

SISÄILMATUTKIMUS

RAPORTTI

11.4.2019



PERTUN KOULU

Kouluraitti 16

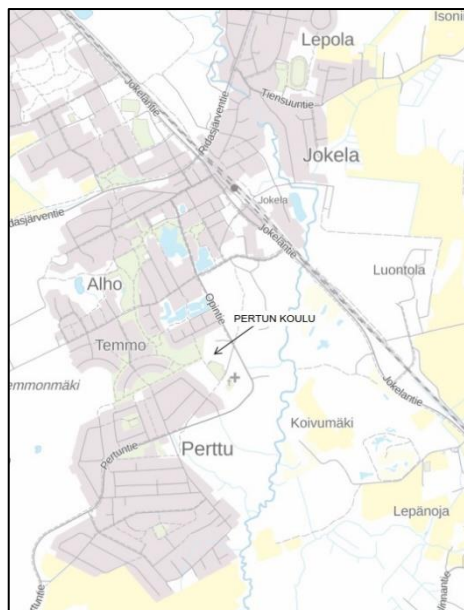
05400 JOKELA

Sisällysluettelo

1	KOHTeen JA TUTKIMUKSEN YLEISTIEDOT	3
1.1	Kohdetiedot ja tilaaja	3
1.2	Toimeksiannon yleistiedot	3
1.3	Valmistuneet tutkimukset ja mittaukset	3
2	YHTEENVETO TUTKIMUKSISTA.....	3
3	SISÄILMAN MIKROBITUTKIMUS	5
3.1	Yleistä tutkimuksesta.....	5
3.2	Tulokset.....	6
4	ALLEKIRJOITUS.....	6

Tutkimukset ja johtopäätökset perustuvat seuraaviin julkaisuihin:

- Terveydensuojelulaki 73/1994
- Sosiaali- ja terveysministeriön asetus 545/2015
- Asumisterveysasetuksen soveltamisohje. Osat 1 – 4 (8/2016).
- Asumisterveysohje, 2003. Sosiaali- ja terveysministeriön oppaita 2003:1. Edita Prima Oy, Helsinki 2003.
- Asumisterveysopas, 2009. Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysohjeen soveltamisopas. Ympäristö- ja terveys -lehti, Pori 2009.
- Kansanterveyslaitos, Meklin T.; Putus T.; Hyvärinen A.; Haverinen-Shaughnessy U.; Lignell U.; Nevalainen A., Koulurakennusten kosteus- ja homevauriot: opas ongelmien selvittämiseen, Kansanterveyslaitokset julkaisuja. C 2/2008



Lähde: Karttapaikka 28.5.2018

1 KOHTEEN JA TUTKIMUKSEN YLEISTIEDOT

1.1 Kohdetiedot ja tilaaja

Kohde ja tilaaja

Pertun koulu
Kouluraitti 16
05400 Jokela

Tuusulan kunta/tilapalvelu
Rakennusmestari Pertti Elg
+358 40314 555
pertti.elg@tuusula.fi

Tutkimuksen toteutus

PH Ympäristötekniikka Oy
Puusepänkatu 5
13110 Hämeenlinna

Paula Helmi
Ympäristöinsinööri, AMK
Sisäilmatutkija
+35850 468 8448
paula.helmi@phyt.fi

Meri Helmi
Sisäilmatutkija, DI
040 485 7244
meri.helmi@phyt.fi

1.2 Toimeksiannon yleistiedot

Pertun koululla suoritettiin talvella 2018 laaja sisäilmatutkimus rakenteita rikkomattomin menetelmin.

Tässä tutkimuksessa toistettiin sisäilman mikrobitutkimukset samoissa tutkimuskohteissa, kuin talvella 2018 tehdyssä tutkimuksessa.

1.3 Valmistuneet tutkimukset ja mittaukset

Kenttätutkimukset ja näytteenotot tehtiin 11.3.2019 ja 13.3.2019.

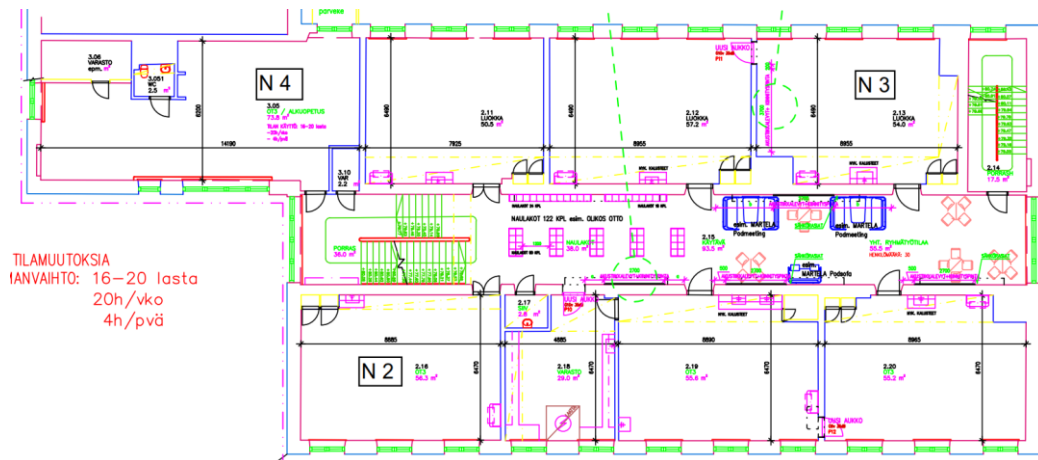
- Sisäilman mikrobitutkimus, 6 kpl

2 YHTEENVETO TUTKIMUKSISTA

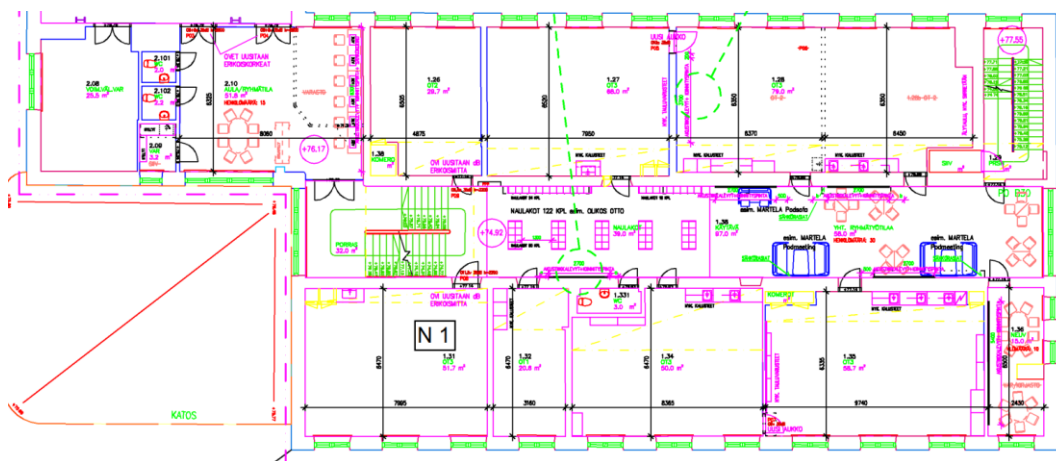
Sisäilman mikrobitutkimuksia tehtiin talviolosuhteissa kuudessa tilassa eri puolilla koulurakennusta.

Pitoisuudet edustavat näytteenottohetkellä kosteusvaurioitumattoman koulurakennuksen tasoa. Näytteiden sieni-itiöpitoisuuksien mediaani näytteenottohetkellä on 4, kun vaurioitumattoman koulurakennuksen mediaanin katsotaan olevan alle 12. Koulurakennuksista otettujen näytteiden sisäilman mikrobipitoisuudet olivat näytteenottohetkellä alhaiset ja ne alittavat asetuksen (545/2015) toimenpiderajat.

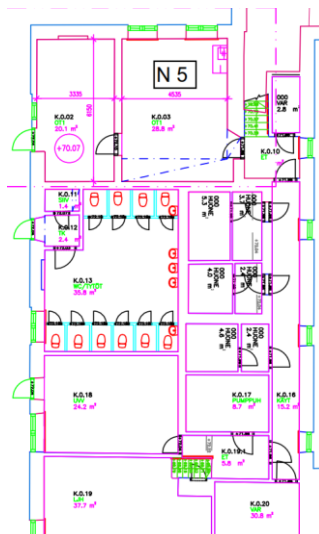
Näytteenottohetkellä sienisuvustot olivat tavanomaiset. Luokassa 3.05 otetun näytteen sienisuvusto oli näytteenottohetkellä hieman tavanomaisesta poikkeava.



Kuva 1. Näytteenottokohtat toisessa kerroksessa.



Kuva 2. Näytteenottokohtat ensimmäisessä kerroksessa.



Kuva 3. Näytteenotto kohta pohjakerroksessa.

3 SISÄILMAN MIKROBITUTKIMUS

3.1 Yleistä tutkimuksesta

Mittausten tarkoituksena on selvittää, ovatko sisäilman mikrobipitoisuudet ja -suvusto tavanomaisia sijaintiin, ikään ja vuodenaikaan nähden.

Mittaukset tehdään talviaikaan, kun maa on jäässä ja/tai lumen peitossa, jolloin sisäilmassa esiintyvien mikrobien voidaan olettaa olevan peräisin lähes yksinomaan rakennuksen sisälähteistä.

Ilmanäytteiden avulla arvioidaan sisäilman laatua mm. silloin, kun on tarpeen selvittää mikrobien leviämistä sisäilmaan muualta rakenteissa mahdollisesti sijaitsevasta vauriosta tai ilmavuotona esimerkiksi ulkoilmasta tai kellarista. Kosteusvaurion varmistamiseksi tarvitaan lisäksi aina myös rakennusteknisiä selvityksiä.

Yksinomaan ilmanäytteiden tavanomaisten tulosten perusteella ei voida sulkea pois rakenteiden mikrobivaurion mahdollisuutta, eikä sisäilmanäytteitä voida siten käyttää osoittamaan tutkittavan tilan olevan kunnossa.

Sisäilman mikrobipitoisuudet vaihtelevat yleensä voimakkaasti ja tästä syystä näytteenotto suositellaan toistettavaksi vähintään kaksi – kolme kertaa. Sisäilman mikrobitulokset kuvaavat sisäilman mikrobiologista tilaa näytteenottohetkellä.

Kosteusvauriomikrobit voivat aiheuttaa sisäilmassa hyvin monenlaisia oireita. Tyypillisiä oireita ovat silmien, ihon ja limakalvojen ärsytysoireet, kuten nenän tukkoisuus ja nuha, äänenkäheys, yskä ja limannousu keuhkoista, toistuvat nenäverenvuodot, hengenahdistus ja hengitysvaikeudet. Yleisoireina voi olla mm. selittämätöntä päänsärkyä ja kuumeilua. Näiden oireiden syyt voivat joutua myös muista sisäilmatekijöistä. Oireiden liittyminen sisäilman laatuun on todennäköistä, jos oireet lievittyvät tai poistuvat, kun ollaan rakennuksesta poissa.

Tulokset ilmoitetaan yksikkönä pmy (kpl)/m³. Mikrobisuvustot tunnistetaan mikroskooppisesti tutkimalla.

Asumisterveysasetuksen soveltamisohje. Osa IV, Asumisterveysasetus § 20. Valvira, Sosiaali- ja terveysalan lupa- ja valvontavirasto. 8/2016.

- *Sieni-itiöt, 100 – 500 pmy/m³
Sieni-itiöpitoisuus on poikkeavan suuri talviaikana. Tulkinnassa huomioidaan myös muut tekijät, kuten poikkeava suvusto ja muut mahdolliset mikrobilähteet. Alle 100 pmy/m³ mikrobipitoisuus voi viitata mikrobikasvustoon, mikäli näytteessä esiintyy kosteusvaurioindikaattoreita.
Yli 500 pmy/m³ pitoisuus viittaa mikrobikasvustoon.*
- *Bakteerit 4500 pmy/m³
Viitearvon ylittävä bakteeripitoisuus viittaa riittämättömään ilmanvaihtoon tai sisäilman epätavanomaiseen mikrobilähteeseen.*

Suvustoa tarkasteltaessa yksittäisen kosteusvaurioon viittaavan pesäkkeen esiintymistä sisäilmanäytteessä ei pidetä tavanomaisesta poikkeavana.

3.2 Tulokset

Näytteiden ottoaikana ulkoilman lämpötila oli – 1 .. (– 4) °C ja maassa oli lumipeite.

Taulukko 1. Sisäilman mikrobinäytteiden tulokset. Taulukossa on merkitty rastilla näytteissä esiintyvät indikaattorimikrobit.

	LK 1.31	LK 2.16	LK 2.13	LK 3.05	Steppi	IP-kerho
	pmy/m ³	pmy/m ³	pmy/m ³	pmy/m ³	pmy/m ³	pmy/m ³
Aktinomykeetit	<4	4	<4	11	<4	<4
Bakteerit	160	270	210	150	280	74
DG-18 alusta	4	<4	7	4	11	<4
MUA - alusta	4	21	<4	<4	4	11
<i>Aktinomykeetit</i>				x		
<i>Acremonium</i>					x (1 pmy)	
<i>Aspergillus penicillioi- des/restrictus,</i>	x (1 pmy)		x (1 pmy)			

Näytteiden sieni-itiöpitoisuuksien mediaani näytteenottohetkellä on 4, kun vaurioitumattoman koulurakennuksen mediaanin katsotaan olevan alle 12.

Koulurakennuksista otettujen näytteiden sisäilman mikrobipitoisuudet olivat näytteenottohetkellä alhaiset ja ne alittavat asetuksen (545/2015) toimenpiderajat. Pitoisuudet edustavat kosteusvaurioitumattoman koulurakennuksen tasoa. Näytteenottohetkellä sienisuvustot olivat tavanomaiset luokun ottamatta luokan 3.05 näytettä, jossa esiintyi näytteenottohetkellä aktinomykeettejä.

4 ALLEKIRJOITUS

Hämeenlinnassa 12.4.2019

ph Ympäristötekniikka



Paula Helmi
Insinööri AMK, ympäristötekniologia
Sisäilmatutkija

LIITTEET:

KVVY, testausseoste 19-5655
KVVY, testausseoste 19-6238



Kuva 4. Sisäilman mikrobinäytteen ottoa luokassa.

PH Ympäristötekniikka Oy
 Puusepänkatu 5
 13110 HÄMEENLINNA

 Tilausno 355972 (7PHYMPÄR/impaktor), saapunut 18.3.2019, näytteet otettu 13.3.2019
 Näytteenottaja: Paula Helmi / Meri Helmi

NÄYTTEET

Lab.nro	Näytteen kuvaus
15373	Pertun koulu N1, 22°C
15374	N2, 22°C
15375	N3, 22°C
15376	N4, 22°C
15377	N5, 22°C

MÄÄRITYSTULOKSET / NÄYTTEET

Määrittäminen	Yksikkö	15373	15374	15375
*Aktinomykeetit ^{oo}	pmy/m ³	<4	4	<4
*Bakteerit	pmy/m ³	160	270	210
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	pmy/m ³	4	<4	7
*Sieni-itiöpit., M2A alusta	pmy/m ³	4	21	<4
*Sieni-itiöiden sukum. (M2A) ilmanäyte		Kts. laus.	Kts. laus.	
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18) ilmanäyte		Kts. laus.		Kts. laus.

Määrittäminen	Yksikkö	15376	15377
*Aktinomykeetit ^{oo}	pmy/m ³	11	<4
*Bakteerit	pmy/m ³	150	280
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	pmy/m ³	4	11
*Sieni-itiöpit., M2A alusta	pmy/m ³	<4	4
*Sieni-itiöiden sukum. (M2A) ilmanäyte			Kts. laus.
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18) ilmanäyte		Kts. laus.	Kts. laus.

Merkintöjen selityksiä: P = määrittäminen kesken, E = ei tehty, ~ = noin, < = pienempi kuin, « = pienempi tai yhtäsuuri kuin, > = suurempi kuin, » = suurempi tai yhtäsuuri kuin.

*-merkintä on akkreditoitu menetelmä.

LAUSUNTO

 Näytteenottomenetelmä: 6-vaiheimpaktori
 Määrittämiss raja: 4 pmy/m³

Mikrobisukujen tunnistus:

Näyte 15373 N1

 THG: aktinomykeetit^{oo} alle määrittämiss rajan
 DG18: 100% Aspergillus penicillioides^o/restrictus^o (1 pesäke)
 M2A: 100% Cladosporium^{ooo}

Tässä tutkimusselosteessa esitetyt testitulokset pätevät ainoastaan testatulle näytteelle. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tutkimustodistuksen saa kopioida vain kokonaan.

LAUSUNTO (jatkoa edelliseltä sivulta)

Näyte 15374 N2

THG: aktinomykeetit^{oo} 4 pmy/m³
DG18: alle määrittäysrajan
M2A: 33% Cladosporium^{ooo}, 33% Penicillium^{ooo}, 33% hiiva

Näyte 15375 N3

THG: aktinomykeetit^{oo} alle määrittäysrajan
DG18: 50% Aspergillus penicillioides^o/restrictus^o (1 pesäke), 50% Penicillium^{ooo}
M2A: alle määrittäysrajan

Näyte 15376 N4

THG: aktinomykeetit^{oo} 11 pmy/m³
DG18: 100% Penicillium^{ooo}
M2A: alle määrittäysrajan

Näyte 15377 N5

THG: aktinomykeetit^{oo} alle määrittäysrajan
DG18: 33% Acremonium^{oo} (1 pesäke), 33% Penicillium^{ooo}, 33% hiiva
M2A: 100% Cladosporium^{ooo}

Merkintöjen selitykset:

^oMikrobisuku/-laji/-ryhmä on kosteusvaurioon viittaava.

^{oo}Mikrobisuku/-laji/-ryhmä on kosteusvaurioon viittaava ja mahdollisesti toksiineja tuottava.

^{ooo}Mikrobisuku on mahdollisesti toksiineja tuottava.

NÄYTTEENOTTAJAN ANTAMAT LISÄTIEDOT:

Lämpötila ja lumitilanne näytteenottohetkellä: -1°C, lumipeite



Meija Kivisaari
Mikrobiologi

TIEDOKSI

Helmi Meri/meri.helmi@phyt.fi
Helmi Paula/paula.helmi@phyt.fi
PH Ympäristötekniikka Oy, 0 kpl.

MENETELMÄTIEDOT

Määrittys	Menetelmän nimi ja tutkimuslaitos (suluissa)
*Aktinomykeetit ^{oo}	STM asetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)
*Bakteerit	STM asetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	STM asetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)
*Sieni-itiöpit., M2A alusta	STM asetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)
*Sieni-itiöiden sukum. (M2A) ilmanäyte	STM asetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18) ilmanäyte	STM asetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)

TUTKIMUSLAITOSTIEDOT

Tunnus	Tutkimuslaitoksen nimi
TL25	KVVOY/Tampere (FINAS T064)

MITTAUSEPÄVARMUUSTIEDOT

Määrittys	Näyte	Tuloksen epävarmuus	Määrittyspvm.
*Aktinomykeetit ^{oo}	2019/15373	Määrittysrajan alitus	18.3.2019
	2019/15374	±50 %	18.3.2019
	2019/15375	Määrittysrajan alitus	18.3.2019
	2019/15376	±50 %	18.3.2019
	2019/15377	Määrittysrajan alitus	18.3.2019
*Bakteerit	2019/15373	±32 %	18.3.2019
	2019/15374	±26 %	18.3.2019
	2019/15375	±26 %	18.3.2019
	2019/15376	±32 %	18.3.2019
	2019/15377	±26 %	18.3.2019
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	2019/15373		18.3.2019
	2019/15374	Määrittysrajan alitus	18.3.2019
	2019/15375	±5 pmy/m ³	18.3.2019
	2019/15376		18.3.2019
	2019/15377	±6 pmy/m ³	18.3.2019
*Sieni-itiöpit., M2A alusta	2019/15373		18.3.2019
	2019/15374	±9 pmy/m ³	18.3.2019
	2019/15375	Määrittysrajan alitus	18.3.2019
	2019/15376	Määrittysrajan alitus	18.3.2019
	2019/15377		18.3.2019
*Sieni-itiöiden sukum. (M2A) ilmanäyte	2019/15373		18.3.2019
	2019/15374		18.3.2019
	2019/15377		18.3.2019
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18) ilmanäyte	2019/15373		18.3.2016
	2019/15375		18.3.2016
	2019/15376		18.3.2016
	2019/15377		18.3.2016

PH Ympäristötekniikka Oy
Puusepänkatu 5
13110 HÄMEENLINNA



Tilausno 355419 (7PHYMPÄR/impaktor), saapunut 12.3.2019, näytteet otettu 11.3.2019
Näytteenottaja: Paula Helmi, Meri Helmi

NÄYTTEET

Lab.nro Näytteen kuvaus

13885 Pertun koulu, Tuusula
P: IP-kerho

MÄÄRITYSTULOKSET / NÄYTTEET

Määrittäminen	Yksikkö	13885	STM Asumis
*Aktinomykeetit ^{oo}	pmy/m ³	<4	
*Bakteerit	pmy/m ³	74	<4500 (s)
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	pmy/m ³	<4	<100 (s)
*Sieni-itiöpit., M2A alusta	pmy/m ³	11	<100 (s)
*Sieni-itiöiden sukum. (M2A) ilmanäyte		Kts. laus.	

Merkintöjen selityksiä: P = määrittäminen kesken, E = ei tehty, ~ = noin, < = pienempi kuin, « = pienempi tai yhtäsuuri kuin, > = suurempi kuin, » = suurempi tai yhtäsuuri kuin.
STM Asumis = Asumisterveysasetuksen soveltamisohje 8/2016 osa IV
*-merkitty on akkreditoitu menetelmä.

LAUSUNTO

Näytteenottomenetelmä: 6-vaiheimpaktori
Määrittämiss raja: 4 pmy/m³

Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetus (545/2015) ja sen soveltamisohje (8/2016)

Näyte 13885 P: IP-kerho

Mikrobisukujen tunnistus:

THG: aktinomykeetit^{oo} alle määrittämiss rajan
DG18: alle määrittämiss rajan
M2A: 33% Penicillium^{ooo}, 33% hiiva, 33% muu home

Merkintöjen selitykset:

^oMikrobisuku/-laji/-ryhmä on kosteusvaurioon viittaava.

^{oo}Mikrobisuku/-laji/-ryhmä on kosteusvaurioon viittaava ja mahdollisesti toksiineja tuottava.

^{ooo}Mikrobisuku on mahdollisesti toksiineja tuottava.

NÄYTTEENOTTAJAN ANTAMAT LISÄTIEDOT:

Lämpötila ja lumitilanne näytteenottohetkellä: -4°C, lumipeite

Tässä tutkimusselosteessa esitetyt testatulokset pätevät ainoastaan testatulle näytteelle. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tutkimustodistuksen saa kopioida vain kokonaan.



Meija Kivisaari
Mikrobiologi

TIEDOKSI

Helmi Meri/meri.helmi@phyt.fi
Helmi Paula/paula.helmi@phyt.fi
PH Ympäristötekniikka Oy, 0 kpl.

MENETELMÄTIEDOT

Määrittäminen	Menetelmän nimi ja tutkimuslaitos (suluissa)
*Aktinomykeetit ^{oo}	STM asetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)
*Bakteerit	STM asetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	STM asetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)
*Sieni-itiöpit., M2A alusta	STM asetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)
*Sieni-itiöiden sukum. (M2A) ilmanäyte	STM asetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)

TUTKIMUSLAITOSTIEDOT

Tunnus	Tutkimuslaitoksen nimi
TL25	KVVY/Tampere (FINAS T064)

MITTAUSEPÄVARMUUSTIEDOT

Määrittäminen	Näyte	Tuloksen epävarmuus	Määrittäispvm.
*Aktinomykeetit ^{oo}	2019/13885	Määrittäysrajan alitus	12.3.2019
*Bakteerit	2019/13885	±43 %	12.3.2019
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	2019/13885	Määrittäysrajan alitus	12.3.2019
*Sieni-itiöpit., M2A alusta	2019/13885	±6 pmy/m ³	12.3.2019
*Sieni-itiöiden sukum. (M2A) ilmanäyte	2019/13885		12.3.2019