

ESPOON KAUPUNKI
Tilapalvelut-liikelaitos
Kunnossapitopalvelut
Tarkastusryhmä

18.11.2024

Martinkallion koulu
Kohdenumero **4108**
Martinkallio 2, 02300 Espoo

SISÄILMATARKASTUS

1.0 Tarkastuskohde

Tarkastuskohde on 2004 valmistunut betonirunkoinen koulurakennus. Rakennus on 2–3 kerroksinen ja tasakattoinen, vesikatteena on bitumikermikate. Julkisivun materiaalina on käytetty pääosin betonielementtejä.

Kohteesta on tehty kuntoarvio + PTS 5.7.2020 (Raksystems Oy)



Ilmavalokuva kohteesta 12.11.2024.

2.0 Tarkastuksen tarkoitus

Tarkastuksen tarkoitus oli selvittää sisäilmaan vaikuttavia tekijöitä koulurakennuksen luokassa 138.

Tarkastukset suoritettiin 24.10.2024 ja sisäilmaolosuhteiden seurantamittaukset 25.10. – 8.11.2024.

Tarkastus perustuu 9.9.2024 / ID 372854 tehtyyn sisäilmasto-olosuhteet GM-palvelupyyntöön.

3.0 Tarkastuksissa käytetyt mitta- ja näytteenottolaitteet

- Ilmamäärämittaukset / PMH- V1 mikromanometri, Alnor LoFlo 6200 balometri
- Pintakosteusmittaukset / Gann Hydrotest LG 1 kosteusmittareilla
- Sisäilmalaadun- ja paine-eromittaukset / Miran DLS antureilla pilvipalvelun kautta
- FLIR E85 lämpökameralla lämpövuotokuvaukset
- Dronella katto- ja julkisivukuvaukset

4.0 Rakennetekninen kartoitus

Rakennuksessa tehtiin rakennetekninen kartoitus, jossa selvitettiin rakenteet ja niiden kunto.

4.1 Paikan päällä tehdyt havainnot

- H138 Opetustila, ilmoitustaulun pinta irtoilee liimauksesta (Kuva 4.1)
- H138 Opetustila, oviaukon ylänurkassa on seinähalkeama (Kuva 4.2)
- H138 Opetustila, lattia-seinäliittymän tiiveys on epävarma.
- H041 Metallityöluokka, sijaitsee opetustilan H138 alapuolella. Metallityöluokasta saattaa kulkeutua opetustilaan H138 mm. ruohonleikkureiden bensiinihöyryjä (Kuva 4.3)
- H042 Kuumakäsittelytila, sijaitsee opetustilan H138 alapuolella. Kuumakäsittelytilasta saattaa kulkeutua opetustilaan H138 mm. hitsauskaasuja (Kuva 4.4).

4.2 Toimenpide-ehdotukset

- H138 Opetustila, ilmoitustaulun irtoilevan pinnan korjaus tai ilmoitustaulun uusiminen.
- H138 Opetustila, oviaukon ylänurkassa olevan seinähalkeaman korjaus.
- H138 Opetustila, lattia-seinäliittymän tiiveyden tarkistus ja tarvittaessa tiivistys.
- Metallityöluokassa ja kuumakäsittelytilassa, ylöspäin johtavien läpivientien kartoitus ja tiivistys.

4.3 Rakennusteknisen tarkastuksen valokuvat tehdyistä havainnoista



Kuva 4.1. H138 Opetustila, ilmoitustaulun pinta irtoilee liimauksesta.



Kuva 4.2. H138 Opetustila, oviaukon ylänurkassa on seinähalkeama.



Kuva 4.3. H041 Metallityöluokka, sijaitsee opetustilan H138 alapuolella. Metallityöluokasta saattaa kulkeutua opetustilaan H138 mm. ruohonleikkureiden bensiinihöyryjä.



Kuva 4.4. H042 Kuumakäsittelytila, sijaitsee opetustilan H138 alapuolella. Kuumakäsittelytilasta saattaa kulkeutua opetustilaan H138 mm. hitsauskaasuja.

5.0 LVI tekninen tarkastus

Tarkastellun alueen ilmanvaihdosta huolehtii ilmanvaihtokone TK06/PK06.

Kiinteistön lämmitysmuotona on kaukolämpö ja vesikiertoinen patterilämmitys.

5.1 Paikan päällä tehdyt havainnot

- Opetustila H138 on hieman alipaineinen, keskiarvo noin -8 Pa alipaineinen ulkoilmaan nähden.
- Ilmanvaihto on riittävä nykyiselle oppilasmäärälle.
- Ilmanvaihtokoneen TK06/PK06 viemäröinnistä puuttuu takaimusuoja.
- Teknisen tilan H2002 lattiakaivo oli kuiva ja aiheutti vahvaa viemärinhajua (Kuva 5.1). Ilmanvaihtokone TK06/PK06 sijaitsee samassa tilassa.

5.2 Ilmavirtamittaukset (litraa / s, + = tuloilma ja - = poistoilma)

Huonetila	Suunniteltu l/s	Mitattu l/s	Poikkeama suunnitellun ja mitatun välillä	Mitattujen tulo- ja poistoilmamäärien ero (+ylipaine - alipaine)
Opetustila H138	225	234	4 %	-17 %
	-225	-274	22 %	
Opetustila H137	140	154	10 %	32 %
	-140	-105	-25 %	

Tilakohtaisesti hyväksyttävänä poikkeamana ilmavirroissa voidaan pitää ± 20 %.

Ilmavirtamittaukset otettiin ilmoitetusta ongelmahuoneesta ja sen viereisestä tilasta.

5.3 Salaojat ja sadevedet

Salaoja- ja sadevesijärjestelmät ei tarkastettu.

5.4 Toimenpide-ehdotukset

- Ilmavirtojen mittaus ja säätö.
- Asennetaan ilmanvaihtokoneen TK06/PK06 viemäröintiin takaimusuoja estämään hajujen leviäminen ilmanvaihtokoneen kautta. Myös muiden ilmanvaihtokoneiden viemäröinnit tarkastetaan.

5.5 LVI-Tarkastuksen valokuvat tehdyistä havainnoista



Kuva 5.1. Teknisen tilan H2002 kuiva lattiakaivo.

6.0 Rakennusautomaatio (RAU)

Rakennusautomaatio ohjaa kiinteistön ilmanvaihtoa ja lämmitystä.

6.1 Ilmanvaihtokoneiden käyntiajat

Aikaohjelmat tarkastus hetkellä:

IV-kone TK04/PK04 Luokat 1 ja 2 kerros, Lounas käyntiaika on:

Ma: 03:45 Nopea: 17:00 Seis, Ti, Ke, To, Pe: 04:45 Nopea: 17:00 Seis, La: 10:00 Nopea: 12:00 Seis. Su: 15:00 Nopea: 16:00 Seis.

IV-kone TK06/PK06 Luokat 1 ja 2 Kerros, Luode / Koillinen käyntiaika on:

Ma: 03:45 Nopea: 17:00 Seis, Ti, Ke, To, Pe: 04:45 Nopea: 17:00 Seis, La: 10:00 Nopea: 12:00 Seis. Su: 15:00 Nopea: 16:00 Seis.

6.2 Paikan päällä tehdyt havainnot

- Kaksivuotistakuu voimassa.
- Ilmanvaihtokoneen TK06 jälkijäähdytyksen maksimiraja virheellinen.

6.3 Tehdyt toimenpiteet

- Korjattu ilmanvaihtokoneen TK06 jälkijäähdytyksen maksimiraja.
- Tarkastettu historianseuranta.
- Tarkastettu hälytyslokit.
- Kaikki säätöpisteet tarkastettu ja tarvittaessa muutettu parametrejä.
- Kaikki aikaohjelmat tarkastettu ja tarvittaessa tehty muutoksia.

6.4 Toimenpide-ehdotukset

- Ei toimenpide-ehdotuksia.

7.0 Olosuhdeseurannan tulokset

Mittauslaitteiden sijoitukset ovat pohjapiirustuksissa liitteissä 1–2 sivuilla 10–11 ja sisäilman laadun seurantamittausten tulokset selityksineen ovat liitteissä 3 sivuilla 12–16.

7.1 Hiilidioksidin (CO₂) seurantamittaukset

Asumisterveysasetuksen 2015 mukaan hiilidioksidipitoisuuden (CO₂) toimenpideraja ylittyy, kun sisäilman pitoisuus on 1150 ppm suurempi kuin ulkoilman pitoisuus (noin 400 ppm), joten sisäilman toimenpideraja ylittyy sisäilman pitoisuuksilla yli 1550 ppm.

7.2 Lämpötilan seurantamittaukset

Asumisterveysasetuksen 2015 mukaan suositeltava lämpötila on 20–26°C lämmityskaudella ja lämmityskauden ulkopuolella 20–32°C.

7.3 Suhteellisen kosteuden seurantamittaukset

Talviaikaan pidetään sisäilman suhteellisen kosteuden sopivana arvona 20–40 %. Kuiva sisäilma voi aiheuttaa hengitysteiden limakalvojen, silmien sidekalvojen ja ihon kuivumista sekä ärsytysoireita.

8.0 Yhteenveto toimenpide-ehdotuksista

8.1 Rakennetekniikka

- H138 Opetustila, ilmoitustaulun irtoilevan pinnan korjaus tai ilmoitustaulun uusiminen.
- H138 Opetustila, oviaukon ylänurkassa olevan seinähalkeaman korjaus.
- H138 Opetustila, lattia-seinäliittymän tiiveyden tarkistus ja tarvittaessa tiivistys.
- Metallityöluokassa ja kuumakäsittelytilassa, ylöspäin johtavien läpivientien kartoitus ja tiivistys.

8.2 LVI-tekniikka

- Ilmavirtojen mittaus ja säätö.
- Asennetaan ilmanvaihtokoneen TK06/PK06 viemäröintiin takaimusuoja estämään hajujen leviäminen ilmanvaihtokoneen kautta. Myös muiden ilmanvaihtokoneiden viemäröinnit tarkastetaan.

8.3 Rakennusautomaatio

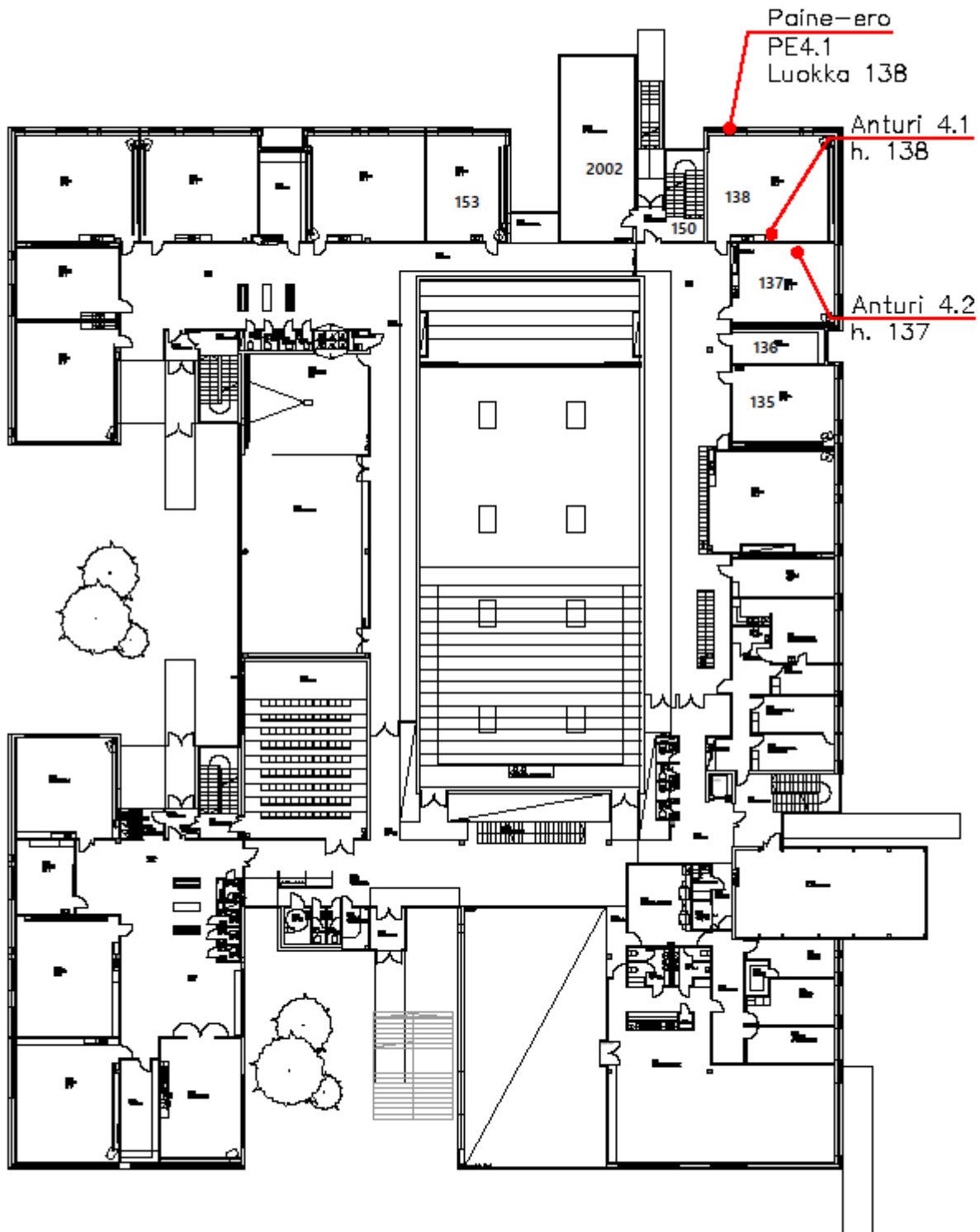
- Ei toimenpide-ehdotuksia.

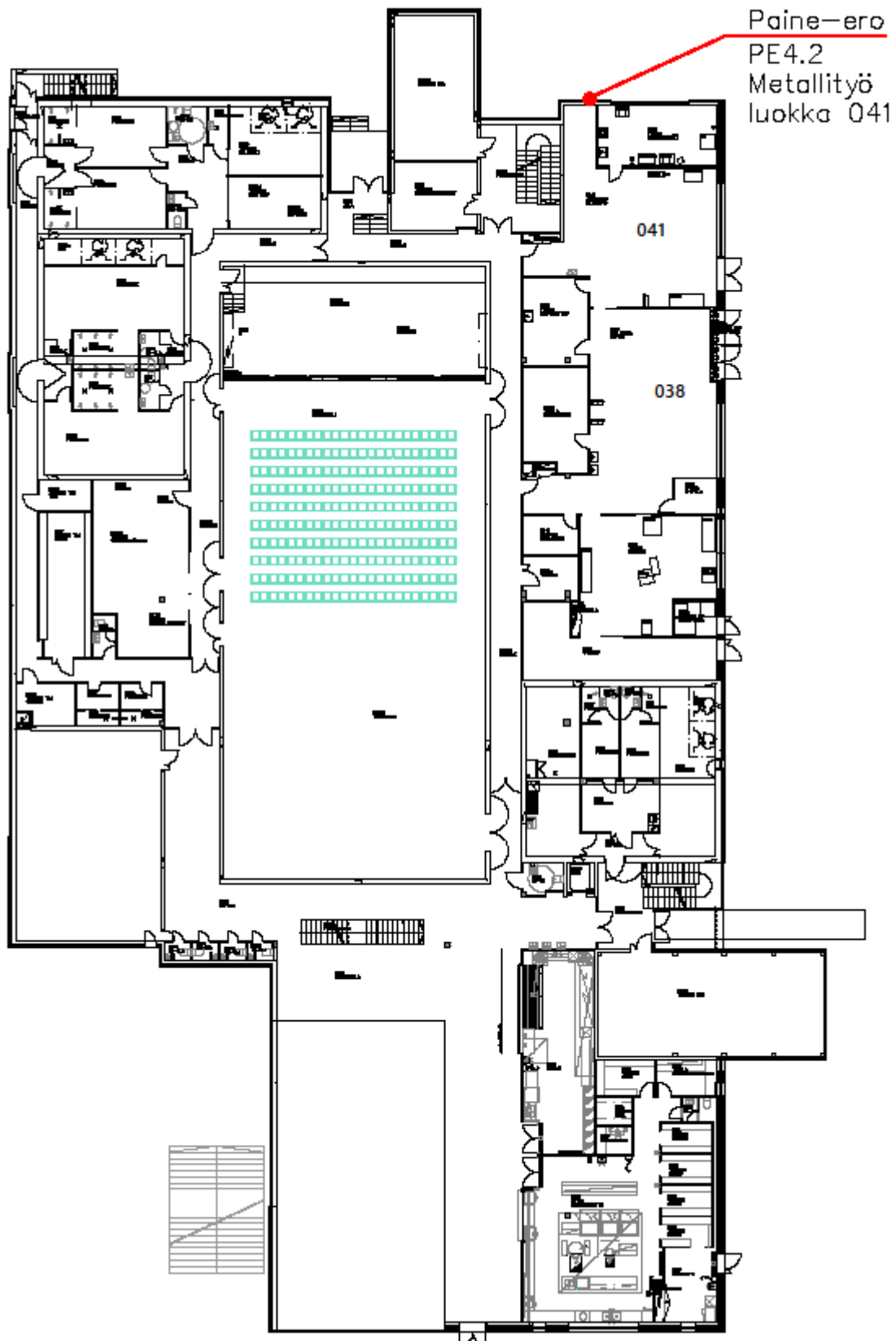
Espoo 18.11.2024

Harri Parviainen / Rakennustekniikka
Tommy Nenonen / LVI-tekniikka & Talotekniikka
Olli Juutinen / LVI-tekniikka
Ari Pekonen / Automaatio

Liitteet

Liite 1 / Sisäilman laadun mittauslaitteiden sijoitus 1.kerros
Liite 2 / Sisäilman laadun mittauslaitteiden sijoitus kellarikerros
Liitteet 3 / Sisäilman laadun mittaustulokset

Liite 1 / SISÄILMAN LAADUN MITTAUSLAITTEIDEN SIJOITUS 1.KERROS

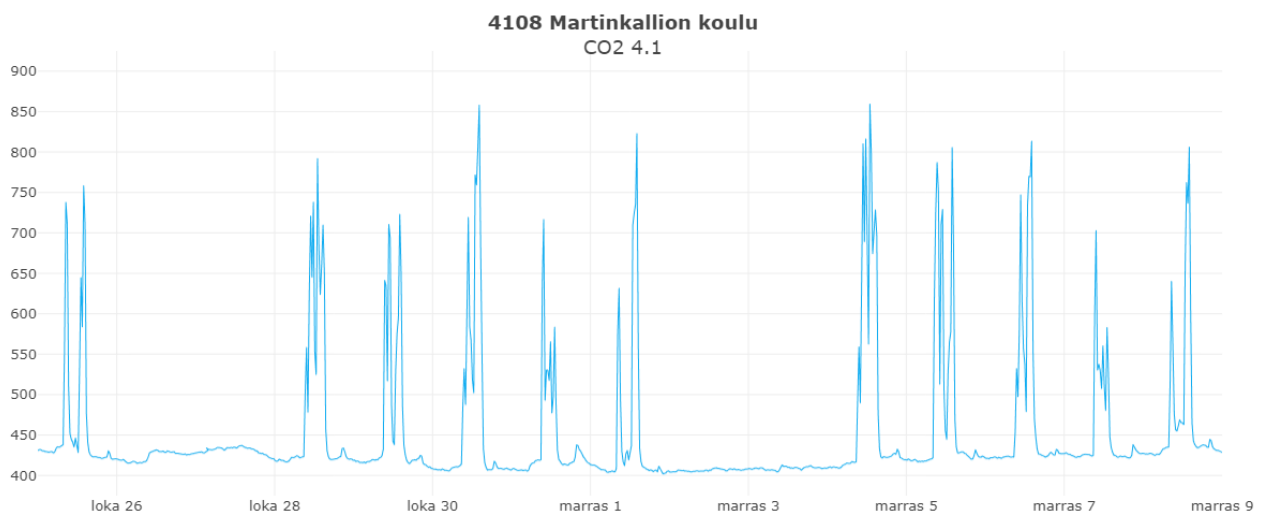
Liite 2 / SISÄILMAN LAADUN MITTAUSLAITTEIDEN SIJOITUS KELLARIKERROS

Liitteet 3 / SISÄILMAN LAADUN SEURANTAMITTAUSTEN TULOKSET**ILMANLAATURAPORTTI (Miran DLS)**

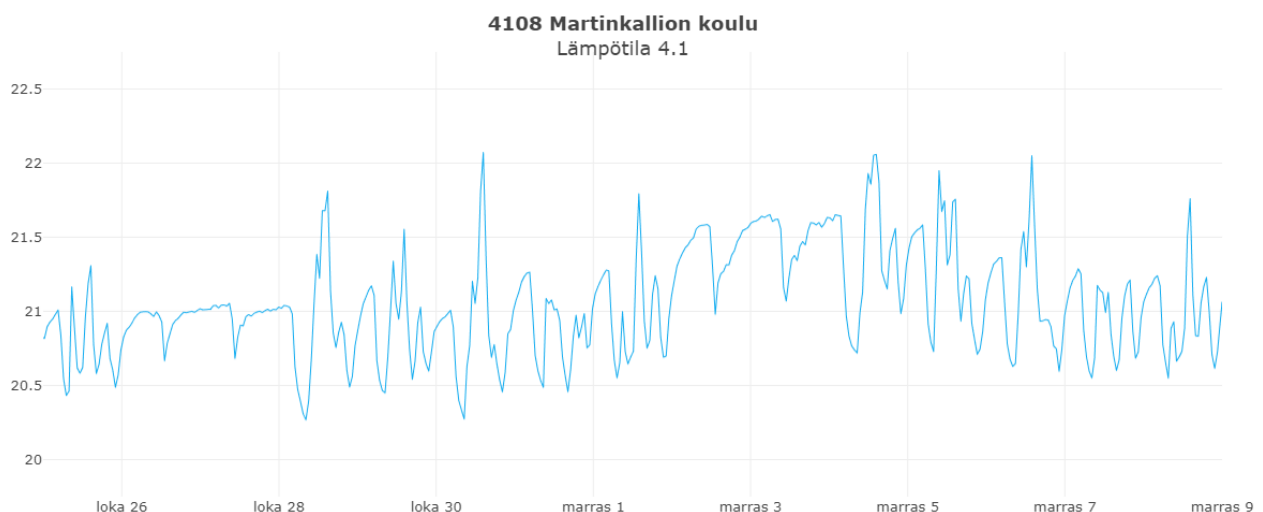
Kohde: Martinkallion koulu, Opetustila H138 (Anturi 4.1)

Mittausaika: 25.10. – 8.11.2024

Aika-akselilla la – su oli 26.–27.10. ja 2.–3.11.2024.

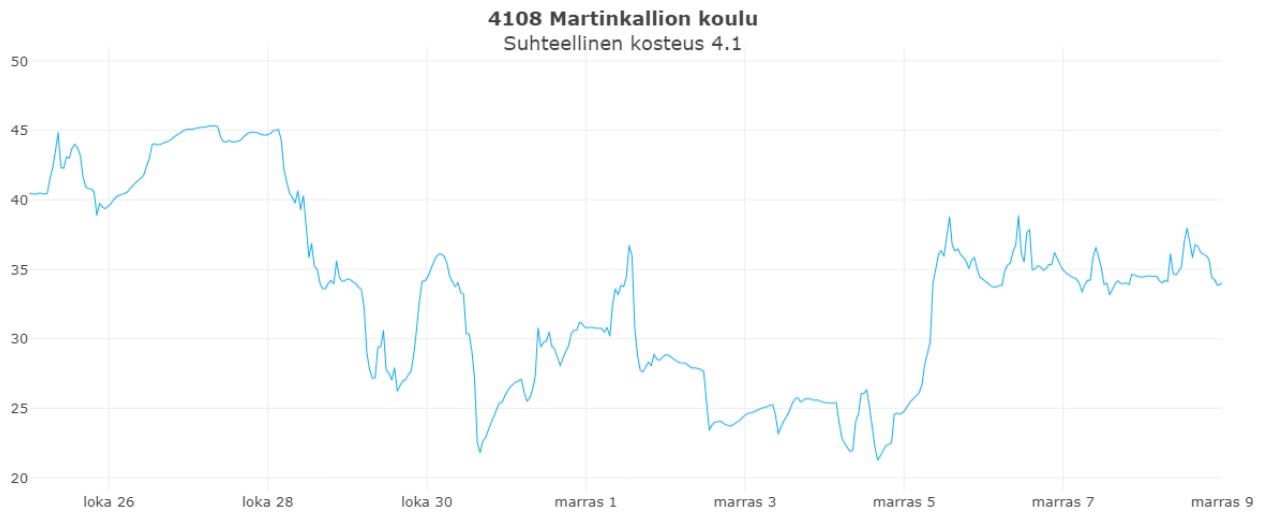
CO₂ (=hiilidioksidipitoisuus)

CO₂-pitoisuudet nousivat päivisin käytön aikana maksimissaan noin 850 ppm tasolle. Käytön ulkopuolella CO₂-pitoisuudet olivat pääsääntöisesti ulkoilmaa vastaavalla tasolla noin 400 ppm.

Lämpötila

Lämpötila vaihteli noin 20.5–22°C:een välillä ulkolämpötilamuutoksia seuraten. Lämpötilojen huiput ajoittuivat pääsääntöisesti iltapäiväaikoihin.

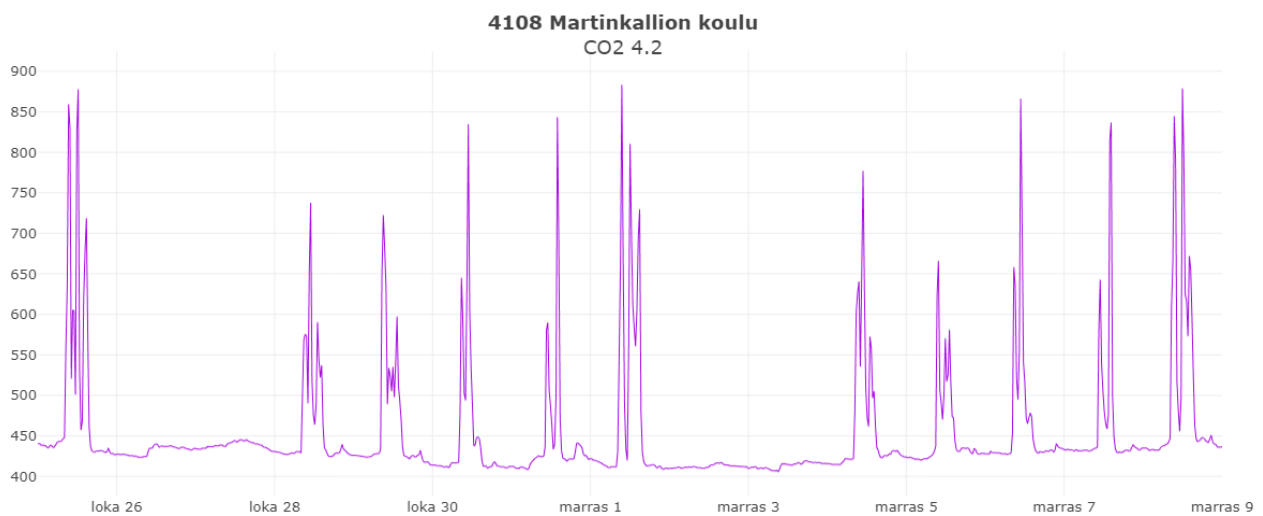
Suhteellinen kosteus



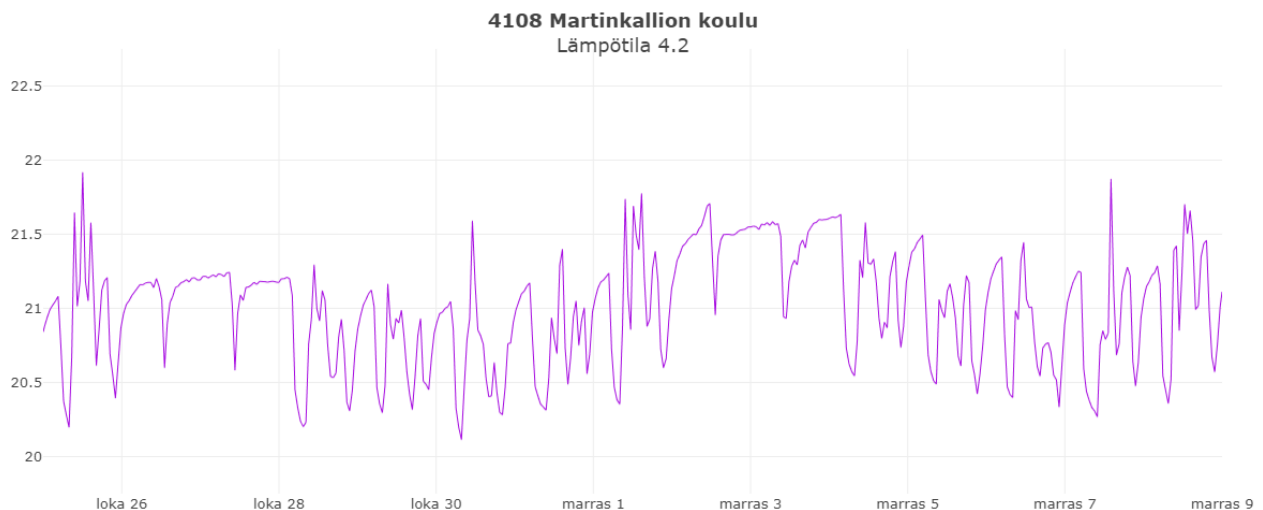
Suhteellinen kosteus vaihteli noin 23–45 RH% välillä.

ILMANLAATURAPORTTI (Miran DLS)**Kohde:** Martinkallion koulu, Opetustila H137 (Anturi 4.2)**Mittausaika:** 25.10. – 8.11.2024

Aika-akselilla la – su oli 26.–27.10. ja 2.–3.11.2024.

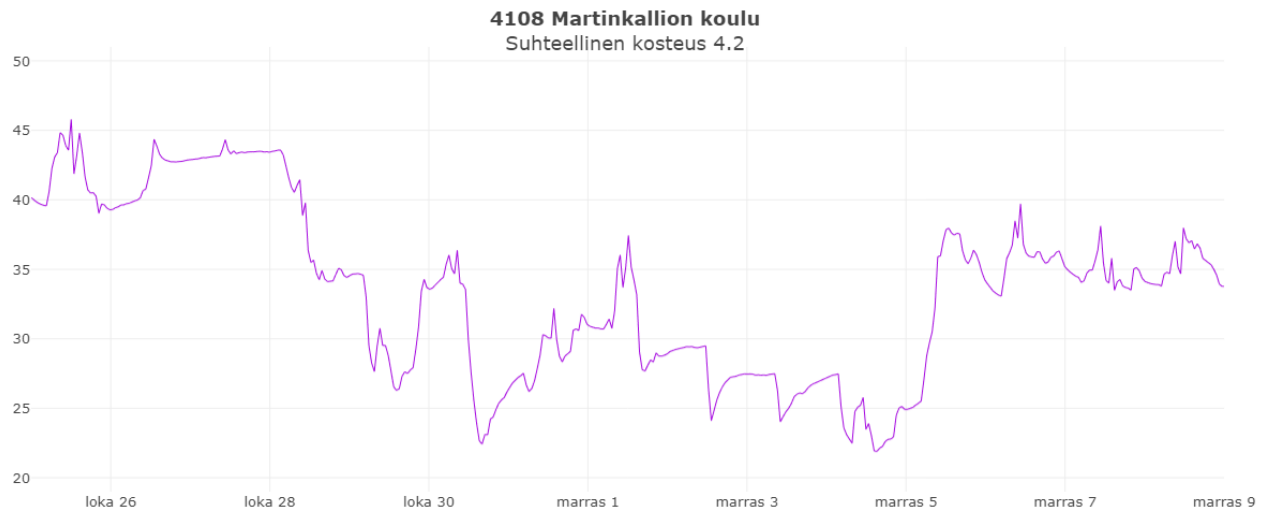
CO₂ (=hiilidioksidipitoisuus)

CO₂-pitoisuudet nousivat päivisin käytön aikana maksimissaan noin 900 ppm tasolle. Käytön ulkopuolella CO₂-pitoisuudet olivat pääsääntöisesti ulkoilmaa vastaavalla tasolla noin 400 ppm.

Lämpötila

Lämpötila vaihteli noin 20–22°C:een välillä ulkolämpötilamuutoksia seuraten. Lämpötilojen huiput ajoittuivat pääsääntöisesti iltapäiväaikoihin.

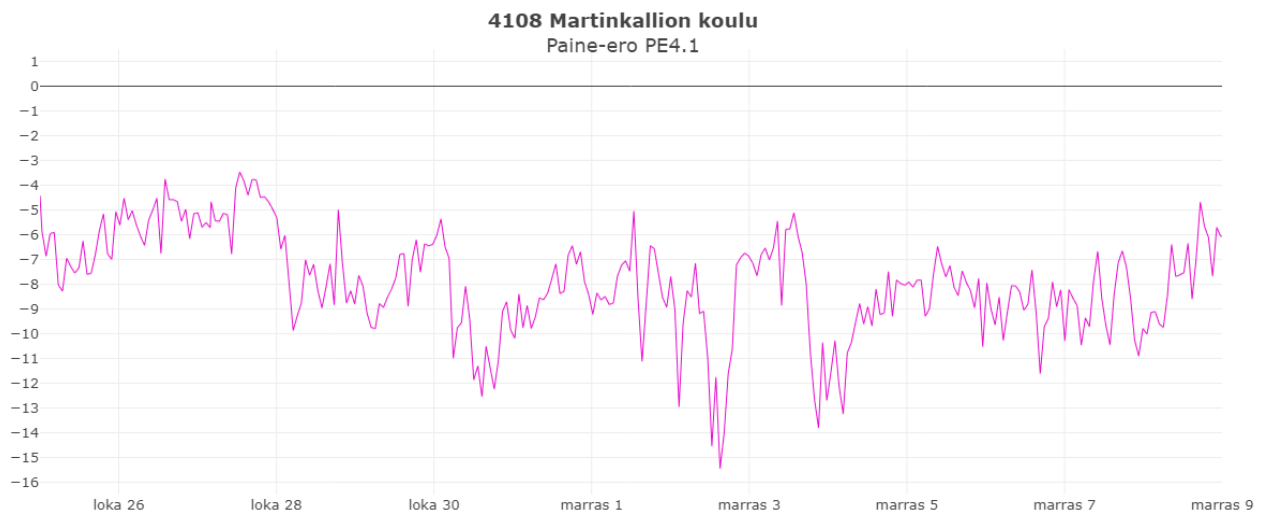
Suhteellinen kosteus



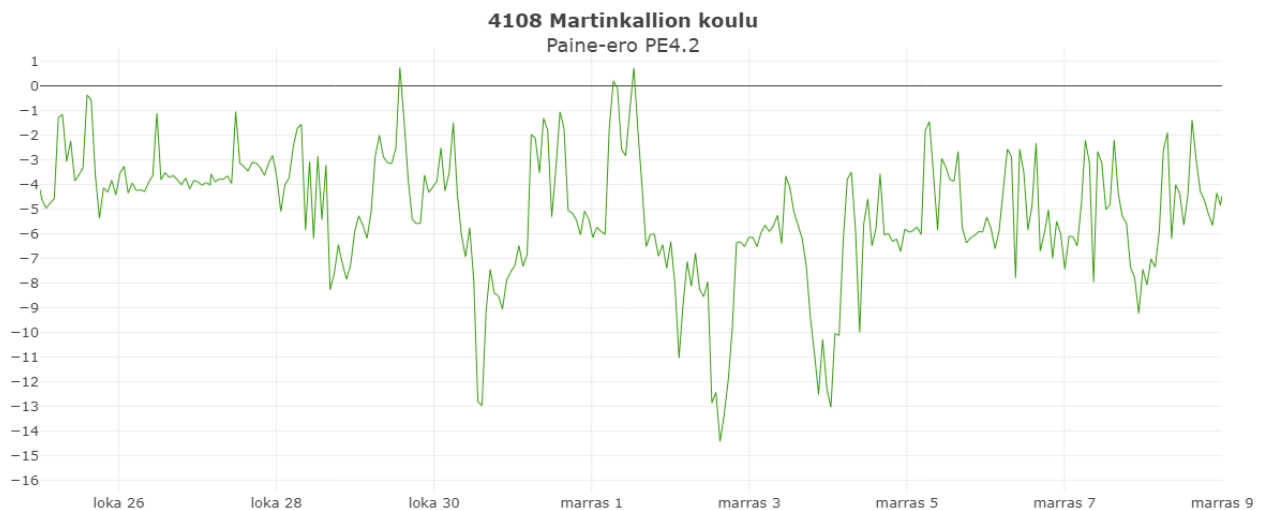
Suhteellinen kosteus vaihteli noin 23–46 RH% välillä.

ILMANLAATURAPORTTI (Miran DLS)**Kohde: Martinkallion koulu****Mittausaika: 25.10. – 8.11.2024**

Aika-akselilla la – su oli 26.–27.10. ja 2.–3.11.2024.

Paine-ero PE4.1 / Opetustilan H138 ja ulkoilman välillä

Huoneen paine-ero vaihteli noin – 4 ja – 15 Pa välillä ulkoilmaan nähden. Positiivinen mittausarvo Huone on ylipaineinen ja negatiivinen mittausarvo Huone on alipaineinen ulkoilmaan nähden.

Paine-ero PE4.2 / Metallityöluokan 041 ja ulkoilman välillä

Huoneen paine-ero vaihteli noin + 1 ja – 14 Pa välillä ulkoilmaan nähden. Positiivinen mittausarvo Huone on ylipaineinen ja negatiivinen mittausarvo Huone on alipaineinen ulkoilmaan nähden.