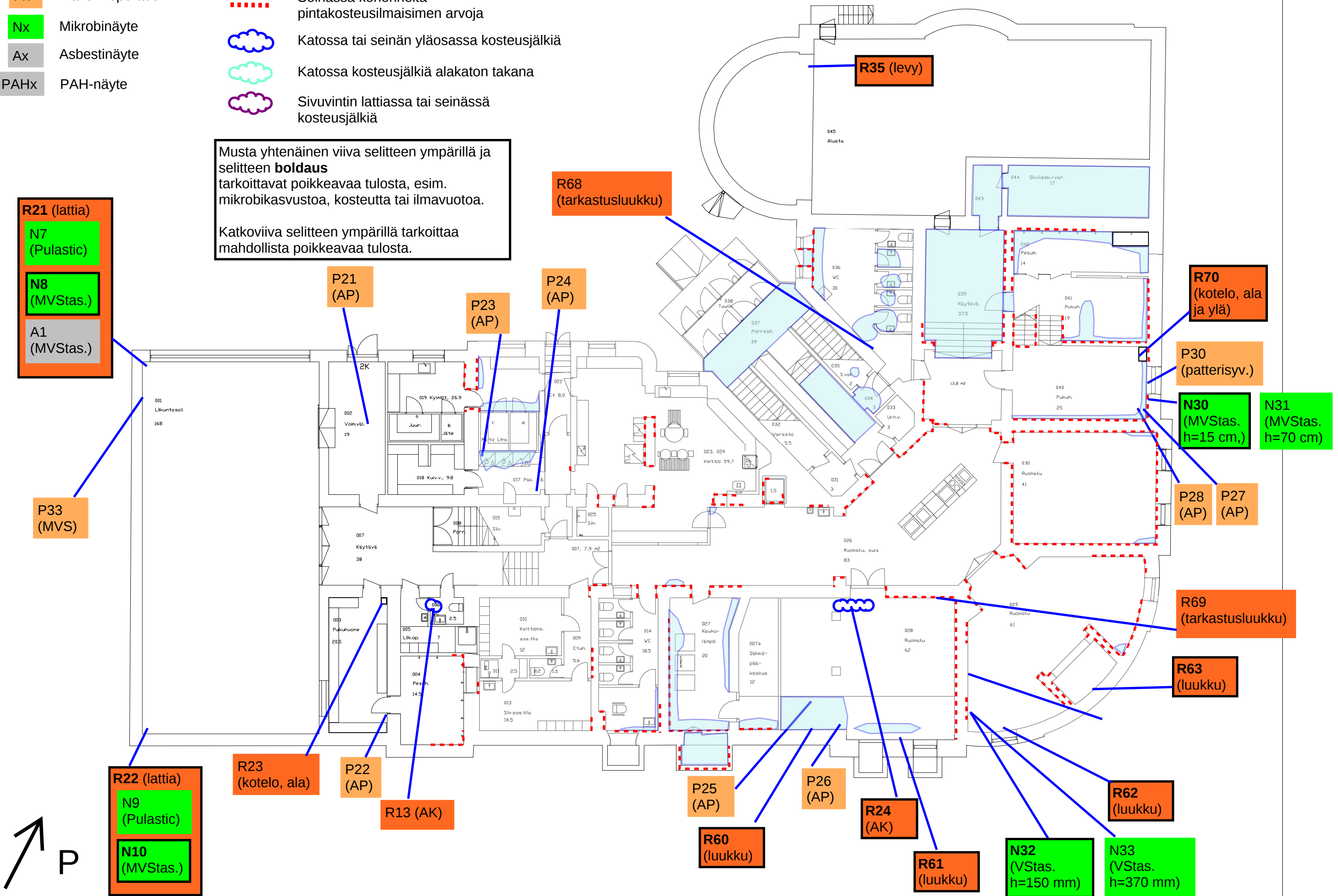


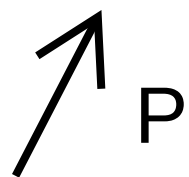
- Rx Rakenneavaus
- Px Rakenneporaus
- Nx Mikrobinäyte
- Ax Asbestinäyte
- PAHx PAH-näyte

- Lattiassa kohonneita pintakosteusilmaisimen arvoja
- Seinässä kohonneita pintakosteusilmaisimen arvoja
- Katossa tai seinän yläosassa kosteusjälkiä
- Katossa kosteusjälkiä alakaton takana
- Sivuvintin lattiassa tai seinässä kosteusjälkiä

Musta yhtenäinen viiva selitteen ympärillä ja selitteen **boldaus** tarkoittavat poikkeavaa tulosta, esim. mikrobikasvustoa, kosteutta tai ilmavuotoa.

Katkoviiva selitteen ympärillä tarkoittaa mahdollista poikkeavaa tulosta.



[illegible]

- Rx

Rakenneavaus
- Px

Rakenneporaus
- Nx

Mikrobinäyte
- Ax

Asbestinäyte
- PAHx

PAH-näyte
- Lattiassa kohonneita pintakosteusilmaisimen arvoja
- Seinässä kohonneita pintakosteusilmaisimen arvoja
- Katossa tai seinän yläosassa kosteusjälkiä
- Katossa kosteusjälkiä alakaton takana
- Sivuvintin lattiassa tai seinässä kosteusjälkiä

Musta yhtenäinen viiva selitteen ympärillä ja selitteen **boldaus** tarkoittavat poikkeavaa tulosta, esim. mikrobikasvustoa, kosteutta tai ilmavuotoa.

Katkoviiva selitteen ympärillä tarkoittaa mahdollista poikkeavaa tulosta.

R41
(VS)

R66
(ikk.tilkeväli)

R37 (VP)
P13 (VP)

R40 (US
patterisyv.)
P14
(patterisyv.)
N39
(puukuitul.)

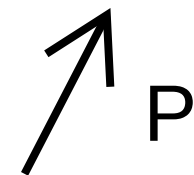
R38 (VP)
N16
(j.ruoko)
R42
(VS)

P12
(VP)

R6 (AK,
VP katto)

R39 (VP)
P11 (VP)
N17
(j.ruoko)
A3
(magnesia-
massa.)

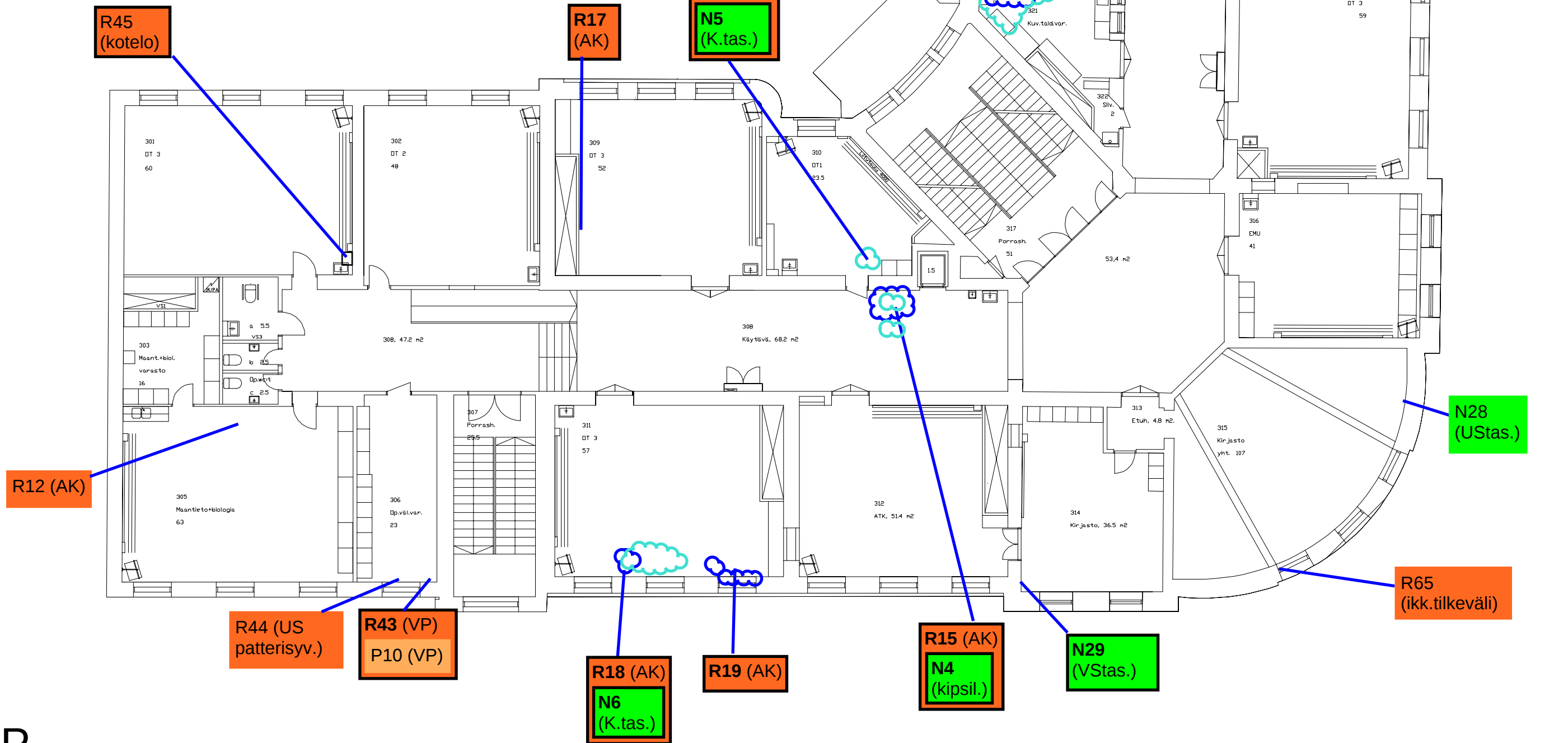
Liite 1, 3/6



- | | | | |
|-------------|---------------|---|--|
| Rx | Rakenneavaus |  | Lattiassa kohonneita pintakosteusilmaisimen arvoja |
| Px | Rakenneporaus |  | Seinässä kohonneita pintakosteusilmaisimen arvoja |
| Nx | Mikrobinäyte |  | Katossa tai seinän yläosassa kosteusjälkiä |
| Ax | Asbestinäyte |  | Katossa kosteusjälkiä alakaton takana |
| PAHx | PAH-näyte |  | Sivuvintin lattiassa tai seinässä kosteusjälkiä |

Musta yhtenäinen viiva selitteen ympärillä ja selitteen **boldaus** tarkoittavat poikkeavaa tulosta, esim. mikrobikasvustoa, kosteutta tai ilmavuotoa.

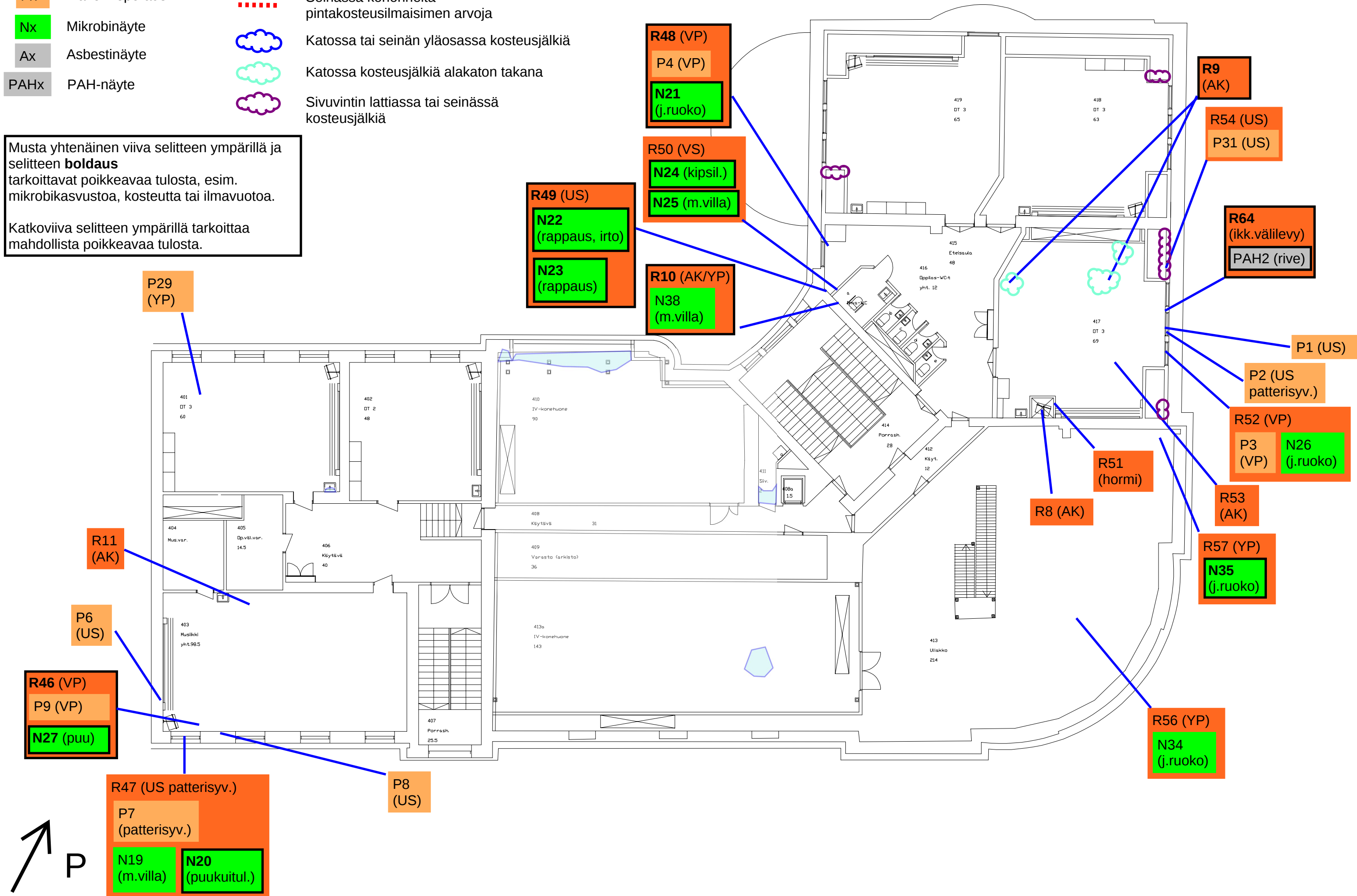
Katkoviiva selitteen ympärillä tarkoittaa mahdollista poikkeavaa tulosta.





Musta yhtenäinen viiva selitteen ympärillä ja selitteen **boldaus** tarkoittavat poikkeavaa tulosta, esim. mikrobikasvustoa, kosteutta tai ilmavuotoa.

Katkoviiva selitteen ympärillä tarkoittaa mahdollista poikkeavaa tulosta.



- Rx

Rakenneavaus
- Px

Rakenneporaus
- Nx

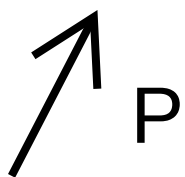
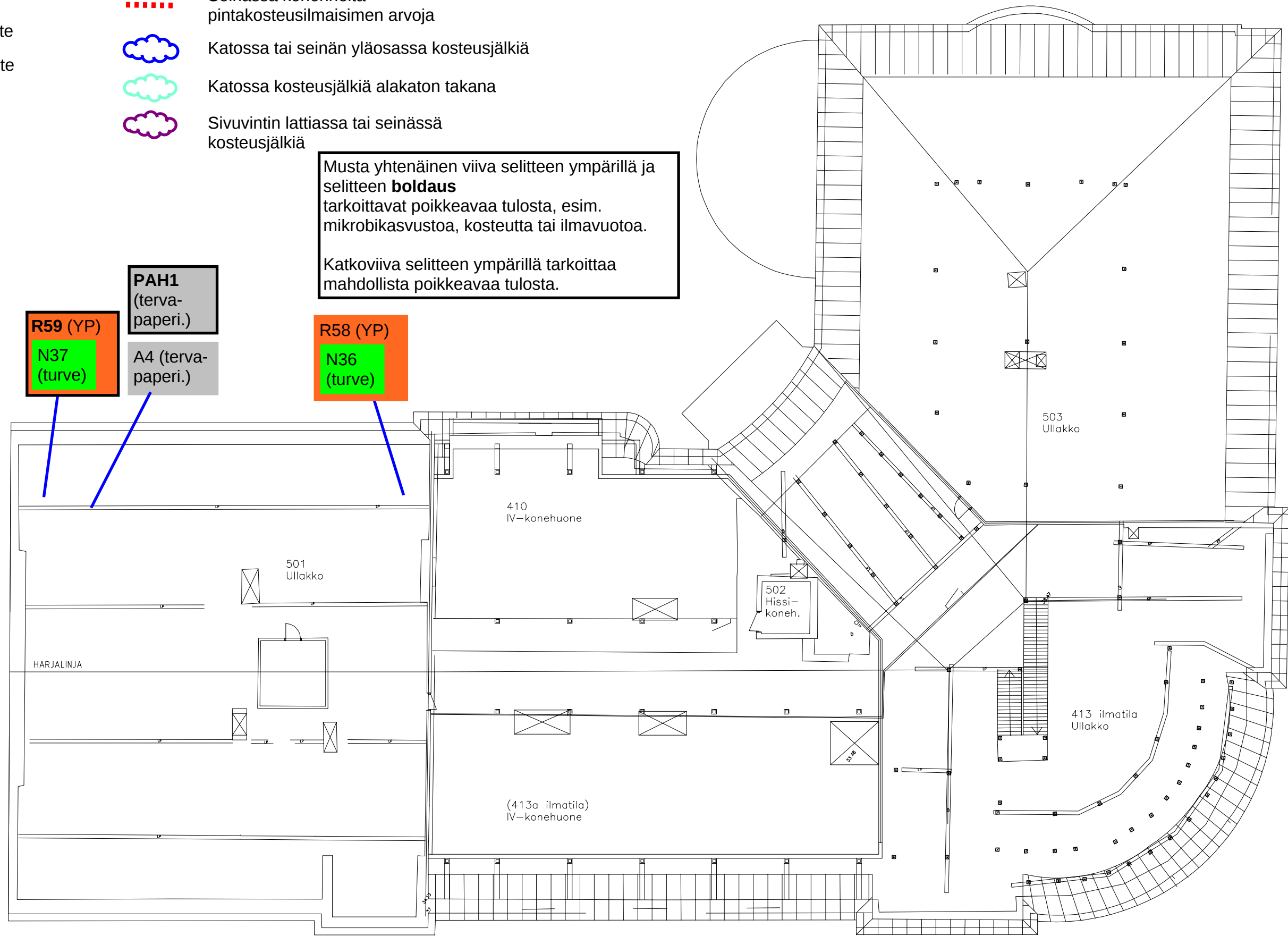
Mikrobinäyte
- Ax

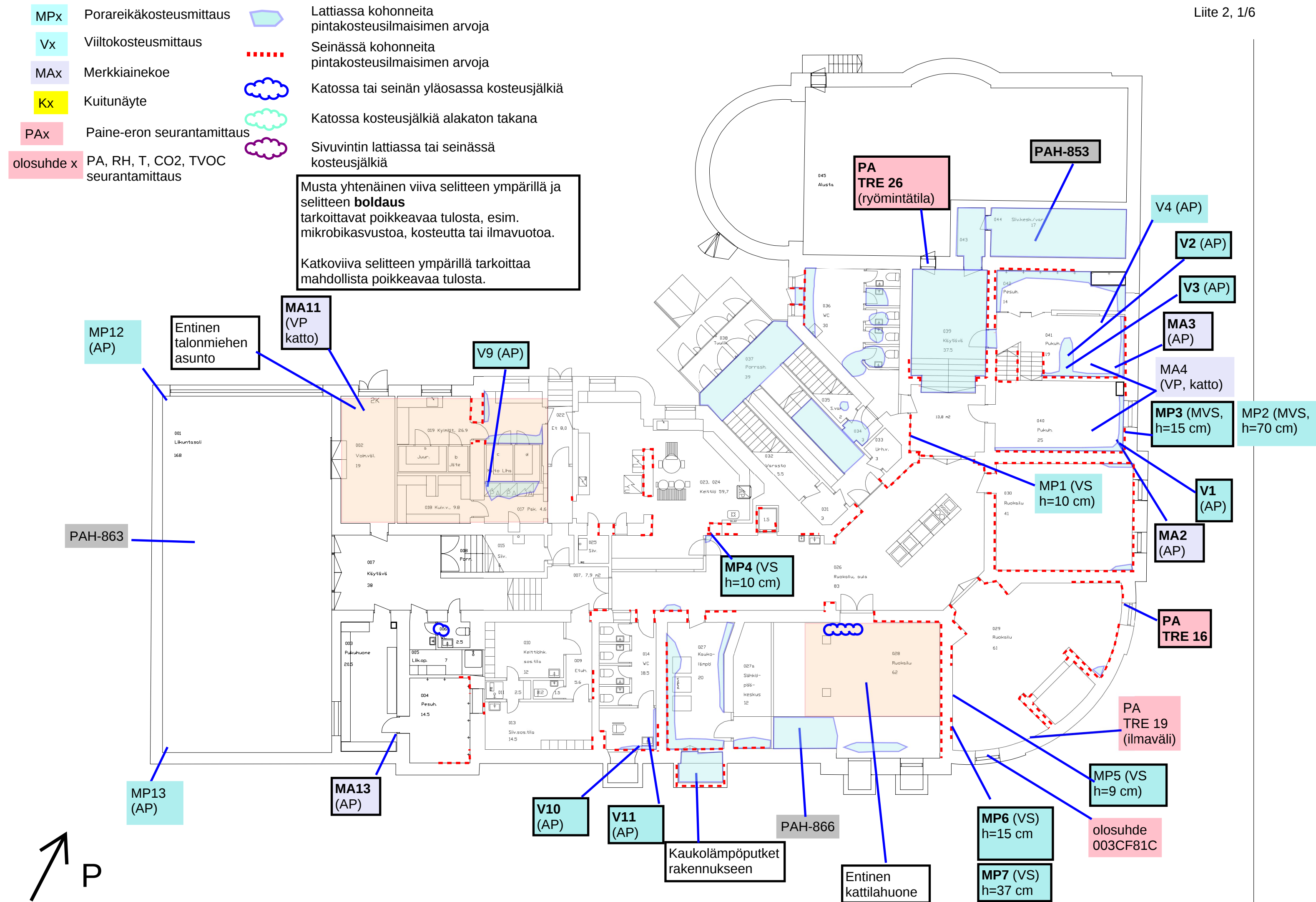
Asbestinäyte
- PAHx

PAH-näyte
- Lattiassa kohonneita pintakosteusilmaisimen arvoja
- Seinässä kohonneita pintakosteusilmaisimen arvoja
- Katossa tai seinän yläosassa kosteusjälkiä
- Katossa kosteusjälkiä alakaton takana
- Sivuvintin lattiassa tai seinässä kosteusjälkiä

Musta yhtenäinen viiva selitteen ympärillä ja selitteen **boldaus** tarkoittavat poikkeavaa tulosta, esim. mikrobikasvustoa, kosteutta tai ilmavuotoa.

Katkoviiva selitteen ympärillä tarkoittaa mahdollista poikkeavaa tulosta.





- MPx

Porareikäkosteusmittaus



Lattiassa kohonneita pintakosteusilmaisimen arvoja
- Vx

Viiltokosteusmittaus



Seinässä kohonneita pintakosteusilmaisimen arvoja
- MAx

Merkkiainekoe



Katossa tai seinän yläosassa kosteusjälkiä
- Kx

Kuitunäyte



Katossa kosteusjälkiä alakaton takana
- PAx

Paine-eron seurantamittaus

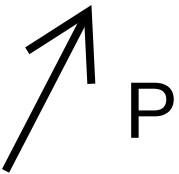
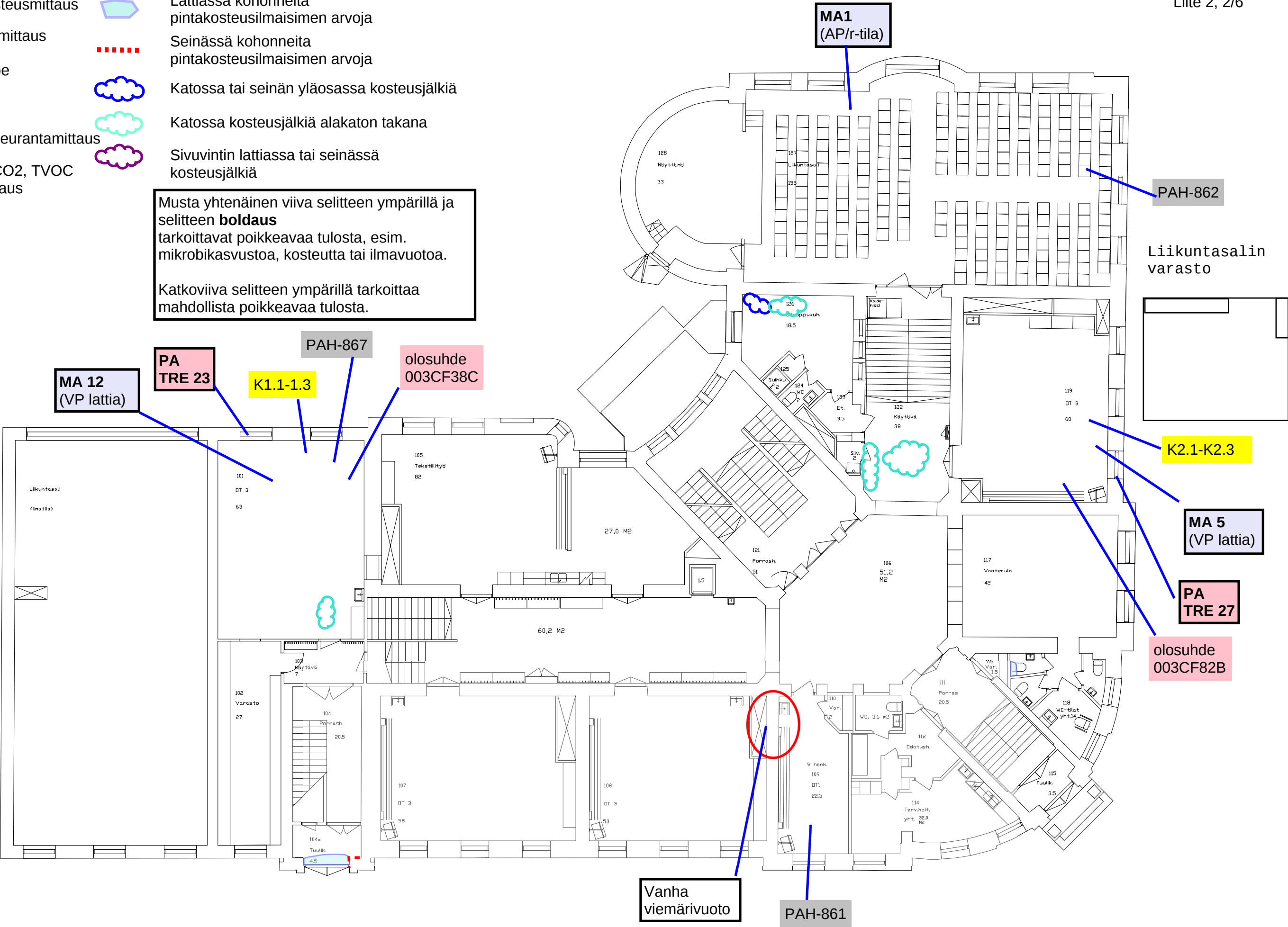


Sivuvintin lattiassa tai seinässä kosteusjälkiä
- olosuhde x

PA, RH, T, CO2, TVOC seurantamittaus

Musta yhtenäinen viiva selitteen ympärillä ja selitteen **boldaus** tarkoittavat poikkeavaa tulosta, esim. mikrobikasvustoa, kosteutta tai ilmavuotoa.

Katkoviiva selitteen ympärillä tarkoittaa mahdollista poikkeavaa tulosta.



- MPx

Porareikäkosteusmittaus



Lattiassa kohonneita pintakosteusilmaisimen arvoja
- Vx

Viiltokosteusmittaus



Seinässä kohonneita pintakosteusilmaisimen arvoja
- MAx

Merkkiainekoe



Katossa tai seinän yläosassa kosteusjälkiä
- Kx

Kuitunäyte



Katossa kosteusjälkiä alakaton takana
- PAx

Paine-eron seurantamittaus



Sivuvintin lattiassa tai seinässä kosteusjälkiä
- olosuhde x

PA, RH, T, CO2, TVOC seurantamittaus

Musta yhtenäinen viiva selitteen ympärillä ja selitteen **boldaus** tarkoittavat poikkeavaa tulosta, esim. mikrobikasvustoa, kosteutta tai ilmavuotoa.

Katkoviiva selitteen ympärillä tarkoittaa mahdollista poikkeavaa tulosta.

V12
(VP)

Vanha
viemäriveruoto

olosuhde
003CF38C

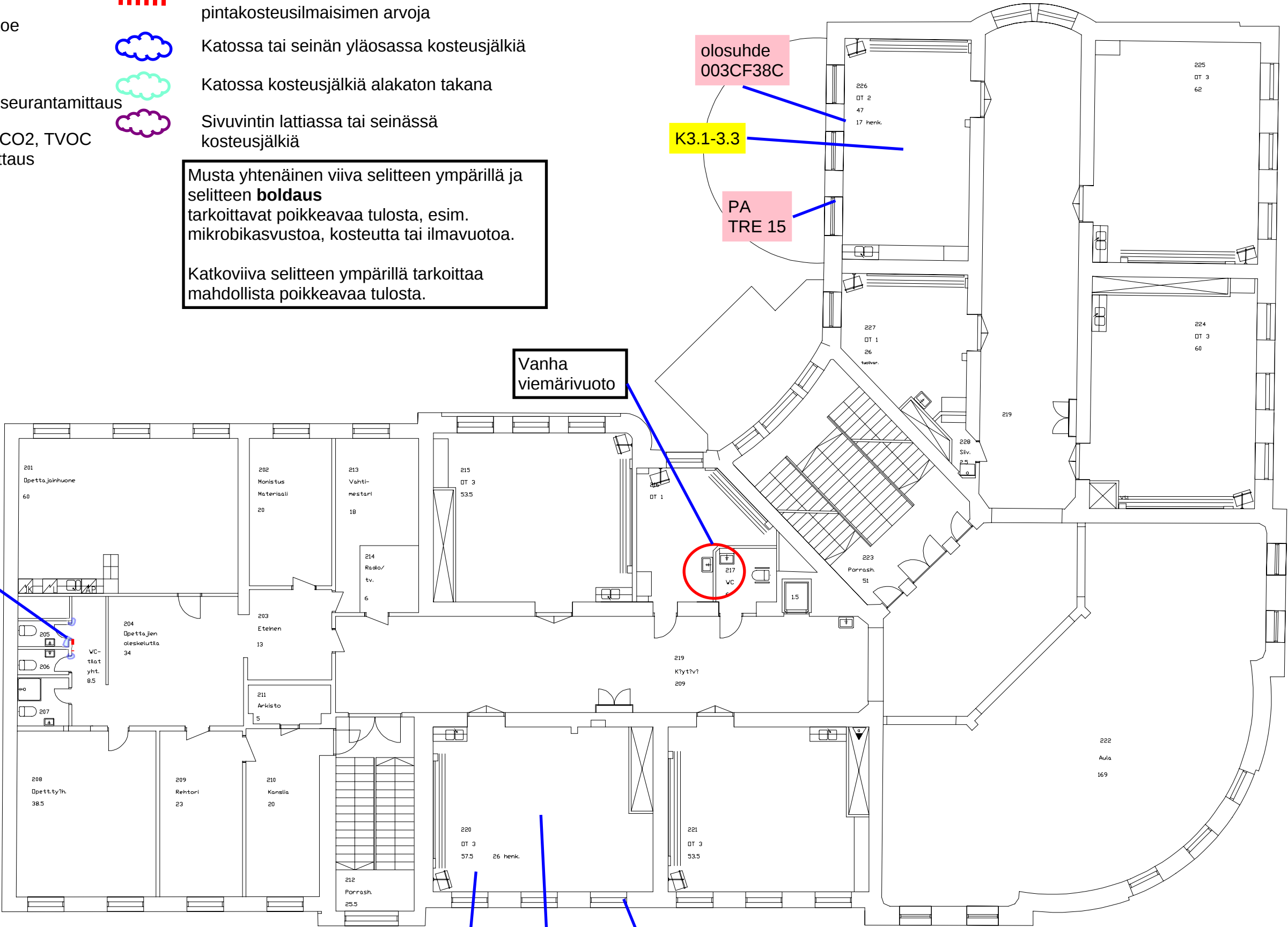
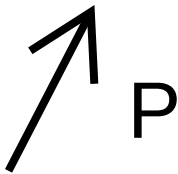
K3.1-3.3

PA
TRE 15

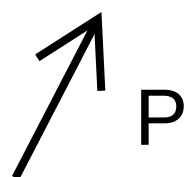
K4.1-4.3

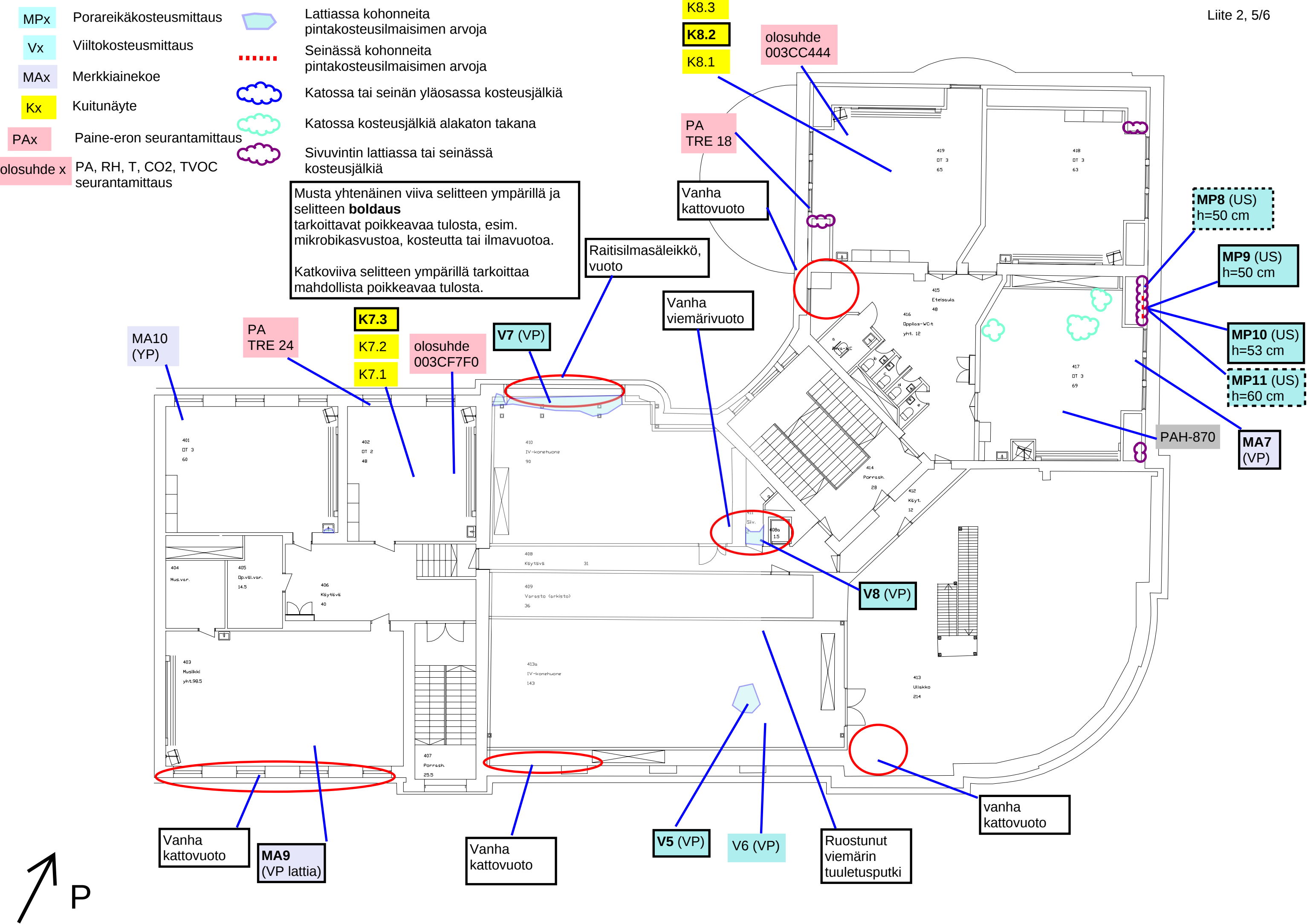
olosuhde
003CF2FA

PA
TRE 25



Katkoviiva selitteen ympärillä tarkoittaa mahdollista poikkeavaa tulosta.

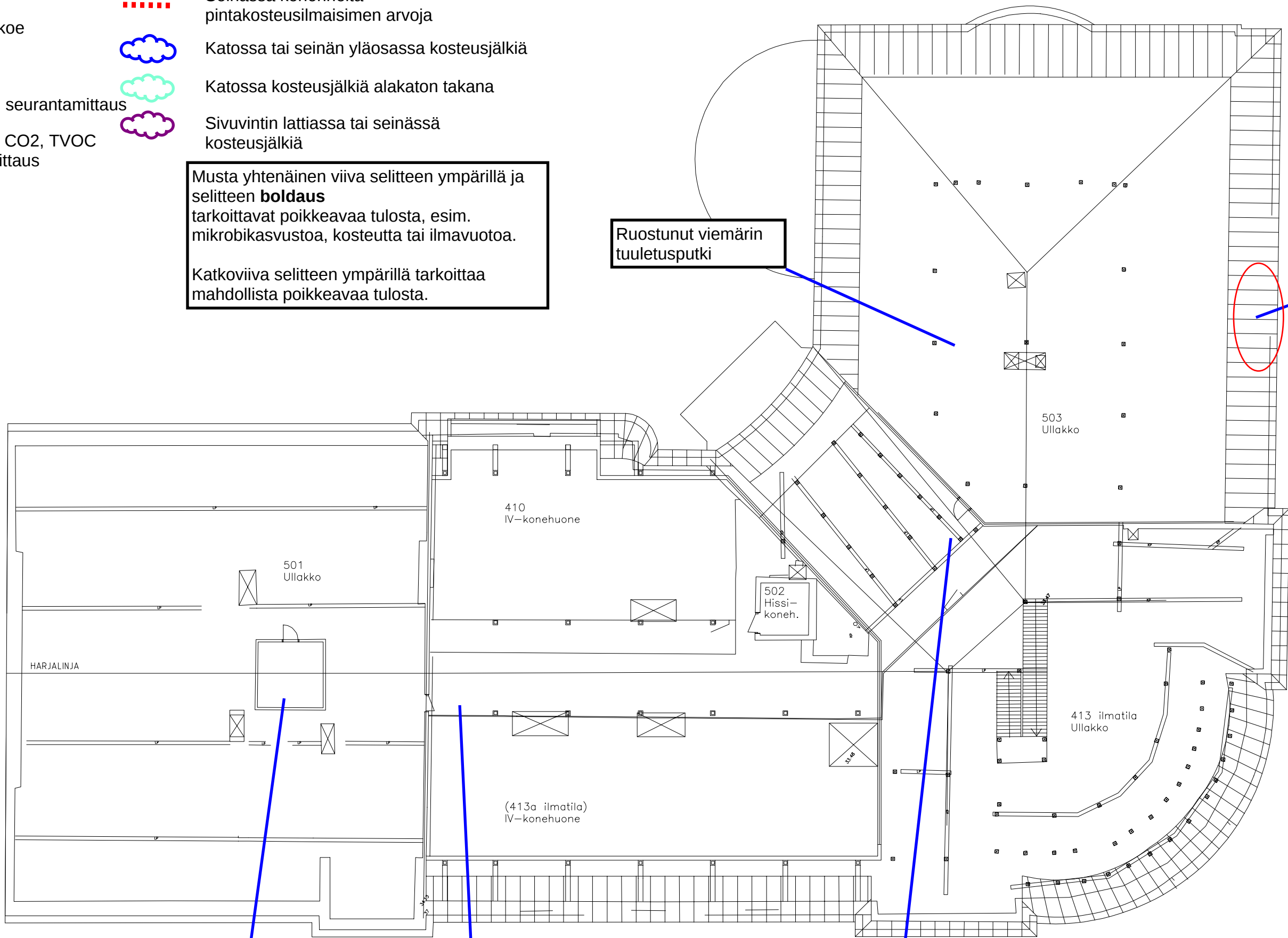




- | | | | |
|------------|--------------------------------------|---|--|
| MPx | Porareikäkosteusmittaus |  | Lattiassa kohonneita pintakosteusilmaisimen arvoja |
| Vx | Viiltokosteusmittaus |  | Seinässä kohonneita pintakosteusilmaisimen arvoja |
| MAx | Merkkiainekoe |  | Katossa tai seinän yläosassa kosteusjälkiä |
| Kx | Kuitunäyte |  | Katossa kosteusjälkiä alakaton takana |
| PAx | Paine-eron seurantamittaus |  | Sivuvintin lattiassa tai seinässä kosteusjälkiä |
| olosuhde x | PA, RH, T, CO2, TVOC seurantamittaus | | |

Musta yhtenäinen viiva selitteen ympärillä ja selitteen **boldaus** tarkoittavat poikkeavaa tulosta, esim. mikrobikasvustoa, kosteutta tai ilmavuotoa.

Katkoviiva selitteen ympärillä tarkoittaa mahdollista poikkeavaa tulosta.



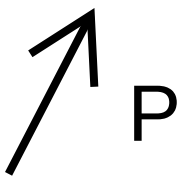
Ruostunut viemärin tuuletusputki

Vuoto vesikatolla

Kattoikkunoiden välitila

Kaiteet puuttuvat

Epäturvalliset kulkusillat



AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausselosteen tunniste: CygnaeusSkola_valmat_AFRY_011025#2.xlsh

TESTAUSSELOSTE: materiaalinäyte, suoraviljely (Valvira, 2016)

Selosteen sisältö rakennusmateriaalinäytteen suoraviljely (Valvira) 6 kpl

Testausseloste korvaa aiemman selosteen CygnaeusSkola_valmat_AFRY_011025, vahvistettu 14.10.2025 *

Asiakkaalta saadut tiedot:

Tilaaja: AFRY Finlnad Oy
Veistämönaukio 1-3, 20100 Turku

Laskutus: sama, viite: 101032467-001/Salokangas, Teivainen

Toimitusosoite: heli.teivainen@afry.com

Tiedot näytteenotosta:		Näytteenottopvm:	1.10.2025
Kohde:	Cygnaeus skola		
Näytteenottaja:	Olli Vätäinen		
Näytteet:	Kuvaus (materiaali)	<i>Laboratorion antama tunniste</i>	
N1.	R1, 122 katto (maali+tasoite+rappaus)	CA50	
N2.	R6, 126 katto (maali+tasoite+rappaus)	CA51	
N3.	R14, 321 katto (maali+tasoite+rappaus)	CA52	
N4.	R15, 308 katto (kipsilevy)	CA53	
N5.	R16, 310 katto (maali+tasoite+rappaus)	CA54	
N6.	R18, 311 katto (maali+tasoite+rappaus)	CA55	

Analyysi: Menetelmä: Mikrobit (homeet, hiivat, bakteerit ja aktinomykeetit), semikvantitatiivinen määrittely ja mikrosienilajiston tunnistus.

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. Mikrobin viljelyyn perustuvana menetelmä selvittää vain käytetyillä kasvualustoilla kasvavat elinkykyiset mikrobit. Kosteusvaurioindikoivat ryhmät on merkitty *.

Semikvantitatiiviselle tulokselle ei anneta laskennallista mittausepävarmuusarviota. Pesäkelaskennan epävarmuus vaihtelee kasvualustoittain, 5 – 13.5 %. Näytekohtaisessa tulosten tulkinnassa otetaan huomioon tuloksen muut luotettavuuteen vaikuttavat tekijät.

Menetelmä on akkreditoinnin piirissä ja Ruokaviraston hyväksymä. Tarkempi kuvaus on liitteessä.

Näytteet: Saapuneet 1.10.2025; viljely: 1.10.2025 / Veera Turpeinen

Analyysi: Raisa Ilmanen

Huomiot: Laboratorioin huomioita, lisäanalyysit: Näytteistä, joiden kasvua ei voitu varmasti selvittää viljelymenetelmällä, tehdään suoramikroskopointi vain mikäli se on näytemateriaalin / näytemäärän puolesta mielekästä.

Laboratorio on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T312, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025. Akkreditoitun pätevyysalueeseen sisältyvä toiminta on nähtävissä 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 laboratorioin lupaa.



AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseloste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016
CygnaeusSkola_valmat_AFRY_011025#2.xlsb

Laboratorion huomioita, muuta: Tämä testausseloste korvaa aiemman selosteen:
CygnaeusSkola_valmat_AFRY_011025, allekirjoitettu 14.10.2025, siinä havaitun näytetietojen
kirjausvirheen vuoksi. Pyydämme hävittämään aiemman selosteen.

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



AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseloste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016
CygnaeusSkola_valmat_AFRY_011025#2.xlxb

CA50

Tulokset ja näytekohtaiset tulkinnat:**N1. R1, 122 katto (maali+tasoite+rappaus)**

CA50

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

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä havaittiin runsaasti kosteusvaurioon viittaavia aktinomykeettejä.

Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa.

AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseloste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016
CygnaeusSkola_valmat_AFRY_011025#2.xlsb

CA51

N2. R6, 126 katto (maali+tasoite+rappaus)

CA51

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

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

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

Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa.

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

AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseloste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016
CygnaeusSkola_valmat_AFRY_011025#2.xlxb

CA52

N3. R14, 321 katto (maali+tasoite+rappaus)

CA52

Bakteerit, THG-alusta		Yht. ++	
Aktinomykeetit *		+	10 kpl
Muut bakteerit		++	
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)		Yht. +++	
Homesienet	<i>Chaetomium s.r. * (Botryotrichum-muoto)</i>	+++	
	<i>Penicillium</i>	+	
Sienet, mesofiiliset (Hagem)		Yht. +++	
Homesienet	<i>Chaetomium s.r. * (Botryotrichum-muoto)</i>	+++	
	<i>Penicillium</i>	+	
Sienet, kserofiiliset (DG-18)		Yht. +++	
Homesienet	<i>Chaetomium s.r. * (Botryotrichum-muoto)</i>	+++	
	<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 aktinomykettejä.

Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa.

Testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille.

Testausselosteen osittainen kopioiminen on kielletty ilman laboratorion lupaa.

AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseloste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016
CygnaeusSkola_valmat_AFRY_011025#2.xlsb

CA53

N4. R15, 308 katto (kipsilevy)

CA53

Bakteerit, THG-alusta			Yht. +++
Aktinomykeetit *		+++	
Muut bakteerit		+	
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)			Yht. +++
Homesienet	<i>Aspergillus usti</i> l.r. *	+++	
	<i>Penicillium</i>	++	
Sienet, mesofiiliset (Hagem)			Yht. +++
Homesienet	<i>Aspergillus usti</i> l.r. *	+++	
	<i>Penicillium</i>	+++	
	<i>Aspergillus niger</i> l.r.	+	
	<i>Paecilomyces variotii</i> *	+	
Sienet, kserofiiliset (DG-18)			Yht. +++
Homesienet	<i>Aspergillus usti</i> l.r. *	+++	
	<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.

Testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille.

Testausselosteen osittainen kopioiminen on kielletty ilman laboratorion lupaa.

AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseloste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016
CygnaeusSkola_valmat_AFRY_011025#2.xlxb

CA54

N5. R16, 310 katto (maali+tasoite+rappaus)

CA54

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

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

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

Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa.

AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseloste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016
CygnaeusSkola_valmat_AFRY_011025#2.xlsb

CA55

N6. R18, 311 katto (maali+tasoite+rappaus)

CA55

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

Lausunto**Yhteenveto tuloksista**

Näyte /Lab.tunniste	Mikrobikasvun esiintyminen näytteittäin
N1. /CA50	Käytetyllä viljelymenetelmällä havaittiin mikrobikasvusto.
N2. /CA51	Käytetyllä viljelymenetelmällä havaittiin mikrobikasvusto.
N3. /CA52	Käytetyllä viljelymenetelmällä havaittiin mikrobikasvusto.
N4. /CA53	Käytetyllä viljelymenetelmällä havaittiin mikrobikasvusto.
N5. /CA54	Käytetyllä viljelymenetelmällä havaittiin mikrobikasvusto.
N6. /CA55	Käytetyllä viljelymenetelmällä havaittiin mikrobikasvusto.

Rakennuksessa esiintyvän mikrobikasvun merkitys

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. 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)

Tulosten arviointi

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

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 ylittymisestä (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.

AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseloste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016
CygnaeusSkola_valmat_AFRY_011025#2.xlsb**Selosteen vahvistavat:**

Turun yliopisto, Aerobiologian laboratorio 31.10.2025

Sirkku Häkkinä
FM, rakennusterveysasiantuntija,
laboratorion esimiesRaisa Ilmanen
FM, projektitutkija

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

**RAKENNUSMATERIAALINÄYTTEEN SUORAVILJELY, Valvira 2016: 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 altistua.

Toimenpideraja on terveydensuojeluvalvonnan kynnyсарво sille, milloin on ryhdyttävä toimenpiteisiin terveyshaitan selvittämiseksi ja tarvittaessa sen poistamiseksi tai rajoittamiseksi. Terveyshaittaa 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 kullekin kasvualustatyypille. Viljely tehdään 5 vrk sisällä näytteenotosta. Kasvatusajat: pesäkelaskenta 7±1 vrk, sienimääritys 7–14 vrk, aktinomykeettilaskenta 14±1 vrk. Kasvatuslämpötila: 25±3 °C. Kasvualustat: Taulukko 1.

Taulukko 1. Analyysissä käytetyt kasvualustat

	Kasvualusta ja sillä kasvavat mikrobit
THG	Tryptoni-hiivauute-glukoosialusta; aktinomykeetit ja muut bakteerit
M2	2 % mallasuutealusta; mesofiiliset sienet
Hagem	Hagem-alusta; mesofiiliset sienet
DG18	Dikloraani-glyseroli-18-alusta; 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 tyypitetään ryhmänä aktinomykeetit. Jos näyte on tulkittavissa vaurioituneeksi ennen määraaika, 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 määrittäminen 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-opaaseen (Pessi ja Jalkanen, 2018). Menetelmä on laboratorion akkreditoidussa pätevyysalueessa (www.finas.fi).

Lausunto kuuluu akkreditoinnin piiriin. Menetelmä on Ruokaviraston hyväksyttyjen 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)

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

AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseloste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016
CygnaeusSkola_valmat_AFRY_011025#2.xlsb

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 ylitä, 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 mittaasepävarmuusarviota. 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 kosteusvauriolle 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 kosketuksessa 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 pistemäistä 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. Mikrobiologisten 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.

AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseloste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016
CygnaeusSkola_valmat_AFRY_011025#2.xlslb

Valvira, 2016. Asumisterveysasetuksen soveltamisohje. Osa I,
Valvira Ohje 8/2016 Dnro 2731/06.10.01/2016 (päivitetty
25.4.2016) 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

Taulukko 3. Testausselosteen tulkinnassa 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 viljellyistä pesäkkeistä. Taulukossa on esitetty myös aiemmin käytetty nimitys kosteusvaurioindikoiviksi todetuista suvuista sekä esimerkkejä ryhmiin sisällytetyistä lajeista tai suvuista. Lyhenteet: sr. = sukuryhmä, lr. = lajiryhmä.

Selosteessa käytetty nimitys	Aiemmin käytetty nimitys; ryhmään kuuluvia sukuja tai lajeja
aktinomykeetit	aktinomykeetit; mm. suvut <i>Streptomyces</i> , <i>Nocardia</i> , <i>Pseudonocardia</i> , <i>Nocardiopsis</i>
<i>Acremonium</i> s.r.	<i>Acremonium</i> ; mm. <i>Sarocladium</i> , <i>Gliocladium</i> , <i>Acremonium</i> ; aiemmat <i>Acremonium</i> -lajit
<i>Alternaria</i> , <i>Ulocladium</i> l.r..	<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> l.r.	<i>Aspergillus fumigatus</i> ; <i>A. fumigatus</i> ja lähilajit
<i>Aspergillus ochraceus</i> l.r..	<i>Aspergillus ochraceus</i> ; mm. <i>A. ochraceus</i> , <i>A. westerdijkiae</i> ja lähilajit
<i>Aspergillus restricti</i> l.r..	<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> l.r.	<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> l.r..	<i>Aspergillus terreus</i> ; <i>A. terreus</i> ja lähilajit
<i>Aspergillus usti</i> l.r..	<i>Aspergillus ustus</i> ; <i>A. sektio usti</i> mm. lajit <i>A. ustus</i> , <i>A. puniceus</i>
<i>Aspergillus</i> , <i>Eurotium</i> l.r.	<i>Eurotium</i> ; <i>Aspergillus</i> sektio <i>Aspergillus</i> , aiempi <i>Eurotium</i> -suku
<i>Engyodontium</i> s.r.	<i>Engyodontium</i> ; suvut <i>Engyodontium</i> ja <i>Parengyodontium</i>
<i>Chaetomium</i> s.r.	<i>Chaetomium</i> ; <i>Chaetomium</i> -tyyppiset homeet; suvut <i>Chaetomiaceae</i> ; mm. <i>Chaetomium</i> , <i>Botryotrichum</i> , <i>Humicola</i>
<i>Exophiala</i> s.r.	<i>Exophiala</i> ; <i>Exophiala</i> -tyyppiset homeet; mm. suvut <i>Exophiala</i> , <i>Phaeococcomyces</i> , <i>Rhinocladiella</i> , <i>Ramichloridium</i>
<i>Fusarium</i> s.r.	<i>Fusarium</i> ; <i>Fusarium</i> ja <i>Neocosmospora</i> –suvut
<i>Geomyces</i> s.r.	<i>Geomyces</i> ; <i>Pseudogymnoascus</i> -suku, ja suvuton muoto <i>Geomyces</i>
<i>Oidiodendron</i>	<i>Oidiodendron</i> –suku
<i>Paecilomyces</i>	<i>Paecilomyces</i> ; <i>Paecilomyces</i> -suku ja suvusta erotettu <i>Purpureocillium</i> –suku
<i>Purpureocillium</i>	
<i>Phialophora</i> s.r.	<i>Phialophora sensu lato</i> ; mm. suvut <i>Phialophora</i> , <i>Cadophora</i> , <i>Coniochaeta</i>
<i>Scopulariopsis</i> s.r.	<i>Scopulariopsis</i> ; suvut <i>Scopulariopsis</i> , <i>Microascus</i>
<i>Sporobolomyces</i>	<i>Sporobolomyces</i> -suku
<i>Coelomycetes</i> s.r.	<i>Sphaeropsidales</i> ; mm. <i>Didymella</i> , <i>Phoma</i>
<i>Stachybotrys</i> , <i>Memnoniella</i>	<i>Stachybotrys</i> -suku; nyt <i>Stachybotrys</i> ja <i>Memnoniella</i> -suvut
<i>Trichoderma</i>	<i>Trichoderma</i> –suku
<i>Tritirachium</i> .	<i>Tritirachium</i> –suku
<i>Wallemia</i>	<i>Wallemia</i> –suku

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

AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausselosteen tunniste: CygnaeuksenKoulu_VALMAT_AFRY_131025.xlsh

TESTAUSSELOSTE: materiaalinäyte, suoraviljely (Valvira, 2016)

Selosteen sisältö rakennusmateriaalinäytteen suoraviljely (Valvira) 11 kpl, suoramikroskopiointi 2 kpl

Asiakkaalta saadut tiedot:

Tilaaja: AFRY Finland Oy
Veistämönaukio 1-3, 20100 Turku

Laskutus: verkkolasku, viite: Cygnaeus/Teivainen/Salokangas

Toimitusosoite: heli.teivainen@afry.com

Tiedot näytteenotosta:

Näytteenottopvm: 13.10.2025

Kohde: Cygnaeuksen koulu**Näytteenottaja:** Heli Teivainen**Näytteet:** Kuvaus (materiaali)*Laboratorion
antama tunniste*

N7.	Avaus R21, tila 001, AP (liikuntasalin matto ja tasoite)	CA129, CA258
N8.	Avaus R21, tila 001, MVS (rappaus)	CA130
N9.	Avaus R22, tila 001, AP (liikuntasalin matto ja tasoite)	CA131, CA259
N10.	Avaus R22, tila 001, MVS (rappaus)	CA132
N11.	Avaus R31, luokka 119, VP (järviruoko)	CA133
N12.	Avaus R25, liikuntasali 127, AP (mineraalivilla)	CA134
N13.	Avaus R26, liikuntasali 127, AP (mineraalivilla)	CA135
N14.	Avaus R32, h, 109, VP (järviruoko)	CA136
N15.	Avaus R36, luokka 101, VP (turve)	CA137
N16.	Avaus R38, tila 216, VP (järviruoko)	CA138
N17.	Avaus R39, luokka 225, VP (järviruoko)	CA139

Analyysi: Menetelmä: Mikrobit (homeet, hiivat, bakteerit ja aktinomykeetit), semikvantitatiivinen määrittäminen ja mikrosienilajiston tunnistus.

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, 5 – 13.5 %. Näytekohtaisessa tulosten tulkinnassa otetaan huomioon tuloksen muut luotettavuuteen vaikuttavat tekijät.

Menetelmä on akkreditoinnin piirissä ja Ruokaviraston hyväksymä. Tarkempi kuvaus on liitteessä.

Näytteet: Saapuneet 14.10.2025; viljely: 14.10.2025 / Raisa Ilmanen

Analyysi: Raisa Ilmanen, Marika Viljanen

Laboratorio on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T312, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025. Akkreditoitun pätevyysalueeseen sisältyvä toiminta on nähtävissä 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.



AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseloste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016
CygnaeuksenKoulu_VALMAT_AFRY_131025.xlsb

Huomiot: Laboratorion huomioita, lisäanalyysit: Näytteistä, joiden kasvua ei voitu varmasti selvittää viljelymenetelmällä, tehtiin suoramikroskopointi, mikäli se oli näytemateriaalin / näytemäärän puolesta mielekäästä.

Lisäanalyysi: **Menetelmä: Homesienikasvuston toteaminen.**
ISO 16000-21:2013
Pessi ja Jalkanen, 2018. Laboratorio-opas. Suoramikroskopointi.
Sienirihmaston ja itiöiden havainnointi; rajoitettu tunnistus (enimmillään sukutason tunnistus)
Preparointi: 27.10.2025 / Pinja Ruopsa, Raisa Ilmanen; analysointi: 27.10.2025 / Raisa Ilmanen

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

AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseloste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016
CygnaeuksenKoulu_VALMAT_AFRY_131025.xlsb

CA129, CA258

Tulokset ja näytekohtaiset tulkinnat:**N7. Avaus R21, tila 001, AP (liikuntasalin matto ja tasoite)**

CA129

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

Varmistava suoramikroskopointi (natiivitarkastelu) samasta näytteestä

CA258

Visuaalinen tarkastelu: Nätekappaleen pinta oli silmämääräisesti puhdas.

Preparointi: Näyte preparoitiin satunnaiselta kohdalta.

Mikroskopointi: Näytteessä ei havaittu sienirihmastoa eikä sieni-itiöitä.

Suoramikroskopoinnin perusteella näytteessä ei esiinny sienikasvustoa.

Testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille.

Testausselosteen osittainen kopioiminen on kielletty ilman laboratorion lupaa.

AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseloste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016
CygnaeuksenKoulu_VALMAT_AFRY_131025.xlsb

CA130

N8. Avaus R21, tila 001, MVS (rappaus)

CA130

Bakteerit, THG-alusta		Yht. +	
Aktinomykeetit *		+	9 kpl
Muut bakteerit		+	
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)		Yht. +	
Homesienet	<i>Aspergillus versicolores</i> l.r. *	+	3 kpl
Sienet, mesofiiliset (Hagem)		Yht. +	
Homesienet	<i>Aspergillus versicolores</i> l.r. *	+	4 kpl
Sienet, kserofiiliset (DG-18)		Yht. +++	
Homesienet	<i>Aspergillus restricti</i> l.r. *	++	
	<i>Penicillium</i>	+	
	<i>Wallemia</i> *	+	

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

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

Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa.

AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseloste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016
CygnaeuksenKoulu_VALMAT_AFRY_131025.xlsb

CA131, CA259

N9. Avaus R22, tila 001, AP (liikuntasalin matto ja tasoite)

CA131

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

Varmistava suoramikroskopointi (natiivitarkastelu) samasta näytteestä

CA259

Visuaalinen tarkastelu: Näytekappaleen pinta oli silmämääräisesti puhdas.

Preparointi: Näyte preparoitiin satunnaiselta kohdalta.

Mikroskopointi: Näytteessä ei havaittu sienirihmastoja eikä sieni-itiöitä.

Suoramikroskopoinnin perusteella näytteessä ei esiinny sienikasvustoa.

Testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille.

Testausselosteen osittainen kopioiminen on kielletty ilman laboratorion lupaa.

AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseloste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016
CygnaeuksenKoulu_VALMAT_AFRY_131025.xlsb

CA132

N10. Avaus R22, tila 001, MVS (rappaus)

CA132

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

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

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

Näytteessä havaittiin kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa.

Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa.

Testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille.

Testausselosteen osittainen kopioiminen on kielletty ilman laboratorion lupaa.

AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseloste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016
CygnaeuksenKoulu_VALMAT_AFRY_131025.xlsb

CA133

N11. Avaus R31, luokka 119, VP (järviruoko)

CA133

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

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

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

Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa.

AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseloste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016
CygnaeuksenKoulu_VALMAT_AFRY_131025.xlsb

CA134

N12. Avaus R25, liikuntasali 127, AP (mineraalivilla)

CA134

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

* 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.

Testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille.

Testausselosteen osittainen kopioiminen on kielletty ilman laboratorion lupaa.

AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseloste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016
CygnaeuksenKoulu_VALMAT_AFRY_131025.xlsb

CA135

N13. Avaus R26, liikuntasali 127, AP (mineraalivilla)

CA135

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

* 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.

Testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille.

Testausselosteen osittainen kopioiminen on kielletty ilman laboratorion lupaa.

AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseloste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016
CygnaeuksenKoulu_VALMAT_AFRY_131025.xlsb

CA136

N14. Avaus R32, h, 109, VP (järviruoko)

CA136

Bakteerit, THG-alusta		Yht. +
Aktinomykeetit *	+	4 kpl
Muut bakteerit	+	
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)		Yht. +
Homesienet	<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 niukasti elinkykyisiä mikrobeja (sieniä tai aktinomykettejä), eikä lajistossa havaittu merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.

Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa.

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

AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseloste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016
 CygnaeuksenKoulu_VALMAT_AFRY_131025.xlsb

CA137

N15. Avaus R36, luokka 101, VP (turve)

CA137

Bakteerit, THG-alusta		Yht. ++
Aktinomykeetit *	++ 31 kpl	
Muut bakteerit	+	
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)		Yht. ++++
Homesienet <i>Penicillium</i>	++++	
Sienet, mesofiiliset (Hagem)		Yht. +++
Homesienet <i>Penicillium</i>	+++	
Sienet, kserofiiliset (DG-18)		Yht. ++++
Homesienet <i>Penicillium</i>	++++	

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

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

Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa.

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

AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseloste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016
CygnaeuksenKoulu_VALMAT_AFRY_131025.xlsb

CA138

N16. Avaus R38, tila 216, VP (järviruoko)

CA138

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

AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseloste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016
 CygnaeuksenKoulu_VALMAT_AFRY_131025.xlsb

CA139

N17. Avaus R39, luokka 225, VP (järviruoko)

CA139

Bakteerit, THG-alusta		Yht. +++	
Aktinomykeetit *		+++	
Muut bakteerit		+	
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)		Yht. +	
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+	
	<i>Stachybotrys</i> *	+	1 kpl
Sienet, mesofiiliset (Hagem)		Yht. +	
Homesienet	<i>Alternaria, Ulocladium l.r.</i> *	+	3 kpl
	<i>Penicillium</i>	+	
Itiöimättömät ryhmät	steriili rihma	+	
Sienet, kserofiiliset (DG-18)		Yht. +	
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+	
Itiöimättömät ryhmät	steriili rihma	+	

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

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

Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa.

Testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille.

Testausselosteen osittainen kopioiminen on kielletty ilman laboratorion lupaa.

AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseloste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016
CygnaeuksenKoulu_VALMAT_AFRY_131025.xlsb**Lausunto****Yhteenveto tuloksista**

Näyte /Lab.tunniste	Mikrobikasvun esiintyminen näytteittäin
N7. /CA129, CA258	Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa. Suoramikroskopian perusteella näytteessä ei esiinny sienikasvustoa.
N8. /CA130	Käytetyllä viljelymenetelmällä havaittiin mikrobikasvusto.
N9. /CA131, CA259	Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa. Suoramikroskopian perusteella näytteessä ei esiinny sienikasvustoa.
N10. /CA132	Käytetyllä viljelymenetelmällä havaittiin mikrobikasvusto.
N11. /CA133	Käytetyllä viljelymenetelmällä havaittiin mikrobikasvusto.
N12. /CA134	Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa.
N13. /CA135	Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa.
N14. /CA136	Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa.
N15. /CA137	Käytetyllä viljelymenetelmällä havaittiin mikrobikasvusto.
N16. /CA138	Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa.
N17. /CA139	Käytetyllä viljelymenetelmällä havaittiin mikrobikasvusto.

Rakennuksessa esiintyvän mikrobikasvun merkitys

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. 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)

Tulosten arviointi

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

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 ylittymisestä (Valviran ohje 8/2016).

Testausselosteeseen liittyvät laboratorion kirjaamat poikkeamat tai huomiot on esitetty etusivulla.

Mahdolliset näytekohdaiset huomiot tai poikkeamat on esitetty näytekohdaisen tulosten yhteydessä.

Testautulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille.

Testausselosteen osittainen kopioiminen on kielletty ilman laboratorion lupaa.

AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseloste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016
CygnaeuksenKoulu_VALMAT_AFRY_131025.xlxb**Huomioitavaa**

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

Menetelmä selvittää vain käytetyillä elatusalustoilla kasvavat elinkykyiset mikrobit.

Suoramikroskopointimenetelmä selvittää elinkyvyttömän sienirihmaston tai sieni-itiöiden esiintymisen, mutta vain preparoidun osanäytteen osalta. Edustava osanäyte onnistuu parhaiten kovilta materiaaleilta.

Aktinomykeettien esiintymistä ei havaita tässä tarkastelussa.

Selosteen vahvistavat:

Turun yliopisto, Aerobiologian laboratorio 28.10.2025

Marika Viljanen
FM, tutkimusteknikko

Satu Saaranen
FL, laboratoriopäällikkö

**RAKENNUSMATERIAALINÄYTTEEN SUORAVILJELY, Valvira 2016: 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 altistua.

Toimenpideraja on terveydensuojeluvalvonnan kynnyсарво sille, milloin on ryhdyttävä toimenpiteisiin terveyshaitan selvittämiseksi ja tarvittaessa sen poistamiseksi tai rajoittamiseksi. Terveyshaittaa 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 kullekin kasvualustatyypille. Viljely tehdään 5 vrk sisällä näytteenotosta. Kasvatusajat: pesäkelaskenta 7±1 vrk, sienimääritys 7–14 vrk, aktinomykeettilaskenta 14±1 vrk. Kasvatuslämpötila: 25±3 °C. Kasvualustat: Taulukko 1.

Taulukko 1. Analyysissä käytetyt kasvualustat

	Kasvualusta ja sillä kasvavat mikrobit
THG	Tryptoni-hiivauute-glukoosialusta; aktinomykeetit ja muut bakteerit
M2	2 % mallasuutealusta; mesofiiliset sienet
Hagem	Hagem-alusta; mesofiiliset sienet
DG18	Dikloraani-glyseroli-18-alusta; 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 tyypitetään ryhmänä aktinomykeetit. Jos näyte on tulkittavissa vaurioituneeksi ennen määrääaikaa, 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 määrittäminen 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-opaaseen (Pessi ja Jalkanen, 2018). Menetelmä on laboratorion akkreditoidussa pätevyysalueessa (www.finas.fi).

Lausunto kuuluu akkreditoinnin piiriin. Menetelmä on Ruokaviraston hyväksyttyjen 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 (runsasti mikrobeja)
++++	≥ 200 kpl (erittäin runsasti mikrobeja)

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

AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseloste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016
CygnaeuksenKoulu_VALMAT_AFRY_131025.xlsb**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 ylitä, 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 mittaasepävarmuusarviota. 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 kosteusvauriolle 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 kosketuksessa 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 pistemäistä 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. Mikrobiologisten 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)

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

AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseloste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016
CygnauksenKoulu_VALMAT_AFRY_131025.xlsb

Valvira, 2016. Asumisterveysasetuksen soveltamisohje. Osa I,
Valvira Ohje 8/2016 Dnro 2731/06.10.01/2016 (päivitetty
25.4.2016) 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

Taulukko 3. Testausselosteen tulkinnassa 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 viljellyistä pesäkkeistä. Taulukossa on esitetty myös aiemmin käytetty nimitys kosteusvaurioindikoiviksi todetuista suvuista sekä esimerkkejä ryhmiin sisällytetyistä lajeista tai suvuista. Lyhenteet: sr. = sukuryhmä, lr. = lajiryhmä.

Selosteessa käytetty nimitys	Aiemmin käytetty nimitys; ryhmään kuuluvia sukuja tai lajeja
aktinomykeetit	aktinomykeetit; mm. suvut <i>Streptomyces</i> , <i>Nocardia</i> , <i>Pseudonocardia</i> , <i>Nocardiopsis</i>
<i>Acremonium</i> s.r.	<i>Acremonium</i> ; mm. <i>Sarocladium</i> , <i>Gliocladium</i> , <i>Acremonium</i> ; aiemmat <i>Acremonium</i> -lajit
<i>Alternaria</i> , <i>Ulocladium</i> l.r..	<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> l.r.	<i>Aspergillus fumigatus</i> ; <i>A. fumigatus</i> ja lähilajit
<i>Aspergillus ochraceus</i> l.r..	<i>Aspergillus ochraceus</i> ; mm. <i>A. ochraceus</i> , <i>A. westerdijkiae</i> ja lähilajit
<i>Aspergillus restricti</i> l.r..	<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> l.r.	<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> l.r..	<i>Aspergillus terreus</i> ; <i>A. terreus</i> ja lähilajit
<i>Aspergillus usti</i> l.r..	<i>Aspergillus ustus</i> ; <i>A. sektio usti</i> mm. lajit <i>A. ustus</i> , <i>A. puniceus</i>
<i>Aspergillus</i> , <i>Eurotium</i> l.r.	<i>Eurotium</i> ; <i>Aspergillus</i> sektio <i>Aspergillus</i> , aiempi <i>Eurotium</i> -suku
<i>Engyodontium</i> s.r.	<i>Engyodontium</i> ; suvut <i>Engyodontium</i> ja <i>Parengyodontium</i>
<i>Chaetomium</i> s.r.	<i>Chaetomium</i> ; <i>Chaetomium</i> -tyyppiset homeet; suvut <i>Chaetomiaceae</i> ; mm. <i>Chaetomium</i> , <i>Botryotrichum</i> , <i>Humicola</i>
<i>Exophiala</i> s.r.	<i>Exophiala</i> ; <i>Exophiala</i> -tyyppiset homeet; mm. suvut <i>Exophiala</i> , <i>Phaeococcomyces</i> , <i>Rhinocladiella</i> , <i>Ramichloridium</i>
<i>Fusarium</i> s.r.	<i>Fusarium</i> ; <i>Fusarium</i> ja <i>Neocosmospora</i> –suvut
<i>Geomyces</i> s.r.	<i>Geomyces</i> ; <i>Pseudogymnoascus</i> -suku, ja suvuton muoto <i>Geomyces</i>
<i>Oidiodendron</i>	<i>Oidiodendron</i> –suku
<i>Paecilomyces</i>	<i>Paecilomyces</i> ; <i>Paecilomyces</i> -suku ja suvusta erotettu <i>Purpureocillium</i> –suku
<i>Purpureocillium</i>	
<i>Phialophora</i> s.r.	<i>Phialophora sensu lato</i> ; mm. suvut <i>Phialophora</i> , <i>Cadophora</i> , <i>Coniochaeta</i>
<i>Scopulariopsis</i> s.r.	<i>Scopulariopsis</i> ; suvut <i>Scopulariopsis</i> , <i>Microascus</i>
<i>Sporobolomyces</i>	<i>Sporobolomyces</i> -suku
<i>Coelomycetes</i> s.r.	<i>Sphaeropsidales</i> ; mm. <i>Didymella</i> , <i>Phoma</i>
<i>Stachybotrys</i> , <i>Memnoniella</i>	<i>Stachybotrys</i> -suku; nyt <i>Stachybotrys</i> ja <i>Memnoniella</i> -suvut
<i>Trichoderma</i>	<i>Trichoderma</i> –suku
<i>Tritirachium</i> .	<i>Tritirachium</i> –suku
<i>Wallemia</i>	<i>Wallemia</i> –suku

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

AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausselosteen tunniste: CygnaeusSkola_VALMAT_AFRY_141025.xlsh

TESTAUSSELOSTE: materiaalinäyte, suoraviljely (Valvira, 2016)

Selosteen sisältö rakennusmateriaalinäytteen suoraviljely (Valvira) 9 kpl, suoramikroskopointi 3 kpl

Asiakkaalta saadut tiedot:

Tilaaja: AFRY Finland Oy
Veistämönaukio 1-3, 20100 Turku

Laskutus: verkkolasku, viite: Cygnaeus/Teivainen/Salokangas

Toimitusosoite: heli.teivainen@afry.com

Tiedot näytteenotosta:

Näytteenottopvm: 14.10.2025

Kohde: Cygnaeus skola**Näytteenottaja:** Heli Teivainen**Näytteet:** Kuvaus (materiaali)Laboratorion
antama tunniste

N18.	Avaus R7, luokka 101, katto (tasoite ja maali)	CA143, CA266
N19.	Avaus R47, luokka 403 ,US (mineraalivilla, ts-pinta)	CA144, CA267
N20.	Avaus R47, luokka 403, US (puukuitulevy)	CA145
N21.	Avaus R48, aula 416, VP (järviruoko)	CA146
N22.	Avaus R49, aula 416, US (rappaus+maali, irto)	CA147
N23.	Avaus R49, aula 416, US (rappaus)	CA148
N24.	Avaus R50, wc 416a, VS (kipsilevy)	CA149
N25.	Avaus R50, wc 416a, VS (mineraalivilla)	CA150
N26.	Avaus R52, luokka 417, VP (järviruoko)	CA151
N27	Avaus R46, luokka 403, VP (puu)	CA152

Analyysi: Menetelmä: Mikrobit (homeet, hiivat, bakteerit ja aktinomykeetit), semikvantitatiivinen määrittäminen ja mikrosienilajiston tunnistus.

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. Mikrobin viljelyyn perustuvana menetelmä selvittää vain käytetyillä kasvualustoilla kasvavat elinkykyiset mikrobit. Kosteusvaurioindikoivat ryhmät on merkitty *.

Semikvantitatiiviselle tulokselle ei anneta laskennallista mittausepävarmuusarviota. Pesäkelaskennan epävarmuus vaihtelee kasvualustoittain, 5 – 13.5 %. Näytekohtaisessa tulosten tulkinnassa otetaan huomioon tuloksen muut luotettavuuteen vaikuttavat tekijät.

Menetelmä on akkreditoinnin piirissä ja Ruokaviraston hyväksymä. Tarkempi kuvaus on liitteessä.

Näytteet: Saapuneet 15.10.2025; viljely: 15.10.2025 / Raisa Ilmanen

Analyysi: Raisa Ilmanen, Marika Viljanen

Laboratorio on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T312, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025. Akkreditoitun pätevyysalueeseen sisältyvä toiminta on nähtävissä 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.



AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseloste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016
CygnaeusSkola_VALMAT_AFRY_141025.xlsb

Huomiot: Laboratorion huomioita, lisäanalyysit: Näytteistä, joiden kasvua ei voitu varmasti selvittää viljelymenetelmällä, tehtiin suoramikroskopointi, mikäli se oli näytemateriaalin / näytemäärän puolesta mielekäästä.

Lisäanalyysi:	Menetelmä: Homesienikasvuston toteaminen. ISO 16000-21:2013 Pessi ja Jalkanen, 2018. Laboratorio-opas. Suoramikroskopointi. Sienirihmaston ja itiöiden havainnointi; rajoitettu tunnistus (enimmillään sukutason tunnistus) Preparointi: 28.10.2025 / Raisa Ilmanen, Marika Viljanen; analysointi: 28.10.2025 / Raisa Ilmanen, Marika Viljanen
----------------------	---

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

AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseloste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016
 CygnaeusSkola_VALMAT_AFRY_141025.xlsb

CA143, CA266

Tulokset ja näytekohtaiset tulkinnot:**N18. Avaus R7, luokka 101, katto (tasoite ja maali)**

CA143

Bakteerit, THG-alusta		Yht. +
Aktinomykeetit *	—	
Muut bakteerit	+	
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)		Yht. —
Sienet, mesofiiliset (Hagem)		Yht. —
Sienet, kserofiiliset (DG-18)		Yht. —

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä ei havaittu sieni- eikä aktinomykeettikasvua.

Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa.

Varmistava suoramikroskopointi (natiivitarkastelu) samasta näytteestä

CA266

Visuaalinen tarkastelu: Näytekappaleen pinta oli silmämääräisesti puhdas.

Preparointi: Näyte preparoitiin satunnaiselta kohdalta.

Mikroskopointi: Näytteessä ei havaittu sienirihmastoja eikä sieni-itiöitä.

Suoramikroskopoinnin perusteella näytteessä ei esiinny sienikasvustoa.

Testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille.

Testausselosteen osittainen kopioiminen on kielletty ilman laboratorion lupaa.

AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseloste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016

CygnaeusSkola_VALMAT_AFRY_141025.xlsb

CA144, CA267

N19. Avaus R47, luokka 403 ,US (mineraalivilla, ts-pinta)

CA144

Bakteerit, THG-alusta		Yht. +
Aktinomykeetit *	+	3 kpl
Muut bakteerit	+	
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)		Yht. –
Sienet, mesofiiliset (Hagem)		Yht. +
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+
Sienet, kserofiiliset (DG-18)		Yht. +
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

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

Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa.

Varmistava suoramikroskopointi (natiivitarkastelu) samasta näytteestä

CA267

Visuaalinen tarkastelu: Näytekappaleen pinta oli silmämääräisesti puhdas.

Preparointi: Näyte preparoitiin satunnaiselta kohdalta.

Mikroskopointi: Näytteessä ei havaittu sienirihmastoja eikä sieni-itiöitä.

Suoramikroskopoinnin perusteella näytteessä ei esiinny sienikasvustoa.

Testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille.

Testausselosteen osittainen kopioiminen on kielletty ilman laboratorion lupaa.

AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseloste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016
 CygnaeusSkola_VALMAT_AFRY_141025.xlsb

CA145

N20. Avaus R47, luokka 403, US (puukuitulevy)

CA145

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

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä havaittiin runsaasti kosteusvaurioon viittaavia aktinomykettejä.

Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa.

Testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille.

Testausselosteen osittainen kopioiminen on kielletty ilman laboratorion lupaa.

AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseloste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016
CygnaeusSkola_VALMAT_AFRY_141025.xlsb

CA146

N21. Avaus R48, aula 416, VP (järviruoko)

CA146

Bakteerit, THG-alusta			Yht. ++
Aktinomykeetit *		++	28 kpl
Muut bakteerit		++	
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)			Yht. ++
Homesienet	<i>Acremonium s.r.</i> *	+	10 kpl
	<i>Aspergillus versicolores l.r.</i> *	+	1 kpl
	<i>Penicillium</i>	+	
	<i>Torulomyces</i>	+	
Itiöimättömät ryhmät	steriili rihma	+	
Sienet, mesofiiliset (Hagem)			Yht. +
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+	
	<i>Torulomyces</i>	+	
Sienet, kserofiiliset (DG-18)			Yht. ++
Homesienet	<i>Aspergillus restricti l.r.</i> *	++	21 kpl
	<i>Aspergillus versicolores l.r.</i> *	+	2 kpl
	<i>Aspergillus versicolores l.r.</i> * (<i>A. sydowii</i> -tyyppi)	+	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 ja aktinomykeetit viittaavat mikrobikasvustoon.

Suoraviljelyn tulokset voivat viitata mikrobikasvustoon.

AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseloste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016
CygnaeusSkola_VALMAT_AFRY_141025.xlsb

CA147

N22. Avaus R49, aula 416, US (rappaus+maali, irto)

CA147

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

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtaiset huomiot

Näytteessä havaittu erittäin runsas muiden bakteerien kasvu saattaa heikentää aktinomykeettien kasvua ja/tai havaittavuutta.

Ylikasvu sienialustalla; merkitty nopeakasvuinen sieni on saattanut peittää alleen samalla kasvualustalla kasvaneita muita pesäkkeitä.

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

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

Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa.

Testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille.

Testausselosteen osittainen kopioiminen on kielletty ilman laboratorion lupaa.

AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseloste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016
CygnaeusSkola_VALMAT_AFRY_141025.xlsb

CA148

N23. Avaus R49, aula 416, US (rappaus)

CA148

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

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtaiset huomiot

Ylikasvu sienialustalla; merkitty nopeakasvuinen sieni on saattanut peittää alleen samalla kasvualustalla kasvaneita muita pesäkkeitä.

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

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

Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa.

Testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille.

Testausselosteen osittainen kopioiminen on kielletty ilman laboratorion lupaa.

AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseloste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016
CygnaeusSkola_VALMAT_AFRY_141025.xlsb

CA149

N24. Avaus R50, wc 416a, VS (kipsilevy)

CA149

Bakteerit, THG-alusta			Yht. +++
Aktinomykeetit *		+++	
Muut bakteerit		+++	
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)			Yht. +++
Homesienet	<i>Penicillium</i>	++	
	<i>Alternaria, Ulocladium l.r. *</i>	+	
	<i>Rhizopus</i>	+	ylikasvu
	<i>Trichoderma *</i>	+	ylikasvu
Itiöimättömät ryhmät	steriili rihma	+++	
Sienet, mesofiiliset (Hagem)			Yht. +++
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+++	
	<i>Alternaria, Ulocladium l.r. *</i>	+	
	<i>Rhizopus</i>	+	ylikasvu
	<i>Trichoderma *</i>	+	ylikasvu
Itiöimättömät ryhmät	steriili rihma	++	
Sienet, kserofiiliset (DG-18)			Yht. +++
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+++	
	<i>Alternaria, Ulocladium l.r. *</i>	+	
	<i>Rhizopus</i>	+	

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtaiset huomiot

Ylikasvu sienialustalla; merkitty nopeakasvuinen sieni on saattanut peittää alleen samalla kasvualustalla kasvaneita muita pesäkkeitä.

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

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

Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa.

Testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille.

Testausselosteen osittainen kopioiminen on kielletty ilman laboratorion lupaa.

AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseloste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016
CygnaeusSkola_VALMAT_AFRY_141025.xlsb

CA150

N25. Avaus R50, wc 416a, VS (mineraalivilla)

CA150

Bakteerit, THG-alusta		Yht. +++	
Aktinomykeetit *		+	9 kpl
Muut bakteerit		+++	
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)		Yht. +++	
Homesienet	<i>Rhizopus</i>	+	ylikasvu
	<i>Trichoderma</i> *	+	ylikasvu
Itiöimättömät ryhmät	steriili rihma	+++	
Sienet, mesofiiliset (Hagem)		Yht. +++	
Homesienet	<i>Aureobasidium</i>	+++	
	<i>Penicillium</i>	++	
	<i>Alternaria, Ulocladium l.r.</i> *	+	
	<i>Trichoderma</i> *	+	
Hiivasienet		++	
Sienet, kserofiiliset (DG-18)		Yht. +++	
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+++	
	<i>Alternaria, Ulocladium l.r.</i> *	+	

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtaiset huomiot

Ylikasvu sienialustalla; merkitty nopeakasvuinen sieni on saattanut peittää alleen samalla kasvualustalla kasvaneita muita pesäkkeitä.

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

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

Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa.

AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseloste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016
 CygnaeusSkola_VALMAT_AFRY_141025.xlsb

CA151

N26. Avaus R52, luokka 417, VP (järviruoko)

CA151

Bakteerit, THG-alusta		Yht. +
Aktinomykeetit *	+	7 kpl
Muut bakteerit	+	
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)		Yht. –
Sienet, mesofiiliset (Hagem)		Yht. +
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+
Sienet, kserofiiliset (DG-18)		Yht. +
Homesienet	<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.

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

N27 Avaus R46, luokka 403, VP (puu)**Varmistava suoramikroskopointi (natiivitarkastelu) samasta näytteestä**

CA152

Visuaalinen tarkastelu: Näytepaleen pinta oli silmämääräisesti tummapilkkuinen.

Preparointi: Näyte preparoitiin muutosalueelta.

Mikroskopointi: Näytteessä havaittiin erittäin runsaita määriä sienirihmastoja (solukkoon kiinnittynyttä, värillistä ja väritöntä, peittäen pintaa laikuttaisesti) sekä erittäin runsaasti sieni-itiöitä (Chaetomium-tyyppisiä itiöitä, tummia ja vaaleita itiöitä).

Suoramikroskopoinnin perusteella näytteessä on sienikasvusto.

Lausunto**Yhteenveto tuloksista**

Näyte /Lab.tunniste	Mikrobikasvun esiintyminen näytteittäin
N18. /CA143, CA266	Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa. Suoramikroskopoinnin perusteella näytteessä ei esiinny sienikasvustoa.
N19. /CA144, CA267	Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa. Suoramikroskopoinnin perusteella näytteessä ei esiinny sienikasvustoa.
N20. /CA145	Käytetyllä viljelymenetelmällä havaittiin mikrobikasvusto.
N21. /CA146	Viljelyn tulos viittaa mikrobikasvustoon.
N22. /CA147	Käytetyllä viljelymenetelmällä havaittiin mikrobikasvusto.
N23. /CA148	Käytetyllä viljelymenetelmällä havaittiin mikrobikasvusto.
N24. /CA149	Käytetyllä viljelymenetelmällä havaittiin mikrobikasvusto.
N25. /CA150	Käytetyllä viljelymenetelmällä havaittiin mikrobikasvusto.
N26. /CA151	Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa.
N27 / CA152	Suoramikroskopoinnin perusteella näytteessä esiintyy sienikasvustoa.

Rakennuksessa esiintyvän mikrobikasvun merkitys

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. 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)

Tulosten arviointi

Näytekokonaisuudessa on mikrobikasvustoa osoittava 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 ylitä, 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.

AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseloste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016

CygnaeusSkola_VALMAT_AFRY_141025.xlsb

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).

Testausselosteeseen liittyvät laboratorion kirjaamat poikkeamat tai huomiot on esitetty etusivulla. Mahdolliset näytekohdaiset huomiot tai poikkeamat on esitetty näytekohdasten tulosten yhteydessä.

Huomioitavaa

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

Menetelmä selvittää vain käytetyillä elatusalustoilla kasvavat elinkykyiset mikrobit.

Suoramikroskopointimenetelmä selvittää elinkyvyttömän sienirihmaston tai sieni-itiöiden esiintymisen, mutta vain preparoidun osanäytteen osalta. Edustava osanäyte onnistuu parhaiten kovilta materiaaleilta.

Aktinomykeettien esiintymistä ei havaita tässä tarkastelussa.

Selosteen vahvistavat:

Turun yliopisto, Aerobiologian laboratorio 28.10.2025

Marika Viljanen
FM, tutkimusteknikko

Satu Saaranen
FL, laboratoriopäällikkö

**RAKENNUSMATERIAALINÄYTTEEN SUORAVILJELY, Valvira 2016: 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 altistua.

Toimenpideraja on terveydensuojeluvalvonnan kynnyсарво sille, milloin on ryhdyttävä toimenpiteisiin terveyshaitan selvittämiseksi ja tarvittaessa sen poistamiseksi tai rajoittamiseksi. Terveyshaittaa 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 kullekin kasvualustatyypille. Viljely tehdään 5 vrk sisällä näytteenotosta. Kasvatusajat: pesäkelaskenta 7±1 vrk, sienimääritys 7–14 vrk, aktinomykeettilaskenta 14±1 vrk. Kasvatuslämpötila: 25±3 °C. Kasvualustat: Taulukko 1.

Taulukko 1. Analyysissä käytetyt kasvualustat

	Kasvualusta ja sillä kasvavat mikrobit
THG	Tryptoni-hiivauute-glukoosialusta; aktinomykeetit ja muut bakteerit
M2	2 % mallasuutealusta; mesofiiliset sienet
Hagem	Hagem-alusta; mesofiiliset sienet
DG18	Dikloraani-glyseroli-18-alusta; 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 tyypitetään ryhmänä aktinomykeetit. Jos näyte on tulkittavissa vaurioituneeksi ennen määraaika, 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-opaaseen (Pessi ja Jalkanen, 2018). Menetelmä on laboratorion akkreditoidussa pätevyysalueessa (www.finas.fi).

Lausunto kuuluu akkreditoinnin piiriin. Menetelmä on Ruokaviraston hyväksyttyjen menetelmien rekisterissä.

Tulosten esittäminen: Tulokset ilmoitetaan suhteellisella asteikolla (Taulukko 2.). Kosteusvauriota indikoivat mikrobit (Taulukko 3.) on merkitty *. Mikäli sienien tai aktinomykeettien määrät alittavat 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 mikrobien kasvunopeus käytetyllä kasvualustalla on muita huomattavasti nopeampi, jolloin kyseinen mikrobi voi peittää alleen muita pesäkkeitä. Ylikasvu heikentää pesäkemääräarvion tarkkuutta. Ylikasvu ei tarkoita ko. mikrobien 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)

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

AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseloste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016
CygnaeusSkola_VALMAT_AFRY_141025.xlsb

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 ylitä, 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 mittaasepävarmuusarviota. 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 kosteusvauriolle 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 kosketuksessa 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 pistemäistä 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. Mikrobiologisten 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.

AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseloste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016
CygnaeusSkola_VALMAT_AFRY_141025.xlsb

Valvira, 2016. Asumisterveysasetuksen soveltamisohje. Osa I,
Valvira Ohje 8/2016 Dnro 2731/06.10.01/2016 (päivitetty
25.4.2016) 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

Taulukko 3. Testausselosteen tulkinnassa 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 viljellyistä pesäkkeistä. Taulukossa on esitetty myös aiemmin käytetty nimitys kosteusvaurioindikoiviksi todetuista suvuista sekä esimerkkejä ryhmiin sisällytetyistä lajeista tai suvuista. Lyhenteet: sr. = sukuryhmä, lr. = lajiryhmä.

Selosteessa käytetty nimitys	Aiemmin käytetty nimitys; ryhmään kuuluvia sukuja tai lajeja
aktinomykeetit	aktinomykeetit; mm. suvut <i>Streptomyces</i> , <i>Nocardia</i> , <i>Pseudonocardia</i> , <i>Nocardiopsis</i>
<i>Acremonium</i> s.r.	<i>Acremonium</i> ; mm. <i>Sarocladium</i> , <i>Gliocladium</i> , <i>Acremonium</i> ; aiemmat <i>Acremonium</i> -lajit
<i>Alternaria</i> , <i>Ulocladium</i> l.r..	<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> l.r.	<i>Aspergillus fumigatus</i> ; <i>A. fumigatus</i> ja lähilajit
<i>Aspergillus ochraceus</i> l.r..	<i>Aspergillus ochraceus</i> ; mm. <i>A. ochraceus</i> , <i>A. westerdijkiae</i> ja lähilajit
<i>Aspergillus restricti</i> l.r..	<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> l.r.	<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> l.r..	<i>Aspergillus terreus</i> ; <i>A. terreus</i> ja lähilajit
<i>Aspergillus usti</i> l.r..	<i>Aspergillus ustus</i> ; <i>A. sektio usti</i> mm. lajit <i>A. ustus</i> , <i>A. puniceus</i>
<i>Aspergillus</i> , <i>Eurotium</i> l.r.	<i>Eurotium</i> ; <i>Aspergillus</i> sektio <i>Aspergillus</i> , aiempi <i>Eurotium</i> -suku
<i>Engyodontium</i> s.r.	<i>Engyodontium</i> ; suvut <i>Engyodontium</i> ja <i>Parengyodontium</i>
<i>Chaetomium</i> s.r.	<i>Chaetomium</i> ; <i>Chaetomium</i> -tyyppiset homeet; suvut <i>Chaetomiaceae</i> ; mm. <i>Chaetomium</i> , <i>Botryotrichum</i> , <i>Humicola</i>
<i>Exophiala</i> s.r.	<i>Exophiala</i> ; <i>Exophiala</i> -tyyppiset homeet; mm. suvut <i>Exophiala</i> , <i>Phaeococcomyces</i> , <i>Rhinocladiella</i> , <i>Ramichloridium</i>
<i>Fusarium</i> s.r.	<i>Fusarium</i> ; <i>Fusarium</i> ja <i>Neocosmospora</i> –suvut
<i>Geomyces</i> s.r.	<i>Geomyces</i> ; <i>Pseudogymnoascus</i> -suku, ja suvuton muoto <i>Geomyces</i>
<i>Oidiodendron</i>	<i>Oidiodendron</i> –suku
<i>Paecilomyces</i>	<i>Paecilomyces</i> ; <i>Paecilomyces</i> -suku ja suvusta erotettu <i>Purpureocillium</i> –suku
<i>Purpureocillium</i>	
<i>Phialophora</i> s.r.	<i>Phialophora sensu lato</i> ; mm. suvut <i>Phialophora</i> , <i>Cadophora</i> , <i>Coniochaeta</i>
<i>Scopulariopsis</i> s.r.	<i>Scopulariopsis</i> ; suvut <i>Scopulariopsis</i> , <i>Microascus</i>
<i>Sporobolomyces</i>	<i>Sporobolomyces</i> -suku
<i>Coelomycetes</i> s.r.	<i>Sphaeropsidales</i> ; mm. <i>Didymella</i> , <i>Phoma</i>
<i>Stachybotrys</i> , <i>Memnoniella</i>	<i>Stachybotrys</i> -suku; nyt <i>Stachybotrys</i> ja <i>Memnoniella</i> -suvut
<i>Trichoderma</i>	<i>Trichoderma</i> –suku
<i>Tritirachium</i> .	<i>Tritirachium</i> –suku
<i>Wallemia</i>	<i>Wallemia</i> –suku

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

AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausselosteen tunnistus: CygnaeusSkola_VALMAT_AFRY_151025#2.xlsh

TESTAUSSELOSTE: materiaalinäyte, suoraviljely (Valvira, 2016)

Selosteen sisältö rakennusmateriaalinäytteen suoraviljely (Valvira) 11 kpl, suoramikroskopointi 3 kpl

Testausseloste korvaa aiemman selosteen CygnaeusSkola_VALMAT_AFRY_151025, vahvistettu 31.10.2025 *

Asiakkaalta saadut tiedot:

Tilaaja: AFRY Finland Oy
Veistämönaukio 1-3, 20100 Turku

Laskutus: Verkkolasku, viite: Cygnaeus/Teivainen/Salokangas

Toimitusosoite: heli.teivainen@afry.com

Tiedot näytteenotosta:

Näytteenottopvm: 15.10.2025

Kohde: Cygnaeus skola

Näytteenottaja: Heli Teivainen

Näytteet: Kuvaus (materiaali)Laboratorion
antama tunnistus

N28.	Kirjasto 315, US (maali +tasoite)	CA153, CA268
N29.	Kirjasto 314, VS (maali +tasoite)	CA154
N30.	Pukuhuone 040 mittapiste MP3, MVS (maali +tasoite)	CA155
N31.	Pukuhuone 040 mittapiste MP2, MVS (maali +tasoite)	CA156, CA269
N32.	Ruokala 029 mittapiste MP6, VS (maali +tasoite)	CA157
N33.	Ruokala 029 mittapiste MP7, VS (maali +tasoite)	CA158, CA270
N34.	Avaus R56, vintti 413, YP (järviruoko)	CA159
N35.	Avaus R57, vintti 413, YP (järviruoko)	CA160
N36.	Avaus R58, laaj. vintti, YP (turve)	CA161
N37.	Avaus R59, laaj. vintti, YP (turve)	CA162
N38.	Avaus R10, wc 416a, YP (mineraalivilla)	CA163

Analyysi: Menetelmä: Mikrobit (homeet, hiivat, bakteerit ja aktinomykeetit), semikvantitatiivinen määrittäminen ja mikrosienilajiston tunnistus.

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. Mikrobin viljelyyn perustuvana menetelmä selvittää vain käytetyillä kasvualustoilla kasvavat elinkykyiset mikrobit. Kosteusvaurioindikoivat ryhmät on merkitty *.

Semikvantitatiiviselle tulokselle ei anneta laskennallista mittausepävarmuusarviota. Pesäkelaskennan epävarmuus vaihtelee kasvualustoittain, 5 – 13.5 %. Näytekohtaisessa tulosten tulkinnassa otetaan huomioon tuloksen muut luotettavuuteen vaikuttavat tekijät.

Menetelmä on akkreditoinnin piirissä ja Ruokaviraston hyväksymä. Tarkempi kuvaus on liitteessä.

Näytteet: Saapuneet 15.10.2025; viljely: 15.10.2025 / Raisa Ilmanen

Analyysi: Raisa Ilmanen, Marika Viljanen

Laboratorio on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T312, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025. Akkreditoituun pätevyysalueeseen sisältyvä toiminta on nähtävissä 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.



AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseloste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016
CygnaeusSkola_VALMAT_AFRY_151025#2.xlsb

Huomiot: Laboratorion huomioita, lisäanalyysit: Näytteistä, joiden kasvua ei voitu varmasti selvittää viljelymenetelmällä, tehtiin suoramikroskopointi, mikäli se oli näytemateriaalin / näytemäärän puolesta mielekästä.

Laboratorion huomioita, muuta: Tämä testausseloste korvaa aiemman selosteen:
CygnaeusSkola_valmat_AFRY_151025, allekirjoitettu 31.10.2025, siinä havaitun näytetietojen kirjausvirheen vuoksi. Pyydämme hävittämään aiemman selosteen.

Lisäanalyysi:	Menetelmä: Homesienikasvuston toteaminen. ISO 16000-21:2013 Pessi ja Jalkanen, 2018. Laboratorio-opas. Suoramikroskopointi. Sienirihmaston ja itiöiden havainnointi; rajoitettu tunnistus (enimmillään sukutason tunnistus) Preparointi: 28.10.2025 / Marika Viljanen; analysointi: 28.10.2025 / Marika Viljanen
----------------------	---

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

AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseloste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016
CygnaeusSkola_VALMAT_AFRY_151025#2.xlxb

CA153, CA268

Tulokset ja näytekohtaiset tulkinnat:**N28. Kirjasto 315, US (maali +tasoite)**

CA153

Bakteerit, THG-alusta		Yht. –
Aktinomykeetit *	–	
Muut bakteerit	–	
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)		Yht. –
Sienet, mesofiiliset (Hagem)		Yht. –
Sienet, kserofiiliset (DG-18)		Yht. –

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä ei havaittu lainkaan elinkykyisiä mikrobeja.

Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa.**Varmistava suoramikroskopointi (natiivitarkastelu) samasta näytteestä**

CA268

Visuaalinen tarkastelu: Näytekappaleen pinta oli silmämääräisesti puhdas.

Preparointi: Näyte preparoitiin satunnaiselta kohdalta.

Mikroskopointi: Näytteessä ei havaittu sienirihmastoja eikä sieni-itiöitä.

Suoramikroskopoinnin perusteella näytteessä ei esiinny sienikasvustoa.

Testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille.

Testausselosteen osittainen kopioiminen on kielletty ilman laboratorion lupaa.

AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseloste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016
CygnaeusSkola_VALMAT_AFRY_151025#2.xlsb

CA154

N29. Kirjasto 314, VS (maali +tasoite)

CA154

Bakteerit, THG-alusta		Yht. +++
Aktinomykeetit *	+++	
Muut bakteerit	+	
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)		Yht. –
Sienet, mesofiiliset (Hagem)		Yht. –
Sienet, kserofiiliset (DG-18)		Yht. –

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä havaittiin runsaasti kosteusvaurioon viittaavia aktinomykeettejä.

Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa.

Testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille.

Testausselosteen osittainen kopioiminen on kielletty ilman laboratorion lupaa.

AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseloste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016
CygnaeusSkola_VALMAT_AFRY_151025#2.xlsb

CA155

N30. Pukuhuone 040 mittapiste MP3, MVS (maali +tasoite)

CA155

Bakteerit, THG-alusta		Yht. +
Aktinomykeetit *	+++	
Muut bakteerit	+	
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)		Yht. –
Sienet, mesofiiliset (Hagem)		Yht. –
Sienet, kserofiiliset (DG-18)		Yht. –

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä havaittiin runsaasti kosteusvaurioon viittaavia aktinomykeettejä.

Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa.

AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseloste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016
CygnaeusSkola_VALMAT_AFRY_151025#2.xlsb

CA156, CA269

N31. Pukuhuone 040 mittapiste MP2, MVS (maali +tasoite)

CA156

Bakteerit, THG-alusta	Yht. –
Aktinomykeetit *	–
Muut bakteerit	–
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)	Yht. –
Sienet, mesofiiliset (Hagem)	Yht. –
Sienet, kserofiiliset (DG-18)	Yht. –

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä ei havaittu lainkaan elinkykyisiä mikrobeja.

Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa.**Varmistava suoramikroskopointi (natiivitarkastelu) samasta näytteestä**

CA269

Visuaalinen tarkastelu: Näytekappaleen pinta oli silmämääräisesti puhdas.

Preparointi: Näyte preparoitiin satunnaiselta kohdalta.

Mikroskopointi: Näytteessä ei havaittu sienirihmastoja eikä sini-itiöitä.

Suoramikroskopoinnin perusteella näytteessä ei esiinny sienikasvustoa.

AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseloste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016
 CygnaeusSkola_VALMAT_AFRY_151025#2.xlsb

CA157

N32. Ruokala 029 mittapiste MP6, VS (maali +tasoite)

CA157

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

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

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

Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa.

AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseloste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016
CygnaeusSkola_VALMAT_AFRY_151025#2.xlsb

CA158, CA270

N33. Ruokala 029 mittapiste MP7, VS (maali +tasoite)

CA158

Bakteerit, THG-alusta	Yht. –
Aktinomykeetit *	–
Muut bakteerit	–
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)	Yht. –
Sienet, mesofiiliset (Hagem)	Yht. –
Sienet, kserofiiliset (DG-18)	Yht. –

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä ei havaittu lainkaan elinkykyisiä mikrobeja.

Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa.**Varmistava suoramikroskopointi (natiivitarkastelu) samasta näytteestä**

CA270

Visuaalinen tarkastelu: Näytekappaleen pinta oli silmämääräisesti puhdas.

Preparointi: Näyte preparoitiin satunnaiselta kohdalta.

Mikroskopointi: Näytteessä ei havaittu sienirihmastoja eikä sieni-itiöitä.

Suoramikroskopoinnin perusteella näytteessä ei esiinny sienikasvustoa.

AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseloste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016
CygnaeusSkola_VALMAT_AFRY_151025#2.xlsb

CA159

N34. Avaus R56, vintti 413, YP (järviruoko)

CA159

Bakteerit, THG-alusta		Yht. +	
Aktinomykeetit *	–		
Muut bakteerit	+		
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)		Yht. +	
Homesienet	<i>Aspergillus fumigatus</i> l.r. *	+	1 kpl
	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Geotrichum</i>	+	
	<i>Penicillium</i>	+	
	<i>Rhizopus</i>	+	
Sienet, mesofiiliset (Hagem)		Yht. +	
Homesienet	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Penicillium</i>	+	
	<i>Torulomyces</i>	+	
Itiöimättömät ryhmät	steriili rihma	+	
Sienet, kserofiiliset (DG-18)		Yht. +	
Homesienet	<i>Aspergillus versicolores</i> l.r. * (<i>A. sydowii</i> -tyyppi)	+	1 kpl
	<i>Botrytis</i>	+	
	<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.

Testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille.

Testausselosteen osittainen kopioiminen on kielletty ilman laboratorion lupaa.

AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseloste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016
 CygnaeusSkola_VALMAT_AFRY_151025#2.xlsb

CA160

N35. Avaus R57, vintti 413, YP (järviruoko)

CA160

Bakteerit, THG-alusta		Yht. ++
Aktinomykeetit *	++ 48 kpl	
Muut bakteerit	+	
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)		Yht. ++
Homesienet <i>Penicillium</i>	++	
Sienet, mesofiiliset (Hagem)		Yht. +++
Homesienet <i>Penicillium</i>	+++	
Sienet, kserofiiliset (DG-18)		Yht. ++
Homesienet <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.

AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseloste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016
 CygnaeusSkola_VALMAT_AFRY_151025#2.xlsb

CA161

N36. Avaus R58, laaj. vintti, YP (turve)

CA161

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

* 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.

Testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille.

Testausselosteen osittainen kopioiminen on kielletty ilman laboratorion lupaa.

AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseloste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016
CygnaeusSkola_VALMAT_AFRY_151025#2.xlsb

CA162

N37. Avaus R59, laaj. vintti, YP (turve)

CA162

Bakteerit, THG-alusta		Yht. +
Aktinomykeetit *	–	
Muut bakteerit	+	
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)		Yht. –
Sienet, mesofiiliset (Hagem)		Yht. –
Sienet, kserofiiliset (DG-18)		Yht. +
Homesienet	<i>Aspergillus restricti</i> l.r. *	+ 14 kpl
	<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.

Testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille.

Testausselosteen osittainen kopioiminen on kielletty ilman laboratorion lupaa.

AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseloste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016
CygnaeusSkola_VALMAT_AFRY_151025#2.xlsb

CA163

N38. Avaus R10, wc 416a, YP (mineraalivilla)

CA163

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

AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseloste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016

CygnaeusSkola_VALMAT_AFRY_151025#2.xlsb

Lausunto**Yhteenveto tuloksista**

Näyte /Lab.tunniste	Mikrobikasvun esiintyminen näytteittäin
N28. /CA153, CA268	Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa. Suoramikroskopoinnin perusteella näytteessä ei esiinny sienikasvustoa.
N29. /CA154	Käytetyllä viljelymenetelmällä havaittiin mikrobikasvusto.
N30. /CA155	Käytetyllä viljelymenetelmällä havaittiin mikrobikasvusto.
N31. /CA156, CA269	Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa. Suoramikroskopoinnin perusteella näytteessä ei esiinny sienikasvustoa.
N32. /CA157	Käytetyllä viljelymenetelmällä havaittiin mikrobikasvusto.
N33. /CA158, CA270	Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa. Suoramikroskopoinnin perusteella näytteessä ei esiinny sienikasvustoa.
N34. /CA159	Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa.
N35. /CA160	Käytetyllä viljelymenetelmällä havaittiin mikrobikasvusto.
N36. /CA161	Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa.
N37. /CA162	Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa.
N38. /CA163	Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa.

Rakennuksessa esiintyvän mikrobikasvun merkitys

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. 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)

Tulosten arviointi

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

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 ylittymisestä (Valviran ohje 8/2016).

Testausselosteeseen liittyvät laboratorion kirjaamat poikkeamat tai huomiot on esitetty etusivulla. Mahdolliset

Testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille.

Testausselosteen osittainen kopioiminen on kielletty ilman laboratorion lupaa.

AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseloste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016
CygnaeusSkola_VALMAT_AFRY_151025#2.xlsb

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.

Suoramikroskopointimenetelmä selvittää elinkyvyttömän sienirihmaston tai sieni-itiöiden esiintymisen, mutta vain preparoidun osanäytteen osalta. Edustava osanäyte onnistuu parhaiten kovilta materiaaleilta.

Aktinomykeettien esiintymistä ei havaita tässä tarkastelussa.

Selosteen vahvistavat:

Turun yliopisto, Aerobiologian laboratorio 12.11.2025

Marika Viljanen
FM, tutkimusteknikko

Raisa Ilmanen
FM, projektitutkija

**RAKENNUSMATERIAALINÄYTTEEN SUORAVILJELY, Valvira 2016: 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 altistua.

Toimenpideraja on terveydensuojeluvalvonnan kynnyks-arvo sille, milloin on ryhdyttävä toimenpiteisiin terveyshaitan selvittämiseksi ja tarvittaessa sen poistamiseksi tai rajoittamiseksi. Terveyshaittaa 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 kullekin kasvualustatyypille. Viljely tehdään 5 vrk sisällä näytteenotosta. Kasvatusajat: pesäkelaskenta 7±1 vrk, sienimääritys 7–14 vrk, aktinomykeettilaskenta 14±1 vrk. Kasvatuslämpötila: 25±3 °C. Kasvualustat: Taulukko 1.

Taulukko 1. Analyysissä käytetyt kasvualustat

	Kasvualusta ja sillä kasvavat mikrobit
THG	Tryptoni-hiivauute-glukoosialusta; aktinomykeetit ja muut bakteerit
M2	2 % mallasuutealusta; mesofiiliset sienet
Hagem	Hagem-alusta; mesofiiliset sienet
DG18	Dikloraani-glyseroli-18-alusta; 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 tyypitetään ryhmänä aktinomykeetit. Jos näyte on tulkittavissa vaurioituneeksi ennen määrääaikaa, 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-opaaseen (Pessi ja Jalkanen, 2018). Menetelmä on laboratorion akkreditoidussa pätevyysalueessa (www.finas.fi).

Lausunto kuuluu akkreditoinnin piiriin. Menetelmä on Ruokaviraston hyväksyttyjen menetelmien rekisterissä.

Tulosten esittäminen: Tulokset ilmoitetaan suhteellisella asteikolla (Taulukko 2.). Kosteusvauriota indikoivat mikrobit (Taulukko 3.) on merkitty *. Mikäli sienien tai aktinomykeettien määrät alittavat 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 (runsasti mikrobeja)
++++	≥ 200 kpl (erittäin runsasti mikrobeja)

AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseloste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016
CygnaeusSkola_VALMAT_AFRY_151025#2.xlsb**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 ylitä, 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 mittaasepävarmuusarviota. 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 kosteusvauriolle 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 kosketuksessa 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 pistemäistä 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. Mikrobiologisten 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.

AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseloste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016
CygnaeusSkola_VALMAT_AFRY_151025#2.xlxb

Valvira, 2016. Asumisterveysasetuksen soveltamisohje. Osa I,
Valvira Ohje 8/2016 Dnro 2731/06.10.01/2016 (päivitetty
25.4.2016) 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

Taulukko 3. Testausselosteen tulkinnassa 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 viljellyistä pesäkkeistä. Taulukossa on esitetty myös aiemmin käytetty nimitys kosteusvaurioindikoiviksi todetuista suvuista sekä esimerkkejä ryhmiin sisällytetyistä lajeista tai suvuista. Lyhenteet: sr. = sukuryhmä, lr. = lajiryhmä.

Selosteessa käytetty nimitys	Aiemmin käytetty nimitys; ryhmään kuuluvia sukuja tai lajeja
aktinomykeetit	aktinomykeetit; mm. suvut <i>Streptomyces</i> , <i>Nocardia</i> , <i>Pseudonocardia</i> , <i>Nocardiopsis</i>
<i>Acremonium</i> s.r.	<i>Acremonium</i> ; mm. <i>Sarocladium</i> , <i>Gliocladium</i> , <i>Acremonium</i> ; aiemmat <i>Acremonium</i> -lajit
<i>Alternaria</i> , <i>Ulocladium</i> l.r..	<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> l.r.	<i>Aspergillus fumigatus</i> ; <i>A. fumigatus</i> ja lähilajit
<i>Aspergillus ochraceus</i> l.r..	<i>Aspergillus ochraceus</i> ; mm. <i>A. ochraceus</i> , <i>A. westerdijkiae</i> ja lähilajit
<i>Aspergillus restricti</i> l.r..	<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> l.r.	<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> l.r..	<i>Aspergillus terreus</i> ; <i>A. terreus</i> ja lähilajit
<i>Aspergillus usti</i> l.r..	<i>Aspergillus ustus</i> ; <i>A. sektio usti</i> mm. lajit <i>A. ustus</i> , <i>A. puniceus</i>
<i>Aspergillus</i> , <i>Eurotium</i> l.r.	<i>Eurotium</i> ; <i>Aspergillus</i> sektio <i>Aspergillus</i> , aiempi <i>Eurotium</i> -suku
<i>Engyodontium</i> s.r.	<i>Engyodontium</i> ; suvut <i>Engyodontium</i> ja <i>Parengyodontium</i>
<i>Chaetomium</i> s.r.	<i>Chaetomium</i> ; <i>Chaetomium</i> -tyyppiset homeet; suvut <i>Chaetomiaceae</i> ; mm. <i>Chaetomium</i> , <i>Botryotrichum</i> , <i>Humicola</i>
<i>Exophiala</i> s.r.	<i>Exophiala</i> ; <i>Exophiala</i> -tyyppiset homeet; mm. suvut <i>Exophiala</i> , <i>Phaeococcomyces</i> , <i>Rhinocladiella</i> , <i>Ramichloridium</i>
<i>Fusarium</i> s.r.	<i>Fusarium</i> ; <i>Fusarium</i> ja <i>Neocosmospora</i> –suvut
<i>Geomyces</i> s.r.	<i>Geomyces</i> ; <i>Pseudogymnoascus</i> -suku, ja suvuton muoto <i>Geomyces</i>
<i>Oidiodendron</i>	<i>Oidiodendron</i> –suku
<i>Paecilomyces</i>	<i>Paecilomyces</i> ; <i>Paecilomyces</i> -suku ja suvusta erotettu <i>Purpureocillium</i> –suku
<i>Purpureocillium</i>	
<i>Phialophora</i> s.r.	<i>Phialophora sensu lato</i> ; mm. suvut <i>Phialophora</i> , <i>Cadophora</i> , <i>Coniochaeta</i>
<i>Scopulariopsis</i> s.r.	<i>Scopulariopsis</i> ; suvut <i>Scopulariopsis</i> , <i>Microascus</i>
<i>Sporobolomyces</i>	<i>Sporobolomyces</i> -suku
<i>Coelomycetes</i> s.r.	<i>Sphaeropsidales</i> ; mm. <i>Didymella</i> , <i>Phoma</i>
<i>Stachybotrys</i> , <i>Memnoniella</i>	<i>Stachybotrys</i> -suku; nyt <i>Stachybotrys</i> ja <i>Memnoniella</i> -suvut
<i>Trichoderma</i>	<i>Trichoderma</i> –suku
<i>Tritirachium</i> .	<i>Tritirachium</i> –suku
<i>Wallemia</i>	<i>Wallemia</i> –suku

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

AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausselosteen tunniste: CygnaeusSkola_VALMAT_AFRY_13161025.xlxb

TESTAUSSELOSTE: materiaalinäyte, suoraviljely (Valvira, 2016)

Selosteen sisältö rakennusmateriaalinäytteen suoraviljely (Valvira) 2 kpl, suoramikroskopointi 2 kpl

Asiakkaalta saadut tiedot:

Tilaaaja:	AFRY Finland Oy/Heli Teivainen Veistämönaukio 1-3, 20100 Turku	
Laskutus:	Verkkolasku,viite: Cygnaeus/Teivainen/Salokangas	
Toimitusosoite:	heli.teivainen@afry.com	
Tiedot näytteenotosta:		Näytteenottopvm 13.&16.10.25
Kohde:	Cygnaeus skola	
Näytteenottaja:	Heli Teivainen	Laboratorion antama tunniste
Näytteet:	Kuvaus (materiaali)	
N39.	Avaus R40, tila 213 US, vertailunäyte (puukuitulevy)	CA194, CA291
N40.	Avaus R1, käytävä 1. krs VP, vertailunäyte (maali+rappaus)	CA195, CA292

Analyysi: Menetelmä: Mikrobit (homeet, hiivat, bakteerit ja aktinomykeetit), semikvantitatiivinen määrittäminen ja mikrosienilajiston tunnistus.

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, 5 – 13.5 %. Näytekohtaisessa tulosten tulkinnassa otetaan huomioon tuloksen muut luotettavuuteen vaikuttavat tekijät.

Menetelmä on akkreditoinnin piirissä ja Ruokaviraston hyväksymä. Tarkempi kuvaus on liitteessä.

Näytteet: Saapuneet 16.10.2025; viljely: 16.10.2025 / Marika Viljanen

Analyysi: Raisa Ilmanen

Huomiot: Laboratorion huomioita, lisäanalyysit: Näytteistä, joiden kasvua ei voitu varmasti selvittää viljelymenetelmällä, tehtiin suoramikroskopointi, mikäli se oli näytemateriaalin / näytemäärän puolesta mielekäästä.

Lisäanalyysi: Menetelmä: Homesienikasvuston toteaminen.

ISO 16000-21:2013

Pessi ja Jalkanen, 2018. Laboratorio-opas. Suoramikroskopointi.

Sienirihmaston ja itiöiden havainnointi; rajoitettu tunnistus (enimmillään sukutason tunnistus)

Preparointi: 30.10.2025 / Marika Viljanen; analysointi: 30.10.2025 / Marika Viljanen

Laboratorio on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T312, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025. Akkreditoituun pätevyysalueeseen sisältyvä toiminta on nähtävissä 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.



AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseloste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016
CygnaeusSkola_VALMAT_AFRY_13161025.xlsb

CA194, CA291

Tulokset ja näytekohtaiset tulkinnat:**N39. Avaus R40, tila 213 US, vertailunäyte (puukuitulevy)**

CA194

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

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

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

Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa.

Varmistava suoramikroskopointi (natiivitarkastelu) samasta näytteestä

CA291

Visuaalinen tarkastelu: Näytekappaleen pinta oli silmämääräisesti puhdas.

Preparointi: Näyte preparoitiin satunnaiselta kohdalta.

Mikroskopointi: Näytteessä havaittiin vain yksittäinen sienirihmastokappale. Sieni-itiöitä ei havaittu.

Suoramikroskopoinnin perusteella näytteessä ei esiinny sienikasvustoa.

Testatulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille.

Testausselosteen osittainen kopioiminen on kielletty ilman laboratorion lupaa.

AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseloste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016
 CygnaeusSkola_VALMAT_AFRY_13161025.xlxb

CA195, CA292

N40. Avaus R1, käytävä 1. krs VP, vertailunäyte (maali+rappaus)

CA195

Bakteerit, THG-alusta		Yht. +
Aktinomykeetit *	+	2 kpl
Muut bakteerit	+	
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)		Yht. –
Sienet, mesofiiliset (Hagem)		Yht. +
Homesienet	Alternaria	+
Sienet, kserofiiliset (DG-18)		Yht. –

* 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.

Varmistava suoramikroskopointi (natiivitarkastelu) samasta näytteestä

CA292

Visuaalinen tarkastelu: Näytekappaleen pinta oli silmämääräisesti puhdas.

Preparointi: Näyte preparoitiin satunnaiselta kohdalta.

Mikroskopointi: Näytteessä havaittiin vain yksittäinen sienirihmastokappale. Sieni-itiöitä ei havaittu.

Suoramikroskopoinnin perusteella näytteessä ei esiinny sienikasvustoa.

AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseloste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016

CygnaeusSkola_VALMAT_AFRY_13161025.xlsb

Lausunto**Yhteenvedo tuloksista**

Näyte /Lab.tunniste	Mikrobikasvun esiintyminen näytteittäin
N39. /CA194, CA291	Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa. Suoramikroskopoinnin perusteella näytteessä ei esiinny sienikasvustoa.
N40. /CA195, CA292	Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa. Suoramikroskopoinnin perusteella näytteessä ei esiinny sienikasvustoa.

Rakennuksessa esiintyvän mikrobikasvun merkitys

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. 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)

Tulosten arviointi

Näytekokonaisuudessa ei ole näytteitä, joiden perusteella tulisi harkita toimenpiderajan ylitystä.

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).

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.

Suoramikroskopointimenetelmä selvittää elinkyvyttömän sienirihmaston tai sieni-itiöiden esiintymisen, mutta vain preparoidun osanäytteen osalta. Edustava osanäyte onnistuu parhaiten kovilta materiaaleilta.

Aktinomykeettien esiintymistä ei havaita tässä tarkastelussa.

Selosteen vahvistavat:

Turun yliopisto, Aerobiologian laboratorio 4.11.2025

Marika Viljanen
FM, tutkimusteknikko

Raisa Ilmanen
FM, projektitutkija

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



RAKENNUSMATERIAALINÄYTTEEN SUORAVILJELY, Valvira 2016: 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 altistua.

Toimenpideraja on terveydensuojeluvalvonnan kynnyсарво sille, milloin on ryhdyttävä toimenpiteisiin terveyshaitan selvittämiseksi ja tarvittaessa sen poistamiseksi tai rajoittamiseksi. Terveyshaittaa 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 kullekin kasvualustatyypille. Viljely tehdään 5 vrk sisällä näytteenotosta. Kasvatusajat: pesäkelaskenta 7±1 vrk, sienimääritys 7–14 vrk, aktinomykeettilaskenta 14±1 vrk. Kasvatuslämpötila: 25±3 °C. Kasvualustat: Taulukko 1.

Taulukko 1. Analyysissä käytetyt kasvualustat

	Kasvualusta ja sillä kasvavat mikrobit
THG	Tryptoni-hiivauute-glukoosialusta; aktinomykeetit ja muut bakteerit
M2	2 % mallasuutealusta; mesofiiliset sienet
Hagem	Hagem-alusta; mesofiiliset sienet
DG18	Dikloraani-glyseroli-18-alusta; 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 tyypitetään ryhmänä aktinomykeetit. Jos näyte on tulkittavissa vaurioituneeksi ennen määraaika, 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 määrittäminen 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-opaaseen (Pessi ja Jalkanen, 2018). Menetelmä on laboratorion akkreditoidussa pätevyysalueessa (www.finas.fi).

Lausunto kuuluu akkreditoinnin piiriin. Menetelmä on Ruokaviraston hyväksyttyjen 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 (runsasti mikrobeja)
++++	≥ 200 kpl (erittäin runsasti mikrobeja)

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

AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseloste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016
CygnaeusSkola_VALMAT_AFRY_13161025.xlsb

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 ylitä, 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 mittaasepävarmuusarviota. 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 kosteusvauriolle 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 kosketuksessa 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 pistemäistä 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. Mikrobiologisten 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)

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

AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseloste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016
CygnaeusSkola_VALMAT_AFRY_13161025.xlsb

Valvira, 2016. Asumisterveysasetuksen soveltamisohje. Osa I,
Valvira Ohje 8/2016 Dnro 2731/06.10.01/2016 (päivitetty
25.4.2016) 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

Taulukko 3. Testausselosteen tulkinnassa 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 viljellyistä pesäkkeistä. Taulukossa on esitetty myös aiemmin käytetty nimitys kosteusvaurioindikoiviksi todetuista suvuista sekä esimerkkejä ryhmiin sisällytetyistä lajeista tai suvuista. Lyhenteet: sr. = sukuryhmä, lr. = lajiryhmä.

Selosteessa käytetty nimitys	Aiemmin käytetty nimitys; ryhmään kuuluvia sukuja tai lajeja
aktinomykeetit	aktinomykeetit; mm. suvut <i>Streptomyces</i> , <i>Nocardia</i> , <i>Pseudonocardia</i> , <i>Nocardiopsis</i>
<i>Acremonium</i> s.r.	<i>Acremonium</i> ; mm. <i>Sarocladium</i> , <i>Gliocladium</i> , <i>Acremonium</i> ; aiemmat <i>Acremonium</i> -lajit
<i>Alternaria</i> , <i>Ulocladium</i> l.r..	<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> l.r.	<i>Aspergillus fumigatus</i> ; <i>A. fumigatus</i> ja lähilajit
<i>Aspergillus ochraceus</i> l.r..	<i>Aspergillus ochraceus</i> ; mm. <i>A. ochraceus</i> , <i>A. westerdijkiae</i> ja lähilajit
<i>Aspergillus restricti</i> l.r..	<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> l.r.	<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> l.r..	<i>Aspergillus terreus</i> ; <i>A. terreus</i> ja lähilajit
<i>Aspergillus usti</i> l.r..	<i>Aspergillus ustus</i> ; <i>A. sektio usti</i> mm. lajit <i>A. ustus</i> , <i>A. puniceus</i>
<i>Aspergillus</i> , <i>Eurotium</i> l.r.	<i>Eurotium</i> ; <i>Aspergillus</i> sektio <i>Aspergillus</i> , aiempi <i>Eurotium</i> -suku
<i>Engyodontium</i> s.r.	<i>Engyodontium</i> ; suvut <i>Engyodontium</i> ja <i>Parengyodontium</i>
<i>Chaetomium</i> s.r.	<i>Chaetomium</i> ; <i>Chaetomium</i> -tyyppiset homeet; suvut <i>Chaetomiaceae</i> ; mm. <i>Chaetomium</i> , <i>Botryotrichum</i> , <i>Humicola</i>
<i>Exophiala</i> s.r.	<i>Exophiala</i> ; <i>Exophiala</i> -tyyppiset homeet; mm. suvut <i>Exophiala</i> , <i>Phaeococcomyces</i> , <i>Rhinocladiella</i> , <i>Ramichloridium</i>
<i>Fusarium</i> s.r.	<i>Fusarium</i> ; <i>Fusarium</i> ja <i>Neocosmospora</i> –suvut
<i>Geomyces</i> s.r.	<i>Geomyces</i> ; <i>Pseudogymnoascus</i> -suku, ja suvuton muoto <i>Geomyces</i>
<i>Oidiodendron</i>	<i>Oidiodendron</i> –suku
<i>Paecilomyces</i>	<i>Paecilomyces</i> ; <i>Paecilomyces</i> -suku ja suvusta erotettu <i>Purpureocillium</i> –suku
<i>Purpureocillium</i>	
<i>Phialophora</i> s.r.	<i>Phialophora sensu lato</i> ; mm. suvut <i>Phialophora</i> , <i>Cadophora</i> , <i>Coniochaeta</i>
<i>Scopulariopsis</i> s.r.	<i>Scopulariopsis</i> ; suvut <i>Scopulariopsis</i> , <i>Microascus</i>
<i>Sporobolomyces</i>	<i>Sporobolomyces</i> -suku
<i>Coelomycetes</i> s.r.	<i>Sphaeropsidales</i> ; mm. <i>Didymella</i> , <i>Phoma</i>
<i>Stachybotrys</i> , <i>Memnoniella</i>	<i>Stachybotrys</i> -suku; nyt <i>Stachybotrys</i> ja <i>Memnoniella</i> -suvut
<i>Trichoderma</i>	<i>Trichoderma</i> –suku
<i>Tritirachium</i> .	<i>Tritirachium</i> –suku
<i>Wallemia</i>	<i>Wallemia</i> –suku

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

AEROBIOLOGIA

TURKU

Tunniste: CygnaeusSkola_KUITU_AFRY_230925.xlsb

TESTAUSSELOSTE: Teolliset mineraalikuidut, laskeumapöly 14 vrk

Selosteen sisältö: Laskeutuneen pölyn (14 vrk) geeliteippinäytteitä

24 kpl, c-k870 – c-k893

Asiakkaalta saadut tiedot:

Tilaaaja: AFRY Finland Oy
Veistämönaukio 1-3, 20100 Turku

Laskutus: verkkolasku, viite: 101032467-001/Salokangas, Teivainen

Toimitusosoite: heli.teivainen@afry.com

Tiedot näytteenotosta: Näytteenottoajanjakso: 9.9. - 23.9.2025

Kohde: Cygnaeus skola

Näytteenottaja: Olli Väättäinen

Analyysi:**Menetelmä: Teollisten mineraalikuitujen pitoisuus laskeumapölystä, 14 vrk laskeutunut pöly**

Sisäinen menetelmä, valomikroskopia

Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Osa III, Valvira Ohje 8/2016

Menetelmä on tarkoitettu mittaamaan pinnoille laskeutuneen pölyn kuitumäärää STM:n asetuksen 23.4.2015/545, 19 § ja asetusta soveltavan Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen (Valvira, 2016) mukaisen toimenpiderajan ylittymisen arvioimiseksi. Menetelmä on Finas -akkreditoinnin piirissä ja Ruokaviraston hyväksymä.

Geeliteipillä kerätystä laskeutuneesta pölystä lasketaan valomikroskoopin avulla teolliset mineraalikuidut, joiden halkaisija on vähintään 3 µm ja pituuden suhde halkaisijaan vähintään 3:1. Tulos ilmoitetaan pinta-alayksikköä kohden. Laskenta suoritetaan kahden viikon laskeutuneesta pölystä, jota varten näytteet on otettu 14 vrk aiemmin puhdistetulta tasopinnalta.

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen mukaisesti tutkittavista tiloista on aina syytä ottaa useampia näytteitä; näytemäärä riippuu huonetilan pinta-alasta (ohjeena vähintään kolme 14 cm² näyteteippiä).

Tulosten tulkinta ja esitystapa:

Teollisten mineraalikuitujen toimenpideraja kahden viikon aikana pinnoille laskeutuneessa pölyssä on 0,2 kuitua/cm² (STM, asetus 23.4.2015/545, 19 § Hiukkasmaiset epäpuhtaudet). Toimenpideraja ylittyy, jos pitoisuus ylittyy mittausepävarmuus huomioiden (Valvira, 2016).

Tuloksina ilmoitetaan näytekohtaiset kuitupitoisuudet, joita verrataan toimenpiderajaan 0,2 kuitua/cm². Toimenpideraja ylittyy näytteen osalta, jos sen pitoisuus mittausepävarmuus huomioiden ylittää ko. pitoisuuden (Valvira, 2016). Laboratorion lukemaepätarkkuus kuitulaskennassa on 29,5 %. Lukemaepätarkkuutta käytetään analyysin mittausepävarmuutena huomioimatta jakaumaoletuksia.

Näytteet:

Näytteet saapuneet laboratorioon: 23.9.2025

Analyysi: 25.9.2025 - 1.10.2025 / Raisa Ilmanen, Satu Saaranen

Laboratorio on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T312, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025. Akkreditoituun pätevyyssalveeseen sisältyvä toiminta on nähtävissä www.finas.fi tai laboratoriosta. Lausunto kuuluu akkreditoinnin piiriin.

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



Tulokset:

Näytteiden ottoon, sijoittumiseen sekä tiloihin liittyvät tiedot on saatu asiakkaalta

Näyte, lab.tunniste	Tila	Tulos		Huom.
		kuitua/näyte	kuitua/cm ²	
K1-1 (c-k870)	101 luokkahuone	2	0,14	
K1-2 (c-k871)	101 luokkahuone	2	0,14	
K1-3 (c-k872)	101 luokkahuone	2	0,14	
K2-1 (c-k873)	119 luokkahuone	3	0,21	(2
K2-2 (c-k874)	119 luokkahuone	2	0,14	
K2-3 (c-k875)	119 luokkahuone	2	0,14	
K3-1 (c-k876)	226 luokkahuone	0	< 0,09	(1
K3-2 (c-k877)	226 luokkahuone	0	< 0,09	(1
K3-3 (c-k878)	226 luokkahuone	0	< 0,09	(1
K4-1 (c-k879)	220 luokkahuone	2	0,14	
K4-2 (c-k880)	220 luokkahuone	0	< 0,09	(1
K4-3 (c-k881)	220 luokkahuone	1	< 0,09	(1
K5-1 (c-k882)	318 luokkahuone	1	< 0,09	Määrittäysraja 0,09 kuitua/cm ² (1, 3, 4
K5-2 (c-k883)	318 luokkahuone	0	< 0,09	(1
K5-3 (c-k884)	318 luokkahuone	0	< 0,09	(1
K6-1 (c-k885)	301 luokkahuone	2	0,14	
K6-2 (c-k886)	301 luokkahuone	0	< 0,09	(1
K6-3 (c-k887)	301 luokkahuone	1	< 0,09	(1
K7-1 (c-k888)	402 luokkahuone	1	< 0,09	(1
K7-2 (c-k889)	402 luokkahuone	3	0,21	(2
K7-3 (c-k890)	402 luokkahuone	4	0,29	Ylittää toimenpiderajan
K8-1 (c-k891)	419 luokkahuone	2	0,14	
K8-2 (c-k892)	419 luokkahuone	6	0,43	Ylittää toimenpiderajan
K8-3 (c-k893)	419 luokkahuone	1	< 0,09	(1

Laboratorion huomioita:

⁽¹⁾ Kuitupitoisuus alittaa laskennallisen määrittäysrajan.

⁽²⁾ Mittausepävarmuus huomioiden toimenpiderajan ylitys ei ole luotettava.

⁽³⁾ Laskenta on tehty näytepinta-alaa pienemmältä pinta-alalta, koska osaa näyteteipistä ei voitu laskea mikroskooppisesti (sormenjälki tai muu geelipinnan kontaminaatio / vaurio). Pitoisuus ja näytekohdainen määrittäysraja on määritetty analysoidun pinta-alan mukaisena. Valviran ohjeen mukaan näytteenottopinta-alan edellytetään olevan vähintään 14 cm².

⁽⁴⁾ Geeliteipin vaurion kohdalla mahdollisesti havaittuja kuituja ei olla huomioitu analyysissä.

Tulosten tulkinta

Osassa näytteitä kuitupitoisuus ylitti toimenpiderajan.

Rakennuksessa esiintyvien teollisten mineraalikuitujen merkitys

Tulkinta perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeeseen (Valvira, 2016). Tulkinnassa ei ole huomioitu näytteenottoon liittyviä virhelähteitä.

Teollisten mineraalikuitujen toimenpideraja kahden viikon aikana pinnoille laskeutuneessa pölyssä on 0,2 kuitua/cm². Teolliset mineraalikuidut ovat ensisijaisesti muiden oleskelutilojen kuin asuinympäristöjen olosuhteita heikentävä tekijä. Kuitujen lähteitä sisäympäristössä ovat esimerkiksi ilmanvaihtolaitteistojen rikkoutuneet äänenvaimentimet, vanhentuneet tai rikkoutuneet akustiikkalevyt sekä avonaiset mineraalivillaeristeet tai lämmöneristekerroksen kautta kulkevat ilmavuodot. (Valvira, 2016).

Tulosten merkitystä pohdittaessa on tärkeää nähdä kokonaiskuva näytteenottokohteesta ja harkita sen perusteella toimenpiteitä. Korjaavia toimenpiteitä ovat esimerkiksi:

- mineraalivillojen pinnoitus lasikuitukankaalla tai sideaineella
- ilmastointi- ja ilmanvaihtoputkien puhdistaminen
- mineraalivillojen poistaminen tai korvaaminen

Lopullinen analyysitulosten tulkinta, jossa on huomioitu siihen vaikuttavat tekijät (virhelähteet ja tilan erityispiirteet) sekä muuna ajankohtana tehdyt mittaukset ja muut tutkimukset, on näytteenottosuunnitelman tekijän, näytteenottajan tai tutkimuksen teettäjän vastuulla.

Viitteet

Valvira. 2016. Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Osa III, Asumisterveysasetuksen pykälä 19, Valvira 8/2016. Päivitys 3.5.2024. Saatavilla: <https://valvira.fi/terveydensuojelu/asumisterveys>

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista 23.4.2015/545. Saatavilla: www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2015/20150545

Selosteen vahvistajat:

Turun yliopisto, Aerobiologian laboratorio 2.10.2025

Marika Viljanen
FM, tutkimusteknikko

Raisa Ilmanen
FM, projektitutkija

Saaja:

AFRY Finland Oy

Turku

Heli Teivainen

Veistämönaukio 1-3

20100 TURKU



Analyysi: Haihtuvat PAH-yhdisteet sisäilmanäytteestä
Näytteenottaja: Olli Väätäinen
Viite: 101032467-001/ Sari, Heli
Näytteenottopvm: 19.9.2025
Vastaanottopvm: 22.9.2025
Käsittelijä(t): Tillander Sari

Menetelmä(t):

KEMIA-TY-044*

Haihtuvat PAH-yhdisteet on kerätty XAD-adsorbenttiin, uutettu keräimestä liuottimella ja määritetty käyttäen GC/MS-laitteistoa.

Menetelmän yhdistekohtaiset kokonaismittausepävarmuudet on saatavilla laboratoriosta (20-32% yhdisteestä riippuen).

Menetelmän määrittäysraja on 2,6 ng/näyte, mikä vastaa 100 l näytteelle pitoisuutta 0,026 µg/m³.

Tulokset koskevat vastaanotettuja näytteitä eikä laboratorio ole vastuussa näytteenotosta mittauskohteessa. Tulokset on ilmoitettu yksikössä mikrogrammaa kuutiometriä kohden (µg/m³) ja ne on laskettu laboratoriolle ilmoitetun ilmamäärän tai keräysajan avulla, jos ilmoitettu, muutoin annetaan yksikössä nanogrammaa näytettä kohden (ng/näyte).

Analyysimenetelmä kuuluu akkreditoinnin piiriin.

* Menetelmä on akkreditoitu

Tulokset:

TTL25-04258-001 PAH-863
Mittauskohde: Cygnaeus skola, Turku
Mittauspiste: 001 Puutyöluokka
Näytteenottoaika: 19.9.2025 6:50 - 8:30
Ilmamäärä: 101 dm³

Altiste	CAS-numero	Tulos
Kaasumaiset PAH-yhdisteet		
Naftaleeni	91-20-3	0,036 µg/m ³
2-Metyyli-naftaleeni	91-57-6	<0,025 µg/m ³
1-Metyyli-naftaleeni	90-12-0	<0,025 µg/m ³
Asenaftyleeni	208-96-8	<0,025 µg/m ³
Asenafteeni	83-32-9	<0,025 µg/m ³
Fluoreeni	86-73-7	<0,025 µg/m ³
Fenantreeni	85-01-8	<0,025 µg/m ³
Antraseeni	120-12-7	<0,025 µg/m ³
Puolihaihtuvat PAH-yhdisteet		
Fluoranteeni	206-44-0	<0,025 µg/m ³
Pyreeni	129-00-0	<0,025 µg/m ³

TTL25-04258-002 PAH-866
Mittauskohde: Cygnaeus skola, Turku
Mittauspiste: 028 Ruokala
Näytteenottoaika: 19.9.2025 8:47 - 10:27
Ilmamäärä: 101 dm³

Altiste	CAS-numero	Tulos
Kaasumaiset PAH-yhdisteet		
Naftaleeni	91-20-3	0,040 µg/m ³
2-Metyyli-naftaleeni	91-57-6	<0,025 µg/m ³
1-Metyyli-naftaleeni	90-12-0	<0,025 µg/m ³
Asenaftyleeni	208-96-8	<0,025 µg/m ³
Asenafteeni	83-32-9	<0,025 µg/m ³
Fluoreeni	86-73-7	<0,025 µg/m ³
Fenantreeni	85-01-8	<0,025 µg/m ³
Antraseeni	120-12-7	<0,025 µg/m ³
Puolihaihtuvat PAH-yhdisteet		
Fluoranteeni	206-44-0	<0,025 µg/m ³
Pyreeni	129-00-0	<0,025 µg/m ³

TTL25-04258-003 PAH-853
Mittauskohde: Cygnaeus skola, Turku
Mittauspiste: 044 Siivouskeskus
Näytteenottoaika: 19.9.2025 9:51 - 11:31
Ilmamäärä: 101 dm³

Altiste	CAS-numero	Tulos
Kaasumaiset PAH-yhdisteet		
Naftaleeni	91-20-3	4,9 µg/m ³
2-Metyyli-naftaleeni	91-57-6	0,70 µg/m ³
1-Metyyli-naftaleeni	90-12-0	0,24 µg/m ³
Asenaftyleeni	208-96-8	<0,025 µg/m ³
Asenafteeni	83-32-9	0,10 µg/m ³
Fluoreeni	86-73-7	0,10 µg/m ³
Fenantreeni	85-01-8	0,22 µg/m ³
Antraseeni	120-12-7	<0,025 µg/m ³
Puolihaihtuvat PAH-yhdisteet		
Fluoranteeni	206-44-0	<0,025 µg/m ³
Pyreeni	129-00-0	<0,025 µg/m ³

TTL25-04258-004 PAH-867
Mittauskohde: Cygnaeus skola, Turku
Mittauspiste: 101 Opetustila
Näytteenottoaika: 19.9.2025 8:43 - 10:23
Ilmamäärä: 99,6 dm³

Altiste	CAS-numero	Tulos
Kaasumaiset PAH-yhdisteet		
Naftaleeni	91-20-3	0,032 µg/m ³
2-Metyyli-naftaleeni	91-57-6	<0,026 µg/m ³
1-Metyyli-naftaleeni	90-12-0	<0,026 µg/m ³
Asenaftyleeni	208-96-8	<0,026 µg/m ³
Asenafteeni	83-32-9	<0,026 µg/m ³
Fluoreeni	86-73-7	<0,026 µg/m ³
Fenantreeni	85-01-8	<0,026 µg/m ³
Antraseeni	120-12-7	<0,026 µg/m ³
Puolihaihtuvat PAH-yhdisteet		
Fluoranteeni	206-44-0	<0,026 µg/m ³
Pyreeni	129-00-0	<0,026 µg/m ³

TTL25-04258-005 PAH-861
Mittauskohde: Cygnaeus skola, Turku
Mittauspiste: 109 Opetustila
Näytteenottoaika: 19.9.2025 8:53 - 10:33
Ilmamäärä: 101 dm³

Altiste	CAS-numero	Tulos
Kaasumaiset PAH-yhdisteet		
Naftaleeni	91-20-3	0,093 µg/m ³
2-Metyyli-naftaleeni	91-57-6	0,031 µg/m ³
1-Metyyli-naftaleeni	90-12-0	<0,025 µg/m ³
Asenaftyleeni	208-96-8	<0,025 µg/m ³
Asenafteeni	83-32-9	<0,025 µg/m ³
Fluoreeni	86-73-7	<0,025 µg/m ³
Fenantreeni	85-01-8	0,026 µg/m ³
Antraseeni	120-12-7	<0,025 µg/m ³
Puolihaihtuvat PAH-yhdisteet		
Fluoranteeni	206-44-0	<0,025 µg/m ³
Pyreeni	129-00-0	<0,025 µg/m ³

TTL25-04258-006 PAH-862
Mittauskohde: Cygnaeus skola, Turku
Mittauspiste: 127 Liikuntasali
Näytteenottoaika: 19.9.2025 6:55 - 8:35
Ilmamäärä: 101 dm³

Altiste	CAS-numero	Tulos
Kaasumaiset PAH-yhdisteet		
Naftaleeni	91-20-3	0,19 µg/m ³
2-Metyyli-naftaleeni	91-57-6	<0,050 µg/m ³
1-Metyyli-naftaleeni	90-12-0	<0,025 µg/m ³
Asenaftyleeni	208-96-8	<0,025 µg/m ³
Asenafteeni	83-32-9	<0,025 µg/m ³
Fluoreeni	86-73-7	<0,025 µg/m ³
Fenantreeni	85-01-8	<0,025 µg/m ³
Antraseeni	120-12-7	<0,025 µg/m ³
Puolihaihtuvat PAH-yhdisteet		
Fluoranteeni	206-44-0	<0,025 µg/m ³
Pyreeni	129-00-0	<0,025 µg/m ³

TTL25-04258-007 PAH-865
Mittauskohde: Cygnaeus skola, Turku
Mittauspiste: 302 Opetustila
Näytteenottoaika: 19.9.2025 6:44 - 8:24
Ilmamäärä: 99,6 dm³

Altiste	CAS-numero	Tulos
Kaasumaiset PAH-yhdisteet		
Naftaleeni	91-20-3	0,046 µg/m ³
2-Metyyli-naftaleeni	91-57-6	<0,026 µg/m ³
1-Metyyli-naftaleeni	90-12-0	<0,026 µg/m ³
Asenaftyleeni	208-96-8	<0,026 µg/m ³
Asenafteeni	83-32-9	<0,026 µg/m ³
Fluoreeni	86-73-7	<0,026 µg/m ³
Fenantreeni	85-01-8	<0,026 µg/m ³
Antraseeni	120-12-7	<0,026 µg/m ³
Puolihaihtuvat PAH-yhdisteet		
Fluoranteeni	206-44-0	<0,026 µg/m ³
Pyreeni	129-00-0	<0,026 µg/m ³

TTL25-04258-008 PAH-870
Mittauskohde: Cygnaeus skola, Turku
Mittauspiste: 417 Opetustila
Näytteenottoaika: 19.9.2025 8:06 - 9:46
Ilmamäärä: 101 dm³

Altiste	CAS-numero	Tulos
Kaasumaiset PAH-yhdisteet		
Naftaleeni	91-20-3	0,078 µg/m ³
2-Metyyli-naftaleeni	91-57-6	<0,025 µg/m ³
1-Metyyli-naftaleeni	90-12-0	<0,025 µg/m ³
Asenaftyleeni	208-96-8	<0,025 µg/m ³
Asenafteeni	83-32-9	<0,025 µg/m ³
Fluoreeni	86-73-7	<0,025 µg/m ³
Fenantreeni	85-01-8	<0,025 µg/m ³
Antraseeni	120-12-7	<0,025 µg/m ³
Puolihaihtuvat PAH-yhdisteet		
Fluoranteeni	206-44-0	<0,025 µg/m ³
Pyreeni	129-00-0	<0,025 µg/m ³

Tulosten tarkastelu:

Jos pitoisuus on jäänyt alle määrittäysrajan, tulostaulukkoon on merkitty määrittäysraja ja sen eteen pienempi kuin -merkki (<).

TAVOITETASOT

Työterveyslaitoksen asettamat tavoitetasot ovat ala- tai työtehtäväkohtaisia suosituksia, joihin työpaikkojen tulisi työolosuhteita kehitettäessä pyrkiä.

Tavoitetaso naftaleeni

2 µg/m³ (sisäilma; hajua ei saa esiintyä)

PITKÄAIKAISEN ALTISTUMISEN VIITEARVOT

Sisäilmamittauksissa (esim. toimistoympäristöt) sovelletaan yleisesti seuraavia naftaleenin pitkäaikaisen altistumisen terveysterveystasojen viitearvoja:

10 µg/m³ (Saksan ympäristöministeriö)

3 µg/m³ Rfc-arvo; USA:n ympäristönsuojeluvirasto EPA)

ASUNNON JA MUUN OLESKELUTILAN VIITEARVO (STM:n asetus 545/2015)

Toimenpideraja naftaleenille

10 µg/m³ (tolueenin vasteella laskettuna; hajua ei saa esiintyä)

Työterveyslaitoksen Laboratoriotointi on Finas-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T013, SFS-EN ISO/IEC 17025.

Työympäristöpalvelut

30.9.2025



Kammonen Outi
asiantuntija
Helsinki

Top Analytica OY on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T337, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025:2017.

TUTKIMUSRAPORTTI	
Tilaaja: AFRY / Heli Teivainen	Mittausten tekijä(t): Nicolas Lindén
Saapunut: 15.10.2025	Mitattu: 16.10.2025
Näytteenottaja: Heli Teivainen	
Lisätiedot:	

Asbestin toteaminen rakennusmateriaaleista

Asbestitestaus: ISO 22262-1:2012, muunneltu, pyyhkäisyelektronimikroskopia (SEM), energiadiispersiivinen spektrometria (EDS) ja polarisaatiomikroskopia (PLM). Näytteiden esitutkimus toteutetaan stereomikroskoopilla. Tulos ilmoitetaan muodossa **KYLLÄ** tai **EI**. Tulokseen kirjataan todettu asbestityyppi ja testauslaitteisto. Tulokset koskevat vain tutkittuja näytteitä. Top Analytica Oy ei vastaa näytteenotossa mahdollisesti tapahtuneista virheistä.

Tulokset

Kohdetiedot*: Cygnaeus skola				
Tunnus*	Näytetiedot*	Tulos (KYLLÄ / EI)	Asbestityyppi	Tutkimus (PLM / SEM-EDS)
A1	Avaus R21 MVS: maali + harmaa tasoite + vaaleansininen tasoite	EI	-	SEM-EDS
A2	Avaus R31 VP: kuitua sisältävä tasoite tai betoni	EI	-	SEM-EDS
A3	Luokka 225 VP: vinyylilaatta + tasoite + musta liima + mustavalkoinen kerros + valkoinen puukuitua sisältävä kerros	KYLLÄ	Antofylliitti Krysotiili	SEM-EDS

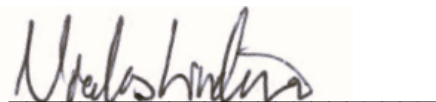
*=Asiakkaan antama tieto

Top Analytica OY on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T337, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025:2017.

Johtopäätökset / Kommentit

- Näytteestä A3 havaittiin antofylliittiasbestia mustavalkoisesta ja valkoisesta kerroksesta, sekä krysotiiliiasbestia mustasta liimasta

Turku 16.10.2025



Nicolas Lindén

Tutkija

Top Analytica Oy Ab

+358 44 787 4845

Top Analytica OY on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T337, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025:2017.

TUTKIMUSRAPORTTI	
Tilaaaja: AFRY Finland Oy	Mittausten tekijä(t): Jussi Hyvönen
Saapunut: 29.9.2025	Mitattu: 29.9.2025
Näytteenottaja: Heli Teivainen	
Lisätiedot: Tunnus korjattu (6.11.2025)	

Asbestin toteaminen rakennusmateriaaleista

Asbestitestaus: ISO 22262-1:2012, muunneltu, pyyhkäisyelektronimikroskopia (SEM), energiadiispersiivinen spektrometria (EDS) ja polarisaatiomikroskopia (PLM). Näytteiden esitutkimus toteutetaan stereomikroskoopilla. Tulos ilmoitetaan muodossa **KYLLÄ** tai **EI**. Tulokseen kirjataan todettu asbestityyppi ja testauslaitteisto. Tulokset koskevat vain tutkittuja näytteitä. Top Analytica Oy ei vastaa näytteenotossa mahdollisesti tapahtuneista virheistä.

Tulokset

Kohdetiedot*: Cygnaeus skola				
Tunnus*	Näytetiedot*	Tulos (KYLLÄ / EI)	Asbestityyppi	Tutkimus (PLM / SEM-EDS)
A4	Yläpohja, laajennusosa – tervapahvi	EI	-	SEM-EDS

*=Asiakkaan antama tieto

Johtopäätökset / Kommentit

- Näytteestä ei havaittu asbestikuituja

Turku 6.11.2025



Jussi Hyvönen
 Tutkija
 Top Analytica Oy Ab
 +358 44 787 4845



ANALYYSIRAPORTTI

Tilausnumero	: HL2507983	Tarjousnumero	: OF242134
Asiakas	: AFRY Finland Oy	Projekti	: Cygneuksen koulu
Yhteyshenkilö	: Toni Veirol	Ostotilausnumero	: 101032467-001 / Teivainen / Salokangas
Osoite	: Veistämönaukio 1-3 20100 Turku Suomi	Näytteenottaja	: Toni Veirol
Sähköposti	: toni.veiro@afry.com	Näytteenottokohde	: ----
Puhelin	: ----	Vastaanotetut näytteet	: 1
Sivu	: 1 / 3	Analysoidut näytteet	: 1
		Vastaanottopvm	: 2025-10-17 13:35
		Analyyssien aloituspvm	: 2025-10-22
		Päiväys	: 2025-10-30 14:38

Yleiset kommentit

Tiedot näytteenottoaikasta ja -ajasta sekä mittauskohteista ovat asiakkaan ilmoittamia. Jos näytteenottoaikaa ei ole toimitettu, käytetään näytteenottoajan oletusarvoa 00:00 näytteenottopäivänä. Jos näytteenottopäivää ei ole toimitettu, käytetään oletusnäytteenottopäivää ja se näytetään sulkeissa ilman kellonaikaa.

Tämä raportti edustaa alkuperäistä analyysiraporttia. Raporttia ei saa muokata ja sen saa kopioida vain kokonaisuudessaan. Muusta kopioinnista on saatava erillinen kirjallinen lupa laboratoriolta. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille. Lisätietoa laboratorion vastuuvuolisuuksista löytyy kotisivuiltamme <http://www.alsglobal.fi>

Allekirjoitukset

Asema

Jari Hautala

Maajohtaja

Laboratorio	: ALS Finland Oy	Nettisivu	: www.alsglobal.fi
Osoite	: Härkähaankuja 7 B 01730 Vantaa Suomi	Sähköposti	: asiakaspalvelu.hki@alsglobal.com
		Puhelin	: +358 10 470 1200



Sivu : 2 / 3
Tilausnumero : HL2507983
Asiakas : AFRY Finland Oy

Analyysitulokset

Näytematriisi: RAKENNUSMATERIAALI

Asiakkaan näytetunnus

Laboratorion näytetunnus

Asiakkaan näytteenottopäivä/aika

PAH1
Laajennus 40 avaus R58+R59,
Tervapaperi
HL2507983-001
2025-10-15 00:00

Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	LOR	Menetelmä	Laboratorio
Polysykliset aromaattiset hiilivedyt (PAH)						
S-BM-PAHL-CR/PR						
naftaleeni	4.02	± 1.21	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
asenaftyleeni	221	± 66.2	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
asenaftteeni	24.6	± 7.39	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
fluoreeni	276	± 82.9	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
fenantreeni	4950	± 1480	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
antraseeni	971	± 291	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
fluoranteeni	4430	± 1330	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
pyreeni	2900	± 870	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
bentso(a)antraseeni	3060	± 917	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
kryseeni	2300	± 690	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
bentso(b)fluoranteeni	1930	± 580	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
bentso(k)fluoranteeni	793	± 238	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
bentso(a)pyreeni	1270	± 381	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
indeno(123cd)pyreeni	647	± 194	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
bentso(ghi)peryleeni	1050	± 316	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
dibentso(ah)antraseeni	246	± 73.9	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
PAH, 16 yhdisteen summa	25100	----	mg/kg	0.80	S-PAHGMS02	PR

Analyysiraportin tulososa päättyy tähän

Lyhyt menetelmäkuvaus

Analyysimenetelmät	Menetelmäkuvaukset
S-PAHGMS02	CZ_SOP_D06_03_161 pl. kappaleet 10.1.1, 10.1.2, 10.2.1, 10.2.2 (US EPA 8270D, US EPA 8082A, CSN EN 15527, ISO 18287, ISO 10382, CSN EN 17322). Puolihihtuvien orgaanisten yhdisteiden määrittäminen kaasukromatografilla ja MS- tai MS/MS -detektioinnilla. Yhdisteiden summapitoisuudet lasketaan mitatuista arvoista.



Sivu : 3 / 3
Tilausnumero : HL2507983
Asiakas : AFRY Finland Oy

Lyhenteet: **LOR** = Raportointiraja (Limit Of Reporting) edustaa normaalia raportointirajaa kyseessä olevalle parametrille ja menetelmälle. Huomioithan, että raportointiraja voi nousta esim. liian pienen näytemäärän vuoksi tai jos näyte joudutaan laimentamaan matriisihäiriöiden vuoksi.

MU = Mittausepävarmuus

* = Merkki tuloksen yhteydessä tarkoittaa akkreditoimatonta analyysia.

Mittausepävarmuus:

Mittausepävarmuus on ilmoitettu laajennettuna mittausepävarmuutena (dokumentin "Guide to the Expression of Measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010" määritelmän mukaan), jossa on käytetty kattavuuskerrointa 2, jolloin luotettavuustaso on noin 95%. Mittausepävarmuus raportoidaan vain havaituille yhdisteille, joiden pitoisuudet ovat yli raportointirajan.

Alihankkijoiden mittausepävarmuus on yleensä annettu laajennettuna mittausepävarmuutena, jossa on käytetty kattavuuskerrointa 2. Laboratoriolta saa lisätietoja pyydettäessä. Mahdolliset poikkeavat mittausepävarmuudet on esitetty kunkin analyysin menetelmäkuvauksessa.

Analysoiva laboratorio

	Laboratorio
PR	Analysoinnista vastaa ALS Czech Republic, s.r.o., Na Harfe 336/9 Praha 9 - Vysocany Tšekki 190 00 Akkreditointielin: CAI Akkreditointinumero: CAI 1163, CSN EN ISO/IEC 17025:2018



ANALYYSIRAPORTTI

Tilausnumero	: HL2508904	Tarjousnumero	: OF242134
Asiakas	: AFRY Finland Oy	Projekti	: Cygneuksen koulu
Yhteyshenkilö	: Heli Teivainen	Ostotilausnumero	: 101032467-001 / Teivainen / Salokangas
Osoite	: Veistämönaukio 1-3 20100 Turku Suomi	Näytteenottaja	: Linda Selin
Sähköposti	: heli.teivainen@afry.com	Näytteenottokohde	: —
Puhelin	: —	Vastaanotetut näytteet	: 1
Sivu	: 1 / 3	Analysoidut näytteet	: 1
		Vastaanottopvm	: 2025-11-10 10:24
		Analyyseiden aloituspvm	: 2025-11-12
		Päiväys	: 2025-11-13 15:32

Yleiset kommentit

Tiedot näytteenottoaikasta ja -ajasta sekä mittauskohteista ovat asiakkaan ilmoittamia. Jos näytteenottoaikaa ei ole toimitettu, käytetään näytteenottoajan oletusarvoa 00:00 näytteenottopäivänä. Jos näytteenottopäivää ei ole toimitettu, käytetään oletusnäytteenottoapäivää ja se näytetään sulkeissa ilman kellonaikaa.

Tämä raportti edustaa alkuperäistä analyysiraporttia. Raporttia ei saa muokata ja sen saa kopioida vain kokonaisuudessaan. Muusta kopioinnista on saatava erillinen kirjallinen lupa laboratoriolta. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille. Lisätietoa laboratorion vastuuvuolisuuksista löytyy kotisivuiltamme <http://www.alsglobal.fi>

Tilauksen kommentit

Näyte HL2508904/001, menetelmä S-PAHGMS02 - määritysrajoja on jouduttu nostamaan matriisihäiriöistä johtuen.

Allekirjoitukset	Asema
Jari Hautala	Maajohtaja

Laboratorio	: ALS Finland Oy	Nettisivu	: www.alsglobal.fi
Osoite	: Härkähaankuja 7 B 01730 Vantaa Suomi	Sähköposti	: asiakaspalvelu.hki@alsglobal.com
		Puhelin	: +358 10 470 1200



Sivu : 2 / 3
Tilausnumero : HL2508904
Asiakas : AFRY Finland Oy

Analyysitulokset

Näyttematriisi: RAKENNUSMATERIAALI

Asiakkaan näytetunnus

Laboratorion näytetunnus

Asiakkaan näytteenottopäivä/aika

PAH2
h. 417 , R62 ikkunan väli: rive

HL2508904-001

2025-11-06 00:00

Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	LOR	Menetelmä	Laboratorio
Polysykliset aromaattiset hiilivedyt (PAH)						
S-BM-PAHL-CR/PR						
naftaleeni	<0.550	---	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
asenaftyleeni	2.64	± 0.793	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
asenafteeni	5.97	± 1.79	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
fluoreeni	12.1	± 3.64	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
fenantreeni	886	± 266	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
antraseeni	252	± 75.5	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
fluoranteeni	868	± 260	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
pyreeni	578	± 173	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
bentso(a)antraseeni	296	± 88.7	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
kryseeni	244	± 73.3	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
bentso(b)fluoranteeni	307	± 92.2	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
bentso(k)fluoranteeni	126	± 37.8	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
bentso(a)pyreeni	228	± 68.5	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
indeno(123cd)pyreeni	90.3	± 27.1	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
bentso(ghi)peryleeni	104	± 31.3	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
dibentso(ah)antraseeni	15.5	± 4.64	mg/kg	0.050	S-PAHGMS02	PR
PAH, 16 yhdisteen summa	4020	---	mg/kg	0.80	S-PAHGMS02	PR

Analyysiraportin tulososa päättyy tähän

Lyhyt menetelmäkuvaus

Analyysimenetelmät	Menetelmäkuvaus
S-PAHGMS02	CZ_SOP_D06_03_161 pl. kappaleet 10.1.1, 10.1.2, 10.2.1, 10.2.2 (US EPA 8270D, US EPA 8082A, CSN EN 15527, ISO 18287, ISO 10382, CSN EN 17322). Puolihihtuvien orgaanisten yhdisteiden määrittäminen kaasukromatografilla ja MS- tai MS/MS -detektioinnilla. Yhdisteiden summapitoisuudet lasketaan mitatuista arvoista.



Sivu : 3 / 3
Tilausnumero : HL2508904
Asiakas : AFRY Finland Oy

Lyhenteet: **LOR** = Raportointiraja (Limit Of Reporting) edustaa normaalia raportointirajaa kyseessä olevalle parametrille ja menetelmälle. Huomioithan, että raportointiraja voi nousta esim. liian pienen näytemäärän vuoksi tai jos näyte joudutaan laimentamaan matriisihäiriöiden vuoksi.

MU = Mittausepävarmuus

* = Merkki tuloksen yhteydessä tarkoittaa akkreditoimatonta analyysia.

Mittausepävarmuus:

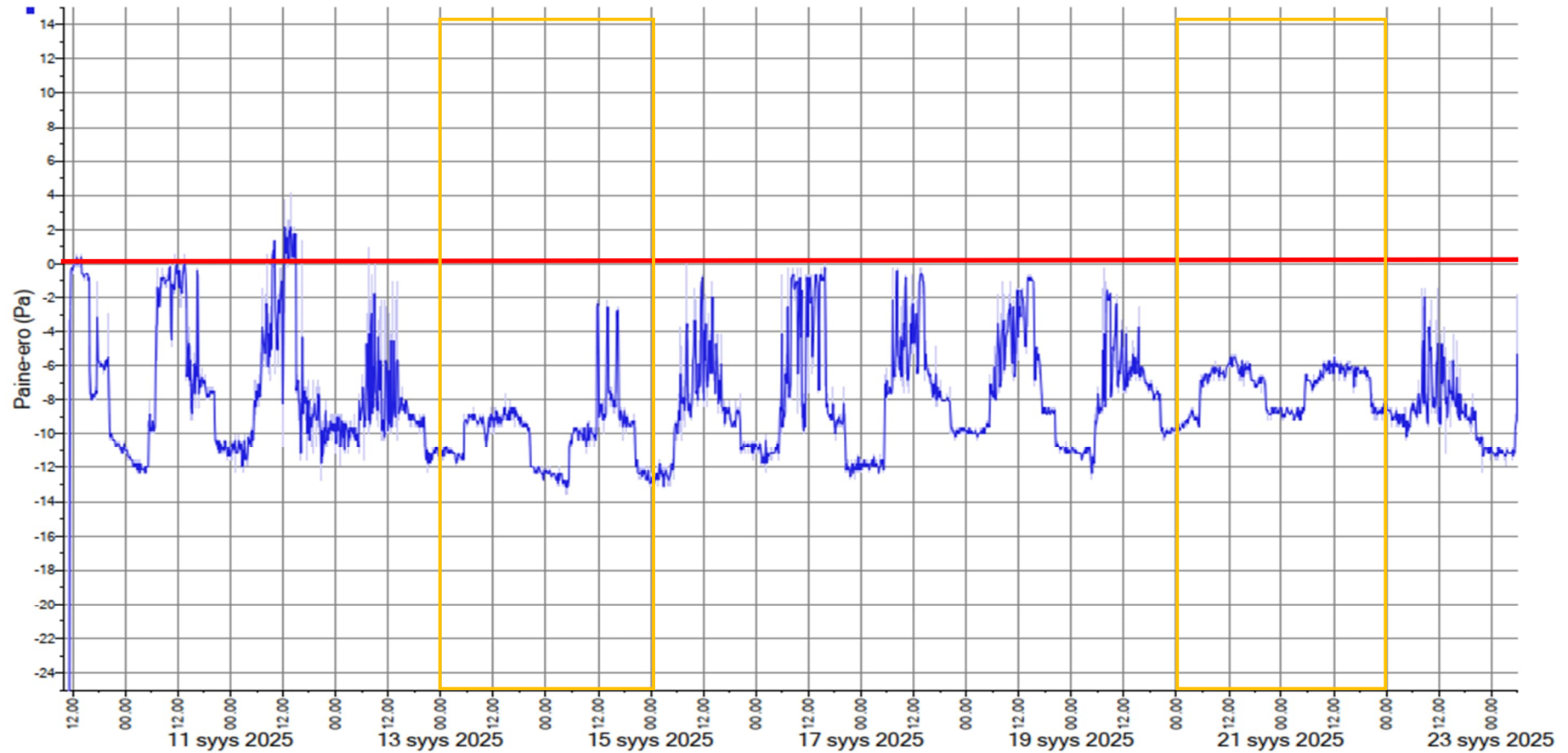
Mittausepävarmuus on ilmoitettu laajennettuna mittausepävarmuutena (dokumentin "Guide to the Expression of Measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010" määritelmän mukaan), jossa on käytetty kattavuuskerrointa 2, jolloin luotettavuustaso on noin 95%. Mittausepävarmuus raportoidaan vain havaituille yhdisteille, joiden pitoisuudet ovat yli raportointirajan.

Alihankkijoiden mittausepävarmuus on yleensä annettu laajennettuna mittausepävarmuutena, jossa on käytetty kattavuuskerrointa 2. Laboratoriolta saa lisätietoja pyydettäessä. Mahdolliset poikkeavat mittausepävarmuudet on esitetty kunkin analyysin menetelmäkuvauksessa.

Analysoiva laboratorio

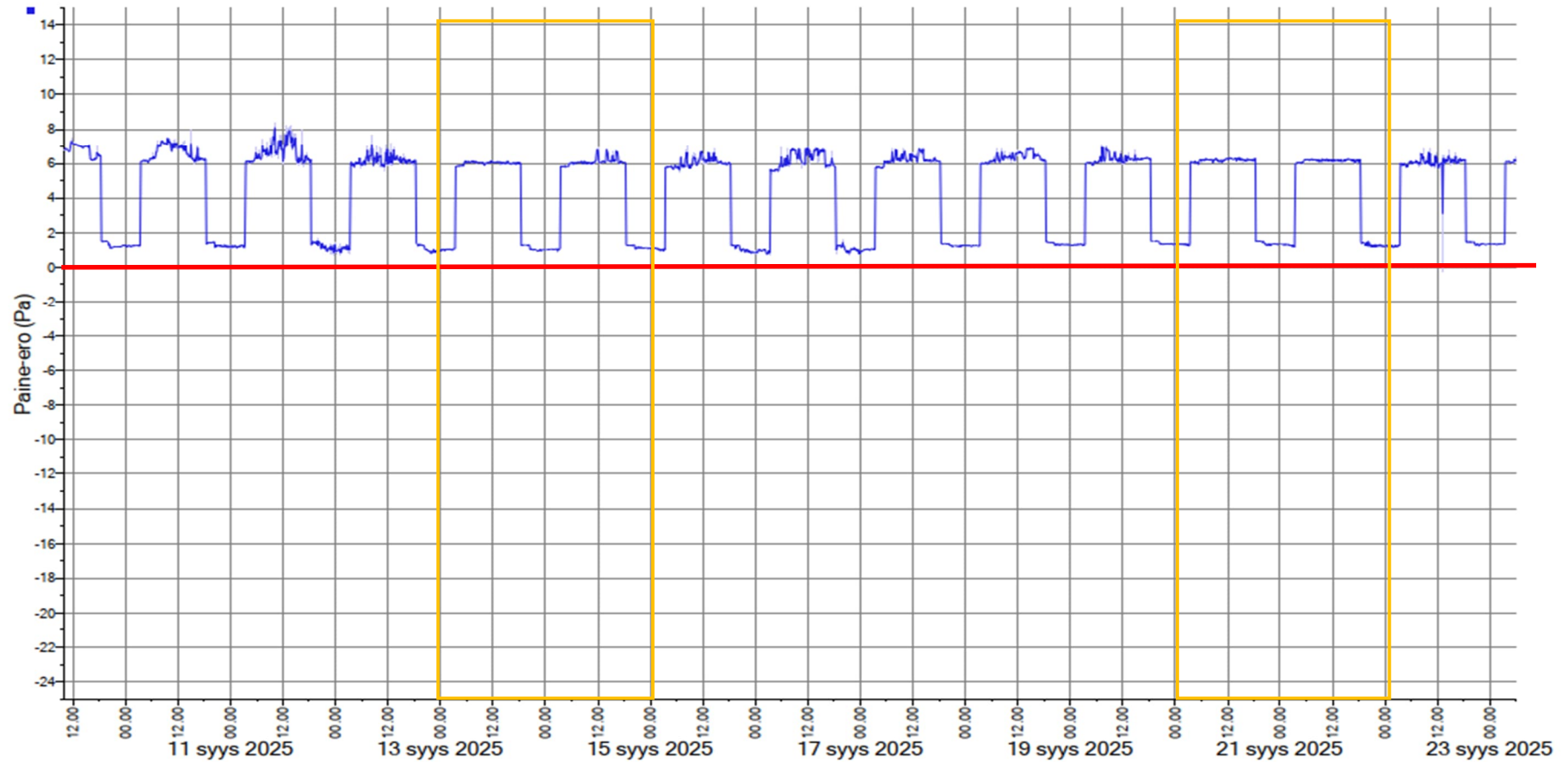
	Laboratorio
PR	Analysoinnista vastaa ALS Czech Republic, s.r.o., Na Harfe 336/9 Praha 9 - Vysocany Tšekki 190 00 Akkreditointielin: CAI Akkreditointinumero: CAI 1163, CSN EN ISO/IEC 17025:2018

Paine-ero – Käytävä 039-ryömintätila (TRE26)



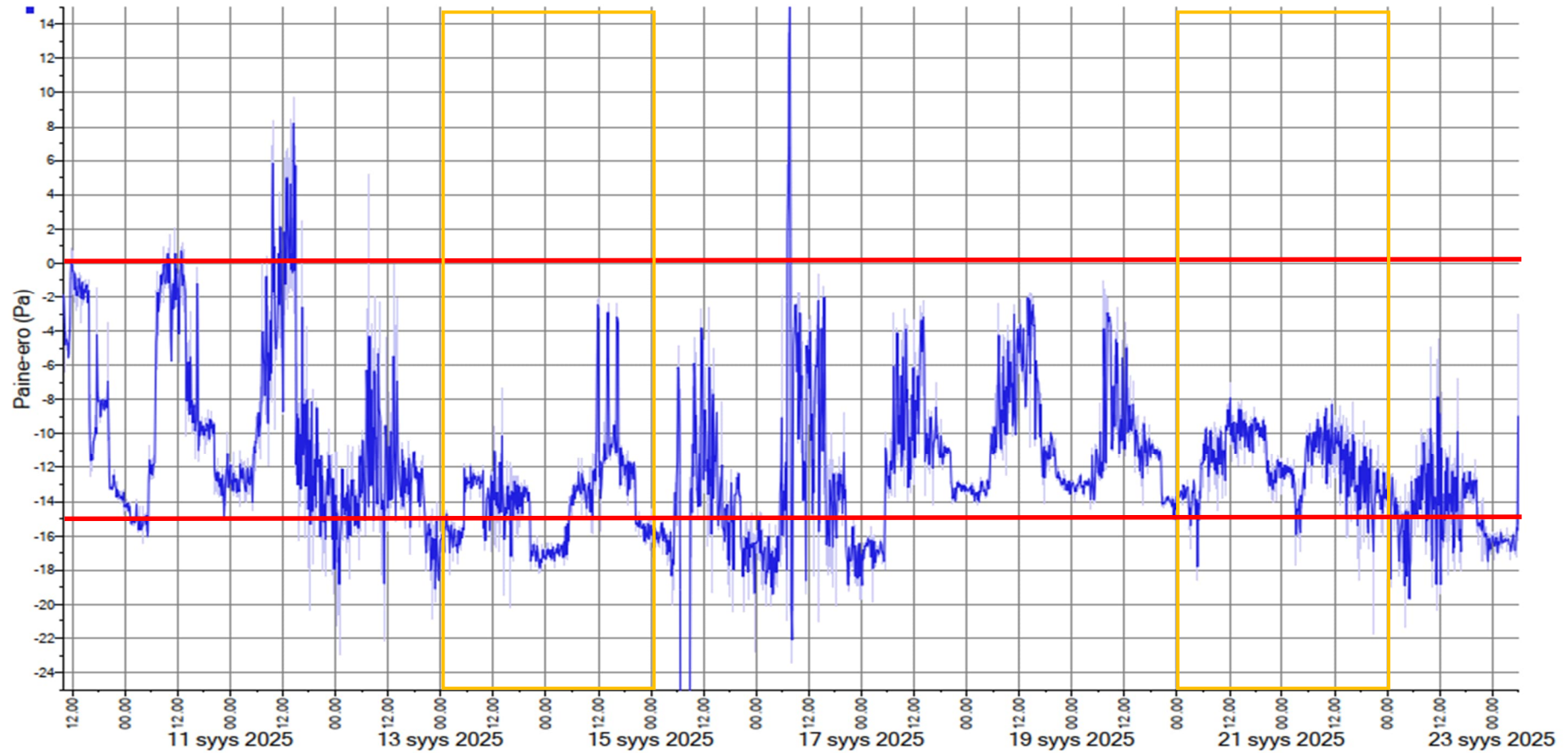
Kuva 1. Käytävän 039 ja ryömintätilan välinen paine-ero aikavälillä 9.9.–23.9.2025. Punaisella viivalla on merkitty paine-eron 0-taso. Viikonloput on merkitty kuvaan oransseilla lokeroilla. Negatiivinen tulos kuvaa käytävän alipaineisuutta ryömintätilaan nähden.

Paine-ero – Ruokala 029-ulkoseinän ilmaväli (TRE19)



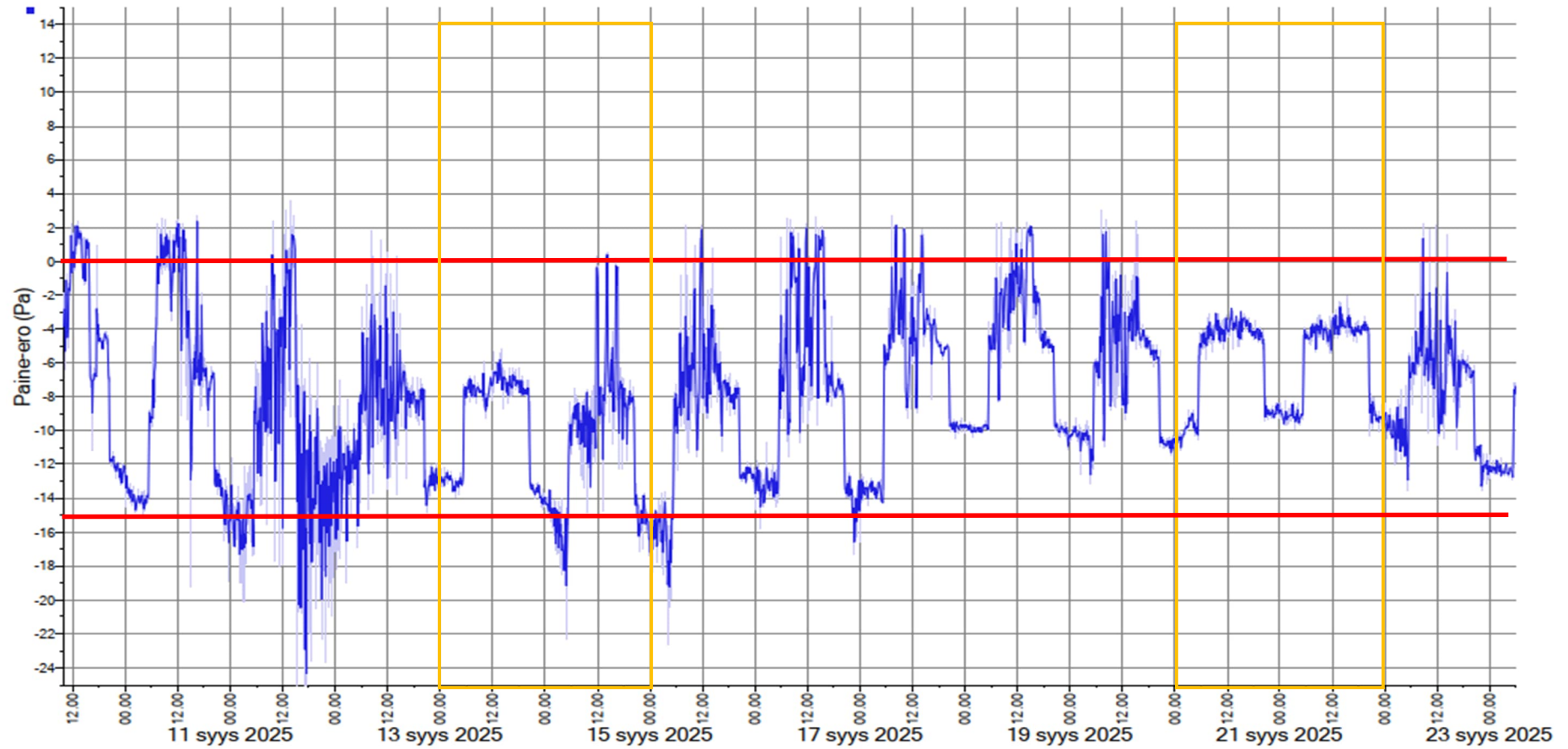
Kuva 2. Ruokalan 029 ja ulkoseinän ilmavälin välinen paine-ero aikavälillä 9.9.–23.9.2025. Punaisella viivalla on merkitty paine-eron 0-taso. Viikonloput on merkitty kuvaan oransseilla lokeroilla. Positiivinen tulos kuvaa ilmavälin alipaineisuutta ruokalaan nähden.

Paine-ero – Ruokala 029 (TRE16)



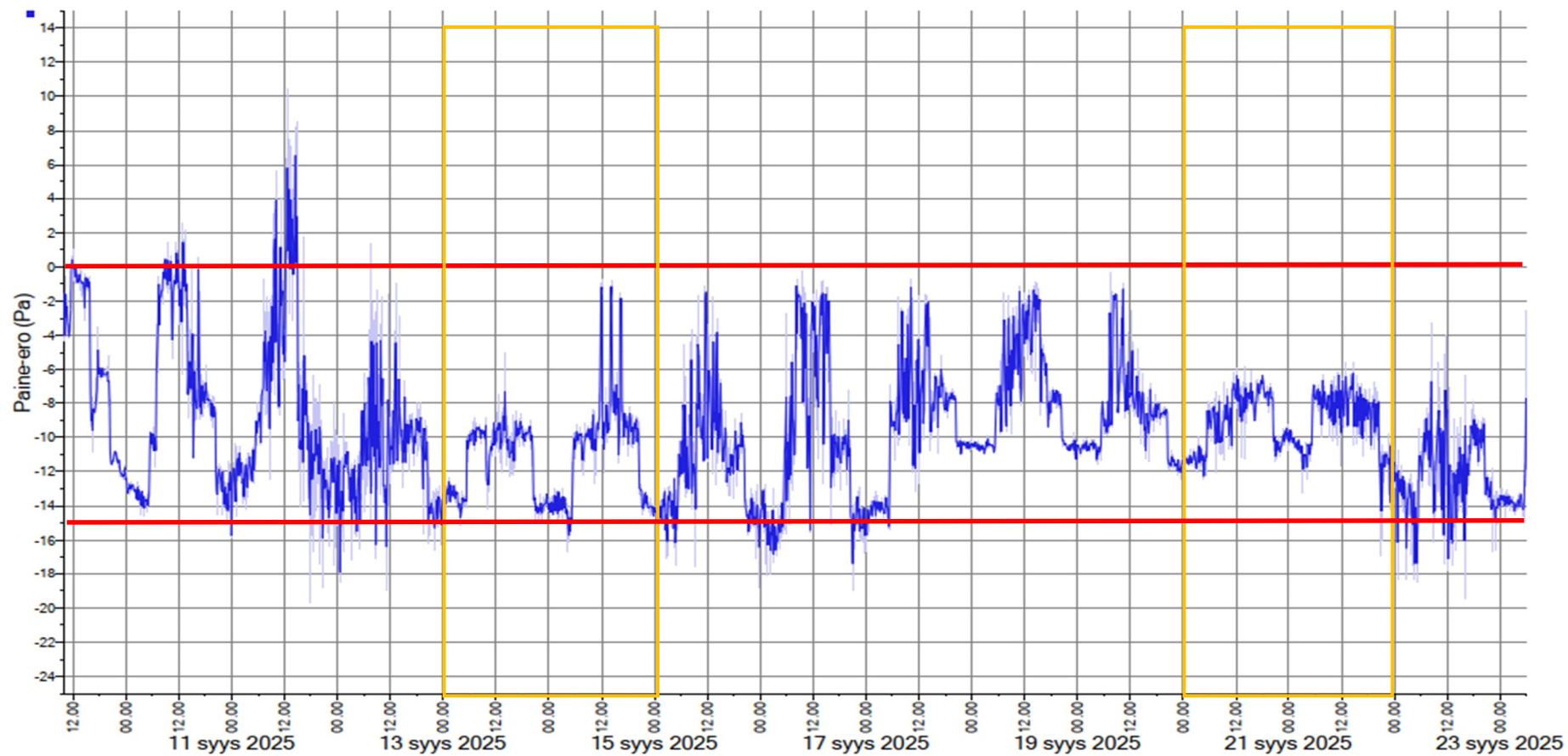
Kuva 3. Ruokalan 029 ja ulkoilman välinen paine-ero aikavälillä 9.9.–23.9.2025. Punaisella viivalla on merkitty paine-eron 0-taso sekä Asumisterveysasetuksen toimenpideraja -15 Pa. Viikonloput on merkitty kuvaan oransseilla lokeroilla.

Paine-ero – Luokka 101 (TRE23)



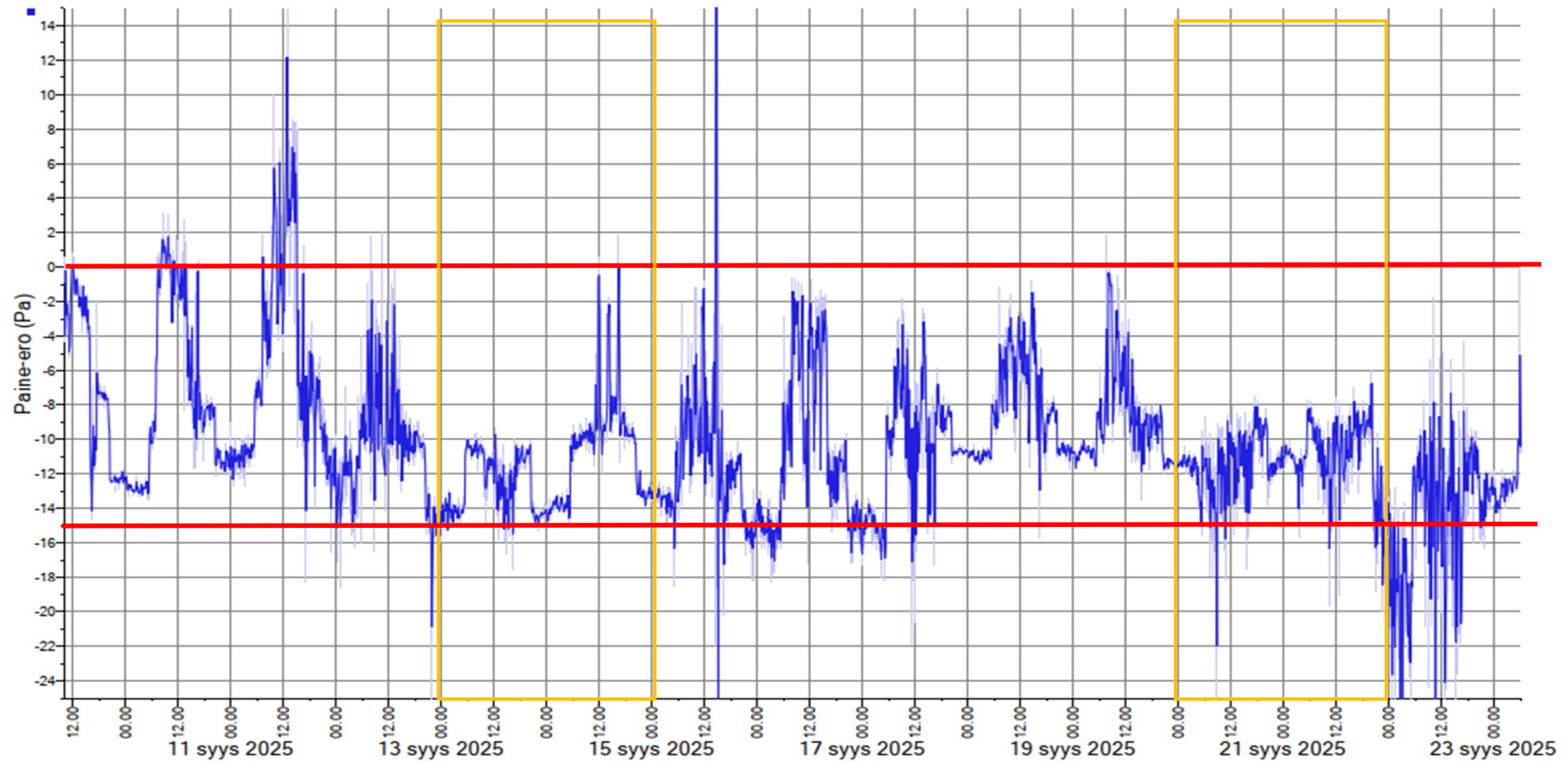
Kuva 4. Luokkahuoneen 101 ja ulkoilman välinen paine-ero aikavälillä 9.9.–23.9.2025. Punaisella viivalla on merkitty paine-eron 0-taso sekä Asumisterveysasetuksen toimenpideraja -15 Pa. Viikonloput on merkitty kuvaan oransseilla lokeroilla.

Paine-ero – Luokka 119 (TRE27)



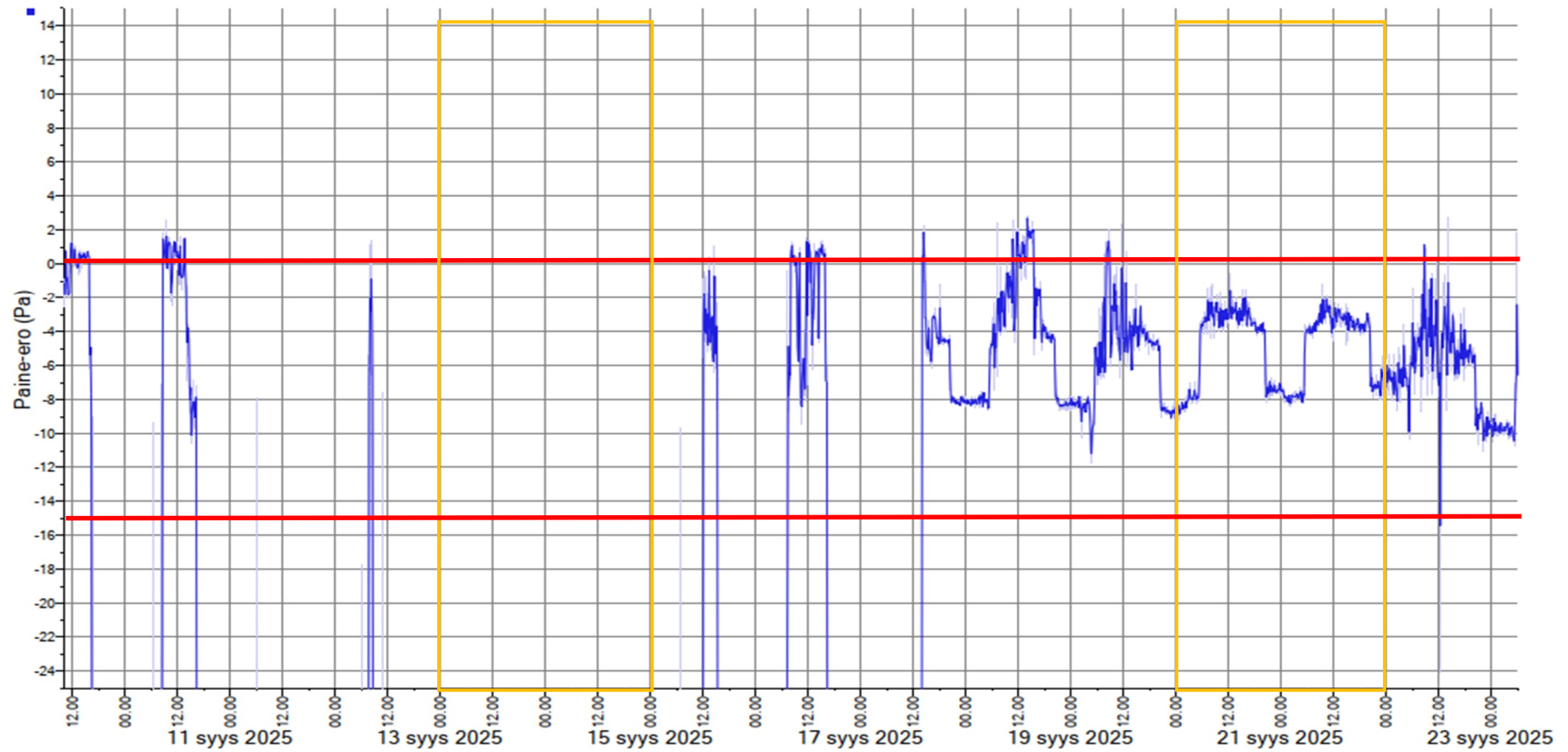
Kuva 5. Luokkahuoneen 119 ja ulkoilman välinen paine-ero aikavälillä 9.9.–23.9.2025. Punaisella viivalla on merkitty paine-eron 0-taso sekä Asumisterveysasetuksen toimenpideraja -15 Pa. Viikonloput on merkitty kuvaan oransseilla lokeroilla.

Paine-ero – Luokka 220 (TRE25)



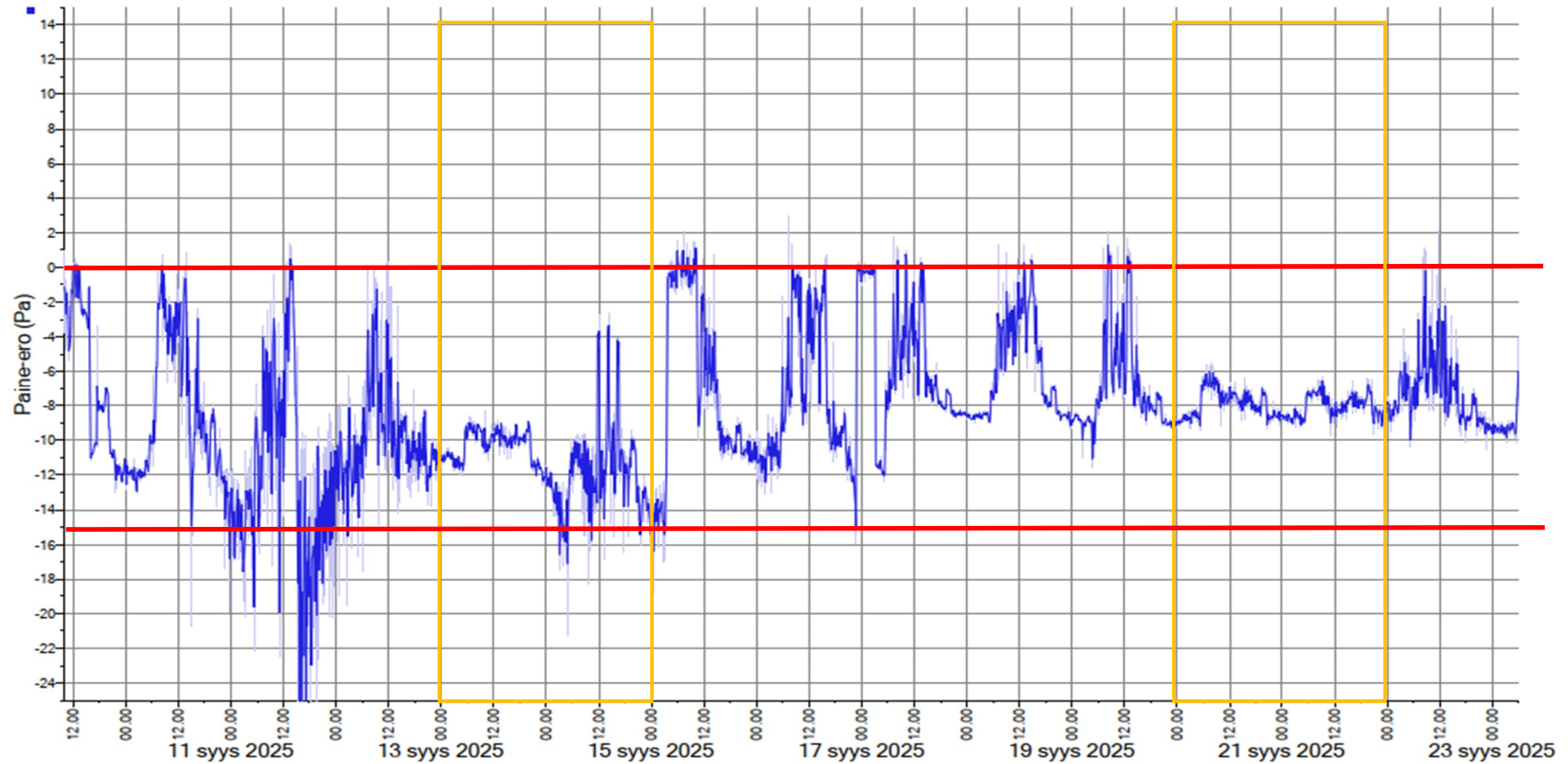
Kuva 6. Luokkahuoneen 220 ja ulkoilman välinen paine-ero aikavälillä 9.9.–23.9.2025. Punaisella viivalla on merkitty paine-eron 0-taso sekä Asumisterveysasetuksen toimenpideraja -15 Pa. Viikonloput on merkitty kuvaan oransseilla lokeroilla.

Paine-ero – Luokka 226 (TRE15)



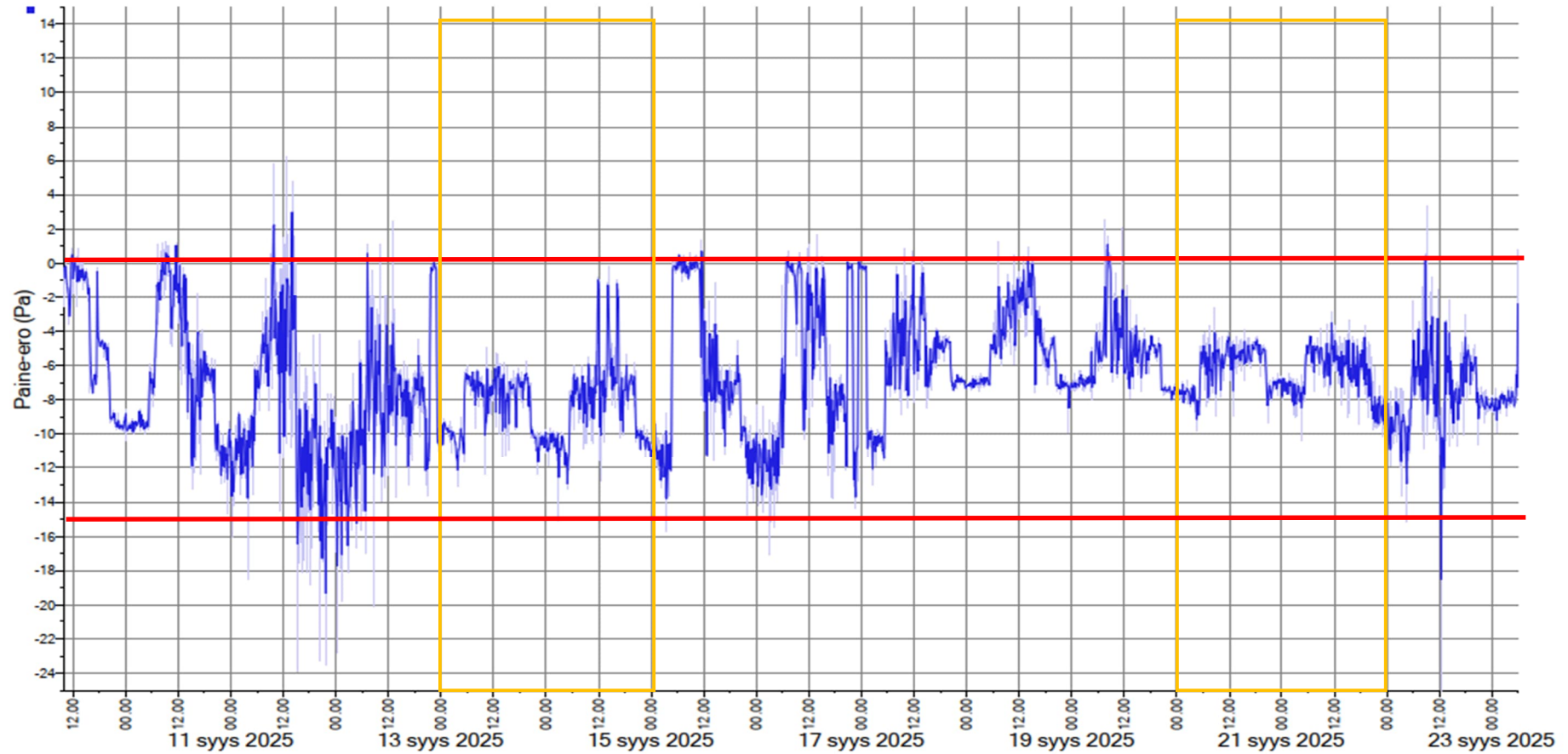
Kuva 7. Luokkahuoneen 226 ja ulkoilman välinen paine-ero aikavälillä 9.9.–23.9.2025. Punaisella viivalla on merkitty paine-eron 0-taso sekä Asumisterveysasetuksen toimenpideraja -15 Pa. Viikonloput on merkitty kuvaan oransseilla lokeroilla.

Paine-ero – Luokka 301 (TRE20)



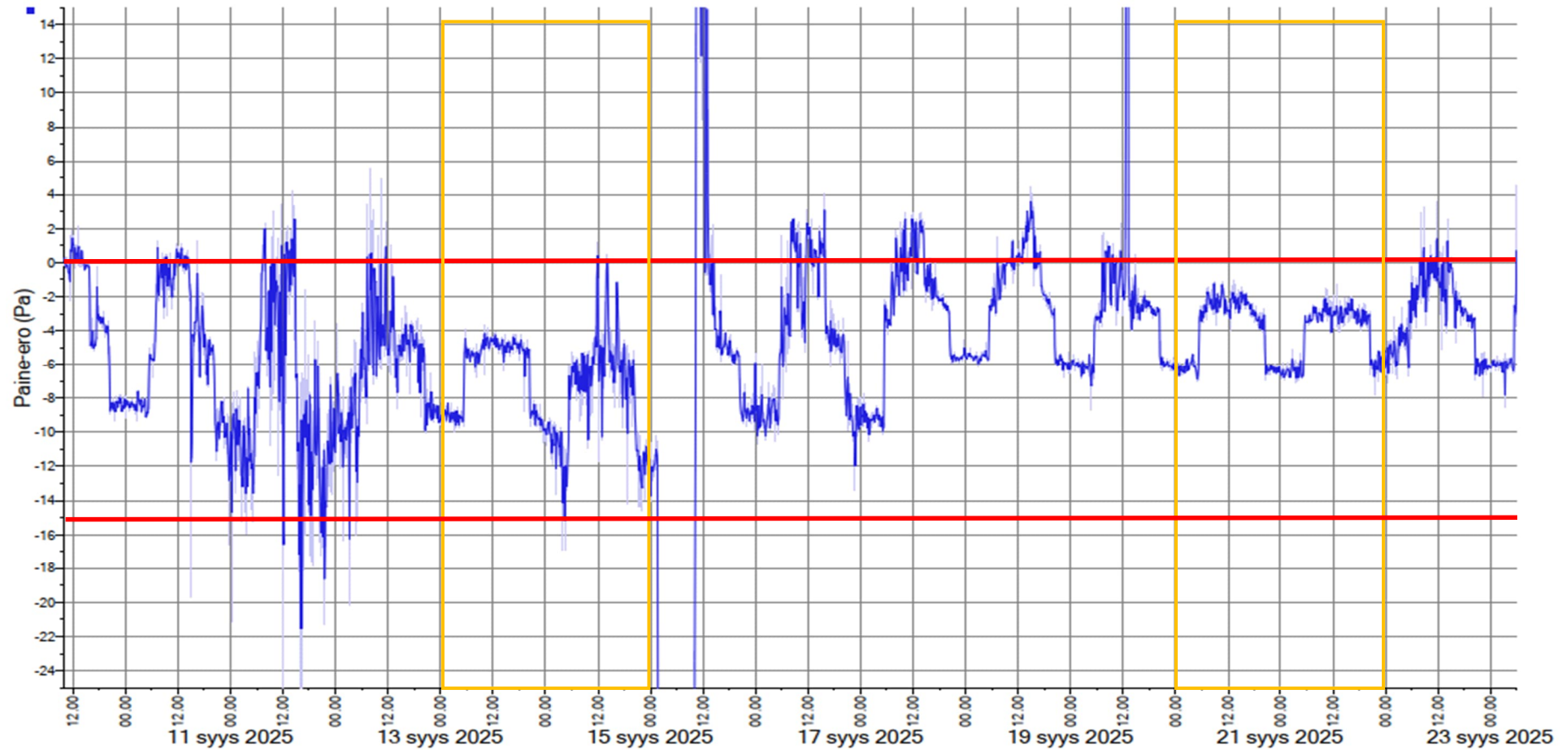
Kuva 8. Luokkahuoneen 301 ja ulkoilman välinen paine-ero aikavälillä 9.9.–23.9.2025. Punaisella viivalla on merkitty paine-eron 0-taso sekä Asumisterveysasetuksen toimenpideraja -15 Pa. Viikonloput on merkitty kuvaan oransseilla lokeroilla.

Paine-ero – Luokka 318 (TRE28)



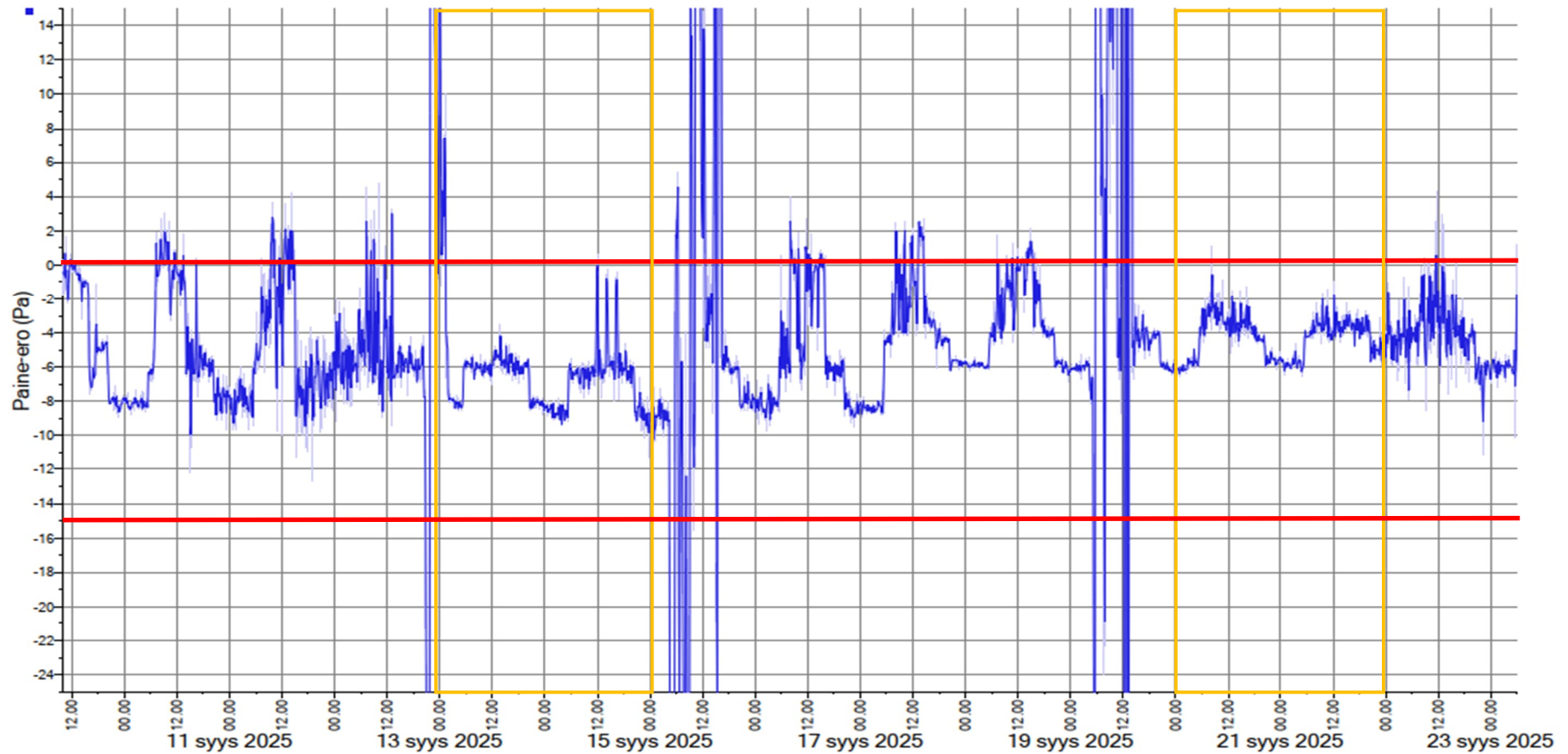
Kuva 9. Luokkahuoneen 318 ja ulkoilman välinen paine-ero aikavälillä 9.9.–23.9.2025. Punaisella viivalla on merkitty paine-eron 0-taso sekä Asumisterveysasetuksen toimenpideraja -15 Pa. Viikonloput on merkitty kuvaan oransseilla lokeroilla.

Paine-ero – Luokka 402 (TRE24)



Kuva 10. Luokkahuoneen 402 ja ulkoilman välinen paine-ero aikavälillä 9.9.–23.9.2025. Punaisella viivalla on merkitty paine-eron 0-taso sekä Asumisterveysasetuksen toimenpideraja -15 Pa. Viikonloput on merkitty kuvaan oransseilla lokeroilla.

Paine-ero – Luokka 419 (TRE18)



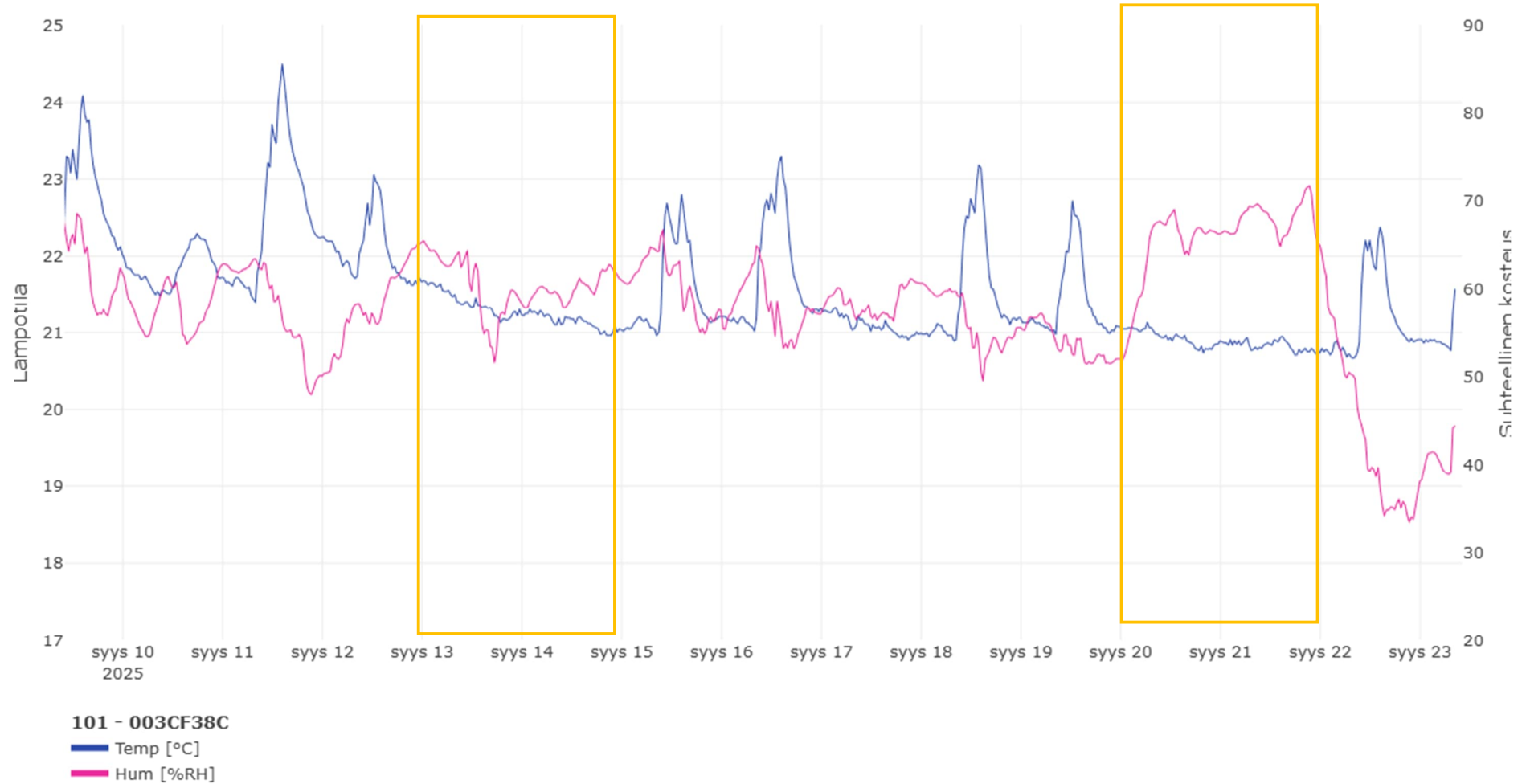
Kuva 11. Luokkahuoneen 419 ja ulkoilman välinen paine-ero aikavälillä 9.9.–23.9.2025. Punaisella viivalla on merkitty paine-eron 0-taso sekä Asumisterveysasetuksen toimenpideraja -15 Pa. Viikonloput on merkitty kuvaan oransseilla lokeroilla.

Suhteellinen kosteus ja lämpötila – Tila 029



Kuva 12. Tilan 029 sisäilman lämpötila ja suhteellinen kosteus aikavälillä 9.9.–23.9.2025. Viikonloput on merkitty kuvaan oransseilla lokeroilla.

Suhteellinen kosteus ja lämpötila – Tila 101



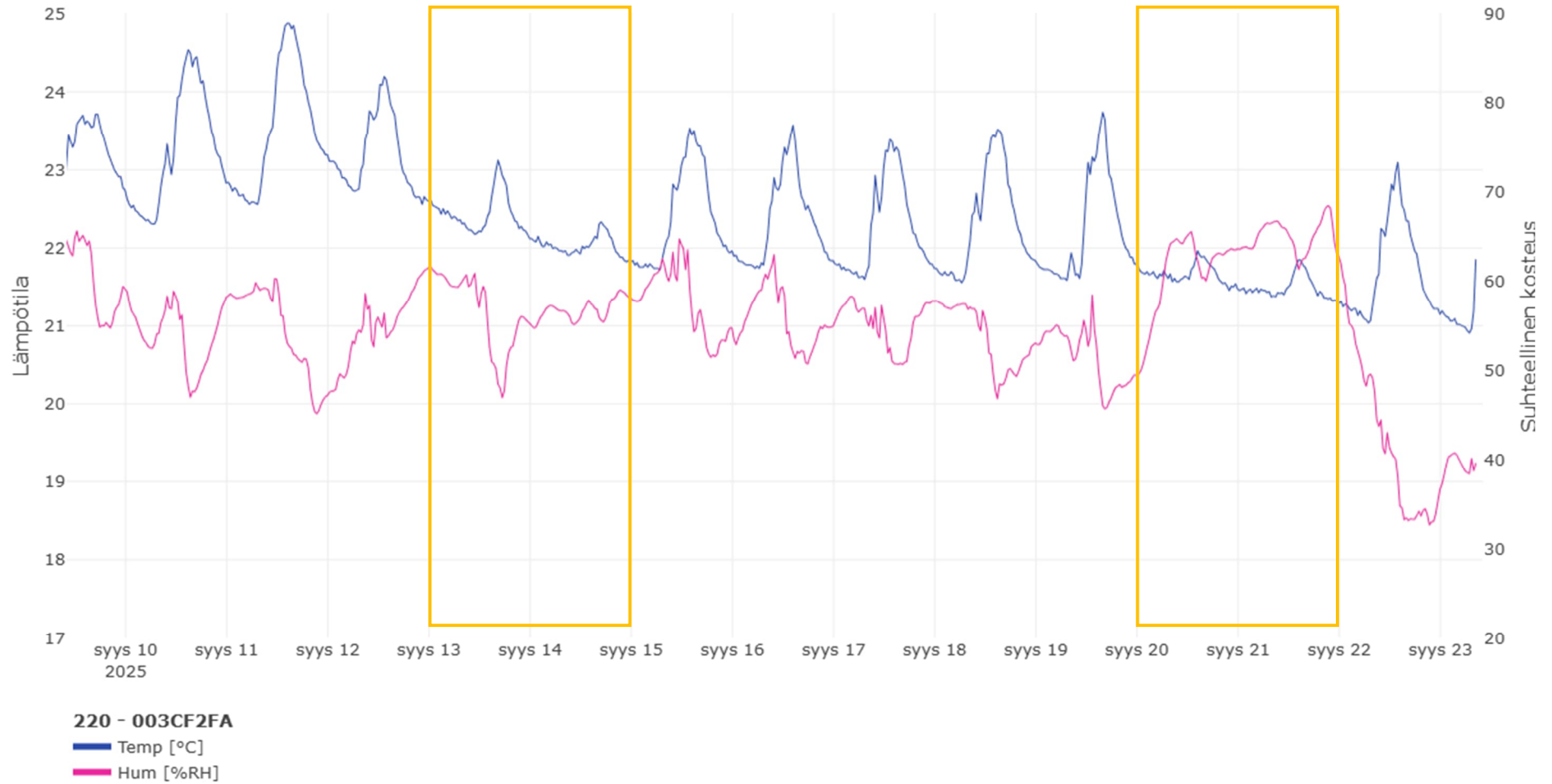
Kuva 13. Tilan 101 sisäilman lämpötila ja suhteellinen kosteus aikavälillä 9.9.–23.9.2025. Viikonloput on merkitty kuvaan oransseilla lokeroilla.

Suhteellinen kosteus ja lämpötila – Tila 119



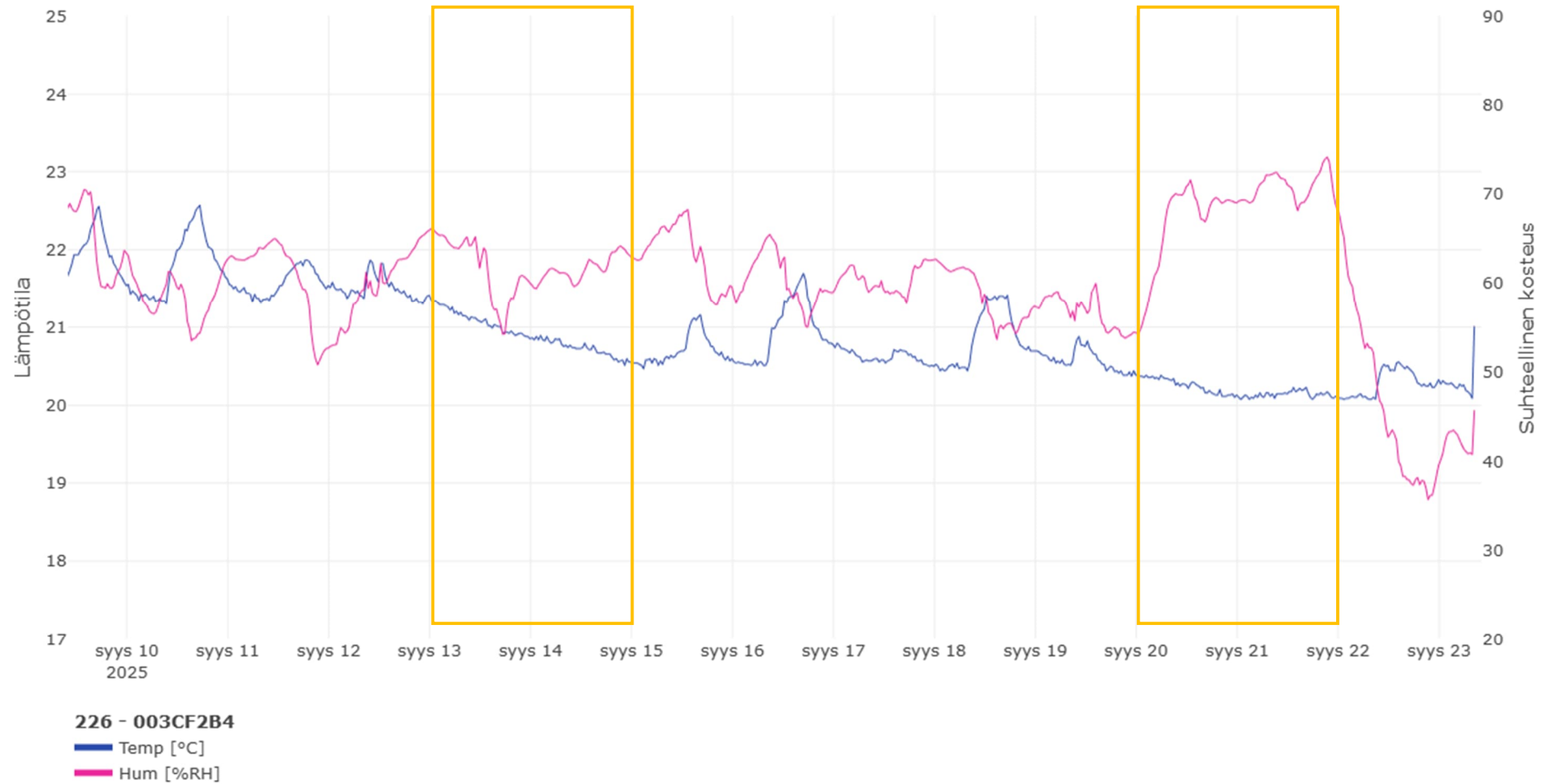
Kuva 14. Tilan 119 sisäilman lämpötila ja suhteellinen kosteus aikavälillä 9.9.–23.9.2025. Viikonloput on merkitty kuvaan oransseilla lokeroilla.

Suhteellinen kosteus ja lämpötila – Tilan 220



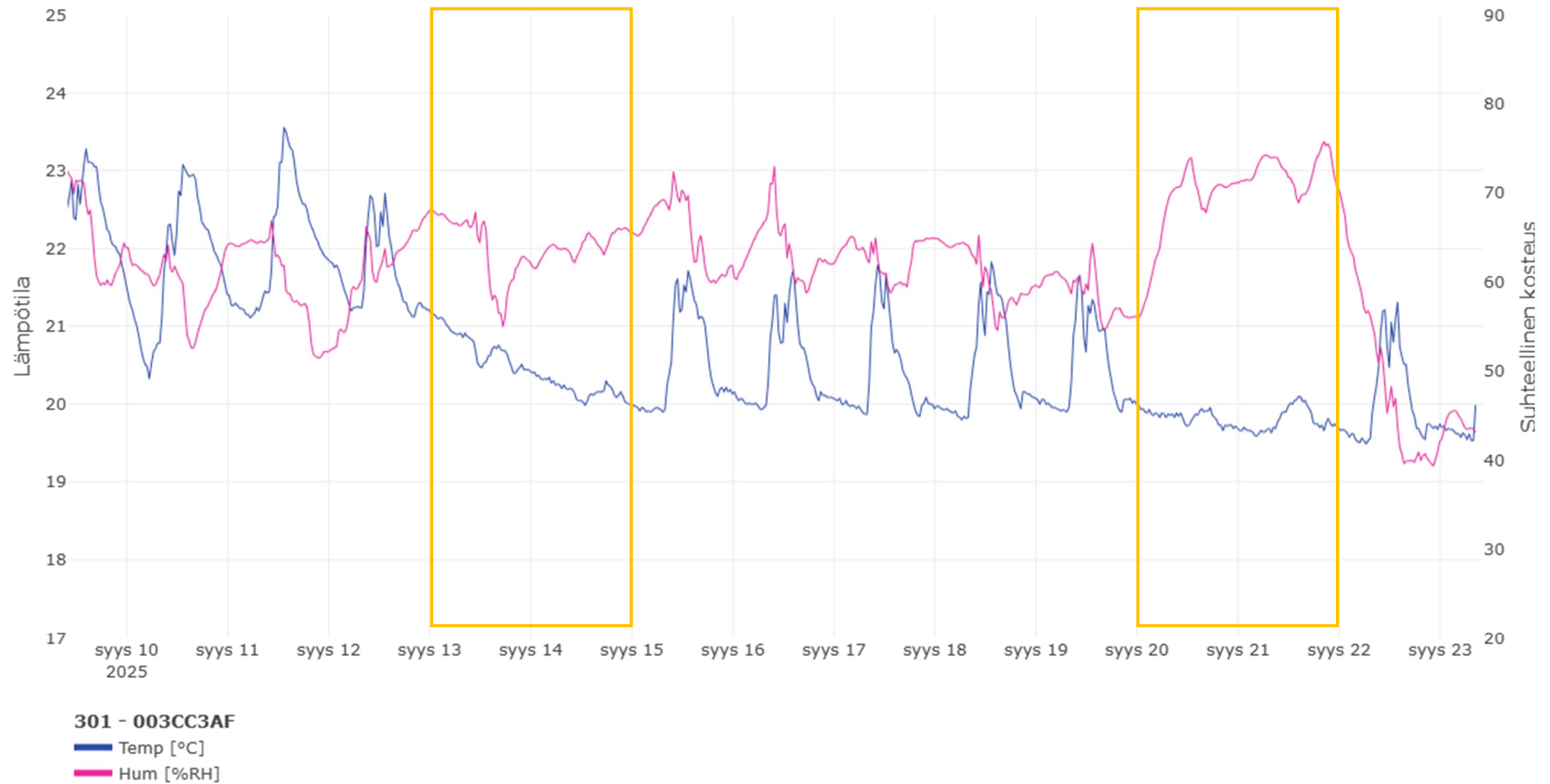
Kuva 15. Tilan 220 sisäilman lämpötila ja suhteellinen kosteus aikavälillä 9.9.–23.9.2025. Viikonloput on merkitty kuvaan oransseilla lokeroilla.

Suhteellinen kosteus ja lämpötila – Tilan 226



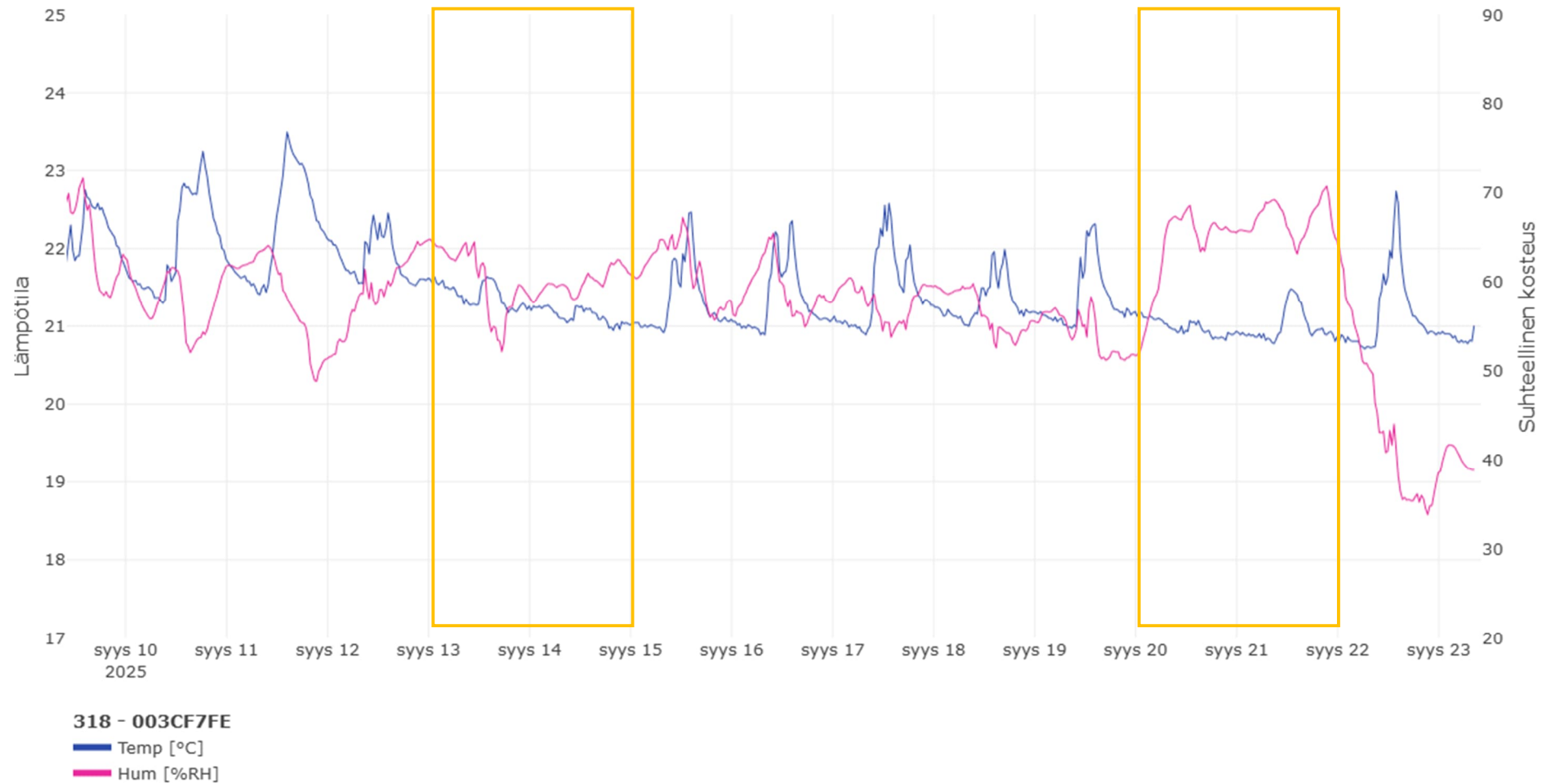
Kuva 16. Tilan 226 sisäilman lämpötila ja suhteellinen kosteus aikavälillä 9.9.–23.9.2025. Viikonloput on merkitty kuvaan oransseilla lokeroilla.

Suhteellinen kosteus ja lämpötila – Tilan 301



Kuva 17. Tilan 301 sisäilman lämpötila ja suhteellinen kosteus aikavälillä 9.9.–23.9.2025. Viikonloput on merkitty kuvaan oransseilla lokeroilla.

Suhteellinen kosteus ja lämpötila – Tilan 318



Kuva 18. Tilan 318 sisäilman lämpötila ja suhteellinen kosteus aikavälillä 9.9.–23.9.2025. Viikonloput on merkitty kuvaan oransseilla lokeroilla.

Suhteellinen kosteus ja lämpötila – Tilan 402



Kuva 19. Tilan 402 sisäilman lämpötila ja suhteellinen kosteus aikavälillä 9.9.–23.9.2025. Viikonloput on merkitty kuvaan oransseilla lokeroilla.

Suhteellinen kosteus ja lämpötila – Tilan 419



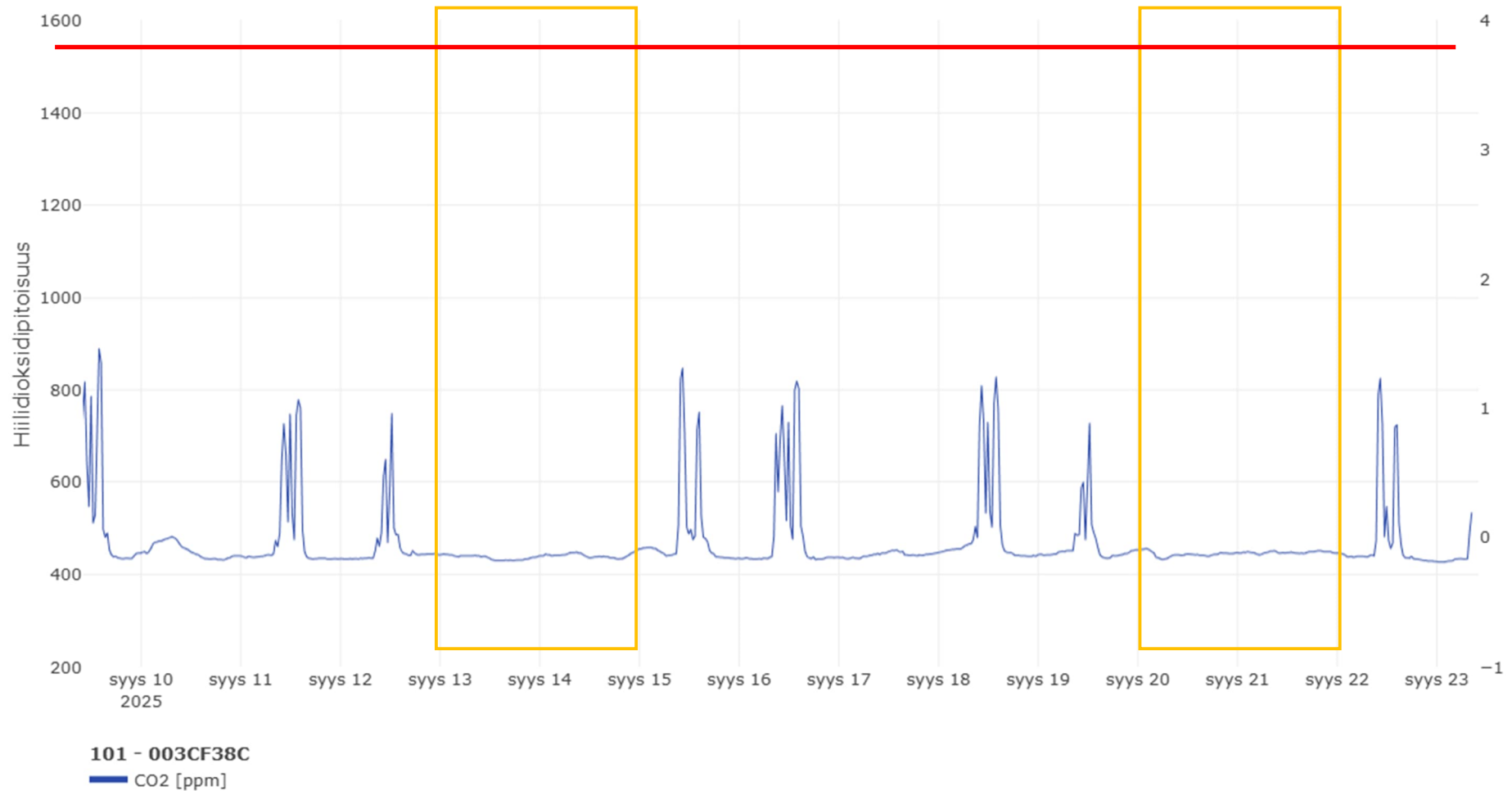
Kuva 20. Tilan 419 sisäilman lämpötila ja suhteellinen kosteus aikavälillä 9.9.–23.9.2025. Viikonloput on merkitty kuvaan oransseilla lokeroilla.

Hiilidioksidipitoisuus – Tila 029



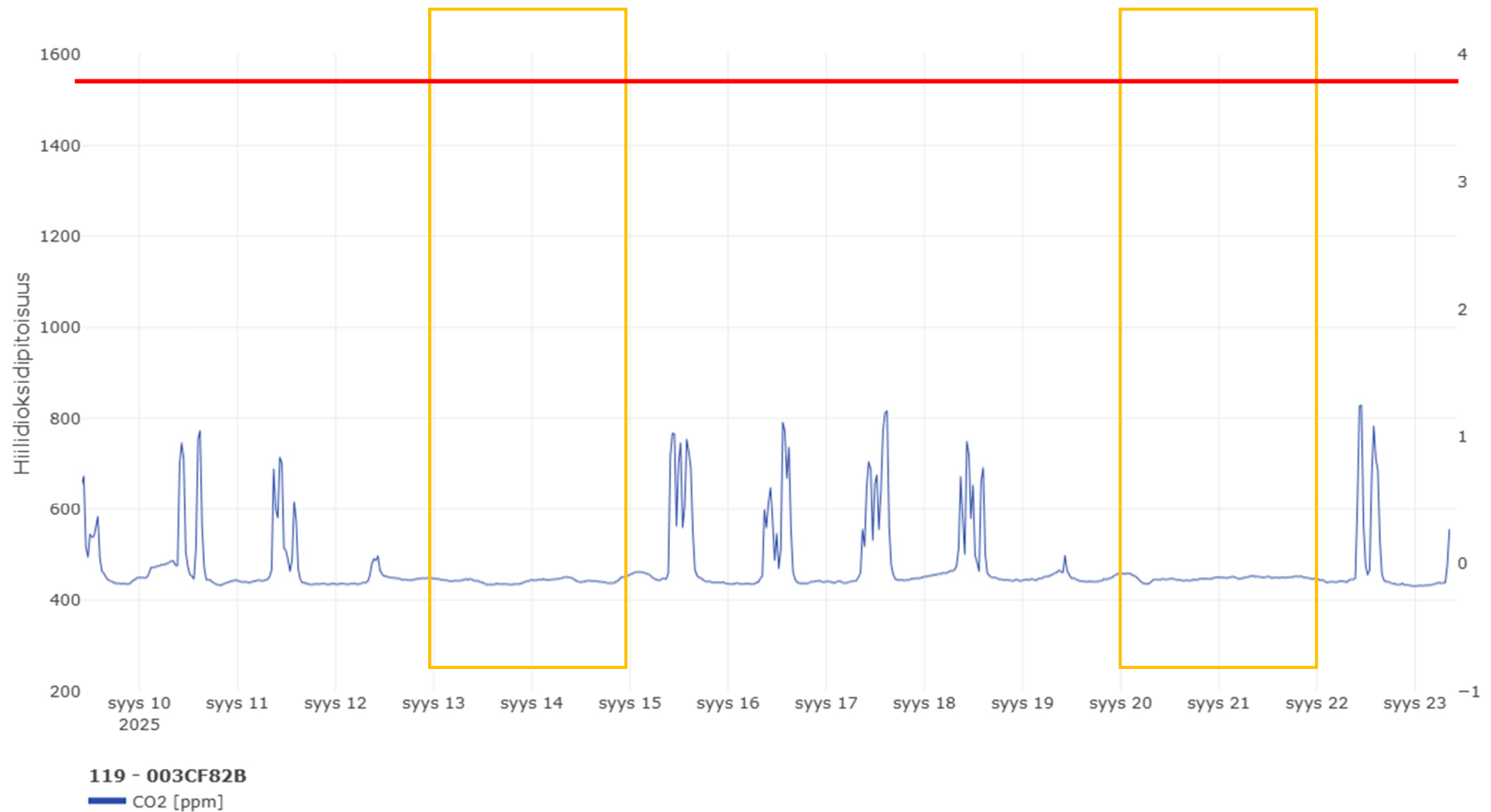
Kuva 21. Tilan 029 sisäilman hiilidioksidipitoisuus aikavälillä 9.9.–23.9.2025. Viikonloput on merkitty kuvaan oransseilla lokeroilla. Punaisella viivalla on korostettu toimenpideraja 1 550 ppm.

Hiilidioksidipitoisuus – Tila 101



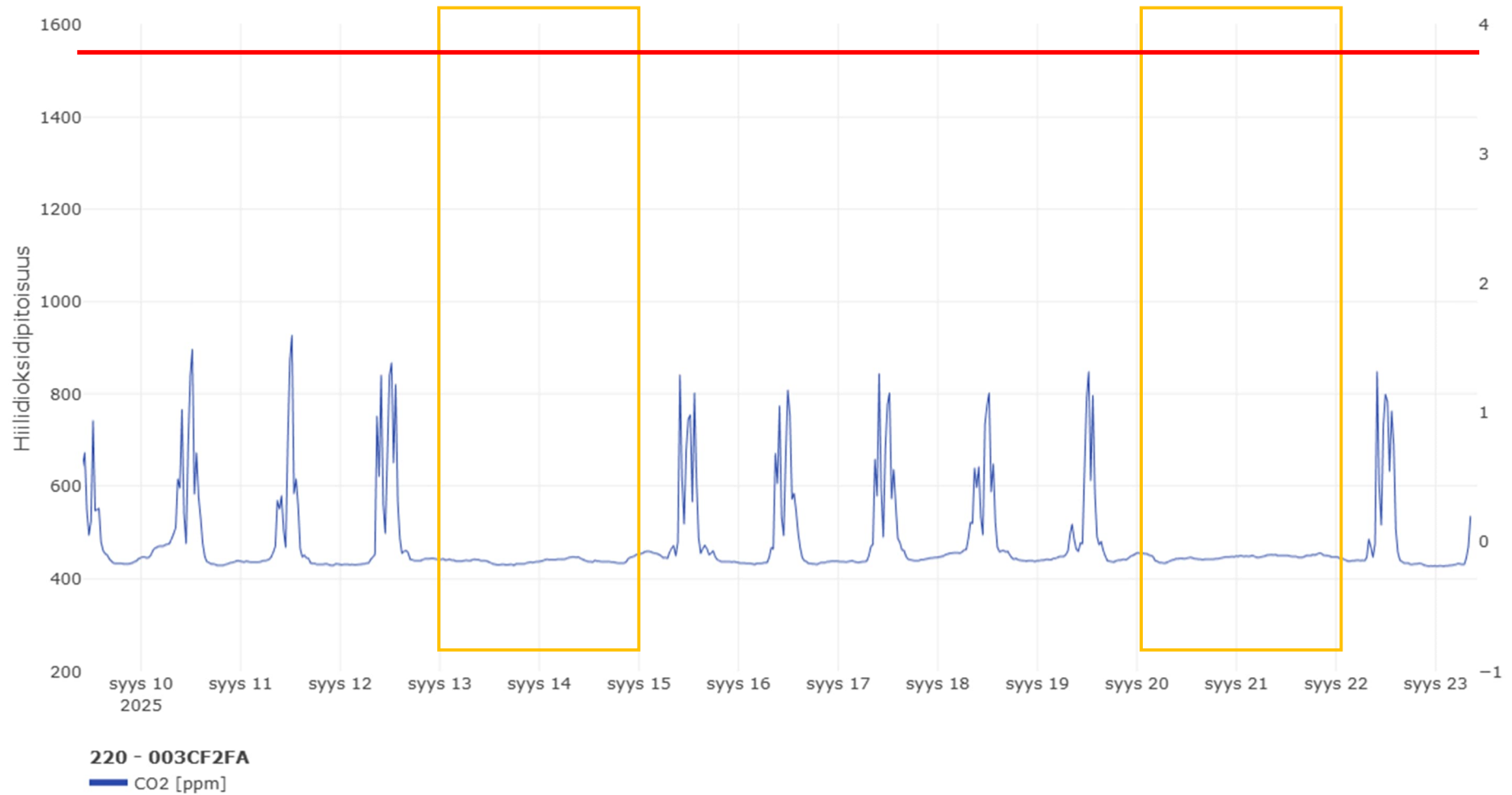
Kuva 22. Tilan 101 sisäilman hiilidioksidipitoisuus aikavälillä 9.9.–23.9.2025. Viikonloput on merkitty kuvaan oransseilla lokeroilla. Punaisella viivalla on korostettu toimenpideraja 1 550 ppm.

Hiilidioksidipitoisuus – Tila 119



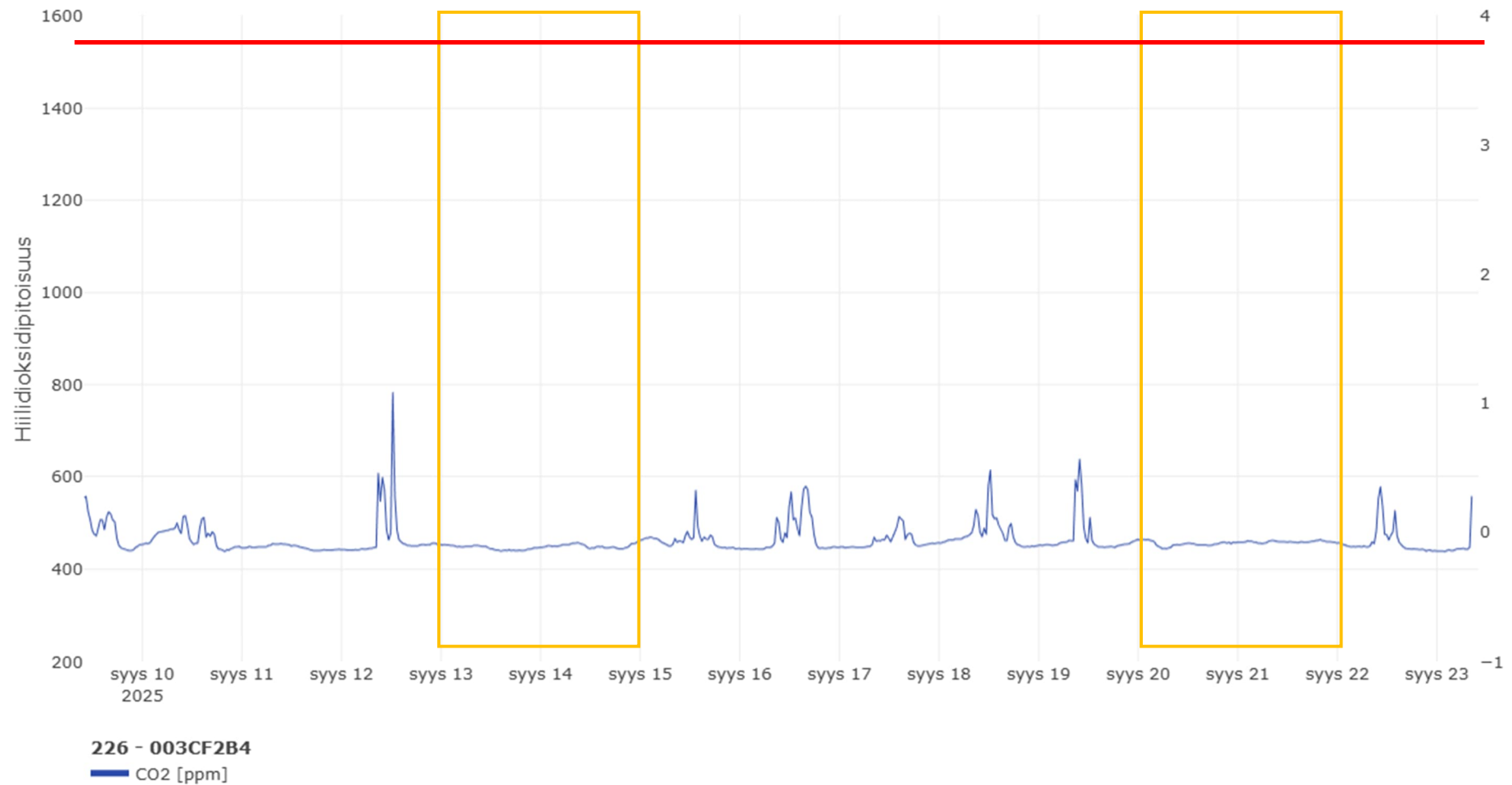
Kuva 23. Tilan 119 sisäilman hiilidioksidipitoisuus aikavälillä 9.9.–23.9.2025. Viikonloput on merkitty kuvaan oransseilla lokeroilla. Punaisella viivalla on korostettu toimenpideraja 1 550 ppm.

Hiilidioksidipitoisuus – Tila 220



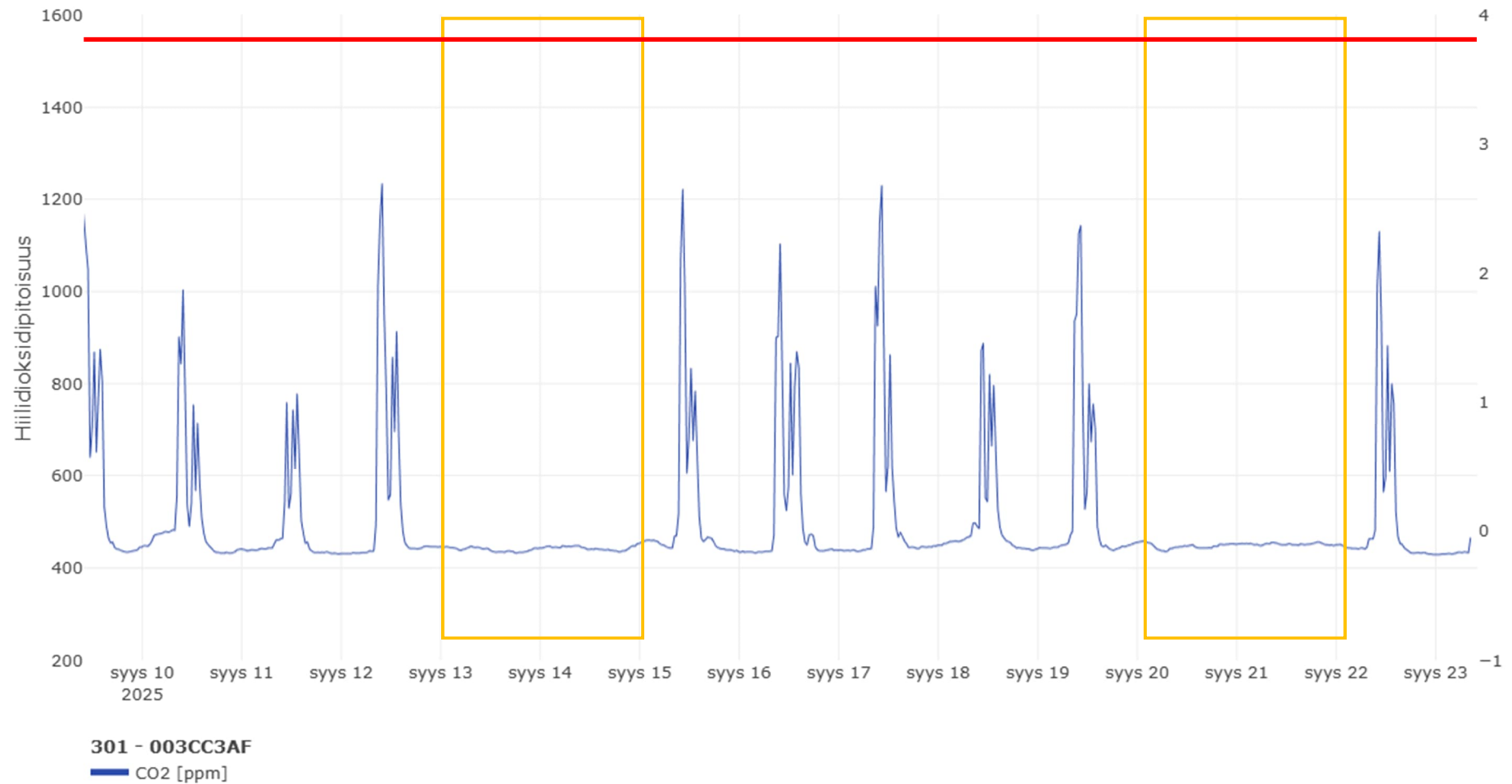
Kuva 24. Tilan 220 sisäilman hiilidioksidipitoisuus aikavälillä 9.9.–23.9.2025. Viikonloput on merkitty kuvaan oransseilla lokeroilla. Punaisella viivalla on korostettu toimenpideraja 1 550 ppm.

Hiilidioksidipitoisuus – Tila 226



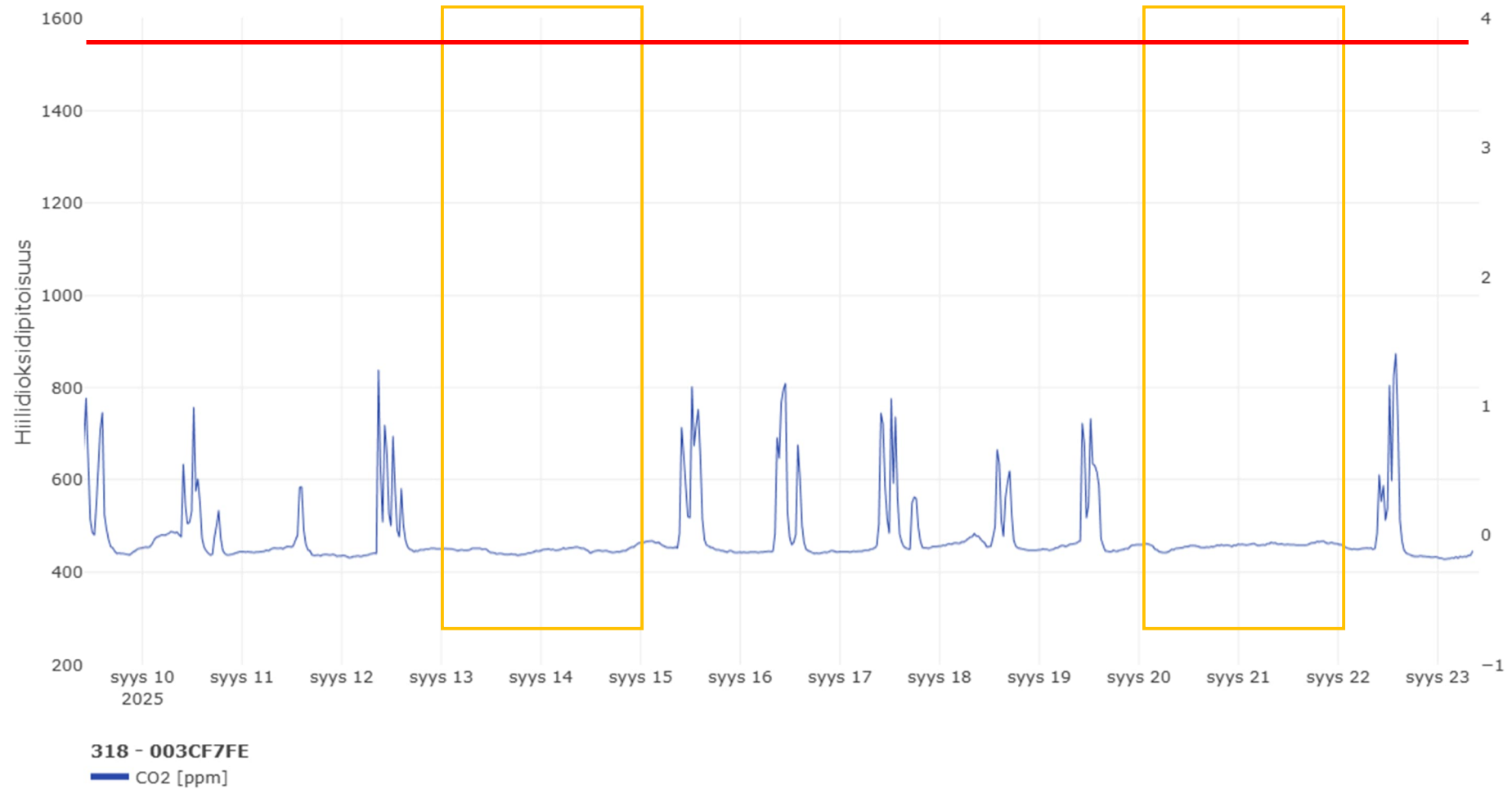
Kuva 25. Tilan 226 sisäilman hiilidioksidipitoisuus aikavälillä 9.9.–23.9.2025. Viikonloput on merkitty kuvaan oransseilla lokeroilla. Punaisella viivalla on korostettu toimenpideraja 1 550 ppm.

Hiilidioksidipitoisuus – Tila 301



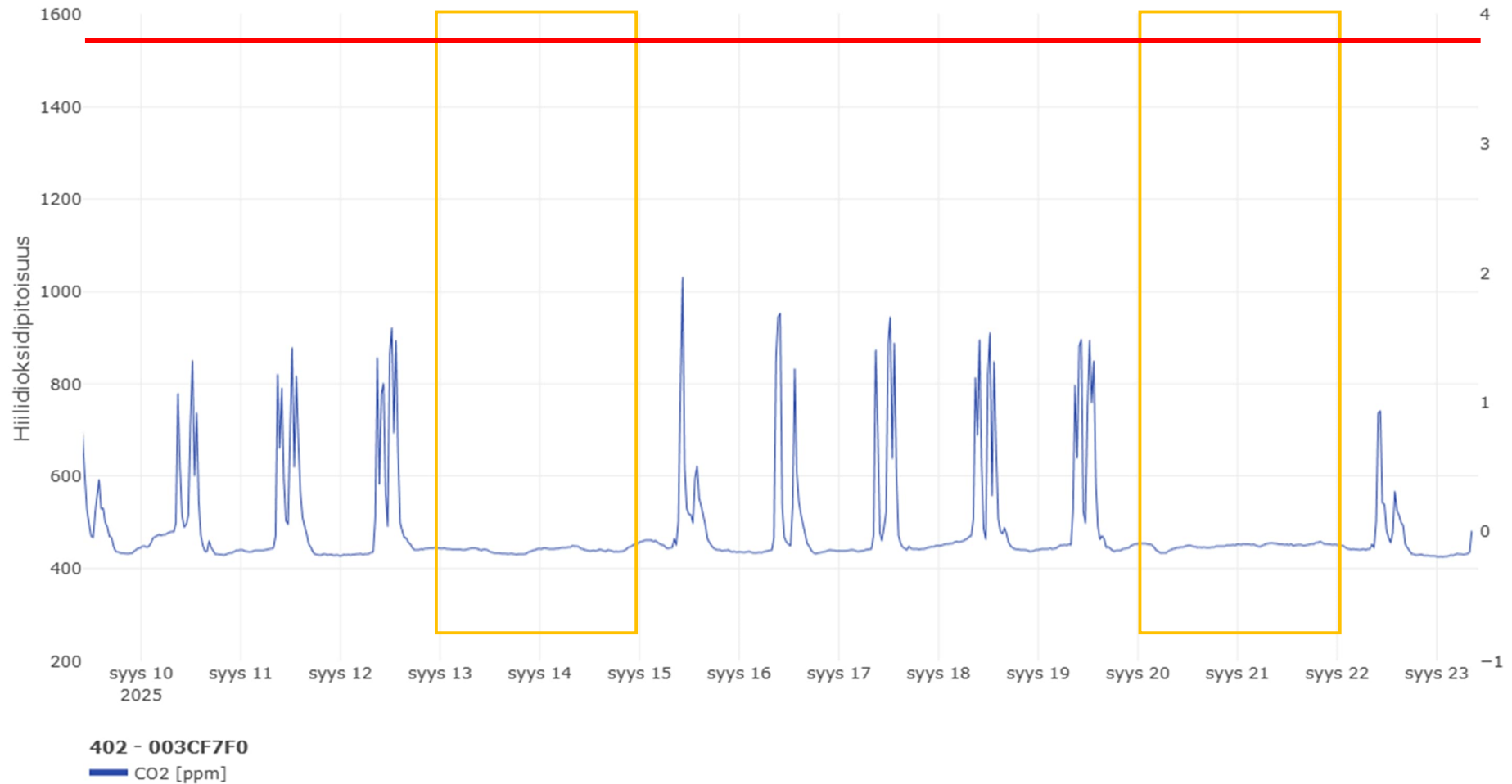
Kuva 26. Tilan 301 sisäilman hiilidioksidipitoisuus aikavälillä 9.9.–23.9.2025. Viikonloput on merkitty kuvaan oransseilla lokeroilla. Punaisella viivalla on korostettu toimenpideraja 1 550 ppm.

Hiilidioksidipitoisuus – Tila 318



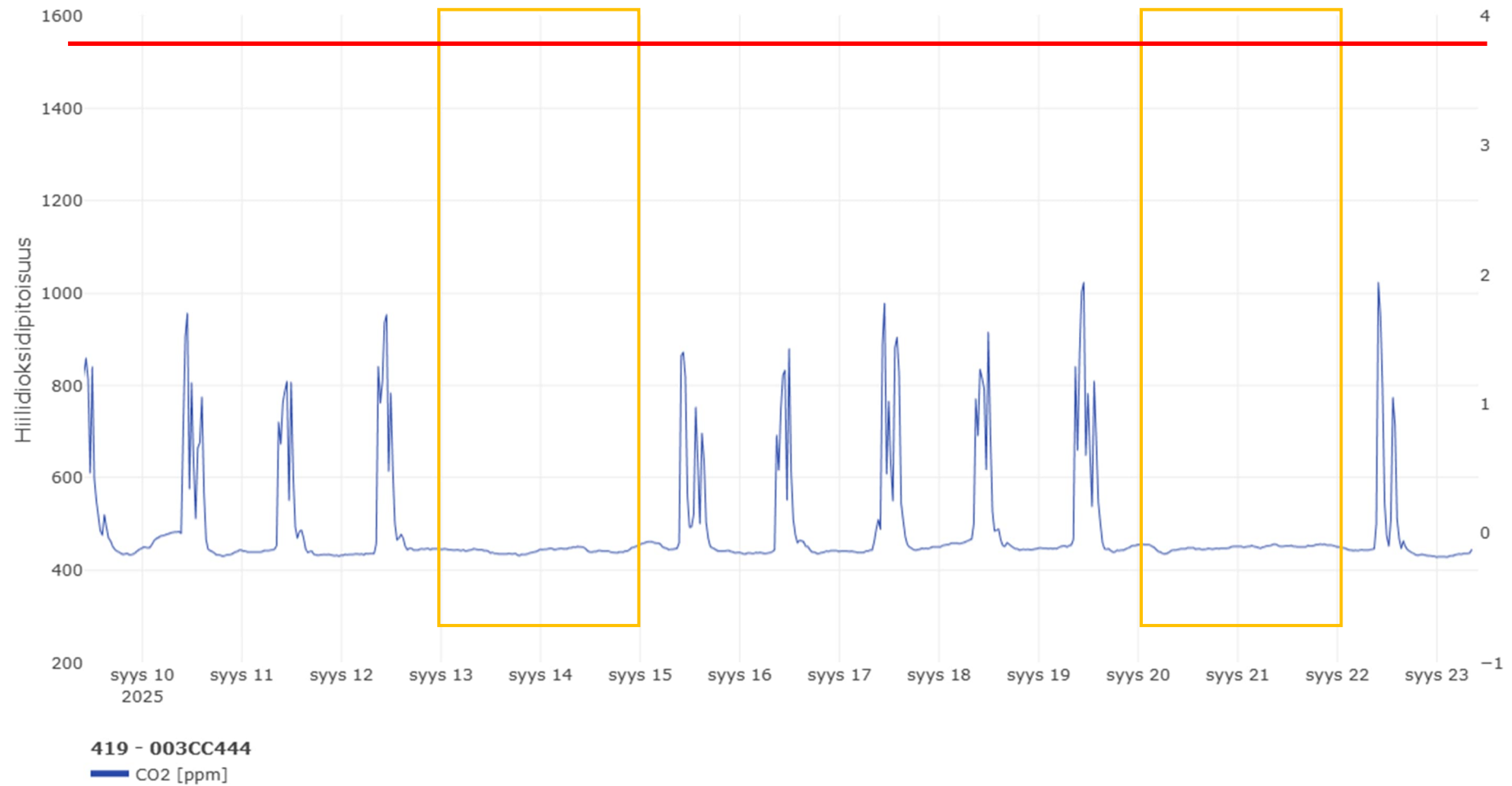
Kuva 27. Tilan 318 sisäilman hiilidioksidipitoisuus aikavälillä 9.9.–23.9.2025. Viikonloput on merkitty kuvaan oransseilla lokeroilla. Punaisella viivalla on korostettu toimenpideraja 1 550 ppm.

Hiilidioksidipitoisuus – Tila 402



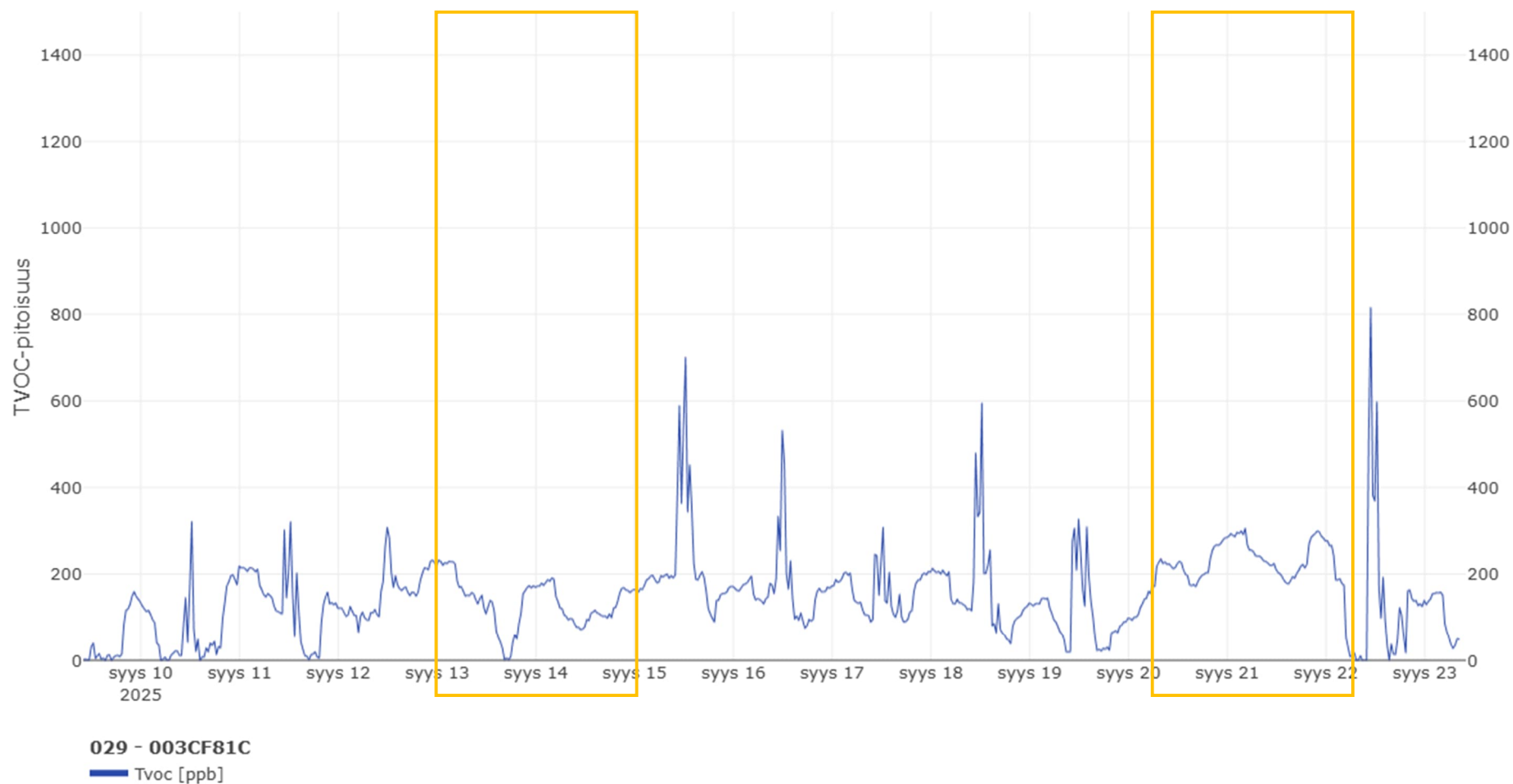
Kuva 28. Tilan 402 sisäilman hiilidioksidipitoisuus aikavälillä 9.9.–23.9.2025. Viikonloput on merkitty kuvaan oransseilla lokeroilla. Punaisella viivalla on korostettu toimenpideraja 1 550 ppm.

Hiilidioksidipitoisuus – Tila 419



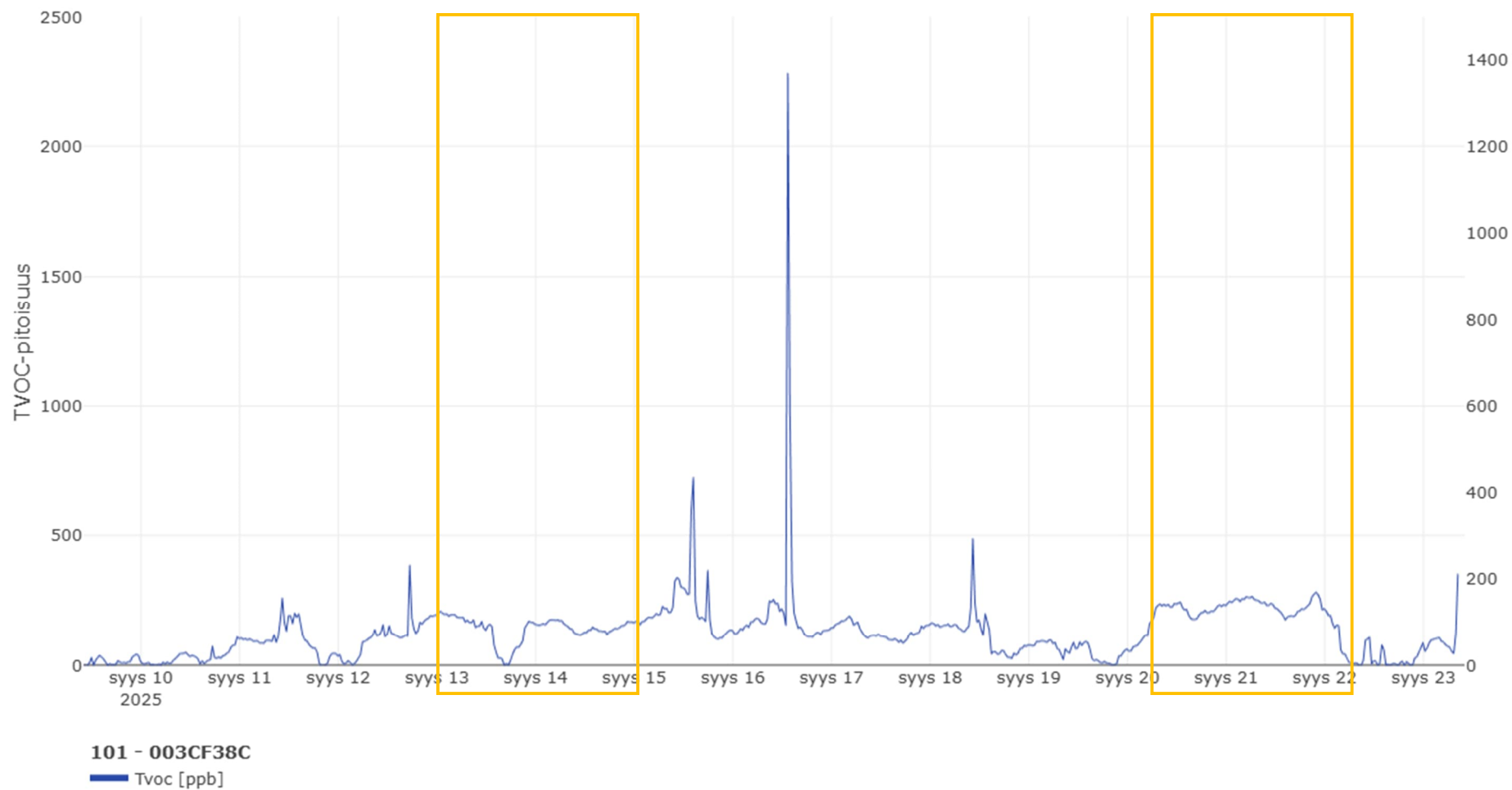
Kuva 29. Tilan 419 sisäilman hiilidioksidipitoisuus aikavälillä 9.9.–23.9.2025. Viikonloput on merkitty kuvaan oransseilla lokeroilla. Punaisella viivalla on korostettu toimenpideraja 1 550 ppm.

TVOC-pitoisuus – Tila 029



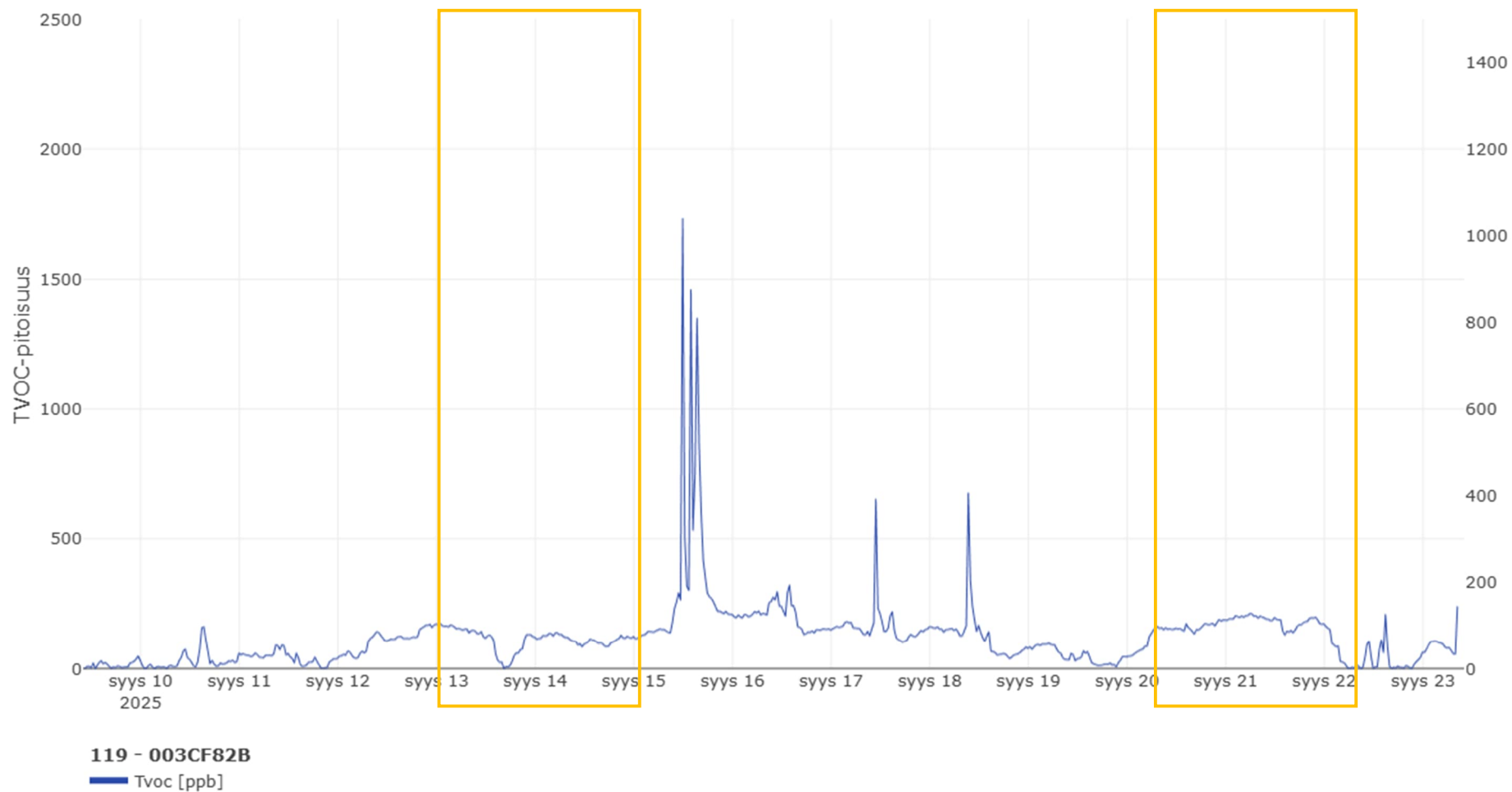
Kuva 30. Tilan 029 sisäilman TVOC-pitoisuus aikavälillä 9.9.–23.9.2025. Viikonloput on merkitty kuvaan oransseilla lokeroilla.

TVOC-pitoisuus – Tila 101



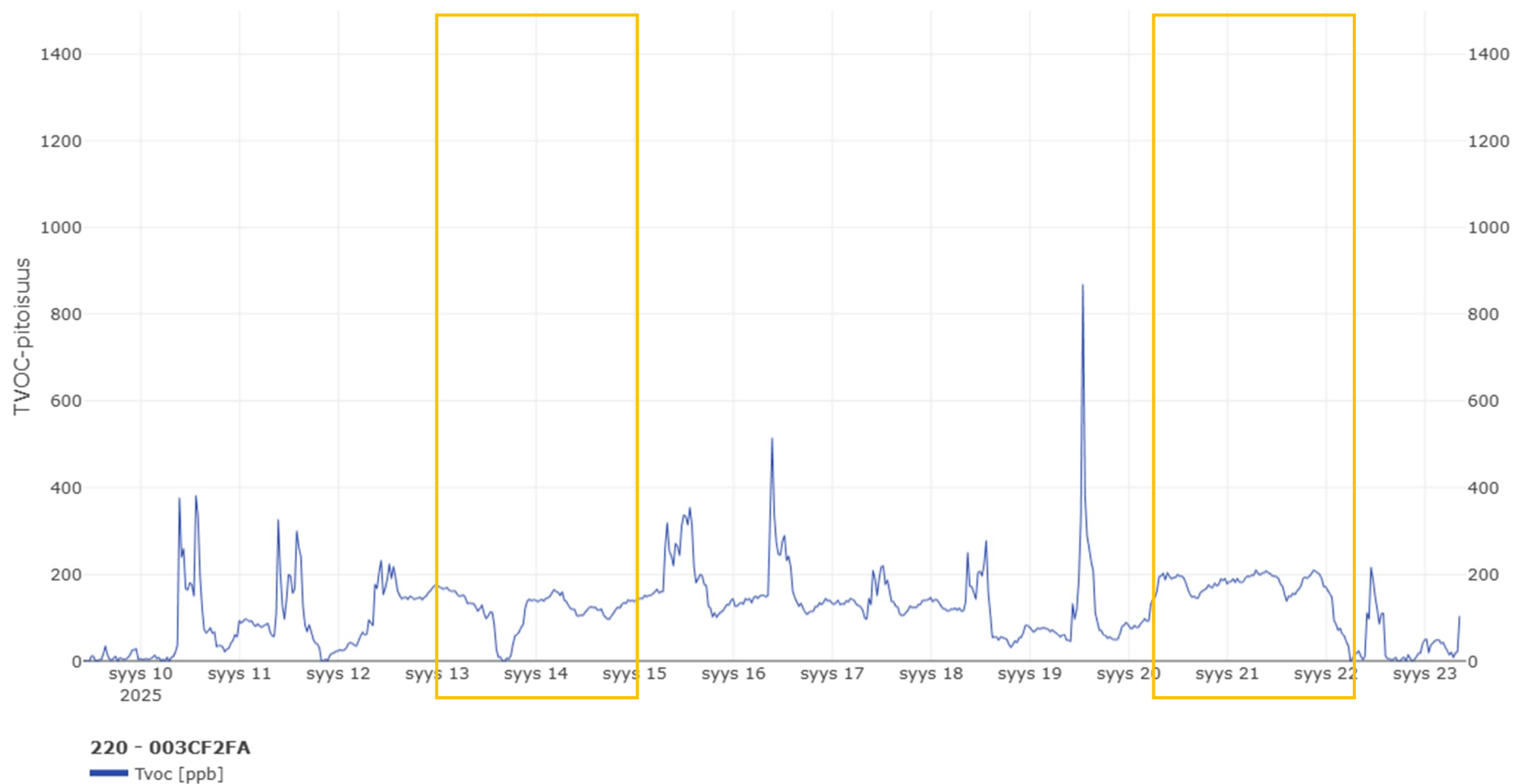
Kuva 31. Tilan 101 sisäilman TVOC-pitoisuus aikavälillä 9.9.–23.9.2025. Viikonloput on merkitty kuvaan oransseilla lokeroilla.

TVOC-pitoisuus – Tila 119



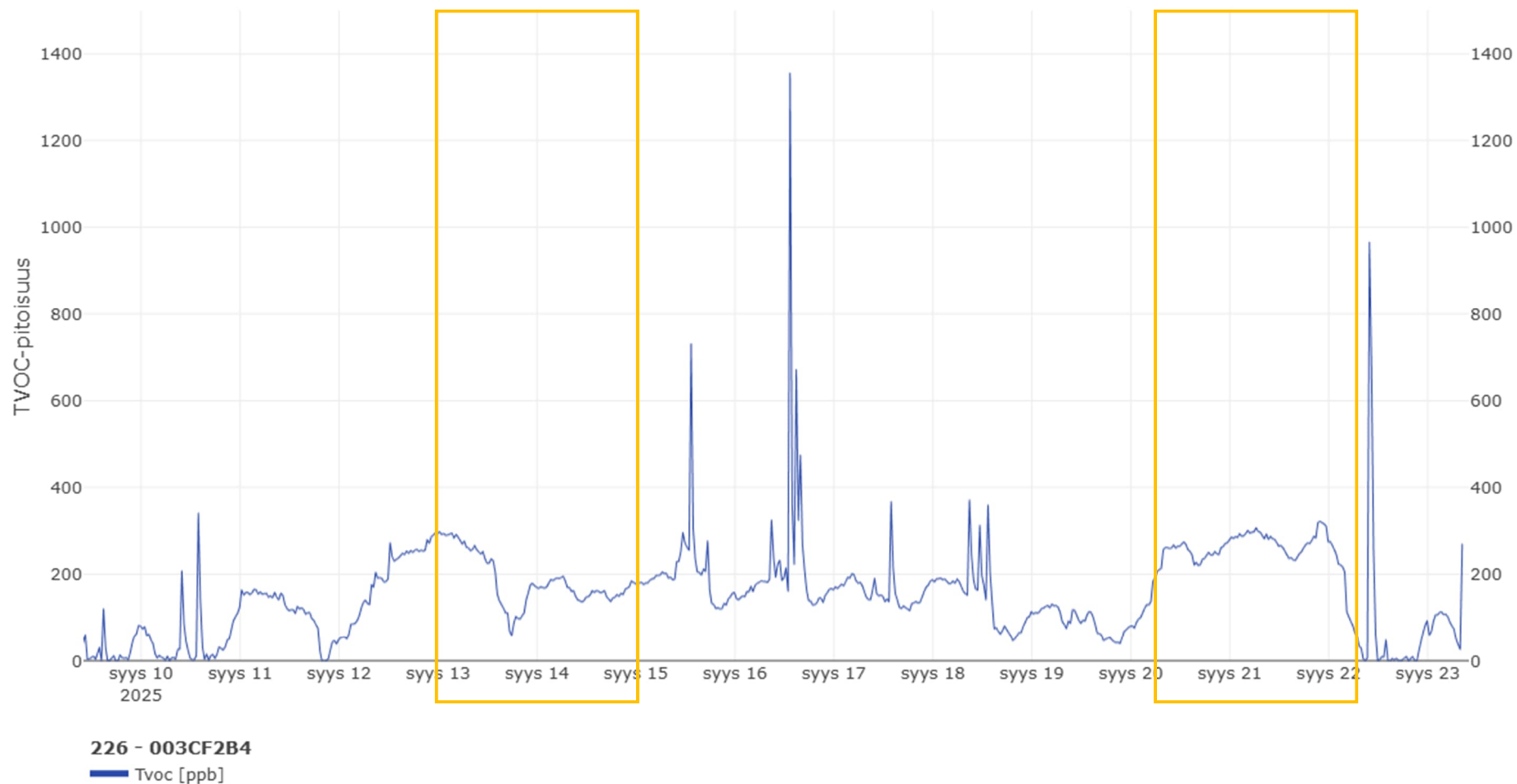
Kuva 32. Tilan 119 sisäilman TVOC-pitoisuus aikavälillä 9.9.–23.9.2025. Viikonloput on merkitty kuvaan oransseilla lokeroilla.

TVOC-pitoisuus – Tila 220



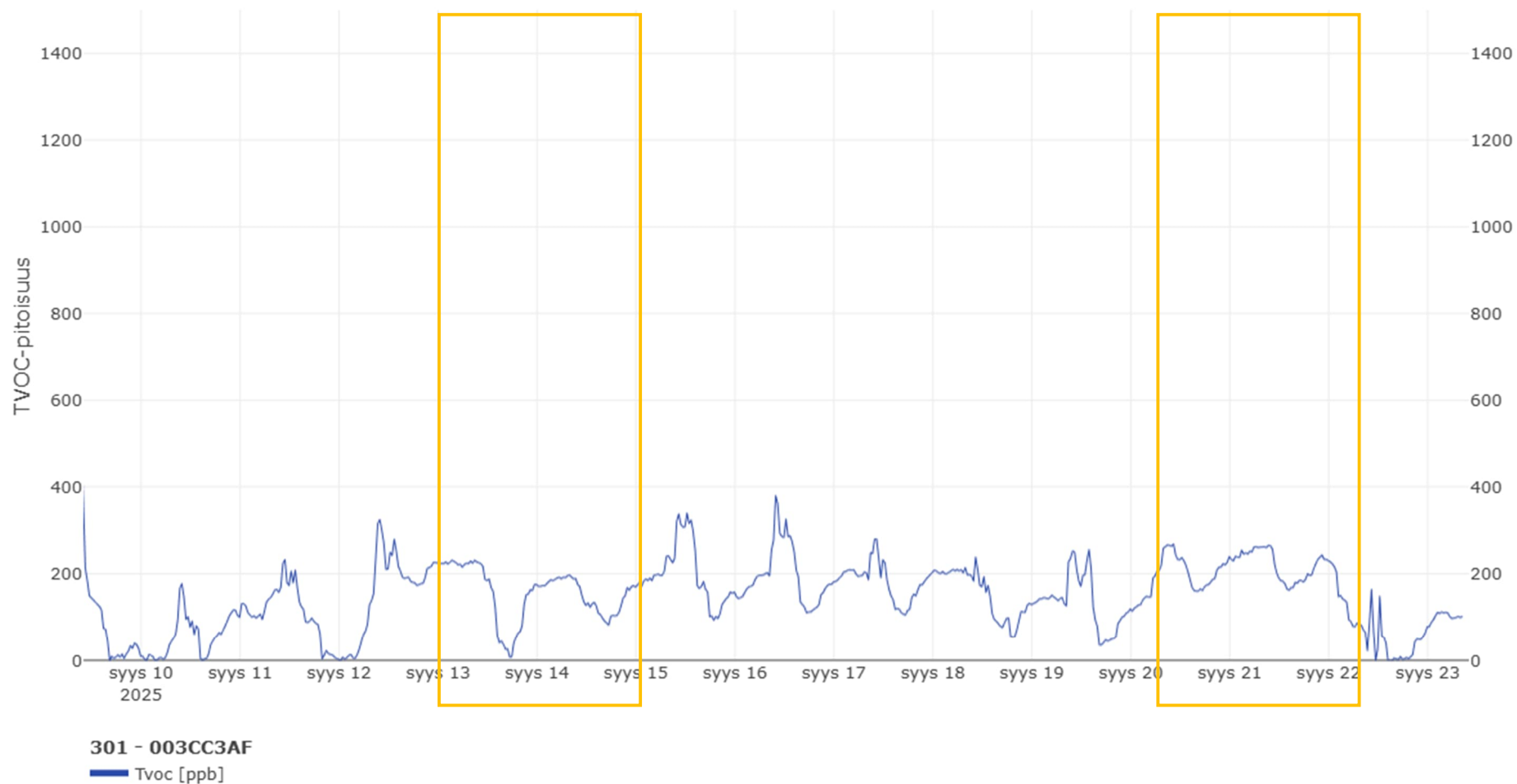
Kuva 33. Tilan 220 sisäilman TVOC-pitoisuus aikavälillä 9.9.–23.9.2025. Viikonloput on merkitty kuvaan oransseilla lokeroilla.

TVOC-pitoisuus – Tila 226



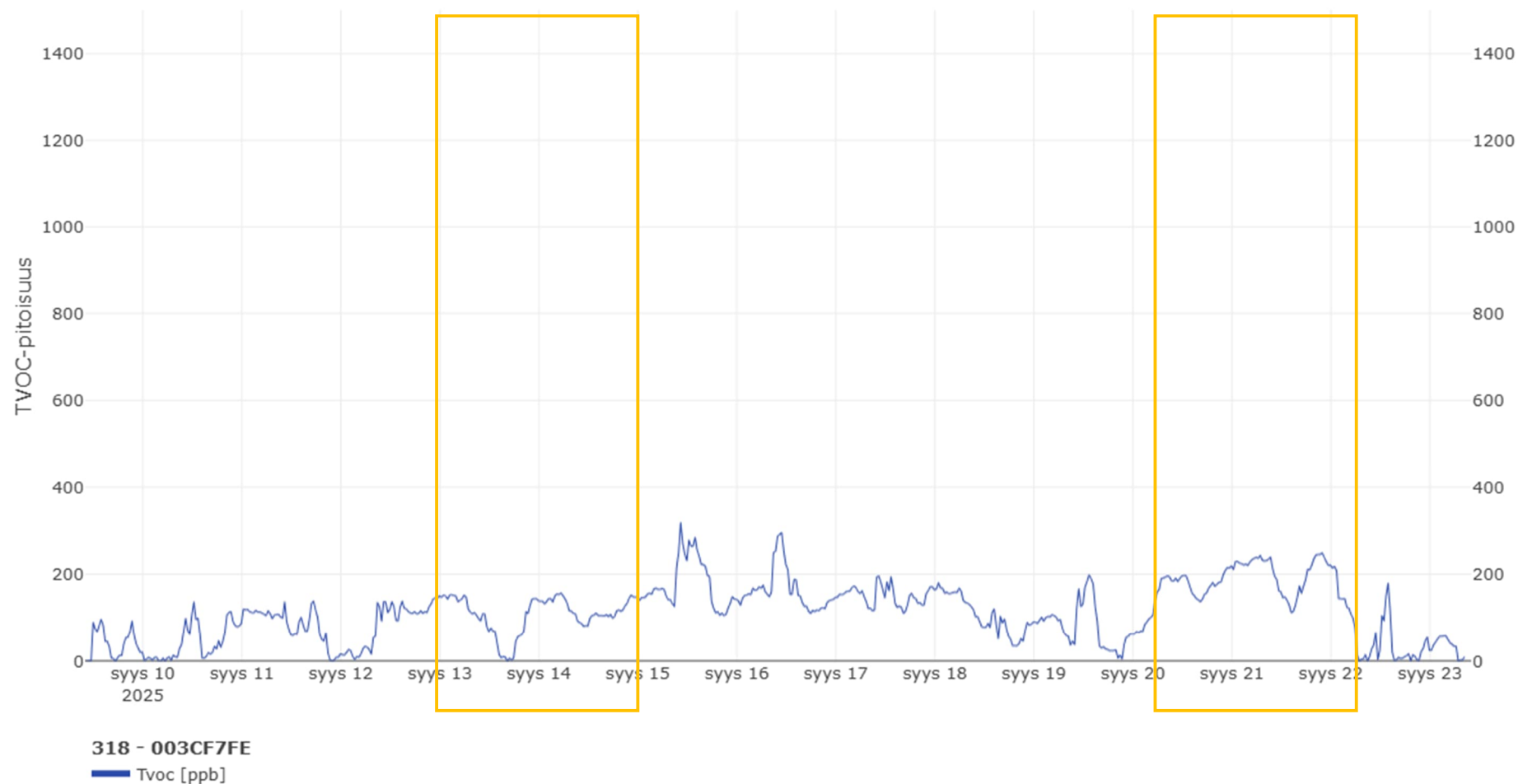
Kuva 34. Tilan 226 sisäilman TVOC-pitoisuus aikavälillä 9.9.–23.9.2025. Viikonloput on merkitty kuvaan oransseilla lokeroilla.

TVOC-pitoisuus – Tila 301



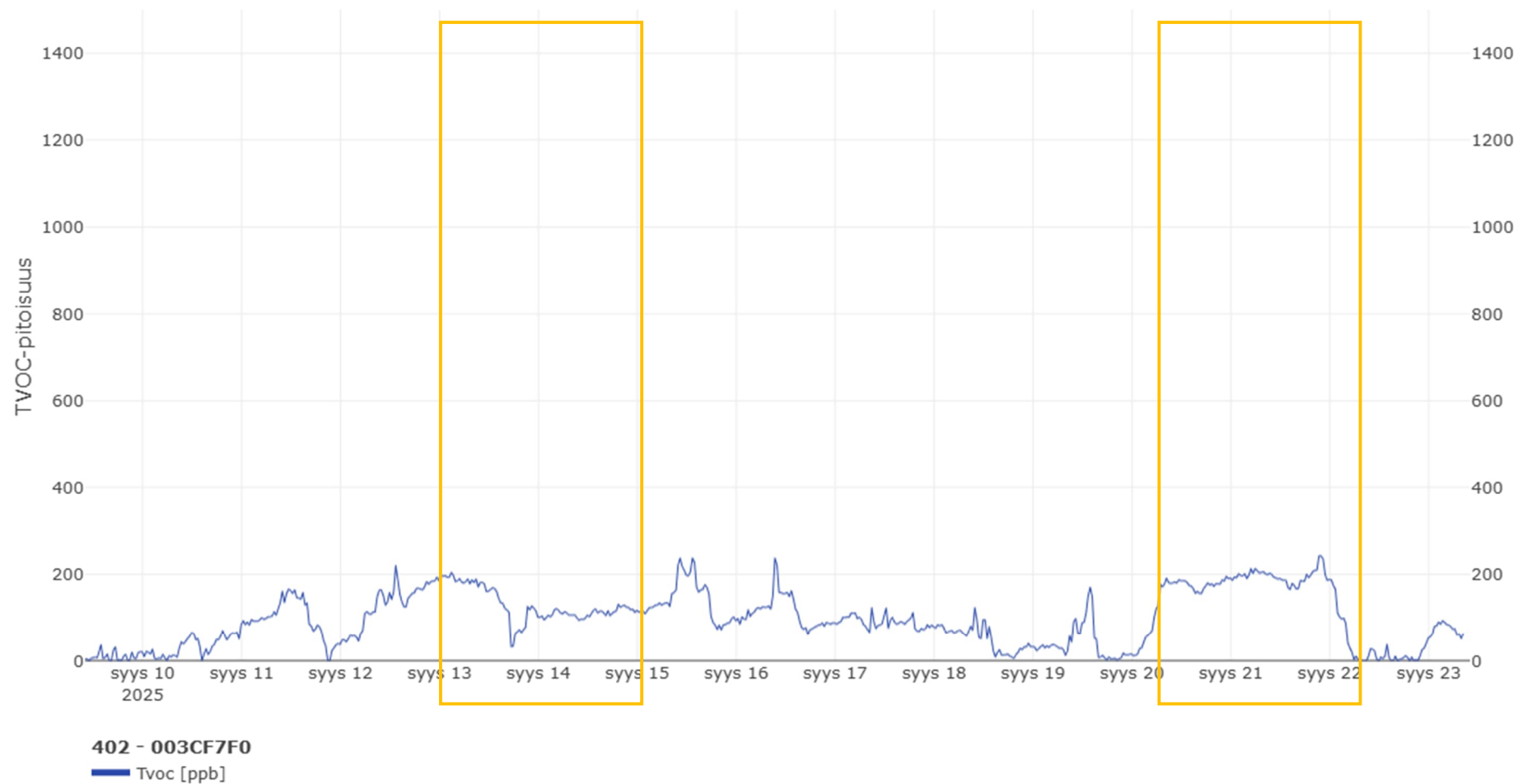
Kuva 35. Tilan 301 sisäilman TVOC-pitoisuus aikavälillä 9.9.–23.9.2025. Viikonloput on merkitty kuvaan oransseilla lokeroilla.

TVOC-pitoisuus – Tila 318



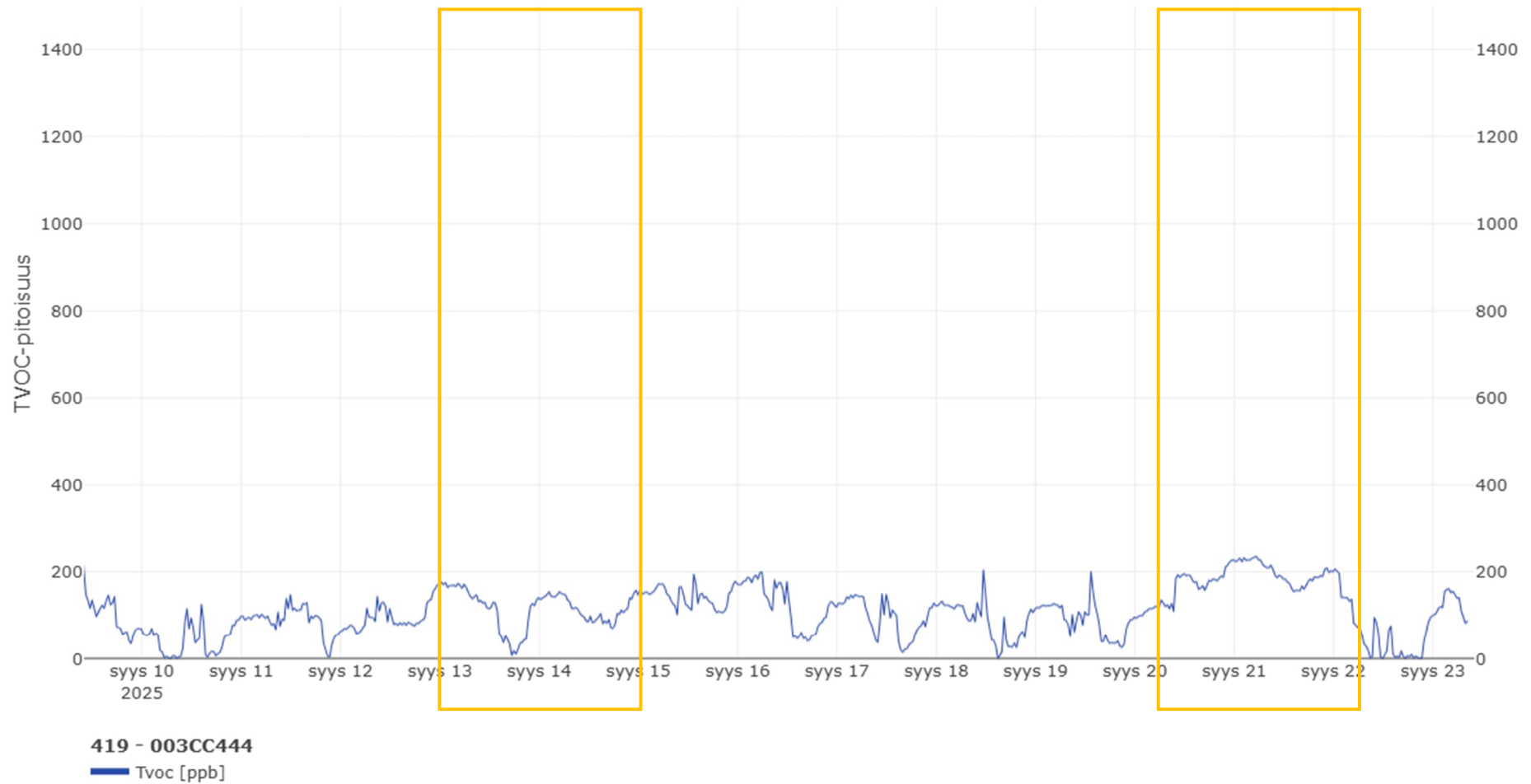
Kuva 36. Tilan 318 sisäilman TVOC-pitoisuus aikavälillä 9.9.–23.9.2025. Viikonloput on merkitty kuvaan oransseilla lokeroilla.

TVOC-pitoisuus – Tila 402



Kuva 37. Tilan 402 sisäilman TVOC-pitoisuus aikavälillä 9.9.–23.9.2025. Viikonloput on merkitty kuvaan oransseilla lokeroilla.

TVOC-pitoisuus – Tila 419



Kuva 38. Tilan 419 sisäilman TVOC-pitoisuus aikavälillä 9.9.–23.9.2025. Viikonloput on merkitty kuvaan oransseilla lokeroilla.

SOK1

Salaojakaivo



Kuvattu linja, salaoja

SOTV1

Kuvausnumero, salaoja



Kuvattu linja, sadevesi

SVK1

Sadevesikaivo

SVTV6

Kuvausnumero, sadevesi

