

ESPOON KAUPUNKI
Tilapalvelut-liikelaitos
Kunnossapitopalvelut
Tarkastusryhmä

10.1.2024

Mattlidens skola och gymnasium, lukion tilatKohdenumero **4052**

Matinsyrjä 1, 02230 Espoo

SISÄILMATARKASTUS**1.0 Tarkastuskohde**

Tarkastuskohde on osa Mattlidenin ruotsinkielistä koulukeskusta, minkä ensimmäinen osa on valmistunut alkujaan 1959, uudisrakennusvaihe 1973 ja rakennusta on laajennettu 1977, 1999 ja 2005. Tarkastuksen kohteena olevat Lukion tilat ovat peruskorjattu 2007.

Rakennus on pääosin perustettu kallion varaan teräsbetonisten rakenteiden varaan.

Rakennuksen runkorakenteina toimivat pääosin teräsbetoniset pilari- ja palkkijärjestelmät sekä osittain teräsrakenteet.

Kantavat vaakarakenteet ovat ontelolaattoja ja paikalla valettuja betonilaattoja.

Alapohjarakenteiden alla on osittain tuulettuvaa alustatilaa.

Rakennuksen ulkoseininä ovat osin sandwich-betonielementit, osa julkisivuista on puhtaaksimuurattua punatiiltä sekä teräsrunkoisia lämpölaseja ja peltikasetein pinnoitettuja elementtiseiniä.

Tasakaton vesikatteena on bitumihuopa ja osassa on singelisuojakerros. Kattorakenteena on myös lasikatettuja alueita lähinnä aulatilojen kohdilla.

Rakenteiden tarkemmat yksityiskohdat selviävät kunkin rakennuksen ja rakennusosan omista loppupiirustuksista.

Kohteesta on valmistunut 28.4.2020 Kuntoarvio + PTS (Raksystems Insinööritoimisto Oy).

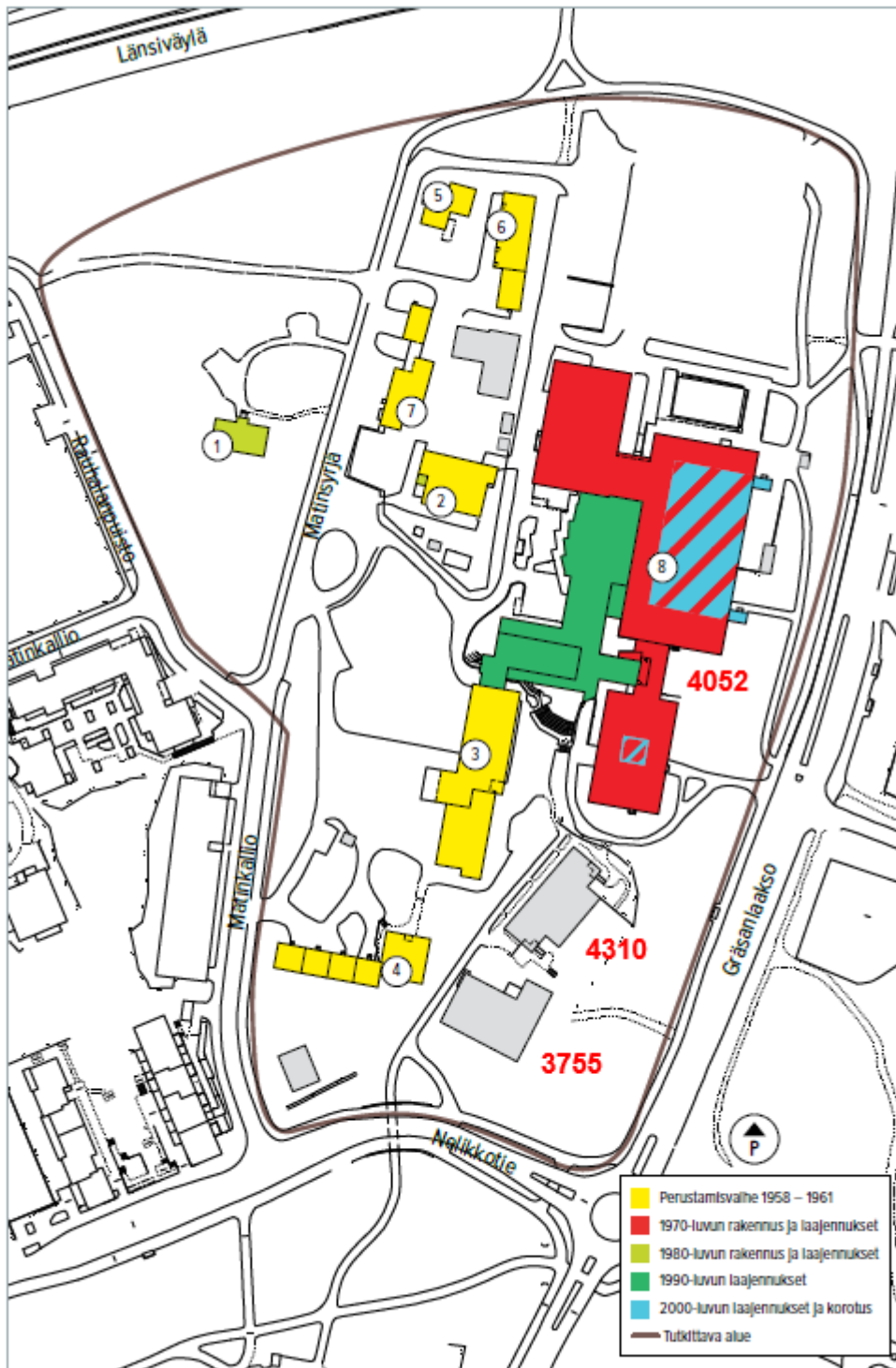
Mattlidenin koulukeskusalueesta ja rakennuksista on valmistunut rakennushistoriaselvitys 29.4.2016_160527-Mattlidenin koulukeskus RHS (Arkkitehtitoimisto ark-byroo Oy).



Kuva 1.1. Ilmavalokuva kohteesta 17.10.2023.



Kuva 1.2. Ilmavalokuva kohteesta 17.10.2023. Lukion tilat sijaitsevat kuvan keskellä.



Kantakarttapohja © Espoon kaupunki.

Kuva 1.3. Aluekaavio, Rakennushistoriaselvitys 29.4.2016 Arkkitehtitoimisto ark-byroo Oy.

1. Stockuset, 1981.
2. Päiväkoti / Mattbergets daghem, 1961.
3. Matlidens skola (alakoulu) / entinen kansakoulu, 1959.
4. Opettajien asuinrakennus, 1959.
5. Kunnanlääkärin omakotitalo, 1961.
6. Rivitalo, 1959.
7. Huoltorakennus, entinen terveystalo, 1958.
8. Matlidens skola (yläkoulu) / Gymnasium (lukio) ja entinen keskikoulu, uudisrakennusvaihe 1973 sekä laajennukset 1977, 1999 ja 2005.

2.0 Tarkastuksen tarkoitus

Tarkastuksen tarkoitus oli selvittää sisäilmaan vaikuttavia tekijöitä koulurakennuksessa.

Tarkastukset suoritettiin 17.10.2023 ja sisäilmaolosuhteiden seurantamittaukset 17.10 – 7.11.2023, mistä raportissa on aika 18.10 – 5.11.2023, mistä raportissa on aika.

Tarkastus perustuu 21.9.2023 / ID 318358 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 kosteusmittareilla
- Sisäilmalaadun- ja paine-eromittaukset / Miran DLS antureilla pilvipalvelun kautta
- FLIR E85 lämpökameralla lämpövuotokuvaukset
- Dronella katto- ja julkisivukuvaukset

4.0 Rakennetekninen kartoitus

Rakenneteknisessä kartoituksessa selvitettiin rakenteet ja niiden kunto.

4.1 Paikan päällä tehdyt havainnot

- 1. ja 2. kerroksen ryhmäkeskusten rakenteissa on avoimia läpimenoja ja pinnoittamatonta mineraalivillaa näkyvissä (Kuva 4.1).
- Ikkunapielissä ja ulkoseinien palkkien alapinnoilla on halkeamia useissa tiloissa (Kuva 4.2).
- Oven yläpuolella tiiliseinä on haljennut tilassa 233.
- Lattian painumia on tiloissa 150, 151, 162, 163, 173 ja 218 (Kuva 4.3).
- 2 kerroksen pilari/tiiliseinien liittymissä on halkeamia useissa kohdissa.
- Pesukoneen takana seinän alaosassa pintakosteusmittarilla mitattuja on kohonneita kosteuksia tilassa 154 (Kuva 4.4).
- Katon akustointilevyjä on rikki tiloissa 172, 173, 209, 210, 211 ja 215 (Kuva 4.5).
- Katon akustointilevyssä on kosteusvauriojälki tilassa 216 (Kuva 4.6).
- Alakattolevyjä on pois paikoiltaan tilassa 224.
- Ovilista puuttuu tilassa 172.

- Ikkunan yläpuolella lista on irti tilassa 162 ja 173.
- Alakattolevyt ovat likaiset ja valaisimen kupu on irti wc-tilassa 164 (Kuva 4.7).
- Tuuletusikkunan mekanismi on rikki tilassa 160.
- Läpivientejä on tiivistämättä ja pinnoittamatonta mineraalivillaa on näkyvissä tilassa 232 (Kuva 4.8).
- Ulkoseinässä on vanha kosteusjälki tilassa 210 (Kuva 4.9).
- Putkikanaalin tarkistusluukut eivät ole kaasutiiviitä ja kanaalin pohjalla on vettä (Kuva 4.10).
- Ulkopuolella ikkunapeltien kittauksissa on puutteita.
- Lukio-osan länsisivun seinustalla havaittiin osittain syötyjä city-kanien raatoja. Asiasta ilmoitettiin kiinteistönhoidolle niiden poistamiseksi.

4.2 Toimenpide-ehdotukset

- 1. ja 2.kerroksen ryhmäkeskusten avoimet läpimenot on tiivistettävä ja mineraalivillat on poistettava.
- Ikkunapielien ja ulkoseinien palkkien alapinnoilla olevat halkeamat on tiivistettävä.
- Oven yläpuolella olevat tiiliseinän halkeamat on tiivistettävä tilassa 233.
- Lattiapainumissa lattia/seinäliittymät on tiivistettävä tiloissa 150, 151, 162, 163, 173 ja 218.
- 2.kerroksen pilari/tiiliseinien liittymien halkeamat on tiivistettävä.
- Pesukoneen takana tilassa 154 seinän alaosassa olevien kohonneiden kosteuksien syy on selvitettävä ja mahdollisesti löydetyt vauriot on korjattava.
- Katon rikkoutuneet akustolevyt on uusittava tiloissa 172, 173, 209, 210, 211 ja 215.
- Kosteusvaurioitunut akustolevy on uusittava tilassa 216.
- Alakattolevyt on asennettava paikoilleen tilassa 224.
- Puuttuva ovilista on asennettava tilassa 172.
- Ikkunan yläpuolella irronneet listat on kiinnitettävä paikoilleen tiloissa 162 ja 173.

- Likaiset alakattolevyt on uusittava ja valaisimen kupu pitää kiinnittää paikoilleen wc-tilassa 164.
- Tuuletusikkunan mekanismi on korjattava tilassa 160.
- Läpiviennit on tiivistettävä ja mineraalivillat on poistettava tilassa 232.
- Ulkoseinän vanha kosteusjälki on korjattava tilassa 210.
- Putkikanaalin tarkistusluukut (katso liitteen 2 pohjapiirustus) on vaihdettava kaasutiiviisiin luukkuihin ja kanaalin pohjalla oleva vesi on poistettava sekä kohdan 5.4 mukaisesti veden poistopumppaamon toiminta on korjattava.
- Ulkopuolen ikkunapellit on tiivistettävä.
- Korjauksissa on huomioitava Raksystems Insinööritoimisto Oy:n 28.4.2020 kuntoarviossa mainittujen puutteiden korjaukset.

4.3 Rakennusteknisen tarkastuksen valokuvat tehdyistä havainnoista



Kuva 4.1. 1. ja 2.kerroksen ryhmäkeskusten rakenteissa on avoimia läpimenoja ja pinnoittamatonta mineraalivillaa näkyvissä.



Kuva 4.2. Ikkunapielissä ja ulkoseinien palkkien alapinnoilla on halkeamia.



Kuva 4.3. Lattian painumia.



Kuva 4.4. Pesukoneen takana seinän alaosaassa pintakosteusmittarilla mitattuja kohonneita kosteuksia tilassa 154.



Kuva 4.5. Katon akustointilevyjä on rikki tiloissa 172, 173, 209, 210, 211 ja 215.



Kuva 4.6. Katon akustointilevyssä on kosteusvauriojälki tilassa 216.



Kuva 4.7. Alakattolevyt ovat likaiset ja valaisimen kupu on irti wc-tilassa 164.



Kuva 4.8. Läpivientejä on tiivistämättä ja pinnoittamatonta mineraalivillaa on näkyvissä tilassa 232.



Kuva 4.9. Ulkoseinässä on vanha kosteusjälki tilassa 210.



Kuva 4.10. 1.kerroksen C-osan putkikanaalin tarkistusluukut eivät ole kaasutiiviitä ja pohjalla on vettä.

5.0 LVI tekninen tarkastus

Lukion yleisilmanvaihdosta huolehtii C-osalla rakennusta ilmanvaihtokoneet TK13/PK13 ja B-osalla rakennusta ilmanvaihtokoneet TK22/PK22, mitkä ovat varustettuna lämmöntalteenotolla. Lisäksi likaisilla tiloilla ja vetokaapeilla on erilliset huippumurit vesikatolla.

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

5.1 Paikan päällä tehdyt havainnot

- Raitisilmakammion viemäroinneistä puuttuu takaimusuojat ja kannakointi on puutteellinen.
- Ilmanvaihtokonehuoneen lattiakaivo oli tarkastushetkellä kuivunut.
- Lukion B osalla on ilmanvaihdossa käytössä vyöhykepeltejä, joiden toiminta on epävarmaa. Kaikki pellit eivät aukea tai toimi normaalisti. Myös peltien ohjaamisissa antureissa on toimintaongelmia.
- Ilmamäärät eivät kaikissa huoneissa vastaa suunnitteluarvoja. Suurimmat erot ilmamäärissä ovat B-osalla, missä myös vyöhykepellit ohjaavat luokkatilojen ilmavirtoja.
- Jäähdytysjärjestelmän täyttöastiassa ei ole tarpeellista määrää etyleeniglykolia ja astiassa on sinne kuulumatonta tavaraa (Kuva 5.1).
- C-osan 1.kerroksen käytävän lattian alla oleva pumppaamo ei toimi ja putkitunnelin pohjalla seisoo vesi (Kuva 5.2). Pumppu on korjattu tarkastuksen jälkeen.
- Väestösuojan sulkuventtiilikaivossa on runsaasti vettä, joka ruostuttaa venttiiliä.
- Väestösuojan pesualtaan nukkasihtialtaassa on runsaasti likaa (Kuva 5.3).
- Kaukolämpöpaketti on vuodelta 1998 ja elinkaarensa päässä.
- Pihan ritiläkansi- ja sadevesikaivojen päällä on paikoitellen paljon lehtiä ja muuta roskaa (Kuva 5.4).
- Luokan 022 hanasta on kylmävesi puoli suljettu kiinni, ainoastaan lämmin vesi toimii.
- HK-viemäritiiviste on väljä 4310 parakin luokassa 8. Väljä viemäritiiviste saattaa päästää viemärinhajua sisätiloihin (Kuva 5.5).
- 4310 Parakin luokkahuoneissa tuloilma ei huuhtelee tehokkaasti koko luokkahuonetta. Tuloilmapäätelaitteiden heittokuvio on väärä (Kuva 5.6).

- 4310 Parakin poistoilmanvaihdon tasauslaatikoiden säätöpellit ovat osittain pölyn peitossa. Hyvin pölyinen säätöpelti voi muuttaa ilmamääriä.

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)
Luokka 173	240	206	-14 %	-6 %
	-240	-218	-9 %	
Luokka 150	198	175	-12 %	-13 %
	-198	-198	0 %	
Luokka 151	198	191	-4 %	8 %
	-198	-175	-12 %	
Luokka 162	210	187	-11 %	13 %
	-210	-163	-22 %	
Luokka 160	180	163	-9 %	5 %
	-180	-155	-14 %	
Luokka 209	198	220	11 %	20 %
	-198	-176	-11 %	
Luokka 211	180	181	1 %	-10 %
	-180	-199	11 %	
Luokka 115	210	102	-51 %	-6 %
	-210	-108	-49 %	
Luokka 022	210	108	-49 %	-11 %
	-210	-120	-43 %	

Tilakohtaisesti hyväksyttävänä poikkeamana ilmavirroissa voidaan pitää $\pm 20 \%$.

Ilmamäärämittaukset otettiin pistokoeluontoisesti eri huoneista ympäri taloa.

5.3 Salaojat ja sadevedet

Salaoja- ja sadevesijärjestelmiä ei tarkastettu.

5.4 Toimenpide-ehdotukset

- Korjataan raitisilmakammioiden viemäröinnit ja lisätään puuttuviin viemäröinteihin takaimusuojat.
- Ilmanvaihdon vyöhykepeltien toiminta tarkastetaan ja korjataan kuntoon tarvittavilta osin.
- Ilmanvaihtojärjestelmä puhdistetaan ja säädetään vastaamaan suunnitteluarvoja.
- Lattiakaivojen täyttö on muistettava tehdä viikoittain sellaisissa vesipisteissä, joita ei säännöllisesti käytetä.
- Jäähdytysjärjestelmän täyttöastia täytetään ja poistetaan sinne kuulumattomat tavarat.
- Varmistetaan 1.kerroksen C-osan käytävän alla olevan pumppaamon toiminta ja veden poistuminen putkitunnelista. Pumppaamon hälytys olisi syytä viedä rakennusautomaatiojärjestelmään.
- Tyhjennetään C osan väestönsuojan sulkuventtiilikaivo ja varmistetaan, ettei kaivoon pääse uudelleen vettä.
- Puhdistetaan C-osan väestönsuojan nukksihtiallas.
- Uusitaan kaukolämpöpaketti.
- Tehdään lämmitysverkoston perussäätö kaukolämpöpaketin vaihdon jälkeen.
- Puhdistetaan pihan rutiläkansi- ja sadevesikaivot.
- 4310 Parakin luokan 8 viemäritiiviste uusitaan.
- 4310 Parakin luokkatilojen ilmamäärät ja heittokuviot säädetään niin, että ne huuhtelevat koko luokkahuoneen.

5.5 LVI-Tarkastuksen valokuvat tehdyistä havainnoista



Kuva 5.1. Jäähdytysjärjestelmän glykolin täyttöastia on tyhjä ja pohjalla on nippusiteitä.



Kuva 5.2. 1. kerroksen C-osan käytävän alla oleva pumppaamo ei toiminut ja lattialla oli vettä.



Kuva 5.3. C osan väestönsuojassa olevan siivouskomeron nukkasiihtiallas on likainen.



Kuva 5.4. Pihan ritiläkansikaivot ovat peittyneet lehdillä.



Kuva 5.5. 4310 Parakin luokan 8 viemäritiiviste on väljä.



Kuva 5.6. 4310 Parakin luokkahuoneiden tuloilman suuntaus on virheellinen.

6.0 Rakennusautomaatio (RAU)

Rakennusautomaatio ohjaa kiinteistössä ilmanvaihtoa ja jäähdytystä.

LeanHeat-järjestelmä ohjaa lämmitystä.

6.1 Ilmanvaihtokoneiden käyntiajat

Ilmanvaihtokoneiden käyntiajat arkisin, Ma – Pe, pidennettiin 8.1.2024 kello 16:sta kello 18:aan (Kuva 6.1).

IV-kone TK13/PK13 C-Laajennusosa / Lukion tilat, käyntiaika on:

Ma: 04:00 Nopea: 18:00 Seis, Ti, Ke, To ja Pe: 05:00 Nopea: 18:00 Seis.

La ja Su: 12:00 Nopea: 13:00 Seis.

IV-kone TK22/PK22 B-Laajennusosa / Lukion tilat, käyntiaika on:

Ma: 04:00 Nopea: 18:00 Seis, Ti, Ke, To ja Pe: 05:00 Nopea: 18:00 Seis.

La ja Su: 12:00 Nopea: 13:00 Seis.

6.2 Paikan päällä tehdyt havainnot

- Rakennusautomaatio toimii pääsääntöisesti hyvin.
- Ilmanvaihtokoneissa on jaksotus käytössä.
- Ilmanvaihtokoneen TK13 sisäänpuhalluslämpötila on vakio (Kuva 6.2).
- Trendi/Historianseurannassa on puutteita.
- Valvomo-yhteysongelmia alakeskuksiin.
- Monessa CO2-mittauksessa on vikaa.
- Sisälämpötilat monissa tiloissa ovat alle 18°C.
- Atmostech-rakennusautomaatiojärjestelmän valmistus ja tuki on lopetettu (Kuva 6.3).
- Kohteessa on kolme lämmönjakokeskusta LJK1 (1998), LJK2 (1999) ja LJK3 (1994) vaihdinpakettia.
- EMC-suojauksissa on puutteita (Kuva 6.4).
- Vetokaappien peltimoottorissa on ongelmia.

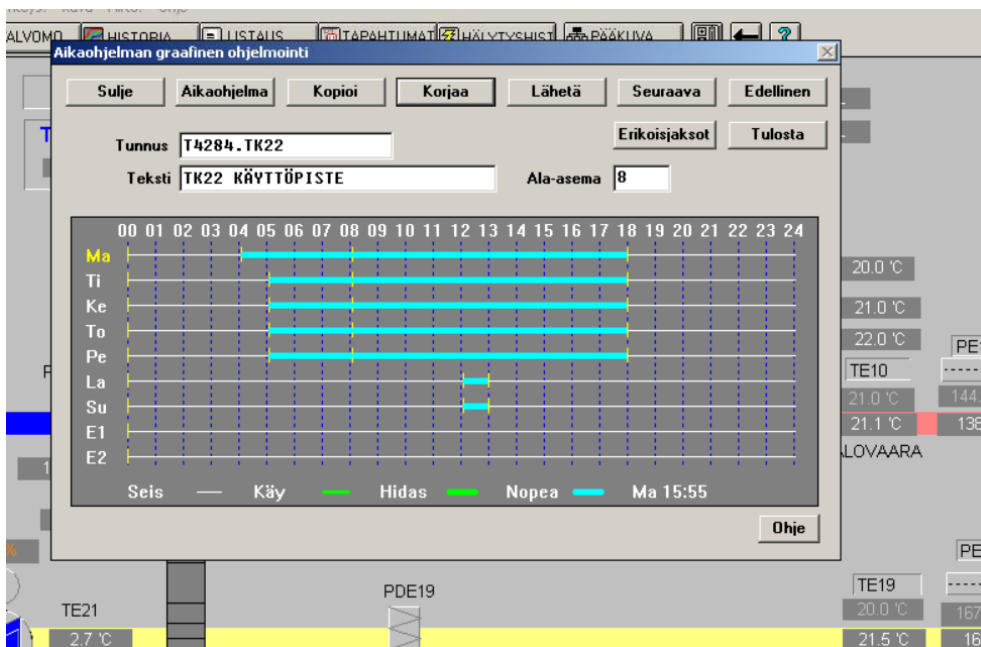
6.3 Tehdyt toimenpiteet

- Kaikki säätöpisteet tarkastettu ja tarvittaessa muutettu parametrejä.
- Tarkastettu historianseuranta.
- Tarkastettu hälytyslokit.
- Tarkastettu ilmanvaihtokoneen TK13 toimilaitteet.

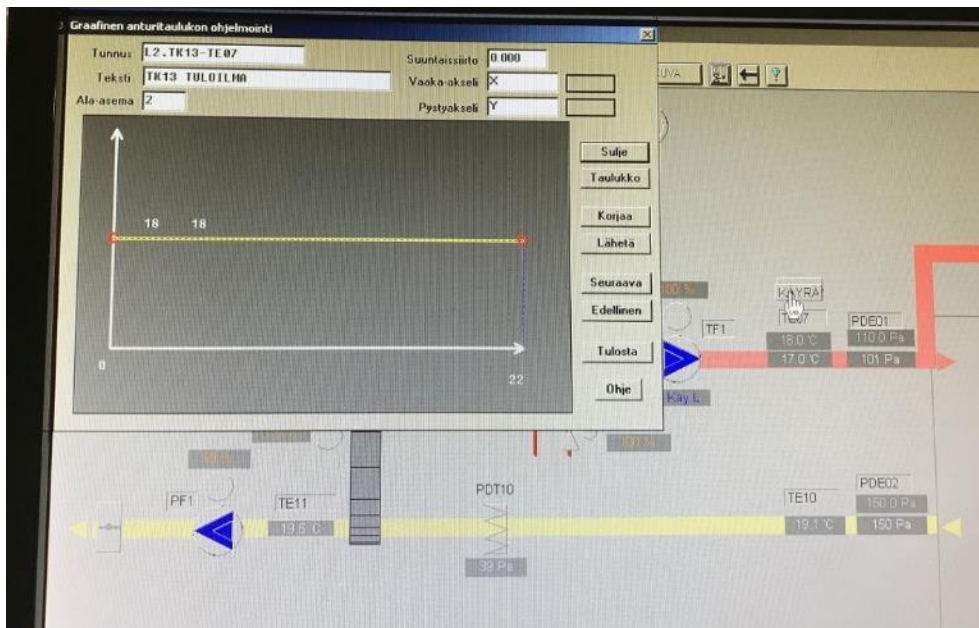
6.4 Toimenpide-ehdotukset

- Kokonaisvaltainen rakennusautomaation uusiminen lähitulevaisuudessa.
- Vaihtoehtoisesti laaja rakennusautomaation huolto ja toimilaitteitten korjaus.
- Vetokaappien peltimoottorien toiminta testattava ja tarvittaessa korjattava.

6.5 Rakennusautomaation tarkastuksen valokuvat tehdyistä havainnoista



Kuva 6.1. Ilmanvaihtokoneen TK22 käyntiajat 8.1.2024 muutoksen jälkeen.



Kuva 6.2. Ilmanvaihtokoneen TK13 kompensointikäyrä on suora 18°C.



Kuva 6.3. AtmosTech-rakennusautomaatio.



Kuva 6.4. Taajuusmuuttujien EMC-suojaus puutteellinen.

7.0 Olosuhdeseurannan tulokset

Mittauslaitteiden sijoitukset ovat liitteissä 1 ja 2 sivuilla 18 – 19 sekä sisäilman laadun seurantamittausten tulokset selityksineen ovat liitteissä 3 sivuilla 20 – 40.

Mittauslaitteiden sijoitukset ovat pohjapiirustuksissa liitteissä 1–2 sivuilla 25–26, Leanheat-ohjausjärjestelmän mittaamat ulkolämpötila sekä sisäilman lämpötilojen ja suhteellisten kosteuksien keskiarvot on liitteessä 3 sivulla 27 ja sisäilman laadun seurantamittausten tulokset selityksineen ovat liitteissä 4 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

- 1. ja 2.kerroksen ryhmäkeskusten avoimet läpimenot on tiivistettävä ja mineraalivillat on poistettava.
- Ikkunapielien ja ulkoseinien palkkien alapinnoilla olevat halkeamat on tiivistettävä.
- Oven yläpuolella olevat tiiliseinän halkeamat on tiivistettävä tilassa 233.
- Lattiapainumissa lattia/seinäliittymät on tiivistettävä tiloissa 150, 151, 162, 163, 173 ja 218.
- 2.kerroksen pilari/tiiliseinien liittymien halkeamat on tiivistettävä.
- Pesukoneen takana tilassa 154 seinän alaosassa olevien kohonneiden kosteuksien syy on selvitettävä ja mahdollisesti löydetty vauriot on korjattava.
- Katon rikkoutuneet akustolevyt on uusittava tiloissa 172, 173, 209, 210, 211 ja 215.
- Kosteusvaurioitunut akustolevy on uusittava tilassa 216.
- Alakattolevyt on asennettava paikoilleen tilassa 224.
- Puuttuva ovilista on asennettava tilassa 172.
- Ikkunan yläpuolella irronneet listat on kiinnitettävä paikoilleen tiloissa 162 ja 173.
- Likaiset alakattolevyt on uusittava ja valaisimen kupu pitää kiinnittää paikoilleen wc-tilassa 164.
- Tuuletusikkunan mekanismi on korjattava tilassa 160.
- Läpiviennit on tiivistettävä ja mineraalivillat on poistettava tilassa 232.
- Ulkoseinän vanha kosteusjälki on korjattava tilassa 210.
- Putkikanaalin tarkistusluukut (katso liitteen 2 pohjapiirustus) on vaihdettava kaasutiiviisiin luukkuihin ja kanaalin pohjalla oleva vesi on poistettava sekä kohdan 5.4 mukaisesti veden poistopumppaamon toiminta on korjattava.
- Ulkopuolen ikkunapellit on tiivistettävä.
- Korjauksissa on huomioitava Raksystems Insinööritoimisto Oy:n 28.4.2020 kuntoarviossa mainittujen puutteiden korjaukset.

8.2 LVI-tekniikka

- Korjataan raitisilmakammioiden viemäröinnit ja lisätään puuttuviin viemäröinteihin takaimusuojat.
- Ilmanvaihdon vyöhykepeltien toiminta tarkastetaan ja korjataan kuntoon tarvittavilta osin.
- Ilmanvaihtojärjestelmä puhdistetaan ja säädetään vastaamaan suunnitteluarvoja.
- Lattiakaivojen täyttö on muistettava tehdä viikoittain sellaisissa vesipisteissä, joita ei säännöllisesti käytetä.
- Jäähdytysjärjestelmän täyttöastia täytetään ja poistetaan sinne kuulumattomat tavarat.
- Varmistetaan 1.kerroksen C-osan käytävän alla olevan pumppaamon toiminta ja veden poistuminen putkitunnelista. Pumppaamon hälytys olisi syytä viedä rakennusautomaatiojärjestelmään.
- Tyhjennetään C osan väestönsuojan sulkuventtiilikaivo ja varmistetaan, ettei kaivoon pääse uudelleen vettä.
- Puhdistetaan C-osan väestönsuojan nukkahtiallas.
- Uusitaan kaukolämpöpaketti.
- Tehdään lämmitysverkoston perussäätö kaukolämpöpaketin vaihdon jälkeen.
- Puhdistetaan pihan ritaläkansi- ja sadevesikaivot.
- 4310 Parakin luokan 8 viemäritiiviste uusitaan.
- 4310 Parakin luokkatilojen ilmamäärät ja heittokuviot säädetään niin, että ne huuhtelevat koko luokkahuoneen.

8.3 Rakennusautomaatio

- Kokonaisvaltainen rakennusautomaation uusiminen lähitulevaisuudessa.
- Vaihtoehtoisesti laaja rakennusautomaation huolto ja toimilaitteitten korjaus.
- Vetokaappien peltimoottorien toiminta testattava ja tarvittaessa korjattava.

Espoo 10.1.2024

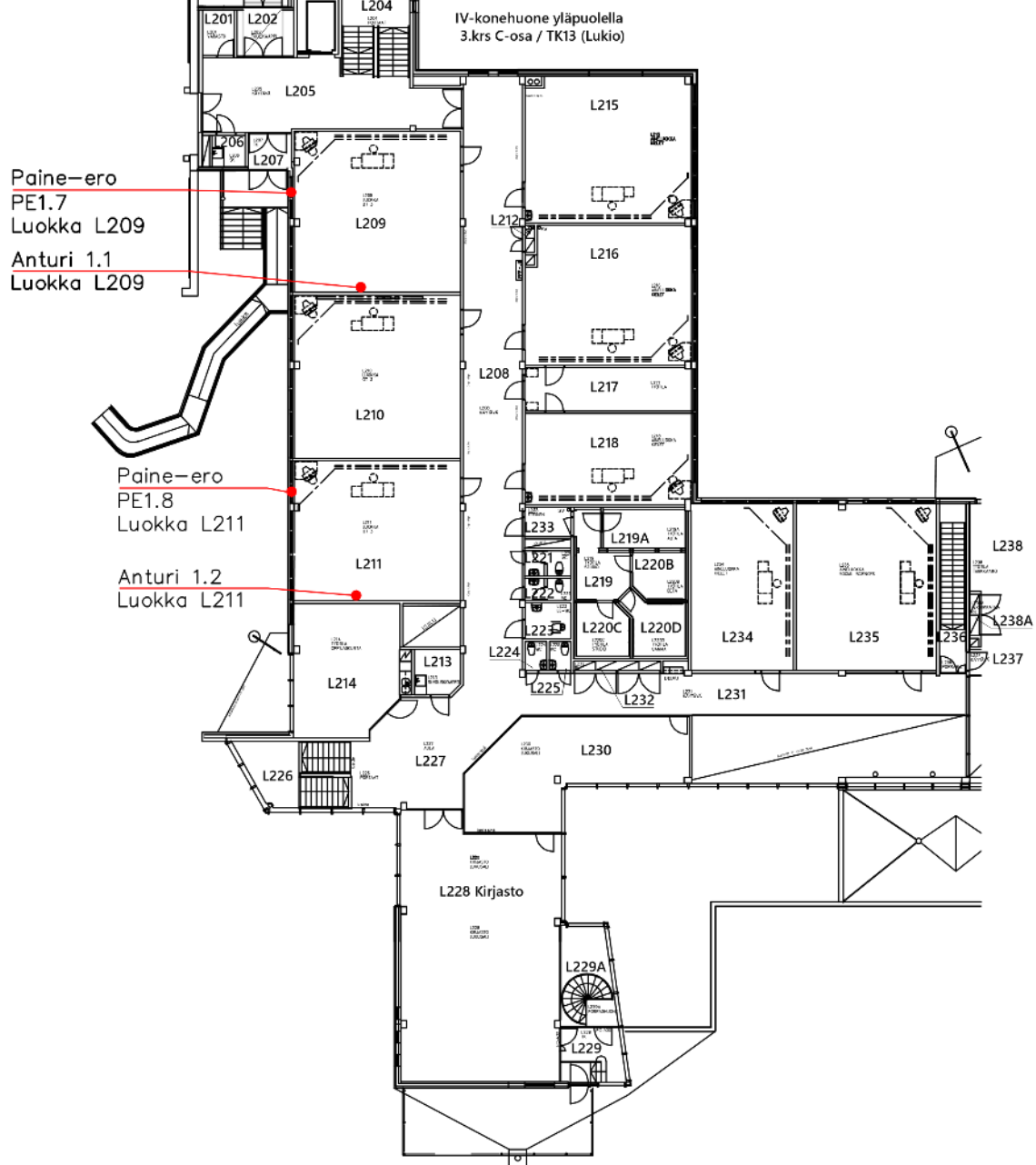
Harri Parviainen / Rakennustekniikka
Ilkka Kaukua / LVI-tekniikka
Tommy Nenonen / LVI-tekniikka
Olli Juutinen / LVI-tekniikka
Pekka Konttinen / Talotekniikka
Ari Pekonen / Automaatio

Liitteet

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

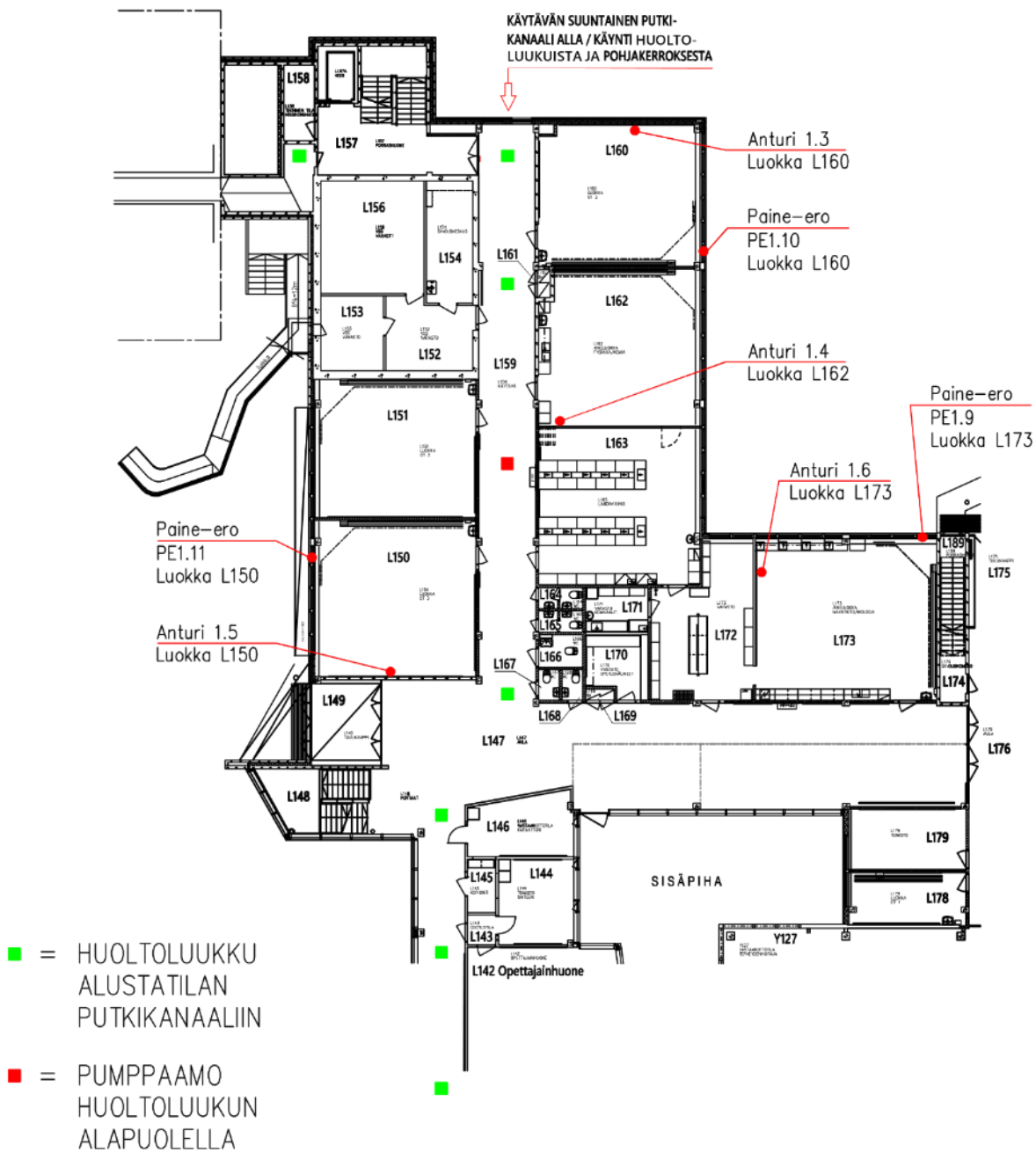
Liite 1 / SISÄILMAN LAADUN MITTAUSLAITTEIDEN SIJOITUS 2.KERROS C-OSA

POHJAN SIJAINTI
RAKENNUKSESSA



Liite 2 / SISÄILMAN LAADUN MITTAUSLAITTEIDEN SIJOITUS 1.KERROS C-OSA

POHJAN SIJAINTI RAKENNUKSESSA



Liite 3 / LEANHEAT-OHJAUSJÄRJESTELMÄN MITTAAMAT ULKOLÄMPÖTILA SEKÄ SISÄILMAN LÄMPÖILOJEN JA SUHTEELLISTEN KOSTEUKSIEN KESKIARVOT (4052 Mattlidens skola och gymnasium Osa 2)

Kohteen ulkolämpötila 18.10 – 5.11.2023 Leanheat-ohjausjärjestelmän mittaamana



Kohteen sisälämpötilojen keskiarvo 18.10 – 5.11.2023 Leanheat-ohjausjärjestelmän mittaamana



Leanheat-ohjausjärjestelmän aikaohjaukset ovat yöpudotus klo 16:00-7:00 tavoite 19°C ja viikonloppu- ja lomapudotukset klo 16:00-7:00 tavoite 18.5°C.

Kohteen sisätilojen suhteellisen kosteuden keskiarvo 18.10 – 5.11.2023 Leanheat-ohjausjärjestelmän mittaamana



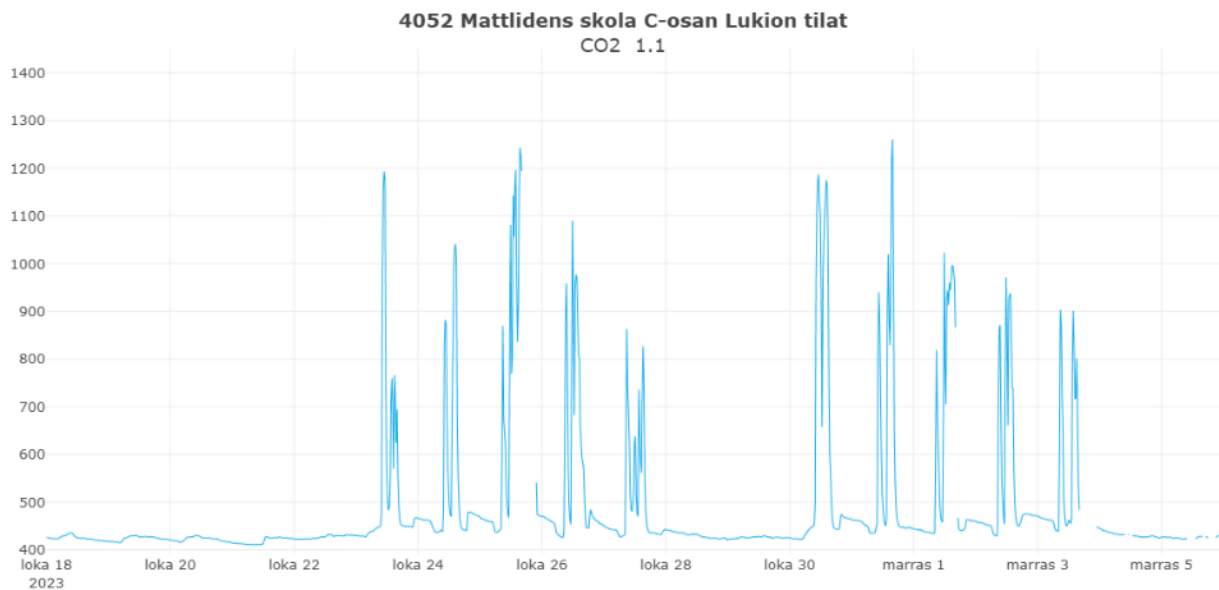
Liitteet 4 / SISÄILMAN LAADUN SEURANTAMITTAUSTEN TULOKSET

ILMANLAATURAPORTTI (Miran DLS)

Kohde: Mattlidens skola och gymnasium, 2.kerros Luokka L209 (Anturi 1.1)

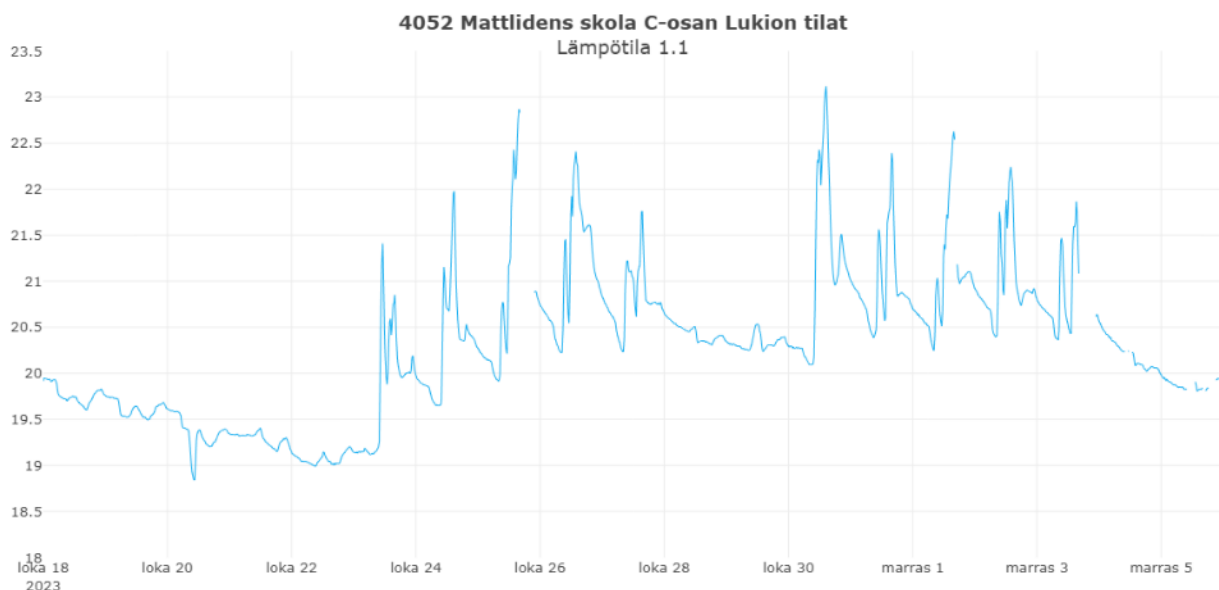
Mittausaika: 18.10 – 5.11.2023

CO₂ (=hiilidioksidipitoisuus)



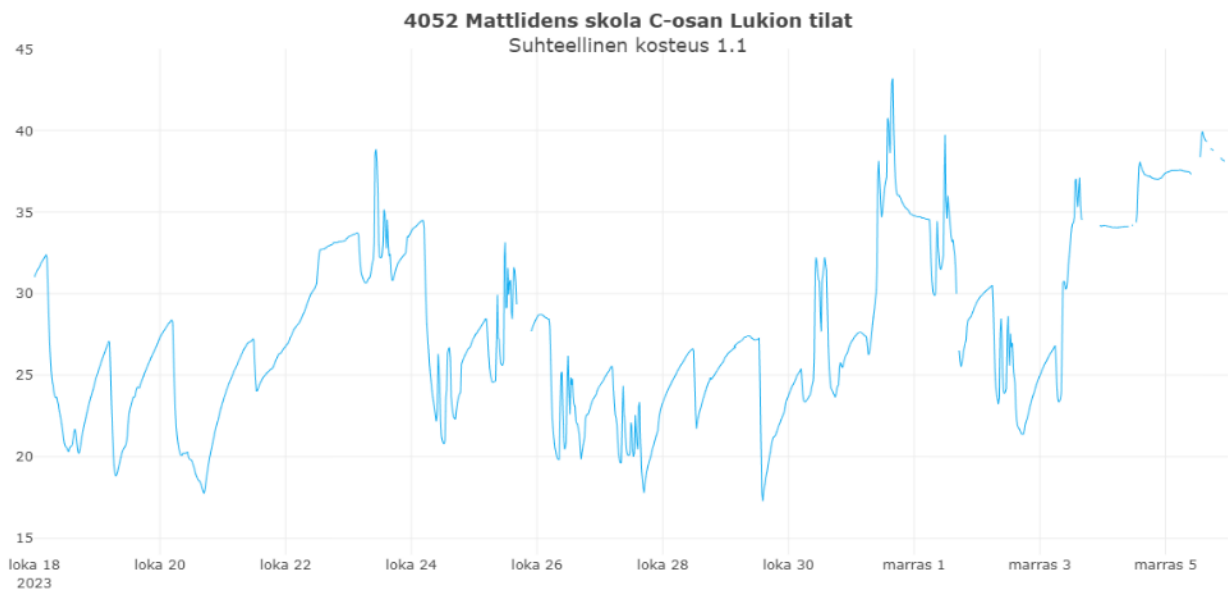
Aika-akselilla 16–20.10 oli syysloma, la – su oli 21–22.10, 28–29.10 ja 4–5.11.2023. CO₂-pitoisuudet nousivat päivisin käytön aikana maksimissaan noin 1200 ppm tasolle. Käytön ulkopuolella CO₂-pitoisuudet olivat pääsääntöisesti ulkoilmaa vastaavalla tasolla noin 400 ppm.

Lämpötila

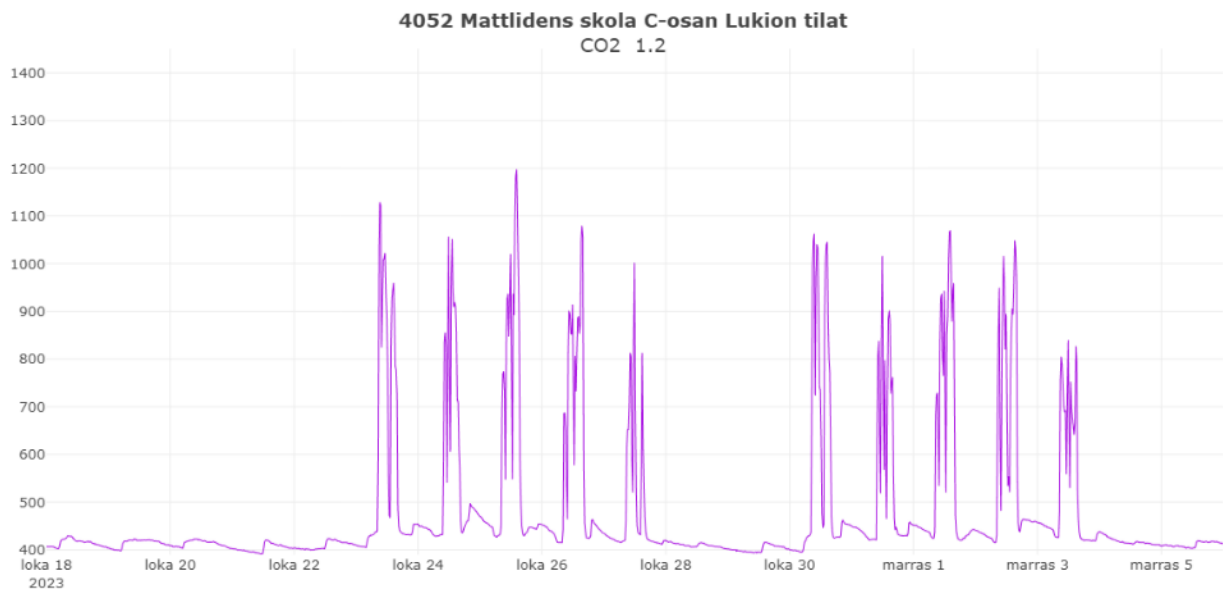


Lämpötila vaihteli noin 19 – 23 °C:een välillä huomioiden Leanheat-järjestelmän lämpötilojen yö-, viikonloppu- ja lomapudotukset. Lämpötilojen huiput ajoittuivat pääsääntöisesti toiminnan päiväaikoihin.

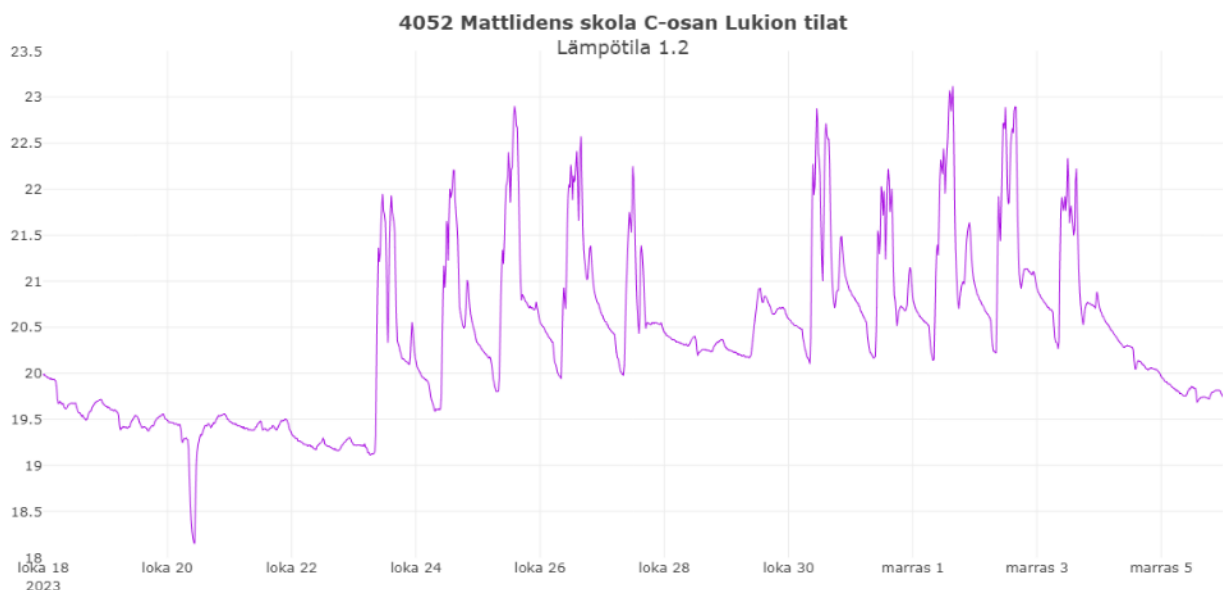
Suhteellinen kosteus



Suhteellinen kosteus vaihteli noin 20 – 40 RH% välillä.

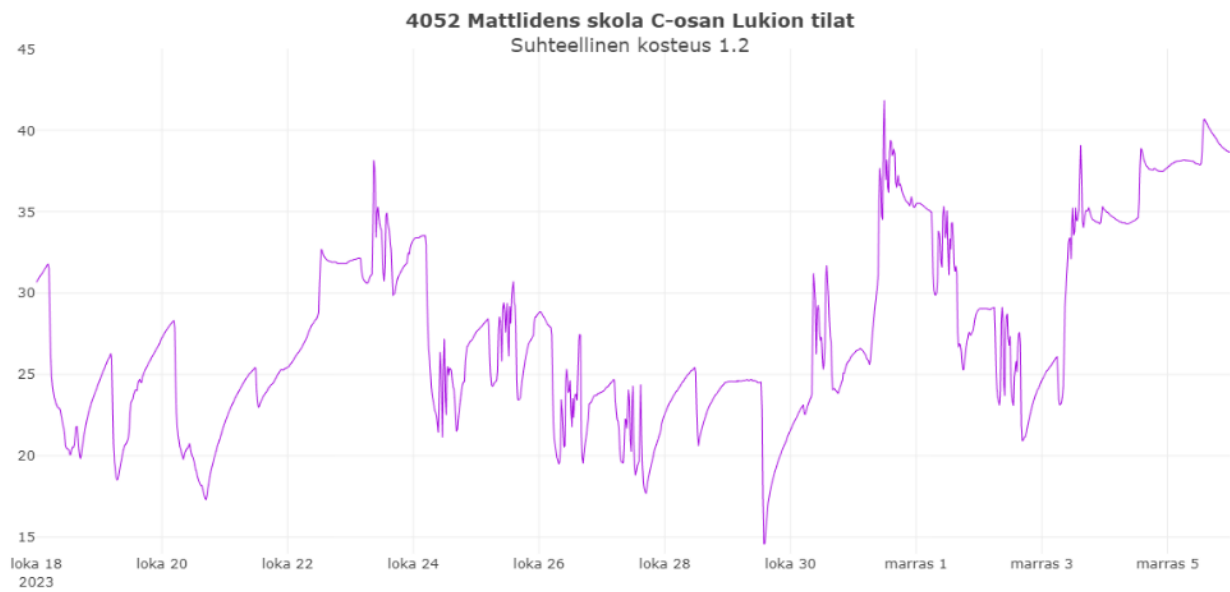
ILMANLAATURAPORTTI (Miran DLS)**Kohde:** Mattlidens skola och gymnasium, 2.kerros Luokka L211 (Anturi 1.2)**Mittausaika:** 18.10 – 5.11.2023**CO₂** (=hiilidioksidipitoisuus)

Aika-akselilla 16–20.10 oli syysloma, la – su oli 21–22.10, 28–29.10 ja 4–5.11.2023. CO₂-pitoisuudet nousivat päivisin käytön aikana maksimissaan noin 1100 ppm tasolle. Käytön ulkopuolella CO₂-pitoisuudet olivat pääsääntöisesti ulkoilmaa vastaavalla tasolla noin 400 ppm.

Lämpötila

Lämpötila vaihteli noin 19 – 23 °C:een välillä huomioiden Leanheat-järjestelmän lämpötilojen yö-, viikonloppu- ja lomapudotukset. Lämpötilojen huiput ajoittuivat pääsääntöisesti toiminnan päiväaikoihin.

Suhteellinen kosteus



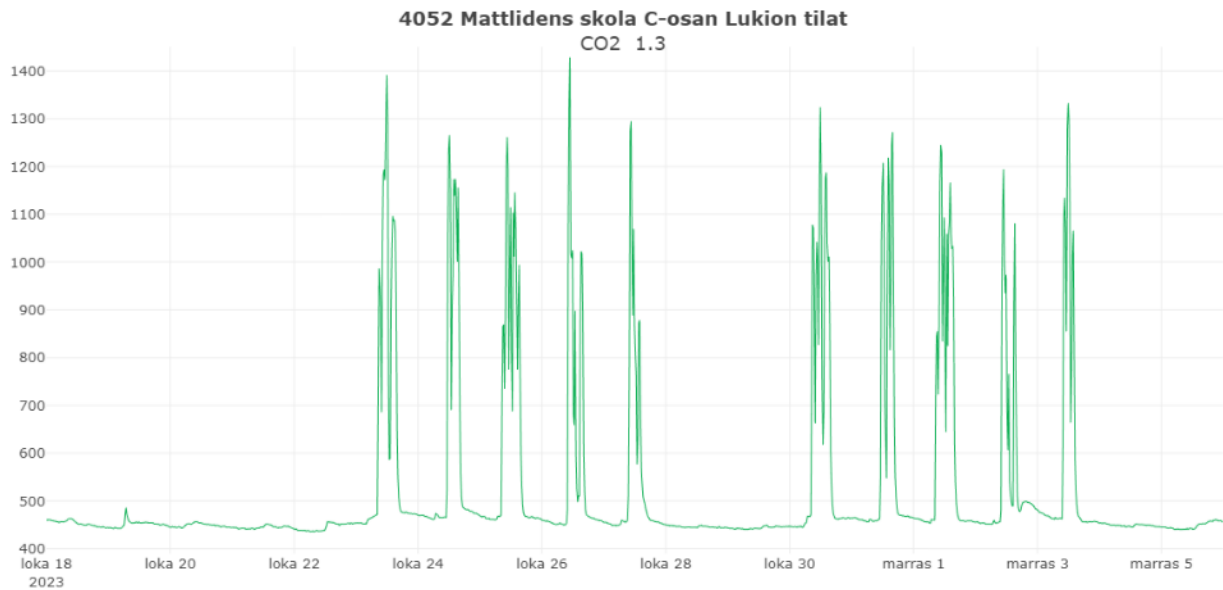
Suhteellinen kosteus vaihteli noin 15 – 40 RH% välillä.

ILMANLAATURAPORTTI (Miran DLS)

Kohde: Mattlidens skola och gymnasium, 1.kerros Luokka L160 (Anturi 1.3)

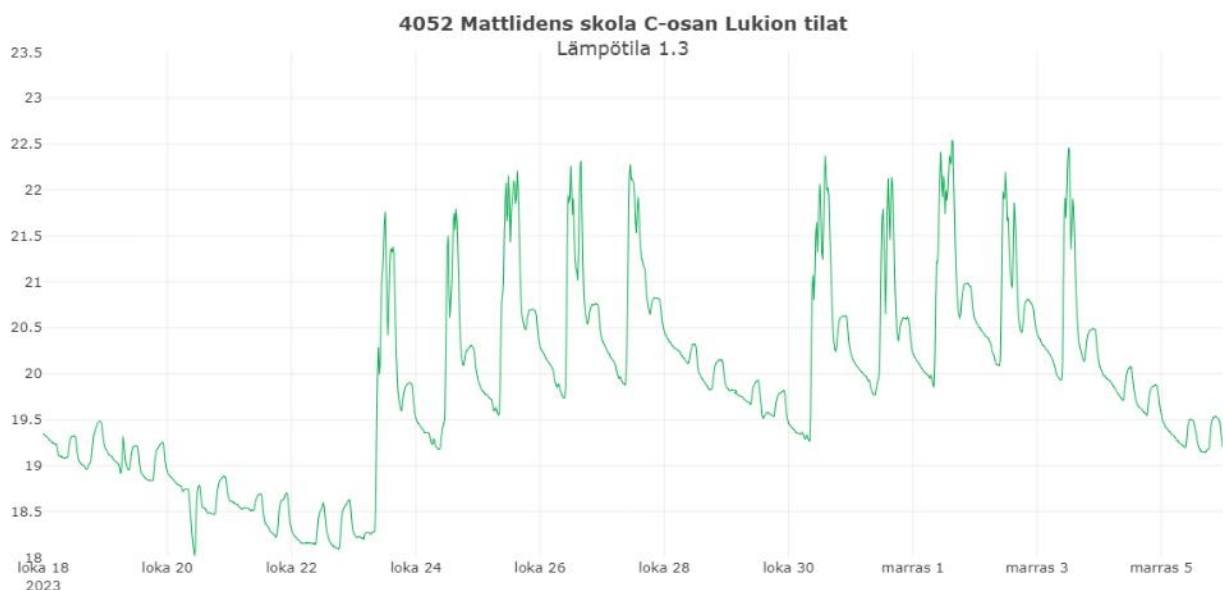
Mittausaika: 18.10 – 5.11.2023

CO2 (=hiilidioksidipitoisuus)



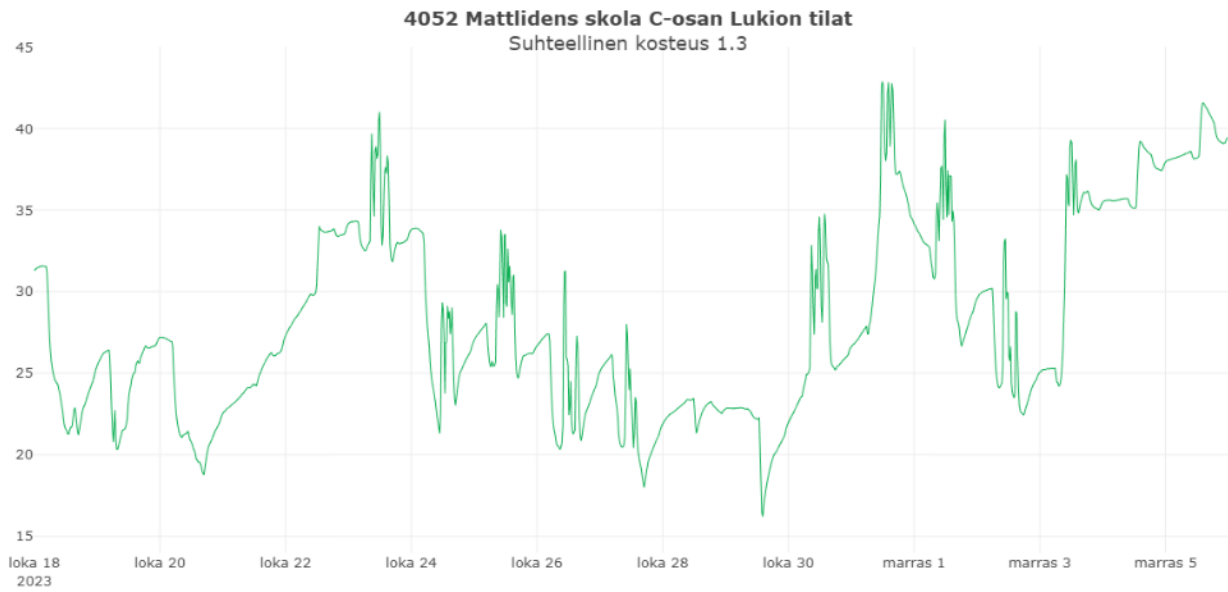
Aika-akselilla 16–20.10 oli syysloma, la – su oli 21–22.10, 28–29.10 ja 4–5.11.2023. CO2-pitoisuudet nousivat päivisin käytön aikana maksimissaan noin 1400 ppm tasolle. Käytön ulkopuolella CO2-pitoisuudet olivat pääsääntöisesti ulkoilmaa vastaavalla tasolla noin 400 ppm.

Lämpötila



Lämpötila vaihteli noin 18.5 – 22.5°C:een välillä huomioiden Leanheat-järjestelmän lämpötilojen yö-, viikonloppu- ja lomapudotukset. Lämpötilojen huiput ajoittuivat pääsääntöisesti toiminnan päiväaikoihin.

Suhteellinen kosteus



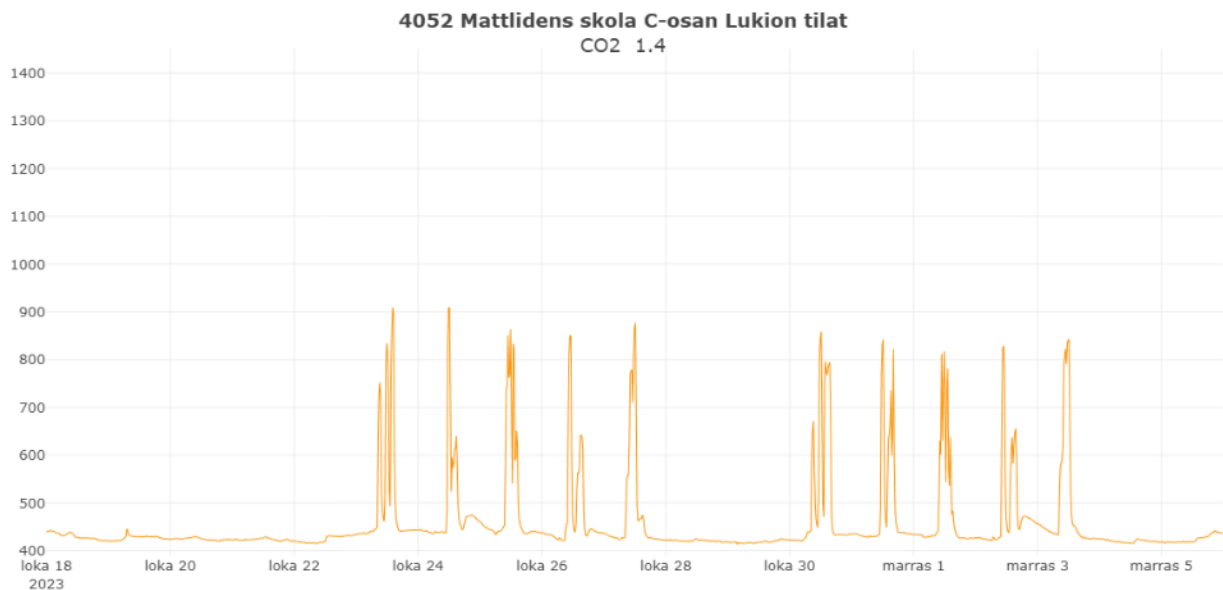
Suhteellinen kosteus vaihteli noin 20 – 40 RH% välillä.

ILMANLAATURAPORTTI (Miran DLS)

Kohde: Mattlidens skola och gymnasium, 1.kerros Luokka L162 (Anturi 1.4)

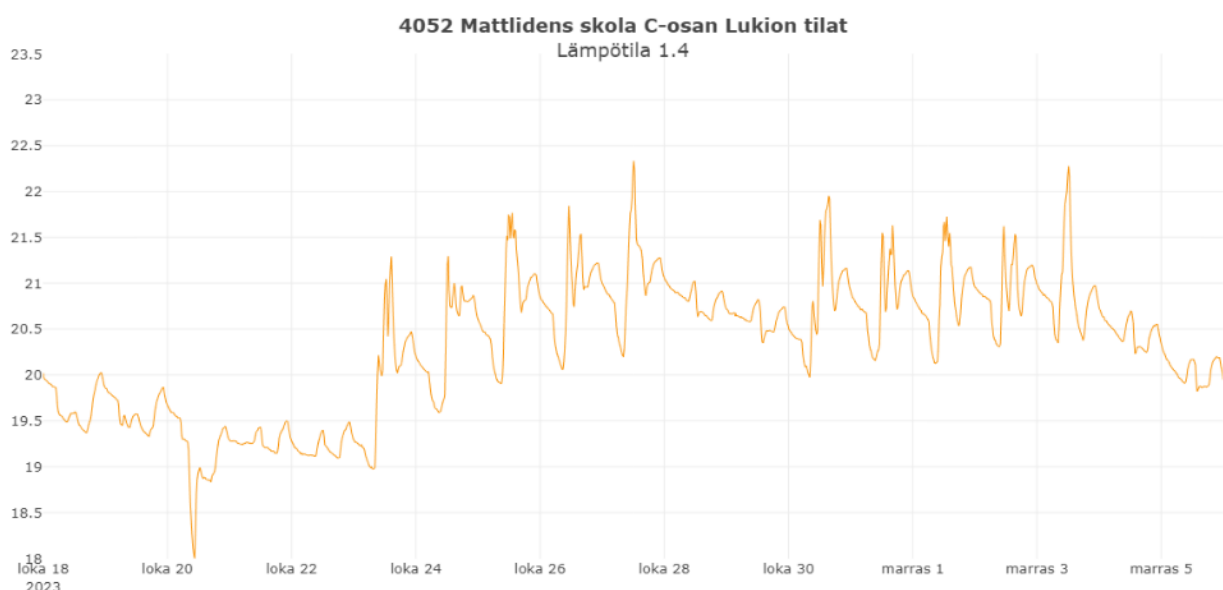
Mittausaika: 18.10 – 5.11.2023

CO₂ (=hiilidioksidipitoisuus)



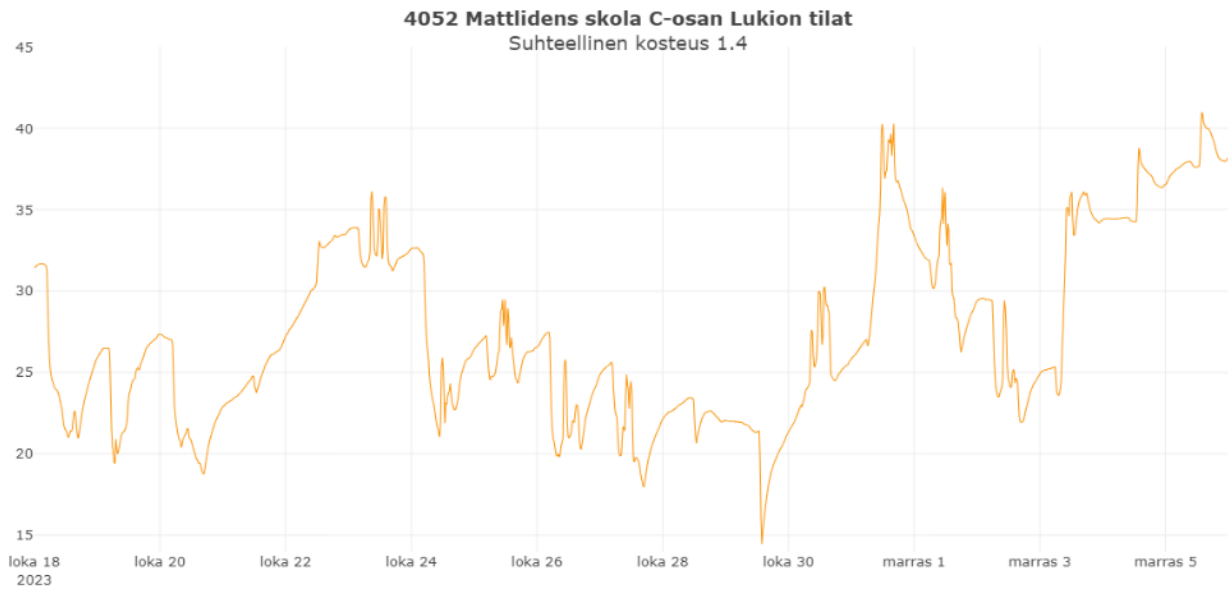
Aika-akselilla 16–20.10 oli syysloma, la – su oli 21–22.10, 28–29.10 ja 4–5.11.2023. CO₂-pitoisuudet nousivat päivisin käytön aikana maksimissaan noin 900 ppm tasolle. Käytön ulkopuolella CO₂-pitoisuudet olivat pääsääntöisesti ulkoilmaa vastaavalla tasolla noin 400 ppm.

Lämpötila



Lämpötila vaihteli noin 19 – 22°C:een välillä huomioiden Leanheat-järjestelmän lämpötilojen yö-, viikonloppu- ja lomapudotukset. Lämpötilojen huiput ajoittuivat pääsääntöisesti toiminnan päiväaikoihin.

Suhteellinen kosteus



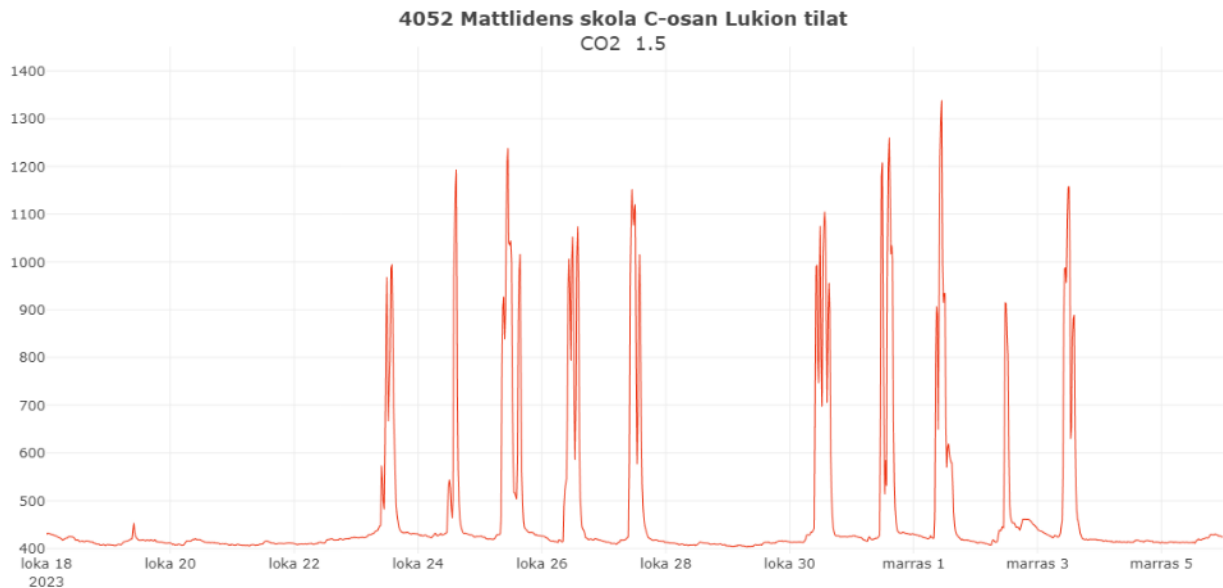
Suhteellinen kosteus vaihteli noin 20 – 40 RH% välillä.

ILMANLAATURAPORTTI (Miran DLS)

Kohde: Mattlidens skola och gymnasium, 1.kerros Luokka L150 (Anturi 1.5)

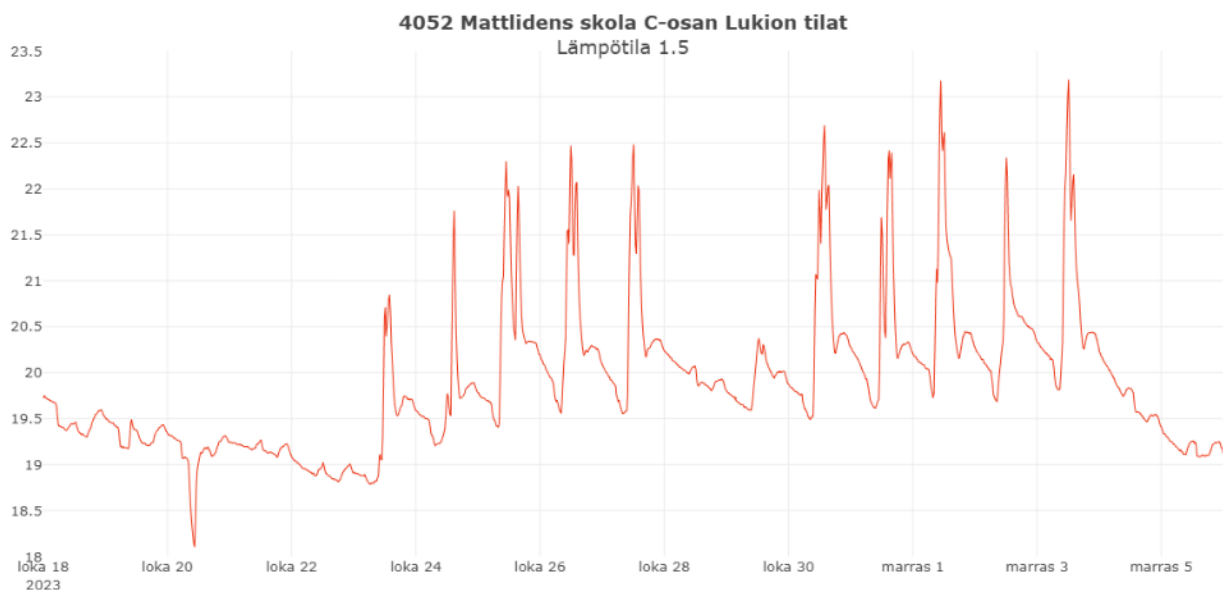
Mittausaika: 18.10 – 5.11.2023

CO2 (=hiilidioksidipitoisuus)



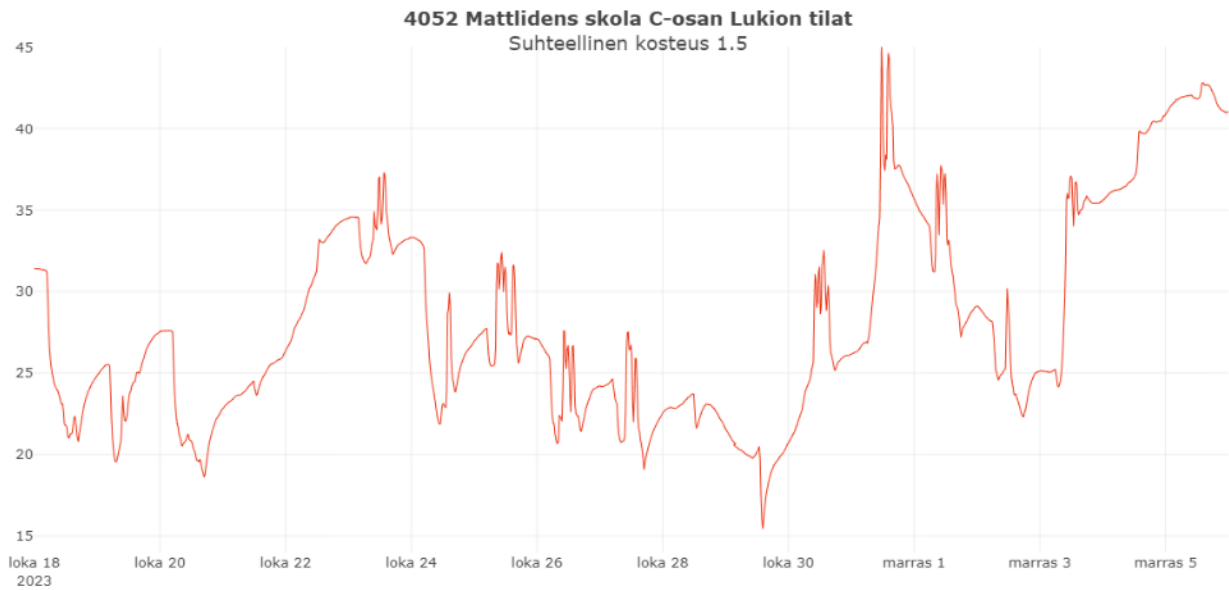
Aika-akselilla 16–20.10 oli syysloma, la – su oli 21–22.10, 28–29.10 ja 4–5.11.2023. CO2-pitoisuudet nousivat päivisin käytön aikana maksimissaan noin 1200 ppm tasolle. Käytön ulkopuolella CO2-pitoisuudet olivat pääsääntöisesti ulkoilmaa vastaavalla tasolla noin 400 ppm.

Lämpötila



Lämpötila vaihteli noin 19 – 23 °C:een välillä huomioiden Leanheat-järjestelmän lämpötilojen yö-, viikonloppu- ja lomapudotukset. Lämpötilojen huiput ajoittuivat pääsääntöisesti toiminnan päiväaikoihin.

Suhteellinen kosteus



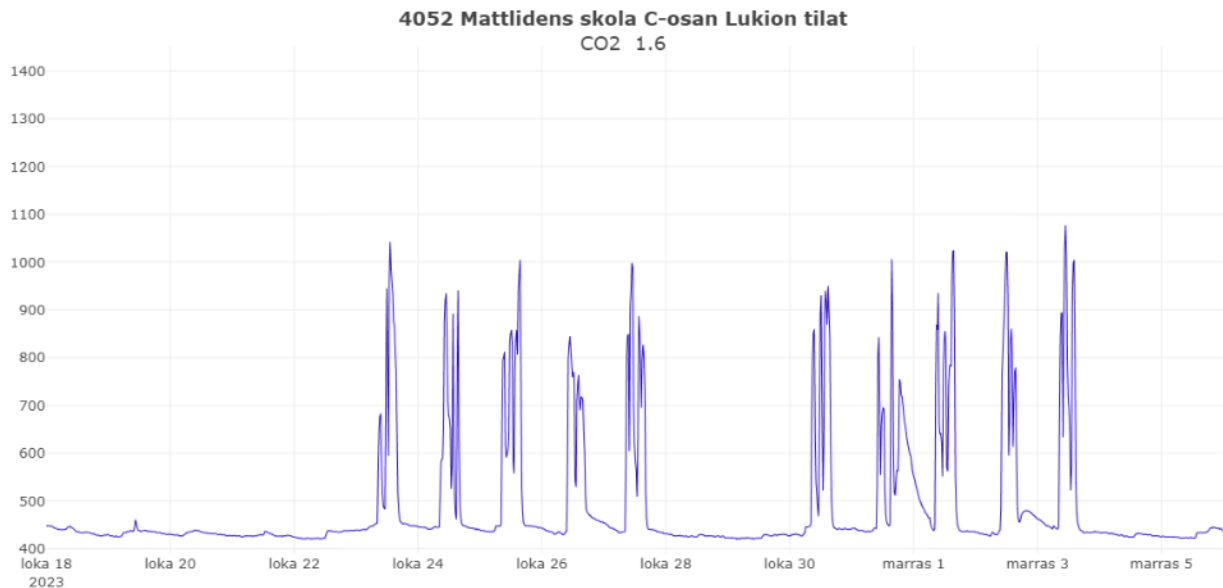
Suhteellinen kosteus vaihteli noin 20 – 40 RH% välillä.

ILMANLAATURAPORTTI (Miran DLS)

Kohde: Mattlidens skola och gymnasium, 1.kerros Luokka L173 (Anturi 1.6)

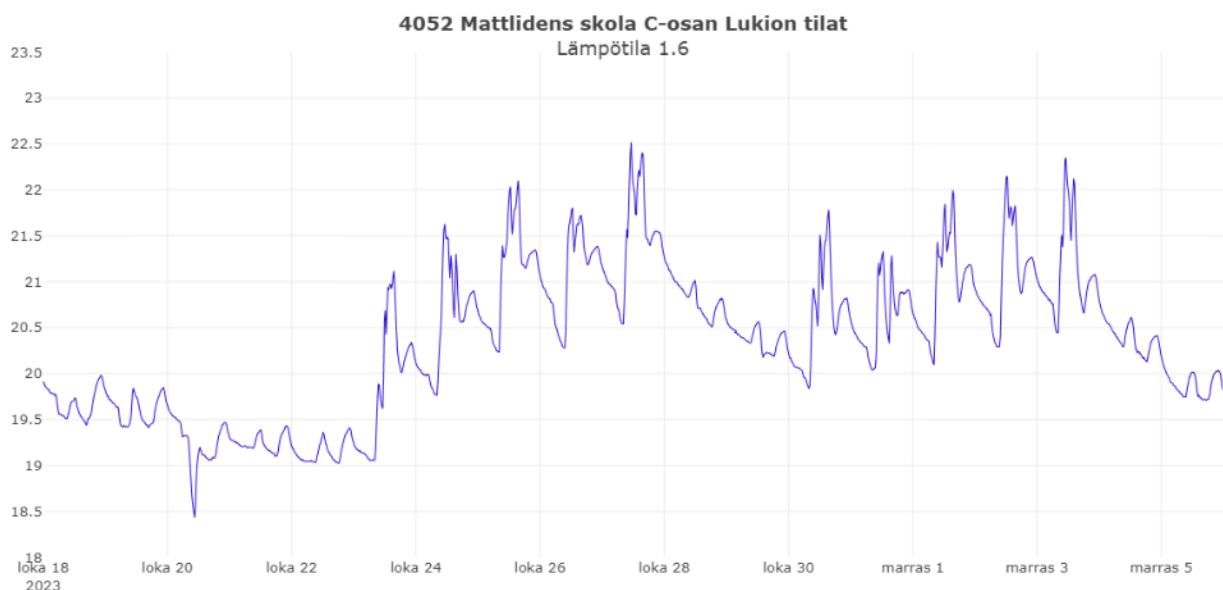
Mittausaika: 18.10 – 5.11.2023

CO₂ (=hiilidioksidipitoisuus)



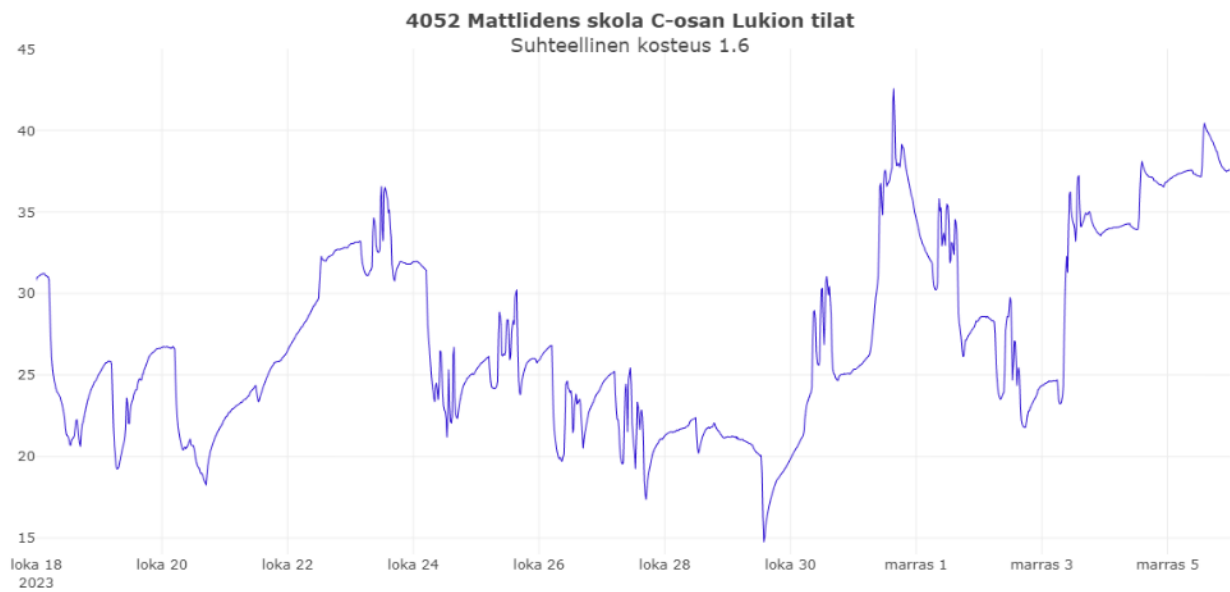
Aika-akselilla 16–20.10 oli syysloma, la – su oli 21–22.10, 28–29.10 ja 4–5.11.2023. CO₂-pitoisuudet nousivat päivisin käytön aikana maksimissaan noin 1000 ppm tasolle. Käytön ulkopuolella CO₂-pitoisuudet olivat pääsääntöisesti ulkoilmaa vastaavalla tasolla noin 400 ppm.

Lämpötila



Lämpötila vaihteli noin 19 – 22°C:een välillä huomioiden Leanheat-järjestelmän lämpötilojen yö-, viikonloppu- ja lomapudotukset. Lämpötilojen huiput ajoittuivat pääsääntöisesti toiminnan päiväaikoihin.

Suhteellinen kosteus



Suhteellinen kosteus vaihteli noin 15 – 40 RH% välillä.

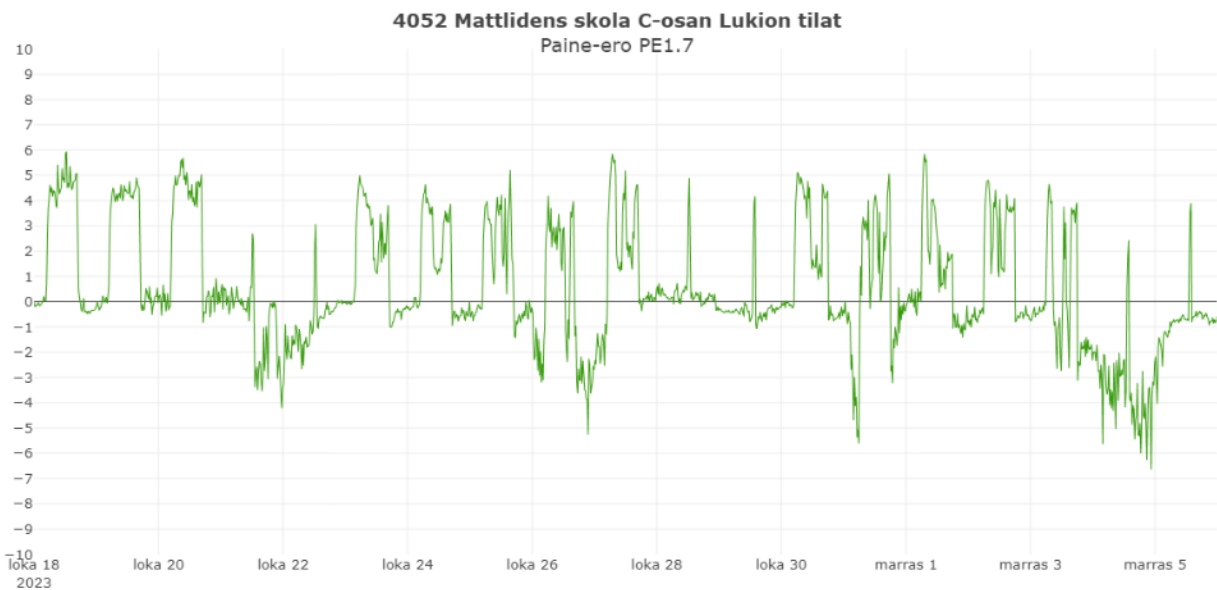
ILMANLAATURAPORTTI (Miran DLS)

Kohde: Mattlidens skola och gymnasium

Mittausaika: 18.10 – 5.11.2023

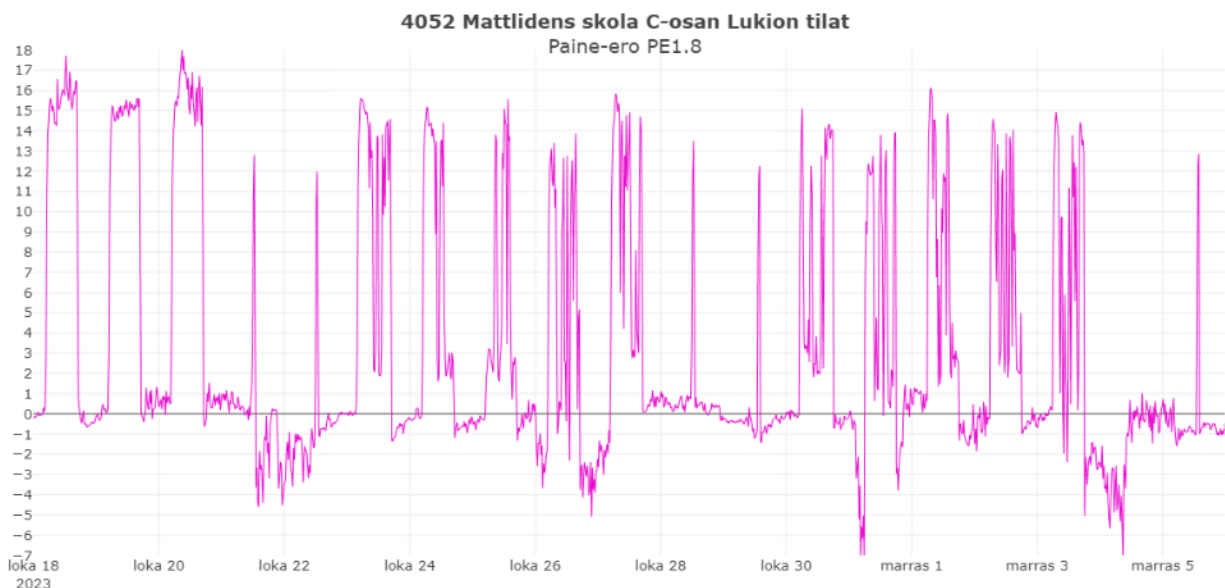
Aika-akselilla 16–20.10 oli syysloma, la – su oli 21–22.10, 28–29.10 ja 4–5.11.2023.

Paine-ero PE1.7 / 2.kerroksen Luokan L209 ja ulkoilman välillä



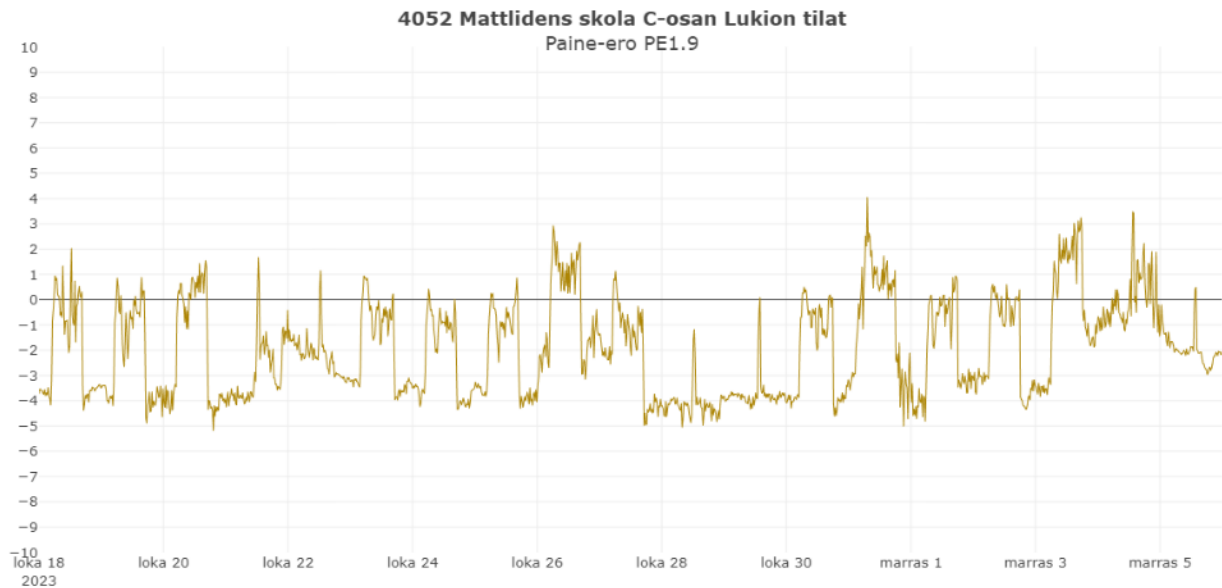
Luokan paine-ero vaihteli ajallisesti noin + 5 ja – 4 Pa välillä ulkoilmaan nähden. Positiivinen mittausarvo Luokka on ylipaineinen ja negatiivinen mittausarvo Luokka on alipaineinen ulkoilmaan nähden. Ilmanvaihtokoneiden käydessä paine-ero on ylipaineinen.

Paine-ero PE1.8 / 2.kerroksen Luokan L211 ja ulkoilman välillä



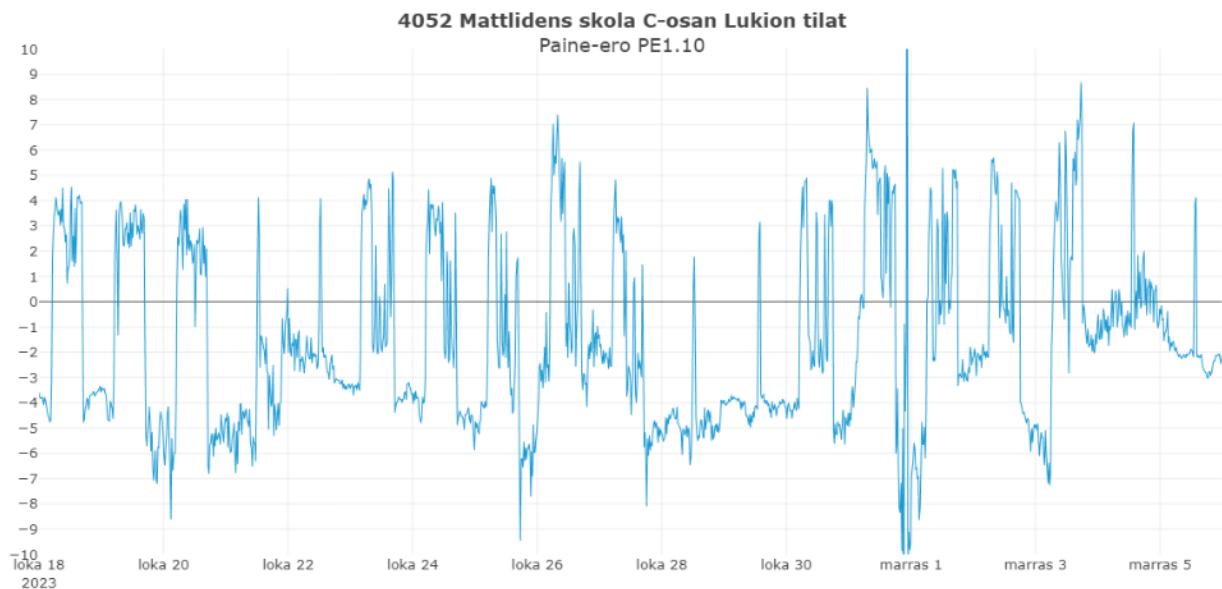
Luokan paine-ero vaihteli ajallisesti noin + 15 ja – 4 Pa välillä ulkoilmaan nähden. Positiivinen mittausarvo Luokka on ylipaineinen ja negatiivinen mittausarvo Luokka on alipaineinen ulkoilmaan nähden. Ilmanvaihtokoneiden käydessä paine-ero on ylipaineinen.

Paine-ero PE1.9 / 1.kerroksen Luokan L173 ja ulkoilman välillä

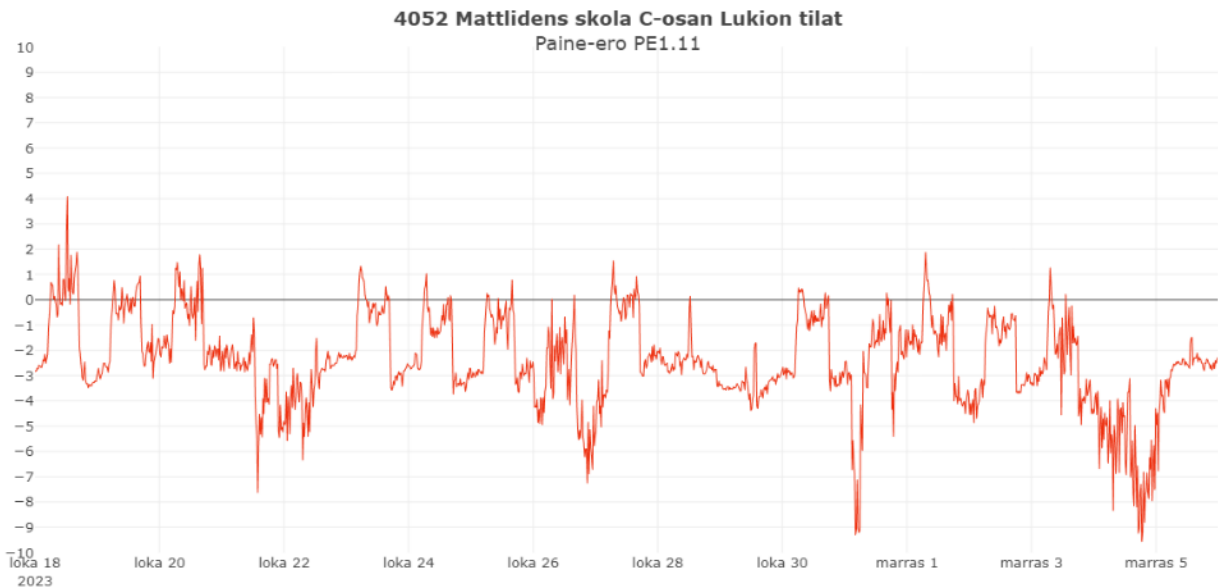


Luokan paine-ero vaihteli ajallisesti noin + 2 ja – 5 Pa välillä ulkoilmaan nähden. Positiivinen mittausarvo Luokka on ylipaineinen ja negatiivinen mittausarvo Luokka on alipaineinen ulkoilmaan nähden. Ilmanvaihtokoneiden käydessä paine-ero oli lähellä 0 Pa.

Paine-ero PE1.10 / 1.kerroksen Luokan L160 ja ulkoilman välillä



Luokan paine-ero vaihteli ajallisesti noin + 5 ja – 5 Pa välillä ulkoilmaan nähden. Positiivinen mittausarvo Luokka on ylipaineinen ja negatiivinen mittausarvo Luokka on alipaineinen ulkoilmaan nähden. Ilmanvaihtokoneiden käydessä paine-ero on ylipaineinen.

Paine-ero PE1.11 / 1.kerroksen Luokan L150 ja ulkoilman välillä

Luokan paine-ero vaihteli ajallisesti noin + 1 ja – 4 Pa välillä ulkoilmaan nähden. Positiivinen mittausarvo Luokka on ylipaineinen ja negatiivinen mittausarvo Luokka on alipaineinen ulkoilmaan nähden. Ilmanvaihtokoneiden käydessä paine-ero oli lähellä 0 Pa tai hieman ylipaineinen.