

ESPOON KAUPUNKI
Tilapalvelut-liikelaitos
Kunnossapitopalvelut
Tarkastusryhmä

7.9.2021

Kylätalo Palttina, Päiväkotito ja asukaspuisto

Kohdenumero **3591**

Tegelhagen 4, 02780 Espoo

SISÄILMATARKASTUS

1.0 Tarkastuskohde

Tarkastuskohde on 2006 valmistunut kaksikerroksinen päiväkotirakennus. Rakennuksen kantavana runkona on liimapuupalkkeja ja -pilareita. Kantavat väliseinät ovat teräsbetonirakenteita. Perusmuurit ovat betonirakenteisia sokkelielementtejä. Alapohjarakenteena ovat ontelolaatat. Alapohjarakenteiden alapuolella on tuulettuvaa alapohjatilaa. Julkisivuverhouksena on kolmikerrosrappaus harkkoseinien pinnoitteena ja puuosilla lautaverhous. Vesikatto on muodoltaan tasakattoa, pinnoiltaan bitumikermiä.

Kohteesta on tehty Kuntoarvio + PTS 12.3.2021 (Raksystems Insinööritoimisto Oy).



Ilmavalokuva kohteesta.

2.0 Tarkastuksen tarkoitus

Tarkastuksen tarkoitus oli selvittää sisäilmaan vaikuttavia tekijöitä päiväkotijäsen- ja asukaspuistorakennuksessa.

Tarkastukset suoritettiin 2.6.2021 ja 25.8.2021 sekä sisäilmaolosuhteiden seuranta-mittaukset 2 – 14.6.2021.

Tarkastus perustuu 4.3.2020 / ID 159150 tehtyyn sisäilmasto-olosuhteet GM-palvelu-pyyntöön.

3.0 Tarkastuksissa käytetyt mitta- ja näytteenottolaitteet

- Ilmamäärämittaukset / PMH- V1 mikromanometri
- 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

4.0 Rakennetekninen kartoitus

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

4.1 Paikan päällä tehdyt havainnot

- Sisääntulotasanteella puuttuu pihakivi (Kuva 4.1).
- A-portaan ulko-oven lämpölaselementin tiivisteet ovat pois paikoiltaan (Kuva 4.2).
- Ikkunoiden ulkopuoliset puuosat ovat huollon tarpeessa (Kuva 4.3).
- Rakennuksen sisäseinissä on halkeamia (Kuvat 4.4, 4.5 ja 4.7).
- Rakennuksen sisällä on auenneita rakenneliittymiä (Kuvat 4.6 ja 4.8).
- Salissa 132 on vesivuotojälkiä (Kuva 4.9).
- Pintakosteusmittauksissa ei löytynyt kohonneita kosteuksia.

4.2 Toimenpide-ehdotukset

- Sisääntulotasanteelle on asennettava puuttuva pihakivi.
- A-portaan ulko-oven lämpölaselementin tiivisteet on korjattava.
- Ikkunoiden ulkopuoliset puuosat on huollettava.
- Rakennuksen sisäseinien halkeamat on korjattava.
- Rakennuksen sisällä auenneet rakenneliittymät on korjattava.
- Salin 132 vesivuotojälkien syyt on selvitettävä ja korjattava.
- Korjauksissa on huomioitava Raksystems Insinööritoimisto Oy:n 12.3.2021 kuntoarviossa mainittujen puutteiden korjaukset.

4.3 Rakennusteknisen tarkastuksen valokuvat tehdyistä havainnoista



Kuva 4.1. Pihakivi puuttuu.



Kuva 4.2. Ulko-oven lämpölasien tiivisteet A-Porras.



Kuva 4.3. Ikkunan ulkopuolisia puuosia.



Kuva 4.4. Halkeama seinässä Leikkitala 104.



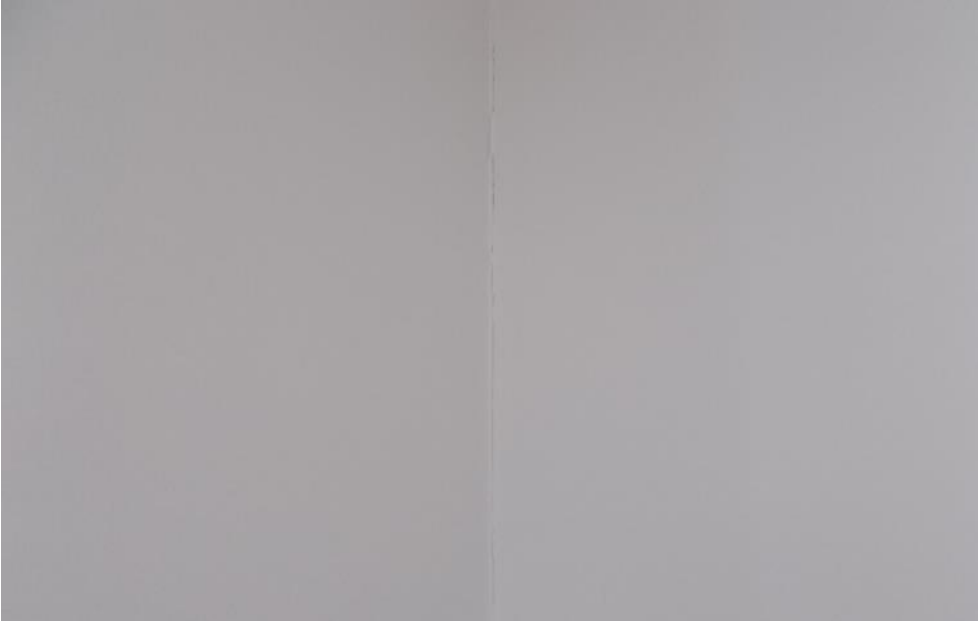
Kuva 4.5. Halkeama seinässä Ruokailutila 106.



Kuva 4.6. Rakenneliittymä Ruokailutila 106.



Kuva 4.7. Halkeama seinässä Leikkitala 208.



Kuva 4.8. Rakenneliittymä Taukotila 228.



Kuva 4.9. Vesivuotojälkiä Sali 132.

5.0 LVI tekninen tarkastus

Rakennus on varustettu neljällä tuloilmanvaihtokoneella. Asukaspuiston ilmanvaihdosta huolehtii TK01/PK01 ja päiväkodin ja sosiaali-tilojen ilmanvaihdosta huolehtii TK02/PK02 tulo- ja poistoilmanvaihtokoneet lämmöntalteenotolla varustettuna.

Keittiön ilmastoinnista huolehtii ilmanvaihtokone TK03 sekä huippuimuri PF03 vesikatolla. Ilmanvaihtokonehuoneesta ja teknisistä tiloista huolehtii ilmanvaihtokone TK04 TF1 sekä oma erillinen huippuimuri PF04 vesikatolla.

WC-tiloilla on omat erilliset huippuimurit vesikatolla.

Alapohjan tuuletuksesta huolehtii poistopuhallin PK5.

Kohde on liitetty kaukolämpöön. Lämmityksenä rakennuksessa on suljettu vesikertoinen, patterilämmitys toisessa kerroksessa ja ensimmäisessä kerroksessa lattialämmitys. Lämmitystä ohjataan rakennusautomaation ja Leanheat-järjestelmän avulla.

5.1 Paikan päällä tehdyt havainnot

- Ilmanvaihtokoneissa ja raitisilmakammioissa on likaa ja epäpuhtauksia (Kuva 5.1).
- Poistoilmaventtiilissä on likaa (Kuva 5.2).
- Salin varaston poistoventtiili on irti (Kuva 5.3).
- 211 tilan kuivauskaapin poistoilmaletku on irti (Kuva 5.4).
- Rasvanerotuskaivo hälyttää anturiviasta (Kuva 5.5).
- 127 Tekniseen tilaan on varastoitu paljon tavaraa (Kuva 5.6).
- Väestösuojaan siivoushuoneen lattiakaivo haisee voimakkaasti.
- Keittiön siivouskomeron sekä ilmanvaihtokonehuoneen lattiakaivoissa ei ole vettä ja se aiheuttaa viemärinhajua (Kuva 5.7).
- Useissa lattiakaivoissa ei ole vettä.
- Eteistilan allashanan suihkutusetku vuotaa lattialle (Kuva 5.8).
- Keittiön poistoilmahuuvun toiminta on huono.
- Ilmanvaihdon ilmamäärät eivät ole suunnitelman mukaisia.

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)
Ryhmähuone 206	400	358	-11 %	-18 %
	-360	-423	18 %	
Lepohuone 108	90	63	-30 %	-3 %
	-90	-65	-28 %	
Ryhmähuone 106	400	346	-14 %	-1 %
	-360	-348	-3 %	
Leikkihuone 104	75	42	-44 %	-38 %
	-75	-58	-23 %	
Leikkihuone 153	140	126	-10 %	31 %
	-130	-87	-33 %	
Keittiö 130	480	437	-9 %	35 %
	-500	-285	-43 %	
Toimisto 229	30	21	-30 %	-81 %
	-30	-38	27 %	

Ilmamäärämittaukset otettiin pistokoeluoontoisesti eri huoneista ympäri taloa. Huonekohtaisesti hyväksyttävää poikkeamaa ilmavirroissa voidaan pitää ± 20 %.

5.3 Salaojat ja sadevedet

Sadeveden ritiläkansikaivoissa on hiekkaa ja muita epäpuhtauksia (Kuva 5.9).

5.4 Toimenpide-ehdotukset

- Ilmanvaihtokoneet ja kammiot tulee siivota, kanavat nuohota ja ilmanvaihdon ilmamäärät tulee säätää suunnitteluarvoihin. Ilmamäärien säädön yhteydessä mitataan paine-erot sisätilojen ja ulkoilman väliltä sekä sisätilojen ja alapohjan väliltä, kun alapohjan läpiviennit on tarkastettu ja tarvittaessa tiivistetty. Ilmamäärämittauksista laaditaan mittauspöytäkirja.
- Salaoja, sadevesi- ja viemäriputket huuhdellaan ja kuvataan.
- Tilan 211 kuivauskaapin poistoilmaletku asennetaan paikalleen.
- Eteisen allashanan vuotava letku korjataan.
- Rasvanerotuskaivon toiminta tarkastetaan sekä hälytykset ja jatkohälytykset varmistetaan.
- Keittiön ja väestösuojan viemäröinti, lattiakaivot ja kalusteet tarkastetaan ja korjataan tarvittavilta osin, ettei viemärinhaju pääse huonetiloihin.

- Salin varaston ilmanvaihtoventtiili kiinnitetään asianmukaisesti.
- Keittiön ilmanvaihtoa parannetaan siten, että vesihöyryt ja rasvakäryt poistuvat tehokkaasti.
- Henkilökunta, kiinteistönhoito ja siivous ohjeistetaan täyttämään lattiakaivot säännöllisesti.
- 127 Teknisessä tilassa ei säilytetä ylimääräistä tavaraa, että esimerkiksi lattiakaivon pääsee täyttämään säännöllisesti.

5.5 LVI-Tarkastuksen valokuvat tehdyistä havainnoista



Kuva 5.1. Raitisilmakammiossa on likaa.



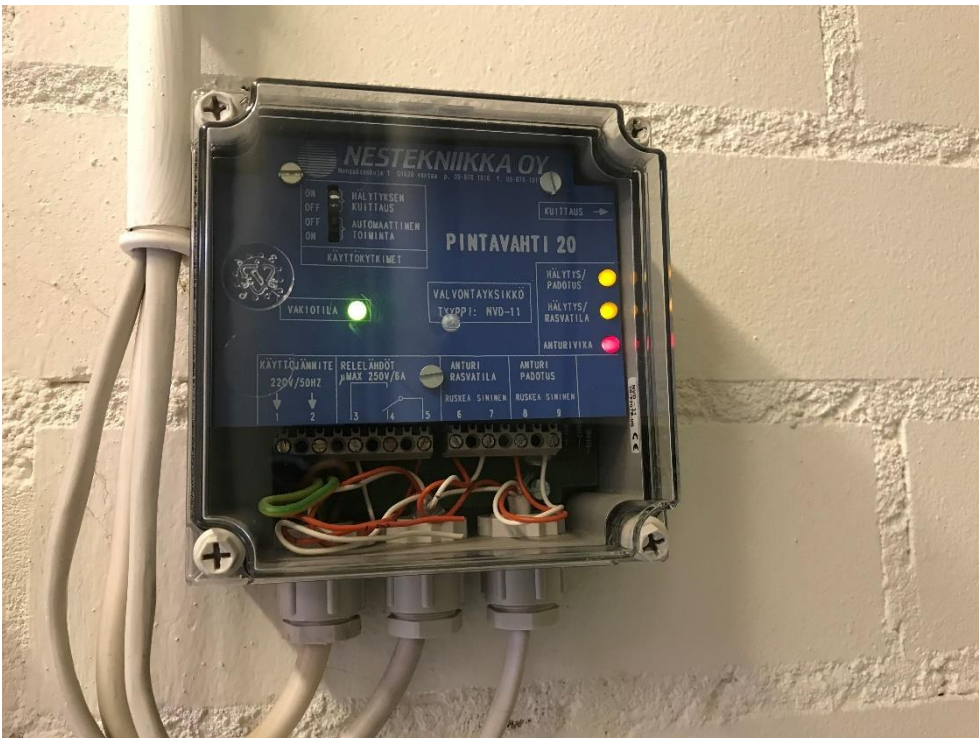
Kuva 5.2. Poistoilmaventtiilit ovat likaisia.



Kuva 5.3. Salin varaston venttiili on irti



Kuva 5.4. Tilan 211 kuivauskaapin poistoilmaletku on irti.



Kuva 5.5. Rasvanerotuskaivon hälytysjärjestelmässä on anturivika.



Kuva 5.6. Teknisessä tilassa 127 on paljon tavaraa.



Kuva 5.7. Ilmanvaihtokonehuoneen lattiakaivossa ei ole vettä.



Kuva 5.8. Eteisen pesualtaan suihkun letku vuotaa lattialle.



Kuva 5.9. Sadeveden ritiläkansikaivoissa hiekkaa ja muuta roskaa.

6.0 Rakennusautomaatio (RAU)

Rakennusautomaatio ohjaa kiinteistössä ilmanvaihtoa ja lämmitystä.

Leanheat-järjestelmä ohjaa myös lämmitystä.

6.1 Ilmastointikoneiden käyntiajat

IV-kone TK01, Asukaspuistotilat ja Juhlasali, käyntiaika on:

Ma, Ti, Ke, To, Pe, La, Su: Käy aina 24/7.

IV-kone TK02, Päiväkotia ja sosiaalitilat, käyntiaika on:

Ma, Ti, Ke, To, Pe, La, Su: Käy aina 24/7.

IV-kone TK03, Keittiö, käyntiaika on:

Ma, Ti, Ke, To, Pe, La, Su: Käy aina 24/7.

IV-kone TK04, IV-konehuone ja tekniset tilat ylläampö, käyntiaika on:

Ma, Ti, Ke, To, Pe, La, Su: klo 07:00 Käy, klo 16:00 Seis.

6.2 Paikan päällä tehdyt havainnot

- Rasvaerotuskaivon hälytys on päällä (Kuva 6.1).
- Valvomo PC:n käyttöjärjestelmänä on Windows XP.
- Taajuusmuuttajien EMC-suojaukset ovat tekemättä (Kuva 6.2).
- Valvomografiikoista puuttuu pistetunnuksien tieto (Kuva 6.3).

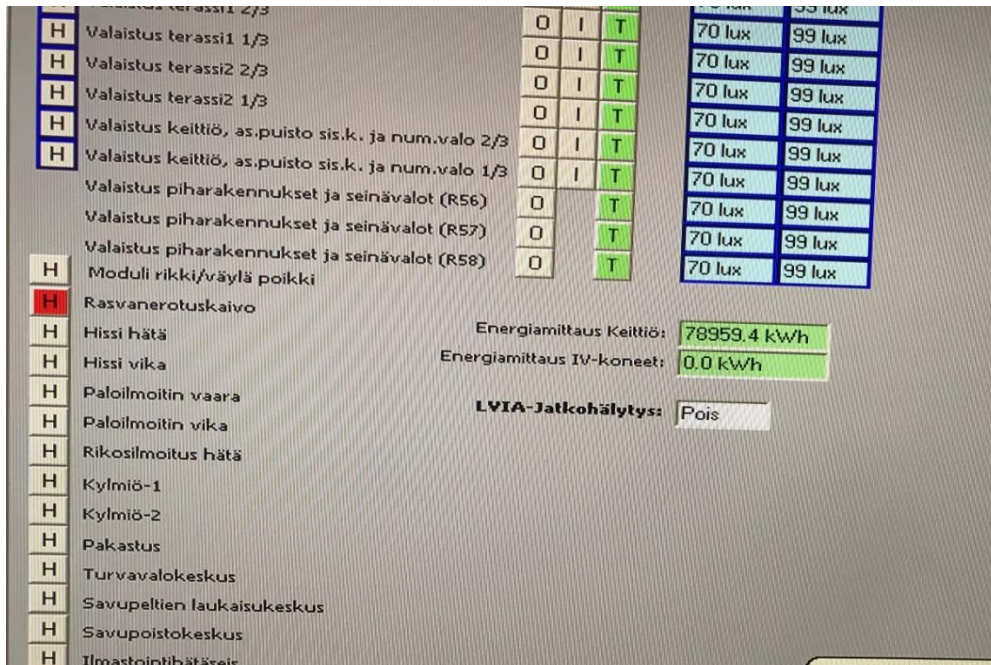
6.3 Tehdyt toimenpiteet

- Testattu säätöjen ja toimilaitteiden toiminta.
- Keittiön sisäänpuhalluslämpötila muutettu automaatille.

6.4 Toimenpide-ehdotukset

- Fidelix FX-2020 alakeskuksen keskussyksikön uusiminen ja päivitys.
- Räystäslämmityksen toiminnan testaus.
- Grafiikkakuvat tulee korjata järjestelmän uusimisen yhteydessä.

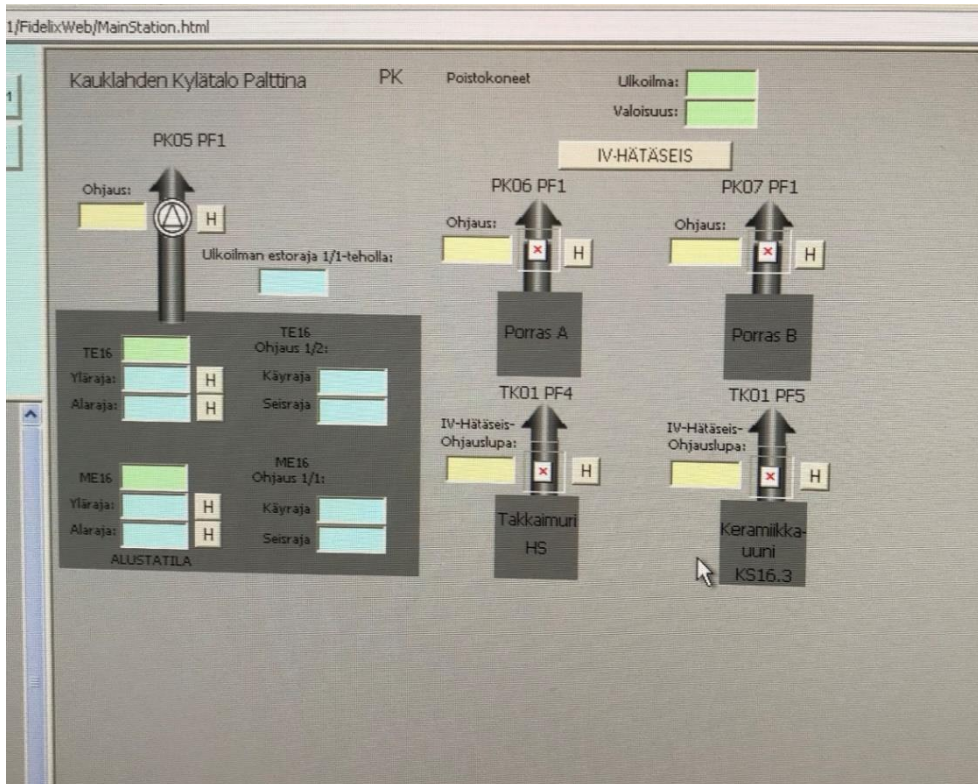
6.5 Rakennusautomaation tarkastuksen valokuvat tehdyistä havainnoista



Kuva 6.1. Rasvanerotuskaivo ja valo-ohjaukset.



Kuva 6.2. EMC-suojaus virheellinen, holkit puuttuvat.



Kuva 6.3. Grafiikkakuvasta puuttuu kaikki pistetunnuksien tieto.

7.0 Olosuhdeseurannan tulokset

Mittauslaitteiden sijoitukset ovat liitteissä 1 ja 2 sivuilla 20 – 21 sekä sisäilman laadun seurantamittausten tulokset selityksineen ovat liitteissä 3 sivuilla 22 – 35.

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

- Sisääntulotasanteelle on asennettava puuttuva pihakivi.
- A-portaan ulko-oven lämpölaselementin tiivisteet on korjattava.
- Ikkunoiden ulkopuoliset puuosat on huollettava.
- Rakennuksen sisäseinien halkeamat on korjattava.
- Rakennuksen sisällä auenneet rakenneliittymät on korjattava.
- Salin 132 vesivuotojälkien syyt on selvitettävä ja korjattava.
- Korjauksissa on huomioitava Raksystems Insinööritoimisto Oy:n 12.3.2021 kuntoarviossa mainittujen puutteiden korjaukset.

8.2 LVI-tekniikka

- Ilmanvaihtokoneet ja kammiot tulee siivota, kanavat nuohota ja ilmanvaihdon ilmamäärät tulee säätää suunnitteluarvoihin.
Ilmamäärien säädön yhteydessä mitataan paine-erot sisätilojen ja ulkoilman väliltä sekä sisätilojen ja alapohjan väliltä, kun alapohjan läpiviennit on tarkastettu ja tarvittaessa tiivistetty.
Ilmamäärämittauksista laaditaan mittauspöytäkirja.
- Salaoja, sadevesi- ja viemäriputket huuhdellaan ja kuvataan.
- Tilan 211 kuivauskaapin poistoilmaletku asennetaan paikalleen.
- Eteisen allashanan vuotava letku korjataan.
- Rasvanerotuskaivon toiminta tarkastetaan sekä hälytykset ja jatkohälytykset varmistetaan.
- Keittiön ja väestösuojan viemäröinti, lattiakaivot ja kalusteet tarkastetaan ja korjataan tarvittavilta osin, ettei viemärinhaju pääse huonetiloihin.
- Salin varaston ilmanvaihtoventtiili kiinnitetään asianmukaisesti.
- Keittiön ilmanvaihtoa parannetaan siten, että vesihöyryt ja rasvakäryt poistuvat tehokkaasti.
- Henkilökunta, kiinteistönhoito ja siivous ohjeistetaan täyttämään lattiakaivot säännöllisesti.

- 127 Teknisessä tilassa ei säilytetä ylimääräistä tavaraa, että esimerkiksi lattiakaivon pääsee täyttämään säännöllisesti.

8.3 Rakennusautomaatio

- Fidelix FX-2020 alakeskuksen keskusyksikön uusiminen ja päivitys.
- Rästyslämmityksen toiminnan testaus.
- Grafiikkakuvat tulee korjata järjestelmän uusimisen yhteydessä.

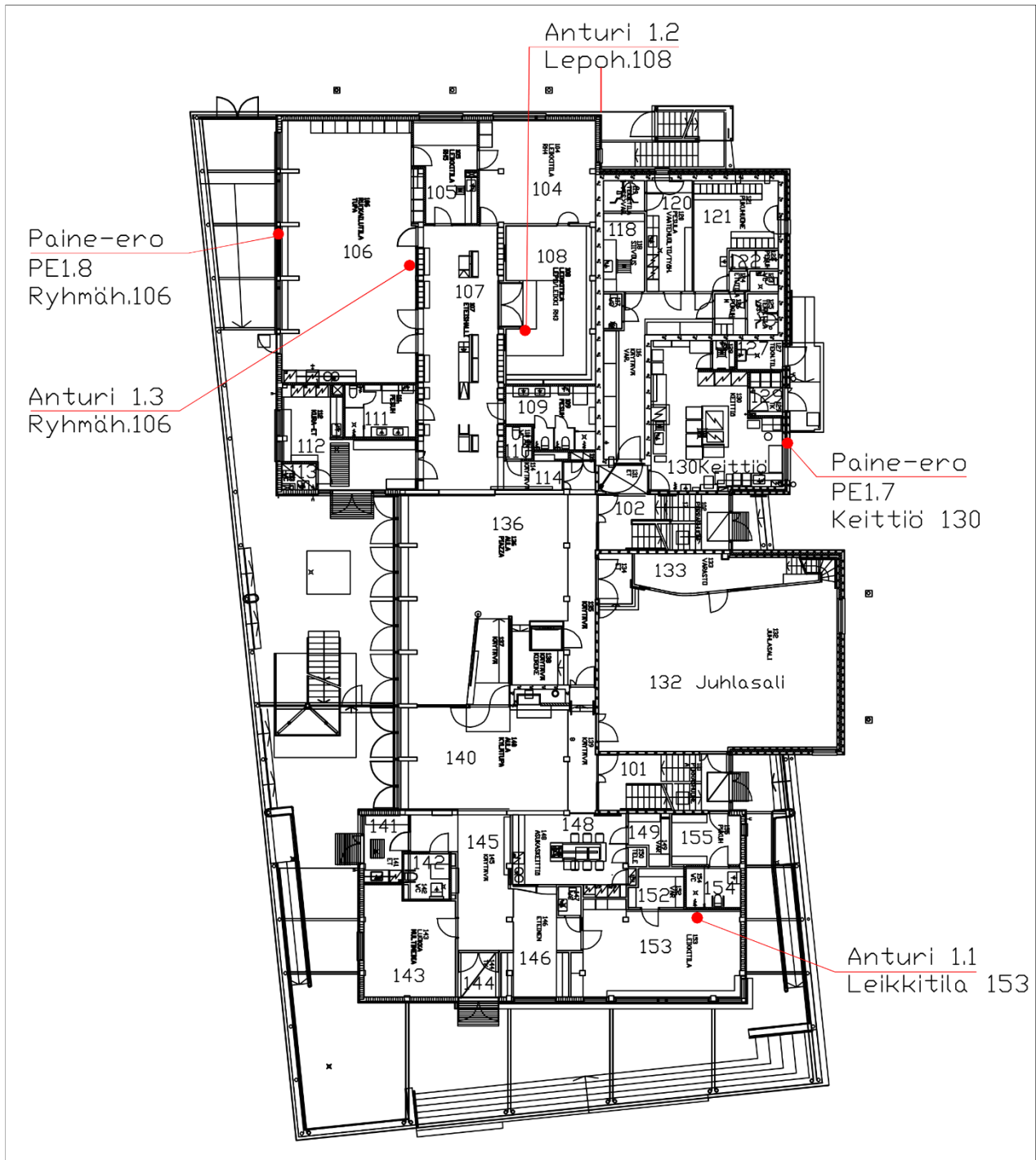
Espoo 7.9.2021

Jari Leporanta / Rakennustekniikka, FISE kosteusvaurion kuntotutkija
Ilkka Kaukua / LVI-tekniikka
Pekka Konttinen / Talotekniikka
Tommy Nenonen / LVI- ja Talotekniikka
Ari Pekonen / Automaatio

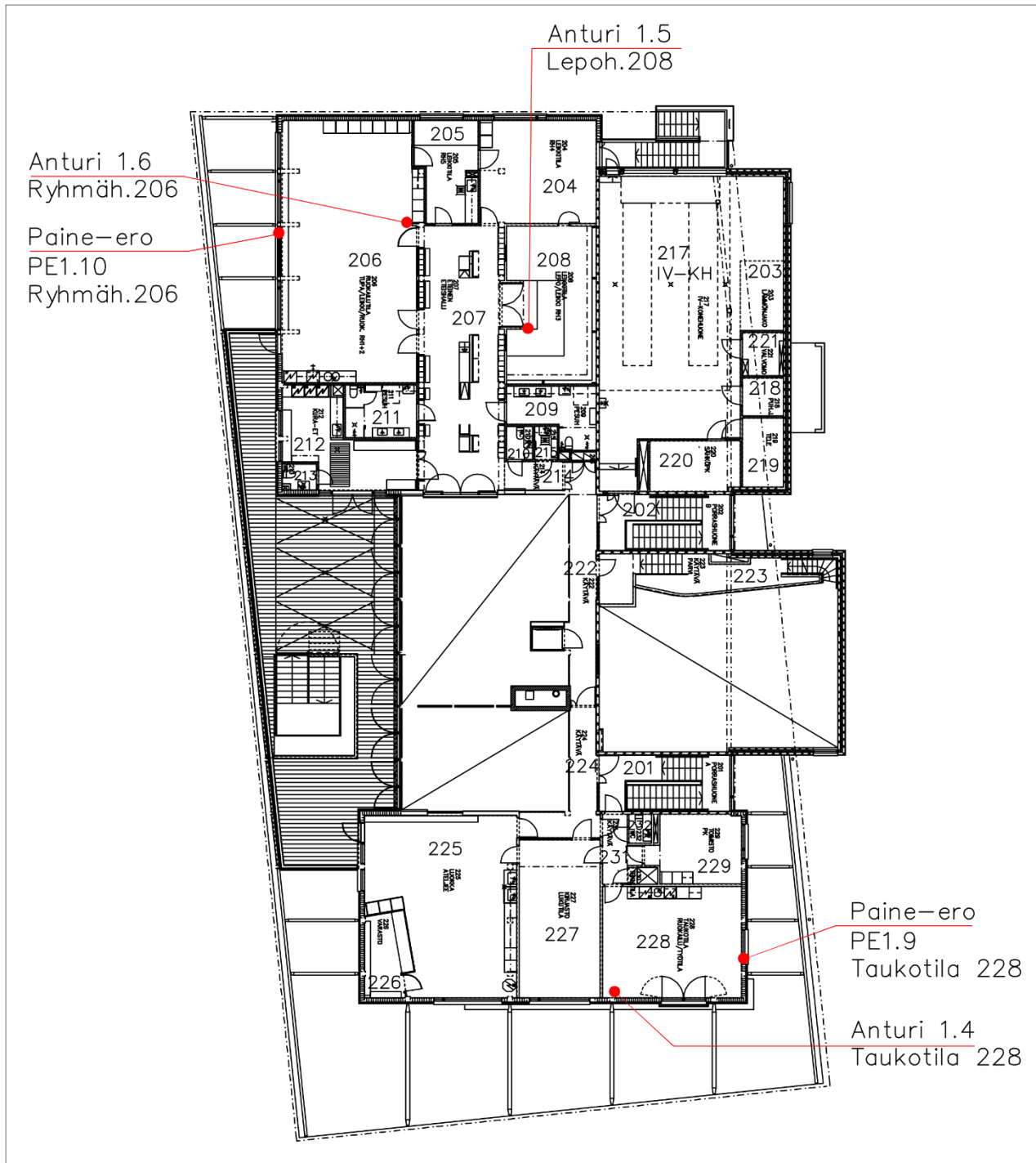
Liitteet

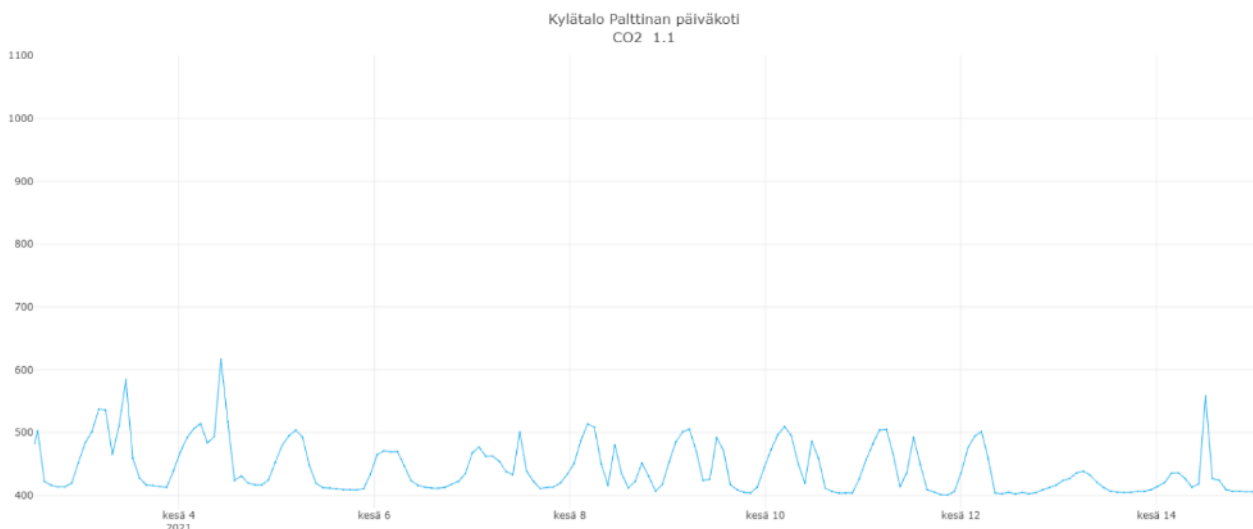
Liite 1 / Sisäilman laadun mittauslaitteiden sijoitus 1.kerros
Liite 2 / Sisäilman laadun mittauslaitteiden sijoitus 2.kerros
Liitteet 3 / Sisäilman laadun mittaustulokset

Liite 1 / SISÄILMAN LAADUN MITTAUSLAITTEIDEN SIJOITUS 1.KERROS

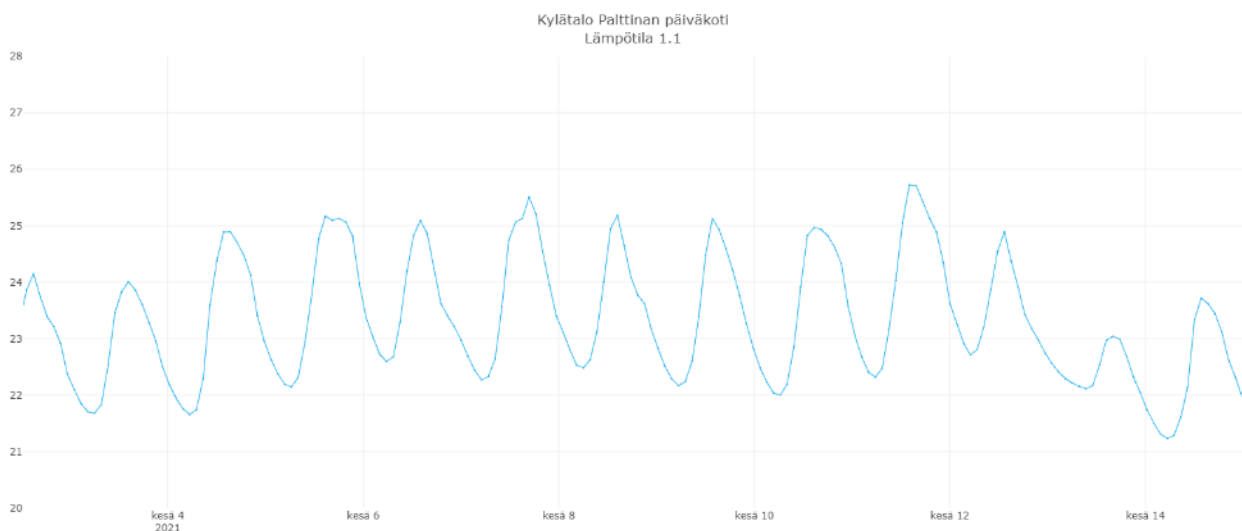


Liite 2 / SISÄILMAN LAADUN MITTAUSLAITTEIDEN SIJOITUS 2.KERROS



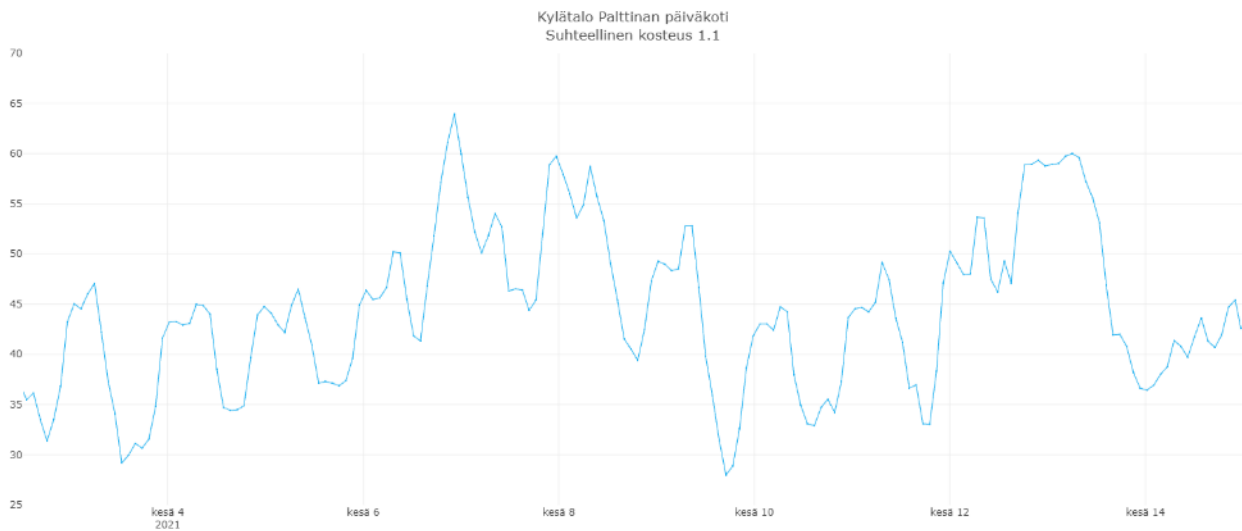
Liitteet 3 / SISÄILMAN LAADUN SEURANTAMITTAUSTEN TULOKSET**ILMANLAATURAPORTTI (Miran DLS)****Kohde:** Kylätalo Palttina, 1.kerros Leikki-tila 153 (Anturi 1.1)**Mittausaika:** 2 – 14.6.2021**CO₂** (=hiilidioksidipitoisuus)

Aika-akselilla la–su oli 5–6.6 ja 12–13.6.2021.

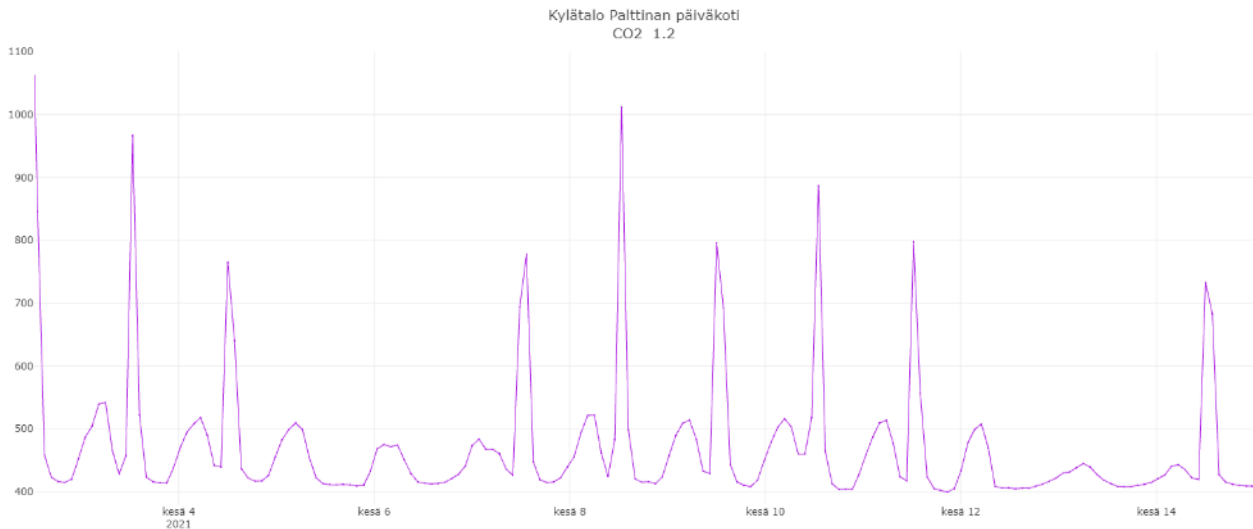
CO₂-pitoisuudet olivat pääsääntöisesti ulkoilmaa vastaavalla tasolla noin 400 ppm.CO₂-pitoisuudet nousivat päivisin maksimissaan noin 600 ppm tasolle.**Lämpötila**

Lämpötila vaihteli noin 22–25 °C:een välillä lämpötilahuippujen ajoittuessa ilta- ja aamu-aikoihin.

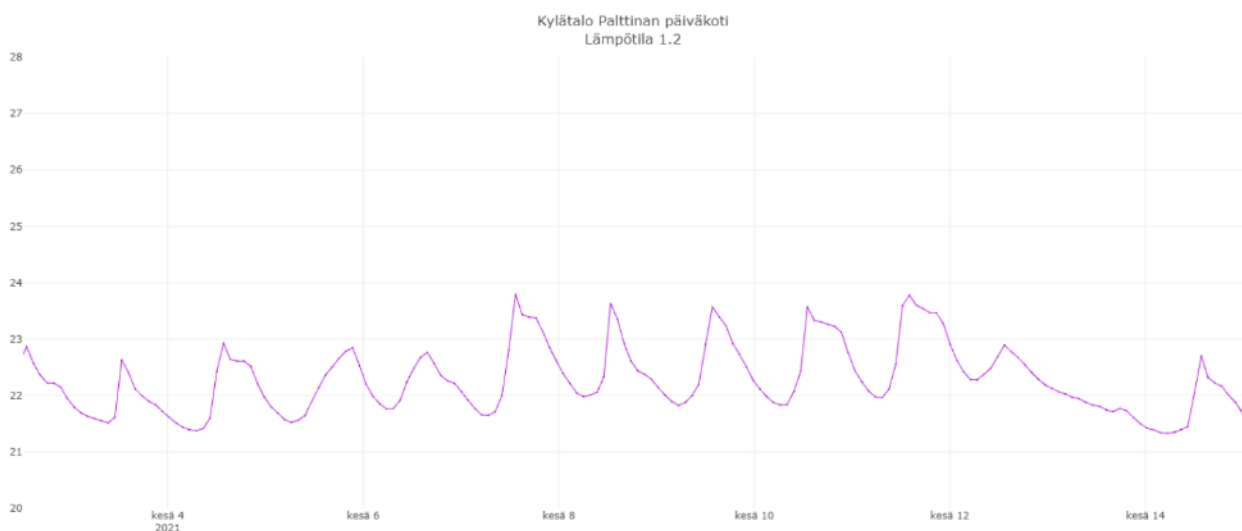
Suhteellinen kosteus



Suhteellinen kosteus vaihteli noin 30–60 RH% välillä.

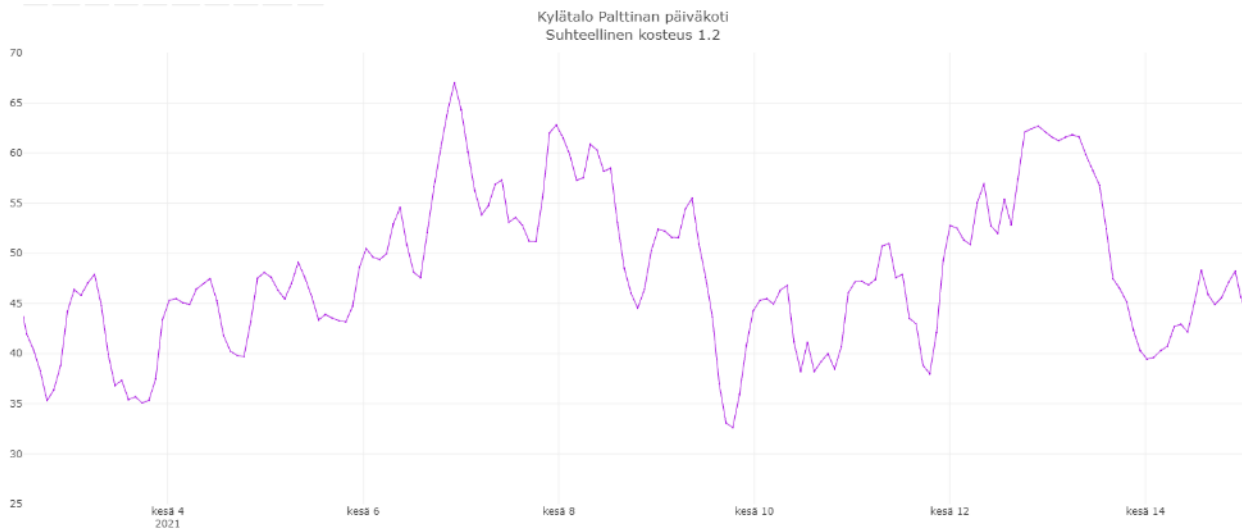
ILMANLAATURAPORTTI (Miran DLS)**Kohde:** Kylätalo Palttina, 1.kerros Lepohuone 108 (Anturi 1.2)**Mittausaika:** 2 – 14.6.2021**CO₂** (=hiilidioksidipitoisuus)

Aika-akselilla la–su oli 5–6.6 ja 12–13.6.2021.

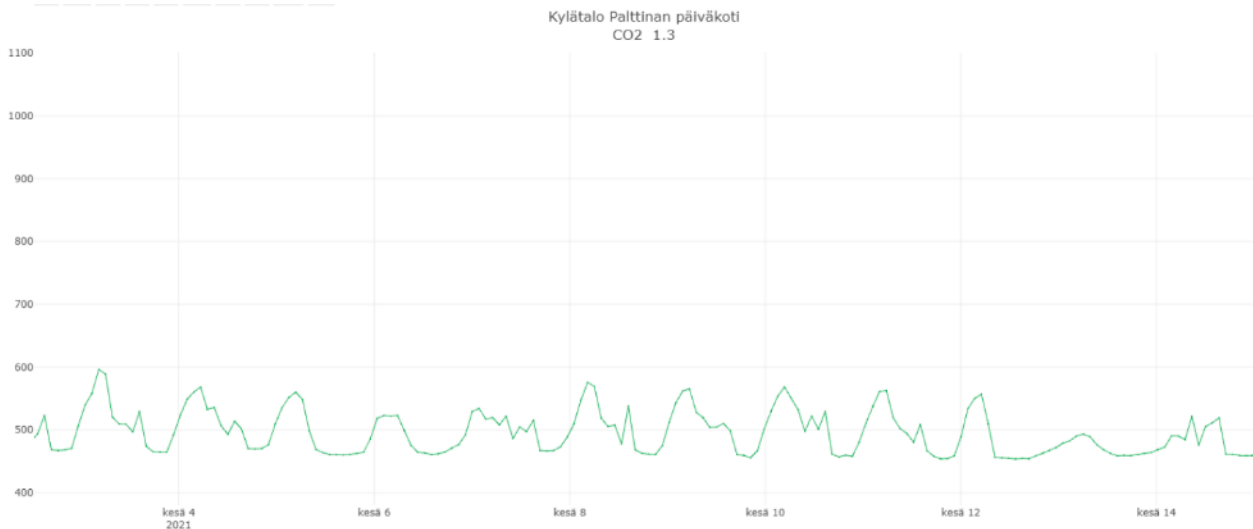
CO₂-pitoisuudet olivat pääsääntöisesti ulkoilmaa vastaavalla tasolla noin 400 ppm.CO₂-pitoisuudet nousivat päivisin käytön aikana maksimissaan noin 1100 ppm tasolle.**Lämpötila**

Lämpötila vaihteli noin 21.5–23.5°C:een välillä lämpötilahuippujen ajoittuessa ilta- ja aamu-aikoihin.

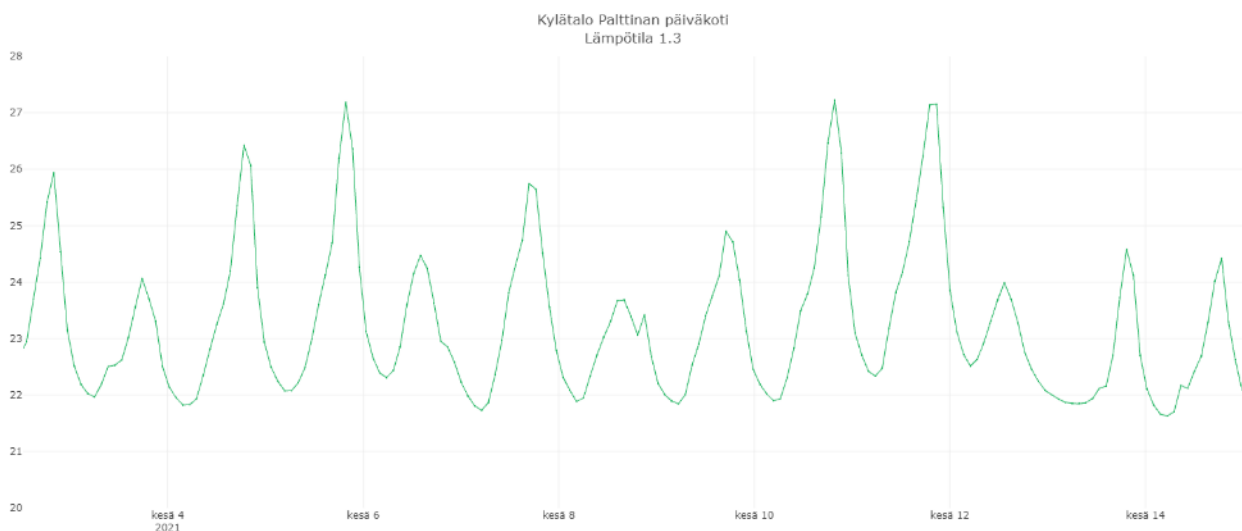
Suhteellinen kosteus



Suhteellinen kosteus vaihteli noin 35–65 RH% välillä.

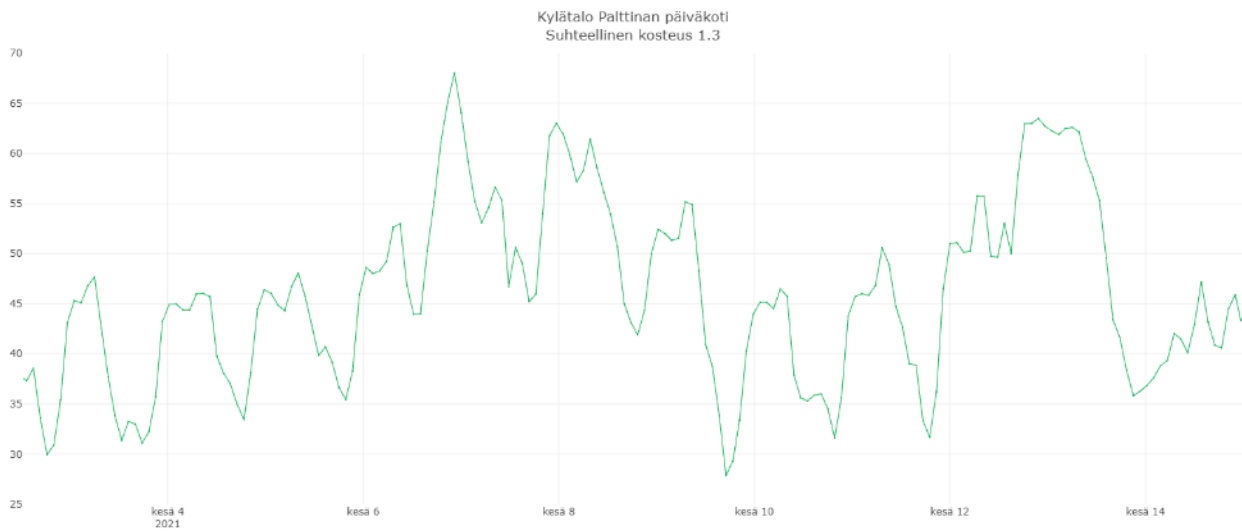
ILMANLAATURAPORTTI (Miran DLS)**Kohde:** Kylätalo Palttina, 1.kerros Ryhmätila 106 (Anturi 1.3)**Mittausaika:** 2 – 14.6.2021**CO₂** (=hiilidioksidipitoisuus)

Aika-akselilla la-su oli 5–6.6 ja 12–13.6.2021.

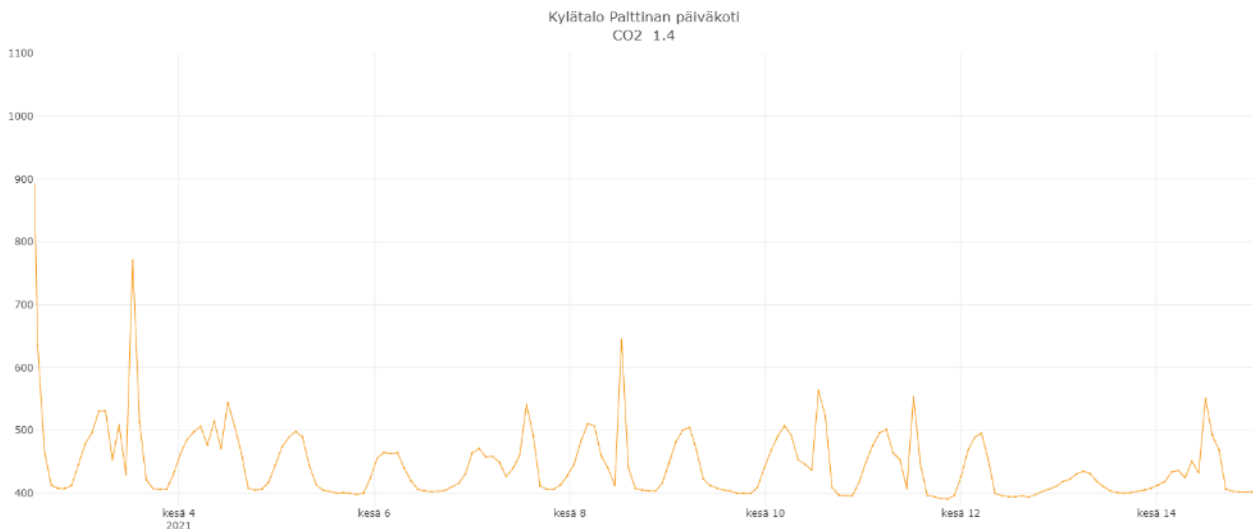
CO₂-pitoisuudet olivat pääsääntöisesti ulkoilmaa vastaavalla tasolla noin 400 ppm.CO₂-pitoisuudet nousivat päivisin käytön aikana maksimissaan noin 600 ppm tasolle.**Lämpötila**

Lämpötila vaihteli noin 22–27 °C:een välillä lämpötilahuippujen ajoittuessa noin klo 15–20 välille.

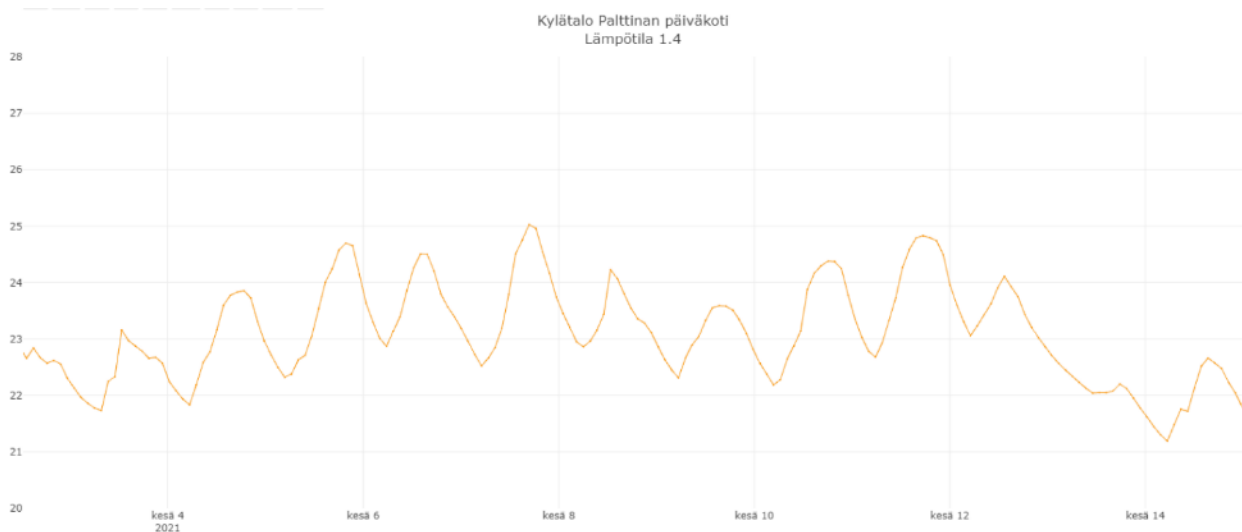
Suhteellinen kosteus



Suhteellinen kosteus vaihteli noin 30–65 RH% välillä.

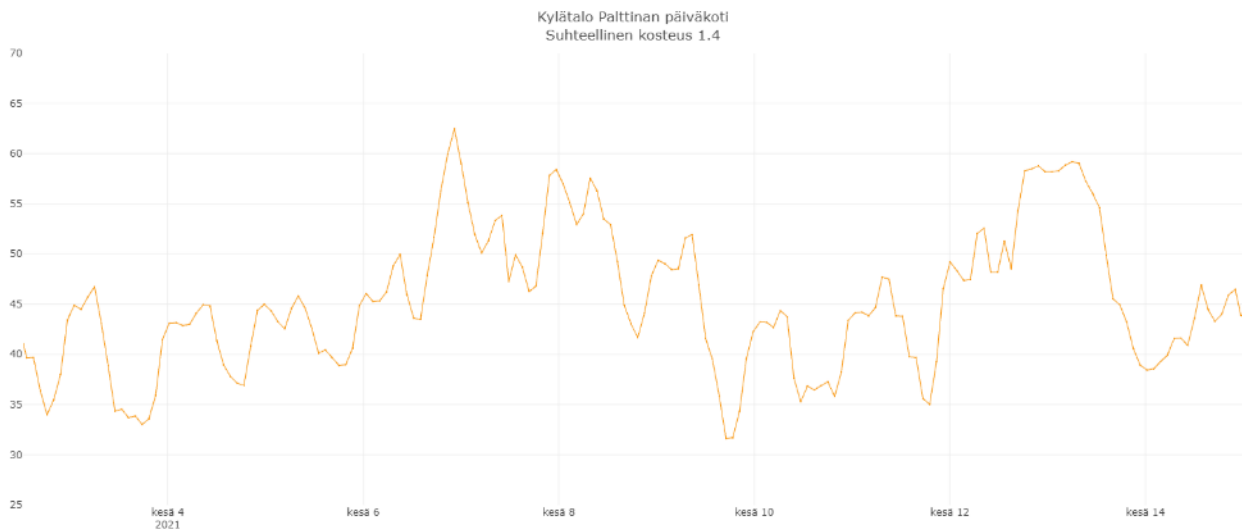
ILMANLAATURAPORTTI (Miran DLS)**Kohde:** Kylätalo Palttina, 2.kerros Taukotila 228 (Anturi 1.4)**Mittausaika:** 2 – 14.6.2021**CO₂** (=hiilidioksidipitoisuus)

Aika-akselilla la–su oli 5–6.6 ja 12–13.6.2021.

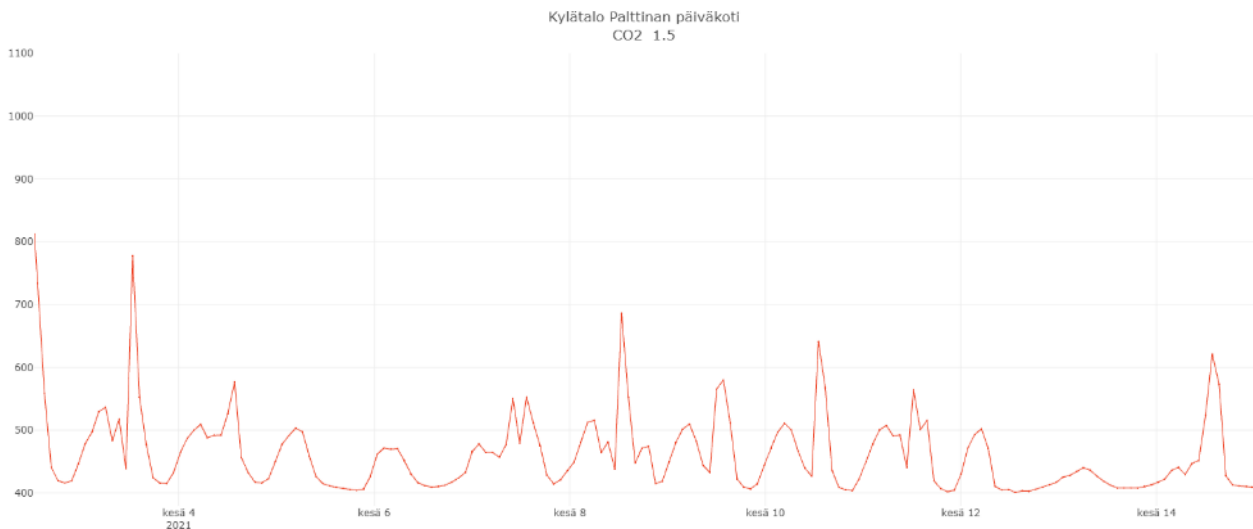
CO₂-pitoisuudet olivat pääsääntöisesti ulkoilmaa vastaavalla tasolla noin 400 ppm.CO₂-pitoisuudet nousivat päivisin käytön aikana maksimissaan noin 800 ppm tasolle.**Lämpötila**

Lämpötila vaihteli noin 22–25°C:een välillä lämpötilahuippujen ajoittuessa iltapäivä-aikoihin.

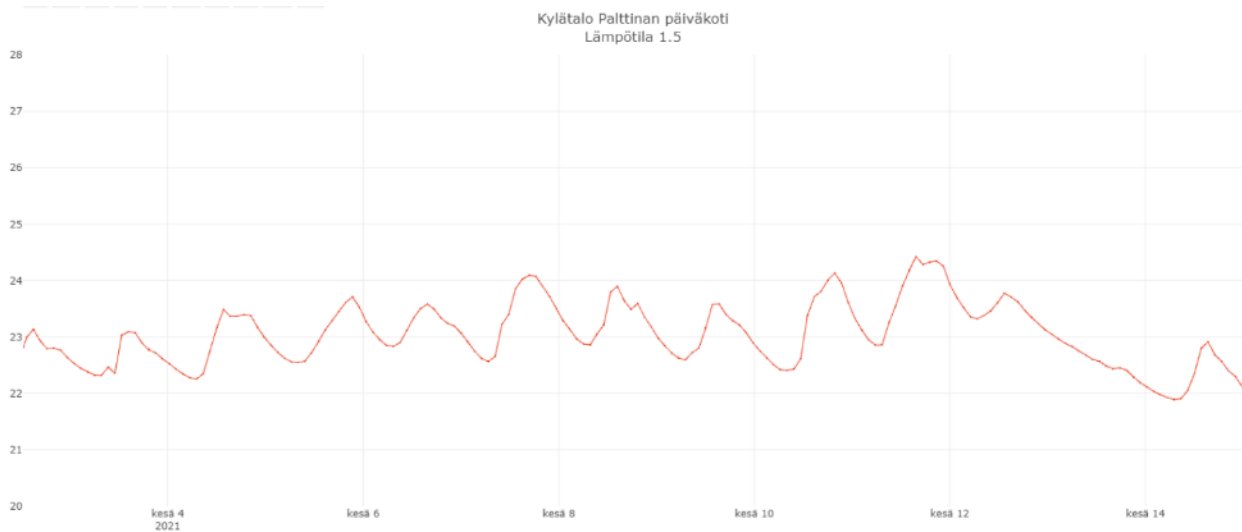
Suhteellinen kosteus



Suhteellinen kosteus vaihteli noin 30–60 RH% välillä.

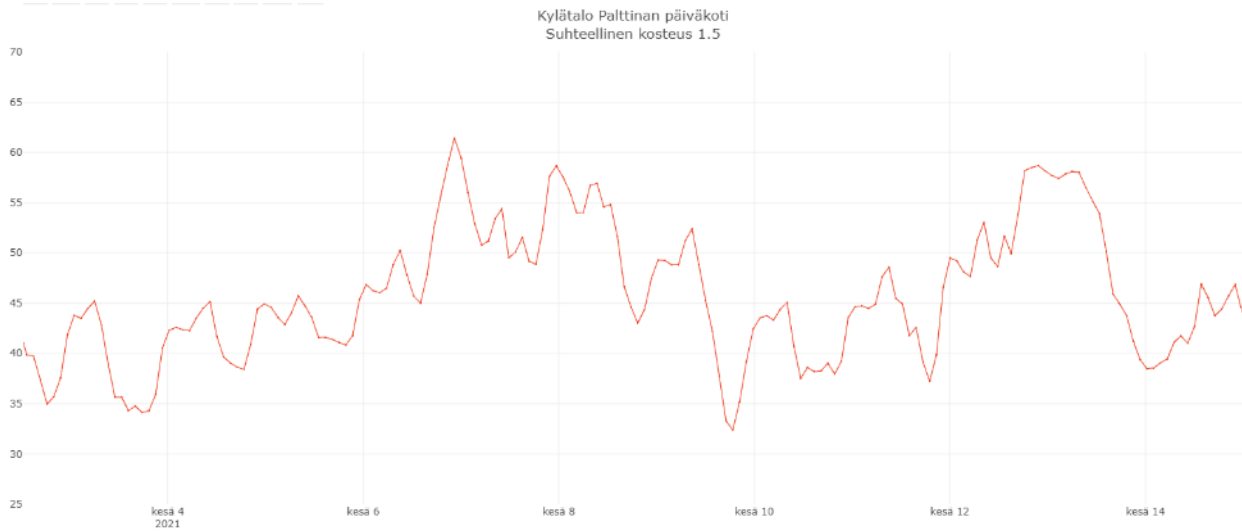
ILMANLAATURAPORTTI (Miran DLS)**Kohde:** Kylätalo Palttina, 2.kerros Lepohuone 208 (Anturi 1.5)**Mittausaika:** 2 – 14.6.2021**CO₂** (=hiilidioksidipitoisuus)

CO₂-pitoisuudet olivat pääsääntöisesti ulkoilmaa vastaavalla tasolla noin 400 ppm.
CO₂-pitoisuudet nousivat päivisin käytön aikana maksimissaan noin 800 ppm tasolle.

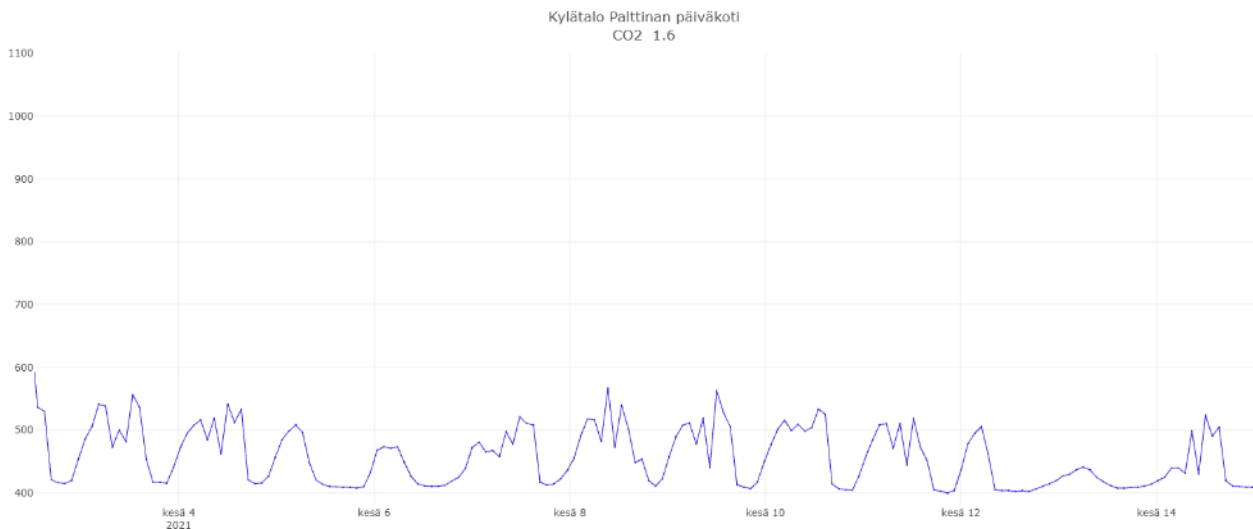
Lämpötila

Lämpötila vaihteli noin 22–24 °C:een välillä lämpötilahuippujen ajoittuessa ilta- ja aamukäyttöaikoihin.

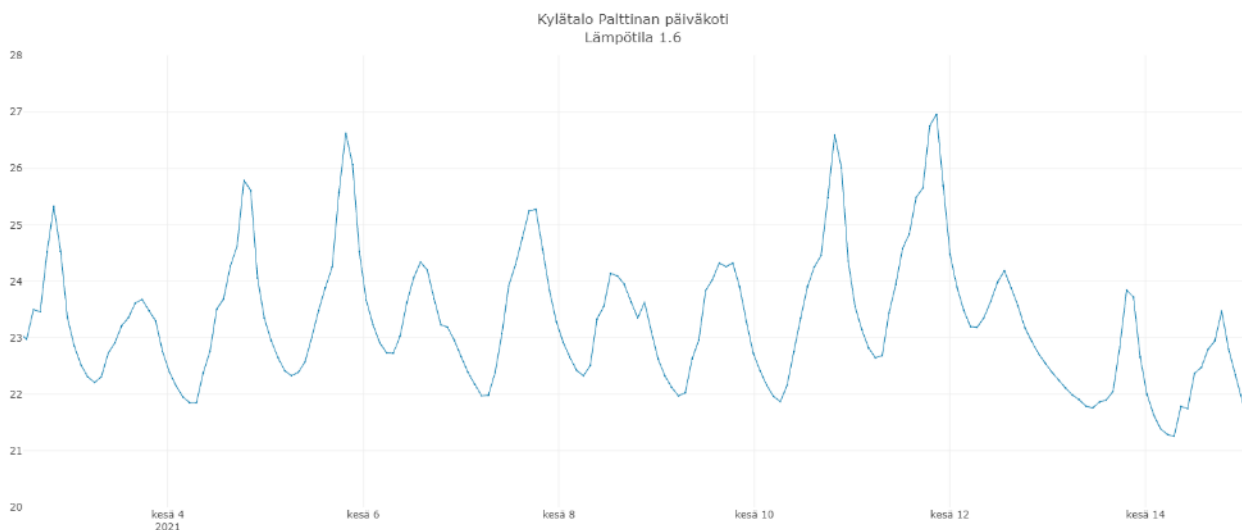
Suhteellinen kosteus



Suhteellinen kosteus vaihteli noin 35–60 RH% välillä.

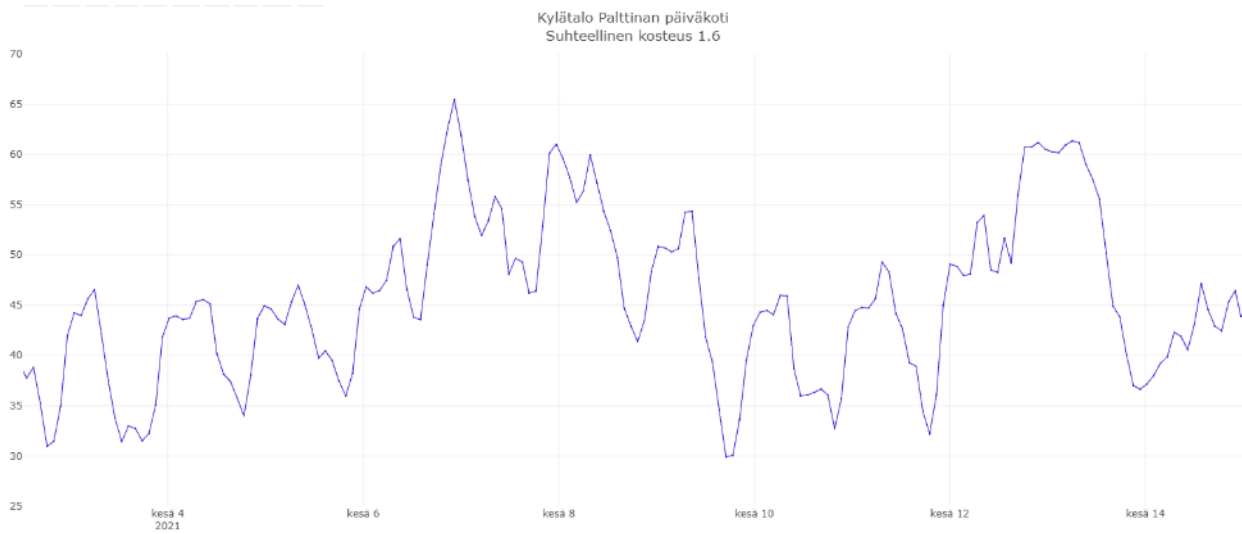
ILMANLAATURAPORTTI (Miran DLS)**Kohde:** Kylätalo Palttina, 2.kerros Ryhmähuone 206 (Anturi 1.6)**Mittausaika:** 2 – 14.6.2021**CO₂** (=hiilidioksidipitoisuus)

CO₂-pitoisuudet olivat pääsääntöisesti ulkoilmaa vastaavalla tasolla noin 400 ppm.
CO₂-pitoisuudet nousivat päivisin käytön aikana maksimissaan noin 600 ppm tasolle.

Lämpötila

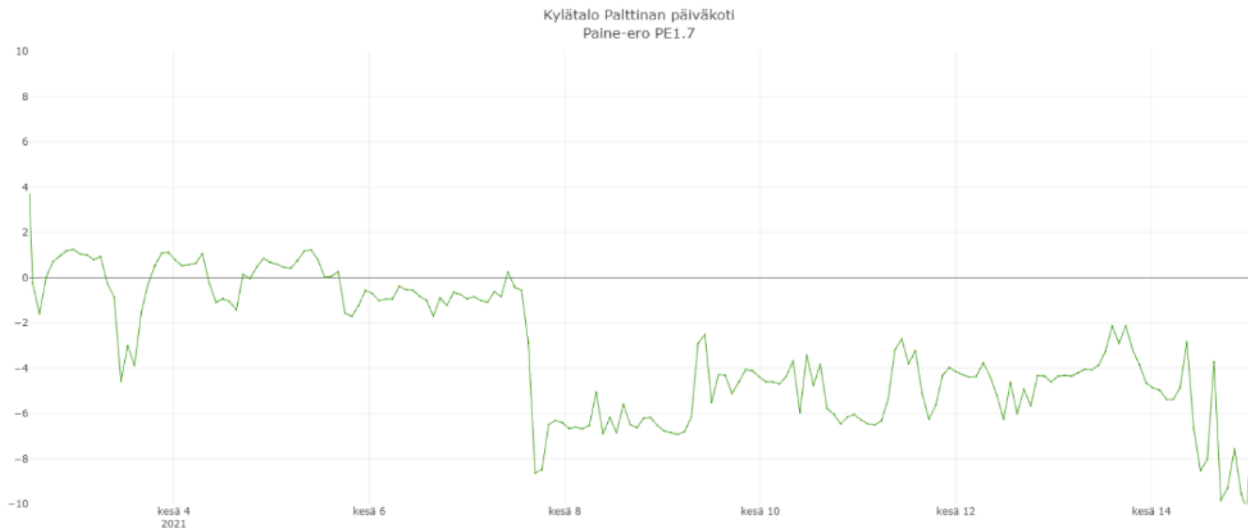
Lämpötila vaihteli noin 22–27 °C:een välillä lämpötilahuippujen ajoittuessa noin klo 15–20 välille.

Suhteellinen kosteus

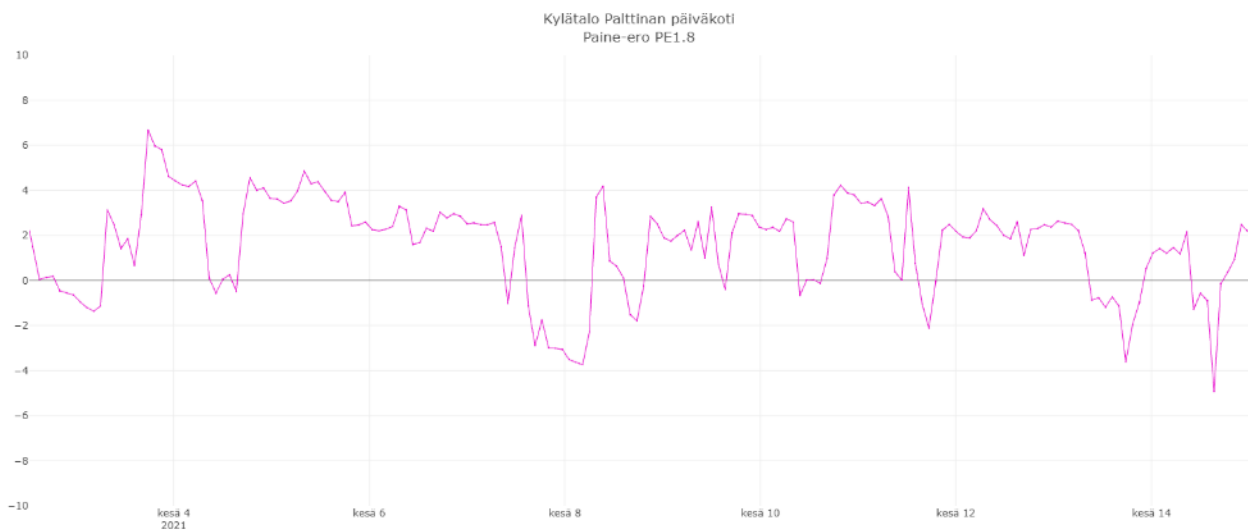


Suhteellinen kosteus vaihteli noin 30–65 RH% välillä.

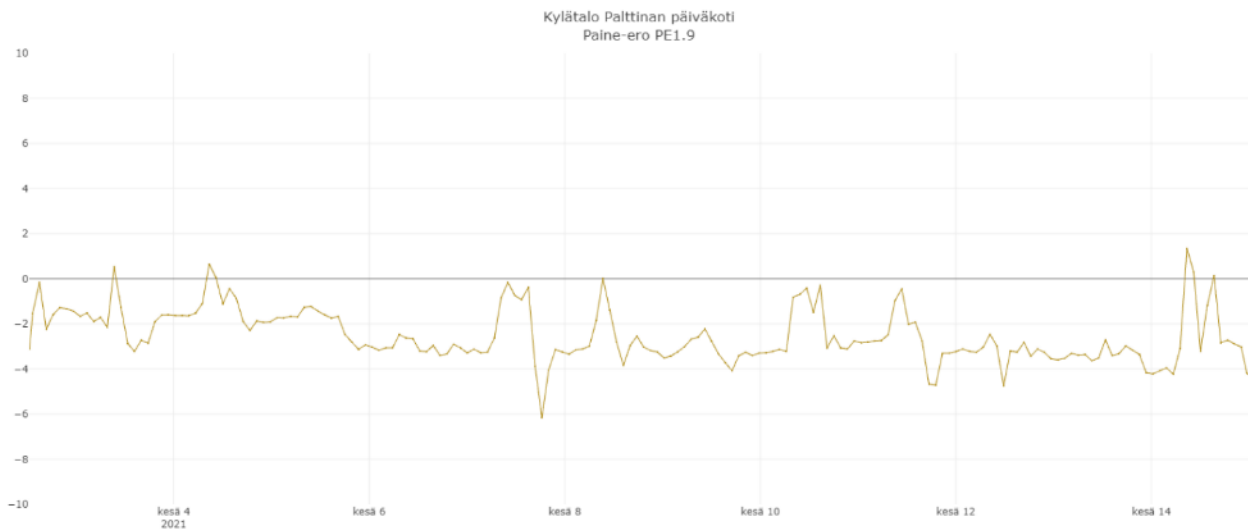
ILMANLAATURAPORTTI (Miran DLS)

Kohde: Kylätalo Palttina**Mittausaika: 2 – 14.6.2021****Paine-ero PE1.7 / 1.kerros Keittiön 130 ja ulkoilman välillä**

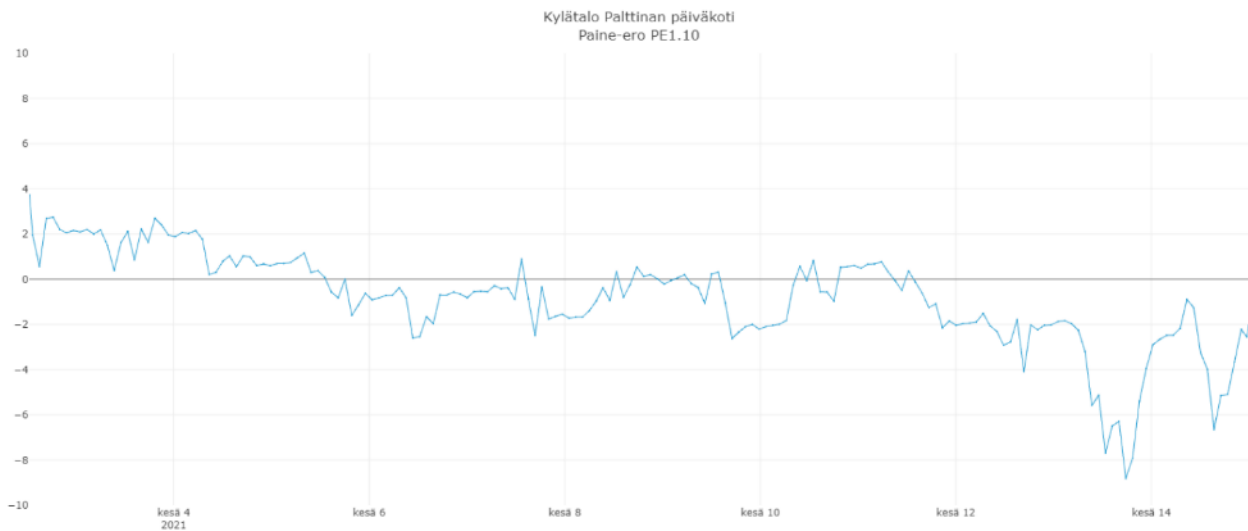
Paine-ero vaihteli noin + 1 ja - 5 Pa välillä ajallisesti epäsäännöllisesti.

Paine-ero PE1.8 / 1.kerros Ryhmähuoneen 106 ja ulkoilman välillä

Paine-ero vaihteli noin + 5 ja - 3 Pa välillä ajallisesti epäsäännöllisesti.

Paine-ero PE1.9 / 2.kerros Taukotilan 228 ja ulkoilman välillä

Paine-ero vaihteli noin 0 ja - 3 Pa välillä ajallisesti epäsäännöllisesti.

Paine-ero PE1.10 / 2.kerros Ryhmähuoneen 206 ja ulkoilman välillä

Paine-ero vaihteli noin + 3 ja - 3 Pa välillä ajallisesti epäsäännöllisesti.