

ASiantuntijalausunto

Koy Riihikallion Päiväkotikeskus

Pellavamäentie 11, 04320 Tuusula

ASiantuntijalausunto

1. LÄHTÖTIEDOT

Kohde: Koy Riihikallion Päiväkotikeskus
Pellavamäentie 11, 04320 Tuusula

Kohteen kuvaus: Kohteena oli vuonna 2013 valmistunut kaksikerroksinen rakennus.

Kohteessa on tehty useita tutkimuksia ja korjauksia vuosina 2017 – 2018, jolloin on todettu muovimattojen alla osassa tiloista korkeita kosteuspitoisuuksia ja näillä osilla muovimatot on vaihdettu. Kesällä 2019 käynnin kohteena olista tiloista on saatu tilojen käyttäjiltä ilmoituksia tiloissa koetuista oireista. Syksyllä 2019 pinnoilta kerätyissä pölyn koostumuksen analyyseissä todettiin mineraalivillakuituja.

Tehtävä: Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää pinnoilla 2 viikon aikana laskeutuvien mineraalivillakuitujenpitoisuus ja mineraalivillakuitujen pitoisuus ilmanvaihtokanavissa sekä suorittaa paine-erojen ja sisätilojen olosuhteiden (lämpötila, suhteellinen kosteus ja hiilidioksidipitoisuus) seurantamittaukset.

Tutkimus: Tutkimukset kohteessa suoritti 11. – 25.10.2019 insinööri Antti Heimlander, Raksystems Insinööritoimisto Oy:stä.

Käytetyt mittalaitteet:
Olosuhdemittaukset tehtiin Trotec BZ30 ja paine-eromittaukset Kimon tallentavilla mittalaitteilla

2. PINNOILLE LASKEUTUNEET MINERAALIVILLAKUIDUT

Pinnoille laskeutuneet mineraalivillakuidut tutkittiin asettamalla tasopinnoilla noin 0,8 – 2,0m korkeudelle lattiapinnasta tehdaspuhteet muovimaljat sekä painamalla näytteenoton päätyttyä maljaan geeliteippi, josta laskettiin valomikroskooppia käyttäen yli 20 µm pitkien teollisten mineraalikuitujen määrä pinta-alayksikköä kohti. Näytteenotto suoritettiin 14 vuorokauden ajalta 11.10.2019 - 25.10.2019 välisenä aikana.

Näytepisteiden sijainnit on esitetyt liitteenä olevissa pohjapiirustuksessa näytteiden tunnuksilla (K1-K6).

Näytteiden keräämisen aikana ilmanvaihto oli toiminnassa sekä tilat olivat normaalissa käytössä.

Näyte toimitettiin postitse Labroc Oy:n laboratorioon analyysia varten ja analyysivastaus on raportin liitteenä.

Näytteiden sijainnit ja tulokset

Tunnus	Sijainti	Pitoisuus
K1	Tila 171 ("Viljonkat")	alle 0,1 kuitua/cm ²
K2	Tila 156 ("Tuutikit")	alle 0,1 kuitua/cm ²
K3	Tila 129 ("Johtajan toimisto")	alle 0,1 kuitua/cm ²
K4	Tila 257 ("Muumit")	alle 0,1 kuitua/cm ²
K5	Tila 216 ("Tiuhti")	alle 0,1 kuitua/cm ²
K6	Tila 204 ("Möröt")	alle 0,1 kuitua/cm ²

"Teollisten mineraalikuitujen toimenpideraja kahden viikon aikana pinnoille laskeutuneessa pölyssä on 0,2 kuitua/cm²."

Sosiaali- ja terveystieteiden tutkimuskeskuksen asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista, 23.4.2015

"Teollisia mineraalikuituja ovat keraamiset kuidut, eristevilla- ja lasikuidut. Teolliset mineraalivillakuidut ovat ensisijaisesti muiden oleskelutilojen olosuhteita heikentävä tekijä, ei asuinympäristöjen. Teollisten mineraalikuitujen lähteitä sisäympäristössä ovat esimerkiksi ilmanvaihtolaitteistojen rikkoutuneet äänenvaimentimet, vanhentuneet tai rikkoutuneet mineraalivillakuituiset akustiikkalevyt huonetiloissa sekä avonaiset mineraalivillaeristeet tai lämmöneristekerroksen kautta kulkevat ilmapuodot." Asumisterveysasetuksen soveltamisohje osa III Kemialliset epäpuhtaudet, hiukkaset ja kuidut (Ohje, 8/2016)"

"Sisäilman mineraalivillakuidut aiheuttavat ihon, silmien ja hengitysteiden ärsytysoireita sekä äänenkäytön ongelmia. Kun altistuminen mineraalivillakuiduille loppuu, loppuvat myös oireet yleensä. Sisäilman mineraalivillakuitujen ei tiedetä aiheuttavan pysyviä terveyshaittoja." Työterveyslaitos, Mineraalivillakuitujen siivousohje, 3.11.2010

Kaikissa pinnoille kahden viikon aikana laskeutuneiden mineraalivillakuitujen näytteissä pitoisuudet alittavat toimenpiderajan.

3. MINERAALIVILLAKUIDUT ILMANVAIHTOKANAVISTOSSA

Tuloilmakanavistosta kerättiin mineraalivillakuitunäytteet geeliteipillä.

Näytteiden sijainnit ja tulokset

Tunnus	Sijainti	Pitoisuus
KK1	Tila 257 ("Muumit")	5,4 kuitua/cm ²
KK2	Tila 200 ("Möröt")	0,8 kuitua/cm ²
KK3	Tila 174 ("Viljonkat")	2,1 kuitua/cm ²

Asumisterveysasetuksessa tai sen soveltamisohjeessa ei ole esitetty raja-arvoja ilmanvaihtokanavistojen mineraalivillakuitujen pitoisuuksille. Työterveyslaitoksen havaintoaineistossa on todettu kanavien sisäpinnoilla esiintyvän keskimäärin 10-30 kuitua/cm², jolloin ilmanvaihtokanavistoista kerätyissä näytteissä poikkeavana tasona voidaan pitää kymmenien kuitujen esiintymistä neliösenttimetrillä.

Kaikissa kerätyissä näytteissä mineraalivillakuitujen pitoisuus ilmanvaihtokanavistossa oli tavanomaisena pidettävällä tasolla.

4. SEURANTAMITTAUKSET

4.1 Sisätilojen olosuhteet

Sisätilojen fysikaalisia olosuhteita tutkittiin seurantamittauksella yhteensä 4 mittapisteestä, (sekä lisäksi kahdessa pisteessä mittaus epäonnistui). Mittauksiin kuuluivat sisäilman lämpötilan, suhteellisen kosteuden ja hiilidioksidipitoisuuden mittaukset 8 päivän ajalta. Mittapisteiden sijainnit on esitetty pohjapiirroksissa taulukossa esitetyillä tunnuksilla ja mittauspistekohtaiset kuvaajat tuloksista on esitetty tämän tutkimusselosteen liitteenä 2.

Mittapiste	Lämpötila [°C]		Suhteellinen kosteus [%RH]		Hiilidioksidipitoisuus [ppm]	
	min.	max.	min.	max.	min.	max.
Tunnus ja tila						
O1, Tila 129 (johtajan toimisto)	21,4	23,8	29	49	398	825
O2, Tila 257 (Muumit)	20,5	22,4	29	52	398	656
O3, Tila 216 (Tiuhti)	20,9	25,2	29	53	385	1394
O4, Tila 204 (Möröt)	19,9	22,5	30	52	394	709

Sisäilman lämpötiloille on esitetty Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeessa (Valvira ohje Dnro. 2731/06.10.01/2016) toimenpiderajat sisäilman lämpötiloille lasten päivähoitopaikoissa, oppilaitoksissa ja muissa vastaavissa tiloissa. Toimenpiderajat lämmityskaudella oleskeluvyöhykkeellä ovat + 20 °C - + 26 °C ja lämmityskauden ulkopuolella + 20 °C - + 32 °C.

Sisäilman kosteus (vesihöyryn määrä) ei saa nousta pitkäkestoisesti niin suureksi, että se aiheuttaa rakenteissa, laitteissa taikka niiden pinnoilla mikrobikasvun riskiä. Tällä tarkoitetaan tarvittaessa myös irtaimistoon syntyvää mikrobikasvun riskiä. Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeessa (Valvira ohje Dnro. 2731/06.10.01/2016) ei esitetä tarkkoja suhteellisen kosteuden rajoja. Huoneilman kosteus voi vaihdella lyhytkestoisesti ulkoilman kosteudesta ja rakennuksessa harjoitetusta toiminnasta riippuen hyvin paljon ja tällöin voi syntyä tarve kostuttaa tai kuivata huoneilmaa, vaikka se ei olisi terveydensuojelun näkökulmasta tarpeellista. Huoneilman suhteellisen kosteuden suosituksena on aiemmin ollut 20 – 60 %. Tämän lisäksi on todettu, että sen saavuttaminen ei ole aina mahdollista muun muassa ilmastollisista syistä. Toisaalta kylminä pakkasjaksoina huoneilman 60 % suhteellinen kosteus voi aiheuttaa jo suuren mikrobikasvun riskin rakenteiden sisäpintojen kylmimmissä kohdissa. Mikäli hengitystiesairailta on kuivasta huoneilmasta johtuvia oireita kuivina pakkasjaksoina, voi henkilö parantaa yksilöllistä olosuhdettaan kostuttamalla huoneilmaa tai laskemalla huonelämpötilaa, mutta asetuksessa ei kuitenkaan säädetä ilmankosteuden vähimmäisarvosta.

Sisäilman hiilidioksidin pitoisuutta voidaan pitää ihmisistä peräisin olevien epäpuhtauksien esiintymisen indikaattorina. Sisäilman hiilidioksidipitoisuuden toimenpideraja ylittyy, mikäli sisäilman hiilidioksidipitoisuus on 1150 ppm suurempi kuin ulkoilman hiilidioksidipitoisuus (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Valvira ohje Dnro. 2731/06.10.01/2016). Ulkoilman hiilidioksidipitoisuus on noin 400 ppm.

Mittaustulosten perusteella rakennuksen eri osissa tai kerroksissa ei ole suuria eroja lämpötilojen suhteen. Sisäilman lämpötilan vaihteli n. +20°C:sta hieman yli +25 °C:een. Lämpötilat kohosivat hetkellisesti yli +25 °C tilassa 216 ("Tiuhti") ja tilassa 129 (Johtajan huone) lähelle 24 °C ja saman aikaisesti mitattiin korkeimmat hiilidioksidipitoisuudet, jolloin lämpötilan nousu aiheutuu tilan käytöstä. Pääosin tilojen lämpötilat vaihtelivat seuranta aikana n. +20 °C ja n.23 °C välillä. Tilojen lämpötilat eivät ylitä toimenpiderajoja.

Sisäilman hiilidioksidipitoisuus ylitti 1 000 ppm tason hetkellisesti tilassa 216 ("Tiuhti"). Alle tuhannen ppm hiilidioksidipitoisuutta voidaan pitää hyvänä tasona. Hiilidioksidipitoisuuden noustessa yli 1 200 ppm tason sisäilman laatu koetaan usein tunkkaiseksi ja se aiheuttaa mm. väsymystä ja mahdollisesti myös päänsärkyä. Toimenpideraja ylittyy hiilidioksidipitoisuuden ollessa n. 1 500 ppm. Hiilidioksidimittausten perusteella tiloissa ei ylity toimenpideraja hiilidioksidipitoisuuden osalta, mutta tilassa 216 ("Tiuhti") hiilidioksidipitoisuus nousee korkealle tasolle tilan käytöstä johtuen.

4.2 paine-ero

Sisä- ja ulkoilman välistä paine-eroa ja sen vaihtelua mitattiin 8 päivän seurantamittauksilla yhteensä 4 mittapisteestä (sekä lisäksi kahdessa pisteessä mittaus epäonnistui) ikkunoiden kautta ja lisäksi mitattiin sisätilojen ja ryömintätilan välistä paine-eroa yhdessä pisteessä. Mittapisteiden sijainnit on esitetty pohjapiirroksissa taulukossa esitetyillä tunnuksilla ja mittauspistekohtaiset kuvaajat tuloksista on esitetty tämän tutkimusselosteen liitteenä 3.

Tunnus	Sijainti	Vaihteluväli	keskiarvo	Muuta
P1	Tila 174 ("Viljonkat")	+7 - -40 Pa	-8 Pa	
P2	Tila 158 ("Tuutikit")	+3 - -30 Pa	-9 Pa	
P3	Tila 257 ("Muumit")	+24 - -41	-8,5 Pa	
P4	Tila 204 ("möröt")	+21 - -19 Pa	+1 Pa	
P5	Tila 117 (porraskäytävä)	+9 - -2 Pa	2,5 Pa	Ryömintätilan ja huonetilan väliltä

Rakennuksen ali/ylipaineisuus vaikuttaa mm. vuotoilmavirran suuntaan ja huoneilman kosteuden tiivistymisriskiin pinnoilla tai rakenteissa. Jos rakennus on ylipaineinen ulkoilmaan nähden ilmanvaihdon toiminnasta johtuen, tulee ylipaineen syy selvittää ja ilmanvaihtoa tasapainottaa. Hetkellinen ylipaineisuus on mahdollista tuuliolosuhteista tai rakennuksen geometriasta johtuen, eikä vaadi korjaustoimenpiteitä. Jos alipaineisuus on yli 15 Pa, niin alipaineisuuden syy tulee selvittää ja ilmanvaihtoa mahdollisuuksien mukaan tasapainottaa. Tällä vähennetään vuotoilmavirtauksia ja niiden mukana kulkeutuvia epäpuhtauksia. Rakennuksen geometria tai tuuliolosuhteet voivat myös aiheuttaa alipaineisuutta, jota voi olla vaikea korjata. (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Valvira ohje Dnro. 2731/06.10.01/2016)

Tavoitteellinen paine-ero koneellisessa tulo- ja poistoilmanvaihdossa on 0...-2Pa. Rakennuksen tavanomainen käyttö tai sään vaihtelu ei saa merkittävästi muuttaa rakennuksen tai huonetilojen painesuhteita. Tämä tulee toteuttaa rakenteellisin keinoin, ilmanvaihtojärjestelmän avulla ei edellytetä hallittavan rakennuksen painesuhdetta muuttuvissa ulkoisissa kuormitustilanteissa.

Paine-erot rakennuksessa vaihtelivat seurantajaksolla pääosin 5 – 12 Pa alipaineen välillä, lukuun ottamatta 2. kerroksen tilaa 204, jossa paine-ero vaihteli pääosan ajasta +5 - -5 Pa paine-eron välillä.. Sisätilat olivat hieman ylipaineisia ryömintätilaan verrattuna lähes koko seurantajaksolla. Kaikissa sisätilojen ja ulkoilmanväliltä mitatuissa paine-eroissa esiintyi muutamia saman aikaisia alipaine "piikkejä", suuret yksittäiset vaihtelut ovat todennäköisesti ihmisten aiheuttamina (ikkunoiden/ovien avaamisia) tai koneissa esiintyneet viat tai huollot (esim. ilmanvaihtokone ollut poissa päältä). Kyseiset "piikit" eivät todennäköisesti ole sään (tuulen) aiheuttamia, koska ne esiintyivät saman aikaisina rakennuksen eri sivuilla ja kerroksissa.

Rakennuksen sisätilat ovat hieman suositeltavampaa alipaineisia, mutta pääosan ajasta alipaineisuus on tasolla, joka ei vaadi toimenpiteitä. Suositellaan alipaine ”piikkien” syyn selvittämistä sekä mahdollisuuksien mukaan niiden korjaamista.

Liitteet:

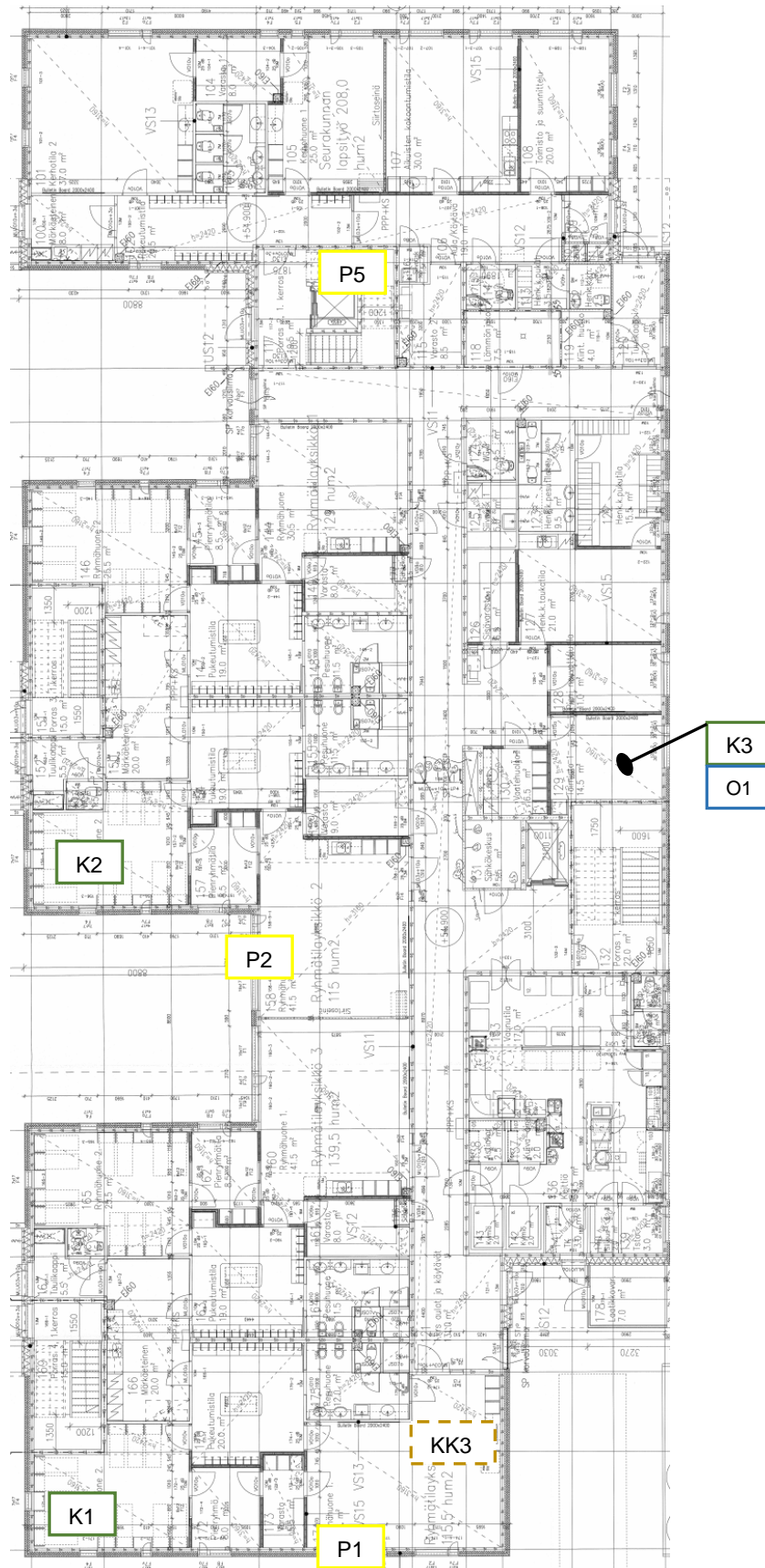
- Liite 1. Pohjapiirustukset
- Liite 2. Sisätilojen olosuhteet, mittauspistekohtaiset kuvaajat tuloksista
- Liite 3. Paine-eromittaus, mittauspistekohtaiset kuvaajat tuloksista
- Liite 4. Labroc Oy, Tutkimusraportti 101537/MVL

TUUSULASSA 11.11.2019

RAKSYSTEMS INSINÖÖRITOIMISTO OY



Antti Heimlander
insinööri (AMK)
030 670 5568

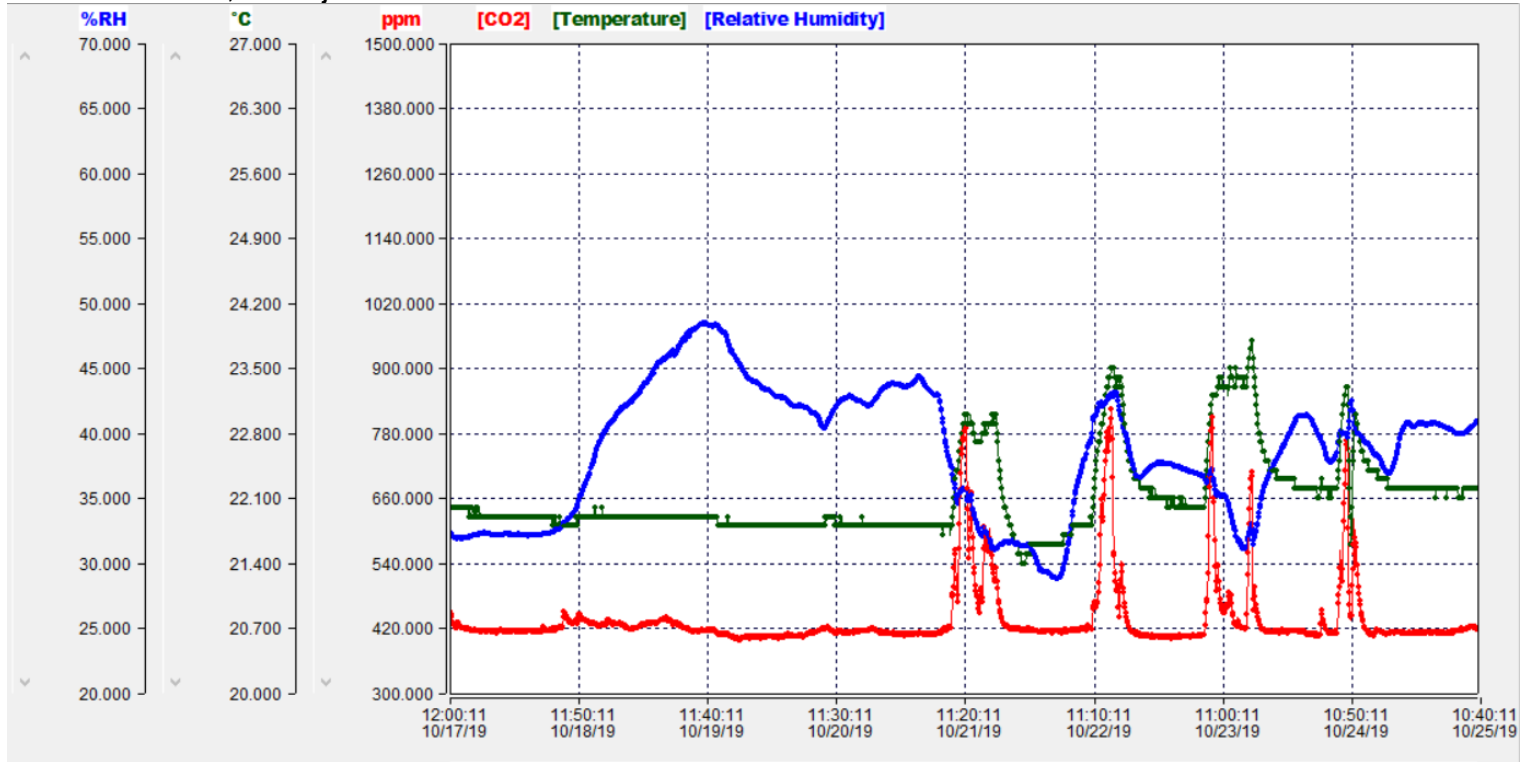
Liite 1. Pohjapiirustukset
 1. kerros


2. kerros

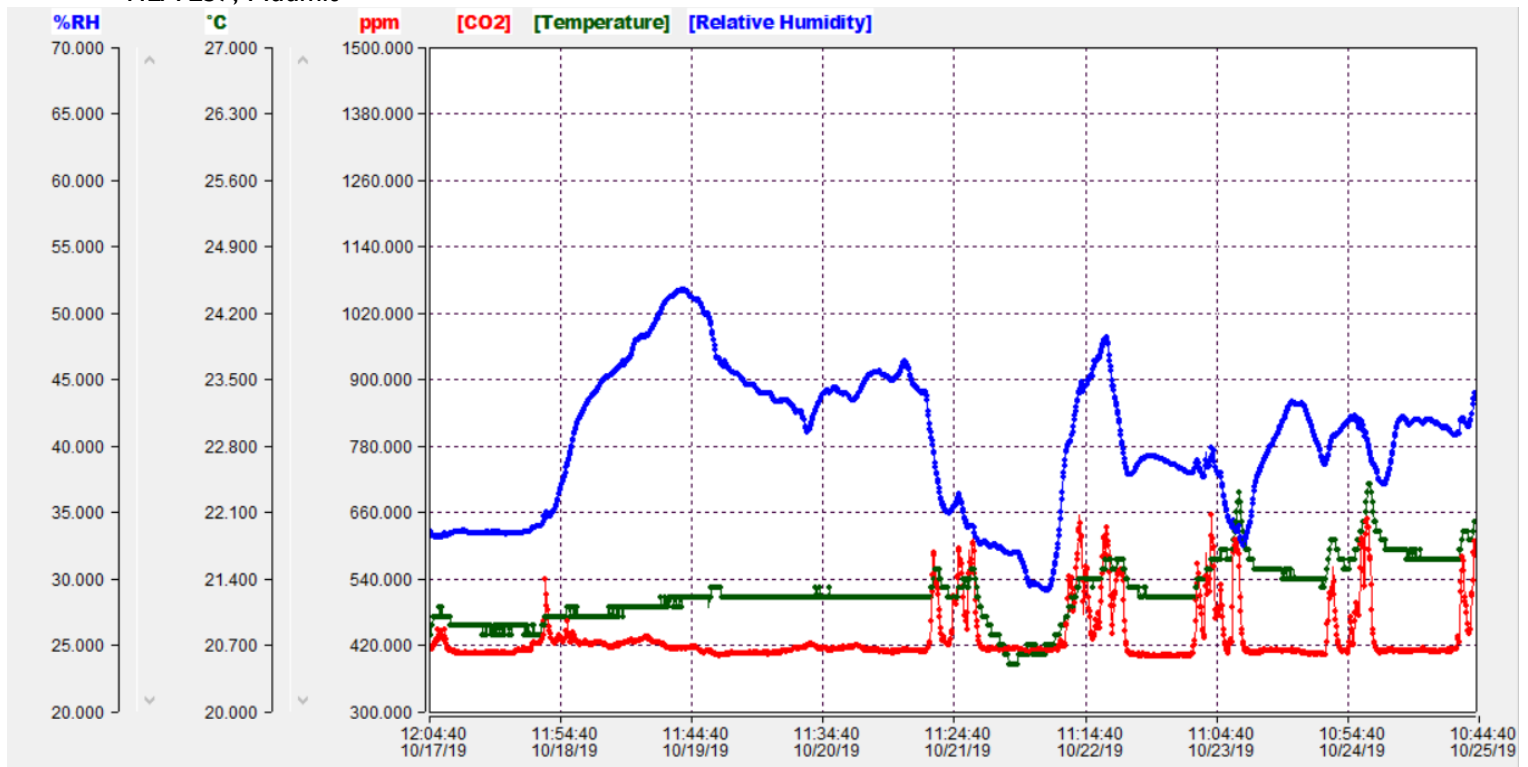


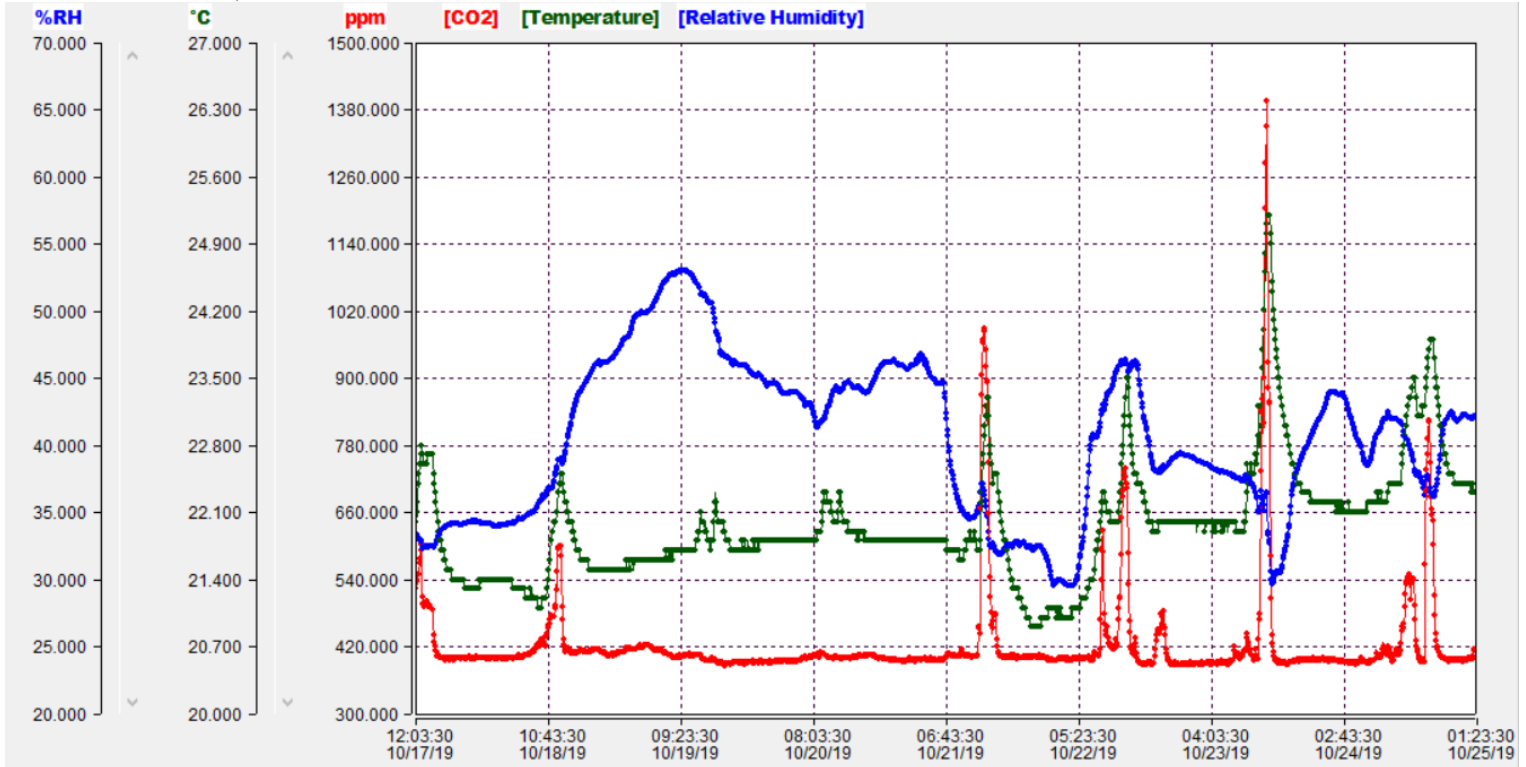
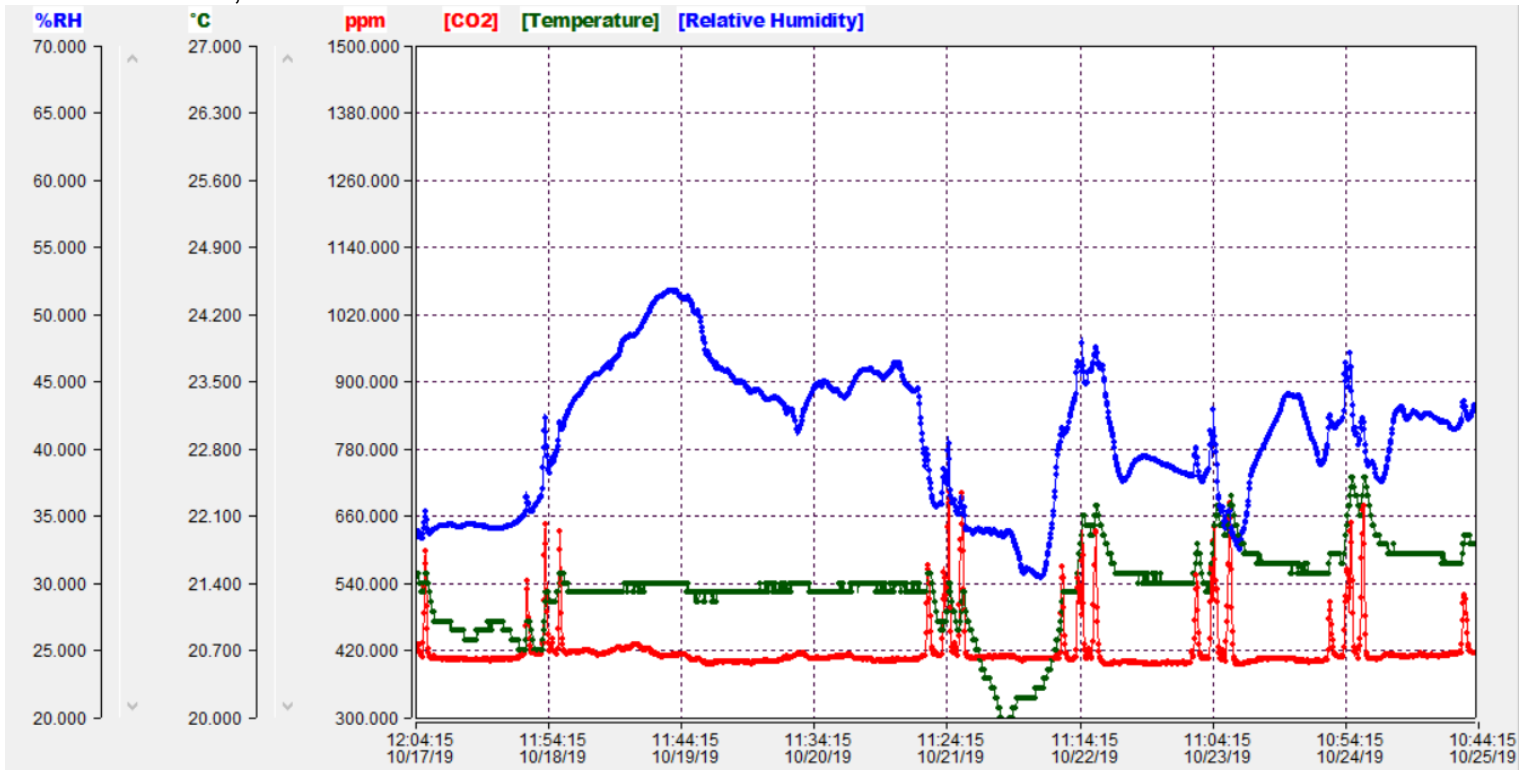
Liite 2. Sisätilojen olosuhteet, mittauspistekohtaiset kuvaajat tuloksista

Tila129, Johtajan toimisto



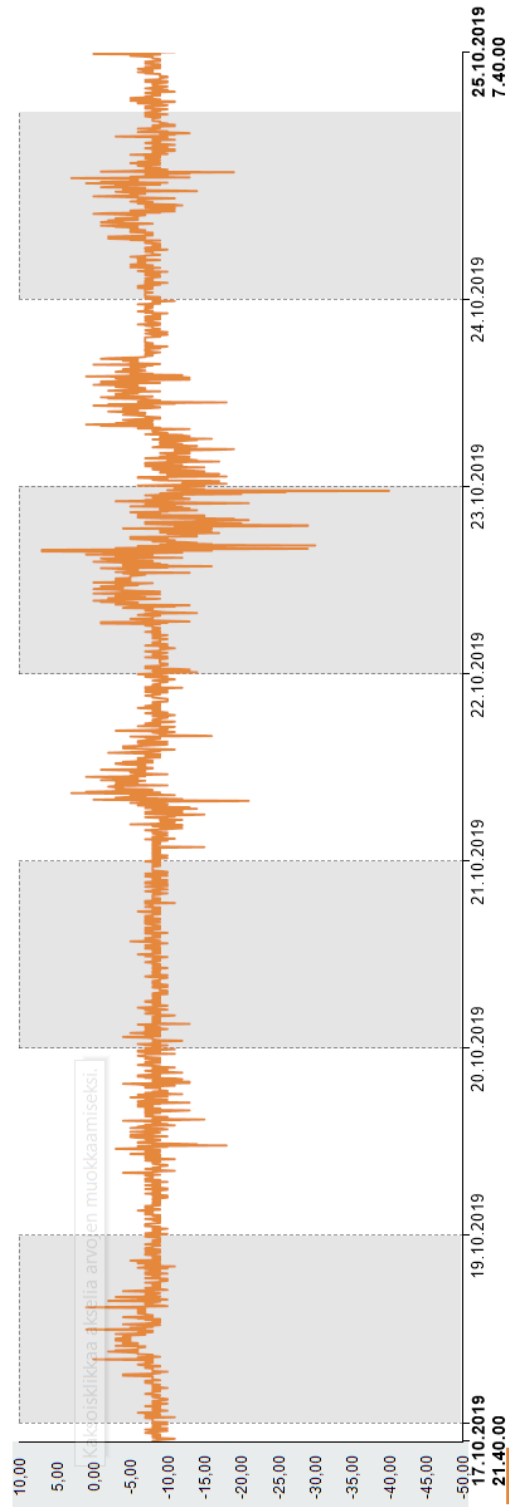
TILA 257, Muumit



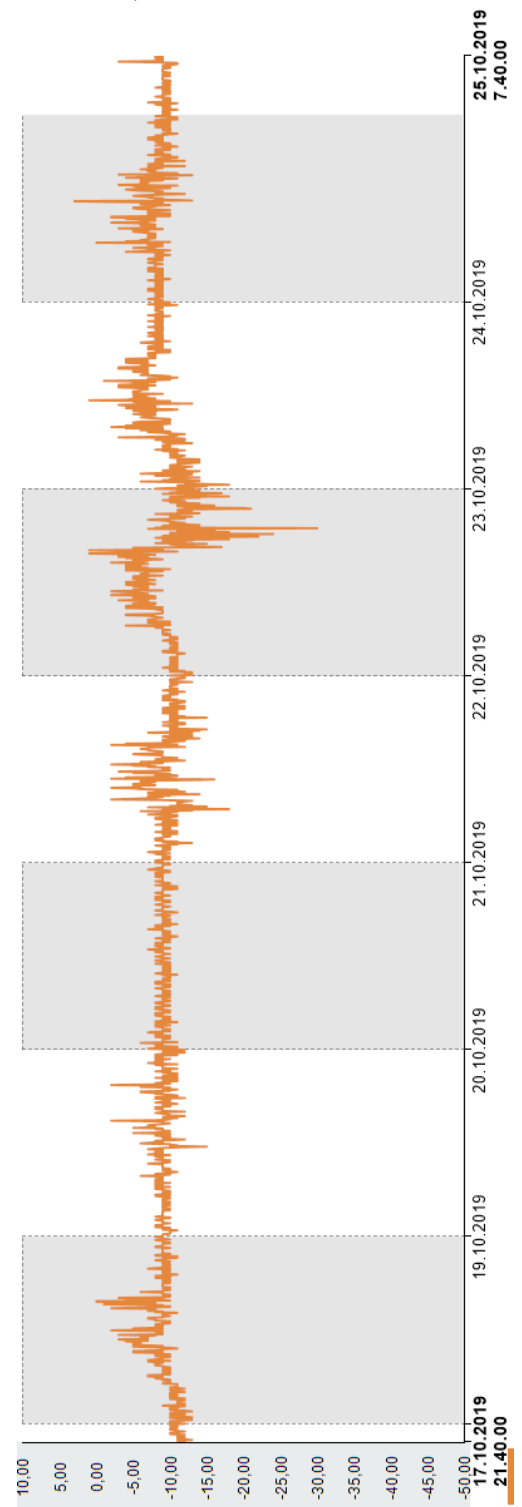
Tila 216, Tiuhti

Tila 204, Möröt


Liite 3. Paine-eromittaukset

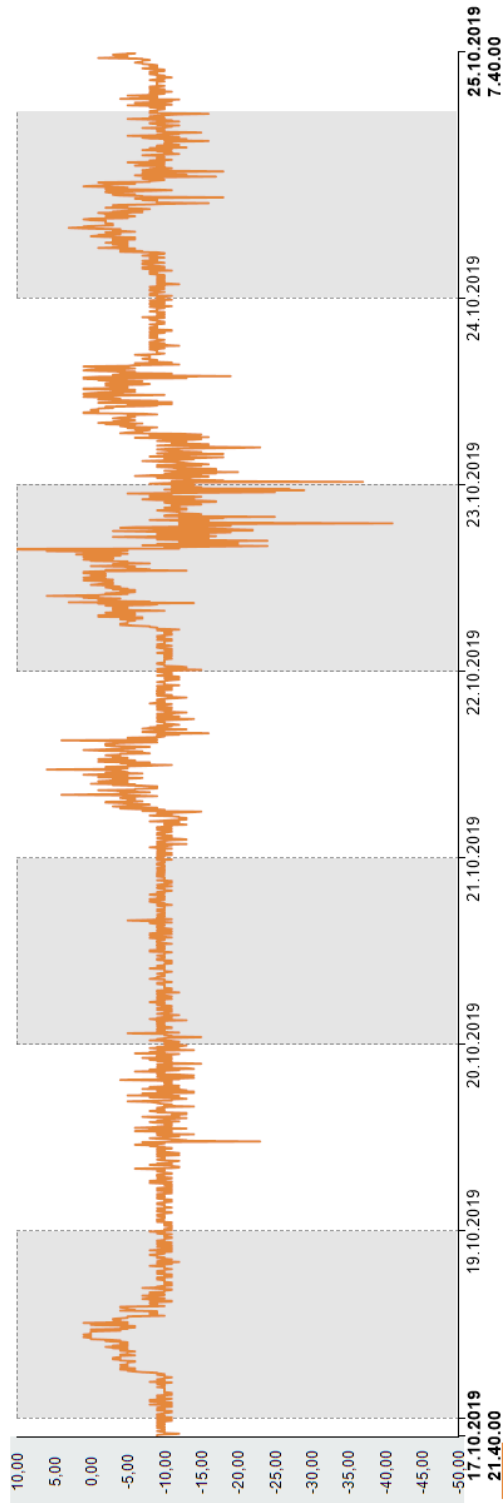
Tila 174, Viljonkat



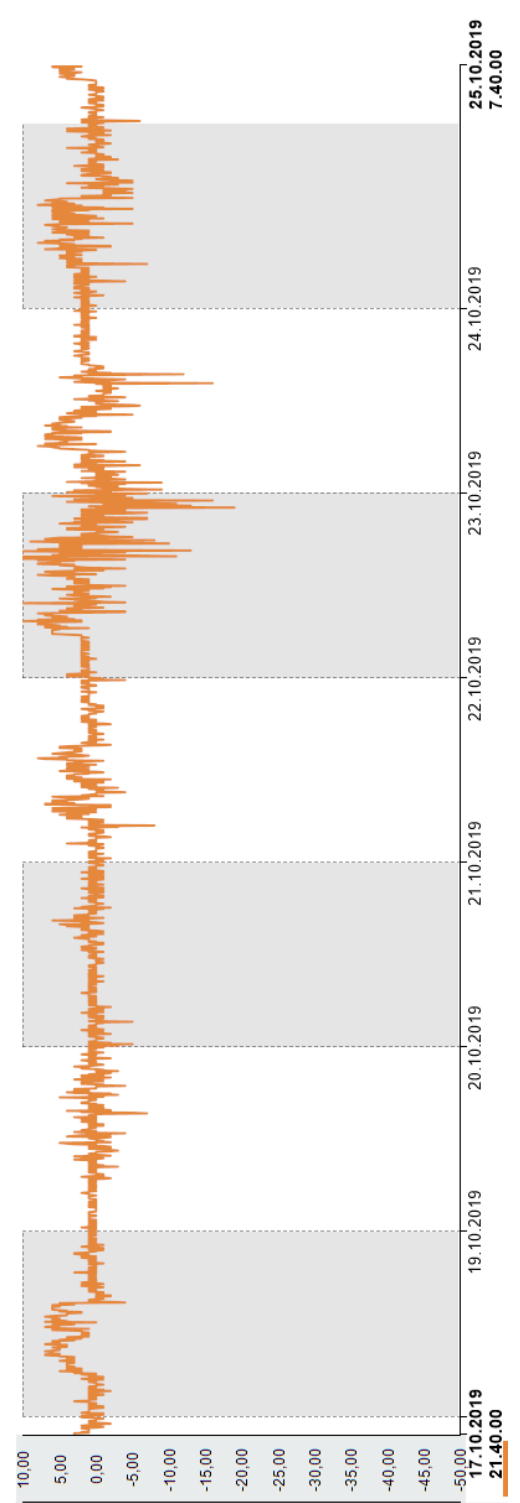
Tila 158, Tuutikit



Tila 257, Muumit



Tila 204, Möröt



Tila 117, Porraskäytävä

