



SISÄILMATUTKIMUKSET ANTTILAN KOULULLA 19.2.-6.3.2018



JAKELU
Risto Torvinen, Lohjan kaupunki
Envimetria Oy, arkisto



Sisällysluettelo

1	Työn kuvaus ja toimeksianto	2
2	Selvityksen taustaa	2
3	Mittausten toteutus ja havainnot	2
3.1	Kosteus- ja lämpötilamittaukset	2
3.2	Mikrobimääritykset	4
3.3	VOC-mittaukset	7
3.4	Kuitukertymämittaukset	9
3.5	Lämpökuvaukset	9
3.6	Paine-eromittaukset	12
3.7	Muut havainnot	13
4	Tulosten tarkastelu ja suositukset	13
4.1	Lämpöolosuhteet	13
4.2	Pintakosteudet	14
4.3	Sisäilman mikrobipitoisuudet	14
4.4	Sisäilman VOC-pitoisuudet	14
4.5	Sisäilman kuitukertymät	15
4.6	Lämpökuvaukset	15
4.7	Paine-erot	15
4.8	Muut havainnot	16
	Litteet 1-6	18



1 Työn kuvaus ja toimeksianto

Risto Torvinen Lohjan kaupungilta tilasi Envimetria Oy:ltä sisäilmatutkimukset Anttilan koulun tiloihin. Tutkimusten tavoitteena oli selvittää koettujen sisäilmaongelmien syitä, saada tietoa rakenteiden kunnosta ja luoda perusteita rakennuksen korjaussuunnitelman laadintaan.

2 Selvityksen taustaa

Sisäilma-asiantuntijat Vesa Asikainen ja Jarmo Välimaa selvittivät sisäilmaongelmien syitä ja toimistotilojen rakenteiden kuntoa mikrobi-, VOC- ja kuitukertymämitausten, paine-ero- ja kosteusmittausten sekä lämpökamerakuvausten avulla.

Kohteen remontoitulla vanhalla puolella on aiemmin tehty sisäilmatutkimuksia Suomen sisäilmakeskus Oy:n toimesta (kuntotutkimukset ja sisäilmamittaukset raportti 13.10.2015). Nyt tehdyt sisäilmatutkimukset koskivat rakennuksen remontoimatonta laajennusosaa.

3 Mittausten toteutus ja havainnot

Mittaukset toteutettiin Vesa Asikaisen ja Jarmo Välimaan tekemän mittaussuunnitelman mukaisesti, joka on esitetty liitteessä 1 pohjakuvissa. Mittaukset tehtiin tiloissa, joissa työntekijät ovat oireilleet ja niiden tavoitteena oli selvittää oireilun syitä. Kaikkien tutkittavien tilojen (16 huonetta) sisäilman lämpötilat ja suhteelliset kosteudet mitattiin sekä sisäpuolisten rakenteiden pintakosteudet mitattiin ja rakenteisiin tehtiin lämpökuvaus. Osasta tiloista otettiin mikrobi- (6 näytettä) ja VOC-näytteitä (6 näytettä) sekä kuitukertymänäytteitä (4 näytettä). Osasta tiloista tehtiin vuorokauden seurantamittaus sisäilman lämpötiloista ja suhteellisesta kosteudesta sekä mitattiin paine-ero ulkovaipan yli (6 huonetta).

3.1 Kosteus- ja lämpötilamittaukset

Ilman lämpötilaa ja suhteellista kosteutta mitattiin hetkellisesti TSI 9565-P mittalaitteella käyttäen anturia 928. Lisäksi mitattiin kuudessa tilassa lämpötilaa ja suhteellista kosteutta noin vuorokauden jaksot HOBO-dataloggerilla.

Tutkittavien tilojen sisäpintojen pintakosteuksia mitattiin GANN UNI 1 ja LB 70 pintakosteusmittarilla.

Taulukossa 1 on esitetty suhteelliset kosteudet ja lämpötilat eri mittauspisteissä. Taulukoissa 2 ja 3 on esitetty huoneiden vuorokauden seurantajaksolla mitattujen lämpötilojen ja suhteellisten kosteuksien keski-, minimi-, maksimi- ja mediaaniarvot. Mittaustuloksista on tarkempi yhteenveto liitteessä 2.

Pintakosteusmittauksissa tutkituista tiloista ei havaittu merkittäviä kosteuspoikkeamia.

**Taulukko 1.** Hetkelliset suhteelliset kosteudet ja lämpötilat eri mittauspisteissä.

Mittauspiste	Mittaus-päivä	Suhteellinen kosteus	Lämpö-tila
Huone 005	19.2.	RH 9 %	22,6 °C
Huone 005	20.2.	RH 8 %	22,7 °C
Huone 010	20.2.	RH 8 %	22,3 °C
Kellarikerroksen käytävä	20.2.	RH 9 %	21,0 °C
Huone 104	19.2.	RH 9 %	22,0 °C
Huone 104	20.2.	RH 10 %	22,2 °C
Huone 105	20.2.	RH 8 %	22,9 °C
Huone 106	20.2.	RH 10 %	22,5 °C
Huone 107	19.2.	RH 10 %	21,3 °C
Huone 107	20.2.	RH 8 %	20,6 °C
Huone 112 A	20.2.	RH 11 %	19,4 °C
Huone 113	20.2.	RH 8 %	21,1 °C
Huone 203	20.2.	RH 10 %	21,0 °C
Huone 204	19.2.	RH 10 %	19,9 °C
Huone 204	20.2.	RH 12 %	19,6 °C
Huone 207	19.2.	RH 10 %	20,2 °C
Huone 207	20.2.	RH 11 %	20,3 °C
Huone 210	20.2.	RH 10 %	20,9 °C
Huone 213	20.2.	RH 10 %	21,3 °C
Huone 306	19.2.	RH 9 %	21,2 °C
Huone 306	20.2.	RH 11 %	20,7 °C
Huone 307	20.2.	RH 12 %	21,4 °C
Huone 311	20.2.	RH 10 %	21,2 °C

Taulukko 2. Tutkittujen huoneiden vuorokauden seurantajaksolla mitatut lämpötilojen keski-, minimi-, maksimi- ja mediaani-arvot.

Mittauspiste	Keskiarvo	Vaihteluväli	Mediaani
Huone 010	22,1 °C	22,0—22,2 °C	22,0 °C
Huone 106	20,5 °C	20,0—21,1 °C	20,3 °C
Musiikkiopiston aula	18,7 °C	17,5—22,1 °C	17,9 °C
Huone 203	21,2 °C	21,1—21,4 °C	21,2 °C
Huone 213	20,7 °C	20,3—21,7 °C	20,6 °C
Huone 307	21,3 °C	21,1—21,6 °C	21,2 °C

Taulukko 3. Tutkittujen huoneiden vuorokauden seurantajaksolla mitatut suhteellisten kosteuksien keski-, minimi-, maksimi- ja mediaani-arvot.

Mittauspiste	Keskiarvo	Vaihteluväli	Mediaani
Huone 010	RH 10 %	RH 7-12 %	RH 10 %
Huone 106	RH 13 %	RH 10-14 %	RH 13 %
Musiikkiopiston aula	RH 13 %	RH 11-15 %	RH 14 %
Huone 203	RH 12 %	RH 7-14 %	RH 12 %
Huone 213	RH 10 %	RH 7-12 %	RH 10 %
Huone 307	RH 12 %	RH 9-15 %	RH 12 %

3.2 Mikrobimääritykset

Sisäilman mikrobinäytteitä otettiin 19.2.2018 rakennuksen kellarikerroksessa sekä ensimmäisessä, toisessa ja kolmannessa kerroksessa. Mittauskohteiksi valittiin huoneet 005, 104, 107, 204, 207 ja 306. Mikrobinäytteet otettiin kuusivaiheisilla Andersen-impaktoreilla kahdelle homeiden kasvatusalustalle (Mallasuute (M2) ja dikloran-glyseroli-18 (DG18)) sekä yhdelle bakteerien kasvatusalustalle (Tryptoni-hiiva-uute-glukoosi (THG)) yhtäaikaaisesti Asumisterveysohjeen (viite 1) ja Asumisterveysoppaan (viite 2) mukaisesti. Tutkimusajankohtana ulkoilman lämpötila oli noin -15 °C ja olosuhteet talviset. Koska ulkoilman lämpötila oli pakkasella ja olosuhteet talviset, mikrobinäytteen ottamisen tarvetta ulkoilmasta ei ollut. Mikrobinäytteissä ollutta mikrobistoa verrattiin Asumisterveysohjeen ja Asumisterveysoppaan nimeämiin ns. kosteusindikaattori mikrobeihin ja toimistorakennuksien normaaleihin mikrobitasoihin (viitteet 1 ja 2), koska tiloja voidaan verrata toimistoympäristöön. Taulukoissa 4-9 on esitetty otettujen ilmanäytteiden mikrobipitoisuudet. Liitteenä 3 on WSP Finland Oy:n analyysivastaus mikrobinäytteistä. Mittauskohteet on esitetty kuvissa 1-6.



Kuva 1. Mikrobinäytteenotto huoneessa 005.



Kuva 2. Mikrobinäytteenotto huoneessa 104.



Kuva 3. Mikrobinäytteenotto huoneessa 107.



Kuva 4. Mikrobinäytteenotto huoneessa 204.



Kuva 5. Mikrobinäytteenotto huoneessa 207.



Kuva 6. Mikrobinäytteenotto huoneessa 306.

**Taulukko 4.** Otettujen Ilmanäytteiden mikrobipitoisuudet huoneessa 005.

	M2 pitoisuus (pmy/m ³)	DG18 pitoisuus (pmy/m ³)	Bakteeripitoisuus (pmy/m ³)
Kokonaissieni- itiöpitoisuus	<mr	<mr	Kokonaismikro- bakteeripitoisuus 130
			Ei havaittu aktinobakteereja

<mr on alle määrittämissrajat 4 pmy/m³

Taulukko 5. Otettujen Ilmanäytteiden mikrobipitoisuudet huoneessa 104.

	M2 pitoisuus (pmy/m ³)	DG18 pitoisuus (pmy/m ³)	Bakteeripitoisuus (pmy/m ³)
Kokonaissieni- itiöpitoisuus	<mr	<mr	Kokonaismikro- bakteeripitoisuus 85
			Ei havaittu aktinobakteereja

<mr on alle määrittämissrajat 4 pmy/m³

Taulukko 6. Otettujen Ilmanäytteiden mikrobipitoisuudet huoneessa 107.

	M2 pitoisuus (pmy/m ³)	DG18 pitoi- suus [#] (pmy/m ³)	Bakteeripitoisuus (pmy/m ³)
Kokonaissieni- itiöpitoi- suus	<mr	<mr	Kokonaismikro- bakteeripitoisuus 170
<i>Penicillium</i>	<mr	4	*Aktinobakteerien pitoisuus 4

<mr on alle määrittämissrajat 4 pmy/m³

[#]DG18-maljat nro 2 ja 3 kansi rikki

*kosteusvaurioindikaattori

Taulukko 7. Otettujen Ilmanäytteiden mikrobipitoisuudet huoneessa 204.

	M2 pitoisuus (pmy/m ³)	DG18 pitoisuus (pmy/m ³)	Bakteeripitoisuus (pmy/m ³)
Kokonaissieni- itiöpitoisuus	<mr	<mr	Kokonaismikro- bakteeripitoisuus 25
			Ei havaittu aktinobakteereja

<mr on alle määrittämissrajat 4 pmy/m³

Taulukko 8. Otettujen Ilmanäytteiden mikrobipitoisuudet huoneessa 207.

	M2 pitoisuus (pmy/m ³)	DG18 pitoisuus (pmy/m ³)	Bakteeripitoisuus (pmy/m ³)
Kokonaissieni- itiöpitoisuus	<mr	<mr	Kokonaismikro- bakteeripitoisuus 28
			Ei havaittu aktinobakteereja

<mr on alle määrittämissrajat 4 pmy/m³

Taulukko 9. Otettujen ilmanäytteiden mikrobipitoisuudet huoneessa 306.

	M2 pitoisuus (pmy/m ³)	DG18 pitoisuus (pmy/m ³)	Bakteeripitoisuus (pmy/m ³)
Kokonaissieni- itiöpitoisuus	<mr	<mr	Kokonaisbakteeri-pitoisuus 46
			Ei havaittu aktinobakteereja

<mr on alle määrittäysrajan 4 pmy/m³

3.3

VOC-mittaukset

Sisäilman VOC-näytteitä otettiin 20.2.2018 rakennuksen kellarikerroksessa sekä ensimmäisessä, toisessa ja kolmannessa kerroksessa. Mittauskohteiksi valittiin huoneet 010, 105, 106, 203, 210 ja 311. VOC-näytteet kerättiin ilmasta Tenax TA-Carbograph 5TD adsorptioputkeen, joka soveltuu haihtuvien orgaanisten yhdisteiden keräämiseen (soveltuvuusalue hekseeni - heksadekaani). Analyysit tehtiin MetropoliLab Oy:llä kaasukromatografilaitteistolla, johon oli yhdistetty massaselektiivinen detektori (TD-GC-MS). Yhdisteet tunnistettiin retentioaikojen sekä kirjasto-haun perusteella ja niiden pitoisuustasot laskettiin puhtaiden vertailuaineiden avulla ja ns. tolueeniekvivalenttina, jota käytetään yleisesti haihtuvien orgaanisten yhdisteiden sisäilmamittauksissa (ISO 16000-6 (viite 3)). Mitattujen VOC-yhdisteiden pitoisuuksia verrattiin sisäympäristössä yleensä mitattuihin pitoisuuksiin (viite 4).

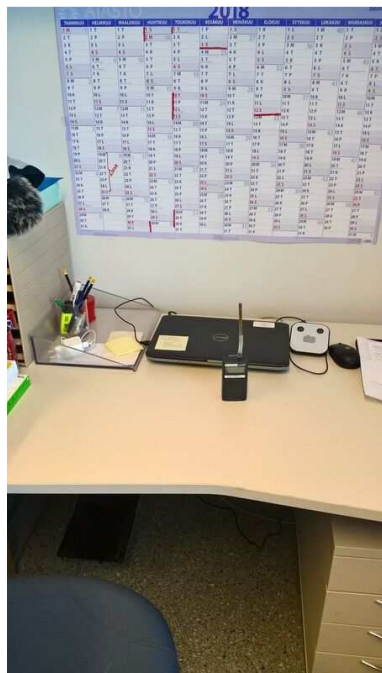
Mittauskohteet on esitetty kuvissa 7-12.



Kuva 7. VOC-näytteenotto huoneessa 010.



Kuva 8. VOC-näytteenotto huoneessa 105.



Kuva 9. VOC-näytteenotto huoneessa 106.



Kuva 10. VOC-näytteenotto huoneessa 203.



Kuva 11. VOC-näytteenotto huoneessa 210.



Kuva 12. VOC-näytteenotto huoneessa 311.

Taulukossa 10 on esitetty VOC-näytteenoton tulokset. Metropolilab Oy:n analyysivastaus on liitteenä 4.

**Taulukko 10.** VOC-mittausten tulokset

Mittauspiste	T-VOC-pitoisuus ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Merkittävimmät yhdisteet ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Yhdisteen viitearvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Huone 010	9	Bentseeni 1,3	1
		Bentsaldehydi 2,3	2
Huone 105	8	Bentseeni 1,4	1
		Bentsaldehydi 2,2	2
Huone106	14	Bentseeni 1,2	1
		Bentsaldehydi 2,2	2
Huone 203	13	Bentseeni 1,3	1
		Bentsaldehydi 3,2	2
Huone 210	11	Bentseeni 1,4	1
		Bentsaldehydi 2,4	2
Huone 311	7	Bentseeni 1,3	1
		Bentsaldehydi 2,1	2

3.4 Kuitukertymämittaukset

Sisäilman kuitukertymänäytteitä otettiin 20.2.-6.3.2018 rakennuksen kellarikerroksessa sekä ensimmäisessä, toisessa ja kolmannessa kerroksessa. Mittauskohteiksi valittiin huoneet 005, 107, 213 ja 307. Kuitukertymää kerättiin keräysalustoille kahden viikon ajan ja otetut geeliteippinäytteet analysoitiin polarisaatiomikroskoopilla WSP Finland Oy:ssä. Taulukossa 11 on esitetty kuitukertymien näytteenoton tulokset. Analyysivastaus on liitteenä 5.

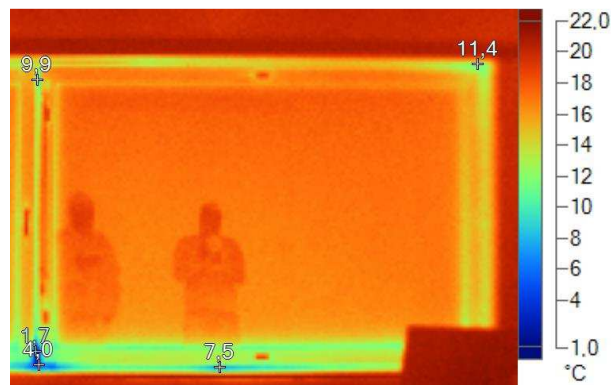
Taulukko 10. Kuitukertymien näytteenoton tulokset.

Näyte	Näytteenottopaikka	Mineraalivillakuitujen kertymä (kpl/cm^2)
1	Huone 307	<0,1
2	Huone 213	<0,1
3	Huone 107	<0,1
4	Huone 005	<0,1

3.5 Lämpökuvaukset

Tutkimuksessa lämpökuvattiin ulkoseinärakenteet kaikista tutkituista kuudestatoista huoneesta ja tämän lisäksi lämpökuvattiin kellarikerroksen käytävällä tiedossa oleva vauriokohta, jossa ulkoseinärakenteessa on halkeama. Lämpökuvauksista laadittiin erillinen raportti, joka on liitteenä 6.

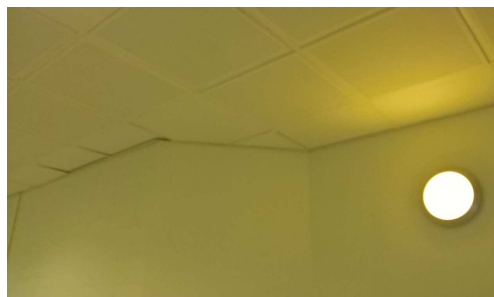
Useimmissa huoneissa ikkunoissa havaittiin ilmavuotoa, joka oli joissakin huoneissa merkittävää (kuva 13 ja sivu 14 liite 6).



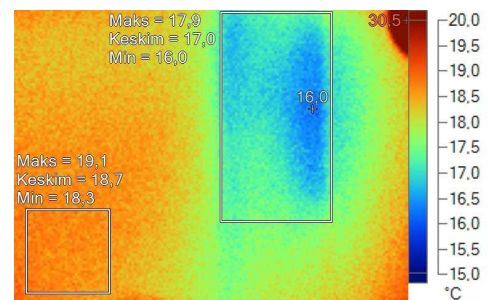
Kuva 13. Useiden huoneiden ikkunoissa havaittiin selkeää ilmavuotoa tiivisteiden kautta. Esi-merkiksi huoneessa 107 ilmavuoto oli hyvin selkeää (lämpötilan minimi 1,7°C).

Ulkoseinärakenteista ei juurikaan löytynyt merkittäviä poikkeamia pintalämpötiloissa. Rakenteiden liittymissä oli havaittavissa alempia lämpötiloja kuten myös levyrakenteisissa seinissä koolausten kohdilla. Näitä poikkeamia voidaan kuitenkin pitää normaaleina, jos rakenteiden lämpötila on yli 12 °C ja määritetty lämpötilaindeksi on yli 70%. Joissakin rakenteissa havaittiin selkeästi poikkeavia pintalämpötiloja ja näitä rakenteita on syytä tutkia tarkemmin.

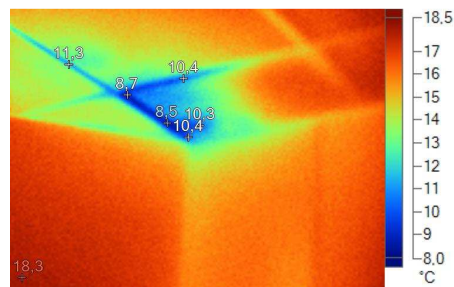
Kellarikerroksen käytävällä on ulkoseinärakenteessa tiedossa oleva halkeama, jota on tiivistetty näkyvältä osaltaan (kuva 14). Lämpökuvauksen perusteella tiivistys on onnistunut hyvin eikä näkyvän seinän kohdalla ole havaittavissa merkittävää pintalämpötilapoikkeamaa eikä ilmavuotoa (kuva 15). Sen sijaan lämpökuvauksessa havaittiin alaslaskettujen kattolevyjen olevan halkeaman kohdalta selkeästi kylmiä (kuva 16 ja sivu 8 liite 6).



Kuva 14. Kellarikerroksen käytävällä on seinässä halkeama, joka on tiivistetty.



Kuva 15. Kellarikerroksen käytävän seinässä olevan halkeaman kohdalla havaittiin lievä poikkeama seinän pintalämpötilassa (lämpötilan minimi 16°C).

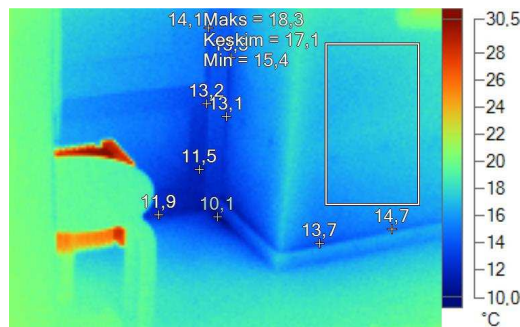


Kuva 16. Kellarikerroksen käytävän seinässä olevan halkeaman kohdalla havaittiin selkeä poikkeama alaslaskettujen kattolevyjen pintalämpötilassa (lämpötilan minimi 8,5°C).

Rakennuksen ensimmäisessä kerroksessa sijaitsevassa musiikkisalissa (huone 113) havaittiin pystypilareiden ja ulkoseinän liittymässä sekä erityisesti pystypilareiden ja alapohjan liittymässä (kuva 17) poikkeavan kylmiä pintalämpötiloja (kuva 18 ja sivu 37 liite 6).

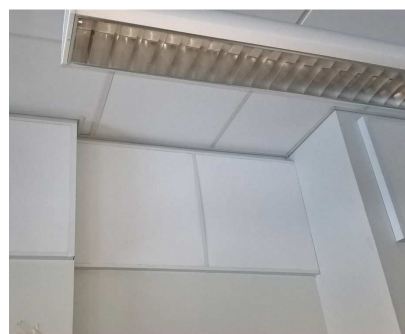


Kuva 17. Musiikkisalissa (huone 113) pystypilari.

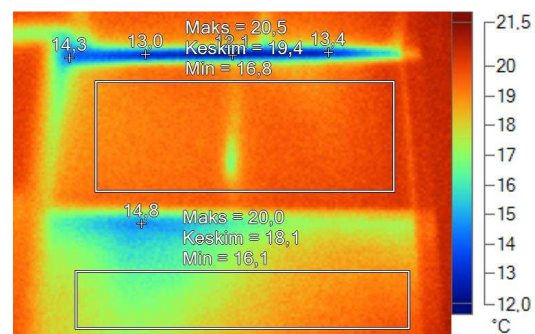


Kuva 18. Huoneen 113 pystypilarin seinän ja alapohjan liittymässä havaittiin selkeitä poikkeamia pintalämpötiloissa (lämpötilan minimi 10,1°C).

Rakennuksen toisessa kerroksessa sijaitsevan luokkahuoneen 203 ulkoseinän ja välipohjan liittymässä (kuva 19) havaittiin selkeitä poikkeamia pintalämpötiloissa (kuva 20 ja sivu 53 liite 6).



Kuva 19. Huoneen 203 ulkoseinän ja välipohjan liittymä, jossa havaittiin poikkeama pintalämpötilassa.



Kuva 20. Huoneen 203 ulkoseinän ja välipohjan liittymässä havaittiin selkeitä poikkeamia pintalämpötiloissa (lämpötilan minimi 12,1°C).



3.6 Paine-eromittaukset

Rakennuksen paine-eroa ulkovaipan yli mitattiin hetkellisesti neljässätoista tilassa TSI 8710 mittalaitteella. Lisäksi seurattiin paine-eroa kuudessa tilassa noin vuorokauden jaksot Dwyer Magnesense paine-eroantureilla, joihin oli yhdistetty HOBO-dataloggerit.

Taulukossa 12 on esitetty tilojen hetkelliset paine-erot eri mittauspisteissä. Taulukossa 13 on esitetty tilojen vuorokauden seurantajaksolla mitattujen paine-erojen keski-, minimi-, maksimi- ja mediaaniarvot. Mittaustuloksista on tarkempi yhteenvedo liitteessä 2.

Taulukko 12. Hetkelliset ulkovaipan yli mitatut paine-erot eri mittauspisteissä.

Mittauspiste	Mittauspäivä	Paine-ero
Huone 005 (ovi kiinni)	20.2.	-2 Pa
Huone 005 (ovi auki)	20.2.	-15 Pa
Huone 010	20.2.	-5 Pa
Huone 106	20.2.	- 8 Pa
Huone 107	20.2.	-11 Pa
Huone 112 A (ovi kiinni)	20.2.	+30--+40 Pa
Huone 112 A (ovi auki)	20.2.	-10 Pa
Huone 113 (ovi kiinni)*	20.2.	-4 Pa-- -1 Pa
Huone 113 (ovi auki)*	20.2.	-7 Pa
Huone 203	20.2.	-3 Pa
Huone 204	20.2.	-4 Pa
Huone 207	20.2.	-2 Pa
Huone 210	20.2.	-5 Pa
Huone 213	20.2.	-4 Pa
Huone 306	20.2.	-2 Pa
Huone 307	20.2.	±0 Pa
Huone 311	20.2.	-3 Pa

huoneiden 104 ja 105 paine-eroa ei mitattu, koska niissä oli soittimia ja toivomus, ettei ikkunaa avattaisi
*huoneen 113 ikkunaa ei saatu avattua ja paine-ero mitattiin kaksivaiheisesti mittaamalla ensin paine-ero aulaan ja siitä edelleen ulos

Taulukko 13. Tutkittujen huoneiden vuorokauden seurantajaksolla ulkovaipan yli mitattujen paine-erojen keski-, minimi-, maksimi- ja mediaani-arvot.

Mittauspiste	Keskiarvo	Minimi-arvo	Maksimi-arvo	Mediaani-arvo
Huone 010	-8,1 Pa	-15,9 Pa	+4,6 Pa	-8,1 Pa
Huone 106	-11,4 Pa	-13,3 Pa	-6,7 Pa	-11,3 Pa
Musiikkiopiston aula	-9,4 Pa	-13,2 Pa	-1,5 Pa	-9,5 Pa
Huone 203	+1,5 Pa	-3,5 Pa	+4,5 Pa	+1,7 Pa
Huone 213	-5,7 Pa	-12,0 Pa	-0,2 Pa	-5,8 Pa
Huone 307	0 Pa	-2,6 Pa	+2,6 Pa	-0,1 Pa

3.7 Muut havainnot

Kellarikerroksessa tilojen 103, 111 ja 112A alla olevan alustatilaa (kuva 21) arvioitiin aistinvaraisesti, eikä tilassa havaittu poikkeavaa hajua ja rakenteet vaikuttivat kuivilta.

Useissa huoneissa rakenteiden liittymäkohdissa esim. elementti- ja levyseinäliitokset oli halkeamia (kuva 21), mutta näissä rakenteissa ei havaittu lämpökuvauksissa merkittävää ilmavuotoa.



Kuva 20. Alustatilassa ei havaittu poikkeavaa hajua eikä rakenteissa havaittu merkkejä kosteudesta.



Kuva 21. Rakenteiden liittymissä havaittiin halkeamia, joista ei kuitenkaan havaittu lämpökuvauksissa ilmavuotoja.

4 Tulosten tarkastelu ja suositukset

4.1 Lämpöolosuhteet

Ympäristöministeriön ohjeen D2 Rakennusten sisäilmasto ja ilmanvaihto (viite 7) mukaan oleskeluvyöhykkeen huonelämpötilan lämmityskauden suunnitteluarvona käytetään yleensä lämpötilaa 21 °C ja eri tutkimusten perusteella on todettu, että paras sisäilman lämpötila on 20-22°C. Tutkituista huoneista hieman liian lämpimiä olivat huoneet 005, 010, 104, 105 ja 106. Liian lämpimien huoneiden lämmitystä olisi järkevää hieman vähentää, koska liian korkea sisäilman lämpötila heikentää sisäilman laatua ja lisää lämmityskaudella myös tarpeetonta energian kulutusta. Koska mittaukset tehtiin käyttäjien ollessa poissa, on todennäköistä, että tilojen lämpötilat ovat käyttötilanteessa mitattuja korkeampia. Tilojen 112A ja 204 lämpötilat olivat hieman liian alhaisia, mutta tilojen käytön aikana huoneiden lämpötila todennäköisesti on yli 20°C. Musiikkiopiston aulassa lämpötila vaihteli vuorokauden mittausjakson aikana eniten, mutta tilan käyttötarkoitus huomioiden tätä voidaan pitää hyväksyttävänä.

Sopivana huoneilman suhteellisenä kosteutena pidetään talviaikaan 20–40%. Sisäilma on varsinkin koneellisella ilmanvaihdoilla varustetuissa rakennuksissa pakkasjaksojen aikaan aina liian kuivaa ja usein ilman suhteellinen kosteus voi laskea hyvinkin alas noin RH 10 prosenttiin. Tutkituissa tiloissa ilman suhteellinen kosteus oli hyvin alhainen ja ajoittain se oli useissa huoneissa alle 10 %. Alhainen suhteellinen ilman kosteus tuntuu epämiellyttävältä, se ärsyttää hengitysteitä, kuivattaa ihoa



ja aiheuttaa väsymystä. Lisäksi allergiaoireet saattavat korostua, sillä kuivassa sisäilmassa on enemmän pölyä kuin kosteassa. Sisäilman kuivuutta voidaan ehkäistä kostuttamalla sisäilmaa kostuttimilla, joiden valinta, sijoittaminen ja käyttö tulee olla suunnitelmallista. Erityisen tärkeää on huolehtia kostutuslaitteiden päivittäisestä huollosta, jottei laitteissa ala tapahtumaan mikrobikasvua. Sisäilman laadun kannalta parhaimpina kostuttimina pidetään höyrystäviä kostuttimia. Kostuttimiin kannattaa asentaa hygrostaattit, jotka estävät ilman kosteuden nousemisen liian korkeaksi.

4.2 Pintakosteudet

Tutkituissa tiloissa ei havaittu poikkeavia pintakosteuksia eikä pintakosteuksien perusteella voida paikantaa rakenteita, joissa mahdollisesti olisi kosteusvaurioita. Pintakosteusmittausten perusteella ei voida paikantaa syvällä rakenteissa olevia kosteuspoikkeamia, joten mittaustulosten perusteella ei voida täysin pois sulkea kyseisissä tiloissa olevia kosteus- tai mikrobivaurioita.

4.3 Sisäilman mikrobipitoisuudet

Työterveyslaitoksen mukaan (viitteet 3 ja 4) korkein normaalitaso toimistorakennuksessa talviaikaan on homesienille 50 kpl/m³ ja bakteereille 600 kpl/m³. Aktinobakteerien esiintyminen yli 10 kpl/m³ pitoisuuksina viittaa kosteusvaurioon ja mikrobikasvustoon rakennuksessa ja sisäilman aiheuttamaan terveyshaittaan.

Mittauskohteissa sisäilman homesienten pitoisuudet olivat hyvin pieniä, enimmillään 4 kpl/m³. Mitatut bakteerien pitoisuudet olivat myös pieniä, enimmillään 170 kpl/m³. Korkeimmat homesieni- ja bakteeripitoisuudet mitattiin huoneessa 107. Mitatut homesieni- ja bakteeripitoisuudet jäivät selvästi alle työterveyslaitoksen mukaisen korkeimman normaalitason kaikissa mittauspisteissä. Huoneesta 107 löytyi pieniä määriä kosteusvaurioihin viittaavia aktinobakteereja.

Alhaiset ilman mikrobipitoisuudet viittaavat siihen, ettei tutkituissa tiloissa ole merkittäviä mikrobivaurioita, jotka aiheuttaisivat tiloissa koettua oireilua. Mikrobipitoisuudet ilmassa kuitenkin vaihtelevat ja osa oireista voi johtua mikrobien aineenvaihduntatuotteista, joten rakenteissa voi olla mikrobivaurioita, vaikka ilman mikrobipitoisuudet olivatkin alhaisia.

4.4 Sisäilman VOC-pitoisuudet

Työterveyslaitoksen antama viitearvo sisäympäristön TVOC-pitoisuuksille on TVOC(P90) = 100 µg/m³. Viitearvoksi valittu aineiston P90-pitoisuus tarkoittaa, että 90 %:ssa mittauskohteita TVOC-pitoisuus on ollut ilmoitetun pitoisuuden alapuolella. Aineisto sisältää kohteita toimistoista, kouluista, terveyden- ja päivähoidon tiloista.

Mitatut TVOC-pitoisuudet olivat pieniä, mutta yksittäisten VOC-yhdisteiden pitoisuudet olivat paikoin koholla ja ylittivät työterveyslaitoksen antamat viitearvot. Kulkevin VOC-yhdisteelle annetut terveysperusteiset HTP-raja-arvot kuitenkin alittuivat selvästi. Viitearvojen ylitykset johtuvat todennäköisesti VOC-yhdisteistä, jotka kulkeutuvat huoneilmaan mm. rakennus-, huonekalu-, tekstiili- ja sisustusmateriaaleista kemiallisina päästöinä eli emissioina sekä ulkoilmasta (esim. pakokaasut).



Vaurioituneista muovimatoista tyypillisesti peräisin olevia VOC-yhdisteitä mittauksissa ei havaittu, joten tutkituissa huoneissa ei todennäköisesti ole muovimattojen vaurioitumisesta sisäilmaongelmaa.

4.5 Sisäilman kuitukertymät

Mitatut kuitukertymät olivat hyvin pieniä jääden alle määritysrajan kaikissa mittauspisteissä. Tutkituista tiloista mitatut alhaiset kuitukertymät viittaavat siihen, ettei kyseisissä tiloissa ole mineraalikuiduista johtuvaa ongelmaa.

4.6 Lämpökuvaukset

Tutkimuksessa ikkunoiden kautta tulevaa ilmavuotoa ei voida pitää merkittävänä sisäilmaongelmana, koska korvausilma tulee ikkunoiden tiivisteiden välistä suoraan sisälle rakennukseen kulkematta mahdollisesti vaurioituneiden rakenteiden läpi. Ikkunoiden kautta tuleva kylmä ilma tuntuu kuitenkin tiloissa vedon tunteena ja lisää lämmityksen tarvetta. Ainakin niihin ikkunoihin, joissa on selkeää ilmavuotoa, suositellaan tiivisteiden vaihtamista.

Lämpökuvauksen perusteella kellarikerroksen käytävällä ulkoseinärakenteessa olevan halkeaman tiivistys on onnistunut hyvin eikä näkyvän seinän kohdalla ole havaittavissa merkittävää pintalämpötilapoikkeamaa eikä ilmavuotoa. Sen sijaan lämpökuvauksessa havaittiin alaslaskettujen kattolevyjen olevan halkeaman kohdalta selkeästi kylmiä, joka viittaa siihen, että alaslasketun katon päällä on ilmavuoto. Suositellaan irrottamaan kattolevyt ja korjaamaan alaslasketun katon päällä ulkoseinässä oleva halkeama kuten näkyvältä seinän osalta on jo tehty.

Rakennuksen ensimmäisessä kerroksessa sijaitsevassa musiikkisalissa pystypilareiden ja ulkoseinän liittymässä sekä erityisesti pystypilareiden ja alapohjan liittymässä havaittujen kylmien pintalämpötilojen syyt tulee selvittää. Poikkeamat pintalämpötiloissa viittaavat joko ilmavuotoon tai rakenteissa olevaan kylmäsiltaan.

Rakennuksen toisessa kerroksessa sijaitsevan luokkahuoneen 203 ulkoseinän ja välipohjan liittymässä havaittujen kylmien pintalämpötilojen syyt tulee selvittää. Poikkeamat pintalämpötiloissa viittaavat joko ilmavuotoon tai rakenteissa olevaan kylmäsiltaan.

4.7 Paine-erot

Kellarikerroksessa tutkittujen tilojen 005 ja 010 paine-erot ulkovaipan yli olivat hetkellisten mittausten perusteella suositellulla tasolla eli tilat olivat 2-5 Pa alipaineisia. Vuorokauden seurantamittauksessa huone 010 havaittiin hieman liikaa (keskimäärin paine-ero -8,1 Pa) alipaineiseksi. Huoneessa 005 huoneen oven ollessa avoinna kellarikerroksen käytävätiloihin hetkellisesti mitattu 15 Pa alipaineisuus viittaa myös siihen, että kellaritilat ovat ainakin käytävätilojen osalta liian alipaineisia. Koska liiallinen alipaineisuus voi aiheuttaa muun muassa korvausilman kulkeutumista rakenteissa olevien vuotoilmareittien kautta sisäilmaan, tulisi kellarikerroksen paine-eroja ja ilmanvaihdon säätöä selvittää tarkemmin ja tarvittaessa säätää ilmanvaihto siten, että tilat saadaan vähemmän alipaineisiksi.

Ensimmäisessä kerroksessa tutkitut tilat 106 ja 107 olivat hetkellisten mittausten perusteella hieman liian alipaineisia ja tila 113 oli suositellulla tasolla eli 2-5 Pa alipaineinen. Pommisuojan 113A havaittiin puolestaan olevan selkeästi (30-40 Pa)



ylipaineinen. Myös vuorokauden seurantamittauksessa musiikkiopiston aula ja huone 106 havaittiin liian alipaineiseksi (keskimäärin paine-ero -9,4 ja -11,4 Pa). Sekä huoneessa 112A että huoneessa 113 huoneiden ovien ollessa avoinna ensimmäisen kerroksen aula- ja käytävätiloihin hetkellisesti mitatut alipaineisuudet viittaavat myös siihen, että ensimmäisen kerroksen tilat ovat ainakin aula- ja käytävätilojen osalta liian alipaineisia. Koska liiallinen alipaineisuus voi aiheuttaa muun muassa korvausilman kulkeutumista rakenteissa olevien vuotoilmareittien kautta sisäilmaan, tulisi ensimmäisen kerroksen paine-eroja ja ilmanvaihdon säätöä selvittää tarkemmin ja tarvittaessa säätää ilmanvaihto siten, että tilat saadaan vähemmän alipaineisiksi. Huoneen 112A ylipaineisuuden syytä tulee myös selvittää ja tilan ilmanvaihto tulee säätää siten, että huoneen alipaineisuus on 2-5 Pa. Myös muiden tilojen alipaineisuus oli hyvä selvittää ainakin hetkellisillä paine-erojen mittauksilla.

Toisessa kerroksessa tutkittujen tilojen paine-erot ulkovaipan yli olivat hetkellisten mittausten perusteella suositellulla tasolla eli tilat olivat 2-5 Pa alipaineisia. Huoneen 213 havaittiin vuorokauden seurantajakson perusteella hieman liian alipaineiseksi (paine-ero keskimäärin -5,7 Pa). Vuorokauden seurantamittauksessa huone 203 havaittiin puolestaan hieman liian ylipaineiseksi (paine-ero keskimäärin +1,5 Pa). Huoneen 203 ylipaineisuuden syytä tulee myös selvittää ja tilan ilmanvaihto tulee säätää siten, että huoneen alipaineisuus on 2-5 Pa. Myös muiden tilojen alipaineisuus oli hyvä selvittää ainakin hetkellisillä paine-erojen mittauksilla.

Kolmannessa kerroksessa tutkittujen tilojen 306 ja 311 paine-erot ulkovaipan yli olivat hetkellisten mittausten perusteella suositellulla tasolla eli tilat olivat 2-5 Pa alipaineisia. Huoneen 307 havaittiin sekä hetkellisen mittauksen että vuorokauden seurantajakson perusteella olevan paine-erojen osalta tasapainossa ulkoilmaan nähden (paine-ero keskimäärin ± 0 Pa). Huoneen 307 liian vähäisen alipaineisuuden syytä tulee selvittää ja tilan ilmanvaihto tulee säätää siten, että huoneen alipaineisuus on 2-5 Pa. Myös muiden tilojen alipaineisuus oli hyvä selvittää ainakin hetkellisillä paine-erojen mittauksilla.

4.8 Muut havainnot

Kellarikerroksessa olevan alustatilaa suositellaan tutkittavaksi vielä tarkemmin ja sen paine-ero ympäröiviin tiloihin olisi hyvä selvittää. Olisi suositeltavaa, että alustatila olisi ympäröiviin tiloihin nähden alipaineinen.

Koska useissa eri tiloissa rakenteiden liittymäkohdissa havaituissa halkeamissa ei havaittu lämpökuvauksissa merkittäviä lämpötilapoikkeamia eikä ilmapuotoa, voidaan päätellä, etteivät halkeamat todennäköisesti ole merkittävä reitti rakenteissa mahdollisesti oleville epäpuhtauksille. Todennäköisesti halkeamienkin kohdalla rakenteiden höyrynsulut ovat kunnossa halkeamista huolimatta, koska lämpöpoikkeamia ei havaittu.

Envimetria Oy

Vesa Asikainen
Sisäilma-asiantuntija

Jarmo Välimaa
Sisäilma-asiantuntija



VIITTEET:

1. Sosiaali- ja terveysministeriö (2003). Asumisterveysohje. Sosiaali- ja terveysministeriön opas 2003:1.
2. Ympäristö- ja terveystieteiden tutkimuskeskus (2009). Asumisterveysopas: Asumisterveysohjeen soveltamisopas.
3. ISO 16000-6, 2004, Indoor air - Part 6: Determination of volatile organic compounds in indoor and test chamber air by active sampling on Tenax TA sorbent, thermal desorption and gas chromatography using MS/FID, 1-25.
4. Valtanen ym. (2016). Työpaikkojen sisäilman viitearvot. Sisäilmastoseminaari 2016.
5. Salonen, H. ym. (2007). Fungi and bacteria in mould-damaged and non-damaged office environments in a subarctic climate. Atmospheric Environment. 2007:41;6797-6807.
6. Salonen, H. ym. (2011). Toimiston sisäilmaston tutkiminen.
7. D2 Ympäristöministeriö, Asunto- ja rakennusosasto, Rakennusten sisäilmasto ja ilmanvaihto, Määräykset ja ohjeet 2018.

LIITTEET:

Liite 1. Pohjakuvat tutkituista tiloista, johon on merkittynä mittauspisteet ja merkittävimmät havainnot.

Liite 2. Yhteenveto lämpötilojen, suhteellisten kosteuksien ja paine-erojen seurantamittauksista.

Liite 3. WSP Finland Oy:n analyysivastaus sisäilman mikrobinäytteistä.

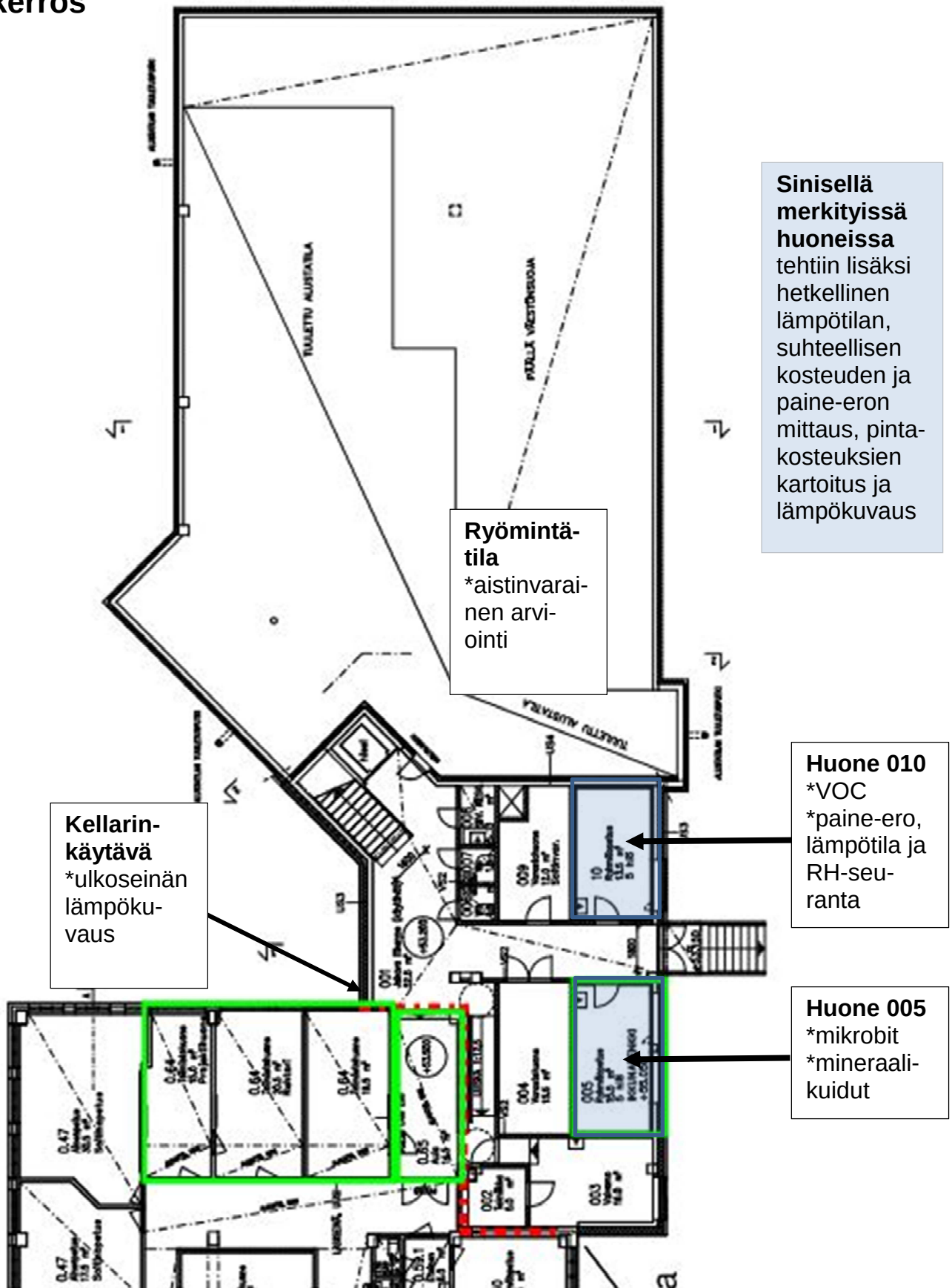
Liite 4. MetropoliLab Oy:n analyysivastaus sisäilman VOC-näytteistä.

Liite 5. WSP Finland Oy:n analyysivastaus sisäilman kuitunäytteistä.

Liite 6. Raportti lämpökuvauksista.

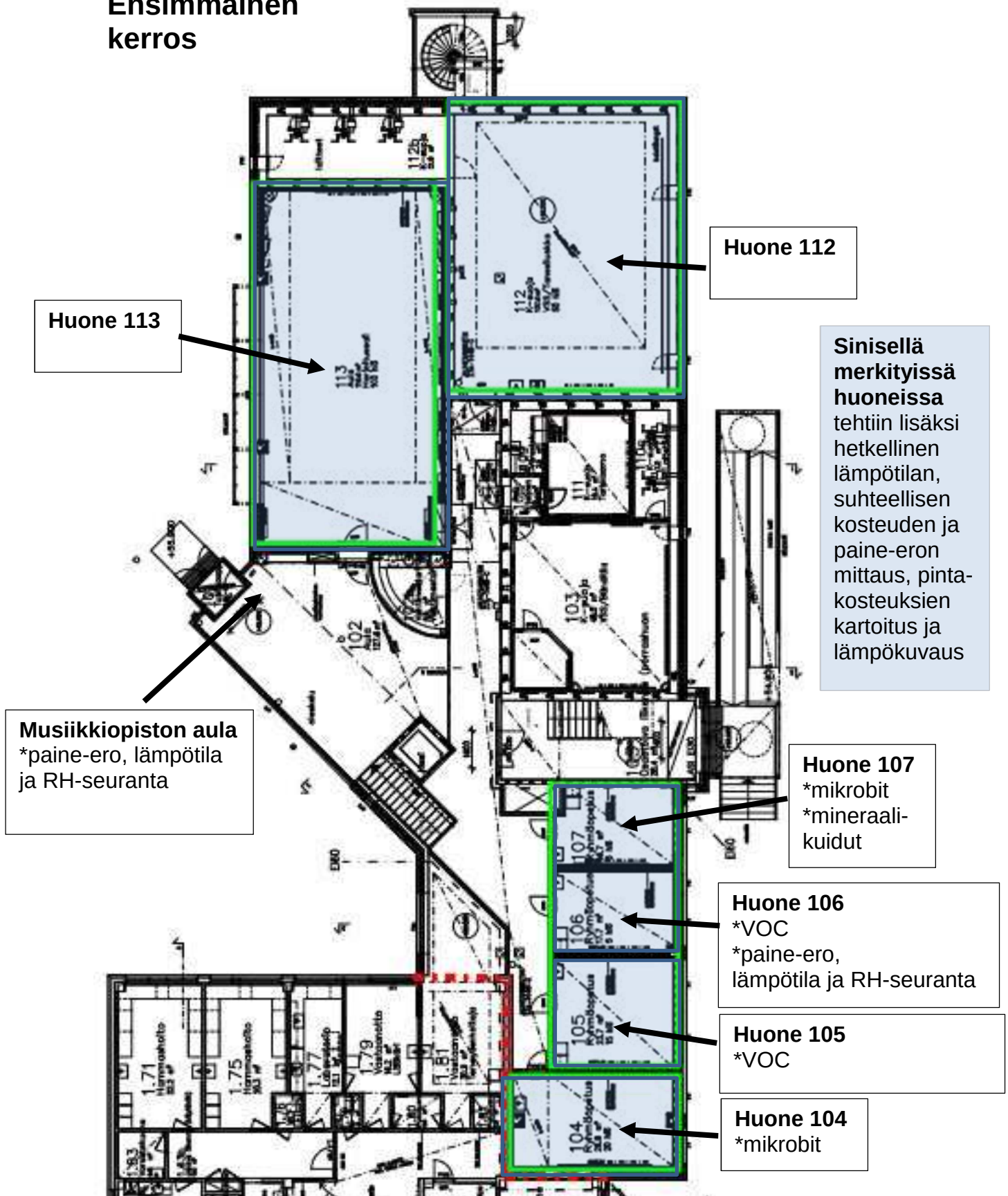


Kellarikerros



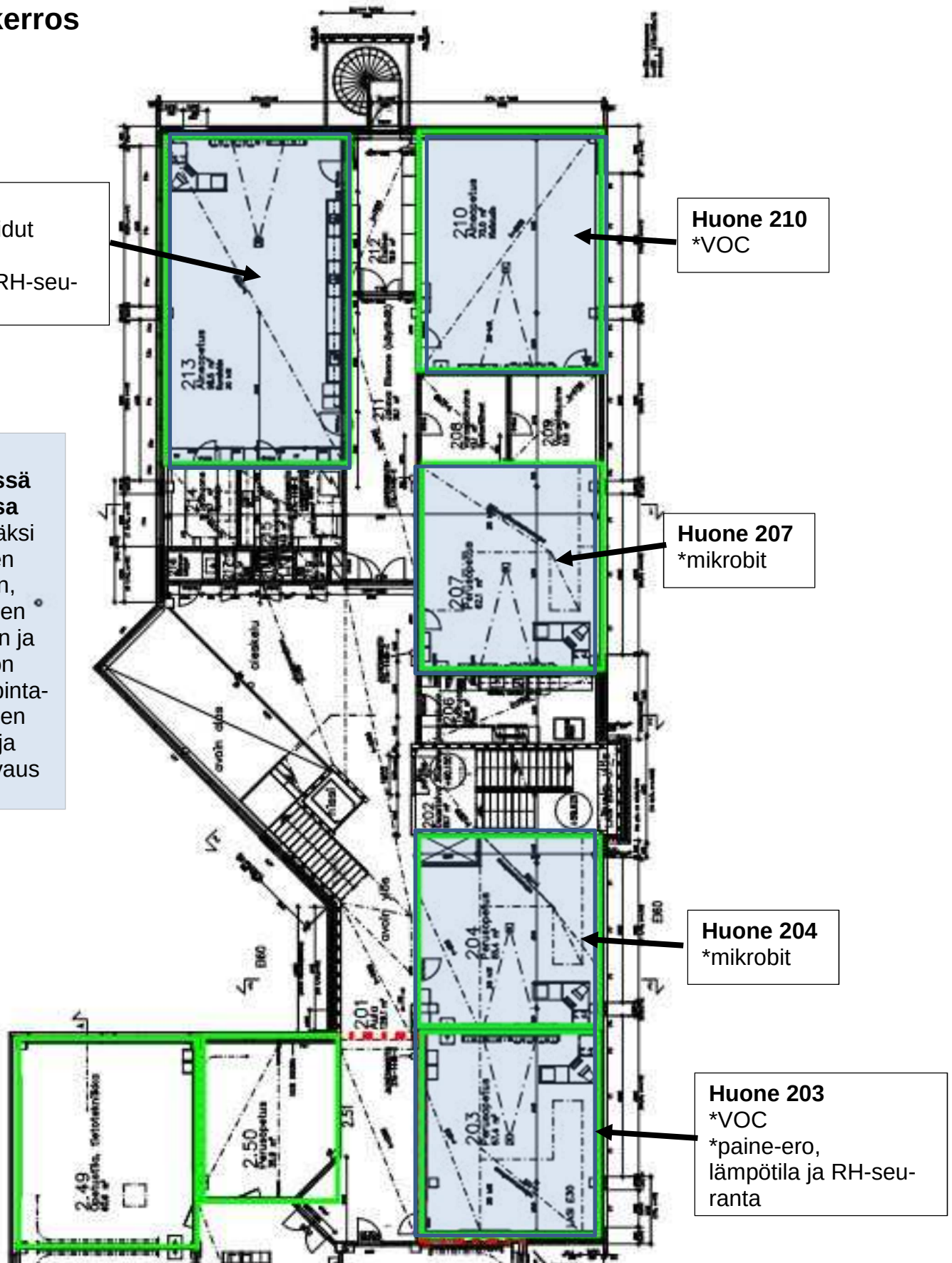


Ensimmäinen kerros





Toinen kerros





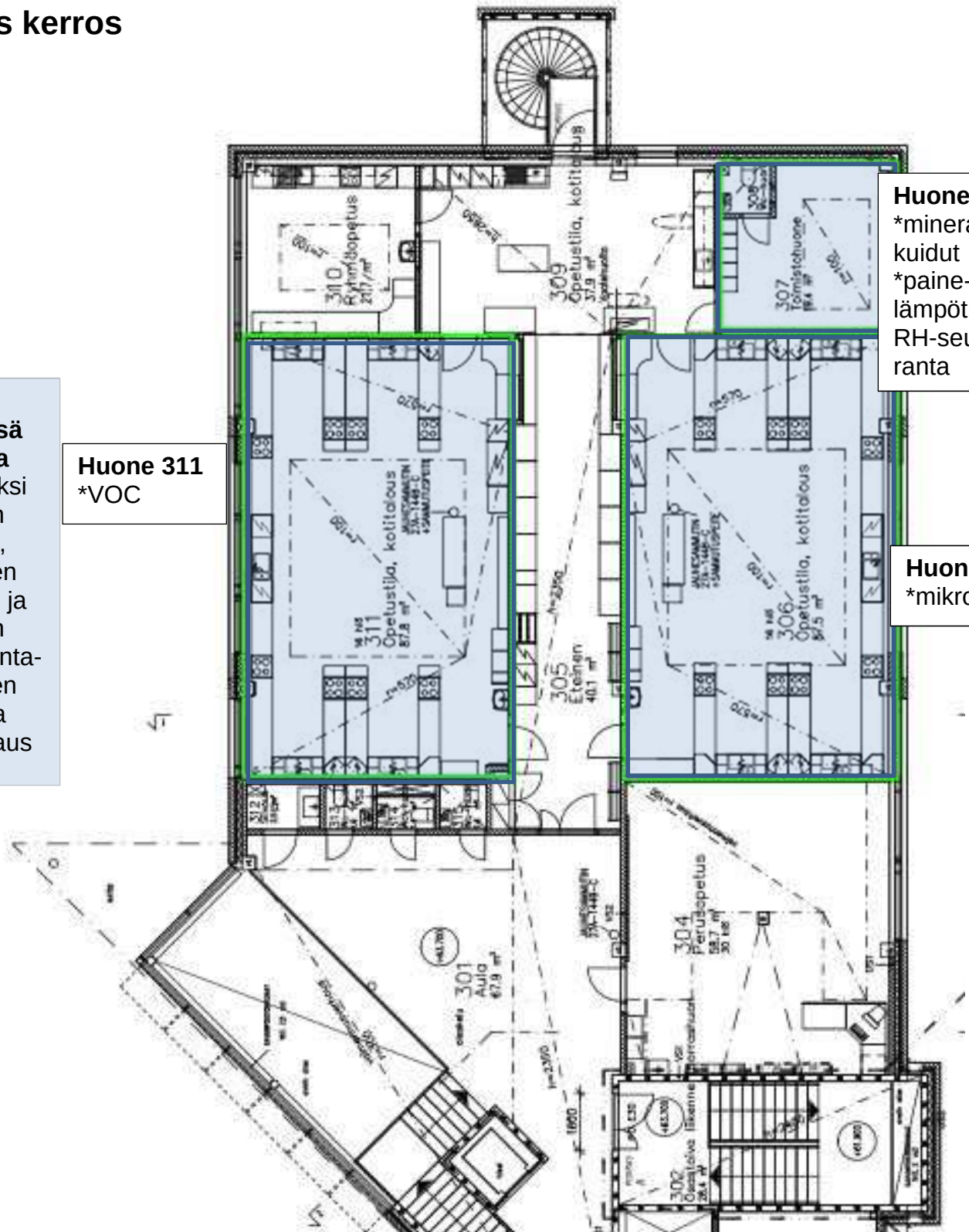
Kolmas kerros

Sinisellä merkityissä huoneissa tehtiin lisäksi hetkellinen lämpötilan, suhteellisen kosteuden ja paine-eron mittausta, pintakosteuksien kartoitus ja lämpökuvaus

Huone 311
*VOC

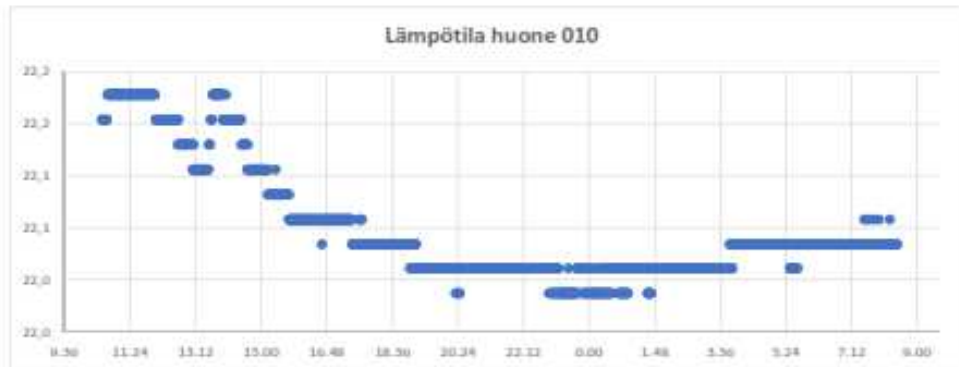
Huone 307
*mineraali-
kuidut
*paine-ero,
lämpötila ja
RH-seu-
ranta

Huone 306
*mikrobit

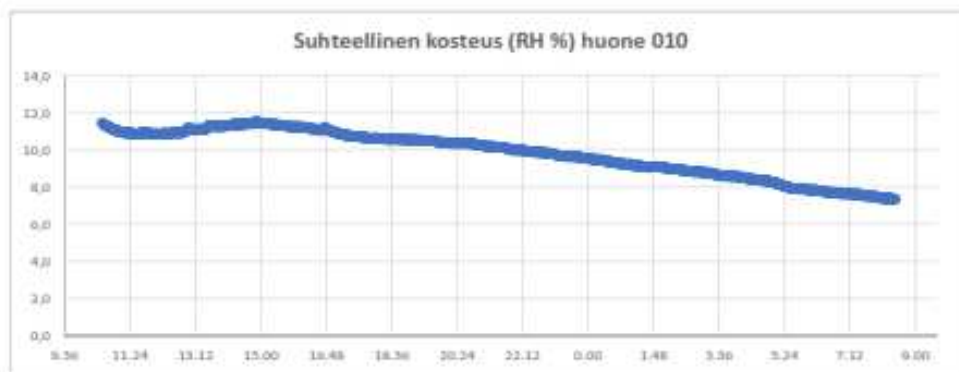




Anttilan koulu lämpötilan, suhteellisen kosteuden ja paine-erojen mittaus



	lämpötila (°C)
keskiarvo	22,1
min	22,0
maks	22,2
mediaani	22,0



	RH (%)
keskiarvo	9,8
min	7,4
maks	11,6
mediaani	10,1



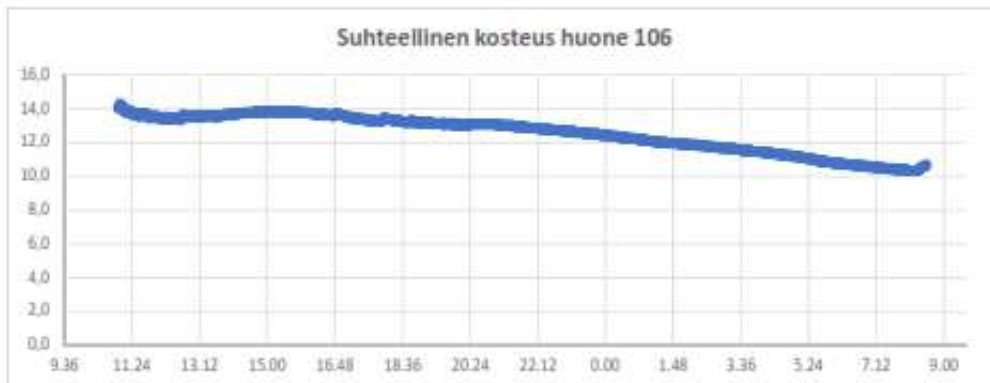
	paine-ero (Pa)
keskiarvo	-8,1
min	-15,9
maks	4,6
mediaani	-8,1



Anttilan koulu lämpötilan, suhteellisen kosteuden ja paine-erojen mittaus



	lämpötila (°C)
keskiarvo	20,5
min	20,0
maks	21,1
mediaani	20,3



	RH (%)
keskiarvo	12,5
min	10,3
maks	14,3
mediaani	12,9



	paine-ero (Pa)
keskiarvo	-11,4
min	-13,3
maks	-6,7
mediaani	-11,3



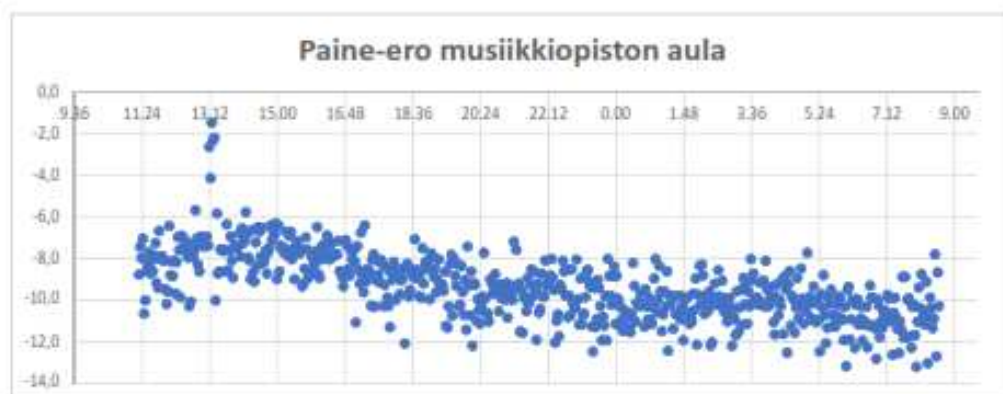
Anttilan koulu lämpötilan, suhteellisen kosteuden ja paine-erojen mittaus



lämpötila (°C)
keskiarvo 18,7
min 17,5
maks 22,1
mediaani 17,9



RH (%)
keskiarvo 13,4
min 10,8
maks 14,9
mediaani 13,8



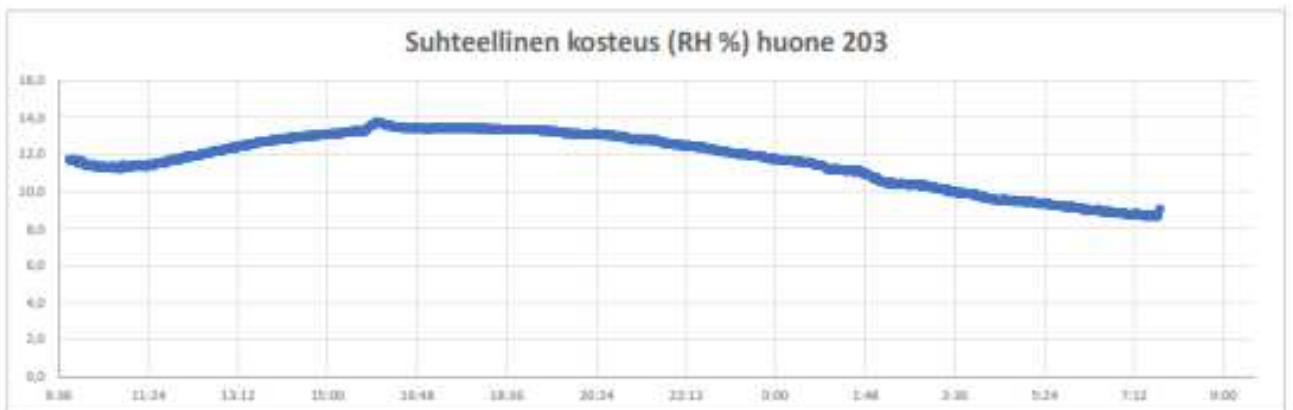
paine-ero (Pa)
keskiarvo -9,4
min -13,2
maks -1,5
mediaani -9,5



Anttilan koulu lämpötilan, suhteellisen kosteuden ja paine-erojen mittaus



	lämpötila (°C)
keskiarvo	21,2
min	21,1
maks	21,4
mediaani	21,2



	RH (%)
keskiarvo	11,7
min	8,7
maks	13,8
mediaani	12,0



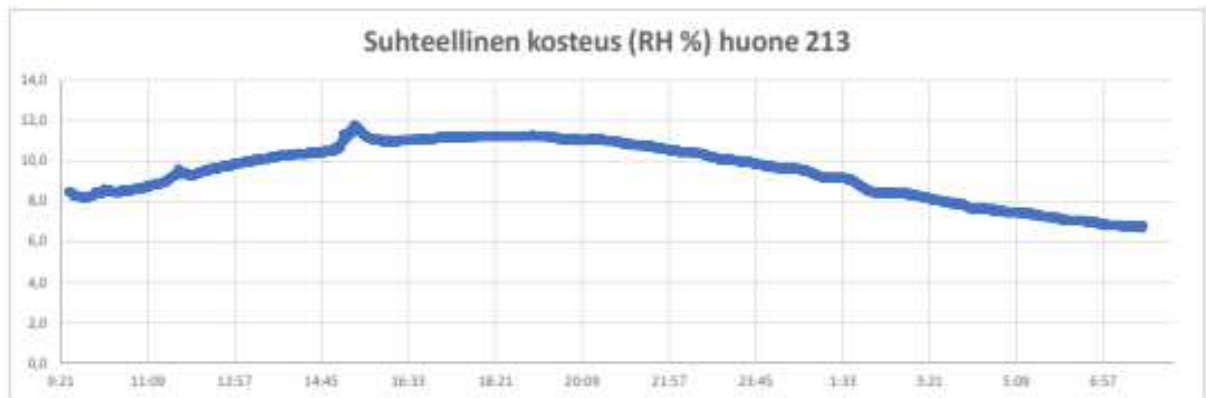
	paine-ero (Pa)
keskiarvo	1,5
min	-3,5
maks	4,5
mediaani	1,7



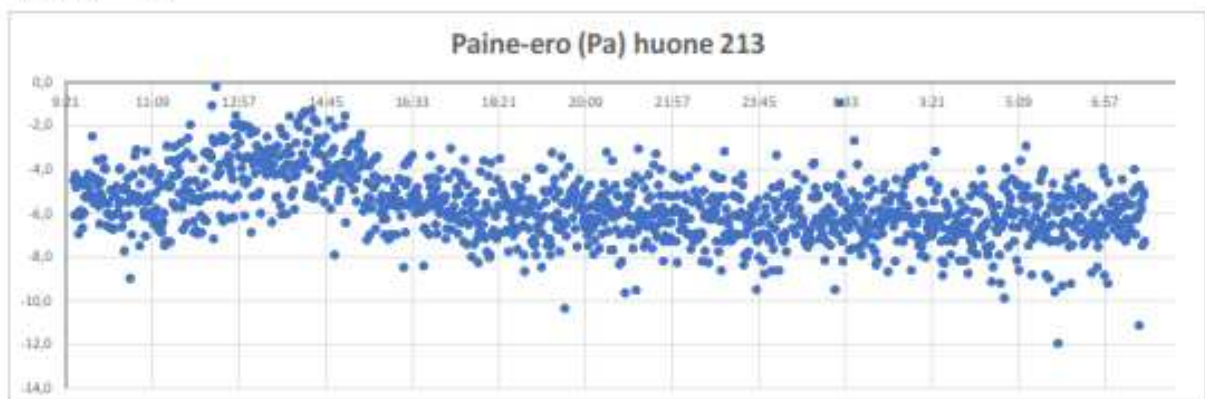
Anttilan koulu lämpötilan, suhteellisen kosteuden ja paine-erojen mittaus



	lämpötila (°C)
keskiarvo	20,7
min	20,3
maks	21,7
mediaani	20,6



	RH (%)
keskiarvo	9,5
min	6,7
maks	11,7
mediaani	9,8



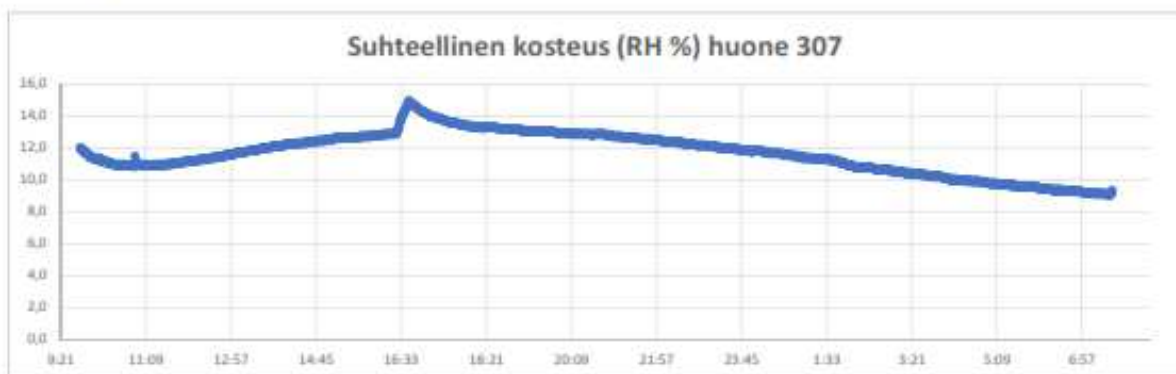
	paine-ero (Pa)
keskiarvo	-5,7
min	-12,0
maks	-0,2
mediaani	-5,8



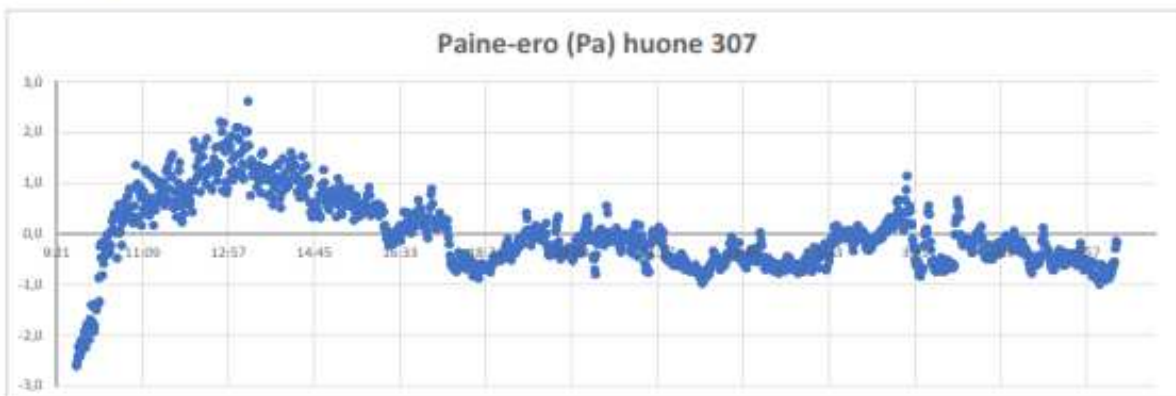
Anttilan koulu lämpötilan, suhteellisen kosteuden ja paine-erojen mittaus



	lämpötila (°C)
keskiarvo	21,3
min	21,1
maks	21,6
mediaani	21,2



	RH (%)
keskiarvo	11,7
min	9,0
maks	15,0
mediaani	11,8



	paine-ero (Pa)
keskiarvo	0,0
min	-2,6
maks	2,6
mediaani	-0,1



ANALYYSIVASTAUS 1802210758JLa

1 (2)

6.3.2018



Tilaaja
Envimetria Oy
Kalkkipetteri
08700 Lohja

Ilmanäytteen mikrobianalyysi

Näytteenottopaikka	Anttilan koulu, Lohja
Näytteenottaja	Jarmo Välimaa, Envimetria Oy
Näytteenottopäivämäärä	19.2.2018
Vastaanottopäivämäärä	21.2.2018
Analysoinnin aloituspäivämäärä	26.2.2018
Näytemäärä	6 kappaletta

Analyysimenetelmä Andersen-6-vaihekeräimellä otetun ilmanäytteen mikrobiologinen analysointi kasvatusmenetelmällä.

Näytteet

Näyte 1: Huone 005
Näyte 2: Huone 104
Näyte 3: Huone 107
Näyte 4: Huone 204
Näyte 5: Huone 207
Näyte 6: Huone 306

Yhtiön toiminimi
WSP Finland Oy

Puhelin
0207 864 11

URL
www.wspgroup.fi

E-mail
etunimi.sukunimi@wsp.com

Y-tunnus
0875416-5

Posti- ja käyntiosoite
Kympinkatu 3 B
40320 JYVÄSKYLÄ



ANALYYSIVASTAUS 1802210758JLa

2 (2)

6.3.2018

Tulokset

Näyte	Mesofiiliset sienet M2 (25°C, 7 vrk)	pmy/m ³	Mesofiiliset sienet DG18 (25°C, 7 vrk)	pmy/m ³	Mesofiiliset bakteerit THG (25°C, 7-14 vrk)	pmy/m ³
1	Yhteensä -	< 4 *	Yhteensä -	< 4 *	Yhteensä Aktinomykeetit** Muut bakteerit	130 < 4 * 130
2	Yhteensä -	< 4 *	Yhteensä -	< 4 *	Yhteensä Aktinomykeetit** Muut bakteerit	85 < 4 * 85
3	Yhteensä -	< 4 *	Yhteensä <i>Penicillium</i>	4 4	Yhteensä Aktinomykeetit** Muut bakteerit	170 4 170
4	Yhteensä -	< 4 *	Yhteensä -	< 4 *	Yhteensä Aktinomykeetit** Muut bakteerit	25 < 4 * 25
5	Yhteensä -	< 4 *	Yhteensä -	< 4 *	Yhteensä Aktinomykeetit** Muut bakteerit	28 < 4 * 28
6	Yhteensä -	< 4 *	Yhteensä -	< 4 *	Yhteensä Aktinomykeetit** Muut bakteerit	46 < 4 * 46

Määritysraja = 4 pmy/m³ (28,3 l/min, 10 min, asiakkaan oma pumppu), M2 = 2 % mallasuuteagar, DG18 = diklooraani-glyseroli-18-agar, THG = tryptoni-hiivauute-glukoosi-agar, *Pitoisuus jää määritysrajan alapuolelle, **Kosteusvaurioita indikoiva mikrobi, ***Pesäkkeitä, jotka eivät muodosta itiöitä käytetyllä kasvualustalla, pmy = pesäkkeen muodostava yksikkö.

WSP Finland Oy
Laboratoriopalvelut
Sisäilmalaboratorio

Pirjo Ruuskanen
tutkija

WSP Finland Oy Sisäilmalaboratorio on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T283, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025. Akkreditoinnin pätevyysalue: Asumisterveyskemia ja -mikrobiologia; sisäilmanäyte VOC ja TVOC (ISO 16000-6:2011-muunneltu), sisä- ja ulkoilmanäyte (Andersen), Rakennusmateriaalinäyte, pintanäyte (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Osa IV, Valvira Ohje 8/2016). Akkreditointi ei koske lausuntoa tai tulosten tulkintaa. Näytteenottoa ei ole akkreditoitu. Raportissa mainitut tulokset koskevat vain testattuja kohteita näytteenottohetkellä. Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Osittaisesta kopiointista on oltava WSP Finland Oy:n lupa.

Yhtiön toiminimi
WSP Finland Oy

Puhelin
0207 864 11

URL
www.wspgroup.fi

E-mail
etunimi.sukunimi@wsp.com

Y-tunnus
0875416-5

Posti- ja käyntiosoite
Kämpinkatu 3 B
40320 JYVÄSKYLÄ



TESTAUSSELOSTE 2018-4075

1(13)
20.03.2018

Tilaaaja
0814227-3
Envimetria Oy
Välimaa Jarmo

Maksaja

Envimetria Oy

Kalkkipetteri
08700 LOHJA

PL 74575
00021 LASKUTUS



Näytetiedot

Näyte	Sisäilma VOC		
Näyte otettu	20.02.2018	Kellonaika	09.54
Vastaanotettu	23.02.2018	Kellonaika	08.40
Tutkimus alkoi	23.02.2018	Näytteenoton syy	Tilaustutkimus
Näytteen ottaja	Välimaa Jarmo		
Viite	Anttilan koulu/Välimaa/VOC		

Liitteenä tilakohtainen dokumentti yhdisteiden pitoisuuksista.

Analyysi Yksikkö Menetelmä Epävarmuus-%	TVOC tolueenina (TD-GC-MSD/FID) µg/m³ ISO 16000-6:2011 30
Näyte	*
4075-1, Sisäilma VOC, Huone 010, Anttilan koulu laajennusosa, Lohja	9
4075-2, Sisäilma VOC, Huone 105, Anttilan koulu laajennusosa, Lohja	8
4075-3, Sisäilma VOC, Huone 106, Anttilan koulu laajennusosa, Lohja	14
4075-4, Sisäilma VOC, Huone 203, Anttilan koulu laajennusosa, Lohja	13
4075-5, Sisäilma VOC, Huone 210, Anttilan koulu laajennusosa, Lohja	11
4075-6, Sisäilma VOC, Huone 311, Anttilan koulu laajennusosa, Lohja	7

* = Akkreditoitu menetelmä

Yhteyshenkilö Lukkarinen Timo, 010 3913 431, Kemisti

Ahlfors Reetta
toimitusjohtaja

Tiedoksi Välimaa Jarmo, jarmo.valimaa@envimetria.fi

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

Puhelin
+358 10 391 350

Faksi
+358 9 310 31626

Y-tunnus
2340056-8
Alv. Nro
FI23400568



Liite testausselosteeseen	2018-04075-01		
Näyte	Huone 010		
		TVOC tolueenina (Tenax TA, C6-C16)	TVOC
		ug/m3	tunnistettu %
		9	28
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
	MSD	FID	
Alkaanit yht.		<2	0
Suoraketjuisia ja haar hiilivetyjä		<2,0	0
Rengasrak hiilivetyjä		<2,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Alkoholit yht.	<1,0	<1	0
2-Etyyli-1-heksanoli	<0,60	<1,0	0
Butanoli	<0,50	<1,0	0
Fenoli	<1,0	<1,0	0
Propyleeniglykoli		<1,0	0
Bentsyylialkoholi		<1,0	0
Alkoholeja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Aromaattiset yht.	<2,3	2	17
Bentseeni	1,3	1,6	17
Tolueeni	<1,0	<1,0	0
Etyylibentseeni	<0,20	<1,0	0
1,4-Ksyleeni	<0,30	<1,0	0
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
Bifenyyli	<0,20	<1,0	0
Alkyylibentseenejä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Esterit yht.	0,4	<1	0
Etyyliasettaatti	0,4	<1,0	0
Butyyliasettaatti	<0,10	<1,0	0
Estereitä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Glykolieetterit yht.	<1,0	<1	0
Dietyleeniglykoli-monoetyylieetteri	<1,0	<1,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri	<0,40	<1,0	0
TXIB	<1,0	<1,0	0

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Analyysitodistuksen 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



TESTAUSSELOSTE 2018-4075

3(13)
20.03.2018

2-Butoksietanoli		<1,0	0
2-Fenoksietanoli		<1,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutyylietteri asettaatti		<1,0	0
Glykolieettereitä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Halogenoidut yhdisteet yht.	<0,2	<1	0
Tetrakloorieteeni	<0,20	<1,0	0
1,1,2,2-Tetrakloorietaani	<0,10	<1,0	0
1,4-Diklooribentseeni	<0,10	<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Karbonyylit yht.	<3,1	<1	10
Heksanaali	<1,0	<1,0	0
2-Furankarboksialdehydi	<1,0	<1,0	0
Bentsaldehydi	2,3	0,9	10
Oktanaali	<1,0	<1,0	0
Nonanaali	<3,1	<1,0	0
Pentanaali		<1,0	0
Heptanaali		<1,0	0
Dekanaali		<1,0	0
Asetofenoni		<1,0	0
Karbonyyleja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Orgaaniset hapot yht.		<2	0
Etikkahappo		<1,0	0
Heksaanihappo		<1,0	0
Orgaanisia happoja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Terpeenit yht.	<0,8	<1	0
Pineeni	<0,20	<1,0	0
Delta-3-kareeni	<0,10	<1,0	0
Limoneeni	<0,80	<1,0	0
beta-Pineeni		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Muut yhdisteet yht.		<1	0
Syklotrisiloksaani, heksametyyli		<1,0	0
Syklotetrasiloksaani, oktametyyli		<1,0	0
Syklopentasiloksaani, dekametyyli		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	
TVOC (C6-C16) ulkopuoliset yhdisteet			

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

Puhelin
+358 10 391 350

Faksi
+358 9 310 31626

Y-tunnus
2340056-8
Alv. Nro
FI23400568



Liite testausselosteeseen	2018-04075-02		
Näyte	Huone 105		
		TVOC tolueenina (Tenax TA, C6-C16)	TVOC
		ug/m3	tunnistettu %
		8	41
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
	MSD	FID	
Alkaanit yht.		<2	0
Suoraketjuisia ja haar hiilivetyjä		<2,0	0
Rengasrak hiilivetyjä		<2,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Alkoholit yht.	<1,0	<1	0
2-Etyyli-1-heksanoli	<0,60	<1,0	0
Butanoli	<0,50	<1,0	0
Fenoli	<1,0	<1,0	0
Propyleeniglykoli		<1,0	0
Bentsyylialkoholi		<1,0	0
Alkoholeja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Aromaattiset yht.	<2,3	2	22
Bentseeni	1,4	1,7	22
Tolueeni	<1,0	<1,0	0
Etyylibentseeni	<0,20	<1,0	0
1,4-Ksyleeni	<0,30	<1,0	0
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-Metyliinaftaleeni	<0,20	<1,0	0
Bifenyyli	<0,20	<1,0	0
Alkyylibentseenejä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Esterit yht.	0,3	<1	0
Etyyliasettaatti	0,3	<1,0	0
Butyyliasettaatti	<0,10	<1,0	0
Estereitä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Glykolieetterit yht.	<1,0	<1	0
Dietyleeniglykoli-monoetyylieetteri	<1,0	<1,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri	<0,40	<1,0	0
TXIB	<1,0	<1,0	0

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Analyysitodistuksen 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



TESTAUSSELOSTE 2018-4075

5(13)
20.03.2018

2-Butoksietanoli		<1,0	0
2-Fenoksietanoli		<1,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutyylietteri asettaatti		<1,0	0
Glykolieettereitä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Halogenoidut yhdisteet yht.	<0,2	<1	0
Tetrakloorieteeni	<0,20	<1,0	0
1,1,2,2-Tetrakloorietaani	<0,10	<1,0	0
1,4-Diklooribentseeni	<0,10	<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Karbonyylit yht.	<3,1	1,4	19
Heksanaali	<1,0	<1,0	0
2-Furankarboksialdehydi	<1,0	<1,0	0
Bentsaldehydi	2,2	0,9	12
Oktanaali	<1,0	<1,0	0
Nonanaali	<3,1	<1,0	0
Pentanaali		<1,0	0
Heptanaali		<1,0	0
Dekanaali		<1,0	0
Asetofenoni		0,5	7
Karbonyyleja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Orgaaniset hapot yht.		<2	0
Etikkahappo		<1,0	0
Heksaanihappo		<1,0	0
Orgaanisia happoja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Terpeenit yht.	<0,8	<1	0
Pineeni	<0,20	<1,0	0
Delta-3-kareeni	<0,10	<1,0	0
Limoneeni	<0,80	<1,0	0
beta-Pineeni		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Muut yhdisteet yht.		<1	0
Syklotrisiloksaani, heksametyyli		<1,0	0
Syklotetrasiloksaani, oktametyyli		<1,0	0
Syklopentasiloksaani, dekametyyli		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	
TVOC (C6-C16) ulkopuoliset yhdisteet			

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Analyysitodistuksen 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



Liite testausselosteeseen	2018-04075-03		
Näyte	Huone 106		
		TVOC tolueenina (Tenax TA, C6-C16)	TVOC
		ug/m3	tunnistettu %
		14	24
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
	MSD	FID	
Alkaanit yht.		<2	0
Suoraketjuisia ja haar hiilivetyjä		<2,0	0
Rengasrak hiilivetyjä		<2,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Alkoholit yht.	<1,0	<1	0
2-Etyyli-1-heksanoli	0,6	<1,0	0
Butanoli	<0,50	<1,0	0
Fenoli	<1,0	<1,0	0
Propyleeniglykoli		<1,0	0
Bentsyylialkoholi		<1,0	0
Alkoholeja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Aromaattiset yht.	<2,3	1	10
Bentseeni	1,2	1,4	10
Tolueeni	<1,0	<1,0	0
Etyylibentseeni	<0,20	<1,0	0
1,4-Ksyleeni	<0,30	<1,0	0
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
Bifenyyli	<0,20	<1,0	0
Alkyylibentseenejä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Esterit yht.	0,6	<1	0
Etyyliasettaatti	0,6	<1,0	0
Butyyliasettaatti	<0,10	<1,0	0
Estereitä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Glykolieetterit yht.	<1,0	<1	0
Dietyleeniglykoli-monoetyylieetteri	<1,0	<1,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri	<0,40	<1,0	0
TXIB	<1,0	<1,0	0

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Analyysitodistuksen 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



TESTAUSSELOSTE 2018-4075

7(13)
20.03.2018

2-Butoksietanoli		<1,0	0
2-Fenoksietanoli		<1,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri asettaatti		<1,0	0
Glykolieettereitä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Halogenoidut yhdisteet yht.	<0,2	<1	0
Tetrakloorieteeni	<0,20	<1,0	0
1,1,2,2-Tetrakloorietaani	<0,10	<1,0	0
1,4-Diklooribentseeni	<0,10	<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Karbonyylit yht.	<3,1	<1	6
Heksanaali	<1,0	<1,0	0
2-Furankarboksaldehydi	<1,0	<1,0	0
Bentsaldehydi	2,2	0,9	6
Oktanaali	<1,0	<1,0	0
Nonanaali	<3,1	<1,0	0
Pentanaali		<1,0	0
Heptanaali		<1,0	0
Dekanaali		<1,0	0
Asetofenoni		<1,0	0
Karbonyyleja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Orgaaniset hapot yht.		<2	8
Etikkahappo		<1,0	0
Heksaanihappo		<1,0	0
Orgaanisia happoja muita		1,1	8
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Terpeenit yht.	<0,8	<1	0
Pineeni	0,3	<1,0	0
Delta-3-kareeni	<0,10	<1,0	0
Limoneeni	<0,80	<1,0	0
beta-Pineeni		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Muut yhdisteet yht.		<1	0
Syklotrisiloksaani, heksametyyli		<1,0	0
Syklotetrasiloksaani, oktametyyli		<1,0	0
Syklopentasiloksaani, dekametyyli		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	
TVOC (C6-C16) ulkopuoliset yhdisteet			

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Analyysitodistuksen 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
---	-----------------------------------	----------------------------------	---



Liite testausselosteeseen	2018-04075-04		
Näyte	Huone 203		
		TVOC tolueenina (Tenax TA, C6-C16)	TVOC
		ug/m3	tunnistettu %
		13	29
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
	MSD	FID	
Alkaanit yht.		<2	0
Suoraketjuisia ja haar hiilivetyjä		<2,0	0
Rengasrak hiilivetyjä		<2,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Alkoholit yht.	1,2	<1	0
2-Etyyli-1-heksanoli	0,7	<1,0	0
Butanoli	0,5	<1,0	0
Fenoli	<1,0	<1,0	0
Propyleeniglykoli		<1,0	0
Bentsyylialkoholi		<1,0	0
Alkoholeja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Aromaattiset yht.	<2,3	2	12
Bentseeni	1,3	1,5	12
Tolueeni	<1,0	<1,0	0
Etyylibentseeni	<0,20	<1,0	0
1,4-Ksyleeni	<0,30	<1,0	0
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-Metyliinaftaleeni	<0,20	<1,0	0
Bifenyyli	<0,20	<1,0	0
Alkyylibentseenejä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Esterit yht.	0,5	<1	0
Etyyliasettaatti	0,3	<1,0	0
Butyyliasettaatti	0,1	<1,0	0
Estereitä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Glykolieetterit yht.	<1,0	<1	0
Dietyleeniglykoli-monoetyylieetteri	<1,0	<1,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri	<0,40	<1,0	0
TXIB	<1,0	<1,0	0

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Analyysitodistuksen 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



2-Butoksietanoli		<1,0	0
2-Fenoksietanoli		<1,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutyylietteri asettaatti		<1,0	0
Glykolieettereitä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Halogenoidut yhdisteet yht.	<0,2	<1	0
Tetrakloorieteeni	<0,20	<1,0	0
1,1,2,2-Tetrakloorietaani	<0,10	<1,0	0
1,4-Diklooribentseeni	<0,10	<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Karbonyylit yht.	3,2	1,3	10
Heksanaali	<1,0	<1,0	0
2-Furankarboksaldehydi	<1,0	<1,0	0
Bentsaldehydi	3,2	1,3	10
Oktanaali	<1,0	<1,0	0
Nonanaali	<3,1	<1,0	0
Pentanaali		<1,0	0
Heptanaali		<1,0	0
Dekanaali		<1,0	0
Asetofenoni		<1,0	0
Karbonyyleja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Orgaaniset hapot yht.		<2	8
Etikkahappo		<1,0	0
Heksaanihappo		<1,0	0
Orgaanisia happoja muita		1,0	8
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Terpeenit yht.	<0,8	<1	0
Pineeni	<0,20	<1,0	0
Delta-3-kareeni	<0,10	<1,0	0
Limoneeni	<0,80	<1,0	0
beta-Pineeni		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Muut yhdisteet yht.		<1	0
Syklotrisiloksaani, heksametyyli		<1,0	0
Syklotetrasiloksaani, oktametyyli		<1,0	0
Syklopentasiloksaani, dekametyyli		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	
TVOC (C6-C16) ulkopuoliset yhdisteet			

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

Puhelin
+358 10 391 350

Faksi
+358 9 310 31626

Y-tunnus
2340056-8
Alv. Nro
FI23400568



Liite testausselosteeseen	2018-04075-05		
Näyte	Huone 210		
		TVOC tolueenina (Tenax TA, C6-C16)	TVOC
		ug/m3	tunnistettu %
		11	33
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
	MSD	FID	
Alkaanit yht.		<2	0
Suoraketjuisia ja haar hiilivetyjä		<2,0	0
Rengasrak hiilivetyjä		<2,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Alkoholit yht.	<1,0	<1	8
2-Etyyli-1-heksanoli	0,9	0,9	8
Butanoli	<0,50	<1,0	0
Fenoli	<1,0	<1,0	0
Propyleeniglykoli		<1,0	0
Bentsyylialkoholi		<1,0	0
Alkoholeja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Aromaattiset yht.	<2,3	2	16
Bentseeni	1,4	1,7	16
Tolueeni	<1,0	<1,0	0
Etyylibentseeni	<0,20	<1,0	0
1,4-Ksyleeni	<0,30	<1,0	0
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-Metyliinaftaleeni	<0,20	<1,0	0
Bifenyyli	<0,20	<1,0	0
Alkyylibentseenejä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Esterit yht.	0,3	<1	0
Etyyliasettaatti	0,3	<1,0	0
Butyyliasettaatti	<0,10	<1,0	0
Esteritä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Glykolieetterit yht.	<1,0	<1	0
Dietyleeniglykoli-monoetyylieetteri	<1,0	<1,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri	<0,40	<1,0	0
TXIB	<1,0	<1,0	0

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Analyysitodistuksen 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



TESTAUSSELOSTE 2018-4075

11(13)
20.03.2018

2-Butoksietanoli		<1,0	0
2-Fenoksietanoli		<1,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutyylietteri asettaatti		<1,0	0
Glykolieettereitä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Halogenoidut yhdisteet yht.	<0,2	<1	0
Tetrakloorieteeni	<0,20	<1,0	0
1,1,2,2-Tetrakloorietaani	<0,10	<1,0	0
1,4-Diklooribentseeni	<0,10	<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Karbonyylit yht.	<3,1	<1	9
Heksanaali	<1,0	<1,0	0
2-Furankarboksialdehydi	<1,0	<1,0	0
Bentsaldehydi	2,4	1,0	9
Oktanaali	<1,0	<1,0	0
Nonanaali	<3,1	<1,0	0
Pentanaali		<1,0	0
Heptanaali		<1,0	0
Dekanaali		<1,0	0
Asetofenoni		<1,0	0
Karbonyyleja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Orgaaniset hapot yht.		<2	0
Etikkahappo		<1,0	0
Heksaanihappo		<1,0	0
Orgaanisia happoja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Terpeenit yht.	<0,8	<1	0
Pineeni	0,2	<1,0	0
Delta-3-kareeni	<0,10	<1,0	0
Limoneeni	<0,80	<1,0	0
beta-Pineeni		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Muut yhdisteet yht.		<1	0
Syklotrisiloksaani, heksametyyli		<1,0	0
Syklotetrasiloksaani, oktametyyli		<1,0	0
Syklopentasiloksaani, dekametyyli		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	
TVOC (C6-C16) ulkopuoliset yhdisteet			

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Analyysitodistuksen 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



Liite testausselosteeseen	2018-04075-06		
Näyte	Huone 811		
		TVOC tolueenina (Tenax TA, C6-C16)	TVOC
		ug/m3	tunnistettu %
		<u>7</u>	<u>32</u>
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
	MSD	FID	
Alkaanit yht.		<2	0
Suoraketjuisia ja haar hiilivetyjä		<2,0	0
Rengasrak hiilivetyjä		<2,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Alkoholit yht.	<1,0	<1	0
2-Etyyli-1-heksanoli	<0,60	<1,0	0
Butanoli	<0,50	<1,0	0
Fenoli	<1,0	<1,0	0
Propyleeniglykoli		<1,0	0
Bentsyylialkoholi		<1,0	0
Alkoholeja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Aromaattiset yht.	<2,3	2	21
Bentseeni	1,3	1,6	21
Tolueeni	<1,0	<1,0	0
Etyylibentseeni	<0,20	<1,0	0
1,4-Ksyleeni	<0,30	<1,0	0
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
Bifenyyli	<0,20	<1,0	0
Alkyylibentseenejä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Esterit yht.	0,3	<1	0
Etyyliasettaatti	0,3	<1,0	0
Butyyliasettaatti	<0,10	<1,0	0
Estereitä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Glykolieetterit yht.	<1,0	<1	0
Dietyleeniglykoli-monoetyylieetteri	<1,0	<1,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri	<0,40	<1,0	0
TXIB	<1,0	<1,0	0

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Analyysitodistuksen 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



TESTAUSSELOSTE 2018-4075

13(13)
20.03.2018

2-Butoksietanoli		<1,0	0
2-Fenoksietanoli		<1,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutyylietteri asettaatti		<1,0	0
Glykolieettereitä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Halogenoidut yhdisteet yht.	<0,2	<1	0
Tetrakloorieteeni	<0,20	<1,0	0
1,1,2,2-Tetrakloorietaani	<0,10	<1,0	0
1,4-Diklooribentseeni	<0,10	<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Karbonyylit yht.	<3,1	<1	11
Heksanaali	<1,0	<1,0	0
2-Furankarboksialdehydi	<1,0	<1,0	0
Bentsaldehydi	2,1	0,8	11
Oktanaali	<1,0	<1,0	0
Nonanaali	<3,1	<1,0	0
Pentanaali		<1,0	0
Heptanaali		<1,0	0
Dekanaali		<1,0	0
Asetofenoni		<1,0	0
Karbonyyleja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Orgaaniset hapot yht.		<2	0
Etikkahappo		<1,0	0
Heksaanihappo		<1,0	0
Orgaanisia happoja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Terpeenit yht.	<0,8	<1	0
Pineeni	<0,20	<1,0	0
Delta-3-kareeni	<0,10	<1,0	0
Limoneeni	<0,80	<1,0	0
beta-Pineeni		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Muut yhdisteet yht.		<1	0
Syklotrisiloksaani, heksametyyli		<1,0	0
Syklotetrasiloksaani, oktametyyli		<1,0	0
Syklopentasiloksaani, dekametyyli		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	
TVOC (C6-C16) ulkopuoliset yhdisteet			

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Analyysitodistuksen 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



19475.b/KUITU/18

TUTKIMUSRAPORTTI

1 (1)

WSP Finland Oy
Laboratoriopalvelut
Kiviharjunlenkki 1 D
90220 OULU
Puh. 0207 864 12

12.03.2018

Envimetria Oy
Jarmo Välimaa
jarmo.valimaa@envimetria.fi

MINERAALIVILLALASKENTA

Kohde Anttilan koulu, Lohja

Näytteenottopäivä 6.3.2018 (Jarmo Välimaa)

Laskeuma-aika 14 vrk

Analyysimenetelmät Geeliteippinäytteiden mineraalivillakuitupitoisuudet laskettiin Nikon 50i polarisaatiomikroskoopilla.

Tulokset koskevat vain tutkittuja näytteitä. Näytteenotosta vastaa tilaaja.

Tulokset

Näyte	Näytteenottoaikka	Mineraalivillakuidut [kpl/cm ²]
1	Huone 307	Alle 0,1
2	Huone 213	Alle 0,1
3	Huone 107	Alle 0,1
4	Huone 005	Alle 0,1

* Viitearvon 0,2 kpl/cm² ylittävät pitoisuudet kahden viikon laskeumanäytteille on lihavoitu (STM 2015: Asumisterveysasetus).

WSP FINLAND OY

Miika Värttö
tiimipäällikkö, FM
miika.vartto@wsp.com

WSP Finland Oy
Laboratoriopalvelut

Heikkiläntie 7
00210 HELSINKI
Puhelin 0207 864 11

Kiviharjunlenkki 1 D
90220 OULU
Puhelin 0207 864 12

Y-tunnus 0875416-5
www.wspgroup.fi