

# Sisäilmanäytteenottoraportti

<b>TILAAJA</b>	Pomarkun Kunta Vt, Tekninen johtaja Pihlaja Timo <a href="mailto:timo.pihlaja@pomarkku.fi">timo.pihlaja@pomarkku.fi</a>			
<b>KOHDE</b>	Pomarkun Yhteiskoulu Lukiontie 5 29630 Pomarkku			
<b>AJANKOHTA</b>	17.12.2024			
<b>Otetut näytteet</b>	Sisäilmanäytteenotto Andersen keräimellä tilaajan osoittamista huoneista. Sisäilmanäytteet otettiin kemian luokasta sekä terveydenhoitajan huoneesta.			
<b>Läsnäolijat</b>	<b>Nimi</b>	<b>Rooli</b>	<b>Puhelin</b>	<b>Sähköposti</b>
	Timo Pihlaja	Tilaaajan	0417303424	<a href="mailto:timo.pihlaja@pomarkku.fi">timo.pihlaja@pomarkku.fi</a>
		Huoltomies		
	Marko Pirttilä	Sisäilma- asiantuntija	0400466458	<a href="mailto:marko.pirttila@tehokuivaus.fi">marko.pirttila@tehokuivaus.fi</a>
<b>Raportin tarkastus</b>	Sami Ahonen	Sisäilmatutkija	0405714997	<a href="mailto:sami.ahonen@polygongroup.com">sami.ahonen@polygongroup.com</a>

## Kohdetiedot

Kiinteistö	Rakennustyyppi	Rakennusvuosi	
	Koulurakennus.	1957, jonka jälkeen saneerattu sekä laajennettu.	

Talotekniikka:	
Ilmanvaihto	Kiinteistössä koneellinen tulo- poistoilmanvaihto.

## Mittaustulokset

<b>Sisäilman mikrobinäyte</b>	<p>Näytteenotto tapahtui kuusi-vaihe-impaktorilla suoraan kasvatusalustoille.</p> <p>Näytteet on analysoitu Labroc Oy:n laboratoriossa.</p> <p>Kyseinen laboratorio on Ruokaviraston hyväksymä ja sen käyttämä analyysimenetelmä on akkreditoitu.</p> <p>Näytteiden analyysistä on kerrottu tarkemmin liitteenä olevassa analyysivastauksessa. Tutkimustulokset ovat raportin lopussa liitteinä.</p>
-------------------------------	--

<p><b>Tulosten tulkinta</b></p>	<p>Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Osa IV, 2016:</p> <p><i>”Taajamassa sijaitsevien asuntojen sisäilman sienipitoisuudet 100–500 pmy/m<sup>3</sup> ovat poikkeavan suuria talviaikaan. Jos myös näytteen mikrobisuvusto on tavanomaisesta poikkeava, mikrobikasvun esiintyminen on todennäköistä (katso Sisäilman mikrobilajisto ja indikaattorit). Alle 100 pmy/m<sup>3</sup>:n mikrobipitoisuus voi viitata mikrobikasvustoon asunnossa, mikäli näytteen lajistossa esiintyy kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja eli ns. kosteusvaurioindikaattoreita (ks. taulukko 1 ja Sisäilman mikrobilajisto ja indikaattorit). Taajamassa sijaitsevan asunnon talviaikainen sienipitoisuus yli 500 pmy/m<sup>3</sup> on mikrobikasvustoon viittaava. Suuri bakteeripitoisuus (&gt; 4500 pmy/m<sup>3</sup>) viittaa riittämättömään ilmanvaihtoon tilan käyttöön nähden.”</i></p> <p><i>”Yksinomaan ilmanäytteiden tavanomaisten tulosten perusteella ei voida sulkea pois rakenteiden mikrobivaurion mahdollisuutta, eikä sisäilmanäytteitä voida siten käyttää osoittamaan tutkittavan tilan olevan kunnossa. Sen sijaan yksittäisessä näytteessä havaitun kohonneen pitoisuuden perusteella voidaan epäillä kosteusvauriota, jos muiden mikrobilähteiden esiintyminen voidaan sulkea pois.”</i></p> <p><i>”Rakennusten sisäilmanäytteissä esiintyy tavallisimmin Penicillium-, Aspergillus- ja Cladosporium-sienisukuja sekä hiivoja. Yleisin ja runsaimmin esiintyvä sienisuku sisäilmassa on Penicillium. Muiden kuin Penicilliumsienten esiintymistä valtasukuna sisäilmanäytteissä voidaan pitää talviaikaan epätavanomaisena, kun maa on jäässä ja on lunta. Esimerkiksi Cladosporium voi kuitenkin esiintyä valtasukuna sisäilmassa lumettomana talvena. Cladosporium on ulkoilman yleisin sienisuku, minkä vuoksi Cladosporium-lajeja havaitaan yleisesti myös sisäilmassa, varsinkin syksyisin ja kesäisin. Toisaalta Cladosporium voi myös kasvaa kostuneilla materiaaleilla, minkä vuoksi suuri Cladosporiumin määrä sisäilmassa lumipeitteen aikana talvella viittaa rakennuksen mikrobikasvustoon. Sisäilmassa esiintyy usein Aspergillus-lajeja ja hiivoja, mutta näiden osuus sisäilman sienipitoisuudesta on tavallisesti pienempi kuin Penicilliumin osuus. Indikaattorimikrobit ovat vauriorakennuksissa tai vaurioituneissa materiaaleissa todettuja mikrobeja, joita harvemmin esiintyy vauriottomien vertailurakennusten ilmanäytteissä. Sisäilmanäytteissä voi esiintyä tavanomaisestikin yksittäisinä pesäkkeinä lähes mitä tahansa homesientä. Toisaalta esimerkiksi Stachybotrys-, Fusarium- ja Chaetomium-itiöitä havaitaan harvemmin sisäilmanäytteissä johtuen mm. niiden kasvu-, itiöinti- ja rakenneominaisuuksista ja näin ollen näiden homesienten yksittäisiäkin pesäkehavaintoja ilmanäytteessä on syytä pitää tavanomaisesta poikkeavana. Myös yksittäisen kosteusvaurioon viittaavan mikrobilajin esiintyminen useassa asunnon eri tilasta otetussa näytteessä tai toistuvasti eri mittauskerroilla sekä useiden eri indikaattorimikrobien esiintyminen samassa näytteessä on tavanomaisesta poikkeavaa. Tällaiset löydökset voivat viitata kosteusvaurioon. On tavallista, että vauriorakennuksista otetuissa ilmanäytteissä todetaan useampia homesukuja ja -lajeja kuin vertailurakennusten näytteissä.”</i></p> <p>Lisäksi:</p> <p><i>”Yksinomaan ilmanäytteiden tavanomaisten tulosten perusteella ei voida sulkea pois rakenteiden mikrobivaurion mahdollisuutta, eikä sisäilmanäytteitä voida siten käyttää osoittamaan tutkittavan tilan olevan kunnossa.”</i></p>
---------------------------------	---

### Tuloksen tulkinta ja jatkotoimenpidesuositukset

Saatu analyysivastaus **Ei viittaa** epätavanomaiseen mikrobilähteeseen tutkittujen tilojen osalla.

Saadun analyysivastauksen perusteella ei ole tarpeen antaa jatkotoimenpidesuosituksia sisäilman mikrobitasojen suhteen.

## Kuvat kohteesta



Ilmanäytteenotto.

Kemian luokka.



Ilmanäytteenotto.

Kemian luokka.



Ilmanäytteenotto.  
Terveydenhoitajan huone.



Ilmanäytteenotto.  
Terveydenhoitajan huone.

Raportin vakuudeksi:



**Marko Pirttilä**

Vahinkokartoittaja  
Rakenteiden kosteuden mittaaja C-9126-24-12  
Rakennusten lämpökuvaaja C-4966-25-10  
Rakennusten tiiviydennmittaaja C-21085-31-15  
Asbesti- ja haitta-aineasiantuntija C-26842-33-22  
+358400 466 458  
[marko.pirttila@tehokuivaus.fi](mailto:marko.pirttila@tehokuivaus.fi)  
Tehokuivaus Oy  
Eteläväylä 5  
28610 Pori  
<http://www.tehokuivaus.fi>



---

Sami Ahonen

Puhelin 040- 5714 997

*Ympäristö- ja terveystekniikan insinööri (AMK)*

sähköposti: [sami.ahonen@polygongroup.com](mailto:sami.ahonen@polygongroup.com)

Rakennusterveysasiantuntija rakentamisen henkilösertifikaatti C-25108-26-1

Rakennusten lämpökuvaaja rakentamisen henkilösertifikaatti C-27136-25-22

---

Toimeksiannoissamme noudatamme konsulttitoiminnan yleisiä sopimusehtoja KSE 2013.  
Tämän mittauspöytäkirjan toimenpide-ehdotukset perustuvat havaittujen tutkimus- ja mittaustulosten tulkintaan.  
Tutkimus ei sulje pois mahdollisuutta, että muualla rakenteissa olisi piilossa olevia rakennusvirheitä tai vaurioita.

Liitteet:

Liitteet, Labroc Oy tutkimusraportti 234547/IA

MIKROBIVILJELY ILMANÄYTTEESTÄ			
Tilaaaja:	Tehokuivaus Oy	Tilauspäivä:	17.12.2024
Kohde:	Lukiontie 5, Pomarkku	Laboratorio:	Kuopio
Projektinumbero:	7868305	Vastaanottopäivä:	18.12.2024
Näytteenottaja:	Marko Pirttilä	Viljelypäivät:	
Näytteenottopäivät:	17.12.2024		

Tässä tutkimusraportissa esitetyt tulokset koskevat vain laboratorioon vastaanotettuja näytteitä.

#### YHTEENVETO TULOISTA

Alla olevassa taulukossa epätavalliseen mikrobilähteeseen viittaavia tuloksia on havainnollistettu värillä/tummennuksella:

ei viitettä mikrobilähteestä rakennuksessa
epäily mikrobilähteestä rakennuksessa
viite mikrobilähteestä rakennuksessa

Näyte'	Tulosyhteenveto	Johtopäätös
1, Kemian luokka	homepitoisuus alle määrittäysrajan, pieni bakteeripitoisuus	ei viitettä mikrobilähteestä rakennuksessa
2, Terveydenhoitajan huone	pienet home- ja bakteeripitoisuudet	ei viitettä mikrobilähteestä rakennuksessa

#### LISÄTIEDOT

Vauriojohtopäätösten tekemiseen tarvitaan aina myös tiedot rakennuksen teknisestä tarkastelusta.

Tämän analyysivastauksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain Labroc Oyn antaman kirjallisen luvan perusteella.

WWW.LABROC.FI | Y-TUNNUS: 2544332-6 | PUH. 010 524 9580  
OULU | KUOPIO | JYVÄSKYLÄ | TAMPERE | HELSINKI | TURKU



**ANALYYSITULOKSET**

**Näyte': 1, Kemian luokka**

HOMEET JA HIIVAT	M2 Pitoisuus (pmy/m <sup>3</sup> )	DG18 Pitoisuus (pmy/m <sup>3</sup> )	BAKTEERIT	THG Pitoisuus (pmy/m <sup>3</sup> )
Kokonaispitoisuus	<mr	<mr	Kokonaispitoisuus	17
			muut bakteerit	17
			*aktinomykeetit	<mr

**Näyte': 2, Terveystoimijan huone**

HOMEET JA HIIVAT	M2 Pitoisuus (pmy/m <sup>3</sup> )	DG18 Pitoisuus (pmy/m <sup>3</sup> )	BAKTEERIT	THG Pitoisuus (pmy/m <sup>3</sup> )
Kokonaispitoisuus	2	9	Kokonaispitoisuus	120
*Chaetomium (sr)	2		muut bakteerit	120
Penicillium sp.		9	*aktinomykeetit	<mr

Yksittäisten mikrobisukujen ja/tai lajien osuudet lasketaan osuuksina kokonaispitoisuudesta, joten alla olevassa taulukossa esitetty todellinen kokonaispitoisuus voi laskennallisista syistä poiketa hieman yksittäisten sukujen summasta. Tulokset ilmoitetaan kahden merkitsevän numeron tarkkuudella. Mikroblähteeseen viittaavat tulokset on esitetty tummennettuna.

Lyhenteiden selitykset:

pmy = pesäkkeen muodostavaa yksikköä

< mr = alle määrittämissuoran

\* = kosteusvaurioindikaattori

sr = sukuryhmä

lr = lajiryhmä

'-merkillä merkitty tilaajan ilmoittamat tiedot



**Teija Meklin**  
johtaja, sisäilma  
p. +358 45 657 7330  
teija.meklin@labroc.fi

Tämän analyysivastauksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain Labroc Oyn antaman kirjallisen luvan perusteella.

## ANALYYSIT

Näytteet otettiin Andersen 6-vaihekeräimellä käyttäen mallasuute- (M2) ja dikloran-glyseroli-18 (DG18)-alustoja homeille ja tryptoni-hiivauute-glukoosi-alustaa (THG) bakteereille. Elatusalustoja pidettiin +25°C:ssa 7 vuorokautta mesofiilisten sienien (homeet ja hiivat) ja kokonaisbakteeripitoisuuksien määrittämiseksi ja yhteensä 14 vuorokautta aktinomykeettien määrittämiseksi (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, osa IV). Homeet tunnistettiin mikroskoipimalla suku- tai lajitasolle.

Tulosraportissa ilmoitetut pitoisuudet perustuvat laboratoriolle ilmoitettuun näytteenottoaikaan.

## MÄÄRITYSRAJA

Näytteenottoaika vaikuttaa määrittämissärajaa. Esimerkiksi 10 minuutin näytteenottoajalla määrittämissäraja on 4 pmy/m<sup>3</sup> ja 15 minuutin näytteenottoajalla määrittämissäraja on 2 pmy/m<sup>3</sup>.

## MITTAUSEPÄVARMUUS

Mittausepävarmuus on testaustulokseen liittyvä arvio, joka ilmoittaa rajat, joiden välissä todellisen arvon voidaan valitulla todennäköisyydellä (luottamusväkillä) katsoa olevan. Laboratorion teknisen suorittamisen mittausepävarmuus on homeille 16 % (M2-alusta) ja 11 % (DG18-alusta) sekä muille bakteereille 9 % (THG-alusta). Teknisen suorituksen mittausepävarmuus kattaa ainoastaan pesäkelaskennan mittausepävarmuuden. Mittausepävarmuus on huomioitu tulosten tulkinnassa. Tämä laskelma ei huomioi näytteenotosta aiheutuvaa mittausepävarmuutta.

## TULOKSEN TULKINTA

Koulurakennuksista otettujen ilmanäytteiden tulkintaohjeet koskevat vain kivirakenteisia kouluja. Ilmanäytteitä ei suositella käytettäväksi puurakenteisen koulun mikrobivaurion toteamiseen (Meklin ym. 2008). Kivirakenteisissa kouluissa sisäilman sieni-itiöpitoisuudet ovat yleensä pienempiä kuin asuntojen sisäilman pitoisuudet ja yleensä alle 50 pmy/m<sup>3</sup> (Meklin ym. 2008). Yksittäisten, 1-2 näytteen suurempi pitoisuus voi viitata kyseisessä tilassa olevaan poikkeukselliseen mikrobilähteeseen ja vaurioon tai muuhun ns. normaalilähteeseen. Vaurioliissa talviaikaiset pitoisuudet ovat usein 50-500 pmy/m<sup>3</sup>. Kun rakennuksessa otetaan useita näytteitä, vauriottomien rakennusten näytteiden sienien (homeet ja hiivat) mediaanipitoisuus on alle 12 pmy/m<sup>3</sup> ja näytteistä saadaan useita tuloksia, joissa pitoisuudet ovat alle menetelmän määrittämissärajaa. Vaurioituneissa koulurakennuksissa sienien mediaanipitoisuus on yleensä yli 20 cfu/m<sup>3</sup> (Meklin ym. 2008). Bakteeripitoisuus yli 4500 pmy/m<sup>3</sup> viittaa tilan käyttöön nähden riittämättömään ilmanvaihtoon. Tuloksia tarkasteltaessa mikrobipitoisuustasojen ohella kiinnitetään huomiota myös lajistoon. Ns. kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja voi esiintyä pieninä pitoisuuksina tavanomaisestikin huoneilmassa. Aktinomykeetit huomioidaan kosteusvaurioindikaattoreina. Vaurio- ja korjausjohtopäätösten tekemiseen tarvitaan tiedot myös teknisistä havainnoista.

## VIITTEET

Asumisterveysasetus 545/2015. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista. Helsingissä 23.4.2015

Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Osa IV Asumisterveysasetus § 20. Valvira ohje 8/2016.

Pessi ja Jalkanen: Laboratorio-opas. Mikrobiologisten asumisterveys tutkimuksien näytteenotto ja analyysimenetelmät. Suomen Ympäristö- ja Terveystieteiden Kustannus Oy 2018.

Meklin ym.: Koulurakennusten kosteus- ja homevauriot – opas selvittämiseen. Kansanterveyslaitoksen julkaisuja C 2/2008. Kansanterveyslaitos, Helsinki 2008

Tämän analyysivastauksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain Labroc Oyn antaman kirjallisen luvan perusteella.

WWW.LABROC.FI | Y-TUNNUS: 2544332-6 | PUH. 010 524 9580  
OULU | KUOPIO | JYVÄSKYLÄ | TAMPERE | HELSINKI | TURKU