

TUTKIMUSRAPORTTI 10.11.2017



Korjausrakentaminen

PÄIVÄYS	10.11.2017
PROJEKTI	Sisäilmaselvityksiä
TILAAJA	Helsingin kaupunki, Kaupunkiympäristö toimiala
KOHDE	Arabian peruskoulu, Berliininkatu 4, 00560 HELSINKI

SISÄLTÖ

1.	TIIVISTELMÄ	4
2.	YHTEYSTIEDOT	5
2.1	Kohde	5
2.2	Tilaaaja	5
2.3	Tutkimuksen suorittaja.....	5
3.	TUTKIMUKSEN PERUSTIEDOT.....	6
3.1	Toimeksiannon tausta, tavoitteet	6
3.2	Lähtötiedot	6
3.3	Kohteen yleistietoja.....	6
3.3.1	Aikaisemmin suoritettut korjaukset	6
4.	YLEISTÄ TUTKIMUKSESTA	7
4.1	Suoritettavat tutkimukset ja mittaukset	7
4.1.1	Liikuntasali	7
4.1.2	Rehtorin huone K1146.....	7
4.1.3	Teknisen työn luokka.....	7
4.1.4	Kuvaamataidon luokka, Portaikko ja sisääntuloaula (berliininkadulle päin), Kirjaston viereinen aula 2.krs	7
4.1.5	Kirjasto	7
5.	TUTKIMUKSET	9
5.1	Liikuntasalin lattia	9
5.1.1	Rakennekuvaus.....	9
5.1.2	Rakenneavauksessa tehdyt havainnot	10
5.1.3	Rakenteelle suoritettut tutkimukset	11
5.1.4	Johtopäätökset ja jatkotoimenpidesuosituksset.....	12
5.2	Liikuntasalin seinän akustiikkaelementit	12
5.2.1	Rakenneavauksessa tehdyt havainnot	12
5.2.2	Johtopäätökset ja jatkotoimenpidesuosituksset.....	13
5.3	Rehtorin huone K1146.....	13
5.3.1	Rakenneavauksessa tehdyt havainnot	14
5.3.2	Rakenteelle suoritettut tutkimukset	15
5.3.3	23.10.2017 suoritettussa katselmuksessa tehdyt havainnot	15
5.3.4	Johtopäätökset ja jatkotoimenpidesuosituksset.....	16
5.4	Aula/portaikko.....	17
5.4.1	Katselmuksessa ja rakenneavauksissa tehdyt havainnot	17
5.4.2	Rakenteelle suoritettut tutkimukset.....	17

5.4.3	Johtopäätökset ja jatkotoimenpidesuosituksset.....	18
5.5	Teknisen työn luokka	18
5.5.1	Katselmuksessa ja rakenneavauksissa tehdyt havainnot	19
5.5.2	Rakenteelle suoritettut tutkimukset	19
5.5.3	Johtopäätökset ja jatkotoimenpidesuosituksset.....	19
5.6	Kirjaston viereinen aula 2.krs.	20
5.6.1	Katselmuksessa ja rakenneavauksissa tehdyt havainnot	20
5.6.2	Rakenteelle suoritettut tutkimukset	20
5.6.3	Johtopäätökset ja jatkotoimenpidesuosituksset.....	21
5.7	Kuvaamataidon luokka.....	21
5.7.1	Katselmuksessa tehdyt havainnot	21
5.7.2	Johtopäätökset ja jatkotoimenpidesuosituksset.....	21
5.8	Kirjasto	21
5.8.1	Rakenteelle suoritettut tutkimukset	22
5.8.2	Johtopäätökset ja jatkotoimenpidesuosituksset.....	22
6.	YHTEENVETO JA KOONTI JATKOTOIMENPIDE-EHDOTUKSISTA	22
6.1	Liikuntasali.....	22
6.2	Rehtorin huone K1146.....	22
6.3	Aula/portaikko.....	23
6.4	Teknisen työn luokka	23
6.5	Kirjaston viereinen aula 2.krs.	23
6.6	Kuvaamataidon luokka.....	23
6.7	Kirjasto	24
7.	LIITTEET	24

1. TIIVISTELMÄ

Kiinteistö on monitoimirakennus, jonka vanhin osa on rakennettu vuonna 1978 ja rakennusta on laajennettu vuosina 2003 sekä 2009. Kiinteistössä toimii koulu, päiväkotit, nuorisotalo sekä asukaspuisto. Tutkimuksen tavoitteena on selvittää Berliininkatu 4:n sisäilma-asi-
oita ja sisäilmaan vaikuttavia tekijöitä sekä kartoittaa onko aiempia korjauksia tehty riittä-
väällä laajuudella.

Koulun liikuntasalin lattiarakenne tuulettuu sisäilmaan lattialistojen kautta. Lattiarakenteen
alla sijaitsevan putkikanaalin täyttökerroksessa havaittiin mikrobivaurio. Jatkotoimenpi-
teenä suositellaan putkikanaalin kunnostusta ja lattian alustilan puhdistamista sekä tarvit-
taessa alapohjarakenteen alipaineistamista.

Liikuntasalin akustiikkaelementeillä ei havaittu olevan vaikutusta sisäilman laatuun.

Rehtorin huoneessa on havaittu vedenvaumajälkiä alakatto levyissä ja väliseinässä, vii-
meksi 13.10.2017. Rehtorin huoneessa ja käytävän puolella on alakattolevyjen yläpuolei-
sessa tilassa havaittavissa muista tiloista poikkeavaa tuoksua. Läpivientien ja epätiivien
rakenneliittymien kautta voi kulkeutua epäpuhtauksia ja/tai tuoksua sisäilmaan. Jatkotoi-
menpiteenä suositellaan rehtorin huoneessa ja käytävän puolella välipohjan läpivientien ja
muiden epätiiviskohtien tiivistämistä sekä käytävän ja rehtorin huoneen alakaton yläpuo-
listen läpivientien tiivistämistä, jotta ilma ei pääse kulkeutumaan rakenteista käytävään ja
rehtorin huoneeseen. Lisäksi suositellaan terassiparvekkeen ikkunarakenteiden tiivisteiden
ja liittymien puutteiden korjaamista.

Berliininkadun puoleisessa aulassa on käyttäjiltä saatujen tietojen mukaan näkynyt veden
vaumajälkiä väliseinässä. Aulan väliseinä- ja lattiarakenteessa havaittiin vaurioita. Jatkoi-
menpiteinä suositellaan lattiarakenteen muovimattojen poistoa sekä vanhan liiman pois-
toa mekaanisesti. Ennen uuden pinnoituksen asentamista suositellaan kosteusmittauksia,
jotta alapohjan mahdollinen kosteus ei aiheuta vaurioita uuteen lattiapintaan. Mikäli alapoh-
jan kosteusrasitus on jatkuvaa, suositellaan lattiarakenteen pinnoittamista vesihöyryä läpäi-
sevällä pinnoitteella (esim. klinkkeri). Väliseinän osalta suositellaan metallirunkorakenteis-
ten väliseinärakenteiden avaamista ja vaurioiden tarkempaa selvittämistä.

Teknisen työn luokassa on tapahtunut vesivuoto 2013, mikä on kartoitettu ja korjattu vii-
meksi 2016. Korjausten laadunvarmistuksessa on havaittu kuitenkin vaurioita. Korjaustoi-
menpiteinä on suositeltu vuotoalueen läheisyydessä sijaitsevien teräsrunkorakenteisten vä-
liseinärakenteiden levyverhouksien ja eristysmateriaalien uusimista. Tämän tutkimuksen
perusteella teknisen työn luokan väliseiniä ei ole korjattu suositusten mukaan edellisen tut-
kimuksen jälkeen tai vaurio on päässyt uusiutumaan korjauksien jälkeen. Jatkotoimenpi-
teenä suositellaan korjauslaajuuden selvittämistä korjaukset toteuttaneen urakoitsijan
kanssa sekä tarvittaessa korjaamaan vaurioituneet väliseinärakenteet raportissa 160926,
Berliininkatu 4, puu- ja metallityötilat, tutkimusraportti liitteineen esitetyn korjauslaajuuden
mukaan.

Kirjaston viereisessä aulassa ja kuvaamataidon luokassa ei havaittu aistinvaraisesti arvioi-
den vaurioita välikattotiloissa tai muissa rakenteissa. Jatkotoimenpiteenä suositellaan kir-
jaston viereisen aulan välipohjarakenteeseen seurantamittauksia.

Tutkimuksen ja laboratorioanalyysien perusteella kirjaston seinällä ja katossa sijaitsevista
akustointirakenteista ei kulkeudu mineraalivillakuituja sisäilmaan.

2. YHTEYSTIEDOT**2.1 Kohde**

Arabian peruskoulu
Berliininkatu 4
00560 HELSINKI

2.2 Tilaaja

Kaupunkiympäristö toimiala
Rakennukset ja yleiset alueet/ Rakennetun omaisuuden hallinta/
Yhteiskuntavastuu-yksikkö/ Sisäilmatiimi
PL 1500 (Elimäenkatu 5)
00099 HELSINGIN KAUPUNKI

Kari Vähämäki
puh 040 334 7188
email kari.vahamaki@hel.fi

2.3 Tutkimuksen suorittaja

Wise Group Finland Oy puh 020 743 5250
Sinikalliontie 5A faksi 020 743 5251
02360 Espoo

Jussi Erkkilä, Ins. AMK, Sisäilma-asiantuntija VTT-C-23277-38-17

puh 044 427 9354
email jussi.erkkila@wisegroup.fi

3. TUTKIMUKSEN PERUSTIEDOT

3.1 Toimeksiannon tausta, tavoitteet

Kiinteistön käyttäjät ovat kokeneet kohteessa oireilua, joka on liitetty sisäilmaongelmiin. Kiinteistössä on suoritettu useita tutkimuksia, minkä pohjalta on suoritettu myös eriasteisia korjaustoimenpiteitä. Saatujen tietojen mukaan käyttäjät kokevat saavansa oireita koulun eri tiloissa.

Tutkimuksen tavoitteena on selvittää Berliininkatu 4:n sisäilma-asioita ja sisäilmaan vaikuttavia tekijöitä sekä kartoittaa onko aiempia korjauksia tehty riittävällä laajuudella. Tutkimuksessa tehdään rakenteiden avauksia ja mahdollisten vaurioiden kartoittamista. Väliseinien avaukset paikataan levyillä.

3.2 Lähtötiedot

Kiinteistön lähtötiedot ovat käytettävissä Facilityinfo-järjestelmän Pakki-järjestelmän kautta, rakennusajankohdan piirustukset on luovutettu muistitikulla.

Lähtötietoina on käytettävissä mm.

- Wise Group Finland Oy Lämpötilaselvitys ja rakennetekniset tutkimukset (2016-2017)
- Wise Group Finland Oy Luokkahuoneen K1150 sisäilmaselvitys (2016)
- Wise Group Finland Oy Alapohjan alustilojen ja huonetilojen väliset paine-eromittaukset (2015)
- Wise Group Finland Oy ulkoseinärakenteiden kuntotutkimus, vaihe 2 (2015)
- Wise Group Finland Oy ulkoseinärakenteiden kuntotutkimus, vaihe 1 (2014)
- Wise Group Finland Oy alapohja- ja sokkelirakenteiden kuntotutkimus, kosteusvaurioiden tarkastus ja kosteusmittaus (2014)
- Wise Group Finland Oy ulkoseinärakenteiden tiiveyden tarkastelun raportti (2013)
- Vahanen Oy:n sisäilma- ja kosteusteknisen selvityksen raportti (2013)
- HKR-Rakennuttaja, paine-eromittaukset (2013)
- Vahanen Oy kosteustutkimukset, tiivistysten tarkastukset (2011)
- HKR-Rakennuttaja, rakennustekninen tutkimus (2011)
- HKR-Rakennuttaja, sisäilmatutkimus (2011)
- Kiinteistön rakennusajankohdan piirustukset (ARK, RAK, LVI, S)

3.3 Kohteen yleistietoja

Kiinteistö on monitoimirakennus, jonka vanhin osa on rakennettu vuonna 1978 ja rakennusta on laajennettu vuosina 2003 sekä 2009. Kiinteistössä toimii koulu, päiväkotito, nuorisotalo sekä asukaspuisto.

3.3.1 Aikaisemmin suoritettut korjaukset

- 2013 Ilmanvaihtojärjestelmän korjaus- ja säätötoimenpiteitä
- 2011 Ulkoseinärakenteiden liittymien tiivistyskorjauksia sisäpuolelta

4. YLEISTÄ TUTKIMUKSESTA

4.1 Suoritettavat tutkimukset ja mittaukset

4.1.1 Liikuntasali

Liikuntasalin lattiaan tehdään rakenneavaus, jolla selvitetään liikuntasalin alapohjan rakenne ja sen kunto. Lisäksi tehdään liikuntasalin akustiikkaseinään avaus, millä selvitetään ääneneristysmateriaaleista mahdollisia mineraalivillakuituja.

4.1.2 Rehtorin huone K1146

Tilaan tehdään rakenneavaus rehtorin huoneen ja käytävän väliseen väliseinään sekä tarkastettavan lasketun katon yläpuolisia rakenteita, mahdollisten kosteus- ja mikrobivaurioiden paikantamiseksi. Mikäli väliseinässä on eriste, otetaan eristeestä materiaalinäyte.

4.1.3 Teknisen työn luokka

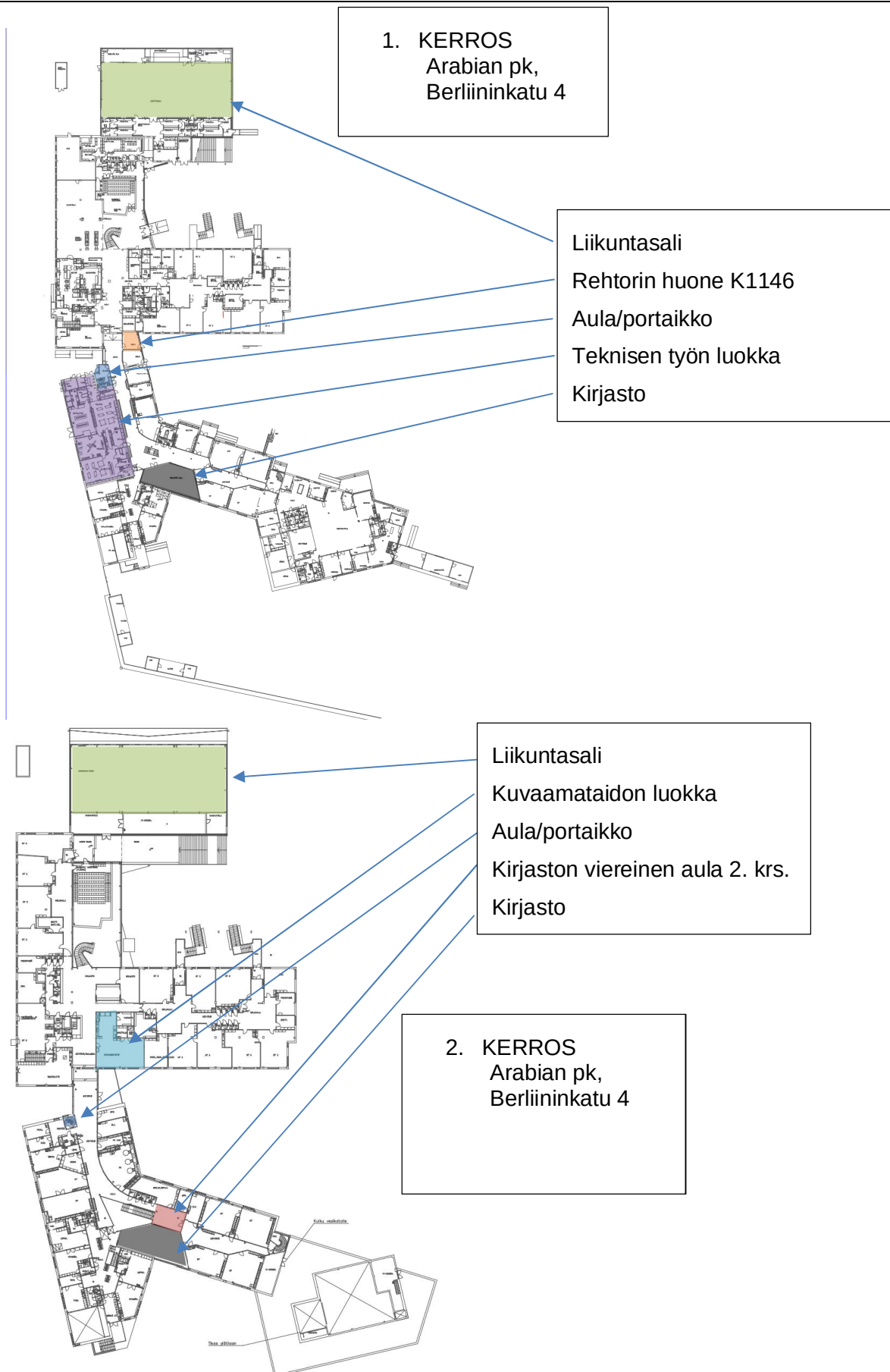
Tilassa otetaan uusituista väliseinistä kaksi materiaalin mikrobinäytettä (16 mm porareikä). Materiaalinäytteillä varmistutaan, että raportissa suositellut korjaukset ovat tehty riittävällä laajuudella.

4.1.4 Kuvaamataidon luokka, Portaikko ja sisääntuloaula (berliininkadulle päin), Kirjaston viereinen aula 2.krs

Tiloissa tehdään pienehköjä rakenneavauksia kevyisiin väliseiniin ja kosteuskartoituksia, millä selvitetään ovatko vanhat vauriot korjattu ja etteivät ne ole päässeet uusiutumaan. Samalla selvitetään kunkin rakenneosan vaikutusta sisäilman laatuun. Lisäksi tarkastetaan lasketun katon yläpuolisia tiloja.

4.1.5 Kirjasto

Kirjastosta otetaan kaksi mineraalivillakuitunäytettä 14:sta vuorokauden laskeumapölystä, aiemman tutkimuksen jatkotoimenpidesuosituksen mukaisesti.



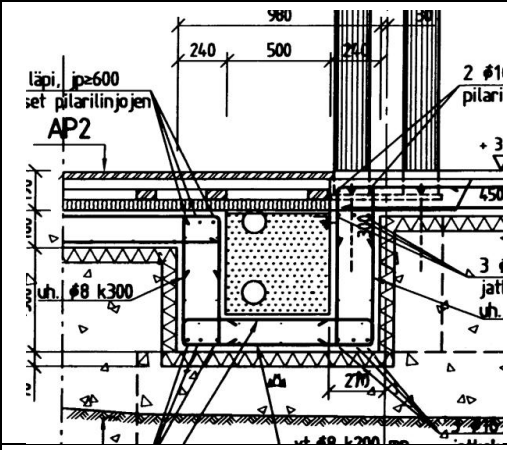
5. TUTKIMUKSET

5.1 Liikuntasalin lattia

5.1.1 Rakennekuvaus

Liikuntasalin lattia on tyyppiä AP2 vuoden 2001 rakennepiirustusten mukaisesti. Lattian alustila tuulettaa jalkalistojen kautta sisäilmaan. Liikuntasalin lattiaan tehtiin kaksi rakenneavausta (RA.01-AP ja RA.02-AP).

Maanvarainen alapohjarakenne AP2, (vuoden 2001 rakennepiirustusten mukaisesti)

Mitta (mm)	Rakenne, materiaali	
-	Liikuntasalilattia (puu/lankku)	
-	Koolaus	
-	Koolaus	
-	Villa	
180	Maanvarainen betonilaatta	
70	EPS eriste	
-	Maatäyttö	

Leikkaus 005-005, Piirros 5563-318-11

Maanvarainen alapohjarakenne AP2, Rakenneavauksen RA.02-AP mukaan

Mitta (mm)	Rakenne, materiaali	
25	Liikuntasalilattia (puu/lankku)	
45	Koolaus+villa	
-	Muovi	
114	Korokevanerit + koolaukset	
3	Huopakaista	
180	Maanvarainen betonilaatta	
~100	EPS eriste	
70	Ilmatila	
-	Karkea maa-aines	

Rakenneavaus RA.02-AP.

Putkikanaali, Rakenneavauksen RA.01-AP mukaan		
Mitta (mm)	Rakenne, materiaali	
25	Liikuntasalilattia (puu/lankku)	
-	Koolaus	
-	Muovi	
-	Koolaus	
-	Ilmatila	
	Lecasora/karkea sora/kiviä	
	Betoni	Rakenneavaus RA.01-AP.

5.1.2 Rakenneavauksessa tehdyt havainnot

Liikuntasalin lattian alla, näyttämön puoleisella sivulla, kulkee putkikanaali. Kanaali on täytetty lecasoralla ja kivillä. Lähtötietojen mukaan kanaalissa kulkee putkia. Putkia ei kuitenkaan havaittu rakenneavauksen kohdalla.

Lattian alustila tuulettuu jalkalistojen kautta sisäilmaan ja rakenneavauksen kohdalla reuna-alueella havaittiin runsasta pölykertymää. Lattian alla on mineraalivillaa, mikä on yhteydessä sisäilmaan.

Alapohjarakenteessa ei ole, lähtötiedoista poiketen, ristiin koolautusta. Koolaukset kulkevat vain lyhyemmän sivun suuntaisesti ja ne ovat tuettu betoniin korokkeena toimivilla vanerilevyillä. Koolauspuut ovat reuna-alueella osittain suoraan betonin päällä. Puut olivat tutkimushetkellä kuivia, eikä niissä havaittu vaurioita.

Kantavassa betonilaatassa havaittiin hiushalkeama, kohdassa RA.02-AP. Betonipinnassa ei havaittu kohonneita pintamittausarvoja. Betonilaatan alustäyttö on vajonnut n. 70 mm.



Kuva 5.1. Yleiskuva liikuntasalista



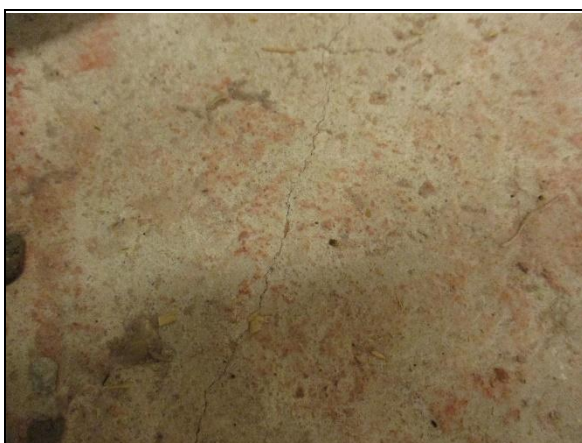
Kuva 5.2. Alapohjarakenteiden alla kulkee putkikanaali, mikä on täytetty betonimurskeella ja leca-soralla.



Kuva 5.3. Liikuntasalin lattia ei ole koolattu ristiin. Koolaukset lepäävät vanerikappaleiden päällä.



Kuva 5.4. Liikuntasalin lattia tuulettuu listojen kautta sisäilmaan. Reuna-alueilla havaittiin runsaasti pölyä ja likaa.



Kuva 5.5. Kantavassa betonilaatassa havaittiin halkeama.



Kuva 5.6. Alapohjarakenteiden alapuolinen maatayttö on vajonnut ja EPS-eristeen ja karkean maa-aineksen välissä on 70 mm ilmatila.

5.1.3 Rakenteelle suoritettut tutkimukset

Alapohjarakenteen putkikanaalin leca-sorasta sekä lattian alapuolisesta villaeristeestä otettiin materiaalinäyte mikrobitutkimuksia varten. Näytteen ottopaikka ovat esitetty tutkimuskartoissa (liite 1).

Tunnus	Tila	Näytteen sijainti	Materiaali	Tulos
MA.01-AP	Liikuntasali	Alapohjan kanaali	leca-sora	vahva viite vauriosta
MA.02-AP	Liikuntasali	Alapohjan eristetila	villa	ei viitettä vauriosta

Materiaalinäytteen analyysivastaus on esitetty liitteessä 2.

Alapohjarakenteen alapuolisesta putkikanaalista otetussa näytteessä havaittiin vahva viite vauriosta. Alapohjarakenteen villaeristeteestä otetussa näytteessä ei havaittu viitettä vauriosta.

5.1.4 Johtopäätökset ja jatkotoimenpidesuosituks

Liikuntasalin lattiarakenne tuulettuu sisäilmaan lattialistojen kautta. Lattiarakenteen alla sijaitseva putkikanaali on ilmayhteydessä sisäilmaan ja sen täyttökerroksessa havaittiin mikrobivaurio. Lattiarakenteen eristeenä oleva villa on myös ilmayhteydessä sisäilmaan. Liikuntasalin lattiarakenteen puuosissa ja betonirakenteissa ei havaittu viitteitä kosteudesta.

Jatkotoimenpiteenä suositellaan putkikanaalin kunnostusta. Mikrobivaurioitunut täyttömateriaali suositellaan poistettavan ja tarvittaessa korvattavan uudella, puhtaalla materiaalilla.

Listojen alla ja lattian reuna-alueilla havaittu pölykertymä suositellaan puhdistettavan.

Lisäksi lankkulattian alapuolinen eriste suositellaan korvattavan pölyämättömällä äänieristemateriaalilla (esim. Ewona-Acustica-äänenvaimennuslevy) tai vaihtoehtoisesti lattian alustila voidaan tuulettaa tai alipaineistaa koneellisesti.

5.2 Liikuntasalin seinän akustiikkaelementit

Liikuntasalin seinillä olevia akustiikkaelementtejä tutkittiin rakenneavauksella (RA.03), millä selvitettiin niiden sisältämiä mahdollisia mineraalivillakuituja sekä arvioitiin niiden kulkeutumista sisäilmaan. Akustiikkaelementtejä on lisäksi liikuntasalin katossa.

5.2.1 Rakenneavauksessa tehdyt havainnot

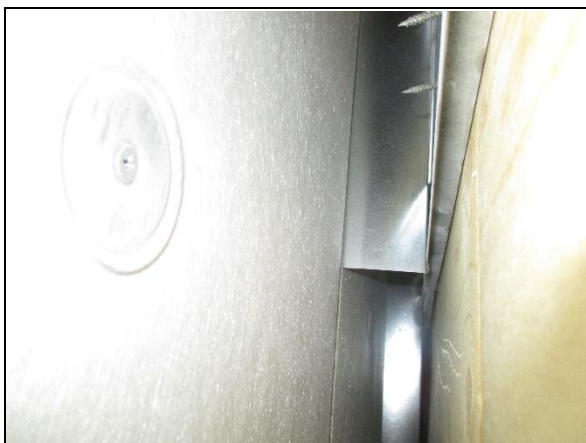
Akustiikkaelementin uloin pinta on reikälevyä, minkä sisäpuolella on paperi. Reikälevyn takana on vanerilevy, mikä on mekaanisesti kiinnitetty metallirankaan. Vanerin takana on ilmatila (85 mm) ja villalevy (40-50 mm). Muutamia reikälevyjä oli rikki.



Kuva 5.7. Yleiskuva liikuntasalin akustiikka seinästä.



Kuva 5.8. Reikälevyn takana on vaneri.



Kuva 5.9. Akustiikka seinässä on metalliranka ja sen takana on villalevyjä.

5.2.2 Johtopäätökset ja jatkotoimenpidesuosituks

Havaintojen mukaan akustiikkaelementeistä ei kulkeudu mineraalivillakuituja sisäilmaan. Rakenne on ehjänä riittävän tiivis eikä sen kautta kulkeudu ilmavirtauksia sisäilmaan. Rakenteessa havaittiin muutamia rikkiinäisiä reikälevyjä.

Jatkotoimenpiteenä suositellaan rikkiinäisten reikälevyjen uusimista.

5.3 Rehtorin huone K1146

Rehtorin huoneesta selvitettiin käytävän puoleisen väliseinärakenteen kuntoa sekä eristeinä olevan mineraalivillan mikrobiologista kuntoa. Lisäksi katselmoitiin rehtorin huoneen ja käytävän puoleisia välipohjarakenteita. Tutkimuksen jälkeen, 13.10.2017, rehtorin huoneen väliseinässä havaittiin veden valumajälkiä. Valumajälkiä käytiin katselmoimassa 23.10.2017.

Rehtorin huoneen kohdalla kulkee rakennuksen vanha ulkoseinälinja, mikä on muutettu väliseinäksi. Vanha ulkoseinä on tutkittu aiemmin Wise Group Oy:n toimesta, eikä siinä ole havaittu viitteitä vauriosta. Rehtorin huoneen alakatossa on näkynyt kosteusvauriojälkiä aiemmassa tutkimuksessa vuonna 2014. Huoneen yläpuolella on terassiparveke. Terassiparvekkeen vedeneristystä on lähtötietojen mukaan korjattu vuonna 2015. Vaurioituneet alakattolevyt on vaihdettu aiempien korjausten yhteydessä.

Tutkittava seinä on kevytrakenteinen, metallirankainen, väliseinä. Verhouslevynä on kipsilevy. Rakenteeseen tehtiin yksi rakenneavaus 7.9.2017 (RA.04-VS).

Väliseinärakenne VS, Rakenneavauksen RA.04-VS mukaan		
Mitta (mm)	Rakenne, materiaali	
-	Pintakäsittely (maali)	
13	Kipsilevy	
13	Kipsilevy	
95	Metalliranka / Villa	
-	Kipsilevy	
		Rakenneavaus RA.04-VS

5.3.1 Rakenneavauksessa tehdyt havainnot

Rakenneavauksessa ei havaittu rakenteessa poikkeavia tuksuja tai viitteitä kosteusvaurioista. Metalliosissa ei havaittu korroosiota, eikä kipsilevyjen taustoissa kosteusjälkiä. Väliseinän eristeessä havaittiin vähäistä värinmuutosta.

Käytävän puolella, alas lasketun katon päällä, oli havaittavissa poikkeavaa tuksua. Kohdassa on vanhan ulkoseinän ja välipohjan liittymä. Liittymissä oli havaittavissa useita epätiiviiä liitoksia. Osittain saumoja oli tiivistetty uretaanilla. Seinän ja välipohjan liittymässä oli havaittavissa kalkkihärmää.



Kuva 5.11. Väliseinän villassa on vähäistä värinmuutosta.



Kuva 5.12. Väliseinän rakenteissa ei havaittu merkkejä kosteudesta.



Kuva 5.13. Välipohjan ja seinän liittymässä kalkkihärmettä.



Kuva 5.14. Rakenteiden liitoskohdissa on, aistinvaraisesti arvioiden, epätiiveyskohtia.

5.3.2 Rakenteelle suoritettut tutkimukset

Väliseinärakenteen mineraalivillaeristeestä otettiin yksi näyte mikrobitutkimuksia varten. Näytteenotto suoritettiin rakenneavauksen yhteydessä 7.9.2017. Näytteen ottopaikka ovat esitetty tutkimuskartoissa (liite 1).

Tunnus	Tila	Näytteen sijainti	Materiaali	Tulos
MA.03-AP	Rehtorin huone K1146	Väliseinän eristetila	villa	ei viitettä vauriosta

Väliseinärakenteen materiaalinäytteessä ei havaittu viitettä vauriosta. Materiaalinäytteen analyysivastaus on esitetty liitteessä 3.

5.3.3 23.10.2017 suoritettussa katselmuksessa tehdyt havainnot

Rehtorin huoneen alakattolevyissä havaittiin kosteuden aiheuttamaa tummentumaa. Alakaton yläpuolisissa betonirakenteissa havaittiin veden valumajälkiä sekä teräsrakenteissa korroosiovaurioita. Korroosiovaurio voi olla peräisin jo aiemmasta kosteudesta, koska kyse on vanhasta ulkoseinärakenteesta. Väliseinän yläreunaan tehdyssä rakenneavauksessa ei havaittu mikrobivaurioon viittaavaa tuoksua. Tutkittavalla alueella ei havaittu kohonneita pintamittausarvoja.

Yläpuolella sijaitsevan terassiparvekkeen ikkunaliittymissä havaittiin mahdollinen vuoto-kohta. Ikkunan alareunan ulkopinnan vaakalistan tiiviste ei ole kiinni lasissa eikä listaa ole tiivistetty viereiseen ulkoseinärakenteeseen. Tiiveyspuutteista johtuen viistosade ja ulkoseinän ulkopintaa pitkin valuva vesi voi päästä rakenteen sisään. Havaintojen perusteella rakenteisiin valuneen veden määrä on kuitenkin vähäinen, eikä aiheuta merkittävää riskiä rakenteille. Vettä ei havaintojen perusteella ole kulkeutunut eristeelliseen väliseinään.



Kuva 5.15. Alakatossa kosteusjälki.



Kuva 5.16. Väliseinän rakenteissa ei veden valumajälkiä.



Kuva 5.17. Alakaton päällä betonirakenteen teräksissä korroosiota.



Kuva 5.18. Yleiskuva parvekkeesta.



Kuva 5.19. Ikkunalistaa ei ole tiivistetty ulkoseinään



Kuva 5.20. Listan tiivisteiden ja lasin välissä on rako.

5.3.4 Johtopäätökset ja jatkotoimenpidesuositukset

Tutkimuksen perusteella väliseinän eristeessä ei ole vaurioita eikä merkkejä kosteusrasituksesta.

Rehtorin huoneessa ja käytävän puolella on alakattolevyjen yläpuoleisessa tilassa havaittavissa muista tiloista poikkeavaa tuoksua. Alakaton päällä on läpivientejä sekä rakenteiden liittymäkohtia, mitkä ovat, arvion mukaan, epätiivittyä. Rehtorin huoneen puolella on lisäksi

havaittavissa teräksissä korroosiovaurioita. Läpivientien ja epätiivien rakenneliittymien kautta voi kulkeutua epäpuhtauksia ja/tai tuoksua sisäilmaan.

Jatkotoimenpiteenä suositellaan rehtorin huoneessa ja käytävän puolella välipohjan läpivientien ja muiden epätiiviskohtien tiivistämistä sekä käytävän ja rehtorin huoneen alakaton yläpuolisten läpivientien tiivistämistä, jotta ilma ei pääse kulkeutumaan rakenteista käytävään ja rehtorin huoneeseen.

Lisäksi suositellaan terassiparvekkeen ikkunarakenteiden tiivisteiden ja liittymien puutteiden korjaamista.

5.4 Aula/portaikko

Berliininkadun puoleisessa aulassa on käyttäjiltä saatujen tietojen mukaan näkynyt veden valumajälkiä väliseinässä. Aulan ensimmäisen kerroksen alapohjarakenteeseen tehtiin kaksi viiltomittausa, joilla selvitettiin lattiarakenteen kosteutta. Lisäksi tehtiin rakenneavaus portaikon väliseinään. Lisäksi toisesta kerroksesta avattiin alakattolevyjä ja tarkasteltiin yläpohjarakennetta.

5.4.1 Katselmuksessa ja rakenneavauksissa tehdyt havainnot

Tilassa havaittiin tutkimushetkellä kemiallista tuoksua. Ensimmäisessä kerroksessa väliseinän kipsilevyn takana oli betonirakenteinen seinä. Ylemmässä kerroksessa väliseinä on kokonaan kevytrakenteinen. Väliseinän villaeristeessä havaittiin lievää tummentumaa.

Alas lasketun katon yläpuolisissa rakenteissa ei havaittu viitteitä kosteudesta. Yläpohjan ontelolaatan läpivientejä oli, arvion mukaan, tiivistetty jälkeenpäin.



Kuva 5.15. Yleiskuva aulan ensimmäisestä kerroksesta.



Kuva 5.16. Aulan väliseinä on toisen kerroksen osalta kevytrakenteinen.

5.4.2 Rakenteelle suoritettut tutkimukset

Lattiarakenteen muovimaton alapuolista kosteutta selvitettiin kahdella viiltomittauksella.

Mittauspiste					Suh- teelli- nen kosteus [RH%]	Lämpö- tila [°C]	Huokosilman kosteuspi- toisuus g/m ³
Tunnus	Tila	Rakenne (mittauskohteen materiaali)	Mit- tausetä isyys [mm]	Mit- taus- syvyys [mm]			
VI.01-AP	Aula/portaikko	AP, muovimaton alle	-	-	75,7	19,2	12,5
VI.02-AP	Aula/portaikko	AP, muovimaton alle	-	-	66,8	18,3	10,5

Viiltokosteusmittauksissa havaittiin pisteessä VI.01-VP hieman normaalia korkeampi kosteuspiitoisuus. Aulassa on tavanomaista sisätilaa korkeampi kosteusrasitus, johtuen kien mukana kulkeutuvasta kosteudesta. Tilaan kulkeutuu myös enemmän likaa ja siivous-
toimenpiteet voivat tuottaa alapohjarakenteeseen tavanomaista enemmän kosteusrasi-
tusta.

Toisen kerroksen väliseinärakenteeseen tehtiin yksi rakenneavaus (RA.05-VS) ja mineraa-
livillaeristeestä otettiin yksi näyte mikrobi tutkimuksia varten. Näytteen ottopaikka ovat esi-
tetty tutkimuskartoissa (liite 1).

Tunnus	Tila	Näytteen sijainti	Materiaali	Tulos
MA.04-AP	Aula/portaikko	Väliseinän eristetila	villa	heikko viite vauriosta

Väliseinärakenteen materiaalinäytteessä havaittiin heikko viite vauriosta. Materiaalinäyt-
teessä havaittiin yksittäisiä kosteusvaurioindikaattorimikrobeja. Materiaalinäytteen analy-
sivastaus on esitetty liitteessä 2.

5.4.3 Johtopäätökset ja jatkotoimenpidesuosituks

Aulan ensimmäisen kerroksen lattiarakenteessa havaittiin hieman normaalia korkeampi
kosteuspiitoisuus ja tilassa oli havaittavissa kemiallista tuoksua.

Väliseinän eristevillasta otetussa näytteessä havaittiin yksittäisiä kosteusvaurioindikaattori-
mikrobeja.

Jatkotoimenpiteinä suositellaan lattiarakenteen muovimattojen poistoa sekä vanhan liiman
poistoa mekaanisesti. Ennen uuden pinnoitteen asentamista suositellaan kosteusmittauk-
sia, jotta alapohjan mahdollinen kosteus ei aiheuta vaurioita uuteen lattiapintaan. Mikäli ala-
pohjan kosteusrasitus on jatkuvaa, suositellaan alapohjarakenteen pinnoittamista vesi-
höyryä läpäisevällä pinnoitteella (esim. klinkkeri).

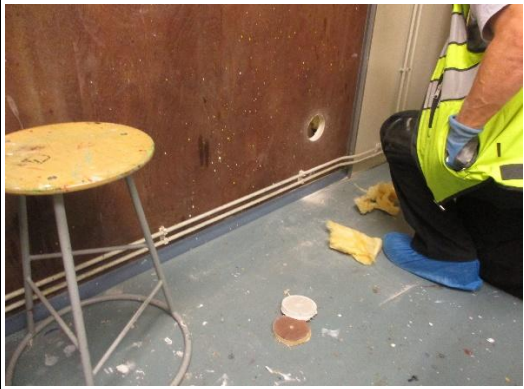
Lisäksi suositellaan toisen kerroksen metallirunkorakenteiden väliseinärakenteiden kipsi-
verhouslevyjen avaamista portaiden ja odotustilan väliltä. Avaamisen jälkeen voidaan tar-
kemmin selvittää väliseinäeristeiden kunto ja tarkastella mahdollisia vaurioita. Tarvitta-
essa väliseinän eristemateriaalit suositellaan uusittavan. Avattavaa seinää on n. 2,5 jm.

5.5 Teknisen työn luokka

Lähtötietojen mukaan on puutyötilassa sijaitsevassa viimeistelyhuoneessa (K1177) on ta-
pahtunut vesivuoto perjantain 22.11. ja maanantain 25.11.2013 välisenä aikana, joka oli
aiheutunut pesualtaan hanaan liitäntäletkun/liittimen vaurioitumisesta. Vesivahingon seu-
rauksena on tiloissa suoritettu kosteusvaurioituneiden rakenteiden kuivatus- ja korjaustoi-
menpiteitä Delete Kunnostuspalvelut Oy:n toimesta. Wise Group Oy:n toimesta on tehty-
puu- ja metallityötilojen kosteusvauriokorjauksen laadunvarmistus syyskuussa 2016
(160926, Berliininkatu 4, puu- ja metallityötilat, tutkimusraportti liitteineen.pdf), jossa on ha-
vaittu vuotoalueen läheisyydessä sijaitsevien väliseinärakenteiden eristevillassa elinkykyi-
siä sieni-itiöitä.

Korjaustoimenpiteinä on suositeltu vuotoalueen läheisyydessä sijaitsevien teräsrunkorakenteiden väliseinärakenteiden levyverhouksien ja eristysmateriaalien uusimista.

5.5.1 Katselmuksessa ja rakenneavauksissa tehdyt havainnot

Väliseinärakenne VS, Rakenneavauksen RA.06-VS mukaan		
Mitta (mm)	Rakenne, materiaali	
-	Pintakäsittely	
12	Vaneri	
13	Kipsilevy	
~50	Puinen koolaus / Villa	
-	Kipsilevy	
		Rakenneavaus RA.06-VS

Rakenteissa ei havaittu kosteusjälkiä. Eristevillassa ei havaittu tummentumia.

5.5.2 Rakenteelle suoritettut tutkimukset

Väliseinärakenteen mineraalivillaeristeestä otettiin yksi näyte mikrobitutkimuksia varten. Näytteen ottopaikka ovat esitetty tutkimuskartoissa (liite 1).

Tunnus	Tila	Näytteen sijainti	Materiaali	Tulos
MA.05-VS	teknisen työn luokka	Väliseinän eristetila	villa	viittaa vaurioon

Teknisen työn luokan väliseinän materiaalinäyte viittaa vaurioon. Materiaalinäytteen analyysivastaus on esitetty liitteessä 2.

Alapohjarakenteen muovimaton alapuolista kosteutta selvitettiin viiltomittauksella.

Mittauspiste					Suh- teelli- nen kosteus [RH%]	Lämpö- tila [°C]	Huokosilman kosteuspitoi- suus g/m ³
Tunnus	Tila	Rakenne (mittaus- kohteen materiaali)	Mit- tausetä isyys [mm]	Mit- taus- syvyys [mm]			
VI.03-AP	Teknisen työn luokka	AP, muovimaton alle	-	-	62,5	20,3	11,0

5.5.3 Johtopäätökset ja jatkotoimenpidesuosituks

Tutkimuksen perusteella teknisen työn luokan väliseiniä ei ole korjattu suositusten mukaan edellisen tutkimuksen jälkeen tai vaurio on päässyt uusiutumaan korjauksien jälkeen. Suositeltu korjauslaajuus on esitetty raportissa 160926, *Berliininkatu 4, puu- ja metallityötilat, tutkimusraportti liitteineen* sekä tämän raportin liitteessä 3.

Jatkotoimenpiteenä suositellaan korjauslaajuuden selvittämistä korjaukset toteuttaneen urakoitsijan kanssa sekä tarvittaessa korjaamaan vaurioituneet väliseinärakenteet raportissa 160926, *Berliininkatu 4, puu- ja metallityötilat, tutkimusraportti liitteineen* esitetyn korjauslaajuuden mukaan.

5.6 Kirjaston viereinen aula 2.krs.

Käyttäjiltä saatujen tietojen mukaan tilassa on tullut vettä yläpohjarakenteista ja se on valunut portaita pitkin ensimmäiseen kerrokseen. Tutkimuksessa tehtiin aistinvarainen kartoitus lasketun katon yläpuolisiin osiin sekä pintakosteuskartoitus aulan alueelle. Lisäksi tehtiin viiltokosteusmittaus linoleum-maton alle sekä otettiin mikrobinäyte lattian pintamateriaalista.

5.6.1 Katselmuksessa ja rakenneavauksissa tehdyt havainnot

Pintakosteuskartoituksessa ei havaittu kohonneita kosteuspitoisuuksia. Lasketun katon levyjä avattiin ja niiden yläpuolisia tiloja tarkasteltiin aistinvaraisesti sekä pintamittarilla. Alakaton päällä ei havaittu viitteitä kosteudesta. Alakattolevyissä ei havaittu viitteitä kosteudesta. Alakaton päällä ei havaittu tavanomaisesta poikkeavaa tuoksua.



Kuva 5.17. Yleiskuva alakaton yläpuolisesta tilasta.

5.6.2 Rakenteelle suoritettut tutkimukset

Välipohjarakenteen linoleum-matosta otettiin yksi näyte mikrobitutkimuksia varten. Näytteen ottoapaikka ovat esitetty tutkimuskartoissa (liite 1).

Tunnus	Tila	Näytteen sijainti	Materiaali	Tulos
MA.06-VP	Aula, 2. krs.	Välipohjan pintamateriaali	Linoleum	ei viitettä vauriosta

Välipohjarakenteen materiaalinäytteessä ei havaittu viitettä vauriosta. Materiaalinäytteen analyysivastaus on esitetty liitteessä 2.

Alapohjarakenteen muovimaton alapuolista kosteutta selvitettiin viiltomittauksella.

Mittauspiste					Suhteellinen kosteus [RH%]	Lämpötila [°C]	Huokosilman kosteuspitoisuus g/m ³
Tunnus	Tila	Rakenne (mittauskohteen materiaali)	Mittaukset äisyys [mm]	Mittaus-syvyys [mm]			
VI.04-VP	Kirjaston viereinen aula 2. krs.	VP, betoni	-	-	71,0	22,0	13,7

Viiltokosteusmittauksissa havaittiin pisteessä VI.04-VP hieman normaalia korkeampi kosteuspitoisuus. Välipohjarakenteeseen ei kohdistu juurikaan kosteusrasitusta ja sen pitäisi ajan saatossa tasaantua normaaliin huoneilman kosteuspitoisuuteen.

5.6.3 Johtopäätökset ja jatkotoimenpidesuosituks

Tutkimuksessa yhteydessä tehdyissä tarkasteluissa yläpohjarakenteissa ei havaittu aistinvaraisesti arvioiden vaurioita.

Välipohjarakenteessa havaittu kosteuspitoisuus oli hieman tavanomaista korkeampi, mutta mikrobinäytteessä ei havaittu viitettä vauriosta.

Jatkotoimenpiteenä suositellaan välipohjarakenteen seurantakosteusmittauksia 2 vuoden päästä. Tutkimuksella selvitetään, onko kosteus tasaantumassa vallitsevaan sisäilman kosteuteen.

5.7 Kuvaamataidon luokka

Kuvaamataidon luokassa on havaittu 2014 kohonneita kosteuspitoisuuksia sekä mikrobivaurio lasketun katon kipsilevyissä (Tutkimusraportti Wise Group Oy 1.10.2014). Vauriot ovat suositeltu korjattavaksi kiireellisenä. Vauriot ovat johtuneet epätiivien läpivientien kautta valuneesta vedestä.

5.7.1 Katselmuksessa tehdyt havainnot

Kuvaamataidon luokassa on osittain alaslaskettu katto ja osittain suoraan ontelolaattaan kiinnitetty selluloosakuitupinnoitteella päällystetty akustolevy. Alaslasketun katon päältä tehdyissä tarkastuksissa ei havaittu viitteitä kosteudesta. Havaintojen perusteella läpivientejä on tiivistetty edellisen tutkimuksen jälkeen.



Kuva 5.18. Kuvaamataidon luokassa on osittain alaslaskettu katto ja osittain sisäkattona on selluloosakuitupinnoitteella päällystetty akustolevy



Kuva 5.19. Selluloosakuitupintaan jää tummentumia tuloilman mukana tulevista hiukkasista.

5.7.2 Johtopäätökset ja jatkotoimenpidesuosituks

Tarkastuksessa ei havaittu, aistinvaraisesti arvioiden, viitteitä kosteusvaurioista. Vaurioituneet materiaalit on vaihdettu ja kosteusvaurion syy on poistettu edellisen tutkimuksen toimenpidesuosistusten mukaan.

5.8 Kirjasto

Kirjastossa tutkittiin mineraalivillakuitujen esiintymistä tasopinnoilla. Aikaisemmissa tutkimuksissa oli havaittu kirjaston akustiikkaelementtien sisältävän villalevyjä. Lisäksi kirjaston sisäkatto rakenteessa on villalevyjä. Kuituja tutkittiin neljäntoista vuorokauden laskeumapölystä.

5.8.1 Rakenteelle suoritettut tutkimukset

Geeliteipille kerätystä laskeumanäytteestä laskettiin valomikroskooppia käyttäen yli 20 µm pitkien teollisten mineraalikuitujen määrä pinta-alayksikköä kohti.

Tutkimuksessa selvitettiin mineraalivillakuitujen esiintymistä kirjastossa. Näytteenotto suoritettiin 14 vuorokauden ajalta 6.9.2017 ja 20.9.2017 välisenä aikana.

Tunnus	Mittauskohde	Tulos
MVK.01	Kirjasto (14 vrk laskeumapöly)	-
MVK.02	Kirjasto (14 vrk laskeumapöly)	< 0,1 kpl/cm ²

Työterveyslaitoksen käyttämä viitearvo teollisten mineraalikuitujen kahden viikon laskeumalle on 0,2 kuitua/cm². Analyysivastaus on liitteenä 4.

Näytteen MVK.01 näytteenotossa käytetty teippi oli vaurioitunut ja näytettä ei voitu analysoida.

5.8.2 Johtopäätökset ja jatkotoimenpidesuosituksukset

Tutkimuksen ja laboratorioanalyysien perusteella kirjaston akustointirakenteissa olevat villat eivät pääse kulkeutumaan sisäilmaan.

6. YHTEENVETO JA KOONTI JATKOTOIMENPIDE-EHDOTUKSISTA

6.1 Liikuntasali

Liikuntasalin lattiarakenne tuulettuu sisäilmaan lattialistojen kautta. Lattiarakenteen alla sijaitseva putkikanaali on ilmayhteydessä sisäilmaan ja sen täyttökerroksessa havaittiin mikrobivaurio. Lattiarakenteen eristeenä oleva villa on myös ilmayhteydessä sisäilmaan. Liikuntasalin lattiarakenteen puuosissa ja betonirakenteissa ei havaittu viitteitä kosteudesta.

Jatkotoimenpiteenä suositellaan putkikanaalin kunnostusta. Mikrobivaurioitunut täyttömateriaali suositellaan poistettavan ja tarvittaessa korvattavan uudella, puhtaalla materiaalilla.

Listojen alla ja lattian reuna-alueilla havaittu pölykertymä suositellaan puhdistettavan.

Lisäksi lankkulattian alapuolinen eriste suositellaan korvattavan pölyämättömällä äänieristemateriaalilla (esim. Ewona-Acustica-äänenvaimennuslevy) tai vaihtoehtoisesti lattian alustila voidaan myös tuulettaa tai alipaineistaa koneellisesti.

Havaintojen mukaan akustiikkaelementeistä ei kulkeudu mineraalivillakuituja sisäilmaan. Rakenne on ehjänä riittävän tiivis eikä sen kautta kulkeudu ilmavirtauksia sisäilmaan. Rakenteessa havaittiin muutamia rikkiäisiä reikälevyjä.

Jatkotoimenpiteenä suositellaan rikkiäisten reikälevyjen uusimista.

6.2 Rehtorin huone K1146

Tutkimuksen perusteella väliseinän eristeessä ei ole vaurioita eikä merkkejä kosteusrasituksesta.

Rehtorin huoneessa ja käytävän puolella on alakattolevyjen yläpuoleisessa tilassa havaittavissa muista tiloista poikkeavaa tuoksua. Alakaton päällä on läpivientejä sekä rakenteiden liittymäkohtia, mitkä ovat, arvion mukaan, epätiivittä. Rehtorin huoneen puolella on lisäksi havaittavissa teräksissä korroosiovaurioita. Läpivientien ja epätiivien rakenneliittymien kautta voi kulkeutua epäpuhtauksia ja/tai tuoksua sisäilmaan.

Jatkotoimenpiteenä suositellaan rehtorin huoneessa ja käytävän puolella välipohjan läpivientien ja muiden epätiivelyskohtien tiivistämistä sekä käytävän ja rehtorin huoneen alakaton yläpuolisten läpivientien tiivistämistä, jotta ilma ei pääse kulkeutumaan rakenteista käytävään ja rehtorin huoneeseen.

Lisäksi suositellaan terassiparvekkeen ikkunarakenteiden tiivisteiden ja liittymien puutteiden korjaamista.

6.3 Aula/portaikko

Aulan ensimmäisen kerroksen lattiarakenteessa havaittiin hieman normaalia korkeampi kosteuspitoisuus ja tilassa oli havaittavissa kemiallista tuoksua.

Väliseinän eristevillasta otetussa näytteessä havaittiin yksittäisiä kosteusvaurioindikaattorimikrobeja.

Jatkotoimenpiteinä suositellaan lattiarakenteen muovimattojen poistoa sekä vanhan liiman poistoa mekaanisesti. Ennen uuden pinnoitteen asentamista suositellaan kosteusmittauksia, jotta alapohjan mahdollinen kosteus ei aiheuta vaurioita uuteen lattiapintaan. Mikäli alapohjan kosteusrasitus on jatkuvaa, suositellaan alapohjarakenteen pinnoittamista vesihöyryä läpäisevällä pinnoitteella (esim. klinkkeri).

Lisäksi suositellaan toisen kerroksen metallirunkorakenteiden väliseinärakenteiden kipsiverhouslevyjen avaamista portaikon ja odotustilan väliltä. Avaamisen jälkeen voidaan tarkemmin selvittää väliseinäeristeiden kunto ja tarkastella mahdollisia vauriokohtia. Tarvittaessa väliseinän eristemateriaalit suositellaan uusittavan. Avattavaa seinää on n. 2,5 jm.

6.4 Teknisen työn luokka

Tutkimuksen perusteella teknisen työn luokan väliseiniä ei ole korjattu suositusten mukaan edellisen tutkimuksen jälkeen tai vaurio on päässyt uusiutumaan korjauksien jälkeen. Suositeltu korjauslaajuus on esitetty raportissa *160926, Berliininkatu 4, puu- ja metallityötilat, tutkimusraportti liitteineen* sekä tämän raportin liitteessä 3.

Jatkotoimenpiteenä suositellaan korjauslaajuuden selvittämistä korjaukset toteuttaneen urakoitsijan kanssa sekä tarvittaessa korjaamaan vaurioituneet väliseinärakenteet raportissa *160926, Berliininkatu 4, puu- ja metallityötilat, tutkimusraportti liitteineen* esitetyn korjauslaajuuden mukaan.

6.5 Kirjaston viereinen aula 2.krs.

Tutkimuksessa yhteydessä tehdyissä tarkasteluissa yläpohjarakenteissa ei havaittu aistinvaraisesti arvioiden vaurioita.

Välipohjarakenteessa havaittu kosteuspitoisuus oli hieman tavanomaista korkeampi, mutta mikrobinäytteessä ei havaittu viitettä vauriosta.

Jatkotoimenpiteenä suositellaan välipohjarakenteen seurantakosteusmittauksia 2 vuoden päästä. Tutkimuksella selvitetään, onko kosteus tasaantumassa vallitsevaan sisäilman kosteuteen.

6.6 Kuvaamataidon luokka

Tarkastuksessa ei havaittu, aistinvaraisesti arvioiden, viitteitä kosteusvaurioista. Vaurioituneet materiaalit on vaihdettu ja kosteusvaurion syy on poistettu edellisen tutkimuksen toimenpidesuosituksen mukaan.

6.7 Kirjasto

Tutkimuksen ja laboratorioanalyysien perusteella kirjaston akustointirakenteissa olevat villat eivät pääse kulkeutumaan sisäilmaan.

7. LIITTEET

- Liite 1: Tutkimuskartta (2 sivua)
Liite 2: Mikrobianalyysit (2 sivua)
Liite 3: Teknisen työn luokan korjauslaajuus (1 sivu)
Liite 4: Teollisten mineraalikuitujen analyysi (2 sivua)

Espoossa 10.11.2017

Wise Group Finland Oy



Jussi Erkkilä, ins. AMK

Sisäilma-asiantuntija VTT-C-23277-38-17

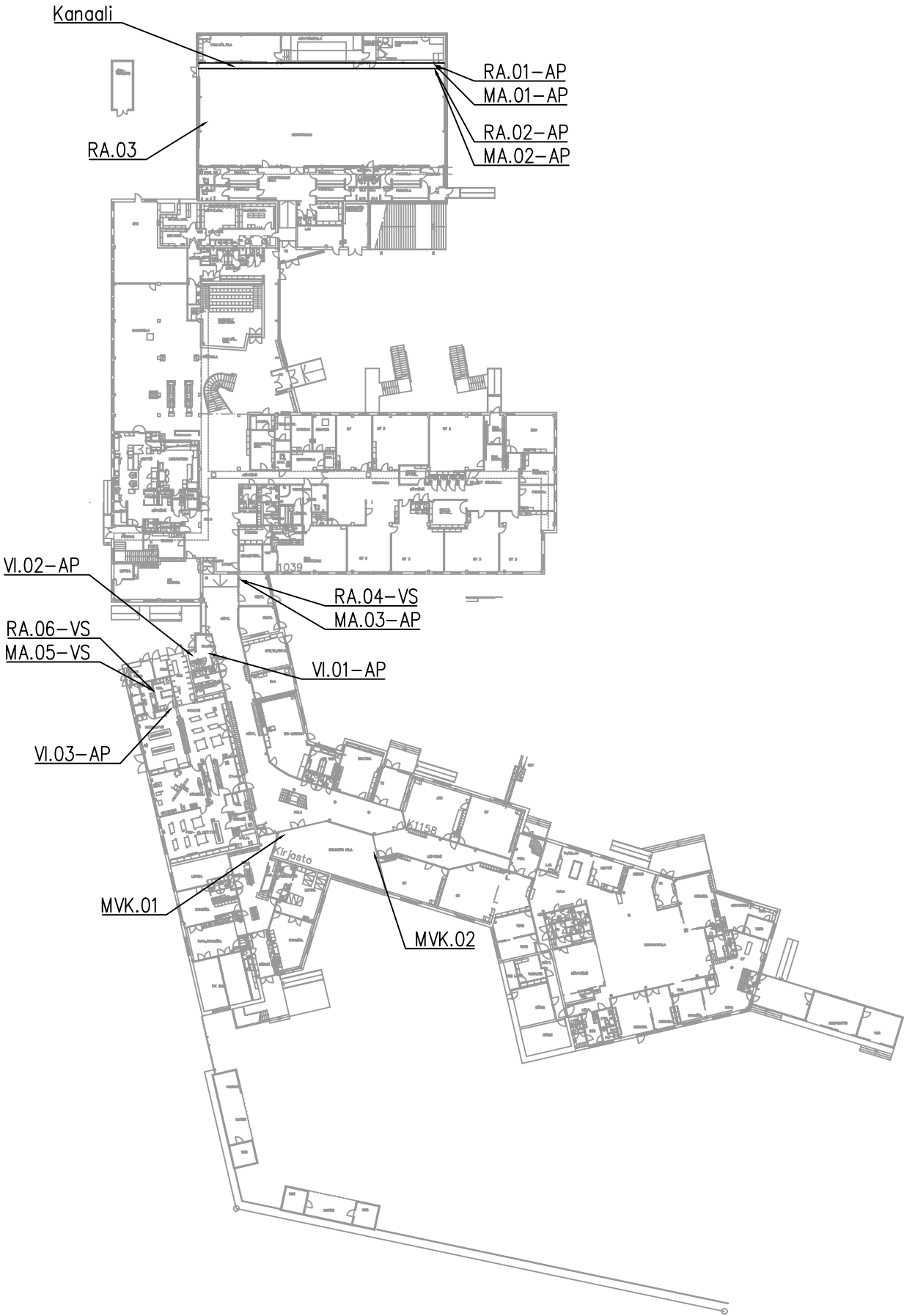
Tarkastanut:



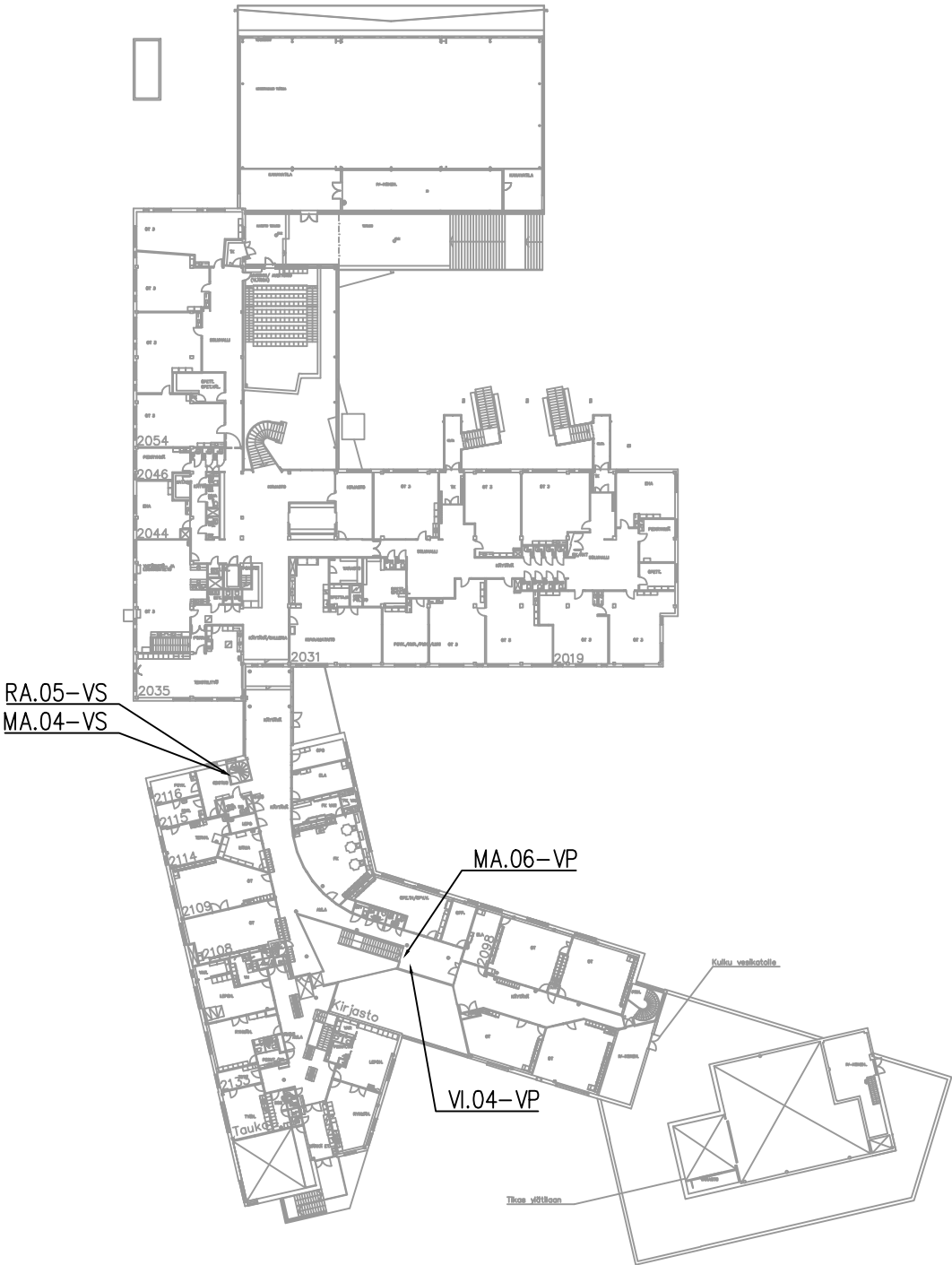
Jimmy Sobott, ins. YAMK

Kosteusvaurion kuntotutkijan pätevyys (FISE)

wiseGROUP Korjausrakentaminen Espoo: 0207 435 250	Tekijä PSu	Muutos	TUT-1
	Päiväys	Muutospvm	
Rakennuskohde Arabian peruskoulu Berliininkatu 4 00560 Helsinki			Sisältö Tutkimuskartta, 1. Kerros



wise GROUP Korjausrakentaminen Espoo: 0207 435 250	Tekijä PSu	Muutos	TUT-2
	Päiväys	Muutospvm	
Rakennuskohde Arabian peruskoulu Berliininkatu 4 00560 Helsinki	Sisältö Tutkimuskartta, 2. Kerros		



Wise Group Finland Oy
 Jussi Erkkilä
 Linnoitustie 6
 02600 ESPOO

Materiaalinäytteen mikrobianalyysi

Näytteenottaja: Jussi Erkkilä
Näytteenottoaika: Arabian peruskoulu, Berliininkatu 4, Helsinki
Näytteenottopäivämäärä: 7.9.2017
Vastaanottopäivämäärä: 11.9.2017
Näytemäärä: 6 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.

<u>Mikrobiryhmät</u>	<u>Kasvatusalustat</u>	<u>Kasvatus- lämpötila</u>	<u>Kasvatus- aika</u>
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

Tutkitut näytteet

- MA.01-AP, liikuntasali, alapohja-rakenteen kanaali, lecasora
- MA.02-AP, liikuntasali, alapohja-rakenteen alustila, villa
- MA.03-VS, rehtorin huone K1146, käytävän väliseinä, villa
- MA.04-VS, portaikko/sisääntuloaula, väliseinän eriste, villa
- MA.05-VS, teknisen työn luokka, väliseinän eriste, villa
- MA.06-VP, kirjaston aula 2. krs, lattian pinnoite + tasoite, linoleum + tasoite

Tulosten tulkinta

vahva viite vauriosta
 ei viitettä vauriosta
 ei viitettä vauriosta
 heikko viite vauriosta
 viittaa vaurioon
 ei viitettä vauriosta

Analyysitulokset:

Näyte	Mesofiiliset sienet				Mesofiiliset bakteerit ja aktinobakteerit
	Hagem-agar	DG18-agar	M2-agar	THG-agar	
1.	Yhteensä ++ <i>A. versicolor</i> * ++	Yhteensä +++ <i>A. versicolor</i> * +++	Yhteensä +++ <i>A. versicolor</i> * +++	Yhteensä + Muut bakteerit + <i>Streptomyces</i> * -	
2.	Yhteensä + <i>Verticillium</i> +	Yhteensä -	Yhteensä -	Yhteensä - Muut bakteerit - <i>Streptomyces</i> * -	
3.	Yhteensä + <i>Penicillium</i> +	Yhteensä + <i>Penicillium</i> +	Yhteensä + <i>Penicillium</i> +	Yhteensä + Muut bakteerit + <i>Streptomyces</i> * -	
4.	Yhteensä + <i>Arthrinium</i> + <i>Cladosporium</i> + <i>Eurotium</i> * +(1) <i>Penicillium</i> +	Yhteensä + <i>Cladosporium</i> + <i>Eurotium</i> * +(1) <i>Penicillium</i> +	Yhteensä + <i>Aspergillus</i> + <i>Cladosporium</i> + <i>Penicillium</i> + <i>Phoma</i> * +(1) <i>Trichoderma</i> * +(1)	Yhteensä + Muut bakteerit + <i>Streptomyces</i> * -	
5.	Yhteensä ++ <i>P. variotii</i> * +(18) <i>Penicillium</i> +	Yhteensä + <i>P. variotii</i> * +(13) <i>Penicillium</i> +	Yhteensä ++ <i>Fusarium</i> * +(1) <i>P. variotii</i> * +(18) <i>Penicillium</i> +	Yhteensä - Muut bakteerit - <i>Streptomyces</i> * -	
6.	Yhteensä -	Yhteensä -	Yhteensä -	Yhteensä + Muut bakteerit + <i>Streptomyces</i> * -	

* = kosteusvaurioon viittaava mikrobi, 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

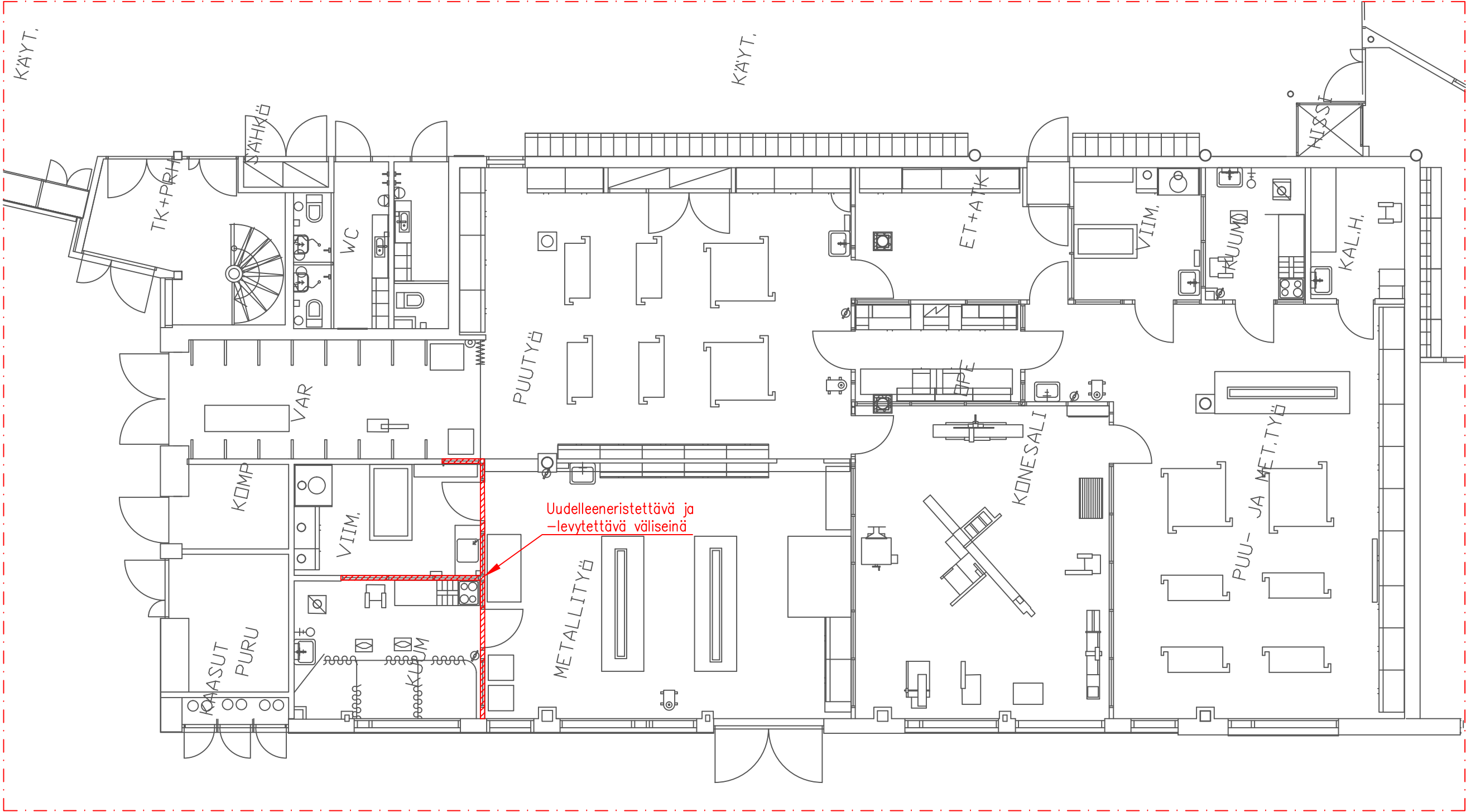

Maija Kirsi
erityisasiantuntija
Kuopio


Virpi Turunen
laboratoriomestari
Kuopio

wise GROUP Korjausrakentaminen Espoo: 0207 435 250	Tekijä JV	Muutos	TUT-2
	Päiväys 21.9.2016	Muutospvm	
Rakennuskohde Arabian peruskoulu Berliininkatu 4 00560 HELSINKI	Sisältö Havainnepiirustus, korjaustyöalue		

Liite 1 (2/2)

HUOM: Esitetyn korjaustyöalueen laajuus on ohjeellinen ja perustuu tutkimuksissa sekä arkkitehtipiirustuksista tehtyihin havaintoihin. Tutkimusten yhteydessä paikanpäällä tehtyjen havaintojen tarkoituksena ei ole ollut arvioida mahdollisten korjaustöiden laajuutta.





ANALYYSIVASTAUS

Tilaus: 364283

25.9.2017

Wise Group Finland Oy
Jussi Erkkilä
Linnoitustie 6
02600 ESPOO

Teollisten mineraalikuitujen pitoisuus teippinäytteessä

Analyysin kuvaus:	Teollisten mineraalikuitujen määrittäminen valomikroskooppilla
Käsittelijä(t):	Outi Grönroos
Asiakasviite:	Arabian peruskoulu, Berliininkatu 4

Analyysointimenetelmä

Geeliteipille kerätystä laskeumanäytteestä laskettiin valomikroskooppia käyttäen yli 20 µm pitkien teollisten mineraalikuitujen määrä pinta-alayksikköä kohti.

Työterveyslaitoksen käyttämä viitearvo teollisten mineraalikuitujen kahden viikon laskeumalle on 0,2 kuitua/cm². Jos tämä arvo työtiloissa ylittyy, tulee arvioida lisäselvitysten tai toimenpiteiden tarve kuitukertymän pienentämiseksi. Mahdollisia toimenpiteitä voivat olla rikkoontuneiden tai pinnoittamattomien kuitumateriaalien korjaaminen tai poistaminen, ilmanvaihtokanavien puhdistaminen ja siivouksen tehostaminen. Analyysitulosten tulkinnassa tulee huomioida otettujen näytteiden lukumäärä ja viitearvon ylittyminen niissä. Analyysituloksia arvioidaan aina rinnakkain rakennus- ja taloteknisten havaintojen sekä käyttäjätietojen kanssa.

Toimistorakennusten tuloilmakanavien pinnoilla teollisten mineraalikuitujen keskimääräinen pitoisuus on Työterveyslaitoksen tutkimus- ja palvelumittausaineistossa ollut 10-30 kuitua/cm².

Lisätietoja tulosten tulkinnasta antaa Ohje työpaikkojen sisäilmasto-ongelmien selvittämiseen osoitteessa [http://urn.fi/URN:ISBN%20978-952-261-608-1%20\(PDF\)](http://urn.fi/URN:ISBN%20978-952-261-608-1%20(PDF)).

Asuintiloissa teollisten mineraalikuitujen toimenpideraja kahden viikon aikana pinnoille laskeutuneessa pölyssä on 0,2 kuitua/cm² (STM:n asetus 545/2015). Jos analyysin tulokseksi saadaan tämä arvo tai se ylittyy, tulee ryhtyä terveydensuojelulain mukaisiin toimenpiteisiin terveyshaitan selvittämiseksi ja tarvittaessa sen poistamiseksi tai rajoittamiseksi.

TYÖTERVEYSLAITOS**ANALYYSIVASTAUS**

Tilaus: 364283

25.9.2017

Tulokset**CK17-05261**

Mittauspaikka: Arabian peruskoulu, Berliininkatu 4, Helsinki

Näytteenottoaika: 20.9.2017

Aine: teolliset mineraalikuidut (>20 µm)

Mittauskohde	Tulos	Yksikkö
1. MVK.01, kirjasto	-	kpl/cm ²
2. MVK.02, kirjasto	0,1	kpl/cm ²

Tulosten tarkastelu

Näytteen CK17-5261-1 näytteenotto oli epäonnistunut. Näytettä ei voinut analysoida.

Työympäristölaboratoriot

Esa Vanhala
tutkija
Helsinki

Outi Grönroos
laboratoriomestari
Helsinki

Tämän lausunnon osittainen julkaiseminen on sallittu vain Työterveyslaitoksen antaman kirjallisen luvan perusteella.