

ESPOON KAUPUNKI
Tilapalvelut-liikelaitos
Kunnossapitopalvelut
Tarkastusryhmä

10.4.2025

Kaitaan koulu/ Hyljelahden toimipiste

Kohdenumero **4112**

Arttelikuja 4, 02260 Espoo

SISÄILMATARKASTUS

1.0 Tarkastuskohde

Tarkastuksen kohteena on 1994 ja laajennusosa 2005 valmistunut kaksikerroksinen koulurakennus.

Laajennusosalla on koneellisesti tuuletettu alustatila ja vanhalla osalla maanvarainen betonilaatta sekä liikuntasalissa ontelolaatta tuulettuvalla alustatilalla.

Rakennuksen runko on pääosin betonia.

Vanhalla osuudella ulkoseinät ovat pääosin betonisandwich-rakenteisia ja julkisivuverhouksena on tiili. Laajennusosalla ulkoseinät ovat pääosin betonisandwich-rakenteisia ja julkisivut ovat rapattuja.

Tasakatto-osuuksilla vesikaton vesikatteena on bitumikermikate ja vino-osuuksilla konesaumattu pelti.

Kohteesta on valmistunut 23.4.2020 Kuntoarvio + PTS (Raksystems Insinööritoimisto Oy).



Ilmavalokuva kohteesta 19.2.2025.

2.0 Tarkastuksen tarkoitus

Tarkastuksen tarkoitus oli selvittää sisäilmaan vaikuttavia tekijöitä koulurakennuksessa.

Tarkastukset suoritettiin 19.2.2025 ja sisäilmaolosuhteiden seurantamittaukset 24.2. – 7.3.2025.

Tarkastus perustuu 17.1.2025 / ID 386071 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

- 102 Aula, juomavesipisteen viemäröinnin kannakointi on puutteellinen (Kuva 4.1), seinämaalaa irtoilee paikoittain (Kuva 4.2).
- 2.31 Luokka, tekniikkakanaalin oven edestä mitattiin pintakosteudenosoittimella kohonneita vertailuarvoja (Kuva 4.3).
- Ikkunalauta-seinäliittymissä havaittiin ilmavuotoja useissa tiloissa (Kuva 4.4).
- Väliseinärakenteiden liittymissä kantaviin rakenteisiin, havaittiin ilmavuotoja useissa tiloissa (Kuva 4.5).
- Laajennusosan alueella on halkeamia ja rakenneliittymien ratkeamia lähes kaikissa tiloissa (Kuva 4.6).
- Tuuletusikkunoiden aukipitolaitteita on rikki useassa tilassa laajennusosalla.
- Ikkunatiivisteet ovat puutteelliset sekä ikkunoiden ja karmien välisessä sovituksessa on puutteita useassa tilassa laajennusosalla. Tämä aiheuttaa ilmavuotoa ja vetoa ikkunoiden läheisyydessä (Kuva 4.7).

4.2 Toimenpide-ehdotukset

- 102 Aula, juomavesipisteen viemärin kannakoinnin korjaus.
- 102 Aula, seinäpintojen maalaus alueilla missä seinämaalia irtoilee.
- 2.31 Luokka, tekniikkakanaalin oven edestä mitattujen kohonneiden kosteuksien tarkempi tutkiminen.
- Ikkunalauta-seinäliittymissä havaittujen ilmavuotojen kartoitus ja tiivistys.
- Väliseinärakenteiden liittymissä kantaviin rakenteisiin, havaittujen ilmavuotojen kartoitus ja tiivistys.
- Laajennusosan alueella halkeamien ja rakenneliittymien ratkeamien kartoitus ja korjaus.
- Laajennusosalla rikkiäisten tuuletusikkunoiden aukipitolaitteiden korjaus.
- Laajennusosan ikkunoihin tulee asentaa uudet ikkunatiivisteet sekä Ikkunan ja karmin väliset sovitukset tulee tarkistaa ja tarvittaessa korjata.

4.3 Rakennusteknisen tarkastuksen valokuvat tehdyistä havainnoista



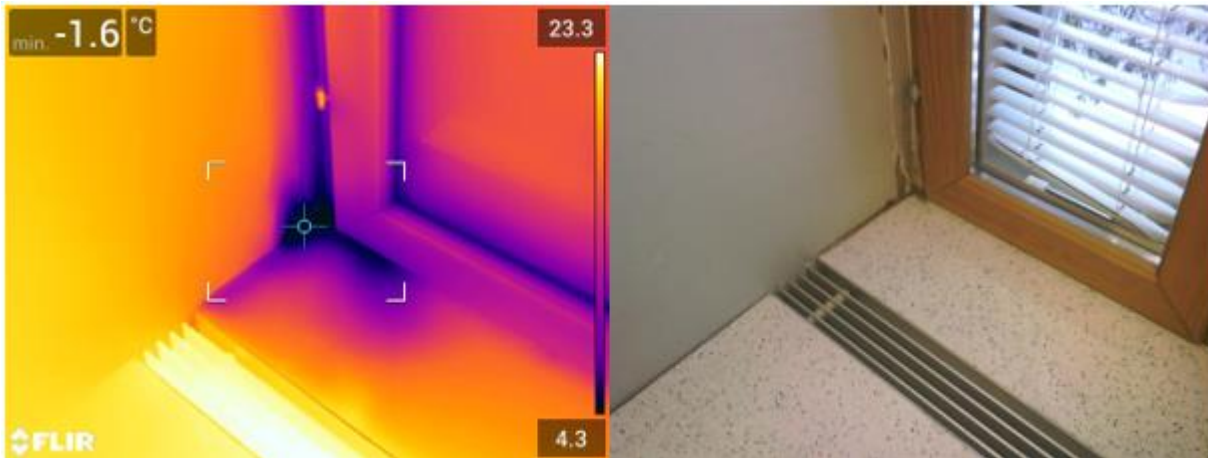
Kuva 4.1. 102 Aula, juomavesipisteen viemäröinnin kannakointi on puutteellinen.



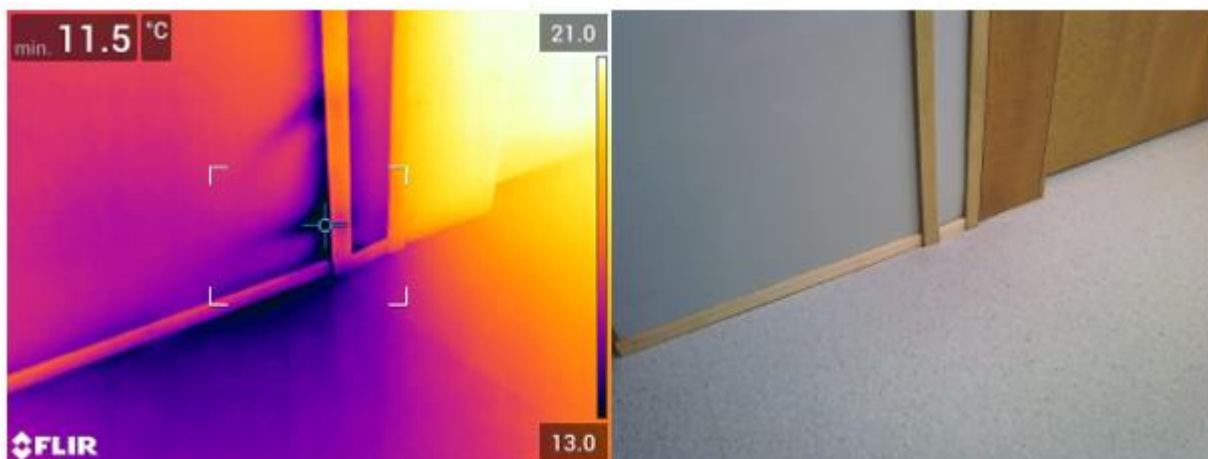
Kuva 4.2. 102 Aula, seinämaalaa irtoilee paikoittain.



Kuva 4.3. 2.31 Luokka, tekniikkakanaalin oven edestä mitattiin pintakosteudenosoittimella kohonneita vertailuarvoja.



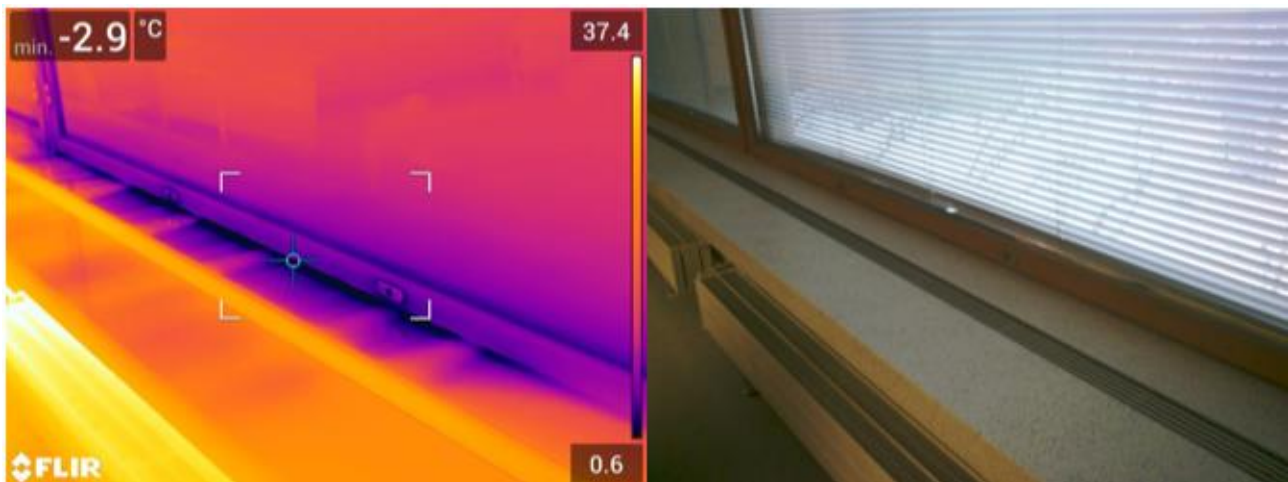
Kuva 4.4. Ikkunalauta-seinäliittymissä havaittiin ilmavuotoja useissa tiloissa. Esimekkikuva luokasta 1.21.



Kuva 4.5. Väliseinärakenteiden liittymissä kantaviin rakenteisiin, havaittiin ilmavuotoja useissa kohdissa laajennusosalla, esimerkkipkuva 2.21 luokan edestä.



Kuva 4.6. Laajennusosan alueella on halkeamia ja rakenneliittymien ratkeamia lähes kaikissa tiloissa.



Kuva 4.7. Ikkunatiivisteet ovat puutteelliset sekä ikkunoiden ja karmien välisessä sovituksessa on puutteita useassa tilassa laajennusosalla. Tämä aiheuttaa ilmavuotoa ja vetoa ikkunoiden läheisyydessä.

5.0 LVI tekninen tarkastus

Kiinteistön ilmanvaihtoa palvelevat 8 kpl tulo- ja poistoilmanvaihtokonetta. Lisäksi erillispoistoja on mm. keittiössä, teknisentyön luokassa, teknisissä tiloissa ja alapohjassa.

Rakennuksen lämmitysmuotona on kaukolämpö ja vesikiertoinen patterilämmitys. Patteriverkoston lämpötilaa ohjataan Leanheat-ohjausjärjestelmällä.

5.1 Paikan päällä tehdyt havainnot

- Ilmanvaihto on puhdistettu ja säädetty edellisen kerran vuonna 2024. Mitatut ilmavirrat vastaavat vuonna 2024 säädettyjä arvoja pistokokeellisen tarkastuksen perusteella.
- Väestönsuojan sulkuventtiilikaivon pohjalla on vettä, vesi kaivossa ruostuttaa venttiiliä ja saattaa pidemmän päälle alkaa haisemaan. Sulkuventtiilikaivo sijaitsee wc tilassa, vesi pääsee mahdollisesti lattiaa pitkin valumaan ajan saatossa sulkuventtiilikaivoon. Veden päästämistä wc tilan lattialle tulee välttää (Kuva 5.1).
- Luokka 111 tuloilmapäätelaitteiden edessä on kalusteita, jotka haittaavat tuloilmaa huuhtelemasta luokkatilaa suunnitellulla tavalla (Kuva 5.2).
- Luokka 110 Kattovalaisimien kotelot on asennettu siten, että ne haittaavat ilmankiertoa tulo- ja poistoilmapäätelaitteiden osalla (Kuva 5.3).

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)
Toimintatila 1.21	200	185	-8 %	-12 %
	-200	-207	3 %	
Opetustila 1.33	200	191	-5 %	3 %
	-200	-185	-8 %	
Opetustila 1.32	200	232	16 %	17 %
	-200	-193	-4 %	
Opetustila 2.31	200	178	-11 %	-8 %
	-200	-193	-4 %	
Opetustila 2.33	200	177	-12 %	7 %
	-200	-165	-18 %	
Opetustila 110	180	164	-9 %	15 %
	-180	-140	-22 %	

Tilakohtaisesti hyväksyttävänä poikkeamana ilmavirroissa voidaan pitää ± 20 %.

Ilmavirtamittaukset otettiin pistokoeluontoisesti eri huoneista tutkitulta alueelta.

5.3 Salaojat ja sadevedet

Salaoja- ja sadevesijärjestelmiä ei tarkastettu.

5.4 Toimenpide-ehdotukset

- Veden poisto väestönsuojan sulkuventtiilikaivosta.
- Luokka 111 kalusteiden poisto tuloilmapäätelaitteiden edestä.
- Luokka 110 suunniteltava valaisinkoteloiden nostoa ylemmäksi pois IV-päätelaitteiden edestä.

5.5 LVI-Tarkastuksen valokuvat tehdyistä havainnoista



Kuva 5.1. Väestönsuojan sulkuventtiilikaivon pohjalla on vettä, vesi kaivossa ruostuttaa venttiiliä ja saattaa pidemmän päälle alkaa haisemaan.



Kuva 5.2. Luokka 111 tuloilmapäätelaitteiden edessä on kalusteita, jotka haittaavat tuloilmaa huuhtelemasta luokkatilaa suunnitellulla tavalla.



Kuva 5.3. Luokka 110 Kattovalaisimien kotelot on asennettu siten, että ne haittaavat ilmankiertoa tulo- ja poistoilmapäätelaitteiden osalla.

6.0 Rakennusautomaatio (RAU)

Rakennusautomaatio ohjaa kiinteistön ilmanvaihtoa.
Leanheat-ohjausjärjestelmä huolehtii kiinteistön lämmityksestä.

6.1 Ilmanvaihtokoneiden käyntiajat

Aikaohjelmat tarkastus hetkellä:

IV-kone TK01/PK01 Opetustilat A osa käyntiaika on:

Ma, 05:00 Nopea: 16:00 Seis. Ti, Ke, To, Pe: 06:00 Nopea: 16:00 Seis, La, Su: 11:00
Nopea: 12:00 Seis.

IV-kone TK08/PK08 Opetustilat laajennusosa käyntiaika on:

Ma, Ti, Ke, To, Pe: 04:00 Nopea: 19:00 Seis, La, Su: 15:00 Nopea: 16:00 Seis.

6.2 Paikan päällä tehdyt havainnot

- Rakennusautomaatio toimii pääsääntöisesti hyvin.
- Rakennusautomaatioon on tehty korjauksia ja muutoksia viime aikoina.
- Atmostech rakennusautomaatio.
- Laajennusosalla on iäkkäitä ilmamääräsäätimiä

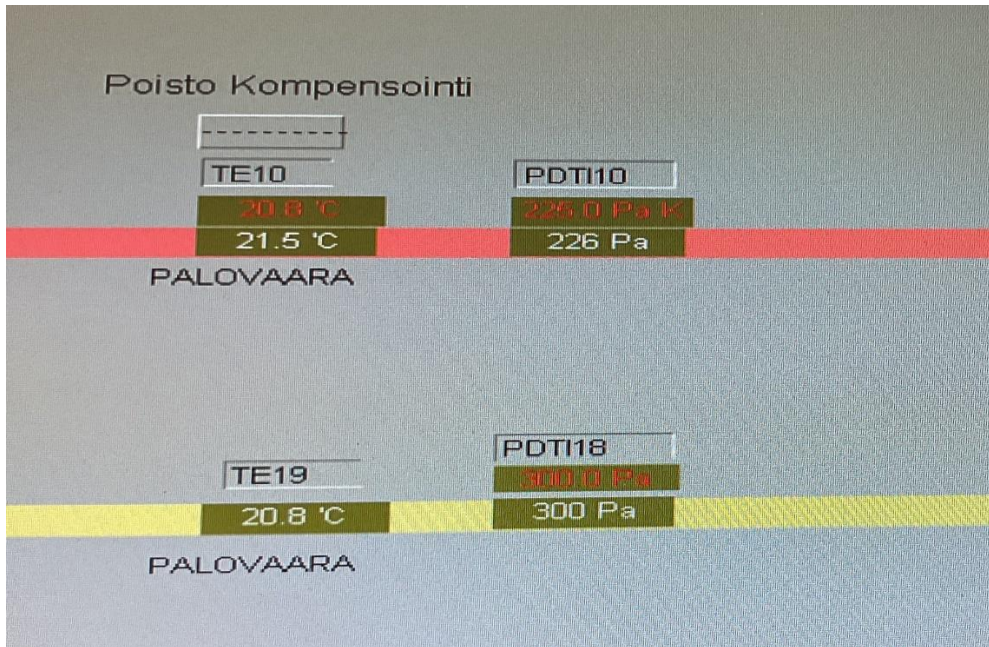
6.3 Tehdyt toimenpiteet

- Kaikki säätöpisteet tarkastettu tarvittaessa muutettu parametrejä
- Tarkastettu historianseuranta.
- Tarkastettu hälytyslokit.
- Tarkastettu ilmanvaihtokone TK08/PK08 ja ilmamääräsäätimien toiminta.
- Ilmanvaihtokoneen TK08/PK08 tuloilman paineasetus muutettu AUTO tilaan, asetusarvo muutettu mittapisteeseen.

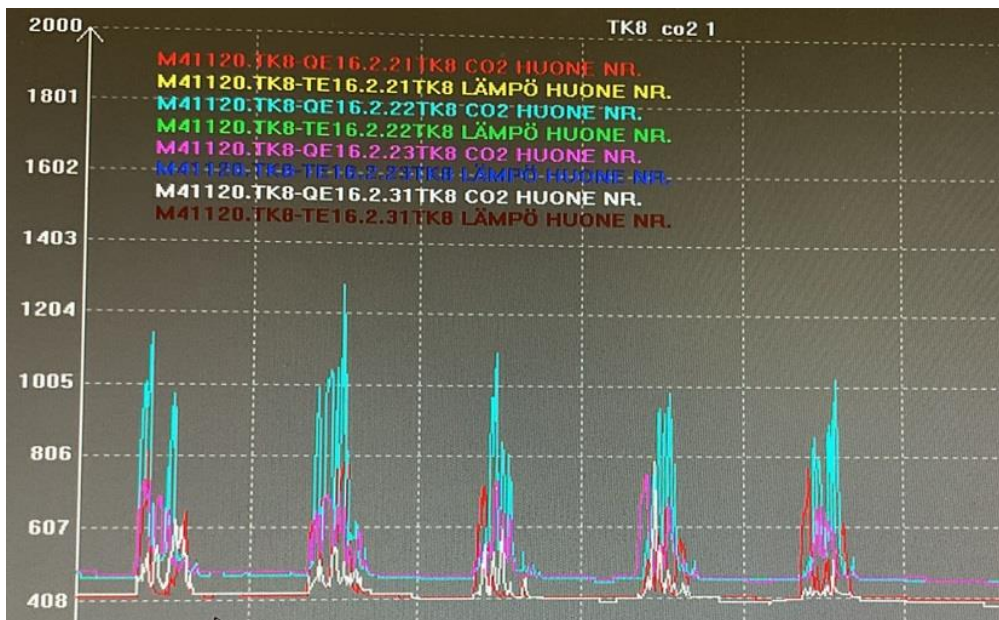
6.4 Toimenpide-ehdotukset

- Kokonaisvaltainen rakennusautomaation uusiminen (Atmostech).

6.5 Rakennusautomaation tarkastuksen valokuvat tehdyistä havainnoista



Kuva 6.1. Ilmanvaihtokone TK08/PK08 PDT110 muutettu automaatile ja asetusarvo muutettu mittapisteessä.



Kuva 6.2. Hiilidioksidipitoisuudet nousee ajoittain korkealle. Sinisen värinen mittauskäyrä on luokan 2.22 hiilidioksidipitoisuus.

7.0 Olosuhdeseurannan tulokset

Mittauslaitteiden sijoitukset ovat pohjapiirustuksissa liitteissä 1–2 sivuilla 13–14, Leanheat-ohjausjärjestelmän mittaamat ulkolämpötila sekä sisäilman lämpötilojen ja suhteellisten kosteuksien keskiarvot on liitteissä 3 sivulla 15 ja sisäilman laadun seurantamittausten tulokset selityksineen ovat liitteissä 4 sivuilla 16–30.

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

- 102 Aula, juomavesipisteen viemärin kannakoinnin korjaus.
- 102 Aula, seinäpintojen maalaus alueilla missä seinämaalia irtoilee.
- 2.31 Luokka, tekniikkakanaalin oven edestä mitattujen kohonneiden kosteuksien tarkempi tutkiminen.
- Ikkunalauta-seinäliittymissä havaittujen ilmavuotojen kartoitus ja tiivistys.
- Väliseinärakenteiden liittymissä kantaviin rakenteisiin, havaittujen ilmavuotojen kartoitus ja tiivistys.
- Laajennusosan alueella halkeamien ja rakenneliittymien ratkeamien kartoitus ja korjaus.
- Laajennusosalla rikkinäisten tuuletusikkunoiden aukipitolaitteiden korjaus.
- Laajennusosan ikkunoihin tulee asentaa uudet ikkunatiivisteet sekä Ikkunan ja karmin väliset sovitukset tulee tarkistaa ja tarvittaessa korjata.

8.2 LVI-tekniikka

- Veden poisto väestönsuojan sulkuventtiilikaivosta.

8.3 Rakennusautomaatio

- Kokonaisvaltainen rakennusautomaation uusiminen (Atmostech).

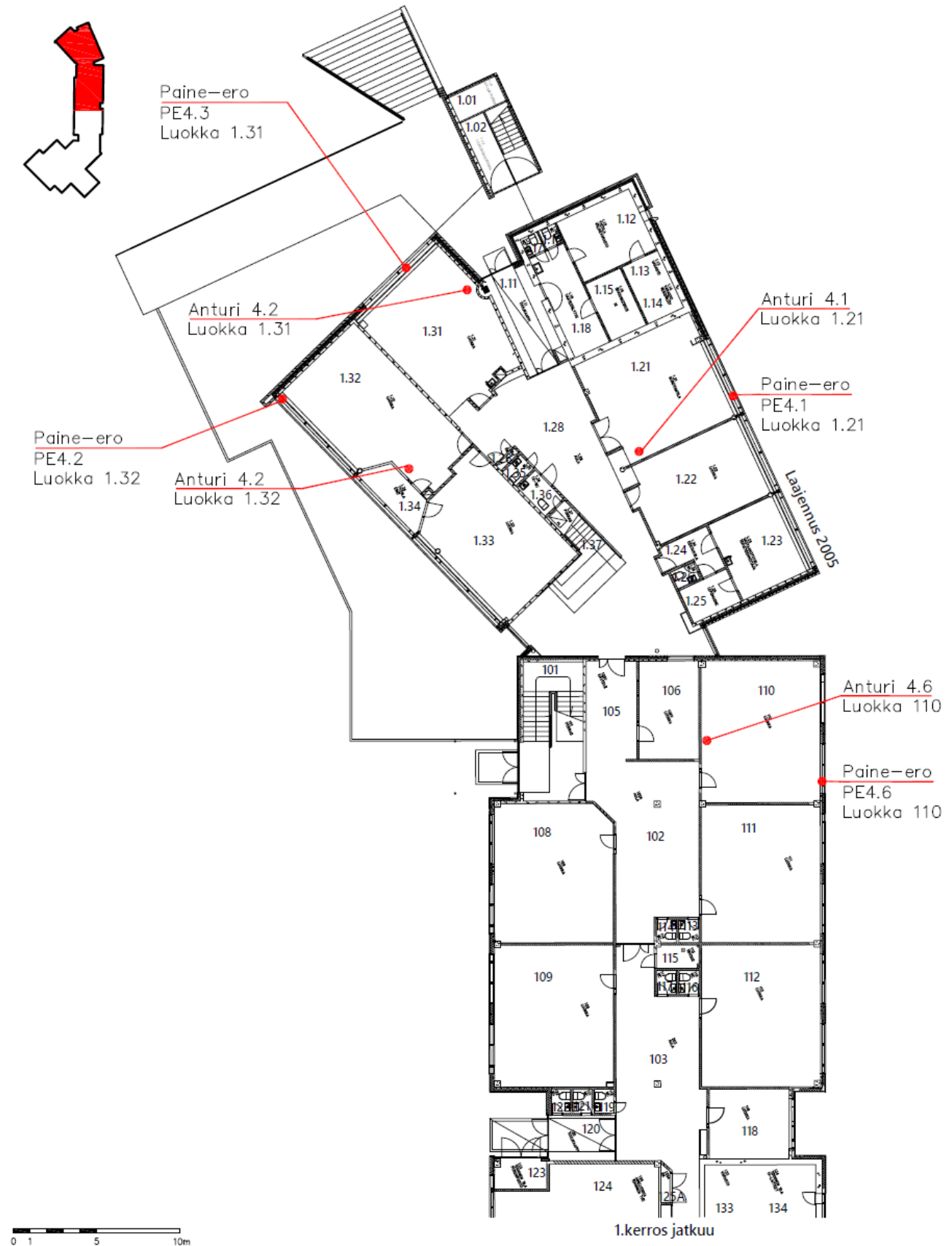
Espoo 10.4.2025

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

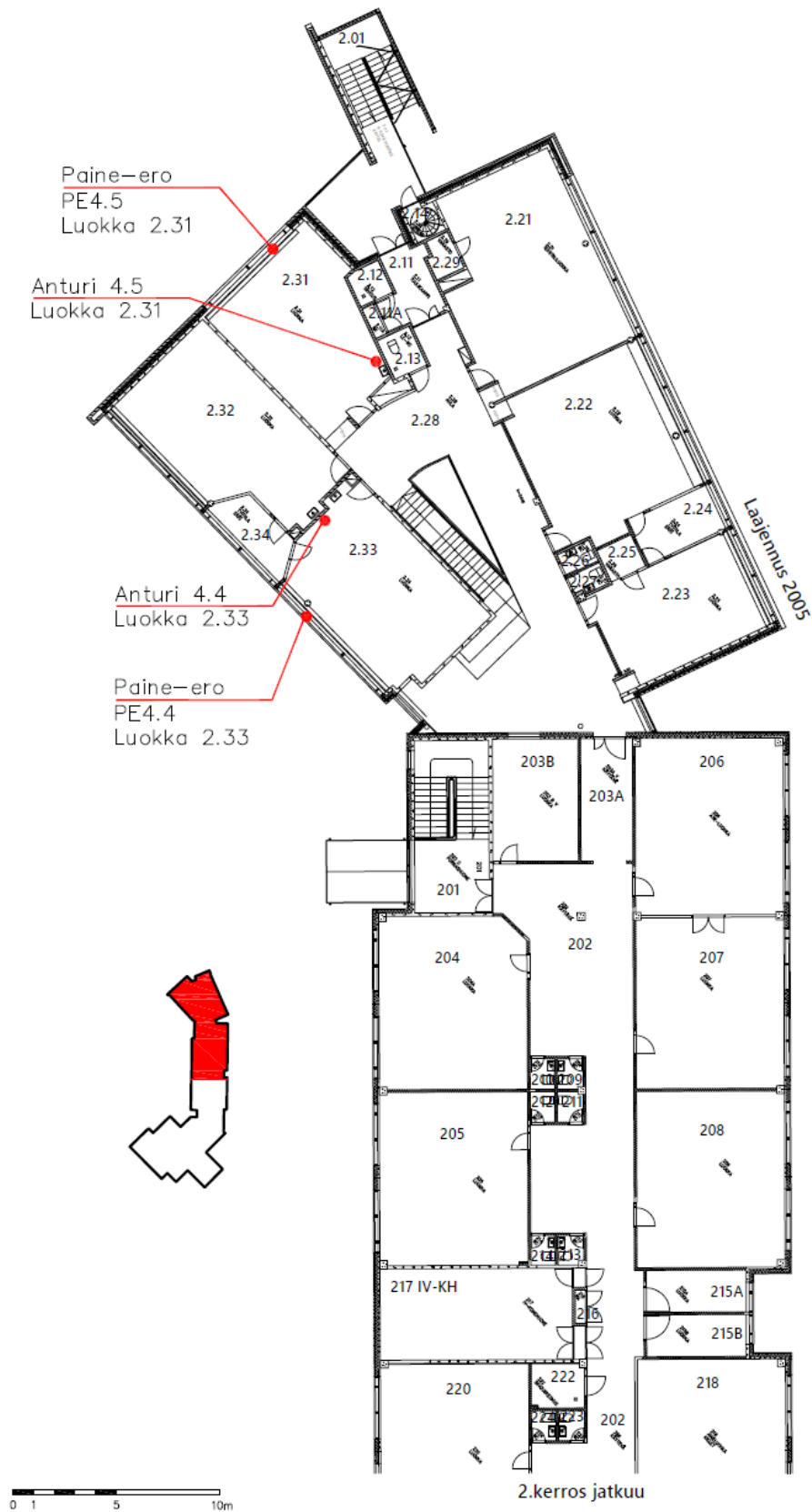
Liitteet

- Liite 1 / Sisäilman laadun mittauslaitteiden sijoitus 1.kerros
- Liite 2 / Sisäilman laadun mittauslaitteiden sijoitus 2.kerros
- Liite 3 / Ulkolämpötilan sekä sisäilman lämpötilan ja suhteellisen kosteuden keskiarvojen mittauks tulokset Leanheat-ohjausjärjestelmästä
- Liitteet 4 / Sisäilman laadun mittauks tulokset

Liite 1 / SISÄILMAN LAADUN MITTAUSLAITTEIDEN SIJOITUS 1.KERROS



Liite 2 / SISÄILMAN LAADUN MITTAUSLAITTEIDEN SIJOITUS 2.KERROS



Liite 3 / LEANHEAT-OHJAUSJÄRJESTELMÄN MITTAAMAT ULKOLÄMPÖTILA SEKÄ SISÄILMAN LÄMPÖTILOJEN JA SUHTEELLISTEN KOSTEUKSIEN KESKIARVOT

Kohteen ulkolämpötila 24.2. – 7.3.2025 Leanheat-ohjausjärjestelmän mittaamana

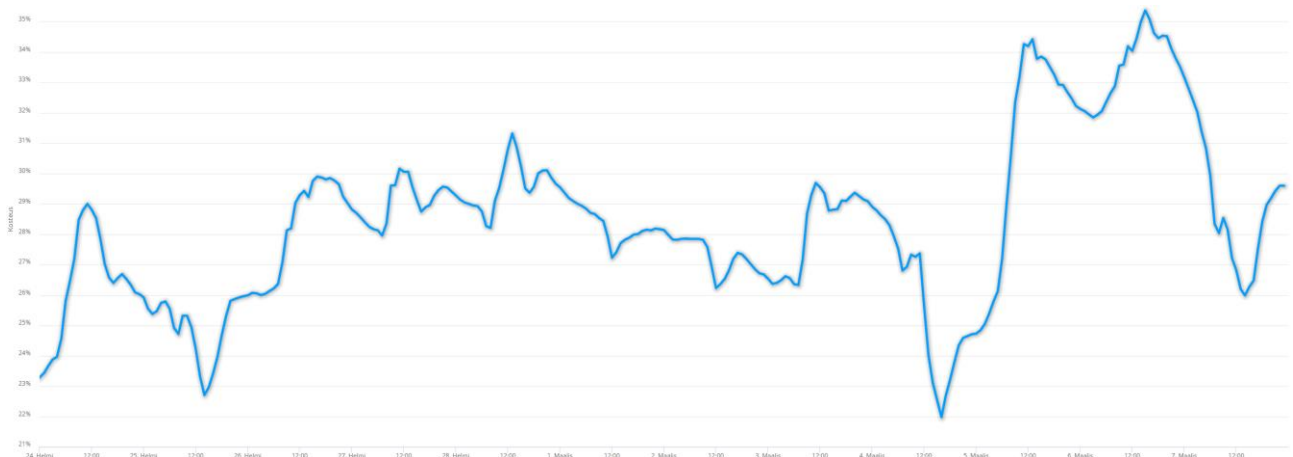


Kohteen sisälämpötilojen keskiarvo 24.2. – 7.3.2025 Leanheat-ohjausjärjestelmän mittaamana



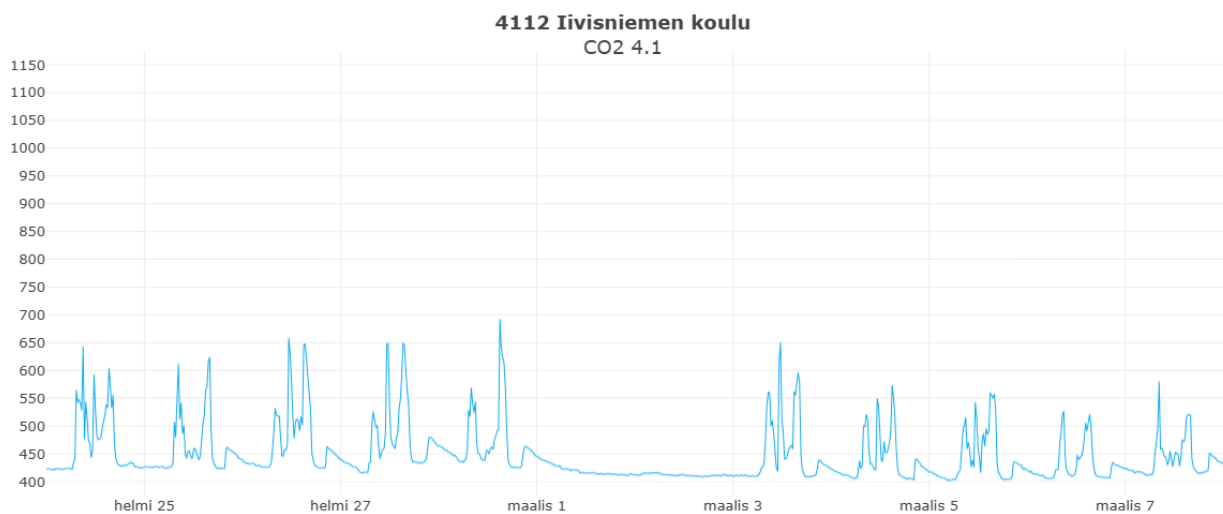
Leanheat-ohjausjärjestelmän aikaohjaukset ovat yö pudotus klo 16:00-9:00 tavoite 19.5°C ja viikonloppu- ja lomapudotukset klo 16:00-7:00 tavoite 19°C.

Kohteen sisätilojen suhteellisen kosteuden keskiarvo 24.2. – 7.3.2025 Leanheat-ohjausjärjestelmän mittaamana



Liitteet 4 / SISÄILMAN LAADUN SEURANTAMITTAUSTEN TULOKSET**ILMANLAATURAPORTTI (Miran DLS)****Kohde:** Iivisniemen koulu, Monitoimitila 1.21 (Anturi 4.1)**Mittausaika:** 24.2. – 7.3.2025

Aika-akselilla la – su oli 1.–2.3.2025

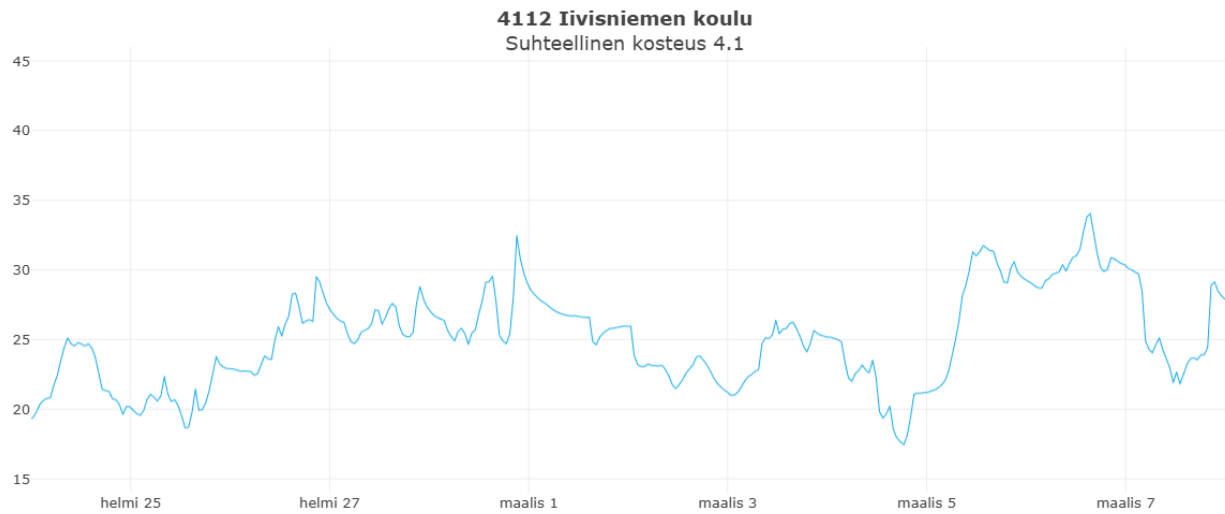
CO₂ (=hiilidioksidipitoisuus)

CO₂-pitoisuudet nousivat päivisin käytön aikana maksimissaan noin 700 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 ilta- ja aamukohtiin.

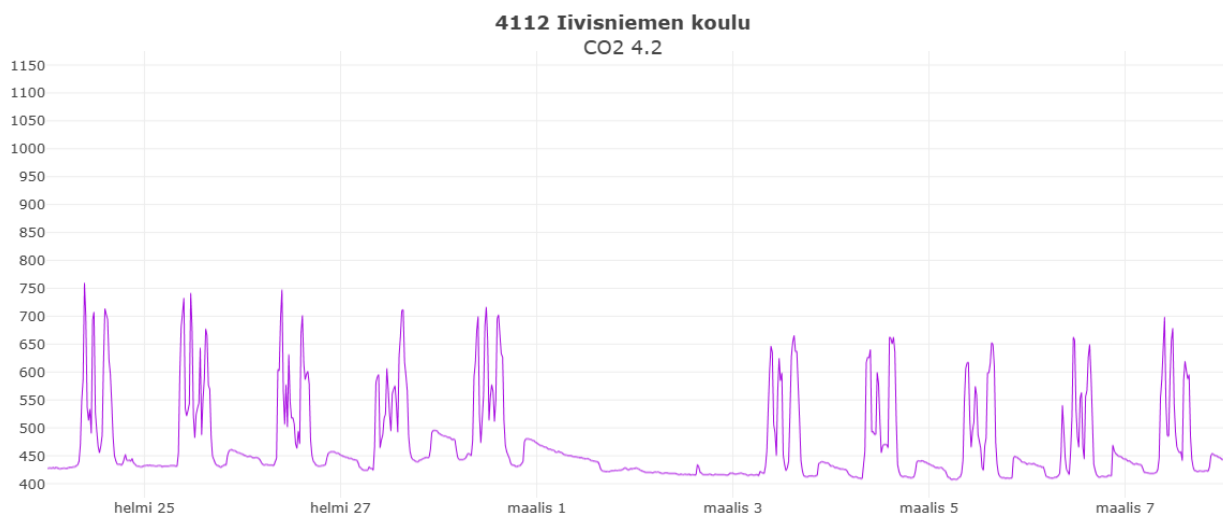
Suhteellinen kosteus



Suhteellinen kosteus vaihteli noin 17–34 RH% välillä.

ILMANLAATURAPORTTI (Miran DLS)**Kohde:** Iivisniemen koulu, Luokka 1.32 (Anturi 4.2)**Mittausaika:** 24.2. – 7.3.2025

Aika-akselilla la – su oli 1.–2.3.2025

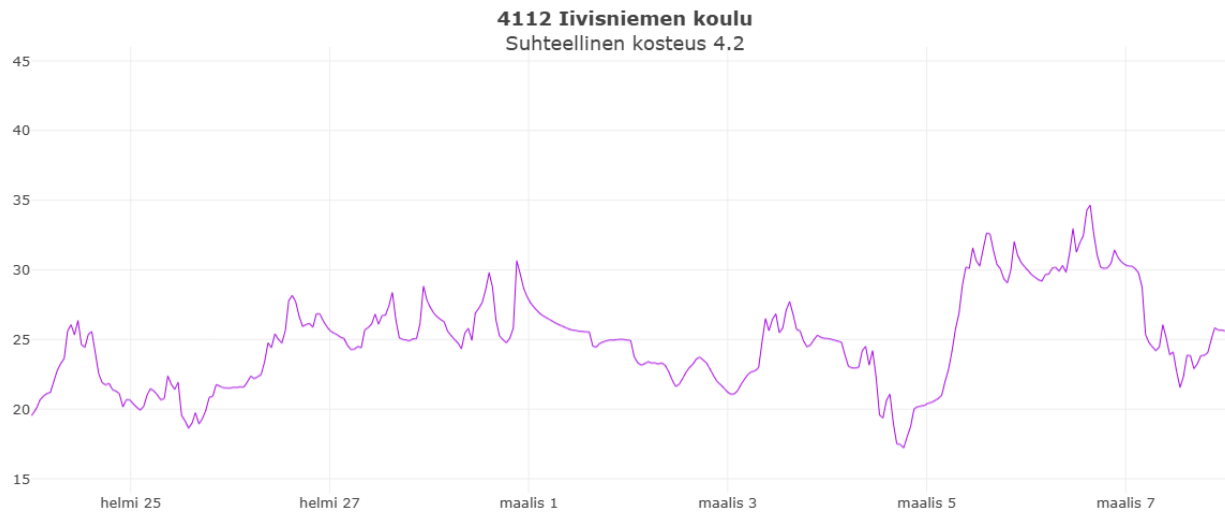
CO₂ (=hiilidioksidipitoisuus)

CO₂-pitoisuudet nousivat päivisin käytön aikana maksimissaan noin 750 ppm tasolle. Käytön ulkopuolella CO₂-pitoisuudet olivat pääsääntöisesti ulkoilmaa vastaavalla tasolla noin 400 ppm.

Lämpötila

Lämpötila vaihteli noin 20.5–22.5°C:een välillä ulkolämpötilamuutoksia seuraten. Lämpötilojen huiput ajoittuivat pääsääntöisesti iltapäiväaikoihin.

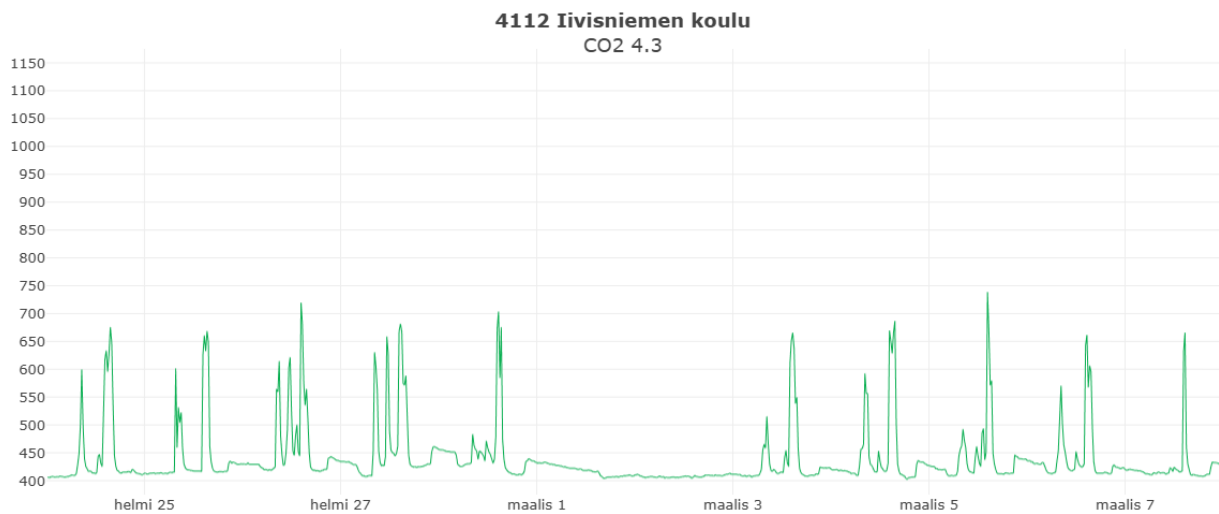
Suhteellinen kosteus



Suhteellinen kosteus vaihteli noin 17–35 RH% välillä.

ILMANLAATURAPORTTI (Miran DLS)**Kohde:** Iivisniemen koulu, Luokka 1.31 (Anturi 4.3)**Mittausaika:** 24.2. – 7.3.2025

Aika-akselilla la – su oli 1.–2.3.2025

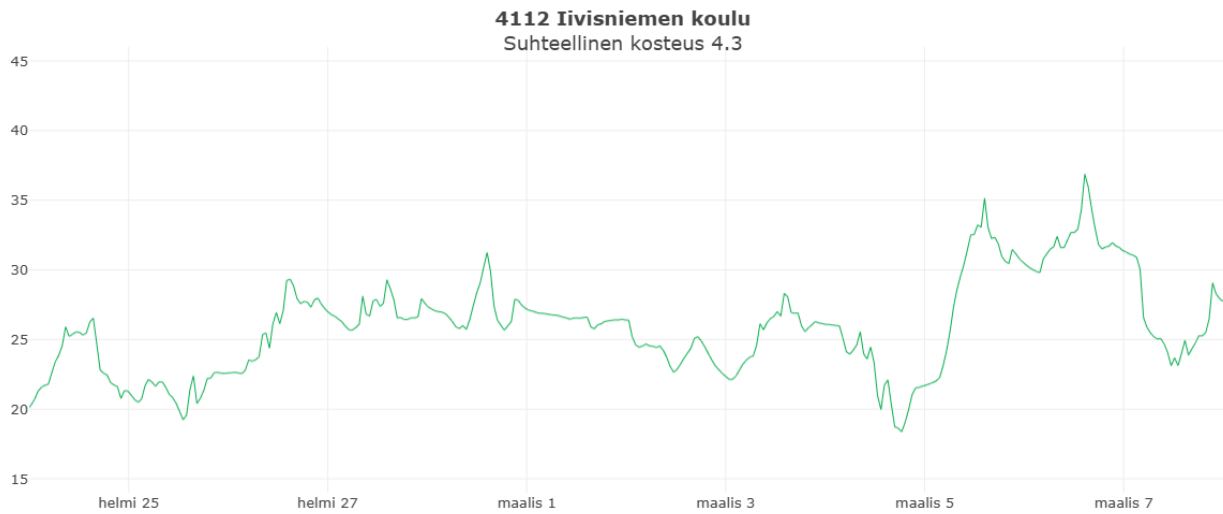
CO₂ (=hiilidioksidipitoisuus)

CO₂-pitoisuudet nousivat päivisin käytön aikana maksimissaan noin 750 ppm tasolle. Käytön ulkopuolella CO₂-pitoisuudet olivat pääsääntöisesti ulkoilmaa vastaavalla tasolla noin 400 ppm.

Lämpötila

Lämpötila vaihteli noin 19.5–21 °C:een välillä ulkolämpötilamuutoksia seuraten. Lämpötilojen huiput ajoittuivat pääsääntöisesti iltapäiväaikoihin.

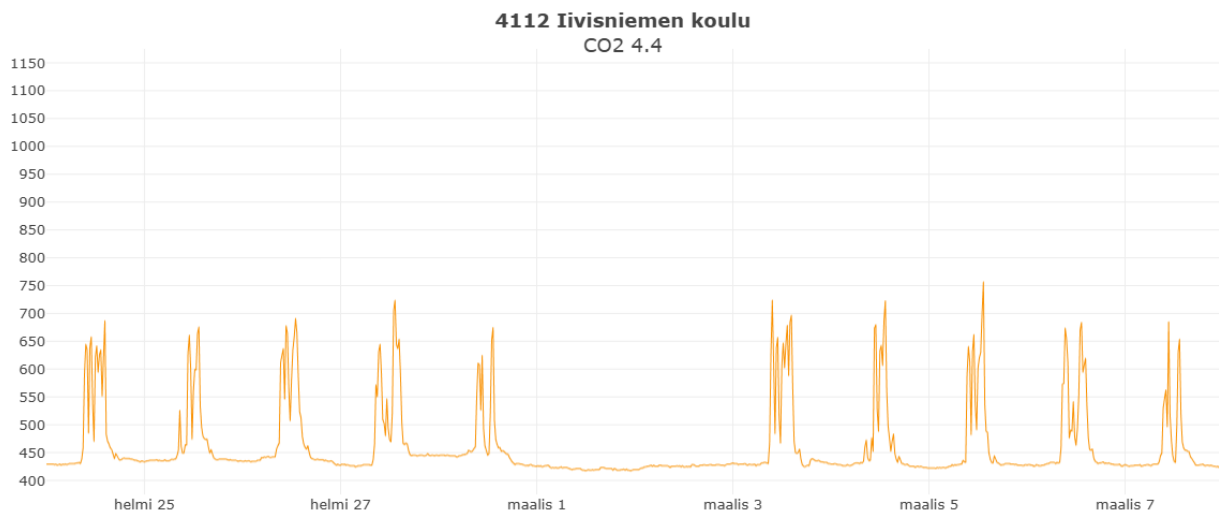
Suhteellinen kosteus



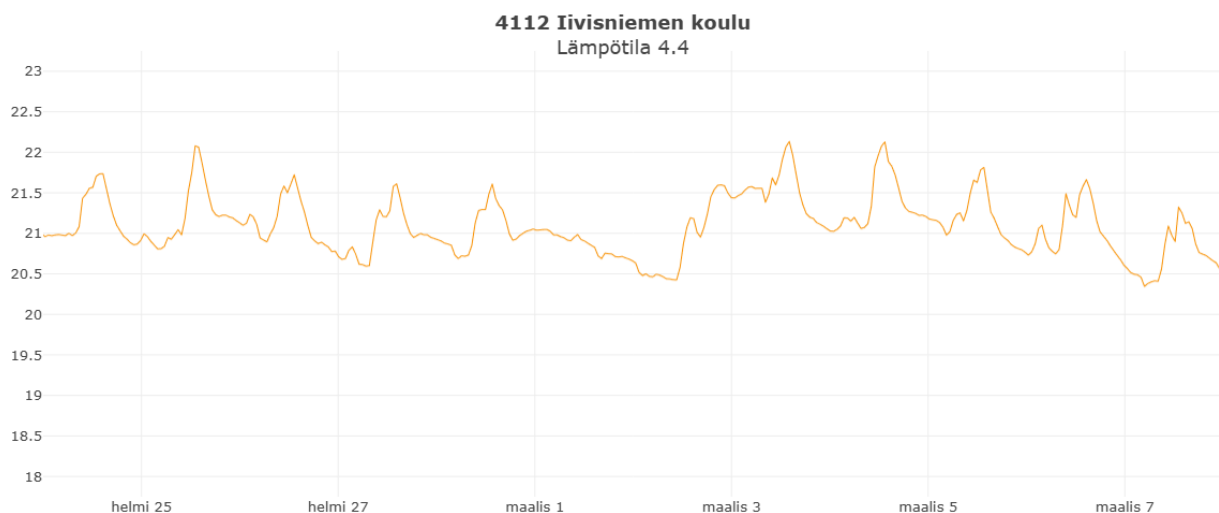
Suhteellinen kosteus vaihteli noin 19–37 RH% välillä.

ILMANLAATURAPORTTI (Miran DLS)**Kohde:** Iivisniemen koulu, Luokka 2.33 (Anturi 4.4)**Mittausaika:** 24.2. – 7.3.2025

Aika-akselilla la – su oli 1.–2.3.2025

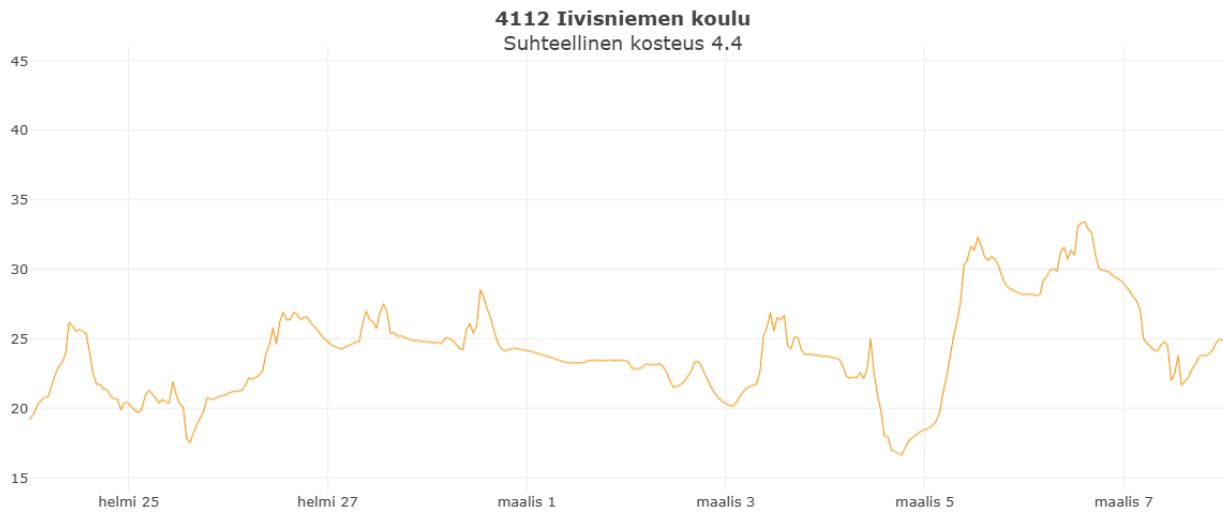
CO₂ (=hiilidioksidipitoisuus)

CO₂-pitoisuudet nousivat päivisin käytön aikana maksimissaan noin 750 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.

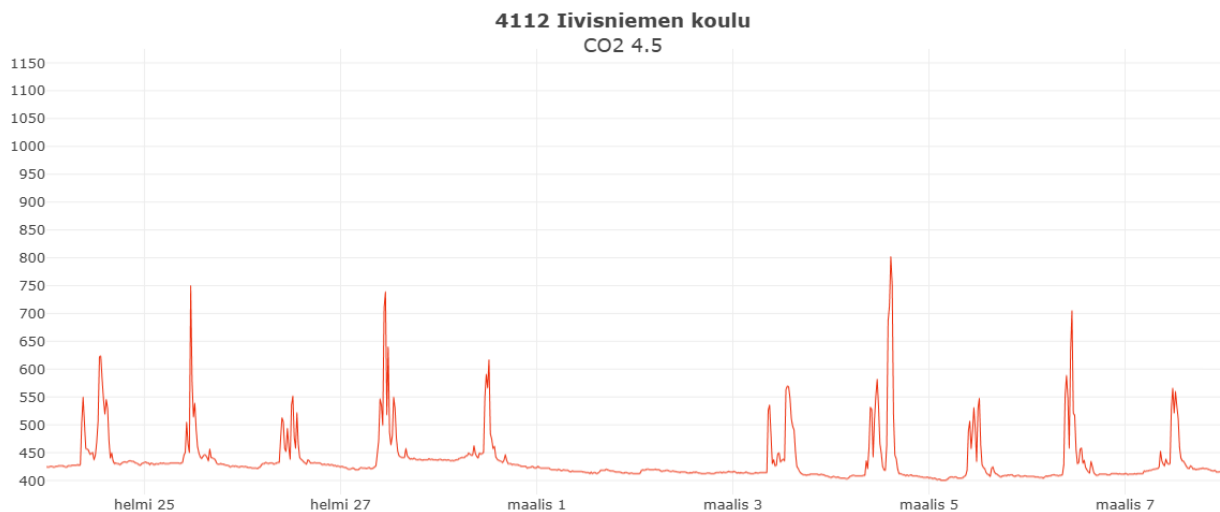
Suhteellinen kosteus



Suhteellinen kosteus vaihteli noin 16–33 RH% välillä.

ILMANLAATURAPORTTI (Miran DLS)**Kohde:** Iivisniemen koulu, Luokka 2.31 (Anturi 4.5)**Mittausaika:** 24.2. – 7.3.2025

Aika-akselilla la – su oli 1.–2.3.2025

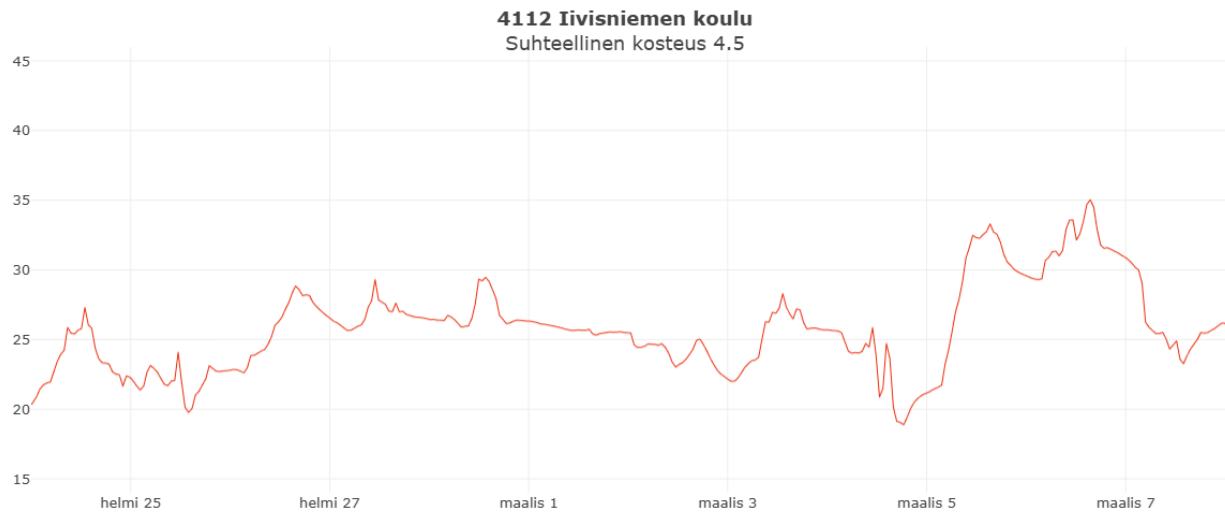
CO₂ (=hiilidioksidipitoisuus)

CO₂-pitoisuudet nousivat päivisin käytön aikana maksimissaan noin 800 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.

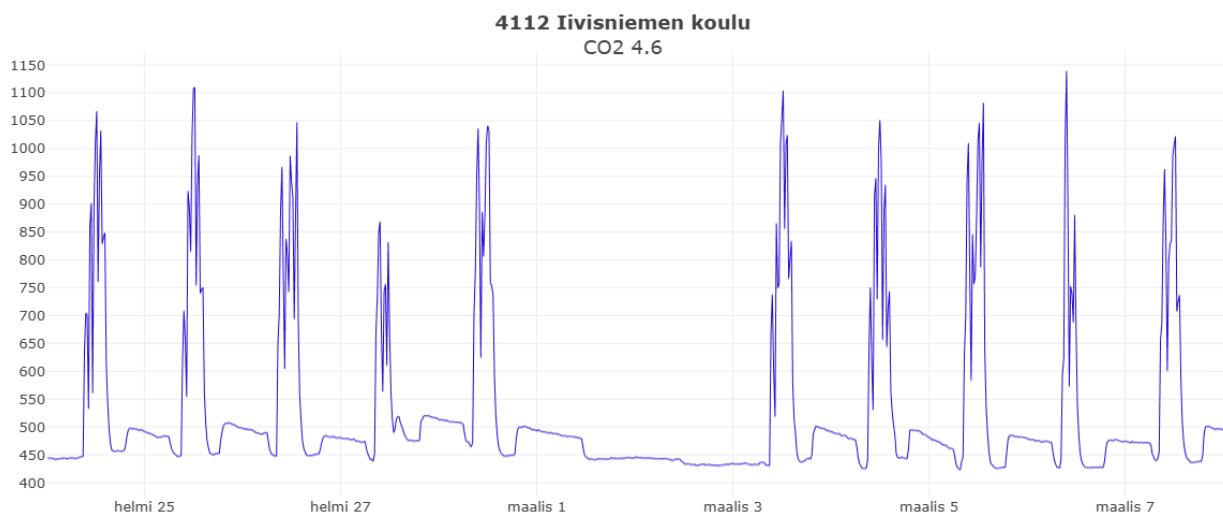
Suhteellinen kosteus



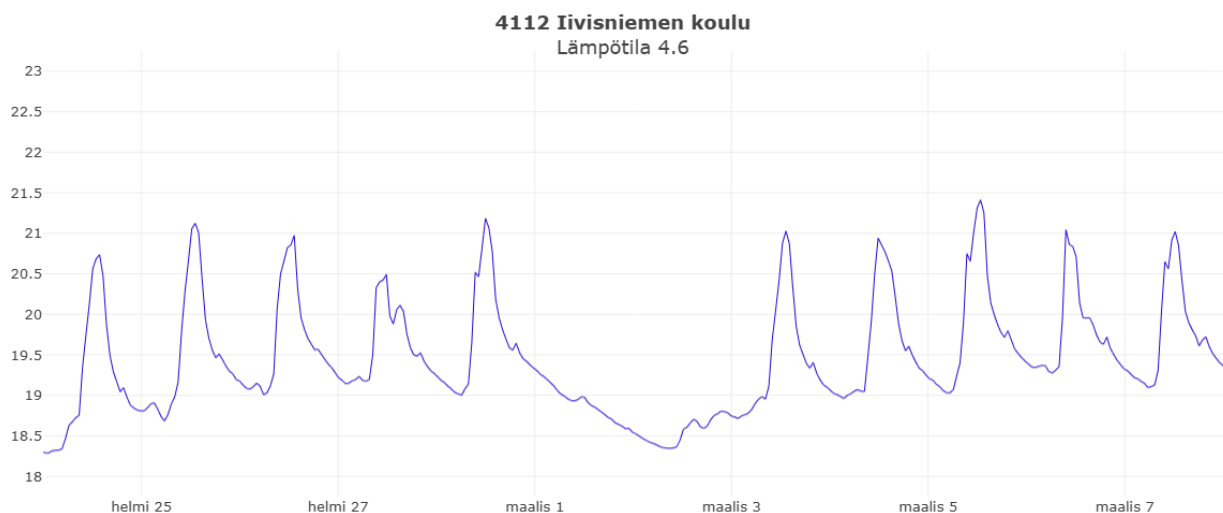
Suhteellinen kosteus vaihteli noin 19–35 RH% välillä.

ILMANLAATURAPORTTI (Miran DLS)**Kohde:** Iivisniemen koulu, Luokka 110 (Anturi 4.6)**Mittausaika:** 24.2. – 7.3.2025

Aika-akselilla la – su oli 1.–2.3.2025

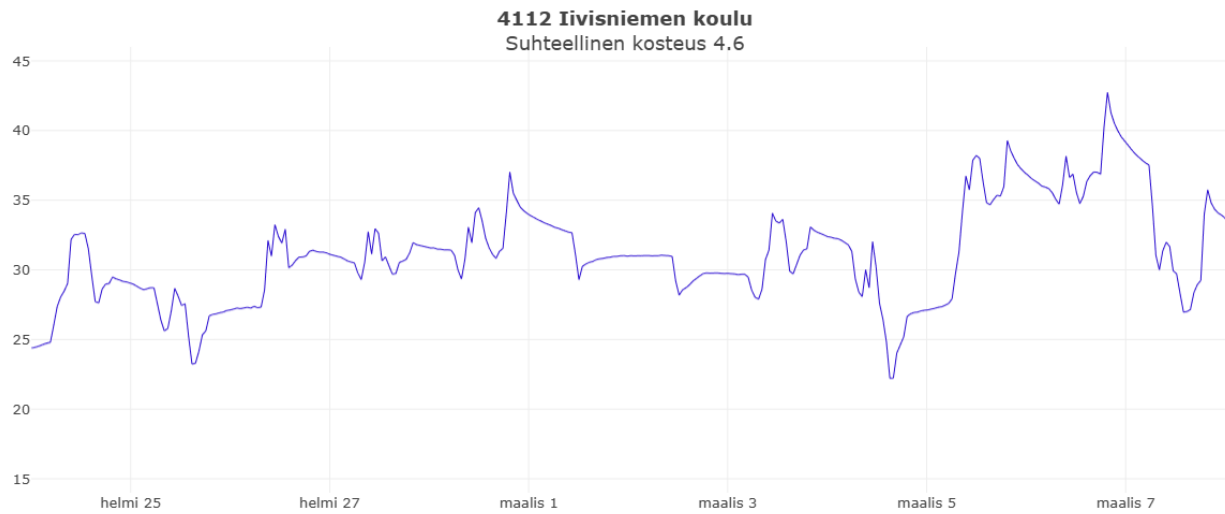
CO₂ (=hiilidioksidipitoisuus)

CO₂-pitoisuudet nousivat päivisin käytön aikana maksimissaan noin 1150 ppm tasolle. Käytön ulkopuolella CO₂-pitoisuudet olivat pääsääntöisesti ulkoilmaa vastaavalla tasolla noin 400 ppm.

Lämpötila

Lämpötila vaihteli noin 18–21.5°C:een välillä ulkolämpötilamuutoksia seuraten. Lämpötilojen huiput ajoittuivat pääsääntöisesti iltapäiväaikoihin.

Suhteellinen kosteus



Suhteellinen kosteus vaihteli noin 22–43 RH% välillä.

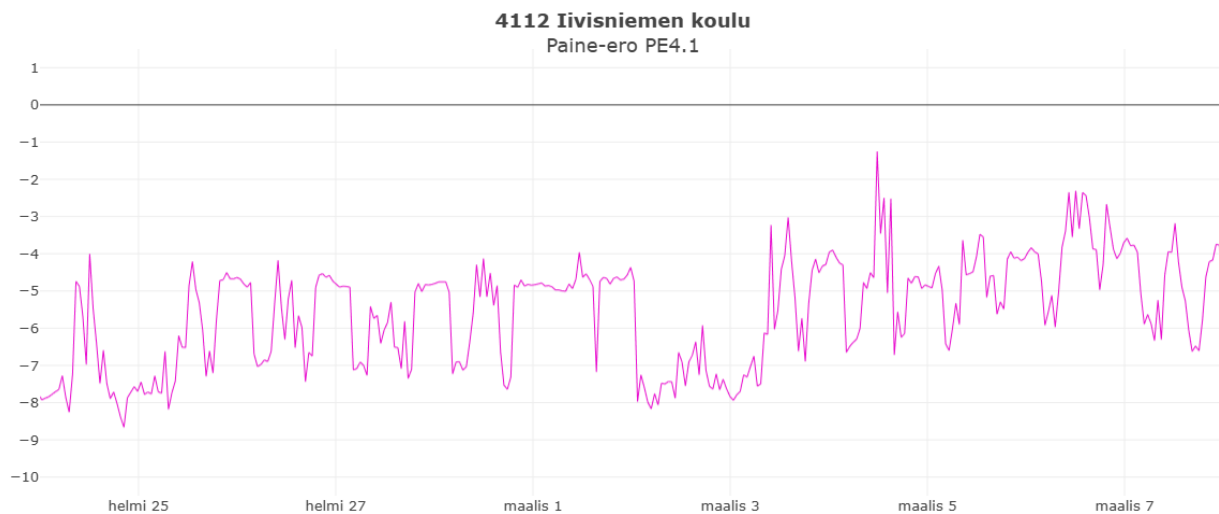
ILMANLAATURAPORTTI (Miran DLS)

Kohde: Iivisniemen koulu

Mittausaika: 24.2. – 7.3.2025

Aika-akselilla la – su oli 1.–2.3.2025

Paine-ero PE4.1 / Monitoimitilan 1.21 ja ulkoilman välillä



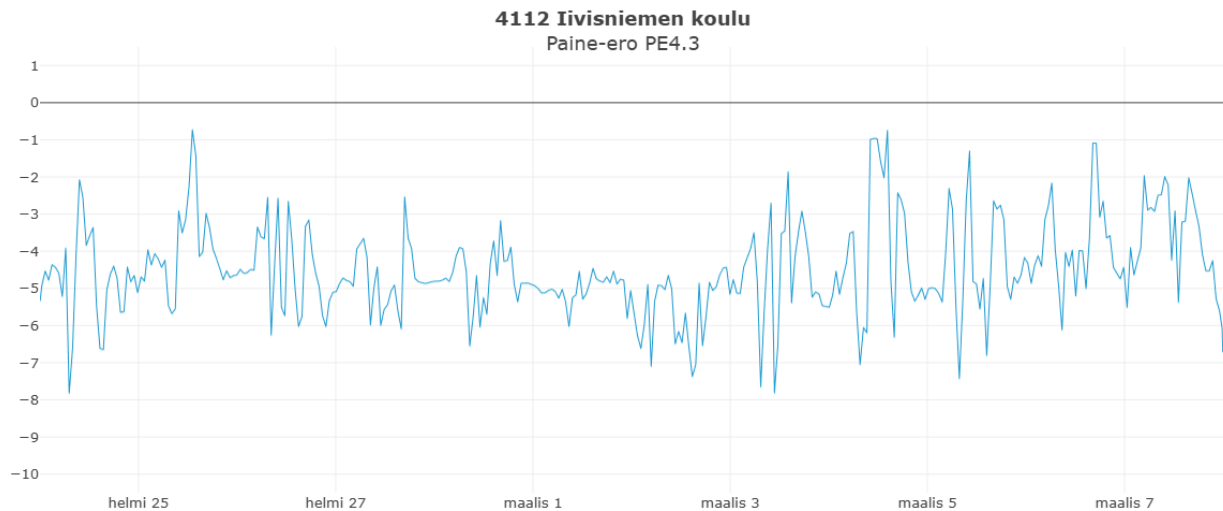
Huoneen paine-ero vaihteli noin – 1 ja – 9 Pa välillä ulkoilmaan nähden. Positiivinen mittausarvo Huone on ylipaineinen ja negatiivinen mittausarvo Huone on alipaineinen ulkoilmaan nähden.

Paine-ero PE4.2 / Luokan 1.32 ja ulkoilman välillä



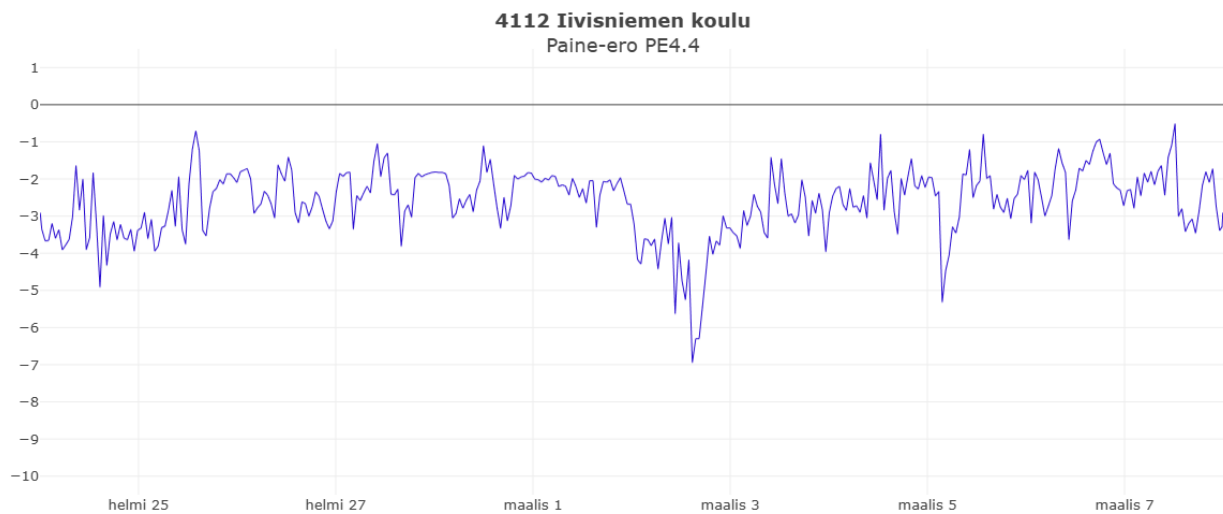
Huoneen paine-ero vaihteli noin – 1 ja – 9 Pa välillä ulkoilmaan nähden. Positiivinen mittausarvo Huone on ylipaineinen ja negatiivinen mittausarvo Huone on alipaineinen ulkoilmaan nähden.

Paine-ero PE4.3 / Luokan 1.31 ja ulkoilman välillä



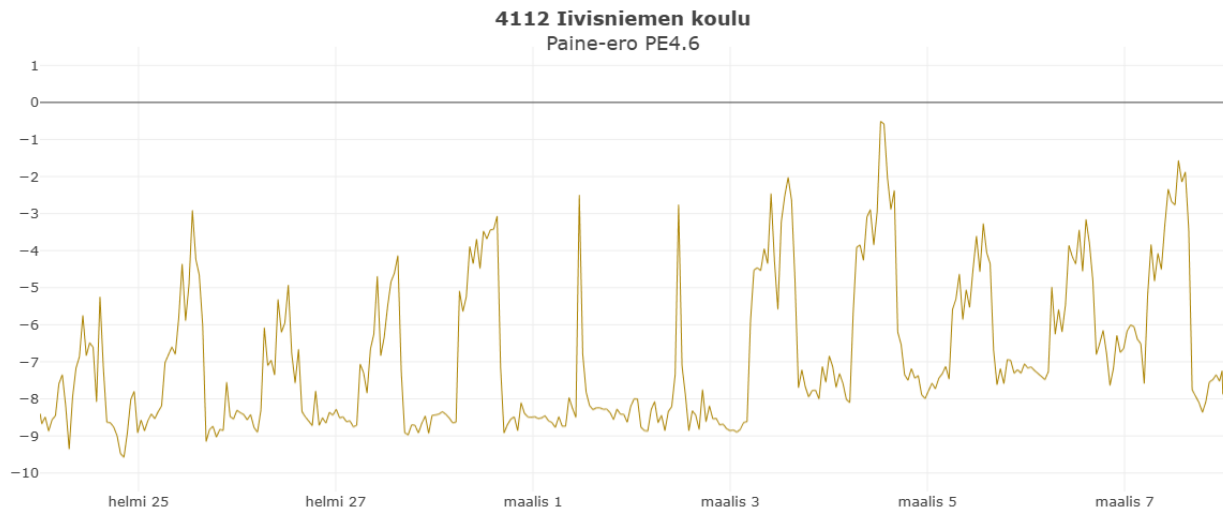
Huoneen paine-ero vaihteli noin – 1 ja – 8 Pa välillä ulkoilmaan nähden. Positiivinen mittaussarvo Huone on ylipaineinen ja negatiivinen mittaussarvo Huone on alipaineinen ulkoilmaan nähden.

Paine-ero PE4.4 / Luokan 2.33 ja ulkoilman välillä



Huoneen paine-ero vaihteli noin – 1 ja – 7 Pa välillä ulkoilmaan nähden. Positiivinen mittaussarvo Huone on ylipaineinen ja negatiivinen mittaussarvo Huone on alipaineinen ulkoilmaan nähden.

Paine-ero PE4.6 / Luokan 110 ja ulkoilman välillä



Huoneen paine-ero vaihteli noin -1 ja -10 Pa välillä ulkoilmaan nähden. Positiivinen mittaussarvo Huone on ylipaineinen ja negatiivinen mittaussarvo Huone on alipaineinen ulkoilmaan nähden. Alipaine oli suurimmillaan toiminnan ulkopuolella, kun ilmanvaihto oli suljettuna.