

ESPOON KAUPUNKI
Tilapalvelut-liikelaitos
Kunnossapitopalvelut
Tarkastusryhmä

18.4.2023

Lähderrannan koulu
Kohdenumero **4096**
Lähdesuora 4 A, 02720 Espoo

SISÄILMATARKASTUS

1.0 Tarkastuskohde

Tarkastuskohde on 1987 valmistunut yksikerroksinen paikalla rakennettu puurunkoinen koulurakennus. Ilmanvaihtokonehuoneet sijaitsevat vesikatolla.

Rakennus on perustettu teräsbetonianturan ja -sokkelin sekä maanvaraisen sorapedillä olevan teräsbetoniin varaan.

Lännen ja etelän puoleiset julkisivut ovat limilaudoitusta sekä sisäpihan pohjois- ja itäjulkisivut ovat rimalaudoitusta.

Osa ikkunoista on puurunkoisia, kaksipuitteisia ja kolmilasisia MSE-ikkunoita ja osa kiinteitä alumiinirunkoisia MSE-ikkunoita.

Vesikattona bitumihuopakatteinen tasakatto yhdistettynä konesaumattuun peltikatteeseen pulpettikattoon.

Tehtyjä korjauksia ja muutoksia:

2010 (arvio työpiirustusten mukaan) Kouluterveydenhoidon tilamuutokset.

2010 Purunpoiston uusiminen.

2012 Vesikatteen perusparannus ja uusiminen tasakatoilta.

2016 salaojien uusiminen ja julkisivujen huoltomaalaus.

2019 Kirjaston muutos luokkatilaksi 183 ja vanhan asunnon tilojen 101-109 muutos Kirjastoksi.

Aikaisemmin tehdyt kartoitukset:

Kohteesta on valmistunut 21.4.2020 Kuntoarvio + PTS (Raksystems Insinööritoimisto Oy).

Kohteesta on valmistunut 14.8.2019 LVISR-Kuntoarvio (RKM Engineering).

Kohteesta on valmistunut 31.8.2019 Rakennushistoriaselvitys (Saatsi Arkkitehdit Oy).



Ilmavalokuva kohteesta 27.1.2023.

2.0 Tarkastuksen tarkoitus

Tarkastuksen tarkoitus oli selvittää sisäilmaan vaikuttavia tekijöitä koulurakennuksessa.

Tarkastukset suoritettiin 4.1.2023 ja sisäilmaolosuhteiden seurantamittaukset 5.1 – 2.2.2023 sekä Drone-kuvaukset 27.1.2023.

Tarkastus perustuu 8.11.2022 / ID 249491 tehtyyn sisäilmasto-olosuhteet GM-palvelupyyntöön.

3.0 Tarkastuksissa käytetyt mitta- ja näytteenottolaitteet

- Ilmamäärämittaukset / PMH- V1 mikromanometri, Alnor LoFlo 6200 huppumittari
- CO₂-, lämpötila- ja kosteusmittaukset / pSense 2 sisäilmamittari/loggeri
- Pintakosteusmittaukset / Gann Hydrotest LG 1 kosteusmittarilla
- Sisäilmalaadun- ja paine-eromittaukset / Miran DLS antureilla pilvipalvelun kautta
- Dronella katto- ja julkisivukuvaukset sekä julkisivujen lämpökamerakuvaukset

4.0 Rakennetekninen kartoitus

Rakennuksen rakenneteknisessä kartoituksessa selvitettiin rakenteet ja niiden kunto.

4.1 Paikan päällä tehdyt havainnot

- Julkisivut ovat huoltomaalauksen tarpeessa (Kuva 4.1).
- Kattovasat ja räystäään aluslaudoitus ovat osin vaurioituneet (Kuvat 4.2 ja 4.3).
- Keittiön A148 lattian pinnoitus on vaurioitunut (Kuvat 4.4 ja 4.5).
- Seinän ja katon liittymä on auennut luokassa B188 (Kuvat 4.6 ja 4.7).
- Tiloissa on auenneita rakenneliittymiä esimerkiksi B192, C194 ja C223 (Kuva 4.8).
- Patterin kannakkeista on ilmavuotoa WC:ssä C210 (Kuva 4.9).
- Lattiassa on halkeama luokassa C216 / työtilassa C217 (Kuva 4.10).
- Läpivienti Ilmanvaihtokonehuoneessa C2109 ei ole tiivis (Kuva 4.11).
- Palokatkot puuttuvat sähkökeskuksista RK 17 / tila 201A ja RK18 / tila 211A (Kuva 4.12).

4.2 Toimenpide-ehdotukset

- Julkisivut on huoltomaalattava.
- Vaurioituneet kattovasat ja räystäään aluslaudoitus on korjattava.
- Keittiön A148 lattian pinnoite on uusittava.
- Seinän ja katon liittymä on korjattava luokassa B188.
- Auenneet liittymät on korjattava muun muassa tiloissa B192, C192 ja C223.
- Patterin kannakkeiden ilmavuoto on tiivistettävä WC:ssä C210.
- Lattian halkeama on korjattava luokassa C216 / työtilassa C217.
- Läpivienti Ilmanvaihtokonehuoneessa C2109 on tiivistettävä.
- Palokatkot on tehtävä sähkökeskuksiin RK 17 / tila 201A ja RK18 / tila 211A.
- Korjauksissa on huomioitava kohdassa 1.0 lueteltujen aikaisempien kartoitusten puutteiden korjaukset, mikäli ne eivät siirry peruskorjaukseen.

4.3 Rakennusteknisen tarkastuksen valokuvat tehdyistä havainnoista



Kuva 4.1. Ulkoverhous on huollon tarpeessa.



Kuva 4.2. Kattovasat ja räystäään aluslaudoitus ovat osin vaurioituneita.



Kuva 4.3. Kattovasat ja räystäään aluslaudoitus ovat osin vaurioituneita.



Kuva 4.4. Keittiön A148 lattiaa.



Kuva 4.5. Keittiön A148 lattiaa.



Kuva 4.6. Seinän ja katon liittymä on auennut luokassa B188.



Kuva 4.7. Seinän ja katon liittymä on auennut luokassa B188.



Kuva 4.8. Seinän ja katon liittymä on auennut luokassa C194.



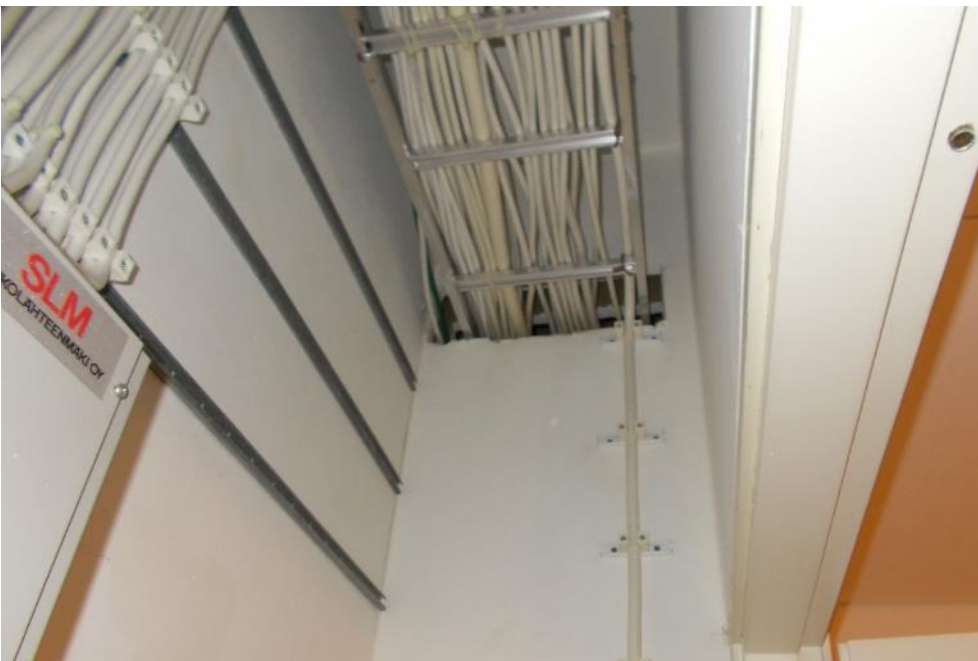
Kuva 4.9. Patterin kannakkeista on ilmavuotoa WC:ssä C210.



Kuva 4.10. Lattiassa on halkeama luokassa C216 / työtilassa C217.



Kuva 4.11. Läpivienti Ilmanvaihtokonehuoneessa C2109 ei ole tiivis.



Kuva 4.12. Palokatkot puuttuvat sähkökeskuksessa RK 17 / tila 201A.

5.0 LVI tekninen kartoitus

Rakennuksen ilmanvaihtoa palvelevat ilmanvaihtokoneet TK1/PK1 (A ja B osa), TK2/PK2 (C osa), TK3/PK3 (teknisen työn luokka) ja TK4/PK4 (Kirjasto). Kaikki ilmanvaihtokoneet ovat varustettuina lämmöntalteenotolla. Luokkaan B183 on vuonna 2018 asennettu Swegon Compact Air merkinen tulo/poisto-ilmanvaihtokone tehostamaan luokan ilmanvaihtoa.

Keittiön ilmanvaihtoa palvelee Ilmanvaihtokone TK1 ja poistona toimii erillinen huippuimuri TK1-PF1.2 vesikatolla.

Ilmanvaihdon poistokoneina toimii lisäksi useita poistoilmapuhaltimia, jotka poistavat ilmaa teknisistä tiloista, wc tiloista ja teknisen työn luokasta.

Rakennuksen lämmitysmuotona on kaukolämpö ja vesikiertoinen patterilämmitys.

5.1 Paikan päällä tehdyt havainnot

- Ilmanvaihtokoneen pyörivän lämmöntalteenoton hihna oli poikki ilmanvaihtokoneesta TK2. Hihna korjattiin tarkastuskäynnin yhteydessä (Kuva 5.1).
- Ilmanvaihtokammioiden viemärointi on osin puutteellinen ilmanvaihtokoneissa TK1, TK2 ja TK3.
- Tuloilmakoneiden kammioiden reikäpellin ja äänenvaimennuksena toimivan villan välissä on muovikalvo, minkä kunto tulee varmistaa, ettei tuloilman joukkoon pääse villakuituja (Kuva 5.2).
- Sisäilmaolosuhde-palvelupyynnössä mainittu, että pakokaasun hajua on ajoittain sisätiloissa. Pakokaasun hajua tulee sisätiloihin ilmanvaihtokoneen raitisilmanoton kautta. Raitisilmanottosäleikkö on keittiön sisäänkäynnin vieressä, mihin jakeliikenne pysäköi ja lisäksi pysäköintipaikat ovat myös vieressä (Kuva 5.3).
- Raitisilmakammioon pääsee lunta sisälle.
- Liikuntasalin tuloilma on suunnattu väärin.
- Kirjaston / entisen talonmiehen asunnon ilmanvaihdon heittokuvion suuntaus on väärä, mistä syystä ilma ei kierrä koko huoneessa (Kuva 5.4).
- Tuloilma osuu useassa luokassa kattovalaisimiin estäen ilman pääsyn huoneen perälle asti.
- Ilmamäärät eivät vastaa suunniteltuja arvoja.
- Lämmönjakuhuoneen A131 ilmanvaihdon toiminta on puutteellinen (Kuva 5.5).
- Korvausilmareitit ovat puutteelliset WC- ja Arkistotiloissa.
- Ilmanvaihdon lisäaikakytkinten merkintä on puutteellinen.

- Luokassa B183 siirrettävän tuloilmakoneen ulkosäleikkö on tukossa ja osin jäässä (Kuvat 5.7 ja 5.8).
- Pesuallashanojen sivuliikerajoittimet puuttuvat tai ovat väärät useassa hanassa.
- Ruokasalin A155 noutolinjassa sijaitseva hana oli irti tasosta. Korjattu tarkastuksen yhteydessä.
- Lattiakaivojen päällä säilytetään tavaraa, joka estää lattiakaivojen huoltamisen ja täytön vedellä.
- Lattiakaivot teknisissä tiloissa ovat likaiset.
- Luokan B186 lavuaarin viemäriiliitoksesta puuttuu tiivistekumi. Pyydetty kiinteistönhoitoa korjaamaan havaittu puute (Kuva 5.6).
- WC tilojen pesualtaiden viemäroinnin kannakointi on puutteellinen.
- Pääsisäänkäynnin Tuulikapissa A160 Tuulikaappikoje KSK2 ei toimi.
- Ulkona rännikaivoissa on lehtiä.

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

Huonetila	Suunniteltu l/s	Mitattu l/s	Poikkeama suunnitellun ja mitatun välillä	Mitattujen tulo- ja poistoilmamäärien ero (+ylipaine - alipaine)
106 Kirjasto	30	30	0 %	23 %
	-30	-23	-23 %	
185 Luokka	120	97	-19 %	-9 %
	-120	-106	-12 %	
188 Luokka	120	119	-1 %	19 %
	-120	-96	-20 %	
191 Luokka	40	46	15 %	2 %
	-40	-45	13 %	
192 Luokka	120	122	2 %	48 %
	-120	-64	-47 %	
195 Luokka	120	130	8 %	21 %
	-120	-103	-14 %	
206 Kuraattori	-	20		25 %
	-	-15		
207 Terveystieteiden tutkimuskeskus	45	34	-24 %	-6 %
	-45	-36	-20 %	
164 Rehtori	22	14	-36 %	21 %
	-22	-11	-50 %	

Tilakohtaisesti hyväksyttävää poikkeamaa ilmajärjestelmässä voidaan pitää ± 20 %.

Ilmamäärämittaukset otettiin pistokoeluontoisesti eri huoneista ympäri rakennusta.

5.3 Salaojat ja sadevedet

Salaoja- ja sadevesijärjestelmiä ei tarkastettu lumitilanteen takia.

5.4 Toimenpide-ehdotukset

- Ilmanvaihtokammioiden viemäröinnit on tarkastettava ja tarvittaessa korjattava sekä takaimusuojat lisättävä.
- TK1 ilmanvaihtokoneen vyöhykepellit on tarkastettava ja tarvittaessa korjattava tai vaihdettava.
- Tuloilmakoneiden kammioiden reikäpeltien pinnoitukset on tarkastettava ja tarvittaessa korjattava, ettei tuloilman joukkoon pääse villakuituja.
- Raitisilmasäleikköihin on asennettava lumisieparit, jotta lumi ei pääse ilmanvaihtokoneen sisälle.

- Tyhjäkäynti kielletty-kyltti on asennettava keittiön oven luokse, sekä jakeluautojen kuljettajat on ohjeistettava, että auto tulee sammuttaa kuormauksen ajaksi.
- Ilmanvaihtojärjestelmä on puhdistettava, ilmamäärät säädettävä suunnitelmien mukaisiin arvoihin ja tuloilmapäätelaitteet suunnattava niin, että ilma huuhtelee koko huoneen. Ilmamäärien säädön yhteydessä mitataan paine-erot sisätilojen ja ulkoilman väliltä.
- Lämmönjakuhuoneen A131 poistoilmanvaihto, korvausilman riittävyys ja suodattimen kunto on tarkistettava sekä tarvittaessa huollettava ja korjattava.
- Korvausilmareitit on tarkastettava ja tarvittaessa lisättävä WC- ja Arkistotiloissa.
- Ilmastoinnin lisäaikakytkimien toiminnot on tarkastettava ja käyttö ohjeistettava.
- Musiikkiluokassa B183 siirrettävän tuloilmakoneen ulkosäleikkö on puhdistettava.
- Pesuallashanojen sivuliikerajoittimet on tarkastettava ja tarvittaessa korjattava.
- Lattiakaivojen täyttömahdollisuus on varmistettava.
- Teknisten tilojen lattiakaivot on puhdistettava.
- Luokassa B186 on varmistettava, että viemäröinnin tiivistekumi on asennettu.
- Pesuallaiden viemäröintien kannakoinnit on tarkastettava ja tarvittaessa korjattava.
- Pääsisäänkäynnin Tuulikapissa A160 Tuulikaappikoje KSK2 on huollettava ja tarvittaessa korjattava. Samalla tarkastettava muiden tuulikaappikojeiden toiminta.
- Päätelaitteet on tarkastettava villakuitujen osalta ja tarvittaessa kuidut poistettava.
- Rännikaivot on puhdistettava ja jatkossa säännöllisesti.

5.5 LVI-Tarkastuksen valokuvat tehdyistä havainnoista



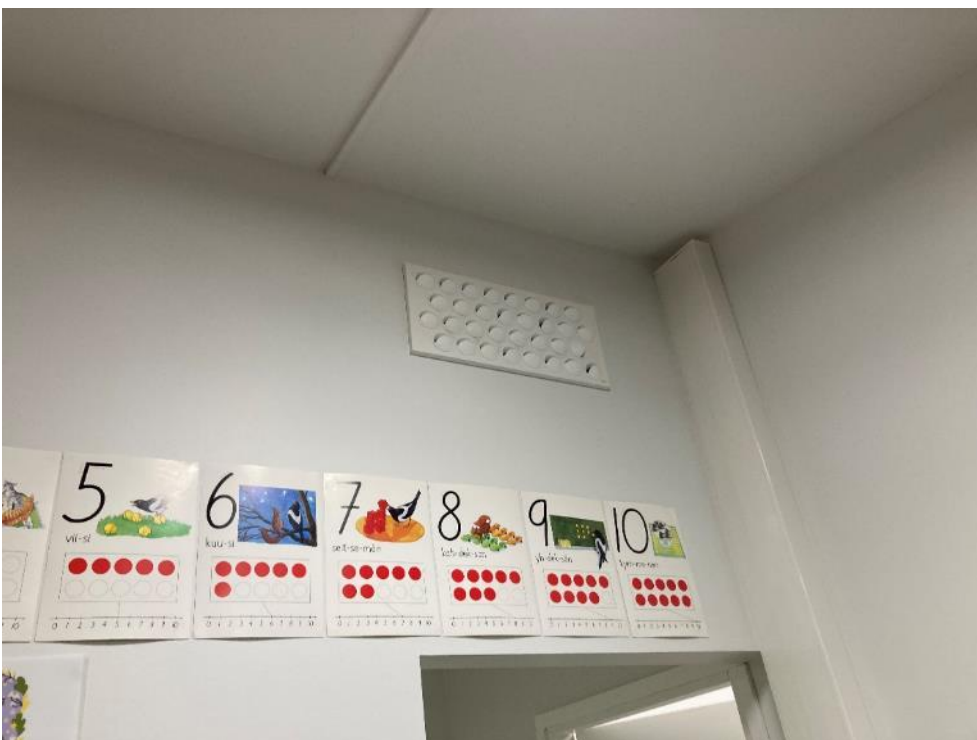
Kuva 5.1. Ilmanvaihtokoneen TK2 lämmöntalteenoton hihna on poikki.



Kuva 5.2. Ilmanvaihtokammion reikäpeltirakennetta.



Kuva 5.3. Ilmanvaihtokonehuoneen A2102 raitisilmanottosäleikkö Keittiön sisäänkäynnin ja Parkkipaikan vieressä. Kuvan oikeassa reunassa on Kirjasto / vanha asunto.



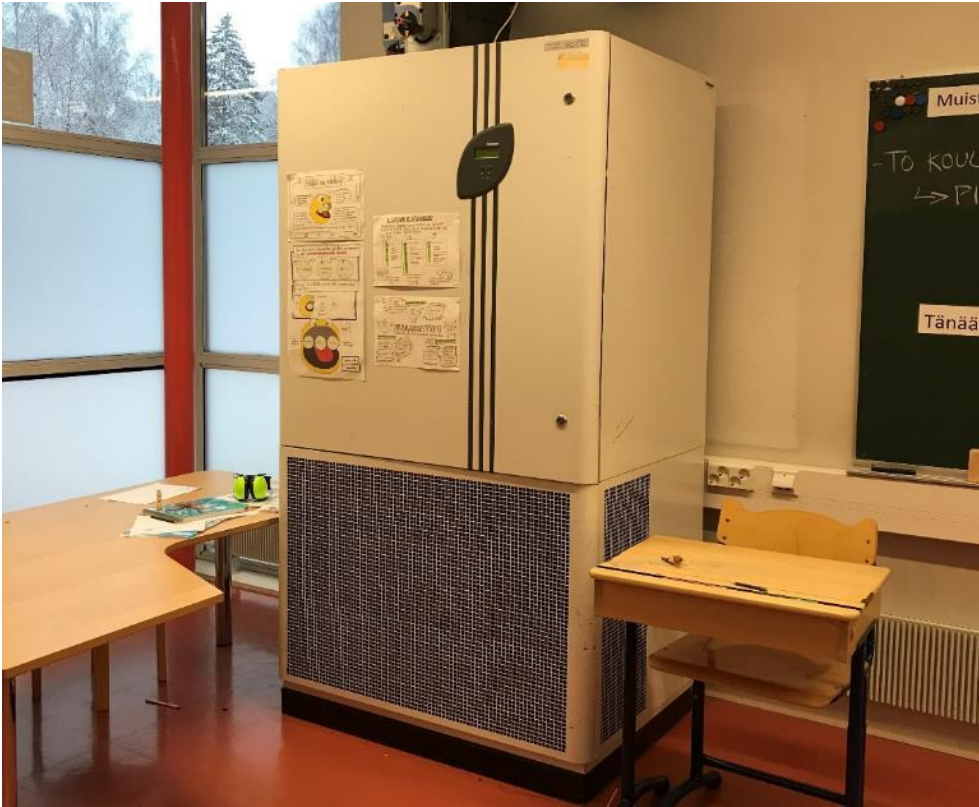
Kuva 5.4. Tuloilman suuntaus on väärä Kirjastotilassa. Tuloilmavirta on suunnattu suoraan kattoon.



Kuva 5.5. Lämmönjakohuoneen A131 tulo- ja poistoilmanvaihto.



Kuva 5.6. Viemäriiitoksen tiivistekumi puuttuu luokassa B186.



Kuva 5.7. Luokan B183 siirrettävä ilmanvaihtokone.



Kuva 5.8. Luokan B183 siirrettävän ilmanvaihtokoneen raitisilmasäleikkö on likainen.

6.0 Rakennusautomaatio (RAU)

Rakennusautomaatio ohjaa kiinteistössä ilmanvaihtoa ja lämmitystä.

6.1 Ilmanvaihtokoneiden käyntiajat

IV-kone TK01/PK01 Liikuntasali, Sosiaalitilat, Opetustilat ja Ruokala, käyntiaika on:
Ma, Ti, Ke, To, Pe: klo 06:00 Nopea: klo 22:00 Hidas ja La, Su: klo 00:00 Hidas.

IV-kone TK02/PK02 Opetustilat, Musiikki ja Keramiikka, käyntiaika on:
Käy aina 24h/7.

IV-kone TK03/PK03 Teknisen työn tilat, käyntiaika on:
Ma, Ti, Ke, To, Pe: klo 06:00 Nopea: klo 18:00 Hidas ja La, Su: klo 00:00 Hidas.

IV-kone TK04/PK04 Kirjaston tilat, käyntiaika on:
Käy aina 24h/7.

6.2 Paikan päällä tehdyt havainnot

- Lähes kaikki ilmanvaihtokoneen TK01 vyöhykepeltimoottorit ovat rikki (Kuva 6.1).
- Taajuusmuuttajien EMC-suojaukset ovat puutteellisia.
- Trendi/Historianseuranta puuttuu kokonaan.
- Ilmanvaihtokoneen TK02 sisäänpuhalluslämpötila on noin 14°C ja lämmöntalteenoton LTO-kiekon hihna on poikki (Kuva 6.2).
- Lämmönvaihdin on vuodelta 1986 (Kuva 6.3).
- Lämmönjakohuoneen sähkökeskus on rakenteeltaan palovaarallinen.

6.3 Tehdyt toimenpiteet

- Ilmanvaihtokoneen TK02 LTO-kiekon hihna korjattu tarkastuksen yhteydessä.
- Kaikki toimilaitteet tarkastettu.
- Patteriverkoston kompensointikäyrää laskettu hieman.

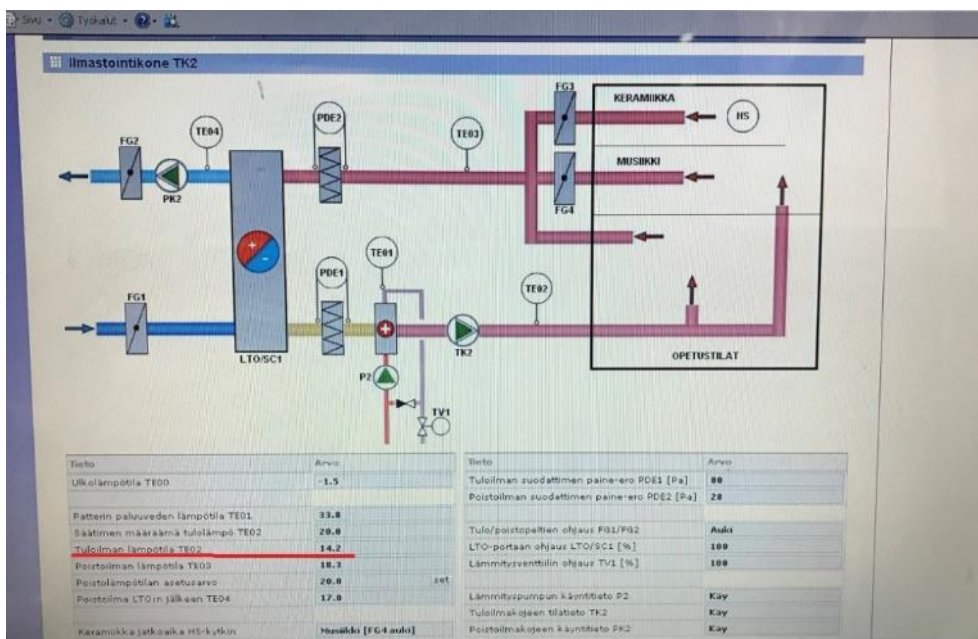
6.4 Toimenpide-ehdotukset

- Kokonaisvaltainen rakennusautomaation ja lämmönvaihdinpaketin uusiminen.

6.5 Rakennusautomaation tarkastuksen valokuvat tehdyistä havainnoista



Kuva 6.1. Rikkinäisiä vyöhykepeltejä.



Kuva 6.2. Ilmanvaihtokoneen TK02 sisäänpuhalluslämpötila on noin 14°C.



Kuva 6.3. Lämmönvahdin on vuodelta 1986.



Kuva 6.4. Palovaarallinen sähkökeskus Lämmönjakohuoneessa.

7.0 Olosuhdeseurannan tulokset

Mittauslaitteiden sijoitukset ovat liitteissä 1 – 3 sivuilla 24 – 26 sekä sisäilman laadun seurantamittausten tulokset selityksineen ovat liitteissä 5 sivuilla 28 – 42.

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

- Julkisivut on huoltomaalattava.
- Vaurioituneet kattovasat ja räystäään aluslaudoitus on korjattava.
- Keittiön A148 lattian pinnoite on uusittava.
- Seinän ja katon liittymä on korjattava luokassa B188.
- Auenneet liittymät on korjattava muun muassa tiloissa B192, C192 ja C223.
- Patterin kannakkeiden ilmavuoto on tiivistettävä WC:ssä C210.
- Lattian halkeama on korjattava luokassa C216 / työtilassa C217.
- Läpivienti Ilmanvaihtokonehuoneessa C2109 on tiivistettävä.
- Palokatkot on tehtävä sähkökeskuksiin RK 17 / tila 201A ja RK18 / tila 211A.
- Korjauksissa on huomioitava kohdassa 1.0 lueteltujen aikaisempien kartoitusten puutteiden korjaukset, mikäli ne eivät siirry peruskorjaukseen.

8.2 LVI-tekniikka

- Ilmanvaihtokammioiden viemäröinnit on tarkastettava ja tarvittaessa korjattava sekä takaimusuojat lisättävä.
- TK1 ilmanvaihtokoneen vyöhykepellit on tarkastettava ja tarvittaessa korjattava tai vaihdettava.
- Tuloilmakoneiden kammioiden reikäpeltien pinnoitukset on tarkastettava ja tarvittaessa korjattava, ettei tuloilman joukkoon pääse villakuituja.
- Raitisilmasäleikköihin on asennettava lumisieparit, jotta lumi ei pääse ilmanvaihtokoneen sisälle.
- Tyhjäkäynti kielletty-kyltti on asennettava keittiön oven luokse, sekä jakeluautojen kuljettajat on ohjeistettava, että auto tulee sammuttaa kuormauksen ajaksi.
- Ilmanvaihtojärjestelmä on puhdistettava, ilmamäärät säädettävä suunnitelmien mukaisiin arvoihin ja tuloilmapäätelaitteet suunnattava niin, että ilma huuhtelee koko huoneen. Ilmamäärien säädön yhteydessä mitataan paine-erot sisätilojen ja ulkoilman väliltä.
- Lämmönjakuhuoneen A131 poistoilmanvaihto, korvausilman riittävyys ja suodattimen kunto on tarkistettava sekä tarvittaessa huollettava ja korjattava.
- Korvausilmareitit on tarkastettava ja tarvittaessa lisättävä WC- ja Arkistotiloissa.
- Ilmastoinnin lisäaikakytkimien toiminnot on tarkastettava ja käyttö ohjeistettava.
- Musiikkiluokassa B183 siirrettävän tuloilmakoneen ulkosäleikkö on puhdistettava.
- Pesuallashanojen sivuliikerajoittimet on tarkastettava ja tarvittaessa korjattava.
- Lattiakaivojen täyttömahdollisuus on varmistettava.
- Teknisten tilojen lattiakaivot on puhdistettava.
- Luokassa B186 on varmistettava, että viemäröinnin tiivistekumi on asennettu.
- Pesuallaiden viemäröntien kannakoinnit on tarkastettava ja tarvittaessa korjattava.
- Pääsisäänkäynnin Tuulikapissa A160 Tuulikaappikoje KSK2 on huollettava ja tarvittaessa korjattava. Samalla tarkastettava muiden tuulikaappikojeiden toiminta.
- Päätelaitteet on tarkastettava villakuitujen osalta ja tarvittaessa kuidut poistettava.
- Rännikaivot on puhdistettava ja jatkossa säännöllisesti.

8.3 Rakennusautomaatio

- Kokonaisvaltainen rakennusautomaation ja lämmönvaihdinpaketin uusiminen.

Espoo 18.4.2023

Jari Leporanta / Rakennustekniikka, FISE kosteusvaurion kuntotutkija

Heikki Pulkkinen / Rakennustekniikka

Ilkka Kaukua / LVI-tekniikka

Tommy Nenonen / LVI-tekniikka

Olli Juutinen / LVI-tekniikka

Pekka Konttinen / Talotekniikka

Ari Pekonen / Automaatio

Liitteet

Liite 1 / Sisäilman laadun mittauslaitteiden sijoitus A-osa

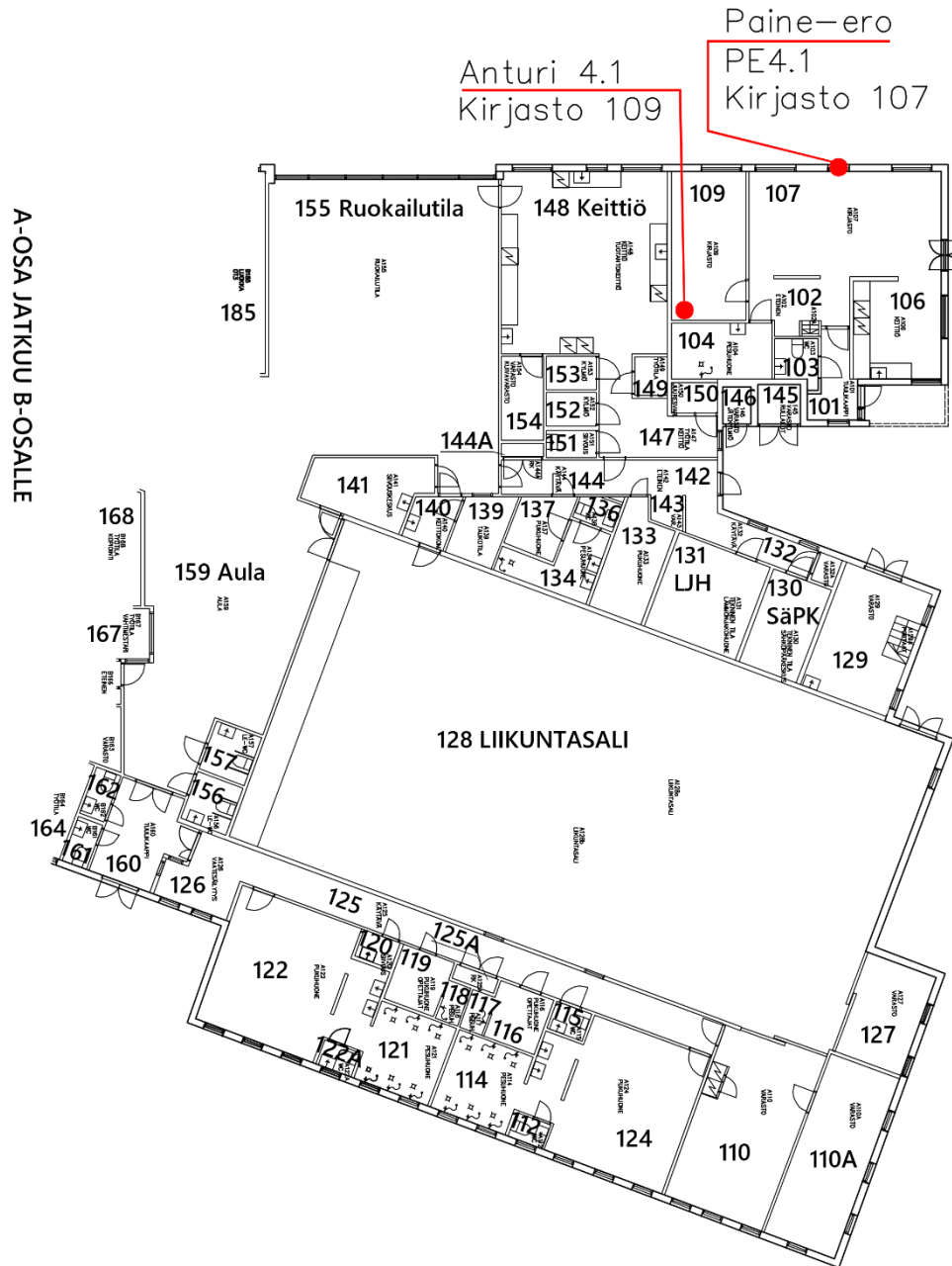
Liite 2 / Sisäilman laadun mittauslaitteiden sijoitus B-osa

Liite 3 / Sisäilman laadun mittauslaitteiden sijoitus C-osa

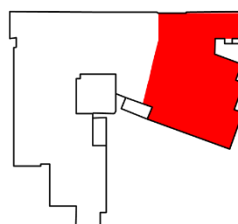
Liite 4 / Pohjapiirustus Vesikattokerros

Liitteet 5 / Sisäilman laadun mittaustulokset

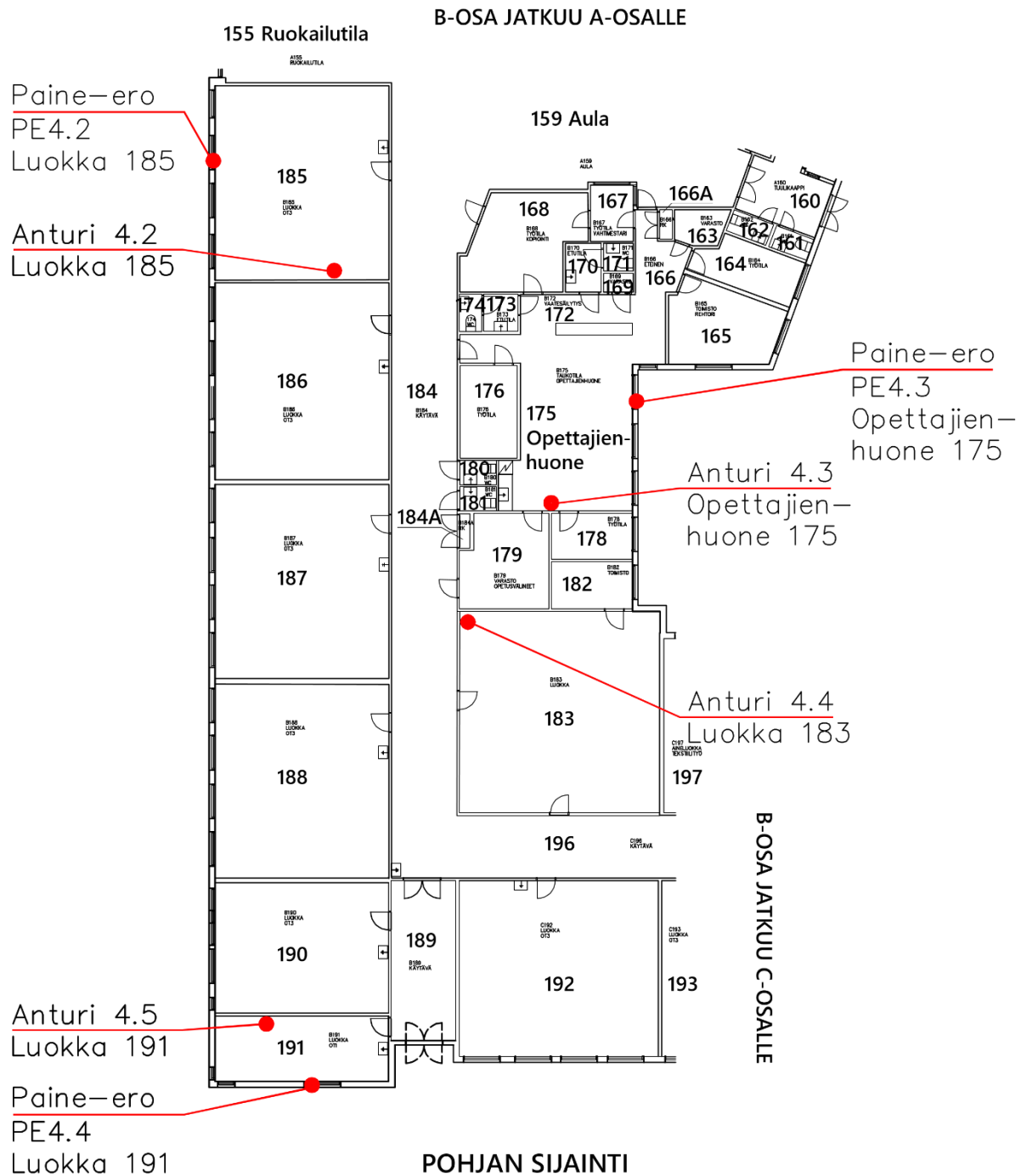
Liite 1 / SISÄILMAN LAADUN MITTAUSLAITTEIDEN SIJOITUS A-OSA



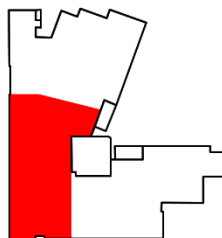
POHJAN SIJAINTI RAKENNUKSESSA



Pohjan Huonenumerot
A-osa=A101-A160
B-osa=B161-B191
C-osa=C192-C227

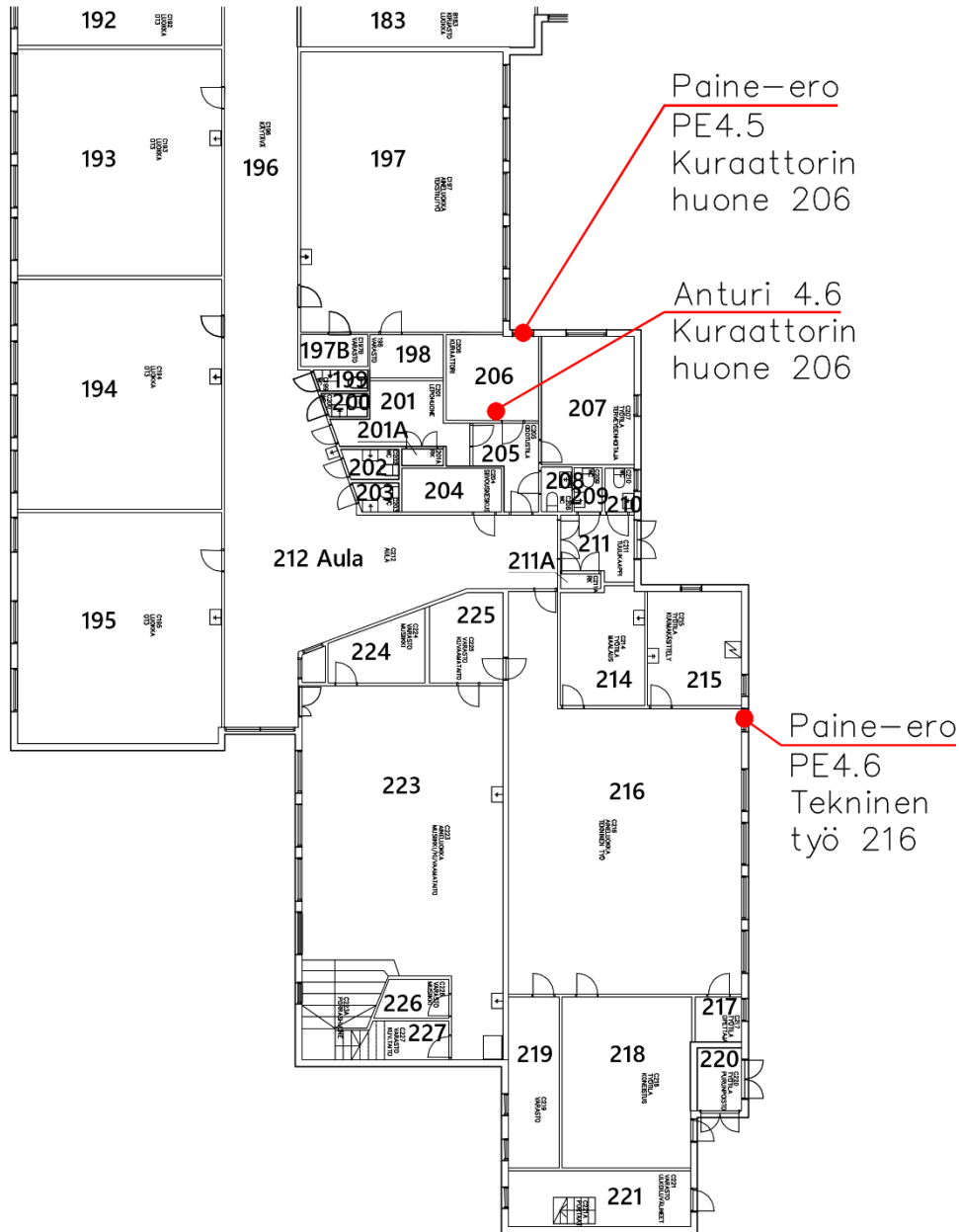


Pohjan Huonenumerot
A-osa=A101-A160
B-osa=B161-B191
C-osa=C192-C227

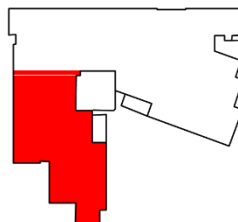


Liite 3 / SISÄILMAN LAADUN MITTAUSLAITTEIDEN SIJOITUS C-OSA

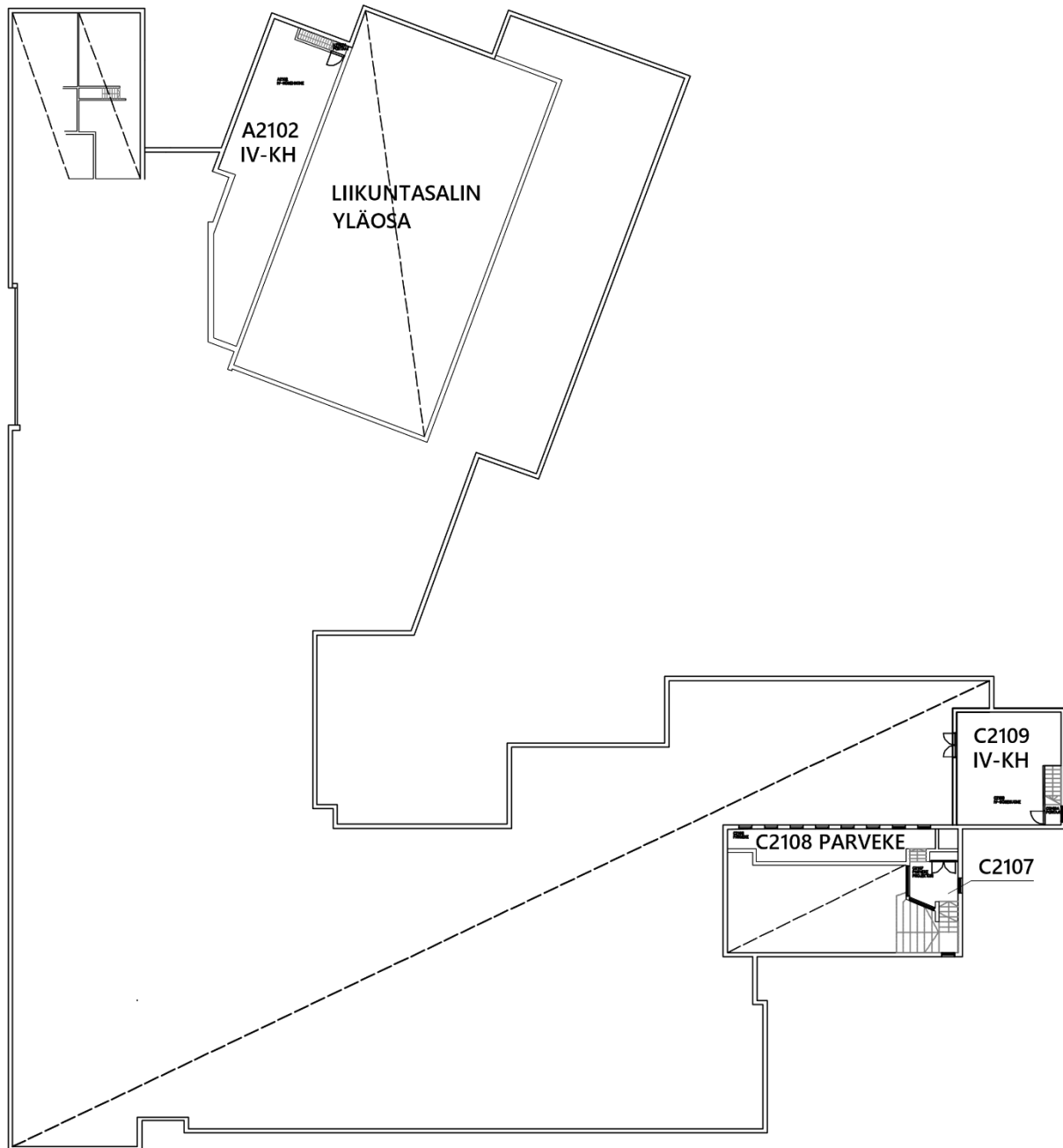
C-OSA JATKUU B-OSALLE



POHJAN SIJAINTI
RAKENNUKSESSA



Pohjan Huonenumerot
A-osa=A101-A160
B-osa=B161-B191
C-osa=C192-C227

Liite 4 / POHJAPIIRUSTUS VESIKATTOKERROS

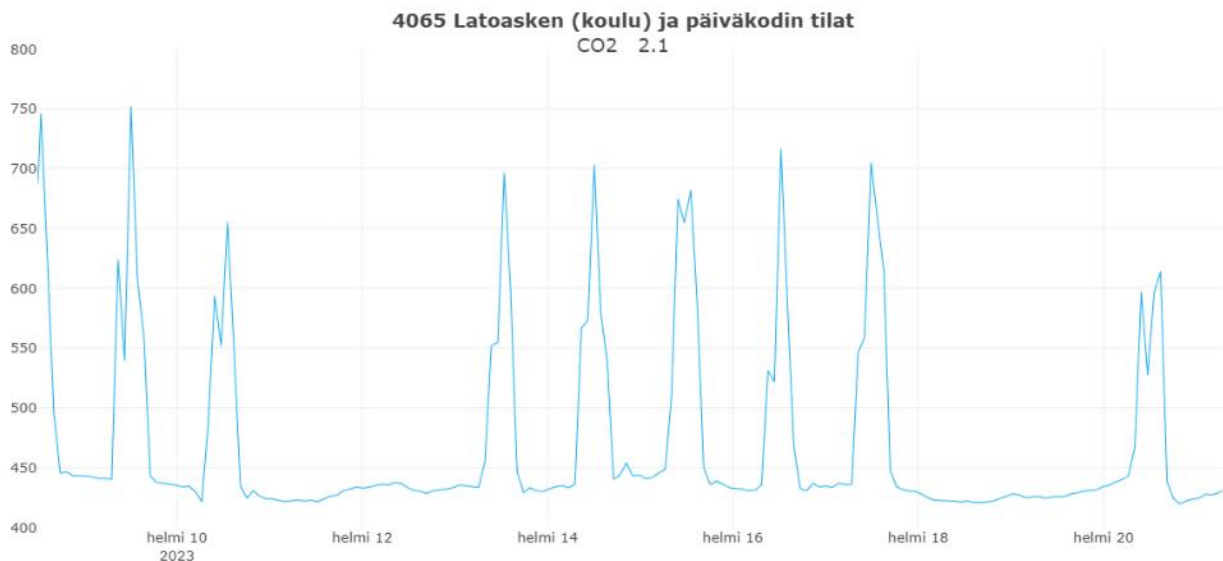
Liitteet 5 / SISÄILMAN LAADUN SEURANTAMITTAUSTEN TULOKSET

ILMANLAATURAPORTTI (Miran DLS)

Kohde: Lähderannan koulu, Kirjasto 109 (Anturi 4.1)

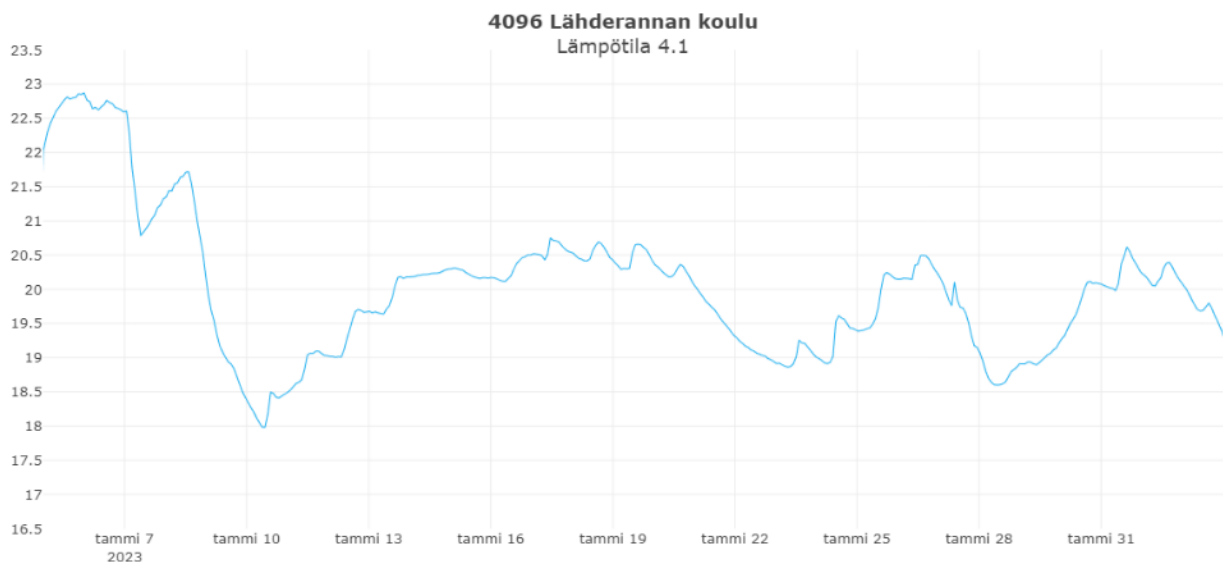
Mittausaika: 5.1 – 2.2.2023

CO₂ (=hiilidioksidipitoisuus)



Aika-akselilla Joululoma 8.1.2023 asti, la – su oli 14–15.1, 21–22.1 ja 28–29.1.2023. CO₂-pitoisuudet nousivat päivisin käytön aikana maksimissaan noin 700 ppm tasolle. Käytön ulkopuolella CO₂-pitoisuudet olivat pääsääntöisesti ulkoilmaa vastaavalla tasolla noin 400 ppm.

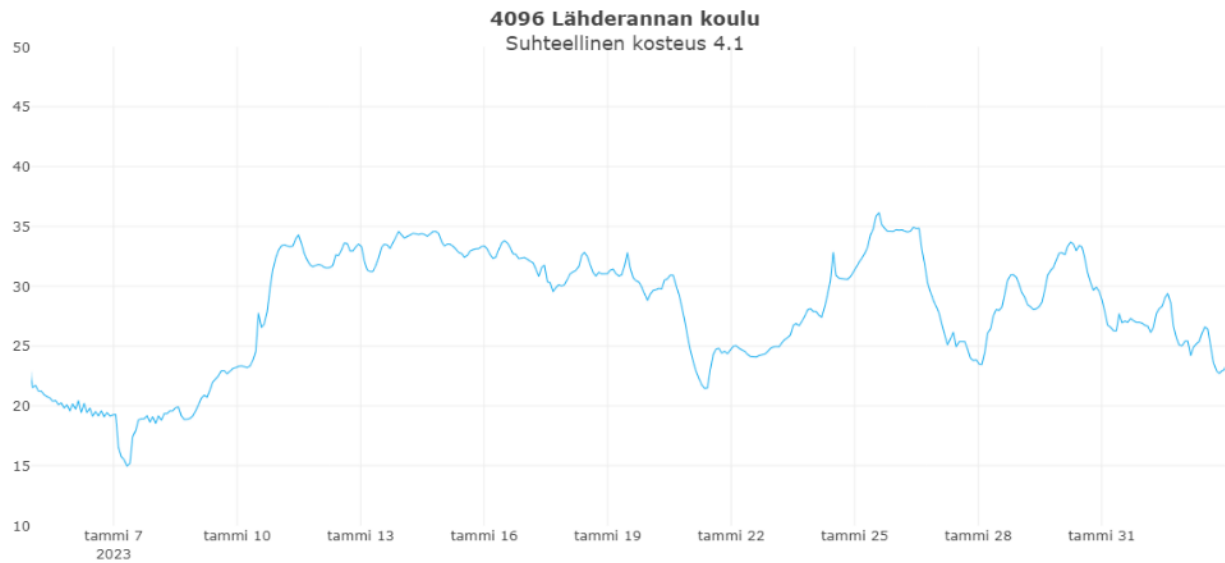
Lämpötila



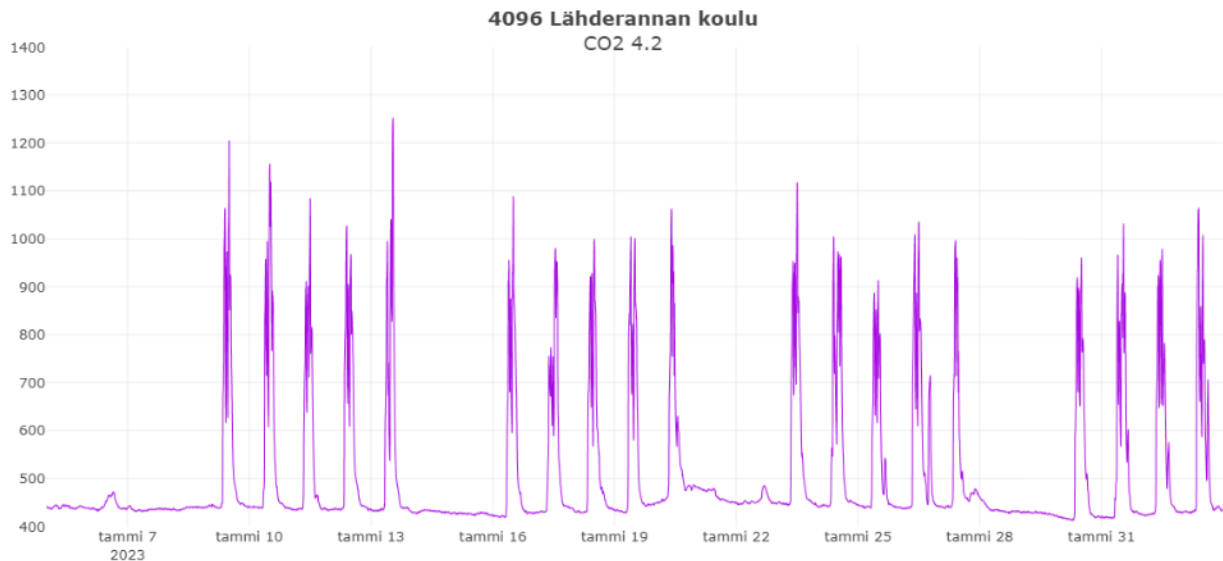
Lämpötila vaihteli noin 18 – 22.5°C:een välillä.

Lämpötilojen huiput ajoittuivat pääsääntöisesti toiminnan päiväaikoihin.

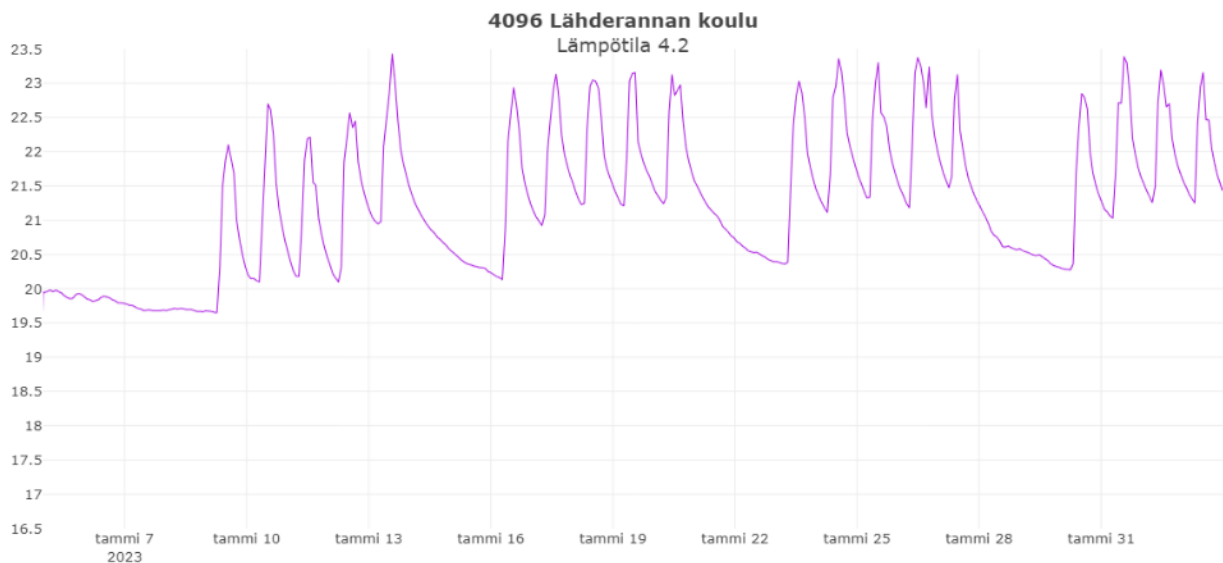
Suhteellinen kosteus



Suhteellinen kosteus vaihteli noin 15 – 35 RH% välillä.

ILMANLAATURAPORTTI (Miran DLS)**Kohde:** Lähderannan koulu, Luokka 185 (Anturi 4.2)**Mittausaika:** 5.1 – 2.2.2023**CO₂** (=hiilidioksidipitoisuus)

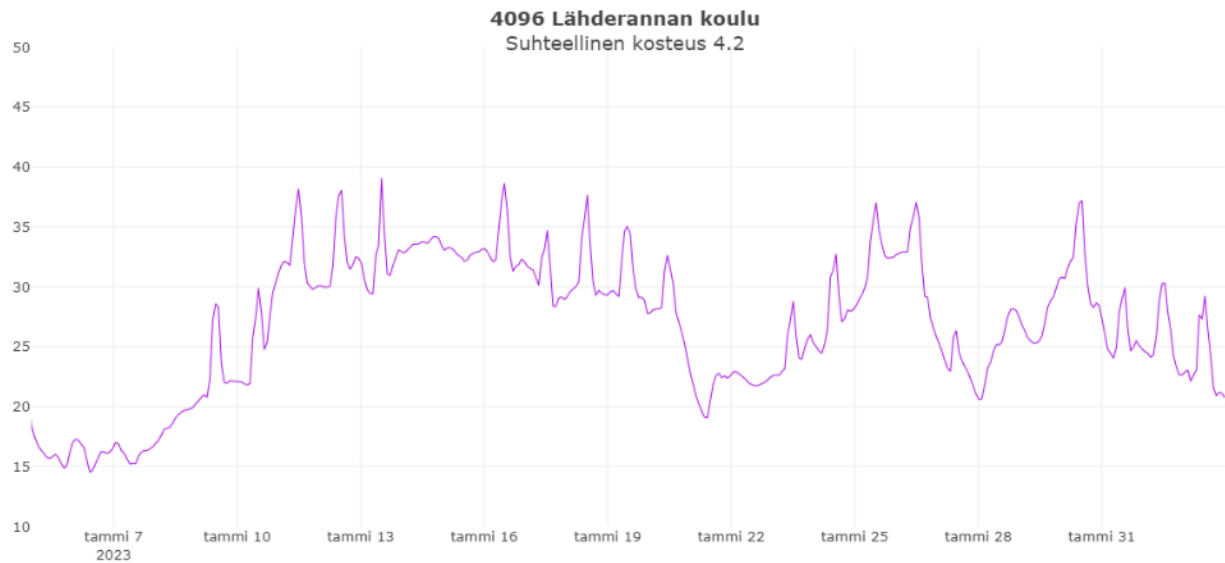
Aika-akselilla Joululoma 8.1.2023 asti, la – su oli 14–15.1, 21–22.1 ja 28–29.1.2023. CO₂-pitoisuudet nousivat päivisin käytön aikana maksimissaan noin 1200 ppm tasolle. Käytön ulkopuolella CO₂-pitoisuudet olivat pääsääntöisesti ulkoilmaa vastaavalla tasolla noin 400 ppm.

Lämpötila

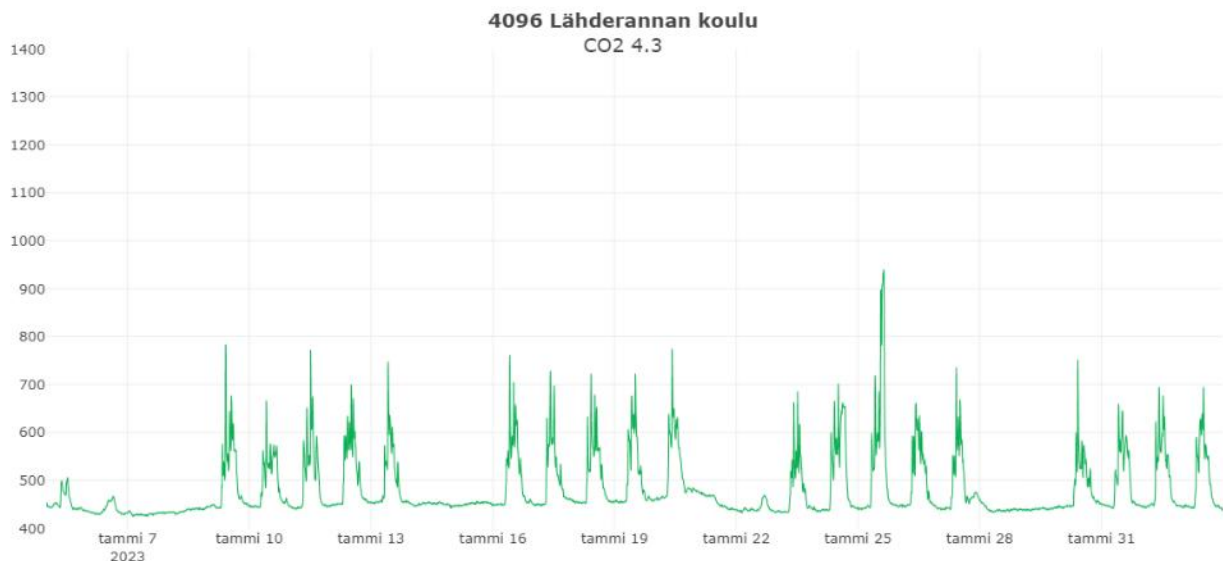
Lämpötila vaihteli noin 20 – 23°C:een välillä.

Lämpötilojen huiput ajoittuivat pääsääntöisesti toiminnan päiväaikoihin.

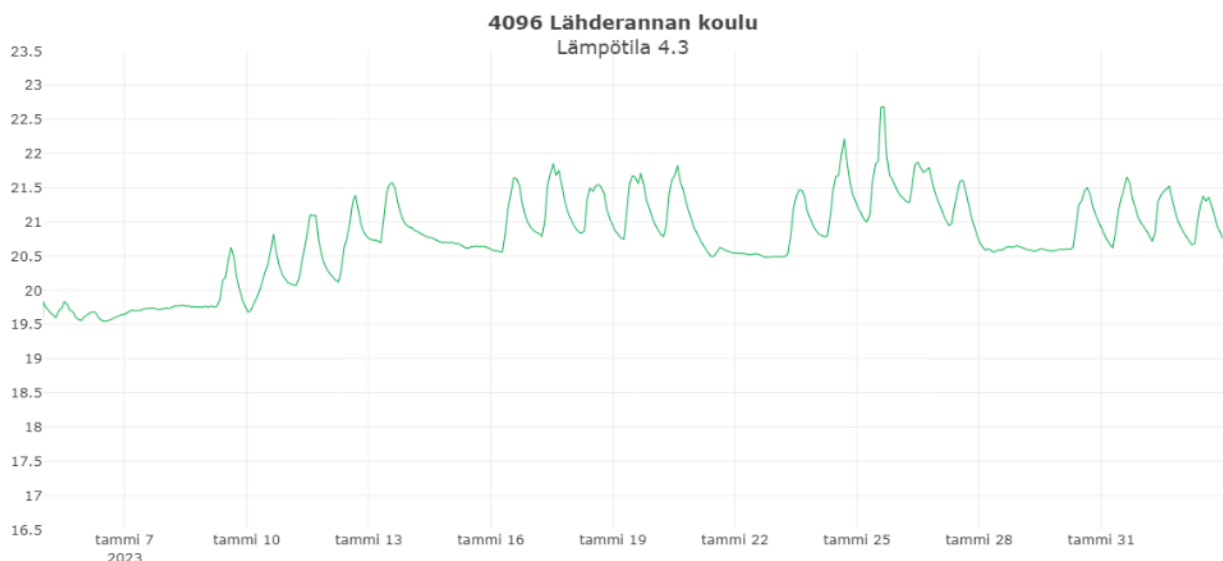
Suhteellinen kosteus



Suhteellinen kosteus vaihteli noin 15 – 40 RH% välillä.

ILMANLAATURAPORTTI (Miran DLS)**Kohde:** Lähderannan koulu, Opettajienhuone 175 (Anturi 4.3)**Mittausaika:** 5.1 – 2.2.2023**CO₂** (=hiilidioksidipitoisuus)

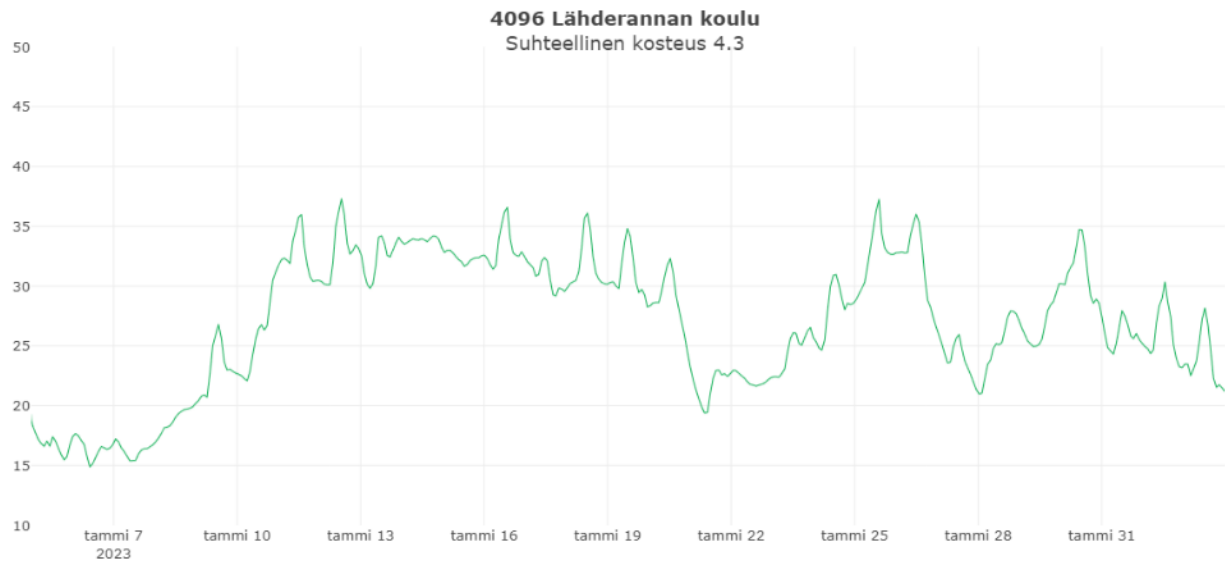
Aika-akselilla Joululoma 8.1.2023 asti, la – su oli 14–15.1, 21–22.1 ja 28–29.1.2023. CO₂-pitoisuudet nousivat päivisin käytön aikana maksimissaan noin 900 ppm tasolle. Käytön ulkopuolella CO₂-pitoisuudet olivat pääsääntöisesti ulkoilmaa vastaavalla tasolla noin 400 ppm.

Lämpötila

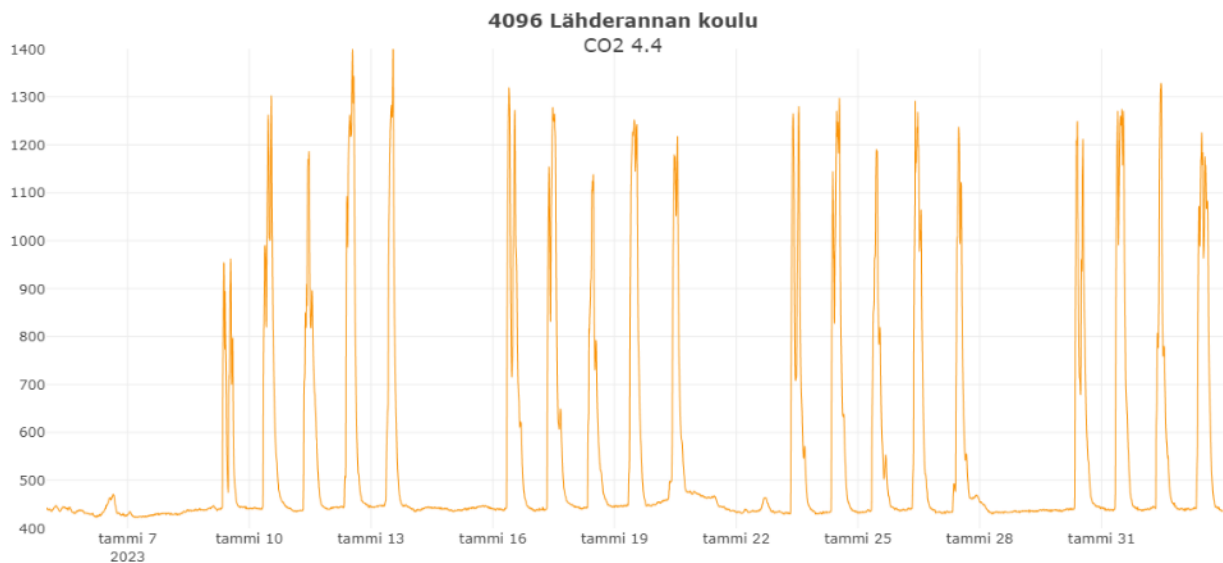
Lämpötila vaihteli noin 19.5 – 22°C:een välillä.

Lämpötilojen huiput ajoittuivat pääsääntöisesti toiminnan päiväaikoihin.

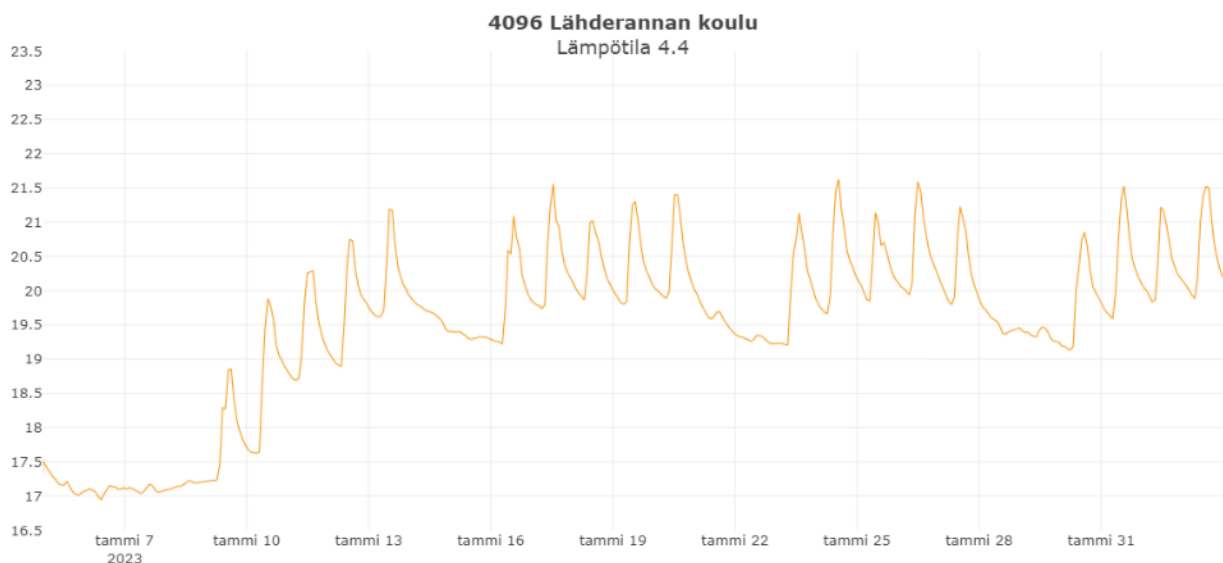
Suhteellinen kosteus



Suhteellinen kosteus vaihteli noin 15 – 35 RH% välillä.

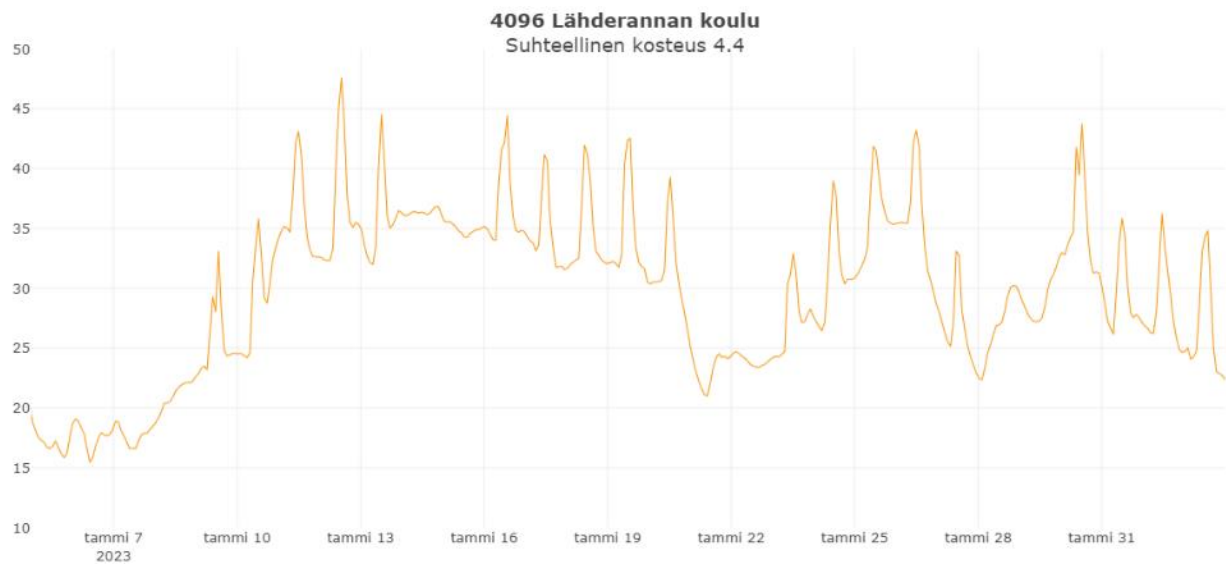
ILMANLAATURAPORTTI (Miran DLS)**Kohde:** Lähderannan koulu, Luokka 183 (Anturi 4.4)**Mittausaika:** 5.1 – 2.2.2023**CO₂** (=hiilidioksidipitoisuus)

Aika-akselilla Joululoma 8.1.2023 asti, la – su oli 14–15.1, 21–22.1 ja 28–29.1.2023. CO₂-pitoisuudet nousivat päivisin käytön aikana maksimissaan noin 1400 ppm tasolle. Käytön ulkopuolella CO₂-pitoisuudet olivat pääsääntöisesti ulkoilmaa vastaavalla tasolla noin 400 ppm.

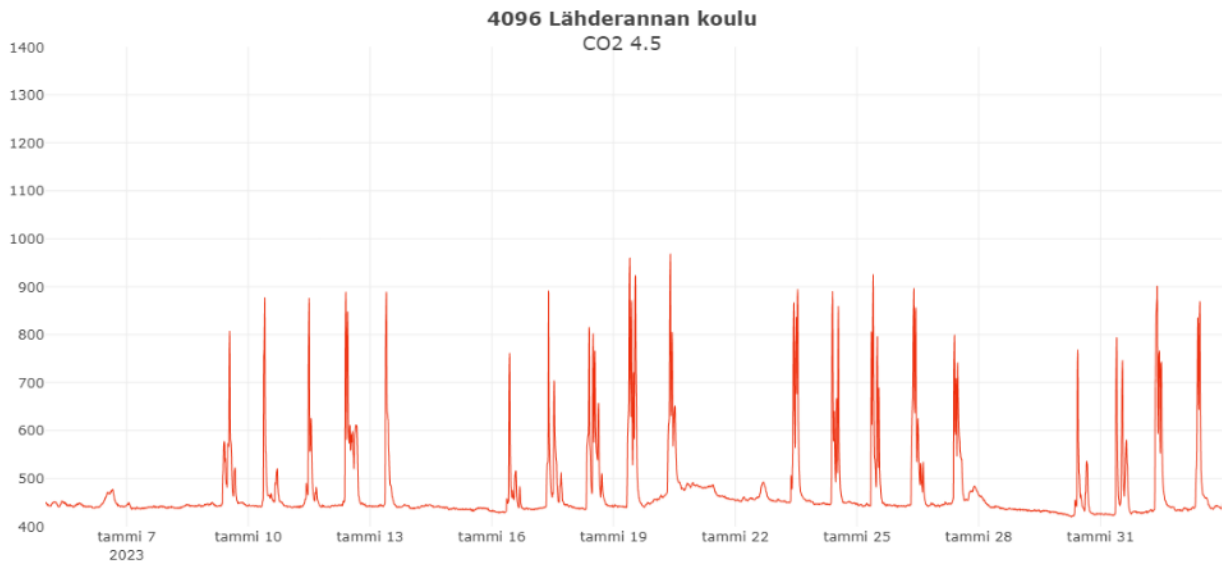
Lämpötila

Lämpötila vaihteli noin 17 – 21.5 °C:een välillä.
Lämpötilojen huiput ajoittuivat pääsääntöisesti toiminnan päiväaikoihin.

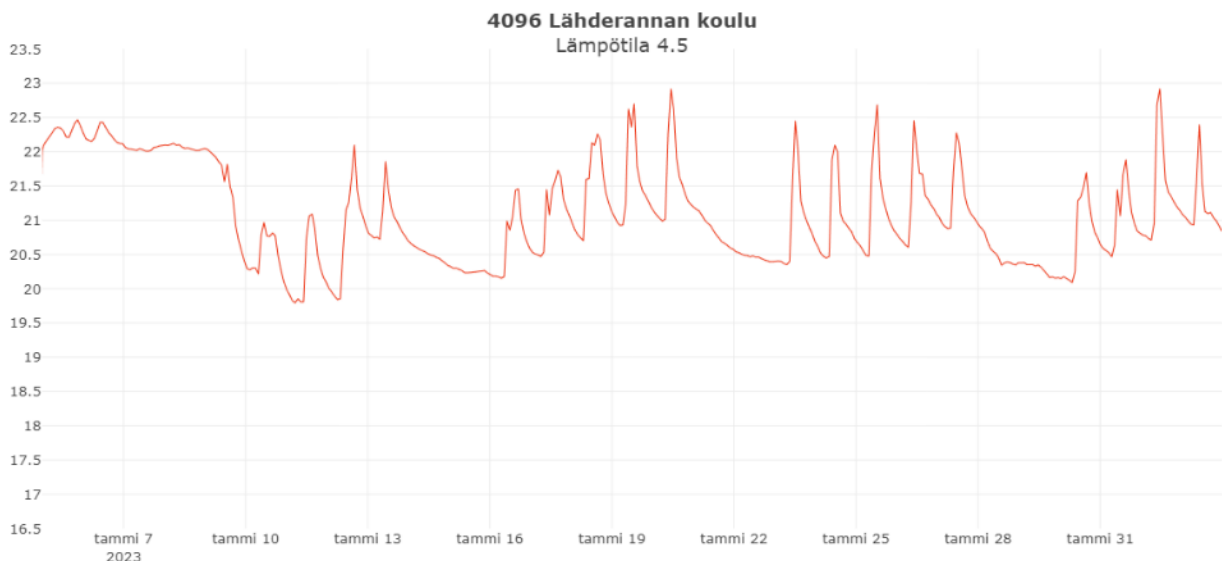
Suhteellinen kosteus



Suhteellinen kosteus vaihteli noin 15 – 45 RH% välillä.

ILMANLAATURAPORTTI (Miran DLS)**Kohde:** Lähderannan koulu, Luokka 191 (Anturi 4.5)**Mittausaika:** 5.1 – 2.2.2023**CO₂** (=hiilidioksidipitoisuus)

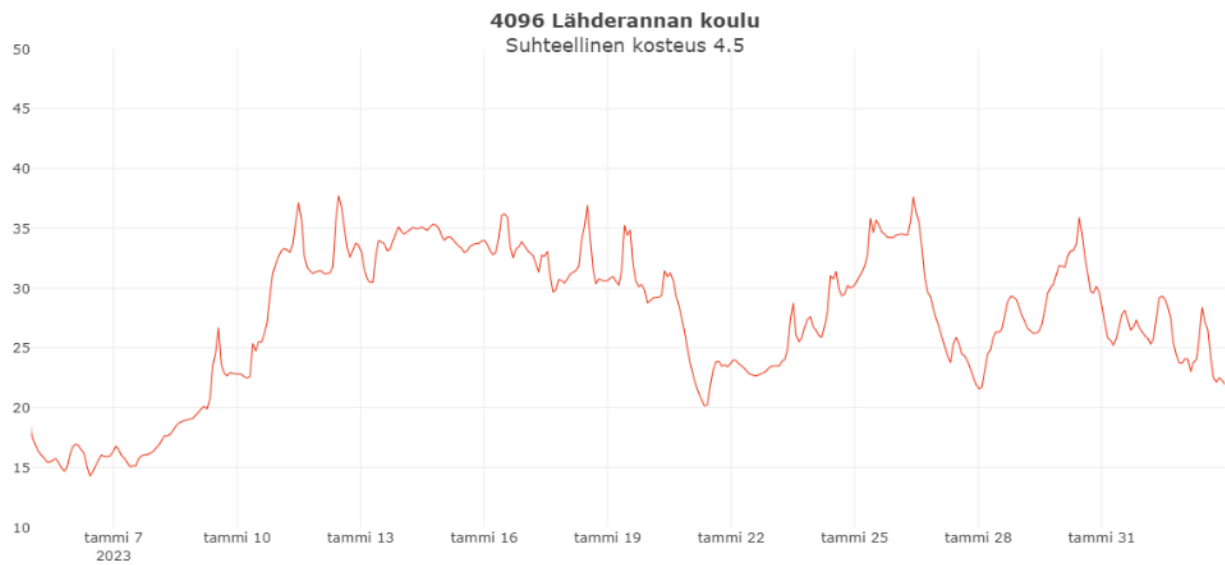
Aika-akselilla Joululoma 8.1.2023 asti, la – su oli 14–15.1, 21–22.1 ja 28–29.1.2023. CO₂-pitoisuudet nousivat päivisin käytön aikana maksimissaan noin 900 ppm tasolle. Käytön ulkopuolella CO₂-pitoisuudet olivat pääsääntöisesti ulkoilmaa vastaavalla tasolla noin 400 ppm.

Lämpötila

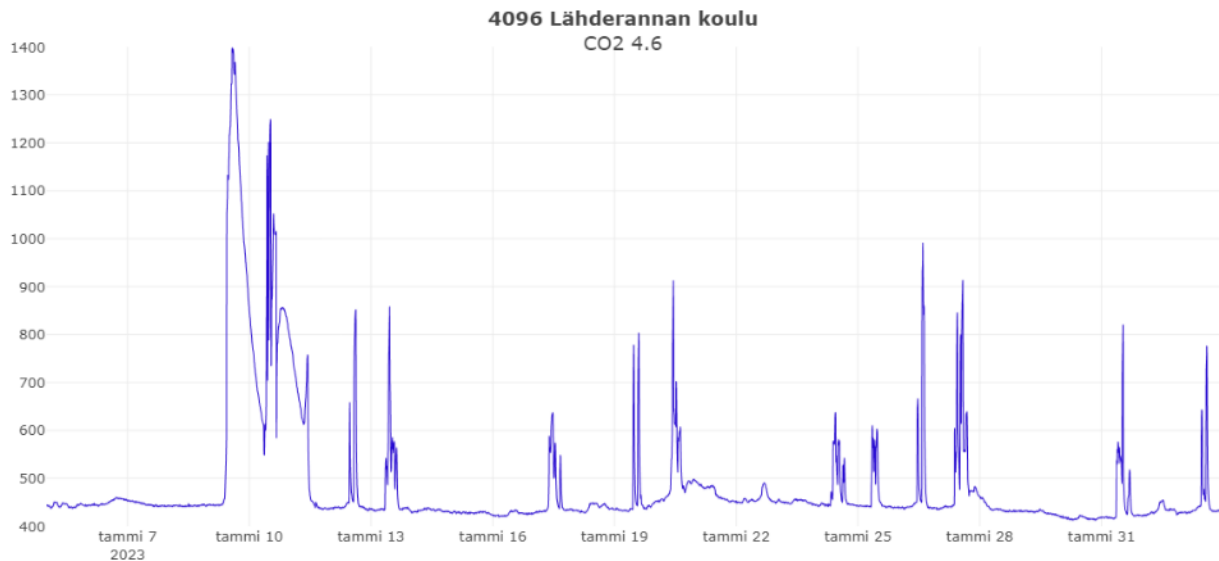
Lämpötila vaihteli noin 20 – 23 °C:een välillä.

Lämpötilojen huiput ajoittuivat pääsääntöisesti toiminnan päiväaikoihin.

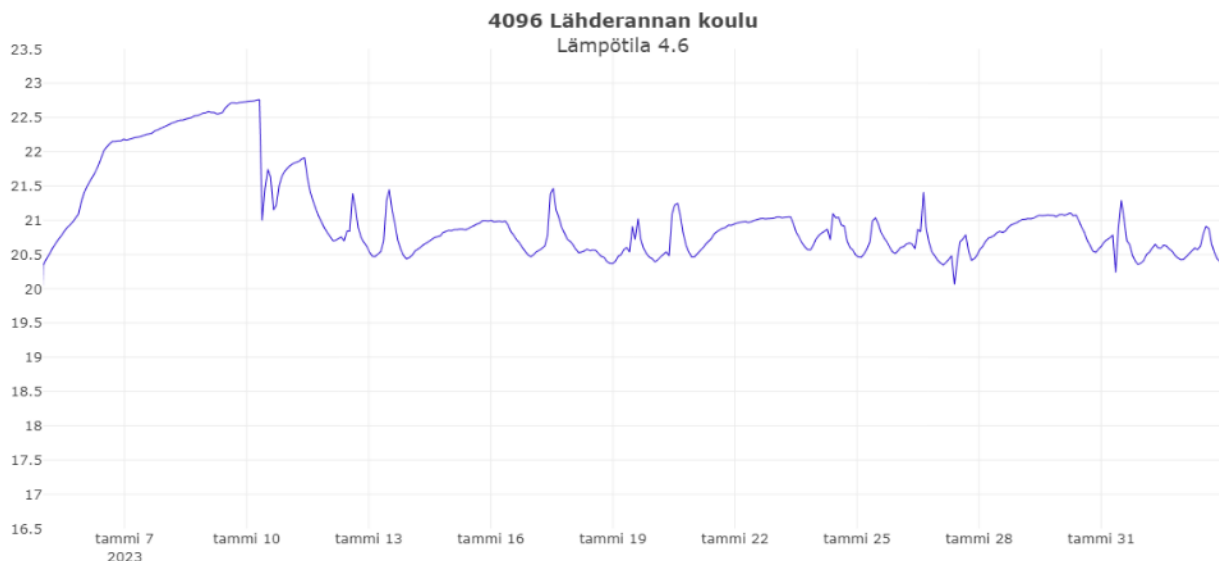
Suhteellinen kosteus



Suhteellinen kosteus vaihteli noin 15 – 35 RH% välillä.

ILMANLAATURAPORTTI (Miran DLS)**Kohde:** Lähderannan koulu, Kuraattorin huone 206 (Anturi 4.6)**Mittausaika:** 5.1 – 2.2.2023**CO₂** (=hiilidioksidipitoisuus)

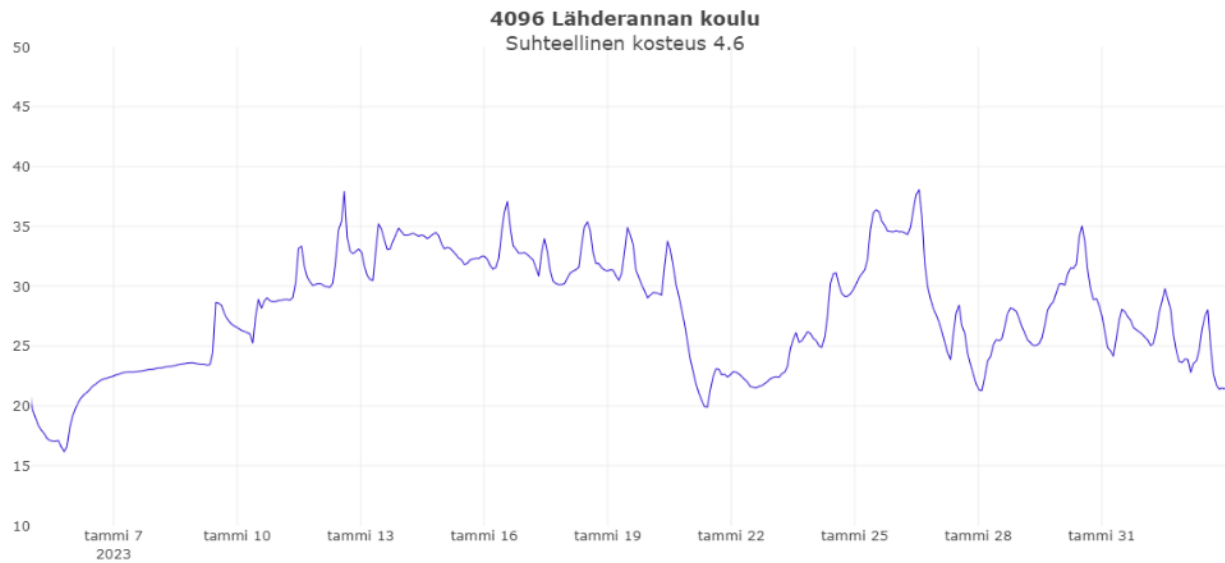
Aika-akselilla Joululoma 8.1.2023 asti, la – su oli 14–15.1, 21–22.1 ja 28–29.1.2023. CO₂-pitoisuudet nousivat päivisin käytön aikana maksimissaan noin 1400 ppm tasolle. Käytön ulkopuolella CO₂-pitoisuudet olivat pääsääntöisesti ulkoilmaa vastaavalla tasolla noin 400 ppm.

Lämpötila

Lämpötila vaihteli noin 20.5 – 22.5 °C:een välillä.

Lämpötilojen huiput ajoittuivat pääsääntöisesti toiminnan päiväaikoihin.

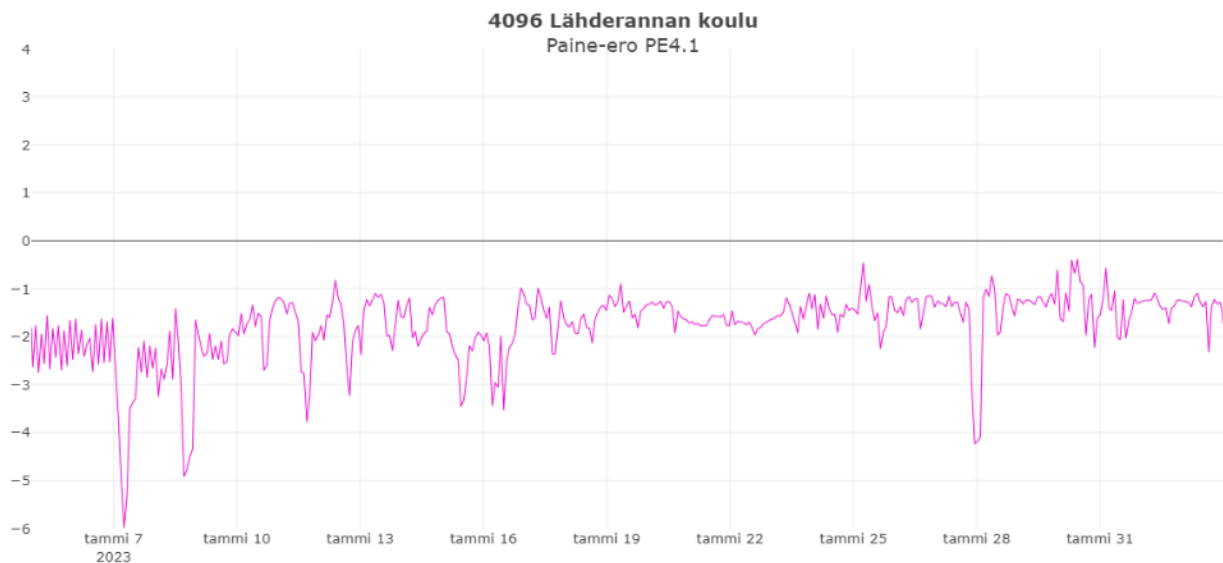
Suhteellinen kosteus



Suhteellinen kosteus vaihteli noin 15 – 35 RH% välillä.

ILMANLAATURAPORTTI (Miran DLS)**Kohde: Lähderannan koulu****Mittausaika: 5.1 – 2.2.2023**

Aika-akselilla Joululoma 8.1.2023 asti, la – su oli 14–15.1, 21–22.1 ja 28–29.1.2023.

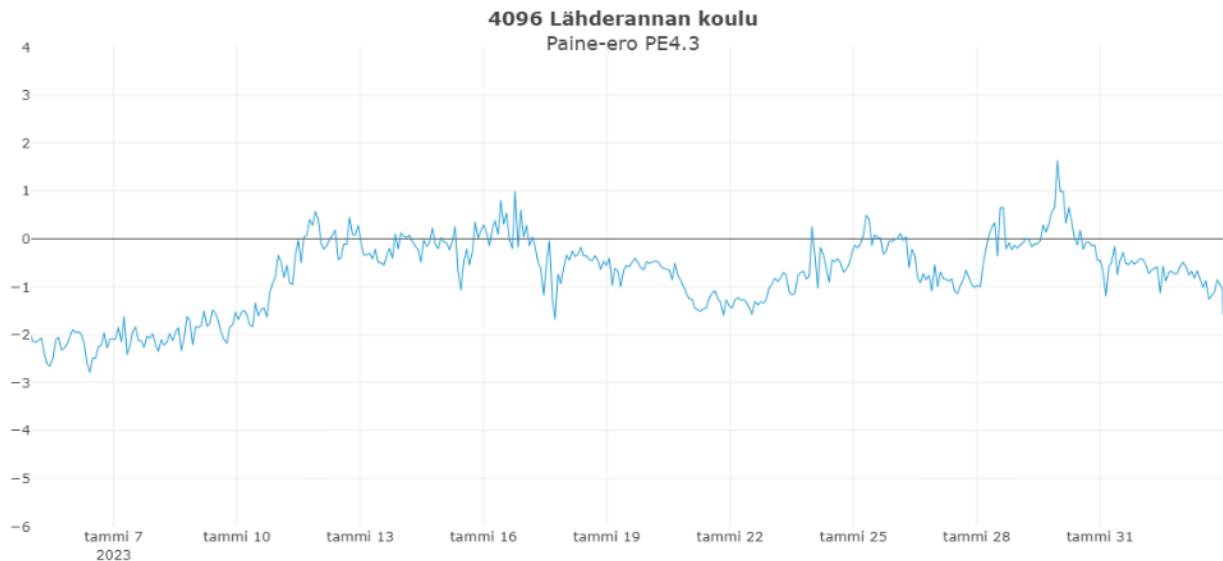
Paine-ero PE4.1 / Kirjaston 107 ja ulkoilman välillä

Kirjaston paine-ero oli pääsäännöllisesti noin – 2 Pa alipainen ulkoilmaan nähden.

Paine-ero PE4.2 / Luokan 185 ja ulkoilman välillä

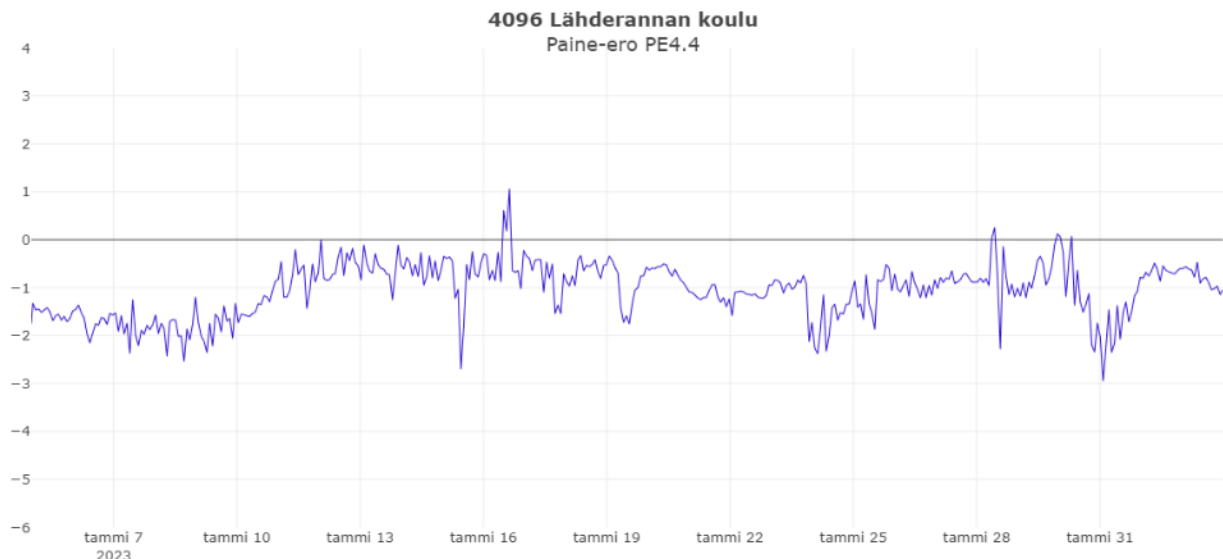
Luokan paine-ero vaihteli ajallisesti epäsäännöllisesti noin + 3 ja – 3 Pa välillä ulkoilmaan nähden. Positiivinen mittausarvo tila on ylipaineinen ja negatiivinen mittausarvo tila on alipaineinen ulkoilmaan nähden.

Paine-ero PE4.3 / Opettajien huoneen 175 ja ulkoilman välillä



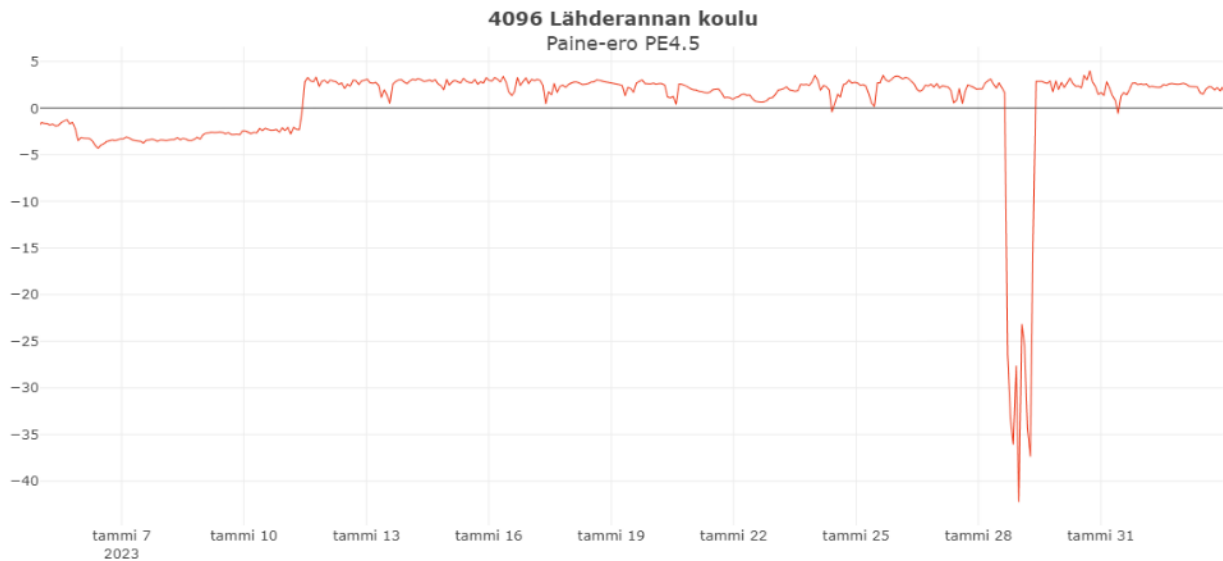
Opettajien huoneen paine-ero vaihteli ajallisesti epäsäännöllisesti noin + 1 ja – 2 Pa välillä ulkoilmaan nähden. Positiivinen mittausarvo tila on ylipaineinen ja negatiivinen mittausarvo tila on alipaineinen ulkoilmaan nähden.

Paine-ero PE4.4 / Luokan 191 ja ulkoilman välillä



Luokan paine-ero vaihteli ajallisesti epäsäännöllisesti noin + 1 ja – 2 Pa välillä ulkoilmaan nähden. Positiivinen mittausarvo tila on ylipaineinen ja negatiivinen mittausarvo tila on alipaineinen ulkoilmaan nähden.

Paine-ero PE4.5 / Kuraattorin huoneen 206 ja ulkoilman välillä

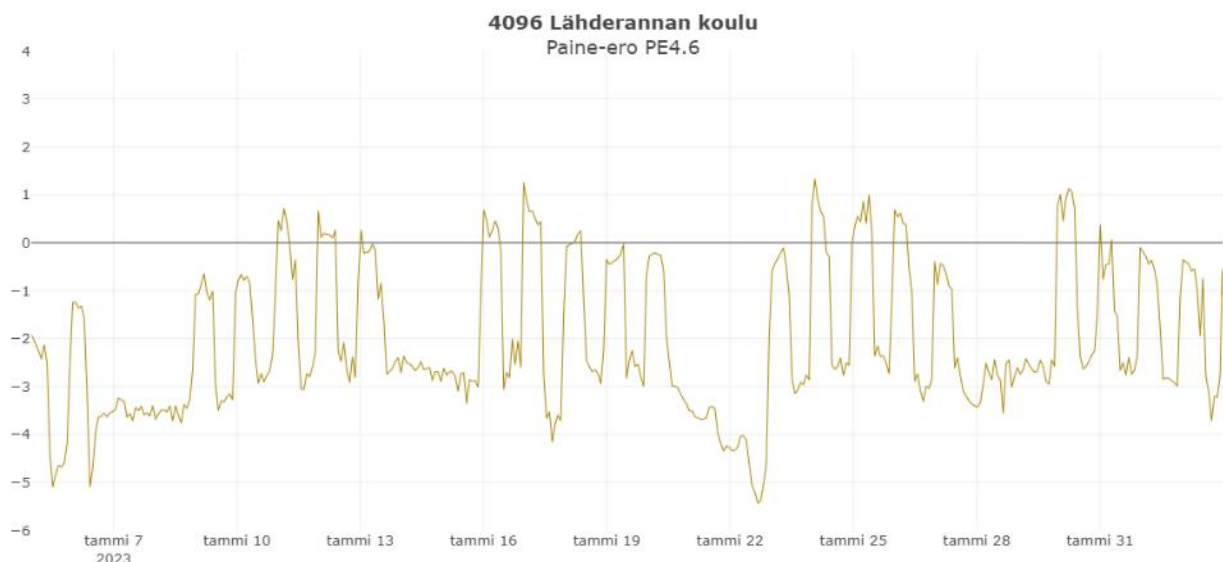


Kuraattorin huoneen paine-ero vaihteli ajallisesti epäsäännöllisesti noin + 3 ja – 3 Pa välillä ulkoilmaan nähden. Positiivinen mittausrvo tila on ylipaineinen ja negatiivinen mittausrvo tila on alipaineinen ulkoilmaan nähden.

11.1 noin klo 9 paine-eron muuttumisen positiiviseksi syytä ei tiedetä.

28.1 klo 20 – 29.1 klo 7 välillä käyrässä näkyvän noin – 40 Pa alipaineiinkin syytä ei tiedetä.

Paine-ero PE4.6 / Teknisen työn 216 ja ulkoilman välillä



Teknisen työn paine-ero vaihteli noin + 1 ja – 4 Pa välillä ulkoilmaan nähden. Positiivinen mittausrvo tila on ylipaineinen ja negatiivinen mittausrvo tila on alipaineinen ulkoilmaan nähden. Käyrässä näkyy ilmanvaihtokoneiden käyntiajat.

Paine-ero oli päivisin ja viikonloppuisin noin – 3 ja – 4 Pa välillä alipaineinen ja viikolla öisin noin 0 Pa.