

ESPOON KAUPUNKI
Tilapalvelut-liikelaitos
Kunnossapitopalvelut
Tarkastusryhmä

31.5.2021

Finno skola Röda huset
Kohdenumero **3056**
Suomalaisentie 2, 02270 Espoo

SISÄILMATARKASTUS

1.0 Tarkastuskohde

Rakennus on valmistunut 1927 alun perin koulukäyttöön. Myöhemmin rakennus on toiminut päiväkotina ja nykyään se toimii koulukäytössä.

Rakennus on hirsirunkoinen ja pystylautaverhoiltu. Harjakattoisen katon katteena on konesaumattu pelti.

Peruskorjauksessa rakennukseen on rakennettu mm. koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto.

2002 valmistunut Finno skola och daghem ja Röda Huset on yhdistetty osittain maanalaisella yhdyskäytävällä toisiinsa. Yhdyskäytävässä on ollut kosteusvaurioita sen rakentamisesta lähtien. Yhdyskäytävä on poistettu käytöstä ja alipaineistettu vuonna 2015.



Ilmavalokuva kohteesta.

2.0 Tarkastuksen tarkoitus

Tarkastuksen tarkoitus oli selvittää sisäilmaan vaikuttavia tekijöitä vanhassa koulurakennuksessa.

Tarkastukset suoritettiin 16.4.2021 ja sisäilmaolosuhteiden seurantamittaukset 16 – 3.5.2021, mistä raportissa on aika 16 – 30.4.2021.

Tarkastus perustuu 9.3.2021 / ID 187229 tehtyyn sisäilmasto-olosuhteet GM-palvelupyyntöön.

3.0 Tarkastuksissa käytetyt mitta- ja näytteenottolaitteet

- Ilmamäärämittaukset / PMH- V1 mikromanometri
- CO₂-, lämpötila- ja kosteusmittaukset / pSense 2 sisäilmamittari/loggeri
- Pintakosteusmittaukset / Exotek MC-160SA ja Gann Hydrotest LG 1 kosteusmittareilla
- 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

- Julkisivu lounaaseen on huoltomaalauksen tarpeessa (Kuvat 4.1, 4.2 ja 4.3).
- Sadevedet menevät osin ohi rännikaivon (Kuva 4.4).
- Ensimmäisen ja toisen kerroksen ikkunat ovat kunnostuksen/uusimisen tarpeessa (Kuvat 4.5 ja 4.6).
- 2.kerroksen käytävällä on lattiamaton sauma auki (Kuva 4.7).
- 1.kerroksen Ryhmäkeskus 1.5 on siivoamatta ja palokatkot puuttuvat (Kuva 4.8).
- Teknisten tilojen ovien edustalla on kalusteita.
- Pintakosteusmittauksissa ei havaittu kohonneita kosteuksia.
- Yläkertaan johtavien portaiden liukuestelistoja on osin huonosti kiinni.

4.2 Toimenpide-ehdotukset

- Lounaan puoleinen julkisivu on huoltomaalattava.
- Sadevesien ohjaukset on korjattava.
- Ensimmäisen ja toisen kerroksen ikkunat on kunnostettava tai uusittava.
- 2.kerroksen käytävällä lattiamaton sauma on korjattava.
- 1.kerroksen Ryhmäkeskus 1.5 on siivottava ja tehtävä läpivienteihin palokatkot.
- Teknisten tilojen ovien edustalta on poistettava kalusteet.
- Yläkertaan johtavien portaiden liukuestelistat on korjattava.

4.3 Rakennusteknisen tarkastuksen valokuvat tehdyistä havainnoista



Kuva 4.1. Julkisivua lounaaseen.



Kuva 4.2. Julkisivua lounaaseen.



Kuva 4.3. Ikkunan pielilauta.



Kuva 4.4. Sadevedet menevät osin rännikaivon ohi.



Kuva 4.5. Ikkuna on kunnostusta vailla.



Kuva 4.6. Ikkuna ei sulkeudu.



Kuva 4.7. Lattiamaton sauma on auki 2.kerroksessa.



Kuva 4.8. Sähkökeskus RK 1.5 1.kerroksessa tila R117.

5.0 LVI tekninen tarkastus

Rakennuksen ilmanvaihdosta huolehtii 3 kpl tulo- ja poistoilmanvaihtokonetta. Ilmanvaihtokoneiden vaikutusalueina ovat TK12/PK12 2 kerroksen toimistot, TK10/PK10, 1 kerroksen tilat sekä TK09/PK09 pohjakerroksen tilat. WC-tilojen ja ryömintätilan ilmanvaihdosta huolehtivat huippuimurit vesikatolla.

Kohde on liitetty viereisen koulun rinnalle kaukolämpöön. Lämmityksenä rakennuksessa on suljettu vesikertoinen patterilämmitys.

Kiinteistön lämmitysjärjestelmää ohjataan Leanheat-ohjausjärjestelmällä.

5.1 Paikan päällä tehdyt havainnot

- Poistoilmaventtiilit ovat pölyiset (Kuva 5.1).
- Raitisilmakammion viemärointi puuttuu (Kuva 5.2).
- Oviraot ovat puutteelliset tai ne puuttuvat kokonaan (Kuva 5.3).
- Ilmamäärät eivät ole suunnitelmanmukaisia.
- Pesukoneen kytkentä on ilman kannaketta (Kuva 5.4).

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 R008	72	47	-35 %	-17 %
	-62	-55	-11 %	
Luokka R106	165	78	-53 %	1 %
	-165	-77	-53 %	
Luokka R109	180	99	-45 %	56 %
	-180	-44	-76 %	
Luokka R110	100	71	-29 %	-62 %
	-100	-115	15 %	

Huonekohtaisesti hyväksyttävää poikkeamaa ilmavirroissa voidaan pitää $\pm 20\%$.

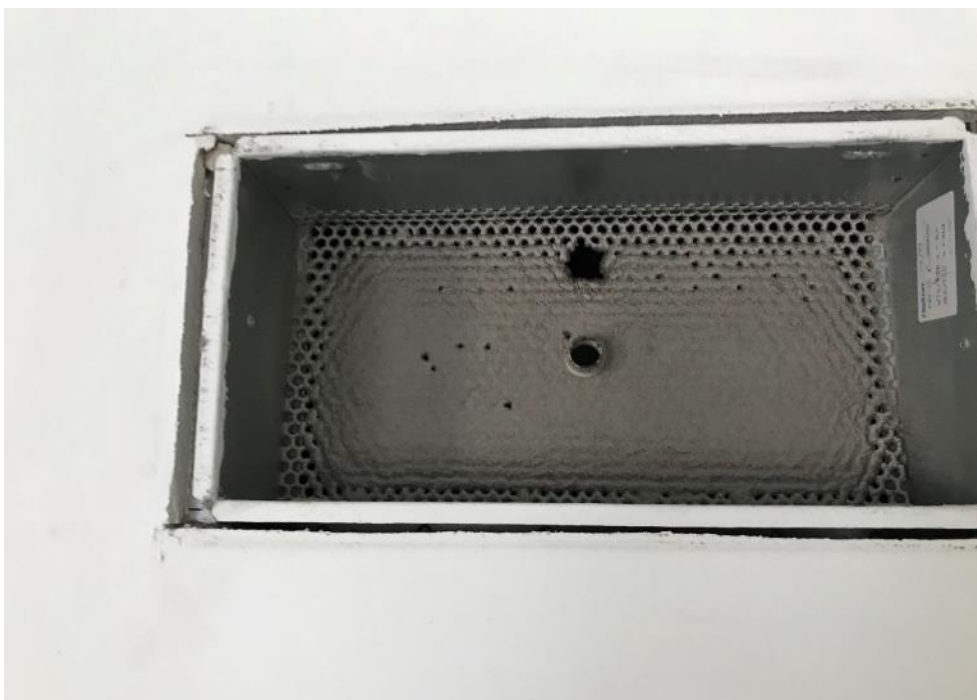
5.3 Salaojat ja sadevedet

- Sadevesikaivoissa on hiekkaa ja muita epäpuhtauksia (Kuva 5.5).
- Sadevedet menevät osin ohi rännikaivoista (Kuva 5.6).

5.4 Toimenpide-ehdotukset

- Ilmanvaihtokanavat nuohotaan ja ilmamäärät säädetään suunnitteluarvoihin. Samalla mitataan paine-erot sisätilojen ja ulkoilman sekä sisätilojen ja alapohjan väliltä. Ilmamäärämittauksista laaditaan mittauspöytäkirja. Ikkunat tulee olla korjattuna ennen paine-eromittauksia.
- Raitisilmakammioon asennetaan viemärointi.
- Raitisilmasäleikkö vaihdetaan lumisiepparisäleikköön mikäli mahdollista.
- Korvausilmareitit laitetaan kuntoon.
- Putkien kannakointi korjataan.
- Salaoja, sadevesi ja jätevesiputket huuhdellaan ja kuvataan.
- Rännikaivot korjataan siten, että sadevesi ohjautuu kaivoihin.

5.5 LVI-Tarkastuksen valokuvat tehdyistä havainnoista



Kuva 5.1. Pölyä poistoilmaventtiilissä.



Kuva 5.2. Raitisilmakammion viemäröinti puuttuu.



Kuva 5.3. WC: n ovirako puuttuu.



Kuva 5.4 Pesukoneen liitos on kannakoimatta.



Kuva 5.5. Pihan sadevesikaivoissa on hiekkaa.

6.0 Rakennusautomaatio (RAU)

Rakennusautomaatio ohjaa kiinteistössä ilmanvaihtoa ja lämmitystä.

6.1 Ilmastointikoneiden käyntiajat

IV-kone TK12/PK12 Pakettikone, 2.kerroksen tilat, käyntiaika on:

Ma, Ti, Ke, To, Pe, La: klo 5:45 Nopea: klo 17:00 Hidas. Su: Hidas.

IV-kone TK10/PK10 Pakettikone, 1.kerroksen tilat, käyntiaika on:

Ma: klo 07:10 Nopea: klo 21:15 Hidas. Ti, Ke, To, Pe: klo 07:15 Nopea: klo 18:30 Hidas.

La: klo 9:45 Nopea: klo 17:00 Hidas. Su: Hidas.

IV-kone TK9/PK9 Pakettikone, Pohjakerroksen tilat, käyntiaika on:

Ma, Ti, Ke, To, Pe, La, Su: klo 05:30 Nopea: klo 18:30 Hidas.

6.2 Paikan päällä tehdyt havainnot

- Rakennusautomaatio toimii pääsääntöisesti hyvin.
- Vanha rakennus on osa suurempaa koulua.

6.3 Tehdyt toimenpiteet

- Tarkastettu kaikki säädöt ja niiden toiminta. Tarvittaessa muutettu viritysparametreja.
- Tarkastettu historian seuranta.
- Tarkastettu hälytyslokit.
- 27.5.2021 korjattu ilmastointikoneiden aikaohjelmat.

6.4 Toimenpide-ehdotukset

- Ei toimenpide-ehdotuksia.

7.0 Olosuhdeseurannan tulokset

Mittauslaitteiden sijoitukset ovat liitteissä 1 – 3 sivuilla 15 - 17.

Sisäilman laadun seurantamittausten tulokset selityksineen ovat liitteissä 4 sivuilla 18 – 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

- Lounaan puoleinen julkisivu on huoltomaalattava.
- Sadevesien ohjaukset on korjattava.
- Ensimmäisen ja toisen kerroksen ikkunat on kunnostettava tai uusittava.
- 2.kerroksen käytävällä lattiamaton sauma on korjattava.
- 1.kerroksen Ryhmäkeskus 1.5 on siivottava ja tehtävä läpivienteihin palokatkot.
- Teknisten tilojen ovien edustalta on poistettava kalusteet.
- Yläkertaan johtavien portaiden liukuestelistat on korjattava.

8.2 LVI-tekniikka

- Ilmanvaihtokanavat nuohotaan ja ilmamäärät säädetään suunnitteluarvoihin. Samalla mitataan paine-erot sisätilojen ja ulkoilman sekä sisätilojen ja alapohjan väliltä. Ilmamäärämittauksista laaditaan mittauspöytäkirja. Ikkunat tulee olla korjattuna ennen paine-eromittauksia.
- Raitisilmakammioon asennetaan viemäröinti.
- Raitisilmasäleikkö vaihdetaan lumisiepparisäleikköön mikäli mahdollista.
- Korvausilmareitit laitetaan kuntoon.
- Putkien kannakointi korjataan.
- Salaoja, sadevesi ja jätevesiputket huuhdellaan ja kuvataan.
- Rännikaivot korjataan siten, että sadevesi ohjautuu kaivoihin.

8.3 Rakennusautomaatio

- Ei toimenpide-ehdotuksia.

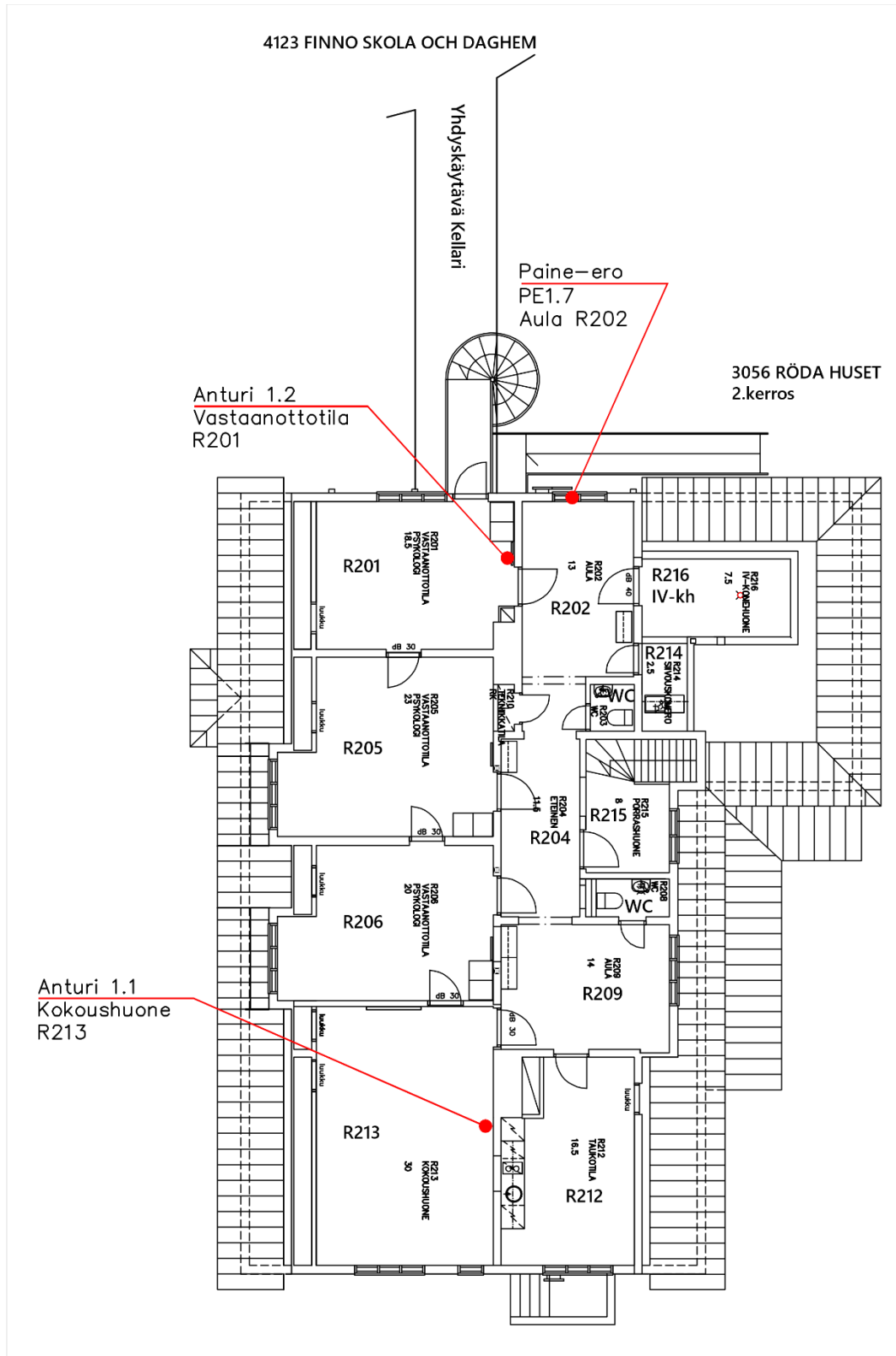
Espoo 31.5.2021

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

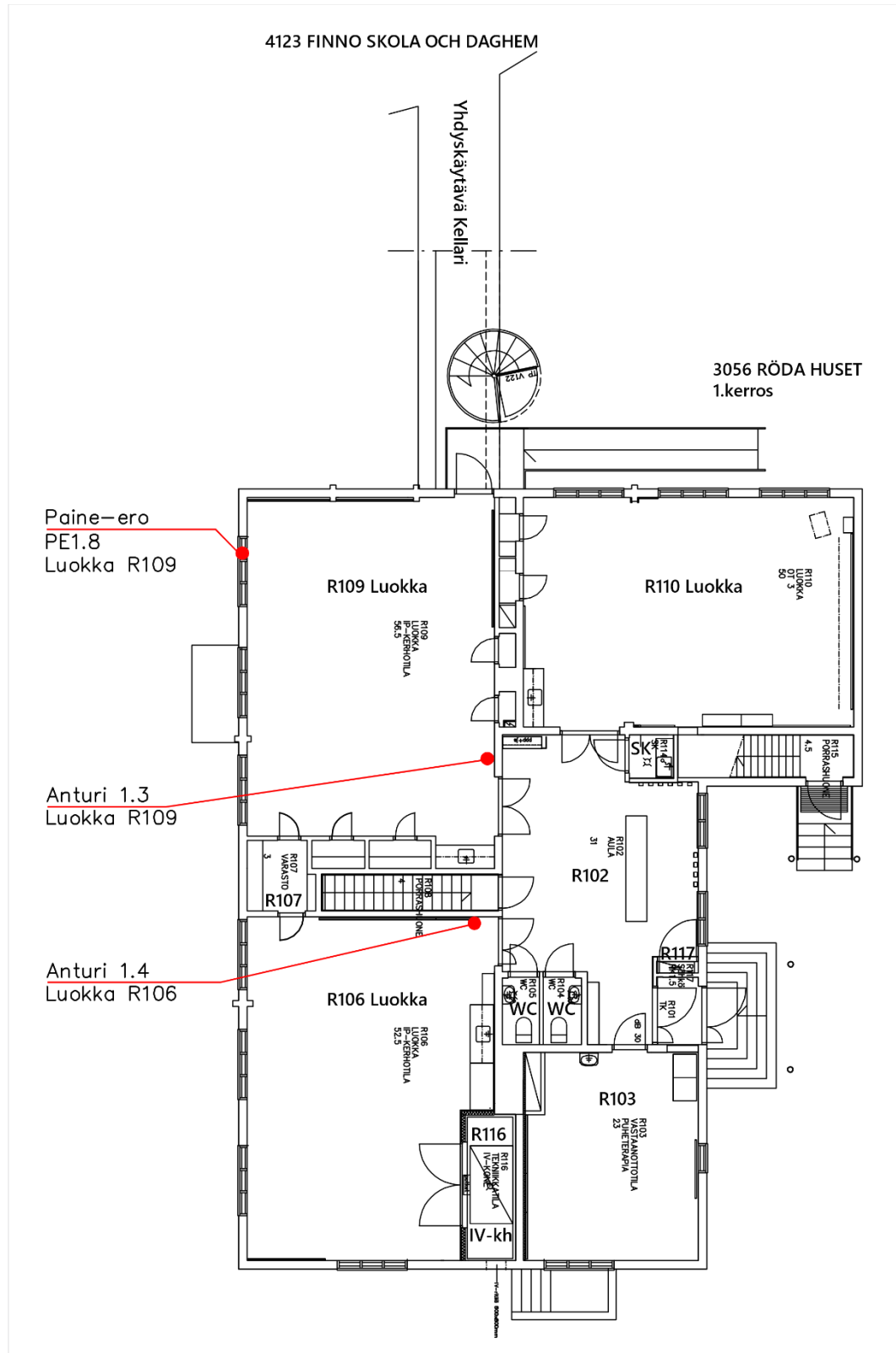
Liitteet

Liite 1 / Sisäilman laadun mittauslaitteiden sijoitus 2.kerros
Liite 2 / Sisäilman laadun mittauslaitteiden sijoitus 1.kerros
Liite 3 / Sisäilman laadun mittauslaitteiden sijoitus Pohjakerros
Liitteet 4 / Sisäilman laadun mittauksien tulokset

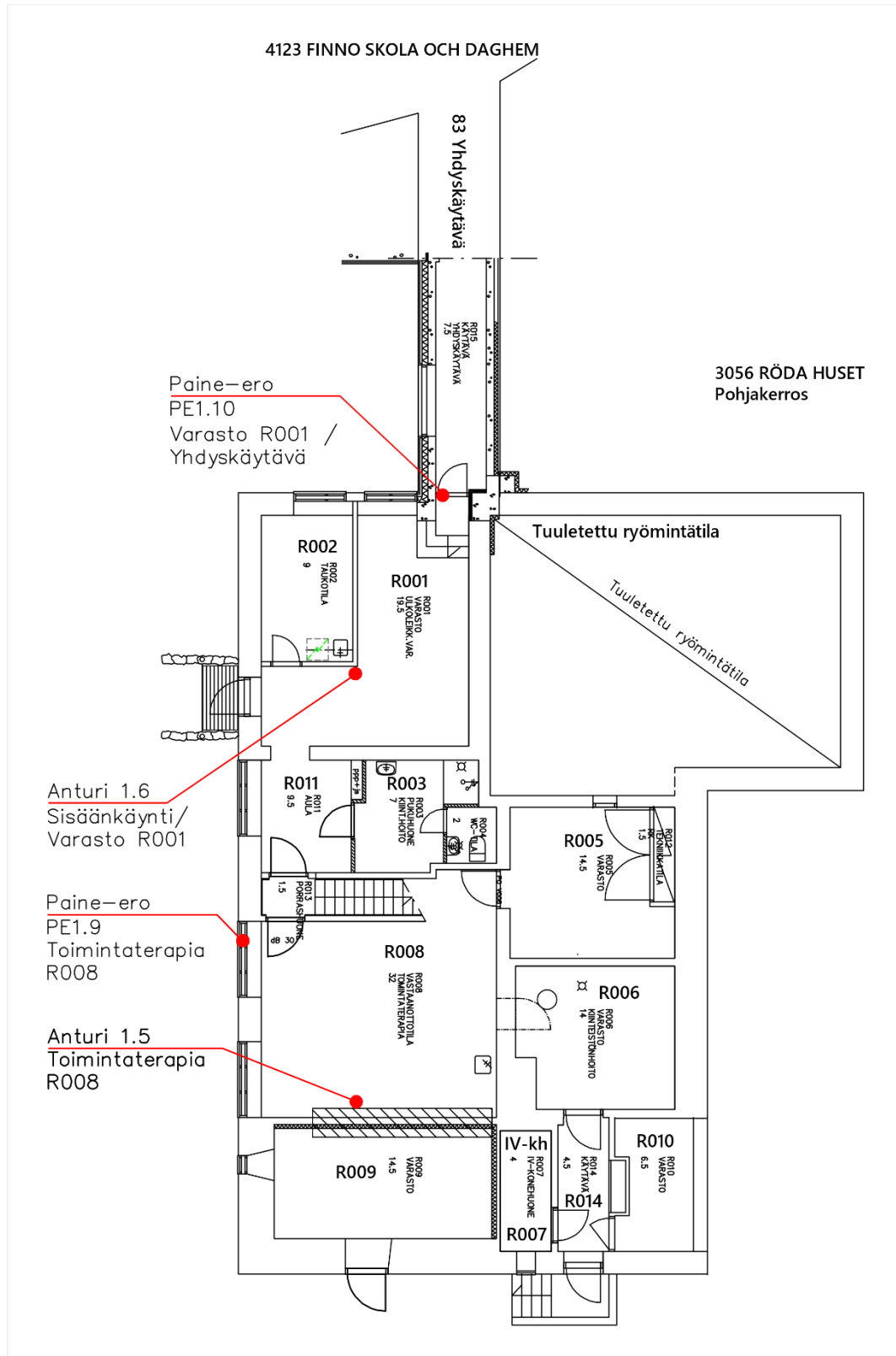
Liite 1 / SISÄILMAN LAADUN MITTAUSLAITTEIDEN SIOJITUS 2.KERROS

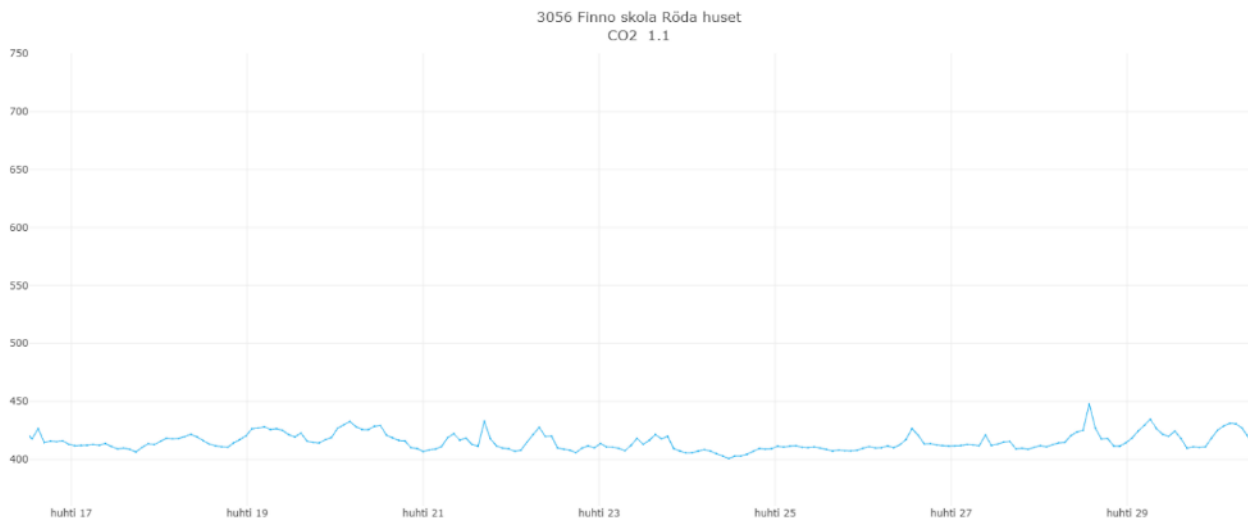


Liite 2 / SISÄILMAN LAADUN MITTAUSLAITTEIDEN SIJOITUS 1.KERROS



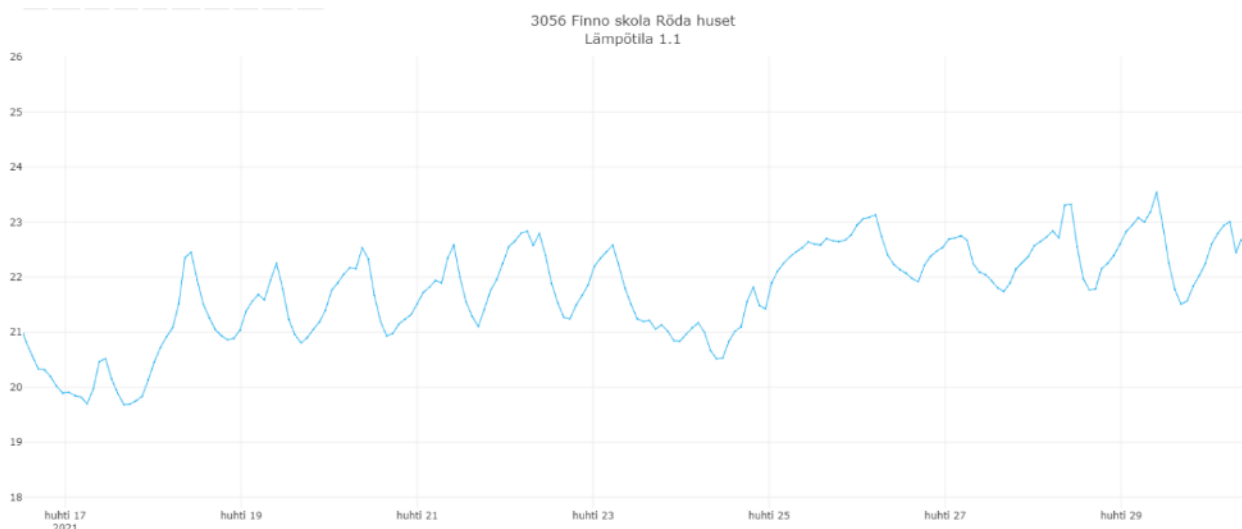
Liite 3 / SISÄILMAN LAADUN MITTAUSLAITTEIDEN SIJOITUS POHJAKERROS



Liitteet 4 / SISÄILMAN LAADUN SEURANTAMITTAUSTEN TULOKSET**ILMANLAATURAPORTTI (Miran DLS)****Kohde:** **Finno skola Röda huset, 2.kerros Kokoushuone R213 (Anturi 1.1)****Mittausaika:** 16 – 30.4.2021**CO₂ (=hiilidioksidipitoisuus)**

Aika-akselilla la – su olivat 17-18.4 ja 24-25.5.2020.

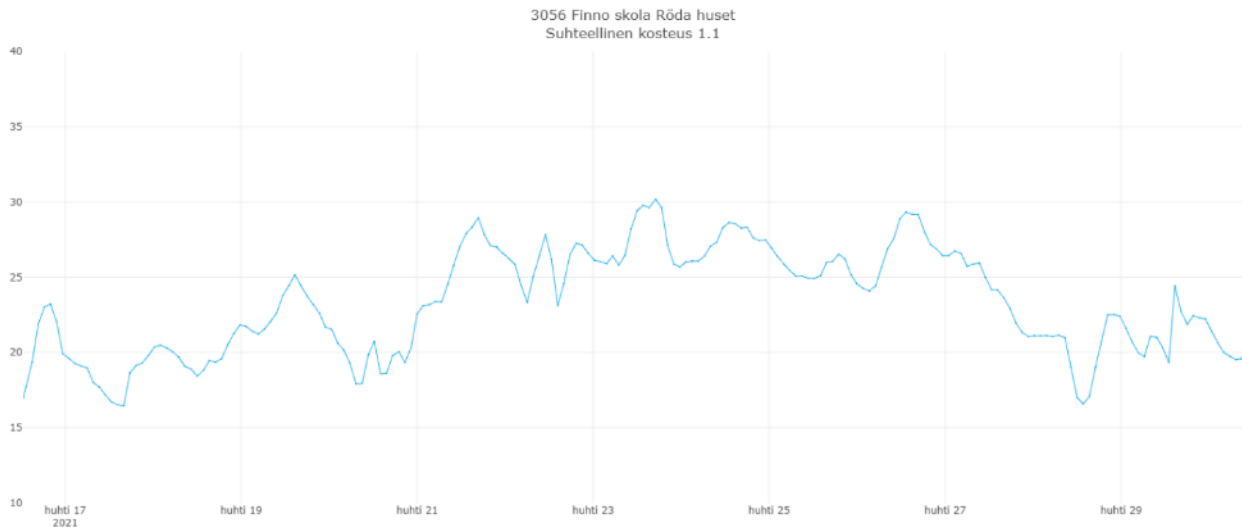
CO₂-pitoisuudet olivat koko ajan pääsääntöisesti ulkoilmaa vastaavalla tasolla noin 400 ppm eli tilassa ei ole ollut käyttöä mittausaikana.

Lämpötila

Lämpötila vaihteli noin 20 – 23.5°C:een välillä.

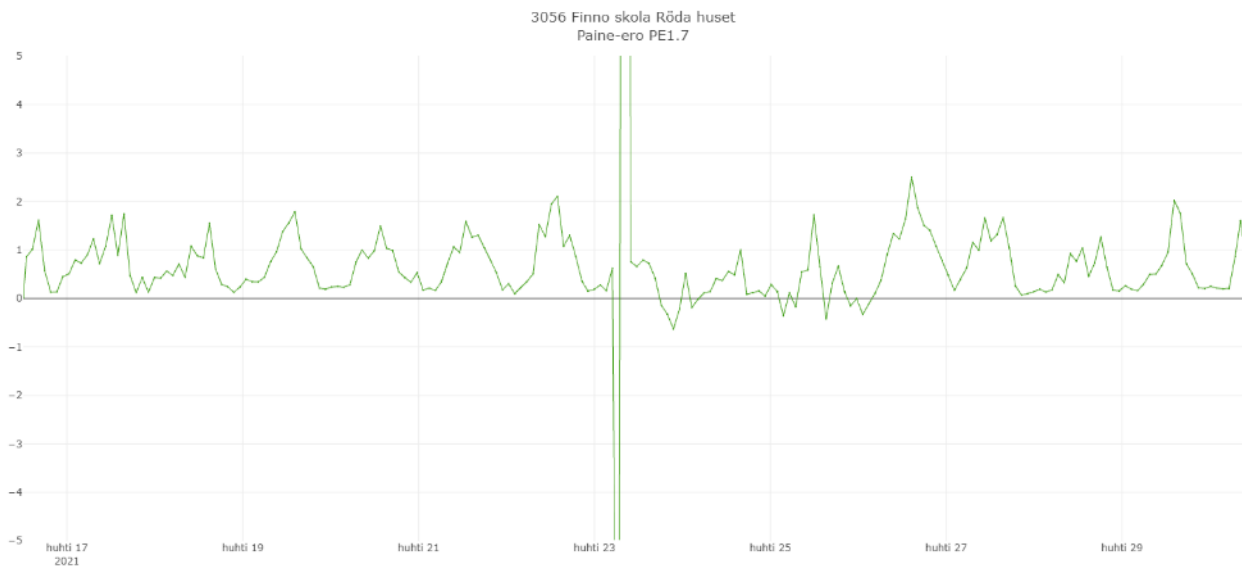
Lämpötilojen huiput olivat pääsääntöisesti korkeimmillaan aamuisin.

Suhteellinen kosteus



Suhteellinen kosteus vaihteli noin 15 – 30 RH% välillä.

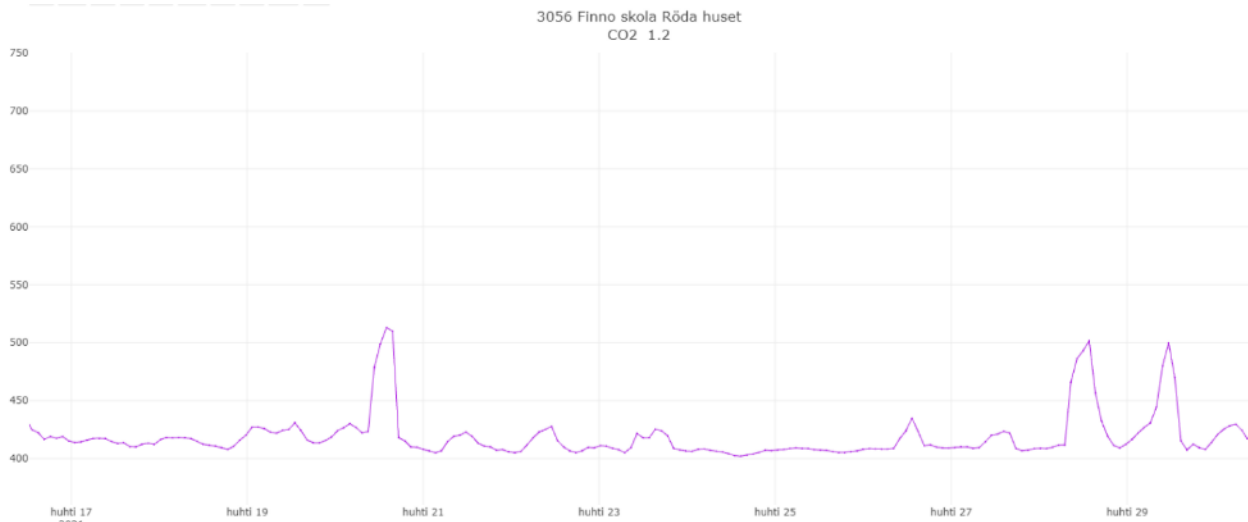
Paine-ero PE1.7 / 2.kerroksen Aulan R202 ja ulkoilman välillä



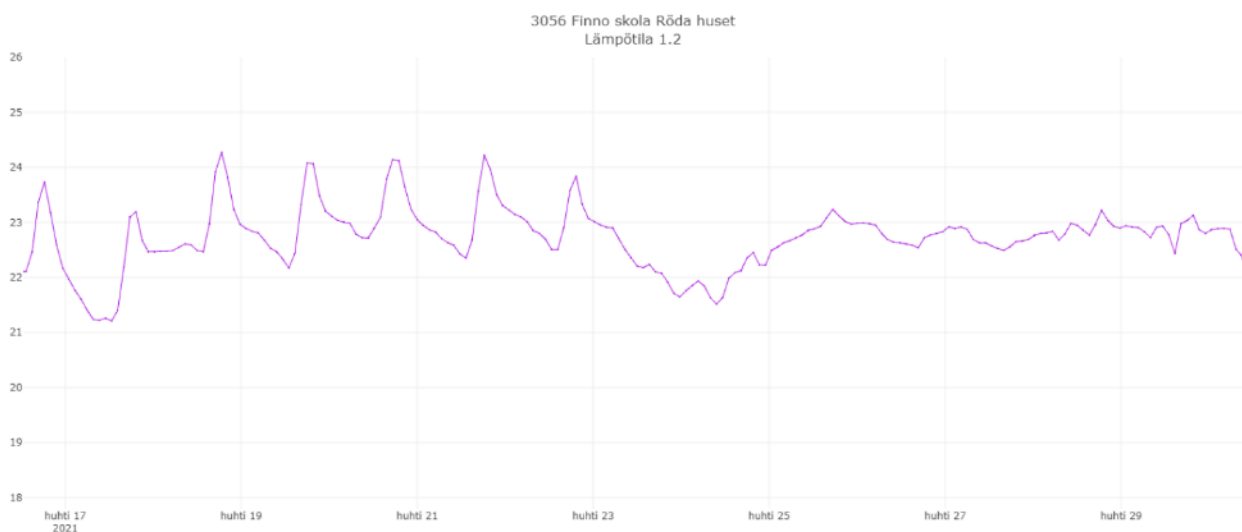
Paine-erot vaihtelivat noin 0 (öisin) ja + 2 (päivisin) Pa välillä.

23.5 klo 5 – 10 käyrässä olevien piikkien syytä ei tiedetä.

2.kerroksen huoneiden ovet olivat auki Aulatilaan ja käytävään.

ILMANLAATURAPORTTI (Miran DLS)**Kohde:** Finno skola Röda huset, 2.kerros Vastaanottotila R201 (Anturi 1.2)**Mittausaika:** 16 – 30.4.2021**CO₂** (=hiilidioksidipitoisuus)

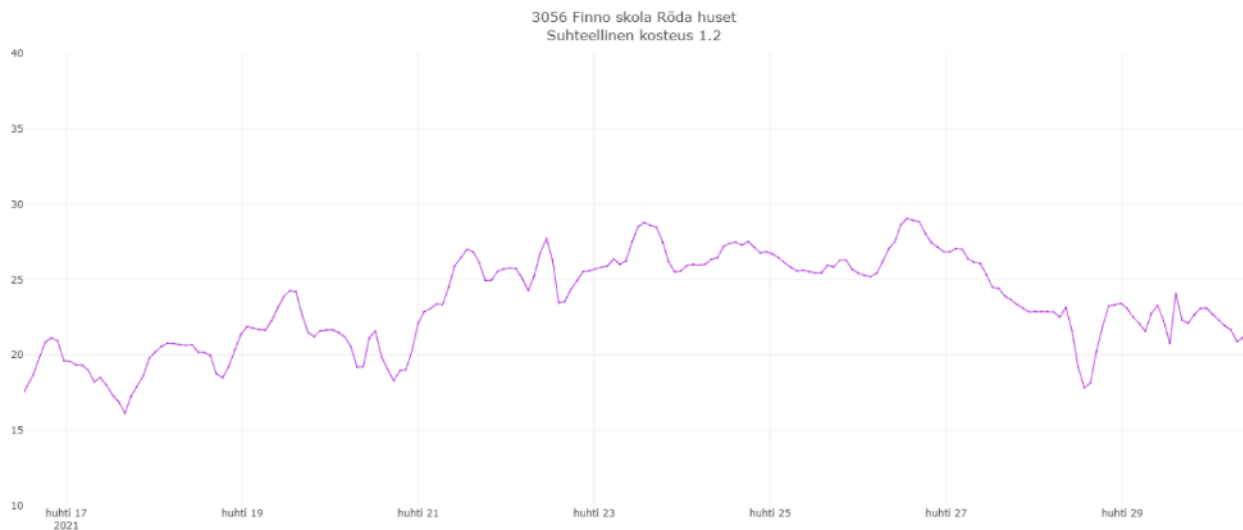
Aika-akselilla la – su olivat 17-18.4 ja 24-25.5.2020.

CO₂-pitoisuudet olivat ulkoilmaa vastaavalla tasolla noin 400 ppm käytön ulkopuolella.CO₂-pitoisuudet nousivat päivisin käytön aikana maksimissaan noin 500 ppm tasolle.**Lämpötila**

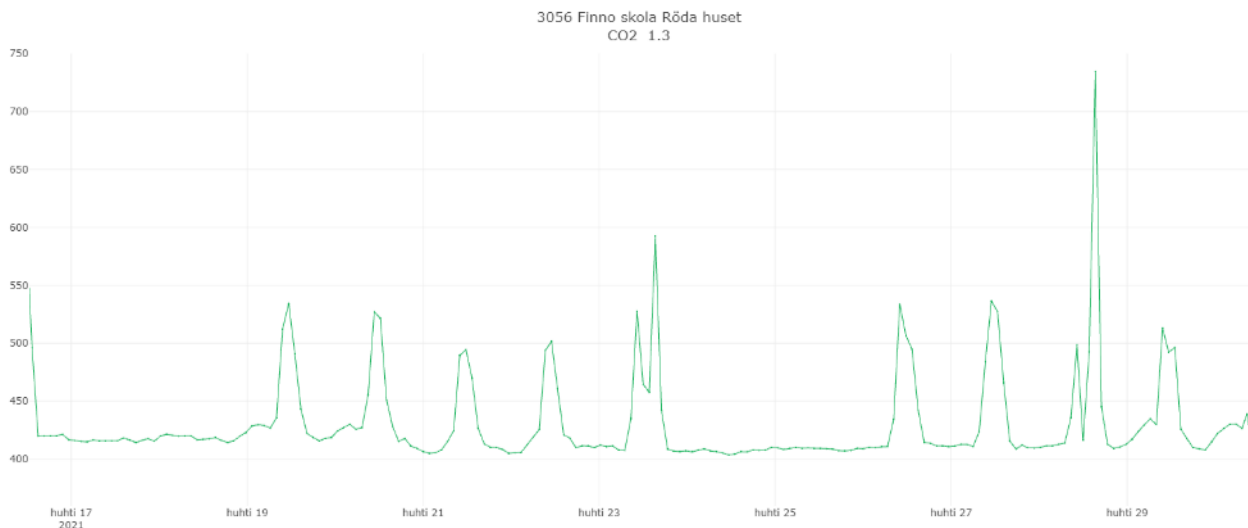
Lämpötila vaihteli noin 22 – 24°C:een välillä.

Lämpötilojen huiput olivat pääsääntöisesti korkeimmillaan iltaisin.

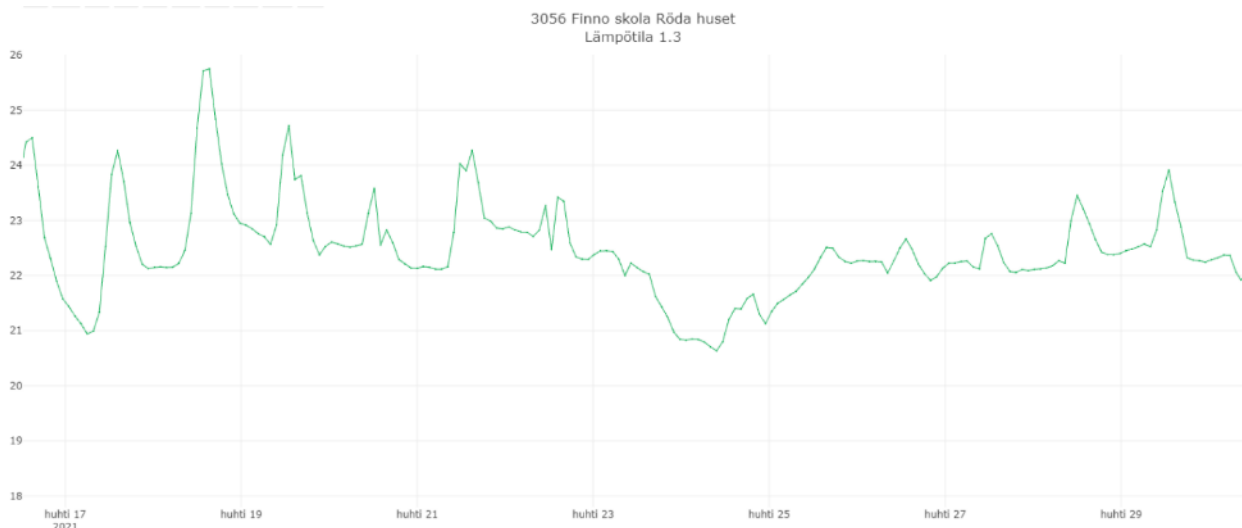
Suhteellinen kosteus



Suhteellinen kosteus vaihteli noin 15 – 30 RH% välillä.

ILMANLAATURAPORTTI (Miran DLS)**Kohde:** Finno skola Röda huset, 1.kerros Luokka R109 (Anturi 1.3)**Mittausaika:** 16 – 30.4.2021**CO₂** (=hiilidioksidipitoisuus)

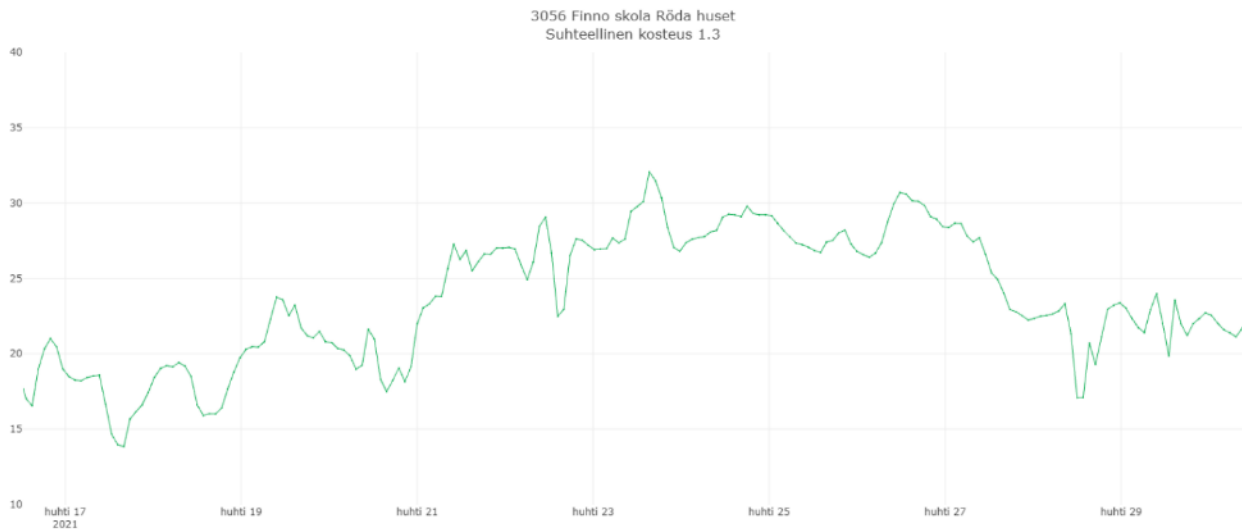
CO₂-pitoisuudet olivat ulkoilmaa vastaavalla tasolla noin 400 ppm käytön ulkopuolella. CO₂-pitoisuudet nousivat päivisin käytön aikana maksimissaan noin 700 ppm tasolle.

Lämpötila

Lämpötila vaihteli noin 21 – 26°C:een välillä.

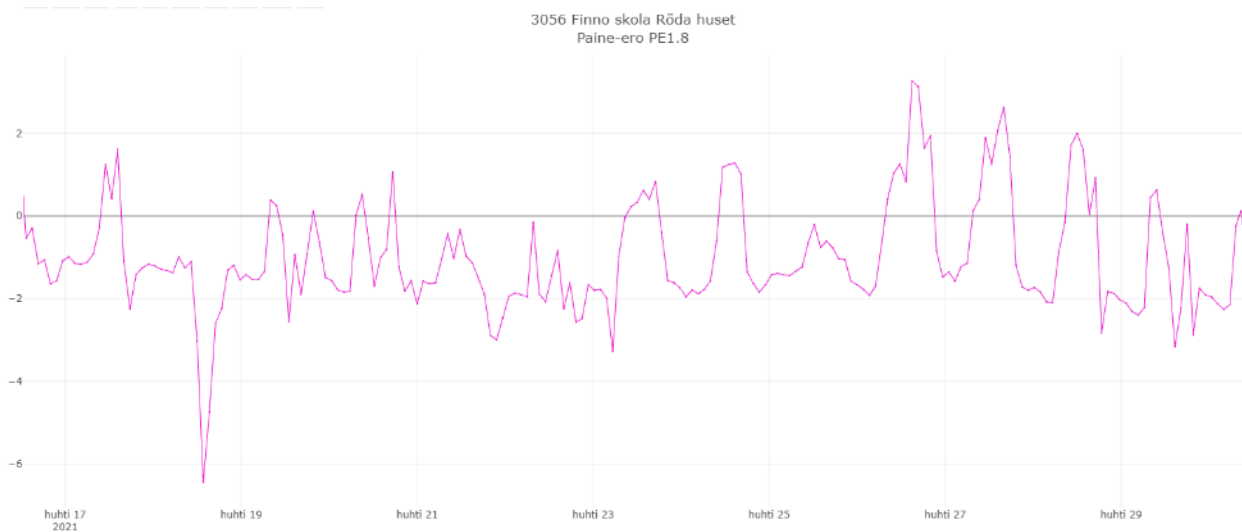
Lämpötilojen huiput olivat pääsääntöisesti korkeimmillaan iltapäisin.

Suhteellinen kosteus

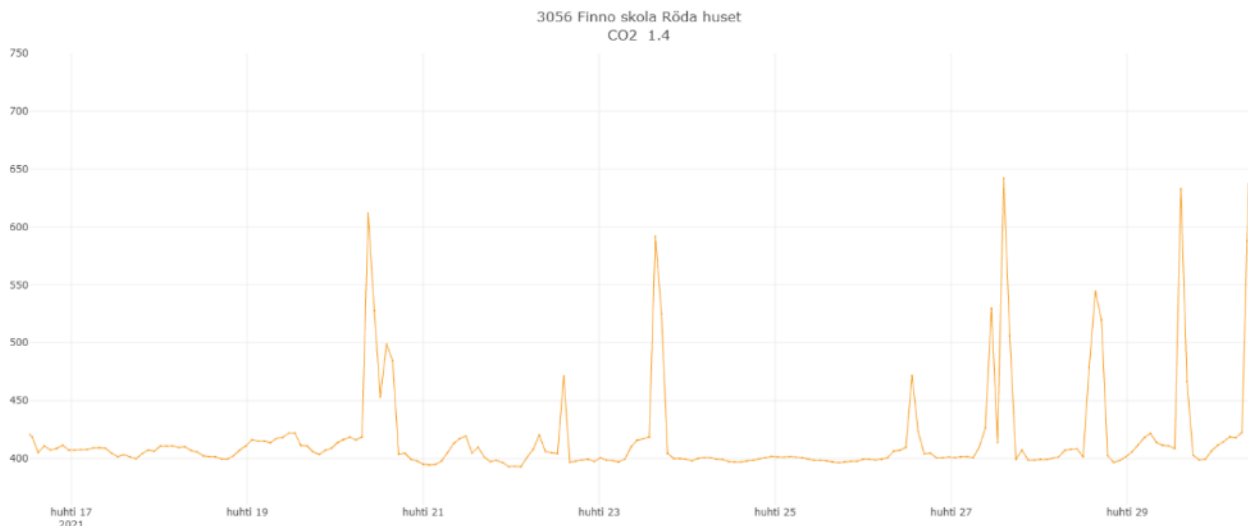


Suhteellinen kosteus vaihteli noin 15 – 30 RH% välillä.

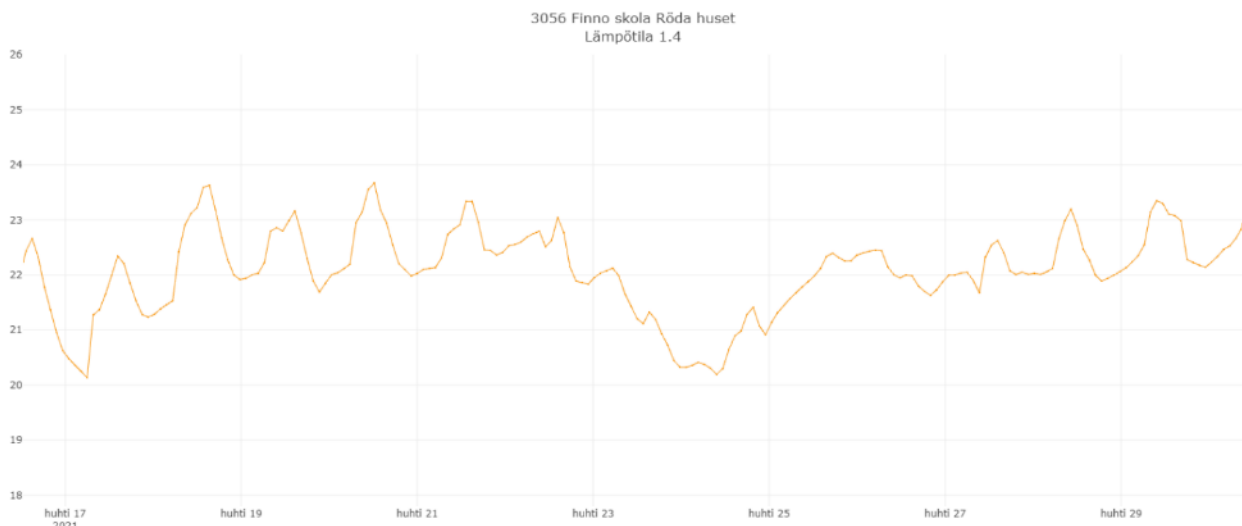
Paine-ero PE1.8 / 1.kerroksen Luokan R109 ja ulkoilman välillä



Paine-erot vaihtelivat epäpääsäännöllisesti noin + 2 ja - 2 Pa välillä.

ILMANLAATURAPORTTI (Miran DLS)**Kohde:** Finno skola Röda huset, 1.kerros Luokka R106 (Anturi 1.4)**Mittausaika:** 16 – 30.4.2021**CO₂** (=hiilidioksidipitoisuus)

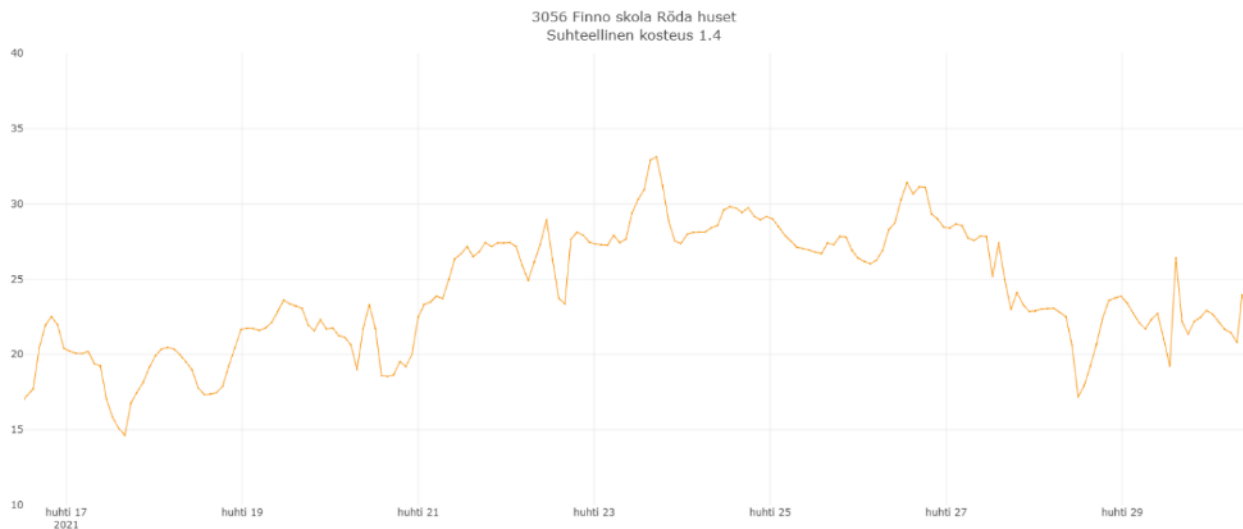
CO₂-pitoisuudet olivat ulkoilmaa vastaavalla tasolla noin 400 ppm käytön ulkopuolella.
CO₂-pitoisuudet nousivat päivisin käytön aikana maksimissaan noin 600 ppm tasolle.

Lämpötila

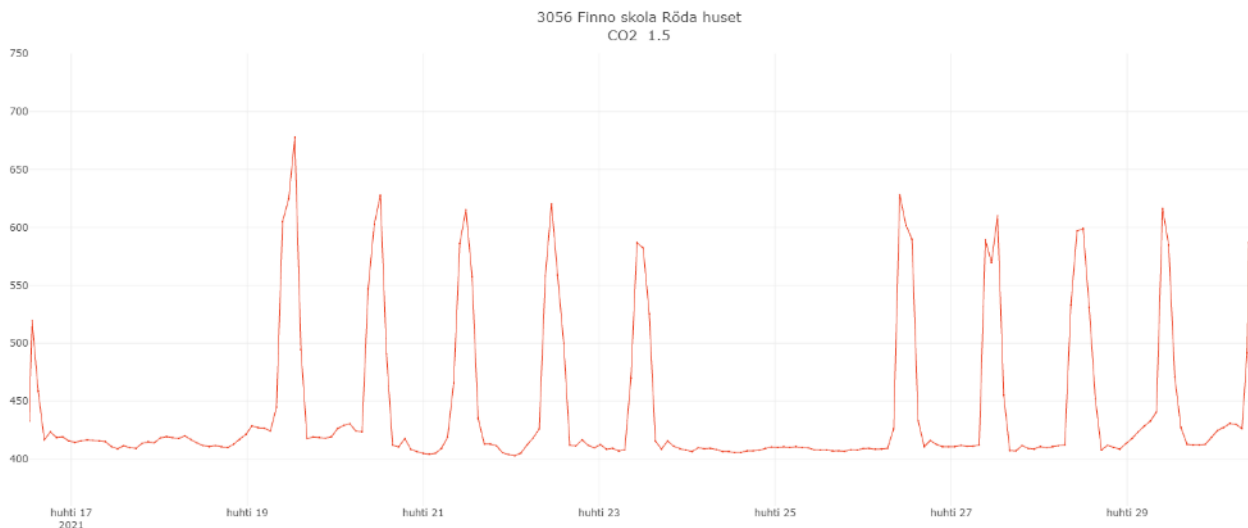
Lämpötila vaihteli noin 20.5 – 23.5°C:een välillä.

Lämpötilojen huiput olivat pääsääntöisesti korkeimmillaan iltapäisin.

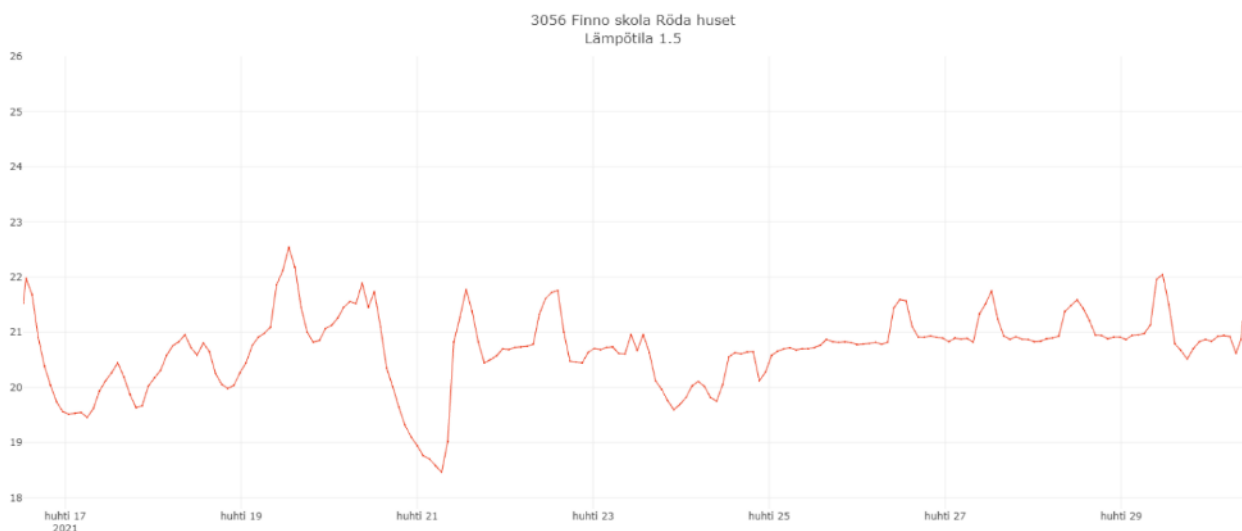
Suhteellinen kosteus



Suhteellinen kosteus vaihteli noin 15 – 30 RH% välillä.

ILMANLAATURAPORTTI (Miran DLS)**Kohde:** Finno skola Röda huset, Pohjakerros Toimintaterapia R008 (Anturi 1.5)**Mittausaika:** 16 – 30.4.2021**CO₂** (=hiilidioksidipitoisuus)

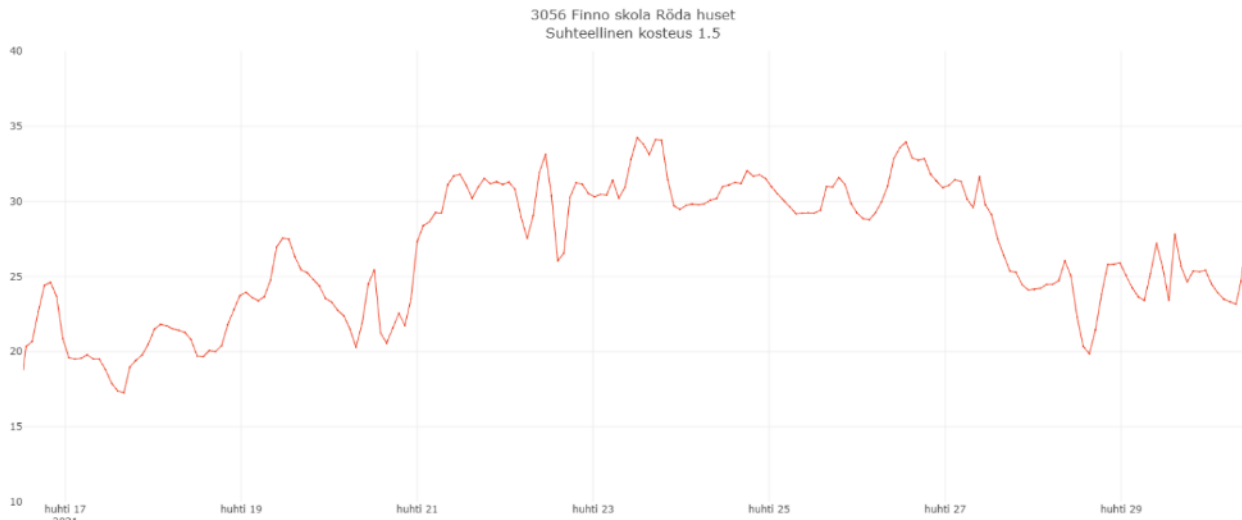
CO₂-pitoisuudet olivat ulkoilmaa vastaavalla tasolla noin 400 ppm käytön ulkopuolella.
CO₂-pitoisuudet nousivat päivisin käytön aikana maksimissaan noin 650 ppm tasolle.

Lämpötila

Lämpötila vaihteli noin 20 – 22°C:een välillä.

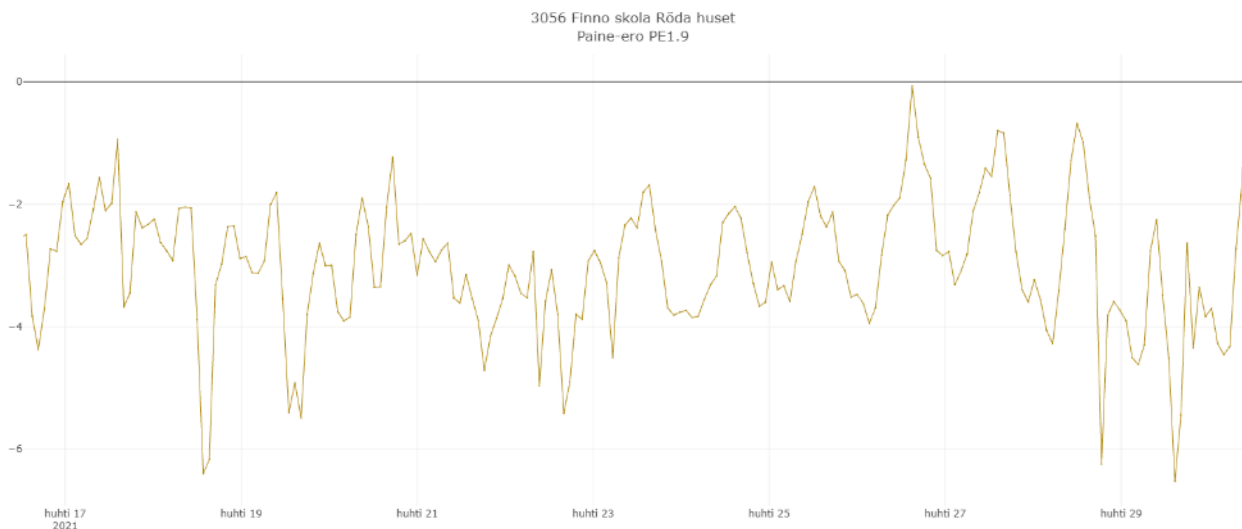
Lämpötilojen huiput olivat pääsääntöisesti korkeimmillaan vaihtelevasti aamu- ja iltapäisin.

Suhteellinen kosteus



Suhteellinen kosteus vaihteli noin 20 – 35 RH% välillä.

Paine-ero PE1.9 / Pohjakerroksen Toimintaterapialuokan R008 ja ulkoilman välillä

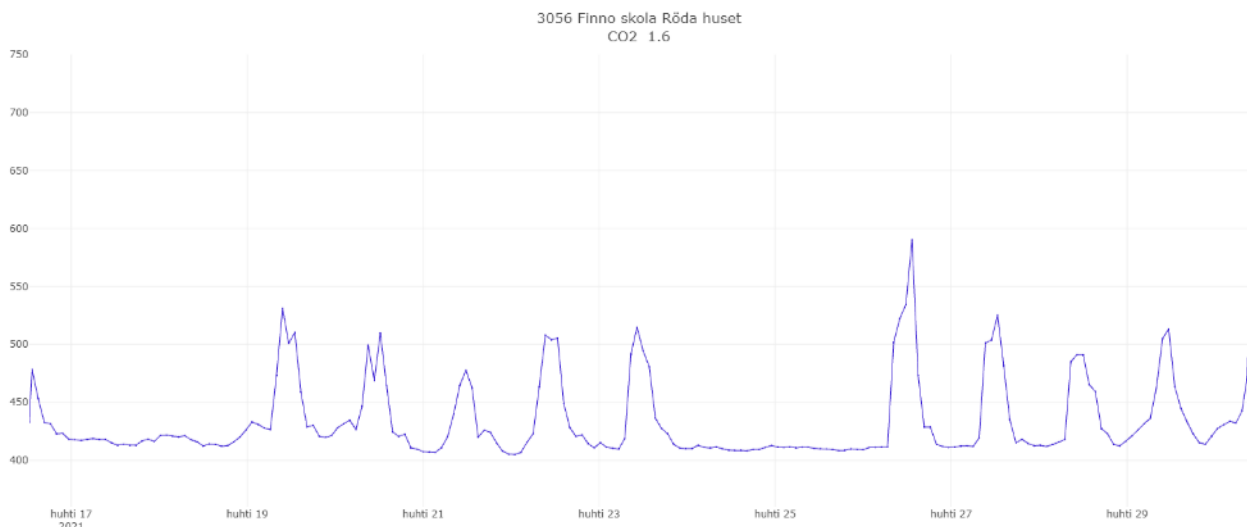


Paine-erot vaihtelivat epäsäännöllisesti noin – 1 ja - 4 Pa välillä alipaineisena.

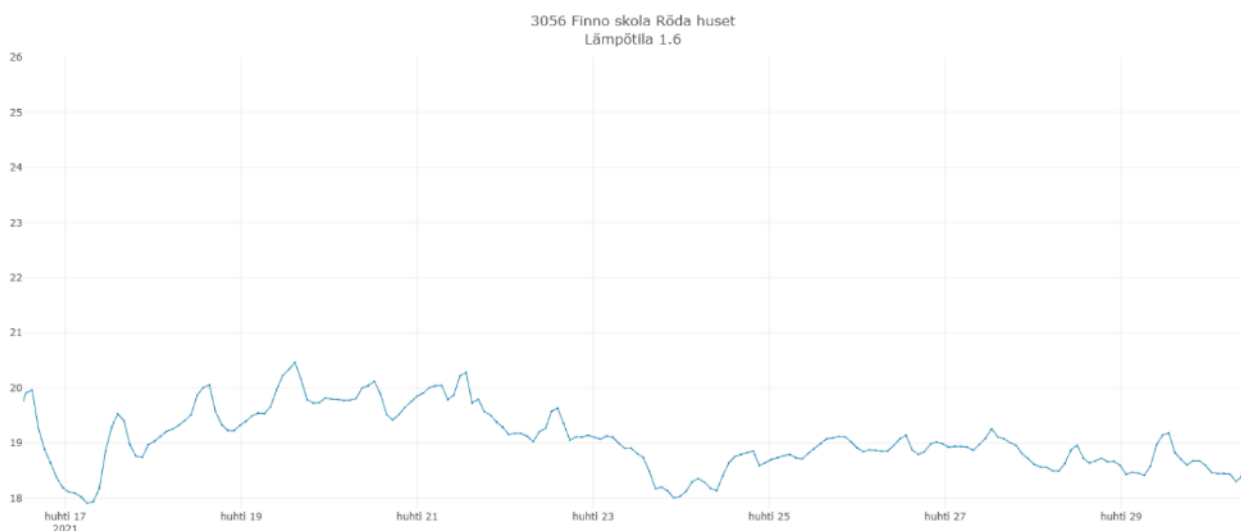
ILMANLAATURAPORTTI (Miran DLS)

Kohde: **Finno skola Röda huset**, Pohjakerros Sisäänkäynti/Varasto R001 (Anturi 1.6)

Mittausaika: 16 – 30.4.2021

CO₂ (=hiilidioksidipitoisuus)

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

Lämpötila

Lämpötila vaihteli noin 18 – 20°C:een välillä.

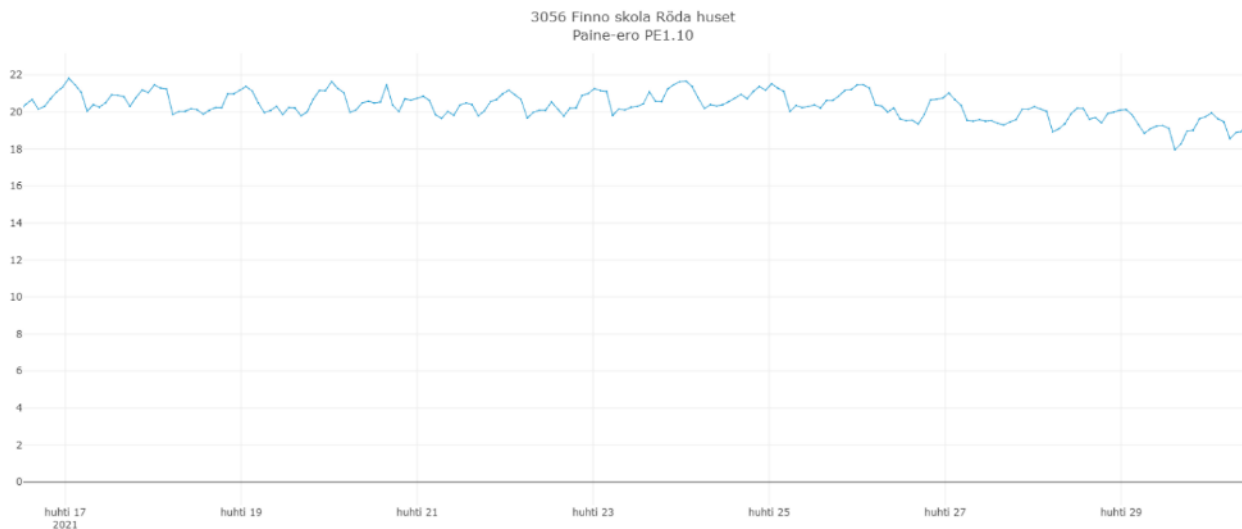
Lämpötilojen huiput olivat pääsääntöisesti korkeimmillaan iltapäisin.

Suhteellinen kosteus



Suhteellinen kosteus vaihteli noin 20 – 35 RH% välillä.

Paine-ero PE1.10 / Pohjakerroksen Sisäänkäynnin sekä Varaston R001 ja Yhdyskäytävän välillä



Yhdyskäytävä oli noin - 20 Pa alipaineinen Röda husetin tiloihin nähden.