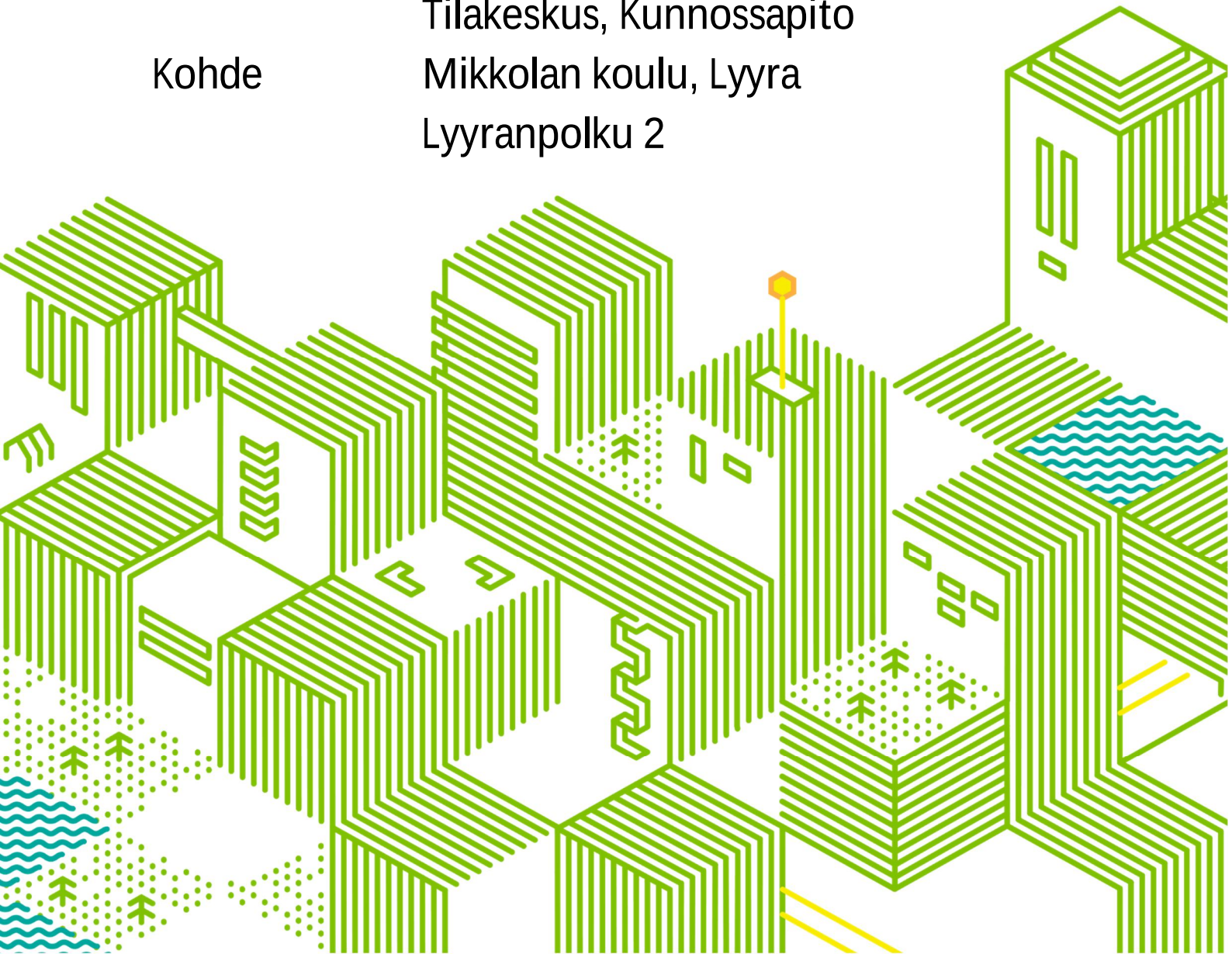


Rajattu sisäilma- ja rakennetekninen kuntotutkimus

Päiväys	19.4.2021
Projekti	Kuntotutkimus
Tilaaja	Vantaan kaupunki, Maankäytön, rakentamisen ja ympäristön toimiala Tilakeskus, Kunnossapito
Kohde	Mikkolan koulu, Lyyra Lyyranpolku 2



Sisältö

1	Tiivistelmä.....	2
2	Yhteystiedot.....	3
	2.1 Kohde	3
	2.2 Tilaaja	3
	2.3 Kuntotutkijat	3
3	Tutkimuksen perustiedot	4
	3.1 Toimeksiannon tausta, tavoitteet	4
	3.2 Lähtötiedot	4
	3.3 Aikaisemmat tutkimukset ja selvitykset	4
	3.4 Kohteessa suoritettut korjaukset	6
	3.5 Kohteen yleistietoja	6
4	Piha-alue ja ympäristö.....	8
	4.1 Aikaisemmat tutkimukset, tarkastukset ja korjaukset	8
	4.2 Rakenteesta tehty havainnot	8
	4.3 Johtopäätökset	8
	4.4 Toimenpide-ehdotukset	9
5	Alapohjarakenne	9
	5.1 Aikaisemmat tutkimukset, tarkastukset ja korjaukset	9
	5.2 Rakennetyypit	9
	5.3 Rakenteesta tehty havainnot	10
	5.4 Rakenteelle suoritettut tutkimukset ja mittaukset	11
	5.4.1 Kosteuskartoitus	11
	5.4.2 Rakennekosteusmittaus	11
	5.5 Johtopäätökset	12
	5.6 Toimenpide-ehdotukset	12
6	Ulkoseinärakenne	12
	6.1 Aikaisemmat tutkimukset, tarkastukset ja korjaukset	12
	6.2 Rakennetyypit	13
	6.3 Rakenteesta tehty havainnot	15
	6.4 Rakenteelle suoritettut tutkimukset ja mittaukset	19
	6.4.1 Mikrobianalyysit	19
	6.4.2 Merkkiainekokeet	20
	6.5 Johtopäätökset	21
	6.6 Toimenpide-ehdotukset	22
7	Muut tutkimukset	22
8	Liitteet	23

1 Tiivistelmä

Tutkimuksen kohteena oli vuonna 2005 valmistunut koulurakennus. Rakennukseen on suoritettu sisäilmatutkimuksia sekä -korjauksia vuosien varrella. Toimeksiannon tavoitteena oli toteuttaa rakennukselle rajattu sisäilma- ja rakennetekninen kuntotutkimus, jossa tutkittiin rakenteet ja niiden kunto, sekä mahdolliset vaurioiden aiheuttajat. Lisäksi tarkasteltiin sisäilman laatuun vaikuttavia tekijöitä.

Tutkimustulosten perusteella rakennuksen merkittävimmät sisäilmaan vaikuttavat vauriot painottuvat rakennuksen ulkoseinärakenteiden tiiveyteen ja sadevesien ohjaukseen. Rakennuksen ulkoseinärakenne on peltikasettiverhoiltu teräselementtirakenne. Ulkoseinärakenteessa todettiin teki-
jöitä, jotka lisäävät ulkoseinärakenteeseen kohdistuvaa kosteusrasitusta. Rakenne on osittain heikosti tuulettuva. Rakenteeseen toteutettujen rakenneavausten ja aistinvaraisen tarkastelun perusteella ulkoseinärakenteessa ei ole viitteitä mikrobivaurioitumisesta. Merkkiainekokein ulkorakenteista todettiin yksittäisiä ilmavuotoja sisäilmaan, mutta laaja-alaisia ilmavuotoja ei merkkiainekokein todettu. Vaikka ilmavuotojen määrä on vähäinen, ei voida kuitenkaan kokonaan poissulkea, etteikö epäpuhtaudet pääsisivät kulkemaan sisäilmaan heikentäen sisäilman laatua.

Ulkoseinärakenteita on osittain tiivistyskorjattu vuonna 2017 toteutetuissa korjauksissa.

Tutkimustulosten perusteella ulkoseinärakenteen ulkopuoliset vedenohjausrakenteet on suositeltavaa korjata lähitulevaisuudessa. Sisäpuoliset tiivistyskorjauksia suositellaan myös toteutettavan.

Rakennuksen alapohjat ovat osittain maanvaraisia betonilaattoja ja osittain ryömintätilallisia. Alapohjarakenteessa ei todettu kohonneita kosteuspitaisuuksia. Alapohjarakennan on tutkittu aiempien tutkimusten yhteydessä ja osittain alapohjarakenteen pintamateriaaleja on uusittu tehtyjen tiivistyskorjausten yhteydessä. Alapohjarakenteeseen ei suositella toimenpiteitä.

3 Tutkimuksen perustiedot

3.1 Toimeksiannon tausta, tavoitteet

Toimeksiannon tavoitteena on toteuttaa rakennukselle rajattu sisäilma- ja rakennetekninen kuntotutkimus, jossa tutkitaan terveyssiiven ulkoseinärakenteet ja niiden kunto, sekä mahdolliset vaurioiden aiheuttajat. Tutkimuksia tehdään korjaustarpeen kartoittamiseksi osakorjaushanketta varten.

Kiinteistökierto suoritettiin 17.12.2020 ja tutkimusten kenttätyöt suoritettiin 18.12.2020 ja 13.1.2021 välisenä aikana sekä 8.2.2021.

3.2 Lähtötiedot

Käytössä olleet piirustukset ja asiakirjat:

- Alkuperäiset RAK-piirustukset, A-insinöörit Oy, 2003-2005
- Sisäilmastoteknisen korjauksen RAK-piirustukset, Sweco, 2015
- Sisäilmastoteknisen korjauksen RAK-piirustukset, Sweco, 2017

3.3 Aikaisemmat tutkimukset ja selvitykset

- 2018, Lattiamateriaalien haihtuvat orgaaniset yhdisteet, Sweco

Lattiamateriaalien päästöjä tutkittiin tilassa 1029. Muovimaton alapuoliseen betonilaattaan oli tutkimuksen mukaan imeytynyt 2-Etyyli-1-heksanolia ja päästö oli tavanomaista korkeampi.

- 2017, Luokan 2047 kosteusmittaukset

Lattia on ollut riittävän kuiva pinnoitusta varten. Ontelossa, jossa havaittiin aiemmin vettä, ei ollut enää vettä tarkastuskameralla tarkasteltaessa.

- 2017, Sisäilman toksisuus selvitys, Vakatuuli Oy

Yhdessä tilassa (Lyyra tila 1051) todettiin lievästi toksinen tulos (12 sisäilmanäytettä yhteensä).

- 2017, Sisäilmasto- ja kosteustekninen kuntotutkimus, Sweco

Ei todettu kohonneita kosteuspitoisuuksia terveyssiiven alapohjarakenteissa. Lisäksi jälkitarkastettiin tilojen 1167 ja 1168 vanhat vesivuotokohtat. Kaikki tiloissa havaitut materiaalit olivat aistinvaraisesti kunnossa.

- 2017, Kosteuskartoitus ja vesivuotoselvitys, Sweco

Lattiarakenteiden kosteus on todettu olevan koholla pienillä alueilla tiloissa 1058, 1061, 2003, 2035 ja 2047. Tilassa 1058 todettiin porareikämittausten yhteydessä, että nauhamaisen kostean alueen aiheuttaa ontelolaatan ontelossa oleva vesi.

Tutkittujen 1. kerroksen tilojen ulkoseinien pintakosteuskartoitus ei anna aihetta epäillä, että rakenteissa olisi poikkeavaa kosteutta. Opetusvälinevaraston 1061 ulkoseinän valumajäljet voivat viitata rakenteessa olevaan vuotokohtaan.

Liikuntasalin 1152 näyttämön alapuolella on tuolivarasto. Tilan lattiarakenteet ovat pinnoittamaton betonia, minkä vuoksi pintailmaisimella havaittujen korkeiden kosteustlukemien perusteella voidaan sanoa, että tilan rakenteiden kosteus on korkea. Betoni kestää kosteusrasitusta hyvin,

eikä korkea kosteus tilassa aiheuta ongelmia, kun huolehditaan siitä, että pahvilaatikoita, puulevyjä tms. ei varastoida lattialla.

- 2017, Ympäristökeskuksen tarkastuskertomus (nro. 87535)

Tarkastuksessa ei todettu terveyshaittaa aiheuttavaa vauriota tai olosuhdetta. Tarpeellisina jatkotoimenpiteinä on tuotu esiin:

- Tarkentavat kosteusmittaukset tiloissa 1025 ja 1027
- Liikuntasalin tuolivarastotilan siivous
- Ilmanvaihtokonehuoneen 2054 rakenteiden kunnon tarkastus
- Märkätilojen vaurioituneiden rakenteiden korjaus
- Siivouksen tehostus vaikeasti siivottaviin pintoihin
- Ilmanvaihtokoneen suodattimien vaihto kaksi kertaa vuodessa

- 2017, Sisäilman toksisuus selvitys, Vakatuuli Oy

Yhdessä tilassa (Lyyra tila 1051) todettiin lievästi toksinen tulos (12 sisäilmanäytettä yhteensä)

- 2017, Homekoiratutkimus, Sweco

Havaintoja ulkoseinärakenteiden ilmapuodoista tiloissa 1024, 1025, 1028, 1058, 1062, 1083, 2084, 1086, 1152, 1127, 1163, 1166, 1174, 2002, 2011, 2012, 2032. Ilmapuotoja on epäilty tulevan pilareiden kohdalta tai väliseinien kohdalta.

- 2017, Sisäilmastokysely, Työterveyslaitos

Kyselyssä on tuotu esiin, että ilmoitettua työympäristöhaittaa ja työhön liittyvää oireilua voidaan pitää tavanomaisesta poikkeavana osassa Lyyra-rakennusta. On suositeltu sisäilmasto-ongelman jatkoselvityksiä.

- 2016, Sisäilmasto- ja kosteustekninen kuntotutkimus, Sweco

Sisäilman laatu oli sisäilman mikrobien, haihtuvien orgaanisten yhdisteiden ja pinnoille laskeutuvien mineraalivillakuitujen osalta normaali. Rakennuksen ala- ja välipohjarakenteet olivat kuivia. Rakenneliittymissä todettiin paikoin ilmapuotoja, joiden kautta epäpuhtaudet voivat päästä sisäilmaan.

- 2015, Rakenteiden tutkiminen tila 2050, Sweco

Todettu epätiivyyksiä ja avointa mineraalivillaa johtokoteloitten kohdalla pilareiden takana sekä tiivistämättömiä sähköläpivientejä välipohjarakenteissa.

- 2014, Sisäilmasto ja kosteustekninen kuntotutkimus, Sweco

Sisäilman laatu oli mittaushetkellä mikrobien, haihtuvien orgaanisten yhdisteiden ja mineraalivillakuitujen osalta normaali.

Lyyrassa havaittiin merkittäviä ilmapuotokohtia ulkoseinärakenteissa, mutta ilmapuotoja ei havaittu ryömintätilasta sisäilmaan päin, vaikka ryömintätila oli ylipaineinen suhteessa sisäilmaan. Erityisopettajan tilassa ei havaittu ilmapuotoja viereisestä sähkökaapista opetustilaan päin.

Musiikkiluokan painesuhteet ulkoilmaan nähden vaihtelivat seurantajakson aikana voimakkaasti. Tämä voi johtua tuuliolosuhteista mittauskohdassa. Tila oli pääsääntöisesti yli 10 Pascalia alipaineinen ulkoilmaan nähden, mikä lisää epäpuhtauksien siirtymistä rakenteen ilmapuotokohtien kautta sisäilmaan.

- 2011, Sisäilmatutkimus, Sisäilmainisinööri Oy

Mikrobi-ilmanäytteiden ja VOC-näytteiden tulokset olivat tavanomaisia luokassa 2028. Kuitu- ja pölynäytteissä ei todettu normaalista poikkeavaa. Rakenteissa ei todettu poikkeavia kosteuden arvoja pintakosteuden tunnistimella. Aistinvaraisesti ja merkkiaineella todetut ilmapvirtaukset ka-naalin ja alakattotilan epätiiviiistä läpimenoista luokka- ja käytävätiloihin mahdollistavat epäpuh-tauksien ja hajujen kulkeutumisen sisätiloihin.

3.4 Kohteessa suoritettut korjaukset

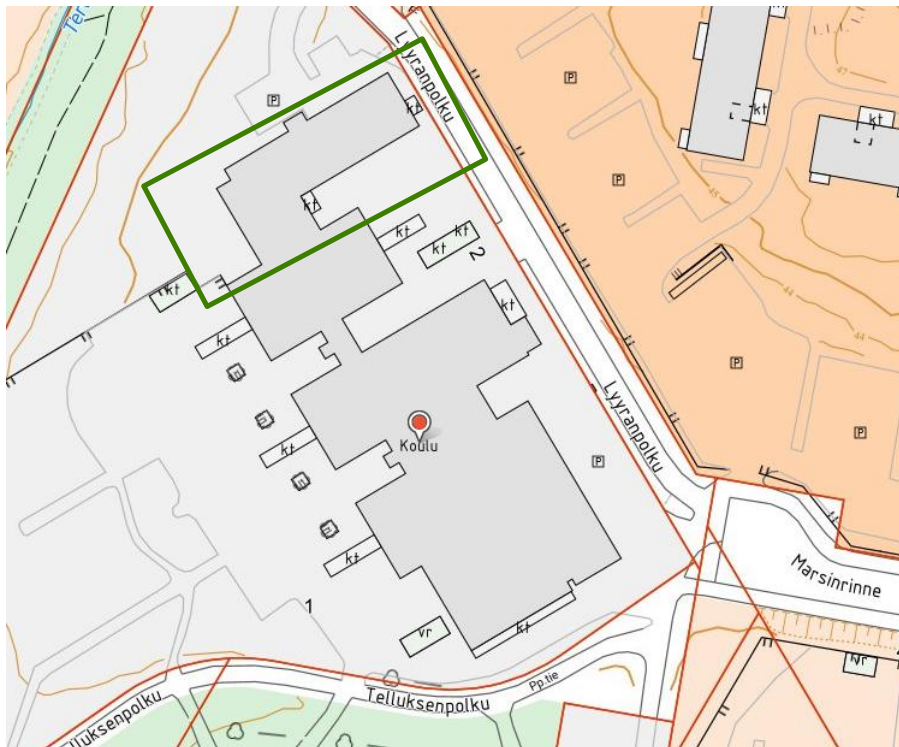
- 2015, Sisäilmastotekninen korjaus
 - suunnitelmien mukaiset tiivistyskorjattavat tilat: 1176, 1186, 2019 ja 2017.
- 2017 tai 2018, Tiivistyskorjaukset
 - 1011, 1012, 1015-1033, 1035 ja 1041.

Vuonna 2017 tai 2018 tiivistetyt tilat sijaitsevat terveyssiivessä.

3.5 Kohteen yleistietoja

Terveyssiiven kohdalla rakennus on kaksikerroksinen teräspilari-palkki-rakenteinen kouluraken-nus. Rakennus on valmistunut vuonna 2005. Alapohjarakenteena terveyssiivessä on lähtötietojen mukaan osittain maanvarainen betonilaatta ja osittain ryömintätilallinen alapohjarakenne. Kanta-varunko on betoninen pilari-palkkirakenne. Ulkoseinät teräselementtejä. Vesikattona on tasa-katto, bitumikermikatteella.

Käyttötarkoitus:	Koulu
Rakennuksia:	1
Kerros määrä:	1 + ilmanvaihtokonehuone (terveyssiivessä)
Tilavuus:	ei tietoa
Kerrosala:	ei tietoa
Ilmanvaihto:	Koneellinen tulo- ja poistojärjestelmä
Lämmitys:	Kaukolämpö vesikiertopatterein



Kuva 3.1 Mikkolan koulu Lyyra-rakennus (terveyssiipi on merkitty vihreällä) karttapalvelun kuvassa. (<https://kartta.vantaa.fi/>)



Kuva 3.2 Yleiskuvaa terveyssiiven etelän puoleisen pihan puolelta.

4 Piha-alue ja ympäristö

4.1 Aikaisemmat tutkimukset, tarkastukset ja korjaukset

Lähtötiedoissa ei ole tietoa piha-alueiden aiemmista tutkimuksista tai korjauksista.

4.2 Rakenteesta tehdyt havainnot

Rakennuksen vierustalla on pääosin asfalttipihaa, hiekkapihaa ja nurmikkoa. Sokkelin vierustalla on nurmialueita kivetys. Maanvierustojen kaadoissa ja sadevesien ohjauksissa ei todettu puutteita.



Kuva 4.1. Yleiskuva rakennuksen länsipäädyästä



Kuva 4.2. Rakennuksen länsipäädyn sokkelin vierustalla on nurmialueen kivetys



Kuva 4.3. Yleiskuva pohjoisen puoleisesta julkisivusta

4.3 Johtopäätökset

Rakennuksen piha-alueella ja ympäristössä ei todettu puutteita tai vaurioita jotka vaikuttavat sisäilman laatuun. Sade- ja hulevesien ohjaukset ovat asianmukaisia. Julkisivu altistuu viistosateille räystäättömyyden seurauksena, jonka vuoksi julkisivun kuntoa on suositeltavaa seurata säännöllisesti.

4.4 Toimenpide-ehdotukset

Tutkimustulosten perusteella piha-alueille ja ympäristölle ei suositella korjauksia. Julkisivujen, piha-alueiden ja ympäristön kuntoa on suositeltavaa tarkastaa säännöllisesti.

Rakennuksen salaojat on suositeltavaa kuvata ja huuhdella RT-kortin mukaisesti (5:den vuoden välein).

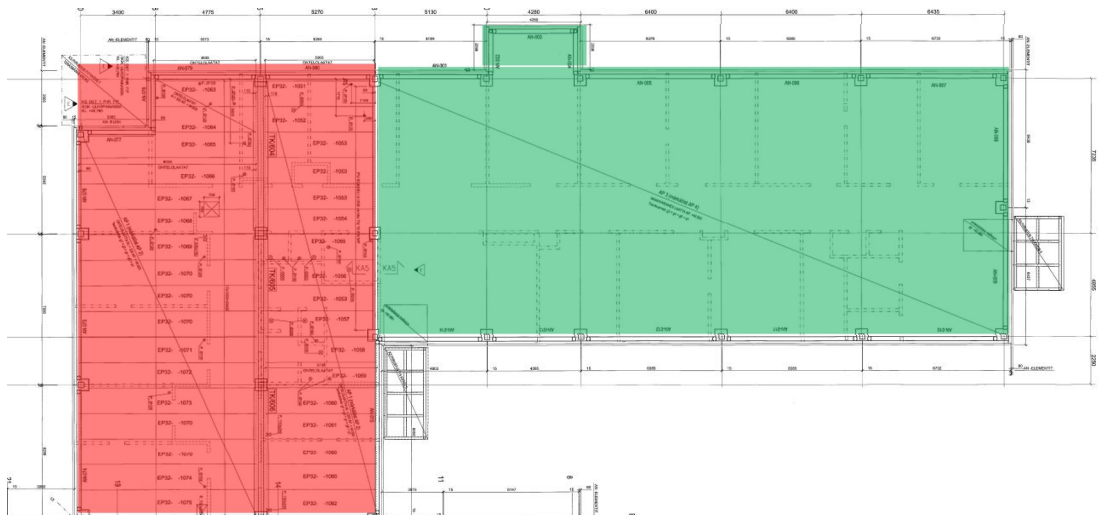
5 Alapohjarakenne

Lähtötietojen mukaan rakennuksen alapohjarakenteena on osittain maanvarainen lämmöneristetty teräsbetoni-laatta ja osittain ryömintätalallinen alapohja, jossa kantavana rakenteena on ontelolaatat.

5.1 Aikaisemmat tutkimukset, tarkastukset ja korjaukset

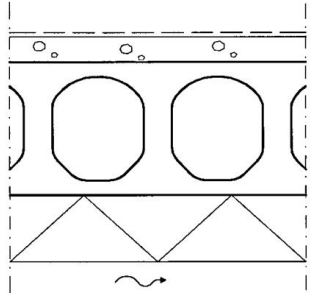
Rakennuksen alapohjarakenteille on suoritettu päällysteiden uusimisia sekä alapohjarakenteiden tiivistyskorjauksia. Korjaukset on tehty vuosina 2015-2018.

5.2 Rakennetyypit



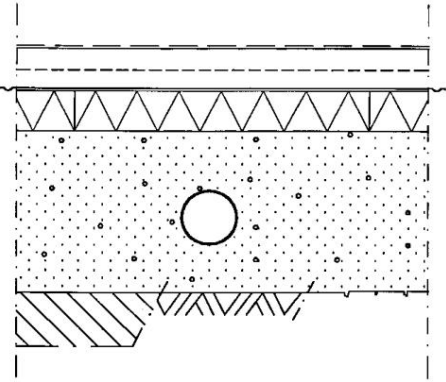
Kuva 5.1. Lyyra-rakennuksen ensimmäisen kerroksen alapohjarakenteet. Punaisella on merkitty vuosina ryömintätalallinen alapohja (AP1/AP2) ja vihreällä on merkitty maanvarainen alapohja (AP3/AP4).

Ryömintätilallinen alapohjarakenne AP1 alkuperäisten (2003) rakennepiirustusten mukaisesti, RAK 4655-001

Mitta (mm)	Rakenne, materiaali	
-	Pintakäsittely (muovimatto, vinyylilankku)	
60	tasausbetoni	
320	ontelolaattaelementti	
160	lämmöneriste (EPS)	
1200	tuuletettu alustila	
>300	seveli (6-32 mm)	
-	suodatinkangas	
-	perusmaa	

Märkätilojen kohdalla alapohjarakenteena rakennetyyppi AP2.

Maanvarainen alapohjarakenne AP3 alkuperäisten (2003) rakennepiirustusten mukaisesti, RAK 4655-001

Mitta (mm)	Rakenne, materiaali	
-	Pintakäsittely (muovimatto, vinyylilankku)	
>80	teräsbetoni-laatta	
-	suodatinkangas	
>300	seveli (6-32 mm)	

Märkätilojen kohdalla alapohjarakenteena rakennetyyppi AP4.

5.3 Rakenteesta tehdyt havainnot

Alapohjarakenteeseen ei tutkimusten yhteydessä toteutettu rakenneavauksia. Alapohjarakenteen päällysteenä toimii ensimmäisessä kerroksessa käytävillä ja pukuhuoneessa 1018 muovimatto, huonetiloissa yleisesti vinyylilankku sekä märkätiloissa ja välinehuoltovarastossa 1031 keraaminen laatta.

Alapohjarakenteen lattiapäällysteissä ei todettu normaalista kulumisesta poikkeavia vaurioita.



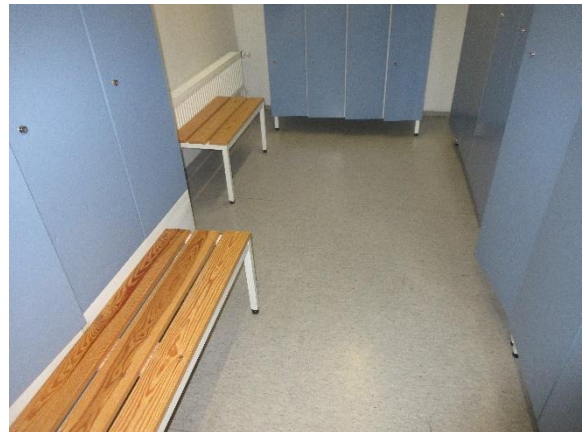
Kuva 5.2. Yleiskuva käytävien lattiapäällysteistä.



Kuva 5.3. Yleiskuva huonetilojen lattiapäällysteistä.



Kuva 5.4. Yleiskuva wc-tilan lattiapäällysteistä.



Kuva 5.5. Yleiskuva pukuhuonetilan lattiapäällysteistä.

5.4 Rakenteelle suoritettut tutkimukset ja mittaukset

5.4.1 Kosteuskartoitus

Rakennuksen alapohjarakenteelle suoritettiin kosteuskartoitus. Poikkeavia pintamittausarvoja todettiin pienillä käytävällä 1042 sekä käytävällä olevissa wc- ja pukuhuonetiloissa (1018, 1020 ja 1021). Alueet on esitetty raportin liitteenä 1 olevissa tutkimuskartoissa.

5.4.2 Rakennekosteusmittaus

Rakennekosteusmittaus käsitti alapohjarakenteen (AP) rakennekosteusmittaukset. Kosteusmittauksia suoritettiin viiltokosteusmittauksina (VM) lattiapinnoitteen alle. Viiltomittauksia tehtiin alueille, joiden pintakosteusarvoissa oli todettu poikkeama. Kosteusmittausten mittauspisteet on esitetty liitteen 1 tutkimuskartoissa. Kosteusmittausten tulokset on esitetty taulukossa 5.1.

Taulukko 5.1. Viiltomittausten tulokset

Tunnus	Sijainti	Rakenne	Suhteellinen kosteus RH [%]	Lämpötila t [°C]	Absoluuttinen kosteus a [g/m ³]
VM.13-AP	Tila 1042a	Muovimaton alapuolelta	58,9	20,7	10,66
VM.14-AP	Tila 1042	Muovimaton alapuolelta	75,0	20,7	13,53
	Tila 1042	Sisäilma 29.12.2020	27,8	21,7	5,32
	Tila 102	Ulkoilma 29.12.2020	86,0	-3	3,34

Viiltomittauksissa ei todettu selkeästi kohonneita kosteusmittausarvoja.

Kosteusvaurioiden mikrobikasvusto alkaa pääsääntöisesti tasapainokosteuden (RH) ylittäessä 80 %:a. Mikrobikasvu voi alkaa myös alhaisemmassa tasapainokosteudessa, mikäli ravinne- ja lämpöolosuhteet ovat sopivat. Mikrobikasvu on nopeimmillaan 20 – 30 °C:ssa. Kaseinipohjainen lattia-tasoite voi vaurioitua tasapainokosteuden ylittäessä 75 %:a.

5.5 Johtopäätökset

Rakennuksessa on osin maanvastainen alapohjarakenne ja osin ryömintätilallinen alapohjarakenne. Alapohjarakenteeseen suoritetuissa kosteusmittauksissa todettiin lievästi kohonneita pintamittausarvoja, mutta toteutetuissa viiltomittauksissa ei todettu kohonneita kosteusarvoja.

Lähtötietojen ja havaintojen mukaan alapohjaan on suoritettu saneeraustoimenpiteitä ja alapohjarakenteen päällysteitä on vaihdettu ja alapohjarakenteen liittymiä ja läpivientejä on tiivistetty.

Nyt tehtyjen tutkimusten perusteella alapohjarakenne ei aiheuta riskiä sisäilman laadulle, mutta alapohjan kosteus tilannetta on suositeltavaa seurata säännöllisesti.

5.6 Toimenpide-ehdotukset

Tutkimustulosten perusteella alapohjarakenteelle ei suositella korjaustoimenpiteitä. Alapohjarakenteen kosteuspitoisuutta on suositeltavaa seurata säännöllisesti.

6 Ulkoseinärakenne

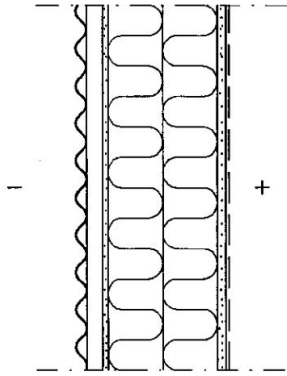
6.1 Aikaisemmat tutkimukset, tarkastukset ja korjaukset

Vuonna 2017 homekoiratutkimuksessa on havaittu ilmavuotoja ulkoseinärakenteista useissa tiloissa. Vuosina 2014 ja 2016 tehdyissä tutkimuksissa todettiin ulkoseinärakenteiden rakenneliittymissä ilmavuotoja.

Terveysiivessä on tiivistetty ulkoseinärakenteita lähtötietojen mukaan tiloissa 1011, 1012, 1015-1033, 1035 ja 1041.

6.2 Rakennetyypit

Peltvehoiltu ulkoseinärakenne US3 alkuperäisten rakennesuunnitelmien mukaan, luoteltuna ulkoa sisälle päin (RAK 4655-003)

Mitta (mm)	Rakenne, materiaali	
-	peltikasetti	
25	pystyhattuorsi + tuuletusrako	
9	tuulesuojakipsilevy	
175	mineraalivilla (+termorankarunko)	
1	teräsohutlevy	
12	sasmoxlevy	
*teräsohutlevyn ja elementin saumat on suunnitelmien mukaan tiivistetty elastisella kitillä tai ilmastointiteipillä		

Huoneen 1034 erkkerin rakenne alkuperäisten rakennesuunnitelmien mukaan (RAK-4655-721-C)

Mitta (mm)	Rakenne, materiaali	
-	laatta	
-	betoni	
-	eriste	
-	sisäverhouslevy	

Tilan 1034 erkkerirakenteen ulkoseinästä ei ole lähtötiedoissa rakennetyyppejä (RAK-4655-003)

Ulkoseinärakenne tilan 1027 kohdalla (US3), rakenneavauksen RA.15-US mukaan, lueteltuna ulkoa sisäänpäin.

Mitta (mm)	Rakenne, materiaali
28	peltikasetti
24	tuuletusväli
9	tuulesuojakipsilevy
175	mineraalivilla (+termorankarunko)
-	teräsohutlevy



Rakenne vastaa käytössä olevia rakennesuunnitelmia.

Ulkoseinärakenne tilan 1034 kohdalla, rakenneavauksen RA.13-US mukaan, lueteltuna ulkoa sisäänpäin.

Mitta (mm)	Rakenne, materiaali
-	Betoni
100	EPS-eriste
14	Sisäverhouslevy
175	Mineraalivilla (+termorankarunko)
-	teräsohutlevy
12	sasmoxlevy



Rakenteessa ei havaittu höyrynsulkurakennetta.

Ulkoseinärakenne tilan 2008 vesikattoon rajoittuvalla osalla (US2), rakenneavauksen RA.14-US mukaan, lueteltuna ulkoa sisäänpäin.

Mitta (mm)	Rakenne, materiaali	
-	Pelti	
-	Bitumikermi (ylösnosto)	
-	Vaneri	
175	Mineraalivilla (+termorankarunko)	
1	teräsohutlevy	
12	sasmoxlevy	
Rakenne vastaa käytössä olevia rakennesuunnitelmia.		

6.3 Rakenteesta tehdyt havainnot

Hammashoitolasin ulkoseinien sisäkuoret tarkastettiin aistinvaraisesti sekä pintakosteudenilmaisimella. Sisäpinnoilla ei todettu kosteus-/vuotojälkiä. Muutamassa kohdassa todettiin sisäpinnoilla kupruilua tiivistysnauhan kohdalla (huoneet 1037 ja 1009). Kohdissa ei todettu sisäverhouslevyssä kohonneita pintamittausarvoja. Sisäpinnoilla todettiin jokaisessa tarkastetussa huoneessa pinnoitteiden halkeilua saumanauhojen kohdilla. Arviolta halkeilu rajoittuu on vain rakenteen pinnalla oleviin tasoite ja maalikerroksiin.

Lyyra-rakennuksen ulkoseinärakenteeseen suoritettiin yhteensä viisi rakenneavausta. Kolme avauksista toteutettiin sisäpuolelta ja kaksi ulkopuolelta. Ensimmäisen kerroksen ulkoseinärakenteessa (US3) tilassa 1027, todettiin rakenneavauksessa (RA.15-US/RA.12-US) mineraalivilloissa tummentumia termorankaelementtien kohdilla. Rakenteen höyrynsulkuna toimivassa teräslevyssä todettiin ruuvinreikiä. Rakenneavauksessa ei todettu aistinvaraisesti viitteitä kosteus- /mikrobivaurioista. Tuulensuojalevyn sisäpinnassa oli vähäisesti vesijälkiä ja tummentumia. Ulkoseinärakenteessa on tuuletusrako, mutta ikkunapellin liittymästä ei ole ilmarakoa, joten rakenteen tuuletuminen on arviolta heikkoa. Vastaavaan kohteen sisäpuolelle toteutetussa rakenneavauksessa ei myöskään todettu viitteitä kosteus- /mikrobivaurioista.



Kuva 6.2. RA.15-US. Mineraalivillassa näkyy tummentumia metallisen rungon molemmilla puolilla. Tuulensuojalevyjen saumoja ei ole teipattu.



Kuva 6.3. RA.15-US. Mineraalivillan ja sisäverhouslevyn välissä on teräslevy höyrinsulkuna. Levyssä todettiin ruuvien reikä.



Kuva 6.4. Sisäpuolelta tehtiin avaus rakenteen alaosaan (RA.12-US). Rakenneavauksesta ei saatu tarkastettua onko sisäverhouslevyn takana olevan metallilevyjen saumoja teipattu.



Kuva 6.5. RA.12-US. Ulkoseinärakenteen metalliosissa ei todettu viitteitä kosteusrasituksesta tai mikrobivaurioon viittaavaa tuoksua.



Kuva 6.6. RA.12-US. Tuulensuojalevyn sisäpin-
nassa on kosteusjäkiä.



Kuva 6.7. RA.16-US. Luokan 2008 vesikattoon
rajoittuvan ulkoseinärakenteen rakenneavaus.
Vesikaton vedeneristeen ylösnosto jatkuu ikku-
naan saakka (>400 mm).



Kuva 6.8. RA.16-US. Peltilistojen elastiset mas-
sat ovat rakoilleet.



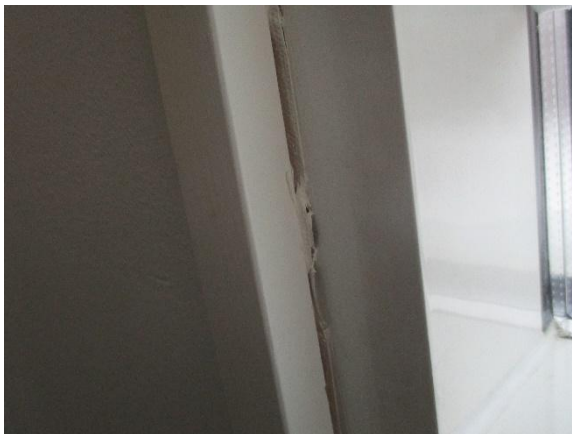
Kuva 6.9. Luokan 2008 ulkoseinärakenteeseen
toteutettiin sisäpuolinen rakenneavaus (RA.14-
US).



Kuva 6.8. RA.14-US. Metalliosissa ja tuulensuojalevyn sisäpinnassa todettiin kosteusjälkiä ja ruostetta.



Kuva 6.9. Rakenneavaus RA.13-US lepohuoneen 1034 erkkeriosaan. Lämmöneristeenä on EPS. Rakenteessa ei ole erillistä höyrysulkurakennetta.



Kuva 6.10. Tila 1034. Ikkunan karmin ja ulkoseinän liittymässä on tiivisysnauhassa rakoa.



Kuva 6.11. Ikkunoiden vesipellit kaatavat paikoin rakennukseen päin.



Kuva 6.12. Ikkunarakenteen listan nurkkaliitos on auki hammashoitolan idän puoleisessa nurkassa.



Kuva 6.13. Ikkunoiden vesipeltien jiiriliitos on auki hammashoitolan pohjoisen puoleisessa nurkassa.



Kuva 6.14. Kupruilua saumanauhan kohdalla (huone 1009).



Kuva 6.15. Sisäpinnoissa todettiin halkeilua lähes kaikissa huoneissa. Arvion mukaan halkeilu rajoittuu maali ja tasoitekerrokseen.

6.4 Rakenteelle suoritettut tutkimukset ja mittaukset

6.4.1 Mikrobianalyysit

Ulkoseinärakenteiden kuntoa arvioitiin ottamalla rakenneavausten yhteydessä materiaalinäytteitä mikrobianalyysiin.

Taulukko 6.1. Materiaalinäytteiden tulokset

Tunnus	Tila	Näytteen sijainti	Materiaali	Tulos
MA.21-US	Tila 1027	Ulkoseinän lämmöneriste	Mineraalivilla	Ei mikrobikasvustoa
MA.22-US	Tila 1027	Ulkoseinän lämmöneriste	ts-levy	Ei mikrobikasvustoa
MA.23-US	Tila 1027	Ulkoseinän lämmöneriste	Mineraalivilla	Ei mikrobikasvustoa
MA.24-US	Tila 2008	Ulkoseinän lämmöneriste	Mineraalivilla	Epäily mikrobikasvustosta

Analyyysivastaukset ovat liitteessä 2.

Ulkoseinärakenteessa ei todettu viitteitä mikrobivaurioista. Yksittäiset kosteusvaurioindikaattorit tuulettuvassa rakenteessa ovat tavanomaisia.

6.4.2 Merkkiainekokeet

Ulkoseinärakenteiden tiiveyttä tarkasteltiin merkkiainekokein. Merkkiainekokeet suoritettiin käyttöolosuhteissa. Merkkiainekokeiden aikana sisätiloissa vallitsi noin 4...9 Pascalin suuruinen alipaine suhteessa ulkoilmaan. Merkkiainekokeita suoritettiin tiloihin, joissa ei lähtötietojen mukaan ole tehty tiivistyksiä, sekä tiloihin, joissa on lähtötietojen mukaan tiivistetty ulkoseinärakenteita.

Rakenneosan tarkastelut suoritettiin syöttämällä seinärakenteen eristekerrokseen typpivety-kaasua (N₂ 95%, H₂ <5%) (4 l/min). Kaasun kulkeutumista rakenteessa havainnoitiin kaasudetektorilla.

Kokeiden suoritusalue on esitetty raportin liitteenä olevassa tutkimuskartassa (liite 2).

Merkkiainekokeessa tehtiin seuraavat havainnot tilassa 1034 (ME.06-US):

- pistemäistä ilmavuotoa patterikannakkeista
- pistemäistä ilmavuotoa ikkunan ja ulkoseinän liittymästä

Lähtötietojen mukaan tilan 1034 rakenteita ei ole tiivistetty.



Ilmavuotoa patterikannakkeesta

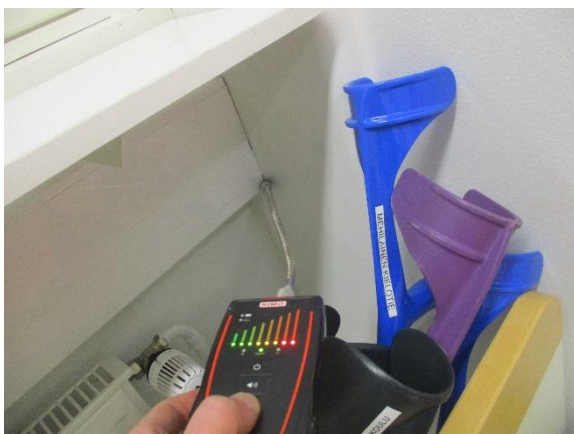


Ilmavuotoa ikkunan ja ulkoseinän liittymästä

Merkkiainekokeessa tehtiin seuraavat havainnot tilassa 1026 (ME.07-US):

- pistemäistä ilmavuotoa väliseinän kohdalla johtokotelosta tai ulkoseinästä.
- pistemäistä ilmavuotoa Ikkunalaudan kiinnikkeen kohdalta

Lähtötietojen mukaan tilan 1026 rakenteita on tiivistetty vuoden 2017-2018 korjauksissa (Sweco 2017).



Ilmavuotoa väliseinän kohdalla johtokotelosta tai ulkoseinästä.



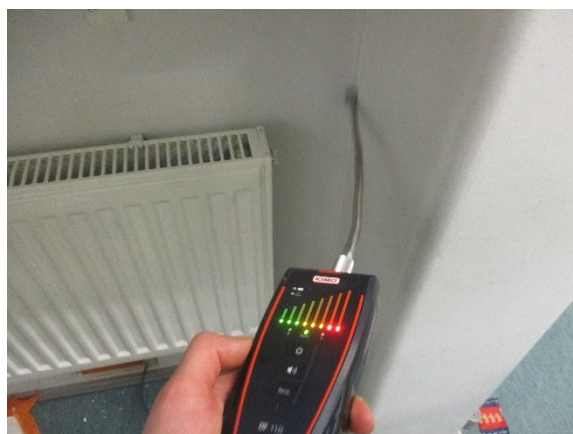
Ilmavuotoa Ikkunalaudan kiinnikkeen kohdalta.

Merkkiainekokeessa tehtiin seuraavat havainnot tilassa 2008 (ME.04-US):

- pistemäistä ilmavuotoa ikkunan karmista
- ilmavuotoa ikkunaelementin ja ulkoseinärakenteen liittymästä



Ilmavuotoa ikkunaliittymästä



Ilmavuotoa ulkoseinän ja pilarin liittymästä

6.5 Johtopäätökset

Tehtyjen rakenneavausten mukaan ulkoseinärakenteet vastaavat suunnitelmien mukaisia rakenteita. Ulkoseinärakenteiden ulkokuoressa todettiin vesipeltien kallistuksissa ja kiinnityksissä puutteita sekä muutama avoin lista- tai peltiliittymä, minkä johdosta ulkoseinärakenteeseen voi kohdistua paikallisesti kosteusrasitusta. Rakenne ei pääse täysin tullehtumaan, joka voi aiheuttaa kosteusrasitetuissa kohdissa kosteus- ja/tai mikrobivaurioita. Rakenneavauksissa tehtyjen havaintojen sekä eristemateriaalista otettujen näytteiden perusteella ulkoseinärakenteessa ei kuitenkaan ole viitteitä mikrobivaurioista. Ulkoseinärakenteen höyrysulkurakenteena on teräsohutlevy. Teräsohutlevyn saumojen liitoksia ja teippauksia ei pystytty tarkastamaan tehdyistä rakenneavauksista.

Ulkoseinärakenteisiin on kohdistettu tutkimuksia jo aiemmin tehdyissä tutkimuksissa (mm. 2015, Sweco Oy). Aiempien tutkimusten perusteella kohteeseen on toteutettu paikallisia ulkoseinärakenteiden tiivistyskorjauksia. Lähtötietoina olevissa rakennesuunnitelmissa ei ole esitetty tiivistys-

korjauksen tiiveysluokkaa. Tiivistyskorjaussuunnitelmissa on maininta tiivistystöiden laadunvarmistuksesta merkkiainekokein. Lähtötiedoissa ei ole dokumenttia toteutetuista merkkiainekoikeista. Nyt tehtyjen merkkiainekokeiden perusteella ulkoseinärakenteissa on paikallisia ilmavuotopaikkoja mm. pilariliittymissä ja ikkunakarmien liittymissä. Paikoin saumojen tiivistyskorjauksissa olevissa saumanauhoissa todettiin irtoamista.

Sisäpinnoilla todetut halkeamat ja saumanauhojen kohdalla olevat kupruilut ovat lähinnä esteettinen haitta, koska rakenteen ilman liikkumisen ehkäisevä kerros on sisäverhouslevyn takana eikä kohdista todettu ilmavuotoja merkkiainekokeilla. Koska ulkoseinärakenteessa ei ole todettu aistinvaraisesti tai laboratorionäytteillä kosteus- / mikrobivaurioita ei paikallisista ilmavuodoista katsota olevan merkittävää haittaa kohteen sisäilman laadulle. Selkeimmät ilmavuotopaika on kuitenkin suositeltavaa korjata ja kohteen ilmanvaihto säättää siten, että sisäilma ei ole merkittävästi alipaineinen ulkoilmaan nähden.

6.6 Toimenpide-ehdotukset

Ulkoseinärakenteiden ulkopinnoissa havaitut puutteet on suositeltavaa korjata kiireellisesti, jotta ulkoseinärakenteisiin kohdistuva kosteusrasitus ei pääse aiheuttamaan kosteus-/ja mikrobivaurioita.

- Vesipeltien kallistusten tarkastus ja korjaus koko tutkimusalueella
- Avoimien listojen ja pellitysten korjaus
 - Avoimet ikkunapeltien liitokset tilojen 1040 ja 1042 ulkonurkissa
 - Tilan 2008 ulkopuolella oleva IV-konehuoneen ylösnoston elsatinen sauma

Ulkoseinärakenteissa todetut ilmavuotopaikat on suositeltavaa tiivistää viimeistään muiden sisäpuolisten korjausten toteutuksen yhteydessä. Samassa yhteydessä on suositeltavaa korjata myös aiemmissa korjauksissa toteutetut irronneet saumanauhat.

7 Muut tutkimukset

Tilassa 2008 toteutettiin välipohjan kosteuskartoitus pintamittarilla. Poikkeavia pintamittausarvoja ei todettu.

Aistinvaraisesti tarkasteltuna tilassa 2008 ei todettu poikkeavia tuoksua tai viitteitä kosteus-/mikrobivaurioista. Lattiapäällysteenä olevassa muovimatossa ei todettu tavanomaisesta kulumisesta poikkeavaa.



7.1. Yleiskuva luokan 2008 ulkoseinästä.



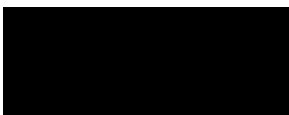
7.2. Vastaava kohta vesikaton puolelta.

8 Liitteet

Liite 1: Tutkimuskartat (2 sivua)
Liite 2: Materiaalinäytteiden mikrobianalyysit (4 sivua)

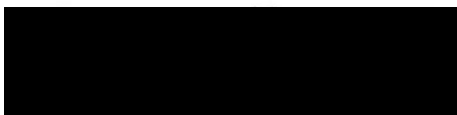
Espoossa 19.4.2021

Sitowise Oy



Jussi Erkkilä
ins. AMK, Rakennusterveysasiantuntija C-23650-26-17

Tarkistanut:



Lauri Sinelampi, DI

Rakennuskohteen nimi ja osoite
MIKKOLAN KOULU, LYYRA
LYYRANPOLKU 2
VANTAAPiirustuksen sisältö
TUTKIMUSKARTTA,
1. KERROSIKKUNAPELLIN JIIRILIITOS
AUKI JA PELTI IRTIIKKUNALISTOJEN
(ULKOP.) JIIRI AUKITIIVISTYSNAUHAN
KUPRUILUA
SISÄPINNASSATIIVISTYSNAUHAN
KUPRUILUA
SISÄPINNASSA

RA.13-US

ME.06-US

RA.15-US

VM.13-AP

ME.07-US

VM.14-AP

RA.12-US
MA.21-US
MA.22-US
MA.23-USRA.XX = RAKENNEAVALUS
MA.XX = MIKROBITEKNISET TUTKIMUKSET
VM.XX = VIILTOMITTAUS
ME.XX = MERKKIAINEKOEAP = ALAPOHJA
US = ULKOSEINÄMA.XX = EI VIITETTÄ VAURIOSTA
MA.XX = HEIKKO VIITE VAURIOSTA

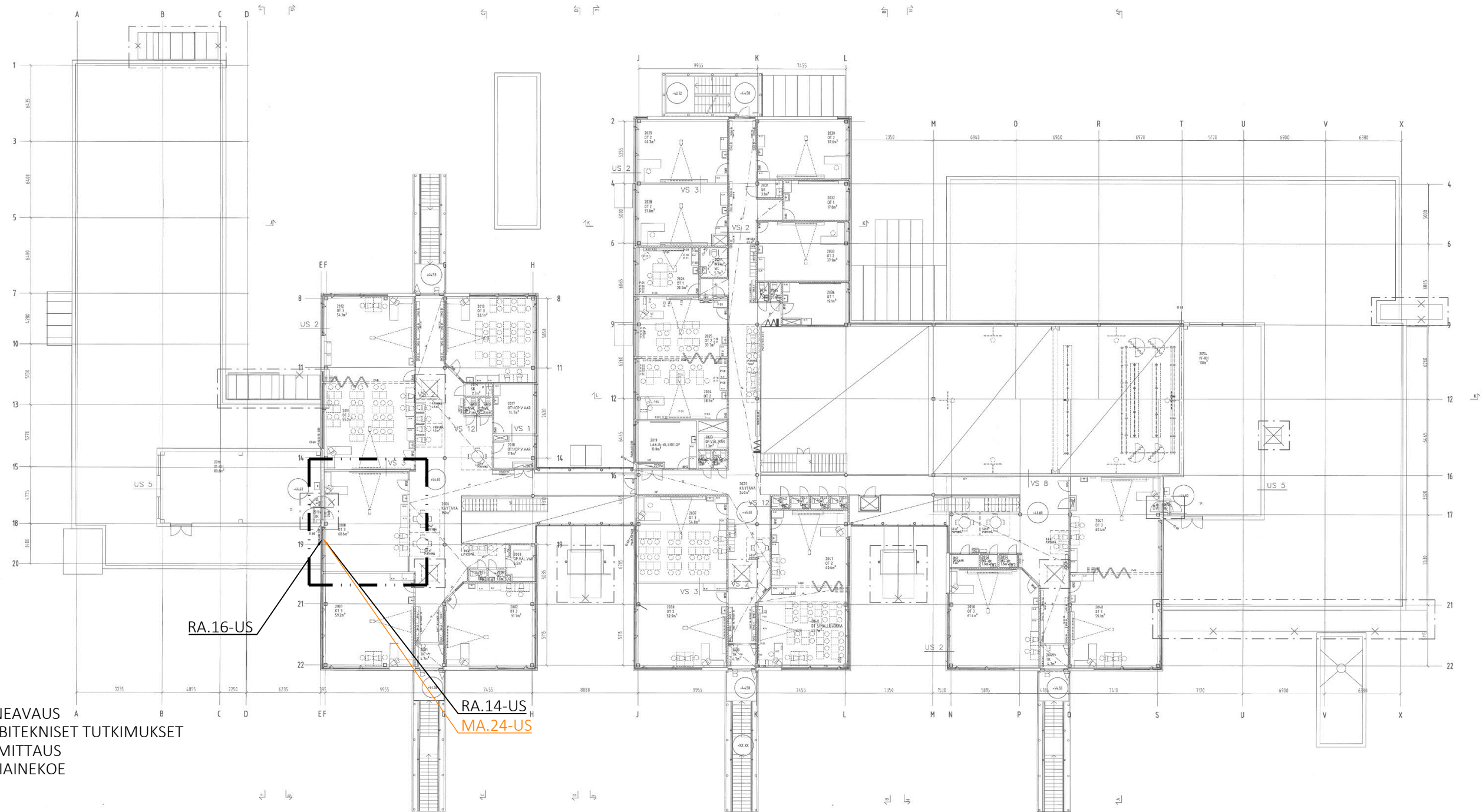
- - - = TUTKITTUALUE



= NORMAALISTA POIKKEAVIA PINTAKOSTEUDEN MITTAUSARVOJA

Rakennuskohteen nimi ja osoite
MIKKOLAN KOULU, LYYRA
LYYRANPOLKU 2
VANTAA

Piirustuksen sisältö
TUTKIMUSKARTTA,
1. KERROS



RA.XX = RAKENNEVAUS
MA.XX = MIKROBITEKNISET TUTKIMUKSET
VM.XX = VIILTOMITTAUS
ME.XX = MERKKIAINEKOE

AP = ALAPOHJA
US = ULKOSEINÄ

MA.XX = EI VIITETTÄ VAURIOSTA
MA.XX = HEIKKO VIITE VAURIOSTA

— · — · — = TUTKITTUALUE



= NORMAALISTA POIKKEAVIA PINTAKOSTEUDEN MITTAUSARVOJA

Tilaaaja
0124610-9
Vantaan kaupunki
Tilakeskus
Markkanen Piia

Maksaja

Vantaan Tilakeskus

Kielotie 13
01300 VANTAA

PL 6007
00021 LASKUTUS



Näytetiedot	Näyte	Materiaalit		
	Näyte otettu	22.12.2020	Kellonaika	12.00
	Vastaanotettu	22.12.2020	Kellonaika	15.00
	Tutkimus alkoi	22.12.2020	Näytteenoton syy	Tilaustutkimus
	Ottopiste	Mikkolan koulu, Lyyra, Lyyranpolku 2, Vantaa		
	Näytteen ottaja	Erkkilä Jussi, Sitowise Oy		
	Viite	Lyyranpolku 2/Markkanen Piia		

33945-1: Rakennusmateriaali, MA21-US, ulkoseinäeriste, Mikkolan koulu, Lyyra, Lyyranpolku 2, Vantaa

Analyysi	Analyysitulokset	Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta □	ei mikrobikasvustoa	

		THG	2 % MALLAS	DG18	HAGEM	
Aktinomykeetit #	*	-				/malja
Muut bakteerit	*	+				/malja
Homeet/hiivat	*		+	+	+	/malja
Eurotium sp. #	*		+	(1)		
Penicillium spp.	*		+	+	+	
Rhizopus sp.				+		

33945-2: Rakennusmateriaali, MA22-US, tuulensuojalevy, Mikkolan koulu, Lyyra, Lyyranpolku 2, Vantaa

Analyysi	Analyysitulokset	Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta □	ei mikrobikasvustoa	

		THG	2 % MALLAS	DG18	HAGEM	
Aktinomykeetit #	*	-				/malja
Muut bakteerit	*	+				/malja
Homeet/hiivat	*		+	++	+	/malja
Alternaria sp.			+			
Cladosporium sp.	*		+		+	
Cladosporium spp.	*			+		
Eurotium sp. #	*			+	(3)	
Mycelia sterilia			+		+	
Penicillium spp.	*			+	+	

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Postiosoite
Viikinkaari 4
00790 Helsinki
metropolilab@metropolilab.fi

Puhelin
+358 10 391 350

Faksi
+358 9 310 31626

Y-tunnus
2340056-8
Alv. Nro
FI23400568

<http://www.metropolilab.fi>

33945-3: Rakennusmateriaali, MA23-US, ulkoseinäeriste, Mikkolan koulu, Lyyra, Lyyranpolku 2, Vantaa

Analyysi	Analyysitulos	Yksikkö
----------	---------------	---------

Näytetuloksen tulkinta □

ei mikrobikasvustoa

		THG	2 % MALLAS	DG18	HAGEM	
Aktinomykeetit #	*	-				/malja
Muut bakteerit	*	+				/malja
Homeet/hiivat	*		+	+	+	/malja
Aspergillus fumigatus #	*		+ (1)			
Cladosporium sp.	*		+	+	+	
Eurotium sp. #	*			+ (1)		
Mycelia sterilia	*		+			
Penicillium sp.	*				+	
Penicillium spp.	*			+		

33945-4: Rakennusmateriaali, MA24-US, ulkoseinäeriste, Mikkolan koulu, Lyyra, Lyyranpolku 2, Vantaa

Analyysi	Analyysitulos	Yksikkö
----------	---------------	---------

Näytetuloksen tulkinta □

epäily mikrobikasvustosta

		THG	2 % MALLAS	DG18	HAGEM	
Aktinomykeetit #	*	-				/malja
Muut bakteerit	*	+				/malja
Homeet/hiivat	*		++	++	++	/malja
Aspergillus sp.	*		++	++	++	
Eurotium sp. #	*			+ (1)		
Penicillium sp.	*		+	+	+	
Ulocladium sp. #	*		+ (6)	+ (10)	+ (4)	

* = Akkreditoitu menetelmä

= kosteusvaurioindikaattori, pmy = pesäkkeen muodostava yksikkö, sp. (mon. spp.) = laji

□ = tuloksen tulkinta on osa lausuntoa

Lausunto

Analyytitulosten yhteydessä ilmoitettu näytekohtainen tulosten tulkinta on osa lausuntoa ja perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeeseen seuraavin periaattein:

- ei mikrobikasvustoa: tulos -/+ /++ ja ei indikaattoreita tai niitä on havaittu vain yksittäisiä pesäkkeitä
- epäily mikrobikasvustosta: suoramikroskopiolla todettu kasvusto tai tulos + /++ ja lajistossa useita indikaattoreita
- mikrobikasvustoa: tulos +++ /++++, ainoastaan bakteereista peräisin oleva mikrobikasvusto on merkitty erikseen

Suoraviljelyn semikvantitatiivinen tulosasteikko:

- = ei mikrobeja
- + (1-19 pmy): niukasti mikrobeja
- ++ (20-49 pmy): kohtalaisesti mikrobeja
- +++ (50-199 pmy): runsaasti mikrobeja
- ++++ (200 pmy tai yli): erittäin runsaasti mikrobeja

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyytitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Analyytitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Postiosoite Viikinkaari 4 00790 Helsinki metropolilab@metropolilab.fi	Puhelin +358 10 391 350	Faksi +358 9 310 31626	Y-tunnus 2340056-8 Alv. Nro FI23400568
---	-----------------------------------	----------------------------------	---

<http://www.metropolilab.fi>

Suoraviljelyn tulos +++ tai ++++ viittaa mikrobikasvuun rakennusmateriaalissa. Mikäli tulos on ++ tai +, huomioidaan tulosten tulkinnassa kosteusvaurioindikaattoreiden esiintyvyys. Tulosten yhteydessä on ilmoitettu kosteusvaurioindikaattoreiden pesäkelukumäärät, mikäli sienten tai aktinomykeettien kokonaispesäkemäärät ovat korkeintaan kohtalaiset (+, ++). Jos tutkittu rakennusmateriaali on ollut kosketuksissa maaperän tai ulkoilman kanssa, kuten alapohjarakenteet ja lämmöneristeet, ei edellä mainittuja tulkintaperiaatteita voida soveltaa. (Valviran Asumisterveysasetuksen soveltamisohje Osa IV, Ohje 8/2016)

Analyysitulokset ja niiden tulkinta koskevat ainoastaan laboratorioon toimitettua näytettä. Laboratorion tekemä tulosten tulkinta ei ota kantaa kosteusvaurion esiintyvyyteen tai rakenteiden korjaustarpeeseen. Tulosten tulkinnassa on otettava huomioon muut tutkittavasta kohteesta tehdyt havainnot.

Rakennusmateriaalinäytteen suoramikroskopointi tehdään asiakastilauksen mukaisesti näytteistä, joiden määrä riittää viljelyanalyysin lisäksi suoramikroskopointiin ja joissa materiaali soveltuu analyysiin. Suoramikroskopoinnin tulos ilmoitetaan ei todettu (näytteessä ei ole havaittu rihmastoa) tai todettu (näytteessä on havaittu rihmastoa useassa kohdassa). Suoramikroskopoinnilla todettu rihmasto voi viitata vanhaan, kuivuneeseen mikrobikasvustoon.

Analyysi	Menetelmä	Teknisen suorituksen mittaasepävarmuus
Näytetuloksen tulkinta □,	Tuloksen tulkinta on osa lausuntoa	
Aktinomykeetit #, THG	Sisäinen menetelmä, suoraviljely	
Muut bakteerit, THG	Sisäinen menetelmä, suoraviljely	
Homeet/hiivat, 2 % MALLAS	Sisäinen menetelmä, suoraviljely	
Homeet/hiivat, DG18	Sisäinen menetelmä, suoraviljely	
Homeet/hiivat, HAGEM	Sisäinen menetelmä, suoraviljely	
Sienten tunnistus, 2 % MALLAS	Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi	
Sienten tunnistus, DG18	Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi	
Sienten tunnistus, HAGEM	Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi	

Analyysituloksen teknisen suorituksen mittaasepävarmuus on koostettu komponenttipohjaisesti seuraavista epävarmuustekijöistä:

- Materiaalinäytteet: näytteen laimentaminen, siirrostustilavuus ja pesäkelaskenta
- Ilmanäytteet: pesäkelaskenta

Analyysituloksetkohtainen hiukkastilastollinen epävarmuus ei kuulu teknisen suorituksen mittaasepävarmuuteen. Mittaasepävarmuutta ei ole huomioitu lausunnossa.

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille. Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Tunnistusmenetelmään kuuluvat sienisuvut ja -lajit

Kosteusvaurioindikaattorit:

Acremonium sp.	Chrysosporium/Geomyces sp.	Scopulariopsis sp.
aktinomykeetit	Eurotium sp.	Stachybotrys sp.
Aspergillus fumigatus	Exophiala sp.	Trichoderma sp.
Aspergillus ochraceus	Fusarium sp.	Tritirachium sp.
Aspergillus sydowii	Oidiodendron sp.	Ulocladium sp.
Aspergillus terreus	Paecilomyces sp.	Wallemia sp.
Aspergillus versicolor	Paecilomyces variotii	
Chaetomium sp.	Phialophora sp.	

Muut sienet:

Absidia sp.	Chrysonilia sp.	Rhinocladiella sp.
Alternaria sp.	Cladosporium sp.	Rhizopus sp.
Aspergillus sp.	Geotrichum sp.	Verticillium sp.
Aspergillus flavus	hiivat	
Aspergillus niger	Mucor sp.	
Aureobasidium sp.	Mycelia sterilia	
Beauveria sp.	Penicillium sp.	
Botrytis sp.	Phoma sp.	

Yhteyshenkilö Wikman Helena, 010 391 3599, mikrobiologi

Ahlfors Reetta
toimitusjohtaja

Tiedoksi Erkkilä Jussi, jussi.erkkila@sitowise.com;
Markkanen Piia, piia.markkanen@vantaa.fi

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.