

Tiina Lumme  
 Tilapalvelut liikelaitos  
 Espoon kaupunki  
[tiina.lumme@espoo.fi](mailto:tiina.lumme@espoo.fi)

tiedoksi: [elisa.vene@espoo.fi](mailto:elisa.vene@espoo.fi)

3240 Leppäkertun ryhmäperhepäiväkoti, Hakkukuja 1 D 44, Espoo

## SISÄILMASTOTUTKIMUS

### 1 LÄHTÖTIEDOT

Espoon kaupungin päiväkodeissa ja ryhmäperhepäiväkodeissa on tarve tehdä sisäilmaselvityksiä rakennusvalvontaa/luvanhakua varten. Tähän asti tilat ovat olleet tilapäisesti päiväkotikäyttöön hyväksytyjä ja tarkoitus on hakea tiloja pysyviksi päivähoitotiloiksi.

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää sisäilman laatua ja laatuun vaikuttavia tekijöitä Leppäkertun ryhmäperhepäiväkodin tiloissa. Käyttäjiä oli tiloissa selvästi vähemmän kuin normaaliaikana. Tutkimuksessa arvioitiin sisäilman laatua sisäilman mikrobien, haihtuvien orgaanisten yhdisteiden ja pinnoille laskeutuvien mineraalikulujen osalta. Lisäksi tutkimuskohteissa seurattiin sisäilman hiilidioksidipitoisuutta ja rakennuksen painesuhteita. Tutkimukset tekivät Mikko Rannila ja Sanni Kietäväinen. Tutkimukset kohteessa tehtiin 8.4. – 22.4.2020.

#### 1.1 Käytetyt mittaus- ja näytteenottolaitteet

Sisäilman mikrobit	Andersen 6-vaihekeräin
Sisäilman haihtuvat orgaaniset yhdisteet	Gilian LFS-113DC low flow sampler - näytteenottopumppu ja Tenax TA- tai Tenax TA-Carbograph 5TD-adsorptioputki
Sisäilman hiilidioksidipitoisuus	Tinytag TGE-0010
Paine-ero	Tinytag 550942 Dwyer-paine-eromittari ja Tinytag-tiedonkeruujärjestelmä

## 2 TULOKSET JA TULOSTEN ARVIOINTI

### 2.1 Sisäilman mikrobit

Sisäilman mikrobinäytteet otettiin ryhmäperhepäiväkodin makuuhuoneesta ja olohuoneesta kahden eri näytteenottokerran aikana. Vertailunäytteet otettiin ulkoilmasta. Tulokset on esitetty liitteessä 1 sekä Metropolilabin testausselesteissa 2020-8510 ja 2020-9525. Mittauspisteet on esitetty pohjakuvassa liitteessä 2.

Tutkimustuloksia verrataan samanaikaisiin ulkoilman mikrobipitoisuuksiin ja selvitetään sisä- ja ulkoilman mikrobikoostumuksessa mahdollisesti todettavia eroja. Tuloksia verrataan lisäksi Asumisterveysasetuksen (2015) tulkintaohjeisiin.

Sisäilman sieni-itiöpitoisuudet olivat pääosin alhaisemmat kuin ulkoilman vertailunäytteissä. Olohuoneessa havaittiin toisella mittauskerralla hieman kohonnut sieni-itiöpitoisuus ja vähäinen määrä normaali sisäilmasta poikkeavaa mikrobilajia (*A. versicolor*). Sisäilmassa havaittiin toisella mittauskerralla molemmissa tiloissa runsaasti aktinomykeettejä (35-67 cfu/m<sup>3</sup>). Ulkoilmassa aktinomykeettejä havaittiin vastaavana aikana 13 cfu/m<sup>3</sup>. Bakteeripitoisuus oli molemmissa tiloissa normaalilla tasolla.

### 2.2 Sisäilman haihtuvat orgaaniset yhdisteet

Sisäilman haihtuvien orgaanisten yhdisteiden näytteet otettiin ryhmäperhepäiväkodin makuuhuoneesta. Tulokset on esitetty liitteessä 1 sekä Metropolilabin analyysivastauksessa 2020-8520. Mittauspiste on esitetty pohjakuvassa liitteessä 2.

Asumisterveysasetuksen 2015 mukainen toimenpideraja sisäilman TVOC-pitoisuuksille asunnoissa ja vastaavissa tiloissa on 400 µg/m<sup>3</sup>. Näytteen TVOC-arvo oli Asumisterveysasetuksen toimenpiderajaa alhaisempi (119 µg/m<sup>3</sup>). Näytteessä havaittiin kohonneena pitoisuutena nonanaalia (9 µg/m<sup>3</sup>, TTL:n viitearvo 5 µg/m<sup>3</sup>). Nonanaali voi olla peräisin esim. linoleumlattiapinnoitteista tai puutuotteista.

Näytteessä havaittiin lisäksi TVOC-alueen ulkopuolisena yhdisteenä runsaasti 2-metyylipropanolia (42 µg/m<sup>3</sup>) ja etanolia (79 µg/m<sup>3</sup>). Nämä ovat todennäköisesti peräisin tiloissa käytetyistä desinfiioivista puhdistusaineista tai käsihuuhteista.

### 2.3 Pinnoille laskeutuvat mineraalikuidut

Pinnoille kahden viikon aikana laskeutuvien mineraalikuitujen pitoisuuksia selvitettiin tasopinnoille asennettujen keräysalustojen avulla olohuoneessa. Tilasta otettiin kaksi rinnakkaista näytettä. Tulokset on esitetty liitteessä 1.

Tutkittujen näytteiden mineraalikuitupitoisuus oli alle 0,07 kuitua/cm<sup>2</sup>. Tutkittujen tilojen pinnoille laskeutuvien mineraalikuitujen pitoisuudet alittivat Asumisterveysasetuksen toimenpiderajan 0,20 kuitua/cm<sup>2</sup> kahden viikon laskeutumisaikana.

## 2.4 Sisäilman hiilidioksidipitoisuus

Sisäilman hiilidioksidipitoisuutta seurattiin jatkuvatoimisen mittalaitteen avulla makuuhuoneessa. Mittaukset tehtiin 8.4–22.4.2020. Tulokset on esitetty liitteessä 1 ja graafisesti liitteessä 4 sekä mittauspisteet pohjakuvassa liitteessä 2.

Asumisterveysasetuksen mukainen toimenpideraja on 1150 ppm hiilidioksidipitoisuuslisä ulkoilmaan verrattuna. Hiilidioksidimittausten avulla arvioidaan ilmanvaihdon riittävyyttä suhteessa tilan käyttöön.

Tilojen sisäilman hiilidioksidipitoisuus vaihteli välillä 407-1818 ppm (mittalaitteen mittaama enimmäispitoisuus n. 1800 ppm). Asumisterveysasetuksen mukainen toimenpideraja ylittyi kaikkina arkipäivinä. Ylitykset tapahtuivat iltapäivisin ja kestivät useita tunteja (klo 12-15.30 välillä). Tilojen käyttö oli mittausjaksolla lisäksi tavanomaista vähäisempää (tiloissa 5 lasta ja 3 hoitajaa, normaalisti 12 lasta ja 3 hoitajaa), joten mitatut hiilidioksidipitoisuudet voivat olla normaalikäytön aikana vieläkin korkeampia.

## 2.5 Painesuhteiden seurantamittaukset

Tilojen painesuhteita ulkoilmaan nähden seurattiin kahden viikon ajan eri puolilla rakennusta. Paine-eroihin vaikuttavat ilmanvaihdon lisäksi sääolosuhteet (mm. tuuli) ja tilojen käyttö. Tavoitteellinen paine-ero sisä- ja ulkoilman välillä koneellisessa ilmanvaihdossa on 0...-2 Pa. Mittaukset tehtiin välillä 8.4.-22.4.2020. Painesuhteiden seurantakuvaajat on esitetty graafisesti liitteessä 3 ja mittauspisteet pohjakuvissa liitteessä 2.

Päiväkodin tilat olivat voimakkaasti alipaineisia ulkoilmaan nähden (keskimäärin 29-31 Pa). Painesuhteissa nähdään voimakasta vaihtelua: kaksi kertaa vuorokaudessa n. kahden tunnin ajan (klo 06.20-9.20 ja klo 16.50-19.50) sisätilat olivat yli 40 Pa alipaineisia ulkoilmaan nähden. Todennäköisesti ko. aikoina poistoilmanvaihto on säädetty toimimaan tehostetusti, mikä alipaineistaa sisätiloja voimakkaasti.

## 3 JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

- Sisäilmassa havaittiin ajoittain runsaasti aktinomykettejä (35-67 cfu/m<sup>3</sup>). Sisäilman sieni-itiöpitoisuus oli pääosin alhaisempi kuin ulkoilman vertailunäytteissä. Tulokset voivat viitata epätavanomaiseen mikrobilähteeseen rakennuksessa. Rakenteiden kosteusteknistä kuntoa tulee tutkia tarkemmin mahdollisen epätavanomaisen mikrobilähteen selvittämiseksi.
- Sisäilmassa havaittiin nonanaalia Työterveyslaitoksen viitearvon ylittävä pitoisuus. Nonanaali voi olla peräisin esim. linoleumlattiapinnoitteista tai puutuotteista.
- Sisäilman laatu oli pinnoille laskeutuvien mineraalikulujen osalta normaali.
- Sisäilman hiilidioksidipitoisuus kohosi kaikkina arkipäivinä usean tunnin ajaksi yli Asumisterveysasetuksen toimenpiderajan. Ilmanvaihto ei ole tilassa riittävää ja sitä

tulee tehostaa. Ilmanvaihdon tehostamisen jälkeen tulee ilmanvaihdon riittävyys käyttöön nähden selvittää uusimalla hiilidioksidipitoisuuden seurantamittaukset tiloissa.

- Rakennus oli voimakkaasti alipaineinen ulkoilmaan nähden koko seurantajakson ajan (n. 30 Pa). Todennäköisesti johtuen poistoilmanvaihdon tehostamisesta, sisätilojen alipaineisuus lisääntyi edelleen aamuisin ja iltaisin parin tunnin ajaksi ollen silloin yli 40 Pa alipaineinen. Voimakas alipaine mahdollistaa epäpuhtauksien kulkeutumisen rakenteista tai maaperästä sisäilmaan heikentäen sisäilman laatua. Ilmanvaihtoa tulee säätää siten, että rakennus on ulkoilmaan nähden lievästi alipaineinen kaikkina vuorokauden aikoina. Suositellaan tekemään uusintaseurantamittaus (sisä- ja ulkoilman välinen paine-ero) ilmanvaihdon säätötöiden jälkeen.

Helsingissä, 15.5.2020

Sweco Asiantuntijapalvelut Oy



Sanna Pohjola  
MML, RTA osastopäällikkö

#### **Liitteet**

Liite 1	Mittaustulokset
Liite 2	Mittauspisteet pohjakuvissa
Liite 3	Paine-eroseurantakuvaajat
Liite 4	Hiilidioksidipitoisuuden seurantakuvaajat

**Sisäilman mikrobit**

Näytteet otettiin kuusivaihekeräimellä elatusalustoille, jotka olivat 2 % mallasuuteagar (M2) ja DG 18 –agar homesienille sekä tryptoni-hiivauute-glukoosiagar (THG) bakteereille ja sädesienille eli aktinomykeeteille. Mikrobit tunnistettiin valomikroskooppisesti. Pitoisuudet on esitetty käyttäen yksikköä cfu/m<sup>3</sup> eli pesäkkeen muodostavien yksiköiden määrää kuutiometrissä ilmaa. Tulokset olivat seuraavat:

Näytteen- ottpiste	Tilan ja näytteenotto- pisteen kuvaus	Pvm	Sieni-itiöt, M2, pitoisuus, cfu/m <sup>3</sup>	Sieni-itiöt, DG18, pitoisuus, cfu/m <sup>3</sup>	Bakteerit, cfu/m <sup>3</sup>	*Aktinomykeetit cfu/m <sup>3</sup>
M20	Ulkoilma	8.4.2020	Yhteensä 270 Geotrichum sp. 29 % Cladosporium spp. 20 % Penicillium spp. 7 % steriilit 44 %	Yhteensä 200 Cladosporium spp. 33 % Penicillium spp. 9 % Geotrichum sp. 2 % steriilit 56 %	75	alle 5
		22.4.2020	Yhteensä 340 Geotrichum sp. 16 % Penicillium spp. 15 % Cladosporium spp. 9 % hiivat 1 % steriilit 59 %	Yhteensä 150 Cladosporium spp. 25 % Penicillium spp. 9 % hiivat 3 % steriilit 63 %	190	13
M21	Ryhmäperhepäiväkoti Leppäkerttu, makuuhuone	8.4.2020	Yhteensä 57 Geotrichum sp. 25 % Penicillium spp. 13 % Cladosporium sp. 6 % hiivat 6 % steriilit 50 %	Yhteensä 32 Penicillium spp. 56 % Cladosporium sp. 33 % steriilit 11 %	190	alle 4
		22.4.2020	Yhteensä 150 Penicillium spp. 71 % Cladosporium sp. 7 % steriilit 22 %	Yhteensä 71 Penicillium spp. 65 % Cladosporium sp. 20 % steriilit 15 %	560	35
M22	Ryhmäperhepäiväkoti Leppäkerttu, olohuone	8.4.2020	Yhteensä 60 Cladosporium sp. 18 % Geotrichum sp. 18 % Penicillium spp. 18 % steriilit 46 %	Yhteensä 46 Penicillium spp. 38 % Cladosporium sp. 15 % steriilit 47 %	800	4
		22.4.2020	Yhteensä 81 Penicillium spp. 40 % Geotrichum sp. 17 % Cladosporium sp. 4 % Rhizopus sp. 4 % steriilit 35 %	Yhteensä 160 Penicillium spp. 96 % Aspergillus niger 2 % *Aspergillus versicolor 2 %	620	67

Sisä- ja ulkoilman olosuhteet mittauksen aikana olivat seuraavat:

Pvm	Sisäilman lämpötila, °C	Sisäilman suhteellinen kosteus, %	Ulkoilman lämpötila, °C	Ulkoilman suhteellinen kosteus, %
8.4.2020	21,7 – 21,8	26,9 – 28,9	13,2	34,0
22.4.2020	21,8 ... 22,1	24,4 ... 24,7	12,0	38,4

Mikrobitulosten arviointiperusteet ovat Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen 8/2016 ja Kansanterveyslaitoksen Koulujen kosteus- ja homevauriot – opas 2008 mukaan:

Sieni-itiöt

- taajamassa sijaitsevien asuntojen sieni-itiöpitoisuus 100 – 500 cfu/m<sup>3</sup> talviaikana on poikkeavan suuri. Jos myös näytteen mikrobisuvusto on tavanomaisesta poikkeava, mikrobikasvun esiintyminen on todennäköistä,
- alle 100 cfu/m<sup>3</sup>:n mikrobipitoisuus voi viitata mikrobikasvustoon asunnossa talviaikana, mikäli näytteen lajistossa esiintyy kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja eli ns. kosteusvaurioindikaattoreita,
- taajamassa sijaitsevan asunnon talviaikainen sieni-itiöpitoisuus yli 500 cfu/m<sup>3</sup> on mikrobikasvustoon viittaava,
- kivirakenteisten koulurakennusten pitoisuustaso talviaikana on yleensä alle 50 cfu/m<sup>3</sup>. Vauriutiloissa talviaikaiset pitoisuudet ovat usein 50-100 cfu/m<sup>3</sup>,
- toimistotyyppisten työtilojen ehdotettu talviaikainen ohjearvo (Työterveyslaitos) on 50 cfu/m<sup>3</sup>,
- sulan maan aikana vertailuarvona käytetään samanaikaista ulkoilmapitoisuutta ja selvitetään sisä- ja ulkoilman mikrobilajistoissa olevia eroja. Mikäli sisäilman mikrobipitoisuus on suurempi kuin ulkoilman, voi tämä viitata epätavanomaiseen mikrobilähteeseen sisällä. Mikrobilähteeseen viittaa myös se, että sisäilmassa esiintyy mikrobilajeja, joita ei esiinny ulkoilmassa.

Bakteerit

- pitoisuustaso yli 4 500 cfu/m<sup>3</sup> asunnoissa ja koulujen luokkatiloissa on kohonnut ja viittaa riittämättömään ilmanvaihtoon tilan käyttöön nähden,
- toimistotyyppisten työtilojen ehdotettu ohjearvo (Työterveyslaitos) on 600 cfu/m<sup>3</sup> ja viittaa riittämättömään ilmanvaihtoon tai sisäilman epätavanomaiseen mikrobilähteeseen.

Aktinomykeetit (Sädesienet)

- aktinomykeettien eli sädesienien esiintymistä talviaikana taajama-asunnoissa pidetään ns. kosteusvaurioindikaattoreina,
- toimistotyyppisten työtilojen ehdotettu talviaikainen ohjearvo (Työterveyslaitos) on 5 cfu/m<sup>3</sup>,
- sulan maan aikana vertailuarvona käytetään samanaikaista ulkoilmapitoisuutta.

**Sisäilman haihtuvat orgaaniset yhdisteet**

Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC-yhdisteiden) ilmanäytteet kerättiin pumpuilla Tenax -putkiin, jotka analysoitiin kaasukromatografisesti Työterveyslaitoksen laboratorioissa Helsingissä. Tulokset on esitetty yksikössä µg/m<sup>3</sup>. Laboratorioanalyysin mittausepävarmuus on 30 %.

Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonaispitoisuudet (TVOC) olivat seuraavat:

Näytteen- ottopiste	Kohde	Näytteenottopisteen kuvaus	Pvm	Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonaispitoisuus (TVOC), µg/m <sup>3</sup>
V9	Ryhmäperhepäiväkoti Leppäkerä	makuuhuone	8.4.2020	119

Tunnistettujen yhdisteiden pitoisuudet määritetään puhtaiden vertailuaineiden avulla (aineen omalla vasteella) ja / tai tolueeniekvivalenttina. TVOC -arvo määritetään tolueeniekvivalenttina. Tunnistettujen yhdisteiden joukossa voi olla myös TVOC -alueen ulkopuolisia yhdisteitä. Em. syistä tunnistettujen yhdisteiden yhteenlaskettu kokonaispitoisuus ja TVOC -arvo eivät usein ole yhtä suuret.

Työterveyslaitoksen ehdotuksen mukaan (2016) toimistoympäristöjen sisäilman TVOC – pitoisuuden viitearvona, jonka alapuolella 90 %:ssa mittauskohteita pitoisuus on ollut, on 100 µg/m<sup>3</sup>. Yksittäisille yhdisteille on annettu viitearvoja, jotka vaihtelevat ainekohtaisesti

välillä 1 – 12 µg/m<sup>3</sup>. Yksittäisten yhdisteiden viitearvot on annettu käyttäen aineiden omaa vastetta.

15.5.2015 voimaan astuneen Asumisterveysasetuksen (545/2015) mukaan asunnon ja muun oleskelutilan haihtuvien orgaanisten yhdisteiden tolueenivasteella lasketun kokonaispitoisuuden toimenpideraja huoneilmassa on 400 µg/m<sup>3</sup>. Tällä ei kuitenkaan tarkoiteta sitä, että jos kokonaispitoisuus jää alle 400 µg/m<sup>3</sup>, haihtuvista orgaanisista yhdisteistä ei voisi aiheutua terveyshaittaa. Kokonaispitoisuuden toimenpiderajan ylittyminen edellyttää yksittäisten yhdisteiden merkityksen selvittämistä. Yksittäisen haihtuvan orgaanisen yhdisteen tolueenivasteella lasketun pitoisuuden toimenpideraja huoneilmassa on 50 µg/m<sup>3</sup> lukuun ottamatta seuraavia yksittäisiä yhdisteitä, joiden toimenpiderajat ovat: TXIB – 10 µg/m<sup>3</sup>, 2-etyyli-1-heksanoli – 10 µg/m<sup>3</sup>, naftaleeni – 10 µg/m<sup>3</sup> (hajua ei saa esiintyä) ja styreeni – 40 µg/m<sup>3</sup>.

### Pinnoille laskeutuvat mineraalikuidut

Pinnoille laskeutuvia mineraalikuituja kerättiin tiloihin kahden viikon ajaksi asennettujen geelitteippilevyjen avulla. Näytteet tutkittiin valomikroskooppisesti laboratoriossa. Pinnoilla todettiin mineraalikuituja neliösenttimetriä kohden (yli 20 mikrometrin pituiset kuidut) seuraavasti:

Näytteenottopiste	Kohde	Näytteenottopisteen kuvaus	Keräysaika	Mineraalikuidut, kpl/cm <sup>2</sup>
PPK9	Ryhmäperhepäiväkoti Leppäkerttu	Olohuone	8. – 22.4.2020	alle 0,07
			8. – 22.4.2020	alle 0,07

Tasopinnoille kahden viikon aikana laskeutuvien mineraalikuitujen viitearvo toimistoympäristöissä (säännöllisesti siivottavat pinnat) on 0,2 kpl/cm<sup>2</sup> (Työterveyslaitos 2016). Tämä on myös 15.5.2015 voimaan astuneen Asumisterveysasetuksen mukainen teollisten mineraalikuitujen toimenpideraja kahden viikon aikana pinnoille laskeutuneessa pölyssä.

### Sisäilman hiilidioksidipitoisuuden seurantamittaukset

Tutkittavissa tiloissa seurattiin sisäilman hiilidioksidipitoisuutta. Mittaukset tehtiin Geminin sisäilman laatuanalysointilaitteilla. Mittausten mittausepävarmuus on noin ± 50 ppm hiilidioksidipitoisuudelle. Tulokset olivat seuraavat:

Mittauspiste	Kohde	Mittauspisteen kuvaus	Seuranta-aika	CO <sub>2</sub> -pitoisuus, ppm
HD5	Leppäkertun ryhmäperhepäiväkoti	Makuuhuone, päiväunitila	8. – 22.4.2020	407...1818

Ulkoilman hiilidioksidipitoisuus vaihtelee normaalisti välillä 380 – 400 ppm. Julkaisun Sisäilmastoluokitus 2018 hiilidioksidipitoisuuden tavoitearvot ovat:

- S1 ≤ 350 ppm lisättyinä samanaikaisella ulkoilmapitoisuudella,
- S2 ≤ 550 ppm lisättyinä samanaikaisella ulkoilmapitoisuudella,
- S3 ≤ 800 ppm lisättyinä samanaikaisella ulkoilmapitoisuudella.

15.5.2015 voimaan astuneen Asumisterveysasetuksen mukaan asunnon ja muun oleskelutilan sisäilman hiilidioksidipitoisuuden toimenpideraja ylittyy, jos pitoisuus on 2100 mg/m<sup>3</sup> (1150 ppm) suurempi kuin ulkoilman hiilidioksidipitoisuus.

Seurantamittausten graafiset kuvaajat on esitetty erillisessä liitteessä, josta nähdään hiilidioksidipitoisuuden vaihtelut eri vuorokauden aikoina.

Tilaaja  
**2635440-5**  
 Sweco Asiantuntijapalvelut Oy  
 Rannila Mikko

 Maksaja  
**Sweco Asiantuntijapalvelut Oy**

 Ilmalanportti 2  
 00240 HELSINKI

 Ilmalanportti 2  
 00240 HELSINKI

<b>Näytetiedot</b>	<b>Näyte</b>	Ilmanäytteet		
	<b>Näyte otettu</b>	08.04.2020	<b>Kellonaika</b>	
	<b>Vastaanotettu</b>	14.04.2020	<b>Kellonaika</b>	15.40
	<b>Tutkimus alkoi</b>	08.04.2020	<b>Näytteenoton syy</b>	Tilaustutkimus
	<b>Ottopiste</b>	22500344-089		
	<b>Näytteen ottaja</b>	Rannila Mikko		
	<b>Viite</b>	22500344-089/Rannila		

Näytteet otettu 6-vaiheimpaktorilla, näytteenottoaika sisäilma 10 minuuttia, ulkoilma 8 minuuttia.

**8510-1: Sisäilmanäyte, M18: MH, Perkaanmetsä, 22500344-089**

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	42			pmy/m <sup>3</sup>
Bakteeripitoisuus, muut	*	150			pmy/m <sup>3</sup>
Sieni-itiöpitoisuus	*		160	81	pmy/m <sup>3</sup>
Aspergillus fumigatus #	*			4	%
Cladosporium sp.	*		5		%
Geotrichum sp.			34	26	%
Mycelia sterilia			33	22	%
Penicillium spp.	*		28	48	%

**8510-2: Sisäilmanäyte, M19: MH, Perkaanmetsä, 22500344-089**

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	25			pmy/m <sup>3</sup>
Bakteeripitoisuus, muut	*	220			pmy/m <sup>3</sup>
Sieni-itiöpitoisuus	*		110	57	pmy/m <sup>3</sup>
Cladosporium sp.	*		7	6	%
Geotrichum sp.			30		%
Mucor sp.			3		%
Mycelia sterilia			40	25	%
Penicillium spp.	*		20	69	%

**8510-3: Ulkoilmanäyte, M20: ulkoilma, Perkaanmetsä, 22500344-089**

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 5			pmy/m <sup>3</sup>
Bakteeripitoisuus, muut	*	75			pmy/m <sup>3</sup>
Sieni-itiöpitoisuus	*		270	200	pmy/m <sup>3</sup>
Cladosporium spp.	*		20	33	%
Geotrichum sp.			29	2	%
Mycelia sterilia			44	56	%
Penicillium spp.	*		7	9	%

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



**8510-4: Sisäilmanäyte, M21: MH, Leppäkerttu, 22500344-089**

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 4			pmy/m <sup>3</sup>
Bakteeripitoisuus, muut	*	190			pmy/m <sup>3</sup>
Sieni-itiöpitoisuus	*		57	32	pmy/m <sup>3</sup>
Cladosporium sp.	*		6	33	%
Geotrichum sp.			25		%
Mycelia sterilia			50	11	%
Penicillium spp.	*		13	56	%
Hiivat			6		%

**8510-5: Sisäilmanäyte, M122: OH, Leppäkerttu, 22500344-089**

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	4			pmy/m <sup>3</sup>
Bakteeripitoisuus, muut	*	800			pmy/m <sup>3</sup>
Sieni-itiöpitoisuus	*		60	46	pmy/m <sup>3</sup>
Cladosporium sp.	*		18	15	%
Geotrichum sp.			18		%
Mycelia sterilia			46	47	%
Penicillium spp.	*		18	38	%

\* = Akkreditoitu menetelmä

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

⊠ = tuloksen tulkinta on osa lausuntoa

Analyysi	Menetelmä	Teknisen suorituksen mittausepävarmuus
Aktinomykeettipitoisuus #, THG	STM asumisterveysohje 2003, viljely Valviran Asumisterveysas. sov.ohje	12 %
Bakteeripitoisuus, muut, THG	STM asumisterveysohje 2003, viljely Valviran Asumisterveysas. sov.ohje	12 %
Sieni-itiöpitoisuus, 2 % MALLAS	STM asumisterveysohje 2003, viljely Valviran Asumisterveysas. sov.ohje	16 %
Sieni-itiöpitoisuus, DG18	STM asumisterveysohje 2003, viljely Valviran Asumisterveysas. sov.ohje	18 %
Sienten tunnistus, 2 % MALLAS	Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi	
Sienten tunnistus, DG18	Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi	

Analyysituloksen teknisen suorituksen mittausepävarmuus on koostettu komponenttipohjaisesti seuraavista epävarmuustekijöistä:

- Materiaalinäytteet: näytteen laimentaminen, siirrostustilavuus ja pesäkelaskenta

- Ilmanäytteet: pesäkelaskenta

Analyysitulokset hiukkastilastollinen epävarmuus ei kuulu teknisen suorituksen mittausepävarmuuteen.

Mittausepävarmuutta ei ole huomioitu lausunnossa.

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

**Tunnistusmenetelmään kuuluvat sienisuvut ja -lajit**
**Kosteusvaurioindikaattorit:**

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

**Muut sienet:**

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

**Yhteyshenkilö** Wikman Helena, 010 391 3599, mikrobiologi



Ahlfors Reetta  
toimitusjohtaja

**Tiedoksi** Pohjola Sanna, sanna.pohjola@sweco.fi;  
Rannila Mikko, mikko.rannila@sweco.fi

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

Tilaaaja  
**2635440-5**  
Sweco Asiantuntijapalvelut Oy  
Kietäväinen Sanni

Maksaja  
**Sweco Asiantuntijapalvelut Oy**



Ilmalanportti 2  
00240 HELSINKI

Ilmalanportti 2  
00240 HELSINKI

<b>Näytetiedot</b>	<b>Näyte</b>	Ilmanäytteet		
	<b>Näyte otettu</b>	22.04.2020	<b>Kellonaika</b>	09.00 - 15.00
	<b>Vastaanotettu</b>	23.04.2020	<b>Kellonaika</b>	16.00
	<b>Tutkimus alkoi</b>	22.04.2020	<b>Näytteenoton syy</b>	Tilaustutkimus
	<b>Ottopiste</b>	22500344-089, Perkkaanmetsän ja Leppäkertun ryhmäperhepäiväkoti		
	<b>Näytteen ottaja</b>	Kietäväinen Sanni		
	<b>Viite</b>	22500344-089/Kietäväinen		

Näytteet otettu 6-vaiheimpaktorilla, näytteenottoaika sisäilma 10 minuuttia, ulkoilma 8 minuuttia

**9525-1: Sisäilmanäyte, M18: Perkkaanmetsän ryhmäperhepäiväkoti, MH, 22500344-089, Perkkaanmetsän**

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	470			pmy/m <sup>3</sup>
Bakteeripitoisuus, muut	*	160			pmy/m <sup>3</sup>
Sieni-itiöpitoisuus	*		260	180	pmy/m <sup>3</sup>
Botrytis sp.			1		%
Cladosporium sp.	*		8	4	%
Eurotium sp. #	*			2	%
Geotrichum sp.			11	2	%
Mycelia sterilia			44	18	%
Paecilomyces variotii #	*			4	%
Penicillium spp.	*		35	70	%
Trichoderma sp. #	*		1		%

**9525-2: Sisäilmanäyte, M19: Perkkaanmetsän ryhmäperhepäiväkoti, MH, 22500344-089, Perkkaanmetsän**

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	46			pmy/m <sup>3</sup>
Bakteeripitoisuus, muut	*	50			pmy/m <sup>3</sup>
Sieni-itiöpitoisuus	*		170	92	pmy/m <sup>3</sup>
Chrysosporium/Geomyces sp. #			2		%
Cladosporium sp.	*		4	8	%
Geotrichum sp.			17	4	%
Mycelia sterilia			54	42	%
Paecilomyces variotii #	*			4	%
Penicillium spp.	*		21	42	%
Hiivat			2		%

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

<b>Postiosoite</b> Viikinkaari 4 00790 Helsinki metropolilab@metropolilab.fi	<b>Puhelin</b> +358 10 391 350	<b>Faksi</b> +358 9 310 31626	<b>Y-tunnus</b> 2340056-8 <b>Alv. Nro</b> FI23400568
<a href="http://www.metropolilab.fi">http://www.metropolilab.fi</a>			

**9525-3: Ulkoilmanäyte, M20: Ulkoilma, 22500344-089, Perkkaanmetsän ja Leppäkertun ryhmäperhepäiväkoti**

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	13			pmy/m <sup>3</sup>
Bakteeripitoisuus, muut	*	190			pmy/m <sup>3</sup>
Sieni-itiöpitoisuus	*		340	150	pmy/m <sup>3</sup>
Cladosporium spp.	*		9	25	%
Geotrichum sp.			16		%
Mycelia sterilia			59	63	%
Penicillium spp.	*		15	9	%
Hiivat			1	3	%

**9525-4: Sisäilmanäyte, M21: Leppäkerttu ryhmäperhepäiväkoti, MH, 22500344-089, Leppäkertun ryhmäperhepäiväkoti**

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	35			pmy/m <sup>3</sup>
Bakteeripitoisuus, muut	*	560			pmy/m <sup>3</sup>
Sieni-itiöpitoisuus	*		150	71	pmy/m <sup>3</sup>
Cladosporium sp.	*		7	20	%
Mycelia sterilia			22	15	%
Penicillium spp.	*		71	65	%

**9525-5: Sisäilmanäyte, M22: Leppäkerttu ryhmäperhepäiväkoti, OH, 22500344-089, Leppäkertun ryhmäperhepäiväkoti**

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	67			pmy/m <sup>3</sup>
Bakteeripitoisuus, muut	*	620			pmy/m <sup>3</sup>
Sieni-itiöpitoisuus	*		81	160	pmy/m <sup>3</sup>
Aspergillus niger	*			2	%
Aspergillus versicolor #	*			2	%
Cladosporium sp.	*		4		%
Geotrichum sp.			17		%
Mycelia sterilia			35		%
Penicillium spp.	*		40	96	%
Rhizopus sp.			4		%

\* = Akkreditoitu menetelmä

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

α = tuloksen tulkinta on osa lausuntoa

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

**Postiosoite**

Viikinkaari 4  
 00790 Helsinki

metropolilab@metropolilab.fi <http://www.metropolilab.fi>

**Puhelin**

+358 10 391 350

**Faksi**

+358 9 310 31626

**Y-tunnus**

2340056-8

**Alv. Nro**

FI23400568

Analyysi	Menetelmä	Teknisen suorituksen mittausepävarmuus
Aktinomykeettipitoisuus #, THG	STM asumisterveysohje 2003, viljely Valviran Asumisterveysas. sov.ohje	12 %
Bakteeripitoisuus, muut, THG	STM asumisterveysohje 2003, viljely Valviran Asumisterveysas. sov.ohje	12 %
Sieni-itiöpitoisuus, 2 % MALLAS	STM asumisterveysohje 2003, viljely Valviran Asumisterveysas. sov.ohje	16 %
Sieni-itiöpitoisuus, DG18	STM asumisterveysohje 2003, viljely Valviran Asumisterveysas. sov.ohje	18 %
Sienten tunnistus, 2 % MALLAS	Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi	
Sienten tunnistus, DG18	Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi	

Analyysituloksen teknisen suorituksen mittaasepävarmuus on koostettu komponenttipohjaisesti seuraavista epävarmuustekijöistä:

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

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

#### Tunnistusmenetelmään kuuluvat sienisuvut ja -lajit

##### Kosteusvaurioindikaattorit:

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

##### Muut sienet:

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

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

#### Postiosoite

Viikinkaari 4  
 00790 Helsinki  
 metropolilab@metropolilab.fi

#### Puhelin

+358 10 391 350

#### Faksi

+358 9 310 31626

#### Y-tunnus

2340056-8  
 Alv. Nro  
 FI23400568

<http://www.metropolilab.fi>

---

**Yhteyshenkilö** Wikman Helena, 010 391 3599, mikrobiologi



Ahlfors Reetta  
toimitusjohtaja

**Tiedoksi** Fi\_200\_Laboratorio, fi\_200\_laboratorio@sweco.fi;  
Kietäväinen Sanni, sanni.kietavainen@sweco.fi

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

Tilaaja  
**2635440-5**  
Sweco Asiantuntijapalvelut Oy

Rannila Mikko

 Ilmalanportti 2  
00240 HELSINKI

Maksaja

**Sweco Asiantuntijapalvelut Oy**

 Ilmalanportti 2  
00240 HELSINKI


<b>Näytetiedot</b>	<b>Näyte</b>	Sisäilma VOC		
	<b>Näyte otettu</b>	08.04.2020	<b>Kellonaika</b>	
	<b>Vastaanotettu</b>	14.04.2020	<b>Kellonaika</b>	15.40
	<b>Tutkimus alkoi</b>	14.04.2020	<b>Näytteenoton syy</b>	Tilaustutkimus
	<b>Näytteen ottaja</b>	Rannila Mikko		
	<b>Viite</b>	22500344-089/Rannila		

Liitteenä tilakohtainen dokumentti yhdisteiden pitoisuuksista.

Näytteet on otettu laboratorion pumpuilla.

Nollaputki on käytetty näytteenottoon asiakkaan omalla vastuulla.

Tällöin laboratorio ei voi arvioida mahdollista näytteiden likaantumista ennen analyysiä.

Näytteenotto ei kuulu akkreditoinnin piiriin.

Analyysi	TVOC tolueenina (TD-GC-MSD/FID)
Yksikkö	µg/m <sup>3</sup>
Menetelmä	ISO 16000-6:2011 (Tenax TA)
Epävarmuus-%	30
Näyte	*
8520-1, Sisäilma VOC, VOC 8 MH, 22500344-089	18
8520-2, Sisäilma VOC, VOC 9 MH, 22500344-089	119

\* = Akkreditoitu menetelmä

**Yhteyshenkilö** Lukkarinen Timo, 010 3913 431, kemisti



Ahlfors Reetta  
toimitusjohtaja

**Tiedoksi** Fi\_200\_Laboratorio, fi\_200\_laboratorio@sweco.fi;  
Pohjola Sanna, sanna.pohjola@sweco.fi;  
Rannila Mikko, mikko.rannila@sweco.fi

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

Liite testausselosteeseen	2020-08520-02		
Näyte	VOC 9 MH		
		TVOC tolueenina (Tenax TA, C6-C16)	TVOC
		ug/m3	tunnistettu %
		<b>119</b>	<b>94</b>
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
	MSD	FID	
<b>Alifaattiset hiilivedyt yht.</b>		20.1	<b>17</b>
C6-C8		2.6	2
>C8-C12		14.5	12
>C12-C16		3.0	3
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
<b>Alkoholit yht.</b>	7.7	21.7	<b>18</b>
2-Etyyli-1-heksanoli	2.4	2.8	2
Butanoli	5.3	2.1	2
Fenoli	<1,7	<1,0	0
Propyleeniglykoli		8.9	7
Bentsyylialkoholi		<1,0	0
C9-Alkoholit		2.1	2
Alkoholeja muita		5.7	5
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
<b>Aromaattiset yht.</b>	10	10	<b>9</b>
Bentseeni	<0,80	<1,0	0
Tolueeni	9.5	9.5	8
Etyylibentseeni	0.2	<1,0	0
1,4-Ksyleeni	0.7	0.9	1
Styreeni	<0,30	<1,0	0
1,2-Ksyleeni	<0,30	<1,0	0
Propyylibentseeni	<0,10	<1,0	0
1,3,5-Trimetyylibentseeni	<0,10	<1,0	0
Naftaleeni	<0,50	<1,0	0
1-Metyylinaftaleeni	<0,20	<1,0	0
Bifenyyl	<0,20	<1,0	0
Alkyylibentseenejä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
<b>Esterit yht.</b>	20.7	17.4	<b>15</b>
Etyyliasettaatti	16.1	4.8	4
Butyyliasettaatti	4.6	2.7	2
Esteriä muita		9.8	8
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
<b>Glykolieetterit yht.</b>	2.6	12.6	<b>11</b>
Dietyleeniglykoli-monoetyylieetteri	<5,0	<5,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri	<5,0	<5,0	0
TXIB	2.6	2.3	2

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

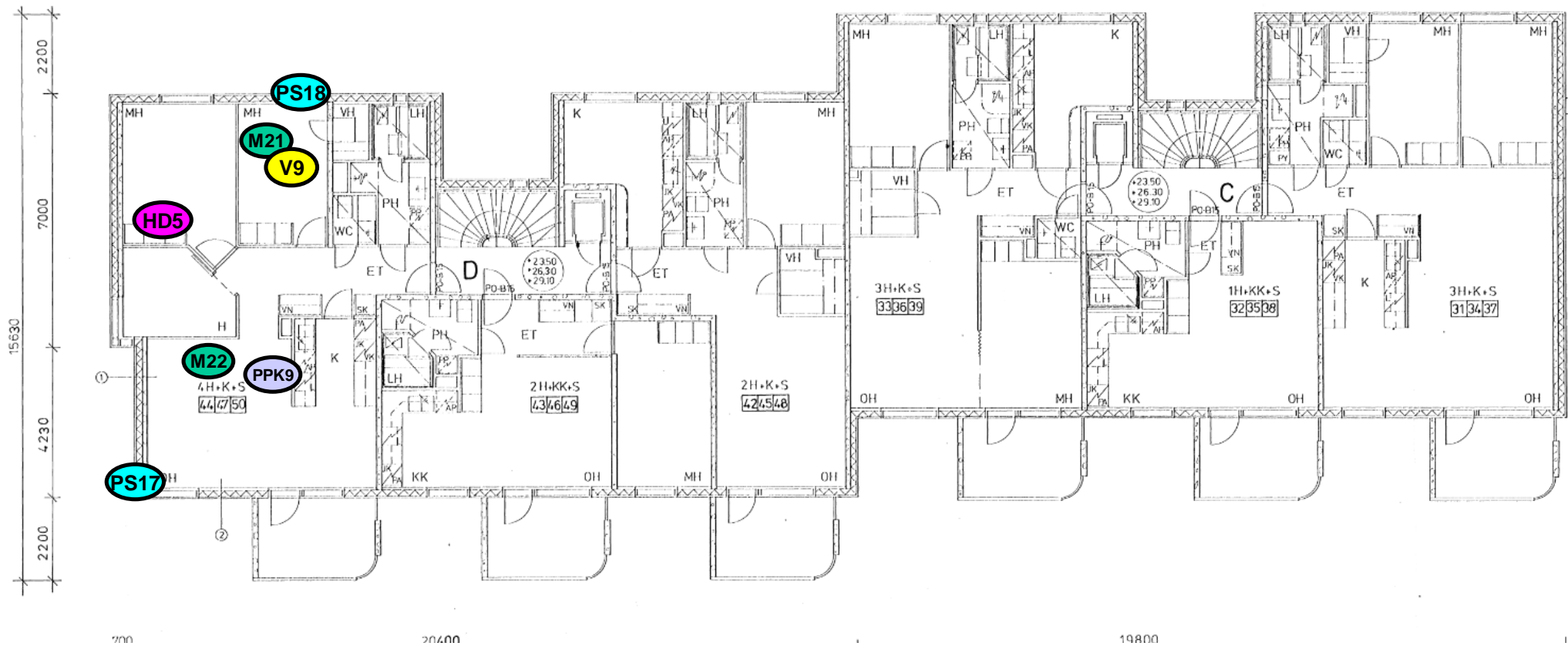
Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.



2-Butoksietanoli		<1,0	0
2-Fenoksietanoli		<1,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri asettaatti		<1,0	0
Glykolieettereitä muita		10.3	9
	<b>ug/m3 malliaineena</b>	<b>ug/m3 tolueenina</b>	<b>% TVOC:sta</b>
<b>Halogenoidut yhdisteet yht.</b>	<0,2	<1	<b>0</b>
Tetrakloorieteeni	<0,20	<1,0	0
1,1,2,2-Tetrakloorietaani	<0,10	<1,0	0
1,4-Diklooribentseeni	<0,10	<1,0	0
Halogenoituja muita		<1,0	0
	<b>ug/m3 malliaineena</b>	<b>ug/m3 tolueenina</b>	<b>% TVOC:sta</b>
<b>Karbonyylit yht.</b>	13.4	13.4	<b>11</b>
Heksanaali	4.2	1.7	1
2-Furankarboksaldehydi	<2,7	<1,0	0
Bentsaldehydi	<2,3	<1,0	0
Oktanaali	<2,3	<1,0	0
Nonanaali	9.2	5.5	5
Pentanaali		<1,0	0
Heptanaali		<1,0	0
Dekanaali		<1,0	0
Asetofenoni		1.0	1
Karbonyyleja muita		5.2	4
	<b>ug/m3 malliaineena</b>	<b>ug/m3 tolueenina</b>	<b>% TVOC:sta</b>
<b>Orgaaniset hapot yht.</b>		8.4	<b>7</b>
Etikkahappo		3.6	3
Heksaanihappo		<1,0	0
Orgaanisia happoja muita		4.8	4
	<b>ug/m3 malliaineena</b>	<b>ug/m3 tolueenina</b>	<b>% TVOC:sta</b>
<b>Terpeenit yht.</b>	7	5.7	<b>5</b>
Pineeni	3.5	3.2	3
Delta-3-kareeni	0.9	0.8	1
Limoneeni	2.5	1.8	1
beta-Pineeni		<1,0	0
	<b>ug/m3 malliaineena</b>	<b>ug/m3 tolueenina</b>	<b>% TVOC:sta</b>
<b>Muut yhdisteet yht.</b>		1.7	<b>1</b>
Syklotrisiloksaani, heksametyyli		<1,0	0
Syklotetrasiloksaani, oktametyyli		1.7	1
Syklopentasiloksaani, dekametyyli		<1,0	0
	<b>ug/m3 malliaineena</b>	<b>ug/m3 tolueenina</b>	
<b>TVOC (C6-C16) ulkopuoliset yhdisteet</b>			
Etanoli		79.4	
2-Metyyli-2-propanoli		41.8	

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

# MITTAUSPISTEET POHJAKUVASSA



## MERKINTÖJEN SELITYKSET:

**HD** HIILIDIOKSIDIPITOISUUDEN SEURANTAMITTAUKSET

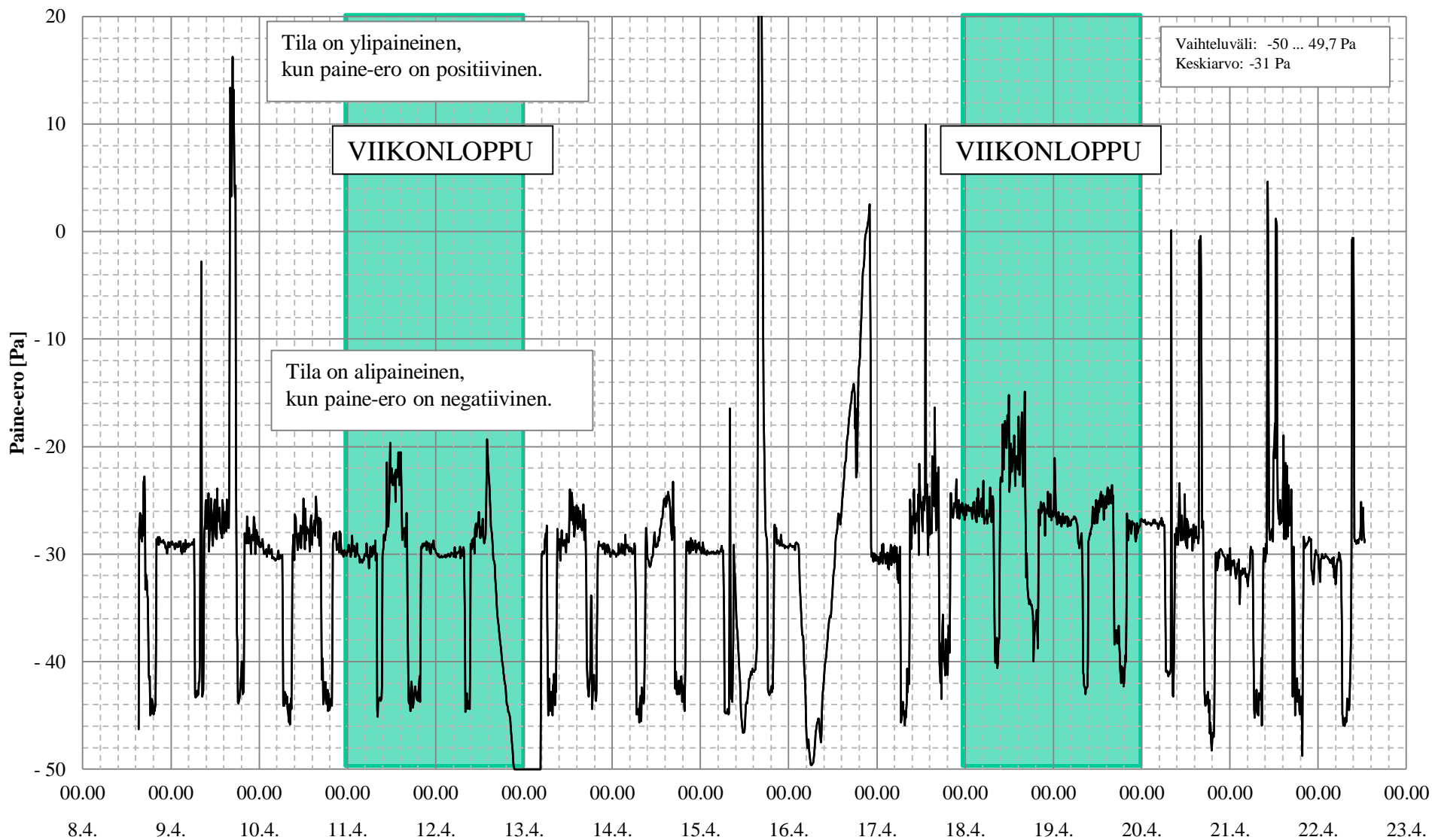
**M** SISÄILMAN MIKROBIT

**PPK** PINNOILLE LASKEUTUVAT MINERAALIKUIDUT

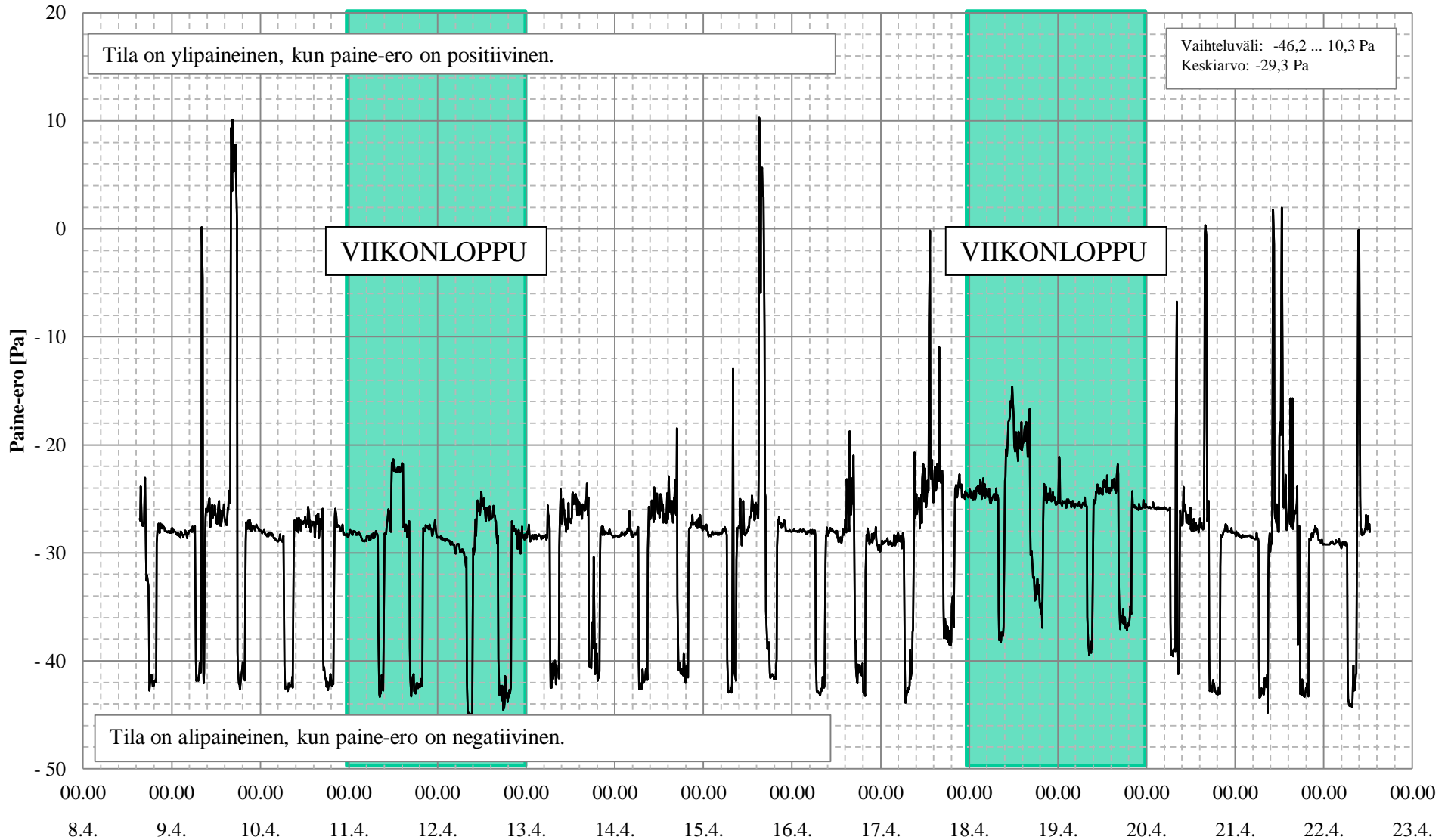
**PS** PAINESUHTEIDEN SEURANTAMITTAUKSET

**V** SISÄILMAN HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET

# PS17: Olohuoneen ja ulkoilman välinen paine-ero 8. - 22.4.2020 (10 min keskiarvo)



# PS18: Makuuhuoneen ja ulkoilman välinen paine-ero 8. - 22.4.2020 (10 min keskiarvo)



# CO<sub>2</sub>: Hiilidioksidiseuranta tilassa makuuhuone aikavälillä 8. – 20.4.2020 (10 min keskiarvo)

Vaihteluväli: 407 ... 1818 ppm

