

ESPOON KAUPUNKI
Tilapalvelut-liikelaitos
Kunnossapitopalvelut
Tarkastusryhmä

25.4.2023

Latokasken (koulu) ja päiväkoti

Kohdenumero **4065**

Kulolaakso 1, 02340 Espoo

SISÄILMATARKASTUS

1.0 Tarkastuskohde

Kohteeseen kuuluu 1982 valmistunut päärakennus (n. 1300 m²) ja kolme viipalekoulua (lisärakennuksia), jotka on rakennettu 1980- ja 1990-luvuilla.

Päärakennuksessa on 2-kerroksinen kouluosa ja 1-kerroksinen päiväkotiosa.

Latokasken koulu siirtyi 2022 syyslukukauden alussa uuteen Nauriskasken kouluun. Koulun tontilla sijainneet siirtokelpoiset Parakkikoulut 1, 2 ja 3 (4071, 4203 ja 4204) ovat purkukohteita 1.7.2022 alkaen.

Päiväkoti jatkaa toimintaansa omissa tiloissaan sekä osassa koululta vapautuneissa tiloissa.

Kohteesta on valmistunut 19.9.2019 Kuntoarvio + PTS (Raksystems Insinööritoimisto Oy).



Ilmavalokuva 1 kohteesta 16.3.2023. Etualalla L-mallinen kouluosa ja takana päiväkoti.



Ilmavalokuva 2 kohteesta 16.3.2023. Kuvassa purkulistalla olevat siirtokelpoiset Parakkikoulut.

2.0 Tarkastuksen tarkoitus

Tarkastuksen tarkoitus oli selvittää sisäilmaan vaikuttavia tekijöitä päiväkodin ja tyhjillään olevan koulun päiväkodin käytössä olevissa tiloissa.

3.11.2022 suoritettiin ensimmäinen alustava LVIA-tarkastus viemärihajuhaittoihin ja lämpötilaongelmiin liittyen. Varsinaiset tarkastukset suoritettiin 8.2.2023 ja rakennustekninen tarkastus 28.3.2023 sekä sisäilmaolosuhteiden seurantamittaukset 8 – 21.2.2023.

Tarkastus perustuu 19.9.2022 / ID 244470 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 sekä julkisivujen lämpökamerakuvaukset

4.0 Rakennetekninen kartoitus

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

4.1 Paikan päällä tehdyt havainnot

- Päiväkodin 1.kerroksen Lepohuoneen 156 erkkerin vasemman puolen oikean puolen ulkoikkunapuitteen (sisäpuolelta katsottuna) alaosa on haljennut. Lukitun ikkunan avaamisen yhteydessä on vaarana, että lasi irtoaa karmista (Kuva 4.1).
- Ryhmätilan 128 tiiliseinässä halkeama (Kuva 4.2).
- Ikkunoissa ilmavuotoja mm. nurkissa ja seinärajoissa. Esimerkkikohtia kuvissa (Kuvat 4.3, 4.4 ja 4.5). Myös ikkunoiden tiivisteet ovat osassa tiloista huonokuntoisia.
- Sisäpihalla on ikkunapeltiä irronnut (Kuva 4.6).

4.2 Toimenpide-ehdotukset

- Korjataan huoneen 156 ulkoikkunan alareunan haljennut ulkokarmi.
- Korjataan Ryhmätilan 128 tiiliseinän halkeama.
- Tarkistetaan ja korjataan rakennuksen ikkunoiden ilmavuodot ja tiivistys.
- Korjataan sisäpihalla irronnut ikkunapelti.
- Pintakosteusmittauksissa ei havaittu kohonneita kosteuksia.
- Korjauksissa on huomioitava Raksystems Insinööritoimisto Oy:n 19.9.2019 kuntoarviossa mainittujen puutteiden korjaukset.

4.3 Rakennusteknisen tarkastuksen valokuvat tehdyistä havainnoista



Kuva 4.1. Päiväkodin 1.kerroksen Lepohuoneen 156 ikkunan ulkopuitteen alareuna on halki.



Kuva 4.2. Ryhmätilan 128 ulkotiliseinässä on halkeama.



Kuva 4.3. Tilan 128 ikkunoissa on ilmavuotoa.



Kuva 4.4. Tilan 129 ikkunanurkassa on ilmavuotoa.



Kuva 4.5. Lepohuoneen 160 ikkunanurkassa on ilmavuotoa.



Kuva 4.6. Sisäpihalla ikkunapeltiä on irti.

5.0 LVI tekninen tarkastus

Rakennuksen ilmanvaihdosta huolehtii neljä lämmöntalteenotolla varustettua ilmanvaihtokonetta TK1/PK1 (koulu), TK2/PK2 (Liikuntasali), TK3 (Keittiö) ja TK4/PK4 (päiväkoti).

Rakennuksen lämmitysmuotona on kaukolämpö ja vesikiertoinen patterilämmitys.

5.1 Paikan päällä tehdyt havainnot

- 187 suihkun lattiakaivo tukossa (Kuva 5.1).
- Ilmamäärät eivät vastaa suunniteltuja arvoja. Kaikista ilmanvaihdon muutoksista ei ole päivitettyjä suunnitelmia. Koulun poistoilmapäätelaitteet pölyiset luokassa 128.
- Koulun puolella ilmanvaihto noin 15–20pa alipaineinen ulkoilmaan nähden.
- Ruokalan lämpöpatterissa ilmaa. Patteri ilmattu tarkastuksen yhteydessä.
- 174 huoneen vesihana tulpattu ja lattiakaivon täytöstä on huolehdittava (Kuva 5.2).
- Liikuntasalin ilmanvaihtoa ohjaa kellokytkin varastossa 041. Normaalisti liikuntasalin ilmanvaihtokone on seis (Kuva 5.3).
- Liikuntasalin ilmanvaihtokoneen lämmöntalteenotto ei tarkastushetkellä toiminut.
- Muutamassa käyttämättömässä WC tilassa on havaittu viemäreiden tiivistekumien olevan hieman irti. Löysät tiivistekumit laitettu takaisin paikalleen tarkastuksen yhteydessä.

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)
146 Taukotila	36	39	8 %	-3 %
	-36	-40	11 %	
154 lepohuone	67	52	-22 %	-38 %
	-62	-72	16 %	
156 lepohuone	85	104	22 %	-17 %
	-68	-122	79 %	
160 lepohuone	67	67	0 %	-4 %
	-66	-70	6 %	

Tilakohtaisesti hyväksyttävää poikkeamaa ilmavirroissa voidaan pitää ± 20 %.

Ilmamäärämittaukset otettiin pistokoeluontoisesti eri huoneista ympäri taloa.

5.3 Salaojat ja sadevedet

Salaoja- ja sadevesijärjestelmiä ei tarkastettu lumitilanteen takia.

5.4 Toimenpide-ehdotukset

- 187 tilan suihkun lattiakaivon tukos on avattava.
- Ilmamäärät säädetään vastaamaan nykyistä käyttöä. Mittausten yhteydessä tarkastetaan paine-erot sisätilojen ja ulkoilman väliltä. Ilmamäärämittauksista laaditaan mittauspöytäkirja.
- Liikuntasalin ilmanvaihtokoneen lämmöntalteenoton toiminta on tarkastettava.
- 174 huoneen lattiakaivon täytöstä on huolehdittava säännöllisesti.
- Liikuntasalin ilmanvaihto on muistettava kytkeä käsin päälle Varaston 041 kellokytkimestä ennen salin käyttöä.
- Viemärit ja salaojat kuvataan sekä korjataan havaitut puutteet (tilattu kuvaus tehdään kesällä).
- Ilmanvaihtojärjestelmän kokonaisvaltainen saneeraus lähitulevaisuudessa.

5.5 LVI-Tarkastuksen valokuvat tehdyistä havainnoista



Kuva 5.1. Tilan 187 lattiakaivo on tukossa.



Kuva 5.2. Huoneen 174 vesihana on tulpattu ja lattiakaivon täytöstä on huolehdittava.



Kuva. 5.3. Liikuntasalin ilmanvaihdon ohjauskytkin.

6.0 Rakennusautomaatio (RAU)

Yksikkösäätimet ohjaavat ilmavaihtoa.

6.1 Ilmanvaihtokoneiden käyntiajat

1/1 = Täysteholla ja ½ = puoliteholla.

- TK1 Koulun pääilmanvaihtokone: 1/1 klo 05:00-18:00 ja ½ klo 18:00-05:00
- TK4 Päiväkodin ilmanvaihtokone: 1/1 klo 05:00-18:00 ja ½ klo 18:00-05:00
- TK2 Liikuntasalin ilmanvaihtokone: käytön mukaan käsikäytöllä.

Ilmanvaihdon käyntiaikojen jaksotusmuutokset saattavat muuttaa käyntiaikoja.

6.2 Paikan päällä tehdyt havainnot

- Ilmanvaihtokoneen automaation ohjauksen kello 2 tuntia myöhässä. Korjattu oikeaan aikaan.

6.3 Tehdyt toimenpiteet

- Automaation kellonajan muutos oikeaan aikaan.

6.4 Toimenpide-ehdotukset

- Kokonaisvaltainen rakennusautomaation uusiminen lähitulevaisuudessa.

7.0 Olosuhdeseurannan tulokset

Mittauslaitteiden sijoitukset ovat pohjapiirustuksissa liitteissä 1 – 3 sivuilla 13 – 15 ja sisäilman laadun seurantamittausten tulokset selityksineen ovat liitteissä 4 sivuilla 16 – 29.

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

- Korjataan huoneen 156 ulkoikkunan alareunan haljennut ulkokarmi.
- Korjataan Ryhmätilan 128 tiiliseinän halkeama.
- Tarkistetaan ja korjataan rakennuksen ikkunoiden ilmavuodot ja tiivistys.
- Korjataan sisäpihalla irronnut ikkunapelti.
- Pintakosteusmittauksissa ei havaittu kohonneita kosteuksia.
- Korjauksissa on huomioitava Raksystems Insinööritoimisto Oy:n 19.9.2019 kuntoarviossa mainittujen puutteiden korjaukset.

8.2 LVI-tekniikka

- 187 tilan suihkun lattiakaivon tukos on avattava.
- Ilmamäärät säädetään vastaamaan nykyistä käyttöä. Mittausten yhteydessä tarkastetaan paine-erot sisätilojen ja ulkoilman väliltä. Ilmamäärämittauksista laaditaan mittauspöytäkirja.
- Liikuntasalin ilmanvaihtokoneen lämmöntalteenoton toiminta on tarkastettava.
- 174 huoneen lattiakaivon täytöstä on huolehdittava säännöllisesti.
- Liikuntasalin ilmanvaihto on muistettava kytkeä käsin päälle Varaston 041 kellokytkimestä ennen salin käyttöä.
- Viemärit ja salaojat kuvataan sekä korjataan havaitut puutteet (tilattu kuvaus tehdään kesällä).
- Ilmanvaihtojärjestelmän kokonaisvaltainen saneeraus lähitulevaisuudessa.

8.3 Rakennusautomaatio

- Kokonaisvaltainen rakennusautomaation uusiminen lähitulevaisuudessa.

Espoo 25.3.2023

Heikki Pulkkinen / Rakennustekniikka

Ilkka Kaukua / LVI-tekniikka

Tommy Nenonen / LVI-tekniikka

Olli Juutinen / LVI-tekniikka

Pekka Konttinen / Talotekniikka

Ari Pekonen / Automaatio

Liitteet

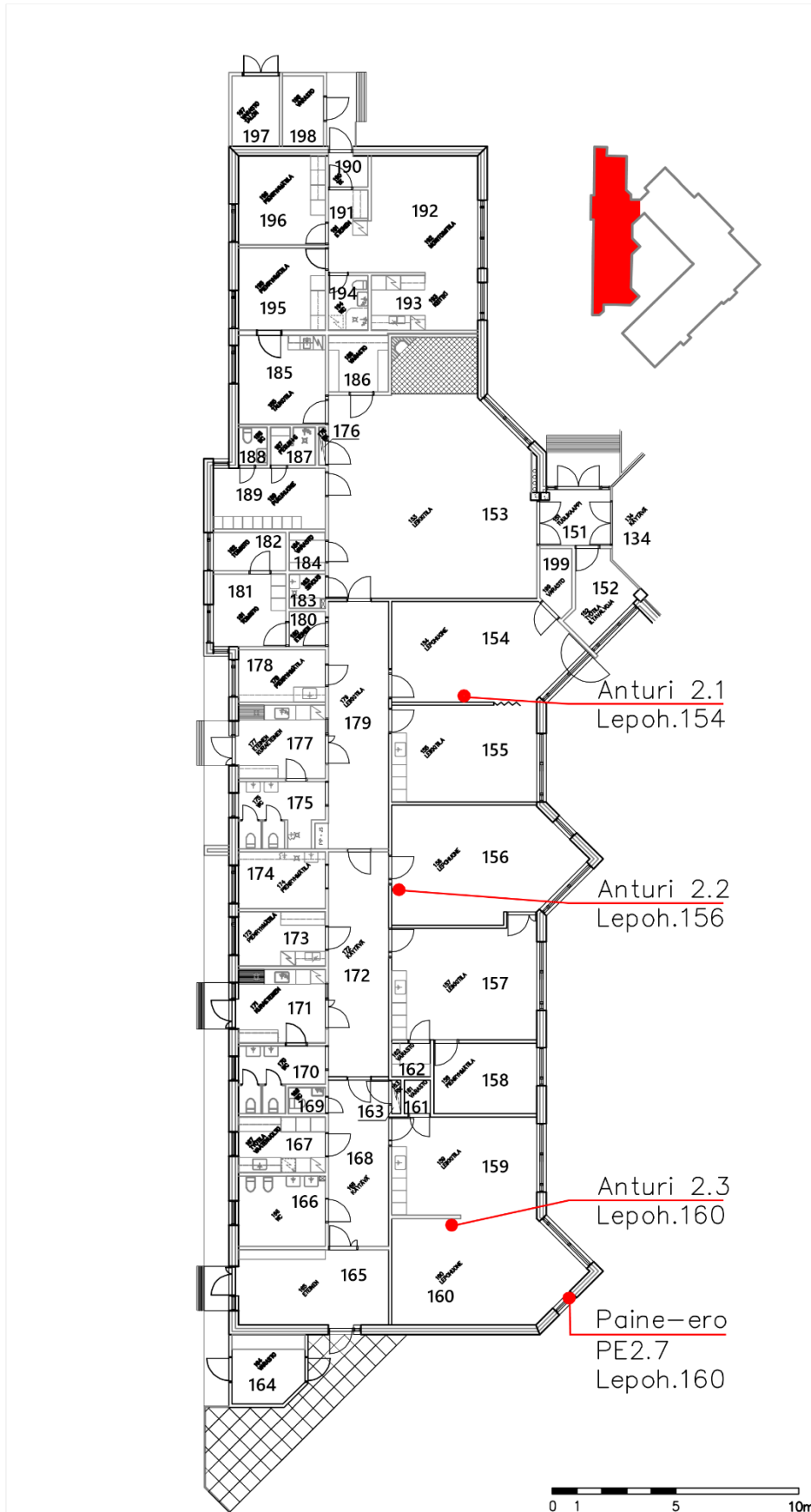
Liite 1 / Sisäilman laadun mittauslaitteiden sijoitus päiväkodin 1.kerros

Liite 2 / Sisäilman laadun mittauslaitteiden sijoitus koulun 1.kerros

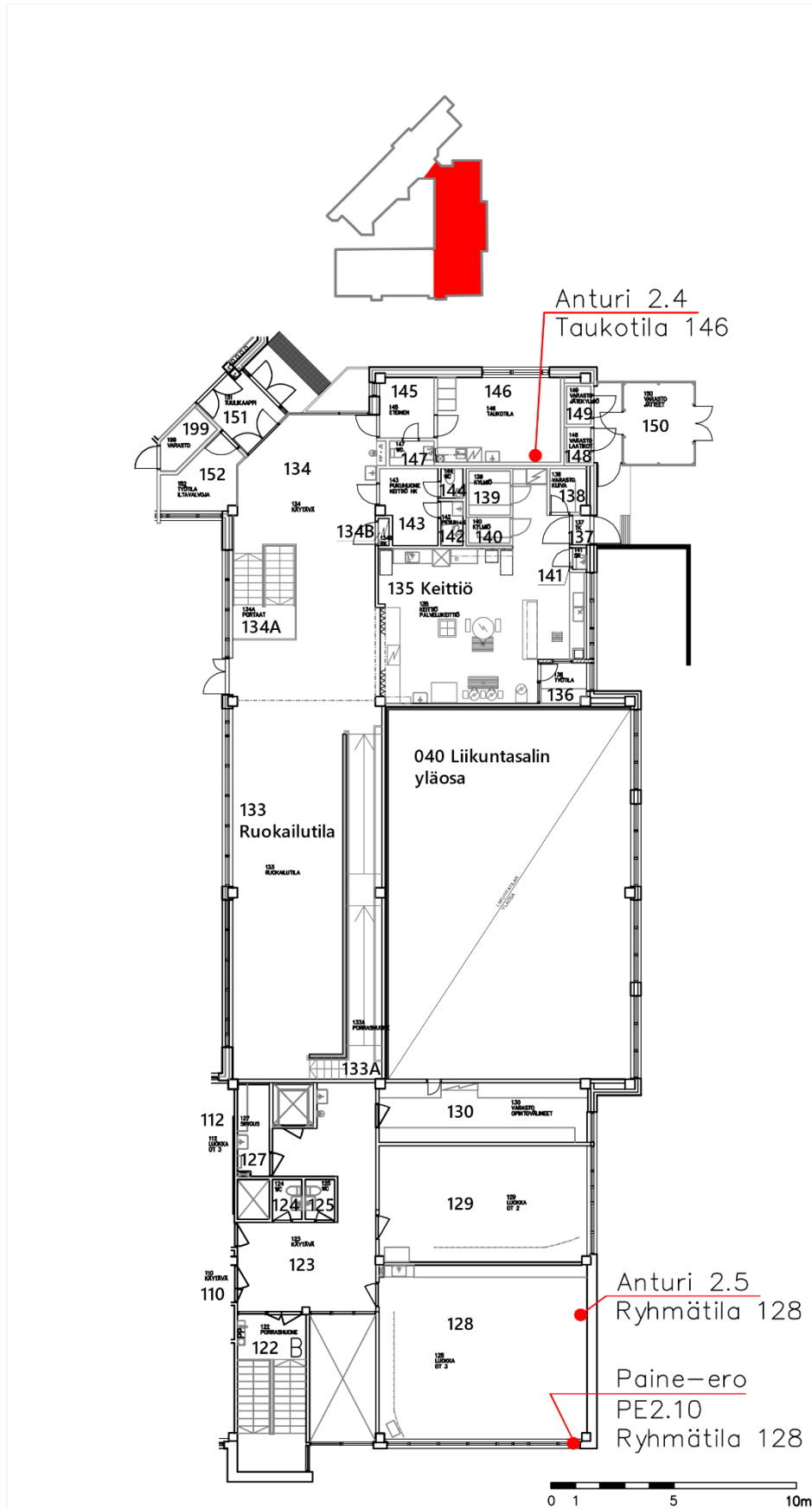
Liite 3 / Sisäilman laadun mittauslaitteiden sijoitus koulun Pohjakerros

Liitteet 4 / Sisäilman laadun mittaustulokset

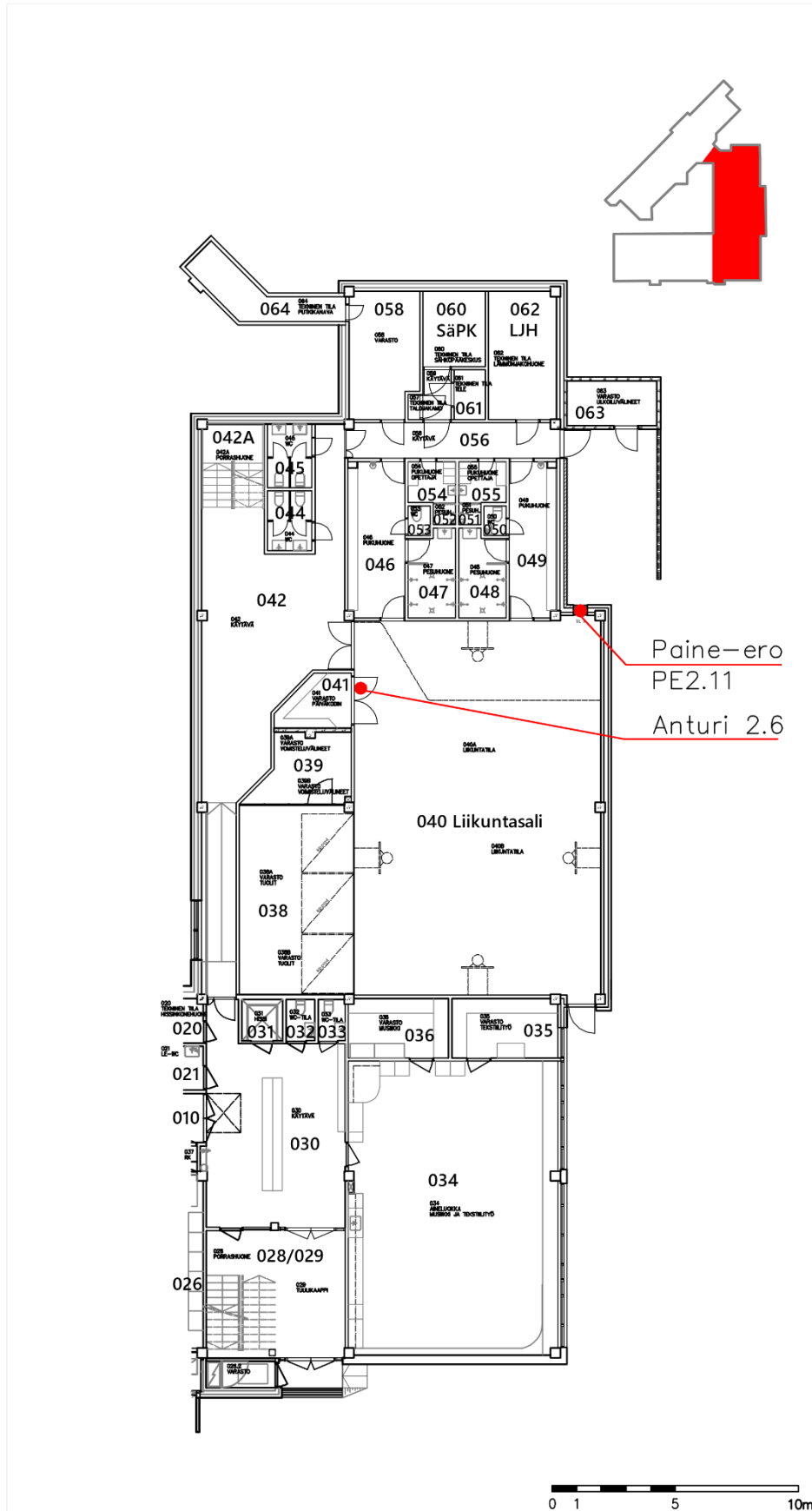
**Liite 1 / SISÄILMAN LAADUN MITTAUSLAITTEIDEN SIOJITUS PÄIVÄKODIN
1.KERROKSESSA**



Liite 2 / SISÄILMAN LAADUN MITTAUSLAITTEIDEN SIJOITUS PÄIVÄKODIN KOULUN TILOJEN 1.KERROKSESSA



Liite 3 / SISÄILMAN LAADUN MITTAUSLAITTEIDEN SIJOITUS PÄIVÄKODIN KOULUN TILOJEN POHJAKERROKSESSA



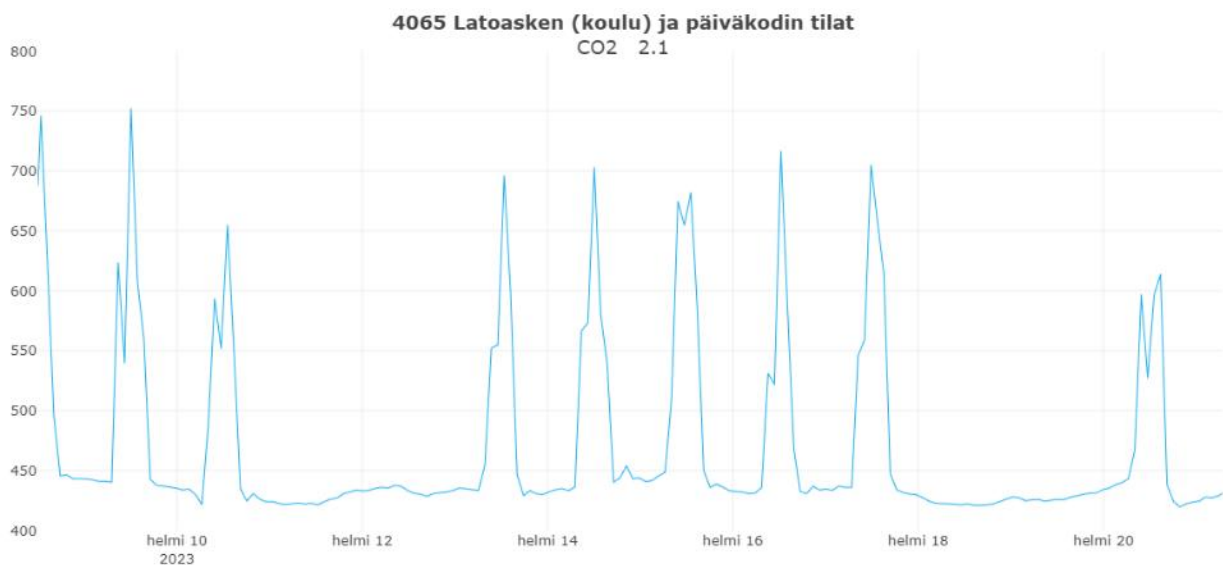
Liitteet 4 / SISÄILMAN LAADUN SEURANTAMITTAUSTEN TULOKSET

ILMANLAATURAPORTTI (Miran DLS)

Kohde: Latokasken päiväkoti, 1.kerros Lepohuone 154 (Anturi 2.1)

Mittausaika: 8 – 21.2.2023

CO₂ (=hiilidioksidipitoisuus)

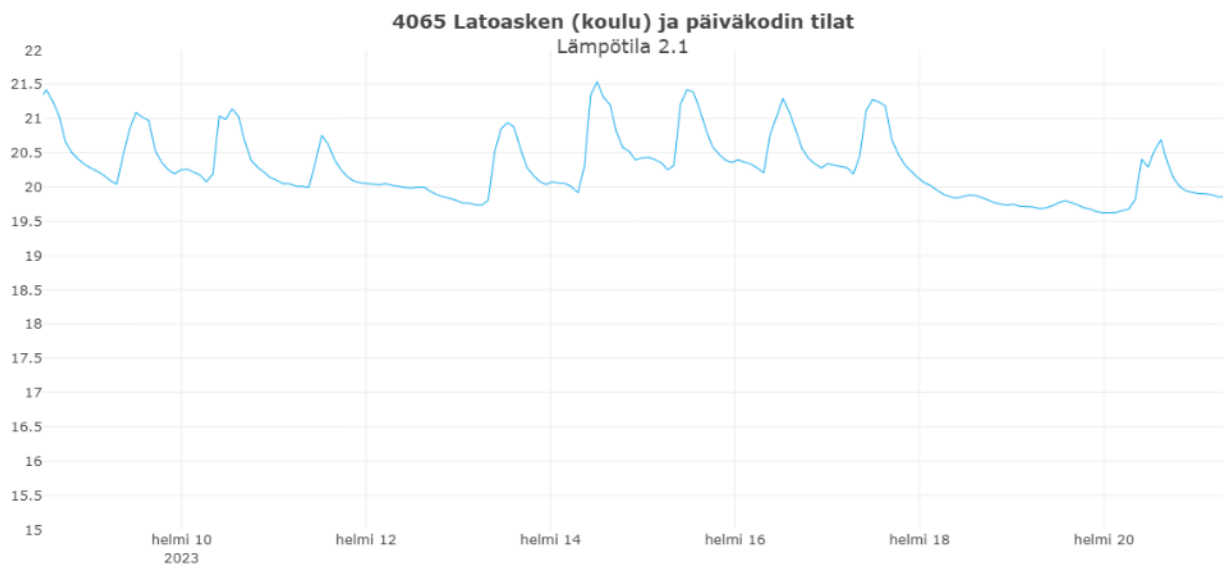


Aika-akselilla la – su oli 11–12.2 ja 18–19.2.2023.

CO₂-pitoisuudet nousivat päivisin käytön aikana maksimissaan noin 700 ppm tasolle.

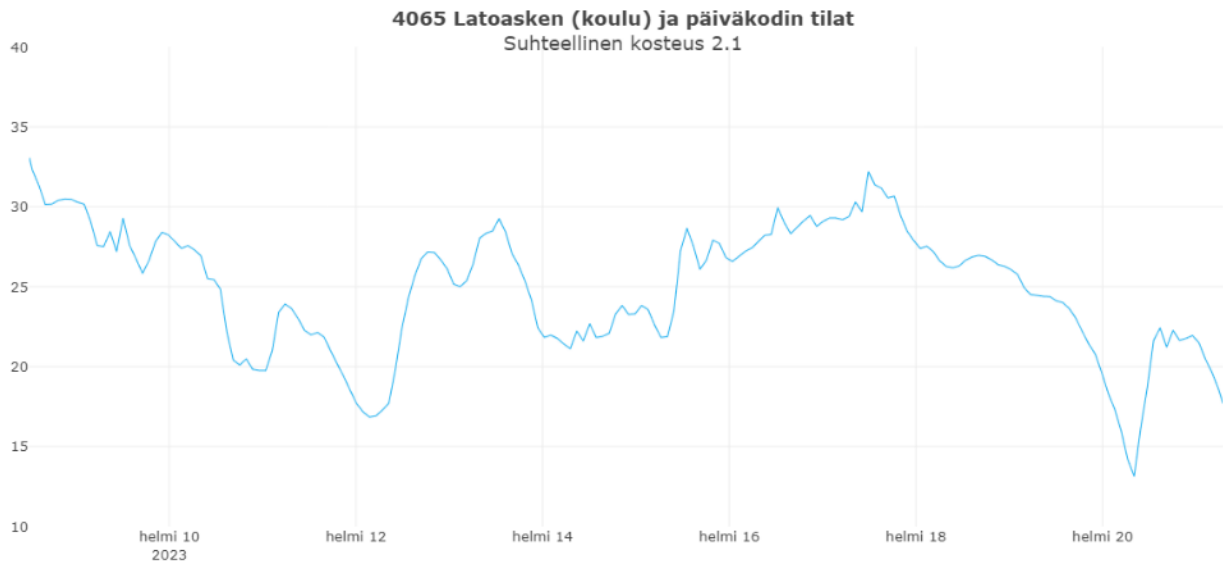
Käytön ulkopuolella CO₂-pitoisuudet olivat pääsääntöisesti ulkoilmaa vastaavalla tasolla noin 400 ppm.

Lämpötila

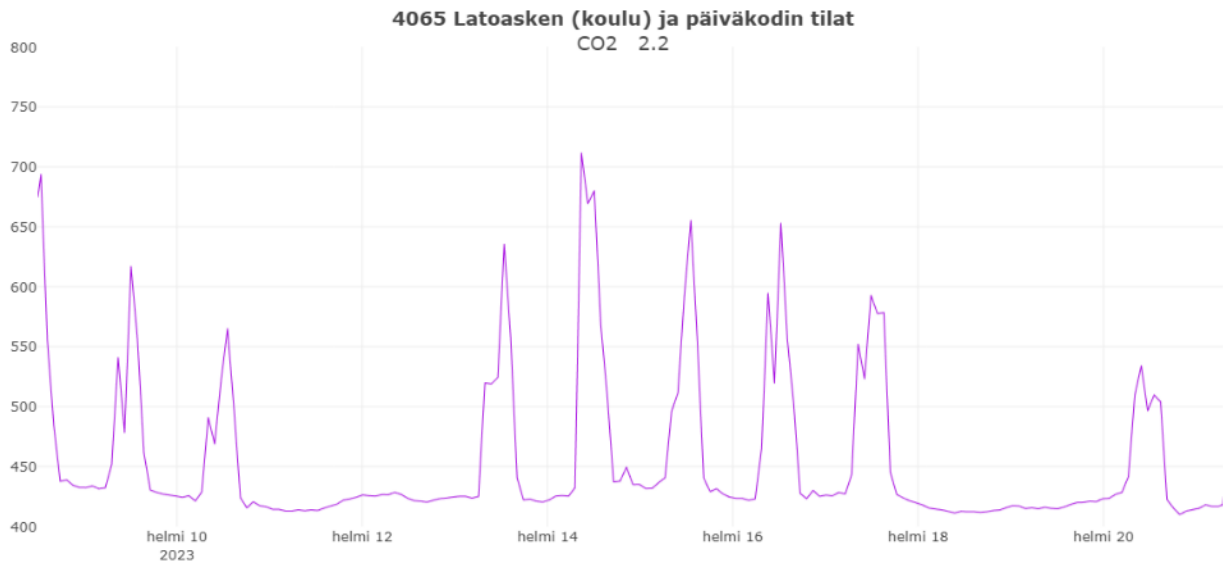


Lämpötila vaihteli noin 19.5 – 21.5 °C:een välillä ja käyrässä näkyy toiminnan aiheuttamat päiväaikaiset lämpötilahuiput.

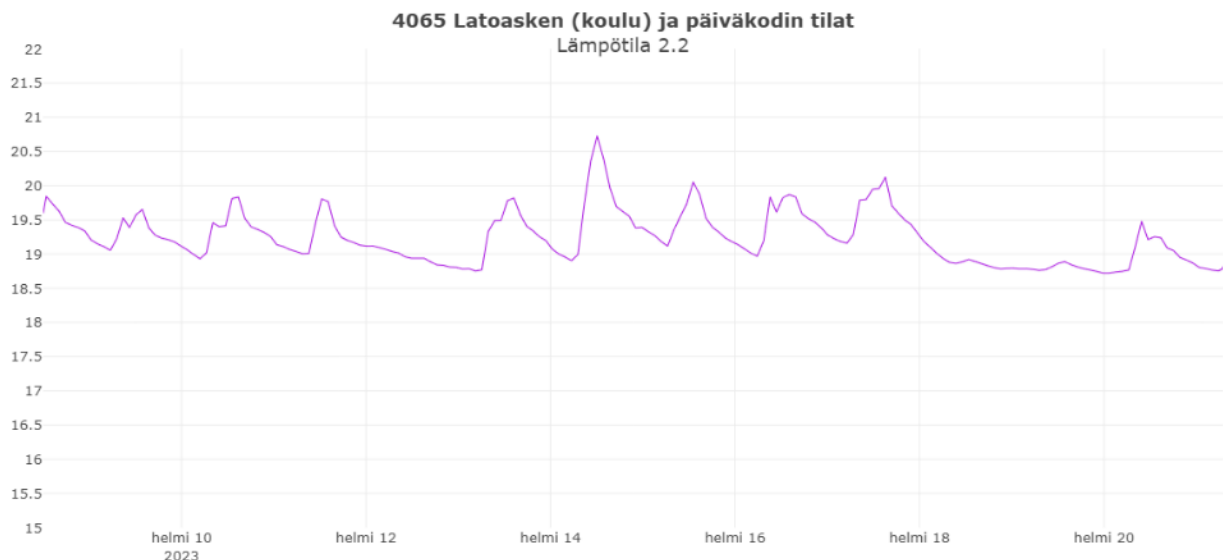
Suhteellinen kosteus



Suhteellinen kosteus vaihteli noin 15 – 30 RH% välillä.

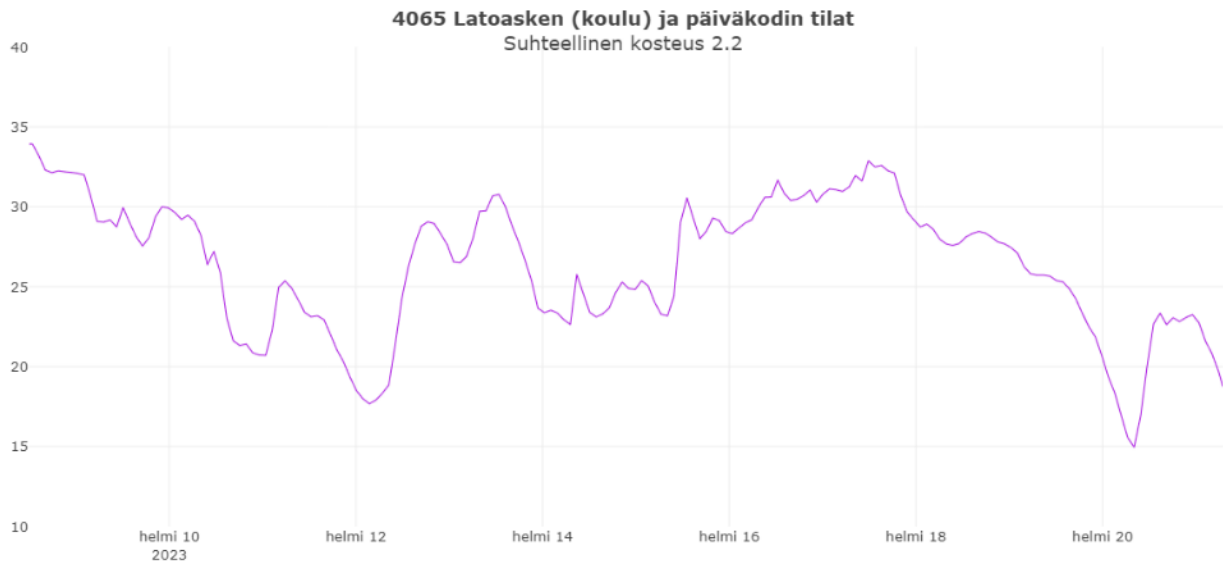
ILMANLAATURAPORTTI (Miran DLS)**Kohde:** Latokasken päiväkoti, 1.kerros Lepohuone 156 (Anturi 2.2)**Mittausaika:** 8 – 21.2.2023**CO₂** (=hiilidioksidipitoisuus)

Aika-akselilla la – su oli 11–12.2 ja 18–19.2.2023.

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 19 – 20 °C:een välillä ja käyrässä näkyy toiminnan aiheuttamat päiväaikaiset lämpötilahuiput.

Suhteellinen kosteus



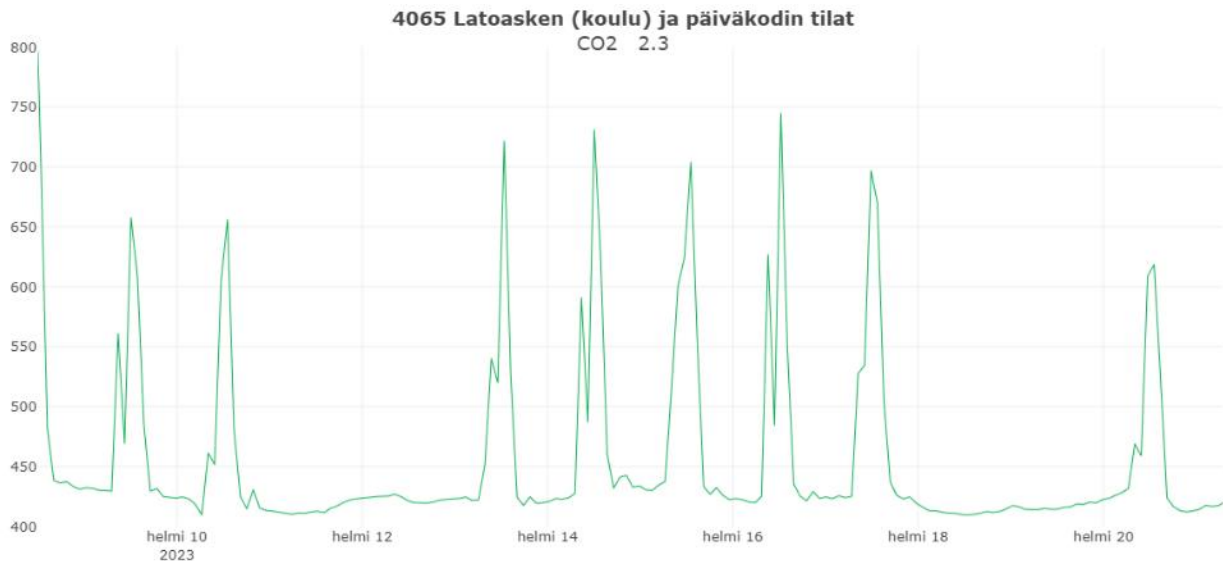
Suhteellinen kosteus vaihteli noin 15 – 30 RH% välillä.

ILMANLAATURAPORTTI (Miran DLS)

Kohde: Latokasken päiväkoti, 1.kerros Lepohuone 160 (Anturi 2.3)

Mittausaika: 8 – 21.2.2023

CO₂ (=hiilidioksidipitoisuus)

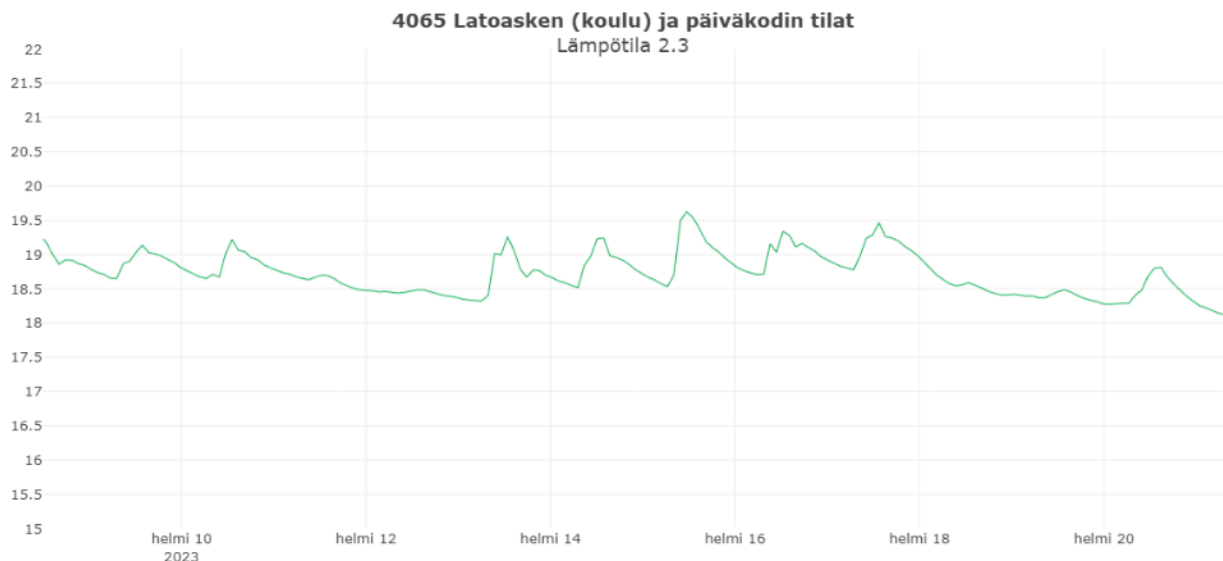


Aika-akselilla la – su oli 11–12.2 ja 18–19.2.2023.

CO₂-pitoisuudet nousivat päivisin käytön aikana maksimissaan noin 750 ppm tasolle.

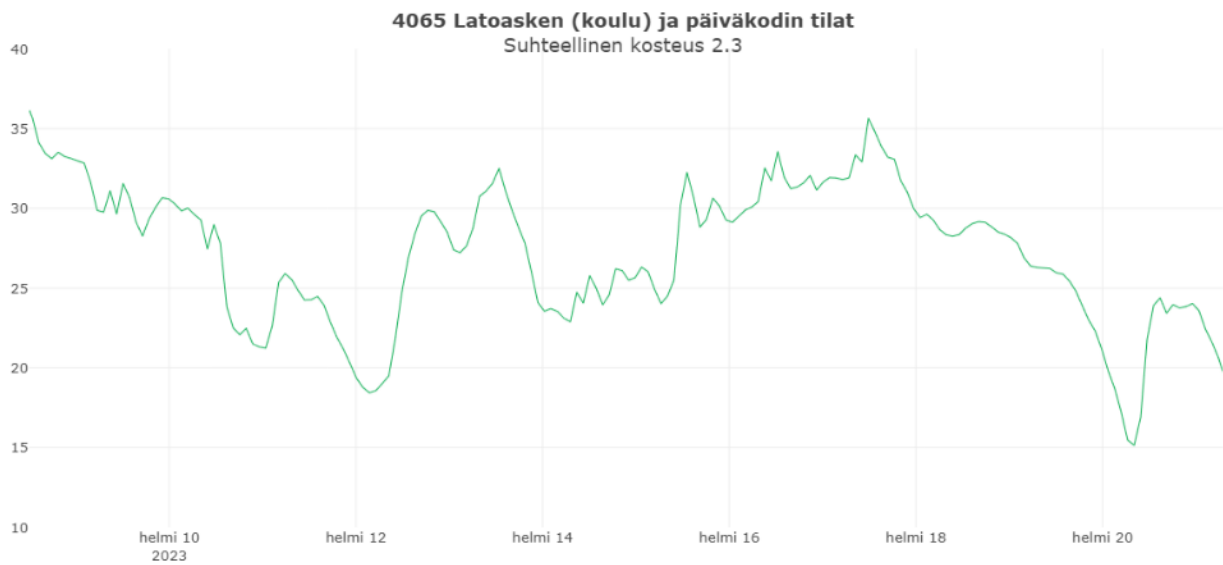
Käytön ulkopuolella CO₂-pitoisuudet olivat pääsääntöisesti ulkoilmaa vastaavalla tasolla noin 400 ppm.

Lämpötila



Lämpötila vaihteli noin 18 – 19.5°C:een välillä ja käyrässä näkyy toiminnan aiheuttamat päiväaikaiset lämpötilahuiput.

Suhteellinen kosteus



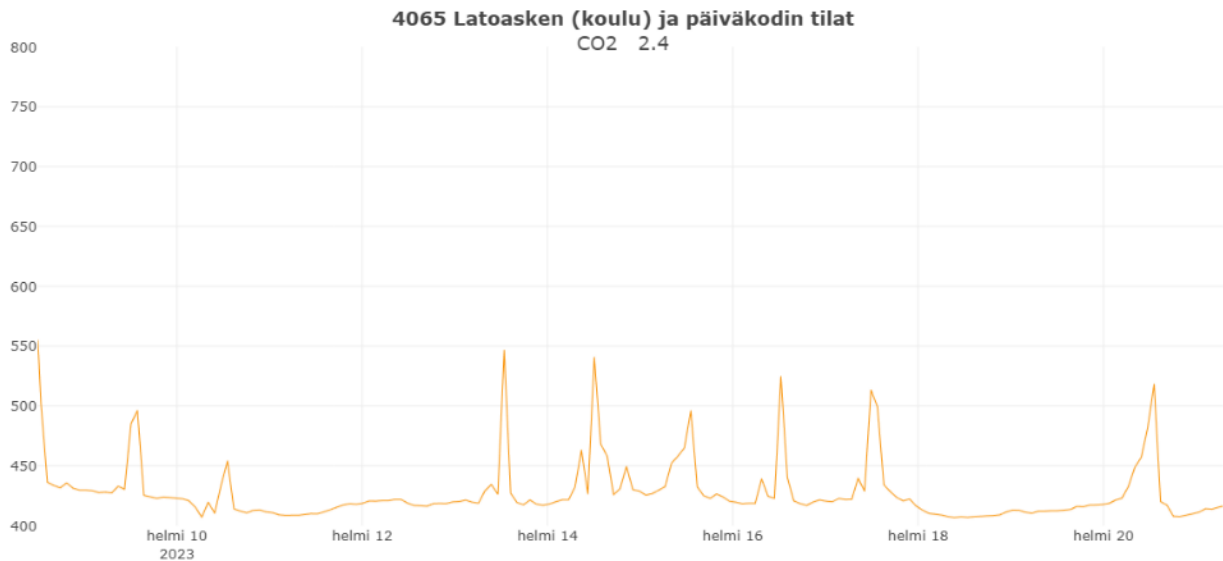
Suhteellinen kosteus vaihteli noin 15 – 35 RH% välillä.

ILMANLAATURAPORTTI (Miran DLS)

Kohde: Latokasken päiväkoti, 1.kerros Taukotila 146 (Anturi 2.4)

Mittausaika: 8 – 21.2.2023

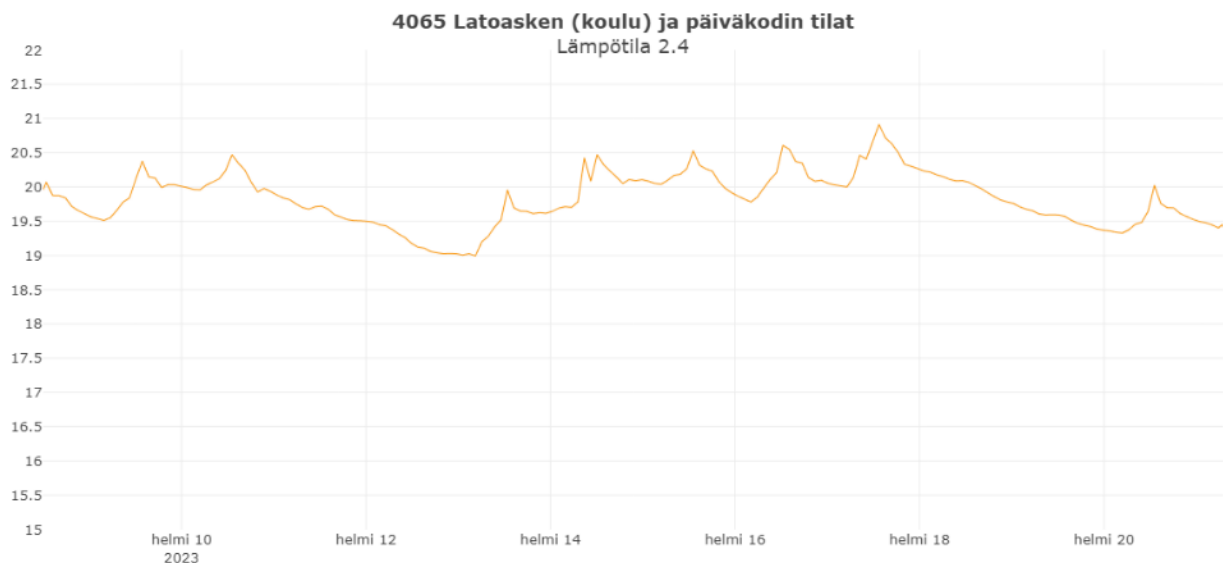
CO₂ (=hiilidioksidipitoisuus)



Aika-akselilla la – su oli 11–12.2 ja 18–19.2.2023.

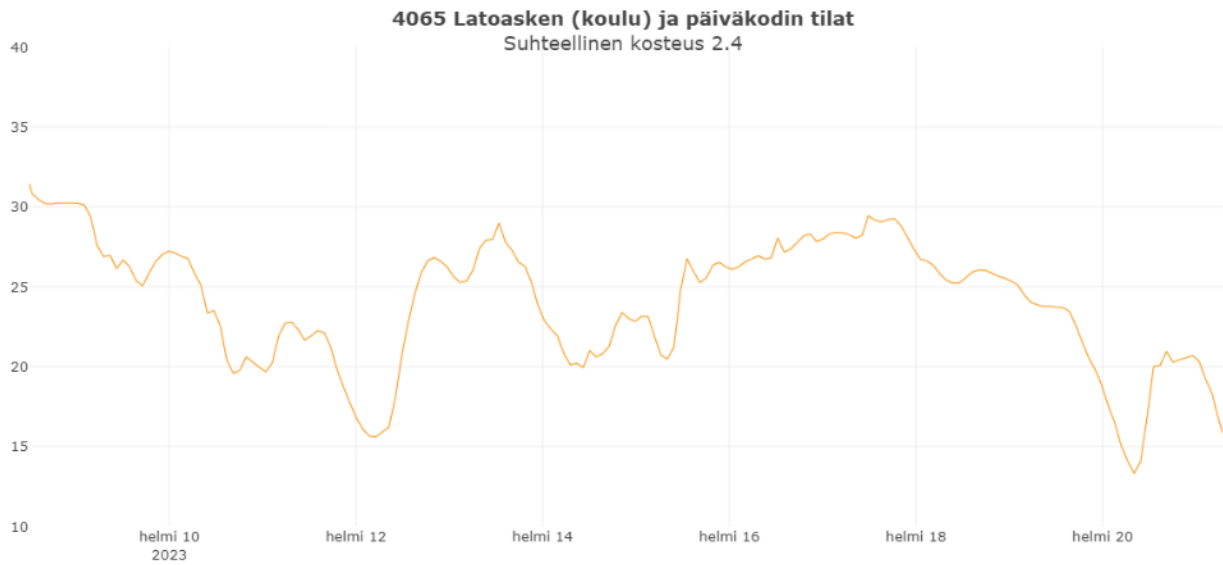
CO₂-pitoisuudet nousivat päivisin käytön aikana maksimissaan noin 550 ppm tasolle. Käytön ulkopuolella CO₂-pitoisuudet olivat pääsääntöisesti ulkoilmaa vastaavalla tasolla noin 400 ppm.

Lämpötila



Lämpötila vaihteli noin 19 – 20.5°C:een välillä ja käyrässä näkyy toiminnan aiheuttamat päiväaikaiset lämpötilahuiput.

Suhteellinen kosteus



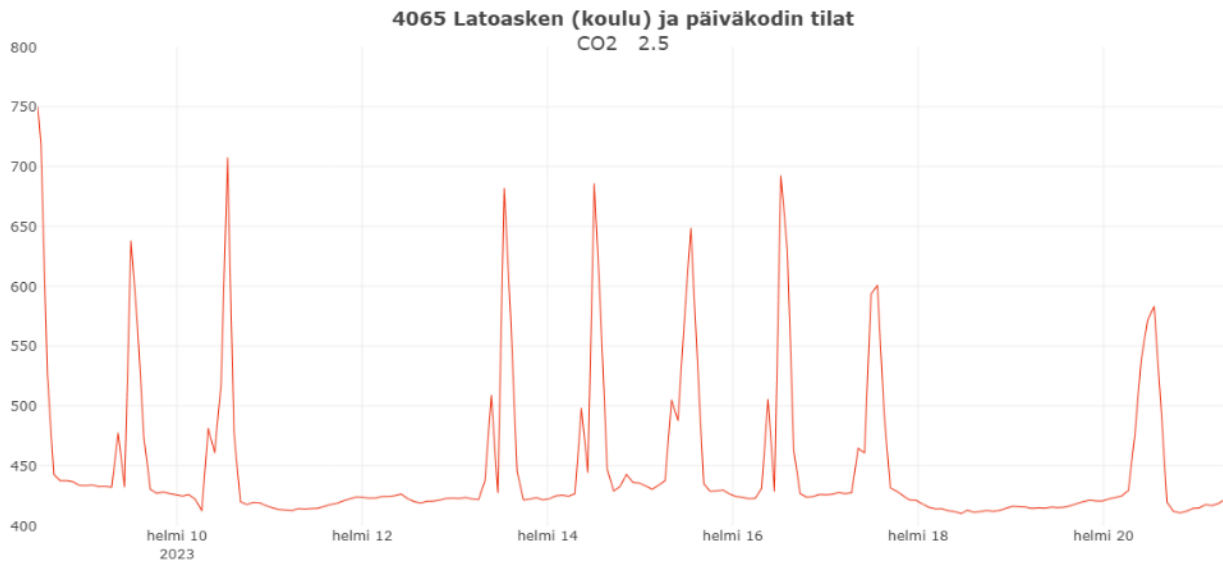
Suhteellinen kosteus vaihteli noin 15 – 30 RH% välillä.

ILMANLAATURAPORTTI (Miran DLS)

Kohde: Latokasken päiväkoti, 1.kerros Luokka/Ryhmätila 128 (Anturi 2.5)

Mittausaika: 8 – 21.2.2023

CO₂ (=hiilidioksidipitoisuus)

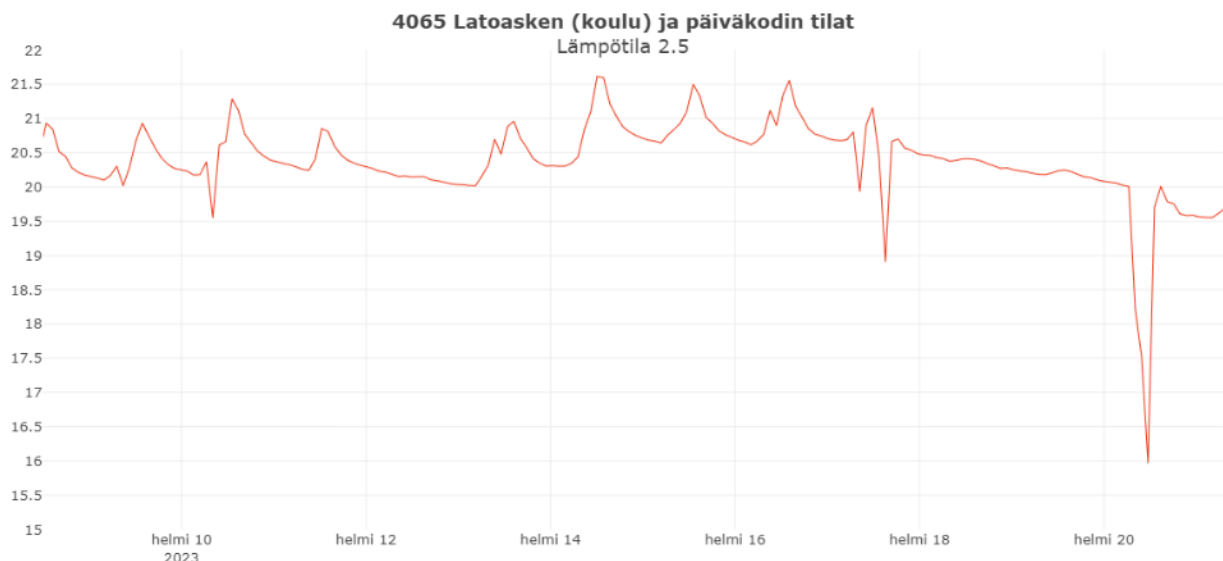


Aika-akselilla la – su oli 11–12.2 ja 18–19.2.2023.

CO₂-pitoisuudet nousivat päivisin käytön aikana maksimissaan noin 700 ppm tasolle.

Käytön ulkopuolella CO₂-pitoisuudet olivat pääsääntöisesti ulkoilmaa vastaavalla tasolla noin 400 ppm.

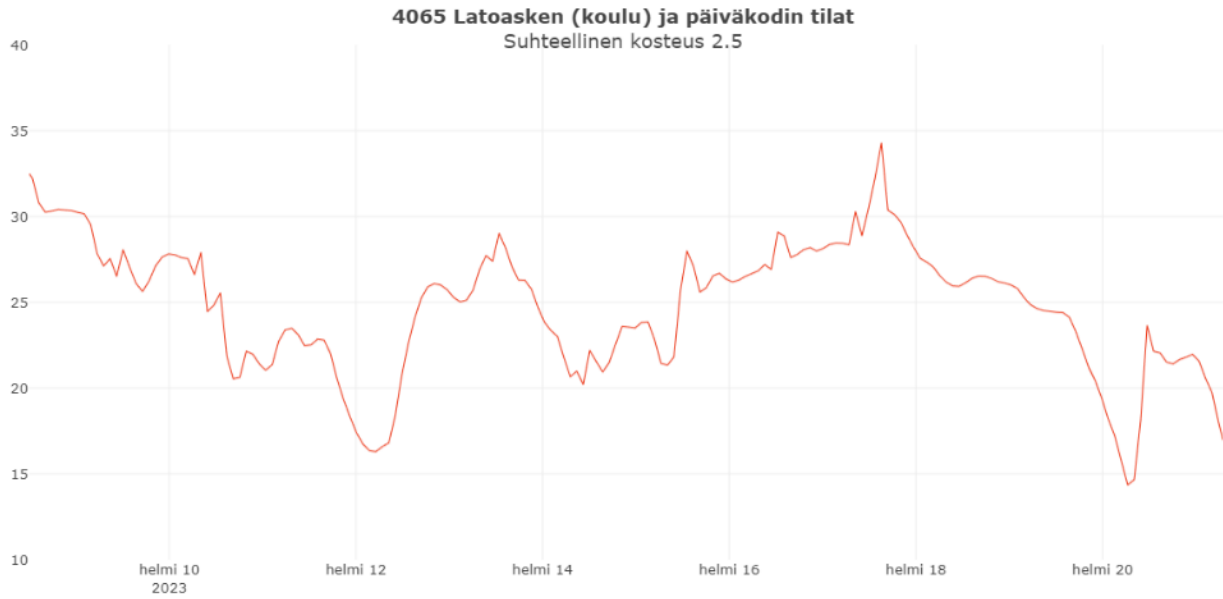
Lämpötila



Lämpötila vaihteli noin 20 – 21°C:een välillä ja käyrässä näkyy toiminnan aiheuttamat päiväaikaiset lämpötilahuiput.

Lämpötilojen putoamisen syytä 18.2 jälkeen ei tiedetä.

Suhteellinen kosteus



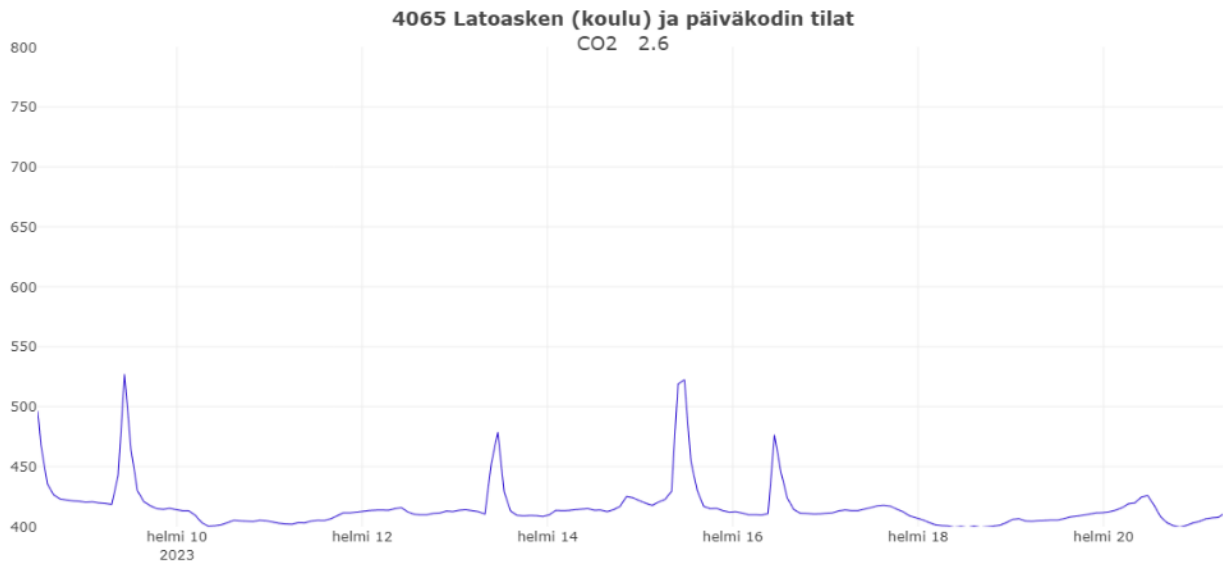
Suhteellinen kosteus vaihteli noin 15 – 30 RH% välillä.

ILMANLAATURAPORTTI (Miran DLS)

Kohde: Latokasken päiväkoti, Pohjakerros Liikuntasali 040 (Anturi 2.6)

Mittausaika: 8 – 21.2.2023

CO₂ (=hiilidioksidipitoisuus)

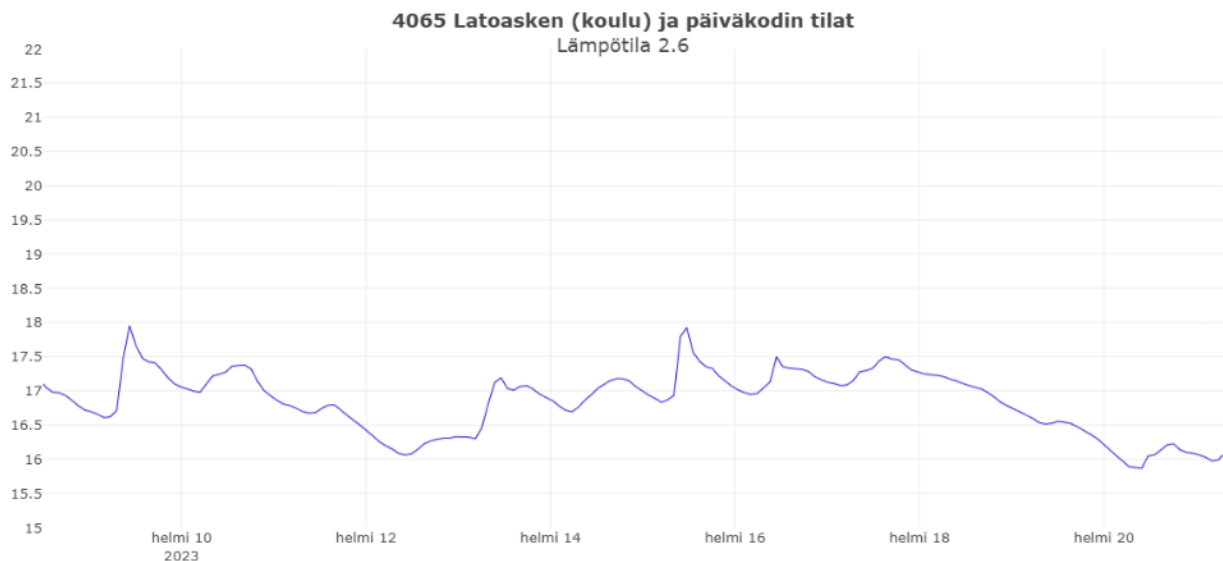


Aika-akselilla la – su oli 11–12.2 ja 18–19.2.2023.

CO₂-pitoisuudet nousivat päivisin käytön aikana maksimissaan noin 500 ppm tasolle.

Käytön ulkopuolella CO₂-pitoisuudet olivat pääsääntöisesti ulkoilmaa vastaavalla tasolla noin 400 ppm.

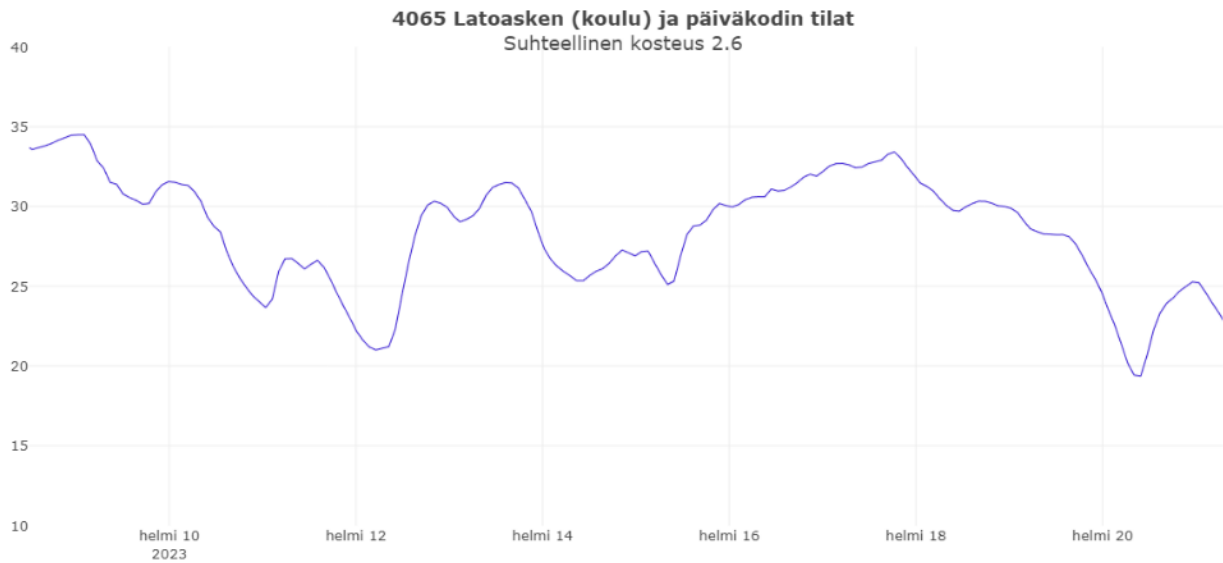
Lämpötila



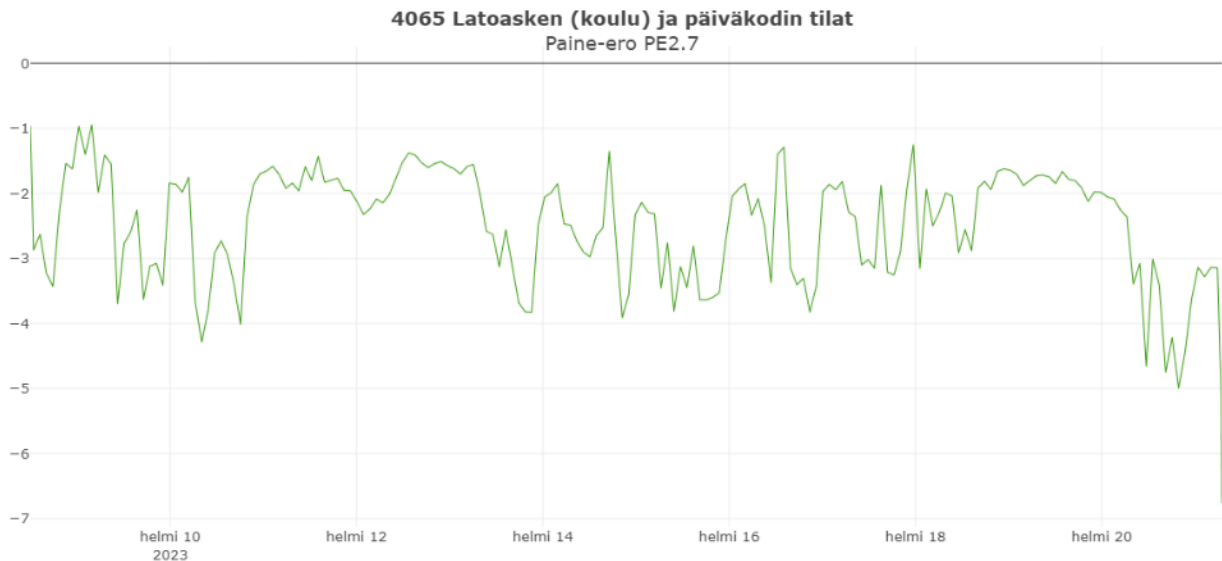
Lämpötila vaihteli noin 16 – 18°C:een välillä.

Liikuntasalia lämmitetään vesikiertoisilla pattereilla ja tuloilmalla, mikä pitää kytkeä käsin päälle tilan käytön alkaessa.

Suhteellinen kosteus

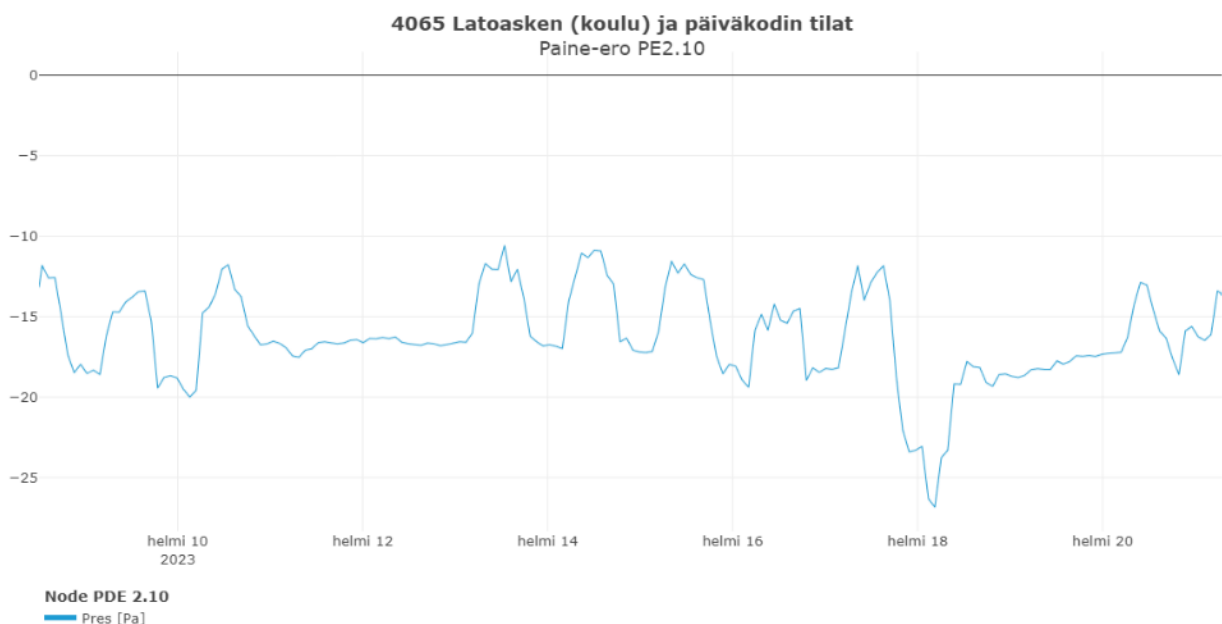


Suhteellinen kosteus vaihteli noin 20 – 35 RH% välillä.

ILMANLAATURAPORTTI (Miran DLS)**Kohde: Latokasken päiväkoti,****Mittausaika: 8 – 21.2.2023****Paine-ero PE2.7 / 1.kerroksen Lepohuoneen 160 ja ulkoilman välillä**

Tilan paine-ero vaihteli ajallisesti epäsäännöllisesti noin – 4 ja – 1.5 Pa välillä ulkoilmaan nähden alipaineisena.

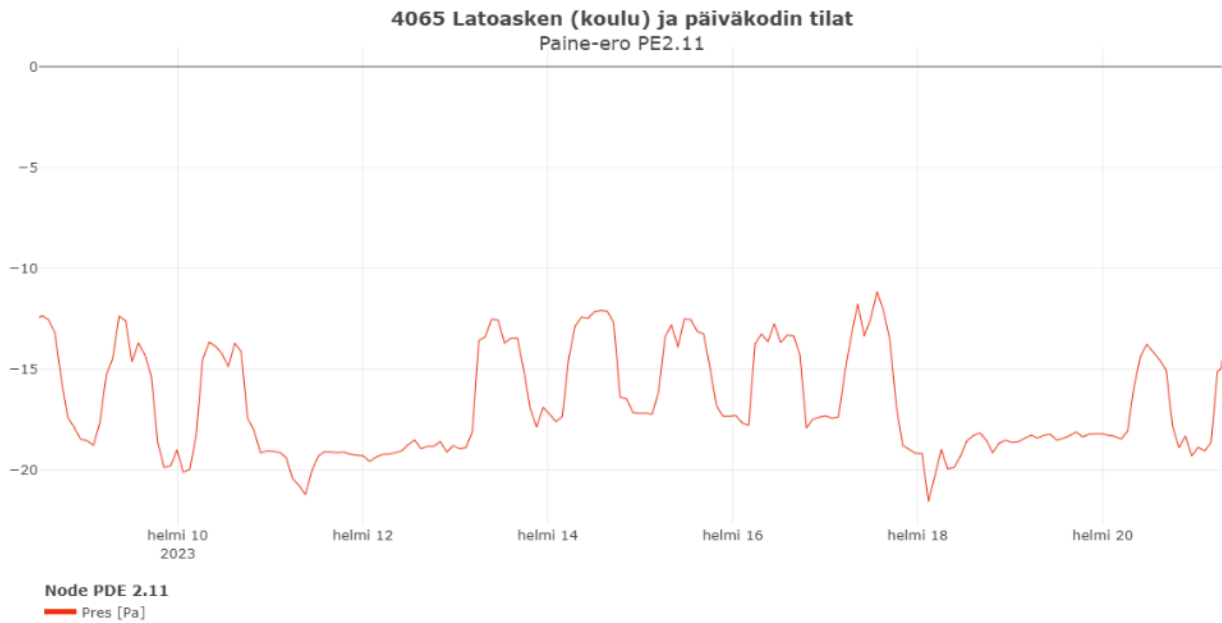
20.2.2023 jälkeen tapahtuvan alipaineen suurenemisen syytä ei tiedetä.

Paine-ero PE2.10 / 1.kerroksen Luokan/Ryhmätilan 128 ja ulkoilman välillä

Tilan paine-ero vaihteli ajallisesti epäsäännöllisesti noin – 10 ja – 20 Pa välillä ulkoilmaan nähden alipaineisena.

Alipaine oli suurimmillaan toiminnan ulkopuolella ja viikonloppuisin.

Paine-ero PE2.11 / Pohjakerroksen Liikuntasalin 040 ja ulkoilman välillä



Tilan paine-ero vaihteli ajallisesti epäsäännöllisesti noin – 12 ja – 20 Pa välillä ulkoilmaan nähden alipaineisena.

Alipaine oli suurimmillaan toiminnan ulkopuolella ja viikonloppuisin.