



TK INSINÖÖRITOIMISTO
KORJAUSRAKENTAMISEN ASiantuntijapalvelut

KOSTEUS- JA SISÄILMATEKNINEN KUNTOTUTKIMUS



**SEITSEMÄN VELJEKSEN KOULU
KESKUSRAITTI 1
05200 RAJAMÄKI**



TIIVISTELMÄ

Tutkimuksen tavoitteena oli määrittää aistivaraisten menetelmien ja mittauksien, rakenneavausten sekä materiaalinäytteiden analysoinnin avulla rakenteet, jotka sisäilman laadun parantamiseksi on korjattava tutkituissa tiloissa (tilat 122/123, 180, 184 ja 186).

Asiakirjatarkastelun ja kohdekäynnin perusteella ulkoseinissä on ns. riskirakenne. Lisäksi tilaajalta saatujen tietojen mukaan tasakaton sadevesiviemärien kohdilta on tullut vuotovesiä luokkatiloihin. Ulkoseinärakenteiden alaosien sekä yläpohjarakenteiden kuntoa sadevesiviemärien vierustoilta tutkittiin rakenneavauksin. Rakenteista otetuista materiaalinäytteistä löytyi analyysin varmistettua mikrobikasvustoa.

Seinä- ja alapohjarakenteiden liittymien sekä yläpohjan ja sadevesiviemärin läpivientien tiiveyttä tutkittiin pistokoeluontoisesti merkkisavun avulla, liittymissä havaittiin ilmavuotoreittejä. Rakennuksen ollessa alipaineinen, liittymän kautta voi ilmavuodon mukana kulkeutua rakenteiden sisällä todettuja epäpuhtauksia sisäilmaan, jolloin sisätiloissa oleskeleva voi altistua niille.

Suosittelaa vaurioituneiden ulkoseinärakenteiden sekä yläpohjarakenteiden korjaamista ja rakenteiden liittymien tiivistämistä. Ennen korjaustöiden aloittamista suositellaan teettämään koko rakennusta koskeva kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus, jotta lopullinen korjauslaajuus saadaan selville ja kaikki tarvittavat korjaustoimenpiteet saadaan suunniteltua ja suoritettua samanaikaisesti.

Rakennuksen sokkeli- ja perustusrakenteille aiheutuu ylimääräistä kosteusrasitusta, jonka vähentämiseksi suositellaan salaojituksen ja sokkeli- ja perustusrakenteiden vedeneristyksen tekemistä sekä rakennuksen vierustäyttöjen uusimista. Rakennuksen vierustan kasvillisuus suositellaan poistamaan sekä maanpinnan kallistuksia suositellaan korjaamaan kosteusrasituksen vähentämiseksi.



SISÄLLYSLUETTELO

1	YLEISTÄ	4
1.1	Kohteen tiedot	4
1.2	Tilaaaja	4
1.3	Kuntotutkimuksen tekijä	4
1.4	Tutkimuksen tavoite ja sisältö	4
1.5	Kohteen kuvaus	4
1.6	Tutkimuksessa käytetyt apuvälineet	5
2	SAADUT LÄHTÖTIEDOT	5
2.1	Riski-arvio / tutkimusten rajaus lähtötietojen perusteella	5
3	TUTKIMUSMENETELMÄT	5
4	RAKENNETEKNISTEN TUTKIMUSTEN TULOKSET	6
4.1	Alapohja	6
4.1.1	Alapohjarakenne	6
4.1.2	Havainnot ja mittaustulokset	6
4.1.3	Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset	7
4.2	Ulkoseinät	7
4.2.1	Puurakenteinen ulkoseinä	7
4.2.2	Havainnot ja mittaustulokset	7
4.2.3	Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset	12
4.2.4	Tiilirakenteinen väliseinä	13
4.2.5	Havainnot ja mittaustulokset	13
4.2.6	Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset	14
4.3	Yläpohja	14
4.3.1	Puurakenteinen yläpohja	14
4.3.2	Havainnot ja mittaustulokset	14
4.3.3	Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset	21
4.4	Vesikatto	21
4.4.1	Havainnot	21
4.4.2	Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset	25
4.5	Piha-alueet ja julkisivut	25
4.5.1	Havainnot	25
4.5.2	Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset	28
5	SISÄILMAN OLOSUHDEMITTAUSTEN TULOKSET	28
5.1	Paine-eromittaus	28
5.1.1	Havainnot ja mittaustulokset	28
5.1.2	Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset	28
6	YHTEENVETO TUTKIMUSTULOISTA	29

Liitteet

1. Työterveyslaitoksen laboratorion materiaalinäytteen mikrobianalyysin analyysivastaus 381371
2. Pohjapiirustus merkinnöin
3. Alkuperäisiä arkkitehtipiirustuksia



1 YLEISTÄ

1.1 Kohteen tiedot

Kohde	Seitsemän veljeksen koulu
Lähiosoite	Keskusraitti 1
Postinumero- ja toimipaikka	05200 Rajamäki
Rakennustyyppi	Koulurakennus
Rakennuksia	1 kpl

1.2 Tilaaaja

Nurmijärven kunta
Tilakeskus, ylläpitoyksikkö
Keskustie 2B, PL37
01900 Nurmijärvi

Mika Laakso
Ylläpitopäällikkö
puh: 040 317 2307
mika.laakso@nurmijarvi.fi

1.3 Kuntotutkimuksen tekijä

TK Insinööri-toimisto
Unikkotie 13, 4.krs
01300 Vantaa
Timo Karpov, Ins. AMK
Kosteusvaurion kuntotutkija FISE
VTT:n sertifioima rakennusterveysasiantuntija VTT-C-21727-26-16
VTT:n sertifioima rakenteiden kosteudenmittaaja VTT-C-10606-24-13
puh: 040 5455 124
timo.karpov@tkinsinooritoimisto.fi

1.4 Tutkimuksen tavoite ja sisältö

Saatujen tietojen mukaan muutamassa luokkatilassa on koettu oireiluja, jotka mahdollisesti saattavat viitata sisäilmaongelmaan. Toimeksiantona oli selvittää mahdollisia sisäilman laatua heikentäviä rakenteita ja rakenneosia ko. luokkatiloissa (tilat 122/123, 180, 184 ja 186).

Tämä tutkimus kohdistuu ulkoseinien alaosien sekä yläpohjan kunnan tutkimiseen rakenteisiin tehtävin rakenneavauksin. Tutkimukset suoritettiin kahdessa osassa, ensimmäisellä kerralla 7.8.2018 tehtiin aistinvarainen tarkastelu sekä riskirakennekartoitus tutkittaviin luokkatiloihin. Käynnin havaintojen perusteella laadittiin tutkimussuunnitelma. Tutkimussuunnitelma hyväksyttiin tilaajalla ja tutkimukset suoritettiin 24.8 sekä 27.8.2018.

1.5 Kohteen kuvaus

Kohteena on vuonna 1961 valmistunut koulurakennus. Tutkituilla osin ulkoseinien pääasiallisena rakenteena on tiiliverhoiltu ja mineraalivillaeristetty puurunko, korkea betonisokkeli ulottuu ikkunoiden alareunan tasolle asti. Kantavat väliseinät ovat pääosin tiilirakenteisia. Alapohjarakenteena on maanvarainen betonilaatta. Yläpohja on puurakenteinen, vesikatteena on bitumikermikate ja kat-

TK Insinööri-toimisto
Unikkotie 13, 4.krs
01300 Vantaa

Puh. 040 5455 124
info@tkinsinooritoimisto.fi
www.tkinsinooritoimisto.fi

Y-tunnus 2072448-7



tomuotona on tasakatto. Ilmanvaihtojärjestelmänä on koneellinen, lämmön talteenotolla varustettu tulo- ja poistoilmanvaihto.

1.6 Tutkimuksessa käytetyt apuvälineet

- o digitaalikamera
- o rullamitta
- o elektroninen mitta
- o kirvesmiehen työkalut
- o Trotec T3000 mittalaite
- o Trotec TS 210 SDI mitta-anturit
- o Gann Hydromette RTU 600 mittalaite
- o Gann RH-T 37 EL 160 kosteus-anturi
- o Gann RH-T 37 EL 350 Flex kosteus-anturi
- o Tiny CX savukone
- o TSI DP-CALC 5825 paine-eromittari
- o näytteenottovälineet materiaalinäytteiden ottamista varten
- o desinfiointiaine näytteenottovälineiden desinfiointia varten

2 SAADUT LÄHTÖTIEDOT

Käytettävissä olleet asiakirjat:

- o Alkuperäisiä pääpiirustuksia (liite 3)

2.1 Riskiarvio / tutkimusten rajaus lähtötietojen perusteella

Rakennus on perustettu tilaajalta saatujen tietojen perusteella maanvaraisesti anturaperustuksiin. Salaojitusta tai salaojitustasoa ei ole esitetty käytettävissä olleissa lähtötiedoissa. Koska salaojista ei ole saatavilla tarkemmittauspöytäkirjoja tai muita toteumasuunnitelmia, ei salaojituksen toimivuuteen / riittävyyteen voida ottaa kantaa.

Tutkimukset on rajattu koskemaan tutkittujen tilojen ulkoseinien alaosa ja yläpohjarakennetta. Saatujen lähtötietojen perusteella puurunkoisten ulkoseinien alaosissa on ns. valesokkelityyppinen rakenne. Ko. rakenteet ovat nykytietämyksen mukaan ns. riskirakenteita.

3 TUTKIMUSMENETELMÄT

Tutkimussuunnitelman perusteella tehtiin rakenneavauksia ulkoseinärakenteiden alaosiin sekä yläpohjarakenteisiin. Lisäksi tutkittiin yhdestä luokkatilasta tiilirakenteisen väliseinän ja maanvaraisen betonilaatan kosteuspitoisuuksia rakennekosteusmittauksin.

Tutkimusten yhteydessä mitattiin kosteuksia seuraavista rakenneosista:

- puurakenteisten ulkoseinien alaosien puurakenteista puupiikkimittarin avulla
- tiilirakenteisen väliseinän alaosasta
- alapohjan maanvaraisesta betonilaatasta

Materiaalinäytteitä otettiin rakenneavausten yhteydessä ulkoseinän alaosan lämmöneristeestä, puurakenteisen ulkoseinän alaohjauspuusta, ulkoseinän sisäverhouslevystä, yläpohjan lämmöneristeestä, yläpohjan koolauksesta ja yläpohjan sisäverhouslevystä



Materiaalinäytteet (13 kpl) toimitettiin Kuopioon Työterveyslaitoksen laboratorioon mikrobianalyysiä varten. Materiaalinäytteiden analyysimenetelmänä käytettiin Asumisterveysasetuksen mukaista suoraviljelymenetelmää.

Rakenteiden liittymien tiiveyttä tarkasteltiin pistokokein merkkisavun avulla.

Tutkimukset suoritti Timo Karpov (7.8, 24.8 ja 27.8.2018) ja Antti Siitonen (24.8). Osan rakenneavauksista sekä rakenneavauskohtien ennallistamisen/paikkauksen suoritti Nurmijärven kunnan kirvesmies. Paikalla oli myös osan aikaa huoltomies.

4 RAKENNETEKNISET TUTKIMUSTEN TULOKSET

Tutkimusten tulokset on esitetty rakenneosittain mittaustuloksineen.

Mittausolosuhteet 27.8.2018:

Ulkoilma

- lämpötila 15,1 °C, suhteellinen kosteus RH 81,9 % ja absoluuttinen kosteus 10,6 g/m³

Sisäilma

- lämpötila 21,7 °C, suhteellinen kosteus RH 51,3 % ja absoluuttinen kosteus 9,8 g/m³

Sisäilman kosteuspitoisuus on normaali. Normaali kosteuslisä toimistorakennuksissa on 2,0 g/m³, huonon ilmanvaihdon omaavissa rakennuksissa kosteuslisä kasvaa. Kosteuslisään vaikuttavat mm. kosteuden tuotto sisällä, ilmanvaihdon määrä sekä huoneen tilavuus.

4.1 Alapohja

4.1.1 Alapohjarakenne

Alapohjarakenne ylhäältä alaspäin havaintojen perusteella: lattiapinnoite (vinyylilaatta), tasoite, betonilaatta ~80 mm (rakennetta ei tutkittu pidemmälle)

4.1.2 Havainnot ja mittaustulokset

Maanvaraisesta betonilaatasta mitattiin suhteellista kosteutta porareikämenetelmällä. Reiät porattiin, putkittiin ja tiivistettiin 24.8. Mittaukset suoritettiin 27.8.2018.

Mittapiste	Sijainti	Mittaus syvyys (mm)	T (°C)	RH (%)	Abs (g/m ³)
1	Kuvaamataito, 122/123	~35	21,1	55,5	10,2
2	Kuvaamataito, 122/123	~15	21,2	56,6	10,5
3	Kuvaamataito, 122/123	~35	21,5	69,1	13,0
4	Kuvaamataito, 122/123	~15	21,4	67,1	12,5
5	Kuvaamataito, 122/123	~35	21,2	64,4	11,9
6	Kuvaamataito, 122/123	~15	21,2	64,6	12,0

Mittapisteissä ei havaittu kohonneita kosteusarvoja.

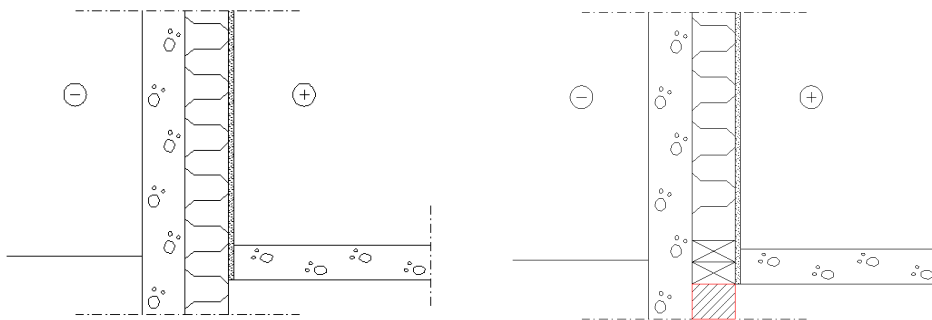
4.1.3 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Alapohjarakenteen maanvaraisesta betonilaatasta ei havaittu kohonneita kosteusarvoja, joten näiltä osin ei ole tarvetta jatkotoimenpiteille.

4.2 Ulkoseinät

4.2.1 Puurakenteinen ulkoseinä

Seinärakenne sisältä ulospäin havaintojen perusteella: sisäverhouslevy, muovipinnoitettu ilmansulukupaperi, puurunko + mineraalivilla ~100 mm, betonisokkeli ikkunan alareunan tasolle asti, ylempänä osassa seiniä tiiliverhous ja osassa peltikasetti.



Kuva 1. Vasemmalla luokkatilojen 180, 184 ja 186 ulkoseinän alaosan rakenne havaintojen perusteella ja oikealla luokkatilan 122/123 ulkoseinän alaosan rakenne havaintojen perusteella. Betonisokkelin korkeus vaihtelee.

4.2.2 Havainnot ja mittaustulokset

Rakennetta tutkittiin neljästä eri paikasta RA1-RA4 (kts. pohjapiirustus).

Tutkimuspaikka RA1: Luokka/opetustila 180



Kuva 2. Yleiskuva tutkimuspaikasta RA1. Pystyrunkopuussa on näkyvissä vesivuotojälkiä. Betonisokkelin taustapinnassa on bitumisively. Lämmöneristeet ovat kiinni betonisokkelissa.



Kuva 3. Yleiskuva tutkimuspaikasta RA1. Ilmansulkupaperin taustassa on vesivuotojälkiä. Lastulevyn taustassa on kosteus- ja mikrobivaurio.

Materiaalinäyte nro 8 otettiin lastulevystä ja materiaalinäyte nro 9 lämmöneristeestä. Materiaalinäytteestä 8 löytyi viite vauriosta ja materiaalinäytteestä 9 löytyi vahva viite vauriosta. (kts.liite 1).

Alaohjauspuusta mitattiin puupiikkimittarilla kosteuspitoisuuksia, tulos 12,9 paino-%. Tulosta voidaan pitää normaalina.



Tutkimuspaikka RA2: Luokka/opetustila 184



Kuva 4. Yleiskuva tutkimuspaikasta RA2.



Kuva 5. Ilmansulkupaperin taustassa on vesivuotojälkiä. Lastulevyn taustassa on kosteus- ja mikrobivaurio.

Materiaalinäyte nro 1 otettiin lämmöneristeestä ja materiaalinäyte nro 2 lastulevystä. Materiaalinäytteestä 1 löytyi viite vauriosta ja materiaalinäytteestä 2 löytyi heikko viite vauriosta. (kts.liite 1). Alaohjauspuusta mitattiin puupiikkimittarilla kosteuspuitoisuuksia, tulos 12,7 paino-%. Tulosta voidaan pitää normaalina.

TK Insinööri Oy
Unikkotie 13, 4.krs
01300 Vantaa

Puh. 040 5455 124
info@tkinsinooritoimisto.fi
www.tkinsinooritoimisto.fi

Y-tunnus 2072448-7

Huom. Tämän raportin osittainen julkaiseminen ilman TK Insinööri Oy:n kirjallista lupaa on kielletty.



Tutkimuspaikka RA3: Luokka/opetustila 186



Kuva 6. Yleiskuva tutkimuspaikasta RA3.



Kuva 7. Ilmansulkupaperin taustassa on vesivuotojälkiä. Lastulevyn taustassa on kosteus- ja mikrobivaurio.



Kuva 8. Lämmöneristys jatkuu lattiapinnan alapuolelle.

Materiaalinäyte nro 5 otettiin lämmöneristeestä ja materiaalinäyte nro 6 lämmöneristeestä lattiapinnan alapuoliselta osuudelta. Materiaalinäytteestä 5 löytyi viite vauriosta ja materiaalinäytteestä 6 löytyi vahva viite vauriosta. (kts.liite 1). Alaohjauspuusta mitattiin puupiikkimittarilla kosteuspitoisuuksia, tulos 12,5 paino-%. Tulosta voidaan pitää normaalina.

Tutkimuspaikka RA4: Kuvaamataito, 122/123



Kuva 9. Yleiskuva tutkimuspaikasta RA4.



Kuva 10. Alaohjauspuun ulkopinta on lahovaurioitunut. Alaohjauspuiden alla on tiilimuuraus aiemmissa rakenneavauksista poiketen.

Materiaalinäyte nro 11 otettiin alaohjauspuusta ja materiaalinäyte nro 12 lämmöneristeestä. Materiaalinäytteistä löytyi vahva viite vauriosta. (kts.liite 1).

Alaohjauspuusta mitattiin puupiikkimittarilla kosteuspitoisuuksia, tulos 14,3 paino-%. Tulosta voidaan pitää normaalina.

4.2.3 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Asumisterveysasetuksen mukaan: *Toimenpiderajan ylittymisenä pidetään korjaamatonta kosteus- tai lahovauriota, aistinvaraisesti todettua ja tarvittaessa analyysillä varmistettua mikrobikasvua rakennuksen sisäpinnalla, sisäpuolisessa rakenteessa tai lämmöneristeessä silloin, kun lämmöneriste ei ole kosketuksissa ulkoilman tai maaperän kanssa, taikka mikrobikasvua muussa rakenteessa tai tilassa, jos sisätiloissa oleva voi sille altistua.*

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen osa IV mukaan: *Toimenpiderajan ylittymisenä pidetään korjaamatonta kosteusvauriota, vaikka mikrobikasvua ei välttämättä ole ehtinyt muodostua. Kosteusvaurio voidaan todeta näkyvänä kosteusvauriojälkenä tai pintakosteusosoittimen tai rakennekosteusmittausten avulla. Pintakosteusosoittimen antama positiivinen tulos (osoittimen näyttämä mitauslukema on kostealla/märällä alueella) tulee varmentaa rakennekosteusmittauksen avulla ennen kuin toimenpiderajan katsotaan ylittyneen.*

Tutkimustulosten perusteella voidaan todeta että Asumisterveysasetuksen mukainen toimenpideraja on ylitetty tutkittujen tilojen osalta. Ulkoseinän alaosa otetuista materiaalinäytteistä löytyi analyysin vahvistettua mikrobikasvua/mikrobivaurioita. Korkean betonisokkelin osalla on riskinä kosteuden tiivistyminen betonisokkelin sisäpinnalle / betonisokkelin ja lämmöneristeen rajapinnalle. Tämän johdosta rakenteeseen voi muodostua otolliset olosuhteet mikrobikasvustolle ja rakenne voi vaurioitua pitkän aikavälin kuluessa. Tehdyillä tutkimuksilla riskin voidaan katsoa toteutuneen. Lisäksi ennen ikkunoiden uusimista sadevedet ovat päässeet seinärakenteen sisälle alkuperäisten

ikkunoiden liittymien / vesipeltien liitoksien kautta, jotka ovat aiheuttaneet osan todetuista vaurioista.

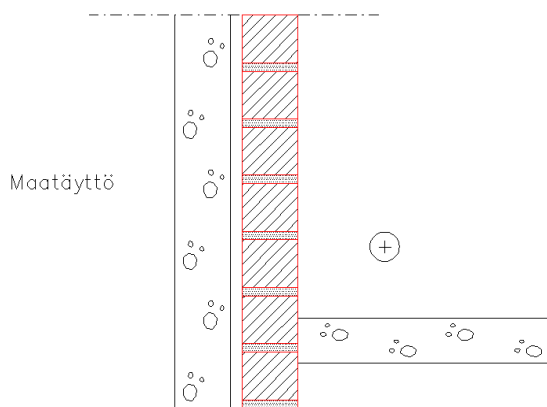
Ulkoseinärakenteen ja alapohjarakenteen liittymissä on ilmavuotoreittejä. Rakennuksen ollessa alipaineinen, voi ulkoseinä-/lattiarakenteiden liittymien kautta ilmavuodon mukana kulkeutua rakenteiden sisällä todettuja epäpuhtauksia sisäilmaan ja sisätiloissa oleskeleva voi tällöin altistua niille.

Toimenpide-ehdotukset:

- Vaurioituneiden puurunkoisten ulkoseinien korjaaminen erillisen korjaussuunnitelman mukaisesti. Ennen korjaustöiden aloittamista suositellaan selvittämään ulkoseinärakenteiden kunto koko kiinteistöstä, jotta lopullinen korjauslaajuus saadaan selville ja kaikki tarvittavat korjaustoimenpiteet saadaan suunniteltua ja suoritettua samanaikaisesti.
- Rakenteiden liittymien tiivistäminen

4.2.4 Tiilirakenteinen väliseinä

Seinärakenne huonetilasta pois päin havaintojen perusteella: tasoite, tiili, ilmarako ~15-20 mm, betoni (rakennetta ei tutkittu pidemmälle)



Kuva 11. Kantavan väliseinän alaosan rakenne havaintojen perusteella tasoeron kohdalla.

4.2.5 Havainnot ja mittaustulokset

Kantavan tiiliseinän alaosasta mitattiin suhteellista kosteutta porareikämenetelmällä. Reiät porattiin, putkittiin ja tiivistettiin 24.8. Mittaukset suoritettiin 27.8.2018.

Mittapiste	Sijainti	Mittaus syvyys (mm)	T (°C)	RH (%)	Abs (g/m ³)
7	Kuvaamataito, 122/123 tiiliseinä	~30	21,4	56,2	10,5
8	Kuvaamataito, 122/123 tiiliseinän läpi, ilmarako	~150	20,7	60,3	10,9
9	Kuvaamataito, 122/123 tiiliseinä	~35	20,9	64,9	11,8
10	Kuvaamataito, 122/123 tiiliseinä	~80	20,8	66,2	12,0

Mittapisteissä ei havaittu kohonneita kosteusarvoja.

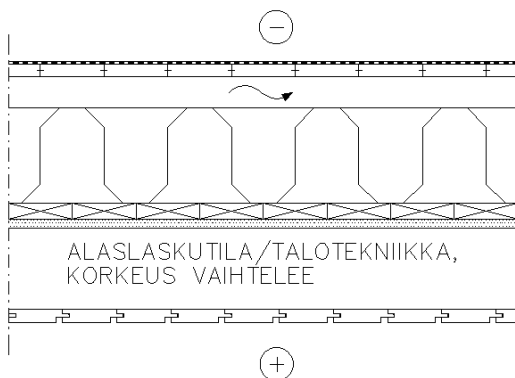
4.2.6 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Kantavan tiiliseinän alaosa ei havaittu kohonneita kosteusarvoja, joten näiltä osin ei ole tarvetta jatkotoimenpiteille.

4.3 Yläpohja

4.3.1 Puurakenteinen yläpohja

Yläpohjarakenne sisältä ulospäin havaintojen perusteella: alaslasku (paneeli tai pinnoitettu villalevy), ilmaräily, kipsilevy tai alkuperäinen sisäverhouslevy, laudoitus, alumiinipintainen paperi, katto-kannattajat + mineraalivilla, ilmarako, ponttilaudoitus, bitumikermikate



Kuva 12. Yläpohjan rakenne havaintojen perusteella.

4.3.2 Havainnot ja mittaustulokset

Rakennetta tutkittiin neljästä eri paikasta RA5-RA8 (kts. pohjapiirustus).

Tutkimuspaikka RA5: Luokka/opetustila 184



Kuva 13. Yleiskuva tutkimuspaikasta. Alaslaskun runkokuuussa on veden valumajälkiä, joita todettiin myös paneelien taustassa.



Kuva 14. Nurkassa on sadevesiviemärin poistoputki. Katon kipsilevyssä on vesivuotojälkiä. Sadevesiviemärin läpiviennin kohdalta havaittiin voimakas ilmavirtaus luokkatilaan merkkisavun avulla.



Kuva 15. Kipsilevy on kosteus- ja mikrobivaurioitunut. Kaapin päällä on vesivuotojälkiä.

Materiaalinäyte nro 3 otettiin yläpohjan koolauspuusta ja materiaalinäyte nro 4 yläpohjan lämmöneristeestä. Materiaalinäytteistä löytyi vahva viite vauriosta. (kts.liite 1).

Tutkimuspaikka RA6: Luokka/opetustila 180



Kuva 16. Nurkassa on sadevesiviemärin poistoputki. Kipsilevyn reunassa on vesivuotojälkiä. Sadevesiviemärin läpiviennin kohdalta havaittiin voimakas ilmavirtaus luokkatilaan merkkisavun avulla.

Materiaalinäyte nro 10 otettiin kipsilevystä. Materiaalinäytteestä löytyi vahva viite vauriosta. (kts.liite 1).



Tutkimuspaikka RA7: Luokka/opetustila 186



Kuva 17. Yleiskuva tutkimuspaikasta.



Kuva 18. Alaslaskun runkokuussa on veden valumajälkiä.

Materiaalinäyte nro 7 otettiin kipsilevystä. Materiaalinäytteestä löytyi vahva viite vauriosta. (kts.liite 1).



Tutkimuspaikka RA8: Kuvaamataito, 122/123



Kuva 19. Yleiskuva tutkimuspaikasta. Yläpohjan koolauspuut ovat kosteus- ja mikrobivaurioituneet liimapuupalkin vierustalla. Seinän maalipinta on vaurioitunut vuotovesien johdosta.



Kuva 20. Yläpohjan koolauspuut ovat kosteus- ja mikrobivaurioituneet liimapuupalkin vierustalla.

Materiaalinäyte nro 13 otettiin yläpohjan lämmöneristeestä. Materiaalinäytteestä löytyi vahva viite vauriosta. (kts.liite 1).



Kuva 21. Liimapuupalkin toisella puolella maalipinta on vaurioitunut vuotovesien johdosta.



Kuva 22. Yleiskuva luokkatilan käytävän alaslaskutilasta. Yläpohjan koolauspuussa on vesivuotojälkiä.



Kuva 23. Yleiskuva luokkatilan käytävän alaslaskutilasta. Yläpohjan koolauspuussa on vesivuotojälkiä.



Kuva 24. Yleiskuva luokkatilan käytävän alaslaskutilasta. Yläpohjan koolauspuussa on vesivuotojälkiä.



4.3.3 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Asumisterveysasetuksen mukaan: *Toimenpiderajan ylittymisenä pidetään korjaamatonta kosteus- tai lahovauriota, aistinvaraisesti todettua ja tarvittaessa analyysillä varmistettua mikrobikasvua rakennuksen sisäpinnalla, sisäpuolisessa rakenteessa tai lämmöneristeessä silloin, kun lämmöneriste ei ole kosketuksissa ulkoilman tai maaperän kanssa, taikka mikrobikasvua muussa rakenteessa tai tilassa, jos sisätiloissa oleva voi sille altistua.*

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen osa IV mukaan: *Toimenpiderajan ylittymisenä pidetään korjaamatonta kosteusvauriota, vaikka mikrobikasvua ei välttämättä ole ehtinyt muodostua. Kosteusvaurio voidaan todeta näkyvänä kosteusvauriojälkenä tai pintakosteusosoittimen tai rakennekosteusmittausten avulla. Pintakosteusosoittimen antama positiivinen tulos (osoittimen näyttämä mitauslukema on kostealla/märällä alueella) tulee varmentaa rakennekosteusmittauksen avulla ennen kuin toimenpiderajan katsotaan ylittyneen.*

Tutkimustulosten perusteella voidaan todeta että Asumisterveysasetuksen mukainen toimenpideraja on ylitetty tutkittujen tilojen osalta. Yläpohjasta otetuista materiaalinäytteistä löytyi analyysin vahvistettua mikrobikasvua/mikrobivaurioita. Vauriot ovat seurausta vesikatton läpivientien / sadevesiviemärien vuodoista. Tilaaajalta saatujen tietojen mukaan vesikatetta on paikoin korjattu sekä kaivoja on uusittu vesivuotohavaintojen jälkeen.

Yläpohjarakenteen ja sadevesiviemäriin liittymissä on ilmavuotoreittejä. Rakennuksen ollessa alipaineinen, voi liittymien kautta ilmavuodon mukana kulkeutua rakenteiden sisällä todettuja epäpuhtauksia sisäilmaan ja sisätiloissa oleskeleva voi tällöin altistua niille.

Toimenpide-ehdotukset:

- Vaurioituneiden yläpohjarakenteiden korjaaminen erillisen korjaussuunnitelman mukaisesti. Ennen korjaustöiden aloittamista suositellaan selvittämään yläpohjarakenteiden kunto koko kiinteistöstä, jotta lopullinen korjauslaajuus saadaan selville ja kaikki tarvittavat korjaustoimenpiteet saadaan suunniteltua ja suoritettua samanaikaisesti.
- Liimapuupalkkien päätyjen kunto tulee varmistaa yläpohjarakenteiden korjaamisen yhteydessä, osa havaituista vaurioista sijaitse liimapuupalkin vieressä
- Rakenteiden liittymien tiivistäminen

4.4 Vesikatto

4.4.1 Havainnot

Vesikattoa koskevat havainnot on esitetty alla olevissa valokuvissa.



Kuva 25. Yleiskuva vesikatolta, alla opetus-/luokkatilat 179-186. Vesikatetta on paikkakorjattu jollain aikavälillä.



Kuva 26. Kattokaivon siivilä on vaurioitunut, siivilä tulisi uusia. Samalla tulee tarkistaa läpivientikapaleen tiiveys.



Kuva 27. Tuuletusputki on vääntynyt. Suositellaan putken uusimista, putkessa voi olla repeämä laipan alaosassa josta voi päästä vettä yläpohjaan.



Kuva 28. Kattokaivon siivilä puuttuu. Suositellaan siivilän asentamista, ilman siivilää on mahdollista että sadevesiviemäri tukkeutuu puiden lehdistä.



Kuva 29. Tuuletusputki on poistettu ja ko. kohta on paikkakorjattu. Suositellaan tuuletusputken asentamista yläpohjan tuuletuksen toimivuuden varmistamiseksi.



Kuva 30. Sadevesi pääsee valumaan tiiliseinälle. Suositellaan reunapeltien uusimista, uusi pelti muotoiltaan niin että se ohjaa sadeveden pois tiiliseinältä.

4.4.2 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Vesikatetta on korjattu paikoin vesivuotohavaintojen jälkeen. Silmämääräisesti tarkasteltuna vesikate vaikuttaisi olevan kunnossa. Paikoin katolla havaittiin lammikoitumista, joka johtuu vaurioituneesta kattovesikaivon siivilästä. Yläpohjan tuuletusputki oli vääntynyt, putkessa voi olla repeämä laipan alaosassa josta voi päästä vettä yläpohjaan. Reuna-/päätypelleissä havaittiin paikoin puutteita, vedet ohjautuvat tiiliseinälle aiheuttaen ylimääräistä kosteusrasitusta seinärakenteelle.

Toimenpide-ehdotukset:

- Vaurioituneen kattokaivon siivilän uusiminen
- Kattokaivon puuttuvan siivilän asentaminen
- Yläpohjan tuuletusputken uusiminen
- Poistetun yläpohjan tuuletusputken asentaminen takaisin, jotta saadaan varmistettua yläpohjarakenteen toimivuus / tuuletus
- Puutteellisten reuna-/päätypeltien uusiminen

Lisäksi suositellaan koko kiinteistön vesikatteen kunnon selvittämistä.

4.5 Piha-alueet ja julkisivut

4.5.1 Havainnot

Piha-alueita ja rakennuksen julkisivuja koskevat havainnot on esitetty alla olevissa valokuvissa.



Kuva 31. Rakennuksen päädyssä (opetus-/luokkatilat 179-186) kasvillisuus on kiinni sokkelissa / julkisivussa aiheuttaen ylimääräistä kosteusrasitusta rakenteille. Maanpinnan kallistukset ovat paikoin puutteellisia.



Kuva 32. Rakennuksen päädyssä (opetus-/luokkatilat 179-186 kohdalta) kasvillisuus on kiinni sokkelissa / julkisivussa aiheuttaen ylimääräistä kosteusrasitusta rakenteille. Maanpinnan kallistukset ovat paikoin puutteellisia.



Kuva 33. Rakennus sijaitsee rinteessä, tilojen lattiapinnat ovat paikoin maanpinnan tasossa/hieman maanpintaa alempana. Maanpinnan kallistukset ovat paikoin puutteellisia. Betonisokkeli ulottuu ikkunoiden alareunan tasolle.



Kuva 34. Rakennus sijaitsee rinteessä, tilojen lattiapinnat ovat paikoin maanpinnan tasossa/hieman maanpintaa alempana. Maanpinnan kallistukset ovat paikoin puutteellisia. Betonisokkeli ulottuu ikkunoiden alareunan tasolle.



Kuva 35. Kuva ylärinteen puolelta (opetus-/luokkatilat 179-186 kohdalta). Maanpinnan kallistukset ovat paikoin puutteellisia. Betonisokkeli ulottuu ikkunoiden alareunan tasolle. Lattiataso on noin 2 metriä maanpinnan alapuolella. Sokkelin takana on levyverhottu pystypuurunko ja lämmöneristeet, rakenne on ns. riskirakenne.



4.5.2 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Rakennuksen sokkeli- ja perustusrakenteille aiheutuu ylimääräistä kosteusrasitusta, jonka vähentämiseksi suositellaan salaojituksen ja sokkeli- ja perustusrakenteiden vedeneristyksen tekemistä sekä rakennuksen vierustäyttöjen uusimista. Rakennuksen vierustan kasvillisuus suositellaan poistamaan sekä maanpinnan kallistuksia suositellaan korjaamaan kosteusrasituksen vähentämiseksi.

Toimenpide-ehdotukset:

- Suositellaan selvittämään ulkoseinärakenteiden kunto koko kiinteistöstä, jotta lopullinen korjauslaajuus saadaan selville ja kaikki tarvittavat korjaustoimenpiteet saadaan suunniteltua ja suoritettua samanaikaisesti.
- Salaojituksen ja ulkopuolisen vedeneristyksen tekeminen sekä vierustäyttöjen uusiminen
- Maanpinnan kallistuksien korjaaminen (minimi maanpintojen kallistus 1:20 3 metrin matkalla rakennuksesta pois päin)

5 SISÄILMAN OLOSUHDEMITTAUSTEN TULOKSET

5.1 Paine-eromittaus

Paine-eroa mitattiin opetustiloista tallentavan paine-eromittarin avulla. Mittaukset suoritettiin neljästä eri tilasta rakennuksen vaipan yli. Mittauksen aikana ilmavirtojen liikkeitä ja ilmavuotopaikkoja tutkittiin merkkisavun avulla. Tutkitut tilat ovat täysin kalustettuja, joten kaikkia mahdollisia ilmavuotopaikkoja ei päästy tutkimaan.

5.1.1 Havainnot ja mittaustulokset

Paine-ero vaihteli -0,1 ja -2,2 Pa välillä. Merkkisavun avulla havaittiin paikallisia ilmavuotoja huone-tilaan päin seuraavista rakenteista/rakenteiden liittymistä:

- ulkoseinän ja alapohjan liittymä, kaikki tutkitut luokkatilat
- kantavan väliseinän ja ulkoseinän liittymä, luokka/opetustila 186
- sadevesiviemärien läpiviennit yläpohjaan, kaikki tutkitut luokkatilat
- alaslaskutila, kuvaamataito 122/123 käytävä

5.1.2 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Mittausten ajan tilat pysyivät alipaineisena, tavoiteltava alipaineen taso tulisi olla 2-3 Pa. Mittauksen ajan sää oli aurinkoinen ja tuulinen. Tuulisella säällä painesuhteet vaihtelevat suuresti ollen välillä ylipaineisia ja välillä alipaineisia tuulen suunnan ja voimakkuuden mukaisesti.

Edellä mainittujen rakenteiden liittymien osalla havaittiin ilmavuotoja merkkisavun avulla. Rakennuksen ollessa alipaineinen, liittymän kautta voi ilmavuodon mukana kulkeutua rakenteiden sisällä todettuja epäpuhtauksia sisäilmaan jolloin sisätiloissa oleskeleva voi altistua niille.

Toimenpide-ehdotukset:

- Vaurioituneiden rakenteiden korjaaminen korjaussuunnitelmien mukaisesti ja rakenteiden liittymien tiivistäminen



6 YHTEENVETO TUTKIMUSTULOKSISTA

Rakenteissa on tutkimuksin todettuja kosteusvaurioita sekä analyysin varmistettua mikrobikasvua rakennuksen sisäpuolisessa rakenteessa ja lämmöneristeessä. Rakenteiden liitokset eivät ole tiiviitä ja mikrobit voivat levitä sisäilmaan vuotoilmavirtojen mukana, joten sisätiloissa oleskelevat voivat altistua mikrobeille. Tärkeimmät toimenpiteet sisäilman laadun kannalta on poistaa mikrobivaurioituneet materiaalit tai estää niiden yhteydet sisäilmaan.

Rakennuksen sokkeli- ja perustusrakenteille aiheutuu ylimääräistä kosteusrasitusta, jonka vähentämiseksi suositellaan salaojituksen ja sokkeli- ja perustusrakenteiden vedeneristyksen tekemistä sekä rakennuksen vierustäyttöjen uusimista. Rakennuksen vierustan kasvillisuus suositellaan poistamaan sekä maanpinnan kallistuksia suositellaan korjaamaan kosteusrasituksen vähentämiseksi.

Ennen korjaustöihin ryhtymistä suositellaan teettämään koko rakennusta koskeva kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus, jotta lopullinen korjauslaajuus saadaan selville ja kaikki tarvittavat korjaustoimenpiteet saadaan suunniteltua ja suoritettua samanaikaisesti.

Tarvittavien korjaussuunnitelmien laatijan tulee olla kosteusvauriokorjauksiin erikoistunut korjaussuunnittelija. Lisäksi korjaustöille tulee järjestää asianmukainen valvonta. Korjauksien laadunvarmistukseen tulee kiinnittää erityistä huomiota.

Vantaalla 5.10.2018

TK INSINÖÖRITOIMISTO

Timo Karpov

Rakennusinsinööri AMK

Kosteusvaurion kuntotutkija FISE

Rakennusterveysasiantuntija RTA

VTT:n sertifioima rakennusterveysasiantuntija VTT-C-21727-26-16

VTT:n sertifioima rakenteiden kosteudenmittaaja VTT-C-10606-24-13

TK-Rakennuspalvelut Oy
TK Insinööritoimisto
Timo Karpov
Unikkotie 13
01300 VANTAA



Materiaalinäytteen mikrobialyysi

Näytteenottaja:	Timo Karpov
Näytteenottoaika:	Seitsemän veljeksien koulu, Keskusraitti 1, 05200 Rajamäki
Näytteenottopäivämäärä:	24.8.2018
Vastaanottopäivämäärä:	28.8.2018
Näytemäärä:	13 kpl
Analyysimenetelmä:	Materiaalinäytteen mikrobiologinen analysointi (MIKROB-TY-031) Suoraviljelymenetelmä, elinkykyisten mikrobien määrä suhteellisella asteikolla. Asteikko: - = ei mikrobeja, + = niukasti (1-19 pmy/malja), ++ = kohtalaisesti (20-49 pmy/malja), +++ = runsaasti (50-200 pmy/malja), ++++ = erittäin runsaasti mikrobeja (>200 pmy/malja). Asumisterveysasetus (545/2015), Asumisterveysasetuksen soveltamisohje 8/2016, Valvira. Akkreditointi koskee ainoastaan ko. analyysiä. Finas testauslaboratorio T013, SFS ISO/IEC 17025.

Mikrobiryhmät	Kasvatusalustat	Kasvatus- lämpötila	Kasvatus- aika
Mesofiiliset sienet	Rose Bengal mallasuute-agar (Hagem-agar)	25 °C	7 vrk
Mesofiiliset sienet	Dikloran-glyseroli-agar (DG18-agar)	25 °C	7 vrk
Mesofiiliset sienet	2% mallasuuteagar (M2-agar)	25 °C	7 vrk
Mesofiiliset bakteerit ja aktinobakteerit	Tryptoni-hiivauute-glukoosi-agar (THG-agar)	25 °C	7-14 vrk

Tämän analyysivastauksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain Työterveyslaitoksen antaman kirjallisen luvan perusteella. ©Työterveyslaitos

Tutkitut näytteet

1. Luokka 184, ulkoseinän lämmöneriste, mineraalivilla
2. Luokka 184, ulkoseinän lastulevy
3. Luokka 184, yläpohjan koolaus, puu
4. Luokka 184, yläpohjan lämmöneriste, mineraalivilla
5. Luokka 186, ulkoseinän lämmöneriste sokkeliä vasten, mineraalivilla
6. Luokka 186, ulkoseinän lämmöneriste/lattian alapuolinen osuus, mineraalivilla
7. Luokka 186, yläpohja, kipsilevy
8. Luokka 180, ulkoseinän lastulevy
9. Luokka 180, ulkoseinän lämmöneriste sokkeliä vasten, mineraalivilla
10. Luokka 180, yläpohja, kipsilevy
11. Luokka 123, ulkoseinän alaohjauspuu
12. Luokka 123, ulkoseinän lämmöneriste sokkeliä vasten, mineraalivilla
13. Luokka 123, yläpohjan lämmöneriste, mineraalivilla

Tulosten tulkinta

viittaa vaurioon

heikko viite vauriosta

vahva viite vauriosta

vahva viite vauriosta

viittaa vaurioon

vahva viite vauriosta

vahva viite vauriosta

viittaa vaurioon

vahva viite vauriosta

vahva viite vauriosta

vahva viite vauriosta

vahva viite vauriosta

vahva viite vauriosta

Analyysitulokset:

Näyte	Mesofiiliset sienet			Mesofiiliset bakteerit ja aktinobakteerit	
	Hagem-agar	DG18-agar	M2-agar	THG-agar	
1.	Yhteensä ++ hiivat, vaalea + <i>Penicillium</i> + <i>Sporobolomyces</i> * +(5)	Yhteensä ++ <i>Cladosporium</i> + hiivat, vaalea + <i>Penicillium</i> + <i>Scopulariopsis</i> * +(6)	Yhteensä ++ <i>Cladosporium</i> + hiivat, vaalea + <i>Penicillium</i> + <i>Scopulariopsis</i> * +(9) steriilit +	Yhteensä + Muut bakteerit + <i>Streptomyces</i> * -	
2.	Yhteensä + hiivat, vaalea + <i>Penicillium</i> +	Yhteensä + <i>A. ustus</i> * +(4) <i>Penicillium</i> +	Yhteensä + <i>A. sydowii</i> * +(1) <i>Penicillium</i> +	Yhteensä + Muut bakteerit + <i>Streptomyces</i> * -	
3.	Yhteensä +++ <i>P. variotii</i> * + <i>Penicillium</i> +++	Yhteensä +++ <i>Penicillium</i> +++	Yhteensä +++ hiivat, vaalea + <i>Penicillium</i> +++ <i>Phialophora sensu lato</i> * + <i>Trichoderma</i> * +	Yhteensä +++ Muut bakteerit +++ <i>Streptomyces</i> * -	
4.	Yhteensä ++ <i>Aureobasidium</i> ° + <i>Geomyces</i> * + <i>Penicillium</i> ++	Yhteensä + <i>Cladosporium</i> + <i>Penicillium</i> +	Yhteensä +++ <i>Cladosporium</i> + <i>Geomyces</i> * + <i>Penicillium</i> +++ <i>Phialophora sensu lato</i> * +	Yhteensä + Muut bakteerit + <i>Streptomyces</i> * -	
5.	Yhteensä ++ <i>A. ustus</i> * +(1) <i>A. versicolor</i> * +(1) <i>Aureobasidium</i> ° +(2) <i>Cladosporium</i> + <i>Penicillium</i> ++ Sphaeropsidales* +(1)	Yhteensä ++ <i>Cladosporium</i> + <i>Penicillium</i> ++ Sphaeropsidales* +(1) <i>Verticicladium</i> +	Yhteensä ++ <i>A. ustus</i> * +(2) <i>Alternaria</i> + <i>Aureobasidium</i> ° +(4) <i>Chaetomium</i> * +(2) <i>Cladosporium</i> + <i>Penicillium</i> + <i>Verticicladium</i> +	Yhteensä + Muut bakteerit + <i>Streptomyces</i> * -	
6.	Yhteensä +++ <i>Monocillium</i> + <i>Penicillium</i> +++	Yhteensä +++ <i>A. penicillioides</i> * + <i>Penicillium</i> +++	Yhteensä +++ <i>Chaetomium</i> * + <i>Penicillium</i> +++	Yhteensä +++ Muut bakteerit +++ <i>Streptomyces</i> * -	
7.	Yhteensä +++ <i>Penicillium</i> +++ <i>Trichoderma</i> * +	Yhteensä ++ <i>A. niger</i> ° + <i>Cladosporium</i> + <i>Mucor</i> ° + <i>Penicillium</i> ++	Yhteensä ++ hiivat, vaalea + <i>Mucor</i> ° + <i>P. variotii</i> * + <i>Penicillium</i> +	Yhteensä +++ Muut bakteerit +++ <i>Streptomyces</i> * -	
8.	Yhteensä + <i>Chaetomium</i> * +(1) <i>Penicillium</i> +	Yhteensä + <i>Penicillium</i> +	Yhteensä ++ <i>Chaetomium</i> * +(6) <i>Penicillium</i> ++	Yhteensä +++ Muut bakteerit +++ <i>Streptomyces</i> * -	

Tämän analyysivastauksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain Työterveyslaitoksen antaman kirjallisen luvan perusteella. ©Työterveyslaitos

Näyte	Mesofiiliset sienet				Mesofiiliset bakteerit ja aktinobakteerit	
	Hagem-agar		DG18-agar		M2-agar	
9.	Yhteensä +++	Yhteensä +++	Yhteensä +++	Yhteensä +++	Yhteensä ++	Yhteensä ++
	<i>Cladosporium</i> +++	<i>Cladosporium</i> +	hiivat, punainen ^o +	hiivat, vaalea +	Muut bakteerit ++	<i>Streptomyces</i> * -
	<i>Penicillium</i> ++	<i>Penicillium</i> +++	<i>Penicillium</i> +++	<i>Sporobolomyces</i> * +		
	<i>Phialophora sensu lato</i> * +		<i>Ulocladium</i> * +			
10.	Yhteensä ++	Yhteensä +	Yhteensä +++	Yhteensä +++	Yhteensä ++	Yhteensä ++
	<i>Alternaria</i> +	<i>A. ustus</i> * +	<i>Cladosporium</i> +	<i>Cladosporium</i> +	Muut bakteerit ++	<i>Streptomyces</i> * -
	<i>Penicillium</i> ++	<i>P. variotii</i> * +	<i>Penicillium</i> +++	<i>Penicillium</i> +++		
	Sphaeropsidales* +	<i>Penicillium</i> +	Sphaeropsidales* +	Sphaeropsidales* +		
11.	Yhteensä +++	Yhteensä +++	Yhteensä +++	Yhteensä +++	Yhteensä ++	Yhteensä ++
	<i>Aureobasidium</i> ^o +	<i>Penicillium</i> +++	<i>Aureobasidium</i> ^o +	<i>Aureobasidium</i> ^o +	Muut bakteerit +	<i>Streptomyces</i> * +
	<i>Penicillium</i> +++		<i>Mucor</i> ^o +	<i>Mucor</i> ^o +		
			<i>Penicillium</i> +++	<i>Penicillium</i> +++		
12.	Yhteensä +++	Yhteensä +++	Yhteensä +++	Yhteensä +++	Yhteensä ++	Yhteensä ++
	<i>Aureobasidium</i> ^o ++	<i>Cladosporium</i> +	<i>Aureobasidium</i> ^o ++	<i>Aureobasidium</i> ^o ++	Muut bakteerit ++	<i>Streptomyces</i> * +
	<i>Penicillium</i> +++	<i>Penicillium</i> +++	<i>Mucor</i> ^o +	<i>Mucor</i> ^o +		
	steriilit +		<i>Penicillium</i> +++	<i>Penicillium</i> +++		
13.	Yhteensä +++	Yhteensä ++	Yhteensä +++	Yhteensä +++	Yhteensä +	Yhteensä +
	<i>Exophiala</i> * ++	<i>Cladosporium</i> +	<i>Aureobasidium</i> ^o ++	<i>Aureobasidium</i> ^o ++	Muut bakteerit +	<i>Streptomyces</i> * -
	<i>Fusarium</i> * +	hiivat, vaalea +	hiivat, vaalea +	hiivat, vaalea +		
	hiivat, vaalea +	<i>Penicillium</i> ++	<i>Mucor</i> ^o +	<i>Mucor</i> ^o +		
	<i>Penicillium</i> +	Sphaeropsidales* +	<i>Penicillium</i> +	<i>Penicillium</i> +		
	Sphaeropsidales* ++	<i>Ulocladium</i> * +	<i>Ulocladium</i> * +	<i>Ulocladium</i> * +		

* = kosteusvaurioon viittaava mikrobi, ^o = indikaattorimerkitys vielä avoin (Ympäristö ja Terveys -lehti 8/2005, s. 56-59), P. = Paecilomyces, A. = Aspergillus, Streptomyces = aktinobakteeri (sädesieni), pesäkemäärä ilmoitettu suluissa

Tulkintaohje:

Materiaalinäytteen mikrobiologisen viljelyn tulos viittaa materiaalin kostumiseen ja vaurioitumiseen, mikäli materiaalinäytteessä on elinkykyisiä sieni-itiöitä runsaasti (+++/++++) tai näytteessä esiintyy kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje 8/2016, Valvira). Yksittäisten kosteusvauriomikrobien esiintyminen on kuitenkin normaalia.

Työympäristölaboratoriot



Maija Kirsi
tuotepäällikkö
Kuopio

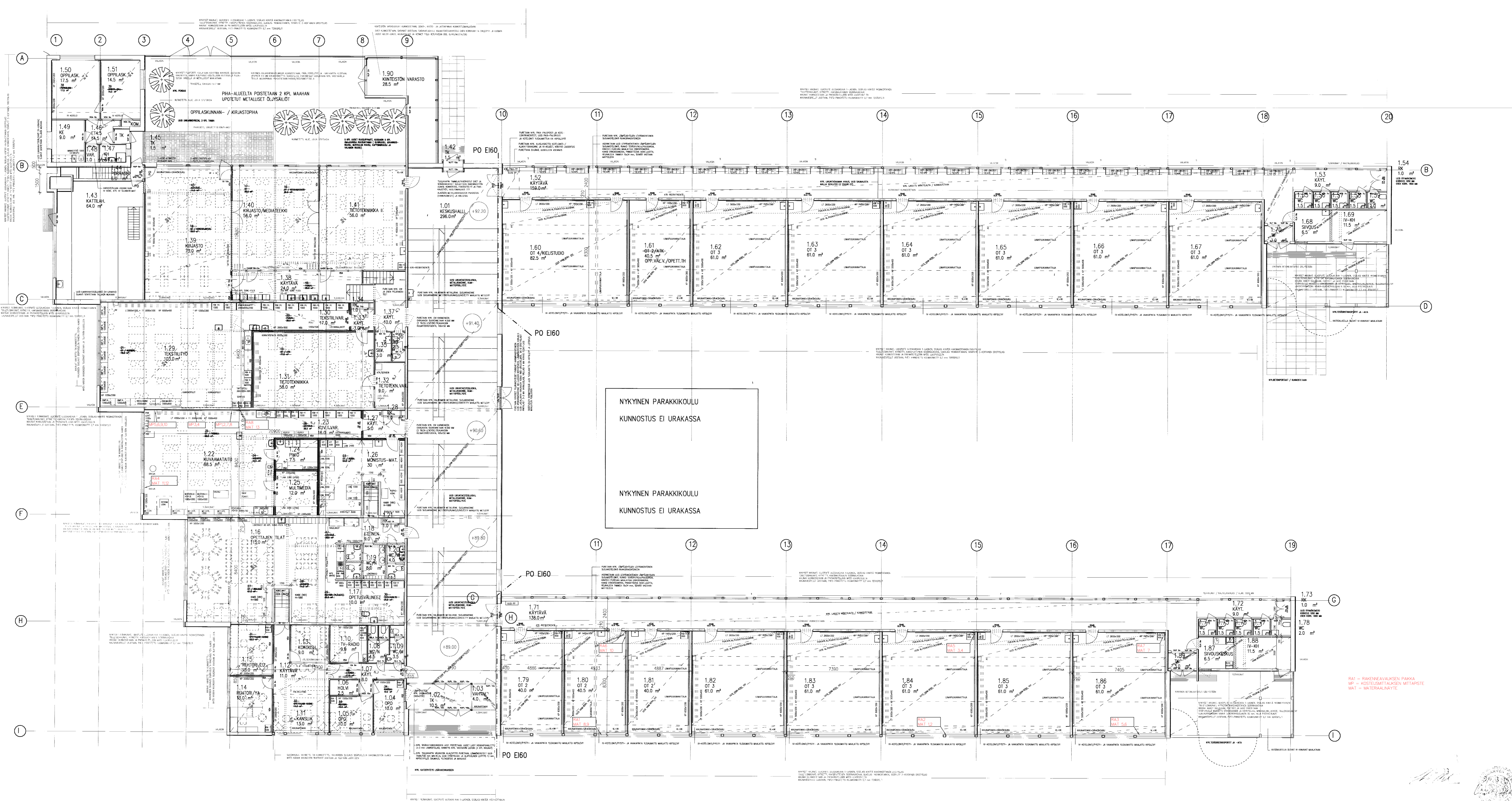


Kirsi Vedenpää
mikrobiologi
Kuopio

Tämän analyysivastauksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain Työterveyslaitoksen antaman kirjallisen luvan perusteella. ©Työterveyslaitos

Työterveyslaitos

70032 TYÖTERVEYSLAITOS, puh. 030 4741, Y-tunnus 0220266-9, www.ttl.fi



NYKYINEN PARAKKIKOULU
KUNNOSTUS EI URAKASSA

NYKYINEN PARAKKIKOULU
KUNNOSTUS EI URAKASSA

MITOITUS TEKNISEN OSASTON MITTATIETOJEN MUKAAN

K. nro/kuusi	Koti/työ	Työnt/Re:to	Viite/muok.
RAJAMÄKI	1941 g	2	
PERUSPIIRUSUUNNITUS	PIIRUSTUS		Juok.n:o
RAJAMÄEN YLÄASTE	POHJAPIIRROS		1:100
KESKUSRAITTI 1	1-KERROS		
05200 RAJAMÄKI	VANHA, OSA		
Arkkitehtitoimisto Kaupunkisuunnittelu Oy	Arkkitehti	Yhteyshenkilö	Pikavero
050000011	050000011	050000011	050000011
050000011	050000011	050000011	050000011
30.11.1998			

ARK 1929 02-02

