

Paraisten kaupunki
Kiinteistöpäällikkö Seppo Pihl
Rantatie 28
21600 Parainen

SUNNANBERGIN KOULU, VANHEMPI RAKENNUS: SISÄILMASELVITYS

1 Tutkimuksen tarkoitus ja tutkimusmenetelmät

1.1 Kohteen kuvaus

Tutkimuskohteena oli Sunnanbergin koulun vanhempi rakennus, joka on vuonna 1895 rakennettu yksikerroksinen rakennus, jossa on lisäksi kylmä ullakkotila. Ensimmäisessä kerroksessa sijaitsee kaksi luokkahuonetta sekä keittiö ja ruokala. Rakennus on tiilikatteinen ja lautaverhoiltu hirsirakennus. Rakennuksen koillispuolella sijaitsevat keittiötilat on uusittu vuonna 1986. Keittiön seinät ovat puurunkoiset. Keittiön ja sisäänkäyntikuistin katot ovat konesaumattua peltiä. Rakennuksen ylä- ja alapohja ovat puurunkoisia ja rakennuksen alla on maapohjaista ryömintätilaa. Rakenteiden eristeenä on alun perin ollut turve.

Rakennuksissa on koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto, joka on asennettu vuonna 2004 tehdyn sisäilma- ja kosteusteknisen kuntotutkimuksen (raportti päivätty 31.8.2004, RTC Turku Oy) jälkeen. Rakennuksen lämmitys tapahtuu vesikiertoisella öljykeskuslämmityksellä. Öljypoltin ja öljysäiliö sijaitsevat uudemman rakennuksen pohjakerroksessa.

1.2 Tutkimuksen tarkoitus ja rajaus

Tutkimuksen tarkoituksena oli päivittää vuonna 2004 tehty sisäilma- ja kosteustekninen kuntotutkimus.

1.3 Tutkimusmenetelmät

Pintakosteuskartoitus

Kenttätutkimuksissa käytettiin aistinvaraisten havaintojen apuvälineenä mittalaitetta Gann Hydrotest LG2. Puu- ja levyrakenteissa käytettiin sähkönjohtavuuteen perustuvaa piikkikosteusmittaria Trotec, joka ilmaisee rakenteen kosteuden painoprosentteina. Kivirakenteissa käytettiin sähkönjohtavuuteen perustuvaa pintakosteusilmaisinta LB 70, jonka antamalla lukemalla ei ole yksikköä. Mitattaessa saatu tulos on suuntaa-antava. Asteikko muodostuu lukemista 0...170. Pintakosteusilmaisimilla kuvaa rakenteen kosteutta enimmillään noin 2-3 cm syvyyteen asti. Ilmaisimesta saatu lukema riippuu myös tarkasteltavasta materiaalista.



Mikrobinäytteet materiaalista

Rakenteista, joista halutaan arvioida niissä mahdollisesti esiintyvä mikrobikasvu, otettiin materiaalinäytteet. Otetut näytteet viljeli (25 °C, 7-14 vrk) ja analysoi Turun yliopiston aerobiologian yksikkö. Kasvatuksen jälkeen syntyneiden pesäkkeiden määrät laskettiin ja sienet tyypitettiin.

Analyysissä käytetty mikrobikasvun runsauden mukainen asteikko (- ei kasvua / (+) yksittäinen pesäke / + vähän kasvua / ++ kohtalainen kasvu / +++ runsas kasvu / ++++ erittäin runsas kasvu / Y ylikasvu) on vain suuntaa antava.

Asbestinäytteet materiaalista

Materiaaleista, joista haluttiin tietää, sisältävätkö ne asbestia, otettiin materiaalinäytteitä. Näytteet analysoi valo- tai elektronimikroskoopilla Asbe Oy.

PAH-näytteet materiaalista

Materiaaleista, joista haluttiin tietää, sisältävätkö ne PAH-yhdisteitä, otettiin materiaalinäytteitä PAH (16)-yhdisteanalyysia varten. Näytteet analysoi SGS Inspection Services Oy.

Rakenneavaukset

Rakenneavauksia käytettiin täydentämään pintaa rikkomattomilla menetelmillä rakenteista saatavaa tietoa. Rakenneavauksissa rakennetta puretaan, jotta rakenteiden kuntoa voidaan arvioida visuaalisin havainnoin ja kosteusmittauksin. Rakenteista otettiin tarvittaessa myös materiaalinäytteitä. Avaukset ja niiden paikkauksen järjesti tilaaja.

Painesuhteet ja ilmavirtaukset

Ilman virtaussuuntia ja tilojen painesuhteita tutkittiin merkkisavun avulla.

2 Havainnot

Ryömintätila

Ryömintätilassa havaittiin voimakas mikrobiperäinen haju. Tilan maapohja oli aistinvaraisella arviolla kostea ja maanpinnalla havaittiin paikoitellen näkyvää mikrobikasvua. Rakennuksen ryömintätilaan valuu vettä ylärinteen (luoteissivu) puolelta. Ryömintätilassa oli vain kolme avointa tuuletusluukkua.

Ryömintätilan puolelta tehdyssä tarkastuksessa havaittiin, että alapohjaa on uusittu keittiön kohdalta. Keittiön kohdalla on valettu betonilaatta alapohjaan ja betonia näkyy ryömintätilaan alapohjan aluslautojen raoista. Aluslaudoissa havaittiin tässä kohdassa lahoa. Keittiön lattia on mahdollisesti painunut, sillä lattian ja ulkoseinien väliin on muodostunut rako. On mahdollista, että alapohja kantavat rakenteet eivät kestä betonilattian painoa.





Kuvat 1 ja 2. Ryömintätilan pohja oli kostea ja maan pinnalla havaittiin näkyvää mikrobikasvua. Keittiön kohdalla alapohjan aluslaudoissa havaittiin lahoa.

Ulkoseinän vuorilaudat on uusittu kaakkoissivulla. Saadun tiedon mukaan (Jari Salmiselta sähköpostitse saatu tieto) samalla on uusittu hirsiseinien vaurioita.

Seinän alaosan hirsissä havaittiin ryömintätilasta tarkasteltuna lahoa kaakkoisseinän alaosassa ruokalan kohdalla. Koillispäädystä seinän alinta hirttä on tuettu uusilla laudoilla, jotka on tiivistetty tai tuettu uretaanivaahdolla sokkeliin. Teknisentyön luokan alapuolella havaittiin alapohjassa hiiltyneitä puurakenteita. Tällä alueella havaittiin puutteita myös orsien kannatuksessa.



Kuvat 3 ja 4. Koillispäädyn alimman hirren ja sokkelikivien tuentoja (kuva 3). Orsien kannatuksen puutteita (kuva 4).

Ensimmäinen kerros

Ensimmäisessä kerroksessa sijaitsevat keittiö ja ruokala sekä keittiöhenkilökunnan sosiaalitilat, teknisentyön luokka koillispäädystä ja toinen luokkahuone lounaispäädystä. Eteisaulassa on yksittäinen wc-tila.

Alapohjan liittymistä kynnyksiin, ulko- ja väliseiniin sekä alapohjan läpivienneistä virtasi yleisesti runsaasti ilmaa ensimmäiseen kerrokseen. Ikkunoiden listoitusten reunoilta virtasi ilmaa huonetilaan päin.

Rakennuksen ikkunat on uusittu eikä niissä havaittu puutteita.



Lounaispäädyn luokan alapohjaan tehtiin avaus huoneen ulkonurkkaan (liite 1: avaus R24). Alapohjassa oli muovimatto, lastulevy 12 mm, lautalattia 28 mm, hiekkaa ja turve-eristettä. Ulkoseinän vierellä alapohjassa oli mineraalivillakaista. Lämpöjohdot sijaitsevat alapohjassa. Tehdystä pienestä avauksesta ei pystytty tarkastamaan alapohjaa tarkemmin. Avauksesta tuli voimakas ilmavirtaus huoneeseen. Eristeestä otettiin materiaalinäyte N9. Näytteessä esiintynyt runsas sienten kasvu viittasi aktiiviseen mikrobikasvuustoon. Näytteessä tavattiin kosteusvaurioindikoivaa sienilajistoa.

Teknisentyön luokan alapohjaa avattiin huoneen ulkonurkasta (R25). Alapohjassa oli lautalattia 19 mm, lautalattia 45 mm, puurunko ja turve-eriste noin 190 mm, mahdollinen aluslaudoitus. Alemmassa lattialaudassa havaittiin kosteusjälkiä sekä lahoa. Puurungossa ja pohjan laudoituksessa havaittiin myös lahoa. Puuosien kosteudet eivät olleet tutkimushetkellä koholla piikkimittarilla tarkastettuna. Eristeestä otettiin materiaalinäyte N10. Näytteessä esiintynyt runsas sienten kasvu viittasi aktiiviseen mikrobikasvuustoon. Näytteessä tavattiin kosteusvaurioindikoivaa sienilajistoa. Näytteessä esiintyi pieniä määriä aktinomykettejä.

Ikkunan ja ulkoseinän liittymän kohdalla havaittiin selvää kreosoottimaista hajua liittymästä tulevassa ilmavirtauksessa. Listoitus avattiin (R26). Ikkunan tilkeraon eristeenä on uretaanivaahdotus. Avauksessa havaittiin kreosoottimaista hajua, mutta sen lähde ei voitu paikantaa. Ikkunan apukarmissa oli mustia jälkiä, jotka viittaavat vanhaan tervapaperitiivistykseen, joka on mahdollinen hajun lähde. Toisaalta havaittiin ilmavirtausta ulkoseinän hirren ja sisäverhouspaneelin välistä, jolloin hajua voi kulkeutua seinärakenteesta muualtakin.

Keittiön lisäsiiven puurankaisen seinän ja alapohjan välistä havaittiin myös ilmavirtausta huonetilaan päin. Seinän alareunaan tehtiin avaus koillispäätyyn (R27). Seinässä oli kipsilevy 13 mm, paperi, mineraalivillaeriste ja puurunko 100 mm, mineraalivillaeriste ja puurunko 120 mm, ruskea puukuitutuulensuojalevy. Tehty avaus ei ulottunut lattiaan asti, joten ilmasulkupaperin ja alapohjan liittymää ei voitu tarkastaa. Todennäköisesti liittymä ei ole tiivis, koska rakenteesta virtasi ilmaa.

Keittiössä havaittiin voimakas poikkeava haju.

Keittiön lisäsiiven ja varsinaisen ruuanlaitto-tilan välissä on pellitys huonetilojen lattiapintojen välissä. Pellitys avattiin (R23). Pellityksen alle oli päässyt likaa ja kosteutta sekä laatoitetun lattian että muovimattopintaisen lattian puolelle. Pellityksen ruuvit olivat ruosteessa. Pellityksen alle kertynyt lika voi ainakin osaltaan lisätä keittiön hajua. Keittiön seinien ja lattian keraamisten laatoitusten välinen silikonisauma on irronnut monin paikoin reunoiltaan ja vaikutti siltä, että lattia oli painunut avauksen R23 kohdalta ulkoseinään päin olevalta alueelta. Ryömintätilasta päin tehdyssä tarkastelussa havaittiin tässä kohdassa lahoja aluslautoja. Keittiön kohdalla on alapohjaan tehty muutoksia. Vanhan puurakenteen päälle on valettu betonilaatta.





Kuvat 5 ja 6. Keittiön kynnyksellä on kertynyt runsaasti likaa ja kosteutta.



Kuvat 7. Keittiön lattia on painunut ulkoseinustalta vanhan osan puolelta.

Keittiön lisäsiiven alla on perunakellari, jonne on kulku keittiön lattian luukun kautta. Kellarissa on maanvastainen betonialapohja. Tilasta on tuuletusventtiili ryömintätilaan. Tilassa havaittiin maakellarimaista hajua. Ilmaa virtasi kellarista keittiöön luukun reunoilta. Kellarissa betonia vasten olevissa puurakenteissa havaittiin kosteusjälkiä.

Sisäänkäyntikuistilla havaittiin poikkeava hajua, jonka lähdettä ei pystytty paikantamaan.

Ulkoseinät

Ulkoseinissä on pystyrimalaudoitus, jonka takana on sirotepintainen tervapahvi, tervapahvi tai kaksinkertainen tervapaperi, seinän alareunassa valkoiseksi maalattu vaakapaneeli, muutoin mahdollisesti ilmarako, tervapaperi, hirsi ja sisäpuolen pintamateriaalit. Ulkoverhouksen alareunan ja sokkelin välissä on pellitys, joka on nostettu 1-10 cm ulkoverhouksen taakse.





Kuvat 8 ja 9. Ulkoseinien alaosiin tehtiin avauksia ja havaittiin, että nykyisen ulkoverhouksen takana on ainakin osittain vanhaa ulkoverhoususta. Kuistin kohdalla ulkoverhous ulottuu alareunastaan betonisokkelin päälle (nuoli) ja sen on erotettu betonista tervapaperilla.

Ulkoseinien alareunoihin tehtiin viisi avauksia (liite 1: avaukset R17-R21). Avaukskohdissa ei havaittu lahoa. Sisäänkäyntikuistin lounaissivulle tehdyssä avauksessa (R19) havaittiin, että ulkoverhouslaudoitus ulottuu noin 10 cm sokkelipinnalle. Sokkelin betonipinnan ja ulkoverhouksen välissä oli tervapaperi, rakenteessa ei ollut tuuletusraukoa. Lautojen ja tervapaperin taustapinnassa havaittiin kosteusjälkiä ja mikrobikasvua. Ulkoverhouksen taustassa havaittiin selkeitä kosteusjälkiä myös avauksissa R20 ja R21, jotka tehtiin luoteissivulle ja koillispäättyyn.

Avauksista tuli voimakas kreosootin haju, paikannettiin seinän ulkopinnassa olevaan tervapahviin. Ulkoseinän sileästä tervapahvista (liite 4: näyte PAH-1) sekä sirotepinta-aisesta tervapahvista (PAH-2) otettiin materiaalinäytteet. Kummankin näytteen PAH-yhdisteiden kokonaispitoisuudet ylittivät vaarallisen jätteen raja-arvon. Kummastakin tervapahvista otettiin lisäksi asbestinäytteet (liite 3: A6 ja A7). Tervapahveissa ei ole käytetty asbestia.

Ulkoverhous on uusittu rakennuksen kaakkoissivulla ja lounaispäädyssä, näihin ei tehty avauksia. Seinän alareunan tarkastuksen yhteydessä havaittiin kuitenkin rakennetta avaamatta lahoa sokkeliä vasten olevassa hirressä keittiön ja ruokalan kohdalla.

Vesikatto ja ullakkotila

Rakennuksen vesikattoon on lisätty aluskate (panssarikate) ja alaruoteet (ristiinkoolaus), joiden päälle on ladottu vanhat kattotiilet. Uuden aluskatteen alle on jätetty vanha aluslaudoitus. Kuistien ja keittiön päädyn vesikatteet ovat konesaumattua (sinkittyä) peltiä. Katon peltiosista (peltikaton osuudet ja piippujen pellitykset) maalipinta hilseilee yleisesti. Keittiön päädyssä vesikatteen alla on kartonkipintainen aluskate (panssarikate). Kattotiilet olivat ehjiä, mutta rapautuneita. Harjatiilet olivat huonosti paikoillaan. Talotikkaiden yläpää oli vääntynyt ja lapetikkaat puuttuivat kokonaan. Räystäskouruissa oli runsaasti roskia. Sateella tehdyn katselmuksen yhteydessä havaittiin roskien vuoksi tukossa ollut rännivesikaivo, jonka tukos poistettiin.





Kuvat 10 ja 11. Peltiosien maalipinta hilseilee voimakkaasti. Harjatiilet ovat paikoin huonosti paikoillaan.

Yläpohja on eristetty hiekalla ja sammaleella/turpeella ja eristepaksuus on noin 25 – 30 cm. Piipun ympäristössä on eristeitä uusittu mineraalivillaksi. Laajennusosassa on mineraalivillaeristys.

Harjalla on kaksi yläpohjatilän tuuletusputkea. Räystäät ovat tiiviit.

Ullakkotilassa havaittiin runsaasti hiirten ulostetta eristeen päällä. Piipun pinnassa sekä ympärillä vesikaton aluslaudoissa sekä aluskatteessa havaittiin kosteusjälkiä. Aluskatteessa havaittiin yleisesti kosteusjälkiä harjalla.



Kuvat 12 ja 13. Vesikaton aluslaudoissa ja aluskatteessa oli kosteusjälkiä piipun sekä harjan tuuletusputkien ympärillä.

Ilmanvaihto

Rakennukseen lähivuosien aikana rakennetun tulo- ja poistoilmanvaihdon toimintaa ei tutkittu.



3 Johtopäätökset

Ryömintätila

Ryömintätilan olosuhteet ovat otolliset mikrobikasvulle, jonka mahdollisuutta lisää maapohjaa vasten oleva orgaaninen materiaali. Ryömintätila tulee tyhjentää kaikesta orgaanisesta materiaalista ja rakennusjätteestä.

Tilan tuuletusta on estetty tukkimalla osa olemassa olevista tuuletusluukuista, joita lähtökohtaisestikin on melko vähän. Tilan tuuletusta tulee parantaa avaamalla olemassa olevat tuuletusluukut. Tilan tuuletusta on suositeltavaa parantaa lisäämällä tuuletusaukkoja. Ryömintätilan olosuhteiden parantaminen kokonaisuudessaan on suositeltavaa maapohjan kosteustuottoa vähentämällä ja tuuletusta parantamalla. Lisäksi pintavesien valuminen ryömintätilaan tulisi estää.

Alapohjan hirsien kannatus on paikoin puutteellinen ja suosittelemme niiden korjaamista nopealla aikataululla.

Suositlemme, että alapohjan rakenne tutkitaan tarkemmin keittiön kohdan mahdollisen painumisen johdosta ja teknisen työn kohdalta hiiltyneestä kohdasta alapohjan suositellun eristeiden uusimisen yhteydessä.

Ensimmäinen kerros

Alapohjan läpivienneistä ja liittymistä mm. ulko- ja väliseiniin havaittiin ilmavirtauksia ensimmäiseen kerrokseen. Alapohjan eristeestä otettiin materiaalinäyte kahdesta paikasta, toinen etupihan puolelta ja toinen lounaispäädyssä. Molempien näytteiden viljelytulokset viittasivat aktiiviseen mikrobikasvuun runsaan sienikasvun takia ja lajistossa esiintyi kosteusvaurioindikoivaa lajistoa. Havaittujen vuotoilmavirtausten mukana voi kulkeutua epäpuhtauksia sisäilmaan alapohjasta tai ryömintätilasta. Alapohjasta puuttuu ilman- ja höyrynsulku, joten lähtökohtaisesti alapohja on melko epätiivis. Suosittelemme, että alapohjan eristeet uusitaan ja että lattiaan asennetaan samassa yhteydessä yhtenäinen, tiivis ilman- tai höyrynsulku.

Ikkunoiden listoitusten reunoilta virtasi myös ilmaa huonetilaan päin. Tehdyssä avauksessa havaittiin ilmaa virtaavan sisäverhouksen ja hirsiseinän välistä ja teknisentyön luokan kohdalla ilmavirtauksen mukana aistittiin tulevan kresosootin hajua. Rakennuksessa käytetty ulkopuolen tervapahvi sisältää runsaasti PAH-yhdisteitä. On mahdollista, että rakenteista löytyy muitakin PAH-yhdisteitä sisältäviä materiaaleja tai että haju on peräisin ulkopuolen tervapahvista. On myös mahdollista, että ikkunoiden liittymät on aiemmin tiivistetty tervapahvilla, josta on imeytynyt PAH-yhdisteitä puurakenteisiin, vaikka itse pahvi on poistettu ikkunoiden uusimisen yhteydessä. Suosittelemme, että ilmasta otetaan seuraavana talvikautena PAH-näytteitä, jotta voidaan arvioida, onko seinien korjaaminen tarpeen.

Teknisentyön luokan alapohjassa todettiin lahoa ulkonurkan alemmassa lattialaudassa, kantavassa hirressä sekä mahdollisesti aluslaudassa. Nurkassa ei tutkimushetkellä todettu kosteutta. Alapohjan kastumissyy ei selvinnyt tehdyssä tutkimuksessa. Aiem-



min tässä kappaleessa on suositeltu alapohjan eristeiden uusimista ja uuden höyrynsulun asentamista. Samassa yhteydessä tulee tarkastaa ja korjata alapohjan lahovauriot.

Keittiön lisäsiiven puurankaisen seinän ja alapohjan välistä havaittiin myös ilmavirtausta huonetilaan päin, mikä viittaa ilmansulkupaperin epätiiviseen liittymään alapohjaan. Suosittelemme raon tiivistystä elastisella massalla nopealla aikataululla. Laajennusosan alapohjan rakenne ja kunto on suositeltavaa selvittää ennen alapohjan korjausten suunnittelua.

On myös todennäköistä, että lattia on painunut keittiössä vanhan osan ulkonurkasta, laajennusosan vierestä. Painuman on mahdollisesti aiheuttanut vanhojen rakenteiden varaan valetun betonilaatan paino. Asia tulee tutkia suositellun alapohjan korjauksen yhteydessä.

Keittiössä havaittiin voimakas poikkeava haju, jonka yksi mahdollinen lähde on lattian kynnyspellityksen alle kertynyt lika ja kosteus. Suosittelemme, että muovimatto pellityksen vierestä uusitaan tasoitteineen ja laattalattia puhdistetaan huolella. Pellitys uusitaan ja tiivistetään vesitiiviiksi.

Keittiön lattian ja seinien väliset silikonisaumat tulee uusia nopealla aikataululla jo ennen suositeltua alapohjan laajaa korjausta alapohjan lisävaurioitumisen estämiseksi.

Perunakellarin lattialuukun reunoilta havaittiin ilmavuotoja keittiöön. Perunakellari on tuuletettu ryömintätilaan ja lisäksi perunakellarissa oli puurakenteita kiinni maanvastaisessa betonialapohjassa. Suosittelemme, että luukku tiivistetään ilmatiiviiksi tai poistetaan kokonaan, koska luukun tarve on ilmeisen vähäinen. Tarvittaessa kellariin on kulku ulkokautta. Perunakellarista on suositeltavaa poistaa alapohjassa kiinni olevat puurakenteet.

Sisäänkäyntikuistilla havaittiin poikkeava haju, jonka lähde ei pystytty paikantamaan. Suosittelemme asian lisäselvitystä alapohjakorjauksen yhteydessä.

Ulkoseinät

Ulkoseinissä ei havaittu lahoa ulkopuolelta tehdyissä avauksissa. Avaukset tehtiin seinisiin, joita ei ole lähiaikoina uusittu. Alimman hirren alareunaa ei päästy tarkastamaan alareunan pellityksen vuoksi. Seinärakennetta voidaan pitää riskialttiina rakenteena, sillä ulkoverhouksen tausta ei ole tuulettuva. Lisäksi rakenteen tiiveys kasvaa ulospäin mentäessä, koska ulkopinnassa on paksuhkot tervapahvit.

Ulkoseinien ulko-osissa olevien tervapahvien todettiin sisältävän PAH-yhdisteitä yli vaarallisen jätteen raja-arvon ja sirotepintaisen pahvin todettiin sisältävän lisäksi asbestia, mitkä tulee huomioida rakenteiden mahdollisten purkutöiden yhteydessä sekä jätteen toimituksessa asianmukaiseen jätteidenkäsittelypaikkaan. Lisäksi PAH-yhdisteiden hajua havaittiin teknisentyön luokassa ikkunan liittymässä. On mahdollista, että rakenteista kulkeutuu näitä yhdisteitä sisäilmaan haitallisessa määrin. Suosittelemme asian selvittämistä ilmanäytteiden avulla.



Uusitun ulkoseinän kohdalla havaittiin alimmassa hirressä lahoa sekä seinärakenteen ulkopuolelta tehdyssä tarkastuksessa että ryömintätilan puolelta tarkastettuna. Suosittelemme asian lisäselvitystä alapohjaan suositellun korjauksen yhteydessä.

Vesikatto ja ullakotila

Suosittelimme rikkinäisten tai puuttuvien talo- ja lapetikkaiden korjaamista ja katon peltiosien maalaamista. Kattotiilien uusimiseen tulee varautua muutamien vuosien kuluessa. Katon peltiosat on suositeltavaa maalata lähivuosien aikana.

Suosittelimme rännien ja sadevesikaivojen säännöllistä puhdistusta.

Ilmanvaihto

Rakennuksessa oleva koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto on asennettu lähivuosien aikana. Sen toimintaa ei tarkastettu eikä sen ilmapvirtoja mitattu.

RTC Vahanen Turku Oy



Heli Teivainen
RI (AMK),
rakennusterveysasiantuntija



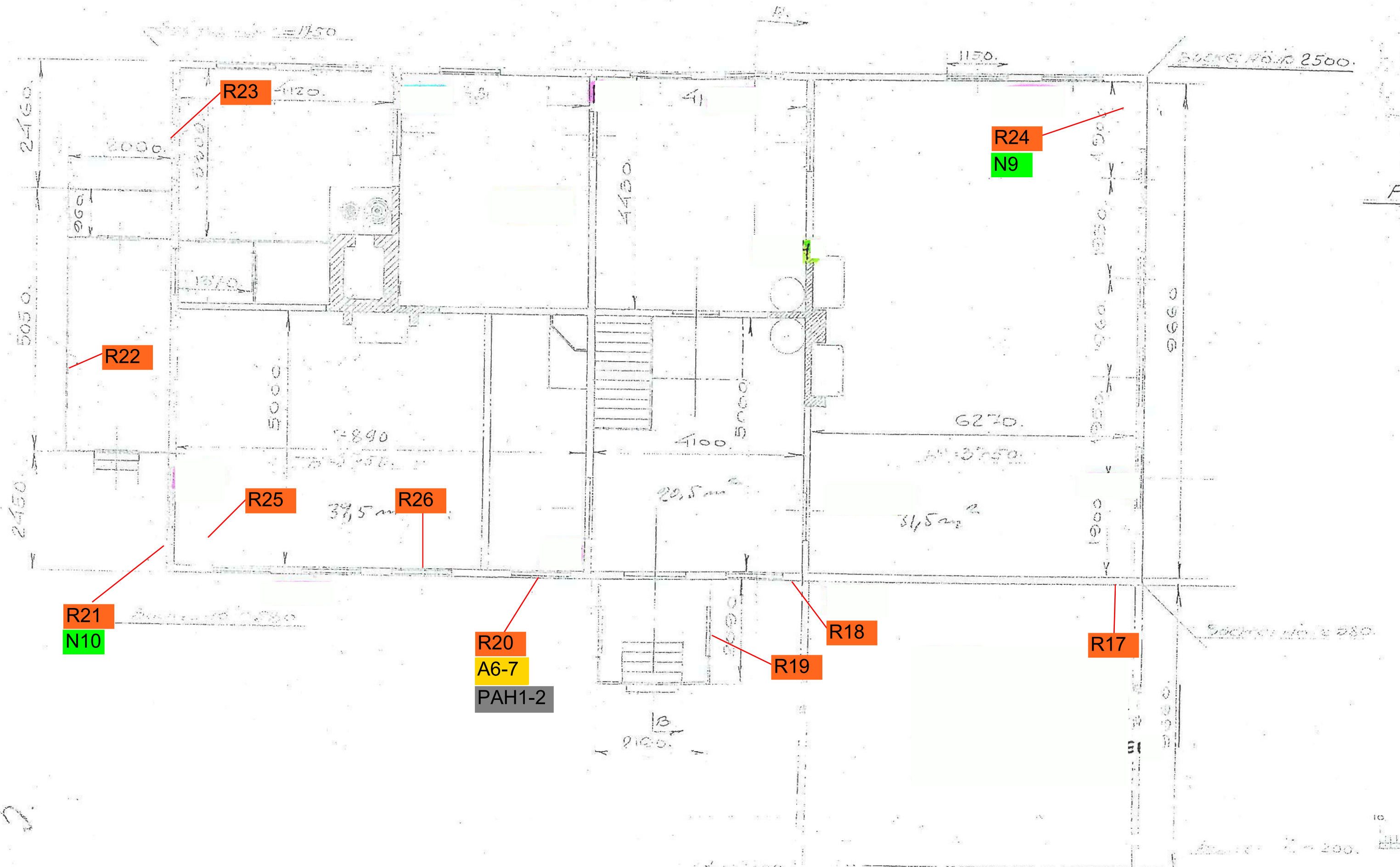
Timo Hautalampi
FM

Liitteet:

1. Pohjakuvaliite
2. Materiaalinäytteiden testausseoste (päivätty 3.7.2014), Turun yliopisto
3. Asbestinäytteen analyysivastaus, (päivätty 24.6.2014), Asbe Oy
4. PAH-näytteiden analyysivastaus, (päivätty 30.6.2014), SGS Inspection Services Oy



Sunnanberg VANHEMPI RAKENNUS
lägre skolan 1. KERROS
1 lrs.





Tilaja: RTC Vahanen Turku Oy / Teivainen
Ratapihankatu 53 C, 20100 Turku
Laskutus: RTC Vahanen Turku Oy, c/o Vahanen-yhtiöt,
Viite: ID 55115 / Sunnanbergin koulu
Toimitusosoite.: heli.teivainen@vahanen.com
Selosteen sisältö: materiaalinäytteitä 10 kpl

Näytetiedot:

Kohde: Sunnanbergin koulu
Näytteenottaja: RTC Vahanen Turku Oy /Heli Teivainen
Näytteenotto pvm: 18.6.2014 , näytteet saapuneet 19.6.2014

Näytteet:

		<i>lab.tunniste</i>
Näyte N1.	Uudempi rakennus: keittiön ulkoseinän alareuna (turve-eriste)	Ag455
Näyte N2.	Uudempi rakennus: keittiön alapohja ulkoseinän viereltä (turve-eriste)	Ag456
Näyte N3.	Uudempi rakennus: lounaispäädyn luokkahuoneen alapohja ulkoseinän viereltä (turve-eriste)	Ag457
Näyte N4.	Uudempi rakennus: lounaispäädyn luokkahuoneen ulkoseinän alareuna (paperi)	Ag458
Näyte N5.	Uudempi rakennus: lounaispäädyn luokkahuoneen ulkoseinän alareuna, runkopuu (puu)	Ag459
Näyte N6.	Uudempi rakennus: koillispäädyn luokkahuoneen alapohja (turve-eriste)	Ag460
Näyte N7.	Uudempi rakennus: eteisen alapohja (turve-eriste)	Ag461
Näyte N8.	Uudempi rakennus: kellarin ulkoseinä (mineraalivilla)	Ag462
Näyte N9.	Vanhempi rakennus: lounaispäädyn luokkahuoneen alapohja (turve-eriste)	Ag463
Näyte N10.	Vanhempi rakennus: teknisentyön luokan alapohja (turve-eriste)	Ag464

Analyysi:

Menetelmä: **Suoraviljely;** laboratorion sisäinen menetelmä
Viljelyyn perustuva suku/lajitason tunnistus, suuntaa antava määräärvio, viljely suoraan maljoille ilman laimennusta. Menetelmä selvittää vain käytetyillä elatusalustoilla kasvavat elinkykyiset mikrobit.

Viljely pvm: 23.6.2014 / IN

Kasvatusalustat: Tryptoni-hiivauute-glukoosiagar (THG, Asumisterveysohje, 2003); bakteerit, aktinomykeetit eli sädesienet; 2 % mallasuuteagar (MA-2, Asumisterveysohje, 2003); mesofiiliset hiiva- ja homesienet, basidiomykeetit; Dikloraani-18%-glyseroliagar (DG-18, Asumisterveysohje, 2003); kserofiiliset sienet (Kserofiiliset sienet kasvavat mesofiilisiä sieniä kuivemmissa olosuhteissa (materiaalin vesiaktiivisuusvaatimus on $a_w=60-80$). Kserofiiliset sienet ovat tyypillisiä kosteusvaurion reuna-alueilla sekä kosteusvaurion alkuvaiheessa.)

Kasvatusolosuhteet: kasvatuslämpötila 25° C
kasvatusaika 7 vrk (bakteeri- ja sienipesäkkeiden määräärvio), sienien määritys 7-14 vrk, aktinomykeettipesäkkeiden määräärvio 10-14 vrk

Analysoijat: Anna-Mari Pessi / Turun yliopisto, Aerobiologian yksikkö

Tulosten tulkinta ja esitystapa	<p>Käytetty menetelmä ei sovelleta Asumisterveysohjeessa (2003) esitettyjä ohjeita, vaan analyysissä on käytetty mikrobikasvun runsauden mukaista asteikkoa.</p> <p>Kasvun runsaus esitetty taulukoissa seuraavasti: - = ei kasvua, (+) = yksittäinen pesäke, + = vähän, ++ = kohtalaisesti, +++ = runsaasti, ++++ = erittäin runsaasti kasvua, γ = ylikasvu). Asteikko on vain suuntaa antava. Verrattuna asumisterveysohjeen pitoisuusalueisiin, viljelyn tulos viittaa materiaalin kostumiseen ja vaurioitumiseen mikäli elinkykyisten sienten kasvu on runsasta (+++/++++) tai aktinomykeettikasvu on kohtalaista tai runsasta (++)/+++/(++++).</p> <p>(Tulonen, 2005).</p> <p>Kosteusvaurioindikoivat ryhmät on merkitty * ja mahdollisesti toksiset mikrobiryhmät a; luokittelu Asumisterveysoppaan (2009) mukaan.</p>
---------------------------------	--

Tulokset ja näytekohtaiset tulokset

Näyte N1. Uudempi rakennus: keittiön ulkoseinän alareuna (turve-eriste) Ag455

Bakteerit (THG –elatusalusta)		Yht.	++
Aktinomykeetit *a	-		
Muut bakteerit	++		
Mesofiiliset sienet (MEA –elatusalusta)		Yht.	++
Homesienet			
<i>Penicillium</i>	++		
Kserofiiliset sienet (DG-18 –elatusalusta)		Yht.	+++
Homesienet			
<i>Aspergillus ryhmä Restricti</i> *	+++		
<i>Penicillium</i>	++		
Muut ryhmät:			
steriili rihma	(+)		

Näytekohtainen tulkinta

Näytteessä esiintynyt runsas sienten kasvu viittaa aktiiviseen mikrobikasvustoon tutkitussa materiaalissa.

Näytteessä tavattiin kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa.

Näytteessä ei esiintynyt aktinomykeettejä.

Testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille. Testausselosteen osittainen kopioiminen on kielletty ilman laboratorion lupaa.

Näyte N2. Uudempi rakennus: keittiön alapohja ulkoseinän viereltä (turve-eriste) Ag456

Bakteerit (THG –elatusalusta)		Yht.	+
Aktinomykeetit * ^a	-		
Muut bakteerit	+		
Mesofiiliset sienet (MEA –elatusalusta)		Yht.	+
Homesienet			
<i>Chaetomium</i> * ^a	+		
<i>Penicillium</i>	+		
Muut ryhmät:			
basidiomykeetit	+		
Kserofiiliset sienet (DG-18 –elatusalusta)		Yht.	+
Homesienet			
<i>Aspergillus ryhmä Restricti</i> *	+		
<i>Chaetomium</i> * ^a	+		
<i>Penicillium</i>	+		

Näytekohtainen tulkinta

Näytteen viljelytulokset eivät viittaa aktiiviseen mikrobikasvustoon tutkitussa materiaalissa.

Näytteessä esiintyi pieniä määriä kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa. Näytteessä ei esiintynyt aktinomykeettejä.

Testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille. Testausselosteen osittainen kopioiminen on kielletty ilman laboratorion lupaa.

**Näyte N3. Uudempi rakennus: lounaispäädyn luokkahuoneen alapohja ulkoseinän viereltä
(turve-eriste)**

Ag457

Bakteerit (THG –elatusalusta)		Yht.	++
Aktinomykeetit * ^a	(+)		
Muut bakteerit	++		
Mesofiiliset sienet (MEA –elatusalusta)		Yht.	++
Homesienet			
<i>Penicillium</i>	++		
<i>Beauveria</i>	+		
<i>Cladosporium</i>	(+)		
<i>Paecilomyces sp.</i> * ^a	(+)		
<i>Paecilomyces variotii</i> * ^a	(+)		
<i>Torulomyces</i>	(+)		
Muut ryhmät:			
steriili rihma	+		
Kserofiiliset sienet (DG-18 –elatusalusta)		Yht.	++
Homesienet			
<i>Aspergillus ryhmä Restricti</i> *	++		
<i>Penicillium</i>	++		
<i>Mucor</i>	(+)		

Näytekohtainen tulkinta

Näytteen viljelytulokset eivät määriltään viittaa aktiiviseen mikrobikasvustoon tutkittussa materiaalissa.

Näytteessä esiintyi kuitenkin kohtalaisia määriä kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa, minkä vuoksi kosteusvaurion mahdollisuus ei ole poissuljettu.

Näytteessä esiintyi lisäksi erittäin pieniä määriä kosteusvaurioon viittaavia aktinomykkeettejä.

Testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille. Testauselosteen osittainen kopioiminen on kielletty ilman laboratorion lupaa.

Näyte N4. Uudempi rakennus: lounaispäädyn luokkahuoneen ulkoseinän alareuna (paperi)

Ag458

Bakteerit (THG –elatusalusta)		Yht.	-
Aktinomykeetit * ^a	-		
Muut bakteerit	-		
Mesofiiliset sienet (MEA –elatusalusta)		Yht.	(+)
Homesienet			
<i>Cladosporium</i>	(+)		
Kserofiiliset sienet (DG-18 –elatusalusta)		Yht.	-
ei kasvua			

Näytekohtainen tulkinta

Näytteen viljelytulokset eivät viittaa aktiiviseen mikrobikasvustoon tutkitussa materiaalissa. Näytteessä ei esiintynyt aktinomykeettejä eikä selkeästi kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa.

Näyte N5. Uudempi rakennus: lounaispäädyn luokkahuoneen ulkoseinän alareuna, runkopuu (puu)

Ag459

Bakteerit (THG –elatusalusta)		Yht.	+
Aktinomykeetit * ^a	-		
Muut bakteerit	+		
Mesofiiliset sienet (MEA –elatusalusta)		Yht.	-
ei kasvua			
Kserofiiliset sienet (DG-18 –elatusalusta)		Yht.	(+)
Homesienet			
<i>Penicillium</i>	(+)		

Näytekohtainen tulkinta

Näytteen viljelytulokset eivät viittaa aktiiviseen mikrobikasvustoon tutkitussa materiaalissa. Näytteessä ei esiintynyt aktinomykeettejä eikä selkeästi kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa.

Testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille. Testausselosteen osittainen kopioiminen on kielletty ilman laboratorion lupaa.

Näyte N6. Uudempi rakennus: koillispuolelisen luokkahuoneen alapohja (turve-eriste) Ag460

Bakteerit (THG –elatusalusta)		Yht.	++
Aktinomykeetit * ^a	++		
Muut bakteerit	-		
Mesofiiliset sienet (MEA –elatusalusta)		Yht.	+
Homesienet			
<i>Chaetomium</i> * ^a	+		
<i>Penicillium</i>	+		
<i>Exophiala</i> *	(+)		
Kserofiiliset sienet (DG-18 –elatusalusta)		Yht.	+
Homesienet			
<i>Aspergillus</i> ryhmä <i>Restricti</i> *	+		
<i>Penicillium</i>	+		
<i>Cladosporium</i>	(+)		

Näytekohtainen tulkinta

Näytteessä esiintynyt kohtalainen aktinomykeettien kasvu viittaa aktiiviseen mikrobikasvustoon tutkitussa materiaalissa.

Kosteusvaurioon viittaavat aktinomykeetit saattavat tuottaa toksisia yhdisteitä rakennusmateriaaleilla.

Näytteessä tavattiin lisäksi pieniä määriä kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa.

Testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille. Testauselosteen osittainen kopioiminen on kielletty ilman laboratorion lupaa.

Näyte N7. Uudempi rakennus: eteisen alapohja (turve-eriste)

Ag461

Bakteerit (THG –elatusalusta)		Yht.	+
Aktinomykeetit * ^a	-		
Muut bakteerit	+		
Mesofiiliset sienet (MEA –elatusalusta)		Yht.	+
Homesienet			
<i>Paecilomyces variotii</i> * ^a	+		
<i>Penicillium</i>	+		
<i>Eurotium</i> *	(+)		
<i>Geotrichum</i>	(+)		
Muut ryhmät:			
steriili rihma	+		
basidiomykeetit	(+)		
Kserofiiliset sienet (DG-18 –elatusalusta)		Yht.	++++
Homesienet			
<i>Aspergillus ryhmä Restricti</i> *	++++		
<i>Cladosporium</i>	+		
<i>Penicillium</i>	+		
<i>Paecilomyces variotii</i> * ^a	(+)		

Näytekohtainen tulkinta

Näytteessä esiintynyt erittäin runsas sienten kasvu viittaa aktiiviseen mikrobikasvustoon tutkitussa materiaalissa.

Näytteessä tavattiin kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa.

Näytteessä ei esiintynyt aktinomykeettejä.

Testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille. Testausselosteen osittainen kopioiminen on kielletty ilman laboratorion lupaa.

Näyte N8. Uudempi rakennus: kellarin ulkoseinä (mineraalivilla)**Ag462**

Bakteerit (THG –elatusalusta)		Yht.	++
Aktinomykeetit * ^a	+		
Muut bakteerit	++		
Mesofiiliset sienet (MEA –elatusalusta)		Yht.	+++
Homesienet			
<i>Penicillium</i>	+++		
<i>Cladosporium</i>	++		
Kserofiiliset sienet (DG-18 –elatusalusta)		Yht.	++++
Homesienet			
<i>Cladosporium</i>	++++		
<i>Penicillium</i>	+++		

Näytekohtainen tulkinta

Näytteessä esiintynyt erittäin runsas sienten kasvu viittaa aktiiviseen mikrobikasvustoon tutkitussa materiaalissa.

Näytteessä esiintyi lisäksi pieniä määriä kosteusvaurioon viittaavia aktinomykeettejä.

Testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille. Testausselosteen osittainen kopioiminen on kielletty ilman laboratorion lupaa.

Näyte N9. Vanhempi rakennus: lounaispäädyn luokkahuoneen alapohja (turve-eriste) Ag463

Bakteerit (THG –elatusalusta)		Yht.	+++
Aktinomykeetit * ^a	-		
Muut bakteerit	+++		
Mesofiiliset sienet (MEA –elatusalusta)		Yht.	+++Y
Homesienet			
<i>Aureobasidium</i>	++		
<i>Penicillium</i>	++		
<i>Mucor</i>	+y		
<i>Paecilomyces variotii</i> * ^a	(+)		
Kserofiiliset sienet (DG-18 –elatusalusta)		Yht.	++
Homesienet			
<i>Penicillium</i>	++		
<i>Eurotium</i> *	+		
<i>Mucor</i>	+		
<i>Torulomyces</i>	+		

Näytekohtainen tulkinta

Näytteessä esiintynyt runsas sienten kasvu viittaa aktiiviseen mikrobikasvustoon tutkitussa materiaalissa.

Näytteessä tavattiin kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa.

Näytteessä ei esiintynyt aktinomykeettejä.

Näytekohtaiset huomiot

Nopeakasvuinen *Mucor* –sieni on saattanut peittää alleen muuta lajistoa.

Näyte N10. Vanhempi rakennus: teknisentyön luokan alapohja (turve-eriste)

Ag464

Bakteerit (THG –elatusalusta)		Yht.	+++
Aktinomykeetit * ^a	+		
Muut bakteerit	+++		
Mesofiiliset sienet (MA-2 –elatusalusta)		Yht.	++
Homesienet			
<i>Penicillium</i>	++		
<i>Aspergillus versicolor</i> * ^a	+		
<i>Paecilomyces variotii</i> * ^a	+		
<i>Staphylotrichum</i>	+		
Muut ryhmät:			
basidiomykeetit	++		
steriili rihma	+		
Kserofiiliset sienet (DG-18 –elatusalusta)		Yht.	+++
Homesienet			
<i>Aspergillus ryhmä Restricti</i> *	+++		
<i>Aspergillus versicolor</i> * ^a	+		
<i>Eurotium</i> *	+		
<i>Penicillium</i>	+		

Näytekohtainen tulkinta

Näytteessä esiintynyt runsas sienten kasvu viittaa aktiiviseen mikrobikasvustoon tutkitussa materiaalissa.

Näytteessä tavattiin kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa.

Näytteessä esiintyi lisäksi pieniä määriä kosteusvaurioon viittaavia aktinomykeettejä.

Testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille. Testauselosteen osittainen kopioiminen on kielletty ilman laboratorion lupaa.

Lausunto

Yhteenveto tuloksista

Näyte	Mikrobikasvun esiintyminen kohteessa näytteittäin
Näyte N1.	Aktiivinen mikrobikasvusto.
Näyte N2.	Ei aktiivista mikrobikasvustoa.
Näyte N3.	Mikrobikasvuston mahdollisuutta ei ole poissuljettu.
Näyte N4.	Ei aktiivista mikrobikasvustoa.
Näyte N5.	Ei aktiivista mikrobikasvustoa.
Näyte N6.	Aktiivinen mikrobikasvusto.
Näyte N7.	Aktiivinen mikrobikasvusto.
Näyte N8.	Aktiivinen mikrobikasvusto.
Näyte N9.	Aktiivinen mikrobikasvusto.
Näyte N10.	Aktiivinen mikrobikasvusto.

Rakennuksessa esiintyvän mikrobikasvun merkitys

Raporttiin sisältyvä näyte on viitannut mikrobikasvustoon rakennuksessa ja mahdolliseen terveyshaittaan.

Rakennuksessa esiintyvistä mikrobikasvustosta voi kulkeutua sisäilmaan ilmavirtausten ja ilmanvaihdon mukana mikrobeja (esimerkiksi itiöitä ja niiden osasia) sekä niiden hajoamis- ja aineenvaihduntatuotteita, joille sisätiloissa oleskelevat altistuvat. Ellei mikrobikasvustoa ole poistettu, se voi olla terveydelle haitallista vielä senkin jälkeen, kun rakennusmateriaali on kuivunut tai kuivatettu. Kosteusvaurio on välittömästi korjattava ja vaurioon johtaneet syyt poistettava.

Altistumisesta saattaa aiheutua silmien, ihon ja hengitysteiden ärsytysoireita, yöskää tai erilaisia yleisoireita, esimerkiksi lämpöilyä. Oireet yleensä lievenevät tai katoavat, kun altistus keskeytyy tai lakkaa. Altistuksen seurauksena voi esiintyä myös toistuvia hengitystieinfektioita tai kehittyä pitkäaikaissairaus, esimerkiksi astma. Altistuksen on havaittu lisäävän poskiontelo- ja keuhkoputkentulehduksen riskiä.

Asumisterveysohje, 2003

Huomioitavaa

Epäilyistä vauriokohdasta tehdyt havainnot ja näytteenottokohdan merkitys sisäilman kannalta on huomioitava tulkittaessa näytteen osoittamaa terveyshaittaa.

Käytössä oleva menetelmä selvittää vain käytetyillä elatusalustoilla kasvavat elinkykyiset mikrobit.

Testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille. Testausselosteen osittainen kopioiminen on kielletty ilman laboratorion lupaa.

Rajaukset

Rakennusmateriaaleihin, jotka ovat kosketuksissa maaperän tai ulkoilman kanssa, kuten alapohjarakenteet ja lämmöneristeet, ei voida soveltaa tässä raportissa käytettyjä tulkintaperiaatteita, varsinkaan jos niiden kautta ei tapahdu ilmavuotoja sisätiloihin.

Turussa 3.7.2014

Anna-Mari Pessi
FM, erikoistutkija

Raisa Ilmanen
FM, projektitutkija

Viitteet

Asumisterveysohje. Sosiaali- ja Terveysministeriön oppaita 2003:1. 93 ss.

Asumisterveysopas. 3. korj painos. Sosiaali- ja terveysministeriö (julk.), Ympäristö ja Terveys-lehti, Pori. 2009. 200 ss.

Tulonen Krista 2005. Rakennusmateriaalien mikrobitutkimusmenetelmien vertailu. Insinööriyö. Turku AMK, biotekniikka

Testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille. Testausseleosteen osittainen kopioiminen on kielletty ilman laboratorion lupaa.

ASBE OY

Teknologiantie 1
90590 Oulu
Puh. 0400-587 640

24.6.2014

RTC Vahanen Turku Oy

Heli Teivainen
Ratapihankatu 53 C
20100 Turku

ASBESTIANALYYSI**Viite:**

Analyysitilaus 18.6.2014

Tutkimuskohde:

Sunnanbergin koulu

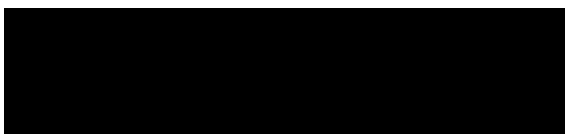
Analyysimenetelmät:

Analyysit on tehty joko valomikroskoopilla (merkintä VM) tai elektronimikroskoopilla (merkintä EM). Elektronimikroskooppitutkimukseen on liitetty energiadiispersiivinen röntgenspektrometri (EDS) kemiallisen analyysin tekoa varten.

Tulokset:**Näytteet:**

A3. Keittiön lattian vinyylilaatta (harmaa) + musta liima	(EM) Sisältää asbestia; antofylliitti ja krysotiili.
A4. Lounaispäädyn luokan muovimatto (juuttikangaspohja)	(EM) Ei sisällä asbestia.
A5. Eteisen lattian massa ja maali (valko-puna-vihreä)	(VM) Sisältää asbestia; antofylliitti.
A6. Vanhemman rakennuksen ulkoseinän tervapahvi	(VM) Ei sisällä asbestia.
A7. Vanhemman rakennuksen rouhepintainen tervapahvi	(VM) Sisältää asbestia; antofylliitti.
A8. Uudemman rakennuksen ulkoseinän tervapaperi	(VM) Ei sisällä asbestia.

Näytteessä A3. vinyylilaatta sisältää antofylliittiä ja krysotiiliä, musta liima sisältää antofylliittiä.



Teuvo Määttä
Tutkija

ASIAKAS

Nimi RTC VAHANEN TURKU OY
Yhteyshenkilö Heli Teivainen
Osoite RATAPIHANKATU 53 C
20100 TURKU

Projekti - -
Asiakkaan viite Sunnanbergin koulu, ID5515
Näytteiden lkm 3

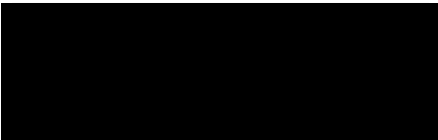
NÄYTE

SGS Refno KE14-01961 R0
Raportointi pvm 30.06.2014
Saapumis pvm 19.06.2014
Aloituspvm 19.06.2014
Valmistumis pvm 30.06.2014

KOMMENTIT

PAH-1: Ulkoseinän tervapahvi, vanhempi rakennus
PAH-2: Ulkoseinän rouhepintainen tervapahvi, vanhempi rakennus
PAH-3: Ulkoseinän tervapaperi, uudempi rakennus

ALLEKIRJOITUKSET



Marika Luhtanen
Laboratoriokemisti

ALAVIITTEET

- * Tämä analyysi ei ole akkreditoitu
- DL Määrittäjä
- Ei analysoitu

Yritys on antanut tämän raportin SGS Palvelujen Yleisten Toimitusehtojensa (SGS General Conditions of Services) mukaisesti, jotka ovat saatavilla osoitteessa www.sgs.com/terms_and_conditions.htm. Toimitusehdot sisältävät rajoituksia yrityksen vahingonkorvausvastuuseen, hyvityksiin ja lain valintaan. Tämän dokumentin haltijan tulee huomioida, että informaatio tässä dokumentissa kuvaa tilanteen sellaisena kuin yhtiö on sen työsuorituksensa aikana todennut asiakkaan mahdollisten ohjeiden mukaisesti. Yrityksen vastuu rajoittuu yrityksen asiakkaaseen eikä tämä dokumentti estä kaupan osapuolia käyttämästä kaupan asiakirjojen mukaisia oikeuksia ja velvoitteita. Tämän dokumentin sisällön tai ulkomuodon luvaton muuttaminen, väärentäminen tai vääristely on lainvastaista ja tekijä voidaan asettaa syytteeseen lain ankarimman tulkinnan mukaisesti. Ellei erikseen ole mainittu: (a) tässä dokumentissa esitetyt tulokset koskevat vain testattuja näytteitä ja (b) näytteitä säilytetään korkeintaan 2 viikkoa. Tämän dokumentin saa kopioida vain kokonaan, ellei yritys ole antanut kirjallista lupaa osittaiseen kopiointiin.

Näyttenumero	KE14-01961.001	KE14-01961.002	KE14-01961.003
Näytteen nimi	PAH-1	PAH-2	PAH-3
Yksikkö			
DL			

Analyyssi

Yksikkö

DL

Polyaromaattiset hiilivedyt (PAH) rakennusmateriaalista Menetelmä: SFS-ISO 18287

Naftaleeni *	mg/kg	5	7.0	<5.0	<5.0
Asenaftyleeni *	mg/kg	5	12	<5.0	130
Asenafteeni *	mg/kg	5	7.6	<5.0	<5.0
Fluoreeni *	mg/kg	5	120	<5.0	56
Fenantreeni *	mg/kg	5	7500	190	1700
Antraseeni *	mg/kg	5	1000	9.7	600
Fluoranteeni *	mg/kg	5	18000	120	3600
Pyreeni *	mg/kg	5	12000	51	2500
Bentso(a)antraseeni *	mg/kg	5	4400	<5.0	2300
Kryseeni *	mg/kg	5	4300	6.0	1700
Bentso(b)fluoranteeni *	mg/kg	5	2600	<5.0	990
Bentso(k)fluoranteeni *	mg/kg	5	2200	<5.0	1400
Bentso(a)pyreeni *	mg/kg	2	2200	<2.0	2400
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni *	mg/kg	5	1800	<5.0	780
Dibentso(a,h)antraseeni *	mg/kg	5	560	<5.0	310
Bentso(g,h,i)peryleeni *	mg/kg	5	1500	<5.0	640
16 PAH-yhdistettä yhteensä *	mg/kg	30	58000	390	19000