

## Tutkimusmenetelmät

Tutkimukset perustuvat pääosin julkaisussa Ympäristöopas 2016, Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus, toim. Pitkäranta Miia, Ympäristöministeriö 2016 esitettyihin ohjeisiin, menetelmiin ja käytäntöihin. Yleistarkastuksessa kiinnitettiin erityisesti huomioita mahdollisiin hajuihin sisäilmassa tai rakenteiden pinnoilla näkyviin vaurioihin. Rakennuksen ulkopuoli tarkastettiin myös silmä määräisesti, tarkoituksena selvittää mahdolliset vauriojäljet tai kosteusteknisesti riskialttiit rakennekohdat. Lisäksi tutkimuksessa sovellettiin seuraavia julkaisuja ja asetuksia:

- Asumisterveysasetus (545/2015), 2015
- Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Osat I, II, III ja IV, Valvira, 2016
- Suomen rakennusmääräyskokoelma
- Ympäristöministeriön asetus rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta (782/2017), 2017
- Ympäristöministeriön asetus uuden rakennuksen sisäilmastosta ja ilmanvaihdosta (1009/2017), 2017
- Sisäilmastoluokitus 2018
- Ilmanvaihdon kuntotutkimus suoritetaan Suomen LVI-liitto ry:n (SuLVI) ilmanvaihtojärjestelmien kuntotutkimus -ohjeistusta soveltaen.

## 1. Kosteusmittaukset

Kenttätutkimuksissa käytettiin pintakosteuden tunnistinta (GANN Hydromette UNI1) aistinvaraisten havaintojen apuvälineenä. Pintakosteuden tunnistimen mittapää kohdistettiin suoraan tutkittavan rakenteen pintaan ja laitteistolla havaitut arvot luettiin lukulaitteesta. Pintakosteushavainnointi on ainetta rikkomaton menetelmä, missä samasta rakenteesta saatuja vertailuarvoja verrataan keskenään tarkoituksena saada poikkeama-alueet esille. Pintakosteuden tunnistimen toiminta perustuu materiaalien sähkönjohtavuuteen, johon kosteuden lisäksi vaikuttavat useat tekijät, mm. suolakorroosumat ja teräset sekä eri materiaalien koostumukset ja pintamateriaalit.

Mittaustuloksia arvioitaessa apuna voidaan käyttää apuna seuraavia lähteitä:

- RT-10333 Betonin suhteellinen kosteus
- Betonilattiarakenteiden kosteudenhallinta ja päällystäminen (Merikallio T., Niemi S., Komonen J., 2007)
- Hyvät tutkimusmenetelmät muovilattiapäällysteiden vaurioitumisen arvioinnissa (Keinänen H., 2013).
- Ympäristöopas 2016
- Asumisterveysasetuksen soveltamisohje
- Pinnoitevalmistajien ohjearvoja

Yleisesti ottaen päällystämisen jälkeen kosteuspitoisuuden suoraan lattiapinnoitteen alapuolella ei suositella nousevan yli 85 RH-% suhteellista kosteutta (arviointisyvyydellä), mikä tarkoittaa noin 75% suhteellista kosteutta heti mattopinnoitteen alapuolella.

Puurakenteiden kosteutta mitattiin Gann M18-puuanturilla (piikkimittari). Mittarilla saadaan puun kosteuspitoisuus painoprosentteina. Mikäli kosteus painoprosentteina on 18-25 % suuruusluokkaa, on riskinä homeen kasvaminen, mikäli tulokset ovat suuruusluokkaa 25 – 30 % ovat lahovauriot mahdollisia.

Viiltokosteusmittauskohdilla mittarin annettiin tasaantua noin 15 minuuttia. Sisäilman lämpötilan ja rakenteiden välillä ei ollut merkittävää lämpötilaeroa, joten lämpöoloista johtuen mittauksiin ei tullut mitatausepätkarkkuutta. Mittalaitteet on kalibroitu valmistajan ohjeiden mukaisesti ja mittaukset tehtiin RT-ohjekortissa (RT 14-10984) kuvatuilla menetelmillä. Käytetty mittauslaitteisto, työmenetelmät ja olosuhteet huomioiden saavutettiin todennäköisesti kokonaismittaustarkkuus  $\pm 3$  RH %.

## 1.1 Rakenteiden kosteudet, porareikämenetelmä

Rakenteiden kosteus mitattiin porareikämenetelmällä RT-kortin 10333 ohjeen mukaisesti. Rakenteiden kosteusjakaumat selvitettiin tarkkoina suhteellisen kosteuden mittauksilla porareikämenetelmällä. Porareikämenetelmässä rakenteeseen porattiin tarkastelusyvyyksille halkaisijaltaan 16 mm reiät. Mittausreiät puhdistettiin imuroimalla ja tiivistettiin reiänpohjaan ulottuvilla mittausputkilla/sähkösuojaputkilla. Putkien juuret tiivistettiin kitillä. Putkien yläpäätt tiivistettiin kitillä. Mittausreikiäolosuhteiden annettiin tasaantua vähintään 3 vuorokautta. Mittaukset tehtiin tämän jälkeen Vaisala HM40-rakennekosteuden mittarilla sekä HMP40S-antureilla. Anturien tasaantumisaika mittauspisteissä oli 1 tunti. Mittaustulokset on esitetty oheisessa taulukossa.

### Porareikäkosteusmittaukset 5.5.23 ja 8.5.23

Näytteento päivä määrä	Mittauspiste	Mittaus-syvyys (mm)	Mittapää	Rakenneosa	Lämpötila, °C	Suhteellinen kosteus, %	Absoluuttinen kosteus g/m <sup>3</sup>	Suhteellinen kosteus, keskiarvo %	
8.5.2023	1	Sisäilma		Olosuhde koh-teessa	21,41	22,69	4,27		
		Pinta	36	AP	20,10	95,37	16,63		
		20,00	48,00	AP	20,00	95,00	16,47	95,40	
		40,00	31,00	AP	19,90	95,80	16,51		
		60,00	69,00	AP	19,90	96,50	16,58		
8.5.2023	2	Sisäilma	36	Olosuhde koh-teessa	20,70	29,60	5,22		
		20,00	34,00	AP	20,10	63,10	10,99		
		40,00	47,00	AP	19,90	64,20	11,09	64,20	

Ulkoilman olosuhteet mittausten aikana olivat seuraavat:

Tila	Pvm	Suhteellinen kosteus, %	Absoluuttinen kosteus, g/m <sup>3</sup>	Lämpötila, °C
Ulkoilma	8.5.23	83	6,4	6,2

## 1.2 Rakenteiden kosteudet, viiltomittausmenetelmä

Suhteellinen kosteus lattiapinnoitteen alla mitattiin viiltomenetelmällä. Lattiapinnoitteeseen tehtiin viilto, josta pinnoitteen alle asennettiin mittapää (Vaisala HM42). Tehty viilto ja mittapään rajapinta tiivistettiin kitillä ja mittapään annettiin tasaantua päällysteen alla oleviin olosuhteisiin vähintään 15 min. Mittaustulokset luettiin Vaisalan HM40 -näyttölaitteella. Mittaustulokset on esitetty oheisessa taulukossa.

Mittauspiste	Mittapäänro	Tila	Rakenneosa	Mittauspisteen sijainti	Pvm	Suhteellinen kosteus, %	Absoluuttinen kosteus, g/m <sup>3</sup>	Lämpötila, °C
VK1	1	057 wc	AP	Lavuaarin alla	4.5	95,37	16,6	20,10
VK2	2	042 inva wc	AP	Lavuaarin alla	4.5	91,85	14,6	18,7
VK3	1	020 wc	AP	Lavuaari alla	4.5	78,36	13,14	19,66

Mittauspiste	Mittapäännro	Tila	Rakenneosa	Mittauspisteen sijainti	Pvm	Suhteellinen kosteus, %	Absoluuttinen kosteus, g/m <sup>3</sup>	Lämpötila, °C
VK4	3	155 luokka	VP	oven vieressä	4.5	85,65	15,462	20,65

Sisä- ja ulkoilman olosuhteet mittausten aikana olivat seuraavat:

Tila	Pvm	Suhteellinen kosteus, %	Absoluuttinen kosteus, g/m <sup>3</sup>	Lämpötila, °C
Ulkoilma	4.5	35	2,6	6,5
Tila	4.5	22,7	3,8	21,4

Useimpien liimojen kriittisenä suhteellisen kosteuden arvona pidetään 85 % mikä tarkoittaa, että suhteellinen kosteus päällysteen alla liimatilassa ei saa ylittää tätä arvoa (Betonilattiarakenteiden kosteudenhallinta ja päällystäminen, 2007).

## 2. Näytteenotto rakenteista

Rakennusmateriaalinäytteet otettiin rakenneavauksista puhdistetuilla työvälineillä ja suojakäsineitä käyttäen Asumisterveysasetuksessa ja sen soveltamisohjeessa esitetyin menetelmin. Näytteet suljettiin ilmatiiviiseen muovipussiin. Työvälineet puhdistettiin denaturoidulla alkoholilla jokaisen näytteenoton välillä. Näytteenottopaikat perustuivat lähtötietoihin ja kohteessa tehtyihin havaintoihin. Materiaalinäytteet pyrittiin ottamaan vaurioituneimmasta kohdasta tai sellaisesta kohdasta, joka on mikrobikasvuston kannalta riskialttein kohta. On kuitenkin huomioitava, että mikrobikasvu rakennusmateriaaleissa ei ole tasaista, jolloin vaurioitunein osa ei välttämättä ole nähtävissä.

### 2.1 Rakennusmateriaalien mikrobit, suoraviljelymenetelmä

Tutkimuksessa selvitettiin, ovatko epäilyistä rakenteista otettujen materiaalinäytteiden mikrobimäärät normaalista poikkeavia. Rakennusmateriaalien mikrobipitoisuudet määritettiin Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen 8/2016 mukaan ns. suoraviljelymenetelmällä. Näytteet toimitettiin MetropoliLab Oy:n laboratorioon Helsinkiin viljelyä varten. Näytteistä tehtiin suoraviljelyt elatusalustoille, joista tutkittiin homesienien, bakteereiden ja aktinomykeettien kasvu. Elatusalustat olivat 2 % mallasuuteagar (M2), dikloraaniglyseroli-18-agar (DG18) ja Hagem-alusta sienille sekä tryptoni-hiivauute-glukoosi-agar (THG) bakteereille ja aktinomykeeteille.

Suoraviljelynäytteissä todettiin mikrobeja seuraavasti. Pitoisuudet on esitetty kasvustojen (pesäkkeiden) määrinä elatusalustoilla käyttäen suhteellista asteikkoa, jossa:

- = pesäkkeiden määrä = 0
- + = pesäkkeiden määrä = 1 – 20
- ++ = pesäkkeiden määrä = 21 – 50
- +++ = pesäkkeiden määrä = 51 – 200
- ++++ = pesäkkeiden määrä = yli 200.

Homesienien kohdalla on esitetty, mistä homesienisuvuista näytteissä oli kysymys. Tulokset on esitetty laboratorion alkuperäisessä testausselostuksessa liitteen 1 lopussa. Rakenneavaukset ja materiaalinäytteet on merkitty liitteen 2 pohjakuviin.

Materiaalinäytteiden tulokset on merkitty kuviin kolmiportaisella värikoodilla: vihreä – ei poikkeavaa mikrobikasvustoa, oranssi – viite mikrobikasvustosta ja punainen – mikrobikasvustoa.

Materiaaleissa on normaalistikin todettavissa mikrobi-itiöitä ja rihmastoja. Materiaalien pintojen mikrobikasvustona pidetään Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen 8/2016 mukaan tasoa +++ tai ++++ olevia mikrobimääriä (sienet ja aktinomykeetit). Myös vähäisemmät mikrobimäärät (tasoa + tai ++) voivat viitata mikrobikasvustoon silloin, kun kysymyksessä on ns. kosteusvaurioindikaattori (esim. *Acromonium*-suku tai aktinomykeetti). Yksittäisten kosteusvauriomikrobien esiintyminen on kuitenkin normaalia.

## 2.2 Rakennusmateriaalien mikrobit, laimennossarjamenetelmä

Tutkimuksessa selvitettiin, ovatko epäilyistä rakenteista otettujen materiaalinäytteiden mikrobimäärät normaalista poikkeavia. Rakennusmateriaalien mikrobipitoisuudet määritettiin Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen 8/2016 mukaan ns. laimennossarjamenetelmällä. Näytteet toimitettiin Metropolilab Oy:n laboratorioon Helsinkiin laimennossarjakäsittelyä ja viljelyä varten. Tulokset on esitetty laboratorion alkuperäisessä testausselostuksessa liitteen 1 lopussa.

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen 8/2016 mukaan näytteessä on

- mikrobikasvustoa, jos näytteen home- ja hiivasienten pitoisuus on suurempi kuin 10 000 kpl/g tai aktinomykeettien pitoisuus on yli 3000 kpl/g,
- mikrobikasvustoa, jos näytteen home- ja hiivasienten pitoisuus on 5000 – 10 000 kpl/g ja näytteessä havaitaan ns. kosteusvaurioindikaattoreita tai sienisuvusto on epätavallisen yksipuolinen (1-2 lajia/sukua). Aktinomykeettien esiintymistä alle 3000 kpl/g:n pitoisuuksissa arvioidaan niiden indikaattorimerkityksen avulla koko näytteessä (sienipitoisuus on 5 000 – 10 000 kpl/g, näytteessä on kosteusvaurioindikaattoreita, yksittäisten kosteusvauriomikrobien esiintyminen on kuitenkin normaalia),
- bakteerikasvustoa, jos näytteen bakteeripitoisuus on suurempi kuin 100 000 kpl/g. Ainoastaan bakteeripitoisuuden perusteella ei kuitenkaan voida tehdä johtopäätöstä materiaalin vaurioitumisesta.

Jos rakennusmateriaalinäytteen sienipitoisuus on alle määritysrajan tai näytteessä havaitaan vain yksittäisiä pesäkkeitä, kyseessä voi olla vaurioitumaton näyte tai kuiva kasvusto. Tällöin materiaaleille tehdään suoramikroskopiointi esimerkiksi ns. teippinäytteestä. Mikäli suoramikroskopiointissa nähdään sienirihmastoja, tämä voi viitata homekasvustoon tai lahovaurioon näytteessä. Pelkkien itiöiden havaitseminen voi viitata kontaminaatioon muusta lähteestä. Suoramikroskopiointi ei sovellu bakteerikasvustojen havainnointiin.

## 3. Ilmatiiveystutkimukset

Merkkiainetutkimuksella selvitettiin RT 14-11197 -ohjekortin mukaisesti rakenteiden tiiveyttä sekä ilmapuotoja alueilta, jotka voivat heikentää sisäilman laatua. Merkkiainetta (viisiprocenttista vedyn ja typen seosta/rikkiheksafluoridia) laskettiin tutkittavaan tilaan tai rakenteeseen ja sen kulkeutumista sisäilmaan havainnoitiin vetyilmamisimella (Sensistor XRS9012/Wika Gir-analysaattorilaitteella). Merkkiainetutkimuksen edellyttämä paine-ero (n. 10 Pa) tutkittavan rakenteen yli saatiin aikaiseksi alipaineistimella (BlowerDoor). Paine-eroa tutkittavan rakenteen yli seurattiin paineeroantureilla (TSI Airflow). Havaitut ilmapuotopaikat on esitetty erillisessä liitteessä.

Ilmapuotohavainnot luokiteltiin soveltuvin osin RT 14-11197 -ohjekortin ”Rakenteiden ilmatiiveyden tarkastelu” merkkiainekokein pistemäisiksi, vähäisiksi tai merkittäviksi.

## 4. Ilmanvaihtotekniset tutkimukset

### 4.1 Painesuhteet

Ilman kulkusuuntien sekä ilmanvaihdon yleisen toiminnan selvittämiseksi rakennuksessa suoritettiin 2 viikon mittainen paine-eroseuranta rakennuksen ulkovaipan yli eri puolilla rakennusta. Mittauksessa käytettiin jatkuvatoimista paine-eromittausjärjestelmää (Tinytag-loggerit, Dwyer / Beck 984Q -paineerolähettimet) ja tulokset tallennettiin yhden minuutin välein. Tulokset on esitetty graafisesti erillisessä liitteessä.

Rakennuksen ali- tai ylipaineisuus vaikuttaa mm. rakenteiden läpi kulkevan vuotoilmavirran suuntaan ja huoneilman kosteuden tiivistymisriskiin pinnoilla tai rakenteissa. Jos rakennus on ylipaineinen ilmanvaihdon toiminnan seurauksena, tulee ylipaineen syy selvittää ja ilmanvaihtoa tasapainottaa.

Ilmanvaihto ei saa aiheuttaa ylipainetta rakennuksen ulkovaipan yli. Ilmanvaihto ei saa aiheuttaa haitallisen suurta, yleensä yli -5 Pa alipainetta (Opas ilmanvaihdon mitoittamiseen muissa kuin asuinrakennuksissa, FINVAC 2019).

Jos rakennuksen alipaineisuus on yli -15 Pa, tulee alipaineisuuden syy selvittää ja ilmanvaihtoa mahdollisuuksien mukaan tasapainottaa (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Valvira 2016).

Tavoitteellinen paine-ero sisä- ja ulkoilman välillä on koneellisessa tulo- ja poistoilmanvaihdossa 0...-2 Pa ja koneellisessa poistoilmanvaihdossa -5...-20 Pa (Asumisterveysopas 2009).

Rakennuksen käyttöajan ulkopuolisen ilmanvaihdon tulee olla sellainen, että rakennus- ja sisustusmateriaaleista tai muista lähteistä vapautuvien ja kulkeutuvien epäpuhtauksien kertyminen sisäilmaan ei aiheuta käyttöaikana tiloissa oleskeleville terveyshaittaa. Tämän lisäksi käyttöajan ulkopuolella ilmanvaihto ei saa aiheuttaa epäpuhtauksien kulkeutumista sisätiloihin esimerkiksi korvausilman puutteesta syntyneen liiallisen alipaineisuuden vuoksi (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Valvira 2016).

## 4.2 Ilmanvaihdon ilmavirtojen mittaukset

Huonetilojen poistoilmavirtoja määritettiin SwemaFlow 126 -ilmavirtamittarilla, Airflow PVM610 -paineeromittarilla ja mittaamalla venttiilien asentoja sekä Swema 3000 -mittariin liitetyllä SWA 31 -kuumalanka-anturilla. Mitattuja ilmavirtoja verrataan ilmanvaihtosuunnitelmien arvoihin sekä uuden rakennuksen ilmanvaihtoa koskeviin ohjeisiin (Ympäristöministeriön asetus 1009/2017). Mittausten kokonaismittausvirhe (mittausepävarmuus) on  $\pm 10$  %. Ilmavirrat olivat seuraavat:

Tila	Tila Nr	Venttiili	Koko	Suunniteltu (l/s)	Mitattu (l/s)
Aula	61	URH	160	-28	-15,4
Opettajien huone	54	URH	125	-25	-22,7
Opettajien takahuone	53	URH	125	?	-15
Opettajien takahuone	53	URH	125	?	-14,9
Luokkahuone	110	URH	160	-21,6	-19
Luokkahuone	110	URH	160	-21,6	-17,1
WC	80	URH	125	-16	-21,7

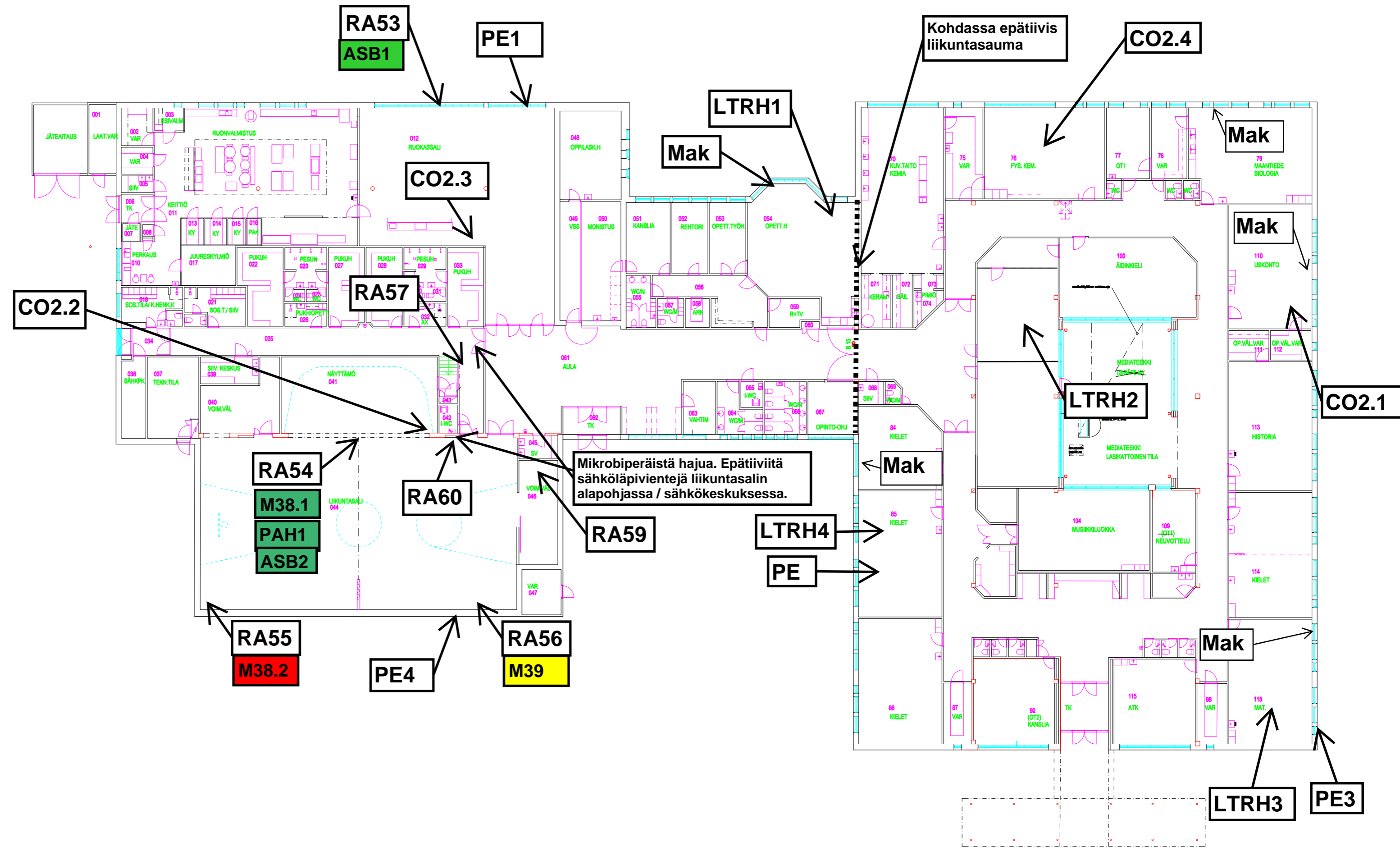
Lähtökohtaisesti ilmanvaihdon tulee täyttää ilmanvaihdolle asetetut rakennusluvan aikana voimassa olleet Suomen rakentamismääräyskokoelman osassa D2 annetut määräykset, huomioiden suunniteluohjearvoissa sallittu  $\pm 20$  % toleranssi huonekohtaisesti ja  $\pm 10$  % järjestelmäkohtaisesti.

Asumisterveysasetuksen (2015) mukaan ulkoilmavirran tulee olla kouluissa, päiväkodeissa ja muissa vastaavissa oleskelutiloissa käytön aikana vähintään 6 dm<sup>3</sup>/s henkilöä kohden. Ulkoilmavirta saa kuitenkin olla 4 dm<sup>3</sup>/s henkilöä kohden, jos varmistutaan siitä, etteivät sisäilman epäpuhtauspitoisuudet tai lämpötila nouse niin suureksi, että ne aiheuttavat terveyshaittaa taikka kosteus nouse niin suureksi, että se voisi aiheuttaa 5 §:ssä tarkoitettua mikrobikasvun riskiä.

## Liite 2. Tutkimuspisteet ja havainnot pohjakuvissa

### SELITTEET

- RA** → Rakenneavaus
- Mak** → Merkkiainekoe
- M** → Näyte, mikrobi (M#)
- Asb** → Näyte, asbesti (A#)
  
- Vm** → Viiltomittaus
- CO2.x** → Hiilidioksiditason mittaus (jatkuvatoiminen)
- PE** → Paine-eromittaus (jatkuvatoiminen)
- LTRHx** → Lämpötilan ja suhteellisen kosteuden mittaus (jatkuvatoiminen)



- #### Näytteenottojen tulokset
- Ei viitettä vauriosta / ei asbestia / ei toimenpiderajan ylitystä
  - Epäily mikrobivauriosta
  - Vahva viite mikrobivauriosta / sisältää haitta-aineita / Toimenpiderajan ylitys

# SELITTEET

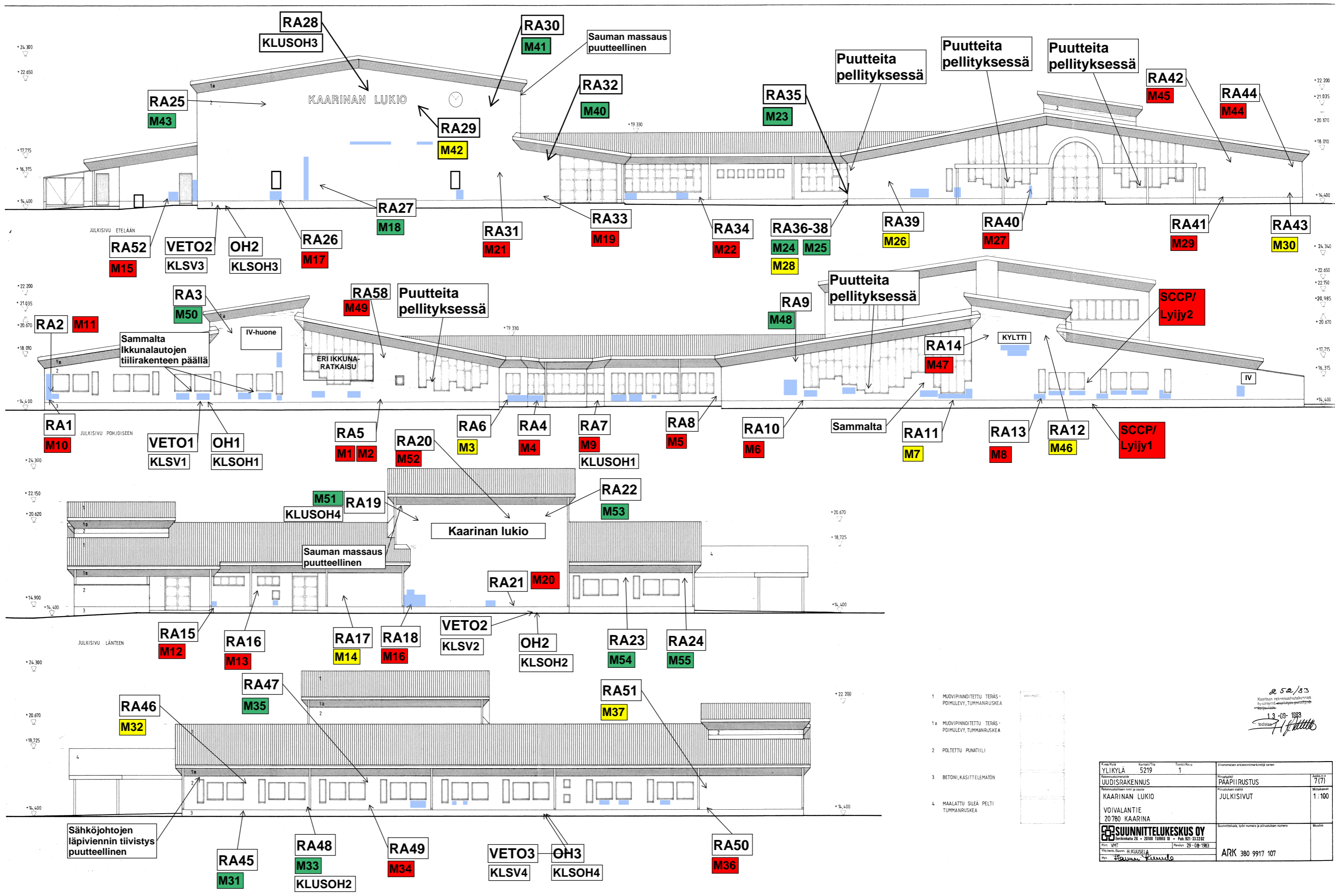
- RA** → Rakenneaavaus
- Mak** → Merkkiainekoe
- M** → Näyte, mikrobi (M#)
- Asb** → Näyte, asbesti (A#)
  
- Vm** → Viiltomittaus
- T/ RH** → Olosuhdemittaus (jatkuvatoiminen)
- CO2** → CO2-mittaus (jatkuvatoiminen)
- PE** → Paine-eromittaus (jatkuvatoiminen)
  
- VOC** → VOC-ilmanäyte

## Kosteus-/vauriojälkiä

Kosteusjäljet julkisivupinnassa

## Näytteenottojen tulokset

- Ei viitettä vauriosta / ei asbestia / ei toimenpiderajan ylitystä
- Epäily mikrobivauriosta
- Vahva viite mikrobivauriosta / sisältää haitta-aineita / Toimenpiderajan ylitys

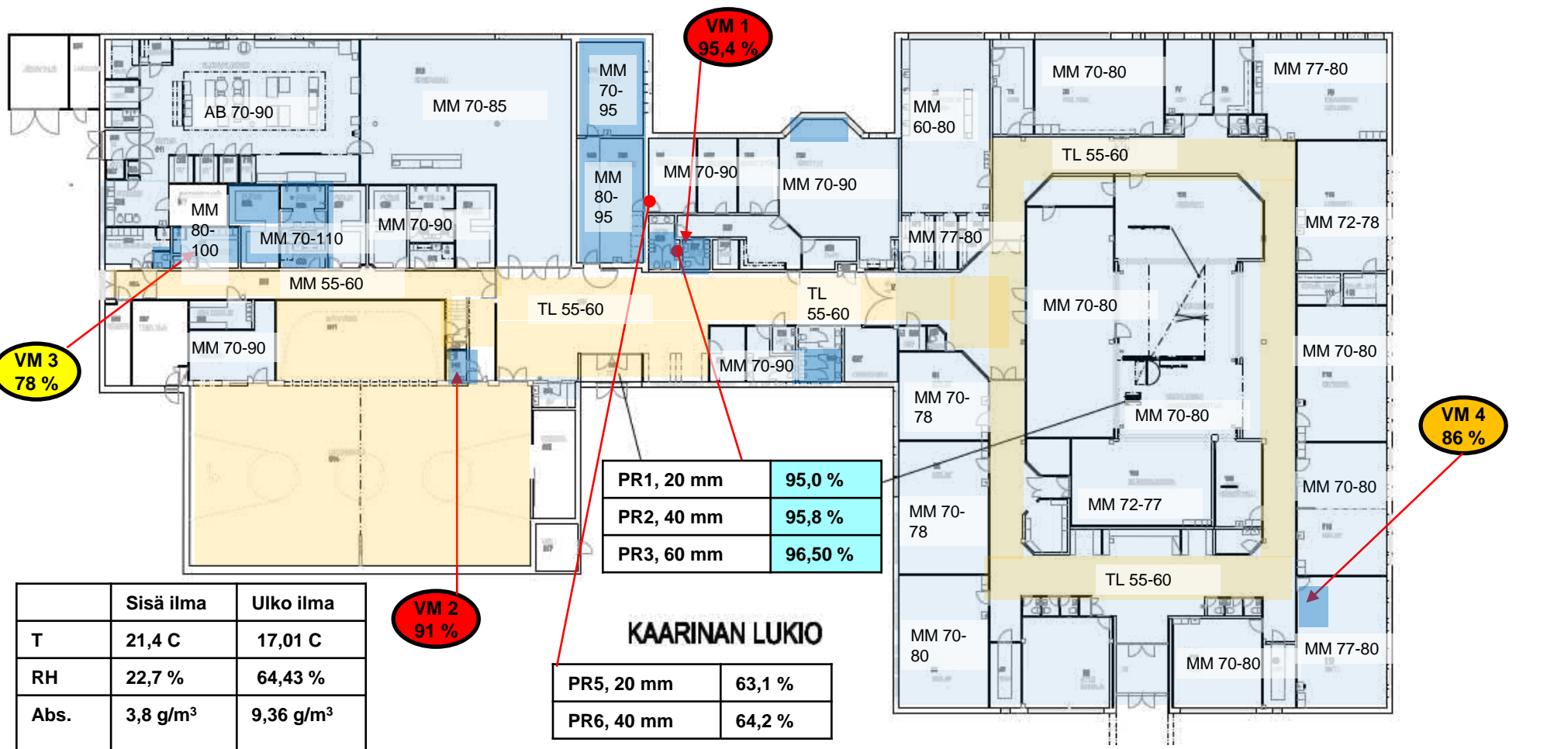


1. MUOVI PINNOITETTU TERÄS-POIMULEVY, TUMMANRUSKEA
- 1a. MUOVI PINNOITETTU TERÄS-POIMULEVY, TUMMANRUSKEA
2. POLTETTU PUNATIILI
3. BETONI, KASITTELEMÄTÖN
4. MAALATTU SILEÄ PELTI TUMMANRUSKEA

252/83  
13-03-1993  
*[Signature]*

Keskitys YLKYLÄ	Kortin nro 5219	Tontin nro 1	Vianomajan arvosuunnitelman nro 7(7)
Uudisrakennus	PAAPIIRUSTUS	Mittakaava	1:100
Käyttökohde KAARINAN LUKIO		Käyttökohde JULKISIVUT	
Osoite VOIVALANTIE 20780 KAARINA		Suunnitelman, työn numerin ja päivämäärän numero M0000	
<b>SUUNNITTELUKESKUS OY</b> Yrityksen nimi ja osoite Puh. 021 332282 Puh. 021 332282 Puh. 021 332282 Puh. 021 332282			
Keskitys ARK 380 9917 107			

# KOSTEUSKARTOITUS 4.5.2023 – 8.5.2023



## MERKINTÖJEN SELITYKSET:

MB = mosaiikkibetoni, B = betoni, M = maalattu betoni MM = muovimatto, AB = akrylibetoni, VL = vinyylilaatta, L = laatta, TL=tiililaatta

- |  |   |   |  |
|--|---|---|--|
| <b>(VK)</b> VIILTOKOSTEUSMITTAUKSET    | Pintakosteusmittarin näyttämä lattiassa alle 70 | Pintakosteusmittarin näyttämä lattiassa 70 – 90 | Pintakosteusmittarin näyttämä lattiassa yli 90 |
| <b>(PR)</b> PORAREIKÄKOSTEUSMITTAUKSET | Pintakosteusmittarin näyttämä seinässä alle 60  | Pintakosteusmittarin näyttämä seinässä 60 – 80  | Pintakosteusmittarin näyttämä seinässä yli 80  |



# **Liite 4. Rakennevauspöytäkirja**

Rakennevauspöytäkirja

02.06.2023

---

**Rakenneavauspöytäkirja**02.06.2023

---

**Kohteen perustiedot**

Kohteen osoite	Tilaajan tiedot
Voivalantie 7-9, 20780 Kaarina	Harri Likki
Rakennevauksen syy	

## Alapohjan rakenneavaukset

Rakenneavaus nro	Tila ja rakennetyypin nro	Kuvaus rakenteesta
RA60	Liikuntasali, AP2	Laudoitus 25 mm Ristiinkoolaus + Eriste 80 mm Höyrynsulkukerros (bitumisively) Betoni



Kuva 1



Kuva 2



Kuva 3



Kuva 4

## Havainnot

### Huomio/havainto

Värimuutoksia eristeessä, merkkejä jyrssiöistä, mikrobiperäinen haju. Mikrobikasvustoa reuna-alueella eristeen ja bitumisivelyn rajapinnassa.

Rakenneavaus nro	Tila ja rakennetyypin nro	Kuvaus rakenteesta
RA54	Liikuntasali, AP2	Laudoitus 25 mm Ristiinkoolaus + Eriste 80 mm/ kutterilastu Höyrynsulkukerros (bitumi sively) Betoni



Kuva 5



Kuva 6

## Havainnot

### Huomio/havainto

Ei kohonneita kosteuksia pintakosteuden kartoituksessa. Betonin päällä bitumisively. Eristeessä reuna-alueella likaa ja tummumaa. Mikrobiperäistä hajua avauskohdan lähellä.

## Näytteet

Näyttenumero	Näytelaji	Näytteen kuvaus
M38.1	Mikrobinäyte	Mineraalivilla
Tulos	Erittely näytetuloksista	

---

<b>Näytenumero</b>	<b>Näytelaji</b>	<b>Näytteen kuvaus</b>
ASB2 ja PAH1	Asbestinäyte, PAH-näyte	
<b>Tulos</b>	<b>Erittely näytetuloksista</b>	

Rakennevaus nro	Tila ja rakennetyypin nro	Kuvaus rakenteesta
RA55	Liikuntasali, AP2	Laudoitus 25 mm Ristiinkoolaus + Eriste 80 mm Höyrinsulkukerros (bitumi sively) Betoni



Kuva 7



Kuva 8

## Havainnot

Huomio/havainto
Eristeessä tummentumaa.

## Näytteet

Näytenumero	Näytelaji	Näytteen kuvaus
M38.2	Mikrobinäyte	Mineraalivilla
Tulos	Erittely näytetuloksista	
Vahva viite mikrobivauriosta		

Rakennevaus nro	Tila ja rakennetyypin nro	Kuvaus rakenteesta
RA56	Liikuntasali, AP2	Laudoitus 25 mm Ristiinkoolaus + Eriste 80 mm Höyrynsulkukerros (bitumi sively) Betoni



Kuva 9



Kuva 10

## Havainnot

Huomio/havainto
Likaa eristeessä reunassa. Ei kohonneita pintakosteudenlukemia. Merkkejä jyräjöistä.

## Näytteet

Näyttenumero	Näytelaji	Näytteen kuvaus
M39	Mikrobinäyte	Mineraalivilla
Tulos	Erittely näytetuloksista	
Epäily mikrobivauriosta		

Rakennevaus nro	Tila ja rakennetyypin nro	Kuvaus rakenteesta
RA57	Käytävä, AP	Muovimatto Betoni 280 mm Eriste 50 mm



Kuva 11

## Havainnot

### Huomio/havainto

Ilmavirtaus sisäänpäin, täyttöaineskerros painunut n. 200 mm, täyttöaines hienojakoista maa-ainesta sisältää soraa.



Kuva 12



Rakennevaus nro	Tila ja rakennetyypin nro	Kuvaus rakenteesta
RA59	Liikuntasali välinevarasto, AP	Muovimatto Betoni 130mm EPS 10 mm Betoni 180 mm Muovikalvo Sora



**Kuva 13**



**Kuva 14**



**Kuva 15**

## Havainnot

**Huomio/havainto**

Voimakas ilmavirtaus sisäänpäin. Maa-aines painunut n.200 mm. Kemiallista hajua muovimatossa ja tasoitteessa.

**Sokkeli rakenneavaukset**

Rakenneavaus nro	Tila	Rakennetyyppi nro	Rakennekuvaus
KLSOH1		SK1	Betoni

Rakenneavaus nro	Tila	Rakennetyyppi nro	Rakennekuvaus
KLSV2			- Betoni

**Kuva 16**

Rakennealaus nro	Tila	Rakennetyyppi nro	Rakennokuvaus
KL5OH2			- Betoni

**Kuva 17**

Rakennavaus nro	Tila	Rakennetyyppi nro	Rakennokuvaus
KLSV3			- Betoni

**Kuva 18**

Rakennavaus nro	Tila	Rakennetyyppi nro	Rakennokuvaus
KL5OH3			-Betoni

**Kuva 19**

Rakenneavaus nro	Tila	Rakennetyyppi nro	Rakennekuvaus
KLSV4			Betoni 120 mm Mineraalivilla 160 mm

**Kuva 20**

Rakenneavaus nro	Tila	Rakennetyyppi nro	Rakennekuvaus
KL50H4			-Betoni

**Kuva 21**



## Ulkoseinä rakenneavaukset

Rakenneavaus nro	Tila	Rakennetyyppi nro	Rakennekuvaus
RA5	Varasto	US3	Tiili 130mm Ilmarako 10mm Eriste 150mm Tiili



Kuva 22



Kuva 23

## Havainnot

Huomio/havainto
Ilmarako osittain tukkeessa. Eristeessä tummentumaa. Ei kapillaarikatkoa sokkelin ja ulkoseinän välissä. Eriste jatkuu 170mm sokkelin yläosan alapuolelle. Villa alaosassa märkää.

## Näytteet

Näyttenumero	Näytelaji	Näytteen kuvaus
M1	Mikrobinäyte	Mineraalivilla otettu sokkelin taustalta.
<b>Tulos</b>	<b>Erittely näytetuloksista</b>	
Vahva viite vauriosta		

---

<b>Näytenumero</b>	<b>Näytelaji</b>	<b>Näytteen kuvaus</b>
M2	Mikrobinäyte	Mineraalivilla sokkelin ja ulkoseinän rajapinnasta
<b>Tulos</b>	<b>Erittely näytetuloksista</b>	
Vahva viite vauriosta		

Rakennevaus nro	Tila	Rakennetyyppi nro	Rakennekuvaus
RA6	Opettajien huone	US1	Tiili 130 mm Eriste 150 mm Betoni



Kuva 24



Kuva 25

## Havainnot

### Huomio/havainto

Ei tuuletusta tiiliverhouksen takana. Härmää julkisivussa. Vaurioita sokkeleissa.

## Näytteet

Näyttenumero	Näytelaji	Näytteen kuvaus
M3	Mikrobinäyte	Mineraalivilla
<b>Tulos</b>	<b>Erittely näytetuloksista</b>	
Epäily vauriosta		

Rakennevaus nro	Tila	Rakennetyyppi nro	Rakennekuvaus
RA4	Opettajien huone	US1	Tiili 130 mm Eriste n. 150 mm Betoni



Kuva 26



Kuva 27

## Havainnot

### Huomio/havainto

Ei tuuletusta. Eristeessä värimuutoksia. Härmää julkisivussa.

## Näytteet

Näyttenumero	Näytelaji	Näytteen kuvaus
M4	Mikrobinäyte	Mineraalivilla
<b>Tulos</b>	<b>Erittely näytetuloksista</b>	
Vahva viite vauriosta		

Rakennevaus nro	Tila	Rakennetyyppi nro	Rakennekuvaus
RA8	Oppilask.h	US2	Tiili 130 mm Eriste 150 mm Betoni



Kuva 28



Kuva 29

## Havainnot

Huomio/havainto
Ei tuuletusrakoa. Eristeessä värimuutoksia.

## Näytteet

Näyttenumero	Näytelaji	Näytteen kuvaus
M5	Mikrobinäyte	Mineraalivilla
Tulos	Erittely näytetuloksista	
Vahva viite vauriosta		

Rakennevaus nro	Tila	Rakennetyyppi nro	Rakennekuvaus
RA10	Ruokasali	US3	Tiili 130 mm Eriste 150 mm Tiili



Kuva 30



Kuva 31

## Havainnot

### Huomio/havainto

Ei tuuletusta. Eristeessä värimuutoksia. Härmää julkisivussa.

## Näytteet

Näyttenumero	Näytelaji	Näytteen kuvaus
M6	Mikrobinäyte	mineraalivilla
<b>Tulos</b>	<b>Erittely näytetuloksista</b>	
Vahva viite vauriosta		

Rakennevaus nro	Tila	Rakennetyyppi nro	Rakennekuvaus
RA11	Ruokasali	US3	Tiili 130 mm Eriste 150 mm Tiili



Kuva 32



Kuva 33

## Havainnot

### Huomio/havainto

Apukarmi, ei painekyllästetty. Tummentumaa ja värimuutoksia eristeessä. Laastipurseita. Ei Tuuletusrakoa.

## Näytteet

Näyttenumero	Näytelaji	Näytteen kuvaus
M7	Mikrobinäyte	Mineraalivilla
Tulos	Erittely näytetuloksista	
Epäily vauriosta		

Rakennevaus nro	Tila	Rakennetyyppi nro	Rakennekuvaus
RA13	Keittiö	US1	Tiili 130 mm Eriste 150 mm Betoni



Kuva 34



Kuva 35

## Havainnot

Huomio/havainto
Ei tuuletusta. Värimuutoksia eristeessä.

## Näytteet

Näyttenumero	Näytelaji	Näytteen kuvaus
M8	Mikrobinäyte	Mineraalivilla
Tulos	Erittely näytetuloksista	
Vahva viite vauriosta		



Rakennevaus nro	Tila	Rakennetyyppi nro	Rakennekuvaus
RA7	Opettajien huone	US1	Tiili 130 mm Eriste 150 mm Betoni



Kuva 36



Kuva 37



Kuva 38

## Havainnot

### Huomio/havainto

Ei tuuletusrakoa. Merkkejä jyrsijöistä. Tummentumaa eristeessä.

## Näytteet

Näyttenumero	Näytelaji	Näytteen kuvaus
M9	Mikrobinäyte	Mineraalivilla

---

Tulos	Erittely näytetuloksista
Vahva viite vauriosta	

---

<b>Näytenumero</b>	<b>Näytelaji</b>	<b>Näytteen kuvaus</b>
KLUSOH1		Ohuthienäyte, tiilimuuraus
<b>Tulos</b>	<b>Erittely näytetuloksista</b>	

Rakennevaus nro	Tila	Rakennetyyppi nro	Rakennekuvaus
RA1	Luokka	US1	Tiili 130 mm Eriste 150 mm Betoni



Kuva 39



Kuva 40

## Havainnot

### Huomio/havainto

Ei tuuletusta. Värimuutoksia eristeessä.

## Näytteet

Näyttenumero	Näytelaji	Näytteen kuvaus
M10	Mikrobinäyte	Mineraalivilla
<b>Tulos</b>	<b>Erittely näytetuloksista</b>	
Vahva viite vauriosta		

Rakennevaus nro	Tila	Rakennetyyppi nro	Rakennekuvaus
RA2	Luokka	US1	Tiili 130 mm Eriste 150 mm Betoni



Kuva 41



Kuva 42

## Havainnot

### Huomio/havainto

Ei tuuletusrakoa. Värimuutoksia eristeessä.

## Näytteet

Näyttenumero	Näytelaji	Näytteen kuvaus
M11	Mikrobinäyte	Mineraalivilla
<b>Tulos</b>	<b>Erittely näytetuloksista</b>	
Vahva viite vauriosta		

Rakennevaus nro	Tila	Rakennetyyppi nro	Rakennekuvaus
RA15	Keittiö	US1	Tiili 130 mm Eriste 150 mm Betoni



Kuva 43



Kuva 44

## Havainnot

### Huomio/havainto

Julkisivun taustalla ei tuuletusrakoa, eristeessä pieniä värimuutoksia, ulkopuolisen maanpinnan ja sokkelin taustalla olevan eristeen välinen tasoero alle 50mm.

## Näytteet

Näyttenumero	Näytelaji	Näytteen kuvaus
M12	Mikrobinäyte	Mineraalivilla
Tulos	Erittely näytetuloksista	
Vahva viite vauriosta		

Rakennevaus nro	Tila	Rakennetyyppi nro	Rakennekuvaus
RA16	Sosiaalitila	US1	Tiili 130 mm Eriste 150 mm Betoni



Kuva 45



Kuva 46

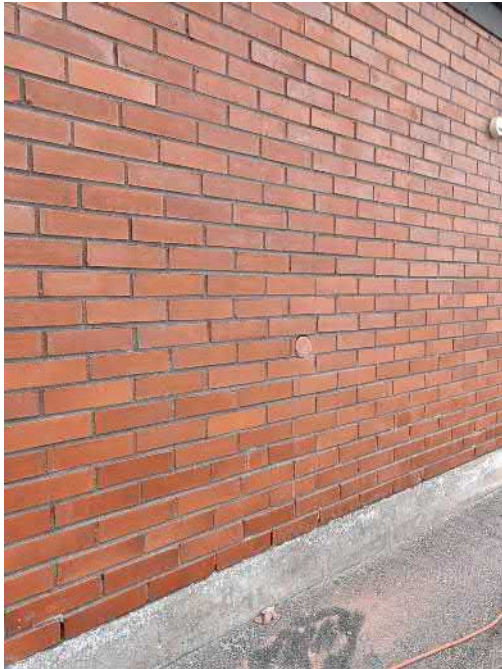
## Havainnot

Huomio/havainto
Ei tuuletusrakoa.

## Näytteet

Näyttenumero	Näytelaji	Näytteen kuvaus
M13	Mikrobinäyte	Mineraalivilla
Tulos	Erittely näytetuloksista	
Vahva viite vauriosta		

Rakennevaus nro	Tila	Rakennetyyppi nro	Rakennekuvaus
RA17	Sähköpääkeskus	US1	Tiili 130 mm Eriste 150 mm Betoni



Kuva 47

## Havainnot

**Huomio/havainto**

Ei tuuletusrakoa.





Kuva 48

## Näytteet

Näytenumero	Näytelaji	Näytteen kuvaus
M14	Mikrobinäyte	Ei värimuutoksia.
Tulos	Erittely näytetuloksista	
Epäily vauriosta		

Rakenneavaus nro	Tila	Rakennetyyppi nro	Rakennekuvaus
RA52	Tekninen tila	US1	Tiili 130 mm Eriste 150 mm Betoni



Kuva 49



Kuva 50

## Havainnot

### Huomio/havainto

Ei tuuletusrakoa. Villassa voimas värimuutos. Tiilen ulkopinnassa härmää.

## Näytteet

Näyttenumero	Näytelaji	Näytteen kuvaus
M15	Mikrobinäyte	Mineraalivilla
<b>Tulos</b>	<b>Erittely näytetuloksista</b>	
Vahva viite vauriosta		

Rakenneavaus nro	Tila	Rakennetyyppi nro	Rakennekuvaus
RA18	Liikuntasali	US3	Tiili 130 mm Eriste 150 mm Tiili



Kuva 51



Kuva 52

## Havainnot

### Huomio/havainto

Ei tuuletusrakoa. Villassa voimakkaita värimuutoksia.

## Näytteet

Näyttenumero	Näytelaji	Näytteen kuvaus
M16	Mikrobinäyte	Mineraalivilla
<b>Tulos</b>	<b>Erittely näytetuloksista</b>	
Vahva viite vauriosta		

Rakennevaus nro	Tila	Rakennetyyppi nro	Rakennekuvaus
RA26	Liikuntasali	US1	Tiili 130 mm Eriste 150 mm Betoni



Kuva 53



Kuva 54

## Havainnot

Huomio/havainto
Ei tuuletusrakoa. Villassa pientä värimuutosta.

## Näytteet

Näyttenumero	Näytelaji	Näytteen kuvaus
M17	Mikrobinäyte	Mineraalivilla
Tulos	Erittely näytetuloksista	
Vahva viite vauriosta		

Rakennevaus nro	Tila	Rakennetyyppi nro	Rakennekuvaus
RA27	Liikuntasali	US1	Tiili 130 mm Eriste 150 mm Betoni



Kuva 55



Kuva 56

## Havainnot

Huomio/havainto
Ei tuuletusrakoa.

## Näytteet

Näyttenumero	Näytelaji	Näytteen kuvaus
M18	Mikrobinäyte	Mineraalivilla
Tulos	Erittely näytetuloksista	

Rakennevaus nro	Tila	Rakennetyyppi nro	Rakennekuvaus
RA33	Varasto	US1	Tiili 130 mm Eriste 150 mm Betoni



Kuva 57



Kuva 58

## Havainnot

Huomio/havainto
Ei tuuletusrakoa.

## Näytteet

Näyttenumero	Näytelaji	Näytteen kuvaus
M19	Mikrobinäyte	Mineraalivilla
Tulos	Erittely näytetuloksista	
Vahva viite vauriosta		

Rakennevaus nro	Tila	Rakennetyyppi nro	Rakennekuvaus
RA21	Liikuntasali	US3	Tiili 130 mm Eriste 150 mm Tiili



Kuva 59



Kuva 60

## Havainnot

### Huomio/havainto

Ei tuuletusrakoa. Pientä värimuutosta.

## Näytteet

Näyttenumero	Näytelaji	Näytteen kuvaus
M20	Mikrobinäyte	Mineraalivilla
<b>Tulos</b>	<b>Erittely näytetuloksista</b>	
Vahva viite vauriosta		

Rakennevaus nro	Tila	Rakennetyyppi nro	Rakennekuvaus
RA31	Liikuntasali	US1	Tiili 130 mm Eriste 150 mm Betoni



Kuva 61



Kuva 62

## Havainnot

Huomio/havainto
Ei tuuletusrakoa.

## Näytteet

Näyttenumero	Näytelaji	Näytteen kuvaus
M21	Mikrobinäyte	Mineraalivilla
Tulos	Erittely näytetuloksista	
Vahva viite vauriosta		



Rakennevaus nro	Tila	Rakennetyyppi nro	Rakennekuvaus
RA34	Aula	US1	Tiili 130 mm Eriste 150 mm Betoni



Kuva 63



Kuva 64

## Havainnot

Huomio/havainto
Eristeen alaosassa mikrobiperäinen haju. Ei tuuletusrakoa.

## Näytteet

Näytenumero	Näytelaji	Näytteen kuvaus
M22	Mikrobinäyte	Mineraalivilla
Tulos	Erittely näytetuloksista	
Vahva viite vauriosta		

Rakennevaus nro	Tila	Rakennetyyppi nro	Rakennekuvaus
RA53	Ruokasali	US	Sisältä ulos Lujalevy Höyrinsulkumuovi Eristekerros 270mm Lujalevy



Kuva 65



Kuva 66

## Havainnot

Huomio/havainto
Ilmavirta sisätilojen suuntaan. Höyrinsulkumuovia ei limitetty karmeihin. Epätiivis reunoilta. Tummentumaa eristeessä .

## Näytteet

Näyttenumero	Näytelaji	Näytteen kuvaus
M23	Mikrobinäyte	Mineraalivilla
Tulos	Erittely näytetuloksista	

---

<b>Näytenumero</b>	<b>Näytelaji</b>	<b>Näytteen kuvaus</b>
ASB1	Asbestinäyte	Lujalevy sisäpuolinen
<b>Tulos</b>	<b>Erittely näytetuloksista</b>	

Rakenneavaus nro	Tila	Rakennetyyppi nro	Rakennekuvaus
RA35	Aula	US1	Tiili 130 mm Eriste 150 mm Betoni



Kuva 67



Kuva 68

## Havainnot

### Huomio/havainto

Mikrobiperäistä Hajua. Tummentumaa eristeessä. Kosteusjälkiä. Halkeama julkisivussa liikuntasauaman kohdalla.

## Näytteet

Näytenumero	Näytelaji	Näytteen kuvaus
M23	Mikrobinäyte	Mineraalivilla
Tulos	Erittely näytetuloksista	

Rakenneavaus nro	Tila	Rakennetyyppi nro	Rakennekuvaus
RA36	Luokka	US1	Tiili 130 mm Eriste 150 mm Betoni



Kuva 69



Kuva 70

## Havainnot

Huomio/havainto
Ei tuuletusrakoa.

## Näytteet

Näyttenumero	Näytelaji	Näytteen kuvaus
M24	Mikrobinäyte	Mineraalivilla
<b>Tulos</b>	<b>Erittely näytetuloksista</b>	

Rakenneavaus nro	Tila	Rakennetyyppi nro	Rakennekuvaus
RA37	Luokka	US1	Tiili 130 mm Eriste 150 mm Betoni



Kuva 71



Kuva 72

## Havainnot

Huomio/havainto
Heikko tuulettuvuus. Värimuutoksia.

## Näytteet

Näyttenumero	Näytelaji	Näytteen kuvaus
M25	Mikrobinäyte	Mineraalivilla
<b>Tulos</b>	<b>Erittely näytetuloksista</b>	

Rakennevaus nro	Tila	Rakennetyyppi nro	Rakennekuvaus
RA38	Luokka	US1	Tiili 130 mm Eriste 150 mm Betoni



Kuva 73



Kuva 74

## Havainnot

### Huomio/havainto

Ei Tuuletusrakoa. Eristeessä värimuutoksia.

## Näytteet

Näyttenumero	Näytelaji	Näytteen kuvaus
M28	Mikrobinäyte	Mineraalivilla
<b>Tulos</b>	<b>Erittely näytetuloksista</b>	
Epäily vauriosta		

Rakenneavaus nro	Tila	Rakennetyyppi nro	Rakennekuvaus
RA39	Luokka	US1	Tiili 130 mm Eriste 150 mm Betoni



Kuva 75



Kuva 76

## Havainnot

### Huomio/havainto

Ei tuuletusrakoa. Kosteusjälkiä julkisivussa, värimuutoksia eristeessä.

## Näytteet

Näyttenumero	Näytelaji	Näytteen kuvaus
M26	Mikrobinäyte	mineraalivilla
<b>Tulos</b>	<b>Erittely näytetuloksista</b>	
Epäily vauriosta		



Rakennevaus nro	Tila	Rakennetyyppi nro	Rakennekuvaus
RA40	Kanslia	US3	Tiili 130mm Eristekerros 150mm Tiili



Kuva 77



Kuva 78

## Havainnot

### Huomio/havainto

Julkisivussa kosteusjälkiä. Eristeessä tummentumaa. Ei Tuuletusrakoa.

## Näytteet

Näyttenumero	Näytelaji	Näytteen kuvaus
M27	Mikrobinäyte	Mineraalivilla
<b>Tulos</b>	<b>Erittely näytetuloksista</b>	
Vahva viite vauriosta		

Rakennevaus nro	Tila	Rakennetyyppi nro	Rakennekuvaus
RA41	Luokka	US1	Tiili 130 mm Eriste 150 mm Betoni



Kuva 79



Kuva 80

## Havainnot

### Huomio/havainto

Ei tuuletusrakoa. Ulkoseinän eristeen alaosa maanpinnan tasolla.

## Näytteet

Näyttenumero	Näytelaji	Näytteen kuvaus
M29	Mikrobinäyte	Mineraalivilla
<b>Tulos</b>	<b>Erittely näytetuloksista</b>	
Vahva viite vauriosta		

Rakenneavaus nro	Tila	Rakennetyyppi nro	Rakennekuvaus
RA43	Luokka	US3	Tiili 130 mm Eriste 150 mm Tiili



Kuva 81



Kuva 82

## Havainnot

### Huomio/havainto

Tuuletusrakoa tullessa laastipurseista. Eriste kerros sijaitsee maanpinnatasolla.

## Näytteet

Näyttenumero	Näytelaji	Näytteen kuvaus
M30	Mikrobinäyte	Mineraalivilla
<b>Tulos</b>	<b>Erittely näytetuloksista</b>	
Epäily vauriosta		

Rakennevaus nro	Tila	Rakennetyyppi nro	Rakennekuvaus
RA45	Luokka	US1	Tiili 130 mm Eriste n. 160 mm Betoni



Kuva 83



Kuva 84

## Havainnot

### Huomio/havainto

Ei tuuletusrakoa. Merkkejä jyrsijöistä.

## Näytteet

Näyttenumero	Näytelaji	Näytteen kuvaus
M31	Mikrobinäyte	Mineraalivilla
<b>Tulos</b>	<b>Erittely näytetuloksista</b>	

Rakenneavaus nro	Tila	Rakennetyyppi nro	Rakennekuvaus
RA46	Luokka	US1	Tiili 130 mm Eriste 150 mm Betoni



Kuva 85



Kuva 86

## Havainnot

### Huomio/havainto

Ei tuuletusrakoa, Merkkejä jyrksijöistä. Avauskohdassa havaittiin tiiliseide, joka oli hyväkuntoinen. Tiiliseide on galvanoitua terästä.

## Näytteet

Näytenumero	Näytelaji	Näytteen kuvaus
M32	Mikrobinäyte	Mineraalivilla
Tulos	Erittely näytetuloksista	
Epäily vauriosta		

Rakennevaus nro	Tila	Rakennetyyppi nro	Rakennekuvaus
RA48	Luokka	US1	Tiili 130 mm Eriste 150 mm Betoni



Kuva 87



Kuva 88

## Havainnot

### Huomio/havainto

Ei tuuletusrakoa. Eristeessä vähäistä tummumaa.

## Näytteet

Näyttenumero	Näytelaji	Näytteen kuvaus
M33	Mikrobinäyte	Mineraalivilla
<b>Tulos</b>	<b>Erittely näytetuloksista</b>	

---

<b>Näytenumero</b>	<b>Näytelaji</b>	<b>Näytteen kuvaus</b>
KLUSOH2		Ohuthienäyte, tiilimuuraus
<b>Tulos</b>	<b>Erittely näytetuloksista</b>	

Rakennevaus nro	Tila	Rakennetyyppi nro	Rakennekuvaus
RA49	Luokka	US1	Tiili 130 mm Eriste 150 mm Betoni



Kuva 89



Kuva 90

## Havainnot

### Huomio/havainto

Ei tuuletusrakoa. Eristeessä pientä värimuutosta.

## Näytteet

Näyttenumero	Näytelaji	Näytteen kuvaus
M34	Mikrobinäyte	Mineraalivilla
Tulos	Erittely näytetuloksista	
Vahva viite vauriosta		



Rakennevaus nro	Tila	Rakennetyyppi nro	Rakennekuvaus
RA47	Luokka	US1	Tiili 130 mm Eriste 150 mm Betoni



Kuva 91



Kuva 92

## Havainnot

Huomio/havainto
Ei tuuletusrakoa.

## Näytteet

Näyttenumero	Näytelaji	Näytteen kuvaus
M35	Mikrobinäyte	Mineraalivilla
<b>Tulos</b>	<b>Erittely näytetuloksista</b>	

Rakennevaus nro	Tila	Rakennetyyppi nro	Rakennekuvaus
RA50	Luokka	US1	Tiili 130 mm Eriste 150 mm Betoni



Kuva 93



Kuva 94

## Havainnot

### Huomio/havainto

Ei tuuletusrakoa. Eristeessä tummentumaa.



Kuva 95

**Näytteet**

<b>Näyttenumero</b>	<b>Näytelaji</b>	<b>Näytteen kuvaus</b>
M36	Mikrobinäyte	Mineraalivilla
<b>Tulos</b>	<b>Erittely näytetuloksista</b>	
Vahva viite vauriosta		

Rakennevaus nro	Tila	Rakennetyyppi nro	Rakennekuvaus
RA51	Luokka	US1	Tiili 130 mm Eriste 150 mm Betoni



Kuva 96



Kuva 97

## Havainnot

Huomio/havainto
Ei tuuletusrakoa. Eristeessä tummentumaa.

## Näytteet

Näyttenumero	Näytelaji	Näytteen kuvaus
M37	Mikrobinäyte	Mineraalivilla
Tulos	Erittely näytetuloksista	
Epäily vauriosta		

Rakenneavaus nro	Tila	Rakennetyyppi nro	Rakennekuvaus
RA32	Varasto	US	Tiili 130 mm Eriste 150 mm



Kuva 98



Kuva 99

## Havainnot

Huomio/havainto
Ei tuuletusrakoa. Eristeessä tummentumaa.

## Näytteet

Näytenumero	Näytelaji	Näytteen kuvaus
M40	Mikrobinäyte	Mineraalivilla
<b>Tulos</b>	<b>Erittely näytetuloksista</b>	

Rakennevaus nro	Tila	Rakennetyyppi nro	Rakennekuvaus
RA30	Liikuntasali	US3	Tiili 130 mm Eriste 150 mm Tiili



Kuva 100



Kuva 101

## Näytteet

Näytenumero	Näytelaji	Näytteen kuvaus
M41	Mikrobinäyte	Mineraalivilla
<b>Tulos</b>	<b>Erittely näytetuloksista</b>	

Rakennevaus nro	Tila	Rakennetyyppi nro	Rakennekuvaus
RA29	Liikuntasali	US3	Tiili 130 mm Eriste 150 mm Tiili



Kuva 102



Kuva 103

## Havainnot

Huomio/havainto
Ei tuuletusrakoa.

## Näytteet

Näyttenumero	Näytelaji	Näytteen kuvaus
M42	Mikrobinäyte	Mineraalivilla
Tulos	Erittely näytetuloksista	
Epäily vauriosta		

Rakenneavaus nro	Tila	Rakennetyyppi nro	Rakennekuvaus
RA28	Yläpohja	US3	Tiili 130 mm



Kuva 104



Kuva 105

## Havainnot

Huomio/havainto
Yläpohjatila

## Näytteet

Näytenumero	Näytelaji	Näytteen kuvaus
KLUSOH3		Ohuthienäyte, tiilimuuraus
Tulos	Erittely näytetuloksista	



Rakennevaus nro	Tila	Rakennetyyppi nro	Rakennekuvaus
RA25	Liikuntasali	US3	Tiili 130 mm Eriste 150 mm Tiili



Kuva 106



Kuva 107

## Havainnot

Huomio/havainto
Ei tuuletusrakoa

## Näytteet

Näyttenumero	Näytelaji	Näytteen kuvaus
M43	Mikrobinäyte	Mineraalivilla
Tulos	Erittely näytetuloksista	

Rakenneavaus nro	Tila	Rakennetyyppi nro	Rakennekuvaus
RA44	Luokka	US3	Tiili 130 mm Eriste 150 mm Tiili



Kuva 108



Kuva 109

## Havainnot

### Huomio/havainto

Ei tuuletusrakoa.

## Näytteet

Näyttenumero	Näytelaji	Näytteen kuvaus
M44	Mikrobinäyte	Mineraalivilla
<b>Tulos</b>	<b>Erittely näytetuloksista</b>	
Vahva viite vauriosta		

Rakennevaus nro	Tila	Rakennetyyppi nro	Rakennekuvaus
RA42	Luokka	US3	Tiili 130 mm Eriste 150 mm Tiili



Kuva 110



Kuva 111

## Havainnot

### Huomio/havainto

Ei tuuletusrakoa. Eristeessä roskia ja vähäistä tummentumaa.

## Näytteet

Näyttenumero	Näytelaji	Näytteen kuvaus
M45	Mikrobinäyte	Mineraalivilla
<b>Tulos</b>	<b>Erittely näytetuloksista</b>	
Vahva viite vauriosta		

Rakennevaus nro	Tila	Rakennetyyppi nro	Rakennekuvaus
RA12	Keittiö	US1	Tiili 130 mm Eriste 150 mm Betoni



Kuva 112



Kuva 113

## Havainnot

Huomio/havainto
Ei tuuletusrakoa, lievää tummentumaa eristeessä

## Näytteet

Näyttenumero	Näytelaji	Näytteen kuvaus
M46	Mikrobinäyte	Mineraalivilla
Tulos	Erittely näytetuloksista	
Epäily vauriosta		

Rakennevaus nro	Tila	Rakennetyyppi nro	Rakennekuvaus
RA14	Keittiö	US1	Tiili 130 mm Eriste 150 mm Betoni



Kuva 114



Kuva 115

## Havainnot

Huomio/havainto
Ei tuuletusrakoa, eristeessä tummentumaa.

## Näytteet

Näyttenumero	Näytelaji	Näytteen kuvaus
M47	Mikrobinäyte	Mineraalivilla
Tulos	Erittely näytetuloksista	
Vahva viite vauriosta		

Rakenneavaus nro	Tila	Rakennetyyppi nro	Rakennekuvaus
RA9	Ruokasali / Oppilask. h	US3	Tiili 130 mm Eriste 150 mm Tiili



Kuva 116



Kuva 117

## Havainnot

Huomio/havainto
Ei tuuletusrakoa, tummentumaa eristeessä.

## Näytteet

Näyttenumero	Näytelaji	Näytteen kuvaus
M48	Mikrobinäyte	Mineraalivilla
<b>Tulos</b>	<b>Erittely näytetuloksista</b>	

Rakennevaus nro	Tila	Rakennetyyppi nro	Rakennekuvaus
RA58	Varasto	US3	Tiili 130 mm Eriste 150 mm Tiili



Kuva 118



Kuva 119

## Havainnot

Huomio/havainto
Ei tuuletusrakoa, värimuutoksia, tummentumaa

## Näytteet

Näyttenumero	Näytelaji	Näytteen kuvaus
M49	Mikrobinäyte	Mineraalivilla
Tulos	Erittely näytetuloksista	
Vahva viite vauriosta		

Rakenneavaus nro	Tila	Rakennetyyppi nro	Rakennekuvaus
RA3	IV-koneh.	US3	Tiili 130 mm Eriste 150 mm Tiili



Kuva 120



Kuva 121

## Havainnot

Huomio/havainto
Ei tuuletusrakoa,

## Näytteet

Näyttenumero	Näytelaji	Näytteen kuvaus
M50	Mikrobinäyte	Mineraalivilla
<b>Tulos</b>	<b>Erittely näytetuloksista</b>	



Rakennevaus nro	Tila	Rakennetyyppi nro	Rakennekuvaus
RA19	Liikuntasali	US3	Tiili 130 mm Eriste 150 mm Tiili



Kuva 122



Kuva 123

## Havainnot

Huomio/havainto
Ei tuuletusrakoa

## Näytteet

Näyttenumero	Näytelaji	Näytteen kuvaus
M51	Mikrobinäyte	Mineraalivilla
<b>Tulos</b>	<b>Erittely näytetuloksista</b>	

---

<b>Näytenumero</b>	<b>Näytelaji</b>	<b>Näytteen kuvaus</b>
KLUSOH4		Ohuthienäyte, tiilimuuraus
<b>Tulos</b>	<b>Erittely näytetuloksista</b>	

Rakennevaus nro	Tila	Rakennetyyppi nro	Rakennekuvaus
RA20	Liikuntasali	US3	Tiili 130 mm Eriste 150 mm Tiili



Kuva 124



Kuva 125

## Havainnot

Huomio/havainto
Ei tuuletusrakoa

## Näytteet

Näyttenumero	Näytelaji	Näytteen kuvaus
M52	Mikrobinäyte	Mineraalivilla
Tulos	Erittely näytetuloksista	
Vahva viite vauriosta		

Rakennevaus nro	Tila	Rakennetyyppi nro	Rakennekuvaus
RA22	Liikuntasali	US3	Tiili 130 mm Eriste 150 mm Tiili



Kuva 126



Kuva 127

## Havainnot

Huomio/havainto
Ei tuuletusrakoa,

## Näytteet

Näyttenumero	Näytelaji	Näytteen kuvaus
M53	Mikrobinäyte	Mineraalivilla
<b>Tulos</b>	<b>Erittely näytetuloksista</b>	

Rakenneavaus nro	Tila	Rakennetyyppi nro	Rakennekuvaus
RA23	Luokka	US1	Tiili 130 mm Eriste 150 mm Betoni



Kuva 128



Kuva 129

## Havainnot

Huomio/havainto
Ei tuuletusrakoa

## Näytteet

Näyttenumero	Näytelaji	Näytteen kuvaus
M54	Mikrobinäyte	Mineraalivilla
Tulos	Erittely näytetuloksista	

Rakennevaus nro	Tila	Rakennetyyppi nro	Rakennekuvaus
RA24	Luokka	US1	Tiili 130 mm Eriste 150 mm Betoni



Kuva 130



Kuva 131

## Havainnot

Huomio/havainto
Ei tuuletusrakoa

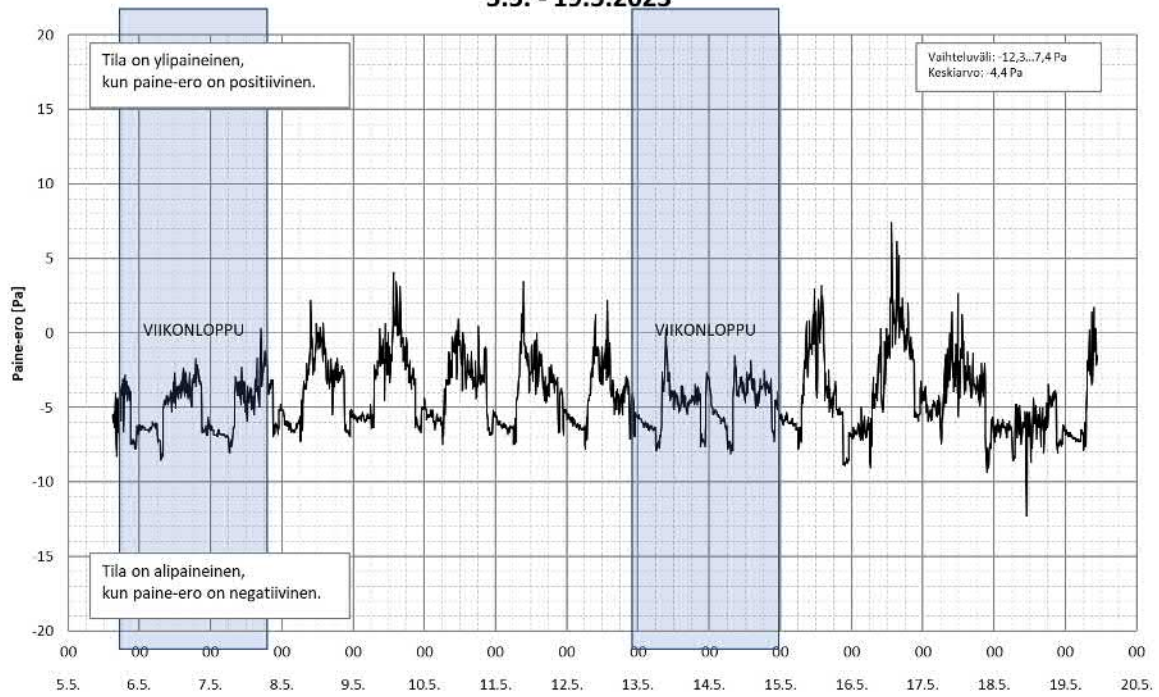
## Näytteet

Näyttenumero	Näytelaji	Näytteen kuvaus
M55	Mikrobinäyte	Mineraalivilla
Tulos	Erittely näytetuloksista	

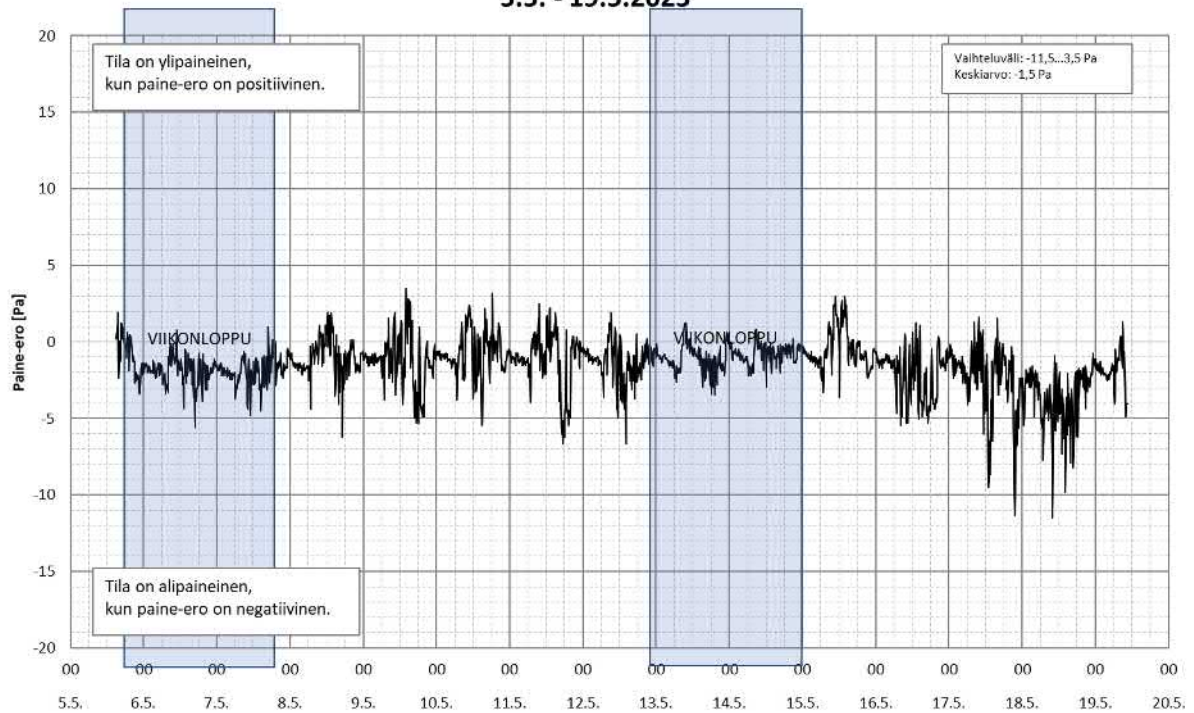
Paine-erojen ja olosuhdemittausten kuvaajat  
Kaarinan Lukio

**PAINE-EROMITTAUKSET**

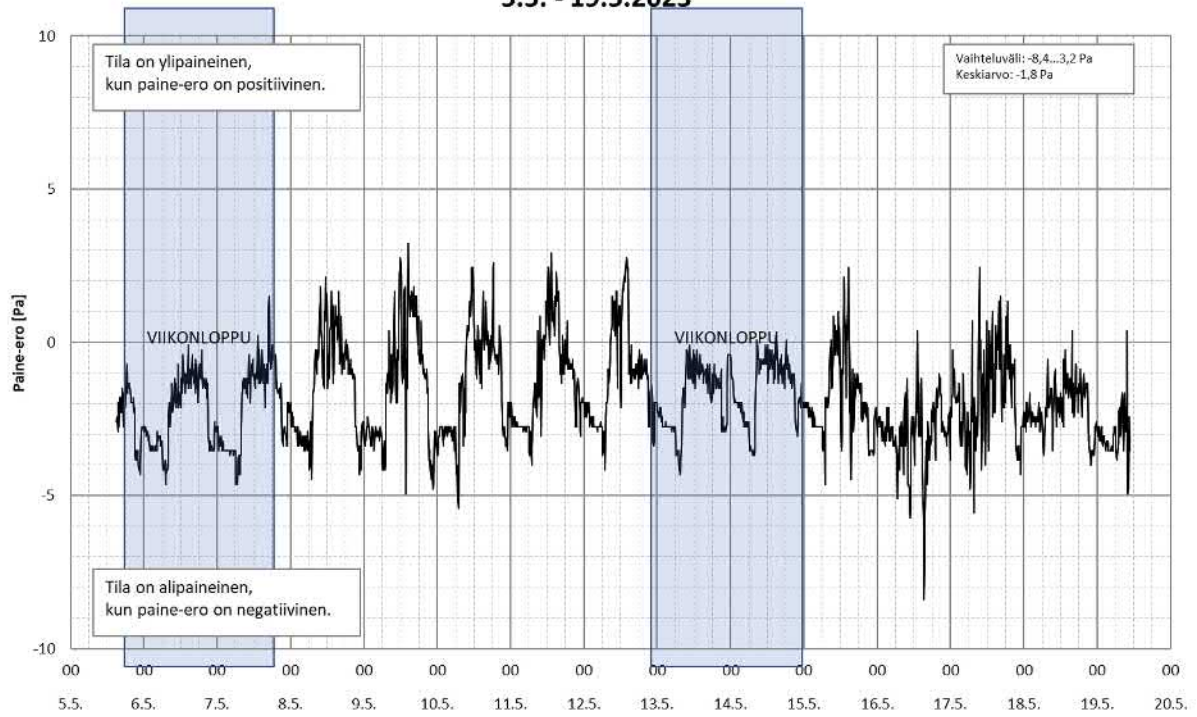
**PE1: Tilan 012/Ruokasali ja ulkoilman välinen paine-ero  
5.5. - 19.5.2023**



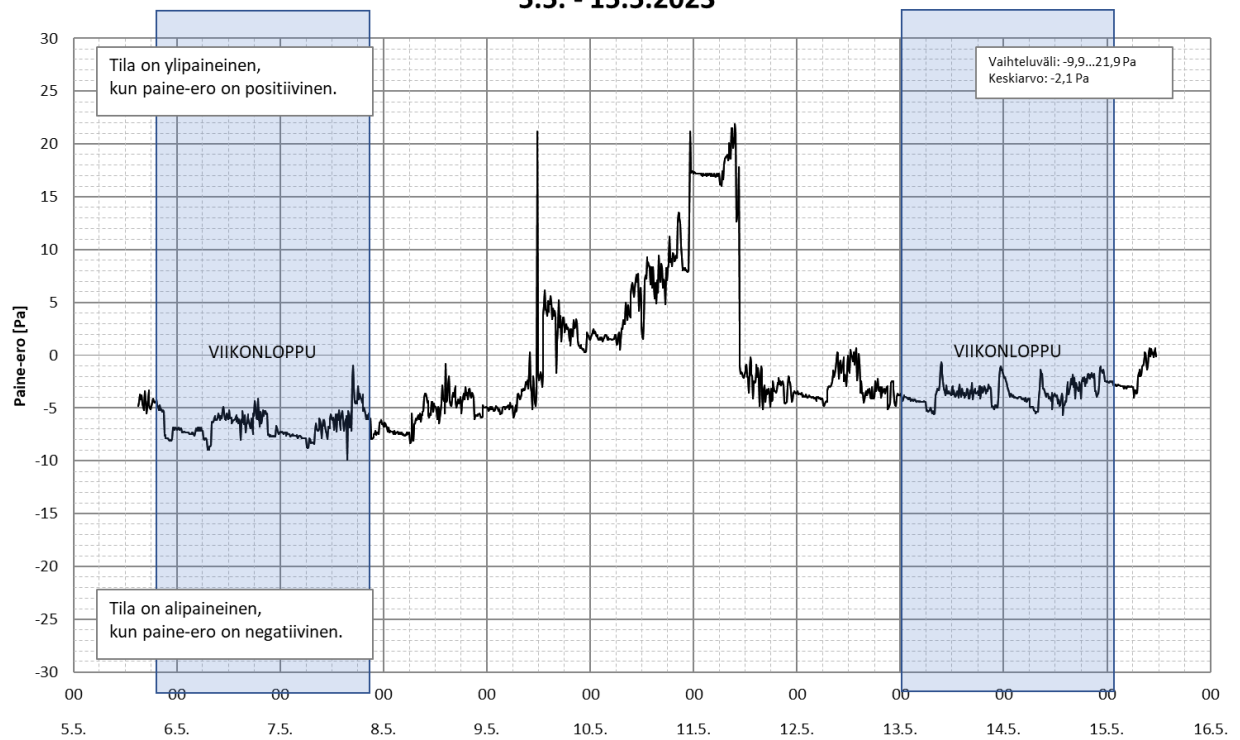
**PE2: Tilan 85/Luokka ja ulkoilman välinen paine-ero  
5.5. - 19.5.2023**



**PE3: Tilan 115/Luokka ja ulkoilman välinen paine-ero  
5.5. - 19.5.2023**



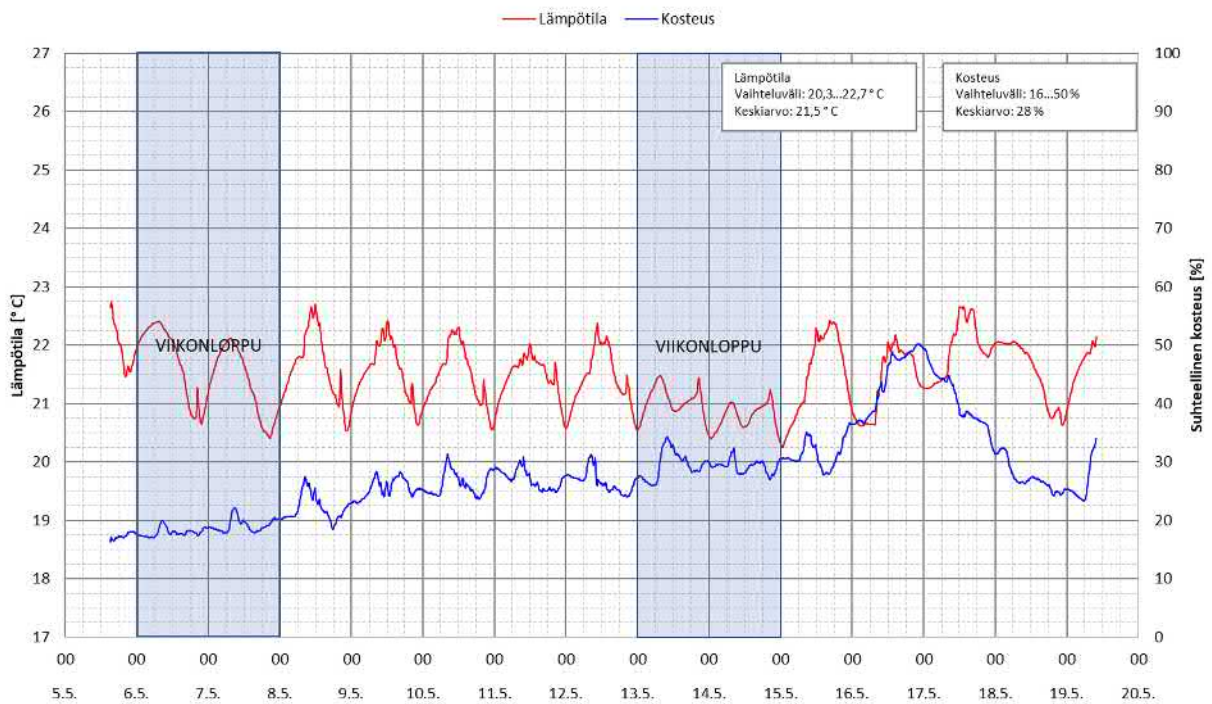
**PE4: Tilan 044/Liikuntasali ja ulkoilman välinen paine-ero  
5.5. - 15.5.2023**



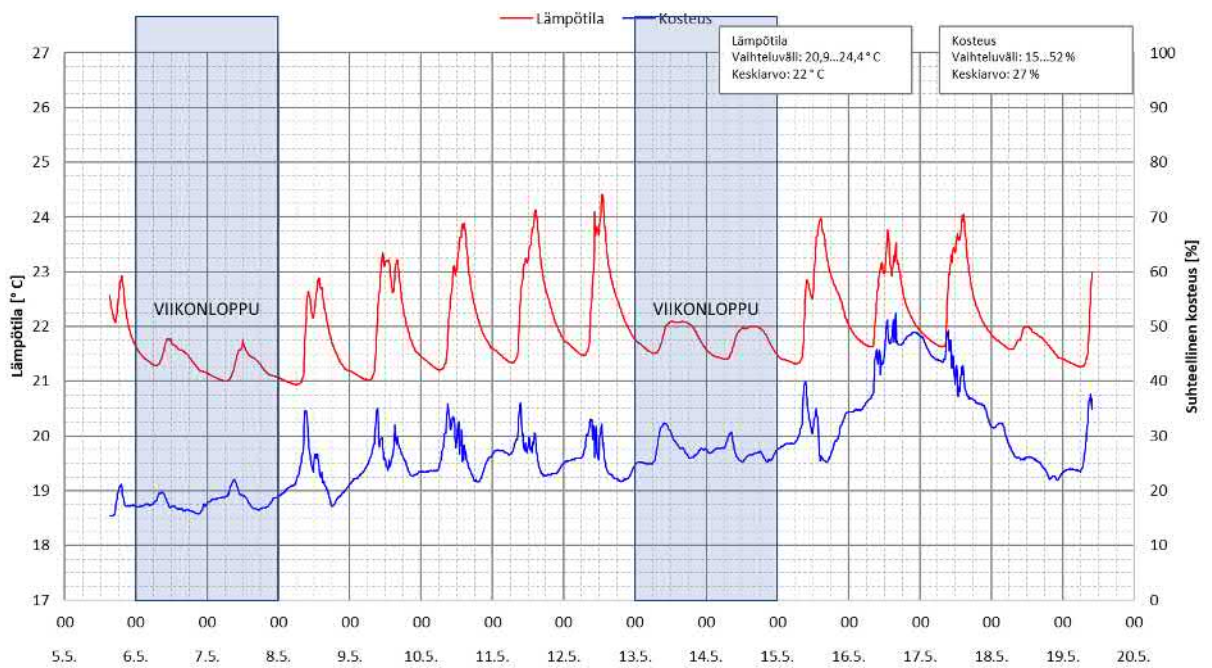


# SISÄILMAN LÄMPÖTILAN JA KOSTEUDEN SEURANTAMITTAUKSET

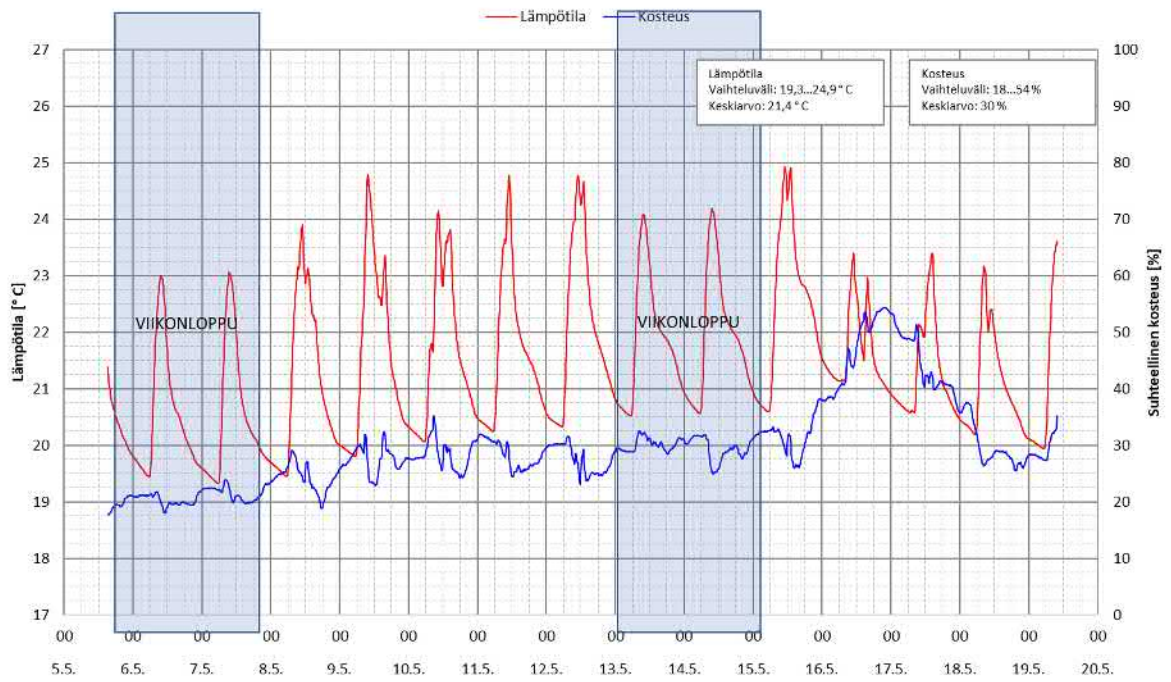
## LTRH1: Sisäilman olosuhdeseuranta tilassa 54/Opettajien huone 5.5. - 19.5.2023



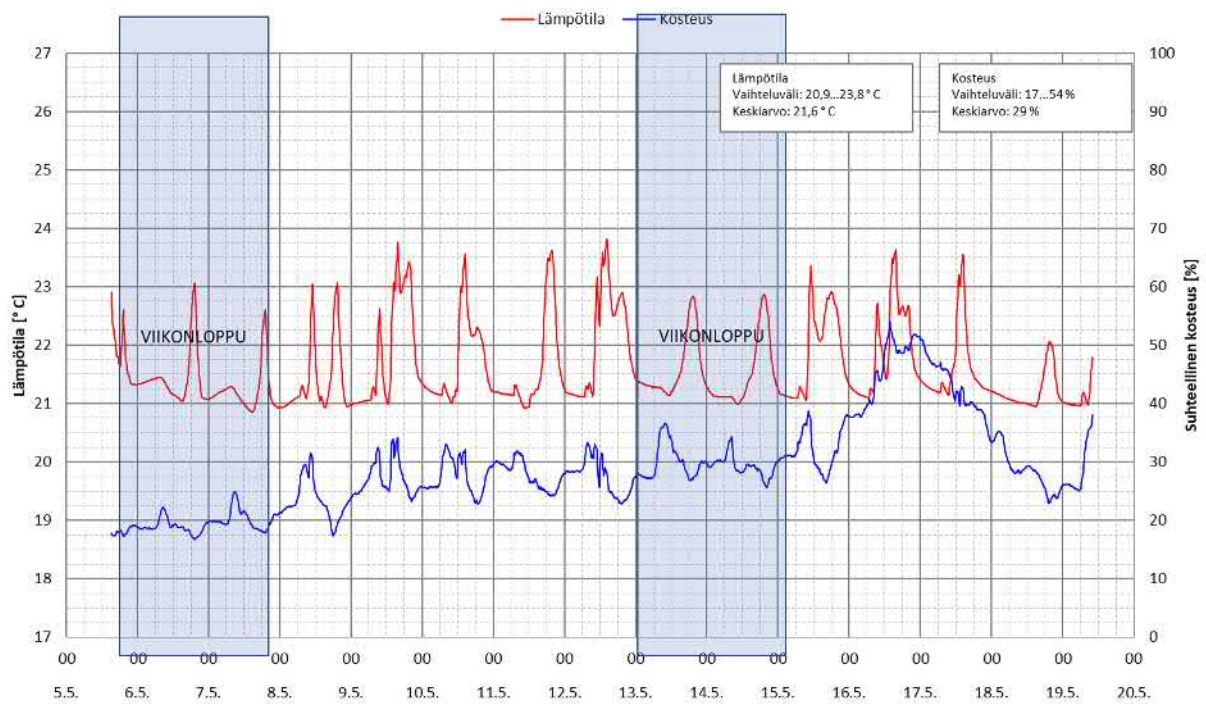
## LTRH2: Sisäilman olosuhdeseuranta tilassa itäsiiven Mediateekin viereinen luokka 5.5. - 19.5.2023



**LTRH3: Sisäilman olosuhdeseuranta tilassa 115/Luokka**  
**5.5. - 19.5.2023**

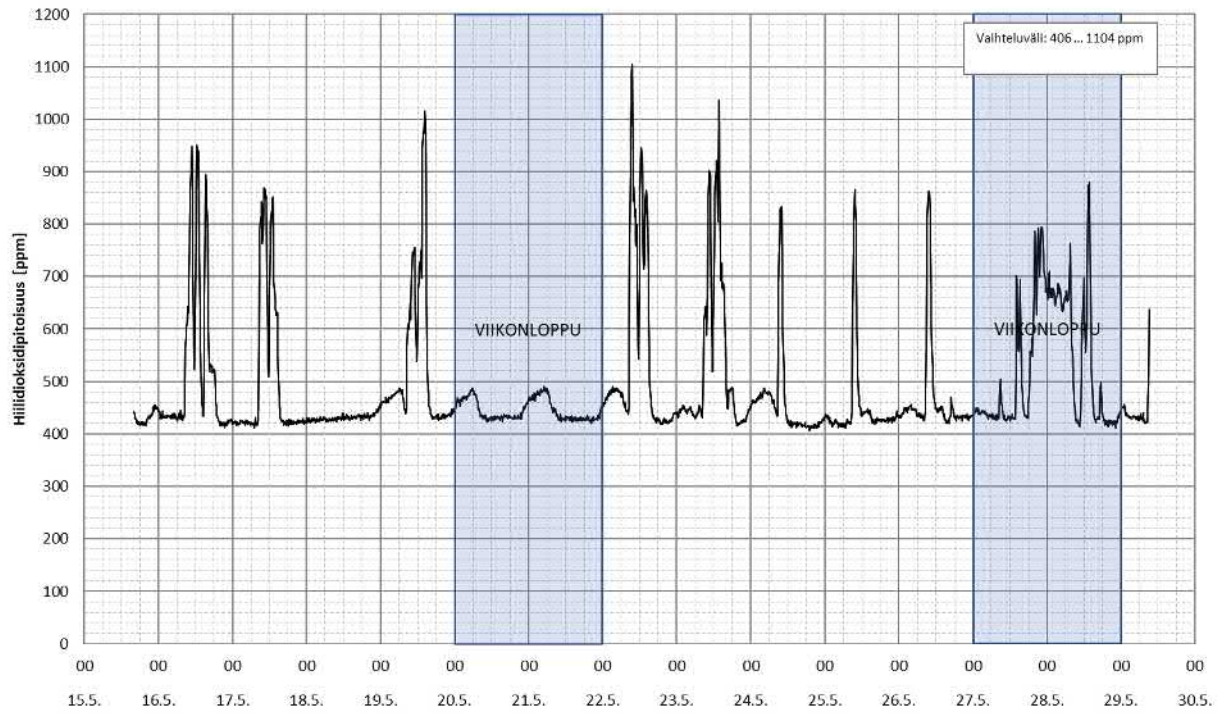


**LTRH4: Sisäilman olosuhdeseuranta tilassa 85/Luokka**  
**5.5. - 19.5.2023**

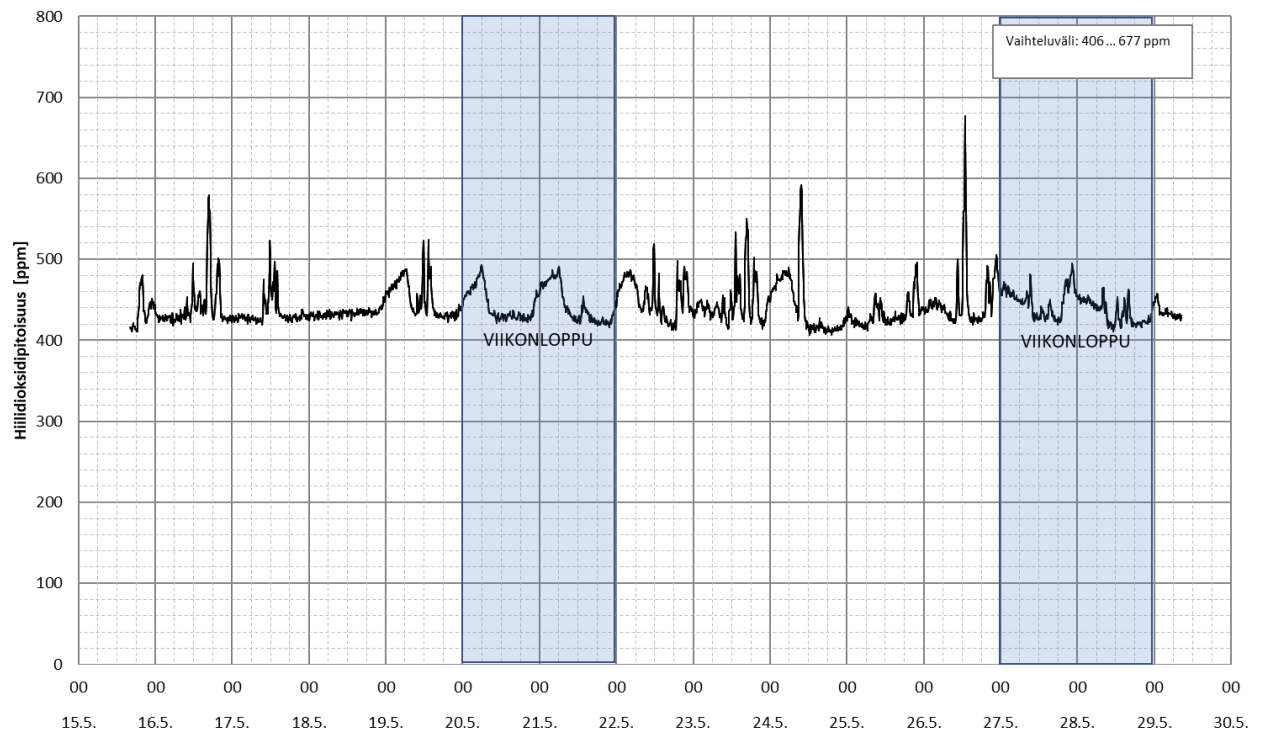


# HIILIOKSIDIEN SEURATAMITTAUKSET

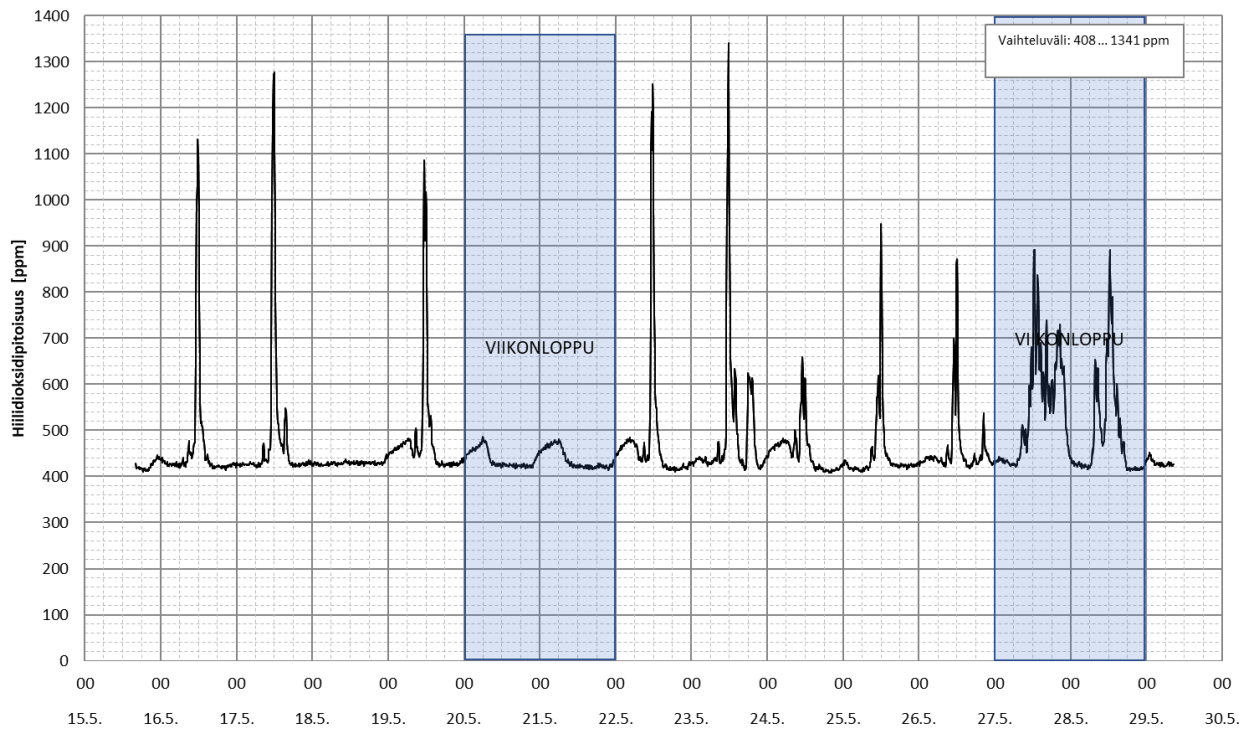
## CO2.1: Sisäilman hiilidioksidipitoisuuden seuranta tilassa luokka 110 15.5. - 29.5.2023



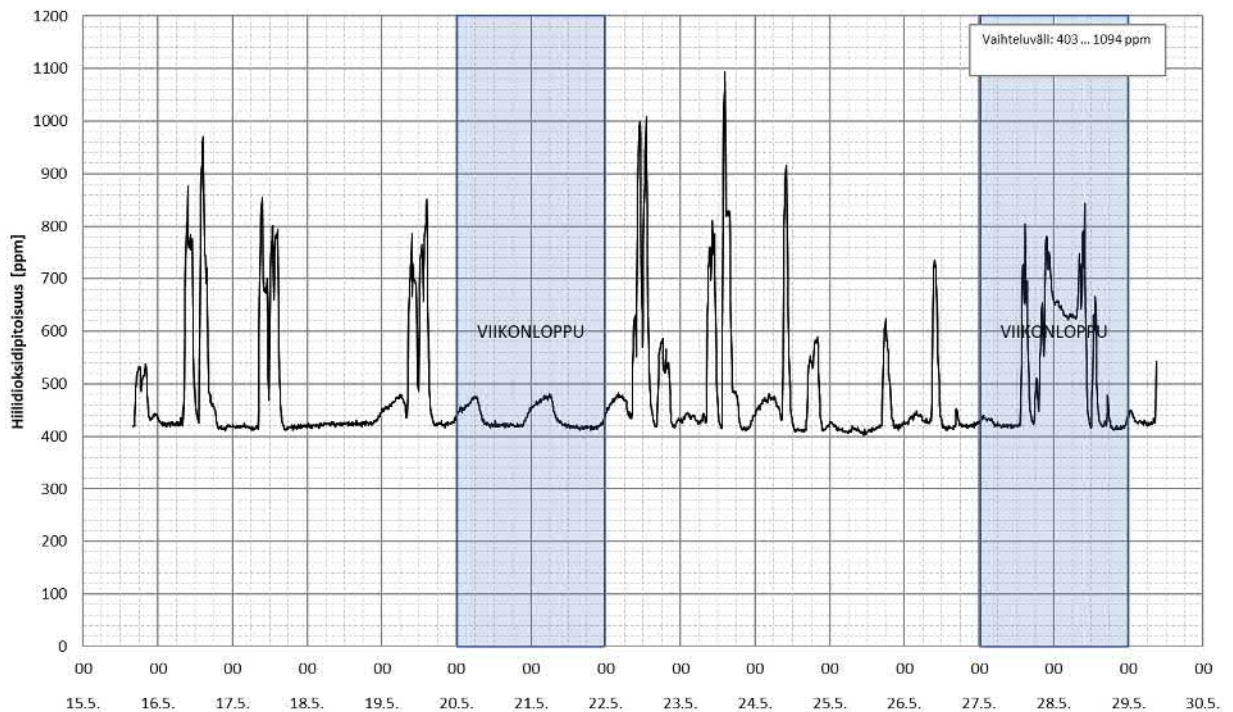
## CO2.2: Sisäilman hiilidioksidipitoisuuden seuranta tilassa liikuntasali 15.5. - 29.5.2023



### CO2.3: Sisäilman hiilidioksidipitoisuuden seuranta ruokalassa 15.5. - 29.5.2023



### CO2.4: Sisäilman hiilidioksidipitoisuuden seuranta Luokassa 76 15.5. - 29.5.2023



## Liite 6. 25008458–003, Kaarinan lukio, laboratoriotutkimukset

### SISÄLLYSLUETTELO

1	Yleistiedot .....	2
1.1	Tilaja.....	2
1.2	Tutkimuksen luotettavuus .....	2
2	Tutkimusmenetelmät.....	2
2.1	Visuaalinen tarkastelu ja karbonatisoitumissyvyys .....	2
2.2	Betonipeitemittaukset.....	2
2.3	Kloridipitoisuuden määrittäminen .....	2
2.4	Vetolujuuden testaus.....	3
2.5	Petrografinen ohuthietutkimus .....	3
2.6	Käytettävät lyhenteet.....	3
3	Tutkimustulokset .....	4
3.1	Näyteluettelo, visuaalinen tarkastelu ja karbonatisoitumissyvyys.....	4
3.2	Sokkeli.....	6
3.2.1	Betonipeitemittaus .....	6
3.2.2	Kloridipitoisuus.....	7
3.2.3	Vetolujuus .....	7
3.2.4	Petrografinen tutkimus.....	7
3.3	Julkisivu.....	11
3.3.1	Petrografinen tutkimus.....	11

## Liite 6. 25008458–003

### 1 Yleistiedot

#### 1.1 Tilaaja

Kaarinan kaupunki

Jakelu:

sauli.kodisoja@sweco.fi

#### 1.2 Tutkimuksen luotettavuus

Sweco Finland Oy Tutkimukset ja laadunvarmistus Vantaa toimii FINAS akkreditointipalveluiden akkreditoimana testauslaboratoriona T195. Toiminta täyttää standardin SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 vaatimukset. Pätevyysalue: www.finas.fi. Akkreditoinnin piiriin kuuluvat testaukset on ilmoitettu menetelmäkohtaisesti. Laboratorioanalyysit on suoritettu Vantaan toimipisteessä erikseen mainittuja poikkeuksia lukuun ottamatta. Tämän asiakirjan osittainen julkaiseminen on sallittu vain Sweco Finland Oy Oy:n antaman kirjallisen luvan perusteella. Tutkimustulokset koskevat vain tutkittuja näytteitä. Mahdolliset mittausepävarmuudet saa laboratoriolta pyydettäessä.

### 2 Tutkimusmenetelmät

#### 2.1 Visuaalinen tarkastelu ja karbonatisoitumissyvyys

Tutkittavat näytteet ja suoritettavat testaukset on esitetty Taulukossa 1. Poraliieriöiden mitat on määritelty työntö- ja rullamitoilla. Teräs- ja karbonatisoitumissyvyydet on mitattu poraliieriön Taulukossa 1 ilmoitetusta pinnasta lähtien. Mikäli poraliieriö koostuu useista eri materiaalikerroksista, teräs- ja karbonatisoitumissyvyydet on mitattu kantavan runkobetonin rasituspinnasta lähtien, ellei toisin ole ilmoitettu. Poraliieriöiden visuaalinen tarkastelu on suoritettu silmämääräisiin havaintoihin perustuen. Visuaalisen tarkastelun on suorittanut geologi Jonna Vatanen.

Betonin karbonatisoitumissyvyyden määrittäminen on tehty fenoliftaleiini-liuoksella standardia SFS-EN 14630 soveltaen. Karbonatisoitumissyvyyden määrittäminen on suorittanut geologi Jonna Vatanen.

#### 2.2 Betonipeitemittaukset

Betonipeitteen mittaus on tehty pistokokein käyttäen tallentavaa Profometer 5+, Profometer 630 tai Profometer 650 mittaria. Mittaukset on suoritettu By 42 Betonijulkisivun kuntotutkimus 2019 -ohjeen mukaisesti. Betonipeitteen mittaukset on suorittanut 3.5.23 asiantuntija Sauli Kodisoja.

#### 2.3 Kloridipitoisuuden määrittäminen

Betonin kloridipitoisuudet on määritetty Metrohm Eco Titrator laitteella standardin SFS-EN 14629:2007 mukaisesti potentiometrisellä titrausmenetelmällä (metodi B). Analyysit on tehty joko porajauheesta tai poraliieriöstä murskaamalla ja jauhamalla. Analysoitavan jauheen määrä on 3 g ( $\pm 0,1$  g) ellei toisin ole ilmoitettu. Jokaisen näytesarjan yhteydessä suoritetaan tunnetun kloridipitoisuuden (0,02 p-%, mittaustarkkuus  $\pm 0,002$  p-%), sekä nollanäytteen määrittäminen.

By 42 Betonijulkisivun kuntotutkimus 2019 -ohjeen ja Liikenneviraston 28/2018 ”Taitorakenteiden erikoistarkastusten laatuvaatimukset – Sillat” -ohjeen mukaan kloridipitoisuuden kriittisenä raja-arvona pidetään noin 0,03...0,07 painoprosenttia (p-%), kun kloridipitoisuuden määrittäminen on tehty happoliukoisena betonin painosta.

Kloridipitoisuuden määrittäminen suoritettiin 19.5.2023 akkreditoitusti laborantti Kristiina Tuomainen.

## 2.4 Vetolujuuden testaus

Vetolujuuden määrittäminen on suoritettu virallisesti kalibroidulla 20 kN:n Seidner HZP 20 D1-C -laitteella standardin SFS 5445:1988 mukaisesti. Koekappaleiden päät on tasoitettu hiomalla tai sahaamalla. Murtosyvyyden ilmoitetaan poralierion alkuperäisestä rasisuspinnasta mitattuna. Mahdolliset poikkeamat on ilmoitettu tutkimustulosten yhteydessä.

Vetolujuuden testauksen suoritti 17.5.2023 akkreditoitusti tutkimusavustaja Tero Kaukonen.

## 2.5 Petrografinen ohuthietutkimus

Poralierionäytteistä on valmistettu pinta-alaltaan noin 55 mm x 35 mm ja paksuudeltaan noin 25 µm kokoiset ohuthieet kohtisuoraan tutkittavaa pintaa vasten. Ohuthieitä on tarkasteltu stereo- ja polarisaatiomikroskooppilla myös fluoresoivaa ultraviolettivaloa käyttäen. Säröt ovat leveydeltään ≤ 0,01 mm, mikrohalkeamat > 0,01 - ≤ 0,1 mm ja halkeamat > 0,1 mm.

Ohuthietutkimuksen suoritti akkreditoitusti geologi Jonna Vatanen perustuen soveltuvin osin standardiin ASTM C856/C856M-20. Ohuthietutkimustulosten tarkastelu perustuu standardiin, vertaisarvioituihin tutkimuksiin sekä tutkijan kokemukseen, eikä kuulu akkreditoinnin piiriin.

## 2.6 Käytettävät lyhenteet

Laboratorioanalyysien tuloksissa käytetään yleisesti seuraavia lyhenteitä:

up = ulkopinta	sp = sisäpinta	yp = yläpinta	ap = alapinta	svp = sivupinta
rp = rasisuspinta	mp = murtopinta	kp = katkaistu pinta	k-m = keskimäärin	

## 3 Tutkimustulokset

### 3.1 Näyteluettelo, visuaalinen tarkastelu ja karbonatisoitumissyvyys

Taulukko 1. Näyteluettelo, testaussyvytydet ja visuaalisen tarkastelun tulokset.

Näyte-tunnus	Rakenneosa	Testi	Testaussyvyys pinta / mm	Näytteen Ø mm	Näytteen pituus mm	Teräksen sijainti mm (Ø mm)	Karbonatisoitumissyvyys mm						Lisähuomioita
							up/yp			sp/ap			
							min	max	k-m	min	max	k-m	
KLISOH1	Sokkeli	OH CL	up 0-55 up 0-20	71	175	--	8	23	20	5	15	8	Up tasainen. Betoni pinnansuuntaisesti katki 112–130 mm syvyydeltä. Sp tasainen.
KLISOH2	Sokkeli	OH CL	up 0-55 up 0-20	75	105	up 33(8) up 80(8) up 90(8)	15	23	20	20	45	25	Up tasainen. Betonissa pinnansuuntaista halkeilua 78 mm syvyydeltä alkaen. Sp epätasainen, laastimainen pinnoite keskimäärin 4,0 mm, osittain poissa.
KLISOH3	Sokkeli	OH CL	up 0-55 up 0-20	74	110	up 27(8) up 42(10) up 95(10) up 110 (8)	5	55	23	10***	20***	15***	Up tasainen, kohtisuora halkeama 20 mm. Betonin ulkopinnassa pinnansuuntaista säröilyä 33 mm syvyydelle saakka. Sp katkaistu, teräs. Teräskorroosioriski, teräksessä paljon ruostetta.
KLISOH4	Sokkeli	OH CL	up 0-55 up 0-20	74	120	up 32(4) up 35(8) up 45(8) up 100(8) up 112(8)	11	23	18	6	25	15	Up tasainen. Sp epätasainen. Teräskorroosioriski, sp:n teräksessä ruostetta.
KLISV1	Sokkeli	V	up 0-120	75	120-175	up 34(6) up 40(12) up 113(4) up 130(12)	30	55	40	5**	30**	15**	Up tasainen. Sp 120–175 pykällyys, betonissa pykällyksen alussa/teräksen kohdalla pinnansuuntainen halkeama.



Näyte-tunnus	Rakenneosa	Testi	Testaussyvyys pinta / mm	Näytteen Ø mm	Näytteen pituus mm	Teräksen sijainti mm (Ø mm)	Karbonatisoitumissyvyys mm						Lisähuomioita
							up/yp			sp/ap			
							min	max	k-m	min	max	k-m	
KLSV2	Sokkeli	V	up 0-100	75	110	up 34(8) up 80(10)	10	20	15	15	27	25	Up tasainen, halkeama 7 mm. Pinnan-suuntaista halkeilua 90 mm syvyydeltä alkaen. Sp tasainen, halkeillut ja lohkeillut, murenee 100–110 mm syvyydeltä käsiin.
KLSV3	Sokkeli	V	up 0-85	75	85-100	up 43(10)	20	40	30	10***	20***	13***	Up tasainen, halkeama 17 mm. Pinnan-suuntaista-suuntautumaton halkeilua terässyvyydellä. Sp katkaistu, teräspainaus.
KLSV4	Sokkeli	V	up 0-120	75	120	up 42(8) up 95(8)	20	27	25	5	55	9	Up tasainen. Sp epätasainen, isoja "painauksia".
KLUSOH1	Julkisivu	OH	up 0-55	95	130	*	*	*	*	*	*	*	Reikätiili ja laastia. Hyvät tartunnat
KLUSOH2	Julkisivu	OH	up 0-55	95	130	*	*	*	*	*	*	*	Reikätiili ja laastia. Hyvät tartunnat. Sp:n puolella villaa
KLUSOH3	Julkisivu	OH	up 0-55	95	130	*	*	*	*	*	*	*	Reikätiili ja laastia. Hyvät tartunnat
KLUSOH4	Julkisivu	OH	up 0-55	95	125	*	*	*	*	*	*	*	Reikätiili ja laastia. Hyvät tartunnat

Taulukon merkinnät:

V = veto, OH = ohuthie, CL = kloridi, (-) = katkaistu karbonatisoitumaton sisäpinta, (--) = teräksiä ei havaittavissa, (\*) = tiili, ei määritettävissä, (\*\*) = mitattu 120 mm sisäpinnalta alkaen, pykällyys karbonatisoitunut, (\*\*\*) = katkaistu pinta, karbonatisoitumissyvyyden määrittäminen ei edusta todellista karbonatisoitumissyvyyttä

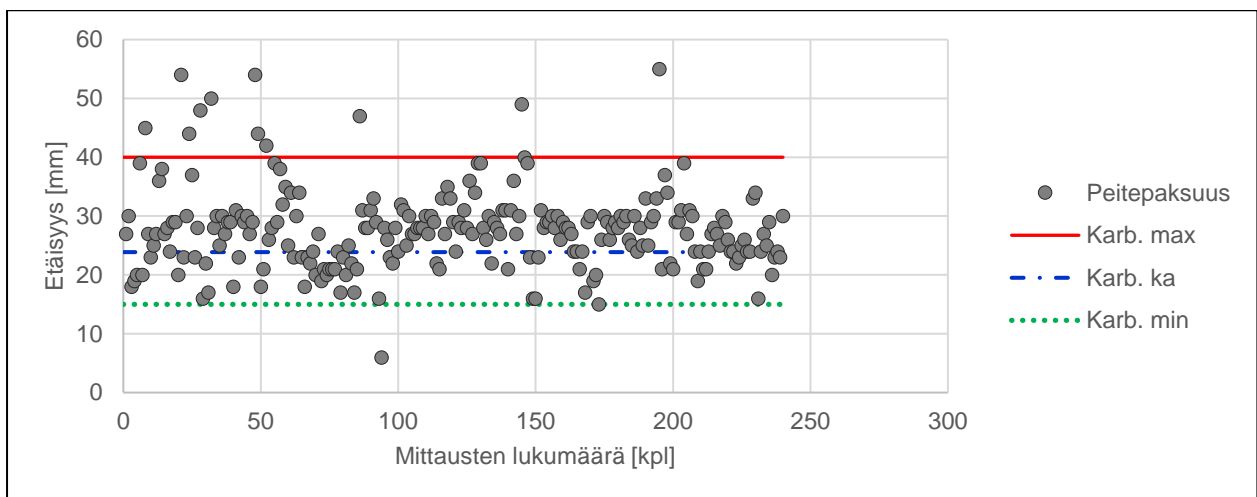
## 3.2 Sokkeli

### 3.2.1 Betonipeitemittaus

Taulukko 2. Peitepaksuus- ja karbonatisoitumishavainnot.

Syvyyalue (mm)	< 6	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	36-40	41-45	> 45	YHT
Osuus peitepaksuus-havainnoista	0,0 %	0,4 %	0,4 %	10,4 %	26,7 %	40,8 %	10,8 %	5,8 %	1,7 %	2,9 %	100,0 %
Osuus karbonatisoitumissyvyshavainnoista	0,0 %	0,0 %	12,5 %	37,5 %	25,0 %	12,5 %	0,0 %	12,5 %	0,0 %	0,0 %	100,0 %
Korroosiotilassa olevan raudituksen kokonaismäärä	0,0 %	0,4 %	0,4 %	7,2 %	10,0 %	7,7 %	1,4 %	0,4 %	0,0 %	0,0 %	<b>27,3 %</b>

Betonipeitemittaukset	KA	27,7		MIN	6		MAX	55		KHAJ	7,0
Karbonatisoitumismittaukset	KA	23,9		MIN	15		MAX	40		KHAJ	8,0



Kuva 1. Mitattujen terästen peitepaksuudet ja betonin karbonatisoitumissyvyyden vaihteluväli.

### 3.2.2 Kloridipitoisuus

Taulukko 3. Tutkittujen näytteiden kloridipitoisuudet.

Näyte-tunnus	Näytesyvyys (mm)/pinta	Kloridipitoisuus betonin painosta (paino -%)	Merkittävyys korroosioriski
KLSOH1	up 0-20	<0,01	vähäinen
KLSOH2	up 0-20	<0,01	vähäinen
KLSOH3	up 0-20	<0,01	vähäinen
KLSOH4	up 0-20	<0,01	vähäinen

### 3.2.3 Vetolujuus

Taulukko 4. Tutkittujen näytteiden vetolujuudet.

Tunnus	Ø mm	Vetolujuus MN/m <sup>2</sup>	Murtosyvyys mm	Murtotapa	Lisähuomiot murtopinnasta
KLSV1*	76	1,2	up 112 - 124	Pääosin runkoainesta leikaten	Reunalla ruostunut teräs. Ei uusittavissa.
KLSV2	76	0,3	up 64 - 86	Pääosin runkoainesta myötäillen	Sekundääristä täytekiteymää. Ei uusittavissa
KLSV3	76	0,3	up 82 - 96	Pääosin runkoainesta myötäillen	Sekundääristä täytekiteymää. Teräs Ø 8 mm osittain näkyvissä. Ei uusittavissa.
KLSV4	76	2,9	up 36 - 53	Pääosin runkoainesta myötäillen	-

\*Näyte sisältää pystyteräksen, joka voi mahdollisesti vaikuttaa saatuun vetotulokseen. Vedetty tilaajan edustajan pyynnöstä.

### 3.2.4 Petrografinen tutkimus

#### 3.2.4.1 KLSOH1, ulkopinta

**Yleistä** Betonin ulkopinta on pääosin tasainen.

**Karb.** Betonin sideaine on karbonatisoitunut keskimäärin 16,0 mm ja enintään 18,0 mm syvyydelle.

**Runkoaines** Karkea runkoaines (Ø 2,0–7,0 mm) on pääosin pyöreäsärmäistä – kulmikasta, ehjää ja rapautumatonta gneissia/graniittia, liusketta, amfiboliittia ja hiekkakiveä. Runkoaineksessa esiintyy yleisesti pienirakeista, uudelleenkiteytyntä kvartssia. Pienemmät lajitteet (Ø 0,064–2,0 mm) ovat muodoltaan kulmikkaita – pyöreäsärmäisiä ja pääosin kvartssia, maasälpä, kiillettä ja amfibolia. Raekokojakauma vaikuttaa olevan pääosin tasainen. Tartunnat sideaineeseen ovat pääosin hyvät ja tiiviit sisältäen kuitenkin paikoitellen rakomaista huokoisuutta.

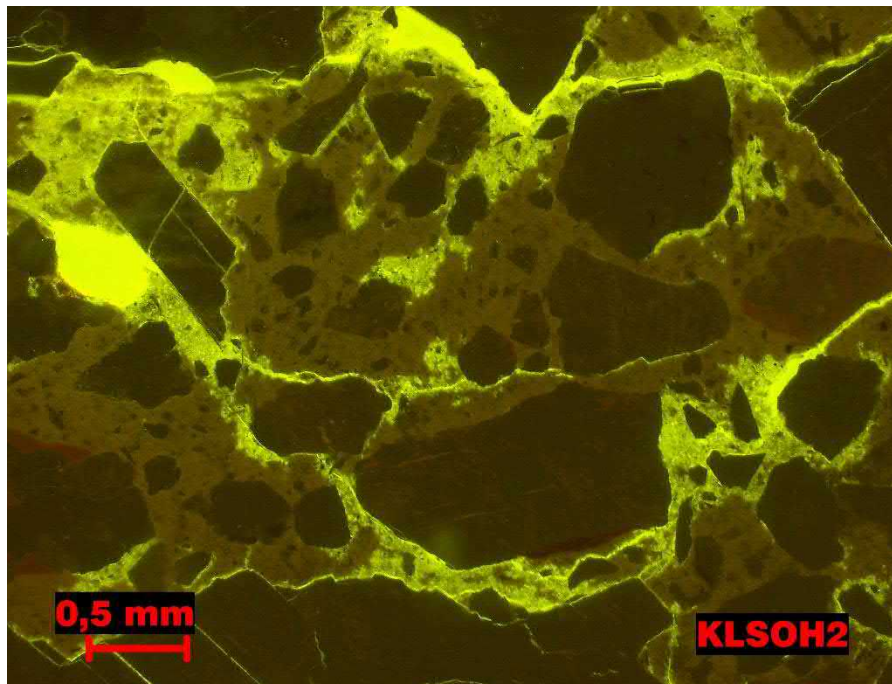
**Sideaine** Sideaine on masuunikuonaa ja lentotuhkaa seosaineena sekä kalkkikiveä seosaineena/fillerinä sisältävää portlandsementtiä. Hydrataatioaste vaikuttaa olevan pääosin korkeahko. V/s-suhde vaikuttaa olevan hieman epätasainen, mikrohuokoisuutta esiintyy pääosin kohtalaisesti. Sideaineen kalsiumhydroksidi on kooltaan hieno- ja keskirakeista, määrältään kohtalaista ja pääosin tasaisesti jakautunutta.

**Huokoisuus** Betonissa esiintyy vähän huokoisuutta (Ø < 3,2 mm) epätasaisesti jakautuneena. Suurin osa huokoisuudesta on muodoltaan pyöreää. Epäsäännöllisen muotoista huokoisuutta esiintyy vähän, mutta ulkopinnalta mitattuna alle keskimäärin 1,0 mm syvyydelle saakka ulottuvalla vyöhykkeellä esiintyy runsaammin epäsäännöllisen muotoista huokoisuutta ja runkoaineksen tartuntapintojen yhteydessä esiintyvää kanavamaista huokoisuutta. Huokosten reunoilla esiintyy satunnaisesti vähäinen määrä sekundääristä ettringiittiä.

**Halkeilu** Halkeilua ei havaittu.

### 3.2.4.2 KLSOH2, ulkopinta

Yleistä	Betonin ulkopinta on hieman epätasainen.
Karb.	Betonin sideaine on karbonatisoitunut keskimäärin 13,0 mm ja enintään 18,0 mm syvyydelle.
Runkoaines	Karkea runkoaines ( $\varnothing$ 2,0–6,0 mm) on pääosin pyöreäsärmäistä – kulmikasta, ehjää ja rapautumatonta gneissia/graniittia, liusketta, amfiboliittia ja hiekkakiveä. Runkoaineksessa esiintyy yleisesti pienirakeista, uudelleenkiteytyntä kvartsia. Pienemmät lajitteet ( $\varnothing$ 0,064–2,0 mm) ovat muodoltaan kulmikkaita – pyöreäsärmäisiä ja pääosin kvartsia, maasälpä, kiillettä ja amfibolia. Raekokojakauma vaikuttaa olevan epätasainen, hienorakeisinta runkoainesta esiintyy kohtalaisen vähän suhteessa muuhun runkoainekseen. Tartunnat sideaineeseen ovat paikoin hieman heikentyneet näytteessä esiintyvän pinnansuuntaisen mikrohalkeilun - säröilyn seurauksena.
Sideaine	Sideaine on masuunikuonaa ja lentotuhkaa seosaineena sekä kalkkikiveä seosaineena/fillerinä sisältävää portlandsementtiä. Hydrataatioaste vaikuttaa olevan korkea ja paikoin hieman epätasainen. V/s-suhde vaikuttaa olevan hieman epätasainen, mikrohuokoisuutta esiintyy pääosin kohtalaisesti. Sideaineen kalsiumhydroksidi on kooltaan hieno- ja keskirakeista, määrältään pääosin vähäistä ja epätasaisesti jakautunutta. Kalsiumhydroksidi-köyhää sideainetta esiintyy paikoin.
Huokoisuus	Betonissa esiintyy vähän huokoisuutta ( $\varnothing < 5,0$ mm) epätasaisesti jakautuneena. Suurin osa huokoisuudesta on muodoltaan pyöreää. Epäsäännöllisen muotoista huokoisuutta esiintyy vähän. Huokosten reunoilla esiintyy paikoin vaihteleva, mutta pääosin vähäinen määrä sekundääristä ettringiittiä. Satunnaiset yksittäiset huokokset ovat kuitenkin täyttyneet/täyttymässä kokonaan.
Halkeilu	Näytteessä on havaittavissa läpi koko tutkitun näytesyvyyden ulottuvaa, pinnansuuntaista ja satunnaisesti runkoainesta aggressiivisesti leikkaavaa mikrohalkeilua-säröilyä (leveys $< 0,05$ mm), jossa esiintyy monin paikoin kohtalaisen runsas määrä sekundääristä ettringiittiä (Kuva 2).



Kuva 2. Näytteen KLSOH2 pinnansuuntaista mikrohalkeilua - säröilyä. Kuva on otettu polarisaatiomikroskoopilla fluoresoivassa uv-valossa. Huokoisuus ja halkeilu näkyvät vaaleanvihreänä, sideaine tummanruskeana ja runkoaines näkyy pääosin mustana.

### 3.2.4.3 KLSOH3, ulkopinta

Yleistä	Betonin ulkopinta on hieman epätasainen.
Karb.	Betonin sideaine on karbonatisoitunut keskimäärin 19,0 mm ja enintään 21,0 mm syvyydelle.
Runkoaines	Karkea runkoaines ( $\varnothing$ 2,0–13,0 mm) on pääosin pyöreäsärmäistä – kulmikasta, ehjää ja rapautumatonta gneissia/graniittia, liusketta ja amfiboliittia. Runkoaineksessa esiintyy yleisesti pienirakeista, uudelleen kiteytyntä kvartssia. Pienemmät lajitteet ( $\varnothing$ 0,064–2,0 mm) ovat muodoltaan kulmikkaita – pyöreäsärmäisiä ja pääosin kvartssia, maasälpiä, kiillettä ja amfibolia. Raekokojakauma vaikuttaa olevan pääosin tasainen. Tartunnat sideaineeseen ovat satunnaisesti heikentyneet tartuntapinnoilla esiintyvän rakomaisen huokoisuuden ja näytteessä esiintyvän pinnasuuntaisen halkeilun - säröilyn seurauksena.
Sideaine	Sideaine on masuunikuonaa ja lentotuhkaa seosaineena sekä kalkkikiveä seosaineena/fillerinä sisältävää portlandsementtiä. Hydrataatioaste vaikuttaa olevan pääosin korkeahko. V/s-suhde vaikuttaa olevan hieman epätasainen, mikrohuokoisuutta esiintyy pääosin kohtalaisen vähän. Sideaineen kalsiumhydroksidi on kooltaan hieno- ja keskirakeista, määrältään pääosin vähäistä ja epätasaisesti jakautunutta. Kalsiumhydroksidi-köyhää sideainetta esiintyy paikoin.
Huokoisuus	Betonissa esiintyy vähän huokoisuutta ( $\varnothing < 3,0$ mm) epätasaisesti jakautuneena. Suurin osa huokoisuudesta on muodoltaan pyöreää. Epäsäännöllisen muotoista huokoisuutta esiintyy vähän. Huokosten reunoilla esiintyy satunnaisesti vähäinen määrä sekundääristä ettringiittiä.
Halkeilu	Näytteessä on havaittavissa läpi koko tutkitun näytesyvyyden ulottuvaa, pinnansuuntaista ja paikoin runkoainesta aggressiivisesti leikkaavaa halkeilua-säröilyä (leveys $< 0,4$ mm), jossa esiintyy paikoin vaihteleva määrä sekundääristä ettringiittiä. Karbonatisoituneella vyöhykkeellä esiintyvissä halkeamissa – säröissä esiintyy pääosin vähäinen määrä sekundääristä karbonaattia.

### 3.2.4.4 KLSOH4, ulkopinta

Yleistä	Betonin ulkopinta on hieman epätasainen.
Karb.	Betonin sideaine on karbonatisoitunut keskimäärin 20,0 mm ja enintään 21,0 mm syvyydelle.
Runkoaines	Karkea runkoaines ( $\varnothing$ 2,0–9,0 mm) on pääosin pyöreäsärmäistä – kulmikasta, ehjää ja rapautumatonta gneissia/graniittia, liusketta, hiekkakiveä ja amfiboliittia. Runkoaineksessa esiintyy yleisesti pienirakeista, uudelleen kiteytyntä kvartssia. Pienemmät lajitteet ( $\varnothing$ 0,064–2,0 mm) ovat muodoltaan kulmikkaita – pyöreäsärmäisiä ja pääosin kvartssia, maasälpiä, kiillettä ja amfibolia. Raekokojakauma vaikuttaa olevan pääosin tasainen. Tartunnat sideaineeseen ovat pääosin hyvät ja tiiviit sisältäen kuitenkin paikoitellen rakomaista huokoisuutta.
Sideaine	Sideaine on masuunikuonaa ja lentotuhkaa seosaineena sekä kalkkikiveä seosaineena/fillerinä sisältävää portlandsementtiä. Hydrataatioaste vaikuttaa olevan pääosin korkeahko. V/s-suhde vaikuttaa olevan hieman epätasainen, mikrohuokoisuutta esiintyy pääosin kohtalaisesti. Sideaineen kalsiumhydroksidi on kooltaan hieno- ja keskirakeista, määrältään kohtalaista ja pääosin tasaisesti jakautunutta.
Huokoisuus	Betonissa esiintyy pääosin runsaasti huokoisuutta hieman epätasaisesti jakautuneena, muodostaen paikoitellen tiheämpiä huokoskeskittymiä. Suurin osa huokoisuudesta on muodoltaan pyöreää ja täyttää suojahuokosen määritelmän ( $\varnothing$ 0,02–0,8 mm). Tiivistyshuokoisuutta ( $\varnothing$ 0,8–1,2 mm) esiintyy vähän. Huokosten reunoilla esiintyy paikoin vähäinen määrä sekundääristä ettringiittiä.
Halkeilu	Betonin ulkopinnalla esiintyy yksittäinen, paikoin hieman rinnakkain epäjatkua, ja satunnaisesti haarautuva, pintaa vasten kohtisuora särö (leveys $< 0,01$ mm), ulottuen enintään 12,0 mm syvyydelle.

### 3.2.4.5 Sokkelinäytteiden petrografisten tulosten tarkastelu

Tutkitut näytteet vaikuttavat edustavan seosaineiden perusteella koostumuksellisesti homogeenistä betonia. Tutkitun betonin runkoaines on pääosin ehjää, mutta tartunnaltaan hieman vaihtelevaa. Näytteen KLSOH2 raekokojakauma vaikuttaa olevan epätasainen, hienorakeisinta runkoainesta esiintyy vähän suhteessa muuhun runkoainekseen. Sideaineen hydrataatioaste on pääosin korkeahko, mutta näytteessä KLSOH2 esiintyy korkeaa hydrataatioastetta. Näytteiden sideaineen mikrorakenne on hieman epätasainen, mutta paikoin hieman harvahko.

Näytteiden KLSOH1, KLSOH2 ja KLSOH3 betoni ei vaikuta olevan riittävästi lisähuokostettua, joten sen ei voida arvioida olevan pakkasenkestävää kosteusrasitetuissa olosuhteissa. Näytteen KLSOH4 betoni vaikuttaa olevan riittävästi lisähuokostettua, joten sen voidaan arvioida olevan pakkasenkestävää kosteusrasitetuissa olosuhteissa. On mahdollista, että seosaineena käytetty lentotuhka on vaikuttanut huokoisuuden muodostumiseen.

Tutkituissa näytteissä on havaittavissa viitteitä kosteusrasituksesta. Huokostäytteitä esiintyy vaihtelevasti. Näytteiden KLSOH2 ja KLSOH3 sideaineen kalsiumhydroksidi vaikuttaa olevan hieman liennuttua, mutta sideaineen säilyvyyden ei arvioida olevan vielä merkittävästi heikentynyttä.

Näytteissä KLSOH2 ja KLSOH3 esiintyy pakkasrapautumiselle tyypillistä pinnansuuntaista halkeilua - säröilyä ulottuen molemmissa näytteissä läpi koko tutkitun näytesyvyyden. Säröissä esiintyy näytekohtaisesti vaihteleva määrä täyttekiteymiä.

### 3.3 Julkisivu

#### 3.3.1 Petrografinen tutkimus

##### 3.3.1.1 KLUSOH1, ulkopinta

Yleistä Ohuthienäyte on valmistettu kahden reikätiilikappaleen välistä niin, että ohuthie sisältää hieman molempia tiiliä (3,0 mm x 50,0 mm ja 9,0 mm x 50,0 mm) sekä tiilien välisen muurauslaastin. Toisen tiilen tartunta muurauslaastiin on pääosin hyvä, mutta toisen tiilen tartunta muurauslaastiin on pääosin avoin.

#### Tiili

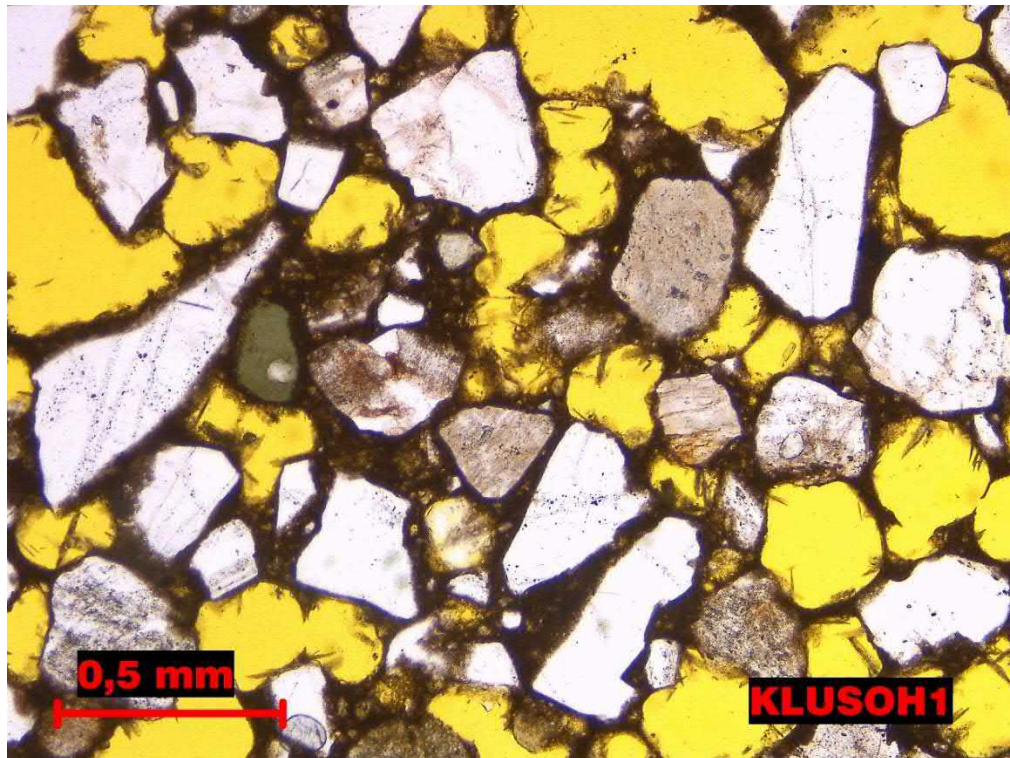
Ohuthieen sisältämät tiilet ovat tasaisen punaisia ja vaikuttavat olevan ominaisuuksiltaan samankaltaisia. Ohuthie on valmistettu kohtisuoraan tiilten ja tiilten välisen muurauslaastin ulkopintaa vasten.

Runkoainesta ( $\varnothing$  pääosin < 1,0 mm, enimmillään < 1,5 mm) esiintyy runsaasti tasaisesti jakautuneena. Runkoaineena käytetty hiekka on pääosin kvartsi- ja maasälpävaltaista. Sideaineena käytetty massa vaikuttaa pääosin tasalaatuiselta. Sahanpuruhuokoisuutta ( $\varnothing$  < 0,6 mm) esiintyy paikoitellen.

Tiilissä esiintyy vähän tiilille tyyppistä tekstuurisäröilyä (leveys enimmillään 0,05 mm, pituus enimmillään 3,0 mm), arvioitu indeksiluokka 1. Muuta halkeilua ei ole havaittavissa.

#### Laasti

Runkoaines	Runkoaines ( $\varnothing$ < 1,5 mm) on pääosin pyöreäsärmäistä – kulmikasta, ehjää ja rapautumatonta kvartsia ja maasälpäjä sekä satunnaisempaa graniittia, kiillegneissia ja -liusketta. Tartunnat sideaineeseen ovat pääosin hyvät sisältäen monin paikoin huokoisuutta.
Sideaine	Laastin sideaine on pääosin sementtipohjaista, sekoittumatonta kalkkia ei havaittu. Sideaine on karbonatisoitunut läpi koko tutkittavan näytesyvyyden.
Huokoisuus	Laastissa esiintyy runsaasti huokoisuutta ( $\varnothing$ < 1,8 mm), muodostaen paikoin onkalomaisia huokosia. Suurin osa huokoisuudesta on muodoltaan epäsäännöllistä – pyöreähköä. Huokosissa on havaittavissa paikoin vähäinen määrä huokostäytettä (Kuva 3).
Halkeilu	Halkeilua ei havaittu.



Kuva 3. Näytteen KLUSOH1 laastin huokosten huokostäytettä. Kuva on otettu polarisaatiomikroskoopilla tasopolaroitua valoa käyttäen. Huokoisuus ja halkeilu näkyvät keltaisena, sideaine ruskeana ja runkoaines näkyy pääosin valkoisena.

### 3.3.1.2 KLUSOH2, ulkopinta

**Yleistä** Ohuthienäyte on valmistettu kahden reikätiilikappaleen välistä niin, että ohuthie sisältää hieman molempia tiiliä (6,0 mm x 50,0 mm ja 8,0 mm x 50,0 mm) sekä tiilien välisen muurauslaastin. Toisen tiilen tartunta muurauslaastiin vaikuttaa olevan hieman heikentynyt tartuntapinnalla esiintyvän huokoisuuden ja säröilyn seurauksena ja toisen tiilen tartunta muurauslaastiin on pääosin avoin.

#### Tiili

Ohuthieen sisältämät tiilet ovat tasaisen punaisia ja vaikuttavat olevan ominaisuuksiltaan samankaltaisia. Ohuthie on valmistettu kohtisuoraan tiilten ja tiilten välisen muurauslaastin ulkopintaa vasten.

Runkoainesta ( $\varnothing$  pääosin < 1,0 mm, enimmillään < 1,2 mm) esiintyy runsaasti tasaisesti jakautuneena. Runkoaineena käytetty hiekka on pääosin kvartsi- ja maasälpävaltaista. Sideaineena käytetty massa vaikuttaa pääosin tasalaatuiselta. Sahanpuruhuokoisuutta ( $\varnothing$  < 0,8 mm) esiintyy paikoitellen.

Tiilissä esiintyy vähän tiilille tyypillistä tekstuurisäröilyä (leveys enimmillään 0,05 mm, pituus enimmillään 0,5 mm), arvioitu indeksiluokka 1. Muuta halkeilua ei ole havaittavissa.

#### Laasti

**Runkoaines** Runkoaines ( $\varnothing$  < 2,0 mm) on pääosin pyöreäsärmäistä – kulmikasta, ehjää ja rapautumatonta kvartsi- ja maasälpä sekä satunnaisempaa graniittia, kiillegneissia ja -liusketta. Tartunnat sideaineeseen ovat pääosin hyvät sisältäen monin paikoin huokoisuutta.

**Sideaine** Laastin sideaine on pääosin sementtipohjaista, sekoittumatonta kalkkia ei havaittu. Sideaine on karbonatisoitunut läpi koko tutkittavan näytesyvyyden.



Huokoisuus	Laastissa esiintyy runsaasti huokoisuutta ( $\varnothing < 0,8$ mm). Suurin osa huokoisuudesta on muodoltaan epäsäännöllistä – pyöreähköä. Huokosissa on havaittavissa satunnaisesti vähäinen määrä huokostäytettä.
Halkeilu	Toisen tiilen ja muurauslaastin välisellä tartuntapinnalla esiintyy paikoin tartuntapintaa pitkin kulkevaa säröilyä (leveys $< 0,01$ ).

### 3.3.1.3 KLUSOH3, ulkopinta

Yleistä	Valmistettu ohuthie sisältää reikätiilenkappaleen ja muurauslaastia. Ohuthieen reikätiili sisältää reiän, joka on täyttynyt muurauslaastista. Tiilen tartunta muurauslaastiin on pääosin avoin.
---------	---

#### Tiili

Ohuthieen sisältämä tiili on tasaisen punainen. Ohuthie on valmistettu kohtisuoraan tiilen ja muurauslaastin ulkopintaa vasten. Ohuthie on valmistettu kohtisuoraan tiilen ja muurauslaastin ulkopintaa vasten.

Runkoainesta ( $\varnothing$  pääosin  $< 0,8$  mm, enimmillään  $< 1,2$  mm) esiintyy runsaasti tasaisesti jakautuneena. Runkoaineksena käytetty hiekka on pääosin kvartsi- ja maasälpävaltaista. Sideaineena käytetty massa vaikuttaa pääosin tasalaatuiselta. Sahanpuruhuokoisuutta ( $\varnothing < 1,0$  mm) esiintyy paikoitellen.

Tiilissä esiintyy vähän tiilille tyypillistä tekstuurisäröilyä (leveys enimmillään  $0,02$  mm, pituus enimmillään  $1,0$  mm), arvioitu indeksiluokka 1. Muuta halkeilua ei ole havaittavissa.

#### Laasti

Runkoaines	Runkoaines ( $\varnothing < 1,8$ mm) on pääosin pyöreäsärmäistä – kulmikasta, ehjää ja rapautumatonta kvartsia ja maasälpä sekä satunnaisempaa graniittia, kiillegneissia ja -liusketta. Tartunnat sideaineeseen ovat pääosin hyvät sisältäen monin paikoin huokoisuutta.
Sideaine	Laastin sideaine on pääosin sementtipohjaista, sekoittumatonta kalkkia ei havaittu. Sideaine on karbonatisoitunut läpi koko tutkittavan näytesyvyyden.
Huokoisuus	Laastissa esiintyy runsaasti huokoisuutta ( $\varnothing < 1,2$ mm), muodostaen satunnaisesti onkalomaista huokoisuutta. Suurin osa huokoisuudesta on muodoltaan epäsäännöllistä – pyöreähköä. Huokosissa on havaittavissa satunnaisesti vähäinen määrä huokostäytettä.
Halkeilu	Toisen tiilen ja muurauslaastin välisellä tartuntapinnalla esiintyy paikoin tartuntapintaa pitkin kulkevaa säröilyä (leveys $< 0,01$ ).

### 3.3.1.4 KLUSOH4, ulkopinta

Yleistä	Valmistettu ohuthie sisältää yhden reikätiilikappaleen ( $25$ mm x $50$ mm) ja muurauslaastia. Tiilen tartunta muurauslaastiin on pääosin avoin.
---------	--

#### Tiili

Ohuthieen sisältämä tiili on tasaisen punainen. Ohuthie on valmistettu kohtisuoraan tiilen ja muurauslaastin ulkopintaa vasten.

Runkoainesta ( $\varnothing$  pääosin  $< 1,0$  mm, enimmillään  $< 1,6$  mm) esiintyy runsaasti tasaisesti jakautuneena. Runkoaineksena käytetty hiekka on pääosin kvartsi- ja maasälpävaltaista. Sideaineena käytetty massa vaikuttaa pääosin tasalaatuiselta. Sahanpuruhuokoisuutta ( $\varnothing < 1,4$  mm) esiintyy paikoitellen.

Tiilissä esiintyy vähän tiilille tyypillistä tekstuurisäröilyä (leveys enimmillään  $0,03$  mm, pituus enimmillään  $12,0$  mm), arvioitu indeksiluokka 1. Muuta halkeilua ei ole havaittavissa.

### Laasti

Runkoaines	Runkoaines ( $\varnothing < 2,0$ mm) on pääosin pyöreäsärmäistä – kulmikasta, ehjää ja rapautumatonta kvartsia ja maasälpiä sekä satunnaisempaa graniittia, kiillegneissiiä ja -liusketta. Tartunnat sideaineeseen ovat pääosin hyvät sisältäen monin paikoin huokoisuutta.
Sideaine	Laastin sideaine on pääosin sementtipohjaista, sekoittumatonta kalkkia ei havaittu. Sideaine on karbonisoitunut läpi koko tutkittavan näytesyvyyden.
Huokoisuus	Laastissa esiintyy runsaasti huokoisuutta ( $\varnothing < 0,6$ mm), muodostaen paikoitellen onkalomaisia huokosia. Suurin osa huokoisuudesta on muodoltaan epäsäännöllistä– pyöreähköä. Huokosissa on havaittavissa satunnaisesti vähäinen määrä huokostäytettä.
Halkeilu	Halkeilua ei havaittu.

### 3.3.1.5 Julkisivunäytteiden petrografisten tulosten tarkastelu

#### Tiili

Tutkittujen tiilien tartunta muurauslaastiin on näytekohtaisesti vaihteleva, mutta avointa tartuntaa havaittiin jokaisessa näytteessä.

Tiilien polttoaste vaikuttaa olevan tasainen. Tiilissä esiintyy vähän tiilille tyypillisiä tekstuurisäröjä, joiden merkittävyyteen voidaan soveltaa julkaisua *VTT RESEARCH NOTES 1624; Development of methods for assessing the frost resistance of clay bricks*. Julkaisun perusteella tutkittujen tiilien indeksiluokaksi on arvioitu 1, mikä vastaa hyvää pakkasenkestävyyttä. Tutkituissa näytteissä ei ollut havaittavissa pakkasrapautumiseen tai muuhunkaan merkittävään vaurioitumiseen viittaavaa halkeilua.

#### Laasti

Tutkitut näytteet vaikuttavat edustavan kohtalaisen homogeenistä sementtilaastia. Laasti vaikuttaa olevan sementtipohjaista, mutta mahdollista pientä määrää kalkkia (enintään 10-15%) ei voida sulkea kokonaan pois.

Näytteiden runkoaines on pääosin hienorakeista ja tartunnaltaan pääosin hyvää, sisältäen kuitenkin monin paikoin huokoisuutta.

Tutkittujen näytteiden laasteissa esiintyy runsaasti laasteille tyypilliseen tapaan pääosin epäsäännöllisen muotoista huokoisuutta. Huokosten reunoilla esiintyy satunnaisesti pääosin vähäinen määrä huokostäytettä, mutta näytteessä KLUSOH1 huokostäytettä havaittiin suhteellisesti enemmän kuin muissa näytteissä.

Laasteissa ei havaittu pakkasrapautumiseen tai muuhunkaan vaurioitumiseen viittaavaa halkeilua.

**Sweco Finland Oy Tutkimukset ja laadunvarmistus Vantaa**  
Akkreditoitu testauslaitos T195 (EN ISO/IEC 17025)



Jonna Vatanen

Laatija, tutkija



# **Liite 7. Merkkiainekoepöytäkirja**

Ulkovaipan ilmatiiveyden tarkastelu merkkiainekokein

02.05.2023

## Merkkiainekoepöytäkirja

02.05.2023

Osallistajat:	Linda Kunnia	Sweco Finland Oy
---------------	--------------	------------------

## Kohdetiedot ja tutkimusmenetelmät

Kohteen nimi	Tilaajan tiedot
Kaarinan Lukio	Harri Likki
Kohteen osoite	Tutkittavat tilat
Voivalantie 7-9, 20780 Kaarina	Luokat 084, 079, 115, 110 ja opettajanhuone 054
Tutkimusmenetelmä ja laitteet	Tutkittavat rakenteet
5% H <sub>2</sub> + 95% N <sub>2</sub> , Merkkiainekaasututkimus, Sensistor XRS9012, Merkkiainekokeissa merkkiainekaasu (5% H <sub>2</sub> , 95% N <sub>2</sub> ) laskettiin eristetilaan porattujen reikien kautta. Kaasun kulkeutumista huonetilojen sisäilmaan tarkasteltiin Sensistor XRS9012 -analysointilaitteella. Tilat oli tutkimuksen aikana alipaineistettu Blowerdoor- alipaineistimella. Tutkimushetkellä huonetilan ja eristetilan välillä vallitsi noin 10 Pascalin paine-ero.	Ulkoseinärakenne, Läpiviennit, Ikkunarakenteet, Yläpohjarakenne

## Tausta

Kohteeseen tehdään kokonaisvaltainen kosteus- ja sisäilmatekninen tutkimus sekä talotekniikan tutkimuksia tulevien peruskorjaustarpeiden määrittämiseksi.

## Merkkiainekoe

Tila	Paine-ero
084 saksan luokka	-11 Pa
Merkkiaineen syöttöpiste	
Ulkoseinä, sisältä	
Tulos	
Merkittävä ilmavuoto vasemmalla puolella ikkunaa. Ikkunan liittymät vuotavat.	

Merkintöjen selitykset kuvissa:  
 Punaisella merkitty vuotokohtat  
 Vihreällä merkitty vuotokorjaus uusintamittauksella  
 Sinisellä ympyrällä merkkiaineen syöttöpaikka



**Kuva 1** (Kts. pohjakuvan 1, Mustavalkoinen merkintä 1.)



**Kuva 2** Ikkunan sivuosassa selvä rako

Tila	Paine-ero
079 Biologian luokka	-10 Pa
Merkkiaineen syöttöpiste	
Ulkoseinä, sisältä	

**Tulos**

Ikkunan liittymissä havaittiin merkittävää ilmavuotoa.  
Pistorasian ja sähkökourun kohdalla merkittävää ilmavuotoa.  
Sähköputkien läpivientien kohdalla merkittävää ilmavuotoa.

Merkintöjen selitykset kuvissa:

Punaisella merkitty vuotokohdat

Vihreällä merkitty vuotokorjaus uusintamittauksella

Sinisellä ympyrällä merkkiaineen syöttöpaikka



**Kuva 3**



**Kuva 4** (Kts. pohjakuvan 1, Mustavalkoinen merkintä 4.)



**Kuva 5**



**Kuva 6**

Tila	Paine-ero
115 Matematiikan Luokka	-11 Pa
<b>Merkkiaineen syöttöpiste</b>	
Ulkoseinä, sisältä	
<b>Tulos</b>	
Ikkunan liittymissä ja ikkunalaudan ja ikkunan liitoskohdassa merkittävää ilmavuotoa. Lämpivientien kohdalla merkittävää ilmavuotoa.	

Merkintöjen selitykset kuvissa:  
Punaisella merkitty vuotokohdat  
Vihreällä merkitty vuotokorjaus uusintamittauksella  
Sinisellä ympyrällä merkkiaineen syöttöpaikka



**Kuva 7** (Kts. pohjakuvan 1, Mustavalkoinen merkintä 7.)



**Kuva 8** Näkyvät raot ikkunan alaosissa. Merkittävää ilmavuotoa havaittiin ko. kohdissa.



**Kuva 9**

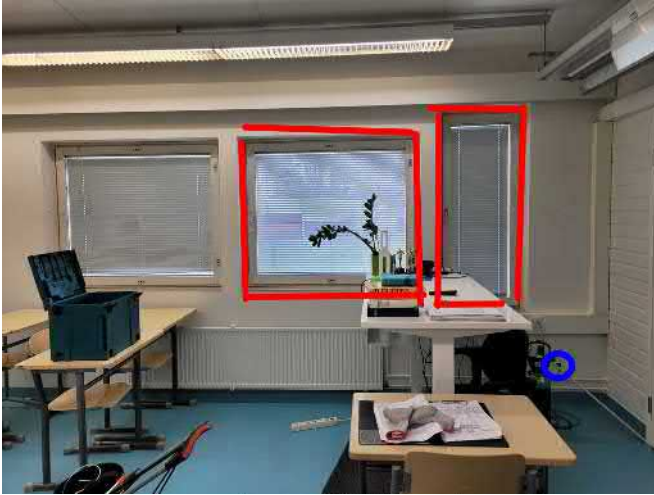


**Kuva 10** (Kts. pohjakuvan 1, Mustavalkoinen merkintä 10.)

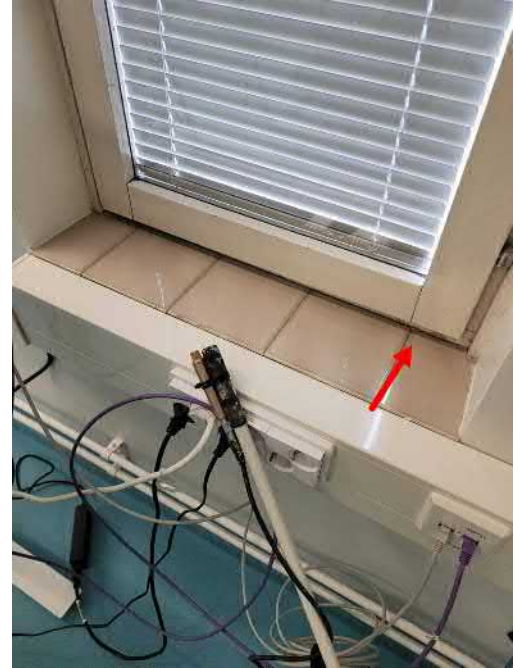
Tila	Paine-ero
110 Uskonnon Luokka	-9 Pa
<b>Merkitäineen syöttöpiste</b>	
Ulkoseinä, sisältä	
<b>Tulos</b>	
Merkittävää ilmavuotoa ikkunaliittymien kohdalla.	

Merkintöjen selitykset kuvissa:  
Punaisella merkitty vuotokohdat  
Vihreällä merkitty vuotokorjaus uusintamittauksella  
Sinisellä ympyrällä merkitäineen syöttöpaikka





**Kuva 11** (Kts. pohjakuvan 1, Mustavalkoinen merkintä 11.)



**Kuva 12** Näkyvät raot ikkunan alaosissa

Tila	Paine-ero
054 Opettajien huone	-8 Pa
<b>Merkkiaineen syöttöpiste</b>	
Ulkoseinä, sisältä	
<b>Tulos</b>	
Ikkunoiden liittymissä ylä- ja alaosissa merkittävää ilmavuotoa. Sisäkuoressa havaittujen halkeamien kohdalla merkittävää ilmavuotoa. Ikkunoihin liittyvissä levyrakenteissa merkittävää ilmavuotoa.	

Merkintöjen selitykset kuvissa:  
Punaisella merkitty vuotokohtat  
Vihreällä merkitty vuotokorjaus uusintamittauksella  
Sinisellä ympyrällä merkkiaineen syöttöpaikka



**Kuva 13** Ikkunaliittymät vuotavat (Kts. pohjakuvan 1, Mustavalkoinen merkintä 13.)



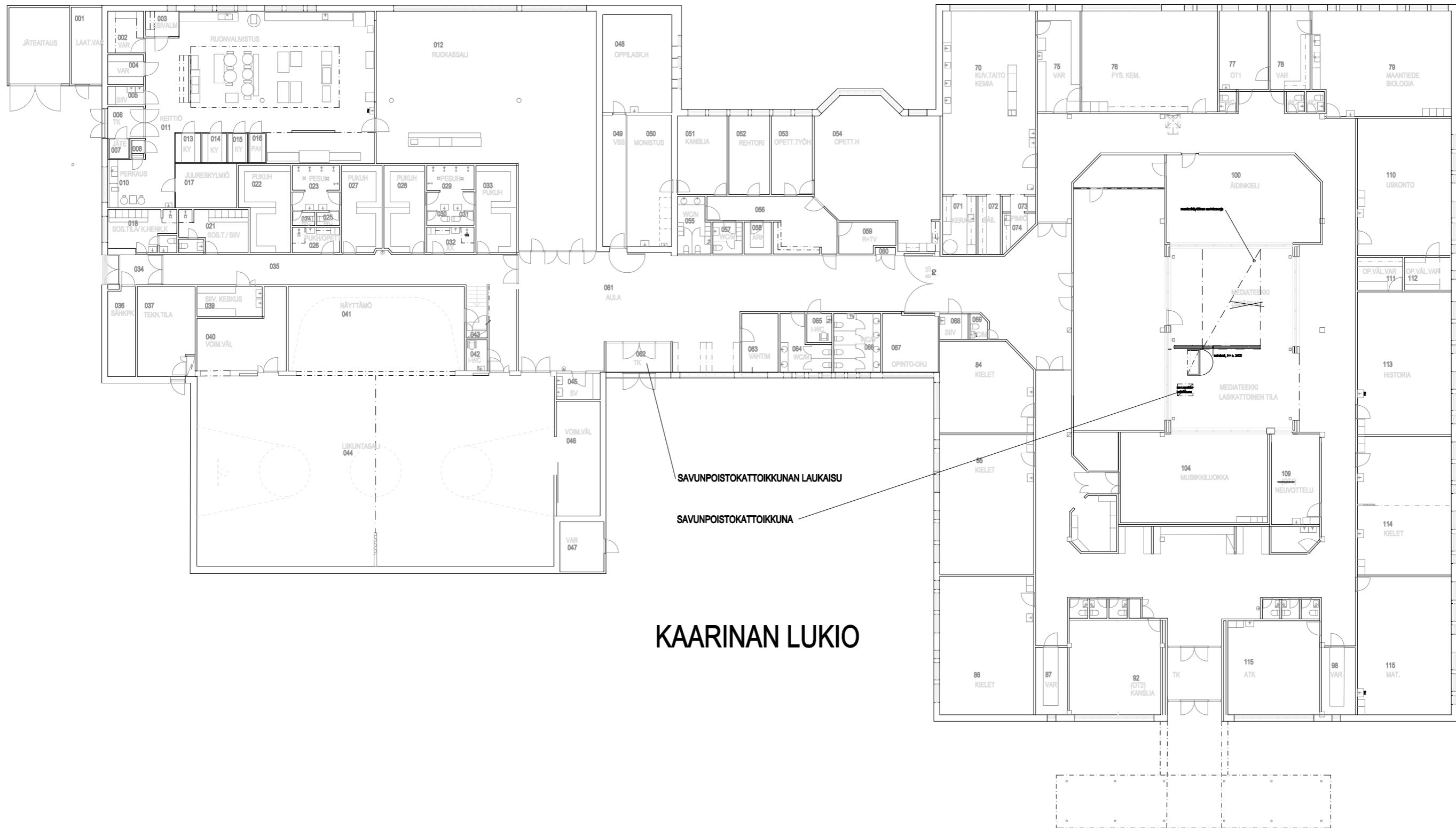
**Kuva 14** Halkeamat vuotavat



**Kuva 15** Ikkunan pilariliittymät vuotavat ja seinän alaosan halkeama



**Kuva 16** Ikkunan yläpuoleinen levyrakenne vuotaa.



# KAARINAN LUKIO

## Tilaaaja:

Sanni Ruotsalainen  
Lemminkäisenkatu 34  
20520 Turku

**LYIJYANALYYSI****Kohde/ Projekti**

Kaarinan Lukio

**Näytteenottopäivämäärä**

10.5.2023

**Näytteenottaja**

Sauli Kodisoja

**Menetelmä**

Metallien määrittäminen ICP-OES-tekniikalla menetelmien US EPA 200.7, ISO 11885, US EPA 6010 ja SM 3120 mukaan. Näyte esikäsitellään kuivaamalla, jonka jälkeen se jauhetaan 0,25 mm raekokoon ja hajotetaan kuningasvedellä menetelmien US EPA 3050 sijasta. Analyysi on teetetty alihankintana. Tulokset koskevat vain tutkittuja näytteitä.

**Tulos**

Näyte #	Materiaali	Näytteenottoaika	Lyijypitoisuus[mg/kg]
3	Elementtisauma	Sokkeli	42
4	Saumamassa	Tiiliverhous	< 10



**JÄTTEEN LUOKITTELU**

Jätteen luokittelu on tehty analyysituloksen perusteella, jäteasetuksen 978/2021 ja Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2008/98/EY mukaan.

Näyte #	Materiaali	Jätteen nimike	Jätteen luokittelu
3	Elementtisauma	17 09 04 muut kuin nimikkeissä 17 09 01, 17 09 02 ja 17 09 03 mainitut rakentamisessa ja purkamisessa syntyvät sekalaiset jätteet	Tavanomainen jäte
4	Saumamassa	17 09 04 muut kuin nimikkeissä 17 09 01, 17 09 02 ja 17 09 03 mainitut rakentamisessa ja purkamisessa syntyvät sekalaiset jätteet	Tavanomainen jäte

**Eurofins bestLab Oy**

Tobias Snellman



Sanni Ruotsalainen  
Lemminkäisenkatu 34  
20520 Turku

**LYHYTKETJUISET KLOORATUT PARAFIINIT (SCCP)**

Projekti / kohde: Kaarinan lukio

Näytteenottaja: Sauli Kodisoja

Näytteenottopvm: 10.5.2023

Lyhytketjuisten kloorattujen parafiinien määrittäminen menetelmien DS/EN ISO 18219-1:2021, DS/EN ISO 18219-2:2021 GC-ECNI-MS mukaan. Analyysin on suorittanut Eurofins bestLab Oy:n sisälaboratorio Eurofins VBM Laboratoriet. Tulokset koskevat vain tutkittuja näytteitä. Eurofins bestLab Oy vastaa toimeksiannoista KSE 2013 mukaan.

**Näytteet:**

**Näyte 3:** Elementtisauma/ sokkeli

**Näyte 4:** Saumamassa/ tiiliverhous

Klooriparafiinit	Näyte 1 #862-2023-02750701	Näyte 2 #862-2023-02750702
Total SCCP (C10-C13)	<b>5000 mg/kg</b>	<b>8800 mg/kg</b>

**Eurofins bestLab Oy**

Hannes Rahja



# Laboratorioanalyysit haitta-aineet

Kaarinan lukio

## SISÄLLYSLUETTELO

1	Yleistiedot .....	2
1.1	Tilaaja.....	2
1.2	Tilaus.....	2
1.3	Toimeksianto .....	2
1.4	Kohde .....	2
1.5	Näytteet.....	2
1.6	Tutkimuksen luotettavuus .....	2
2	Tutkimusmenetelmät.....	2
2.1	Asbestianalyysi.....	2
2.2	Haitta-aineanalyysit.....	2
3	Tutkimustulokset .....	3
3.1	Asbestianalyysi.....	3
3.2	PAH .....	3

### Liitteet:

1. SGS Analyysiraportti 2 s.

# Raportti 25008458-003

## 1 Yleistiedot

### 1.1 Tilaja

Sweco Finland Oy  
Lemminkäisenkatu 34  
20520 Turku

Jakelu:  
sanni.ruotsalainen@sweco.fi

### 1.2 Tilaus

11.5.2023, Sanni Ruotsalainen, Sweco Finland Oy

### 1.3 Toimeksianto

Asbestianalyysit sekä PAH-pitoisuuden määrittäminen tilaajan määrittelemille näytteille.

### 1.4 Kohde

25008458-003, Kaarinen lukio

### 1.5 Näytteet

Tutkittavat näytteet on esitetty tulostaulukoissa 1-2.

Näytteet on otettu tilaajan toimesta ja toimitettu 11.5.2023 Paraisten laboratorioon.

### 1.6 Tutkimuksen luotettavuus

Sweco Finland Oy Tutkimukset ja laadunvarmistus toimii FINAS akkreditointipalveluiden akkreditoimana testauslaboratoriona T195. Toiminta täyttää standardin SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 vaatimukset. Pätevyysalue: [www.finas.fi](http://www.finas.fi). Akkreditoinnin piiriin kuuluvat testaukset on ilmoitettu menetelmäkohtaisesti. Tämän asiakirjan osittainen julkaiseminen on sallittu vain Sweco Finland Oy Tutkimukset ja laadunvarmistus antaman kirjallisen luvan perusteella. Tutkimustulokset koskevat vain tutkittuja näytteitä. Mahdolliset mittausepävarmuudet saa laboratoriolta pyydettäessä.

## 2 Tutkimusmenetelmät

### 2.1 Asbestianalyysi

Asbestianalyysit on suoritettu Sweco Finland Oy Tutkimukset ja laadunvarmistus Paraisten laboratoriossa akkreditoitusti standardia ISO 22262-1:2012 soveltaen. Standardista ISO 22262-1 poiketen näytteiden esikäsittelyssä voidaan käyttää muita liuottimia materiaalista riippuen. Analyysit on toteutettu pyyhkäisy-elektronimikroskooppisesti (SEM) ja mahdollisten asbestikuitujen koostumus on määritetty laitteeseen integroidulla energiadispersiivisellä spektrometrillä (EDS).

Asbestianalyysin suoritti 12.5.2023 akkreditoitusti tutkija Jonas Wahrman.

### 2.2 Haitta-aineanalyysit

Haitta-aineanalyysit (PAH, PCB, raskasmetallit) on teetetty alihankintana SGS Finland Oy:n laboratorioissa.



## 3 Tutkimustulokset

### 3.1 Asbestianalyysi

Taulukko 1, Asbestianalyysit

Tunnus	Selite	Luokitus	Asbestilaji	Muut kuidut
1	Ulkoseinä, lujalevy	Ei asbestia	-	-
2	RA54, bitumisively	Ei asbestia	-	-


### 3.2 PAH

Vaarallisen jätteen raja-arvo PAH-jätteelle on 200 mg/kg (RATU 82-0381). Yksityiskohtaiset tulokset on esitetty liitteessä 1.


Taulukko 2, PAH-analyysit. Tähdellä (\*) merkityt tulokset ovat alle määrittäysrajan.

Tunnus	2
Selite	RA54, bitumisively
Naftaleeni, mg/kg	*
Asenaftyleeni, mg/kg	*
Asenafteeni, mg/kg	*
Fluoreeni, mg/kg	*
Fenantreeni, mg/kg	*
Antraseeni, mg/kg	*
Fluoranteeni, mg/kg	*
Pyreeni, mg/kg	*
Bentso(a)antraseeni, mg/kg	*
Kryseeni, mg/kg	*
Bentso(b)fluoranteeni, mg/kg	*
Bentso(k)fluoranteeni, mg/kg	*
Bentso(a)pyreeni, mg/kg	*
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni, mg/kg	*
Dibentso(a,h)antraseeni, mg/kg	*
Bentso(g,h,i)peryleeni, mg/kg	*
PAH-yhdisteitä yhteensä mg/kg*	<30

Sweco Finland Oy Tutkimukset ja laadunvarmistus Parainen  
Akkreditoitu testauslaitos T195 (EN ISO/IEC 17025)



Jonas Wahrman  
Laatija, asiantuntija



Kirsi Iarjamo  
Tarkastaja, asiantuntija





## ANALYYSIRAPORTTI

KE23-02509 R0

## ASIAKAS

Nimi Sweco Finland Oy  
Yhteyshenkilö Jonas Wahrman  
Osoite Ilmalanportti 2  
Helsinki 00240

Projekti - -  
Asiakkaan viite **25008458-003**  
Näytteiden lkm 1

## NÄYTE

SGS Refno KE23-02509 R0  
Raportointi pvm 24.05.2023  
Saapumis pvm 19.05.2023  
Aloitus pvm 19.05.2023  
Valmistumis pvm 22.05.2023

## KOMMENTIT

Näytteenotto: SK 110523

## ALLEKIRJOITUKSET

Ilmari Heiskanen  
Laboratoriokemisti

## ALAVIITTEET JA HUOMAUTUKSET

- \* Tämä analyysi ei ole akkreditoitu
  - DL Määritysraja
  - Ei analysoitu
- Laboratorio toimittaa analyysien mittausepävarmuusarviot pyydettyä.

Yritys on antanut tämän dokumentin palvelujen yleisten toimitusehtojensa mukaisesti, jotka ovat saatavilla osoitteessa <https://www.sgs.com/en/terms-and-conditions>. Toimitusehdot sisältävät rajoituksia yrityksen vahingonkorvausvastuuseen, hyvityksiin ja lain valintaan. Tämän dokumentin haltijan tulee huomioida, että informaatio tässä dokumentissa kuvaa tilanteen sellaisena kuin yhtiö on sen työsuorituksensa aikana todennut asiakkaan mahdollisten ohjeiden mukaisesti. Yrityksen vastuu rajoittuu yrityksen asiakkaaseen eikä tämä dokumentti estä kaupan osapuolia käyttämästä kaupan asiakirjojen mukaisia oikeuksia ja velvoitteita. Tämän dokumentin sisällön tai ulkomuodon luvaton muuttaminen, väärentäminen tai vääristely on lainvastaista ja tekijä voidaan asettaa syytteeseen lain ankarimman tulkinnan mukaisesti. Ellei erikseen ole mainittu, tässä dokumentissa esitetyt tulokset koskevat vain testattuja näytteitä. Näytteitä säilytetään korkeintaan 2 viikkoa. Tämän dokumentin saa kopioida vain kokonaisena, ellei yritys ole antanut kirjallista lupaa osittaiseen kopiointiin.



## ANALYYSIRAPORTTI

Näyttenumero KE23-02509.001  
Näytteen nimi 2, bitumisively

Analyysi

Yksikkö

DL

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

Naftaleeni *	mg/kg	5	<5.0
Asenaftyleeni *	mg/kg	5	<5.0
Asenafteeni *	mg/kg	5	<5.0
Fluoreeni *	mg/kg	5	<5.0
Fenantreeni *	mg/kg	5	<5.0
Antraseeni *	mg/kg	5	<5.0
Fluoranteeni *	mg/kg	5	<5.0
Pyreeni *	mg/kg	5	<5.0
Bentso(a)antraseeni *	mg/kg	5	<5.0
Kryseeni *	mg/kg	5	<5.0
Bentso(b)fluoranteeni *	mg/kg	5	<5.0
Bentso(k)fluoranteeni *	mg/kg	5	<5.0
Bentso(a)pyreeni *	mg/kg	2	<2.0
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni *	mg/kg	5	<5.0
Dibentso(a,h)antraseeni *	mg/kg	5	<5.0
Bentso(g,h,i)peryleeni *	mg/kg	5	<5.0
16 PAH-yhdistettä yhteensä *	mg/kg	30	<30

# AEROBIOLOGIA

TURKU

KaarinanLukio\_VALMAT\_Sweco\_04-050523.xlxb

## TESTAUSSELOSTE: materiaalinäyte, suoraviljely (Valvira, 2016)

Selosteen sisältö: rakennusmateriaalinäytteen suoraviljely (Valvira) 23 kpl

Asiakkaalta saadut tiedot:

**Tilaja:** Sweco Finland Oy  
Lemminkäisenkatu 34, 20520 Turku

**Laskutus:** Verkkolasku

**Toimitusosoite:** sauli.kodisoja@sweco.fi

### Tiedot näytteenotosta:

Näytteenottopvm: 4-5.5.2023

**Kohde:** Kaarinan Lukio

**Näytteenottaja:** Sauli Kodisoja

Laboratorion  
antama

### Näytteet: Kuvaus (materiaali)

M-1.	Ulkoseinä 4.5 (mineraalivilla)	BX330
M-2.	Ulkoseinä 4.5 (mineraalivilla)	BX331
M-3.	Ulkoseinä 4.5 (mineraalivilla)	BX332
M-4.	Ulkoseinä 4.5 (mineraalivilla)	BX333
M-5.	Ulkoseinä 4.5 (mineraalivilla)	BX334
M-6.	Ulkoseinä 4.5 (mineraalivilla)	BX335
M-7.	Ulkoseinä 4.5 (mineraalivilla)	BX336
M-8.	Ulkoseinä 4.5 (mineraalivilla)	BX337
M-9.	Ulkoseinä 4.5 (mineraalivilla)	BX338
M-10.	Ulkoseinä 4.5 (mineraalivilla)	BX339
M-11.	Ulkoseinä 4.5 (mineraalivilla)	BX340
M-12.	Ulkoseinä 4.5 (mineraalivilla)	BX341
M-13.	Ulkoseinä 4.5 (mineraalivilla)	BX342
M-14.	Ulkoseinä 4.5 (mineraalivilla)	BX343
M-15.	Ulkoseinä 4.5 (mineraalivilla)	BX344
M-16.	Ulkoseinä 4.5 (mineraalivilla)	BX345
M-17.	Ulkoseinä 4.5 (mineraalivilla)	BX346
M-18.	Ulkoseinä 4.5 (mineraalivilla)	BX347
M-19.	Ulkoseinä 4.5 (mineraalivilla)	BX348
M-20.	Ulkoseinä 4.5 (mineraalivilla)	BX349
M-21.	Ulkoseinä 5.5 (mineraalivilla)	BX350
M-22.	Ulkoseinä 5.5 (mineraalivilla)	BX351
M-23.	Ulkoseinä 5.5 (mineraalivilla)	BX352

Laboratorio on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T312, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025. Akkreditoituun pätevyysalueeseen sisältyvä toiminta on nähtävissä [www.finas.fi](http://www.finas.fi) tai laboratorion kautta. Lausunto kuuluu akkreditoinnin piiriin.

Testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille. Menetelmätiedot ja tulosten tulkintaperiaatteet ovat liitteessä. Testausselosteen osittainen kopioiminen tai kopioiminen ilman siihen kuuluvaa liitettä on kielletty ilman laboratorion lupaa.



Turun yliopiston biodiversiteettiyksikkö	Postiosoite:	Käyntiosoite:	Sähköposti   Internet
Aerobiologian laboratorio	Aerobiologian laboratorio	Aurum-rakennus, 6.krs	aerobiologit@utu.fi   www.utu.fi/aerobiologia
	20014 Turun yliopisto	Henrikinkatu 2, Turku	Puh. 029 450 3975 · 050 4313 268

<b>Analyysi:</b>	<b>Menetelmä: Mikrobit (homeet, hiivat, bakteerit ja aktinomykeetit), semikvantitatiivinen määrittäminen ja mikrosienilajiston tunnistus.</b> Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Osa IV, Valvira Ohje 8/2016 Pessi ja Jalkanen, 2018, Laboratorio-opas. Rakennusmateriaalinäytteen suoraviljely Analyysi sisältää viljelyyn perustuvan suku/lajitason tunnistuksen ja semikvantitatiivisen määräärvion. Viljely tehdään suoraan maljoille ilman laimennusta. Mikrobit viljelyyn perustuvana menetelmä selvittää vain käytetyillä kasvualustoilla kasvavat elinkykyiset mikrobit. Kosteusvaurioindikoivat ryhmät on merkitty *. Semikvantitatiiviselle tulokselle ei anneta laskennallista mittausepävarmuusarviota. Pesäkelaskennan epävarmuus vaihtelee kasvualustoittain, 6 – 10 %. Näytekohtaisessa tulosten tulkinnassa otetaan huomioon tuloksen muut luotettavuuteen vaikuttavat tekijät. Menetelmä on akkreditoinnin piirissä ja Ruokaviraston hyväksymä. Tarkempi kuvaus on liitteessä.
<b>Näytteet:</b>	Saapuneet 5.5.2023; viljely: 5.5.2023 / Raisa Ilmanen Analyysi: Raisa Ilmanen, Satu Saaranen

**Huomiot:** Laboratorion huomioita, lisäanalyysit: Näytteistä ei ollut tilattu viljelymenetelmää täydentävää suoramikroskopointia; suoramikroskopointi ei sovellu tämän näytekokonaisuuden materiaaleihin.

BX330

**Tulokset ja näytekohtaiset tulkinnat:****M-1. Ulkoseinä 4.5 (mineraalivilla)**

BX330

<b>Bakteerit, THG-alusta</b>		<b>Yht. +++</b>
Aktinomykeetit *	+++	
Muut bakteerit	++	
<b>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</b>		<b>Yht. +++</b>
Homesienet	<i>Aspergillus versicolores</i> l.r. *	++
	<i>Aspergillus</i> sp.	+
	<i>Blastobotrys</i>	+
	<i>Cladosporium</i>	+
	<i>Engyodontium</i> s.r. *	+
	<i>Penicillium</i>	+
	<i>Scopulariopsis</i> s.r. *	+
	<i>Sporothrix</i>	+
Hiivasienet		+
<b>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</b>		<b>Yht. +++</b>
Homesienet	<i>Aspergillus versicolores</i> l.r. *	+
	<i>Blastobotrys</i>	+
	<i>Cladosporium</i>	+
	<i>Engyodontium</i> s.r. *	+
	<i>Penicillium</i>	+
	<i>Scopulariopsis</i> s.r. *	+
Hiivasienet		+
<b>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</b>		<b>Yht. +++</b>
Homesienet	<i>Aspergillus</i> sp.	+
	<i>Aspergillus versicolores</i> l.r. *	+
	<i>Aspergillus versicolores</i> l.r. * (A. sydowii-tyyppi)	+
	<i>Aspergillus, Eurotium</i> l.r. *	+
	<i>Blastobotrys</i>	+
	<i>Cladosporium</i>	+
	<i>Engyodontium</i> s.r. *	+
	<i>Penicillium</i>	+
	<i>Scopulariopsis</i> s.r. *	+
Hiivasienet		+

\* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näytekohtaiset huomiot**

Näytemateriaali oli tummentunutta.

**Näytekohtainen tulkinta viljelystä**

Näytteessä havaittiin runsaasti elinkykyisiä aktinomykeettejä ja sieni-itiöitä. Näytteessä havaittiin kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa.

**Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa ja toimenpideraja ylittyy.**

**AEROBIOLOGIA**

TURKU

Testausseoste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016  
KaarinanLukio\_VALMAT\_Sweco\_04-050523.xlsb

BX331

**M-2. Ulkoseinä 4.5 (mineraalivilla)**

BX331

<b>Bakteerit, THG-alusta</b>		<b>Yht. ++</b>
Aktinomykeetit *	++	22 kpl
Muut bakteerit	++	
<b>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</b>		<b>Yht. ++++</b>
Homesienet	<i>Blastobotrys</i>	+++
	<i>Aspergillus sp.</i>	++
	<i>Aspergillus versicolores l.r. *</i>	+
	<i>Cladosporium</i>	+
	<i>Penicillium</i>	+
	<i>Scopulariopsis s.r. *</i>	+
	<i>Sporothrix</i>	+
Hiivasienet		+
<b>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</b>		<b>Yht. +++</b>
Homesienet	<i>Blastobotrys</i>	+++
	<i>Aspergillus sp.</i>	+
	<i>Aspergillus versicolores l.r. *</i>	+
	<i>Penicillium</i>	+
	<i>Scopulariopsis s.r. *</i>	+
Hiivasienet		+
<b>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</b>		<b>Yht. ++++</b>
Homesienet	<i>Blastobotrys</i>	+++
	<i>Aspergillus sp.</i>	+
	<i>Aspergillus, Eurotium l.r. *</i>	+
	<i>Cladosporium</i>	+
	<i>Penicillium</i>	+
Hiivasienet		+

\* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näytekohtainen tulkinta viljelystä**

Näytteessä havaittiin erittäin runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä. Näytteessä havaittiin kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa. Lisäksi havaittiin kohtalaisia määriä kosteusvaurioon viittaavia aktinomykettejä.

**Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa ja toimenpideraja ylittyy.**

BX332

**M-3. Ulkoseinä 4.5 (mineraalivilla)**

BX332

<b>Bakteerit, THG-alusta</b>		<b>Yht. ++</b>	
Aktinomykeetit *		++	28 kpl
Muut bakteerit		++	
<b>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</b>		<b>Yht. ++</b>	
Homesienet	<i>Aspergillus sp.</i>	+	
	<i>Aspergillus versicolores l.r. *</i>	+	3 kpl
	<i>Blastobotrys</i>	+	
	<i>Chaetomium s.r. *</i>	+	1 kpl
	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Penicillium</i>	+	
	<i>Scopulariopsis s.r. *</i>	+	2 kpl
<b>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</b>		<b>Yht. +</b>	
Homesienet	<i>Aspergillus sp.</i>	+	
	<i>Aspergillus versicolores l.r. *</i>	+	6 kpl
	<i>Blastobotrys</i>	+	
	<i>Penicillium</i>	+	
	<i>Scopulariopsis s.r. *</i>	+	2 kpl
<b>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</b>		<b>Yht. ++</b>	
Homesienet	<i>Acremonium s.r. *</i>	+	1 kpl
	<i>Aspergillus sp.</i>	+	
	<i>Aspergillus versicolores l.r. *</i>	+	6 kpl
	<i>Aspergillus, Eurotium l.r. *'</i>	+	7 kpl
	<i>Aureobasidium</i>	+	
	<i>Blastobotrys</i>	+	
	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Scopulariopsis s.r. *</i>	+	1 kpl

\* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näytekohtainen tulkinta viljelystä**

Näytteessä havaittiin vain kohtalaisesti elinkykyisiä mikrobeja (sieniä tai aktinomykettejä), mutta kohtalaisina määrinä havaitut kosteusvauriota indikoivat aktinomykeetit viittaavat mikrobikasvustoon. Lisäksi havaittiin pieniä määriä kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa.

**Suoraviljelyn tulokset voivat viitata mikrobikasvustoon. Toimenpiderajan ylittymistä on harkittava suhteessa tietoon näytteenottokohdan sijainnista ja muihin taustatietoihin. Raja ei ylity, mikäli on epäiltävissä, että löydös selittyy muutoin.**



BX333

**M-4. Ulkoseinä 4.5 (mineraalivilla)**

BX333

<b>Bakteerit, THG-alusta</b>		<b>Yht. +</b>
Aktinomykeetit *		+ 5 kpl
Muut bakteerit		+
<b>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</b>		<b>Yht. +++</b>
Homesienet	<i>Aspergillus sp.</i>	++
	<i>Aspergillus versicolores l.r. *</i>	++
	<i>Acremonium s.r. *</i>	+
	<i>Aspergillus ochraceus l.r. *</i>	+
	<i>Blastobotrys</i>	+
	<i>Penicillium</i>	+
	<i>Scopulariopsis s.r. *</i>	+
<b>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</b>		<b>Yht. +++</b>
Homesienet	<i>Aspergillus versicolores l.r. *</i>	++
	<i>Aspergillus ochraceus l.r. *</i>	+
	<i>Aspergillus sp.</i>	+
	<i>Blastobotrys</i>	+
	<i>Cladosporium</i>	+
	<i>Penicillium</i>	+
	<i>Scopulariopsis s.r. *</i>	+
Hiivasienet		+
<b>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</b>		<b>Yht. +++</b>
Homesienet	<i>Acremonium s.r. *</i>	+
	<i>Aspergillus sp.</i>	+
	<i>Aspergillus versicolores l.r. *</i>	+
	<i>Aspergillus, Eurotium l.r. *</i>	+
	<i>Blastobotrys</i>	+
	<i>Cladosporium</i>	+
	<i>Penicillium</i>	+
Hiivasienet		+

\* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näytekohtaiset huomiot**

Näytemateriaali oli tummentunutta.

**Näytekohtainen tulkinta viljelystä**

Näytteessä havaittiin runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä. Näytteessä havaittiin kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa. Lisäksi havaittiin pieniä määriä kosteusvaurioon viittaavia aktinomykkeettejä.

**Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa ja toimenpideraja ylittyy.**

BX334

**M-5. Ulkoseinä 4.5 (mineraalivilla)**

BX334

<b>Bakteerit, THG-alusta</b>		<b>Yht. +</b>
Aktinomykeetit *	–	
Muut bakteerit	+	
<b>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</b>		<b>Yht. +++</b>
Homesienet	<i>Alternaria</i>	+
	<i>Aspergillus sp.</i>	+
	<i>Aspergillus versicolores l.r. *</i>	+
	<i>Aureobasidium</i>	+
	<i>Blastobotrys</i>	+
	<i>Cladosporium</i>	+
	<i>Coelomycetes s.r. *</i>	+
	<i>Penicillium</i>	+
	<i>Sporothrix</i>	+
Hiivasienet		+
<b>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</b>		<b>Yht. +++</b>
Homesienet	<i>Cladosporium</i>	++
	<i>Penicillium</i>	++
	<i>Alternaria</i>	+
	<i>Aspergillus versicolores l.r. *</i>	+
	<i>Aureobasidium</i>	+
	<i>Blastobotrys</i>	+
	<i>Scopulariopsis s.r. *</i>	+
	<i>Sporothrix</i>	+
<b>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</b>		<b>Yht. ++++</b>
Homesienet	<i>Cladosporium</i>	++++
	<i>Acremonium s.r.*</i>	+
	<i>Alternaria</i>	+
	<i>Aspergillus sp.</i>	+
	<i>Aspergillus versicolores l.r. *</i>	+
	<i>Aspergillus, Eurotium l.r. *</i>	+
	<i>Penicillium</i>	+
Hiivasienet		+

\* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näytekohtaiset huomiot**

Näytemateriaali oli lievästi tummentunutta.

**Näytekohtainen tulkinta viljelystä**

Näytteessä havaittiin erittäin runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä. Näytteessä havaittiin kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa.

**Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa ja toimenpideraja ylittyy.**

BX335

**M-6. Ulkoseinä 4.5 (mineraalivilla)**

BX335

<b>Bakteerit, THG-alusta</b>		<b>Yht. +++</b>
Aktinomykeetit *		+++
Muut bakteerit		+++
<b>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</b>		<b>Yht. +++</b>
Homesienet	<i>Aspergillus sp.</i>	++
	<i>Aspergillus versicolores l.r. *</i>	++
	<i>Penicillium</i>	++
	<i>Blastobotrys</i>	+
	<i>Engyodontium s.r. *</i>	+
	<i>Scopulariopsis s.r. *</i>	+
Hiivasienet		+
<b>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</b>		<b>Yht. +++</b>
Homesienet	<i>Aspergillus versicolores l.r. *</i>	+++
	<i>Blastobotrys</i>	+
	<i>Cladosporium</i>	+
	<i>Engyodontium s.r. *</i>	+
	<i>Mucor</i>	+
	<i>Penicillium</i>	+
	<i>Scopulariopsis s.r. *</i>	+
<b>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</b>		<b>Yht. +++</b>
Homesienet	<i>Aspergillus sp.</i>	+
	<i>Aspergillus versicolores l.r. *</i>	+
	<i>Aspergillus, Eurotium l.r. *</i>	+
	<i>Blastobotrys</i>	+
	<i>Cladosporium</i>	+
	<i>Engyodontium s.r. *</i>	+
	<i>Penicillium</i>	+
	<i>Scopulariopsis s.r. *</i>	+

\* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näytekohtaiset huomiot**

Näytemateriaali oli tummentunutta.

**Näytekohtainen tulkinta viljelystä**

Näytteessä havaittiin runsaasti elinkykyisiä aktinomykeettejä ja sieni-itiöitä. Näytteessä havaittiin kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa.

**Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa ja toimenpideraja ylittyy.**

BX336

**M-7. Ulkoseinä 4.5 (mineraalivilla)**

BX336

<b>Bakteerit, THG-alusta</b>		<b>Yht. +</b>	
Aktinomykeetit *		+	2 kpl
Muut bakteerit		+	
<b>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</b>		<b>Yht. +</b>	
Homesienet	<i>Aspergillus ochraceus l.r. *</i>	+	4 kpl
	<i>Engyodontium s.r. *</i>	+	1 kpl
	<i>Penicillium</i>	+	
<b>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</b>		<b>Yht. +</b>	
Homesienet	<i>Aspergillus fumigatus l.r. *</i>	+	1 kpl
	<i>Aspergillus ochraceus l.r. *</i>	+	1 kpl
	<i>Aspergillus sp.</i>	+	
	<i>Penicillium</i>	+	
<b>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</b>		<b>Yht. +</b>	
Homesienet	<i>Aspergillus ochraceus l.r. *</i>	+	1 kpl
	<i>Aspergillus versicolores l.r. *</i>	+	1 kpl
	<i>Aspergillus, Eurotium l.r. *</i>	+	4 kpl
	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Engyodontium s.r. *</i>	+	3 kpl
	<i>Penicillium</i>	+	

\* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näytekohtaiset huomiot**

Näytemateriaali oli tummentunutta.

**Näytekohtainen tulkinta viljelystä**

Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja (sieniä tai aktinomykettejä), mutta lajistossa havaitut useat eri kosteusvaurioindikaattorit viittaavat mikrobikasvustoon.

**Suoraviljelyn tulokset voivat viitata mikrobikasvustoon. Toimenpiderajan ylittymistä on harkittava suhteessa tietoon näytteenotkohdan sijainnista ja muihin taustatietoihin. Raja ei ylity, mikäli on epäiltävissä, että löydös selittyy muutoin.**

**AEROBIOLOGIA**

TURKU

Testausseoste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016  
KaarinanLukio\_VALMAT\_Sweco\_04-050523.xlsb

BX337

**M-8. Ulkoseinä 4.5 (mineraalivilla)**

BX337

<b>Bakteerit, THG-alusta</b>			<b>Yht. +</b>
Aktinomykeetit *		–	
Muut bakteerit		+	
<b>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</b>			<b>Yht. +++</b>
Homesienet	<i>Aspergillus versicolores</i> l.r. *	+	
	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Engyodontium s.r.</i> *	+	
	<i>Penicillium</i>	+	
	<i>Scopulariopsis s.r.</i> *	+	
	<i>Sporothrix</i>	+	
<b>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</b>			<b>Yht. ++</b>
Homesienet	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Engyodontium s.r.</i> *	+	4 kpl
	<i>Geomyces s.r.</i> *	+	1 kpl
	<i>Penicillium</i>	+	
	<i>Sporothrix</i>	+	
<b>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</b>			<b>Yht. +++</b>
Homesienet	<i>Acremonium s.r.</i> *	++	
	<i>Cladosporium</i>	++	
	<i>Engyodontium s.r.</i> *	++	
	<i>Aspergillus, Eurotium l.r.</i> *	+	
	<i>Penicillium</i>	+	

\* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näytekohtaiset huomiot**

Näytemateriaali oli lievästi tummentunutta.

**Näytekohtainen tulkinta viljelystä**

Näytteessä havaittiin runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä. Näytteessä havaittiin kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa.

**Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa ja toimenpideraja ylittyy.**

BX338

**M-9. Ulkoseinä 4.5 (mineraalivilla)**

BX338

<b>Bakteerit, THG-alusta</b>		<b>Yht. +</b>	
Aktinomykeetit *		–	
Muut bakteerit		+	
<b>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</b>		<b>Yht. +++</b>	
Homesienet	<i>Aspergillus sp.</i>	++	
	<i>Blastobotrys</i>	++	
	<i>Engyodontium s.r. *</i>	++	
	<i>Alternaria, Ulocladium l.r. *</i>	+	
	<i>Aspergillus versicolores l.r. *</i>	+	
	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Penicillium</i>	+	
	<i>Scopulariopsis s.r. *</i>	+	
<b>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</b>		<b>Yht. ++</b>	
Homesienet	<i>Aspergillus ochraceus l.r. *</i>	+	1 kpl
	<i>Aspergillus sp.</i>	+	
	<i>Aspergillus versicolores l.r. *</i>	+	4 kpl
	<i>Aspergillus, Eurotium l.r. *</i>	+	1 kpl
	<i>Aureobasidium</i>	+	
	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Penicillium</i>	+	
	<i>Scopulariopsis s.r. *</i>	+	1 kpl
<b>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</b>		<b>Yht. +++</b>	
Homesienet	<i>Aspergillus, Eurotium l.r. *</i>	+++	
	<i>Aspergillus ochraceus l.r. *</i>	+	
	<i>Aspergillus sp.</i>	+	
	<i>Aspergillus versicolores l.r. *</i>	+	
	<i>Blastobotrys</i>	+	
	<i>Penicillium</i>	+	

\* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näytekohtaiset huomiot**

Näytemateriaalissa oli jyräjän papanoita seassa.

**Näytekohtainen tulkinta viljelystä**

Näytteessä havaittiin runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä. Näytteessä havaittiin kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa.

**Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa ja toimenpideraja ylittyä.**

BX339

**M-10. Ulkoseinä 4.5 (mineraalivilla)**

BX339

<b>Bakteerit, THG-alusta</b>		<b>Yht. +</b>	
Aktinomykeetit *		+	3 kpl
Muut bakteerit		+	
<b>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</b>		<b>Yht. ++</b>	
Homesienet	<i>Aspergillus fumigatus</i> l.r. *	+	1 kpl
	<i>Aspergillus</i> sp.	+	
	<i>Chaetomium</i> s.r. *	+	1 kpl
	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Penicillium</i>	+	
	<i>Scopulariopsis</i> s.r. *	+	1 kpl
	<i>Verticillium</i>	+	
<b>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</b>		<b>Yht. +++</b>	
Homesienet	<i>Alternaria</i>	+	
	<i>Aspergillus</i> sp.	+	
	<i>Aspergillus versicolores</i> l.r. *	+	
	<i>Chaetomium</i> s.r. *	+	
	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Engyodontium</i> s.r. *	+	
	<i>Penicillium</i>	+	
	<i>Sporothrix</i>	+	
<b>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</b>		<b>Yht. +++</b>	
Homesienet	<i>Cladosporium</i>	+++	
	<i>Penicillium</i>	++	
	<i>Alternaria</i>	+	
	<i>Aspergillus ochraceus</i> l.r. *	+	
	<i>Aspergillus</i> sp.	+	
	<i>Aspergillus, Eurotium</i> l.r. *	+	
	<i>Sporothrix</i>	+	
	<i>Verticillium</i>	+	

\* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näytekohtaiset huomiot**

Näytemateriaali oli tummentunutta.

**Näytekohtainen tulkinta viljelystä**

Näytteessä havaittiin runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä. Näytteessä havaittiin kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa. Lisäksi havaittiin pieniä määriä kosteusvaurioon viittaavia aktinomykkeettejä.

**Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa ja toimenpideraja ylittyy.**

**AEROBIOLOGIA**

TURKU

Testausseoste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016  
KaarinanLukio\_VALMAT\_Sweco\_04-050523.xlsb

BX340

**M-11. Ulkoseinä 4.5 (mineraalivilla)**

BX340

<b>Bakteerit, THG-alusta</b>		<b>Yht. ++</b>
Aktinomykeetit *	+	3 kpl
Muut bakteerit	++	
<b>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</b>		<b>Yht. +++</b>
Homesienet	<i>Acremonium s.r.*</i>	+
	<i>Alternaria, Ulocladium l.r.*</i>	+
	<i>Aspergillus, Eurotium l.r.*</i>	+
	<i>Blastobotrys</i>	+
	<i>Cladosporium</i>	+
	<i>Engyodontium s.r.*</i>	+
	<i>Geomyces s.r.*</i>	+
	<i>Penicillium</i>	+
	<i>Sporothrix</i>	+
Hiivasienet		+
<b>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</b>		<b>Yht. +++</b>
Homesienet	<i>Aspergillus versicolores l.r.*</i>	+
	<i>Aureobasidium</i>	+
	<i>Blastobotrys</i>	+
	<i>Cladosporium</i>	+
	<i>Engyodontium s.r.*</i>	+
	<i>Penicillium</i>	+
	<i>Sporothrix</i>	+
<b>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</b>		<b>Yht. +++</b>
Homesienet	<i>Cladosporium</i>	+++
	<i>Penicillium</i>	+++
	<i>Aspergillus, Eurotium l.r.*</i>	+
	<i>Sporothrix</i>	+

\* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näytekohtainen tulkinta viljelystä**

Näytteessä havaittiin runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä. Näytteessä havaittiin kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa. Lisäksi havaittiin pieniä määriä kosteusvaurioon viittaavia aktinomykeettejä.

**Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa ja toimenpideraja ylittyy.**



BX341

**M-12. Ulkoseinä 4.5 (mineraalivilla)**

BX341

<b>Bakteerit, THG-alusta</b>		<b>Yht. +</b>
Aktinomykeetit *	–	
Muut bakteerit	+	
<b>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</b>		<b>Yht. +++</b>
Homesienet	<i>Aspergillus ochraceus</i> I.r. *	+
	<i>Aspergillus</i> sp.	+
	<i>Aspergillus versicolores</i> I.r. *	+
	<i>Aspergillus versicolores</i> I.r. * (A. sydowii-tyyppi)	+
	<i>Aspergillus, Eurotium</i> I.r. *	+
	<i>Blastobotrys</i>	+
	<i>Penicillium</i>	+
	<i>Scopulariopsis</i> s.r. *	+
	<i>Sporothrix</i>	+
	tsygomyykeetit	+
<b>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</b>		<b>Yht. +++</b>
Homesienet	<i>Alternaria</i>	+
	<i>Aspergillus ochraceus</i> I.r. *	+
	<i>Aspergillus</i> sp.	+
	<i>Aspergillus versicolores</i> I.r. *	+
	<i>Aspergillus, Eurotium</i> I.r. *	+
	<i>Blastobotrys</i>	+
	<i>Chaetomium</i> s.r. *	+
	<i>Penicillium</i>	+
<b>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</b>		<b>Yht. +++</b>
Homesienet	<i>Wallemia</i> *	+++
	<i>Aspergillus, Eurotium</i> I.r. *	++
	<i>Aspergillus ochraceus</i> I.r. *	+
	<i>Aspergillus</i> sp.	+
	<i>Penicillium</i>	+

\* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näytekohtainen tulkinta viljelystä**

Näytteessä havaittiin runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä. Näytteessä havaittiin kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa.

**Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa ja toimenpideraja ylittyä.**

**AEROBIOLOGIA**

TURKU

Testausseoste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016  
KaarinanLukio\_VALMAT\_Sweco\_04-050523.xlsb

BX342

**M-13. Ulkoseinä 4.5 (mineraalivilla)**

BX342

<b>Bakteerit, THG-alusta</b>		<b>Yht. +</b>	
Aktinomykeetit *	–		
Muut bakteerit	+		
<b>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</b>		<b>Yht. ++</b>	
Homesienet	<i>Aspergillus sp.</i>	+	
	<i>Aspergillus versicolores l.r. *</i>	+	2 kpl
	<i>Aspergillus versicolores l.r. * (A. sydowii-tyyppi)</i>	+	10 kpl
	<i>Engyodontium s.r. *</i>	+	1 kpl
	<i>Penicillium</i>	+	
<b>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</b>		<b>Yht. +</b>	
Homesienet	<i>Aspergillus sp.</i>	+	
	<i>Aspergillus versicolores l.r. *</i>	+	2 kpl
	<i>Aspergillus versicolores l.r. * (A. sydowii-tyyppi)</i>	+	2 kpl
	<i>Engyodontium s.r. *</i>	+	1 kpl
	<i>Penicillium</i>	+	
<b>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</b>		<b>Yht. +++</b>	
Homesienet	<i>Aspergillus ochraceus l.r. *</i>	+	
	<i>Aspergillus versicolores l.r. *</i>	+	
	<i>Aspergillus versicolores l.r. * (A. sydowii-tyyppi)</i>	+	
	<i>Aspergillus, Eurotium l.r. *</i>	+	
	<i>Penicillium</i>	+	

\* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näytekohtainen tulkinta viljelystä**

Näytteessä havaittiin runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä. Näytteessä havaittiin kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa.

Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa ja toimenpideraja ylittyy.

BX343

**M-14. Ulkoseinä 4.5 (mineraalivilla)**

BX343

Bakteerit, THG-alusta		Yht. +	
Aktinomykeetit *		+	5 kpl
Muut bakteerit		+	
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)		Yht. ++	
Homesienet	<i>Aspergillus versicolores</i> l.r. *	++	28 kpl
	<i>Penicillium</i>	+	
Sienet, mesofiiliset (Hagem)		Yht. ++	
Homesienet	<i>Aspergillus versicolores</i> l.r. *	+	19 kpl
	<i>Penicillium</i>	+	
Sienet, kserofiiliset (DG-18)		Yht. ++	
Homesienet	<i>Aspergillus versicolores</i> l.r. *	++	20 kpl
	<i>Aspergillus, Eurotium</i> l.r. *	+	1 kpl
	<i>Penicillium</i>	+	

\* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näytekohtainen tulkinta viljelystä**

Näytteessä havaittiin vain kohtalaisesti elinkykyisiä mikrobeja (sieniä tai aktinomykettejä), mutta kohtalaisina määrinä havaitut kosteusvaurioindikaattorisienet viittaavat mikrobikasvustoon. Lisäksi havaittiin pieniä määriä kosteusvaurioon viittaavia aktinomykettejä.

**Suoraviljelyn tulokset voivat viitata mikrobikasvustoon. Toimenpiderajan ylittymistä on harkittava suhteessa tietoon näytteenottokohdan sijainnista ja muihin taustatietoihin. Raja ei ylity, mikäli on epäiltävissä, että löydös selittyy muutoin.**

BX344

**M-15. Ulkoseinä 4.5 (mineraalivilla)**

BX344

<b>Bakteerit, THG-alusta</b>		<b>Yht. +++</b>
Aktinomykeetit *	+++	
Muut bakteerit	++	
<b>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</b>		<b>Yht. +++</b>
Homesienet	<i>Aspergillus versicolores</i> l.r. *	++
	<i>Penicillium</i>	++
	<i>Acremonium</i> s.r. *	+
	<i>Aspergillus ochraceus</i> l.r. *	+
	<i>Engyodontium</i> s.r. *	+
	<i>Fusarium</i> s.r. *	+
	<i>Trichoderma</i> *	+
	<i>Verticillium</i>	+
<b>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</b>		<b>Yht. +++</b>
Homesienet	<i>Aspergillus versicolores</i> l.r. *	+++
	<i>Penicillium</i>	++
	<i>Aspergillus ochraceus</i> l.r. *	+
	<i>Aspergillus</i> sp.	+
	<i>Engyodontium</i> s.r. *	+
	<i>Scopulariopsis</i> s.r. *	+
<b>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</b>		<b>Yht. ++++</b>
Homesienet	<i>Aspergillus versicolores</i> l.r. *	+++
	<i>Cladosporium</i>	+++
	<i>Penicillium</i>	+++
	<i>Aspergillus ochraceus</i> l.r. *	+
	<i>Engyodontium</i> s.r. *	+

\* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näytekohtaiset huomiot**

Näytemateriaali oli tummentunutta.

**Näytekohtainen tulkinta viljelystä**

Näytteessä havaittiin runsaasti elinkykyisiä aktinomykeettejä ja erittäin runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä.

Näytteessä havaittiin kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa.

**Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa ja toimenpideraja ylittyy.**

BX345

**M-16. Ulkoseinä 4.5 (mineraalivilla)**

BX345

<b>Bakteerit, THG-alusta</b>			<b>Yht. +++</b>
Aktinomykeetit *		+++	
Muut bakteerit		++	
<b>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</b>			<b>Yht. +++</b>
Homesienet	<i>Aspergillus versicolores</i> I.r. *	+++	
	<i>Aspergillus ochraceus</i> I.r. *	++	
	<i>Chaetomium</i> s.r. *	+	
	<i>Engyodontium</i> s.r. *	+	
	<i>Fusarium</i> s.r. *	+	
	<i>Penicillium</i>	+	
<b>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</b>			<b>Yht. +++</b>
Homesienet	<i>Aspergillus versicolores</i> I.r. *	+++	
	<i>Aspergillus ochraceus</i> I.r. *	+	
	<i>Engyodontium</i> s.r. *	+	
	<i>Penicillium</i>	+	
<b>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</b>			<b>Yht. +++</b>
Homesienet	<i>Aspergillus versicolores</i> I.r. *	+++	
	<i>Aspergillus ochraceus</i> I.r. *	+	
	<i>Aspergillus</i> sp.	+	
	<i>Engyodontium</i> s.r. *	+	
	<i>Penicillium</i>	+	
	<i>Verticillium</i>	+	

\* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näytekohtaiset huomiot**

Näytemateriaali oli tummentunutta.

**Näytekohtainen tulkinta viljelystä**

Näytteessä havaittiin runsaasti elinkyisiä aktinomykeettejä ja sieni-itiöitä. Näytteessä havaittiin kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa.

**Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa ja toimenpideraja ylittyä.**

BX346

**M-17. Ulkoseinä 4.5 (mineraalivilla)**

BX346

<b>Bakteerit, THG-alusta</b>		<b>Yht. +++</b>
Aktinomykeetit *		+++
Muut bakteerit		++
<b>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</b>		<b>Yht. +++</b>
Homesienet	<i>Aspergillus versicolores</i> l.r. *	+++
	<i>Engyodontium s.r.</i> *	++
	<i>Aspergillus ochraceus</i> l.r. *	+
	<i>Aspergillus</i> sp.	+
	<i>Cladosporium</i>	+
	<i>Penicillium</i>	+
<b>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</b>		<b>Yht. +++</b>
Homesienet	<i>Penicillium</i>	++
	<i>Aspergillus ochraceus</i> l.r. *	+
	<i>Aspergillus versicolores</i> l.r. *	+
	<i>Engyodontium s.r.</i> *	+
<b>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</b>		<b>Yht. +++</b>
Homesienet	<i>Aspergillus versicolores</i> l.r. *	++
	<i>Cladosporium</i>	++
	<i>Engyodontium s.r.</i> *	++
	<i>Aspergillus ochraceus</i> l.r. *	+
	<i>Aspergillus, Eurotium</i> l.r. *	+
	<i>Penicillium</i>	+

\* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näytekohtaiset huomiot**

Näytemateriaali oli lievästi tummentunutta.

**Näytekohtainen tulkinta viljelystä**

Näytteessä havaittiin runsaasti elinkykyisiä aktinomykeettejä ja sieni-itiöitä. Näytteessä havaittiin kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa.

**Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa ja toimenpideraja ylittyy.**

BX347

**M-18. Ulkoseinä 4.5 (mineraalivilla)**

BX347

<b>Bakteerit, THG-alusta</b>		<b>Yht. +</b>
Aktinomykeetit *	+	4 kpl
Muut bakteerit	–	
<b>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</b>		<b>Yht. –</b>
<b>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</b>		<b>Yht. –</b>
<b>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</b>		<b>Yht. –</b>

\* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näytekohtainen tulkinta viljelystä**

Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja (sieniä tai aktinomykettejä), eikä lajistossa havaittu merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.

**Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.**

BX348

**M-19. Ulkoseinä 4.5 (mineraalivilla)**

BX348

<b>Bakteerit, THG-alusta</b>		<b>Yht. +++</b>
Aktinomykeetit *	+++	
Muut bakteerit	++	
<b>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</b>		<b>Yht. +++</b>
Homesienet	<i>Aspergillus versicolores</i> l.r. *	++
	<i>Penicillium</i>	++
	<i>Aspergillus ochraceus</i> l.r. *	+
	<i>Cladosporium</i>	+
	<i>Engyodontium s.r.</i> *	+
	<i>Mucor</i>	+
<b>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</b>		<b>Yht. +++</b>
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+++
	<i>Aspergillus versicolores</i> l.r. *	++
	<i>Alternaria</i>	+
	<i>Engyodontium s.r.</i> *	+
	<i>Mucor</i>	+
<b>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</b>		<b>Yht. ++++</b>
Homesienet	<i>Cladosporium</i>	+++
	<i>Penicillium</i>	+++
	<i>Aspergillus versicolores</i> l.r. *	++
	<i>Aspergillus ochraceus</i> l.r. *	+
	<i>Aspergillus sp.</i>	+
	<i>Aspergillus, Eurotium</i> l.r. *	+
	<i>Engyodontium s.r.</i> *	+

\* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näytekohtaiset huomiot**

Näyttemateriaali oli lievästi tummentunutta.

**Näytekohtainen tulkinta viljelystä**

Näytteessä havaittiin runsaasti elinkykyisiä aktinomykeettejä ja erittäin runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä.

Näytteessä havaittiin kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa.

Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa ja toimenpideraja ylittyy.



**AEROBIOLOGIA**

TURKU

Testausseoste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016  
KaarinanLukio\_VALMAT\_Sweco\_04-050523.xlsb

BX349

**M-20. Ulkoseinä 4.5 (mineraalivilla)**

BX349

<b>Bakteerit, THG-alusta</b>		<b>Yht. +++</b>
Aktinomykeetit *	+++	
Muut bakteerit	++	
<b>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</b>		<b>Yht. +++</b>
Homesienet	<i>Engyodontium s.r. *</i>	+++
	<i>Aspergillus versicolores l.r. *</i>	+
	<i>Aureobasidium</i>	+
	<i>Cladosporium</i>	+
	<i>Penicillium</i>	+
	<i>Sporothrix</i>	+
<b>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</b>		<b>Yht. +++</b>
Homesienet	<i>Engyodontium s.r. *</i>	++
	<i>Aspergillus versicolores l.r. *</i>	+
	<i>Penicillium</i>	+
	<i>Sporothrix</i>	+
<b>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</b>		<b>Yht. +++</b>
Homesienet	<i>Cladosporium</i>	++
	<i>Engyodontium s.r. *</i>	+
	<i>Penicillium</i>	+

\* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näytekohtainen tulkinta viljelystä**

Näytteessä havaittiin runsaasti elinkykyisiä aktinomykeettejä ja sieni-itiöitä. Näytteessä havaittiin kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa.

**Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa ja toimenpideraja ylittyy.**

BX350

**M-21. Ulkoseinä 5.5 (mineraalivilla)**

BX350

<b>Bakteerit, THG-alusta</b>		<b>Yht. +++</b>	
Aktinomykeetit *		+++	
Muut bakteerit		+	
<b>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</b>		<b>Yht. ++</b>	
Homesienet	<i>Engyodontium s.r. *</i>	+	17 kpl
	<i>Penicillium</i>	+	
<b>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</b>		<b>Yht. ++</b>	
Homesienet	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Engyodontium s.r. *</i>	+	8 kpl
	<i>Penicillium</i>	+	
<b>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</b>		<b>Yht. ++</b>	
Homesienet	<i>Aspergillus versicolores l.r. *</i>	+	2 kpl
	<i>Aspergillus, Eurotium l.r. *</i>	+	1 kpl
	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Engyodontium s.r. *</i>	+	18 kpl
	<i>Penicillium</i>	+	

\* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näytekohtainen tulkinta viljelystä**

Näytteessä havaittiin runsaasti kosteusvaurioon viittaavia aktinomykeettejä. Näytteessä havaittiin lisäksi pieniä määriä kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa.

**Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa ja toimenpideraja ylittyy.**

BX351

**M-22. Ulkoseinä 5.5 (mineraalivilla)**

BX351

<b>Bakteerit, THG-alusta</b>		<b>Yht. +++</b>
Aktinomykeetit *	+++	
Muut bakteerit	++	
<b>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</b>		<b>Yht. +++</b>
Homesienet	<i>Engyodontium s.r. *</i>	+++
	<i>Cladosporium</i>	++
	<i>Alternaria</i>	+
	<i>Coelomycetes s.r. *</i>	+
	<i>Penicillium</i>	+
	<i>Scopulariopsis s.r. *</i>	+
	<i>Sporothrix</i>	+
Hiivasienet		+
<b>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</b>		<b>Yht. +++</b>
Homesienet	<i>Engyodontium s.r. *</i>	+++
	<i>Aspergillus versicolores l.r. *</i>	+
	<i>Cladosporium</i>	+
	<i>Coelomycetes s.r. *</i>	+
	<i>Penicillium</i>	+
Hiivasienet		+
<b>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</b>		<b>Yht. +++</b>
Homesienet	<i>Cladosporium</i>	+++
	<i>Aspergillus versicolores l.r. *</i>	+
	<i>Engyodontium s.r. *</i>	+
	<i>Penicillium</i>	+

\* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näytekohtaiset huomiot**

Näytemateriaali oli tummentunutta.

**Näytekohtainen tulkinta viljelystä**

Näytteessä havaittiin runsaasti elinkykyisiä aktinomykettejä ja sieni-itiöitä. Näytteessä havaittiin kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa.

**Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa ja toimenpideraja ylittyy.**

**AEROBIOLOGIA**

TURKU

Testausseoste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016  
KaarinanLukio\_VALMAT\_Sweco\_04-050523.xlsb

BX352

**M-23. Ulkoseinä 5.5 (mineraalivilla)**

BX352

<b>Bakteerit, THG-alusta</b>		<b>Yht. +</b>	
Aktinomykeetit *		–	
Muut bakteerit		+	
<b>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</b>		<b>Yht. +</b>	
Homesienet	<i>Aspergillus ochraceus</i> l.r. *	+	1 kpl
	<i>Penicillium</i>	+	
Itiöimättömät ryhmät	steriili rihma	+	
<b>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</b>		<b>Yht. +</b>	
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+	
<b>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</b>		<b>Yht. +</b>	
Homesienet	<i>Aspergillus versicolores</i> l.r. *	+	1 kpl
	<i>Aspergillus, Eurotium</i> l.r. *	+	1 kpl
	<i>Penicillium</i>	+	

\* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näytekohtaiset huomiot**

Näyttemateriaali oli lievästi tummentunutta.

**Näytekohtainen tulkinta viljelystä**

Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja (sieniä tai aktinomykettejä), eikä lajistossa havaittu merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.

**Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.**

**Lausunto****Yhteenveto tuloksista**

<b>Näyte /Lab.tunniste</b>	<b>Mikrobikasvun esiintyminen näytteittäin</b>
M-1. /BX330	Käytetyllä viljelymenetelmällä havaittiin mikrobikasvusto. Toimenpideraja ylittyy.
M-2. /BX331	Käytetyllä viljelymenetelmällä havaittiin mikrobikasvusto. Toimenpideraja ylittyy.
M-3. /BX332	Viljelyn tulos viittaa mikrobikasvustoon. Toimenpiderajan ylittymistä on harkittava suhteessa tietoon näytteenottokohdan sijainnista ja muihin taustatietoihin. Raja ei ylity, mikäli on epäiltävissä, että löydös selittyy muutoin.
M-4. /BX333	Käytetyllä viljelymenetelmällä havaittiin mikrobikasvusto. Toimenpideraja ylittyy.
M-5. /BX334	Käytetyllä viljelymenetelmällä havaittiin mikrobikasvusto. Toimenpideraja ylittyy.
M-6. /BX335	Käytetyllä viljelymenetelmällä havaittiin mikrobikasvusto. Toimenpideraja ylittyy.
M-7. /BX336	Viljelyn tulos viittaa mikrobikasvustoon. Toimenpiderajan ylittymistä on harkittava suhteessa tietoon näytteenottokohdan sijainnista ja muihin taustatietoihin. Raja ei ylity, mikäli on epäiltävissä, että löydös selittyy muutoin.
M-8. /BX337	Käytetyllä viljelymenetelmällä havaittiin mikrobikasvusto. Toimenpideraja ylittyy.
M-9. /BX338	Käytetyllä viljelymenetelmällä havaittiin mikrobikasvusto. Toimenpideraja ylittyy.
M-10. /BX339	Käytetyllä viljelymenetelmällä havaittiin mikrobikasvusto. Toimenpideraja ylittyy.
M-11. /BX340	Käytetyllä viljelymenetelmällä havaittiin mikrobikasvusto. Toimenpideraja ylittyy.
M-12. /BX341	Käytetyllä viljelymenetelmällä havaittiin mikrobikasvusto. Toimenpideraja ylittyy.
M-13. /BX342	Käytetyllä viljelymenetelmällä havaittiin mikrobikasvusto. Toimenpideraja ylittyy.
M-14. /BX343	Viljelyn tulos viittaa mikrobikasvustoon. Toimenpiderajan ylittymistä on harkittava suhteessa tietoon näytteenottokohdan sijainnista ja muihin taustatietoihin. Raja ei ylity, mikäli on epäiltävissä, että löydös selittyy muutoin.
M-15. /BX344	Käytetyllä viljelymenetelmällä havaittiin mikrobikasvusto. Toimenpideraja ylittyy.
M-16. /BX345	Käytetyllä viljelymenetelmällä havaittiin mikrobikasvusto. Toimenpideraja ylittyy.
M-17. /BX346	Käytetyllä viljelymenetelmällä havaittiin mikrobikasvusto. Toimenpideraja ylittyy.
M-18. /BX347	Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.
M-19. /BX348	Käytetyllä viljelymenetelmällä havaittiin mikrobikasvusto. Toimenpideraja ylittyy.
M-20. /BX349	Käytetyllä viljelymenetelmällä havaittiin mikrobikasvusto. Toimenpideraja ylittyy.

M-21. /BX350	Käytetyllä viljelymenetelmällä havaittiin mikrobikasvusto. Toimenpideraja ylittyy.
M-22. /BX351	Käytetyllä viljelymenetelmällä havaittiin mikrobikasvusto. Toimenpideraja ylittyy.
M-23. /BX352	Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.

**Rakennuksessa esiintyvän mikrobikasvun merkitys**

Terveyshaittaa osoittavan toimenpiderajan ylittymisenä pidetään analyysillä varmistettua mikrobikasvua tai korjaamatonta kosteus- tai lahovauriota rakennuksen sisäpinnalla tai sisäpuolisessa rakenteessa. Toimenpideraja ylittyy myös mikäli sisätiloissa oleva voi altistua muussa rakenteessa tai tilassa olevalle mikrobikasvulle. (STM:n asetus 545/2015)

Terveyshaitan arvioinnissa tilaa on arvioitava kokonaisuutena siten, että otetaan huomioon altistumisen todennäköisyys, toistuvuus ja kesto, mahdollisuudet välttyä altistumiselta tai poistaa haitta sekä poistamisesta aiheutuvat olosuhteet ja muut vastaavat tekijät. Tavanomaisesta poikkeavissa oloissa, kuten rakennuksen tai sen osan korjauksen tai muutostyön aikana, on otettava huomioon erityisesti altistuksen kesto ja mahdollisen terveyshaitan toteutumisen riski. (STM:n asetus 545/2015)

**Näytekokonaisuudessa on toimenpiderajan ylittävä näyte / näytteitä. Analyysillä vahvistettua, normaalia poikkeavaa mikrobikasvustoa rakennusmateriaalissa tai pinnalla voidaan pitää toimenpiderajan ylittymisenä ilman aistinvaraista varmistusta tai esimerkiksi kosteusmittausta (Valviran ohje 8/2016).**

**Näytteissä, joissa tulokset voivat viitata mikrobikasvustoon, on toimenpiderajan ylittymistä harkittava suhteessa tietoon näytteenottokohdan sijainnista ja muihin taustatietoihin. Raja ei ylity, jos on epäiltävissä, että löydös selittyy muutoin.**

**Rajaus:**

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeessa (Valviran ohje 8/2016) kuvatun toimenpiderajan ylittyminen koskee rakennuksen sisäpintojen tai sisäpuolisten rakenteiden, muiden tilojen ja rakenteiden vaurioita, joista irtoaville epäpuhtauksille sisätiloissa oleva voi altistua. Näitä muita tiloja ja rakenteita ovat esimerkiksi kellarit, rakennusten alapohjat ja yläpohjat. Lämmöneristeiden osalta rajataan pois lämmöneristeet, jotka ovat suoraan kosketuksissa ulkoilman tai maaperän kanssa, ellei rakenteesta ole vahvistettua ilmayhteyttä sisätiloihin. Ilmayhteyden osoittamisessa voidaan käyttää esimerkiksi merkkiaineita tai -savuja.

Pesuhuoneen ja muiden kosteiden tilojen pinnoilla saattaa esiintyä pistemäistä mikrobikasvustoa, joka voidaan poistaa puhdistamalla pinnat ja tehostamalla ilmanvaihtoa. Tällöin ei ole kyse toimenpiderajan ylittymisestä (Valviran ohje 8/2016).

Testausseosteeseen liittyvät laboratorion kirjaamat poikkeamat tai huomiot on esitetty etusivulla. Mahdolliset näytekohdaiset huomiot tai poikkeamat on esitetty näytekohdaisen tulosten yhteydessä.

**Huomioitavaa**

Epäilyistä vauriokohdasta tehdyt havainnot ja näytteenottokohdan merkitys sisäilman kannalta on huomioitava arvioitaessa altistumisen todennäköisyyttä.

Menetelmä selvittää vain käytetyillä elatusalustoilla kasvavat elinkykyiset mikrobit.

# AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseoste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016  
KaarinanLukio\_VALMAT\_Sweco\_04-050523.xlsb

---

## Selosteen vahvistajat:

Turun yliopisto, Aerobiologian laboratorio 24.5.2023

Marika Viljanen  
FM, erikoistutkija

Satu Saaranen  
FL, laboratoriopäällikkö

## RAKENNUSMATERIAALINÄYTTEEN LAIMENUSSARJAVILJELY: ANALYYSIMENETELMÄ JA TULKINTAPERIAATTEET

### Käyttötarkoitus ja merkitys terveyshaitan selvittämisessä

Asumisterveysasetuksen (STM:n asetus 545/2015) 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 altistaa.

**Toimenpideraja** on terveydensuojeluvalvonnan kynnyksen arvo sille, milloin on ryhdyttävä toimenpiteisiin terveyshaitan selvittämiseksi ja tarvittaessa sen poistamiseksi tai rajoittamiseksi. Terveystaittaa arvioitaessa ja siihen liittyvää toimenpiderajaa sovellettaessa on huomioitava altistumisen todennäköisyys, toistuvuus ja kesto, mahdollisuudet välttyä altistumiselta sekä muut vastaavat tekijät.

### Näytteenotto ja analyysi:

#### Näytteenotto: Ks. Pessi ja Jalkanen, 2018

**Viljely:** Osanäyte rakennusmateriaalista viljellään suoraan kasvualustoille, kullekin kasvualustatyypille kahtena rinnakkaisena toistona. Viljely tehdään 5 vrk sisällä näytteenotosta. Kasvatuslämpötila: 25±3 °C. Kasvatusajat: pesäkelaskenta 7±1 vrk, sienimääritys 7–14 vrk, aktinomykeettilaskenta 14±1 vrk. Kasvualustat: Taulukko 1.

### Taulukko 1. Analyysissä käytetyt kasvualustat

	Kasvualusta ja sillä kasvavat mikrobit
THG	<b>Tryptoni-hiivauute-glukoosialusta;</b> aktinomykeetit ja muut bakteerit
M2	<b>2 % mallasuutealusta;</b> mesofiiliset sienet
Hagem	<b>Hagem-alusta;</b> mesofiiliset sienet
DG18	<b>Dikloraani-glyseroli-18-alusta;</b> kserofiiliset, muita sieniä kuivemmassa kasvavat sienet; vesiaktiivisuusvaatimus $a_w = 60 - 80$

**Analysointi:** Materiaalin mikrobimäärä määritetään kasvattamalla mikrobit, jolloin vain käytetyillä kasvualustoilla kasvavat, elinkykyiset mikrobit ovat laskettavissa. Menetelmä on semikvantitatiivinen eli tulos ilmoitetaan runsaussuhdeasteikolla (ks. Taulukko 2.). Sienilajisto tunnistetaan viljelmästä mikroskoipoimalla. Bakteereista tyyppitetään ryhmänä aktinomykeetit. Jos näyte on tulkittavissa vaurioituneeksi ennen määräaikaa, voidaan näyte tarvittaessa raportoida alustavasti.

**Akkreditoitu menetelmä: Asumisterveys, mikrobiologia. Rakenteen mikrobikasvua selvittävä menetelmä**

**Testattava materiaali:** Rakennusmateriaali

**Testityyppi, mittausalue:** Mikrobit (homeet, hiivat, bakteerit ja aktinomykeetit), semikvantitatiivinen määrittely ja mikrosienilajiston tunnistus.

**Testausmenetelmä:** Suoraviljely.

- Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Osa IV, Valvira Ohje 8/2016, päivitys 2020.

- Pessi ja Jalkanen, 2018. Laboratorio-opas, Mikrobiologisten asumisterveystutkimuksien näytteenotto- ja analyysimenetelmät.

Analysointi ja tulosten tulkinta perustuvat Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeeseen (Valvira, 2016) ja sitä tukevaan Laboratorio-oppaaseen (Pessi ja Jalkanen, 2018). Menetelmä on laboratorion akkreditoitussa pätevyysalueessa ([www.finas.fi](http://www.finas.fi)). Lausunto kuuluu akkreditoinnin piiriin. Menetelmä on Ruokaviraston hyväksytyjen menetelmien rekisterissä.

**Tulosten esittäminen:** Tulokset ilmoitetaan suhteellisella asteikolla (Taulukko 2.). Kosteusvauriota indikoivat mikrobit (Taulukko 3.) on merkitty \*. Mikäli sienien tai aktinomykeettien määrät ylittävät runsaan rajan (<50 pesäkettä / malja), raportoidaan kosteusvaurioindikaattorien pesäkemäärät. Muiden bakteerien kuin aktinomykeettien määriä ei käytetä tulkinnassa, mutta niiden pesäkemäärät ilmoitetaan vastaavalla asteikolla.

Epävarmuutta lisäävät seikat ilmoitetaan näytekohtaisessa tulkinnassa. Ylikasvutilanteessa jonkun mikrobin kasvunopeus käytetyllä kasvualustalla on muita huomattavasti nopeampi, jolloin kyseinen mikrobi voi peittää alleen muita pesäkkeitä. Ylikasvu heikentää pesäkemääräarvion tarkkuutta. Ylikasvu ei tarkoita ko. mikrobin vallitsevuutta.

### Taulukko 2. Pesäkemäärä/malja (tulkinta)

-	0 kpl (ei mikrobeja)
+	1–19 kpl (niukasti mikrobeja)
++	20–49 kpl (kohtalaisesti mikrobeja)
+++	50–199 kpl (runsaasti mikrobeja)
++++	≥ 200 kpl (erittäin runsaasti mikrobeja)

*Testaus tulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille. Testausselesteen osittainen kopioiminen on kielletty ilman laboratorion lupaa.*



### Suoramikroskopointi lisäanalyysinä:

Viljelymenetelmällä mikrobikasvustoa osoittamaton rakennusmateriaalinäyte voi olla vaurioitumaton, mutta kasvusto voi olla myös kuivunut tai ko. sienet ei kasva käytetyillä alustoilla. Tällainen kasvusto voidaan mahdollisesti havaita suoramikroskopioimalla. Laboratorio tekee analyysin erillisestä tilauksesta (tutkimuspyyntö).

Suoramikroskopointi onnistuu luotettavasti vain kovilta materiaaleilta, kuten puu. Materiaalin mahdolliselta värimuutosalueelta tai satunnaisesti valituista kohdista tehdyiltä valomikroskooppipreparaateilta havainnoidaan sienirihmasto ja -itiöt. Kattava tai laikuittainen rihmasto näytepinnassa osoittaa sienikasvustoa. Mikroskooppilla varmennettu sienirihmasto useassa kohden näytettä viittaa sienikasvustoon näytteessä. Menetelmällä ei havaita aktinomykeettikasvustoja.

### Tulkinnan perusteet

**Toimenpiderajan katsotaan ylittyvän** ja rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa, kun sienien tai aktinomykeettien pesäkemäärät ovat runsaat (+++ / ++++). Tulokset voivat viitata mikrobikasvustoon, kun sienia tai aktinomykeettejä on kohtalaisesti tai niukasti (++/+), mutta lajistossa on useita kosteusvaurioindikaattoreita (muuten kuin yksittäisinä pesäkkeinä).

**Toimenpiderajan ylittymistä on tällöin harkittava** suhteessa tietoon näytteenottokohdan sijainnista ja muihin taustatietoihin. Raja ei ylity, jos on epäiltävissä, että niukat tai kohtalaiset mikrobimäärät selittyvät muutoin. Suoramikroskopoinnilla voidaan vahvistaa tulkintaa.

Usean indikaattorin esiintyminen pieninä määrinä saattaa viitata itiöiden kerääntymiseen näytemateriaaliin ajan myötä tai vanhaan kuivuneeseen vaurioon.

Semikvantitatiiviselle tulokselle ei voida antaa laskennallista mittausepävarmuusarviota. Epävarmuutta tulokseen laboratoriossa aiheuttavat näytteen käsittely ja osanäytteen viljely maljoille sekä pesäkelaskennan epävarmuus (pesäkelaskennan epävarmuus, n. 6–10 %). Näytekohtaisessa tulosten tulkinnassa otetaan huomioon tuloksen muut luotettavuuteen vaikuttavat tekijät.

### Kosteusvauriota indikoiva lajisto

Kosteusvaurioon viittaavina on esitetty Valviran soveltamisohjeen (2016) mukaisesti kosteusvauriolla tyypilliset mikrobiryhmät (Taulukko 3.). Tuloksissa kosteusvaurioon viittaava lajisto on yksilöity ryhmän, suvun tai lajin nimen perässä \*-merkillä. Näytekohtaisessa tulkinnassa on voitu lisäksi mainita muu poikkeava lajisto. Ohjeen kosteusvauriota indikoivan lajiston taulukkoon tehtiin 19.2.2020 päivityksessä sieninimistön muutoksista johtuvia tarkennuksia. Nimistöselkiytyksellä on pyritty välttämään virhetulkintoja esimerkiksi verrattaessa DNA-pohjaisiin tai kemiallisiin tunnistusmenetelmiin.

### Rajaukset

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen (2016) mukaiset tulkintaohjeet soveltuvat asumis-, oleskelu- tai työpaikkakäytössä oleviin sisätiloihin, joissa ei ole sellaista tuotantoon tai toimintaan liittyvää mikrobilähdettä, jonka vaikutusta ei voida sulkea pois tulosten tulkinnasta.

Toimenpiderajoina esitettyjä pitoisuusrajoja ei voida suoraan soveltaa eristemateriaaleihin, jotka ovat kosketuksissa maaperän tai ulkoilman kanssa (alapohjarakenteet ja lämmöneristeet). Maaperän tai ulkoilman kanssa suorassa kosketuksessa oleviin lämmöneristeisiin voi kertyä maaperästä tai ulkoilmasta peräisin olevia itiöitä, jotka eivät ole muodostaneet varsinaista kasvustoa lämmöneristeissä. Rakenteiden sisällä olevissa lämmöneristeissä havaittu mikrobikasvu liittyy kuitenkin usein todellisiin, rakennusteknisesti havaittuihin kosteusvaurioihin. Eristemateriaaleissa todettua mikrobikasvua pidetään asetuksen (STM:n asetus 545/2015) mukaisena toimenpiderajan ylityksenä vain silloin, kun rakenteesta on varmistettu ilmayhteys sisätiloihin. Pesuhuoneen ja muiden kosteiden tilojen pinnoilla saattaa esiintyä piste-mäistä mikrobikasvustoa, joka voidaan poistaa puhdistamalla pinnat ja tehostamalla ilmanvaihtoa. Tällöinkään ei ole kyse toimenpiderajan ylittymisestä. (Valvira, 2016)

### Mikrobikasvun merkitys rakennuksessa

Yllä kuvatun toimenpiderajan ylittyminen koskee rakennuksen sisäpintojen tai sisäpuolisten rakenteiden, muiden tilojen tai rakenteiden vaurioita, joista irtoaville epäpuhtauksille sisätiloissa oleva voi altistua (Valvira, osa IV, 2016). Toimenpiderajat eivät ole terveysperusteisia, vaan niiden avulla osoitetaan olosuhde, eli mikrobikasvu materiaalissa. Toimenpiderajan ylittyminen vaatii nimensä mukaisesti toimenpiteitä siltä, jonka vastuulla haitta on. Toimenpiteitä voivat olla haitan selvittäminen ja tarvittaessa poistaminen tai rajoittaminen. (Valvira, osa I, 2016). Terveyshaitan arvioinnissa huomioidaan mikrobikasvun laajuus, sijainti, ilmayhteys sisäilmaan ja painesuhteet, jotka kaikki vaikuttavat altistumisen todennäköisyyteen ja määrään.

### Viitteet

Pessi, A-M ja Jalkanen, K, 2018. Laboratorio-opas. Mikrobiologien asumisterveys tutkimuksien näytteenotto- ja analyysimenetelmät. Suomen Ympäristö- ja Terveysalan kustannus Oy, Pori. 2018. 76 ss.

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista 545/2015 ([finlex.fi](https://www.finlex.fi))

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

Valvira, 2016. Asumisterveysasetuksen soveltamisohje. Osa I,  
Valvira Ohje 8/2016 Dnro 2731/06.10.01/2016 (päivitetty  
25.4.2016) [www.valvira.fi](http://www.valvira.fi)  
Valvira, 2016. Asumisterveysasetuksen soveltamisohje. Osa IV,  
Valvira Ohje 8/2016 Dnro 2731/06.10.01/2016 (päivitetty  
19.2.2020) [www.valvira.fi](http://www.valvira.fi)

**Taulukko 3. Testausselosteen tulkinnaissa kosteusvaurioindikaattoreina käytetyt mikrobiryhmät**

(Asumisterveysasetuksen soveltamisohje 2016; päivitetty 19.2.2020). Tuloksissa kosteusvaurioon viittaava lajisto on yksilöity ryhmän, suvun tai lajin nimen perässä \*-merkillä. Suku- / lajiryhmätarkkuus noudattelee mikroskooppisesti toteutettavissa olevaa tunnistustarkkuutta viljelyistä pesäkkeistä. Taulukossa on esitetty myös aiemmin käytetty nimitys kosteusvaurioindikoiviksi todetuista suvuista sekä esimerkkejä ryhmiin sisällytetyistä lajeista tai suvuista.

Selosteessa käytetty nimitys	Aiemmin käytetty nimitys; ryhmään kuuluvia sukuja tai lajeja
aktinomykeetit	aktinomykeetit; mm. <i>Streptomyces</i> , <i>Nocardia</i> , <i>Pseudonocardia</i> , <i>Nocardopsis</i>
<i>Acremonium</i> -sukuryhmä	<i>Acremonium</i> ; mm. <i>Sarocladium</i> , <i>Gliocladium</i> , <i>Acremonium</i> ; aiemmat <i>Acremonium</i> -lajit
<i>Alternaria</i> sp., <i>Ulocladium</i> -lajiryhmä	<i>Ulocladium</i> ; <i>Alternaria</i> sektiot <i>Ulocladioides</i> , <i>Ulocladium</i> , <i>Pseudoulocladium</i> = aiempi <i>Ulocladium</i> -suku
<i>Aspergillus fumigatus</i> -lajiryhmä	<i>Aspergillus fumigatus</i> ; <i>A. fumigatus</i> ja lähilajit
<i>Aspergillus ochraceus</i> -lajiryhmä	<i>Aspergillus ochraceus</i> ; mm. <i>A. ochraceus</i> , <i>A. westerdijkiae</i> ja lähilajit
<i>Aspergillus restricti</i> -lajiryhmä	<i>Aspergillus penicillioides</i> / <i>Aspergillus restrictus</i> ; <i>Aspergillus</i> sektio <i>restricti</i> mm. <i>A. penicillioides</i> , <i>A. restrictus</i> ja lähilajit
<i>Aspergillus versicolores</i> -lajiryhmä	<i>Aspergillus sydowii</i> , <i>Aspergillus versicolor</i> ; mm. <i>A. jensenii</i> , <i>A. puulaauensis</i> , <i>A. sydowii</i> , <i>A. versicolor</i> ja lähilajit
<i>Aspergillus terreus</i> -lajiryhmä	<i>Aspergillus terreus</i> ; <i>A. terreus</i> ja lähilajit
<i>Aspergillus usti</i> -lajiryhmä	<i>Aspergillus ustus</i> ; <i>A. sektio usti</i> mm. <i>A. ustus</i> , <i>A. puniceus</i>
<i>Aspergillus</i> , <i>Eurotium</i> -lajiryhmä	<i>Eurotium</i> ; <i>Aspergillus</i> sektio <i>Aspergillus</i> , aiempi <i>Eurotium</i> -suku
<i>Engyodontium</i> -sukuryhmä	<i>Engyodontium</i> ; <i>Engyodontium</i> ja <i>Parengyodontium</i>
<i>Chaetomium</i> -sukuryhmä	<i>Chaetomium</i> ; <i>Chaetomium</i> -tyyppiset homeet; <i>Chaetomiaceae</i> ; mm. <i>Chaetomium</i> , <i>Botryotrichum</i> , <i>Humicola</i>
<i>Exophiala</i> -sukuryhmä	<i>Exophiala</i> ; <i>Exophiala</i> -tyyppiset homeet; mm. <i>Exophiala</i> , <i>Phaeococcomyces</i> , <i>Rhinochloidiella</i> , <i>Ramichloridium</i>
<i>Fusarium</i> -sukuryhmä	<i>Fusarium</i> ; <i>Fusarium</i> , <i>Neocosmospora</i>
<i>Geomyces</i> -sukuryhmä	<i>Geomyces</i> ; <i>Pseudogymnoascus</i> , <i>Geomyces</i>
<i>Oidiodendron</i> sp.	<i>Oidiodendron</i>
<i>Paecilomyces</i> sp., <i>Purpureocillium</i> sp.	<i>Paecilomyces</i> ; <i>Paecilomyces</i> ja suvusta erotettu <i>Purpureocillium</i>
<i>Phialophora</i> -sukuryhmä	<i>Phialophora sensu lato</i> ; mm. <i>Phialophora</i> , <i>Cadophora</i> , <i>Coniochaeta</i>
<i>Scopulariopsis</i> -sukuryhmä	<i>Scopulariopsis</i> ; <i>Scopulariopsis</i> , <i>Microascus</i>
<i>Sporobolomyces</i> sp.	<i>Sporobolomyces</i>
<i>Coelomycetes</i> -sukuryhmä	<i>Sphaeropsidales</i> ; mm. <i>Didymella</i> , <i>Phoma</i>
<i>Stachybotrys</i> sp., <i>Memnoniella</i> sp.	<i>Stachybotrys</i>
<i>Trichoderma</i> sp.	<i>Trichoderma</i>
<i>Tritirachium</i> sp.	<i>Tritirachium</i>
<i>Wallemia</i> sp.	<i>Wallemia</i>

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

# AEROBIOLOGIA

TURKU

KaarinanLukio\_VALMAT\_Sweco\_050523.xlsh

## TESTAUSSELOSTE: materiaalinäyte, suoraviljely (Valvira, 2016)

Selosteen sisältö: rakennusmateriaalinäytteen suoraviljely (Valvira) 23 kpl

Asiakkaalta saadut tiedot:

**Tilaja:** Sweco Finland Oy  
Lemminkäisenkatu 34, 20520 Turku

**Laskutus:** verkkolasku

**Toimitusosoite:** sauli.kodisoja@sweco.fi

**Tiedot näytteenotosta:** Näytteenottopvm: 5.5.2023

**Kohde:** Kaarinan lukio

**Näytteenottaja:** Sauli Kodisoja

Laboratorion  
antama  
tunniste

**Näytteet:** Kuvaus (materiaali)

M-35.	Ulkoseinän eristekerros (mineraalivilla)	BX357
M-38,1.	Liikuntasalin alapohja eristekerros (mineraalivilla)	BX358
M-39.	Liikuntasalin alapohja eristekerros (mineraalivilla)	BX359
M-38,2.	Liikuntasalin eristekerros alapohja (mineraalivilla)	BX360
M-37.	Ulkoseinän eristekerros (mineraalivilla)	BX361
M-29.	Ulkoseinän eristekerros (mineraalivilla)	BX362
M-33.	Ulkoseinän eristekerros (mineraalivilla)	BX363
M-32.	Ulkoseinän eristekerros (mineraalivilla)	BX364
M-34.	Ulkoseinän eristekerros (mineraalivilla)	BX365
M-30.	Ulkoseinän eristekerros (mineraalivilla)	BX366
M-36.	Ulkoseinän eristekerros (mineraalivilla)	BX367
M-31.	Ulkoseinän eristekerros (mineraalivilla)	BX368
M-26.	Ulkoseinän eristekerros (mineraalivilla)	BX369
M-27.	Ulkoseinän eristekerros (mineraalivilla)	BX370
M-25.	Ulkoseinän eristekerros (mineraalivilla)	BX371
M-24.	Ulkoseinän eristekerros (mineraalivilla)	BX372
M-28.	Ulkoseinän eristekerros (mineraalivilla)	BX373
M-41.	Ulkoseinän eristekerros (mineraalivilla)	BX374
M-45.	Ulkoseinän eristekerros (mineraalivilla)	BX375
M-44.	Ulkoseinän eristekerros (mineraalivilla)	BX376
M-43.	Ulkoseinän eristekerros (mineraalivilla)	BX377
M-42.	Ulkoseinän eristekerros (mineraalivilla)	BX378
M-40.	Ulkoseinän eristekerros (mineraalivilla)	BX379

Laboratorio on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T312, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025. Akkreditoituun pätevyysalueeseen sisältyvä toiminta on nähtävissä [www.finas.fi](http://www.finas.fi) tai laboratorion kautta. Lausunto kuuluu akkreditoinnin piiriin.

Testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille. Menetelmätiedot ja tulosten tulkintaperiaatteet ovat liitteessä. Testausselosteen osittainen kopioiminen tai kopioiminen ilman siihen kuuluvaa liitettä on kielletty ilman laboratorion lupaa.



Turun yliopiston biodiversiteettiyksikkö	Postiosoite:	Käyntiosoite:	Sähköposti   Internet
Aerobiologian laboratorio	Aerobiologian laboratorio	Aurum-rakennus, 6.krs	aerobiologit@utu.fi   www.utu.fi/aerobiologia
	20014 Turun yliopisto	Henrikinkatu 2, Turku	Puh. 029 450 3975 · 050 4313 268

<b>Analyysi:</b>	<b>Menetelmä: Mikrobit (homeet, hiivat, bakteerit ja aktinomykeetit), semikvantitatiivinen määrittäminen ja mikrosienilajiston tunnistus.</b> Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Osa IV, Valvira Ohje 8/2016 Pessi ja Jalkanen, 2018, Laboratorio-opas. Rakennusmateriaalinäytteen suoraviljely Analyysi sisältää viljelyyn perustuvan suku/lajitason tunnistuksen ja semikvantitatiivisen määräärvion. Viljely tehdään suoraan maljoille ilman laimennusta. Mikrobit viljelyyn perustuvana menetelmä selvittää vain käytetyillä kasvualustoilla kasvavat elinkykyiset mikrobit. Kosteusvaurioindikoivat ryhmät on merkitty *. Semikvantitatiiviselle tulokselle ei anneta laskennallista mittausepävarmuusarviota. Pesäkelaskennan epävarmuus vaihtelee kasvualustoittain, 6 – 10 %. Näytekohtaisessa tulosten tulkinnassa otetaan huomioon tuloksen muut luotettavuuteen vaikuttavat tekijät. Menetelmä on akkreditoinnin piirissä ja Ruokaviraston hyväksymä. Tarkempi kuvaus on liitteessä.
<b>Näytteet:</b>	Saapuneet 5.5.2023; viljely: 8.5.2023 / Terhi Tolvas Analyysi: Satu Saaranen, Marika Viljanen

**Huomiot:** Laboratorion huomioita, lisäanalyysit: Näytteistä ei ollut tilattu viljelymenetelmää täydentävää suoramikroskopointia; suoramikroskopointi ei sovellu tämän näytekokonaisuuden materiaaleihin.

BX357

**Tulokset ja näytekohtaiset tulkinnat:****M-35. Ulkoseinän eristekerros (mineraalivilla)**

BX357

<b>Bakteerit, THG-alusta</b>		<b>Yht. +</b>
Aktinomykeetit *	–	
Muut bakteerit	+	
<b>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</b>		<b>Yht. +</b>
Homesienet	<i>Aspergillus sp.</i>	+
	<i>Aspergillus versicolores l.r. *</i>	+ 2 kpl
	<i>Penicillium</i>	+
<b>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</b>		<b>Yht. +</b>
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+
<b>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</b>		<b>Yht. +</b>
Homesienet	<i>Aspergillus sp.</i>	+
	<i>Aspergillus versicolores l.r. *</i>	+ 4 kpl
	<i>Cladosporium</i>	+
	<i>Penicillium</i>	+

\* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näytekohtainen tulkinta viljelystä**

Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja (sieniä tai aktinomykettejä), eikä lajistossa havaittu merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.

**Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.**

BX358

**M-38,1. Liikuntasalin alapohja eristekerros (mineraalivilla)**

BX358

<b>Bakteerit, THG-alusta</b>		<b>Yht. +</b>	
Aktinomykeetit *	–		
Muut bakteerit	+		
<b>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</b>		<b>Yht. +</b>	
Homesienet	<i>Chaetomium s.r.</i> *	+	10 kpl
	<i>Penicillium</i>	+	
<b>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</b>		<b>Yht. +</b>	
Homesienet	<i>Chaetomium s.r.</i> *	+	14 kpl
<b>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</b>		<b>Yht. +</b>	
Homesienet	<i>Aspergillus, Eurotium Ir.</i> *	+	1 kpl

\* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näytekohtaiset huomiot**

Näytemateriaali oli tummentunutta.

**Näytekohtainen tulkinta viljelystä**

Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja (sieniä tai aktinomykettejä), eikä lajistossa havaittu merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.

**Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.**

BX359

**M-39. Liikuntasalin alapohja eristekerros (mineraalivilla)**

BX359

<b>Bakteerit, THG-alusta</b>		<b>Yht. +</b>	
Aktinomykeetit *	–		
Muut bakteerit	+		
<b>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</b>		<b>Yht. +</b>	
Homesienet	<i>Aspergillus, Eurotium l.r. *</i>	+	5 kpl
	<i>Chaetomium s.r. *</i>	+	1 kpl
	<i>Penicillium</i>	+	
<b>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</b>		<b>Yht. ++</b>	
Homesienet	<i>Aspergillus, Eurotium l.r. *</i>	++	21 kpl
	<i>Aspergillus ochraceus l.r. *</i>	+	1 kpl
	<i>Aspergillus sp.</i>	+	
	<i>Aspergillus versicolores l.r. *</i>	+	1 kpl
	<i>Penicillium</i>	+	
<b>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</b>		<b>Yht. +</b>	
Homesienet	<i>Aspergillus, Eurotium l.r. *</i>	+	16 kpl

\* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näytekohtainen tulkinta viljelystä**

Näytteessä havaittiin vain kohtalaisesti elinkykyisiä mikrobeja (sieniä tai aktinomykettejä), mutta kohtalaisina määrinä havaitut kosteusvaurioindikaattorisienet viittaavat mikrobikasvustoon.

**Suoraviljelyn tulokset voivat viitata mikrobikasvustoon. Toimenpiderajan ylittymistä on harkittava suhteessa tietoon näytteenotokohdan sijainnista ja muihin taustatietoihin. Raja ei ylity, mikäli on epäiltävissä, että löydös selittyy muutoin.**

BX360

**M-38,2. Liikuntasalin eristekerros alapohja (mineraalivilla)**

BX360

<b>Bakteerit, THG-alusta</b>		<b>Yht. +</b>	
Aktinomykeetit *		–	
Muut bakteerit		+	
<b>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</b>		<b>Yht. ++</b>	
Homesienet	<i>Aspergillus ochraceus</i> I.r. *	+	3 kpl
	<i>Aspergillus</i> sp.	+	
	<i>Aspergillus versicolores</i> I.r. *	+	11 kpl
	<i>Aspergillus, Eurotium</i> I.r. *	+	2 kpl
#REF!	<i>Penicillium</i>	+	
<b>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</b>		<b>Yht. +</b>	
Homesienet	<i>Aspergillus ochraceus</i> I.r. *	+	5 kpl
	<i>Aspergillus versicolores</i> I.r. *	+	12 kpl
	<i>Penicillium</i>	+	
Itiöimättömät ryhmät	steriili rihma	+	
<b>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</b>		<b>Yht. +++</b>	
Homesienet	<i>Wallemia</i> *	++	
	<i>Aspergillus ochraceus</i> I.r. *	+	
	<i>Aspergillus restricti</i> I.r. *	+	
	<i>Aspergillus</i> sp.	+	
	<i>Aspergillus versicolores</i> I.r. *	+	
	<i>Aspergillus, Eurotium</i> I.r. *	+	
	<i>Blastobotrys</i>	+	

\* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näytekohtaiset huomiot**

Näytemateriaali oli tummentunutta.

**Näytekohtainen tulkinta viljelystä**

Näytteessä havaittiin runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä. Näytteessä havaittiin kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa.

**Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa ja toimenpideraja ylittyy.**



BX361

**M-37. Ulkoseinän eristekerros (mineraalivilla)**

BX361

Bakteerit, THG-alusta		Yht. ++	
Aktinomykeetit *		++	32 kpl
Muut bakteerit		+	
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)		Yht. +	
Homesienet	<i>Aspergillus ochraceus</i> l.r. *	+	3 kpl
	<i>Aspergillus</i> sp.	+	
	<i>Aspergillus versicolores</i> l.r. *	+	6 kpl
	<i>Aspergillus, Eurotium</i> l.r. *	+	2 kpl
	<i>Penicillium</i>	+	
Sienet, mesofiiliset (Hagem)		Yht. +	
Homesienet	<i>Aspergillus ochraceus</i> l.r. *	+	2 kpl
	<i>Aspergillus versicolores</i> l.r. *	+	2 kpl
	<i>Aspergillus versicolores</i> l.r. * (A. sydowii-tyyppi)	+	2 kpl
	<i>Penicillium</i>	+	
Sienet, kserofiiliset (DG-18)		Yht. +	
Homesienet	<i>Aspergillus versicolores</i> l.r. *	+	8 kpl
	<i>Aspergillus, Eurotium</i> l.r. *	+	4 kpl
	<i>Penicillium</i>	+	

\* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näytekohtaiset huomiot**

Näytemateriaali oli tummentunutta.

**Näytekohtainen tulkinta viljelystä**

Näytteessä havaittiin vain kohtalaisesti elinkykyisiä mikrobeja (sieniä tai aktinomykettejä), mutta kohtalaisina määrinä havaitut kosteusvauriota indikoivat aktinomykeetit viittaavat mikrobikasvustoon. Lisäksi havaittiin pieniä määriä kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa.

**Suoraviljelyn tulokset voivat viitata mikrobikasvustoon. Toimenpiderajan ylittymistä on harkittava suhteessa tietoon näytteenottokohdan sijainnista ja muihin taustatietoihin. Raja ei ylity, mikäli on epäiltävissä, että löydös selittyy muutoin.**

BX362

**M-29. Ulkoseinän eristekerros (mineraalivilla)**

BX362

<b>Bakteerit, THG-alusta</b>		<b>Yht. +++</b>
Aktinomykeetit *	+++	
Muut bakteerit	++	
<b>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</b>		<b>Yht. +++</b>
Homesienet	<i>Aspergillus versicolores</i> l.r. *	+++
	<i>Aspergillus ochraceus</i> l.r. *	++
	<i>Aspergillus</i> sp.	+
	<i>Helicostylum</i>	+
	<i>Penicillium</i>	+
<b>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</b>		<b>Yht. +++</b>
Homesienet	<i>Aspergillus ochraceus</i> l.r. *	+++
	<i>Aspergillus versicolores</i> l.r. *	++
	<i>Aspergillus</i> sp.	+
	<i>Penicillium</i>	+
<b>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</b>		<b>Yht. +++</b>
Homesienet	<i>Aspergillus versicolores</i> l.r. *	+++
	<i>Aspergillus ochraceus</i> l.r. *	+
	<i>Aspergillus</i> sp.	+
	<i>Aspergillus, Eurotium</i> l.r. *	+
	<i>Penicillium</i>	+

\* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näytekohtaiset huomiot**

Näytemateriaali oli tummentunutta.

**Näytekohtainen tulkinta viljelystä**

Näytteessä havaittiin runsaasti elinkykyisiä aktinomykettejä ja sieni-itiöitä. Näytteessä havaittiin kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa.

**Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa ja toimenpideraja ylittyy.**

BX363

**M-33. Ulkoseinän eristekerros (mineraalivilla)**

BX363

<b>Bakteerit, THG-alusta</b>		<b>Yht. +</b>	
Aktinomykeetit *		–	
Muut bakteerit		+	
<b>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</b>		<b>Yht. +</b>	
Homesienet	<i>Aspergillus ochraceus</i> l.r. *	+	1 kpl
	<i>Calcarisporium</i>	+	
	<i>Penicillium</i>	+	
<b>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</b>		<b>Yht. +</b>	
Homesienet	<i>Geomyces</i> s.r. *	+	3 kpl
<b>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</b>		<b>Yht. +</b>	
Homesienet	<i>Aspergillus restricti</i> l.r. *	+	2 kpl
	<i>Aspergillus</i> sp.	+	
	<i>Aspergillus, Eurotium</i> l.r. *	+	2 kpl
	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Penicillium</i>	+	
Itiöimättömät ryhmät	steriili rihma	+	

\* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näytekohtaiset huomiot**

Näytemateriaali oli tummentunutta.

**Näytekohtainen tulkinta viljelystä**

Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja (sieniä tai aktinomykettejä), eikä lajistossa havaittu merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja. Usean indikaattorin esiintyminen yksittäisinä pesäkkeinä saattaa viitata itiöiden kerääntymiseen näytemateriaaliin ajan myötä tai vanhaan kuivuneeseen vaurioon.

**Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.**

BX364

**M-32. Ulkoseinän eristekerros (mineraalivilla)**

BX364

<b>Bakteerit, THG-alusta</b>		<b>Yht. +</b>	
Aktinomykeetit *		+	6 kpl
Muut bakteerit		+	
<b>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</b>		<b>Yht. +</b>	
Homesienet	<i>Aspergillus sp.</i>	+	
	<i>Blastobotrys</i>	+	
	<i>Penicillium</i>	+	
<b>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</b>		<b>Yht. +</b>	
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+	
<b>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</b>		<b>Yht. +</b>	
Homesienet	<i>Aspergillus restricti l.r. *</i>	+	3 kpl
	<i>Aspergillus sp.</i>	+	
	<i>Aspergillus, Eurotium l.r. *</i>	+	3 kpl
	<i>Blastobotrys</i>	+	
	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Penicillium</i>	+	
	<i>Scopulariopsis s.r. *</i>	+	1 kpl

\* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näytekohtaiset huomiot**

Näytemateriaalin joukossa hiirenpanoita.

**Näytekohtainen tulkinta viljelystä**

Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja (sieniä tai aktinomykettejä), mutta lajistossa havaitut useat eri kosteusvaurioindikaattorit viittaavat mikrobikasvustoon.

**Suoraviljelyn tulokset voivat viitata mikrobikasvustoon. Toimenpiderajan ylittymistä on harkittava suhteessa tietoon näytteenottokohdan sijainnista ja muihin taustatietoihin. Raja ei ylity, mikäli on epäiltävissä, että löydös selittyy muutoin.**

BX365

**M-34. Ulkoseinän eristekerros (mineraalivilla)**

BX365

<b>Bakteerit, THG-alusta</b>		<b>Yht. +</b>	
Aktinomykeetit *		+	3 kpl
Muut bakteerit		+	
<b>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</b>		<b>Yht. +</b>	
Homesienet	<i>Alternaria</i>	+	
	<i>Aspergillus sp.</i>	+	
	<i>Aspergillus versicolores l.r. *</i>	+	1 kpl
	<i>Chaetomium s.r. *</i>	+	1 kpl
	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Coelomyces s.r. *</i>	+	1 kpl
	<i>Penicillium</i>	+	
Itiöimättömät ryhmät		+	
<b>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</b>		<b>Yht. +</b>	
Homesienet	<i>Alternaria</i>	+	
	<i>Penicillium</i>	+	
<b>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</b>		<b>Yht. +++</b>	
Homesienet	<i>Cladosporium</i>	++	
	<i>Alternaria</i>	+	
	<i>Aspergillus versicolores l.r. *</i>	+	
	<i>Aspergillus, Eurotium l.r. *</i>	+	
	<i>Penicillium</i>	+	

\* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näytekohtaiset huomiot**

Näytemateriaalin joukossa hiirenpapanoita.

**Näytekohtainen tulkinta viljelystä**

Näytteessä havaittiin runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä. Lisäksi havaittiin pieniä määriä kosteusvaurioon viittaavia aktinomykettejä.

**Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa ja toimenpideraja ylittyy.**

BX366

**M-30. Ulkoseinän eristekerros (mineraalivilla)**

BX366

<b>Bakteerit, THG-alusta</b>		<b>Yht. +</b>	
Aktinomykeetit *		+	1 kpl
Muut bakteerit		+	
<b>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</b>		<b>Yht. +</b>	
Homesienet	<i>Absidia</i>	+	
	<i>Aspergillus ochraceus</i> l.r. *	+	3 kpl
	<i>Penicillium</i>	+	
<b>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</b>		<b>Yht. +</b>	
Homesienet	<i>Aspergillus ochraceus</i> l.r. *	+	
	<i>Penicillium</i>	+	2 kpl
Itiöimättömät ryhmät	steriili rihma	+	
<b>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</b>		<b>Yht. +</b>	
Homesienet	<i>Aspergillus ochraceus</i> l.r. *	+	2 kpl
	<i>Aspergillus versicolores</i> l.r. * ( <i>A. sydowii</i> -tyyppi)	+	1 kpl
	<i>Aspergillus, Eurotium</i> l.r. *	+	4 kpl
	<i>Penicillium</i>	+	

\* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näytekohtaiset huomiot**

Näytemateriaali oli tummentunutta.

**Näytekohtainen tulkinta viljelystä**

Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja (sieniä tai aktinomykettejä), mutta lajistossa havaitut useat eri kosteusvaurioindikaattorit viittaavat mikrobikasvustoon.

**Suoraviljelyn tulokset voivat viitata mikrobikasvustoon. Toimenpiderajan ylittymistä on harkittava suhteessa tietoon näytteenottokohdan sijainnista ja muihin taustatietoihin. Raja ei ylity, mikäli on epäiltävissä, että löydös selittyy muutoin.**

BX367

**M-36. Ulkoseinän eristekerros (mineraalivilla)**

BX367

<b>Bakteerit, THG-alusta</b>		<b>Yht. +</b>	
Aktinomykeetit *		–	
Muut bakteerit		+	
<b>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</b>		<b>Yht. +++</b>	
Homesienet	<i>Aspergillus versicolores</i> l.r. *	++	
	<i>Penicillium</i>	++	
	<i>Arthrinium</i>	+	
	<i>Aspergillus ochraceus</i> l.r. *	+	
	<i>Aspergillus</i> sp.	+	
	<i>Aspergillus, Eurotium</i> l.r. *	+	
	<i>Blastobotrys</i>	+	
	<i>Cladosporium</i>	+	
<b>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</b>		<b>Yht. +++</b>	
Homesienet	<i>Aspergillus versicolores</i> l.r. *	++	
	<i>Penicillium</i>	++	
	<i>Aspergillus ochraceus</i> l.r. *	+	
	<i>Blastobotrys</i>	+	
<b>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</b>		<b>Yht. ++</b>	
Homesienet	<i>Aspergillus, Eurotium</i> l.r. *	++	28 kpl
	<i>Aspergillus ochraceus</i> l.r. *	+	1 kpl
	<i>Penicillium</i>	+	

\* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näytekohtaiset huomiot**

Näytemateriaali oli tummentunutta.

**Näytekohtainen tulkinta viljelystä**

Näytteessä havaittiin runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä. Näytteessä havaittiin kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa.

**Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa ja toimenpideraja ylittyy.**

BX368

**M-31. Ulkoseinän eristekerros (mineraalivilla)**

BX368

<b>Bakteerit, THG-alusta</b>		<b>Yht. +</b>	
Aktinomykeetit *	–		
Muut bakteerit	+		
<b>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</b>		<b>Yht. +</b>	
Homesienet	<i>Aspergillus, Eurotium l.r. *</i>	+	4 kpl
	<i>Penicillium</i>	+	
<b>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</b>		<b>Yht. +</b>	
Homesienet	<i>Aspergillus, Eurotium l.r. *</i>	+	3 kpl
	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Penicillium</i>	+	
Itiöimättömät ryhmät	steriili rihma	+	
<b>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</b>		<b>Yht. +</b>	
Homesienet	<i>Aspergillus, Eurotium l.r. *</i>	+	8 kpl
	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Penicillium</i>	+	

\* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näytekohtaiset huomiot**

Näytemateriaali tummentunutta.

**Näytekohtainen tulkinta viljelystä**

Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja (sieniä tai aktinomykettejä), eikä lajistossa havaittu merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.

**Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.**



**AEROBIOLOGIA**

TURKU

Testausseoste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016  
KaarinanLukio\_VALMAT\_Sweco\_050523.xlsb

BX369

**M-26. Ulkoseinän eristekerros (mineraalivilla)**

BX369

<b>Bakteerit, THG-alusta</b>			<b>Yht. +</b>
Aktinomykeetit *		+	5 kpl
Muut bakteerit		+	
<b>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</b>			<b>Yht. +</b>
Homesienet	<i>Aspergillus ochraceus</i> l.r. *	+	2 kpl
	<i>Aspergillus versicolores</i> l.r. *	+	4 kpl
	<i>Chaetomium s.r.</i> *	+	1 kpl
<b>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</b>			<b>Yht. +</b>
Homesienet	<i>Aspergillus ochraceus</i> l.r. *	+	5 kpl
	<i>Aspergillus versicolores</i> l.r. *	+	3 kpl
	<i>Penicillium</i>	+	
Itiöimättömät ryhmät	steriili rihma	+	
<b>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</b>			<b>Yht. +</b>
Homesienet	<i>Aspergillus ochraceus</i> l.r. *	+	1 kpl
	<i>Aspergillus sp.</i>	+	
	<i>Aspergillus versicolores</i> l.r. *	+	5 kpl
	<i>Aspergillus, Eurotium</i> l.r. *	+	1 kpl

\* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näytekohtainen tulkinta viljelystä**

Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja (sieniä tai aktinomykettejä), mutta lajistossa havaitut useat eri kosteusvaurioindikaattorit viittaavat mikrobikasvustoon.

**Suoraviljelyn tulokset voivat viitata mikrobikasvustoon. Toimenpiderajan ylittymistä on harkittava suhteessa tietoon näytteenotokohdan sijainnista ja muihin taustatietoihin. Raja ei ylitä, mikäli on epäiltävissä, että löydös selittyy muutoin.**

**AEROBIOLOGIA**

TURKU

Testausseoste, materiaalinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016  
KaarinanLukio\_VALMAT\_Sweco\_050523.xlsb

BX370

**M-27. Ulkoseinän eristekerros (mineraalivilla)**

BX370

<b>Bakteerit, THG-alusta</b>		<b>Yht. +</b>
Aktinomykeetit *		++ 21 kpl
Muut bakteerit		+
<b>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</b>		<b>Yht. +++</b>
Homesienet	<i>Aspergillus ochraceus</i> l.r. *	++
	<i>Alternaria</i>	+
	<i>Arthrinium</i>	+
	<i>Aspergillus versicolores</i> l.r. *	+
	<i>Mucor</i>	+
	<i>Penicillium</i>	+
	<i>Scopulariopsis</i> s.r. *	+
<b>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</b>		<b>Yht. +++</b>
Homesienet	<i>Aspergillus ochraceus</i> l.r. *	+++
	<i>Aspergillus versicolores</i> l.r. *	+
	<i>Penicillium</i>	+
<b>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</b>		<b>Yht. +++</b>
Homesienet	<i>Cladosporium</i>	++
	<i>Aspergillus ochraceus</i> l.r. *	+
	<i>Aspergillus versicolores</i> l.r. *	+
	<i>Aspergillus versicolores</i> l.r. * (A. sydowii-tyyppi)	+
	<i>Aspergillus, Eurotium</i> l.r. *	+
	<i>Penicillium</i>	+

\* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näytekohtainen tulkinta viljelystä**

Näytteessä havaittiin runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä. Lisäksi havaittiin kohtalaisia määriä kosteusvaurioon viittaavia aktinomykettejä.

**Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa ja toimenpideraja ylittyy.**

BX371

**M-25. Ulkoseinän eristekerros (mineraalivilla)**

BX371

Bakteerit, THG-alusta		Yht. +	
Aktinomykeetit *		+	1 kpl
Muut bakteerit		+	
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)		Yht. +	
Homesienet	<i>Aspergillus versicolores</i> l.r. *	+	2 kpl
	<i>Penicillium</i>	+	
Sienet, mesofiiliset (Hagem)		Yht. ++	
Homesienet	<i>Penicillium</i>	++	
	<i>Aspergillus versicolores</i> l.r. *	+	1 kpl
Sienet, kserofiiliset (DG-18)		Yht. +	
Homesienet	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Penicillium</i>	+	

\* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näytekohtaiset huomiot**

Näytemateriaali oli tummentunutta.

**Näytekohtainen tulkinta viljelystä**

Näytteessä havaittiin vain kohtalaisesti elinkykyisiä mikrobeja (sieniä tai aktinomykettejä), eikä lajistossa havaittu merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.

**Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.**

**AEROBIOLOGIA**

TURKU

Testausseoste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016  
KaarinanLukio\_VALMAT\_Sweco\_050523.xlsb

BX372

**M-24. Ulkoseinän eristekerros (mineraalivilla)**

BX372

<b>Bakteerit, THG-alusta</b>			<b>Yht. –</b>
Aktinomykeetit *		–	
Muut bakteerit		–	
<b>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</b>			<b>Yht. +</b>
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+	
<b>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</b>			<b>Yht. +</b>
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+	
<b>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</b>			<b>Yht. +</b>
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+	

\* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näytekohtainen tulkinta viljelystä**

Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja (sieniä tai aktinomykettejä), eikä lajistossa tavattu selkeästi kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.

**Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.**

BX373

**M-28. Ulkoseinän eristekerros (mineraalivilla)**

BX373

<b>Bakteerit, THG-alusta</b>		<b>Yht. +</b>	
Aktinomykeetit *		–	
Muut bakteerit		+	
<b>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</b>		<b>Yht. +</b>	
Homesienet	<i>Engyodontium s.r.</i> *	+	1 kpl
Itiöimättömät ryhmät	steriili rihma	+	
<b>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</b>		<b>Yht. +</b>	
Homesienet	<i>Engyodontium s.r.</i> *	+	5 kpl
	<i>Geomyces s.r.</i> *	+	2 kpl
	<i>Penicillium</i>	+	
Itiöimättömät ryhmät	steriili rihma	+	
<b>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</b>		<b>Yht. +</b>	
Homesienet	<i>Aspergillus ochraceus l.r.</i> *	+	1 kpl
	<i>Aspergillus versicolores l.r.</i> *	+	1 kpl
	<i>Aspergillus, Eurotium l.r.</i> *	+	3 kpl
	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Engyodontium s.r.</i> *	+	2 kpl
	tsygomykeetit	+	

\* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näytekohtaiset huomiot**

Näytemateriaali oli tummentunutta.

**Näytekohtainen tulkinta viljelystä**

Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja (sieniä tai aktinomykettejä), mutta lajistossa havaitut useat eri kosteusvaurioindikaattorit viittaavat mikrobikasvustoon.

**Suoraviljelyn tulokset voivat viitata mikrobikasvustoon. Toimenpiderajan ylittymistä on harkittava suhteessa tietoon näytteenottokohdan sijainnista ja muihin taustatietoihin. Raja ei ylitä, mikäli on epäiltävissä, että löydös selittyy muutoin.**

**AEROBIOLOGIA**

TURKU

Testausseoste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016  
KaarinanLukio\_VALMAT\_Sweco\_050523.xlsb

BX374

**M-41. Ulkoseinän eristekerros (mineraalivilla)**

BX374

<b>Bakteerit, THG-alusta</b>		<b>Yht. +</b>
Aktinomykeetit *	–	
Muut bakteerit	+	
<b>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</b>		<b>Yht. +</b>
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+
<b>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</b>		<b>Yht. +</b>
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+
<b>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</b>		<b>Yht. +</b>
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+

\* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näytekohtainen tulkinta viljelystä**

Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja (sieniä tai aktinomykettejä), eikä lajistossa tavattu selkeästi kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.

**Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.**

BX375

**M-45. Ulkoseinän eristekerros (mineraalivilla)**

BX375

<b>Bakteerit, THG-alusta</b>				<b>Yht. +</b>
Aktinomykeetit *		+	4 kpl	
Muut bakteerit		+		
<b>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</b>				<b>Yht. ++</b>
Homesienet	<i>Penicillium</i>	++		
	<i>Aspergillus versicolores</i> l.r. *	+	3 kpl	
<b>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</b>				<b>Yht. +++</b>
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+++		
	<i>Alternaria, Ulocladium</i> l.r. *	+		
<b>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</b>				<b>Yht. +++</b>
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+++		
	<i>Cladosporium</i>	++		
	<i>Aspergillus versicolores</i> l.r. *	+		
	<i>Aspergillus, Eurotium</i> l.r. *	+		

\* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näytekohtainen tulkinta viljelystä**

Näytteessä havaittiin runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä. Näytteessä havaittiin kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa. Lisäksi havaittiin pieniä määriä kosteusvaurioon viittaavia aktinomykeettejä.

**Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa ja toimenpideraja ylittyä.**

BX376

**M-44. Ulkoseinän eristekerros (mineraalivilla)**

BX376

<b>Bakteerit, THG-alusta</b>		<b>Yht. +</b>	
Aktinomykeetit *		+	3 kpl
Muut bakteerit		+	
<b>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</b>		<b>Yht. +++</b>	
Homesienet	<i>Cladosporium</i>	++	
	<i>Penicillium</i>	++	
	<i>Arthrimum</i>	+	
	<i>Aspergillus ochraceus l.r. *</i>	+	
	<i>Aspergillus sp.</i>	+	
	<i>Aspergillus versicolores l.r. *</i>	+	
<b>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</b>		<b>Yht. ++</b>	
Homesienet	<i>Arthrimum</i>	+	
	<i>Aspergillus versicolores l.r. *</i>	+	1 kpl
	<i>Aspergillus versicolores l.r. * (A. sydowii-tyyppi)</i>	+	1 kpl
	<i>Aureobasidium</i>	+	
	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Penicillium</i>	+	
<b>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</b>		<b>Yht. ++</b>	
Homesienet	<i>Cladosporium</i>	++	
	<i>Aspergillus versicolores l.r. *</i>	+	3 kpl
	<i>Aspergillus versicolores l.r. * (A. sydowii-tyyppi)</i>	+	5 kpl
	<i>Aspergillus, Eurotium l.r. *</i>	+	4 kpl
	<i>Penicillium</i>	+	

\* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näytekohtainen tulkinta viljelystä**

Näytteessä havaittiin runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä. Näytteessä havaittiin kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa. Lisäksi havaittiin pieniä määriä kosteusvaurioon viittaavia aktinomykeettejä.

**Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa ja toimenpideraja ylittyy.**



BX377

**M-43. Ulkoseinän eristekerros (mineraalivilla)**

BX377

<b>Bakteerit, THG-alusta</b>		<b>Yht. –</b>	
Aktinomykeetit *	–		
Muut bakteerit	–		
<b>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</b>		<b>Yht. +</b>	
Homesienet	<i>Chaetomium s.r.</i> *	+	1 kpl
	<i>Penicillium</i>	+	
<b>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</b>		<b>Yht. +</b>	
Homesienet	<i>Chaetomium s.r.</i> *	+	1 kpl
	<i>Penicillium</i>	+	
<b>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</b>		<b>Yht. +</b>	
Homesienet	<i>Cladosporium</i>	+	

\* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näytekohtainen tulkinta viljelystä**

Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja (sieniä tai aktinomykettejä), eikä lajistossa havaittu merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.

**Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.**

BX378

**M-42. Ulkoseinän eristekerros (mineraalivilla)**

BX378

Bakteerit, THG-alusta		Yht. ++	
Aktinomykeetit *		++	20 kpl
Muut bakteerit		–	
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)		Yht. +	
Homesienet	<i>Alternaria</i>	+	
	<i>Penicillium</i>	+	
Sienet, mesofiiliset (Hagem)		Yht. +	
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+	
Sienet, kserofiiliset (DG-18)		Yht. –	

\* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näytekohtainen tulkinta viljelystä**

Näytteessä havaittiin vain kohtalaisesti elinkykyisiä mikrobeja (sieniä tai aktinomykettejä), mutta kohtalaisina määrinä havaitut kosteusvauriota indikoivat aktinomykeetit viittaavat mikrobikasvustoon. **Suoraviljelyn tulokset voivat viitata mikrobikasvustoon. Toimenpiderajan ylittymistä on harkittava suhteessa tietoon näytteenottokohdan sijainnista ja muihin taustatietoihin. Raja ei ylity, mikäli on epäiltävissä, että löydös selittyy muutoin.**

BX379

**M-40. Ulkoseinän eristekerros (mineraalivilla)**

BX379

<b>Bakteerit, THG-alusta</b>		<b>Yht. +</b>	
Aktinomykeetit *		–	
Muut bakteerit		+	
<b>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</b>		<b>Yht. +</b>	
Homesienet	<i>Aspergillus ochraceus</i> l.r. *	+	1 kpl
	<i>Aspergillus versicolores</i> l.r. *	+	2 kpl
	<i>Coelomyces</i> s.r. *	+	1 kpl
	<i>Engyodontium</i> s.r. *	+	2 kpl
	<i>Penicillium</i>	+	
<b>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</b>		<b>Yht. +</b>	
Homesienet	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Penicillium</i>	+	
<b>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</b>		<b>Yht. +</b>	
Homesienet	<i>Aspergillus versicolores</i> l.r. *	+	1 kpl
	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Penicillium</i>	+	

\* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näytekohtainen tulkinta viljelystä**

Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja (sieniä tai aktinomykettejä), eikä lajistossa havaittu merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja. Usean indikaattorin esiintyminen yksittäisinä pesäkkeinä saattaa viitata itiöiden kerääntymiseen näytemateriaaliin ajan myötä tai vanhaan kuivuneeseen vaurioon.

**Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.**

**Lausunto****Yhteenveto tuloksista**

<b>Näyte /Lab.tunniste</b>	<b>Mikrobikasvun esiintyminen näytteittäin</b>
M-35. /BX357	Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.
M-38,1. /BX358	Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.
M-39. /BX359	Viljelyn tulos viittaa mikrobikasvustoon. Toimenpiderajan ylittymistä on harkittava suhteessa tietoon näytteenottokohdan sijainnista ja muihin taustatietoihin. Raja ei ylity, mikäli on epäiltävissä, että löydös selittyy muutoin.
M-38,2. /BX360	Käytetyllä viljelymenetelmällä havaittiin mikrobikasvusto. Toimenpideraja ylittyy.
M-37. /BX361	Viljelyn tulos viittaa mikrobikasvustoon. Toimenpiderajan ylittymistä on harkittava suhteessa tietoon näytteenottokohdan sijainnista ja muihin taustatietoihin. Raja ei ylity, mikäli on epäiltävissä, että löydös selittyy muutoin.
M-29. /BX362	Käytetyllä viljelymenetelmällä havaittiin mikrobikasvusto. Toimenpideraja ylittyy.
M-33. /BX363	Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.
M-32. /BX364	Viljelyn tulos viittaa mikrobikasvustoon. Toimenpiderajan ylittymistä on harkittava suhteessa tietoon näytteenottokohdan sijainnista ja muihin taustatietoihin. Raja ei ylity, mikäli on epäiltävissä, että löydös selittyy muutoin.
M-34. /BX365	Käytetyllä viljelymenetelmällä havaittiin mikrobikasvusto. Toimenpideraja ylittyy.
M-30. /BX366	Viljelyn tulos viittaa mikrobikasvustoon. Toimenpiderajan ylittymistä on harkittava suhteessa tietoon näytteenottokohdan sijainnista ja muihin taustatietoihin. Raja ei ylity, mikäli on epäiltävissä, että löydös selittyy muutoin.
M-36. /BX367	Käytetyllä viljelymenetelmällä havaittiin mikrobikasvusto. Toimenpideraja ylittyy.
M-31. /BX368	Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.
M-26. /BX369	Viljelyn tulos viittaa mikrobikasvustoon. Toimenpiderajan ylittymistä on harkittava suhteessa tietoon näytteenottokohdan sijainnista ja muihin taustatietoihin. Raja ei ylity, mikäli on epäiltävissä, että löydös selittyy muutoin.
M-27. /BX370	Käytetyllä viljelymenetelmällä havaittiin mikrobikasvusto. Toimenpideraja ylittyy.
M-25. /BX371	Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.
M-24. /BX372	Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.
M-28. /BX373	Viljelyn tulos viittaa mikrobikasvustoon. Toimenpiderajan ylittymistä on harkittava suhteessa tietoon näytteenottokohdan sijainnista ja muihin taustatietoihin. Raja ei ylity, mikäli on epäiltävissä, että löydös selittyy muutoin.
M-41. /BX374	Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.

M-45. /BX375	Käytetyllä viljelymenetelmällä havaittiin mikrobikasvusto. Toimenpideraja ylittyy.
M-44. /BX376	Käytetyllä viljelymenetelmällä havaittiin mikrobikasvusto. Toimenpideraja ylittyy.
M-43. /BX377	Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.
M-42. /BX378	Viljelyn tulos viittaa mikrobikasvustoon. Toimenpiderajan ylittymistä on harkittava suhteessa tietoon näytteenottokohdan sijainnista ja muihin taustatietoihin. Raja ei ylity, mikäli on epäiltävissä, että löydös selittyy muutoin.
M-40. /BX379	Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.

### Rakennuksessa esiintyvän mikrobikasvun merkitys

Terveyshaittaa osoittavan toimenpiderajan ylittymisenä pidetään analyysillä varmistettua mikrobikasvua tai korjaamatonta kosteus- tai lahovauriota rakennuksen sisäpinnalla tai sisäpuolisessa rakenteessa. Toimenpideraja ylittyy myös mikäli sisätiloissa oleva voi altistua muussa rakenteessa tai tilassa olevalle mikrobikasvulle. (STM:n asetus 545/2015)

Terveyshaitan arvioinnissa tilaa on arvioitava kokonaisuutena siten, että otetaan huomioon altistumisen todennäköisyys, toistuvuus ja kesto, mahdollisuudet välttää altistumiselta tai poistaa haitta sekä poistamisesta aiheutuvat olosuhteet ja muut vastaavat tekijät. Tavanomaisesta poikkeavissa oloissa, kuten rakennuksen tai sen osan korjauksen tai muutostyön aikana, on otettava huomioon erityisesti altistuksen kesto ja mahdollisen terveyshaitan toteutumisen riski. (STM:n asetus 545/2015)

**Näytekokonaisuudessa on toimenpiderajan ylittävä näyte / näytteitä. Analyysillä vahvistettua, normaalista poikkeavaa mikrobikasvustoa rakennusmateriaalissa tai pinnalla voidaan pitää toimenpiderajan ylittymisenä ilman aistinvaraista varmistusta tai esimerkiksi kosteusmittausta (Valviran ohje 8/2016).**

**Näytteissä, joissa tulokset voivat viitata mikrobikasvustoon, on toimenpiderajan ylittymistä harkittava suhteessa tietoon näytteenottokohdan sijainnista ja muihin taustatietoihin. Raja ei ylity, jos on epäiltävissä, että löydös selittyy muutoin.**

#### Rajaus:

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeessa (Valviran ohje 8/2016) kuvatun toimenpiderajan ylittyminen koskee rakennuksen sisäpintojen tai sisäpuolisten rakenteiden, muiden tilojen ja rakenteiden vaurioita, joista irtoaville epäpuhtauksille sisätiloissa oleva voi altistua. Näitä muita tiloja ja rakenteita ovat esimerkiksi kellarit, rakennusten alapohjat ja yläpohjat. Lämmöneristeiden osalta rajataan pois lämmöneristeet, jotka ovat suoraan kosketuksissa ulkoilman tai maaperän kanssa, ellei rakenteesta ole vahvistettua ilmayhteyttä sisätiloihin. Ilmayhteyden osoittamisessa voidaan käyttää esimerkiksi merkkiaineita tai -savuja.

Pesuhuoneen ja muiden kosteiden tilojen pinnoilla saattaa esiintyä pistemäistä mikrobikasvustoa, joka voidaan poistaa puhdistamalla pinnat ja tehostamalla ilmanvaihtoa. Tällöin ei ole kyse toimenpiderajan ylittymisestä (Valviran ohje 8/2016).

Testausseosteeseen liittyvät laboratorion kirjaamat poikkeamat tai huomiot on esitetty etusivulla. Mahdolliset näytekohtaiset huomiot tai poikkeamat on esitetty näytekohtaisten tulosten yhteydessä.

### Huomioitavaa

Epäilystä vauriokohdasta tehdyt havainnot ja näytteenottokohdan merkitys sisäilman kannalta on huomioitava arvioitaessa altistumisen todennäköisyyttä.

Menetelmä selvittää vain käytetyillä elatusalustoilla kasvavat elinkykyiset mikrobit.

# AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseoste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016  
KaarinanLukio\_VALMAT\_Sweco\_050523.xlsb

---

## Selosteen vahvistajat:

Turun yliopisto, Aerobiologian laboratorio 24.5.2023

Sirkku Häkkinä  
FM, rakennusterveysasiantuntija,  
laboratorion esimies

Satu Saarinen  
FL, laboratoriopäällikkö

## RAKENNUSMATERIAALINÄYTTEEN LAIMENUSSARJAVILJELY: ANALYYSIMENETELMÄ JA TULKINTAPERIAATTEET

### Käyttötarkoitus ja merkitys terveyshaitan selvittämisessä

Asumisterveysasetuksen (STM:n asetus 545/2015) 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 altistaa.

**Toimenpideraja** on terveydensuojeluvalvonnan kynnyksen arvo sille, milloin on ryhdyttävä toimenpiteisiin terveyshaitan selvittämiseksi ja tarvittaessa sen poistamiseksi tai rajoittamiseksi. Terveystaittaa arvioitaessa ja siihen liittyvää toimenpiderajaa sovellettaessa on huomioitava altistumisen todennäköisyys, toistuvuus ja kesto, mahdollisuudet välttää altistumiselta sekä muut vastaavat tekijät.

### Näytteenotto ja analyysi:

#### Näytteenotto: Ks. Pessi ja Jalkanen, 2018

**Viljely:** Osanäyte rakennusmateriaalista viljellään suoraan kasvualustoille, kullekin kasvualustatyypille kahtena rinnakkaisena toistona. Viljely tehdään 5 vrk sisällä näytteenotosta. Kasvatuslämpötila: 25±3 °C. Kasvatusajat: pesäkelaskenta 7±1 vrk, sienimääritys 7–14 vrk, aktinomykeettilaskenta 14±1 vrk. Kasvualustat: Taulukko 1.

### Taulukko 1. Analyysissä käytetyt kasvualustat

	Kasvualusta ja sillä kasvavat mikrobit
THG	<b>Tryptoni-hiivauute-glukoosialusta;</b> aktinomykeetit ja muut bakteerit
M2	<b>2 % mallasuutealusta;</b> mesofiiliset sienet
Hagem	<b>Hagem-alusta;</b> mesofiiliset sienet
DG18	<b>Dikloraani-glyseroli-18-alusta;</b> kserofiiliset, muita sieniä kuivemmassa kasvavat sienet; vesiaktiivisuusvaatimus $a_w = 60 - 80$

**Analysointi:** Materiaalin mikrobimäärä määritetään kasvattamalla mikrobit, jolloin vain käytetyillä kasvualustoilla kasvavat, elinkykyiset mikrobit ovat laskettavissa. Menetelmä on semikvantitatiivinen eli tulos ilmoitetaan runsaussuhdeasteikolla (ks. Taulukko 2.). Sienilajisto tunnistetaan viljelmästä mikroskoipoimalla. Bakteereista tyyppitetään ryhmänä aktinomykeetit. Jos näyte on tulkittavissa vaurioituneeksi ennen määräaikaa, voidaan näyte tarvittaessa raportoida alustavasti.

**Akkreditoitu menetelmä: Asumisterveys, mikrobiologia. Rakenteen mikrobikasvua selvittävä menetelmä**

**Testattava materiaali:** Rakennusmateriaali

**Testityyppi, mittausalue:** Mikrobit (homeet, hiivat, bakteerit ja aktinomykeetit), semikvantitatiivinen määrittely ja mikrosienilajiston tunnistus.

**Testausmenetelmä:** Suoraviljely.

- Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Osa IV, Valvira Ohje 8/2016, päivitys 2020.

- Pessi ja Jalkanen, 2018. Laboratorio-opas, Mikrobiologisten asumisterveystutkimuksien näytteenotto- ja analyysimenetelmät.

Analysointi ja tulosten tulkinta perustuvat Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeeseen (Valvira, 2016) ja sitä tukevaan Laboratorio-oppaaseen (Pessi ja Jalkanen, 2018). Menetelmä on laboratorion akkreditoitussa pätevyysalueessa ([www.finas.fi](http://www.finas.fi)). Lausunto kuuluu akkreditoinnin piiriin. Menetelmä on Ruokaviraston hyväksytyjen menetelmien rekisterissä.

**Tulosten esittäminen:** Tulokset ilmoitetaan suhteellisella asteikolla (Taulukko 2.). Kosteusvauriota indikoivat mikrobit (Taulukko 3.) on merkitty \*. Mikäli sienien tai aktinomykeettien määrät ylittävät runsaan rajan (<50 pesäkettä / malja), raportoidaan kosteusvaurioindikaattorien pesäkemäärät. Muiden bakteerien kuin aktinomykeettien määriä ei käytetä tulkinnassa, mutta niiden pesäkemäärät ilmoitetaan vastaavalla asteikolla.

Epävarmuutta lisäävät seikat ilmoitetaan näytekohtaisessa tulkinnassa. Ylikasvutilanteessa jonkun mikrobin kasvunopeus käytetyllä kasvualustalla on muita huomattavasti nopeampi, jolloin kyseinen mikrobi voi peittää alleen muita pesäkkeitä. Ylikasvu heikentää pesäkemääräarvion tarkkuutta. Ylikasvu ei tarkoita ko. mikrobin vallitsevuutta.

### Taulukko 2. Pesäkemäärä/malja (tulkinta)

-	0 kpl (ei mikrobeja)
+	1–19 kpl (niukasti mikrobeja)
++	20–49 kpl (kohtalaisesti mikrobeja)
+++	50–199 kpl (runsaasti mikrobeja)
++++	≥ 200 kpl (erittäin runsaasti mikrobeja)

*Testaus tulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille. Testausselesteen osittainen kopioiminen on kielletty ilman laboratorion lupaa.*

### Suoramikroskopointi lisäanalyysinä:

Viljelymenetelmällä mikrobikasvustoa osoittamaton rakennusmateriaalinäyte voi olla vaurioitumaton, mutta kasvusto voi olla myös kuivunut tai ko. sieni ei kasva käytetyillä alustoilla. Tällainen kasvusto voidaan mahdollisesti havaita suoramikroskopioimalla. Laboratorio tekee analyysin erillisestä tilauksesta (tutkimuspyyntö).

Suoramikroskopointi onnistuu luotettavasti vain kovilta materiaaleilta, kuten puu. Materiaalin mahdolliselta värimuutosalueelta tai satunnaisesti valituista kohdista tehdyiltä valomikroskooppipreparaateilta havainnoidaan sienirihmasto ja -itiöt. Kattava tai laikuittainen rihmasto näytepinnassa osoittaa sienikasvustoa. Mikroskooppilla varmennettu sienirihmasto useassa kohden näytettä viittaa sienikasvustoon näytteessä. Menetelmällä ei havaita aktinomykeettikasvustoja.

### Tulkinnan perusteet

**Toimenpiderajan katsotaan ylittyvän** ja rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa, kun sienien tai aktinomykeettien pesäkemäärät ovat runsaat (+++ / ++++). Tulokset voivat viitata mikrobikasvustoon, kun sieniä tai aktinomykeettejä on kohtalaisesti tai niukasti (++/+), mutta lajistossa on useita kosteusvaurioindikaattoreita (muuten kuin yksittäisinä pesäkkeinä).

**Toimenpiderajan ylittymistä on tällöin harkittava** suhteessa tietoon näytteenottokohdan sijainnista ja muihin taustatietoihin. Raja ei ylity, jos on epäiltävissä, että niukat tai kohtalaiset mikrobimäärät selittyvät muutoin. Suoramikroskopoinnilla voidaan vahvistaa tulkintaa.

Usean indikaattorin esiintyminen pieninä määrinä saattaa viitata itiöiden kerääntymiseen näytemateriaaliin ajan myötä tai vanhaan kuivuneeseen vaurioon.

Semikvantitatiiviselle tulokselle ei voida antaa laskennallista mittausepävarmuusarviota. Epävarmuutta tulokseen laboratoriossa aiheuttavat näytteen käsittely ja osanäytteen viljely maljoille sekä pesäkelaskennan epävarmuus (pesäkelaskennan epävarmuus, n. 6–10 %). Näytekohtaisessa tulosten tulkinnassa otetaan huomioon tuloksen muut luotettavuuteen vaikuttavat tekijät.

### Kosteusvauriota indikoiva lajisto

Kosteusvaurioon viittaavina on esitetty Valviran soveltamisohjeen (2016) mukaisesti kosteusvauriolla tyypilliset mikrobiryhmät (Taulukko 3.). Tuloksissa kosteusvaurioon viittaava lajisto on yksilöity ryhmän, suvun tai lajin nimen perässä \*-merkillä. Näytekohtaisessa tulkinnassa on voitu lisäksi mainita muu poikkeava lajisto. Ohjeen kosteusvauriota indikoivan lajiston taulukkoon tehtiin 19.2.2020 päivityksessä sieninimistön muutoksista johtuvia tarkennuksia. Nimistöselkiytyksellä on pyritty välttämään virhetulkintoja esimerkiksi verrattaessa DNA-pohjaisiin tai kemiallisiin tunnistusmenetelmiin.

### Rajaukset

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen (2016) mukaiset tulkintaohjeet soveltuvat asumis-, oleskelu- tai työpaikkakäytössä oleviin sisätiloihin, joissa ei ole sellaista tuotantoon tai toimintaan liittyvää mikrobilähdettä, jonka vaikutusta ei voida sulkea pois tulosten tulkinnasta.

Toimenpiderajoina esitettyjä pitoisuusrajoja ei voida suoraan soveltaa eristemateriaaleihin, jotka ovat kosketuksissa maaperän tai ulkoilman kanssa (alapohjarakenteet ja lämmöneristeet). Maaperän tai ulkoilman kanssa suorassa kosketuksessa oleviin lämmöneristeisiin voi kertyä maaperästä tai ulkoilmasta peräisin olevia itiöitä, jotka eivät ole muodostaneet varsinaista kasvustoa lämmöneristeessä. Rakenteiden sisällä olevissa lämmöneristeissä havaittu mikrobikasvu liittyy kuitenkin usein todellisiin, rakennusteknisesti havaittuihin kosteusvaurioihin. Eristemateriaaleissa todettua mikrobikasvua pidetään asetuksen (STM:n asetus 545/2015) mukaisena toimenpiderajan ylityksenä vain silloin, kun rakenteesta on varmistettu ilmayhteys sisätiloihin. Pesuhuoneen ja muiden kosteiden tilojen pinnoilla saattaa esiintyä piste-mäistä mikrobikasvustoa, joka voidaan poistaa puhdistamalla pinnat ja tehostamalla ilmanvaihtoa. Tällöinkään ei ole kyse toimenpiderajan ylittymisestä. (Valvira, 2016)

### Mikrobikasvun merkitys rakennuksessa

Yllä kuvatun toimenpiderajan ylittyminen koskee rakennuksen sisäpintojen tai sisäpuolisten rakenteiden, muiden tilojen tai rakenteiden vaurioita, joista irtoaville epäpuhtauksille sisätiloissa oleva voi altistua (Valvira, osa IV, 2016). Toimenpiderajat eivät ole terveysterveystasoisia, vaan niiden avulla osoitetaan olosuhde, eli mikrobikasvu materiaalissa. Toimenpiderajan ylittyminen vaatii nimensä mukaisesti toimenpiteitä siltä, jonka vastuulla haitta on. Toimenpiteitä voivat olla haitan selvittäminen ja tarvittaessa poistaminen tai rajoittaminen. (Valvira, osa I, 2016). Terveystasoinen arvioinnissa huomioidaan mikrobikasvun laajuus, sijainti, ilmayhteys sisäilmaan ja painesuhteet, jotka kaikki vaikuttavat altistumisen todennäköisyyteen ja määrään.

### Viitteet

Pessi, A-M ja Jalkanen, K, 2018. Laboratorio-opas. Mikrobiologien asumisterveystutkimuksien näytteenotto- ja analyysimenetelmät. Suomen Ympäristö- ja Terveysalan kustannus Oy, Pori. 2018. 76 ss.

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista 545/2015 ([finlex.fi](https://www.finlex.fi))

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



Valvira, 2016. Asumisterveysasetuksen soveltamisohje. Osa I,  
Valvira Ohje 8/2016 Dnro 2731/06.10.01/2016 (päivitetty  
25.4.2016) [www.valvira.fi](http://www.valvira.fi)

Valvira, 2016. Asumisterveysasetuksen soveltamisohje. Osa IV,  
Valvira Ohje 8/2016 Dnro 2731/06.10.01/2016 (päivitetty  
19.2.2020) [www.valvira.fi](http://www.valvira.fi)

### Taulukko 3. Testausselosteen tulkinnaissa kosteusvaurioindikaattoreina käytetyt mikrobiryhmät

(Asumisterveysasetuksen soveltamisohje 2016; päivitetty 19.2.2020). Tuloksissa kosteusvaurioon viittaava lajisto on yksilöity ryhmän, suvun tai lajin nimen perässä \*-merkillä. Suku- / lajiryhmätarkkuus noudattelee mikroskooppisesti toteutettavissa olevaa tunnistustarkkuutta viljelyistä pesäkkeistä. Taulukossa on esitetty myös aiemmin käytetty nimitys kosteusvaurioindikoiviksi todetuista suvuista sekä esimerkkejä ryhmiin sisällytetyistä lajeista tai suvuista.

Selosteessa käytetty nimitys	Aiemmin käytetty nimitys; ryhmään kuuluvia sukuja tai lajeja
aktinomykeetit	aktinomykeetit; mm. <i>Streptomyces</i> , <i>Nocardia</i> , <i>Pseudonocardia</i> , <i>Nocardopsis</i>
<i>Acremonium</i> -sukuryhmä	<i>Acremonium</i> ; mm. <i>Sarocladium</i> , <i>Gliocladium</i> , <i>Acremonium</i> ; aiemmat <i>Acremonium</i> -lajit
<i>Alternaria</i> sp., <i>Ulocladium</i> -lajiryhmä	<i>Ulocladium</i> ; <i>Alternaria</i> sektiot <i>Ulocladioides</i> , <i>Ulocladium</i> , <i>Pseudoulocladium</i> = aiempi <i>Ulocladium</i> -suku
<i>Aspergillus fumigatus</i> -lajiryhmä	<i>Aspergillus fumigatus</i> ; <i>A. fumigatus</i> ja lähilajit
<i>Aspergillus ochraceus</i> -lajiryhmä	<i>Aspergillus ochraceus</i> ; mm. <i>A. ochraceus</i> , <i>A. westerdijkiae</i> ja lähilajit
<i>Aspergillus restricti</i> -lajiryhmä	<i>Aspergillus penicillioides</i> / <i>Aspergillus restrictus</i> ; <i>Aspergillus</i> sektio <i>restricti</i> mm. <i>A. penicillioides</i> , <i>A. restrictus</i> ja lähilajit
<i>Aspergillus versicolores</i> -lajiryhmä	<i>Aspergillus sydowii</i> , <i>Aspergillus versicolor</i> ; mm. <i>A. jensenii</i> , <i>A. puulaauensis</i> , <i>A. sydowii</i> , <i>A. versicolor</i> ja lähilajit
<i>Aspergillus terreus</i> -lajiryhmä	<i>Aspergillus terreus</i> ; <i>A. terreus</i> ja lähilajit
<i>Aspergillus usti</i> -lajiryhmä	<i>Aspergillus ustus</i> ; <i>A. sektio usti</i> mm. <i>A. ustus</i> , <i>A. puniceus</i>
<i>Aspergillus</i> , <i>Eurotium</i> -lajiryhmä	<i>Eurotium</i> ; <i>Aspergillus</i> sektio <i>Aspergillus</i> , aiempi <i>Eurotium</i> -suku
<i>Engyodontium</i> -sukuryhmä	<i>Engyodontium</i> ; <i>Engyodontium</i> ja <i>Parengyodontium</i>
<i>Chaetomium</i> -sukuryhmä	<i>Chaetomium</i> ; <i>Chaetomium</i> -tyyppiset homeet; <i>Chaetomiaceae</i> ; mm. <i>Chaetomium</i> , <i>Botryotrichum</i> , <i>Humicola</i>
<i>Exophiala</i> -sukuryhmä	<i>Exophiala</i> ; <i>Exophiala</i> -tyyppiset homeet; mm. <i>Exophiala</i> , <i>Phaeococcomyces</i> , <i>Rhinochlamydia</i> , <i>Ramichloridium</i>
<i>Fusarium</i> -sukuryhmä	<i>Fusarium</i> ; <i>Fusarium</i> , <i>Neocosmospora</i>
<i>Geomyces</i> -sukuryhmä	<i>Geomyces</i> ; <i>Pseudogymnoascus</i> , <i>Geomyces</i>
<i>Oidiodendron</i> sp.	<i>Oidiodendron</i>
<i>Paecilomyces</i> sp., <i>Purpureocillium</i> sp.	<i>Paecilomyces</i> ; <i>Paecilomyces</i> ja suvusta erotettu <i>Purpureocillium</i>
<i>Phialophora</i> -sukuryhmä	<i>Phialophora sensu lato</i> ; mm. <i>Phialophora</i> , <i>Cadophora</i> , <i>Coniochaeta</i>
<i>Scopulariopsis</i> -sukuryhmä	<i>Scopulariopsis</i> ; <i>Scopulariopsis</i> , <i>Microascus</i>
<i>Sporobolomyces</i> sp.	<i>Sporobolomyces</i>
<i>Coelomycetes</i> -sukuryhmä	<i>Sphaeropsidales</i> ; mm. <i>Didymella</i> , <i>Phoma</i>
<i>Stachybotrys</i> sp., <i>Memnoniella</i> sp.	<i>Stachybotrys</i>
<i>Trichoderma</i> sp.	<i>Trichoderma</i>
<i>Tritirachium</i> sp.	<i>Tritirachium</i>
<i>Wallemia</i> sp.	<i>Wallemia</i>

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

**AEROBIOLOGIA**

TURKU

KaarinanLukio\_VALMAT\_Sweco\_100523.xlsb

**TESTAUSSELOSTE: materiaalinäyte, suoraviljely (Valvira, 2016)****Selosteen sisältö:** rakennusmateriaalinäytteen suoraviljely (Valvira) 10 kpl

Asiakkaalta saadut tiedot:

<b>Tilaaaja:</b>	Sweco Finland Oy Lemminkäisenkatu 34, Turku		
<b>Laskutus:</b>	sama, viite: 25008458-003		
<b>Toimitusosoite:</b>	sauli.kodisoja@sweco.fi		
<b>Tiedot näytteenotosta:</b>		<b>Näytteenottopvm:</b>	10.5.2023
<b>Kohde:</b>	<b>Kaarinan lukio</b>		
<b>Näytteenottaja:</b>	Sauli Kodisoja		Laboratorion antama tunniste
<b>Näytteet:</b>	<b>Kuvaus (materiaali)</b>		
M46.	Ulkoseinä eristekerros (mineraalivilla)		BX420
M47.	Ulkoseinä eristekerros (mineraalivilla)		BX421
M48.	Ulkoseinä eristekerros (mineraalivilla)		BX422
M49.	Ulkoseinä eristekerros (mineraalivilla)		BX423
M50.	Ulkoseinä eristekerros (mineraalivilla)		BX424
M51.	Ulkoseinä eristekerros (mineraalivilla)		BX425
M52.	Ulkoseinä eristekerros (mineraalivilla)		BX426
M53.	Ulkoseinä eristekerros (mineraalivilla)		BX427
M54.	Ulkoseinä eristekerros (mineraalivilla)		BX428
M55.	Ulkoseinä eristekerros (mineraalivilla)		BX429

<b>Analyysi:</b>	<b>Menetelmä: Mikrobit (homeet, hiivat, bakteerit ja aktinomykeetit), semikvantitatiivinen määrittäminen ja mikrosienilajiston tunnistus.</b> Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Osa IV, Valvira Ohje 8/2016 Pessi ja Jalkanen, 2018, Laboratorio-opas. Rakennusmateriaalinäytteen suoraviljely Analyysi sisältää viljelyyn perustuvan suku/lajitason tunnistuksen ja semikvantitatiivisen määräärvion. Viljely tehdään suoraan maljoille ilman laimennusta. Mikrobitien viljelyyn perustuvana menetelmä selvittää vain käytetyillä kasvualustoilla kasvavat elinkykyiset mikrobit. Kosteusvaurioindikoivat ryhmät on merkitty *. Semikvantitatiiviselle tulokselle ei anneta laskennallista mittausepävarmuusarviota. Pesäkelaskennan epävarmuus vaihtelee kasvualustoittain, 6 – 10 %. Näytekohtaisessa tulosten tulkinnassa otetaan huomioon tuloksen muut luotettavuuteen vaikuttavat tekijät. Menetelmä on akkreditoinnin piirissä ja Ruokaviraston hyväksymä. Tarkempi kuvaus on liitteessä.
<b>Näytteet:</b>	Saapuneet 10.5.2023; viljely: 10.5.2023 / Raisa Ilmanen Analyysi: Raisa Ilmanen, Satu Saaranen, Marika Viljanen

**Huomiot:** Laboratorion huomioita, lisäanalyysit: Näytteistä ei ollut tilattu viljelymenetelmää täydentävää suoramikroskopiointia; suoramikroskopiointi ei sovellu tämän näytekokonaisuuden materiaaleihin.

Laboratorio on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T312, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025. Akkreditoituun pätevyysalueeseen sisältyvä toiminta on nähtävissä [www.finas.fi](http://www.finas.fi) tai laboratoriosta. Lausunto kuuluu akkreditoinnin piiriin.

Testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille. Menetelmätiedot ja tulosten tulkintaperiaatteet ovat liitteessä. Testausselosteen osittainen kopioiminen tai kopioiminen ilman siihen kuuluvaa liitettä on kielletty ilman laboratorion lupaa.



Turun yliopiston biodiversiteettiyksikkö Aerobiologian laboratorio	Postiosoite: Aerobiologian laboratorio 20014 Turun yliopisto	Käyntiosoite: Aurum-rakennus, 6.krs Henrikinkatu 2, Turku	Sähköposti   Internet aerobiologit@utu.fi   <a href="http://www.utu.fi/aerobiologia">www.utu.fi/aerobiologia</a> Puh. 029 450 3975 · 050 4313 268
---	--	---	---

BX420

**Tulokset ja näytekohtaiset tulkinnat:****M46. Ulkoseinä eristekerros (mineraalivilla)**

BX420

Bakteerit, THG-alusta		Yht. ++	
Aktinomykeetit *		++	45 kpl
Muut bakteerit		+	
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)		Yht. +	
Homesienet	<i>Acremonium s.r.</i> *	+	2 kpl
	<i>Penicillium</i>	+	
	steriili rihma	+	
Sienet, mesofiiliset (Hagem)		Yht. +	
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+	
Sienet, kserofiiliset (DG-18)		Yht. +	
Homesienet	<i>Aspergillus restricti l.r.</i> *	+	5 kpl
	<i>Penicillium</i>	+	

\* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näytekohtainen tulkinta viljelystä**

Näytteessä havaittiin vain kohtalaisesti elinkykyisiä mikrobeja (sieniä tai aktinomykettejä), mutta kohtalaisina määrinä havaitut kosteusvauriota indikoivat aktinomykeetit viittaavat mikrobikasvustoon. Lisäksi havaittiin pieniä määriä kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa.

**Suoraviljelyn tulokset voivat viitata mikrobikasvustoon. Toimenpiderajan ylittymistä on harkittava suhteessa tietoon näytteenottokohdan sijainnista ja muihin taustatietoihin. Raja ei ylity, mikäli on epäiltävissä, että löydös selittyy muutoin.**

BX421

**M47. Ulkoseinä eristekerros (mineraalivilla)**

BX421

<b>Bakteerit, THG-alusta</b>		<b>Yht. +</b>	
Aktinomykeetit *		+	13 kpl
Muut bakteerit		+	
<b>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</b>		<b>Yht. +</b>	
Homesienet	<i>Acremonium s.r.*</i>	+	2 kpl
	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Engyodontium *</i>	+	2 kpl
	<i>Penicillium</i>	+	
<b>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</b>		<b>Yht. +</b>	
Homesienet	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Engyodontium *</i>	+	2 kpl
	<i>Penicillium</i>	+	
<b>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</b>		<b>Yht. +++</b>	
Homesienet	<i>Cladosporium</i>	+++	
	<i>Aspergillus restricti l.r. *</i>	++	
	<i>Acremonium s.r.*</i>	+	
	<i>Engyodontium *</i>	+	
	<i>Penicillium</i>	+	

\* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näytekohtaiset huomiot**

Näytemateriaali oli tummentunutta.

**Näytekohtainen tulkinta viljelystä**

Näytteessä havaittiin runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä. Lisäksi havaittiin pieniä määriä kosteusvaurioon viittaavia aktinomykeettejä.

**Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa ja toimenpideraja ylittyy.**

**AEROBIOLOGIA**

TURKU

Testausseoste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016  
KaarinanLukio\_VALMAT\_Sweco\_100523.xlsb

BX422

**M48. Ulkoseinä eristekerros (mineraalivilla)**

BX422

<b>Bakteerit, THG-alusta</b>		<b>Yht. –</b>	
Aktinomykeetit *	–		
Muut bakteerit	–		
<b>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</b>		<b>Yht. –</b>	
<b>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</b>		<b>Yht. +</b>	
Homesienet	<i>Cladosporium</i>	+	
<b>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</b>		<b>Yht. +</b>	
Homesienet	<i>Aspergillus restricti</i> l.r. *	+	6 kpl
	<i>Cladosporium</i>	+	

\* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näytekohtainen tulkinta viljelystä**

Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja (sieniä tai aktinomykettejä), eikä lajistossa havaittu merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.

**Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.**

**AEROBIOLOGIA**

TURKU

Testauseloste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016  
KaarinanLukio\_VALMAT\_Sweco\_100523.xlsb

BX423

**M49. Ulkoseinä eristekerros (mineraalivilla)**

BX423

<b>Bakteerit, THG-alusta</b>			<b>Yht. +</b>
Aktinomykeetit *		–	
Muut bakteerit		+	
<b>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</b>			<b>Yht. +</b>
Homesienet	<i>Blastobotrys</i>	+	
	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Penicillium</i>	+	
Itiöimättömät ryhmät	steriili rihma	+	
<b>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</b>			<b>Yht. +</b>
Homesienet	<i>Blastobotrys</i>	+	
	<i>Penicillium</i>	+	
<b>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</b>			<b>Yht. +++</b>
Homesienet	<i>Aspergillus restricti</i> l.r. *	+	
	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Penicillium</i>	+	
	<i>Sporothrix</i>	+	
	<i>Verticillium</i>	+	

\* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näytekohtainen tulkinta viljelystä**

Näytteessä havaittiin runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä. Näytteessä havaittiin kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa.

**Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa ja toimenpideraja ylittyy.**

BX424

**M50. Ulkoseinä eristekerros (mineraalivilla)**

BX424

Bakteerit, THG-alusta		Yht. +	
Aktinomykeetit *	+	1	kpl
Muut bakteerit	+		
<b>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</b>		<b>Yht. –</b>	
<b>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</b>		<b>Yht. –</b>	
<b>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</b>		<b>Yht. +</b>	
Homesienet	<i>Aspergillus restricti</i> l.r. *	+	1 kpl
	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Penicillium</i>	+	

\* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näytekohtainen tulkinta viljelystä**

Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja (sieniä tai aktinomykettejä), eikä lajistossa havaittu merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.

**Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.**

BX425

**M51. Ulkoseinä eristeros (mineraalivilla)**

BX425

<b>Bakteerit, THG-alusta</b>		<b>Yht. +</b>	
Aktinomykeetit *		+	1 kpl
Muut bakteerit		+	
<b>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</b>		<b>Yht. +</b>	
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+	
Itiöimättömät ryhmät	steriili rihma	+	
<b>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</b>		<b>Yht. +</b>	
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+	
Itiöimättömät ryhmät	steriili rihma	+	
<b>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</b>		<b>Yht. +</b>	
Homesienet	<i>Aspergillus versicolores l.r.</i> *	+	1 kpl
	<i>Penicillium</i>	+	
Itiöimättömät ryhmät	steriili rihma	+	

\* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näytekohtainen tulkinta viljelystä**

Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja (sieniä tai aktinomykettejä), eikä lajistossa havaittu merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.

**Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.**



BX426

**M52. Ulkoseinä eristekerros (mineraalivilla)**

BX426

<b>Bakteerit, THG-alusta</b>		<b>Yht. +</b>
Aktinomykeetit *	–	
Muut bakteerit	+	
<b>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</b>		<b>Yht. +++</b>
Homesienet	<i>Cladosporium</i>	++
	<i>Acrodontium</i>	+
	<i>Chaetomium s.r. *</i>	+
	<i>Coelomycetes s.r. *</i>	+
	<i>Penicillium</i>	+
<b>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</b>		<b>Yht. +++</b>
Homesienet	<i>Cladosporium</i>	+++
	<i>Penicillium</i>	+
<b>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</b>		<b>Yht. +++</b>
Homesienet	<i>Cladosporium</i>	+++
	<i>Coelomycetes s.r. *</i>	+
	<i>Penicillium</i>	+

\* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näytekohtaiset huomiot**

Näytemateriaali oli lievästi tummentunutta.

**Näytekohtainen tulkinta viljelystä**

Näytteessä havaittiin runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä. Näytteessä havaittiin kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa.

**Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa ja toimenpideraja ylittyy.**

BX427

**M53. Ulkoseinä eristekerros (mineraalivilla)**

BX427

<b>Bakteerit, THG-alusta</b>		<b>Yht. +</b>
Aktinomykeetit *	–	
Muut bakteerit	+	
<b>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</b>		<b>Yht. +</b>
Homesienet	<i>Cladosporium</i>	+
	<i>Penicillium</i>	+
<b>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</b>		<b>Yht. +</b>
Homesienet	<i>Cladosporium</i>	+
<b>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</b>		<b>Yht. ++</b>
Homesienet	<i>Cladosporium</i>	++
	<i>Penicillium</i>	+

\* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näytekohtainen tulkinta viljelystä**

Näytteessä havaittiin vain kohtalaisesti elinkykyisiä mikrobeja (sieniä tai aktinomykettejä), eikä lajistossa tavattu selkeästi kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.

**Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.**

BX428

**M54. Ulkoseinä eristekerros (mineraalivilla)**

BX428

<b>Bakteerit, THG-alusta</b>		<b>Yht. +</b>	
Aktinomykeetit *		–	
Muut bakteerit		+	
<b>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</b>		<b>Yht. ++</b>	
Homesienet	<i>Penicillium</i>	++	
<b>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</b>		<b>Yht. +</b>	
Homesienet	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Coelomyces s.r. *</i>	+	1 kpl
	<i>Penicillium</i>	+	
Hiivasienet		+	
<b>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</b>		<b>Yht. +</b>	
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+	

**Näytekohtainen tulkinta viljelystä**

Näytteessä havaittiin vain kohtalaisesti elinkykyisiä mikrobeja (sieniä tai aktinomykettejä), eikä lajistossa havaittu merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.

**Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.**

BX429

**M55. Ulkoseinä eristekerros (mineraalivilla)**

BX429

<b>Bakteerit, THG-alusta</b>		<b>Yht. +</b>	
Aktinomykeetit *		–	
Muut bakteerit		+	
<b>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</b>		<b>Yht. ++</b>	
Homesienet	<i>Penicillium</i>	++	
<b>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</b>		<b>Yht. +</b>	
Homesienet	<i>Aspergillus ochraceus</i> l.r. *	+	1 kpl
	<i>Penicillium</i>	+	
Hiivasienet		+	
<b>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</b>		<b>Yht. ++</b>	
Homesienet	<i>Cladosporium</i>	++	
	<i>Penicillium</i>	+	

\* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näytekohtainen tulkinta viljelystä**

Näytteessä havaittiin vain kohtalaisesti elinkykyisiä mikrobeja (sieniä tai aktinomykettejä), eikä lajistossa havaittu merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.

**Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.**

**Lausunto****Yhteenveto tuloksista**

<b>Näyte /Lab.tunniste</b>	<b>Mikrobikasvun esiintyminen näytteittäin</b>
M46. /BX420	Viljelyn tulos viittaa mikrobikasvustoon. Toimenpiderajan ylittymistä on harkittava suhteessa tietoon näytteenottokohdan sijainnista ja muihin taustatietoihin. Raja ei ylity, mikäli on epäiltävissä, että löydös selittyy muutoin.
M47. /BX421	Käytetyllä viljelymenetelmällä havaittiin mikrobikasvusto. Toimenpideraja ylittyy.
M48. /BX422	Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.
M49. /BX423	Käytetyllä viljelymenetelmällä havaittiin mikrobikasvusto. Toimenpideraja ylittyy.
M50. /BX424	Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.
M51. /BX425	Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.
M52. /BX426	Käytetyllä viljelymenetelmällä havaittiin mikrobikasvusto. Toimenpideraja ylittyy.
M53. /BX427	Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.
M54. /BX428	Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.
M55. /BX429	Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.

**Rakennuksessa esiintyvän mikrobikasvun merkitys**

Terveyshaittaa osoittavan toimenpiderajan ylittymisenä pidetään analyysillä varmistettua mikrobikasvua tai korjaamatonta kosteus- tai lahovauriota rakennuksen sisäpinnalla tai sisäpuolisessa rakenteessa. Toimenpideraja ylittyy myös mikäli sisätiloissa oleva voi altistua muussa rakenteessa tai tilassa olevalle mikrobikasvulle. (STM:n asetus 545/2015)

Terveyshaitan arvioinnissa tilaa on arvioitava kokonaisuutena siten, että otetaan huomioon altistumisen todennäköisyys, toistuvuus ja kesto, mahdollisuudet välttyä altistumiselta tai poistaa haitta sekä poistamisesta aiheutuvat olosuhteet ja muut vastaavat tekijät. Tavanomaisesta poikkeavissa oloissa, kuten rakennuksen tai sen osan korjauksen tai muutostyön aikana, on otettava huomioon erityisesti altistuksen kesto ja mahdollisen terveyshaitan toteutumisen riski. (STM:n asetus 545/2015)

**Näytekokonaisuudessa on toimenpiderajan ylittävä näyte / näytteitä. Analyysillä vahvistettua, normaalista poikkeavaa mikrobikasvustoa rakennusmateriaalissa tai pinnalla voidaan pitää toimenpiderajan ylittymisenä ilman aistinvaraista varmistusta tai esimerkiksi kosteusmittausta (Valviran ohje 8/2016).**

**Näytteissä, joissa tulokset voivat viitata mikrobikasvustoon, on toimenpiderajan ylittymistä harkittava suhteessa tietoon näytteenottokohdan sijainnista ja muihin taustatietoihin. Raja ei ylity, jos on epäiltävissä, että löydös selittyy muutoin.**

**Rajaus:**

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeessa (Valviran ohje 8/2016) kuvatus toimenpiderajan ylittyminen koskee rakennuksen sisäpintojen tai sisäpuolisten rakenteiden, muiden tilojen ja rakenteiden vaurioita, joista irtoaville epäpuhtauksille sisätiloissa oleva voi altistua. Näitä muita tiloja ja rakenteita ovat esimerkiksi kellarit, rakennusten alapohjat ja yläpohjat. Lämmöneristeiden osalta rajataan pois lämmöneristeet, jotka ovat suoraan kosketuksissa ulkoilman tai maaperän kanssa, ellei rakenteesta ole vahvistettua ilmayhteyttä sisätiloihin. Ilmayhteyden osoittamisessa voidaan käyttää esimerkiksi merkkiaineita tai -savuja.

Pesuhuoneen ja muiden kosteiden tilojen pinnoilla saattaa esiintyä pistemäistä mikrobikasvustoa, joka voidaan poistaa puhdistamalla pinnat ja tehostamalla ilmanvaihtoa. Tällöin ei ole kyse toimenpiderajan ylitymisestä (Valviran ohje 8/2016).

Testausselosteeseen liittyvät laboratorion kirjaamat poikkeamat tai huomiot on esitetty etusivulla. Mahdolliset näytekohtaiset huomiot tai poikkeamat on esitetty näytekohtaisten tulosten yhteydessä.

**Huomioitavaa**

Epäilyistä vauriokohdasta tehdyt havainnot ja näytteenottokohdan merkitys sisäilman kannalta on huomioitava arvioitaessa altistumisen todennäköisyyttä.

Menetelmä selvittää vain käytetyillä elatusalustoilla kasvavat elinkykyiset mikrobit.

**Selosteen vahvistajat:**

Turun yliopisto, Aerobiologian laboratorio 24.5.2023

Sirkku Häkkinen  
FM, rakennusterveysasiantuntija,  
laboratorion esimies

Satu Saarainen  
FL, laboratoriopäällikkö

## RAKENNUSMATERIAALINÄYTTEEN LAIMENUSSARJAVILJELY: ANALYYSIMENETELMÄ JA TULKINTAPERIAATTEET

### Käyttötarkoitus ja merkitys terveyshaitan selvittämisessä

Asumisterveysasetuksen (STM:n asetus 545/2015) 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 altistaa.

**Toimenpideraja** on terveydensuojeluvalvonnan kynnyksen arvo sille, milloin on ryhdyttävä toimenpiteisiin terveyshaitan selvittämiseksi ja tarvittaessa sen poistamiseksi tai rajoittamiseksi. Terveystaittaa arvioitaessa ja siihen liittyvää toimenpiderajaa sovellettaessa on huomioitava altistumisen todennäköisyys, toistuvuus ja kesto, mahdollisuudet välttää altistumiselta sekä muut vastaavat tekijät.

### Näytteenotto ja analyysi:

#### Näytteenotto: Ks. Pessi ja Jalkanen, 2018

**Viljely:** Osanäyte rakennusmateriaalista viljellään suoraan kasvualustoille, kullekin kasvualustatyypille kahtena rinnakkaisena toistona. Viljely tehdään 5 vrk sisällä näytteenotosta. Kasvatuslämpötila: 25±3 °C. Kasvatusajat: pesäkelaskenta 7±1 vrk, sienimääritys 7–14 vrk, aktinomykeettilaskenta 14±1 vrk. Kasvualustat: Taulukko 1.

### Taulukko 1. Analyysissä käytetyt kasvualustat

	Kasvualusta ja sillä kasvavat mikrobit
THG	<b>Tryptoni-hiivauute-glukoosialusta;</b> aktinomykeetit ja muut bakteerit
M2	<b>2 % mallasuutealusta;</b> mesofiiliset sienet
Hagem	<b>Hagem-alusta;</b> mesofiiliset sienet
DG18	<b>Dikloraani-glyseroli-18-alusta;</b> kserofiiliset, muita sieniä kuivemmassa kasvavat sienet; vesiaktiivisuusvaatimus $a_w = 60 - 80$

**Analysointi:** Materiaalin mikrobimäärä määritetään kasvattamalla mikrobit, jolloin vain käytetyillä kasvualustoilla kasvavat, elinkykyiset mikrobit ovat laskettavissa. Menetelmä on semikvantitatiivinen eli tulos ilmoitetaan runsaussuhdeasteikolla (ks. Taulukko 2.). Sienilajisto tunnistetaan viljelmästä mikroskoipoimalla. Bakteereista tyyppitetään ryhmänä aktinomykeetit. Jos näyte on tulkittavissa vaurioituneeksi ennen määraaikaa, voidaan näyte tarvittaessa raportoida alustavasti.

**Akkreditoitu menetelmä: Asumisterveys, mikrobiologia. Rakenteen mikrobikasvua selvittävä menetelmä**

**Testattava materiaali:** Rakennusmateriaali

**Testityyppi, mittausalue:** Mikrobit (homeet, hiivat, bakteerit ja aktinomykeetit), semikvantitatiivinen määrittely ja mikrosienilajiston tunnistus.

**Testausmenetelmä:** Suoraviljely.

- Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Osa IV, Valvira Ohje 8/2016, päivitys 2020.

- Pessi ja Jalkanen, 2018. Laboratorio-opas, Mikrobiologisten asumisterveystutkimuksien näytteenotto- ja analyysimenetelmät.

Analysointi ja tulosten tulkinta perustuvat Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeeseen (Valvira, 2016) ja sitä tukevaan Laboratorio-oppaaseen (Pessi ja Jalkanen, 2018). Menetelmä on laboratorion akkreditoitussa pätevyysalueessa ([www.finas.fi](http://www.finas.fi)). Lausunto kuuluu akkreditoinnin piiriin. Menetelmä on Ruokaviraston hyväksytyjen menetelmien rekisterissä.

**Tulosten esittäminen:** Tulokset ilmoitetaan suhteellisella asteikolla (Taulukko 2.). Kosteusvauriota indikoivat mikrobit (Taulukko 3.) on merkitty \*. Mikäli sienien tai aktinomykeettien määrät ylittävät runsaan rajan (<50 pesäkettä / malja), raportoidaan kosteusvaurioindikaattorien pesäkemäärät. Muiden bakteerien kuin aktinomykeettien määriä ei käytetä tulkinnassa, mutta niiden pesäkemäärät ilmoitetaan vastaavalla asteikolla.

Epävarmuutta lisäävät seikat ilmoitetaan näytekohtaisessa tulkinnassa. Ylikasvutilanteessa jonkun mikrobin kasvunopeus käytetyllä kasvualustalla on muita huomattavasti nopeampi, jolloin kyseinen mikrobi voi peittää alleen muita pesäkkeitä. Ylikasvu heikentää pesäkemääräarvion tarkkuutta. Ylikasvu ei tarkoita ko. mikrobin vallitsevuutta.

### Taulukko 2. Pesäkemäärä/malja (tulkinta)

-	0 kpl (ei mikrobeja)
+	1–19 kpl (niukasti mikrobeja)
++	20–49 kpl (kohtalaisesti mikrobeja)
+++	50–199 kpl (runsaasti mikrobeja)
++++	≥ 200 kpl (erittäin runsaasti mikrobeja)

*Testautulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille. Testausselesteen osittainen kopioiminen on kielletty ilman laboratorion lupaa.*

# AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseloste, materiaalinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016  
KaarinanLukio\_VALMAT\_Sweco\_100523.xlsb / liiteosa

## Suoramikroskopointi lisäanalyysinä:

Viljelymenetelmällä mikrobikasvustoa osoittamaton rakennusmateriaalinäyte voi olla vaurioitumaton, mutta kasvusto voi olla myös kuivunut tai ko. sienet ei kasva käytetyillä alustoilla. Tällainen kasvusto voidaan mahdollisesti havaita suoramikroskopioimalla. Laboratorio tekee analyysin erillisestä tilauksesta (tutkimuspyyntö).

Suoramikroskopointi onnistuu luotettavasti vain kovilta materiaaleilta, kuten puu. Materiaalin mahdolliselta värimuutosalueelta tai satunnaisesti valituista kohdista tehdyiltä valomikroskooppipreparaateilta havainnoidaan sienirihmasto ja -itiöt. Kattava tai laikuittainen rihmasto näytepinnassa osoittaa sienikasvustoa. Mikroskooppilla varmennettu sienirihmasto useassa kohden näytettä viittaa sienikasvustoon näytteessä. Menetelmällä ei havaita aktinomykeettikasvustoja.

## Tulkinnan perusteet

**Toimenpiderajan katsotaan ylittyvän** ja rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa, kun sienien tai aktinomykeettien pesäkemäärät ovat runsaat (+++ / ++++). Tulokset voivat viitata mikrobikasvustoon, kun sienä tai aktinomykeettejä on kohtalaisesti tai niukasti (++/+), mutta lajistossa on useita kosteusvaurioindikaattoreita (muuten kuin yksittäisinä pesäkkeinä).

**Toimenpiderajan ylittymistä on tällöin harkittava** suhteessa tietoon näytteenottokohdan sijainnista ja muihin taustatietoihin. Raja ei ylity, jos on epäiltävissä, että niukat tai kohtalaiset mikrobimäärät selittyvät muutoin. Suoramikroskopoinnilla voidaan vahvistaa tulkintaa.

Usean indikaattorin esiintyminen pieninä määrinä saattaa viitata itiöiden kerääntymiseen näytemateriaaliin ajan myötä tai vanhaan kuivuneeseen vaurioon.

Semikvantitatiiviselle tulokselle ei voida antaa laskennallista mittausepävarmuusarviota. Epävarmuutta tulokseen laboratoriossa aiheuttavat näytteen käsittely ja osanäytteen viljely maljoille sekä pesäkelaskennan epävarmuus (pesäkelaskennan epävarmuus, n. 6–10 %). Näytekohtaisessa tulosten tulkinnassa otetaan huomioon tuloksen muut luotettavuuteen vaikuttavat tekijät.

## Kosteusvauriota indikoiva lajisto

Kosteusvaurioon viittaavina on esitetty Valviran soveltamisohjeen (2016) mukaisesti kosteusvauriolla tyypilliset mikrobiryhmät (Taulukko 3.). Tuloksissa kosteusvaurioon viittaava lajisto on yksilöity ryhmän, suvun tai lajin nimen perässä \*-merkillä. Näytekohtaisessa tulkinnassa on voitu lisäksi mainita muu poikkeava lajisto. Ohjeen kosteusvauriota indikoivan lajiston taulukkoon tehtiin 19.2.2020 päivityksessä sieninimistön muutoksista johtuvia tarkennuksia. Nimistöselkiytyksellä on pyritty välttämään virhetulkintoja esimerkiksi verrattaessa DNA-pohjaisiin tai kemiallisiin tunnistusmenetelmiin.

## Rajaukset

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen (2016) mukaiset tulkintaohjeet soveltuvat asumis-, oleskelu- tai työpaikkakäytössä oleviin sisätiloihin, joissa ei ole sellaista tuotantoon tai toimintaan liittyvää mikrobilähdettä, jonka vaikutusta ei voida sulkea pois tulosten tulkinnasta.

Toimenpiderajoina esitettyjä pitoisuusrajoja ei voida suoraan soveltaa eristemateriaaleihin, jotka ovat kosketuksissa maaperän tai ulkoilman kanssa (alapohjarakenteet ja lämmöneristeet). Maaperän tai ulkoilman kanssa suorassa kosketuksessa oleviin lämmöneristeisiin voi kertyä maaperästä tai ulkoilmasta peräisin olevia itiöitä, jotka eivät ole muodostaneet varsinaista kasvustoa lämmöneristeissä. Rakenteiden sisällä olevissa lämmöneristeissä havaittu mikrobikasvu liittyy kuitenkin usein todellisiin, rakennusteknisesti havaittuihin kosteusvaurioihin. Eristemateriaaleissa todettua mikrobikasvua pidetään asetuksen (STM:n asetus 545/2015) mukaisena toimenpiderajan ylityksenä vain silloin, kun rakenteesta on varmistettu ilmayhteys sisätiloihin. Pesuhuoneen ja muiden kosteiden tilojen pinnoilla saattaa esiintyä piste-mäistä mikrobikasvustoa, joka voidaan poistaa puhdistamalla pinnat ja tehostamalla ilmanvaihtoa. Tällöinkään ei ole kyse toimenpiderajan ylittymisestä. (Valvira, 2016)

## Mikrobikasvun merkitys rakennuksessa

Yllä kuvatun toimenpiderajan ylittyminen koskee rakennuksen sisäpintojen tai sisäpuolisten rakenteiden, muiden tilojen tai rakenteiden vaurioita, joista irtoaville epäpuhtauksille sisätiloissa oleva voi altistua (Valvira, osa IV, 2016). Toimenpiderajat eivät ole terveysterveystasoisia, vaan niiden avulla osoitetaan olosuhde, eli mikrobikasvu materiaalissa. Toimenpiderajan ylittyminen vaatii nimensä mukaisesti toimenpiteitä siltä, jonka vastuulla haitta on. Toimenpiteitä voivat olla haitan selvittäminen ja tarvittaessa poistaminen tai rajoittaminen. (Valvira, osa I, 2016). Terveystasoinen arvioinnissa huomioidaan mikrobikasvun laajuus, sijainti, ilmayhteys sisäilmaan ja painesuhteet, jotka kaikki vaikuttavat altistumisen todennäköisyyteen ja määrään.

## Viitteet

Pessi, A-M ja Jalkanen, K, 2018. Laboratorio-opas. Mikrobiologien asumisterveystutkimuksien näytteenotto- ja analyysimenetelmät. Suomen Ympäristö- ja Terveysalan kustannus Oy, Pori. 2018. 76 ss.

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista 545/2015 ([finlex.fi](https://www.finlex.fi))

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



Valvira, 2016. Asumisterveysasetuksen soveltamisohje. Osa I,  
Valvira Ohje 8/2016 Dnro 2731/06.10.01/2016 (päivitetty  
25.4.2016) [www.valvira.fi](http://www.valvira.fi)  
Valvira, 2016. Asumisterveysasetuksen soveltamisohje. Osa IV,  
Valvira Ohje 8/2016 Dnro 2731/06.10.01/2016 (päivitetty  
19.2.2020) [www.valvira.fi](http://www.valvira.fi)

### Taulukko 3. Testausselosteen tulkinnaissa kosteusvaurioindikaattoreina käytetyt mikrobiryhmät

(Asumisterveysasetuksen soveltamisohje 2016; päivitetty 19.2.2020). Tuloksissa kosteusvaurioon viittaava lajisto on yksilöity ryhmän, suvun tai lajin nimen perässä \*-merkillä. Suku- / lajiryhmätarkkuus noudattelee mikroskooppisesti toteutettavissa olevaa tunnistustarkkuutta viljelyistä pesäkkeistä. Taulukossa on esitetty myös aiemmin käytetty nimitys kosteusvaurioindikoiviksi todetuista suvuista sekä esimerkkejä ryhmiin sisällytetyistä lajeista tai suvuista.

Selosteessa käytetty nimitys	Aiemmin käytetty nimitys; ryhmään kuuluvia sukuja tai lajeja
aktinomykeetit	aktinomykeetit; mm. <i>Streptomyces</i> , <i>Nocardia</i> , <i>Pseudonocardia</i> , <i>Nocardopsis</i>
<i>Acremonium</i> -sukuryhmä	<i>Acremonium</i> ; mm. <i>Sarocladium</i> , <i>Gliocladium</i> , <i>Acremonium</i> ; aiemmat <i>Acremonium</i> -lajit
<i>Alternaria</i> sp., <i>Ulocladium</i> -lajiryhmä	<i>Ulocladium</i> ; <i>Alternaria</i> sektiot <i>Ulocladioides</i> , <i>Ulocladium</i> , <i>Pseudoulocladium</i> = aiempi <i>Ulocladium</i> -suku
<i>Aspergillus fumigatus</i> -lajiryhmä	<i>Aspergillus fumigatus</i> ; <i>A. fumigatus</i> ja lähilajit
<i>Aspergillus ochraceus</i> -lajiryhmä	<i>Aspergillus ochraceus</i> ; mm. <i>A. ochraceus</i> , <i>A. westerdijkiae</i> ja lähilajit
<i>Aspergillus restricti</i> -lajiryhmä	<i>Aspergillus penicillioides</i> / <i>Aspergillus restrictus</i> ; <i>Aspergillus</i> sektio <i>restricti</i> mm. <i>A. penicillioides</i> , <i>A. restrictus</i> ja lähilajit
<i>Aspergillus versicolores</i> -lajiryhmä	<i>Aspergillus sydowii</i> , <i>Aspergillus versicolor</i> ; mm. <i>A. jensenii</i> , <i>A. puulaauensis</i> , <i>A. sydowii</i> , <i>A. versicolor</i> ja lähilajit
<i>Aspergillus terreus</i> -lajiryhmä	<i>Aspergillus terreus</i> ; <i>A. terreus</i> ja lähilajit
<i>Aspergillus usti</i> -lajiryhmä	<i>Aspergillus ustus</i> ; <i>A. sektio usti</i> mm. <i>A. ustus</i> , <i>A. puniceus</i>
<i>Aspergillus</i> , <i>Eurotium</i> -lajiryhmä	<i>Eurotium</i> ; <i>Aspergillus</i> sektio <i>Aspergillus</i> , aiempi <i>Eurotium</i> -suku
<i>Engyodontium</i> -sukuryhmä	<i>Engyodontium</i> ; <i>Engyodontium</i> ja <i>Parengyodontium</i>
<i>Chaetomium</i> -sukuryhmä	<i>Chaetomium</i> ; <i>Chaetomium</i> -tyyppiset homeet; <i>Chaetomiaceae</i> ; mm. <i>Chaetomium</i> , <i>Botryotrichum</i> , <i>Humicola</i>
<i>Exophiala</i> -sukuryhmä	<i>Exophiala</i> ; <i>Exophiala</i> -tyyppiset homeet; mm. <i>Exophiala</i> , <i>Phaeococcomyces</i> , <i>Rhinochloidiella</i> , <i>Ramichloridium</i>
<i>Fusarium</i> -sukuryhmä	<i>Fusarium</i> ; <i>Fusarium</i> , <i>Neocosmospora</i>
<i>Geomyces</i> -sukuryhmä	<i>Geomyces</i> ; <i>Pseudogymnoascus</i> , <i>Geomyces</i>
<i>Oidiodendron</i> sp.	<i>Oidiodendron</i>
<i>Paecilomyces</i> sp., <i>Purpureocillium</i> sp.	<i>Paecilomyces</i> ; <i>Paecilomyces</i> ja suvusta erotettu <i>Purpureocillium</i>
<i>Phialophora</i> -sukuryhmä	<i>Phialophora sensu lato</i> ; mm. <i>Phialophora</i> , <i>Cadophora</i> , <i>Coniochaeta</i>
<i>Scopulariopsis</i> -sukuryhmä	<i>Scopulariopsis</i> ; <i>Scopulariopsis</i> , <i>Microascus</i>
<i>Sporobolomyces</i> sp.	<i>Sporobolomyces</i>
<i>Coelomycetes</i> -sukuryhmä	<i>Sphaeropsidales</i> ; mm. <i>Didymella</i> , <i>Phoma</i>
<i>Stachybotrys</i> sp., <i>Memnoniella</i> sp.	<i>Stachybotrys</i>
<i>Trichoderma</i> sp.	<i>Trichoderma</i>
<i>Tritirachium</i> sp.	<i>Tritirachium</i>
<i>Wallemia</i> sp.	<i>Wallemia</i>

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