

PÄÄSKYVUOREN KOULU, B-siipi

(Talvitie 10, Turku)



B-siiven rakennetekninen tutkimus, tutkimustulokset

1.3.2016

Kohdetiedot

Kohde:	Pääskytuoren koulu, B-siipi Talvitie 10, 20610 Turku
Tilaaaja:	Turun Kiinteistöliikelaitos
Tilaaajan yhteyshenkilö:	Jari Keskitalo, jari.keskitalo@turku.fi
Koosteen laatija:	Insinööritsto Kiinteistöasiantuntijat Oy Mari Lehtonen RTA (VTT-C-21596-26-15), FT p. 044 9739 400, mari@kiat.fi

Yhteenveto

Pääskytuoren koulun 2005 peruskorjatun B-siiven Luolavuoren koulun käytössä olleissa tiloissa tehtiin kesän 2015 aikana kosteuskartoituksia ja asumisterveystutkimuksiin kuuluvia näytteenottoja. Tammikuussa 2016 tutkimuksia laajennettiin koko peruskorjatun B-siiven laajuisiksi, jolloin B-siiven toisen puoliskon alakerran hammashoitolatilat ja sen yläpuolisen Pääskytuoren koulun tilat tutkittiin. Tämän lisäksi, aiemmissa tutkimuksissa mahdolliseksi sisäilmariskeiksi arvioitujen tekijöitten (sisäilman haihtuvat orgaaniset yhdisteet) voimakkuutta todennettiin virallisilla, asumisterveysasetuksen mukaisilla näytteenottomenetelmillä. Tutkimukset suoritti Insinööritoimisto Kiinteistöasiantuntijat Oy.

B-siiven toisessa kerroksessa sijaitsevilla Pääskyvuoren ja Luolavuoren koulujen käytössä olleiden tilojen lattioissa, ulko- ja väliseinissä ei havaittu viitteitä poikkeuksellisesta kosteudesta pintakosteudenosoittimella suoritettussa kosteuskartoituksessa. Pohjakerroksesta suoritettujen kosteuskartoitusten tuloksia tarkennettiin porereikämittauksin suoritettujen kosteusjakaumatutkimuksien avulla. Mittaukset suoritettiin RT-kortin RT 14-10984 (Betonin suhteellisen kosteuden mittaus) ohjeistuksen mukaisesti kiinteistön maanvaraisesta pohjalaatasta sekä maanpaineisistä. Kosteusjakaumatutkimuksessa betonin suhteellisen kosteuden mittaukset suoritettiin kalibroiduilla antureilla läheltä lattialaatan/maanpaineisinnan pintaa (20 mm) ja noin 20 mm laatan alapinnasta/maanpaineisinnan ulkoreunasta. Kosteusjakaumatulokset osoittavat kosteuden siirtyvän betonirakenteeseen ulkoapäin. Hammashoitotilan käytävällä (tila B019) rakenteen korkea kosteus on johtanut seinä- ja lattiatasoitteen mikrobivaurioon.

Kesällä 2015 tehdyissä tutkimuksissa pohjakerroksen muovimattojen kemikaaliemissioita tutkittiin ns. bulk-menetelmällä, jossa irrotettujen muovimattopalojen kemikaaliemissioita analysoitiin laboratorio-oloissa. Ko. menetelmä ei ole Asumisterveysasetuksen mukainen, eikä sen tuloksien perusteella voi arvioida materiaalien sisäilmaan emittoimien kemikaalien määrää. Sisäilman haihtuvien orgaanisten yhdisteiden määrät mitattiin B-siiven pohjakerroksen tiloista B005 (kiinteistöhoitajan työhuone), B018 (hammashoitolan odotustila) ja B040 (Luolavuoren koulun pohjakerroksen käytävä). Tiloissa ei havaittu viitteitä poikkeuksellisen runsaasta sisäilman kemikaalipitoisuudesta tai erityisseurattaviksi asetettujen yhdisteiden (2-etyyli-1-heksanoli, TXIB, naftaleeni ja styreeni) toimenpiderajojen ylittymisestä. Mittauksessa käytetyn analyysimenetelmän epävarmuus-% on 30.

Osassa pohjakerroksen tiloja havaittiin huonokuntoisia tai pinnoittamatonta mineraalivillaa sisältäviä akustiikkamateriaaleja, joiden arvioitiin aiheuttavan tilojen käyttäjille sisäilmariskiä. Tasopinnoille laskeutuneitten kuitujen määrä mitattiin kahden viikon (14 vkr) laskeumasta tiloista B005, B013 (suuhygienistin huone) ja B015. Tiloissa B005 ja B015 tasopintojen mineraalivillakuitujen määrä ylitti Asumisterveysasetuksen toimenpiderajan 0,2kpl/cm².

Materiaalinäytteiden mikrobisisältöä analysoitiin rakennusmateriaaleista otetuista näytepaloista laimennosviljelyllä. Pohjakerroksesta näytteet otettiin kohdista, joissa oli viitteitä mikrobivaurioista tai niiden mahdollisuudesta (kohonnut kosteus ja/tai materiaalin

muutokset). Ensimmäisen kerroksen näytteenotto kohdennettiin ulkoseiniin (ulkoseinien lämmöneristeet), kohtiin joista aiemmissa tutkimuksissa oli saatu viitteitä mahdollisen mikrobikasvuston olemassaolosta tai kasvuston mahdollisuudesta. Materiaalien mikrobivaurioita havaittiin pohjakerroksessa seinä- ja lattiatasoiteessa (tilat B019 ja B039) sekä 1. kerroksen Pääskylvuoren koulun tilojen käytävätilan ikkunan yläpuolella. Käytävän ikkunoiden alapuolella tai luokkien puoleisten ulkoseinien eristemateriaalissa ei havaittu mikrobikasvusta aiheutuneita vaurioita.

Tutkimushetkellä käytössä olevan hammashoitotilan ilmanvaihto toimi normaaliteholla. Tyhjillään olevien koulutilojen ilmanvaihto oli päällä mutta aistinvaraisesti arvioituna puutteellinen. Tilojen käyttö opetuksessa on loppunut syksyllä 2015.

Kosteusjakaumatutkimuksien suorittamisessa käytettävät mittalaitteet on kalibroitu asianmukaisesti vuoden 2015 aikana Pietiko Oy:ssa. Mittapäiden keskimääräinen virhe-% alueella 11 – 90 RH% on $\pm 2\%$ ja >90 RH% $\pm 3\%$.

Analyysimenetelmien epävarmuustekijät on esitetty laboratorion analyysivastauksissa. Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden tutkimusmenetelmän virhe-% on 30. Tilojen tutkimustulokset, menetelmän epävarmuustekijät huomioiden, eivät viittaa määrällisesti tai laadullisesti epätavanomaiseen kemikaaliemissioon.

Pohjakerroksen lattia- ja seinätasoihteitten mikrobilöydösten ei voida olettaa olevan peräisin ulkoilmasta, sillä näytekohdat eivät ole kosketuksissa ulkoilmaan. Koulutilojen ulkoseinän eristenäytteet on otettu eristeen sisäverhouslevyn puoleiselta pinnalta, kohdista jotka eivät ole suorassa kontaktissa ulkoilmaan ja sen mukana mahdollisesti rakenteeseen kulkeutuviin mikrobi-itiöihin. 1. kerroksen käytävältä, ikkunan yläpuolelta otetussa näytteessä havaittiin vaurioon viittaava määrä sädesieniä, jotka voivat olla kulkeutuneet ko. rakenteeseen ilmavuodon kautta, jos tilat ovat käyttöaikanaan olleet alipaineisia ulkoilman suhteen. Ulkoseinän vauriot tulee todentaa kattavalla, seinärakenteen yläosaan kohdistuvalla näytteenotolla.

Sisältö

Kohdetiedot.....	2
Yhteenveto	2
Tutkimuksien kulku ja niihin liittyvät asiakirjat	6
Kosteuskartoitus.....	7
Sisäilman haihtuvat orgaaniset yhdisteet	7
Tasopintojen mineraalivillakuidut.....	8
Rakennusmateriaalien mikrobit	8
Rakennetekninen tarkastus.....	9
Epävarmuustarkastelu.....	9
Toimenpidesuositukset	10
Kuvat.....	10

Tutkimuksien kulku ja niihin liittyvät asiakirjat

Pääskyvuoren koulun 2005 peruskorjatun B-siiven Luolavuoren koulun käytössä olleissa tiloissa tehtiin kesän 2015 aikana kosteuskartoituksia ja asumisterveystutkimuksiin kuuluvia näytteenottoja. Tammikuussa 2016 tutkimuksia laajennettiin koko peruskorjatun B-siiven laajuisiksi, jolloin B-siiven toisen puoliskon alakerran hammashoitilatilat ja sen yläpuolisen Pääskyvuoren koulun tilat tutkittiin. Tutkimusten yhteydessä otettiin rakennusterveystutkimuksiin kuuluvia sisäilman kemikaalinäytteitä, sekä mineraalivillakuitu- ja mikrobinäytteitä materiaaleista ja tasopinnoilta. Tämä selvitys perustuu seuraaviin tutkimusraportteihin ja analyysivastauksiin, joihin viitataan tekstissä niiden numeroilla:

- (1) Rakennetarkastelu ja pintakosteus 5.1.2016, Pääskyvuoren koulu B-siipi, 5.2.2016
Inststo Kiinteistöasiantuntijat Oy
- (2) Rakennekosteusmittaus_Pääskyvuoren koulu (Hammashoitolan tilat), 21.1.2016,
Inststo Kiinteistöasiantuntijat Oy
- (3) Sisäilman VOC, testausseleste 2016-410, 25.1.2016, MetropoliLab
- (4) Mineraalivillakuitulaskenta, 8104/MVL, 1.2.2016, Labroc Oy
- (5) Materiaalinäytteiden mikrobianalyysi, testausseleste PääskyvuorenKoulu_B-
siipi_Laim_KIAT_050116, 25.1.2016, TYYK Aerobiologian yksikkö
- (6) Materiaalinäytteiden mikrobianalyysi, testausseleste
Talvitie10_laim_KIAT_120116, 28.1.2016, TYYK Aerobiologian yksikkö

Ko. selvitykset ja liitteet on toimitettu tutkimuksen tilaajan edustajalle (Turun Kiinteistöliikelaitos, Jari Keskitalo).

Kosteuskartoitus

Rakennetutkimuksien yhteydessä Luolavuoren ja Pääskyvuoren koulujen opetustiloissa (1. kerros) suoritettiin kosteuskartoitus pintakosteudenilmaisimella. Tiloissa ei havaittu viitteitä poikkeuksellisesta kosteudesta (1).

Aiemmassa tutkimuksessa B-siiven pohjakerroksen Luolavuoren koulun puoleisissa tiloissa havaittiin kosteutta maanvaraisessa pohjalaatassa ja maanpaineseinissä. B-siiven toisen puolen pohjakerroksen hammashoitotiloissa on tehty samansuuntaisia havaintoja Kiinteistöcontrol Oy:n marraskuussa 2015 suorittamissa pintakosteuskartoituksessa ja viiltomittauksissa (Kiinteistöcontrol Oy, raportti 26.11.2016).

Pohjakerroksen varasto- ja hammashoitotilojen kosteuskartoitusta varmennettiin rakenteiden kosteusjakaumatutkimuksella, joka tehtiin RT-kortin RT 14-10984 (Betonin suhteellisen kosteuden mittaus) ohjeistuksen mukaisesti. Kosteusjakaumatutkimukset suoritettiin hammashoitolan puoleisen pohjakerroksen lattia- ja maanpaineseinistä tiloissa B012, B015, B018b, B019, B038 ja B039 (2). Kosteusjakaumatutkimuksen mukaan, kosteus nousee pohjalaattaan ja kantavien seinien alaosiin kapillaarisesti. Hammashoitolan käytävällä (tila B019) rakenteen korkea kosteus on ylittänyt pinnoitemateriaalin sietokyvyn ja mahdollistanut mikrobien kasvun rakennusmateriaaleilla (Kts. materiaalien mikrobit).

Sisäilman haihtuvat orgaaniset yhdisteet

Kesällä suoritettussa B-siiven tutkimuksessa tilojen muovipinnoitteiden kemikaaliemissioita tutkittiin irrotetuista materiaalapaloista. Tutkimustulokset eivät ole vertailukelpoisia Asumisterveysasetuksen edellyttämän, sisäilmasta mitattavan toimenpiderajan kanssa. Tammikuussa 2016 sisäilman haihtuvien orgaanisten yhdisteiden pitoisuuksia mitattiin pohjakerroksen sisäilmasta, Luolavuoren koulun käytävältä (tila B040), kiinteistöhoitajan tilasta (B005) ja hammashoitolan odotustilasta (B018). Kaikkien tilojen haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonaispitoisuus (TVOC) sisäilmassa oli analyysimenetelmän virhemarginaalin (30%) huomioon ottaen alhainen, eikä näytteissä havaittu merkittäviä määriä erikseen seurattaviksi ilmoitettuja kemikaaleja, kuten 2-etyyli-1-heksanolia, TXIB:a, naftaleenia tai styreeniä (3).

Tasopintojen mineraalivillakuidut

Mineraalivillaa sisältäviä akustiikkatuotteita on käytetty osassa pohjakerroksen tiloja. Kattolevyistä (mineraalivillakuitulevy tai metallipinnoitettu, reikäpellin peittämä akustiikkavilla) mahdollisesti irtoavat mineraalivillakuidut voivat aiheuttaa käyttäjille ärsytysoireita. Mineraalivillakuitujen määrää tutkittiin geeliteippimenetelmällä kolmesta tilasta, kahden viikon laskeumasta, jonka Asumisterveysasetuksen mukainen toimenpideraja on 0,2 kuitua/cm². Toimenpiderajat ylittäviä kuitupitoisuuksia mitattiin kiinteistöhoitajan työtilasta (B005) ja hammaslääkärin vastaanottohuoneesta (B015) (4). Kiinteistöhoitajan huoneen katossa oli osin huonokuntoisia, reunapinnoittamattomia mineraalivillakuitulevyjä. Hammaslääkärin vastaanottotilan katossa on reikäpellin peittämää akustiikkavillaa. Katto on aistinvaraisesti arvioituna hyväkuntoinen.

Rakennusmateriaalien mikrobit

Kesällä 2015 suoritetuissa tutkimuksissa aktiivista mikrobikasvustoa havaittiin B-siiven pohjakerroksessa (Luolavuoren koulun puoli), kohdissa joissa maanvaraisen pohjalaatan kosteus oli ylittänyt materiaalien sietokyvyn. Samanlaista mikrobikasvua havaittiin myös hammashoitolan käytävällä (tila B019) sekä lattiassa, että viereisen, kantavan seinän alaosassa (5). Kummassakin näyttemateriaalissa (lattia- ja seinätasoite) havaittiin Asumisterveysasetuksen viitearvot ylittävää määriä sädesieniä sekä kosteusvaurioissa tavattavia homesukuja.

Rakennetarkasteluja ja -avauksia suoritettiin 1. kerroksen opetustiloista, luokkien ulkoseinistä sekä pihan puolen käytävien ulkoseinistä (1). Rakenneavauksista otettiin materiaalinäytteitä mikrobisisällön määrittämiseksi. Luokkakerroksesta otettujen materiaalinäytteiden mikrobisisältö oli määrien ja -lajiston suhteen pääsääntöisesti tavanomainen, eivätkö tulokset viittaa rakenteissa oleviin mikrobivaurioihin (5, 6). Luolavuoren koulun käytävältä, ikkunanpäältä otetussa eristenäytteessä havaittiin kuitenkin vaurioon viittaava määrä sädesieniä (5).

Rakennetekninen tarkastus

B-siiven kosteusteknisen tarkastuksen yhteydessä kiinteistön yläpohja tarkastettiin katolla olevien tarkastusluukkujen kautta. Yläpohjassa ei havaittu vaurioita tai teknisiä puutteita (1).

Piha-alueiden maankaadot ja pinta-/sadevesikeräysjärjestelmä on pääsääntöisesti asianmukainen. B1/B2 talojen kulmauksessa (pihan puoli) sadeveden ohjautuminen kiinteistöä kohti on kuitenkin mahdollinen (1). Tutkimuksen yhteydessä salaojakaivojen tarkastusta ei voitu suorittaa (kannet olivat jäätyneet kiinni).

Ulkoseinän rakenne kellarikerroksessa oli betonirunkoinen (massiivi) ja 1. kerroksessa puurunkoinen (1). Vain osassa puurunkoista rakennetta on höyrynsulkumuovi. Rakenteessa ei havaittu poikkeuksellista kosteutta (1).

Epävarmuustarkastelu

Kosteusjakaumatutkimuksien suorittamisessa käytettävät mittalaitteet on kalibroitu asianmukaisesti vuoden 2015 aikana Pietiko Oy:ssä. Mittapäiden keskimääräinen virhe-% alueella 11 – 90 RH% on $\pm 2\%$ ja >90 RH% $\pm 3\%$.

Analyysimenetelmien epävarmuustekijät on esitetty laboratorion analyysivastauksissa. Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden tutkimusmenetelmän virhe-% on 30. Tilojen tutkimustulokset, menetelmän epävarmuustekijät huomioiden, eivät viittaa määrällisesti tai laadullisesti epätavanomaiseen kemikaaliemissioon.

Pohjakerroksen lattia- ja seinätasoitteitten mikrobilöydösten ei voida olettaa olevan peräisin ulkoilmasta, sillä näytekohdat eivät ole kosketuksissa ulkoilmaan. Koulutilojen ulkoseinän eristenäytteet on otettu eristeen sisäverhouslevyn puoleiselta pinnalta, kohdista jotka eivät ole suorassa kontaktissa ulkoilmaan ja sen mukana mahdollisesti rakenteeseen kulkeutuviin mikrobi-itiöihin. Luolavuoren koulun käytävältä, ikkunan yläpuolelta otetussa näytteessä havaittiin vaurioon viittaava määrä sädesieniä, jotka voivat olla kulkeutuneet ko. rakenteeseen ilmavuodon kautta, jos tilat ovat käyttöaikanaan olleet alipaineisia ulkoilman suhteen.

Toimenpidesuosituksset

- 1. kerroksen mahdolliset mikrobivauriot tulee todentaa seinien yläosista tehtävillä rakenneavauksilla ja materiaalinäytteenotoilla. Avaukset tulee tehdä sekä koulukäytävien että luokkien puolelta, ulkoseinän yläosasta sellaisella laajuudella, että mahdollinen vaurio voidaan erottaa ilmavuotojen mukana kulkeutuvista epäpuhtauksista.

Kuvat





Kuva 5. Pääskyvuoren koulun 1. krs käytävän sisäverhouslevy oli vaneria. Rakenteen höyrynsulku on asianmukainen.



Kuva 6. Yleiskuva Pääskyvuoren koulun 1. krs käytävätilasta.

Lausunto perustuu tilaajalta saatuihin, tekstissä viitattuihin tutkimusraportteihin ja –selvityksiin. Noudatamme konsulttityön KSE 2014 – sopimusehtoja.

Turussa, 1.3.2016

Insinööritoimisto Kiinteistöasiantuntijat Oy

Mari Lehtonen

RTA (VTT-C-21596-26-15), FT

p. 044 9739 400, mari@kiat.fi