

ESPOON KAUPUNKI
Tilapalvelut-liikelaitos
Kunnossapitopalvelut
Tarkastusryhmä

13.5.2020

Matinlahden koulu

Kohdenumero **4020**
Aapelinkatu 2 - 4, 02230 Espoo

SISÄILMATARKASTUS

1.0 Tarkastuskohde

Tarkastuskohde on 1970 rakennettu, osin tiilivuorattu, betonirunkoinen koulurakennus. Koulurakennus on 1-2 kerroksinen. Tasakaton vesikatteena on huopakate.



2.0 Tarkastuksen tarkoitus

Tarkastuksen tarkoitus oli selvittää sisäilmaan vaikuttavia tekijöitä koulun A-osan 2.kerroksen päätysiivessä, minkä tarkastusalue näkyy liitteessä 1 sivulla 16. Havaittujen vikojen esiintyminen muissa luokkatiloissa tarkastettiin pistokoeluonteisesti muissa 1. ja 2.kerroksen luokissa.

Tarkastukset suoritettiin 2.1 ja 17.2.2020 ja sisäilmaolosuhteiden seurantamittaukset 3 – 20.1.2020.

Tarkastus perustuu 14.11.2019 / ID140118 tehtyyn sisäilmasto-olosuhteet GM-palvelupyyntöön.

3.0 Kartoituksessa 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
- savukynällä tutkittiin mahdollisia ilmavuotoja satunnaisotannalla lattian ja ulkoseinien liitoksista sekä ikkunoiden ja seinien liitoksista
- Dronella katto- ja julkisivukuvaukset

4.0 Rakennetekninen kartoitus

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

4.1 Paikan päällä tehdyt havainnot

- Vesikatolla on roskia (kuva 4.1).
- Huonetiloissa on ikkunalautojen liitokset auki (kuva 4.2).
- Luokassa 228 on ilmavuotoa seinän ja ikkunan karmin liittymässä (kuva 4.3).
- Lattialaatta on halki Luokassa 228 (kuva 4.4).
- Siivouskomeron 233 seinässä on halkeama (kuva 4.5).
- Huoneessa 239 lattian ja seinän liittymä ei ole tiivis (kuva 4.6).
- Huonetilojen seinissä on halkeamia ja läpivientejä on tiivistämättä (kuva 4.7).
- Aulan sähkökeskuksessa on seinien liittymä auki (kuva 4.8).
- Tuuletusikkunan rakenne ulkoa ja sisältä päin (kuvat 4.9 ja 4.10).
- Väestönsuojan poistumistien pohjalla on vettä (kuva 4.11).
- Väestönsuojan poistumistien harkkoseinä on halki ja seinästä on lohjennut iso pala irti (kuva 4.12).
- 2.kerroksen tarkastusalueella pintakosteusmittauksissa ei havaittu kohonneita kosteuksia.

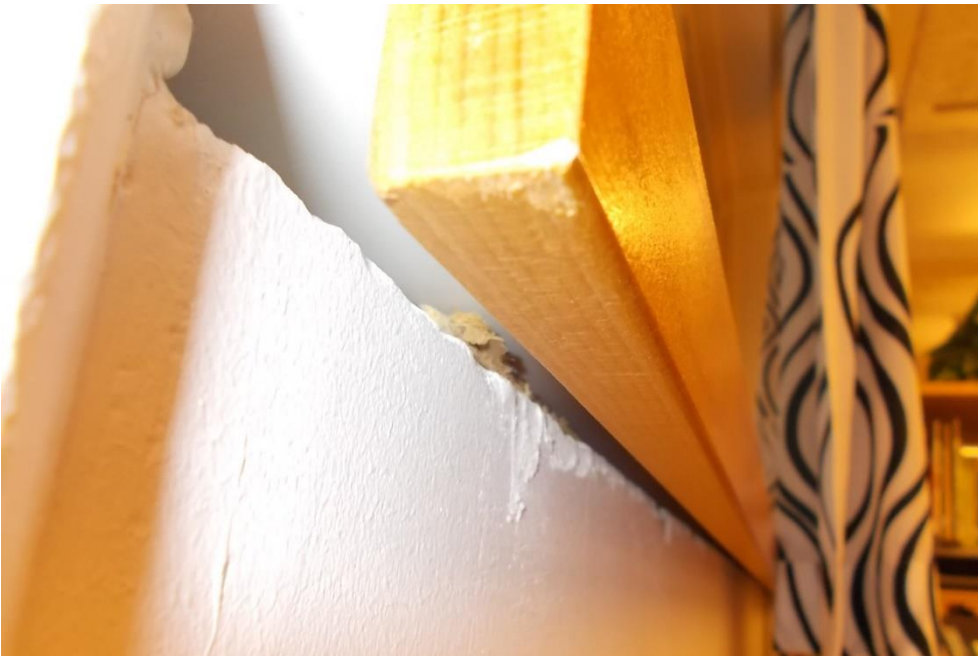
4.2 Toimenpide-ehdotukset:

- Vesikatto on puhdistettava säännöllisesti.
- Huonetiloissa ikkunalautojen liitokset on kartoitettava ja tiivistettävä koko koulussa.
- Seinän ja ikkunakarmin liitoksen ilmavuoto on tiivistettävä Luokassa 228.
- Lattialaatta on korjattava Luokassa 228.
- Seinän halkeama Siivouskomerossa 233 on korjattava.
- Luokan 239 seinän ja lattian liittymä on tiivistettävä.
- Huonetiloissa seinien halkeamat on korjattava ja läpiviennit on tiivistettävä.
- Huonetilojen seinien halkeamat ja läpiviennit on kartoitettava koko koulussa ennen korjauksia.
- Sähkökeskuksessa on seinien liittymä korjattava.
- Väestönsuojan poistumistien vedet on poistettava ja tila kuivatettava sekä tehtävä tarvittavat toimenpiteet vesivuotojen estämiseksi.
- Väestönsuojan poistumistien harkkoseinä on korjattava.

4.3 Rakennusteknisen tarkastuksen valokuvat tehdyistä havainnoista



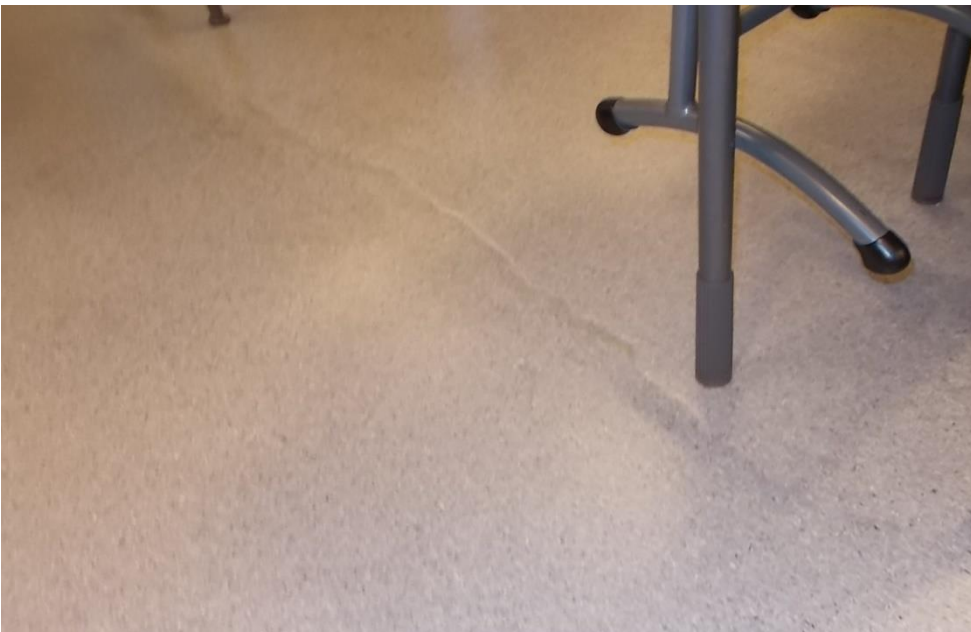
Kuva 4.1. Vesikatolla on roskaa.



Kuva 4.2. Ikkunalaudan liittymä on auki eristeisiin saakka.



Kuva 4.3. Ilmavuotoa seinän ja ikkunan karmin liitoksessa Luokassa 228.



Kuva 4.4. Lattialaatta on halki Luokassa 228.



Kuva 4.5. Halkeama seinässä Siivouskomerossa 233.



Kuva 4.6. Seinän ja lattia liittymä Luokassa 239.



Kuva 4.7. Seinässä on halkeama ja läpiviennit ovat tiivistämättä.



Kuva 4.8. Seinien liittymä aulan sähkökeskuksessa.



Kuva 4.9. Tuuletusikkunan rakenne ulkoa päin.



Kuva 4.10. Tuuletusikkunan rakenne sisältä päin.



Kuva 4.11. Väestönsuojan poistumistie on veden peitossa.



Kuva 4.12. Väestönsuojan poistumistie on veden peitossa ja harkkoseinä halki.

5.0 LVI tekninen kartoitus

Lämmönjakokeskus on uusittu 2003.

Kiertovesipumppujen käyntiäänissä ei havaittu normaalista poikkeavaa ääntä.

Tulo sekä poistoilmakanavissa tai päätelaitteissa ei ole merkittävää pölykertymää.

5.1 Paikan päällä tehdyt havainnot

- Useassa huonetilan ilmamäärissä on vajausta.
- Lämmönjakuhuoneen lämpöputkistossa havaittiin pieni vuoto (kuva 5.1).
- Lämmönjakuhuoneessa venttiilistä puuttuu tulppa (kuva 5.2).

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)
244	175	120	-31 %	-24 %
	-175	-149	-15 %	
245	175	142	-19 %	-3 %
	-175	-146	-17 %	
228	160	125	-22 %	-4 %
	-160	-130	-19 %	

Useissa tarkastetuissa ilmamäärissä on vajausta.

Huonekohtaisesti hyväksyttävä poikkeama ilmavirroissa on ± 20 %.

5.3 Salaojat ja sadevedet

Salaoja- ja sadevesijärjestelmiä ei tarkastettu.

5.4 Toimenpide-ehdotukset:

- Lämmönjakuhuoneen lämpöputkiston vuoto on korjattava.
- Venttiili on tulpattava lämmönjakuhuoneessa.
- Ilmanvaihtokanavien villojen kartoitus on tehtävä.
- Ilmamäärien säätö suunnitteluarvoihin on tehtävä.
- Ilmamäärät säädettävä niin, että Luokka 228 on hieman alipaineinen ulkoilmaan nähden.

5.5 LVI-Tarkastuksen valokuvat tehdyistä havainnoista



Kuva 5.1. Lämmönjakohuoneen lämpöputkistossa on pieni vuoto.



Kuva 5.2. Lämmönjakohuoneessa on tulppaamaton venttiili.

6.0 Rakennusautomaatio (RAU)

Rakennusautomaatio ohjaa kiinteistössä ilmanvaihtoa ja lämmitystä.

6.1 Ilmastointikoneiden käyntiajat

IV-kone TK01/PK01, Luokkatilat käyntiaika on:

Ma, Ti, Ke, To, Pe: klo 06:00 Nopea: klo 21:00 Hidas, La, Su: hidas.

IV-kone TK02/PK02, Hallintotilat käyntiaika on:

Ma, Ti, Ke, To, Pe: klo 06:00 Nopea: klo 21:00 Hidas, La, Su: Hidas.

IV-kone TK03/PK03, A-Osa ja WC Tilat käyntiaika on:

Ma, Ti, Ke, To, Pe: klo 06:00 Nopea: klo 21:00 Hidas, La, Su: Hidas.

IV-kone TK04/PK04, Ympäristölaboratorio ja kuvaamataito käyntiaika on:

Ma, Ti, Ke, To, Pe: klo 06:00 Nopea: klo 21:00 Hidas, La, Su: Hidas.

IV-kone TK05/PK05, Ruokasali, Aula käyntiaika on:

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

IV-kone TK06/PK06, VSS/Bänditilat käyntiaika on:

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

IV-kone TK07/PK07, Keittiö käyntiaika on:

Ma, Ti, Ke, To, Pe: klo 06:00 Nopea: klo 16:00 Hidas, La, Su: Hidas.

IV-kone TK08/PK08, Liikuntasali käyntiaika on:

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

IV-kone TK09/PK09, B-Osa ja Sosiaalitilat käyntiaika on:

Ma, Ti, Ke, To, Pe, La, Su: klo 06:00 Nopea: klo 23:00 Hidas.

IV-kone TK10/PK10, L-Siiven väestösuoja käyntiaika on:

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

IV-kone TK11/PK11, Alapohja käyntiaika on:

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

IV-kone TK13/PK13, Tekninen työ käyntiaika on:

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

IV-kone TK21/PK21, Hopsula (erillinen rakennus) käyntiaika on:

Ma, Ti, Ke, To, Pe: klo 06:00 Nopea: klo 18:00 Hidas, La, Su: Hidas.

6.2 Paikan päällä tehdyt havainnot

Moni lämpötilasäätö huojuu rajusti (kuva 6.1), (kuva 6.2 korjattu).

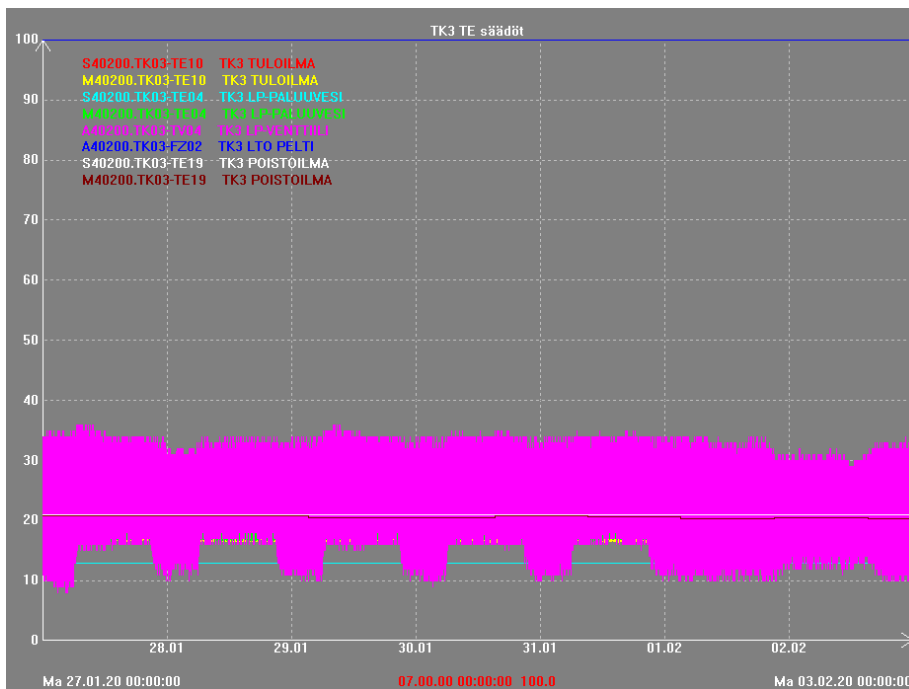
6.3 Tehdyt toimenpiteet

- Kaikki ilmastointikoneet lisätty historian seurantaan.
- Kaikki säätöpisteet tarkastettu ja tarvittaessa muutettu viritysparametreja.
- Laskettu poistokaskadisäätöisten ilmanvaihtokoneiden lämpötilan asetusarvoa yhdellä asteella.
- Lämmitysverkostojen kompensointikäyrät muutettu asian mukaisiksi.
- Varmuuskopiot valvomo PC:ltä ja valvomoalakeskuksista ProjectWiseen.
- Seurattu lämpötilasäätöjä kahden viikon ajan.

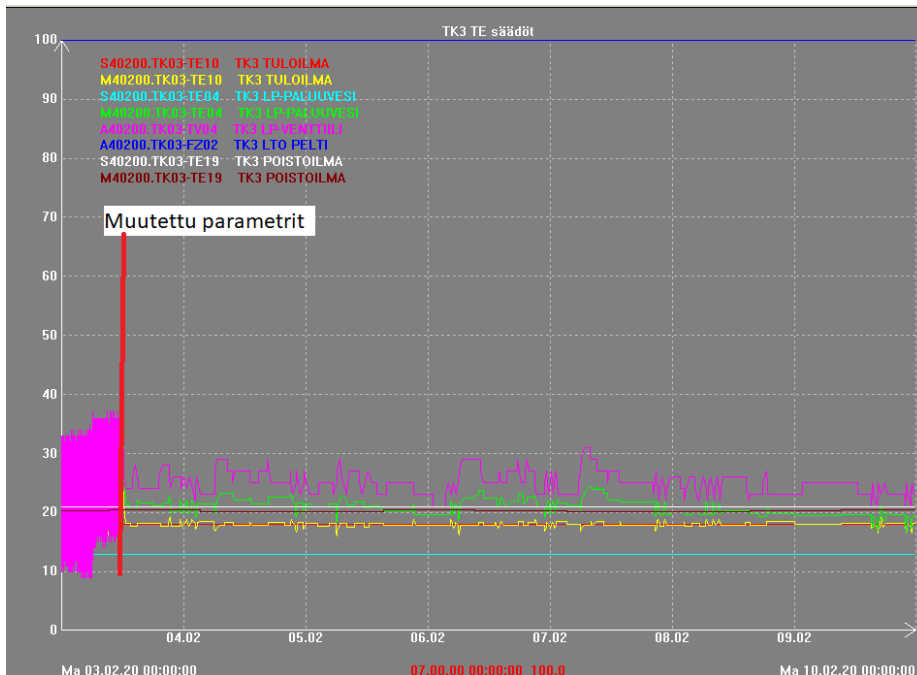
6.4 Toimenpide-ehdotukset:

- TK11 Alapohjatoiminta on järjeistettävä.
- Rakennusautomaation kokonaisvaltainen huolto on tehtävä.
- Rakennusautomaation uusiminen on lisättävä lähivuosien korjausohjelmaan.

6.5 Rakennusautomaation tarkastuksen valokuvat tehdyistä havainnoista



Kuva 6.1. Lämpötilasäädöt huojuvat rajusti



Kuva 6.2. Parametrien muutos poistanut huojunnan.

7.0 Olosuhdeseurannan tulokset

Tarkastettu alue on liitteessä 1 sivulla 16, mittauslaitteiden sijoitukset ovat liitteessä 2 sivulla 17 ja sisäilman laadun seurantamittausten tulokset selityksineen ovat liitteissä 3 sivuilla 18 – 32.

7.1 TVOC-seurantamittaukset

VOC-yhdisteiksi kutsutaan haihtuvia orgaanisia yhdisteitä.

TVOC-nimityksellä tarkoitetaan VOC-yhdisteiden, joiden molekyylissä on kuudesta kuuteentoista hiiliatomia, kokonaispitoisuutta. TVOC analysoidaan laboratoriossa näytteistä, jotka on kerätty adsorbenttiin. VOC-yhdisteiden kokonaispitoisuutta voidaan mitata myös jatkuvatoimisesti erilaisilla antureilla, mutta antureiden ilmoittamaa pitoisuutta ei voi verrata TVOC-analyysin tulokseen, koska anturit mittaavat VOC-yhdisteitä laajemmalla alueella kuin TVOC-analyysissa, lisäksi tulokset ilmoitetaan eri mittausyksikössä. TVOC-analyysin tulos kertoo summapitoisuuden lisäksi yksittäisten yhdisteiden pitoisuudet (yksikössä $\mu\text{g}/\text{m}^3$), kun taas anturi ilmoittaa vain VOC-yhdisteiden summapitoisuuden (yksikössä ppm eli parts per million).

Huoneilman VOC-pitoisuuteen vaikuttavat mm käyttäjät, hajusteet, puhdistusaineet, rakennusmateriaalit, liikenne, teollisuus sekä epäsuorasti ilmanvaihto, huoneen lämpötila ja kosteus, rakennuksen ikä jne, joten normaaleissa olosuhteissa ”puhdasta” sisäilmaa tai ulkoilmaa ei ole olemassa.

Kun pitoisuudet laskevat käytön ulkopuolella ovat korkeammat pitoisuudet henkilöistä/käytöstä johtuvia.

Mikäli pitoisuudet ovat myös käytön ulkopuolella korkeammalla tasolla, niin silloin syynä on rakennus, kalusteet tai mahdollisesti ilmastoinnin ja/tai rakennusautomaation puutteellinen toiminta.

8.0 Yhteenvedo toimenpide-ehdotuksista:

8.1 Rakennetekniikka

- Vesikatto on puhdistettava säännöllisesti.
- Huonetiloissa ikkunalautojen liitokset on kartoitettava ja tiivistettävä koko koulussa.
- Seinän ja ikkunakarmin liitoksen ilmavuoto on tiivistettävä Luokassa 228.
- Lattialaatta on korjattava Luokassa 228.
- Seinän halkeama Siivouskomerossa 233 on korjattava.
- Luokan 239 seinän ja lattian liittymä on tiivistettävä.
- Huonetiloissa seinien halkeamat on korjattava ja läpiviennit on tiivistettävä.
- Huonetilojen seinien halkeamat ja läpiviennit on kartoitettava koko koulussa ennen korjauksia.
- Sähkökeskuksessa on seinien liittymä korjattava.
- Väestönsuojan poistumistien vedet on poistettava ja tila kuivatettava sekä tehtävä tarvittavat toimenpiteet vesivuotojen estämiseksi.
- Väestönsuojan poistumistien harkkoseinä on korjattava.

8.2 LVI-tekniikka

- Lämmönjakokeskuksen lämpöputkiston vuoto on korjattava.
- Venttiili on tulpattava lämmönjakohuoneessa.
- Ilmanvaihtokanavien villojen kartoitus on tehtävä.
- Ilmamäärien säätö suunnitteluarvoihin on tehtävä.

8.3 Rakennusautomaatio

- TK11 Alapohjatoiminta on järkeistettävä.
- Rakennusautomaation kokonaisvaltainen huolto on tehtävä.
- Rakennusautomaation uusiminen on lisättävä lähivuosien korjausohjelmaan.

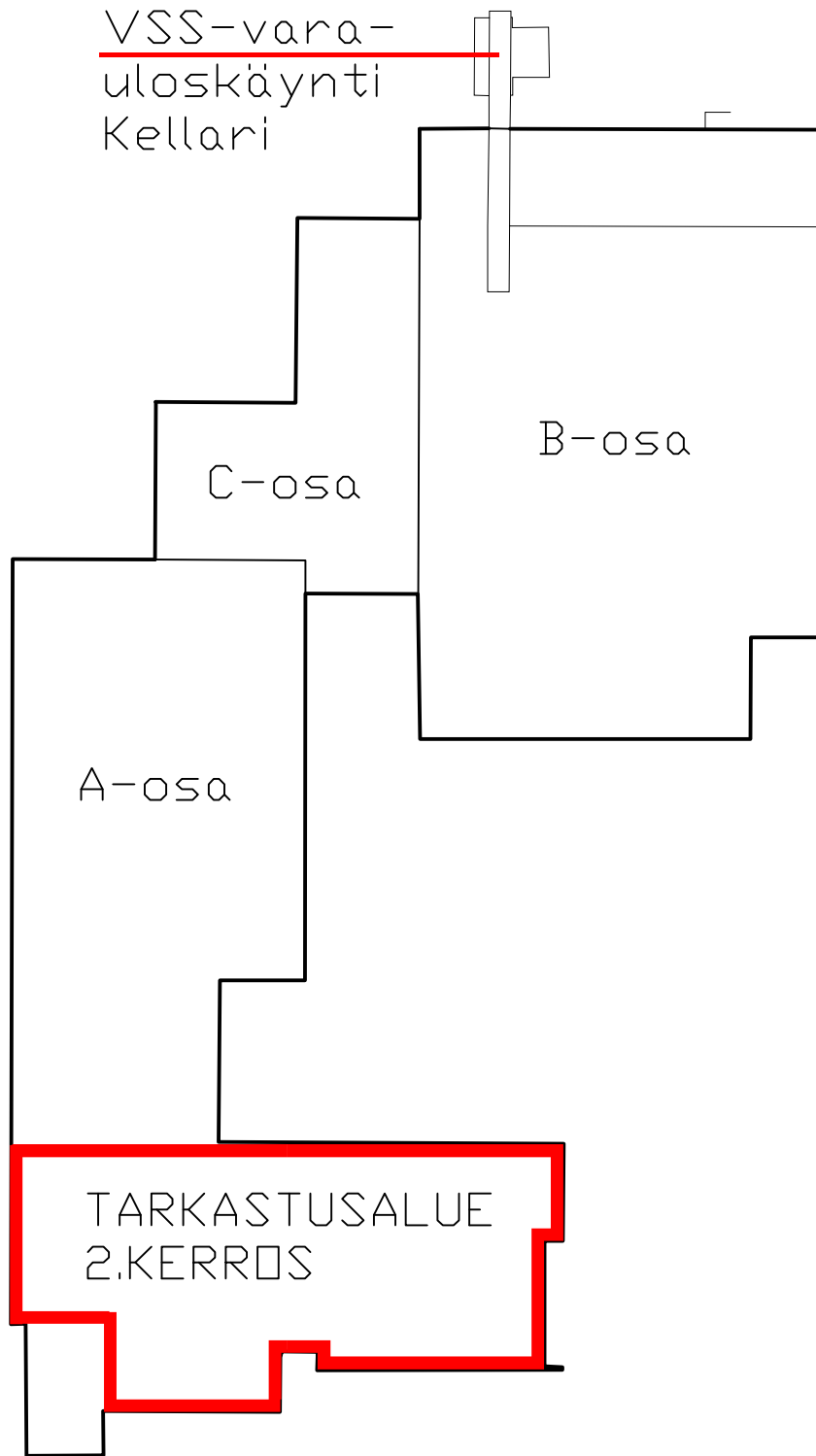
Espoo 13.5.2020

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

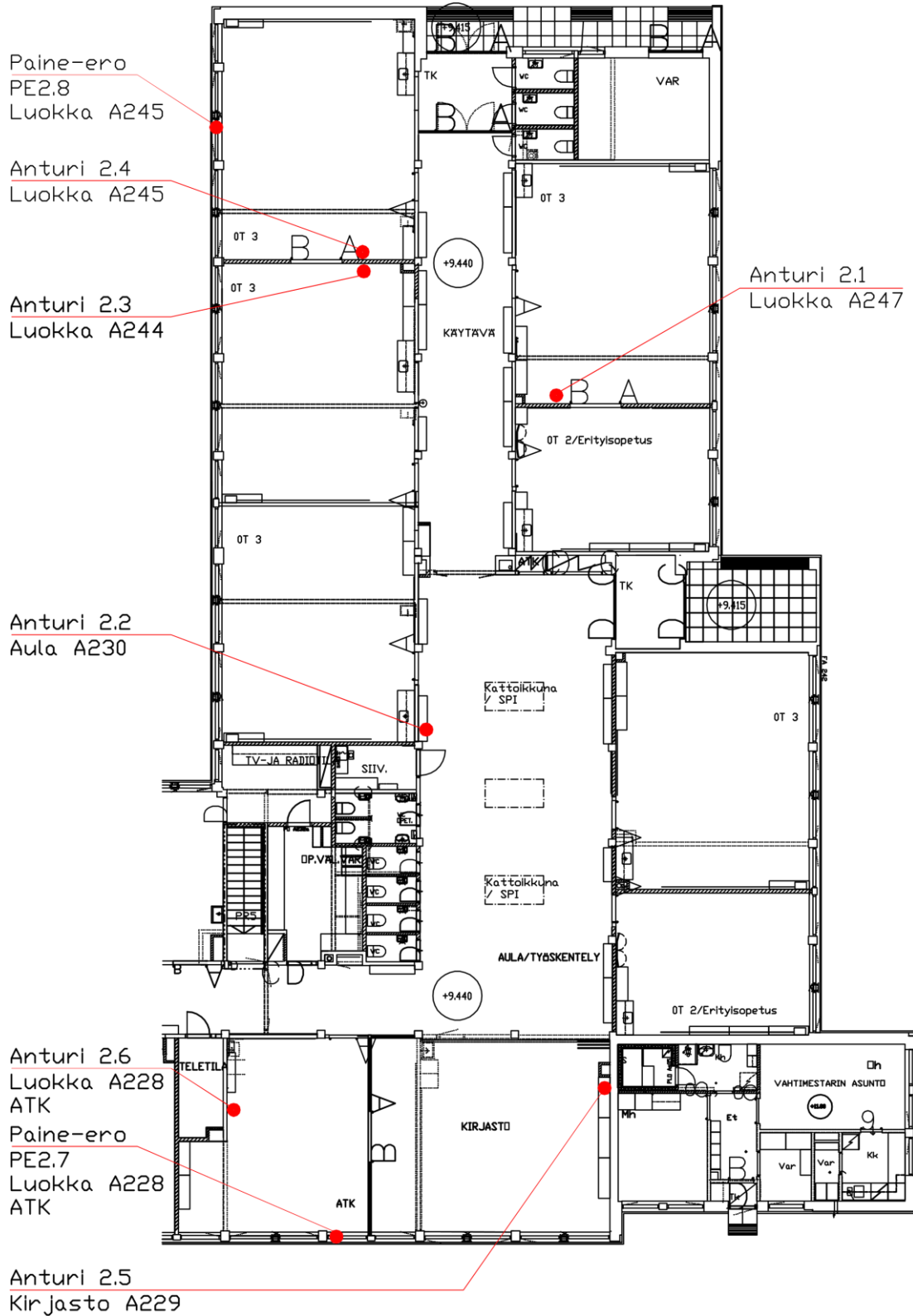
Liitteet

- Liite 1 / Tarkastettu alue
- Liite 2 / Sisäilman laadun mittauslaitteiden sijoitus
- Liitteet 3 / Sisäilman laadun mittaustulokset

Liite 1 / TARKASTETTU ALUE

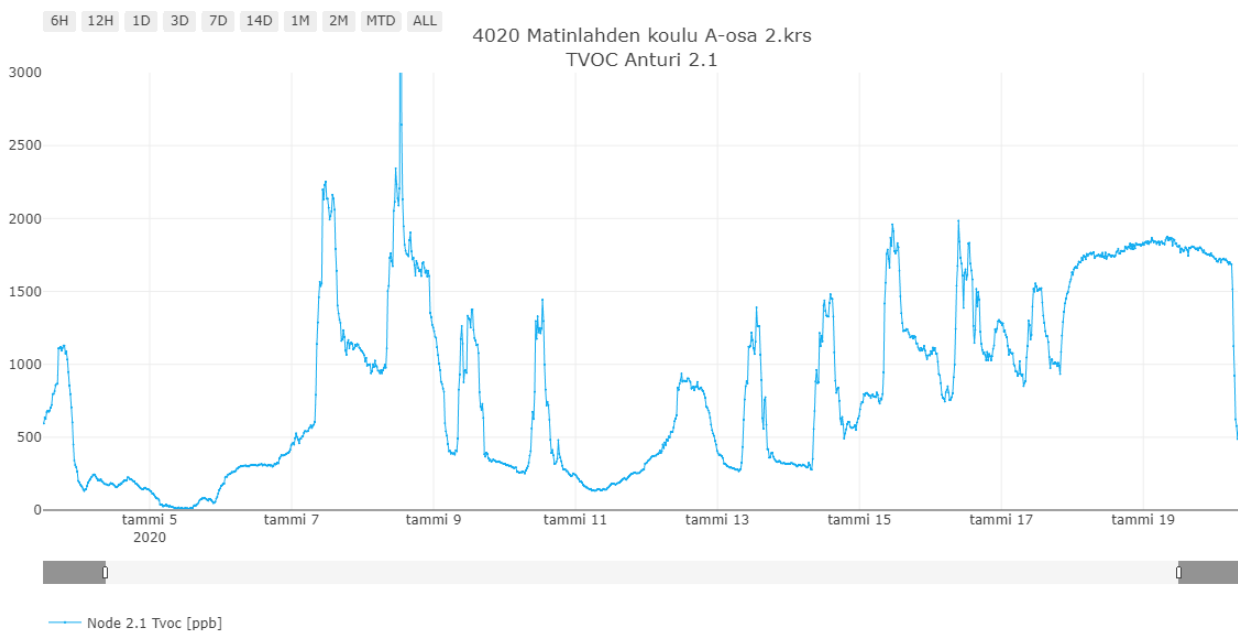


Liite 2 / MITTAUSLAITTEIDEN SIJOITUS TARKASTUSALUEELLA



Liitteet 3 / SISÄILMALAADUN SEURANTA-MITTAUSTEN TULOKSET

ILMANLAATURAPORTTI (Miran DLS)

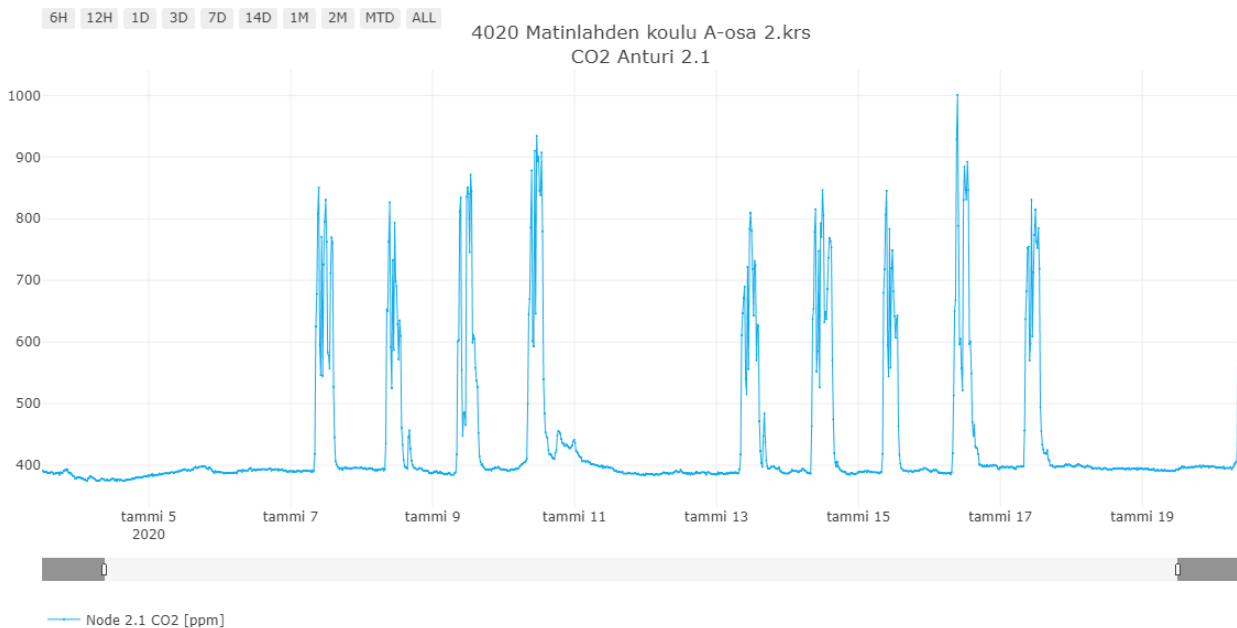
Kohde: **Matinlahden koulu, 2.krs A-osa päätysiipi Luokka A247 (Anturi 2.1)****Mittausaika:** 3 - 20.1.2020**TVOC (=haihtuvien orgaanisten yhdisteiden pitoisuus sisäilmassa)**

Aika-akselilla viikonloput la – su olivat 4 – 6.1, 11 – 12.1 ja 18 – 19.1.2020. Koulu alkoi 7.1.2020.

TVOC-pohjatasot vaihtelivat noin 15 - 1000 ppb välillä tilan käyttöajan ulkopuolella.

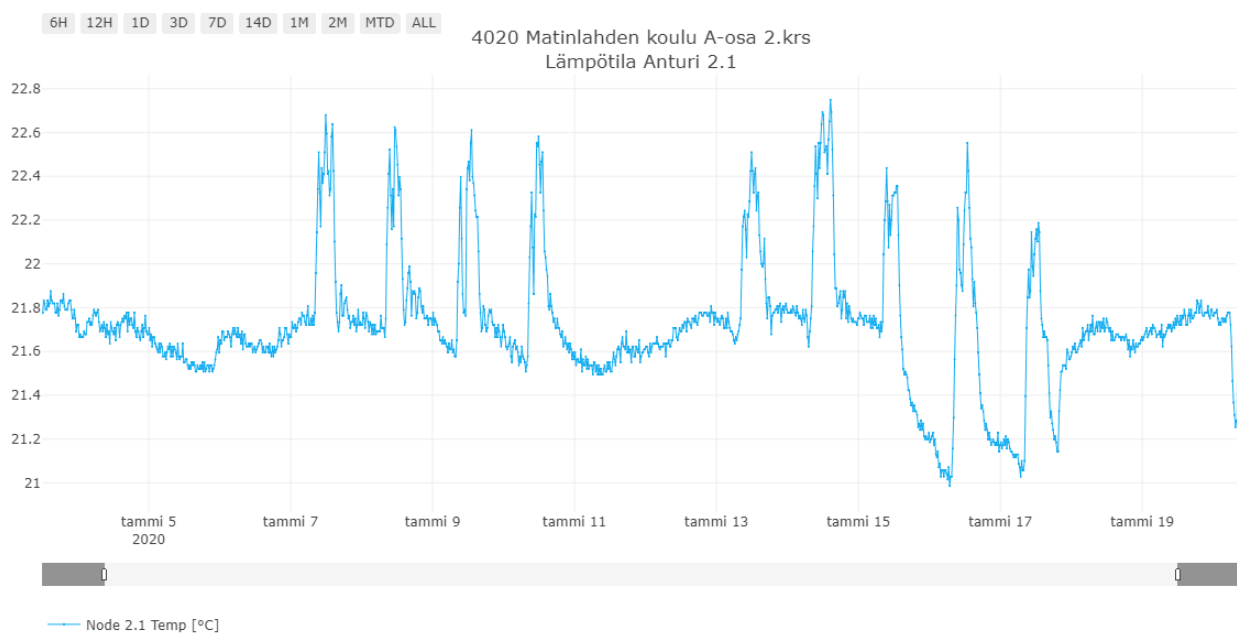
TVOC-tasojen huiput vaihtelivat koulupäivien aikana noin 1000 – 3000 ppb-tasojen välillä.

CO2 (=hiilidioksidipitoisuus)

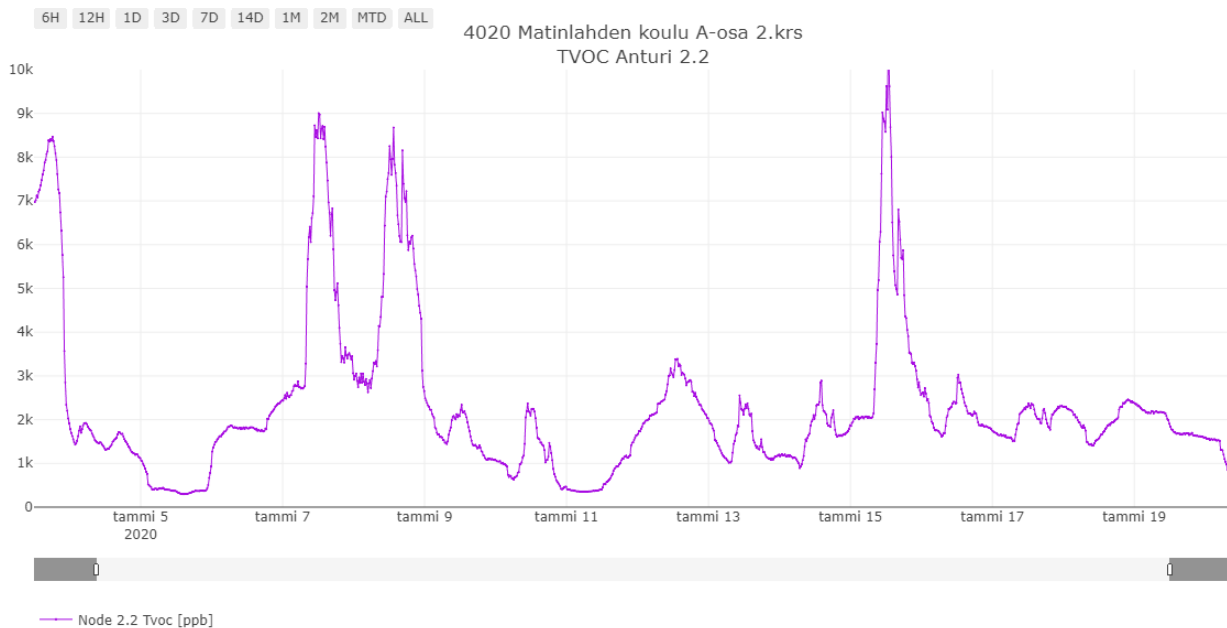


CO2-pitoisuudet jäivät työskentelyaikana pääsääntöisesti alle 900 ppm-tason ja työajan ulkopuolella olivat ulkoilmaa vastaavalla tasolla noin 400 ppm. Sisäilman hiilidioksidipitoisuuden (CO2) toimenpideraja on 1500 ppm (= 1150 ppm + ulkoilman pitoisuus noin 400 ppm).

Lämpötila



Lämpötilat nousivat toiminnan aikana noin 22.5°C:een ja toiminnan ulkopuolella lämpötilat laskivat noin 21.5°C:een.

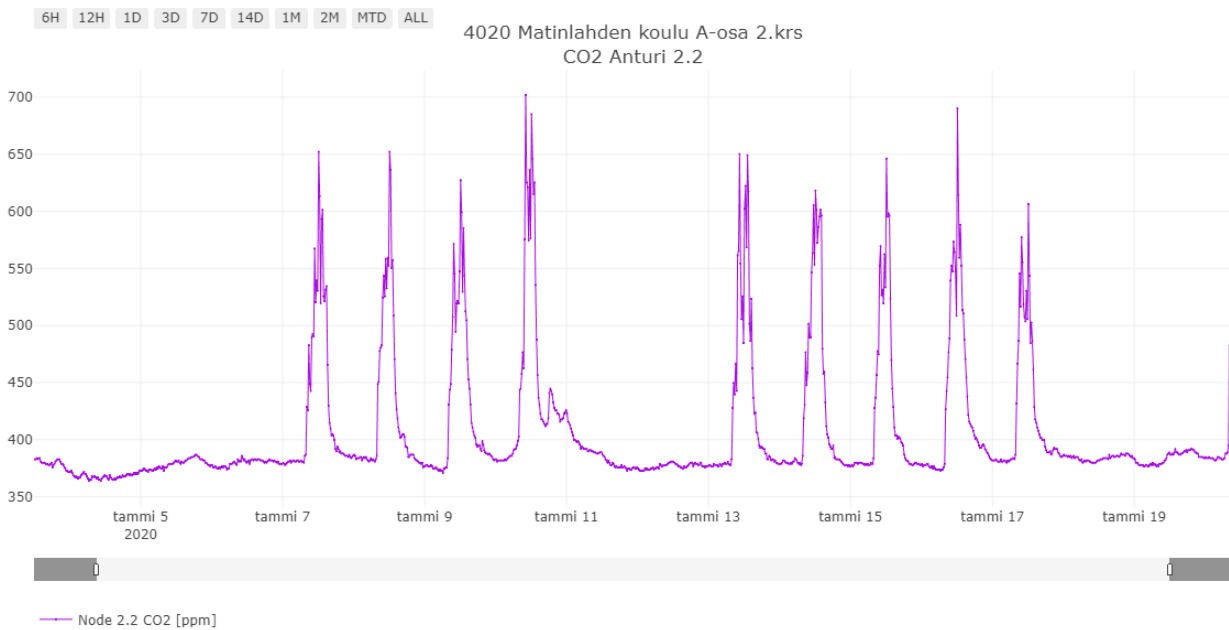
ILMANLAATURAPORTTI (Miran DLS)**Kohde:** Matinlahden koulu, 2.krs A-osa päätysiipi Aula A230 (Anturi 2.2)**Mittausaika:** 3 - 20.1.2020**TVOC (=haihtuvien orgaanisten yhdisteiden pitoisuus sisäilmassa)**

Aika-akselilla viikonloput la – su olivat 4 – 6.1, 11 – 12.1 ja 18 – 19.1.2020. Koulu alkoi 7.1.2020.

TVOC-pohjatasot vaihtelivat noin 300 - 3000 ppb välillä tilan käyttöajan ulkopuolella.

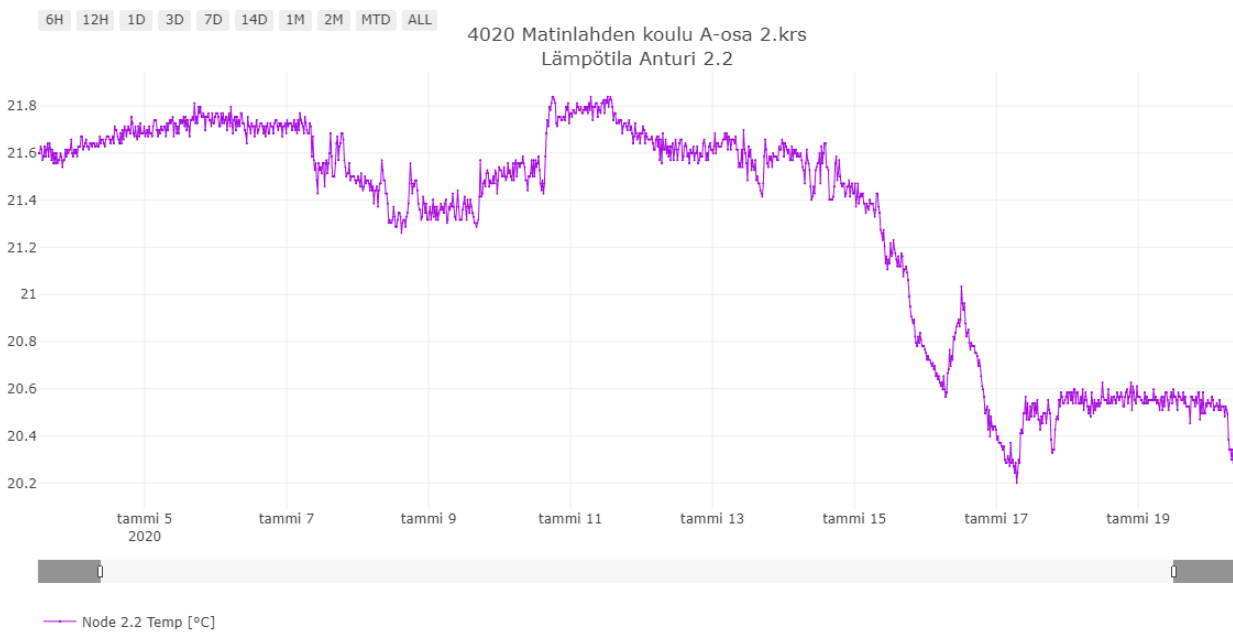
TVOC-tasojen huiput vaihtelivat koulupäivien aikana noin 2000 – 10000 ppb-tasojen välillä.

CO2 (=hiilidioksidipitoisuus)



CO2-pitoisuudet jäivät työskentelyaikana pääsääntöisesti alle 700 ppm-tason ja työajan ulkopuolella olivat ulkoilmaa vastaavalla tasolla noin 400 ppm. Sisäilman hiilidioksidipitoisuuden (CO2) toimenpideraja on 1500 ppm (= 1150 ppm + ulkoilman pitoisuus noin 400 ppm).

Lämpötila



Lämpötilat pysyivät toiminnan aikana ja sen ulkopuolella noin 21.5°C:ssa, mutta laskivat 17.1.2020 noin 20.5°C:een tasolle.

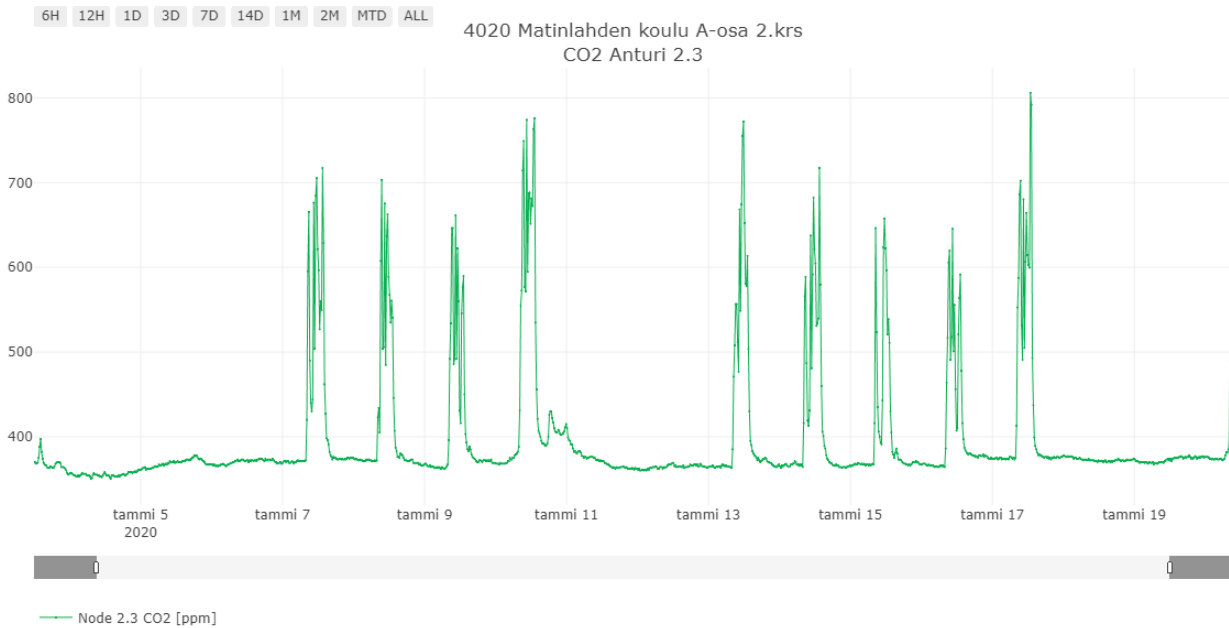
ILMANLAATURAPORTTI (Miran DLS)**Kohde:** **Matinlahden koulu, 2.krs A-osa päätyysiipi Luokka A244 (Anturi 2.3)****Mittausaika:** 3 - 20.1.2020**TVOC (=haihtuvien orgaanisten yhdisteiden pitoisuus sisäilmassa)**

Aika-akselilla viikonloput la – su olivat 4 – 6.1, 11 – 12.1 ja 18 – 19.1.2020. Koulu alkoi 7.1.2020.

TVOC-pohjatasot vaihtelivat noin 50 - 1200 ppb välillä tilan käyttöajan ulkopuolella.

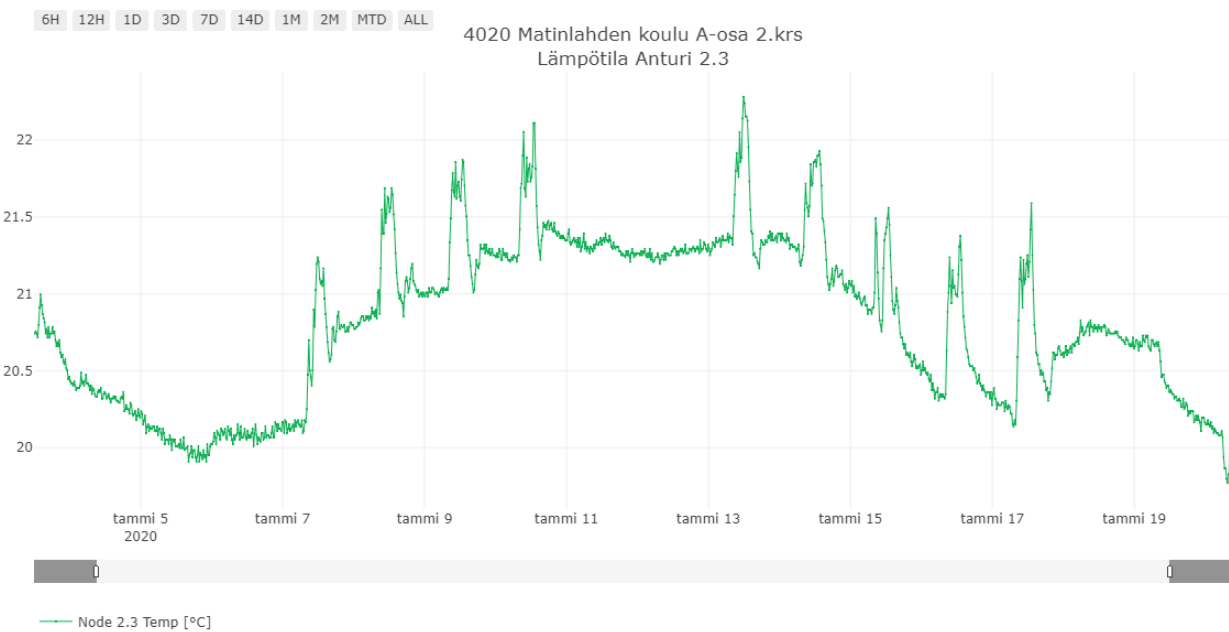
TVOC-tasojen huiput vaihtelivat koulupäivien aikana noin 1000 – 2000 ppb-tasojen välillä.

CO2 (=hiilidioksidipitoisuus)

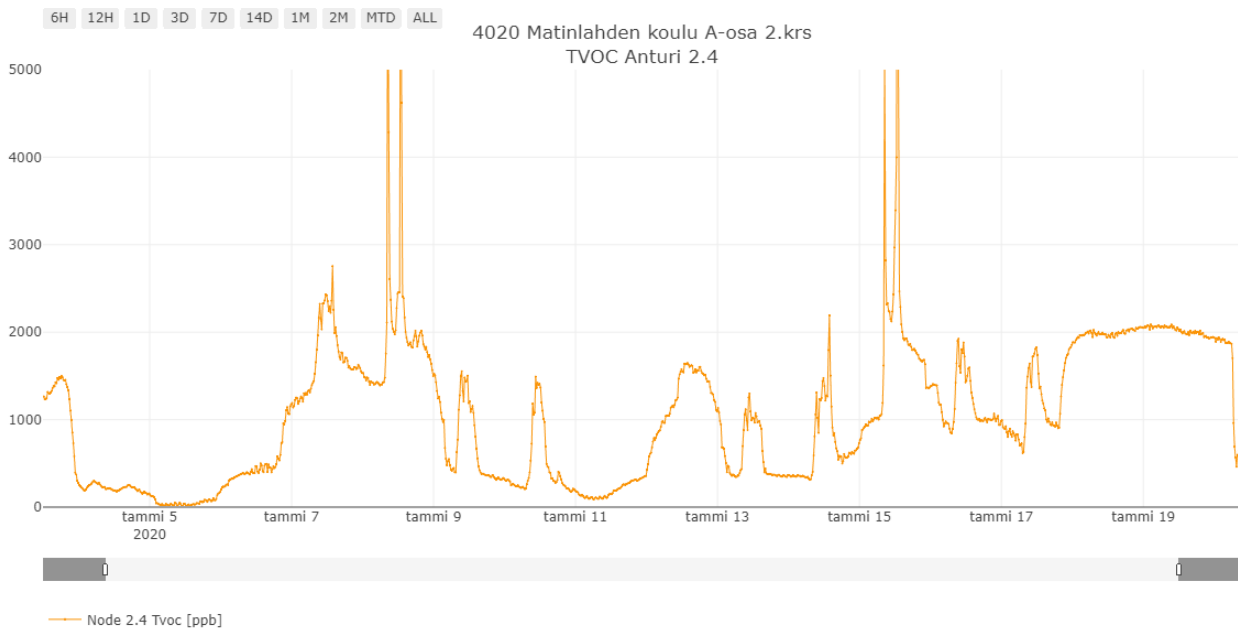


CO2-pitoisuudet jäivät työskentelyaikana pääsääntöisesti alle 600 ppm-tason ja työajan ulkopuolella olivat ulkoilmaa vastaavalla tasolla noin 400 ppm. Sisäilman hiilidioksidipitoisuuden (CO2) toimenpideraja on 1500 ppm (= 1150 ppm + ulkoilman pitoisuus noin 400 ppm).

Lämpötila



Lämpötilat nousivat toiminnan aikana noin 21 - 22°C:een välille ja toiminnan ulkopuolella lämpötilat laskivat noin 20 - 21°C:een välille.

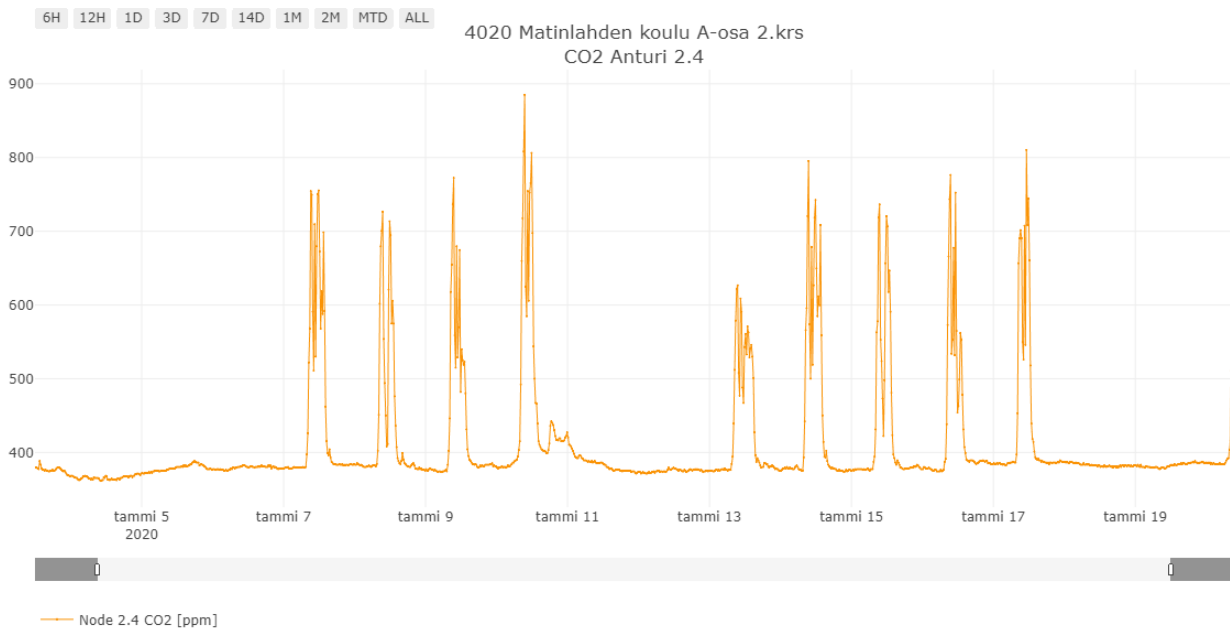
ILMANLAATURAPORTTI (Miran DLS)**Kohde:** **Matinlahden koulu, 2.krs A-osa päätysiipi Luokka A245 (Anturi 2.4)****Mittausaika:** 3 - 20.1.2020**TVOC (=haihtuvien orgaanisten yhdisteiden pitoisuus sisäilmassa)**

Aika-akselilla viikonloput la – su olivat 4 – 6.1, 11 – 12.1 ja 18 – 19.1.2020. Koulu alkoi 7.1.2020.

TVOC-pohjatasot vaihtelivat noin 0 - 1400 ppb välillä tilan käyttöajan ulkopuolella.

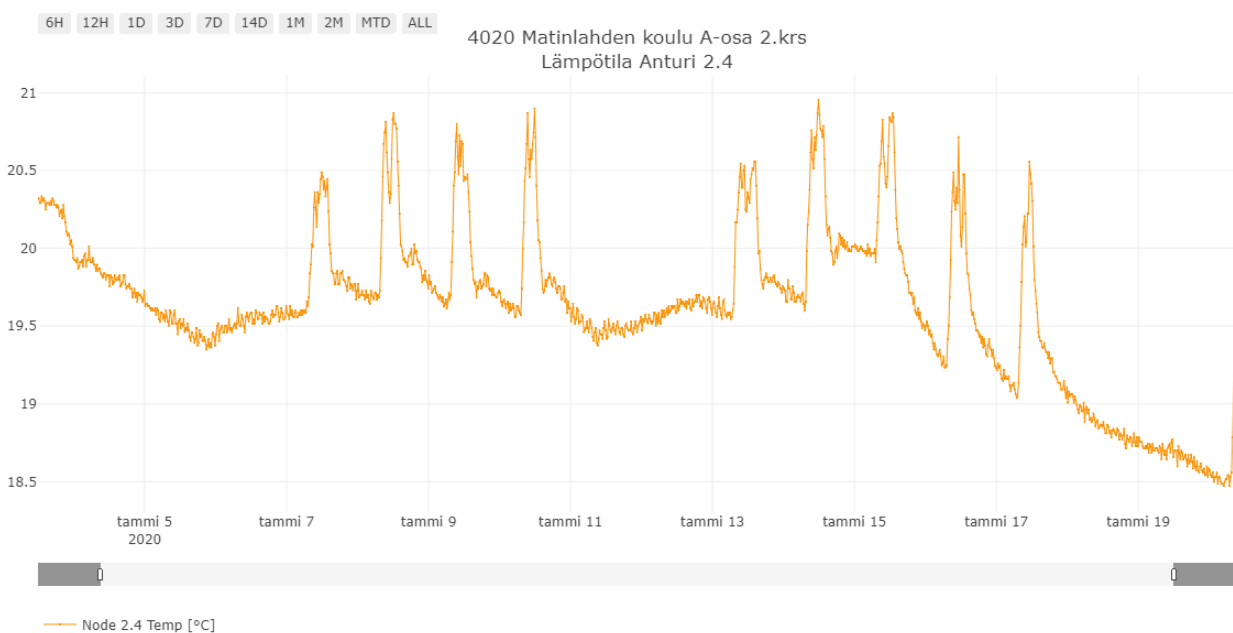
TVOC-tasojen huiput vaihtelivat koulupäivien aikana noin 1000 – 6000 ppb-tasojen välillä.

CO2 (=hiilidioksidipitoisuus)

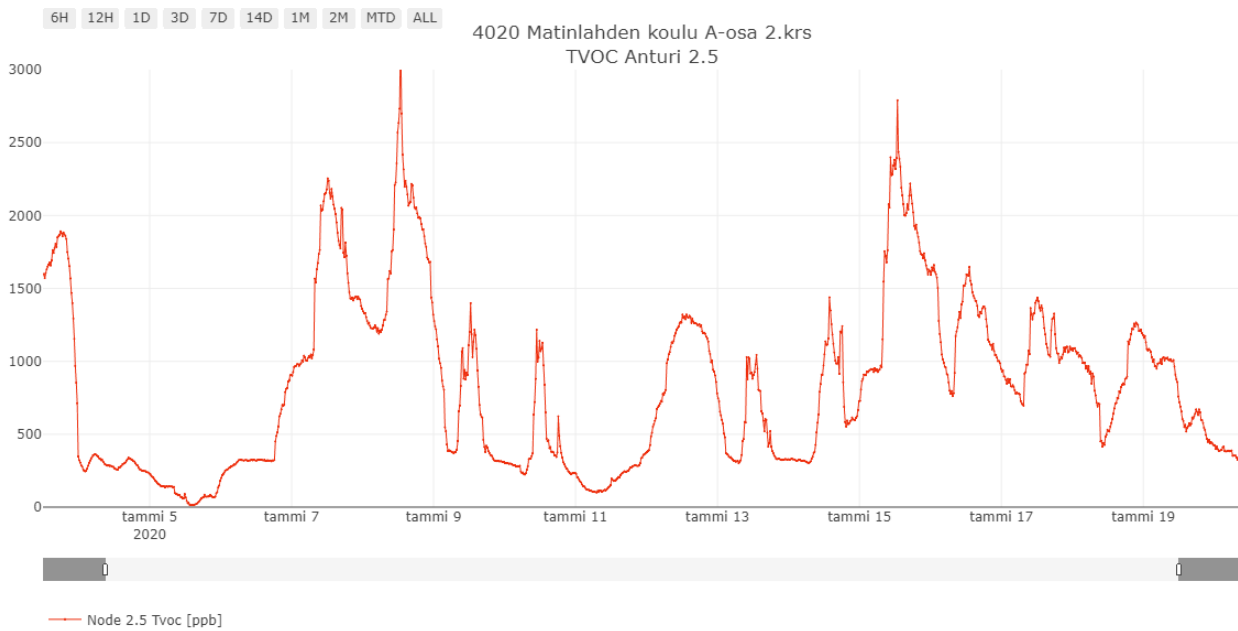


CO2-pitoisuudet jäivät työskentelyaikana pääsääntöisesti alle 900 ppm-tason ja työajan ulkopuolella olivat ulkoilmaa vastaavalla tasolla noin 400 ppm. Sisäilman hiilidioksidipitoisuuden (CO2) toimenpideraja on 1500 ppm (= 1150 ppm + ulkoilman pitoisuus noin 400 ppm).

Lämpötila



Lämpötilat nousivat toiminnan aikana noin 21°C:een ja toiminnan ulkopuolella lämpötilat laskivat noin 19.5°C:een.

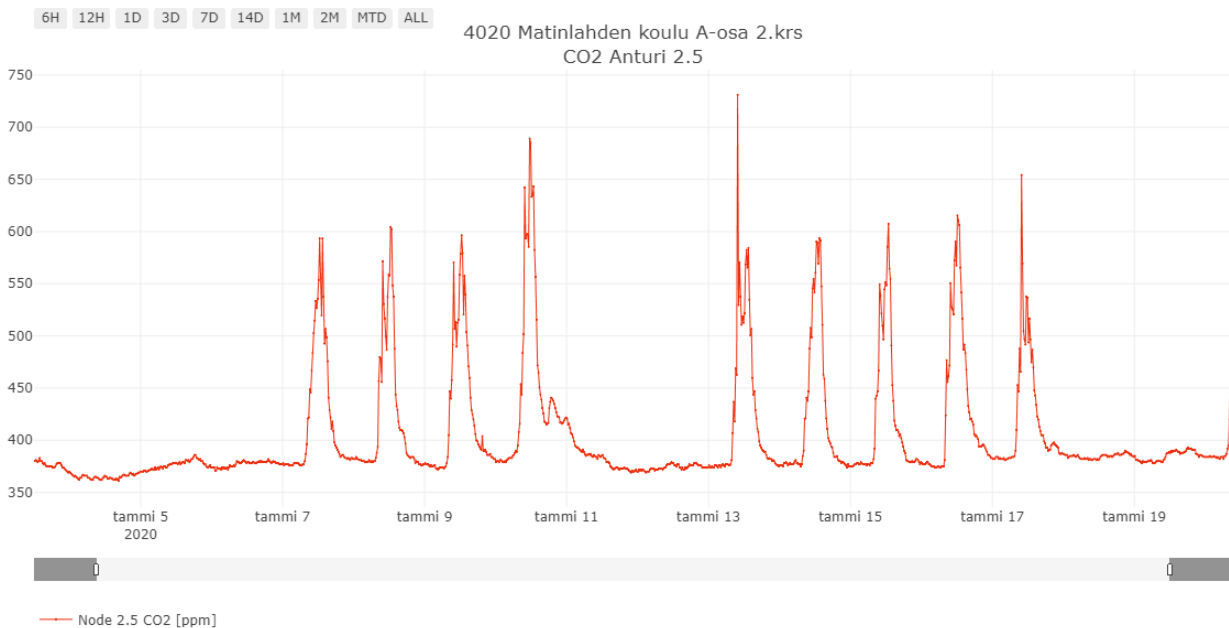
ILMANLAATURAPORTTI (Miran DLS)**Kohde:** Matinlahden koulu, 2.krs A-osa päätyysiipi Kirjasto A229 (Anturi 2.5)**Mittausaika:** 3 - 20.1.2020**TVOC (=haihtuvien orgaanisten yhdisteiden pitoisuus sisäilmassa)**

Aika-akselilla viikonloput la – su olivat 4 – 6.1, 11 – 12.1 ja 18 – 19.1.2020. Koulu alkoi 7.1.2020.

TVOC-pohjatasot vaihtelivat noin 10 - 1200 ppb välillä tilan käyttöajan ulkopuolella.

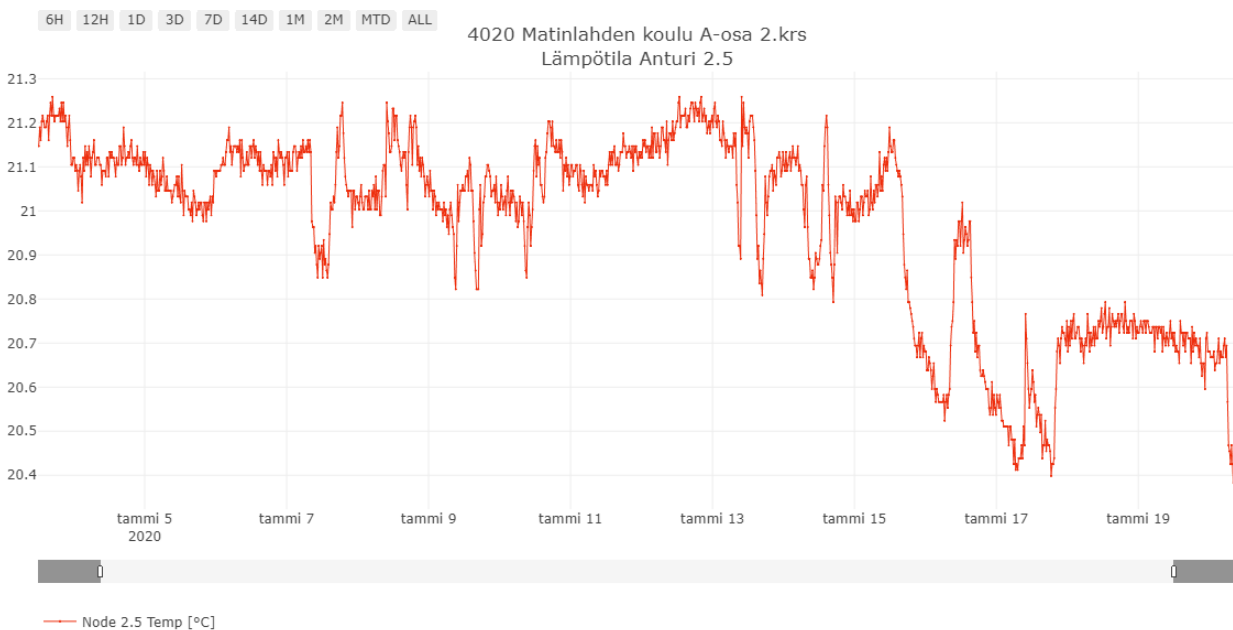
TVOC-tasojen huiput vaihtelivat koulupäivien aikana noin 1000 – 3000 ppb-tasojen välillä.

CO2 (=hiilidioksidipitoisuus)

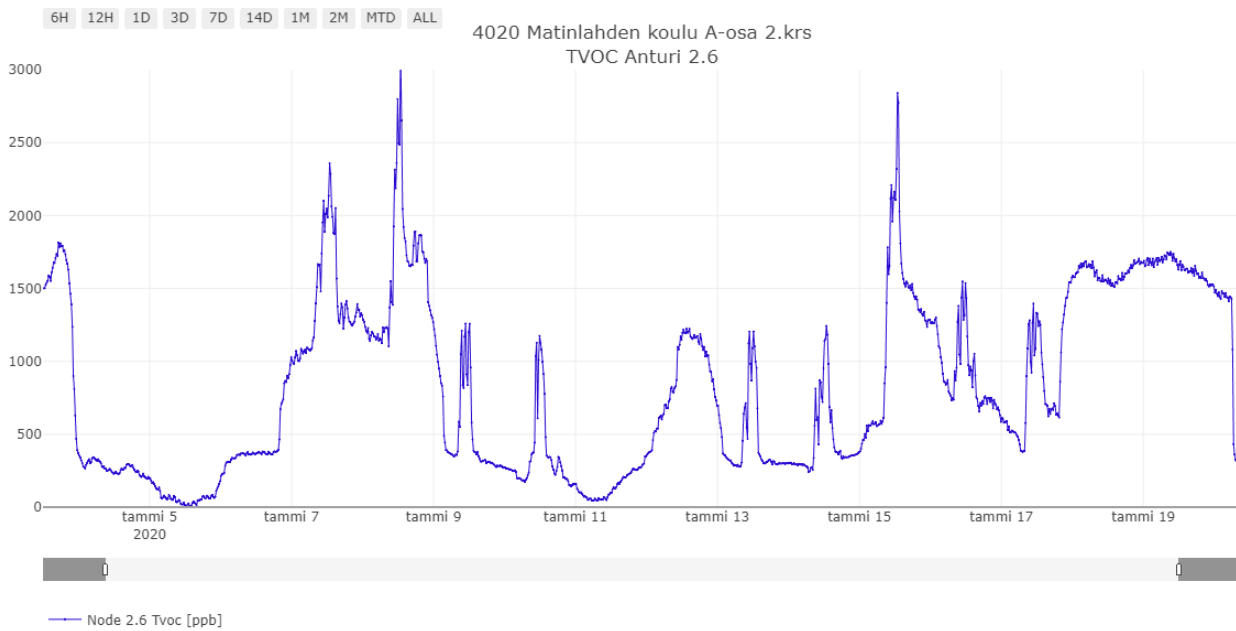


CO2-pitoisuudet jäivät työskentelyaikana pääsääntöisesti alle 700 ppm-tason ja työajan ulkopuolella olivat ulkoilmaa vastaavalla tasolla noin 400 ppm. Sisäilman hiilidioksidipitoisuuden (CO2) toimenpideraja on 1500 ppm (= 1150 ppm + ulkoilman pitoisuus noin 400 ppm).

Lämpötila



Lämpötilat pysyivät toiminnan aikana noin 21°C:ssa, mutta laskivat 17.1.2020 noin 20.5°C:een tasolle.

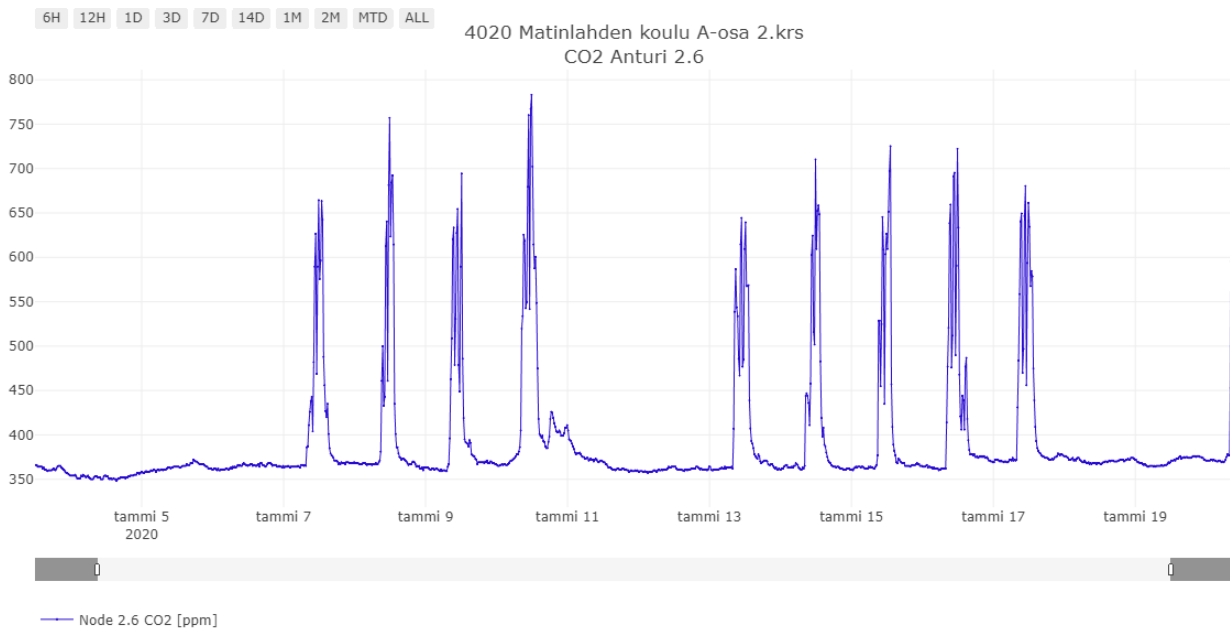
ILMANLAATURAPORTTI (Miran DLS)**Kohde:** Matinlahden koulu, 2.krs A-osa päätysiipi Luokka A228 (Anturi 2.6)**Mittausaika:** 3 - 20.1.2020**TVOC (=haihtuvien orgaanisten yhdisteiden pitoisuus sisäilmassa)**

Aika-akselilla viikonloput la – su olivat 4 – 6.1, 11 – 12.1 ja 18 – 19.1.2020. Koulu alkoi 7.1.2020.

TVOC-pohjatasot vaihtelivat noin 20 - 1100 ppb välillä tilan käyttöajan ulkopuolella.

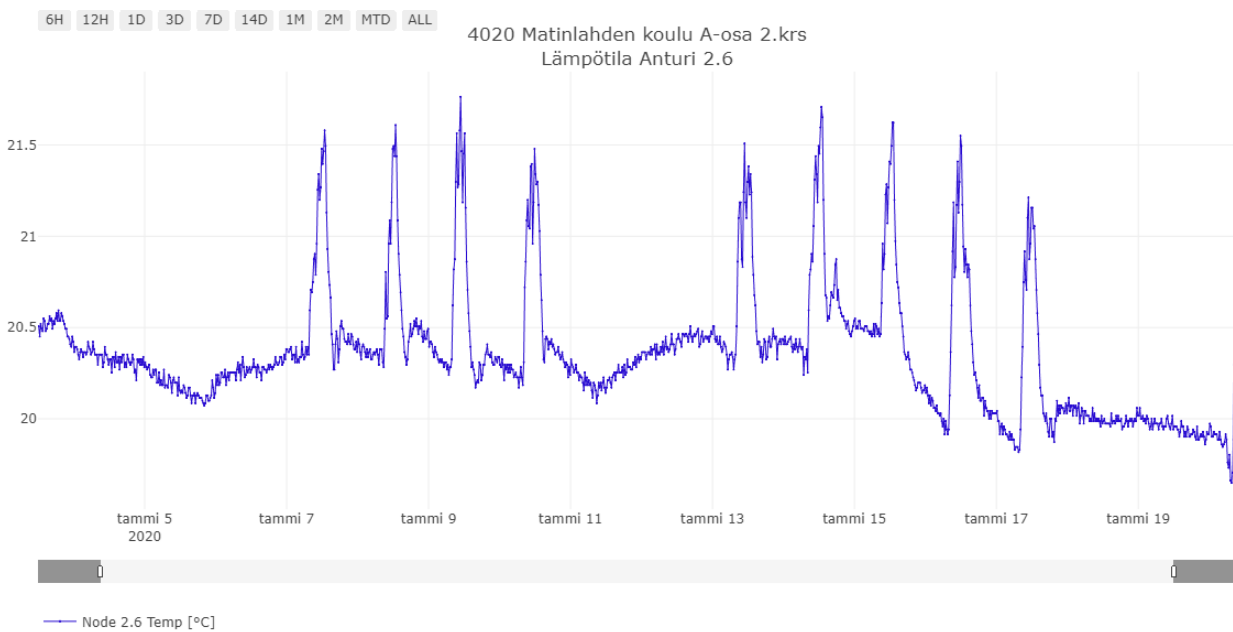
TVOC-tasojen huiput vaihtelivat koulupäivien aikana noin 1000 – 3000 ppb-tasojen välillä.

CO2 (=hiilidioksidipitoisuus)



CO2-pitoisuudet jäivät työskentelyaikana pääsääntöisesti alle 800 ppm-tason ja työajan ulkopuolella olivat ulkoilmaa vastaavalla tasolla noin 400 ppm. Sisäilman hiilidioksidipitoisuuden (CO2) toimenpideraja on 1500 ppm (= 1150 ppm + ulkoilman pitoisuus noin 400 ppm).

Lämpötila



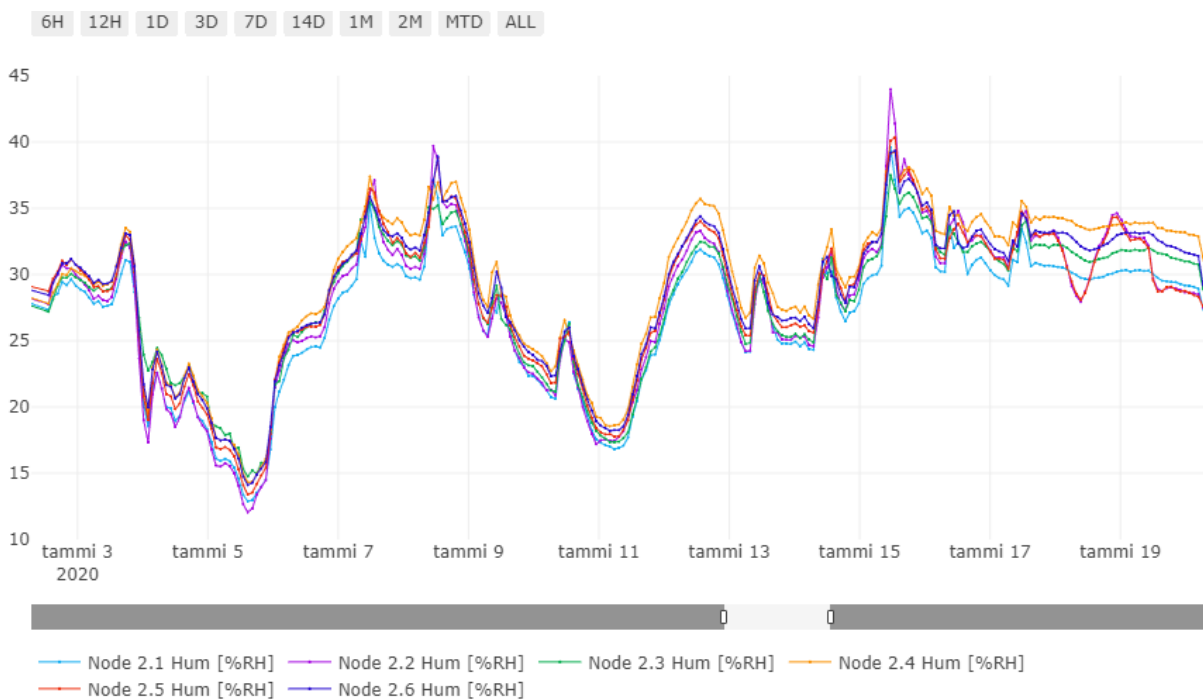
Lämpötilat nousivat toiminnan aikana noin 21.5°C:een ja toiminnan ulkopuolella lämpötila laskivat noin 20.5°C:een.

ILMANLAATURAPORTTI (Miran DLS)

Kohde: **Matinlahden koulu**, 2.krs A-osa päätysiipi Luokka A247 (Anturi 2.1), Aula A230 (Anturi 2.2), Luokka A244 (Anturi 2.3), Luokka A245 (Anturi 2.4), Kirjasto A229 (Anturi 2.5) ja Luokka A228 (Anturi 2.6)

Mittausaika: 3 - 20.1.2020

Suhteellinen kosteus



Ulkolämpötila oli 5.1 ja 10 – 11.1.2020 noin -5°C pakkasella, mikä näkyy sisäilman suhteellisen kosteuden laskuna.

Muuten suhteellisen kosteuden tasot olivat sallituissa rajoissa.

Talviaikaan pidetään sisäilman suhteellisen kosteuden sopivana arvona 20 – 40%.

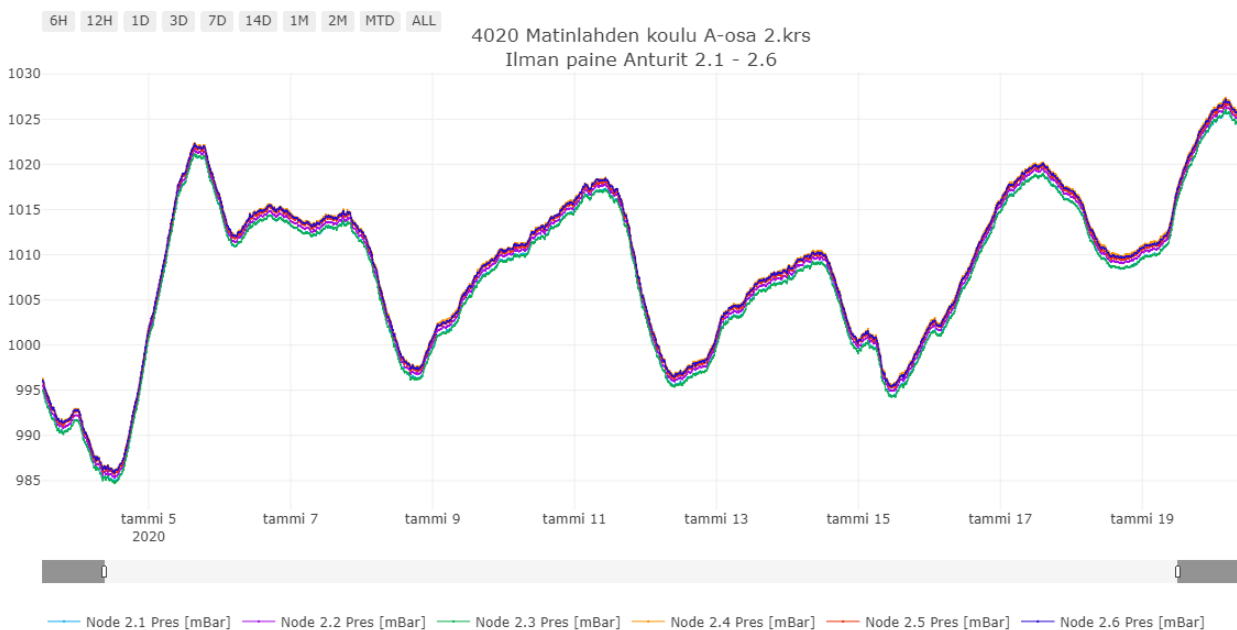
Kuiva sisäilma voi aiheuttaa hengitysteiden limakalvojen, silmien sidekalvojen ja ihon kuivumista sekä ärsytysoireita.

ILMANLAATURAPORTTI (Miran DLS)

Kohde: **Matinlahden koulu**, 2.krs A-osa päätysiipi Luokka A247 (Anturi 2.1), Aula A230 (Anturi 2.2), Luokka A244 (Anturi 2.3), Luokka A245 (Anturi 2.4), Kirjasto A229 (Anturi 2.5) ja Luokka A228 (Anturi 2.6)

Mittausaika: 3 - 20.1.2020

Ilman paine



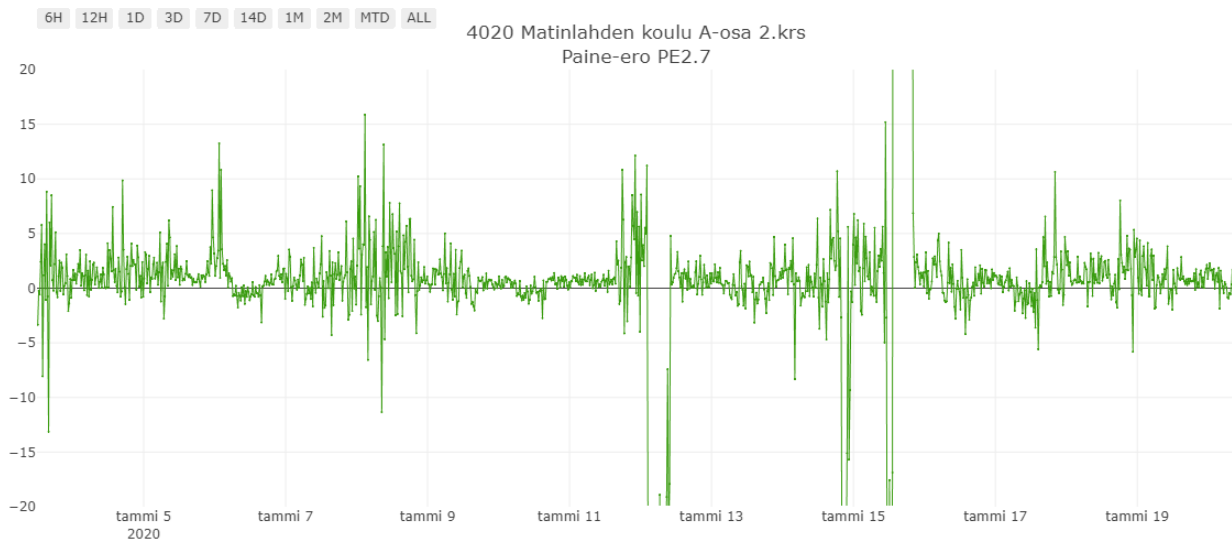
Eri tiloissa olleiden mittausantureiden mittaamat ilmanpaineen arvot.

ILMANLAATURAPORTTI (Miran DLS)

Kohde: Matinlahden koulu, 2.krs A-osa päätysiipi

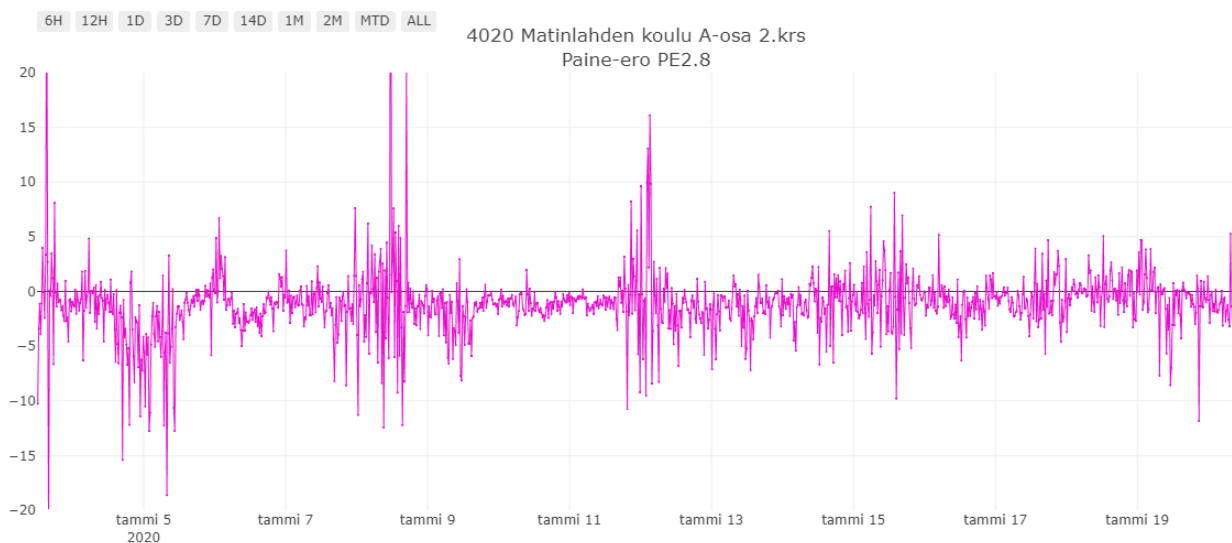
Mittausaika: 3 - 20.1.2020

Paine-ero PE2.7 Luokan A228 ja ulkoilman välillä



Paine-ero vaihteli noin 0 ja 5 Pa välillä. Piikit käyrässä johtuvat tuulesta.

Paine-ero PE2.8 Luokan A245 ja ulkoilman välillä



Paine-ero vaihteli noin 0 ja – 5 Pa välillä ja oli sallituissa rajoissa. Piikit käyrässä johtuvat tuulesta.