

PAINE-ERO- JA OLOSUHDEMITTAUKSET



Länsikaaren koulu

Kehätie 37
05200 Rajamäki

28.10.2022

SISÄLLYSLUETTELO

<u>1.</u>	<u>YLEISTIEDOT</u>	<u>3</u>
1.1.	TUTKIMUSKOHDDE	3
1.2.	TILAAJA	3
1.3.	TUTKIMUKSEN TEKIJÄ	3
1.4.	TUTKIMUSAJANKOHTA	4
1.5.	KOHTEEN KUVAUS	4
1.6.	TOIMEKSIANTO	4
1.7.	LÄHTÖTIEDOT	4
1.8.	TUTKIMUSMENETELMÄT JA -VÄLINEET	5
<u>2.</u>	<u>SISÄILMAMITTAUKSET</u>	<u>5</u>
2.1.	PAINE-ERO- JA OLOSUHDEMITTAUKSET	5
2.1.1.	PAINE-EROMITTAUKSET	5
2.1.2.	OLOSUHDEMITTAUKSET	8
<u>2.1.3.</u>	<u>KUVAT</u>	<u>9</u>
2.1.4.	JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET	10
JAKELU		11

1. YLEISTIEDOT

1.1. TUTKIMUSKOHDDE

Kohde	Länsikaaren koulu
Lähiosoite	Kehätie 37
Postinumero- ja toimipaikka	05200 Rajamäki
Valmistumisvuosi	1999
Rakennusten lkm	1 kpl (koulua laajennettu)
Kerrosten lkm	1 kpl

1.2. TILAAJA

Nurmijärven kunta
Tilakeskus
Keskustie 2 B / PL37
01901 Nurmijärvi

Toni Borgenström
Ylläpitöinsinööri
puh. 040 317 2611
toni.borgenstrom@nurmijarvi.fi

1.3. TUTKIMUKSEN TEKIJÄ

Raksystems Insinööritoimisto Oy
Vetotie 3 A
01610 Vantaa

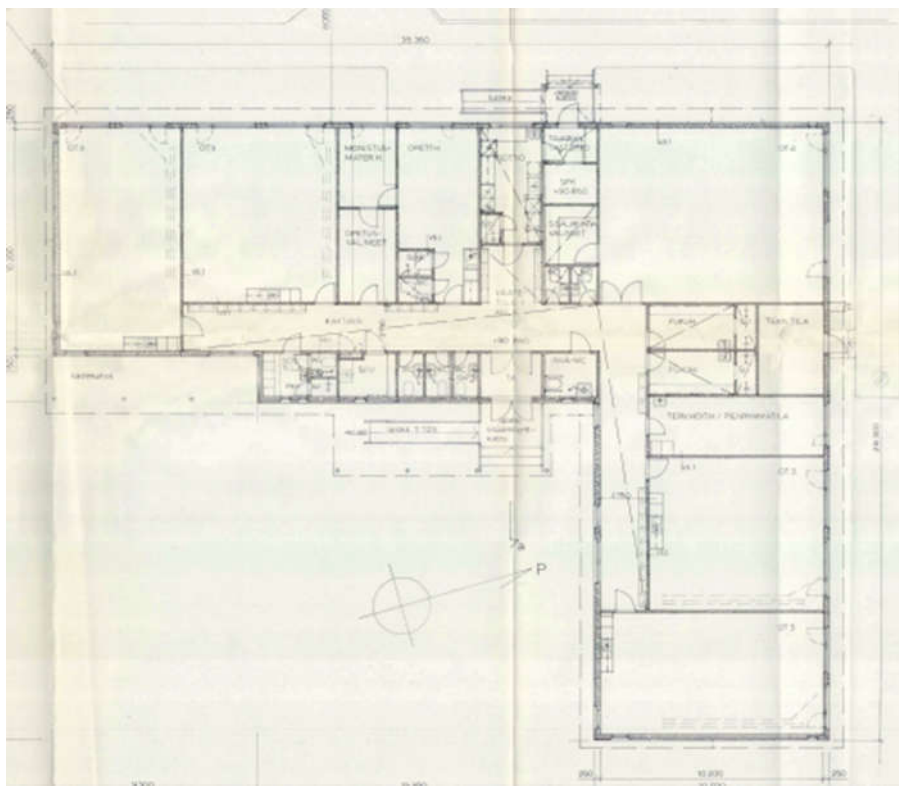
Sanna Helttunen
RTA (C-27080-26-22)
puh: 030 670 5432
sanna.helttunen@rakersystems.fi

1.4. TUTKIMUSAJANKOHTA

Kahden viikon jatkuvatoiminen olosuhde- ja paine-eroseuranta tehtiin ajalla 7.-21.9.2022 koulun vanhalla puolella.

1.5. KOHTEEN KUVAUS

Tutkimuksen kohteena oli Nurmijärvellä sijaitseva Länsikaaren koulu. Rakennus on valmistunut vuonna 1999. Rakennusta on laajennettu jollain aikavälillä. Rakennus on 1-kerroksinen. Rakennuksen ilmanvaihto on koneellinen tulo-poistoilmanvaihto.



Kuva 1. Rakennuksen pohjapiirros, vanha puoli.

1.6. TOIMEKSIANTO

Tehtävänä oli selvittää mahdollisia sisäilman laatuun vaikuttavia seikkoja kahden viikon jatkuvatoimisen olosuhde- ja paine-eromittauksen avulla koulun vanhalla puolella.

1.7. LÄHTÖTIEDOT

Lähtötietojen mukaan työntekijät ovat ilmoittaneet sisäilmaan liitettävästä oireilusta.

1.8. TUTKIMUSMENETELMÄT JA -VÄLINEET

Tutkimuksissa on käytetty seuraavia mitta- ja näytteenottolaitteita:

- Olosuhde- ja paine-eromittauslaitteisto Miran DLS-järjestelmä.

Käytetyt kalibrointia vaativat mittalaitteet on kalibroitu yrityksen laatu järjestelmän mukaisesti.

2. SISÄILMAMITTAUKSET

2.1. PAINE-ERO- JA OLOSUHDEMITTAUKSET

Koulun vanhalla puolella suoritettiin sisäilman olosuhteiden (lämpötila, ilmankosteus, hiilidioksidipitoisuus) sekä paine-erojen ulkovaipan yli seurantamittaukset 7.-21.9.2022 tehdyn mittausjakson aikana. Sisä- ja ulkoilman välisiä painesuhhteita mitattiin kuudessa tilassa ja sisäilman olosuhteita mitattiin kahdeksassa tilassa. Olosuhde/paine-eromittalaitteiden sijainnit on esitetty liitteessä 1 ja sisäilman olosuhdemittausten tulokset liitteessä 2.

2.1.1. PAINE-EROMITTAUKSET

Paine-eroa seurattiin kahden viikon ajan ulkovaipan yli. Seurantapisteissä paine-ero pysyi pääsääntöisesti välillä -5...+3 Pa muutamia yksittäisiä alipaineisuuspiikkejä lukuun ottamatta.

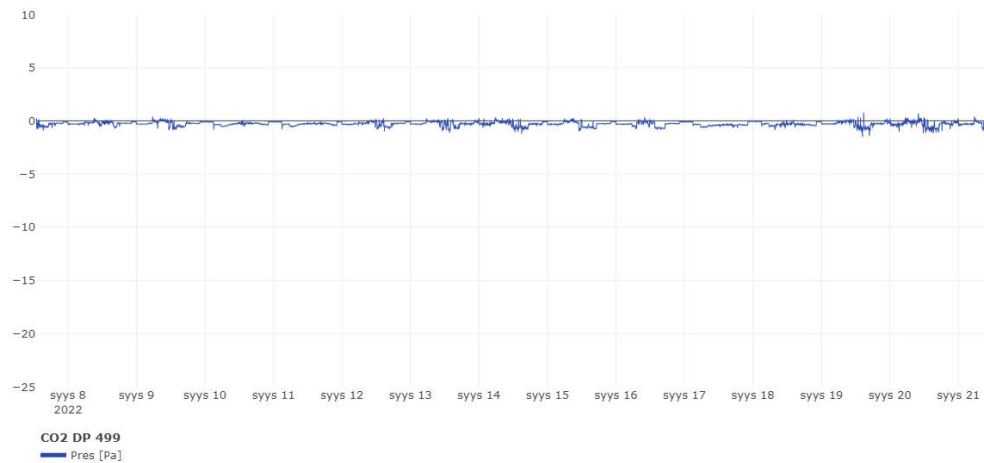
Viitearvoja: Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen (Valvira ohje Dnro. 2731/06.10.01/2016) mukaan, jos alipaineisuus on yli 15 Pa, niin alipaineisuuden syy tulee selvittää ja ilmanvaihtoa mahdollisuuksien mukaan tasapainottaa.

Raportti 28.10.2022

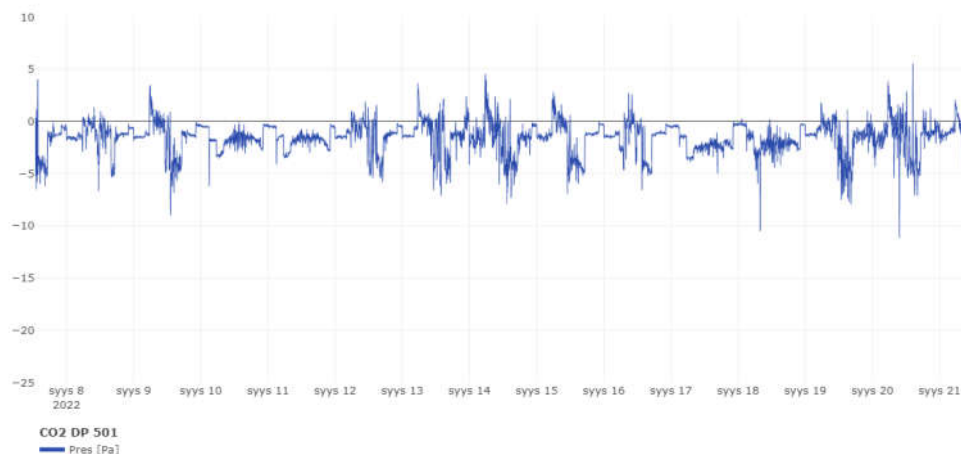
Kehätie 37, Rajamäki



Paine-ero mittaus ulkoilman suhteen sosiaalitiloissa.



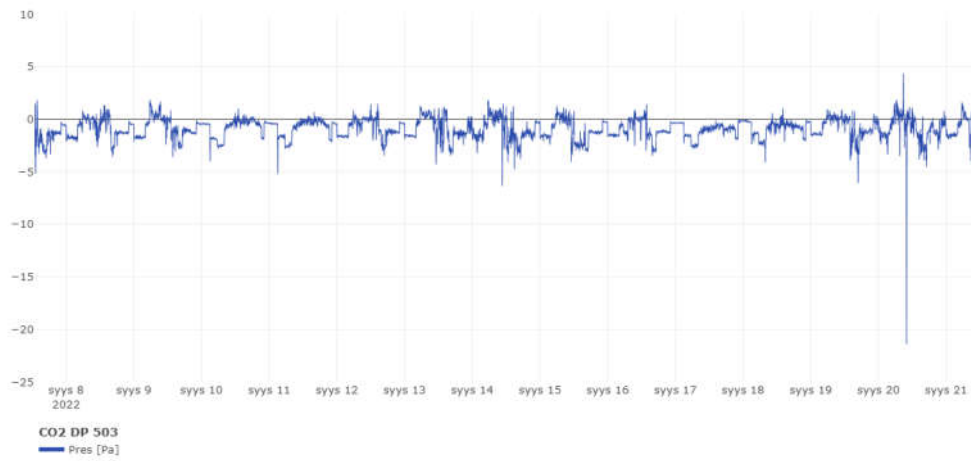
Paine-ero mittaus ulkoilman suhteen luokassa 33.



Paine-ero mittaus ulkoilman suhteen opettajien huoneessa.

Raportti 28.10.2022

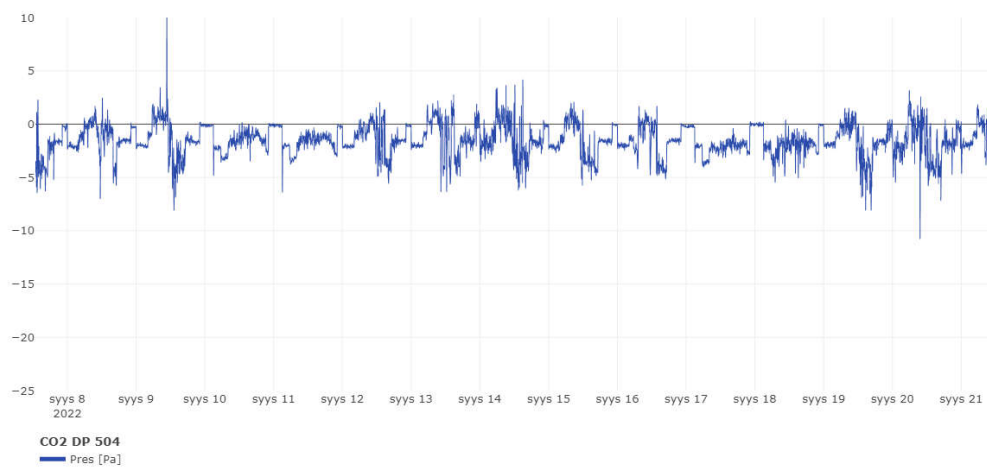
Kehätie 37, Rajamäki



Paine-ero mittaus ulkoilman suhteen luokassa 32.



Paine-ero mittaus ulkoilman suhteen luokassa 11.



Paine-ero mittaus ulkoilman suhteen luokassa 12.

2.1.2. OLOSUHDEMITTAUKSET

Koulun tiloissa suoritettiin sisäilman olosuhdemittauksia mittausjakson aikana kuudessa mittauspisteessä. Mittaukset tehtiin 7-21.9.2022 välisenä aikana.

Olosuhdemittauksissa tilojen sisäilman lämpötila vaihteli välillä +18,8°C ... +26,2°C. Pääsääntöisesti lämpötila pysyi +20°C ... +23°C.

Sisäilman lämpötiloille on esitetty Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeessa (Valvira ohje Dnro. 2731/06.10.01/2016) toimenpiderajat sisäilman lämpötiloille lasten päivähoitopaikoissa, oppilaitoksissa ja muissa vastaavissa tiloissa. Toimenpiderajat lämmityskaudella oleskeluvyöhykkeellä ovat + 20 °C - + 26 °C ja lämmityskauden ulkopuolella + 20 °C - + 32 °C.

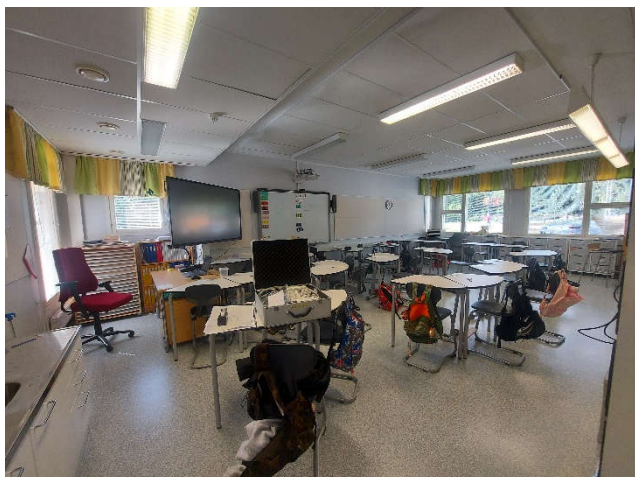
Sisäilman kosteuden todettiin olevan tavanomainen (23...56 %RH) vuodenaika huomioiden kaikissa mittauspisteissä. Sisäilman kosteus (vesihöyryn määrä) ei saa nousta pitkäkestoisesti niin suureksi, että se aiheuttaa rakenteissa, laitteissa taikka niiden pinnoilla mikrobikasvun riskiä. Tällä tarkoitetaan tarvittaessa myös irtaimistoon syntyvää mikrobikasvun riskiä. Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeessa (Valvira ohje Dnro. 2731/06.10.01/2016) ei esitetä tarkkoja suhteellisen kosteuden rajoja. Huoneilman kosteus voi vaihdella lyhytkestoisesti ulkoilman kosteudesta ja rakennuksessa harjoitetusta toiminnasta riippuen hyvin paljon ja tällöin voi syntyä tarve kostuttaa tai kuivata huoneilmaa, vaikka se ei olisi terveydensuojelun näkökulmasta tarpeellista. Huoneilman suhteellisen kosteuden suosituksena on aiemmin ollut 20 – 60 %. Tämän lisäksi on todettu, että sen saavuttaminen ei ole aina mahdollista muun muassa ilmastollisista syistä. Toisaalta kylminä pakkasjaksoina huoneilman 60 % suhteellinen kosteus voi aiheuttaa jo suuren mikrobikasvun riskin rakenteiden sisäpintojen kylmimmissä kohdissa. Mikäli hengitystiesairaille on kuivasta huoneilmasta johtuvia oireita kuivina pakkasjaksoina, voi henkilö parantaa yksilöllistä olosuhdettaan kostuttamalla huoneilmaa tai laskemalla huonelämpötilaa, mutta asetuksessa ei kuitenkaan säädetä ilmankosteuden vähimmäisarvosta.

Sisäilman hiilidioksidipitoisuudet pysyivät seurantamittauksen aikana kaikissa mittauspisteissä alle Asumisterveysasetuksen toimenpiderajan. Sisäilman hiilidioksidin pitoisuutta voidaan pitää ihmisistä peräisin olevien epäpuhtauksien esiintymisen indikaattorina. Sisäilman hiilidioksidipitoisuuden toimenpideraja ylittyy, mikäli sisäilman hiilidioksidipitoisuus on 1150 ppm suurempi kuin ulkoilman hiilidioksidipitoisuus (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Valvira ohje Dnro. 2731/06.10.01/2016). Ulkoilman hiilidioksidipitoisuus on noin 400 ppm. Kohonnut hiilidioksidipitoisuus viittaa puutteelliseen ilmanvaihtoon.

Raportti 28.10.2022

Kehätie 37, Rajamäki

2.1.3. KUVAT



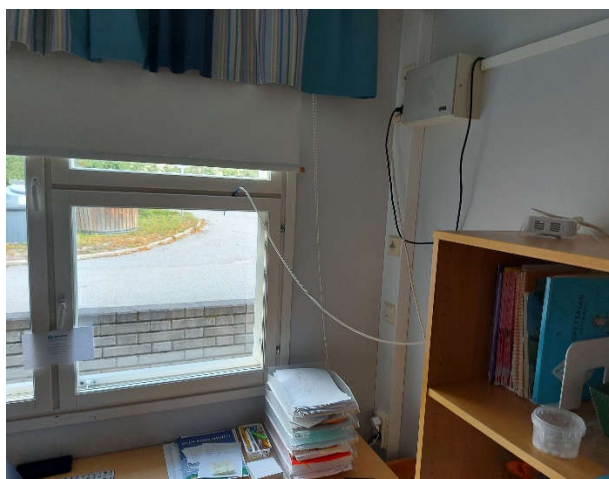
Kuva 1. Yleiskuva luokasta 11.



Kuva 2. Yleiskuva luokasta 12.



Kuva 3. Luokan 12 ilmanvaihtoa.



Kuva 4. Paine- ja olosuhtemittausta.

2.1.4. JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

Rakennuksen olosuhtemittauksissa tilojen lämpötila ja suhteellinen kosteus olivat tavanomaisella tasolla.

Luokkatilojen 12 ja 33 hiilidioksidipitoisuudet olivat päivittäin tasolla 1000-1200 ppm ja luokkatiloissa 11 ja 32 tasolla 1000-1100 ppm. Asumisterveysasetuksen raja-arvo on 1550 ppm ulkoilman hiilidioksidipitoisuus huomioiden. Tilojen hiilidioksidipitoisuus alitti Asumisterveysasetuksen toimenpiderajan kahden viikon mittausjakson aikana.

Paine-eroa seurattiin kahden viikon ajan ulkovaipan yli. Seurantapisteissä paine-ero pysyi pääsääntöisesti välillä -5...+3 Pa muutamia yksittäisiä alipaineisuuspiikkejä lukuun ottamatta.

Toimenpide-ehdotukset:

- Ei toimenpide-ehdotuksia. Tarvittaessa ilmanvaihtokanaviston nuohous, mikä suositellaan tekemään vähintään 10 vuoden välein.
- Jos oireilu tiloissa jatkuu, suositellaan tarkempia sisäilmatutkimuksia.

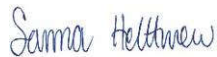
JAKELU

Tilaaja

Raksystems Insinööritoimisto Oy:n arkisto

Vantaalla 28.10.2022

RAKSYSTEMS INSINÖÖRITOIMISTO OY



Sanna Helttunen

Rakennusterveysasiantuntija (C-27080-26-22)

Sisäilma-asiantuntija, Sisäilmatutkimukset

Puh:030 670 5432

Sähköposti: sanna.helttunen@rakersystems.fi

www.rakersystems.fi

Raportin tarkastaja



Aki Puhka

Rakennusterveysasiantuntija (C-9760-26-13)

Työterveyslaitoksen päteväntämä työterveyshuollon asiantuntija

Johtava sisäilma-asiantuntija, Sisäilmatutkimukset

puh: 030 670 5571

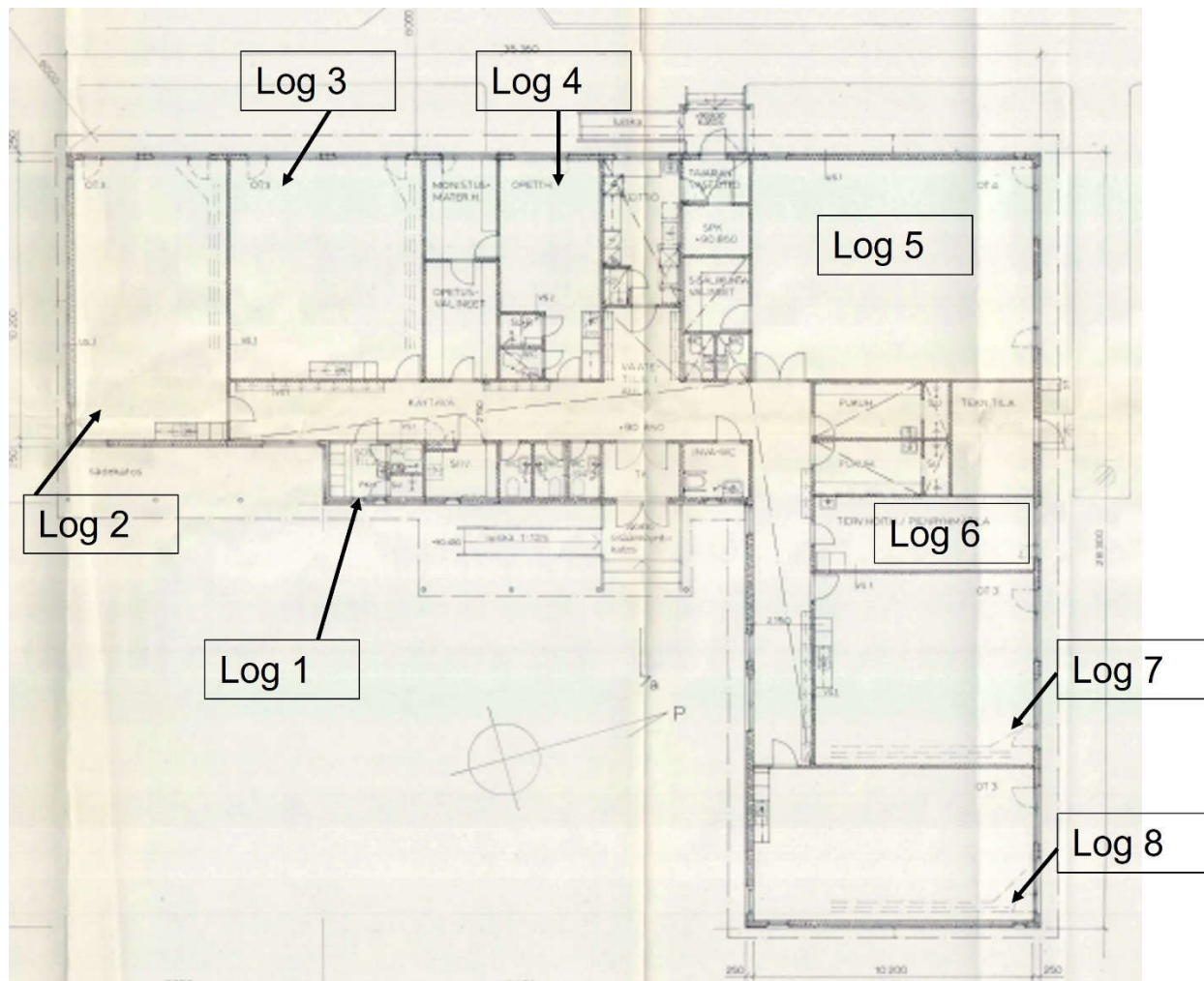
Sähköposti: aki.puhka@rakersystems.fi

www.rakersystems.fi

Raportti 28.10.2022

Kehätie 37, Rajamäki

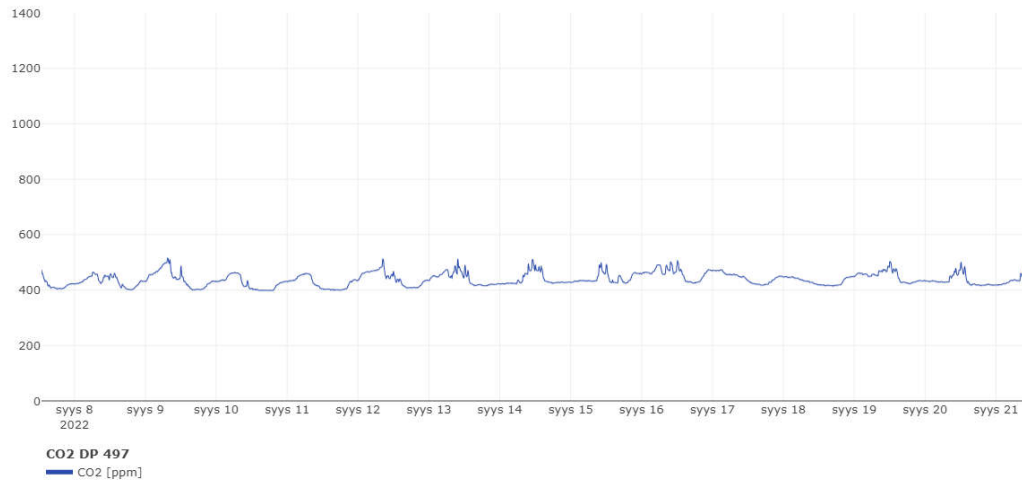
Liite 1. Loggereiden sijainnit Länsikaaren koulussa.



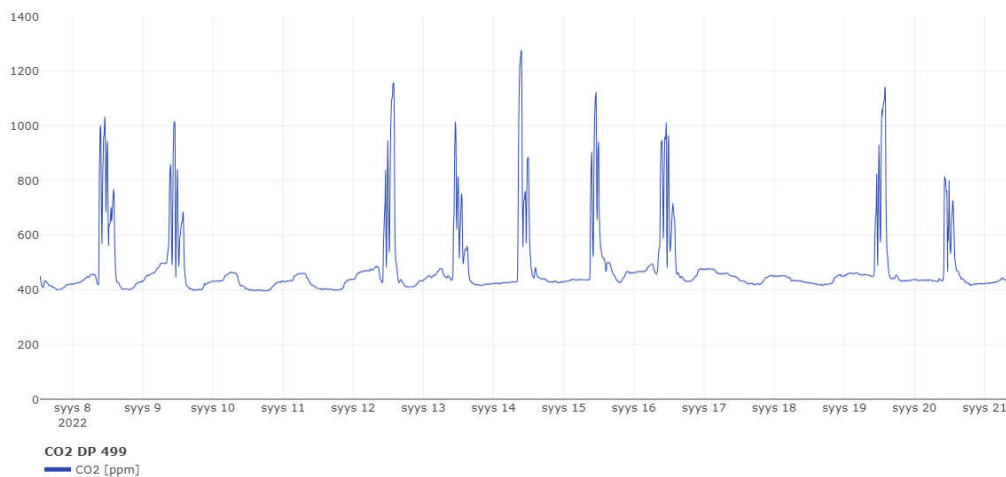
Raportti 28.10.2022

Kehätie 37, Rajamäki

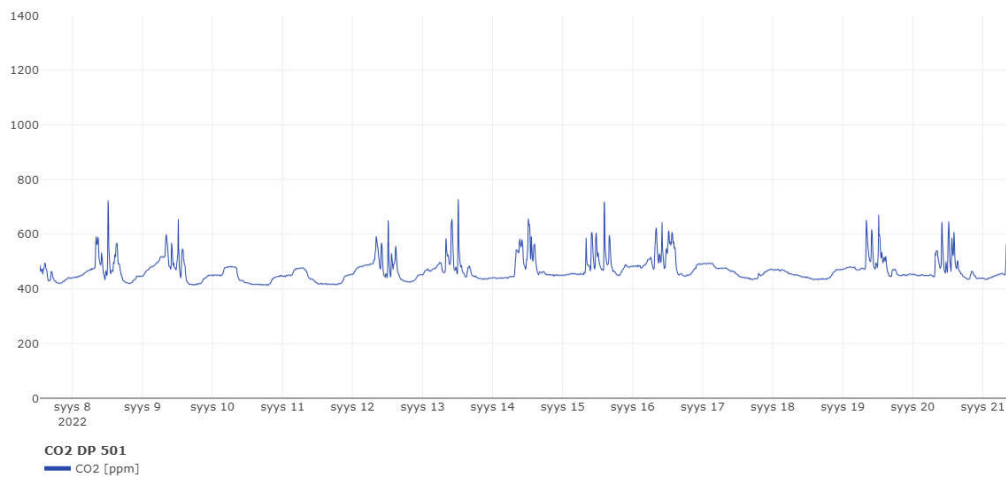
Liite 2. Olosuhdemittausten tulokset Länsikaaren koulussa.



Jatkuvatoiminen hiilidioksidimittaus sosiaalitallassa.



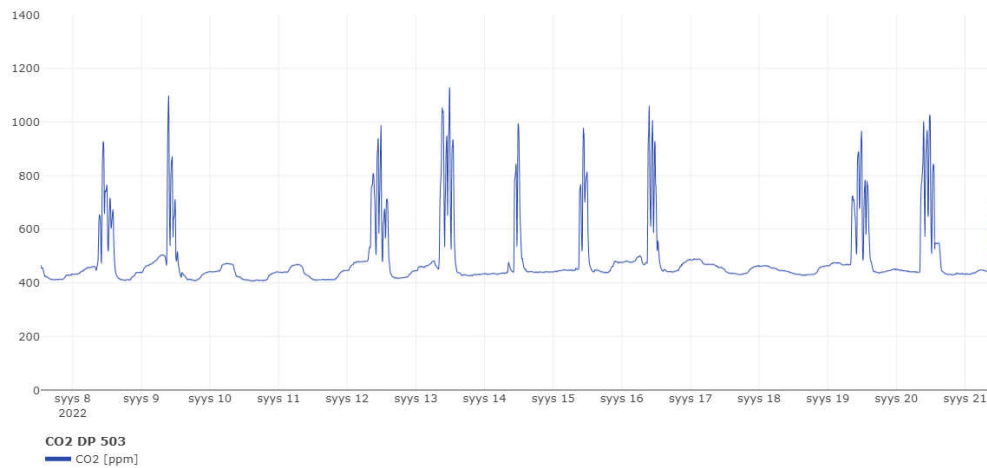
Jatkuvatoiminen hiilidioksidimittaus luokassa 33.



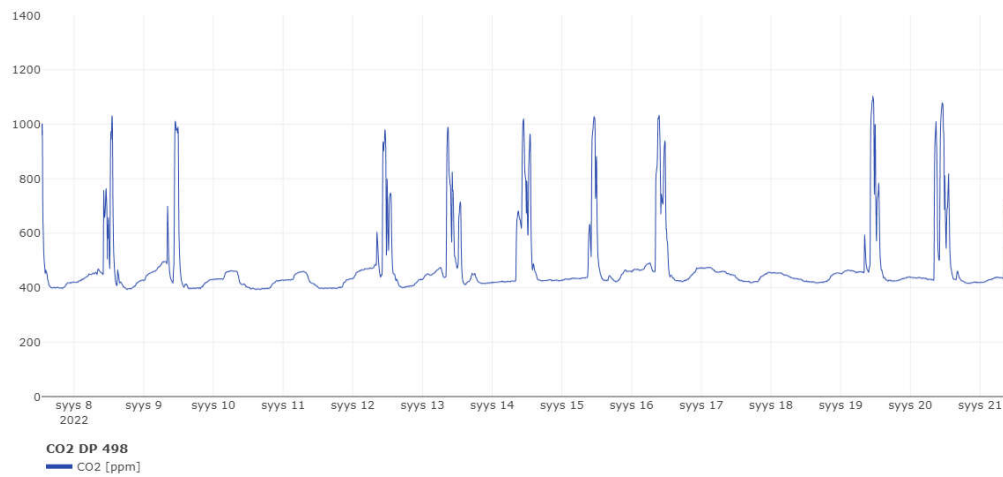
Jatkuvatoiminen hiilidioksidimittaus opettajien huoneessa.

Raportti 28.10.2022

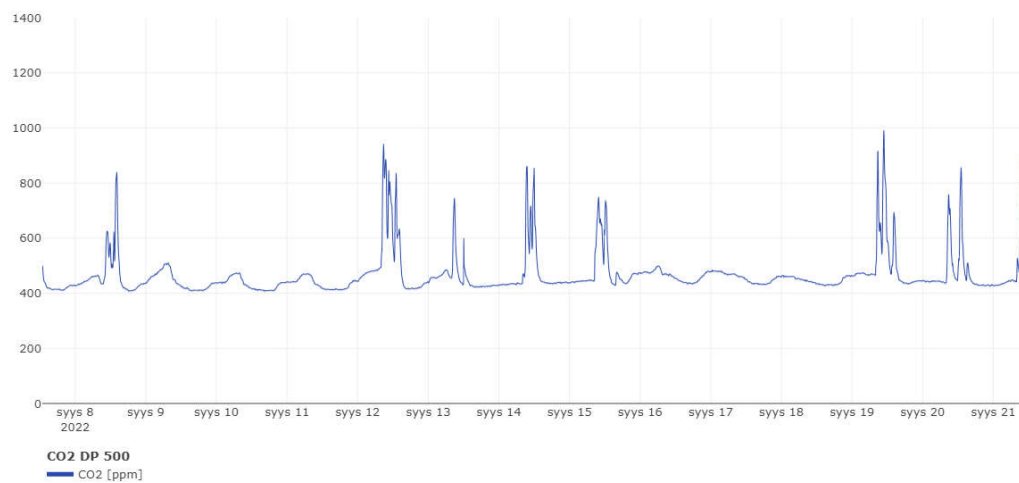
Kehätie 37, Rajamäki



Jatkuvatoiminen hiilidioksidimittaus luokassa 32.



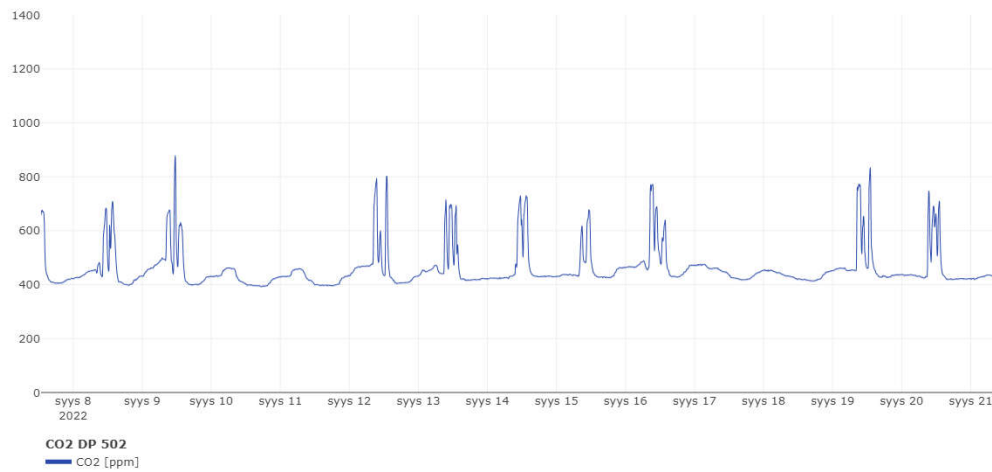
Jatkuvatoiminen hiilidioksidimittaus luokassa 11.



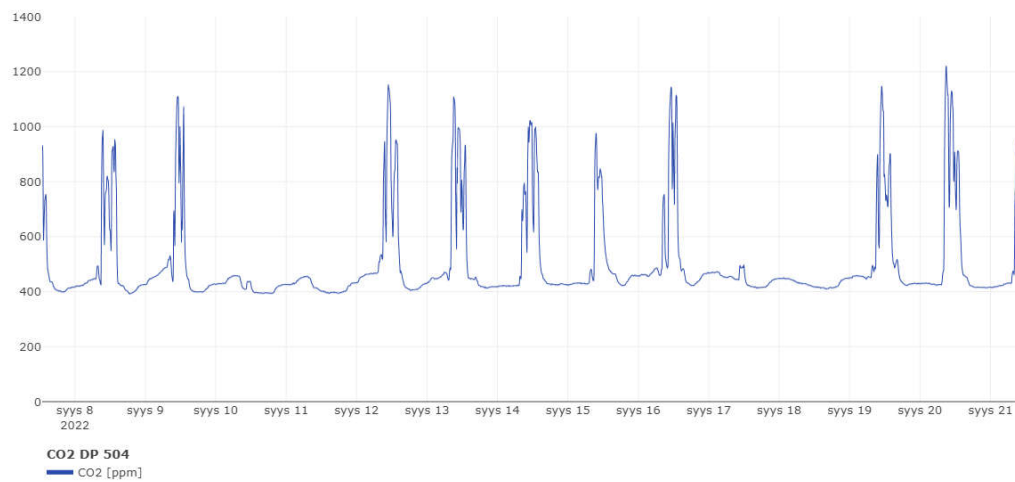
Jatkuvatoiminen hiilidioksidimittaus terveydenhoitajan huoneessa.

Raportti 28.10.2022

Kehätie 37, Rajamäki



Jatkuvatoiminen hiilidioksidimittaus luokassa 24 (taitokaari).

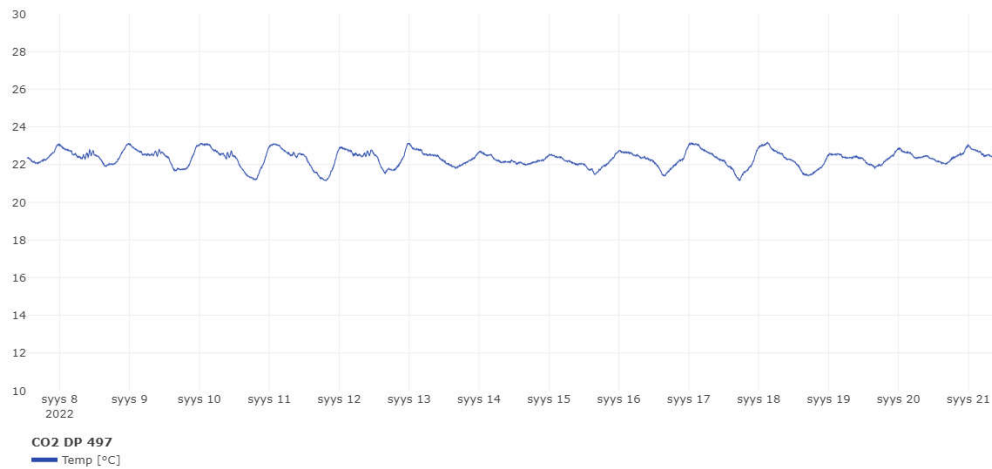


Jatkuvatoiminen hiilidioksidimittaus luokassa 12.

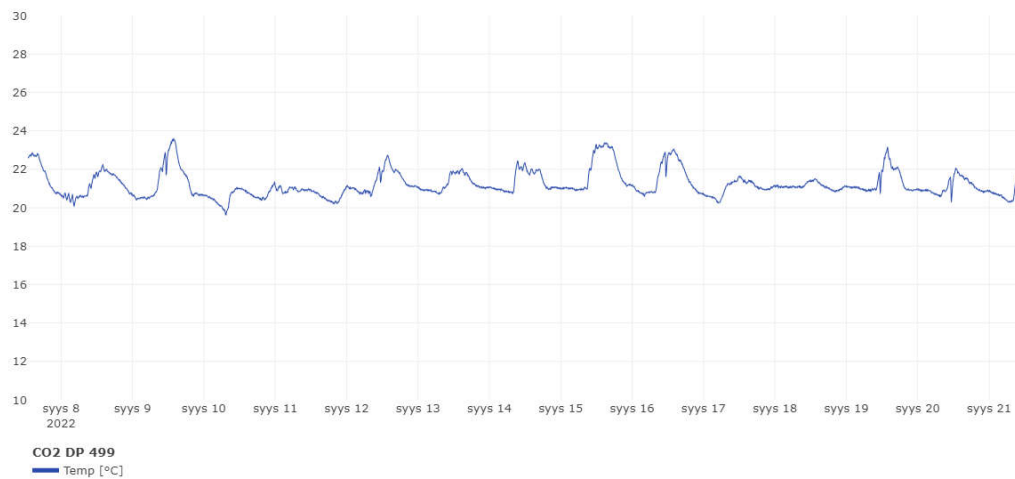
Raportti 28.10.2022

Kehätie 37, Rajamäki

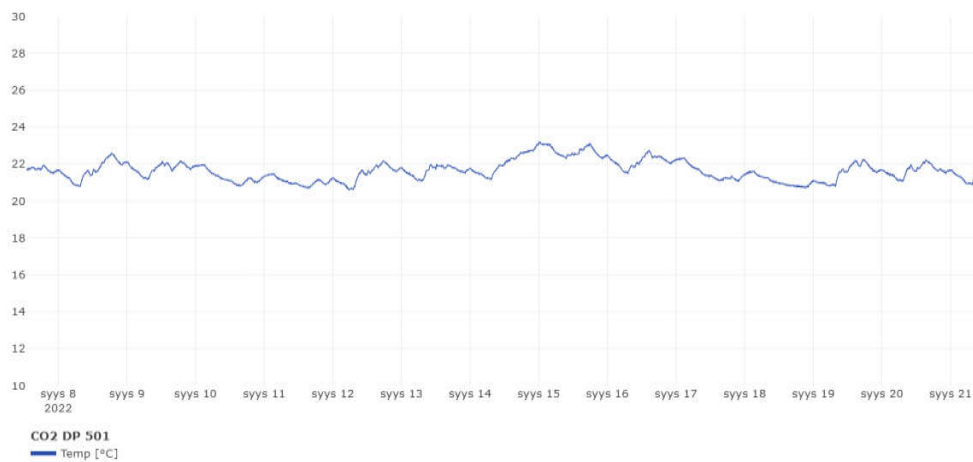
LÄMPÖTILA



Jatkuvatoiminen lämpötilamittaus sosiaalillassa.



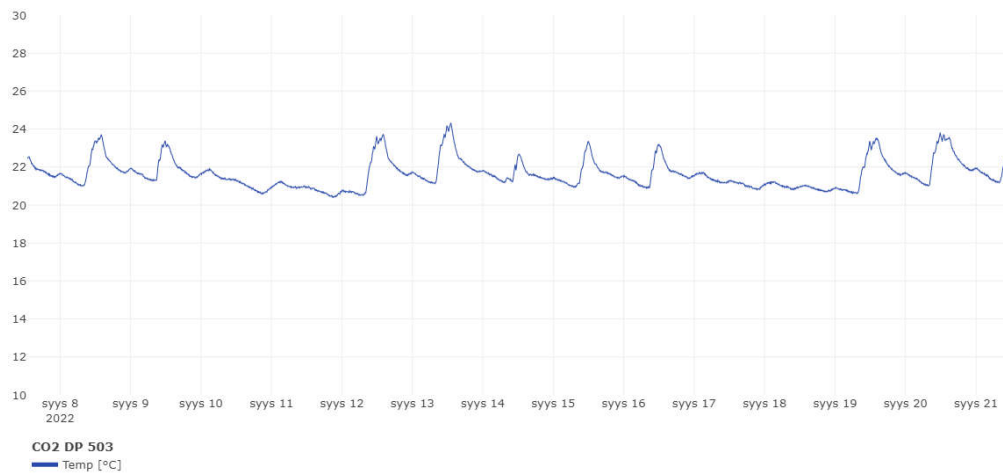
Jatkuvatoiminen lämpötilamittaus luokassa 33.



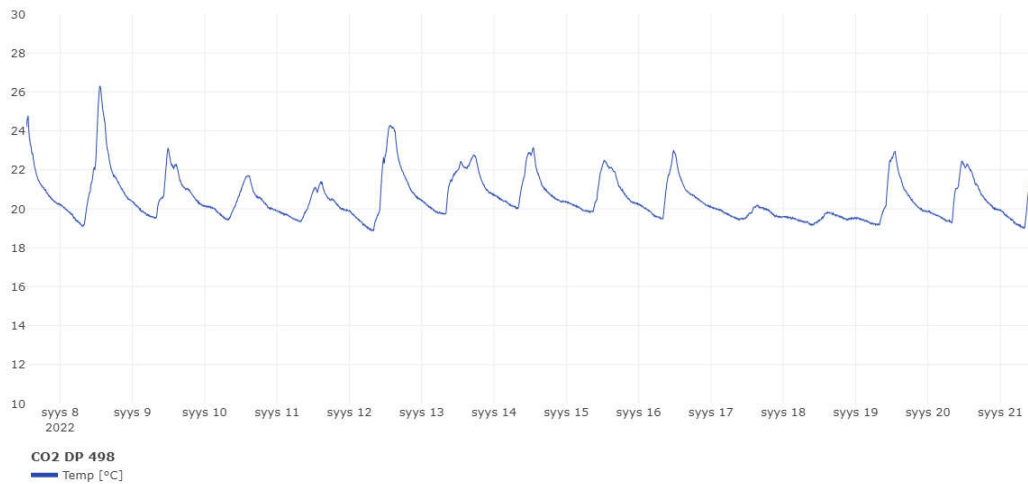
Jatkuvatoiminen lämpötilamittaus opettajien huoneessa.

Raportti 28.10.2022

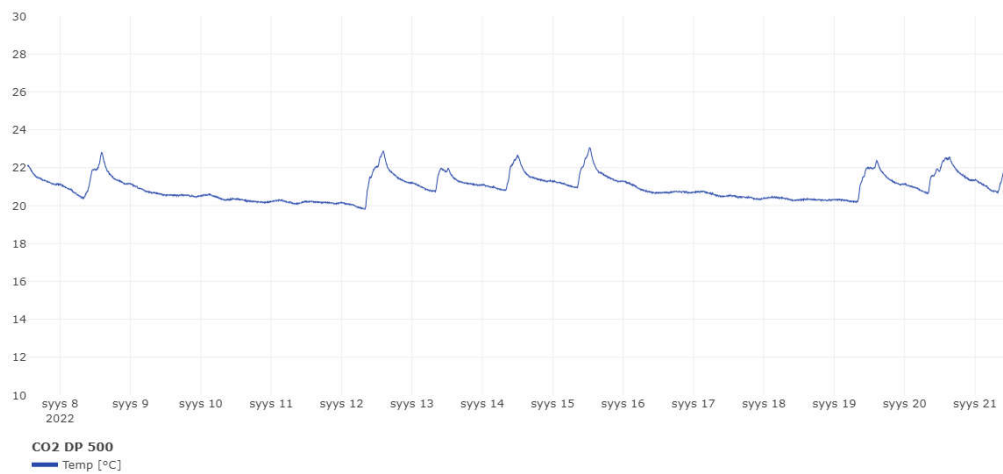
Kehätie 37, Rajamäki



Jatkuvatoiminen lämpötilamittaus luokassa 32.



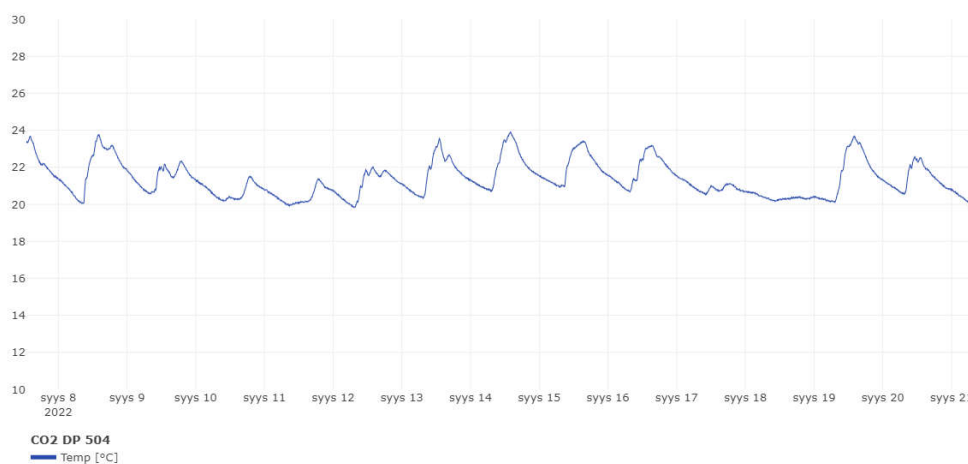
Jatkuvatoiminen lämpötilamittaus luokassa 11.



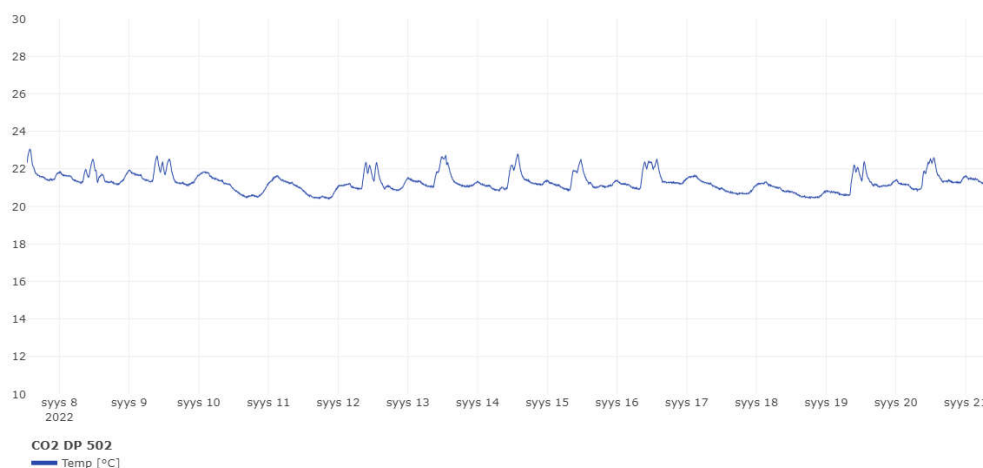
Jatkuvatoiminen lämpötilamittaus terveydenhoitajan huoneessa (tila 30).

Raportti 28.10.2022

Kehätie 37, Rajamäki



Jatkuvatoiminen lämpötilamittaus luokassa 12.

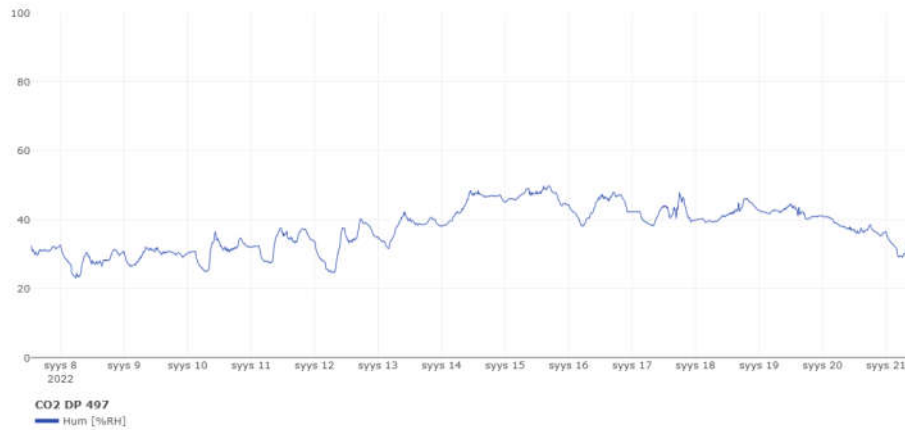


Jatkuvatoiminen lämpötilamittaus luokassa 24 (taitokaari).

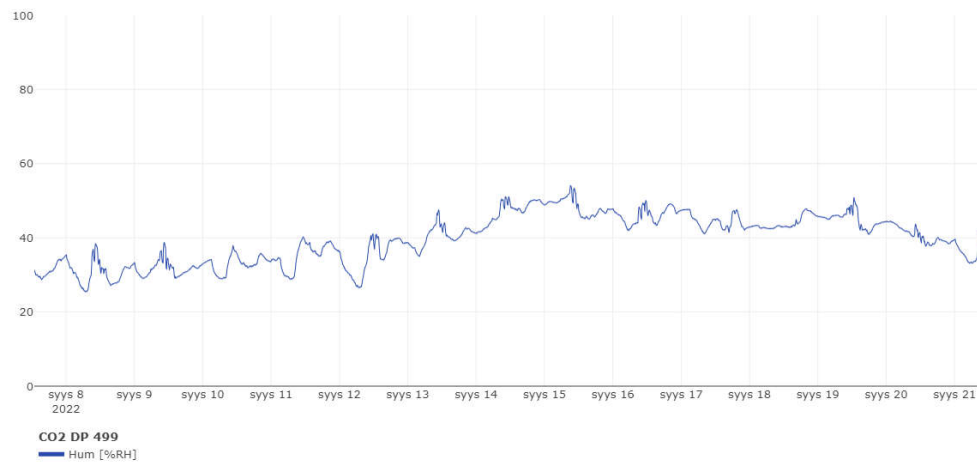
Raportti 28.10.2022

Kehätie 37, Rajamäki

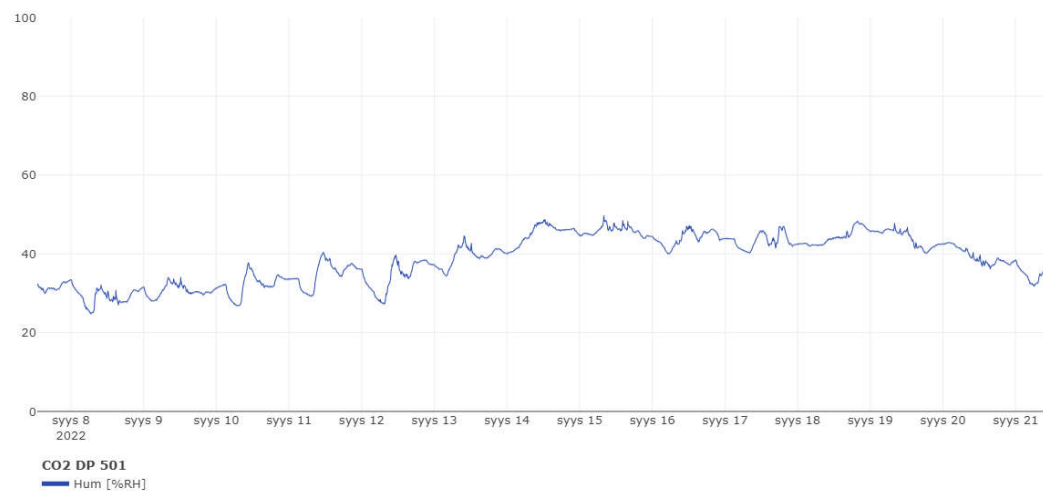
SUhteellinen Kosteus



Jatkuvatoiminen suhteellisen kosteuden mittaus sosiaalityötiloissa.



Jatkuvatoiminen suhteellisen kosteuden mittaus luokassa 33.



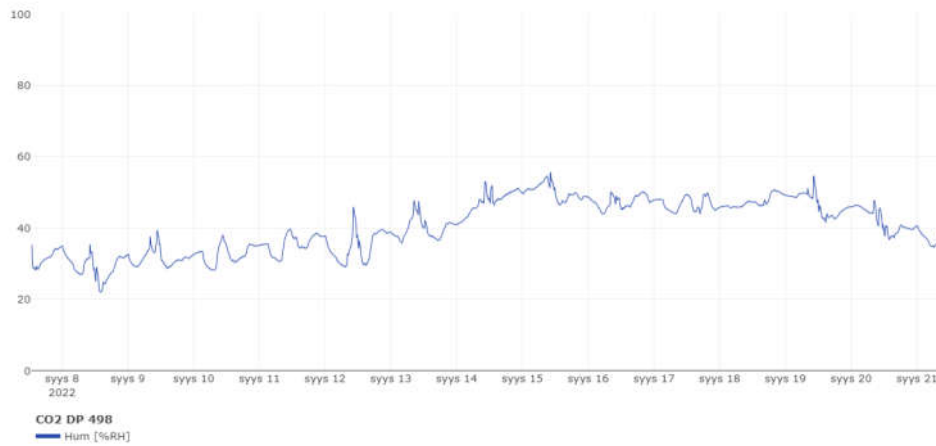
Jatkuvatoiminen suhteellisen kosteuden mittaus opettajien huoneessa.

Raportti 28.10.2022

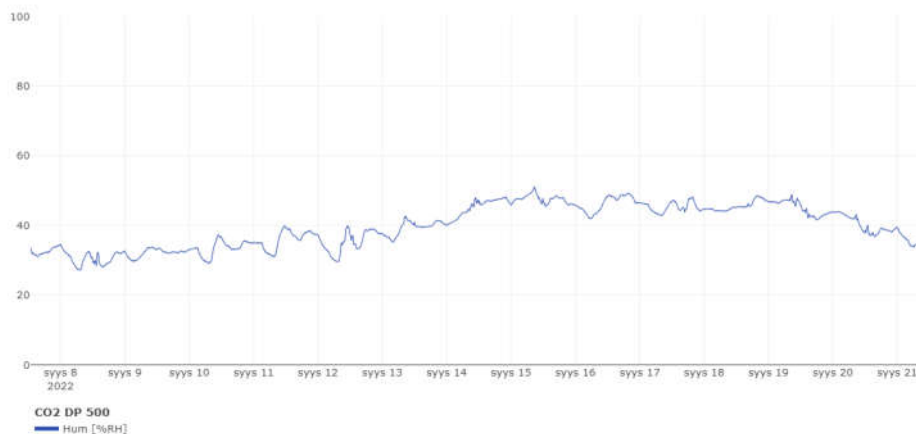
Kehätie 37, Rajamäki



Jatkuvatoiminen suhteellisen kosteuden mittaus luokassa 32.



Jatkuvatoiminen suhteellisen kosteuden luokassa 11.



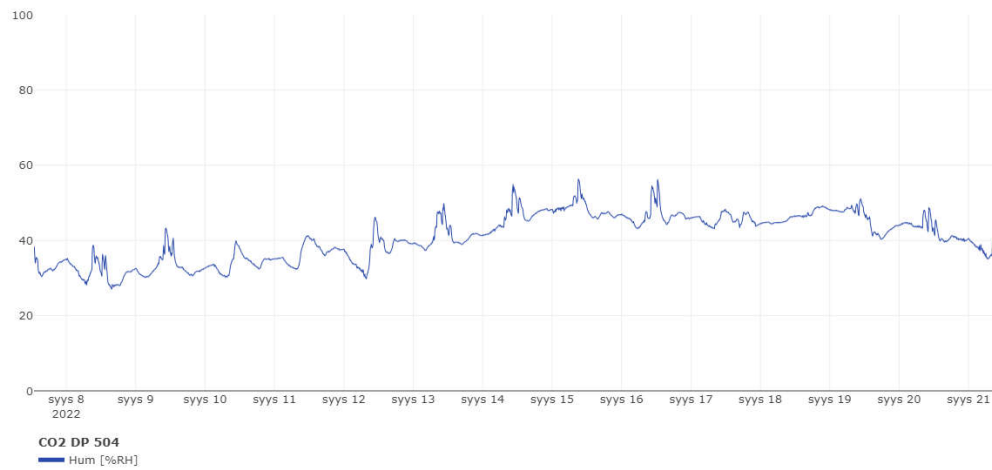
Jatkuvatoiminen suhteellisen kosteuden mittaus terveydenhoitajan huoneessa.

Raportti 28.10.2022

Kehätie 37, Rajamäki



Jatkuvatoiminen suhteellisen kosteuden mittaus luokassa 24 (taitokaari).



Jatkuvatoiminen suhteellisen kosteuden mittaus luokassa 12.