

Kosteus- ja mikrobivaurioituneen rakennuksen korjausopas julkaistaan – teoriasta käytäntöön

Inari Weijo¹, Timo Turunen¹, Jukka Lahdensivu¹, Esko Sistonen² ja Petri Annala³

¹ Ramboll Finland Oy

² Aalto-yliopisto

³ Tampereen yliopisto, rakennustekniikka, rakenteiden korjaaminen ja elinkaaritekniikka

Tiivistelmä

Kosteus- ja homevaurioituneen rakennuksen korjausoppaan päivitys julkaistaan syksyllä 2019 ympäristöministeriön toimesta. Opas on täysin uudistettu ohje kosteus- ja sisäilmatekniseen ja muihin kuntotutkimuksiin perustuvan korjaussuunnittelun ja -työn avuksi. Päivityksessä on otettu huomioon korjausrakentamisen toimintaympäristön voimakas muuttuminen 2000-luvulla, joten oppaan sisältö poikkeaa oleellisesti edellisestä, vuonna 1997 kirjoitetusta oppaasta. Kosteus- ja mikrobivaurioista, niiden vaikutuksesta rakennuksen sisäilmaan ja käyttäjiin, erilaisista tutkimus- ja korjausmenetelmistä sekä korjausten onnistumisen seurannasta on viime vuosina tehty paljon sekä tieteellistä tutkimusta että toteutuksen kehitystyötä. Näiden sekä käytännön kohteissa saadun kokemuksen perusteella oppaassa tarkastellaan rakennusosien eritasoisia korjausmenetelmiä ja niiden soveltuvuutta sekä eroavaisuuksia. Tarkastelussa painotetaan aiempaa enemmän julkisille palvelurakennuksille ominaisia rakennusratkaisuja. Korjausmenetelmiä arvioidaan päivitetyssä oppaassa teknisten, terveydellisten, taloudellisten sekä käyttöikätaivoitteiden näkökulmasta. Oppaassa korostetaan kokonaisuudenhallinnan merkitystä hankkeessa.

1. Johdanto

Nykyinen ympäristöministeriön julkaisema Kosteus- ja homevaurioituneen rakennuksen korjausopas eli Ympäristöopas 29 [1] on vuodelta 1997, ja siinä on keskitytty erityisesti pientalojen kosteus- ja homeongelmien korjaussuunnittelun ohjaamiseen. Sen jälkeen tutkimustyön tuloksena (esimerkiksi [2] ja [3]) on kuitenkin tuotettu runsaasti uutta tietoa rakenteiden rakennusfysikaalisesta toiminnasta ja rakenteiden vaurioitumisesta. Samaan aikaan on kehitetty runsaasti uusia korjausmenetelmiä ja -tuotteita sekä uudistettu kosteusvaurioiden korjaustyötä koskevaa lainsäädäntöä. Lisäksi on laadittu uusia ohjeita esimerkiksi haitta-aineiden käsittelystä ja rakennusten energiatehokkuuden parantamisesta.

Korjausoppaan päivityshanke on jatkoa syksyllä 2016 ilmestyneelle ympäristöministeriön oppaalle Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus (Ympäristöopas 2016) [4], ja se on perusteellisesti uudistettu versio vuonna 1997 julkaistusta kuntotutkimusoppaasta. Uusi Kosteus- ja mikrobivaurioituneen rakennuksen korjaus -opas on kirjoitettu Ramboll Finland Oy:n, Aalto-yliopiston ja Tampereen yliopiston yhteistyönä. Kirjoitustyössä on ollut mukana monipuolinen, alan asiantuntijoista muodostuva ohjausryhmä. Oppaan päivitystyö käynnistyi joulukuussa 2016, ja kirjoitustyö saatiin päätökseen vuoden 2018 loppuun mennessä keväällä 2018 toteutetun julkisen lausuntokierroksen jälkeen. Lausuntoja antoi 40 eri tahoa ja lausunnoista muodostui 60-sivuinen asiakirja. Yksittäisiä huomautuksia oli useita satoja.

Oppaassa annetaan käytännön ohjeita rakennusalan ammattilaisille korjausten suunnittelusta, työmaatoteutuksesta, laadunvarmistuksesta ja onnistumisen seurannasta. Siinä käsitellään

erityisesti julkisissa palvelurakennuksissa eri vuosikymmeninä käytettyjä tyypillisiä rakenneratkaisuja pien- ja kerrostaloja unohtamatta.

Oppaan alussa esitetään korjaushankkeen kulku sekä kosteusvaurion korjaustyötä koskeva uudistunut lainsäädäntö. Toisessa luvussa käsitellään korjaussuunnitteluprosessia, hankkeen eri osapuolten tehtäviä sekä sen aikana tuotettavia suunnitelmia. Luvussa 3 perehdytään ensiksi korjausmenetelmien yleisiin valintaperusteisiin, minkä jälkeen tarkastellaan rakennusosakohtaisesti erilaisia korjausmenetelmiä. Luvuissa 4 – 5 esitetään korjaustyönaikaiseen laadunvarmistukseen sekä rakennuksen käytönaikaisen toimivuuden seurantaan liittyvät menettelyt. Lopuksi tarkastellaan energiatehokkuuden parantamisen ja ilmastomuutoksen vaikutuksia rakennusosien rakennusfysikaaliseen toimivuuteen.

2. Oppaan teoriasta käytäntöön

2.1 Korjaushankkeen vaiheiden tuntemus korostuu

Korjaushankkeen kulku on vakiintunut prosessi, jossa hanke alkaa lähtötilanteen perusteellisella selvityksellä ja kuntotutkimuksella, etenee hankesuunnitteluun ja rakennusosien korjausvaihtoehtojen vertailuun niin tekniseltä, taloudelliselta kuin rakennuksen käyttäjien terveellisyyteen liittyvien näkökulmien kannalta. Tämän jälkeen alkaa yksityiskohtainen suunnittelu, jossa tuotetaan rakentamista varten toteutussuunnitelmat. Ne muodostuvat korjaussuunnitelmista ja -työselostuksista, joissa määritetään myös työmaa-aikaista kosteuden- ja puhtauden hallintaa koskevat vaatimukset sekä laadunvarmistustavat. Lisäksi laaditaan rakennuksen käyttö- ja huolto-ohje sekä korjausten onnistumisen seurantasuunnitelma.

Suunnittelun jälkeen on erityisen tärkeää, että korjauksen toteutuksen aikaisesti valvotaan työn suunnitelmien mukaisuutta. Toteutuksen onnistumista arvioidaan korjaussuunnitelmissa määriteltujen laadunvarmistustoimenpiteiden avulla. Korjausten onnistumista (haitan poistumista) arvioidaan rakennuksen käytön aikana. Erityisesti kosteus- ja mikrobivaurioituneen rakennuksen korjauksessa korostuu tiedotus rakennuksen käyttäjille.

Tämän prosessin tuntemus on ensimmäinen edellytys onnistuneelle kosteus- ja mikrobivaurioituneen rakennuksen korjaukselle. Mikäli jokin näistä vaiheista laiminlyödään, johtaa se erityisesti kosteus- ja mikrobivaurioituneen rakennuksen kohdalla hyvin todennäköisesti hankkeen epäonnistumiseen, eikä tavoitteita saavuteta. Tällöin käy monesti siten, että prosessi joudutaan aloittamaan osittain tai kokonaan alusta ja jo käytetyt panostukset valuvat hukkaan. Hankkeiden herkkyyttä epäonnistua tunnetaan yleisesti, mikä on vaikuttanut myös viime vuosina laadittuihin asetuksiin. Syksyllä 2014 maankäyttö- ja rakennuslakia uudistettiin ja uutena suunnittelualana määriteltiin kosteusvaurion korjaustyön suunnittelu [5]. Sisäilmaongelmaisen rakennuksen suunnittelussa tulee uusien asetusten mukaan käyttää erityistä ammattitaitoa omaavia asiantuntijoita ja asetuksessa otetaan kantaa hankkeen vaativuustasoon. Jos sisäilmaongelmaa ollaan korjaamassa jo toista tai useampaa kertaa, hanke määrittellään poikkeuksellisen vaativaksi ja siinä käytettävien asiantuntijoiden osaamiselle asetetaan korkeimmat vaatimukset [6]. Vaikka rakentamisprosessin hallinta on jokaisessa hankkeessa tärkeä, prosessin tunnollinen noudattaminen korostuu kosteus- ja mikrobivaurioiden korjauksissa.

2.2 Oppaan kirjoitusprosessista

Uudistetun oppaan kirjoitus on ollut monivaiheinen prosessi. Jo työhön ryhdyttyä ympäristöministeriö ja kirjoittajaryhmä tiedostivat, että aiheena kosteus- ja mikrobivaurioiden korjaus jakaa alan asiantuntijoidenkin mielipiteitä. Korjattavaksi tulee jokainen kerta yksilöllisesti rakennettu ja vaurioitunut rakennus, jonka käyttö- ja korjaushistoria on voinut olla moninainen. Vaikka tietyt vauriotavat ja ongelmat toistuvat, muodostuu eri-ikäisistä rakennuksista, rakennusosista, niiden korjaushistoriasta ja nykyhetken vaurioituneesta yhdistelmä, jonka korjaamiseksi ei ole olemassa yhtä ja oikeaa korjaustapaa tai -yhdistelmää. Kirjoitustyön alussa edessä oli haaste vastata alalla vallitsevaan tarpeeseen saada kuntotutkimuksen jälkeiseen korjausprosessiin ohjeistusta, jonka avulla hankkeeseen luodaan tarvetta vastaavat ratkaisut ja suunnitelmat sekä ymmärtää toteutuksen laatua määrittelevät tekijät.

Ohjausryhmän edustajat ovat osallistuneet koko kirjoitusprosessin ajan aktiivisesti sisällön muodon määrittämiseen ja antaneet arvokkaita mielipiteitä ja rakentavaa kritiikkiä kirjoitusprosessin aikana. Ohjausryhmä muodostui suurimpien suunnittelutoimistojen kosteus- ja mikrobivaurioitumiseen perehtyneistä asiantuntijoista. Heidän lisäksi mukana oli sosiaali- ja terveysministeriön, kiinteistönomistajien edustajia sekä rakennusliikkeen edustaja. Kirjoitusprosessin aikanakin esiin nousi toive yksityiskohtaisesta ohjeistuksesta korjausprosessin tueksi, mutta hankkeen edetessä ymmärrettiin mahdottomuus laatia ohjeita jokaiseen tapaukseen. Kirjoitustyön edetessä oppaan tärkeimmäksi tavoitteeksi muodostui luoda lukijalle ymmärrys koko korjaushankkeen sisällöstä sekä korjausperiaatteista, joita vertailemalla hankkeelle osataan valita oikeat ratkaisut perusteluineen. On myös selvää, että vain tämän oppaan avulla korjausrakentamista tuntematon henkilö ei voi ryhtyä suunnittelemaan tai toteuttamaan kohdetta. Asiantuntijana toimiminen vaatii koulutusta ja kokemusta niin rakentamisesta, korjaamisesta kuin kosteus- ja mikrobivaurioiden tutkimisesta.

2.3 ”Oikean” korjaustavan valinta

Lähes jokaisella vuosikymmenellä viimeisen sadan vuoden ajalta on käytetty omia tyypillisiä rakennustapoja, -materiaaleja ja -ratkaisuja, jotka poikkeavat edellisten vuosikymmenten rakennustavasta – joskus enemmän ja joskus vähemmän. Eri käyttötarkoitukseen rakennetuilla kiinteistöillä on ollut oma rakennustapansa, joka vaihtelee niin rakennusajan kuin rakentajan mukaan. Kun rakennuksia tarkastellaan lähemmin, ne jaotellaan rakennusosiin, kuten yläpohjiin, alapohjiin, välipohjiin ja ulkoseiniin. Kuntotutkimuksissa pyritään saamaan käsitys koko rakennuksen kunnosta selvittämällä eri rakennusosien kunto ja tekninen korjaustarve. Korjausta suunniteltaessa tulee rakennusosien yksilölliset korjaustarpeet ymmärtämällä muodostaa samalla tavalla käsitys rakennuksen koko korjaustarpeesta.

Korjaussuunnittelussa tulee ottaa kuitenkin teknisen korjaustarpeen lisäksi huomioon muita tekijöitä. Näitä ovat mm. käyttöikä, käyttötarkoitukseen, korjauskustannuksiin ja elinkaaren käyttökustannuksiin sekä energiatehokkuuteen liittyvät tekijät. Lisäksi eri rakennusosilla tiedetään olevan tyypillisiä vauriotapoja ja niillä tyypillisiä korjaustapoja, mutta rakennusosat vaikuttavat toinen toisiinsa ja tällöin oikeaa korjaustapaa valittaessa on otettava huomioon myös liittyvät rakenteet sekä erilaiset talotekniset järjestelmät tai niiden puute. Perusteellisiin korjauksiin liittyy usein myös muiden kuin vaurioituneiden rakenteiden korjauksia, muutoksia tai muista kuin kosteus- ja mikrobivaurioista vaurioituneiden rakenteiden korjauksia, jotka osaltaan liittyvät korjaushankkeen kokonaisuuden hallintaan.

Korjausoppaan luku 3 Korjausmenetelmät on tarkoitettu näiden tekijöiden arvioinnin ohjeistukseksi. Se ohjaa lukijaa puntaroimaan oman kohteensa osalta rakennusosakohtaista korjaustarvetta ja miettimään oikean korjaustavan valinnan kannalta kokonaisuutta. Oppaassa olevia esimerkkejä apuna käyttäen lukija voi muodostaa oman kohteensa rakennusosille eritasoisia vaihtoehtoja ja ymmärtää, mitä ja miten vertailla eri näkökannoilta näitä korjaustapoja.

Sekä ohjausryhmätoiminta että kevään 2018 lausuntokierros osoittivat, että eri korjausvaihtoehtoihin suhtaudutaan edelleen hyvin vaihtelevasti myös ammattilaisten joukossa. Oppaassa käytetty ”kolmiportainen” korjausvaihtoehtojen käsittely kirvoitti paljon mielipiteitä laidasta laitaan. Korjausmenetelmien taso koettiin niin ”alikorjaamiseksi” (tiivistyskorjaukset) kuin ”ylikorjaamiseksi” (purkaminen ja uudelleen rakentaminen). Tämän tasapainon kanssa taiteillaan kuitenkin joka päivä kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakennusten korjauksessa, eikä niiden korjaukselle ole annettavissa yhtä oikeaa vastausta. Oppaan perimmäinen viesti on, että tavoitteena tulee aina olla terveyshaittaa aiheuttavan tekijän poistaminen. Tämä voidaan tehdä joko poistamalla vaurioitunut materiaali tai estämällä epäpuhtauksien pääsy sisäilmaan. Tämän jälkeen tulee pohtia kaikkia muita tekijöitä, jotka vaikuttavat korjauksen ”kannattavuuteen”.

Korjaustapojen perusteellisuutta määritettäessä keskeistä on myös korjatun rakennusosan käyttöikätaavoite ja tämän sovittaminen yhteen muiden rakennusosien ja taloteknisten järjestelmien jäljellä olevien käyttöikien kanssa. Näin vältytään siltä, että kosteusvaurio ali- tai ylikorjataan suhteessa rakennusosien ja taloteknisten järjestelmien ikääntymisestä aiheutuvaan normaaliin peruskorjaustarpeeseen. Yksittäisen rakennusosan korjauksen jälkeistä käyttöikää voidaan kohtuullisen hyvällä tarkkuudella arvioida, mutta näistä osasummista muodostuva kokonaisikätaavoite koko rakennukselle on huomattavasti vaikeampi määrittää. Tähän vaikuttaa korjaustyön onnistumisen lisäksi rakennuksen käyttö. Lyhyimmän käyttöiän omaava rakennusosa tai tekninen järjestelmä määrittää samalla koko rakennuksen korjauksen käyttöiän. Käytännön kokemusta käyttöiän toteutumisesta on vielä vähän, ja sekä työtavat että korjaustuotteet kehittyvät jatkuvasti.

Määritelmän mukaan korjausten käyttöikä on ajanjakso, jonka rakenne tai sen osa täyttää tai ylittää sille asetetun vaatimustason normaalisti huollettuna (ISO 15686-1 2011). Käyttöikä ohjeistetaan oppaassa suhtautumaan tavoiteikätaavoiteksi. Korjaustyötä suunniteltaessa voidaan asettaa tavoite, johon vaikuttavia tekijöitä – usein lyhyitä – arvioidaan monelta kannalta. Erityisesti käyttöiän arviointi edellyttää kokemusta korjausrakentamisesta niin suunnittelun kuin toteutuksen ja rakennuksen käytön näkökulmasta.

2.4 Korjaussuunnitelmien laatiminen

Kuntotutkimusten tulokset on suositeltavaa käydä läpi kuntotutkijan ja korjaussuunnittelijan keskinäisessä neuvottelussa tiedonsiirron varmistamiseksi. Suunnittelijan on varmistettava suoritettujen tutkimusten riittävydestä ja luotettavuudesta ja hänen on suositeltavaa laatia rakennusosakohtainen yhteenveto käytettävistä korjausmenetelmistä ja osoittaa sen avulla, että korjaukset kohdistuvat tutkimuksissa havaittuihin ongelmiin ja vaurioihin.

Korjaussuunnitelmissa esitetään purettavat, korjattavat ja uusittavat rakenteet sekä korjausmenetelmät ja materiaalit, ja niissä on kiinnitettävä erityistä huomiota eri rakennusosien liittymädetaljeihin. Rakenteiden rakennusfysikaalinen toimivuus osoitetaan tarvittaessa (esimerkiksi poikkeuksellisen vaativissa kohteissa) laskelmien avulla. Korjaushankkeessa on varauduttava korjaustyön aikana paljastuviin yllätyksiin kattavista kuntotutkimuksista huolimatta.

Tämä edellyttää yleensä lisätutkimuksia sekä suunnitelmien muuttamista tai täydentämistä.

Suunnitelmia täydentävissä selostuksissa annetaan työmaatoteutusta kuten kosteuden- sekä pölyn- ja puhtaudenthallintaa sekä rakennustöiden laadunvarmistusta koskevia ohjeita. Purku- ja suojaussuunnitelmassa esitetään esimerkiksi tiedot purettavista rakennusosista ja purkutoimenpiteistä sekä toimenpiteistä, joilla pölyn leviäminen korjaustyöalueelta käytössä olevaan osaan estetään. Rakennushankkeen kosteudenthallintaselvityksessä ja työmaan kosteudenthallintasuunnitelmassa käsitellään rakennustuotteiden ja -osien suojaamista kastumiselta sekä rakenteiden kuivumista ja riittävän kuivumisasteen todentamista [7].

2.5 Korjausmenetelmien valinta

Korjausmenetelmien valintaa ohjaavat perusteet ovat erilaisia hankkeen eri tahoilla. Kiinteistönomistajalla niitä ovat mm. taloudelliset resurssit ja rakennuksen elinkaari, kun rakennuksen käyttäjien näkökulmasta korostuu tilojen terveellisyys, viihtyvyys ja korjaushankkeen kesto. Suunnittelijoiden tai urakoitsijan näkökulmasta määrääviä valintaperusteita ovat tilaajan toiveet ja taloudelliset resurssit.

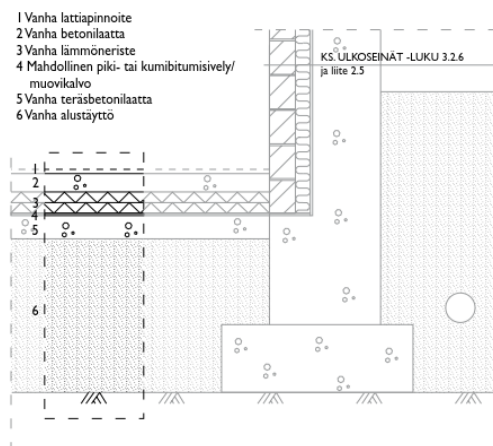
Tavoitteet, vaurioitumisaste ja vaurioiden laajuus sekä epäpuhtauslähteiden yhteys sisäilmaan määrittelevät korjaustavan. Korjaustavat jaetaan oppaassa kolmeen luokkaan:

- A. Rakenteen perusteellinen korjaaminen, vaurioituneiden materiaalien poistaminen ja rakennusfysikaalisen toiminnan muuttaminen kokonaan toisenlaiseksi.
- B. Rakenteen vaurioiden korjaaminen ja rakennusfysikaalisen toimivuuden parantaminen
- C. Rakenteen tiiveyttä ja tuuletusta parantavat toimenpiteet sekä paikalliset pienet vauriokorjaukset.

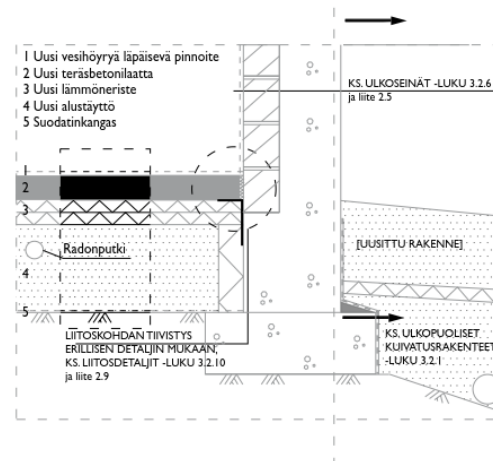
Eri korjausmenetelmistä on laadittu rakennusosittain lyhyt ”muistilista”, jossa esitetään menetelmän soveltuvuus, keskeiset onnistumisen edellytykset, riskit sekä tarkastus-, huolto- ja uusimisvälit. Oppaassa kiinnitetään erityistä huomiota rakennusosien liitosdetaljeihin. Lisäksi oppaassa käsitellään mm. rakennusosien alipaineistamista sekä ilmanpitävyyden parantamista.

MAANVASTAINEN BETONILAATTA, JONKA PÄÄLLÄ ON LÄMMÖNERISTE JA BETONILAATTA

Alkuperäinen rakenne

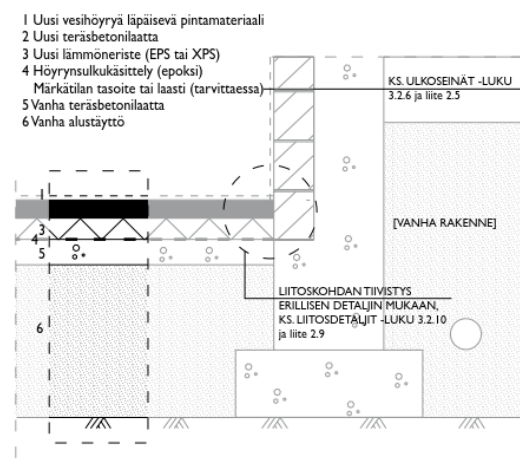


A Rakenne uusitaan kokonaan

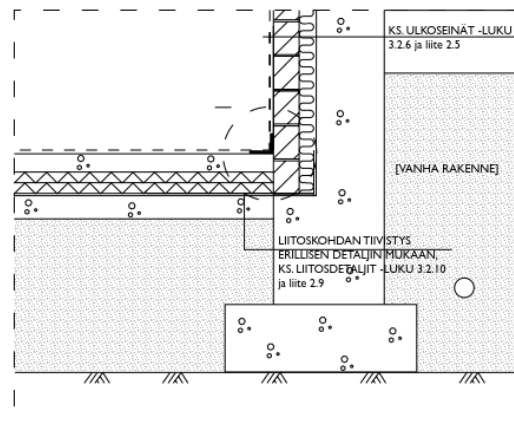


Kuva 1a. Esimerkki maanvastaiselle betonilaatalle esitetyistä korjausvaihtoehdoista.

B Pintabetonilaatan ja lämmöneristeen purkaminen ja uudelleen rakentaminen



C Lattiarakenteen ilmatiiviyyden parantaminen ja pinnoitteen vaihtaminen vesihöyryä läpäiseväksi



Kuva 1b. Esimerkki maanvastaiselle betonilaatalle esitetystä korjausvaihtoehdoista.

3. Yhteenveto

Uudessa oppaassa on otettu huomioon korjausrakentamisen saralla viimeisen 20 vuoden aikana tapahtunut valtava muutos sekä tutkimus- ja korjausmenetelmien että lainsäädännön suhteen. Oppaassa käydään läpi korjaushanke lähtötietojen hankinnasta rakennuksen käyttöönottoon ja korjausten onnistumisen seurantaan saakka. Rakennusosakohtaiset korjausvaihtoehdot perusteluineen tukevat korjaukselle asetettujen tavoitteiden mukaisen ja kohteeseen soveltuvan korjaustavan valintaa. Jokainen rakennus on yksilö, joten sen kunto on aina tutkittava ja sovellettava korjausmenetelmiä tutkimustulosten perusteella tapauskohtaisesti. Oppaassa esitetyt korjausvaihtoehdot eivät ole valmiita detaljeja, vaan niiden on tarkoitus tukea ja auttaa korjaussuunnittelijaa työssään kohdekohtaisen ratkaisun valinnassa. Tärkeää on, että hankkeen suunnittelija ymmärtää rakennuksen ja hankkeen kokonaisuuden valintoja tehdessään.

Lähdeluettelo

- [1] Ympäristöministeriö. 1997. Kosteus- ja homevaurioituneen rakennuksen korjaus, Ympäristöopas 29. Tampere, Tammer-Paino Oy. 79 s.
- [2] Annala, P. J., Lahdensivu, J., Suonketo, J. & Pentti, M. 2016. Practical experiences from several moisture performance assessments. In Delgado, J. (ed.) Recent developments in building diagnosis techniques. Springer Science+Business Media, Vol. 5, Pp. 1-20.
- [3] Pirinen, J. 1999. Hyvän rakennustavan mukainen pientalojen kosteuden hallinta eri vuosikymmeninä. Lisensiaatintutkimus. Tampereen teknillinen yliopisto.
- [4] Pitkäranta M et al. 2016. Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus. Ympäristöministeriö. Ympäristöopas 2016. 234 s.
- [5] Laki maankäyttö- ja rakennuslain muuttamisesta (41/2014).
- [6] Valtioneuvoston asetus rakentamisen suunnittelutehtävien vaativuusluokkien määräytymisestä (VNa 214/2015).
- [7] Ympäristöministeriön asetus rakennuksen kosteusteknisestä toimivuudesta (YMa 782/2017).