

Tiivistyskorjausten laadunvarmistus

Yleisohje

Sisällysluettelo

1. YLEISTÄ.....	3
2. TIIVISTYSKORJAUSTEN LAADUSTA VASTAAVIEN TOIMIJOIDEN ROOLIT	3
3. TIIVISTYSKORJAUSTEN LAADUNVARMISTUS	3
3.1. Tiivistyskorjausten suunnittelu.....	3
3.2. Tiivistystason pysyvyyden seuranta	5
4. KIRJALLISUUSLUETTELO	5

1. YLEISTÄ

Tämä yleisohje on laadittu tiivistyskorjausten laadunvarmistukseksi ja korjausten pysyvyyden todentamiseksi Suomen Yliopistokiinteistöt Oy:n Terve Talo –toimintamallin mukaisissa peruskorjauskohteissa sekä pienemmissä sisäilmakorjauskohteissa.

2. TIIVISTYSKORJAUSTEN LAADUSTA VASTAAVIEN TOIMIJOIDEN ROOLIT

Sisäilma-asiantuntija	Tilaaajan asettama asiantuntija, joka osallistuu korjattavan rakennuksen tai tilan tiiveyspuutteiden osoittamiseen (ennen hankkeen suunnittelua tehtävät tutkimukset), tiivistyskorjausten onnistumisen todentamiseen (työmaa-aikaiset laadunvarmistusmittaukset) sekä korjausten pysyvyyden todentamiseen (seurantamittaukset).
Terve Talo -konsultti	Tilaaajan asettama asiantuntija, joka huolehtii hankkeen suunnittelun ja työmaatoteutuksen ohjauksesta Terve Talo -kriteerien näkökulmasta sekä osallistuu työmaa-aikaisen laadunvarmistuksen seurantaan.
Terve Talo -vastaava	Päätoteuttajan nimeämä henkilö, joka vastaa Terve Talo -vaatimusten toteuttamisesta työmaalla sekä kosteuden- sekä pölyn- ja puhtaudenhallinnan tehtävistä ja niiden suunnitelmien ylläpitämisestä sekä päivittämisestä. Suorittaa työmaan Terve Talo -valvonnan Terve Talo -konsultin kouluttamana.
Rakennustyön valvoja	Tilaaajan nimeämä henkilö, joka vastaa korjaustyön laadulle asetettujen vaatimusten toteuttamisesta työmaalla. Suorittaa työmaan laadun yleisvalvonnan.
Rakennesuunnittelija	Määrittelee tiivistyskorjausten toteutustavan ja korjauksilla tavoiteltavan tiiveystason sekä laatii korjaussuunnitelmat (detaljipiirustukset ja työselostuksen).

3. TIIVISTYSKORJAUSTEN LAADUNVARMISTUS

3.1. Tiivistyskorjausten suunnittelu

Rakennesuunnittelija toteuttaa suunnitelmat siten, että rakenneratkaisut vastaavat hyvää rakennustapaa ja niiden toteuttaminen suunnitelmien mukaisesti ei aiheuta riskiä sisäilman laadun näkökulmasta. Tiivistyskorjausten suunnittelussa huomioidaan tiivistettävässä rakenteessa olevat epäpuhtaudet (esim. mikrobivauriot), tiivistettävien rakennusosien ominaisuudet (esim. materiaali ja liittymäpintojen pituus) sekä tilojen käyt-

tötapa (työtila, varasto, käytävä yms.). Tiivistyskorjausten suunnittelua, laadunvarmistusta ja seurantaa koskevia ohjeita on esitetty ympäristöministeriön julkaisemassa Kosteus- ja mikrobivaurioituneen rakennuksen korjaus -oppaassa.

Tiiveyden tavoitetaso määritetään RT-ohjekortin 14-11197 Rakennusten ilmatiiveyden tarkastelu merkkiainekokein mukaisesti:

1. Täysin tiivis, vuotoja ei sallita alipaineistettuna, -10 Pa
2. Merkittävä tiiveyden parantaminen: Sallitaan vähäisiä vuotoja alipaineistettuna, -10 Pa.
3. Tiiveyden parantaminen: ei saa olla merkittäviä vuotoja alipaineistettuna, -10 Pa ja enintään vähäisiä vuotoja käyttötilanteessa, ilmanvaihto tasapainotettuna alle -5 Pa.

Rakennesuunnittelija määrittelee tiivistyskorjausten toteutustavan, korjauksessa käytettävät materiaalit ja niiden käyttöiän sekä korjauksilla tavoiteltavan tiiveystason ja menetelmän, jolla tiiveystaso todennetaan. Lisäksi rakennesuunnittelija laatii huoltokirjan liitteeksi paikannuskaavion käytön aikana seurantaa edellyttävistä rakennusosista, kuten tiivistyskorjatuista rakenteista.

Mikäli rakenteissa on todettu laaja-alaisia mikrobivaurioita, on vaurioituneen materiaalin uusimien sekä rakenteen korjaaminen kosteusteknisesti toimivaksi ensisijainen korjaustapa. Muissa kuin peruskorjauksissa voidaan käyttöikä tarkastelun perusteella päätyä myös väliaikaisiin tiivistyskorjausratkaisuihin, vaikka rakenteet teoriassa olisivat mahdollista uusita.

Korjausten yhteydessä voidaan samalla parantaa rakenteiden tiiveyttä. Rakenteissa, joista vaurioituneet materiaalit on poistettu, ei edellytetä täyttä ilmatiiveyttä, jolloin tiiveystasoksi riittää taso 2.

Niissä tapauksissa, joissa vaurioitunutta materiaalia ei voida poistaa (esim. vauriot kantavien rakenteiden tai suojellun rakennusosan sisällä), vaadittavan tiiveystason tulee olla taso 1 ja tiiveyden pysyvyyttä tulee seurata säännöllisesti. Joissain tapauksissa tiiveystaso voidaan suunnitella tasolle 1, vaikka rakenteisiin ei jääkään vaurioitunutta materiaalia. Tällöin seuranta voidaan kuitenkin tehdä harvemmin tiiveystason 2 mukaan (vrt. kappale 3.2. Tiiveystason pysyvyyden seuranta). Peruskorjauksissa ja sisäilmakorjauksissa maanvastaiset rakenteet tulee tiivistää tason 1 mukaan, koska maanvastaisissa alus- ja vierustäytöissä sekä ryömintätiloissa on aina mikrobeja ja niitä käsitellään laaja-alaisina mikrobivaurioina.

Tiivistyskorjausmenetelmän toimivuus tulee todentaa vähintään yhdessä **mallihuoneessa ennen laajempiin korjauksiin ryhtymistä** merkkiainetutkimuksin. Mallihuoneen tutkimus suoritetaan **ennen pintojen ummistamista** (listat, mahdolliset sisäpuoliset lisäeristykset), jotta mahdolliset tiiveyspuutteet voidaan korjata. Korjaustyön edetessä tehdään **pistokoeluontoisia** tarkastuksia tiivistystyön onnistumisen todentamiseksi. Joissain tapauksissa tiivistyskorjausten onnistuminen voidaan tarkistaa kaikista korjatuista tiloista.

3.2. Tiivistason pysyvyyden seuranta

Sisäilma-asiantuntija laatii hanke-/ rakennuskohtaisen laadunvarmistus-/seuranta-suunnitelman, jossa on esitetty muiden rakennuksen käytönaikaisten laadunvarmistustoimenpiteiden lisäksi suunnitelma tiivistyskorjausten pysyvyyden arvioimiseksi.

Mikäli rakennuksessa on tehty tiivistyskorjauksia, joiden tiivistasoksi on määritetty **taso 1** (täysin tiivis), tulee tiiviys todentaa sekä **ensimmäisen** että **toisen** seurantavuoden päättyessä. Takuuajan jälkeen todentamismittauksia tehdään **viiden** ja **kymmen** vuoden jälkeen. Mittausten harventamien ajan kuluessa perustuu siihen, että mahdolliset rakenteiden elämisestä tai tiivistysmateriaalien huonosta kiinnittymisestä aiheutuvat puutteet tulevat esiin jo takuuajana tehtävissä laadunvarmistusmittauksissa.

Mikäli korjaussuunnittelussa tiivistasosi on määritetty **taso 2** (merkittävä tiiviyn parantaminen), tiiviyn pysyvyyden tarkastukset tehdään ennen takuuajan päättymistä **toisen** vuoden kohdalla. Takuuajan jälkeen todentamismittauksia tehdään **viiden** vuoden jälkeen.

Tiivistason 3 korjauksia ei tarvitse erikseen mittauksin todentaa. Kiinteistöhuollon tulisi tunnistaa merkittävimmät ilmavuodot normaalin kiinteistön yläpitoon liittyvien tarkastusten ja toimenpiteiden yhteydessä.

Tiivistyskorjausten pysyvyyttä seurataan merkkiainekokein RT-kortin 14-11197 ohjeituksen mukaisesti. Tulosten tulkinta tehdään rakennesuunnittelijan määrittelemän tiivistason perusteella. Mittaukset tehdään **pistokoeluonteisesti** korjausalueen riskialteimmista kohdista perustuen huoltokirjan liitteenä oleviin paikannuskaavioihin. Mittapisteitä voidaan mittauskertojen edetessä harventaa, mikäli ensimmäisillä mittauskerroilla tiiviudessa ei havaita puutteita. Vastaavasti mittauksia laajennetaan, mikäli tiivistystasossa havaitaan puutteita suunnitelmissa esitettyyn tasoon verrattuna. Tällöin tiivistason huononemisen syy selvitetään (esim. alustan epätasaisuus tai irtoaminen, tartuntapintojen epäpuhtaudet, rakenteiden eläminen), minkä perusteella rakennesuunnittelija laatii uuden korjaussuunnitelman tarvittavilta osin.

Tiivistason pysyvyyttä voidaan arvioida myös esim. lämpökuvauksen ja/tai merkkisavun avulla tilanteissa, joissa tiivistasoksi on määritetty taso 2. Tiivistason 1 laadunvarmistusmittaukset on tehtävä aina merkkiainetutkimuksin.

4. KIRJALLISUUSLUETTELO

RT 14-11197. 2015. Rakenteiden ilmatiiveyden tarkastelu merkkiainekokein. Rakennustieto Oy, Rakennustietosäätiö RTS 2015.

Kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakennusten korjaus. Ympäristöministeriön julkaisu 2019:18. Rakennustieto Oy.

RT 14-11239 Rakennuksen lämpökuvaus. 2016, Rakennustieto Oy.