi. Yksi keskeinen jatkotutkimusmahdollisuus olisi tutkijan mielestä laadunvarmistustoimenpiteiden tutkiminen hankkeen eri näkökulmista.

LÄHTEET

Arain, F. (2005). Potential Barriers in Management of Refurbishment Projects. National University of Singapore. Singapore. 31 s.

Asikainen, V. (toim.) ja Peltola, S. (toim.). (2008). Sisäilmaongelmaisen koulurakennuksen korjaaminen. Osat 1 ja 2. Opetushallitus. Vammala. 247 s.

ByggaF-metoden. (2013). Lunds Tekniska Högskola. Fuktcentrum. Viitattu 25.9.2020. Saatavilla: <http://www.fuktcentrum.lth.se/verktyg-och-hjaelpmedel/fuktsaekert-byggande/byggaf-metoden/>.

Haataja, P. (2007). Kiinteistönomistajan toimintaopas sisäilmaongelmissa. Kuopion Yliopisto, Koulutus- ja kehittämiskeskus, Tutkimuksia ja selvityksiä 12/2007.

Hartikainen, P., Kärki, J., Meklin, T., Pirinen, J., Hyvärinen, A. (2013). Homevaurioituneen rakennusmateriaalin puhdistusohje rakenneosille, joita ei voi poistaa. Kosteus- ja hometalkoot. Ympäristöministeriö. 15 s.

Heikkinen, A. (2018). Kosteusvauriokorjausten vaihtoehtoiset toimintamallit. Opinnäytetyö, ylempi AMK. Metropolia Ammattikorkeakoulu. 54 s.

Helsingin Sanomat. (2019). Kosteusongelmat ovat usein rakentamisen ja huoltamisen virheitä, mutta niiden yhteys terveysongelmiin on luultua monimutkaisempi. Helsingin Sanomat 5.11.2019. Viitattu 28.9.2020. Saatavilla: <https://www.hs.fi/paakirjoitukset/art-2000006297490.html>.

Huitu, J. (2009). Toimitilojen sisäilmakorjauskonsultoinnin toimintamalli. Insinööriyö. Metropolia Ammattikorkeakoulu. 40 s. + liitt. 12 s.

Iltalehti. (2020). Outo haju paljasti kosteusvaurion - Einari, 30, joutui purkamaan talonsa pala palalta, kunnes jäljellä oli vain runko. Iltalehti 5.1.2020. Viitattu 28.9.2020. Saatavilla: <https://www.iltalehti.fi/asumisartikkelit/a/807ee8ba-78db-4da0-b982-a522e4ff8923>.

Isokääntä, P. (2014). Sisäilmaongelmasta ongelman poistumiseen. Toimintamalli pienille ja keskisuurille työpaikoille. Opinnäytetyö. Savonia-ammattikorkeakoulu. 64 s. + liitt. 66 s.

Jerkku, I. (2003). Homekorjaukset usein ylimitoitettuja. Tekniikka ja kunta, nro 9.

Kallio, M. (2005). Korjausrakentamisen riskit. Rakentajain kalenteri 2005. Saatavilla: <https://www.rakennustieto.fi/Downloads/RK/RK050602.pdf>.

Kankainen, J. ja Junnonen J. (2004). Rakennuttaminen. Rakennustieto. Helsinki. 101 s.

Kattoliitto ry (2019). Toimivat katot 2019. 118 s.

Kauppinen, J. (2013). Olemassa olevan rakennuksen energiatehokkuus. Ympäristöministeriö 9.9.2013. Viitattu 10.6.2020. Saatavilla: https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Rakentaminen/Rakennuksen_energia_ja_ekotehokkuus/Olemassa_olevan_rakennuksen_energiatehokkuus.

- Kero, P. (2011). Kosteus- ja homevaurioproessin arviointi kuntien kiinteistössä. Diplomityö, Tampereen teknillinen yliopisto. 62 s.
- Korpela, T. (2015). Toimitilojen kunnossapidon taloudellinen merkitys eri toimialoilla. Diplomityö. Aalto-yliopisto. 97 s. + liitt. 3 s.
- Koski, H. (2013). Ohjeita korjausrakentamisen pölyntorjuntaan. VTT, Itä-Suomen yliopisto, Työterveyslaitos. 8 s.
- Kuivaketju10. Viitattu 11.8.2020. Saatavilla: <http://kuivaketju10.fi/>.
- Kähkönen, J. (2013). Sisäympäristöongelmien hallinta. Insinööri. Kajaanin ammattikorkeakoulu. 45 s. + liitt. 19 s.
- Lahdensivu, J., Varjonen S., Köliö, A. (2010). Betonijulkisivujen korjausstrategiat, tutkimusraportti 148, BeKo-hanke. Tampereen teknillinen yliopisto, Rakennustekniikan laitos. Tampere. 82 s.
- Lappalainen, M. (2011). Kerrostalon peruskorjaus, Suunnittelu ja toteutus taloyhtiössä. Rakennustieto Oy. Helsinki. 80 s.
- Levänen, O. (2016). Sisäilmakorjausprojektin onnistumisen varmentaminen ja laadunvarmistus. Diplomityö. Aalto-yliopisto. 148 s. + liitt. 28 s.
- Mendell, M., Mirer, A., Cheung, K., Tong, M., Douwes, J. (2011). Respiratory and Allergic Health Effects of Dampness, Mold, and Dampness-Related Agents: A Review of the Epidemiologic Evidence. *Environmental health perspectives* 119, no. 6: s. 748–756.
- MRL 132/1999. Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999. Annettu Helsingissä 5 päivänä helmikuuta 1999. Saatavilla: <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1999/19990132>.
- Naaranoja, M. & Uden, L. (2007). Major problems in renovation projects in Finland. *Building and Environment*. 8 s.
- Neuvonen, P., Mäkiö, E., Malinen., M. (2002). Kerrostalot 1880-1940. Rakennustieto Oy. Helsinki. 192 s.
- Nieminen, J., Kouhia, I., Ojanen T., Knuuti, A. (2013). Kosteusteknisesti toimivia korjausrakentamisen periaateratkaisuja. VTT Technology. Espoo. 131 s. + liitt. 8 s.
- Pekkanen, J. ja Lampi, J. (2019). Rakennuksen käyttäjien oireilu heijastaa huonosti sisäilman epäpuhtauksien määrää - oireita ei tule kuitenkaan vähätellä. Terveystieteiden tutkimuskeskus 18.2.2019. Viitattu 16.6.2020. Saatavilla: <https://thl.fi/fi/-/rakennuksen-kayttajien-oireilu-heijastaa-huonosti-sisailman-epapuhtauksien-maaraa-oireita-ei-tulekuitenkaan-vahatella>.
- Pietarinen, V., Nordberg, K., Heikkinen, J., Kujanpää, L., Kokotti, H. (2018). Korjaussuunnitteluratkaisujen terveellisuuden arviointimalli. Suomen Sisäilmakeskus Oy. Kuopio. 22 s. + liitt. 115 s.
- Pirinen, J. ja Kero, P. (2015). Sisäilmaongelman ratkaiseminen. Ohjekortisto ammattilaisille. Kosteus- ja hometalkoot. Ympäristöministeriö. Viitattu 29.7.2020. Saatavilla: <http://www.hometalkoot.fi/file/15922.pdf>.
- Pitkäranta, M. (toim.) (2016). Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus. Ympäristöministeriö. Helsinki. 234 s.

PKS Rava. Rakentamisen yhteiset Topten-käytännöt. Viitattu 12.10.2020. Saatavilla: <http://www.pksrava.fi/asp2/default.aspx>.

Poutiainen, T. (2017). Sisäilmakorjausten onnistumisen varmentaminen. Rakennusterveysasiantuntijan opinnäytetyö. Rateko. Helsinki. 44 s. + liitt. 1 s.

Rakennuslehti. (2020). Suomessa on paljon pahempi homeongelma kuin Ruotsissa – maavertailu paljasti syyt. Rakennuslehti 6.3.2020. Viitattu 28.9.2020. Saatavilla: <https://www.rakennuslehti.fi/2020/03/suomessa-on-paljon-pahempi-homeongelma-kuin-ruotsissa-maavertailu-paljasti-syyt/>.

Rakennustieto Oy. (2012). SisäRYL 2013. Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset. Talonrakennuksen sisätyöt. Rakennustietosäätiö RTS sr. Helsinki 2012. 352 s.

Rakennustieto Oy. (2016). KorjausRYL 2016. Esiselvitykset ja purkaminen. Rakennustietosäätiö RTS sr. Helsinki 2016.

RakMk. (2018). Suomen rakentamismääräyskokoelma. Ympäristöministeriö.

Ratu 82-0383 (2011). Kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakenteiden purku. Talonrakennusteollisuus ry ja Rakennustietosäätiö RTS. Helsinki. 20 s.

Ratu KL-6019 (2011). Korjaustöiden laatu 2011. Talonrakennusteollisuus ry ja Rakennustietosäätiö RTS. Helsinki. 217 s.

Ratu S-1225. (2009). Pölyntorjunta rakennustyössä. Rakennustietosäätiö RTS. 30 s.

Risulahti, J. (2016). Tietomallipohjainen rakennesuunnittelu ja lähtötietojen selvitys korjausrakennuskohteessa. Diplomityö. Tampereen teknillinen yliopisto. 81 s.

RT 07-10805, LVI 05-10363. (2003). Terveen talon toteutuksen kriteerit. Kriteerit ja ohjeet toimitilarakentamiselle. Rakennustietosäätiö RTS. 20 s.

RT 07-10832, LVI 05-10377. (2004). Terveen talon toteutuksen kriteerit. Kriteerit ja ohjeet asuntorakentamiselle. Rakennustietosäätiö RTS. 20 s.

RT 07-11299, LVI 05-10629, SIT 05-610149, Ratu 444-T, KH 27-00662. (2018). Sisäilmastoluokitus 2018. Sisäympäristön tavoitearvot, suunnitteluohjeet ja tuotevaatimukset. Rakennustietosäätiö RTS. 24 s.

RT 10-11284. (2017). Hankkeen johtamisen ja rakennuttamisen tehtäväluettelo HJR18. Rakennustietosäätiö RTS. 32 s.

RT 103087. (2019). Rakennesuunnittelun tehtäväluettelo RAK18. Rakennustietosäätiö RTS. 19 s.

RT 14-10984. (2010). Betonin suhteellisen kosteuden mittaus. Rakennustietosäätiö RTS. 16 s.

RT 14-11197, LVI 01410565, KH 90-00577. (2015). Rakenteiden ilmatiiveyden tarkastelu merkkiainekokein. Rakennustietosäätiö RTS. 16 s.

RT 14-11239, LVI 10-10594, KH 24-00615, Ratu S-1233. (2016). Rakennuksen lämpökuvaukset. Rakennustietosäätiö RTS. 7 s.

Salonen, H., Lappalainen, S., Lahtinen M., Holopainen, R., Palomäki, E., Koskela, H., Backlund, P., Niemelä, R., Pasanen, A.-L., Reijula, K. (2011). Toimiston sisäilmaston tutkiminen. Työterveyslaitos. Helsinki. 125 s.

Sisäilmayhdistys ry. (2008a). Kosteudenhallintasuunnitelma. Viitattu 17.8.2020. Saatavilla: <https://www.sisailmayhdistys.fi/Terveelliset-tilat/Korjausten-laadunvarmistus/Tyomaan-kosteudenhallinta/Kosteudenhallintasuunnitelma>.

Sisäilmayhdistys ry. (2008b). Suunnittelijan muistilista. Viitattu 22.9.2020. Saatavilla: <https://www.sisailmayhdistys.fi/Terveelliset-tilat/Korjausten-laadunvarmistus/Suunnittelijan-muistilista>.

Suomen Betoniyhdistys ry. (2010). By 54/Bly 12 Betonilattioiden pinnoitusohjeet 2010. Suomen betoniyhdistys ry / BY-Koulutus Oy. 64 s.

Suomen Betoniyhdistys ry. (2016a). By 41 Betonirakenteiden korjausohjeet 2016. Suomen betoniyhdistys ry / BY-Koulutus Oy. 120 s.

Suomen Betoniyhdistys ry. (2016b). By 67 Betonin kutistuman ja halkeilun hallinta 2016. Suomen betoniyhdistys ry / BY-Koulutus Oy. 70 s.

Suomen betoniyhdistys ry. (2018). By 45/Bly 7 Betonilattiat 2018. Suomen betoniyhdistys ry / BY-Koulutus Oy. 189 s. + liitt. 9 s.

Suomen Betoniyhdistys ry. (2019). By 47 Betonirakentamisen laatuohjeet 2019. Suomen betoniyhdistys ry / BY-Koulutus Oy. 141 s.

Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry. (2009a). RIL 126-2009 Rakennuspohjan ja tonttialueen kuivatus. 99 s.

Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry. (2009b). RIL 235-2009 Uimahallin rakenteiden suunnittelu ja kunnonhallinta. 196 s.

Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry. (2011a). RIL 201-1-2017 Suunnitteluperusteet ja rakenteiden kuormat. 196 s. + liitt. 14 s.

Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry. (2011b). RIL 202-2011 / BY 61 Betonirakenteiden suunnitteluohje. 152 s.

Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry. (2011c). RIL 250-2011 Kosteudenhallinta ja homevaurioiden estäminen. 150 s. + liitt. 93 s.

Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry. (2012). RIL 107-2012, Rakennusten veden- ja kosteudeneristysohjeet. 219 s.

Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry. (2014). RIL 255-1-2014. Rakennusfysiikka 1. Rakennusfysiikallinen suunnittelu ja tutkimukset. 500 s.

Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry. (2016). RIL 241-2016, Erytymenettelyn soveltaminen - rakennuksen turvallisuus, terveellisyys ja kulttuurihistorialliset arvot. 90 s + liitt. 47 s.

Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry. (2017). ROTI 2017 - Rakennetun omaisuu- den tila. Helsinki. 84 s.

Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry. (2019). RIL 149-2019 / BY 71 Betonirakenteiden työmaatoteutus. 336 s. + liitt. 18 s.

Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry. (2020). RIL 250-2020 Kosteudenhallinta ja homevaurioiden estäminen. 324 s. + liitt. 6 s.

Suomen Yliopistokiinteistöt Oy. (2015). Tietopaketti sisäilmatoiminnasta konsulteille. 153 s. Viitattu 29.07.2020.

Tilastokeskus. (2019). Rakennusyritysten rakennuksiin kohdistuvien korjausurakoiden arvo oli 9,2 miljardia euroa vuonna 2018. Tilastokeskus 1.10.20. Viitattu 2.10.2020. Saatavilla: http://tilastokeskus.fi/til/kora/2018/03/kora_2018_03_2019-12-11_tie_001_fi.html

Toorikka, A. (2018). Sisäilmaongelman rakennuksen korjaustapojen valinta tutkimusten ja elinkaaritarkastelujen perusteella. Rakennusterveysasiantuntijan opinnäyte-työ. Rateko. Helsinki. 89 s.

Torikka, K., Hyypöläinen, T., Mattila, J., Lindberg R. (1999). Kosteusvauriokorjausten laadunvarmistus. Tampereen teknillinen korkeakoulu, Rakennustekniikan osasto. 106 s. + liitt. 41 s.

Tähtinen, K., Lappalainen, S. (2016). Tilaajan ohje sisäilmasto-ongelman selvittämiseen. Työterveyslaitos. 9 s. Viitattu 8.7.2020.

Weijo, I., Lahdensivu, J., Turunen, T., Ahola, S., Vornanen-Winqvist, C., Annala, P. (2019). Kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakennusten korjaus. Ympäristöministeriö. Helsinki. 101 s. + liitt. 179 s.

Yle. (2018). Vasta pari vuotta toiminut koulu suljetaan – sisäilmaongelmat ovat piinanneet oppilaita ja henkilökuntaa alusta asti. Yle Uutiset 23.8.2018. Viitattu 28.9.2020. Saatavilla: <https://yle.fi/uutiset/3-10367452>.

Ympäristöministeriö. (2017). Maankäyttö- ja rakennuslain uudistus. Viitattu 29.7.2020. Saatavilla: <https://www.ymparisto.fi/mrluudistus>.

Ympäristöministeriö. (2020). Rakennusten kosteustekninen toimivuus. Ympäristöministeriön ohje rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta. Helsinki. 53 s. Viitattu 10.8.2020.

LIITTEET

- LIITE 1. Kyselytutkimuksen tulokset
- LIITE 2. Haastattelututkimuksen tulokset
- LIITE 3. Toimintamalli

LIITE 1. KYSELYTUTKIMUKSEN TULOKSET

Diplomityössä kysyttiin Ramboll Finlandin korjaussuunnittelijoilta näkemyksiä korjaushankkeen onnistumiseen vaikuttavista tekijöistä oman mielipiteen ja aiemman kokemuksen perusteella. Kysely toteutettiin sähköisenä kyselynä.

N = 70 (Rambollin työntekijöiden potentiaalisten vastaajien määrä)

n = 30 (kyselyyn vastanneiden korjaussuunnittelijoiden määrä)

vastausprosentti **42,9 %**

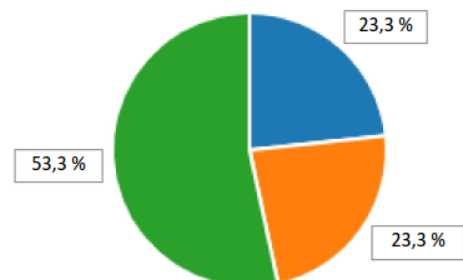
1. Olen

●	avustava suunnittelija	0
●	projektipäällikkö	17
●	suunnittelija	13

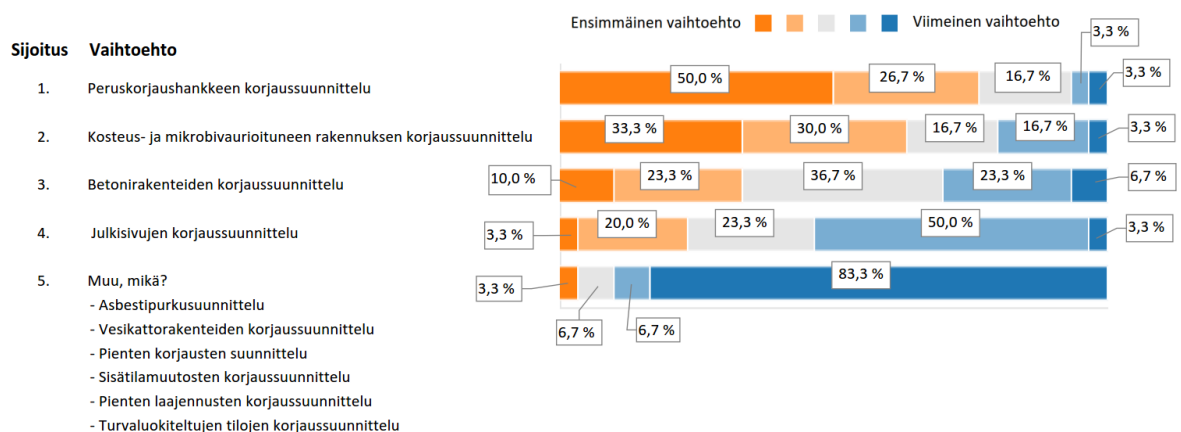


2. Olen tehnyt korjaussuunnittelutyötä

●	0-3 vuotta	7
●	yli 3 vuotta, alle 8 vuotta	7
●	yli 8 vuotta	16

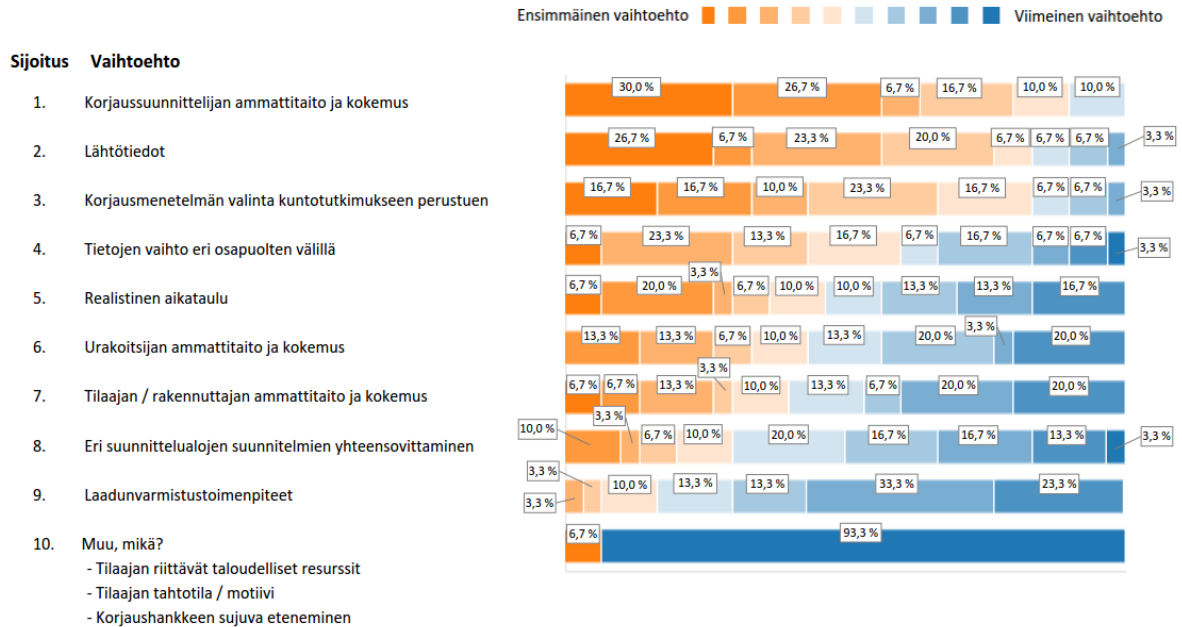


3. Minkä tyyppistä korjaussuunnittelutyötä teet? Järjestä vaihtoehdot eniten tehdystä vähiten tehtyyn.



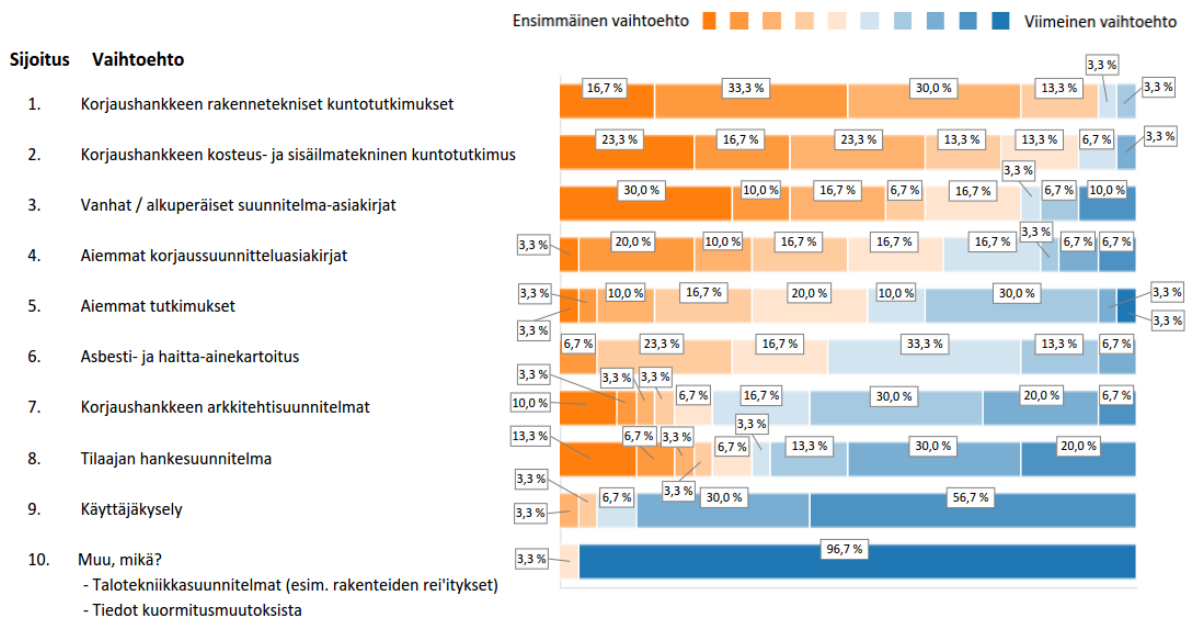
- Työ jakautuu melko tasaisesti kaikkiin neljään vaihtoehtoon.

4. Aseta seuraavat korjaushankkeen onnistumiseen vaikuttavat tekijät mielestäsi tärkeysjärjestykseen.



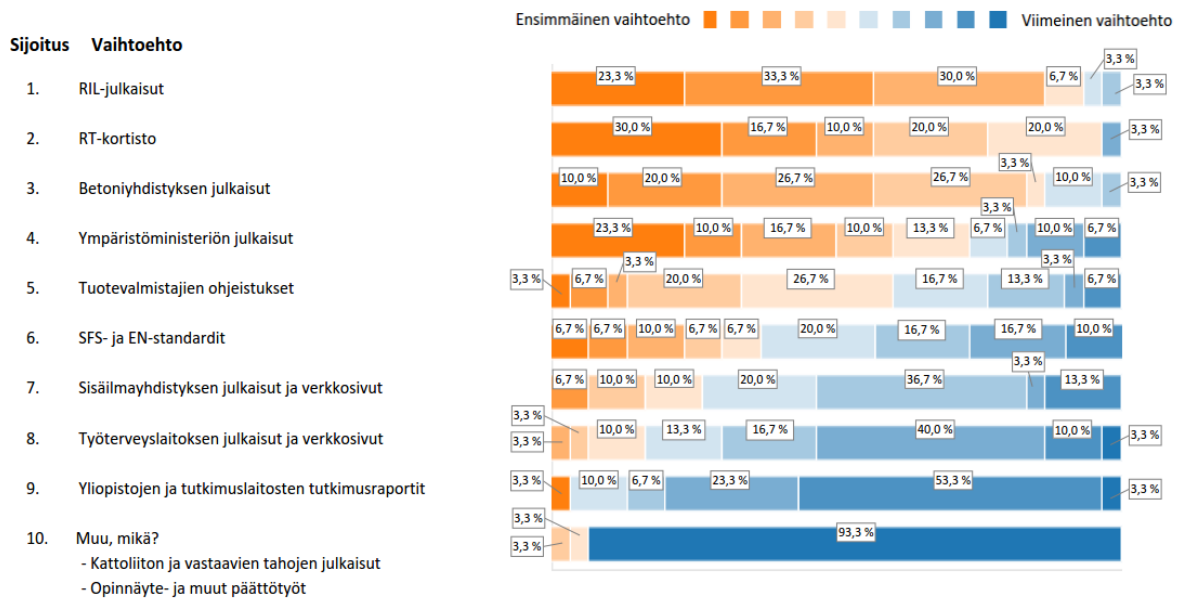
- Luettelon kaikki vastausvaihtoehdot ovat tärkeitä, koska onnistumiseen vaikuttaa edelle luetellut asiat eikä niitä voi korjaushankkeessa sivuuttaa. Tärkeimpänä yhteistyö, vuorovaikutus, yksinkertaistaminen ja kaikkien osapuolten ammattitaito sekä osaaminen ja koulutus. Näillä tekijöillä on vaikutusta korjaushankkeen jokaisessa vaiheessa alkaen hankesuunnittelusta. Korjaushankkeen lähtötietojen hyödyntämisessä tulee huomioida korjaushankkeeseen ryhtyvän ammattitaito ja osaaminen sekä erillisen rakennuttajakonsultin ohjaava vaikutus.

5. Mitkä ovat tärkeimpiä korjaussuunnitteluprojektin lähtötietoja ja ohjeistuksia? Aseta seuraavat vaihtoehdot tärkeysjärjestykseen.



- Suunnittelupalkkio sidotaan hankesuunnitelmaan tarjousvaiheessa. Hankesuunnitelma saattaa kuitenkin olla puutteellinen, jolloin korjaussuunnittelijan on tunnistettava mahdolliset tunnistamatta jääneet riskit.
- Aivan hankkeen alussa tärkein lähtötieto on kuntotutkimukset ja alkuperäiset suunnitelmat, jotka pitäisi olla purettuna kuntotutkimuksiin. Tässä ajateltu tilanne on sellainen, jossa hankesuunnittelu on tehty oikein ja ne ovat olleet hankesuunnitelmassa mukana. Jos näin ei ole käynyt, kuntotutkimukset on otettava esiin, jolloin hankesuunnittelu saatetaan joutua osin ohittamaan tai tekemään uudelleen. Tämä on kiusallinen tilanne ja lisätyötä.

6. Mitä ulkopuolista lähdemateriaalia käytät työssäsi? Aseta seuraavat korjausrakentamista ohjaavat lähdemateriaalit tärkeysjärjestykseen.

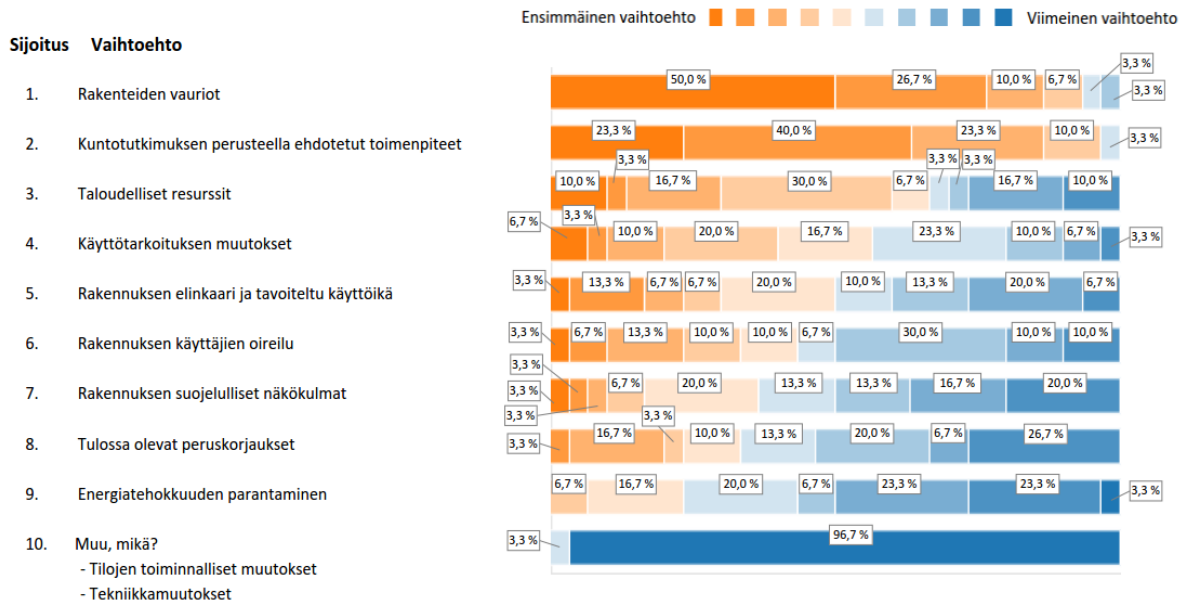


- Näitä on todella vaikea laittaa tärkeysjärjestykseen, koska nämä ovat hyvin projektikohtaisia. Esimerkiksi mitoittaessa SFS- ja EN-standardit ovat tärkeitä ja niitä tulee noudattaa, mutta esimerkiksi detaljien teossa RT-kortit ovat tärkeämpiä.

7. Käytätkö työssäsi ulkomaalaista lähdekirjallisuutta? Jos käytät, niin mitä?

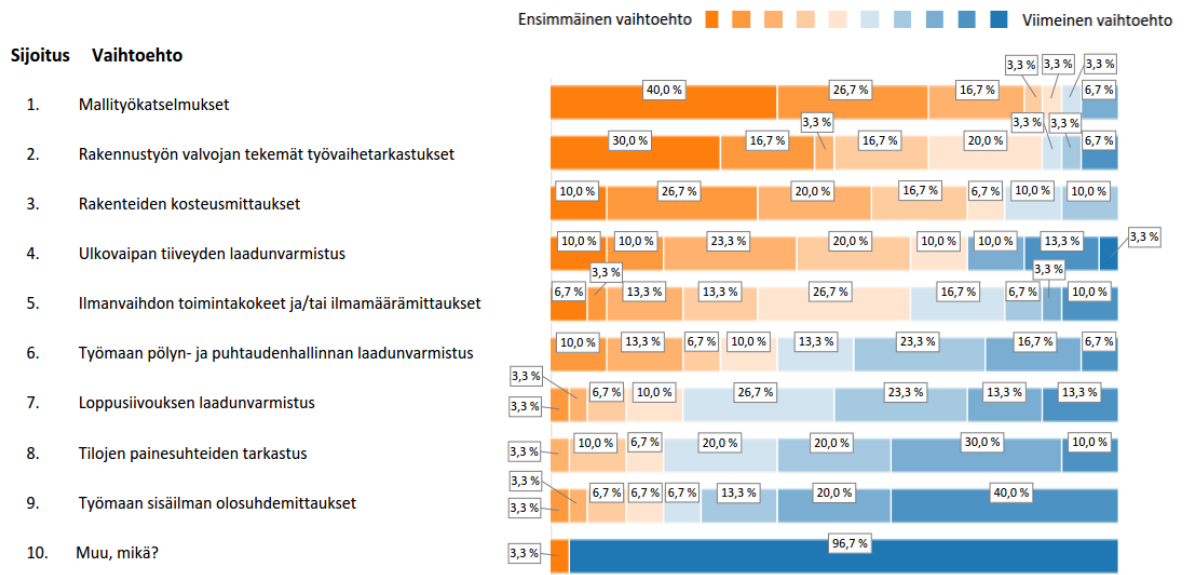
- Suurin osa vastaajista vastasi pärjäävänsä pääsääntöisesti kansallisella aineistolla
- Satunnaisesti tuotevalmistajien ohjeistuksia
- Satunnaisesti esimerkiksi materiaalien päästöluokkiin liittyviä tietoja
- Satunnaisesti Fukthandbookia
- Erikoisemmissa tapauksissa ulkomaalaisia standardeja

8. Mitkä tekijät ovat eniten vaikuttaneet korjausmenetelmän valintaan aiemmissa projekteissasi? Aseta seuraavat tekijät tärkeysjärjestykseen eniten vaikuttaneesta vähiten vaikuttaneeseen.



- Näitä on hyvin vaikea laittaa tärkeysjärjestykseen, koska niiden merkitys vaihtelee paljon eri hankkeiden välillä.

9. Mitä laatuun vaikuttavia toimenpiteitä aiemmissa projekteissasi on useimmiten käytetty? Aseta seuraavat tekijät järjestykseen eniten käytetystä vähiten käytettyyn.

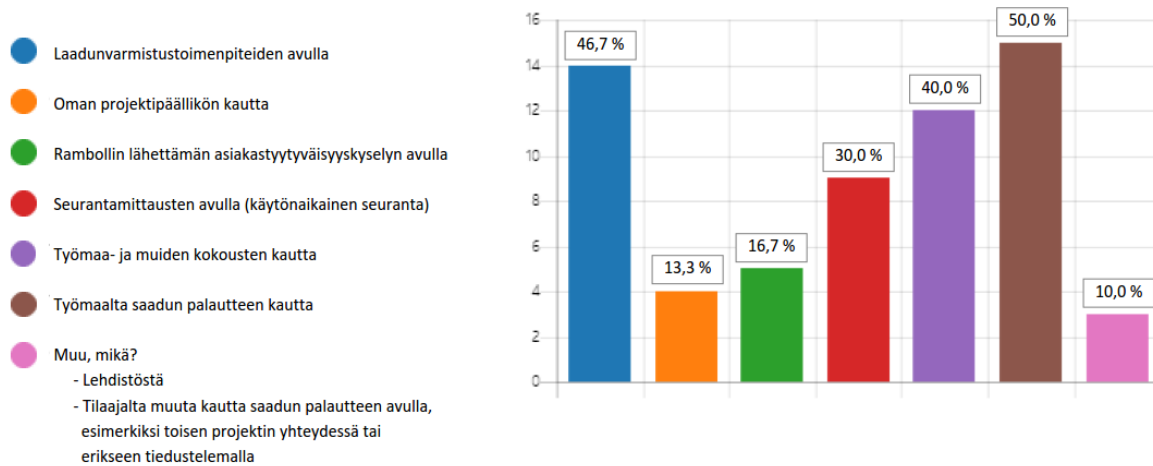


- Hieman hankala sanoa vaihtoehtojen Ilmanvaihdon toimintakokeiden ja/tai ilmamäärämittausten, loppusiivouksen laadunvarmistuksen, rakennustyövalvojan tekemien työvaihetarkastusten, tilojen painesuhteiden tarkastuksen sekä työmaan olosuhdemittausten osalta. Yleensä rakennesuunnittelijan asiat työmaalla päättyvät hyvissä ajoin esimerkiksi ilmanvaihdon toimintakokeita.

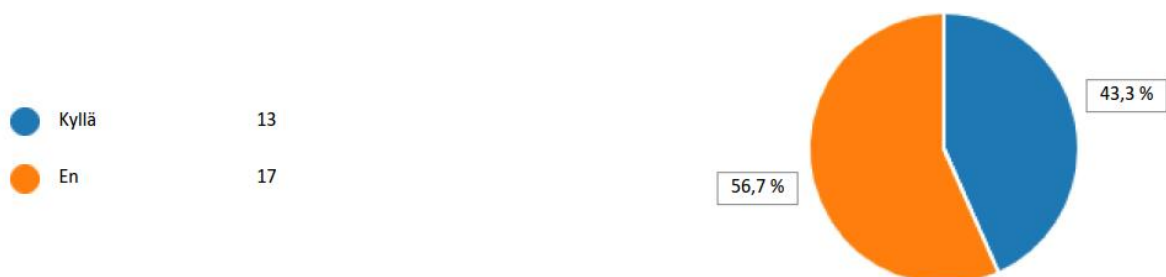
10. Oletko saanut aiemmissa projekteissasi tietoa, onko valitsemasi korjausmenetelmä ollut onnistunut?



11. Jos olet saanut korjausmenetelmän valinnan onnistumisesta tietoa, niin mitä kautta?



12. Tiedätkö, miten korjausten onnistumista on seurattu aiemmissa projekteissasi?



13. Jos vastasit edelliseen kysymykseen kyllä, millä menetelmillä korjausten onnistumista on seurattu?

- **Työmaa-aikana** mallityökatselmuksilla, puhtaudenhallinnan seurannalla sekä laadunvarmistusmittauksilla, kuten merkkiainekokeilla
- **Työmaan jälkeen** käyttöönotto- ja takuutarkastuksilla, käyttäjäkyselyillä tai käyttäjiltä muuta kautta kerätyn tiedon perusteella, aistinvaraisilla tarkasteluilla ja seurantamittauksilla
 - Käytönaikaista teknistä seurantaan tehdään korjaussuunnittelijoiden mielestä kuitenkin harvoin, esimerkiksi tiivistyskorjauksia harvemmin seurataan tai tieto käytönaikaisesta seurannasta ei välity korjaussuunnittelijalle.
 - Vain pieneen osaan projekteista on tehty seurantasuunnitelma, jossa käytönaikaisen seurannan toimet on esitetty.

14. Millaista ohjeistusta tai lähdekirjallisuutta kaipaisit korjaussuunnittelun ja oikean korjausmenetelmän valinnan tueksi?

- Ohjeita vanhoille ja uusille rakenteille, valesokkeleille erilaisia ja eritasoisia korjaustapoja, ohjeistuksia haitta-ainepitoisten materiaalien huomioimiseen rakenteissa
- Tieteellisesti tutkittua tietoa toimivista korjaustavoista
- Hyväksi havaittuja tyyppisuunnitelmia erilaisten riskirakenteiden korjaukseen
- Korjauskortteja ja ohjeellisia rakennetyyppejä suunnittelun tueksi
- Tietoa tiivistyskorjausten pitkäaikaiskestävyydestä ja eri tiivistystuotteiden soveltuvuudesta erilaisiin korjaustapoihin
- Selkeämpää linjausta mm. rakenteiden kantavuuksiin/kuormituksiin. Ohjeistusta esimerkiksi siitä, milloin riittää, että vaurioitumaton rakenne toimii alkuperäisen rakennusajan suunnittelukuormilla ja milloin on katsottava, että olemassa olevat rakenteet on vahvistettava nykyisin käytössä oleville suunnittelukuormille.
- Listausta olemassa olevista kirjoista, julkaisusta, ohjeista ja tuotteista / tuotevalmistajista. Lisäksi Betoniyhdistyksen ja RIL:n julkaisujen muuttamista sähköiseen muotoon. Listauksen tulisi olla rajattavissa julkaisijan, aihealueiden, ajankohdan yms. mukaan.
- Älä tee tätä (ja miksi) -tietokantaa

LIITE 2. HAASTATELUTUTKIMUKSEN TULOKSET

Diplomityössä haastateltiin Ramboll Finlandin korjaussuunnittelijoita tarkoituksena selvittää kosteusvauriokorjaushankkeen onnistumiseen vaikuttavia tekijöitä. Haastateltavat valikoitiin satunnaisesti sähköisen kyselyyn vastanneiden korjaussuunnittelijoiden joukosta niin, että haastateltavia on tasaisesti Tampereen, Espoon, Jyväskylän ja Oulun toimipisteiltä mahdollisimman monipuolisten vastausten takaamiseksi. Haastattelututkimukseen valittiin sellaisia korjaussuunnittelijoita, jotka ovat tehneet pääosin kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakennusten korjauksia sekä peruskorjauksia, jotta vastaukset saadaan kohdistettua mahdollisimman hyvin nimenomaan kosteusvauriokorjauksiin.

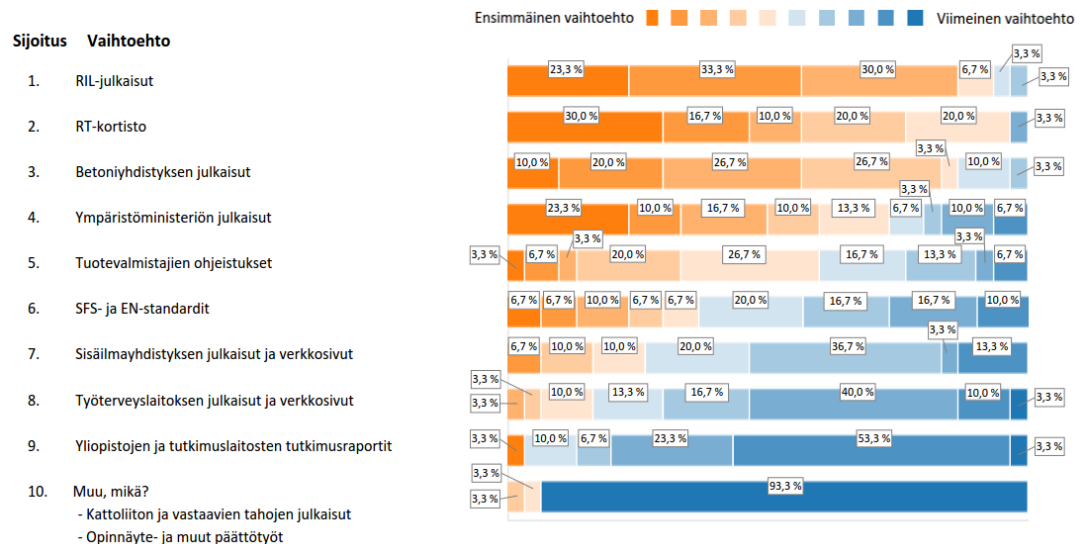
Haastateltaville lähetettiin etukäteen tutustuttavaksi haastattelussa läpikäytävä kyselylomake. Alla on esiteltynä lähetetty kyselylomake ja haastattelujen tulokset.

Haastattelututkimuksessa viitataan liitteessä 1 esitettyyn sähköiseen kyselyyn ja sen tuloksiin.

n = 10 (haastateltavien korjaussuunnittelijoiden määrä)

Korjaussuunnittelun lähtötiedot

1. Alla on esitetty korjaussuunnittelijoiden eniten käyttämät lähdemateriaalit järjestyksessä. Mitkä ovat tärkeimpiä yksittäisiä julkaisuja alla olevissa lähdemateriaaleissa ja miksi?



Kuva 1. Korjaussuunnittelijoiden lähdemateriaalien käyttö tärkeysjärjestyksessä

- **RIL:n** julkaisuista lähes kaikilla kosteusvauriokorjaussuunnittelijoilla on käytössä julkaisut RIL 107 Rakennusten veden- ja kosteudeneristysohje, RIL 126 Rakennuspohjan ja tonttialueen kuivatus, RIL 201-1 Suunnitteluperusteet ja rakenteiden kuormat sekä RIL 250 Kosteudenhallinta ja homevaurioiden estäminen. Lisäksi yksittäiset haastateltavat mainitsivat käyttävänsä toisinaan julkaisuja RIL 149 Betonirakenteiden työmaatoteutus, RIL 202/By 61 Betonirakenteiden suunnitteluohje, RIL 235 Uimahallin rakenteiden suunnittelu ja kunnonhallinta sekä RIL 241 Erityismenettelyn soveltaminen sekä RIL 255-1 Rakennusfysiikka I. Korjaussuunnittelijat pitävät RIL:n ja Betoniyhdistyksen julkaisuja yleisesti monipuolisimpina ja luotettavimpina lähdemateriaaleina, koska niissä on taustoitettu paremmin asioiden ja ilmiöiden syitä kuin esimerkiksi RT-kortistossa. Näiden syiden takia RIL:n julkaisuissa on vahvin pohja korjausmenetelmän valinnassa, niiden perusteella omat valinnat on helppo perustella ja RIL:n julkaisuissa esitetyjä tapoja pidetään varmoina.
- **RT-kortistossa** on paljon erinäisiä yksittäisiä julkaisuja, joita tulee hyödynnettyä. RT-korttien käyttö on hyvin projektikohtaista ja niitä on paljon, joten on hankala nimetä yksittäisiä julkaisuja. Parhaiten RT-kortistossa on kosteusvauriokorjaussuunnittelijoiden mielestä esitetty asioita märkätiloihin, rakenneliittoksiin, rakennetyyppeihin, viherkattoihin, kaidetyyppeihin, luiskiin, portaisiin, radonin torjuntaan, pellityksiin, julkisivukorjausohjeisiin ja vesikattoihin (peltisaumatut katot ja kattoturvatuotteet) liittyen. Lisäksi yksittäiset korjaussuunnittelijat mainitsivat käyttävänsä RT-kortistosta tuotevalmistajien ohjeistuksia. Yksi suunnittelija korosti, että RT-kortistosta tulee katsottua myös muiden suunnittelualueiden kortteja, esimerkiksi LVI-puolen kortteja, koska usein muutoksia tehdään korjausten yhteydessä myös niihin (esimerkiksi viemäreiden kallistukset ja ilmanvaihto).

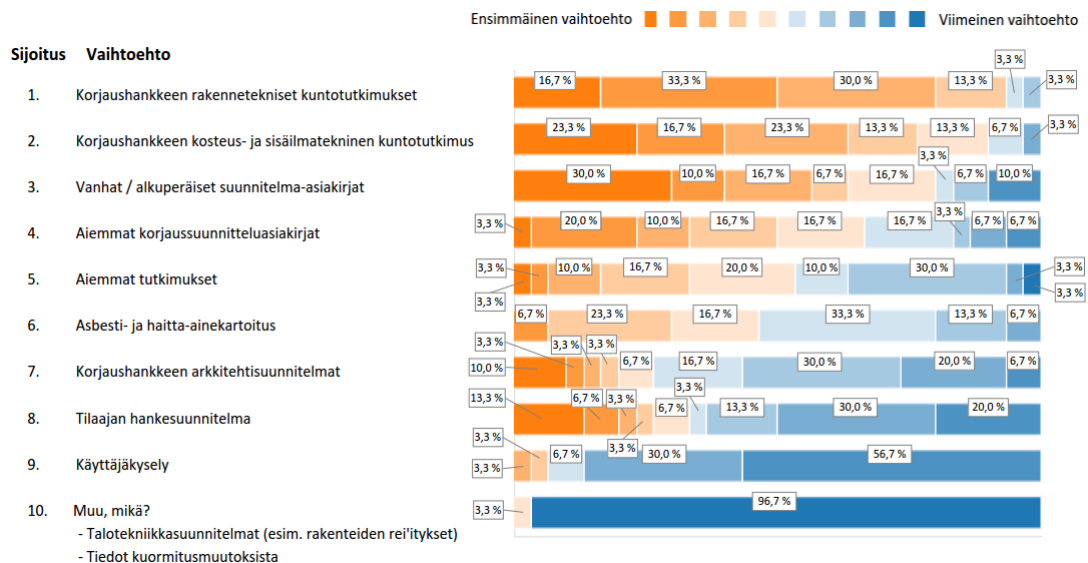
Kaikkien suunnittelijoiden mukaan etätyöskentelyssä RT-korttien käyttö korostuu, koska ne ovat saatavilla sähköisessä muodossa. Muutama kokeneempi suunnittelija toi esille myös sen, että RT-kortteihin täytyy kuitenkin suhtautua pienellä varauksella, koska niissä saattaa olla vanhentunutta tietoa ja osassa kortistoissa voi olla myös mainontaa (esimerkiksi tuotevalmistajien ohjeistukset). RT-kortisto on yksi hyvä lähdemateriaali muiden joukossa, mutta yhdessä kortissa ei usein ole otettu huomioon kaikkea suunnittelussa huomioitavaa, vaan niissä keskitytään enemmän johonkin yksittäiseen asiaan kerrallaan. Toisaalta RT-kortistossa on esitetty näitä yksittäisiä ja spesiaaleja asioita usein hyvin hyvin selkeästi ja helposti ymmärrettävästi detajiiikkasuunnittelun tueksi. Kuvat helpottavat suunnittelua, joten RT-kortisto on hyvä tukimateriaali esimerkiksi RIL:n julkaisuissa esitetyille teorialle.

- **Betoniyhdistyksen julkaisuista** käytetään eniten julkaisuja By 41 Betonirakenteiden korjausohjeet, By 45/Bly 7 Betonilattiat, By 47 Betonirakentamisen laatuohjeet sekä By 54/Bly 12 Betonilattioiden pinnoitusohjeet. Lisäksi yksittäiset suunnittelijat vastasivat käyttävänsä toisinaan myös julkaisua By 67 Betonin kutistuman ja halkeilun hallinta. Haastateltavat korostivat, että betoniyhdistyksen julkaisuja käytetään tietyissä suunnittelutapauksissa, kuten betonirakenteiden, julkisivujen, rappausten ja betonielementtien korjaussuunnittelussa, mutta niitä ei kaikissa kosteusvauriokorjauksissa tarvita.
 - **Ympäristöministeriön julkaisuista** puolella haastateltavista on käytössä Kosteus- ja mikrobivaurioituneen rakennuksen korjaus -opas. Oppaan lisäksi kaikkien suunnittelijoiden tulee tarkistettua ympäristöministeriöltä erilaisia määräyksiä, jotta suunnitelmat täyttävät lain mukaiset vaatimukset. Oppaassa on koottu kattavasti suunnittelussa huomioitavia asioita, erityisesti esimerkkirakenneleikkaukset ja -detaljit ovat suuri apu korjaussuunnittelussa. Yksi suunnittelija painotti, että Ympäristöministeriön julkaisujen tulisi olla painavimpia asiakirjoja ja sen jälkeen RIL:n ohjeiden. Oppaassa on todella paljon tietoa, joten siihen perehtyminen vie paljon aikaa eikä kaikki suunnittelijat ole ehtineet täysin siihen vielä perehtyä.
 - **Tuotevalmistajien ohjeistusten** käyttö on hyvin yleistä ja ne ovat yleensä hyvin selkeitä, mutta niiden oikeellisuutta pitää tarkkailla kriittisesti. Tuotevalmistajien ohjeistukset ovat olleet apuna erityisesti tiivistyskorjausten yhteydessä.
 - **SFS- ja EN-standardit** ovat yksinään melko raskaita lukea, joten enemmän käytössä ovat sellaiset lähdemateriaalit, joissa tieto on valmiiksi muokattu ohjeeksi käytettävämpään muotoon. Yksikään suunnittelija ei vastannut käyttävänsä standardeja sellaisenaan ensisijaisesti työssään, vaan ennemmin muita julkaisuja, jotka pohjautuvat standardeihin.
 - Yleisesti yllä olevia lähdemateriaaleja pidetään luotettavina ja luotetaan, että asiantuntijat ovat olleet mukana niiden laatimisessa.
 - Kokemuksen myötä lähdemateriaaleja ei joka projektissa tarvitse avata ja käydä läpi, mutta on hyvä tietää, mihin ratkaisut perustuvat ja mistä tietoa tarvittaessa, esimerkiksi erikoistapauksissa löytyy.
 - Näiden kyselytutkimuksessa esitettyjen lähdemateriaalien lisäksi korjaussuunnittelijat mainitsivat käyttävänsä apuna korjaussuunnittelutyössä asiantuntijoita, erinäisiä aiempien projektien malliasiakirjoja, Ratu-kortteja ja Kerrostalot -kirjoja.
2. *Mitkä ovat yleisimmät puutteet korjausmenetelmän valintaan vaikuttavissa lähtötiedoissa? Miten ja milloin ne ilmenevät?*
- **Kuntotutkimuksen laatu ja laajuus** on yleisin puute kaikkien haastateltavien mielestä, erityisesti kuntotutkimuksessa määritetyt rakennetyypit ja vauriolaajuus. Rakennetyypit eivät yleensä ilmene kuntotutkimuksesta, ellei tutkimusta tehdä nimenomaan korjaussuunnittelua varten. Kuntotutkimuksissa usein keskitytään enemmän näyteenottoon ja mikrobivaurioiden paikantamiseen kuin rakennekerrosten selvittämiseen. Tutkimukset tehdään pistokoeluontoisesti ja tutkimustuloksia tulkitaan terveydellisen merkityksen arvioinnin kautta, jolloin ongelma ja korjaustarve todetaan tilakohtaisesti, vaikka sama rakenne toistuisi kaikkialla rakennuksessa. Tämän seurauksena korjaus saatetaan toteuttaa vain tiettyyn tilaan, koska tutkimuksessa ei ole otettu muualta näytteitä. Nojataan siis liikaa asumisterveysasetukseen eikä uskalleta ottaa kantaa muihin kuin tutkittuihin tiloihin. Rakennuksen kokonaisvaltaisen toimivuuden tarkastelu ei kuntotutkimuksissa ole aina niin tärkeää. Kuntotutkimuksen yhteydessä on myös saatettu esittää virheellistä tai todella työlästä korjaustapaa. Tämän takia jatkotoimenpide-ehdotuksia tulee arvioida kriittisesti ja huomioida, että tutkimukset ovat hyvin paikallisia. Kuntotutkimus antaa kuitenkin hyvää suuntaviivaa hankkeen alussa. Kuntotutkimusten taso kuitenkin vaihtelee, sillä viime aikoina niiden taso on ollut hyvä. Korjaussuunnittelijan olisi hyvä olla mukana hankkeessa jo kuntotutkimusvaiheessa. Suunnittelijan kokemuksen mukaan paras lopputulos taataan, kun kuntotutkimus ja korjaussuunnittelu tehdään samassa organisaatiossa, jolloin yleensä osataan tutkia oikeita asioita suunnittelun kannalta ja myös yhteistyö toimii paremmin.
 - **Puutteet vanhojen suunnitelmien saatavuudessa** on hyvin yleinen puute kaikkien haastateltavien mielestä. Yleensä suunnitelmat ovat lopulta saatavilla, mutta tilaaja tai rakennuttajakonsultti eivät niitä mielellään erikseen etsi, jolloin suunnittelija joutuu käyttämään niiden etsintään ylimääräistä aikaa. Yhden suunnittelijan mukaan viime aikoina on usein heti korjaussuunnittelun alussa ollut

tiedossa, mitä suunnitelmia on saatavilla ja mitä ei. Tilaaja saattaa ohjeistaa suunnittelijaa etsimään lähtötietoja jostain tietystä paikasta, esimerkiksi rakennusvalvonnasta. Yleisesti todella vanhassa rakennuskannassa on hyvin vähän saatavilla korjaussuunnittelussa hyödynnettäviä suunnitelmia ja saatavilla olevat vanhat korjaussuunnitelmat eivät välttämättä ole uusimpia. Aiempien korjausten tasoa tulisi pystyä tarkastelemaan korjaussuunnittelun alkuvaiheessa ja ilman suunnitelmia se on todella hankalaa. Arkistojen siirtyminen sähköisiksi järjestelmiksi on hankaloittanut lähtötietojen saantia. Useammin lähtötiedot ovat hukassa kuin tallessa monimutkaisissa ja pirstaleisissa järjestelmissä.

- **Puutteellinen hankesuunnitelma ja PTS (pitkän tähtäimen suunnitelma kiinteistön ylläpidosta).** Muutama haastateltava pitivät yleisenä puutteena sitä, että kiinteistön omistajalla ei ole selkeää suunnitelmaa rakennuksen elinkaarelle tai seuraavaan peruskorjaukseen asti. Tällöin korjaustarpeet ovat enemmän ongelmalähtöisiä kuin suunnitelmallisia ja korjaustarve ilmenee usein yllättäen, jolloin koko rakennusta kattavia korjauksia ei tehdä, vaan korjaukset ovat hyvin paikallisia ja ne tehdään lyhyemmälle käyttöiälle. Tilaaja ei aina välttämättä myöskään tiedä korjausprosessia, vaan saatetaan haluta tilata korjaussuunnitelmat ilman minkäänlaisia tutkimuksia.
- Allianssimallisissa hankkeissa usein puuttuu yhteinen halu tehdä korjaus. Kaikilla on hieman erilainen näkemys asioista ja korjaustapaa määrittää usein raha. Lähtötiedoissa vaihtoehtoisia korjaustapoja on esitetty huonosti ja aina ei ole myöskään määritetty, miten laajasti halutaan korjauksia tehdä.
- Yksi haastateltava toi esille, että usein jo tarjouspyynnön perusteella voidaan tehdä päätelmiä lähtötietoihin liittyvistä ja muista mahdollisista vastaantulevista riskeistä, kun päätetään, millä hinnalla suunnittelua lähdetään tarjoamaan. Tarjouspyynnön tasosta jo usein havaitsee, jos asioita koitetaan piilotella. Lähtötietojen laatuun vaikuttaa paljon se, onko hankkeen selvitysvaihetta ollut ohjaamassa ammattitaitoinen henkilö (esimerkiksi kosteusvauriokorjaussuunnittelija) vai ei. Tarjouspyyntöasiakirjasta pystyy pitkälti huomaamaan, onko korjaukseen liittyvät asiat ja hankekohtaiset lähtötiedot ammattimaisesti laadittu.
- Yleensä lähtötietojen puutteet ilmenevät kaikkien haastateltavien mukaan heti alussa, kun päätetään kuinka laajasti ja millä menetelmillä rakennusta ja rakenteita korjataan. Tästä usein kysytään mielipidettä suunnittelijalta, mutta lopulta raha ja korjaukseen käytettävä aika yleensä ratkaisee, vaikka se ei kokonaisuuden kannalta olisi paras vaihtoehto.
- Yhden korjaussuunnittelijan mukaan on ollut myös tilanteita, joissa puutteet on havaittu vasta toteutussuunnitteluvaiheessa, kun suunnitellaan korjauksen yksityiskohtia. Jos toteutussuunnitteluvaiheessa havaitaan, että jotain kohtaa ei ole esitetty vanhoissa suunnitelmissa tai sen rakennetta ei ole selvitetty kuntotutkimuksessa, voidaan joutua rakenteita arvaamaan.

3. Alla on esitetty korjaussuunnittelijoiden mielestä tärkeimpiä korjaussuunnitteluprojektin lähtötietoja ja ohjeistuksia järjestyksessä. Korjaussuunnitteluprojektin lähtötiedoista osa vastaajista nosti tärkeimmiksi tekijöiksi korjaushankkeen arkkitehtisuunnitelmat sekä tilaajan hankesuunnitelman ja osan mielestä nämä olivat vähiten tärkeitä lähtötietoja. Mitä ajatuksia tämä herättää?



Kuva 2. Korjaussuunnittelijoiden tärkeimmät korjaussuunnitteluprojektin lähtötiedot ja ohjeistukset tärkeysjärjestyksessä

- Vastausjakaumaan vaikuttaa kaikkien korjaussuunnittelijoiden mielestä **vastaaajien korjaushistoria**, sillä peruskorjauksissa ja muissa laajemmissa korjauksissa korjaushankkeen arkkitehtisuunnitelmat ja tilaajan hankesuunnitelma ovat suuremmissa roolissa kuin pienemmissä ja ongelmälähtöisissä korjauksissa. Pienissä ja ongelmälähtöisissä korjauksissa ei yleensä ole kunnollista hankesuunnitelmaa tai erikseen arkkitehtisuunnitelmia. Kun korjattavaa on vähän, kuntotutkimuksen ja aiempien suunnitelmien merkitys korostuu, jotta korjaukset osataan kohdistaa oikeisiin asioihin, ja kun korjattavaa on paljon, kuntotutkimuksen merkitys pienenee ja hankesuunnitelman ja arkkitehtisuunnitelmien merkitys kasvaa. On paljon hajontaa siinä, minkälainen ja minkä tyyppinen suunnitteluhistoria vastaajilla on, mikä voi aiheuttaa hajontaa tuloksiin, koska erityyppisissä korjaussuunnittelutehtävissä painottuu hyvin eri lailla eri lähtötietojen merkitys.
 - Kaikki haastateltavat pitävät **Hankesuunnitelmaa** yleisesti todella tärkeänä lähtötietona, erityisesti isommissa hankkeissa. Hankesuunnitelmasta suunnittelija saa suuntaviivat suunnitteluun. Yksi haastateltava oli sitä mieltä, että osa on voinut ajatella, että hankesuunnitelmassa on valmiiksi ratkaistu asioita ja suunnittelijalle jää vain piirtotyö, mutta todellisuudessa se ei mene niin. Jos selkeät suuntaviivat puuttuvat, hankesuunnitelmassa ei kauheasti ole hyötyä. Usein hankesuunnitelmassa halutaan oikeista ja tehdä se mahdollisimman halvalla, jolloin laadinnassa ei välttämättä ole käytetty asiantuntevaa työryhmää. Suunnittelijan on tärkeää arvioida, onko hankesuunnittelua varten ollut ja onko toteutussuunnittelua varten riittävät lähtötiedot. Suunnittelijan tulee arvioida, onko korjausehdotukset tehty riittävän kattavasti tarpeeseen nähden. Muutaman haastateltavan mukaan ristiriitaa voi tulla siinä, miten tärkeänä lähtötietona suunnittelija kokee hankesuunnitelman verrattuna muihin vaihtoehtoihin. Erityisesti pienemmissä projekteissa tilaaja ei välttämättä tiedä, mitä haluaa ja varsinaista hankesuunnitelmaa ei ole tehty, minkä takia suunnittelija voi pitää hankesuunnitelmaa vähemmän tärkeänä, jos suunnittelu on toteutettu ilman varsinaista hankesuunnitelmaa. Yhden haastateltavan mukaan suunnittelija voi myös samasta syystä kokea hankesuunnitelman tärkeäksi, sillä jos suunnittelussa on ollut hankala edetä ja tehdä päätöksiä kunnollisen hankesuunnitelman puuttumisen takia, voidaan se kokoa hyvin tärkeäksi lähtötiedoksi.
 - **Korjaushankkeen arkkitehtisuunnitelmien** tärkeys riippuu pitkälti projektin tyypistä ja laajuudesta. Aina arkkitehtisuunnitelmat eivät ole tärkeitä, esimerkiksi pienissä kosteusvauriokorjauksissa tai pelkkiin rakenteisiin kohdistuvissa korjauksissa. Pienissä korjauksissa ei aina edes käytetä arkkitehtia. Yhden haastateltavan mukaan joissain pienemmissä projekteissa on ollut myös niin, että arkkitehtisuunnitelmat on luotu rakennesuunnitelmien perusteella, jolloin arkkitehtisuunnitelmissa ei ole ollut merkitystä rakennesuunnitelmien laadinnassa. Isommissa korjauksissa arkkitehtisuunnitelmien merkitys kasvaa, koska hankesuunnitelmassa on esitetty arkkitehtisuunnitelmien luonnossuunnitelmat, jotka toimivat suuntaviivoina rakennesuunnittelussa. Yksi korjaussuunnittelija toi esille, että suunnittelija on voinut kokea, että arkkitehtisuunnittelu ja rakennesuunnittelu ovat kaksi erillistä osiota, minkä takia niitä ei pidetä tärkeänä. On kuitenkin tärkeää, että arkkitehtisuunnitelmien toteutussuunnitelmat syntyvät yhteistyössä rakennesuunnittelun ja muiden suunnittelualojen kanssa. Näin usein myös toimitaan. Hankekohtaisten arkkitehtisuunnitelmien tärkeys korostuu myös yhden haastateltavan kokemuksen mukaan sellaisissa projekteissa, joissa ei ole ollenkaan saatavilla vanhoja suunnitelmia. Yhden haastateltavan mukaan suunnittelija on myös voinut ymmärtää kysymyksen niin, että arkkitehtisuunnitelmilla tarkoitetaan vanhoja suunnitelmia, koska kysymyksessä ei ole erikseen mainittu muita hankkeen tärkeitä suunnitelmia, kuten LVI- ja sähkösuunnitelmia.
4. *Kuvassa 2 on esitetty korjaussuunnittelijoiden mielestä tärkeimpiä korjaussuunnitteluprojektin lähtötietoja ja ohjeistuksia järjestyksessä. Osa vastaajista korosti tilaajan hankesuunnitelman merkitystä korjaushankkeen lähtötietona ja siinä mahdollisesti tunnistamatta jääneiden riskien tarkastelun tärkeyttä. Kuinka usein hankesuunnitelmassa havaitaan puutteita?*

Ei ollenkaan	Melko harvoin	Kohtalaisesti	Lähes aina	Aina	En osaa sanoa
	1	3	5		1

- Yhden vastaajan mielestä hankala sanoa, koska hankesuunnitelman laajuus ja laatu riippuu niin paljon projektista.

Mitä nämä puutteet yleisimminkin ovat ja mitä haasteita puutteet ovat aiheuttaneet projektin onnistumiselle?

- Hankesuunnitelma nitoo yhteen tilaajan tarpeet ja sen, miten siihen päästään. Se on kuitenkin vain yksi lähtötieto muiden joukossa ja melko kustannuspainotteinen. Puolet haasteltavista korostivat, että hankesuunnitelman ei kuulukaan olla täydellinen ja siihen liittyy aina varaus, että tulee haasteita vastaan. Ei olisi taloudellisesti kestävää tehdä aina täysin kattavaa hankesuunnitelmaa. Puutteet siis kuuluvat hankesuunnitelman luonteeseen.
- Lähes kaikkien haastateltavien mukainen yleinen syy hankesuunnitelman puutteella johtuu **lähtötietojen riittävyydestä**, erityisesti kuntotutkimuksen taso ja laajuus sekä se, onko lähtötietojen

perusteella tehty kuntotutkimuksen yhteydessä oikeat toimenpide-ehdotukset. On myös ollut tilanteita, jossa hankesuunnitelman laadinnassa ei ole ollut käytettävissä oikeita suunnitelmia, jolloin oleellisia asioita on jäänyt huomioimatta. Yksi haastateltava korosti, että kuntotutkimuksiin käytettävä raha vaikuttaa paljon sen laatuun. Välillä hankesuunnitelmaan käytettäviä lähtötietoja joudutaan kaivamaan esiin ja tarkastamaan.

- Puolet haastateltavaa toi esille, että hankesuunnitelman puutteet voivat johtua **hankesuunnitelman laatijan ammattitaidon puutteesta**. Tilaaja ei aina tiedä, mitä hankesuunnitelmaan tulisi sisällyttää. Jos hankesuunnitelman tekijällä on suunnittelukokemusta, silloin yleensä hankesuunnitelma on yksityiskohtaisempi. Hankesuunnitelmassa on saatettu esittää esimerkiksi IV-koneiden uusiminen, vaikka niitä ei todellisuudessa ole tarkoitus uusida.
- Neljä haastateltavaa toi esille, että **pienissä projekteissa ei usein ole kunnollista hankesuunnitelmaa laisinkaan**, jolloin tilaajan toiveita ei ole tarkasti määritetty. Tällaiset projektit yleensä laajenevat matkan varrella ja aikataulu venyy, kun tilaaja ei tiedä mitä haluaa ja päätökset joudutaan tekemään oletusten perusteella. On myös ollut projekteja, joissa on ensin tehty korjaussuunnitelmat ja vasta sitten päätetty, mitä korjauksia on mahdollista budjetin rajoissa toteuttaa. Tämä aiheuttaa suunnittelijoille ylimääräistä työtä, koska osa tehdyistä suunnitelmista saatetaan jättääkin toteuttamatta. Tilaajan toiveet ovat saattaneet myös muuttua hankkeen edetessä, jolloin korjaussuunnitelmia on jouduttu tekemään useaan kertaan.
- Puutteellisen hankesuunnitelman vaikutus korjaushankkeen onnistumiselle riippuu paljon hankkeen tyypistä. Yhden suunnittelijan mukaan kokemuksen mukaan silloin, jos rakennuksen käyttötarkoitus ei muutu, ei hankesuunnitelmalla ole niin paljoa painoarvoa ylipäätään. Käyttötarkoituksen muuttuessa myös hankesuunnitelman merkitys kasvaa.
- Yhden haastateltavan mukaan suunnittelijan työmäärä voi kasvaa huomattavastikin.
- Puutteellinen hankesuunnitelma vaatii yhden suunnittelijan mukaan ylimääräistä vuorovaikutusta suunnittelijan ja tilaajan välillä, jotta tilaajan toiveet saadaan selvitettyä.
- Puutteet hankesuunnitelmassa voivat kolmen suunnittelijan mukaan aiheuttaa alibudjetointia. Kustannuslaskennassa ei osata ottaa huomioon korjausten oikeaa laajuutta ja kaikkia tarvittavia työvaiheita. Tästä yleensä syytetään suunnittelijaa, vaikka kyseessä usein on hankesuunnitelmassa olevat puutteet. Lisäksi budjetissa on usein varattu liian vähän aikaa suunnittelulle. Erityisesti vanhojen rakennekuvien läpikäyntiä ja rakenteiden hahmottamista ei ole huomioitu budjetissa. Kun budjetti on virheellinen, ei hanke onnistu. Hankesuunnitteluvaiheeseen on saatettu myös käyttää liian vähän rahaa, minkä takia tutkimukset voivat olla hyvin suppeat.
- Yhden suunnittelijan mukaan puutteet ovat voineet johtaa hankesuunnitelmassa esitettyjen korjaustoimenpiteiden muuttamiseen ja korjaustoimenpiteiden laajenemiseen. Nämä ovat kuitenkin melko harvinaisia. Lisäksi yhden suunnittelijan mukaan puutteista voi aiheutua aikataulun ylityksiä.
- Kahden suunnittelijan mukaan pienemmissä projekteissa hankesuunnitelman puutteet eivät ole aiheuttaneet mitään suuria ongelmia projektin onnistumiselle.

Korjausmenetelmän valinta

5. Mitkä tekijät koet haastavimmiksi korjausmenetelmän valintaprosessissa?

- Kahden haastateltavan mukaan korjausmenetelmän valintaprosessissa ei kauheasti ole haasteita, jos korjausten laajuus, käyttöikätaivoite ja budjetti ovat selkeät.
- Kahden haastateltavan mukaan hankalia ovat erikoistapaukset, esimerkiksi sellaiset, joissa rakenne on toiminut pitkään, mutta joka ei nykytietämyksen mukaan ole lämpö- ja kosteusteknisesti toimiva ratkaisu. Näissä tilanteissa on haastavaa pohtia, pitäisikö rakenteita muuttaa vai ei. Lisäksi haastavia ovat sellaiset erikoisrakenteet, joiden korjaamiseen ei ole oikeaoppista tapaa.
- Yleisesti korjaussuunnittelijat ovat sitä mieltä, että haastetta tuo järkevimmän, yksinkertaisimman, toimivimman ja helpoiten toteutettavissa olevan korjaustavan löytäminen, jotta rakenteiden yli- tai alikorjaamiselta vältyttäisiin.
- Kaksi suunnittelijaa kokee haasteelliseksi korjausmenetelmän rakenteellisen ja rakennusfysikaalisen toimivuuden sekä kokonaiskuvan hahmottaminen.
- Kahden haastateltavan mielestä haasteista tuo aiempien kokemusten puute jostain korjaustavasta. Ei esimerkiksi tiedetä korjaustavan pitkäaikaiskestävyydestä, joten on hankala arvioida, voidaanko korjaustapaa luotettavasti käyttää.
- Puolet haastateltavista kokevat haasteeksi rakenteiden vaurioiden ja tilaajan toiveiden, kuten aikataulun, budjetin, korjaustyön aikaisen käytön, käyttöikätaivoitteen, tilaajan tahtotilan yhteensovittaminen. Saatetaan esimerkiksi tehdä vain laastariipaikkauksia, koska laajat korjaukset halutaan siirtää peruskorjaukseen. Jos peruskorjauksen aikataulua ei ole päätetty, jää käyttöikä avoimeksi.
- Yksi haastateltava toi esille sen, että haasteita saattaa aiheuttaa muun työryhmän, kuten rakennuttajakonsultin ammattitaito ja ymmärtäminen. Mennäänkö korjauksissa raha edellä vai pyritäänkö laadukkaaseen lopputulokseen.

- Kaksi haastateltavaa toi esille haasteita aiheuttavan puutteelliset lähtötiedot. Haasteita aiheuttaa erityisesti sellaiset tilanteet, joissa rakenteita joudutaan arvaamaan tai joissa hankesuunnitelmassa ei ole tunnistettu oikeaa korjausmenetelmää. Tällöin myös budjetti ja aikataulu on luotu väärin hankesuunnitelman mukaan. Tähän on Rambollilla tietyt toimintatavat, ja tärkeää on viestintä tilaajan suuntaan. Suunnittelijan on tärkeää arvioida budjetin ja aikataulun riittävyyttä suunnittelutyömäärään nähden.
- Korjausten riskien puntarointi ja esille tuonti tilaajalle. Jätettävien rakenteiden ja korjausten riskejä tulee pohtia, jotta korjausratkaisut olisivat mahdollisimman luotettavia. Lisäksi korjausmenetelmän riskit täytyy esittää myös tilaajalle.

6. *Aina korjaushankkeessa ei voida valita teknisesti parasta ratkaisua. Kuinka usein korjausmenetelmän valintaan **ensisijaisesti** vaikuttava tekijä on jokin muu kuin rakenteiden tekninen kunto ja vauriot?*

Ei ollenkaan	Melko harvoin	Kohtalaisesti	Lähes aina	Aina
	3	4	3	

- 'Melko harvoin' -vaihtoehdon vastaajilla on aiemmissa projekteissa ollut usein tilaajana iso taho, jotka useimmiten haluavat, että korjaussuunnittelu tehdään perusteellisesti pitkälle käyttöikätaivoitteelle, jolloin myös budjettia on enemmän. Yksityisellä tilaajalla yleensä sen sijaan valitaan halvin ja pienin mahdollinen korjaus.

Mitä nämä tekijät yleisimmin ovat?

- Kaikkien haastateltavien mielestä **budjetti** on yleisin tekijä.
- Neljä haastateltavista ovat sitä mieltä, että **käyttöikä** ja teknisen käyttöiän loppumisen lähestyminen ovat hyvin yleinen syy. Saatetaan tehdä kevyempi korjaus, jos tiedetään peruskorjauksen lähestyvän jossain vaiheessa.
- Viisi haastateltavista vastasivat hankkeen **epärealistisen aikataulun** vaikuttavan merkittävästi korjausmenetelmän valintaan. Halutaan esimerkiksi tehdä sen laajuiset korjaukset, jotka saadaan toteutettua mahdollisimman nopeasti tai käyttäjille mahdollisimman pienellä häiriöllä.
- Kuuden haastateltavan mukaan **tilaajan tahtotilan ja ammattitaidon** vaikuttavan siihen, miten laajasti korjataan. Jos rakennuksessa on esimerkiksi vuokralaiset, niin saatetaan korjaukset nähdä investointina, jolloin tilaajan tahtotila korjauksia kohtaan on isompi ja myös budjetti on usein suurempi. Tietyillä kiinteistösijoittajilla on tapana tehdä mahdollisimman korkean tuoton saavuttamiseksi vain välttämättömiä korjauksia pienellä budjetilla, jotta tilat saadaan juuri ja juuri käyttökelpoisiksi ja esimerkiksi vuokralaiset saadaan pysymään rakennuksessa. Lisäksi voi olla tilanne, jossa rakennuksesta halutaan päästä eroon, minkä takia tehdään vain välttämättömät korjaukset. Tilaaja saattaa myös haluta korjata korjausten yhteydessä jotain muuta, minkä takia korjauslaajuus voi olla laajempi kuin mitä vaurioiden perusteella tai alun perin oli tarkoituksena. Tilaajan osaamisella on vaikutusta korjausmenetelmän valintaan, sillä asiantunteva tilaaja tunnistaa paremmin eri korjausten riskit, jolloin korjaukset halutaan tehdä kerralla hyvin. Tapauksissa, joissa tilaajan ammattitaito ei ole niin hyvä, saatetaan päätyä halvempiin ja suppeampiin korjauksiin, kun eri korjausvaihtoehtojen riskejä ei niin hyvin ymmärretä. Tilaajalla saattaa myös olla näkemyseroja suunnittelijan näkemyksiin nähden. Jos korjausmenetelmän valinnan taustalla vaikuttaa tilaajan puolesta jonkin toisen johtokunnan päätös. Suunnittelija ei välttämättä ole näistä edes tietoinen.
- Yhden haastateltavan **mukaan käyttäjät**. Korjauksiin vaikuttaa paljon se, ovatko tilat käytössä korjaustyön aikana vai ei.
- Yhden haastateltavan mukaan **arkkitehtoniset syyt**. Toisinaan rakennesuunnittelijan ja arkkitehdin näkemykset korjauksista ovat ristiriitaisia.
- Yhden haastateltavan mukaan **suojelulliset näkökulmat**. Museokohteissa näitä yleisimmin tulee, koska silloin mennään muut arvot edellä. Näissä kohteissa on yleensä toisaalta enemmän suunnittelu-aikaa, jolloin korjausratkaisuja ehditään miettimään paremmin.

Miten tällaisessa tapauksessa lopulliseen korjaustapaan päädytään?

- Kaikki haastateltavat toivat esille, että on tärkeää **tuoda tilaajalle esille korjausten riskit ja suunnittelijan rakentamistietämys**. Tilaajan kanssa keskustellaan, mitä voidaan tehdä ja mitä ei ja pohditaan laaja-alaisesti omistajan ja käyttäjien tarpeita, käytettävissä olevaa budjettia ja aikataulua. Usein projektipäällikkö käy korjaustavasta keskustelua tilaajan kanssa jo hyvin varhaisessa vaiheessa projektia. Tilaaja tekee lopullisen valinnan korjaustavasta ja päätöksestä pyydetään aina kirjallinen kuittaus. Rambollin sisällä on luotu lomakkeita, joiden perusteella riskejä on helppo puntaroida ja tuoda esille tilaajalle. Tässä voidaan käyttää apuna myös erilaisia riskitaulukoita, yhteenvetoja, luonnossuunnitelmia ja muita selvityksiä.
- Yksi korjaussuunnittelija toi esille, että **käyttöikä määrittää pitkälti toteutettavat korjaukset**. Kun käyttöikä on lyhyt, ei korjausvaihtoehtoja ole niin paljoa. Silloin pyritään joko hidastamaan

vaurioprocessia, pyritään estämään epäpuhtauksia pääsy sisäilmaan (tiivistyskorjauksilla tai painesuhteilla) tai korjataan kriittiset kohdat, jotta vaurio ei pääse vaikuttamaan käyttäjien turvallisuuteen. Lyhyellä käyttöikätaavoitteella korjauksia täytyy punnita sen suhteen, missä vaurioita on eniten. Parhaimmassa tapauksessa rakenteita voidaan uusua, jos käyttöikätaavoite on esimerkiksi 10 vuotta tai enemmän. Käyttäjien näkökulmasta kevyemmällä ja raskaammilla korjauksilla voidaan päästä samaan lopputulokseen, vaikka rakenteiden tekninen käyttöikä on eri pituinen.

- Yksi haastateltava toi esille, että mikäli ristiriitaa on arkkitehdin näkemysten kanssa, tulee korjaustavasta keskustella arkkitehdin kanssa.

7. *Tuleeko korjaushankkeen yhteydessä usein esille odottamattomia tekijöitä, jotka vaativat korjaussuunnitelmien päivittämistä tai jopa korjausmenetelmän muuttamista?*

Ei ollenkaan	Melko harvoin	Kohtalaisesti	Lähes aina	Aina
	1	3	4	2

- Riippuu yhden korjaussuunnittelijan mukaan pitkälti hankemuodosta.

Millaisia ovat yleisimmät esiin tulevat odottamattomat tekijät?

- Kaikkien haastateltavien mukaan yleisimpiä syitä ovat purkutöiden yhteydessä esiin paljastuvat **poikkeamat kuntotutkimuksen rakenneavauksiin verrattuna** eli pistokokein ei olekaan saatu luotua kokonaiskuvaa rakenteista. Esimerkiksi vauriot voivat olla laajempia tai oletettua rakennetta ei olekaan niin laajalla alueella, kuin mitä kuntotutkimuksen perusteella on oletettu.
- Kaikkien haastateltavien mukaan yleisimpiä syitä ovat purkutöiden yhteydessä havaittavat **poikkeamat vanhoihin suunnitelmiin verrattuna**. Työtekniikat eivät ole ennen olleet niin hyviä kuin nykyään ja ratkaisuissa on saatettu oikaista. Lisäksi kaikista korjauksista ei välttämättä ole dokumentointia laisinkaan. Purkutöiden yhteydessä voi myös paljastua rakenteita, joita ei ole suunnitelmissa esitetty tai suunnitelmissa esitetyt rakenteet eivät olekaan siellä, missä suunnitelmat antavat olettaa.
- Kaikkien haastateltavien mukaan yleisimpiä syitä ovat **purkutöiden yhteydessä paljastuvat haitta-aineet**, joita ei ole aiemmin kuntotutkimuksen yhteydessä tai käytön aikana huomattu. Tällaisia voivat olla esimerkiksi öljyvauriot ja asbesti.
- Viiden haastateltavan mukaan **urakoitsijalta tulevat muutokset** voivat vaikuttaa korjausmenetelmän muuttamiseen. Urakoitsija saattaa ehdottaa kehitysideoita suunnitelmien toteutettavuudesta tai kustannustehokkuudesta, jotka voivat vaatia korjaussuunnitelmien päivittämistä. Jokin suunnitelma voi myös osoittautua työmaalla toteutuskelvottomaksi, minkä takia korjaus voidaan joutua tekemään eri lailla. Nämä ovat kuitenkin hyvin harvinaisia. Myös muut työmaan tuotantotekniset syyt voivat vaikuttaa korjaussuunnitelmien muokkaamiseen. Tällaisia ovat esimerkiksi sääsuojauksen tai tuentakaluston aiheuttamat muutokset työmaatoteutukseen. Syynä voi olla se, että tuotteet eivät sovellu korjaukseen. Välillä saatetaan joutua vaihtamaan käytettäviä tuotteita tai muuttamaan hieman suunnitelmia, jos ne on havaittu huonoiksi esimerkiksi laadunvarmistustoimenpiteiden yhteydessä tai jos suunnittelija ei ole osannut ajatella työmaatoteutusta riittävästi.
- Kahden haastateltavan mukaan **muutokset muiden suunnittelualojen suunnitelmissa** voivat vaikuttaa korjausmenetelmän muuttamiseen. Tällaisia ovat esimerkiksi uudet aukotukset LVI-suunnitelmissa tai tilamuutokset arkkitehtisuunnitelmissa.
- Yhden haastateltavan mukaan **tilaajalta tulevat muutokset** voivat vaikuttaa korjausmenetelmän muuttamiseen. Välillä tilaaja saattaa kesken hankkeen muuttaa esimerkiksi korjauslaajuutta tai jotakin muuta hankesuunnitelmassa esitettyä asiaa. Tilaajan suunnalta saatetaan muuttaa esimerkiksi aikataulua tai tehdä kustannussäästöjä, minkä takia suunnitelmia voidaan joutua muuttamaan.
- Kahden suunnittelijan mukaan pieniä muutoksia suunnitelmiin tulee usein, mutta harvemmin joudutaan suunnitelmia täysin uusiksi tekemään. Suunnitelmien tarkastus Rambollin sisäisesti kuitenkin on tarkkaa, joten korjausmenetelmä on ollut aina lähes oikea.

Miten nämä odottamattomat tekijät ovat vaikuttaneet korjaushankkeen onnistumiseen?

- Yleisesti haastateltavien mielestä **hankkeen laajuus saattaa kasvaa**.
- Kaikkien haastateltavien mukaan **aikatauluviivästyksiä saattaa tulla tai työjärjestystä saatetaan joutua muuttamaan**. Hankkeet, joissa suuria odottamattomia tekijöitä on ilmennyt, ovat usein isoja korjaushankkeita, joihin suunnitelmien muutokset ehditään tekemään. Työjärjestystä on saatettu joutua muuttamaan, koska suunnitelmia on jouduttu odottamaan tai on jouduttu tekemään yllättäen esimerkiksi asbestipurkua, mutta sen suurempaa viivästyksiä kokonaisu-aikatauluun harvoin tulee. Jos yllättäen havaitaan selkeitä isoja vaurioita, on kuitenkin aina mahdollisuus, että ne vaikuttavat rakentamisvaiheen aikatauluun. Pienemmissä projekteissa saattaa aikatauluviivästyksiä tulla

herkemmin. Jos yllätykset huomataan jo suunnitteluajana, ei viivästys ehdi vaikuttaa kokonaisuikatauluun.

- Kaikkien haastateltavien mukaan **suunnittelukustannukset voivat lisääntyvät**, sillä yllätykset vaativat suunnitelmien päivittämistä tai muuttamista, esimerkiksi työohjeiden tarkentamista ja detaljien päivittämistä. Suunnittelijalle voi kehkeytyä muutoksista yllättävänkin paljon työtä. Pienistä muutoksista pystytään sopimaan työmaalla niin, että muutokset päivitetään vasta loppukuviin, jolloin työmaa ei keskeydy. Isommille suunnitelmien muutoksille ei usein varata riittävästi aikaa suunnittelubudjetissa, minkä takia ne joudutaan usein tekemään kiireellä. On olemassa riski, että suunnitelmiin jää puutteita, jos muutettava rakenne on esitetty useassa eri suunnitelmassa. Suunnitelmien muutokset saattaa aiheuttaa myös resurssipulaa, koska toteutussuunnitelmat laatineet korjaussuunnittelija voi olla resursoitu jo uuteen projektiin, jolloin muutoksia varten tarvitaan suunnittelijoita projektin ulkopuolelta, jotka eivät välttämättä ehdi kunnolla perehtymään kyseiseen hankkeeseen. Kasvavat suunnittelukustannukset **vaativat lisätöiden selvittämistä ja neuvottelua tilaajan kanssa.**
- Kaikkien haastateltavien mukaan **rakentamiskustannukset ovat saattaneet lisääntyä**, mutta laadullisesti korjaukset on aina saatu kuitenkin toteutettua, koska on monta tapaa tehdä asioita.
- Yllätysten vaikutus hankkeen kulkuun **riippuu paljon urakoitsijasta ja koko projektiryhmästä.** Jos odottamattomiin tekijöihin ei reagoida oikein, voidaan mennä mönkään. Työmaan tiedossa on oltava, mitkä tapaukset tulee hyväksyttävä suunnittelijalla ja mitkä ei. On myös tilanteita, joissa odottamattomista tekijöistä ei ole kysytty, vaikka olisi pitänyt. Tällöin jokin työmaavaihe saattaa viivästyä, koska tilanteita on jouduttu selvittämään. Useimmiten kuitenkin työmaalla toimitaan niin, että työmaa ehdottaa vaihtoehtoisia toimintatapoja suunnittelijan hyväksymistä varten. Yleensä työmaalta saadaan hyviä ratkaisuehdotuksia. Usein muutokset ovat olleet sen verran pieniä, että ne ole suuremmin viivästyttäneet työmaata.
- Yksi haastateltava toi esille, että usein **odottamattomat tekijät pakottavat miettimään ja pohtimaan asioita uudelleen.** Lähtökohtia tarkastelemalla saatetaan päätyä paljon parempaan ja kustannustehokkaampaan ratkaisuun tai vaihtoehtoisesti voidaan päätyä huonompaan ratkaisuun.

Korjaushankkeen laatuun vaikuttavat tekijät

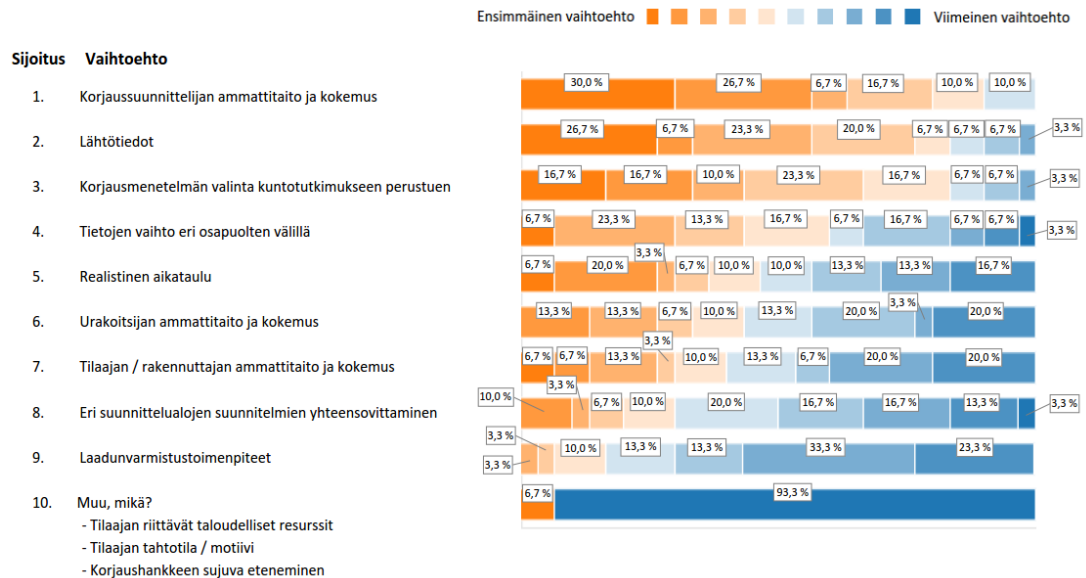
8. Kuinka hyvin mielestäsi korjaussuunnittelun ja suunnitelmien laatua valvotaan?

Ei ollenkaan	Melko huonosti	Kohtalaisesti	Melko hyvin	Hyvin
	2	3	5	

Miten laatua valvotaan?

- **Rambollin sisäisesti** laatua valvotaan melko hyvin sisäisen laatujärjestelmän avulla, johon on selkeät toimintatavat. Kaikki korjaussuunnittelijat ovat melko tyytyväisiä sisäiseen laadunvalvontaan. Aloituskokouksessa ja muissa suunnittelupalavereissa käydään läpi suunnitelmien haluttua tasoa ja vaihtoehtoisia korjausmenetelmiä. Isoissa projekteissa ennen kuvien lähettämistä vähintään kaksi henkilöä tarkastaa suunnitelmat ja hyväksyy ne, jotta suunnitelmat täyttävät ulkonäöllisesti ja laadullisesti halutut vaatimukset. Tässä on pieniä eroja paikkakunnittain, sillä osassa toimipisteissä saattaa pienemmissä projekteissa suunnitelmat tarkastaa vain yksi henkilö. Yhden suunnittelijan mukaan olisi hyvä, jos kaikissa projekteissa olisi myös kolmas, projektin ulkopuolinen tarkastaja. Jotta sisäisesti voidaan ottaa kantaa ratkaisujen laatuun, tulee tarkastajana olla myös asiantuntija. Projektipäällikkö vastaa siitä, että suunnitelmat tarkastetaan asianmukaisesti. Rambollilla on sisäisiä tarkastuslistoja, joita yksi korjaussuunnittelija kertoi käyttävänsä suunnitelmien tarkastukseen. Neljän haastateltavan mukaan sisäisesti suunnitelmien laadussa on kuitenkin hieman eroja sekä sisäisen tarkastuksen tarkkuudessa vaihtelua. Heidän mielestään valvonnassa olisi parantamisen varaa erityisesti dokumentoinnin ja yhtenäisen suunnitteluohjeistuksen osalta. Laadunvalvontaa pyritään pitämään yllä erilaisilla koulutuksilla ja tiedotteilla. Suunnitelmien laatuun vaikuttaa yhden haastateltavan mukaan suuresti uusien työntekijöiden sisäisen perehdyttämisen taso.
- Suurin osa haastateltavista on sitä mieltä, että **tilaajan puolesta suunnitelmien laatua ei juurikaan valvota**. Jos tilaaja on asiantunteva henkilö, niin suunnitelmat saatetaan laittaa tilaajalle kommentteille ja tilaaja voi käydä suunnitelmat läpi tarkastikin ja antaa muutosehdotuksia, mutta näin ei kuitenkaan aina ole. Usein tilaajilla on kiire tai ei muuten ole mielenkiintoa käydä suunnitelmia läpi. Useimmat tilaajat siis luottavat suunnittelijoiden ammattitaitoon, eikä sen suurimmin tarkista suunnitelmia, vaan suunnitelmat lähetetään sellaisenaan urakkalaskentaan.
- Haastateltavien mukaan urakoitsija valvoo suunnitelmien laatua vaihtelevasti. Urakoitsijalta saattaa tulla palautetta toteutettavuudesta, jos toteutusvaiheessa suunnitelmista löytyy puutteita tai virheitä. Urakoitsijan suunnitelmien valvonta riippuu paljon vastaavasta työohjajasta ja siitä, miten paljon valvontaan on varattu aikaa. Suunnitelmissa harvoin tarkasti selostetaan, miten mikäkin työvaihe työmaalla toteutetaan. Näistä urakoitsija yleensä haluaa keskustella suunnittelijan kanssa. Erityisesti isommissa hankkeissa urakoitsija usein kommentoi ratkaisujen kustannustehokkuutta ja työmaatoteutettavuutta, antaa täydentäviä kommentteja ja muutosehdotuksia.
- Yhden haastateltavan mukaan **rakennusvalvonta** saattaa silloin tällöin tehdä valvontaa, mutta se on melko harvinaista.

9. Alla on esitetty korjaushankkeen onnistumiseen vaikuttavia tekijöitä korjaussuunnittelijoiden mielestä tärkeysjärjestyksessä. Korjaussuunnittelijat kokivat korjaussuunnittelijan ammattitaidon ja kokemuksen olevan tärkein tekijä korjaushankkeen onnistumisen kannalta. Mitkä tekijät tekevät mielestäsi korjaussuunnittelijasta ammattitaitoisen?



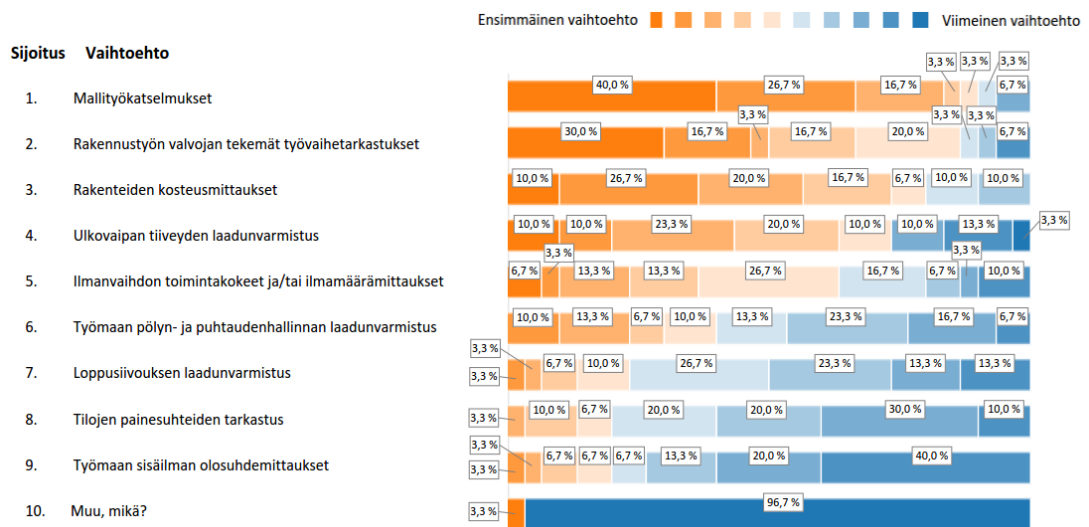
Kuva 3. Korjaushankkeen onnistumiseen vaikuttavat tekijät tärkeysjärjestyksessä

- Kaikkien haastateltavien mukaan tärkeää on **kokemus erilaisista ja eri aikakauden korjauskohteista ja rakenteista sekä tuntemus riskirakenteista rakennusfysiikan näkökulmasta**, jotta korjaussuunnittelija osaa nähdä korjausten kokonaisvaikutuksen ja syy-seuraussuhteet. Korjaussuunnittelija osaa hahmottaa, miten korjautapa ja materiaalit vaikuttavat ympäröiviin rakenteisiin ja tiloihin rakenteellisesti ja terveydellisesti.
 - Kaikkien haastateltavien mukaan tärkeää on, että korjaussuunnittelija **tunnistaa omat rajansa** eli tietää, milloin ei itse tiedä ja taito osata pyytää apua hankalissa tilanteissa.
 - Puolen haastateltavien mukaan **vuorovaikutustaidot** on hyvin tärkeä ominaisuus ammattitaitoisella korjaussuunnittelijalla. Tällä tarkoitetaan taitoa kuunnella, huomioida ja tunnistaa tilaaajan tarpeet ja toiveet sekä taito tuoda esille ja perustella omia ratkaisujaan ja mielipiteitään, jotta suunnittelija saa äänensä kuuluviin. Lisäksi suunnittelijan tulisi osata tehdä yhteistyötä muiden korjaushankkeen osapuolten kanssa.
 - Puolen haastateltavien mukaan **työmaakokemus ja kuntotutkimuskokemus** lisäävät näkemystä suunnittelussa huomioitavista asioista ja korjausten toteutettavuudesta.
 - Yhden haastateltavan mukaan on tärkeää, että korjaussuunnittelija **kykenee itsenäiseen, huolelliseen ja tehokkaaseen työskentelyyn**.
 - Yhden haastateltavan mukaan korjaussuunnittelijalla olisi hyvä olla **kustannustietämystä**, jotta suunnittelija osaa hahmottaa eri korjausratkaisujen kustannuksia.
 - Yhden haastateltavan mukaan tärkeää on **rakennusalan koulutus, kouluttautuminen uran aikana** (esimerkiksi kosteusvauriokorjaussuunnittelijan pätevyys) sekä erikoistuminen tiettyyn asiaan.
10. Kuvassa 3 on esitetty korjaushankkeen onnistumiseen vaikuttavia tekijöitä korjaussuunnittelijoiden mielestä tärkeysjärjestyksessä. Korjaussuunnittelijat pitivät laadunvarmistustoimenpiteitä annetuista vastausvaihtoehdoista vähiten tärkeänä tekijänä. Mistä luulet tämän johtuvan?

- Kaikkien haastateltavien mukaan **laadunvarmistustoimenpiteet ovat tärkeitä** oli projekti minkäläinen tahansa, koska ne pakottavat urakoitsijaa panostamaan korjaustyön laatuun. Suunnittelijan tulee kirjoittaa ne auki suunnitelmiin niin, että työmaalla osataan tehdä suunnitelma niiden toteutuksesta. On tärkeää, että laadunvarmistustoimenpiteet osataan huomioida oikeassa vaiheessa hanketta. Onnistumisen kannalta laadunvarmistustoimenpiteet ovat huomioimisen arvoisia asioita.
- Kaikkien haastateltavien mukaan **vastaaerien korjaushistoria** voi vaikuttaa vastausjakaumaan. Sisäilmahankkeissa laadunvarmistustoimenpiteet ovat tärkeitä ja niitä toteutetaan hyvin, mutta esimerkiksi betonirakenteiden, julkisivujen ja kattojen korjauksissa ei kaikkia laadunvarmistustoimenpiteitä tehdä, joten kaikilla suunnittelijoilla ei välttämättä ole näistä kokemusta, minkä takia niitä ei pidetä tärkeinä.

- Toisaalta lähes kaikkien korjaussuunnittelijoiden mukaan **korjaushankkeen onnistumiseen liittyy hyvin monta tekijää**. Laadunvarmistustoimenpiteet ovat hyvin tärkeä osa hankkeen onnistumista, mutta niin ovat muutkin vaihtoehdot. Sillä saatetaan välttää pahimpia virheitä ja epäonnistumisia, mutta laadunvarmistus on viimeinen varmistus työmaalla ja ilman sitäkin voidaan päätyä hyviin korjauksiin. Toisaalta suunnitelmien ja työlaadun toteutusta ei voida muulla tavoin varmentaa minkä takia olisikin tärkeää, että sekä suunnittelija että urakoitsija ymmärtäisivät niiden tärkeyden.
- Kolmen haastateltavan mukaan syy voi olla siinä, että **laadunvarmistustoimenpiteet ovat jossain määrin uutta asiaa**, eikä niitä ole välttämättä otettu niin järjestelmällisesti käyttöön kaikenlaisissa korjauksissa.
- Kahden haastateltavan mukaan **tutkimustulos viestii mielikuvaa rakentamisen huonosta laadusta**. Jos rakennuslalla halutaan nostaa korjausten laatua, tulisi laadunvarmistus huomioida. Jos laadunvarmistusta ei tehdä, suunnitelmissa tai työmaatoteutuksessa olevat virheet eivät välttämättä näy vielä työmaavaiheessa tai heti käytön aikanakaan vaan vasta ajan kanssa. Yleisimmät ongelmat liittyvät Detaljiikan toteutukseen, esimerkiksi vesipellityksiin. Niihin tulisi työmaalla panostaa ja niiden laatua tarkkailla erityisesti. Täytyisi myös varmistua, että työmaalla ymmärretään suunnitelmat oikein. Suunnitelmistakin voidaan tehdä liian monimutkaisia, sillä nykyään materiaaleja on niin paljon, että niiden yhteensopivuutta täytyy osata puntaroida. Huolellisella laadunvarmistuksella olisi monia tilanteita pystytty välttämään. Uuden urakoitsijan kanssa on oltava tarkkana ja suunnittelijan on hyvä painottaa laadunvarmistustoimenpiteiden tärkeyttä. Tilaajat yleensä ymmärtävät laadunvarmistustoimenpiteiden tärkeyden.
- Sellaisten korjaussuunnittelijoiden mukaan, jotka eivät toimi projektipäällikköinä, **suunnittelija ei välttämättä ole täysin tietoinen käytettävistä laadunvarmistustoimenpiteistä**. Kun suunnitelmat on toimitettu, saattaa yhteydenpito työmaahan päättyä, minkä takia laadunvarmistustoimenpiteistä ei saada tietoa. Isoissa hankkeissa tieto välittyy huonommin kuin pienissä hankkeissa. Sellaisissa hankkeissa, joissa Ramboll on mukana laadunvarmistuksessa, viesti kuitenkin välittyy myös suunnittelijalle. Lisäksi monelle korjaussuunnittelijalle, jotka ovat olleet alalla vasta hetken aikaa, **voivat laadunvarmistustoimenpiteet olla epäselviä**. Ne kyllä määritetään työselostukseen, mutta suunnittelija ei välttämättä sen tarkemmin mieti, mitä mittauksilla ja katselmuksilla todellisuudessa haetaan takaa tai miten mittaukset toteutetaan työmaalla. Usein saatetaan vaan kopioida tekstiä vanhoista suunnitelmista, mutta ei sen enempää mietitä laadunvarmistustoimenpiteiden merkitystä korjausten onnistumiselle.

11. Alla on esitetty korjaussuunnittelijoiden aiemmissa projekteissa useimmiten käytettyjä laatuun vaikuttavia toimenpiteitä. Kyselyn vastauksissa aistinvaraiset mallityökatselmuksiset ja työvaihetarkastukset koettiin tärkeämmiksi laadunvarmistustoimenpiteiksi kuin korjaustyön laadun tekniset mittausmenetelmät. Miten suunnitelmissa yleensä määritetään työmaan laadunvarmistustoimenpiteet?



Kuva 4. Laatuun vaikuttavien toimenpiteiden käyttö aiemmissa projekteissa järjestyksessä eniten käytetystä vähiten käytettyyn

- Kaikkien haastateltavien mukaan laadunvarmistustoimenpiteet esitetään suunnitelmiin **vaihtelevasti**. Laadunvarmistustoimenpiteet määritetään työselostuksessa ja saatetaan pienellä tekstillä esittää myös muissa suunnitelmissa. **Kaikissa projekteissa ei ole korjaussuunnittelijan laatimaa korjausselostusta**, vaan arkkitehti laatii rakennustapaselostuksen. Siinä

- laadunvarmistustoimenpiteet esitetään hyvin yleisellä tasolla eikä suunnittelijat tarkasti tiedä laadunvarmistustoimenpiteiden esitystapaa.
- Laadunvarmistustoimenpiteet on usein esitetty sanallisesti ja ripoteltuina, mutta niiden olisi hyvä olla esimerkiksi taulukoituna tai erillisenä laadunvarmistussuunnitelmana. Tässä olisi kehitettävää. Osalla suunnittelijoilla on tiivistyskorjausten yhteydessä käytössä laadunvarmistustaulukko, jossa on merkattu mallityöhuone ja laadunvarmistuksessa läsnä olevat henkilöt. Työselostuksessa määritetään korjausten kriittiset vaiheet sekä katselmusten ja laadunvarmistusmittausten ajankohdat. Yleensä katselmukset määritetään pidettäväksi purkutöiden jälkeen sekä ennen pintamateriaalien asennusta. Lisäksi tiivistyskorjauksista tehdään erillinen mallityö.
 - Kaikkien haastateltavien kokemuksen mukaan **korjaustyöselostusta ei kuitenkaan välttämättä katsota työmaalla**, joten rakennekuivissa olisi hyvä olla esitetty laadunvarmistuksen tärkeimmät pointit tai viittaus työselostukseen. On kuitenkin urakoitsijasta kiinni, luetaanko suunnitelmia ja erityisesti työselostuksia. Jos valvonta on tarkkaa, niin yleensä myös toteutus tehdään tarkasti suunnitelmia noudattaen. Mitä enemmän kuvissa esitetään tietoa, sen paremmin se myös välittyy työmaalle. Suunnittelijan olisi hyvä painottaa urakoitsijalle laadunvarmistustoimenpiteiden tärkeyttä, jotta ne tehtäisiin korjaustyöselostuksen mukaisesti. Uutena tapana on ollut esittää detaljien alussa koottu työohje. Työselostusta luetaan vasta, kun jokin menee pieleen, joten se on yleensä hyvin yleismalkainen. Toki esimerkiksi julkisivukorjaukset ovat asia erikseen, ja niissä yksityiskohdat ovat tärkeämmässä roolissa.
 - Lähes kaikkien haastateltavien mukaan **osa laadunvarmistustoimenpiteistä on selkeästi määritettävissä ja niihin on selkeät toimintamallit**, kuten rakenteiden kosteusmittaukset, tiiviyksmittaukset ja niistä esitetään tarkasti, miten ne toteutetaan, **mutta osa taas ei**. Ilmanvaihdon toimintakokeet ja ilmamäärämittaukset tulisi tehdä aina, joten niissä ei ole epäselvyyksiä. Rakennusvalvojan työvaihetarkastuksia ei yhden suunnittelijan mukaan voida suunnitelmassa määrittää ylipäättäen. Pölyn- ja puhtaudenhallinnan osalta laadunvarmistus on hankalaa. Pölyn syntymisen estämiseen on hankala ottaa kantaa suunnittelijana, enemmän tulisi miettiä sitä, miten pölyn leviäminen tiloissa estetään.
 - Kolmen haastateltavan suunnittelijan mielestä **suunnitelmissa ei kauheasti määritetä erilaisia laadunvarmistustoimenpiteitä muulta osin kuin tiivistyskorjausten osalta**. Niissä määrittely on selkeästi parempaa. Muut laadunvarmistustoimenpiteet, kuten pinnoitettavuusasiat tai kalvopakasuudet tulevat yleisistä vaatimuksista, minkä takia niitä ei erikseen mainita suunnitelmissa, vaan oletetaan urakoitsijalle olevan selkeitä ammattitaidon puitteissa.
 - Yhden haastateltavan mukaan **teknisten asiakirjojen laadinnassa olisi hyvä käyttää apuna erillistä asiantuntijaa**.
 - Yhden suunnittelijan mukaan joissain tapauksissa tehdään niin, että laadunvarmistustoimenpiteet määritetään **teknisten asiakirjojen sijaan kaupallisiin asiakirjoihin**. Silloin niissä on rakennusosittain kuvattu, mitä siellä pitää olla esitettynä. Näistä ei kuitenkaan vastaa rakennesuunnittelija vaan jokin muu taho.
 - Aistinvaraisten katselmusten runsasta käyttöä voi selittää se, että usein suunnittelija on mukana katselmuksissa, mutta ei muissa laadunvarmistustoimenpiteissä, minkä takia aistinvaraiset katselmuksukset voivat olla suunnittelijalle selkeämpiä. Mallityökatselmusten sisältöä olisi kuitenkin hyvä tarkentaa, ei riitä vain maininta, jotta osataan katsoa oikeat asiat. Jos korjaussuunnittelija on itse mukana katselmuksissa, niin oikeat asiat tulee yleisimmin tarkastettua kuin tilanteissa, joissa tarkastuksen tekee ulkopuolinen taho.
 - Tiivistyskorjauksiin on olemassa Rambollin sisäiset tarkastuslistat, joita on laitettu suunnitelmien liitteeksi selkeyttämään työvaihetarkastuksia. Tarkastuslistoissa on esitetty tiivistyskorjausten laadunvarmistus (valvojan lista) sekä korjaussuunnitteluprojektin aikana tehtäviä huomioita ja toimenpiteitä. Tarkastuslistojen on koettu selkeyttävän tiivistyskorjausten laadunvarmistuksen toteutumista työmaalla. Kaikissa toimipisteissä näitä tiivistyskorjausten laadunvarmistuksen tarkastuslistoja ei kuitenkaan käytetä. Lisäksi osassa toimipisteissä on ollut käytössä esimerkiksi Kuivaketju10 -toimintamalli, joka on selkeyttänyt laadunvarmistusta kosteudenhallinnan osalta.

12. Jos olet työssäsi määrittänyt laadunvarmistustoimenpiteitä, kuinka usein toimenpiteet on suoritettu esitetyn mukaisesti?

Ei ollenkaan	Melko harvoin	Kohtalaisesti	Lähes aina	Aina	En tiedä
		4	5		1

- Tiedetyt laadunvarmistustoimenpidemittaukset, kuten kosteusmittaukset, merkkiainekokeet ja tartuntatappien vetolujuudet tehdään aina, mutta muista asioista herkästi luistetaan.
- Kaikkien korjaussuunnittelijoiden mukaan selkeästi esitetyt, kuten listatut, taulukoidut ja määrinä annetut laadunvarmistustoimenpiteet yleensä tehdään, mutta jos laadunvarmistustoimenpiteet on esitetty epämääräisesti, niin myös toteutus, erityisesti katselmusten osalta on epämääräistä.

- Tieto laadunvarmistustoimenpiteistä välittyy harvoin projektipäälliköltä suunnittelijalle asti, minkä takia suunnittelija ei osannut arvioida, onko toimenpiteitä suoritettu esitetyn mukaisesti. Tapauksissa, joissa laadunvarmistus on tehty Rambollin toimesta tai tapauksissa, joissa suunnittelija on ollut mukana, välittyy tieto kuitenkin lähes aina myös suunnittelijalle. Tietotaidon kehittymisen kannalta olisi tärkeää, että tieto laadunvarmistustoimenpiteistä välittyisi työmaalta suunnittelijalle. Kuitenkin niissä tapauksissa, joissa tieto laadunvarmistustoimenpiteistä on välittynyt, on suoritettu esitetyn mukaisesti.
- Riippuu hankkeesta. Jos hanke on urakoitsijavetoinen eli pääurakoitsija johtaa hanketta, niin herkemmin pyritään rimalalistukseen ja taas hankkeissa, jotka ovat projektijohtoisia eli tilaajana on eri organisaatio, suoritetaan laadunvarmistustoimenpiteet tarkemmin.

13. Miten kosteusvaurioituneiden rakennusten korjaukset ovat kokonaisuudessaan mielestäsi onnistuneet?

Huonosti	Melko huonosti	Kohtalaisesti	Melko hyvin	Hyvin
		2	8	

- Yhden haastateltavan mukaan onnistuminen riippuu korjausten tasosta. Pienemmät korjaukset onnistuvat kohtalaisesti, koska silloin ei voida korjata kaikkia. Toisaalta esimerkiksi tiivistyskorjausten laatu on parantunut huomattavasti viime vuosina. Laajemmat korjaukset onnistuvat yleensä sen sijaan melko hyvin, koska vaurioituneet materiaalit poistetaan perusteellisemmin ja voidaan tehdä korjauksia kokonaisvaltaisemmin.
- Riippuu tilaajasta. Isojen tilaajien tapauksissa ratkaisuja on saatu hyvin käytyä läpi. Tällöin rahaa on usein löytynyt mahdollisiin lisätöihin, minkä takia ei ole syntynyt isoja riitatilanteita. Pienempien hankkeiden osalta korjaukset eivät ole ihan niin hyvin onnistuneet.

Mihin käsitys korjaushankkeen onnistumisesta perustuu?

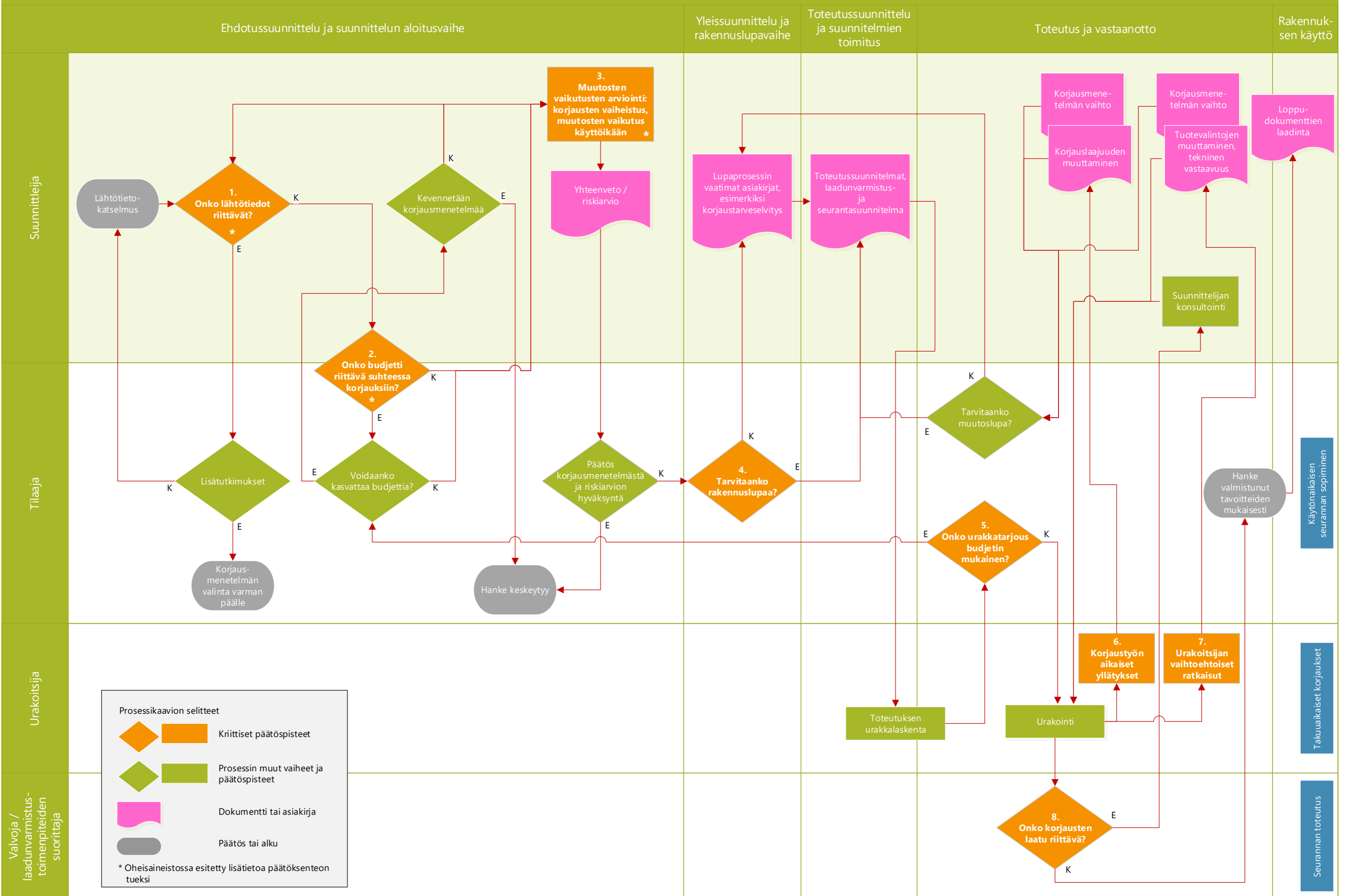
- Kaikkien haastateltavien mukaan käsitys onnistumisesta perustuu osittain **subjektiiviseen näkemykseen**, sillä korjausten onnistumisen seuranta tehdään todella vähän eikä tilaajan kautta kauheasti saada tietoa korjausten onnistumisesta. Tilajallekaan ei välttämättä välity tieto korjausten onnistumisesta. Pitkäkestoisissa asiakassuhteissa saatetaan kuulla jonkin toisen projektin yhteydessä, mutta yksittäisten tilaajien tapauksessa ei juurikaan saada tietoa onnistumisesta myöhemmin. Tätä voisi aktiivisesti korjaussuunnittelija kysellä jälkepäin, sillä yhteydenpito voisi poikia uusia projekteja. Yhteydenpito jälkepäin usein kuitenkin kiireessä unohtuu eikä suoranaisesti kuulu suunnittelijan tehtäviin. Urakkasopimuksen mukaan tieto onnistumisesta ei suunnittelijalle kuulukaan vaan tieto kuuluu enemmän työmaavalvojalle. Suunnittelijan kuitenkin olisi hyvä olla mukana työmaan loppuun asti, jotta työmaa-aikainen informaatio siirtyisi myös suunnittelijalle. Toisaalta ongelmista kyllä yleensä kuulee jälkepäin.
- Puolet haastateltavista kokevat hankkeen onnistuneen, **jos korjauksesta ei tehdä reklamaatiota** eli hankkeesta ei kuulu jälkepäin.
- Kaksi haastateltavaa toi esille sen, ettei ole tähän mennessä tarvinnut alkaa korjaamaan omia korjauksia, minkä takia **tekniseen onnistumiseen hankala ottaa kantaa**. Meille kuitenkin on tullut sellaisia projekteja suunniteltaviksi, jossa jokin muu firma on tehnyt puutteelliset suunnitelmat, joten sitä on voinut tapahtua myös Rambollilla. Tällaisia tapauksia ei ole tiedossa, mutta niistä olisi hyvä saada tietoa, mikäli tilaaja ei ole tyytyväinen Rambollin laatuun. Teknisesti korjaushankkeet ovat aina onnistuneet sellaisella tasolla, että tilat saadaan käyttökelpoisiksi.
- Yhden haastateltavan mukaan käsitys onnistumisesta perustuu **isojen hankkeiden lopussa kirjoitettavaan yhteenvetoraporttiin**, jonka laatii sisäilmapainotteinen asiantuntija tai Tervetalo-asiantuntija. Yhteenvetoraportissa arvioidaan hankkeen onnistumista laatu- ja aikakäytännön näkökulmasta.
- Yhden haastateltavan mukaan käsitys onnistumisesta **riippuu paljon lähtötilanteesta**. Jos kyseessä on sisäilmakohde, niin paras mittari onnistumisesta on käyttäjien oireilun poistuminen korjausten jälkeen.

Mitkä tekijät ovat johtaneet korjausten onnistumiseen tai epäonnistumiseen?

- Onnistumiseen ovat johtaneet kootusti haastateltavien mukaan **riittävät lähtötiedot, kuten riittävän laaja kuntotutkimus, oikein valittu korjausratkaisu, osaava urakoitsija, tilaaja ja valvoja, yhteistyö ja vuorovaikutus sidosryhmien välillä, hankkeen sujuva eteneminen ja johtaminen, laadunvarmistustoimenpiteillä varmennetut korjaustyösuoritteet, riittävä aikataulu työmäärään nähden, budjetissa pysyminen, toteutuskelpoisiksi luodut suunnitelmat sekä tyytyväinen tilaaja ja käyttäjät**.
- Yhden haastateltavan mukaan **hyvä projektijohtaminen** sekä Rambollin sisällä että tilaajan toimesta vaikuttaa korjaushankkeen onnistumiseen.

- Yhden haastateltavan mukaan onnistumiseen vaikuttaa eniten se, että **rakenteita saadaan teknisesti parannettua**. Tärkeintä on, että vaurioituneet materiaalit saadaan poistettua tai tilannetta parannettua jollain muulla tavalla. Lisäksi ongelmaan on löydetty oikea syy, joka on saatu korjattua huomioiden korjausten vaikutus myös ympäröiviin rakenteisiin ja rakennusosiin.
- Yhden haastateltavan mukaan onnistuneeseen korjaushankkeeseen johtaa suunnittelijan näkökulmasta myös **muutos- ja lisätöistä aiheutuneiden tekijöiden hallinta ja vastuunotto**: muutos- ja lisätyökustannukset on pystytty perustelemaan tilaajalle, tehdyt ratkaisut ovat olleet järkeviä ja organisaationa pystyy seisomaan niiden takana. Mahdolliset poikkeamat on kirjattu ylös, riskit on tunnistettu ja niistä on keskusteltu tilaajan kanssa. Omasta toiminnasta on kannettu vastuu.
- Yhden suunnittelijan mukaan korjaussuunnitteluprojektin onnistumisesta kertoo se, että korjaus on **Rambollin sisäisillä mittareilla pysynyt budjetissa ja tilaaja on tyytyväinen työtälkeen**.
- Kenelläkään haastateltavalla **ei ole kokemusta täysin epäonnistuneista projekteista** tai ainakaan sellaisia ei ole tullut tietoon. Aina ei kuitenkaan voi suunnitella täysin hyvää, koska tilaajan toiveiden, budjetin ja tavoitellun käyttöiän puitteissa on jouduttu tekemään kompromissi.
- Neljän haastateltavan mukaan silloin, jos **työmaalla työsuoritusta ei välttämättä ole tehty parhaalla mahdollisella tavalla suunnitelmien mukaan ja laadunvarmistus on voitu joutua tekemään useaan kertaan**, jää hankkeesta epäonnistunut fiilis. Kosteusvaurio- ja sisäilmakorjaukset eivät ole niin konkreettisia eikä lopputulos ole välttämättä mitään näkyvää, minkä takia tilaaja ja urakoitsija eivät aina välttämättä ymmärrä niiden merkitystä. Myös erilaiset tekniset seikat työmaalla, kuten tuotteiden asennus väärässä lämpötilassa ja liian kauan aukinainen tuote ovat aiheuttaneet laadunvarmistuksen suorittamista useaan kertaan.
- Kahden haastateltavan mukaan ongelmaksi voi muodostua **puutteellinen vuorovaikutus** työmaalle. Jos suunnitelmamuutoksia annetaan suullisesti ja kirjallisesti ilman suunnitelmien päivittämistä, saatetaan ne tulkita työmaalla väärin. Myös tuotteiden vaihtamisessa kesken työmaan on riski, että ne eivät sovellukaan haluttuun käyttötarkoitukseen.
- Kahden haastateltavan mukaan silloin, jos korjauksia ei ole voitu erinäisien syiden takia tehdä halutulla laajuudella ja jos esimerkiksi kesken projektin **joudutaan muuttamaan korjauslaajuutta**, silloin jää herkästi epäonnistunut fiilis projektista.
- Kahden haastateltavan mukaan epäonnistumiseen lopputulokseen ovat johtaneet **liian raskaat, yli budjetin menevät tai muuten liian arvokkaat korjaukset**.
- Korjaussuunnitteluun liittyy ylipäätään aina paljon epävarmuutta, aina ei voida tietää yli- vai alikorjataanko, koska kuntotutkimuksissakaan ei kaikkea voida selvittää. Etukäteen on tosi vähän varmuutta, onnistuuko korjaukset vai ei. Myös jälkikäteen on hankala täysin varmaksi arvioida onnistumista, jos projektissa ei vaikka ole tehty kuntotutkimusta, vaan korjaukset tehdään suoraan oireilun perusteella.

Korjausmenetelmän valintaan liittyviä kriittisiä päätöspisteitä korjaussuunnitteluprosessissa



<p>Ehdotussuunnittelu ja suunnittelun aloitusvaihe</p> <p>VUOROVAIKUTUS TILAAJAN JA KUNTOTUTKIJAN KANSSA</p>	<p>Yleissuunnittelu ja rakennuslupavaihe (Luvanvaraisissa projekteissa)</p> <p>VUOROVAIKUTUS TILAAJAN KANSSA</p>	<p>Toteutussuunnittelu ja suunnitelmien toimitusvaihe</p> <p>VUOROVAIKUTUS TILAAJAN KANSSA</p>	<p>Korjaustyön toteutus ja vastaanotto</p> <p>VUOROVAIKUTUS TILAAJAN, URAKOITSIJAN, VALVOJAN JA LAADUNVARMISTUS-TOIMENPITEIDEN SUORITTAJAN KANSSA</p>
<p>Lähtötietojen riittävyyden arviointi</p> <ul style="list-style-type: none"> Onko kaikki saatavilla oleva lähtötietoaineisto toimitettu? Onko hankesuunnitelma riittävän kattava? Esittävätkö suunnitelmat olennaisia asioita rakenteiden selvittämiseksi? Onko korjaukset toteutettu lähtötiedoissa esitetyn mukaisesti? Kuntotutkimuksen ja vanhojen rakennesuunnitelmien vertaaminen keskenään: onko kaikki riskirakenteet otettu huomioon? Onko viimeisin tieto luotettavin? <p>Tutkimusten ja kartoitusten arviointi</p> <ul style="list-style-type: none"> Onko laatija luotettava taho? Kuinka kattava tutkimus on? (eri tutkimusmenetelmien käyttö, näytteenottomäärät) Onko kuntotutkimus tehty korjaussuunnittelua varten? Mitä asiakirjoja laatimisessa on ollut käytössä? Onko asiakirjojen perusteella perehdytty vanhoihin suunnitelmiin? Kattaako tutkimus koko rakennuksen ja kaikki rakennusosat? Mitkä tekijät ovat olettamuksia ja mitkä tutkittua tietoa? Onko rakenneavausten otanta ja dokumentointi riittävä? Onko korjaustapoihin ja korjauslaajuuteen otettu riittävästi kantaa? Voiko suunnittelija tehdä tutkimustulosten perusteella samat johtopäätökset korjaustarpeesta? <p>Korjausmenetelmän valintaan vaikuttavat tekijät</p> <ul style="list-style-type: none"> Mitkä tekijät vaikuttavat korjausmenetelmän valintaan? Joudutaanko niiden perusteella valitsemaan suppeampi korjaus kuin rakenteiden tekninen kunto edellyttäisi? Vaiheistetaanko tai kevennetäänkö korjauksia? <p>Tilaaajan toiveiden ja rakenteiden vaurioiden vaatiman korjaustarpeen yhteensovittaminen</p> <ul style="list-style-type: none"> Mitä toimenpiteitä vaaditaan, jotta haluttuun lopputulokseen päästään? Mitkä ovat kevennettyjen korjausvaihtoehtojen käyttöä? Voidaanko korjauksia vaiheistaa? Miten korjauksia voidaan vaiheistaa? Mitkä korjaukset ovat kiireellisiä ja välttämättömiä? Voidaanko eri tiloihin ja eri rakenteisiin tehdä eriaisteisia korjauksia? Mitä ovat eri korjausten ja korjaamatta jättämisen riskit, hyödyt ja haitat? Minkälaista käytönaikaista seuranta kevyemmät korjaukset vaativat? Minkälaiset kustannukset eri korjausvaihtoehdoilla on? <p>Korjausvaihtoehtojen kokoaminen (esim. "Korjausoppaan" A-B-C)</p> <ul style="list-style-type: none"> Korjauksen oltava terveellinen ja turvallinen 	<p>Rakennusluvan tarve</p> <ul style="list-style-type: none"> Vaaditaanko korjauksille rakennuslupa? <p>Rakennusluvan hakemista varten tarvittavat suunnitelmat</p> <ul style="list-style-type: none"> Rakennetyyppien luominen Asiakirjaluettelon koonti Rakennustapaselostus Yleispiirustukset Rakennuslupa-aineisto Rakennusluvan ehdot Rakennesuunnitelmien tarkastussuunnitelma korjaustarveselvitys/riskinarvio tms. <p>Mistä löydän tietoa?</p> <p>YM: Kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakennusten korjaus ("Korjausopas"), RakMk</p> <p>RIL: 107, 126, 149, 201-1, 202, 241, 250, 255-1</p> <p>RT-kortisto ja Ratu-kortisto</p> <p>BY: 41, 45, 47, 54, 67</p> <p>Tuotevalmistajien ohjeistukset</p> <p>Aiempien suunnitelmien hyödyntäminen</p>	<p>Purku- ja korjaussuunnitelmat sekä työselostukset toteutusta varten</p> <ul style="list-style-type: none"> Detaljiikan suunnittelu Leikkaukset Purkusuunnitelmat Työselostukset Muut erikoissuunnitelmat Valvojan tarkastuslista <p>Laadunvarmistussuunnitelma</p> <ul style="list-style-type: none"> Laadunvarmistustoimenpiteiden koonti erilliseen laadunvarmistussuunnitelmaan Laadunvarmistustoimenpiteiden taulukointi: mitä, miksi ja miten tehdään? Ketkä ovat paikalla? Miten laadunvalitustapauksissa toimitaan? Aistinvaraisten katselmusten sisällön ja laajuuden riittävä määrittäminen Viittaukset laadunvarmistuksesta työselostukseen ja suunnitelmiin sekä suunnitelmiin luettelo tärkeimmistä laadunvarmistustoimenpiteistä <p>Seurantasuunnitelman laadinta</p> <ul style="list-style-type: none"> Erityisesti korjauksissa, joiden toimivuus perustuu teknisen laitteiston jatkuvaan toimintaan Erityisesti rakenteet, joihin jää vaurioituneita materiaaleja tai joissa kosteudentuottoa ei pystytä poistamaan 	<p>Urakkatarjousten riittävyys budjetin nähden</p> <ul style="list-style-type: none"> Onko urakkatarjous budjetin mukainen? Voidaanko urakkatarjousten perusteella toteuttaa suunnitellut korjaukset? <p>Työmaakokoukset</p> <ul style="list-style-type: none"> Työsuoritteiden, työmaaresurssin, laatuvaatimusten ja laadunvarmistustoimenpiteiden läpikäynti Aikataulutusvaatimusten läpikäynti Vaihtoehtoisten ratkaisujen / tuotteiden läpikäynti <p>Urakoitsijan vaihtoehtoiset ratkaisut</p> <ul style="list-style-type: none"> Joudutaanko tuotteita vaihtamaan? Vastaavatko tuotevalinnat teknisesti alkuperäisiä tuotteita? Joudutaanko korjausmenetelmää vaihtamaan? Joudutaanko suunnitelmia päivittämään? Vaaditaanko muutoksille muutoslupa? <p>Korjaustyön aikaiset yllätykset</p> <ul style="list-style-type: none"> Joudutaanko korjausmenetelmää vaihtamaan? Joudutaanko korjauslaajuutta muuttamaan? Joudutaanko suunnitelmia päivittämään? Vaaditaanko muutoksille muutoslupa? <p>Korjaustyönaikaiset laadunvarmistustoimenpiteet</p> <ul style="list-style-type: none"> Miten laadunvalitustapauksissa toimitaan? Joudutaanko tuotteita vaihtamaan? Vastaavatko tuotevalinnat teknisesti alkuperäisiä tuotteita? Joudutaanko suunnitelmia päivittämään? Joudutaanko korjaukset uusimaan?
<p>→ Lähtötietojen riittävyys</p> <p>→ Mahdollisten jatkotutkimusten määrittely</p>	<p>→ Lupaprosessin vaatimat asiakirjat, esimerkiksi korjaustarveselvitys</p> <p>→ Asiakirjojen tarkastus</p>	<p>→ Suunnitelma-asiakirjat</p> <p>→ Suunnitelmien tarkastus ja dokumentointi Rambolliin sisäisesti</p> <p>→ Suunnitelmien tarkastus tilaajalla ja urakoitsijalla</p>	<p>→ Päätösten kirjaus virallisiin asiakirjoihin</p> <p>→ Laadunvarmistustoimenpiteiden dokumentointi (mahdollinen lisätyö)</p> <p>→ Loppudokumenttien laadinta</p> <p>→ Huoltokirjatietojen päivittäminen</p> <p>→ PALAUTE ONNISTUMISESTA PROJEKTIPÄÄLLIKÖLTÄ SUUNNITTELIJALLE</p>