

ESPOON KAUPUNKI
Tilapalvelut-liikelaitos
Kunnossapitopalvelut
Tarkastusryhmä

7.12.2021

Eestinmalmin päiväkot
Kohdenumero **3204**
Kiertotie 1, 02070 Espoo

SISÄILMATARKASTUS

1.0 Tarkastuskohde

Tarkastuskohde on 2001 valmistunut puurunkoinen ja rivipeltikattoinen 1-kerroksinen päiväkotirakennus.

Rakennus on perustettu salaojitetun mursketäytön varaan käyttäen alusjuoksuina 300x300 mm teräsbetonipaaluja.

Kohde on Parmaco Oy:n toimittama siirtokelpoinen vuokrapäiväkot.



Ilmavalokuva kohteesta.

2.0 Tarkastuksen tarkoitus

Tarkastuksen tarkoitus oli selvittää sisäilmaan vaikuttavia tekijöitä päiväkotirakennuksessa.

Tarkastukset suoritettiin 18.8.2021 ja sisäilmaolosuhteiden seurantamittaukset 18.8 – 14.10.2021, mistä raportissa on aika 20.9 - 4.10.2021.

Tarkastus perustuu 27.4.2021 / ID 190993 tehtyyn sisäilmasto-olosuhteet GM-palvelupyyntöön.

3.0 Tarkastuksissa käytetyt mitta- ja näytteenottolaitteet

- Ilmamäärämittaukset / PMH- V1 mikromanometri ja 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
- Dronella katto- ja julkisivukuvaukset

4.0 Rakennetekninen kartoitus

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

4.1 Paikan päällä tehdyt havainnot

- Puiden oksia ylettyy vesikatolle (Kuvat 4.1 ja 4.2).
- Sadevesikouru on notkollaan (Kuva 4.3).
- Vesikatto ja sadevesikourut ovat puhdistamatta (Kuva 4.4).
- Alapohjan pieneläinverkot ovat liian pienet (Kuva 4.5).
- Lattiamatto on osin irti alustastaan (Kuva 4.6).
- Yhdistetyssä Sähköpääkeskus, Lämmönjakohuone ja Ilmastointikonehuone säilytetään ruoholeikkuria Sähköpääkeskuksen edessä (Kuva 4.7). Kiinteistönhoito vienyt ruohonleikkurin pois.
- Yhdistetyssä Sähköpääkeskus, Lämmönjakohuone ja Ilmastointikonehuone säilytetään ruoholeikkurin pienkonebensaa (Kuva 4.8). Kiinteistönhoito siirtänyt pienkonebensan varastoinnin muualle.
- Sähkökeskuskomeron 22a katon läpivientejä tiivistämättä (Kuva 4.9).
- Sähkökeskuskomeron 22a kaapelien nousuputki lattiassa on tiivistetty eristevillalla (Kuva 4.10).
- Sähkökeskuskomeron 22a lattialla on varastoituna tavaraa (Kuva 4.11).
- Pintakosteusmittauksissa ei havaittu kohonneita kosteuksia.

4.2 Toimenpide-ehdotukset

- Karsittava vesikatolle ylettyvät puiden oksat.
- Tarkistettava ja tarvittaessa korjattava sadevesikourut.
- Vesikatto ja sadevesikourut on puhdistettava säännöllisesti.
- Alapohjan pieneläinverkot on korjattava.
- Lattiamatto on liimattava kiinni alustaansa.
- Teknisistä tiloista on poistettava ylimääräiset tavarat sekä tiivistettävä läpiviennit asianmukaisesti.

4.3 Rakennusteknisen tarkastuksen valokuvat tehdyistä havainnoista



Kuva 4.1. Puiden oksat ylettyvät vesikatolle.



Kuva 4.2. Puiden oksat ylettyvät vesikatolle.



Kuva 4.3. Sadevesikouru on notkolla.



Kuva 4.4. Sadevesikourut ovat puhdistamatta.



Kuva 4.5. Alapohjan pieneläinverkot ovat liian pienet.



Kuva 4.6. Lattiamatto on osin irti alustastaan.



Kuva 4.7. Yhdistetyssä Sähköpääkeskus, Lämmönjakohuone ja Ilmastointikonehuone säilytetään ruoholeikkuria Sähköpääkeskuksen edessä.



Kuva 4.8. Yhdistetyssä Sähköpääkeskus, Lämmönjakohuone ja Ilmastointikonehuone säilytetään ruoholeikkurin pienkonebensaa.



Kuva 4.9. Sähkökeskuskomeron 22a katon läpivientejä.



Kuva 4.10. Sähkökeskuskomeron 22a kaapelien nousuputki on lattiassa tiivistetty eristevillalla.



Kuva 4.11. Sähkökeskuskomeron 22a lattialla on varastoituna tavaraa.

5.0 LVI tekninen tarkastus

Rakennuksen yleisilmanvaihto on toteutettu TK1/PK1 lämmöntalteenottokojeella. Keittiöllä ja WC-tiloilla on omat erilliset huippuimurit. Kohde on liitetty kaukolämpöön. Lämmityksenä rakennuksessa on suljettu vesikertoinen patterilämmitys.

5.1 Paikan päällä tehdyt havainnot

- Ilmastointikoneen raitisilmasäleikössä runsaasti lehtiä ym. (Kuva 5.1).
- Raitisilmakammion viemäröinnistä puuttuu takaimusuoja (Kuva 5.2).
- Ilmanvaihtokoneen sisälle pääsee lumi, joka sulaa vedeksi (Kuva 5.3).
- Teknisen tilan lattiakaivossa ei ole vettä.
- Teknisen tilan korvausilmasäleikkö on tukossa (Kuva 5.4).
- Ilmamäärissä on poikkeamia suunnitteluarvoihin.
- Tuloilmaelimien virtauskuviot ovat säätämättä (Kuva 5.5).
- Keittiön tuloilmakanavan moottoripellin toiminta on epäselvä.
- Eteisen kuivauskaapin poistoilmaletku on irti (Kuva 5.6).
- 019 Työ- ja vaatehuoltotilan poistoilmaventtiili puuttuu (Kuva 5.7).
- Viemärin tuuletusputki puuttuu WC-tilasta 06. Rakennuksen toisessa päädyssä on viemärin tuuletus.
- Useasta allashanasta puuttuu sivuliikerajoittimet ja vesi pääsee pöydille (Kuva 5.8).
- Usean pesualtaan viemäriputki on ilman pystykannaketta (Kuva 5.9).
- Patteritermostaatin säätöosia puuttuu muutamasta patterista (Kuva 5.10).
- Kuraateisten oviverhokojen toiminta on epäselvä.
- Rättipatterit ovat kytketty käyttöveteen.
- Keittiön komeron kaapin pesuallas on täynnä tavaraa (Kuva 5.11).

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)
Lepohuone 01	75	64	-15 %	-34 %
	-75	-86	15 %	
Leikkihuone 02	75	59	-21 %	-17 %
	-75	-69	-8 %	
Taukotila 17	50	53	6 %	28 %
	-50	-38	-24 %	
Toimisto 21	50	31	-38 %	-55 %
	-50	-48	-4 %	
Leikkihuone 03	75	64	-15 %	-28 %
	-75	-82	9 %	
Lepohuone 04	76	65	-14 %	-32 %
	-75	-86	15 %	

Huonekohtaisesti hyväksyttävää poikkeamaa ilmavirroissa voidaan pitää $\pm 20 \%$. Ilmamäärämittaukset otettiin pistokoeluontoisesti eri huoneista ympäri taloa.

Ilmanvaihtojärjestelmä on puhdistettu ja säädetty edellisen kerran 2017.

5.3 Salaojat ja sadevedet

Sadeveden ritiläkansikaivoissa on hiekkaa ja muuta tavaraa.

5.4 Toimenpide-ehdotukset

- Ulkosäleikön tilalle tulee asentaa lumisiepparisäleikkö.
- Raitisilmakammion ja ilmanvaihtokoneen viemäröintiyhteet tulee varustaa takaimusuojilla.
- Ilmamäärät säädetään suunnitteluarvoihin. Ilmamäärien säädön yhteydessä mitataan paine-erot sisätilojen ja ulkoilman väliltä. Ilmamäärämittauksista laaditaan mittauspöytäkirja.
- 019 Työ- ja vaatehuoltotilan poistoilmaventtiili asennetaan paikoilleen.
- Tuloilmaelimien heittokuviot tulee korjata kuntoon.
- Keittiön tuloilmakanavan moottoripellin toiminta tulee tarkastaa ja korjata tarvittaessa.
- Kuraateisten oviverhokojen toiminta tulee tarkastaa ja korjata tarvittaessa.

- Henkilökunta, siivoojat ja kiinteistönhoitajat ohjeistetaan täyttämään lattiakaivot säännöllisesti.
- Allashanojen puuttuvat sivuliikerajoittimet tulee asentaa, ettei vesi pääse pöydille.
- Allashanojen pystyviemärit tulee kannakoida asianmukaisesti.
- Lämmityspattereiden puuttuvat säätöosat tulee asentaa.
- Asennetaan keittiön kaappiin lisää hyllyjä, ettei pesualtaassa tarvitse pitää tavaraa ja vesilukon pääsee säännöllisesti täyttämään.
- Salaoja, sadevesi ja jätevesiviemärit tulee huuhdella ja kuvata.

5.5 LVI-Tarkastuksen valokuvat tehdyistä havainnoista



Kuva 5.1. Raitisilmasäleikössä on likaa.



Kuva 5.2. Raitisilmakammion ja ilmanvaihtokoneen viemäröinnin takaimusuojat puuttuvat.



Kuva 5.3. Ilmastointikoneen sisälle pääsevä lumi sulaa vedeksi.



Kuva 5.4. Teknisen tilan korvausilmasäleikkö on tukossa.



Kuva 5.5. Tuloilmaelimen ilmavirran heittokuviota ei ole suunnattu oikein.



Kuva 5.6. Eteisen kuivauskaapin poistoilmaletku on irti.



Kuva 5.7. Työtilan 019 poistoilmaventtiili puuttuu.



Kuva 5.8. Pesualtaan sivuliikerajoitin puuttuu.



Kuva 5.9. Pesualtaiden viemäröinnin pystykannakointi puuttuu.



Kuva 5.10. Patteritermostaatin säätöosa puuttuu.



Kuva 5.11. Keittiön kaapin pesualtaan vesilukon täyttö on hankalaa.

6.0 Rakennusautomaatio (RAU)

Rakennusautomaatio ohjaa kiinteistössä ilmanvaihtoa ja lämmitystä.

6.1 Ilmastointikoneiden käyntiajat

IV-kone TK01/PK01 Päiväkoti, käyntiaika on:

Ma, Ti, Ke, To, Pe: klo 06:00 Nopea: klo 17:00 hidas, La, Su: klo 00:00 Hidas.

6.2 Paikan päällä tehdyt havainnot

- Lämmöntalteenoton LTO-pelti ei liiku (tilattu korjaus Kuva 6.1).
- Rakennusautomaation kunto on toistaiseksi hyvä.

6.3 Tehdyt toimenpiteet

- Lisätty hälytysviiveitä.
- Tarkastettu kaikki säädöt ja viritysparametrit, muutettu tarvittaessa.
- Varmuuskopiot alakeskuksesta.

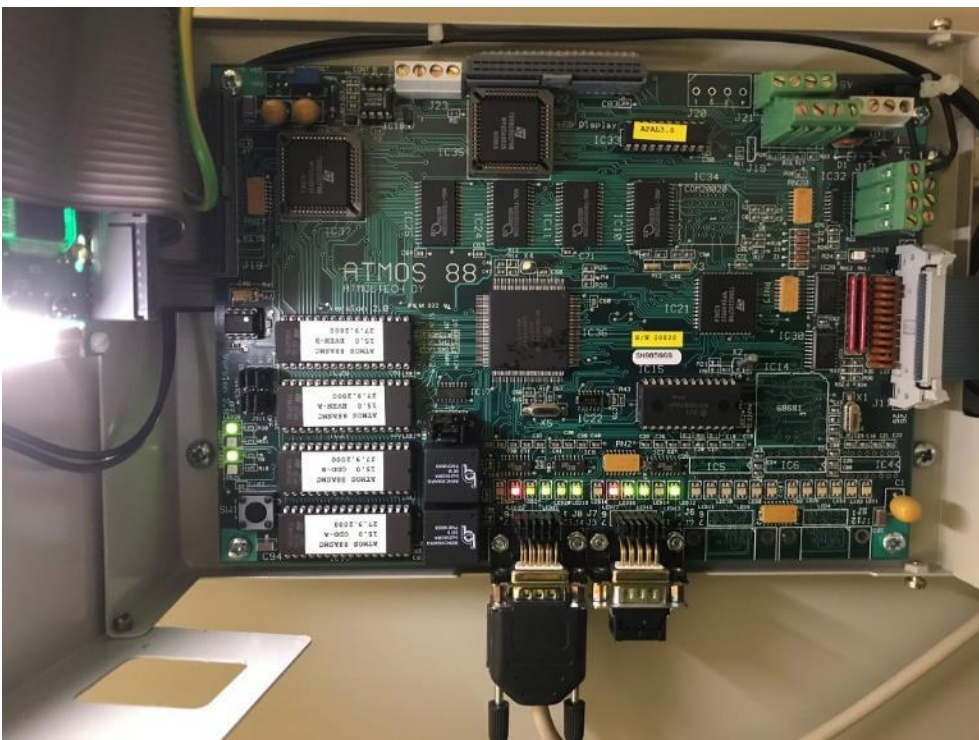
6.4 Toimenpide-ehdotukset

- Rakennusautomaation uusimen (varaosien saatavuus heikkoa, ATMOS 88. Kuva 6.2).

6.5 Rakennusautomaation tarkastuksen valokuvat tehdyistä havainnoista



Kuva 6.1. Lämmöntalteenoton LTO-peltimoottori surisee paikallaan ja pelti on jumissa (tilattu korjaus).



Kuva 6.2. ATMOS 88, vanhentuneet varmuusparistot.

7.0 Olosuhdeseurannan tulokset

Mittauslaitteiden sijoitukset ovat liitteessä 1 sivulla 22 ja sisäilman laadun seurantamittausten tulokset selityksineen ovat liitteissä 2 sivuilla 23 – 36.

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

Ennen korjauksien aloittamista tulee selvittää Parmaco Oy:n ja Espoon kaupungin Tilapalvelut-liikelaitoksen väliset kunnossapidon ja korjauksien vastuunjaot.

8.1 Rakennetekniikka

- Karsittava vesikatolle ylettyvät puiden oksat.
- Tarkistettava ja tarvittaessa korjattava sadevesikourut.
- Vesikatto ja sadevesikourut on puhdistettava säännöllisesti.
- Alapohjan pieneläinverkot on korjattava.
- Lattiamatto on liimattava kiinni alustaansa.
- Teknisistä tiloista on poistettava ylimääräiset tavarat sekä tiivistettävä läpiviennit asianmukaisesti.

8.2 LVI-tekniikka

- Ulkosäleikön tilalle tulee asentaa lumisiepparisäleikkö.
- Raitisilmakammion ja ilmanvaihtokoneen viemäröntiyyhteet tulee varustaa takaimusuojilla.
- Ilmamäärät säädetään suunnitteluarvoihin. Ilmamäärien säädön yhteydessä mitataan paine-erot sisätilojen ja ulkoilman väliltä. Ilmamäärämittauksista laaditaan mittauspöytäkirja.
- 019 Työ- ja vaatehuoltotilan poistoilmaventtiili asennetaan paikoilleen.
- Tuloilmaelimien heittokuviot tulee korjata kuntoon.
- Keittiön tuloilmakanavan moottoripellin toiminta tulee tarkastaa ja korjata tarvittaessa.
- Kuraateisten oviverhokojen toiminta tulee tarkastaa ja korjata tarvittaessa.
- Henkilökunta, siivoojat ja kiinteistönhoitajat ohjeistetaan täyttämään lattiakaivot säännöllisesti.
- Allashanojen puuttuvat sivuliikerajoittimet tulee asentaa, ettei vesi pääse pöydille.
- Allashanojen pystyviemärit tulee kannakoida asianmukaisesti.
- Lämmityspattereiden puuttuvat säätöosat tulee asentaa.
- Asennetaan keittiön kaappiin lisää hyllyjä, ettei pesualtaassa tarvitse pitää tavaraa ja vesilukon pääsee säännöllisesti täyttämään.
- Salaoja, sadevesi ja jätevesiviemärit tulee huuhdella ja kuvata.

8.3 Rakennusautomaatio

- Rakennusautomaation uusiminen (varaosien saatavuus heikkoa).

Espoo 7.12.2021

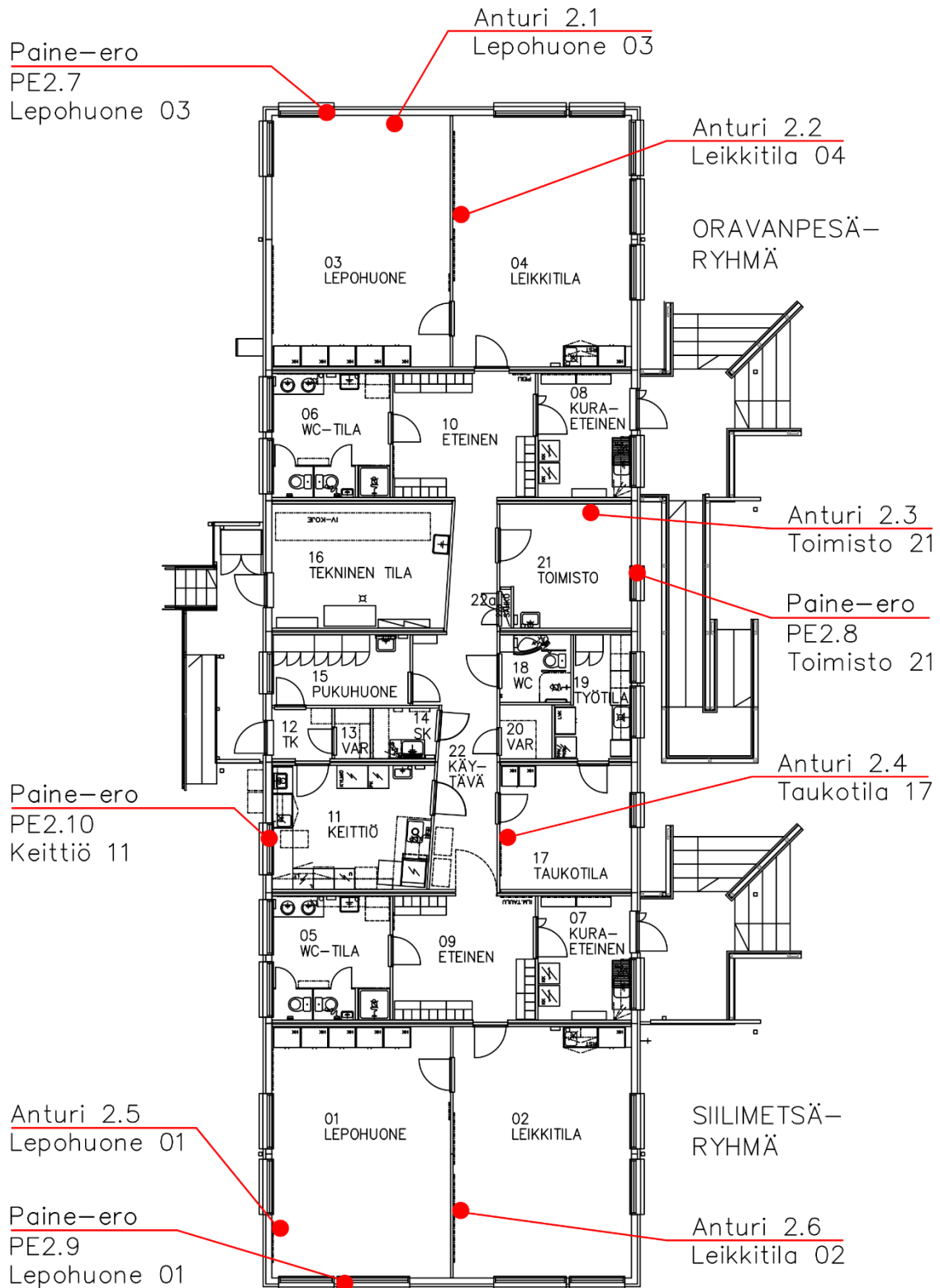
Jari Leporanta / Rakennustekniikka, FISE kosteusvaurion kuntotutkija
Ilkka Kaukua / LVI-tekniikka
Pekka Konttinen / Talotekniikka
Tommy Nenonen / LVI- ja Talotekniikka
Ari Pekonen / Automaatio

Liitteet

Liite 1 / Sisäilman laadun mittauslaitteiden sijoitus

Liitteet 2 / Sisäilman laadun mittaustulokset

Liite 1 / SISÄILMAN LAADUN MITTAUSLAITTEIDEN SIJOITUS



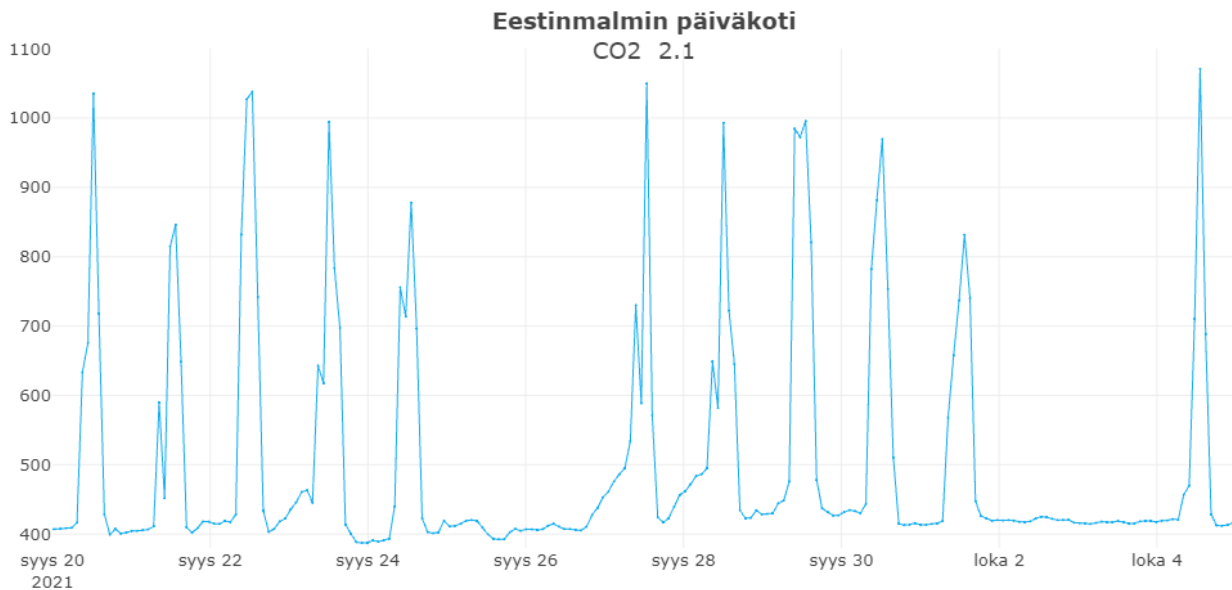
Liitteet 2 / SISÄILMAN LAADUN SEURANTAMITTAUSTEN TULOKSET

ILMANLAATURAPORTTI (Miran DLS)

Kohde: Eestinmalmin päiväkoti, Lepohuone 03 Oravanpesä (Anturi 2.1)

Mittausaika: 20.9 – 4.10.2021

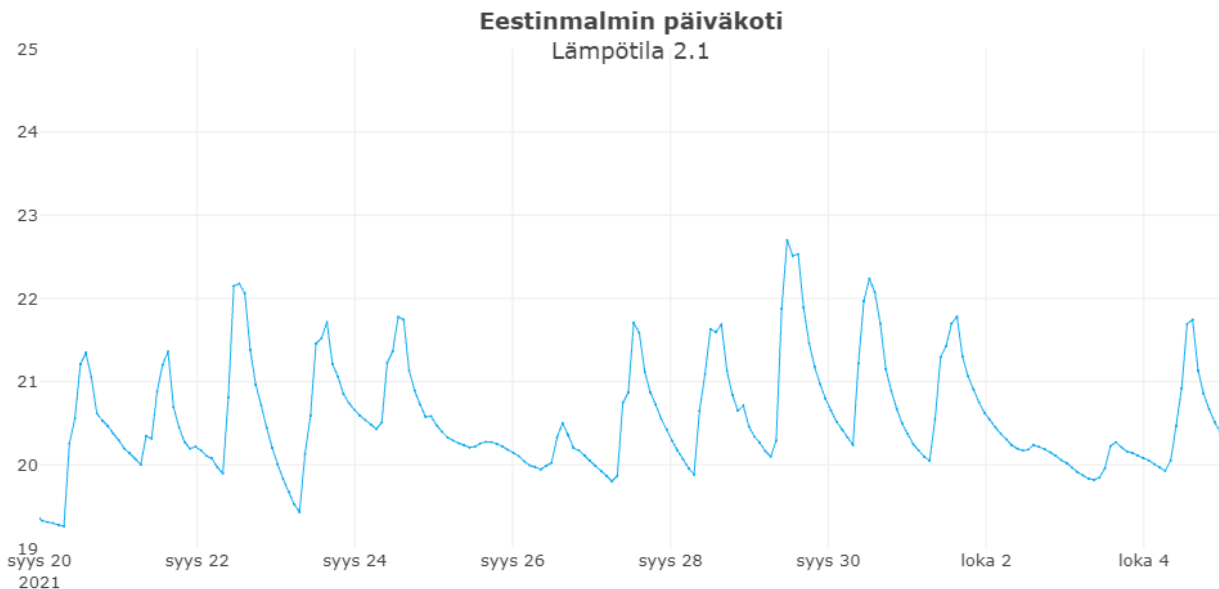
CO₂ (=hiilidioksidipitoisuus)



Aika-akselilla la – su oli 25–26.9 ja 2–3.10.2021.

CO₂-pitoisuudet nousivat päivisin käytön aikana maksimissaan noin 1000 ppm tasolle. Käytön ulkopuolella CO₂-pitoisuudet olivat pääsääntöisesti ulkoilmaa vastaavalla tasolla noin 400 ppm.

Lämpötila



Lämpötila vaihteli noin 19.5 – 22.5°C:een välillä.

Lämpötilojen huiput ajoittuivat pääsääntöisesti toiminnan päiväaikoihin.

Suhteellinen kosteus



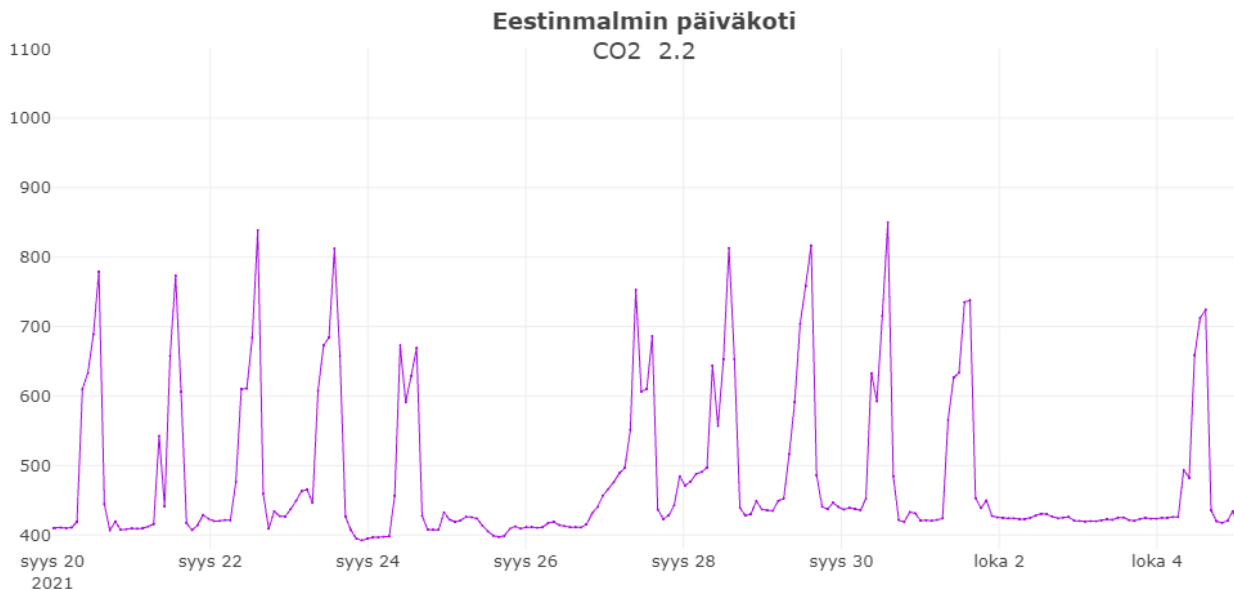
Suhteellinen kosteus vaihteli noin 35 – 50 RH% välillä.

ILMANLAATURAPORTTI (Miran DLS)

Kohde: Eestinmalmin päiväkoti, Leikkitila 04 Oravanpesä (Anturi 2.2)

Mittausaika: 20.9 – 4.10.2021

CO₂ (=hiilidioksidipitoisuus)

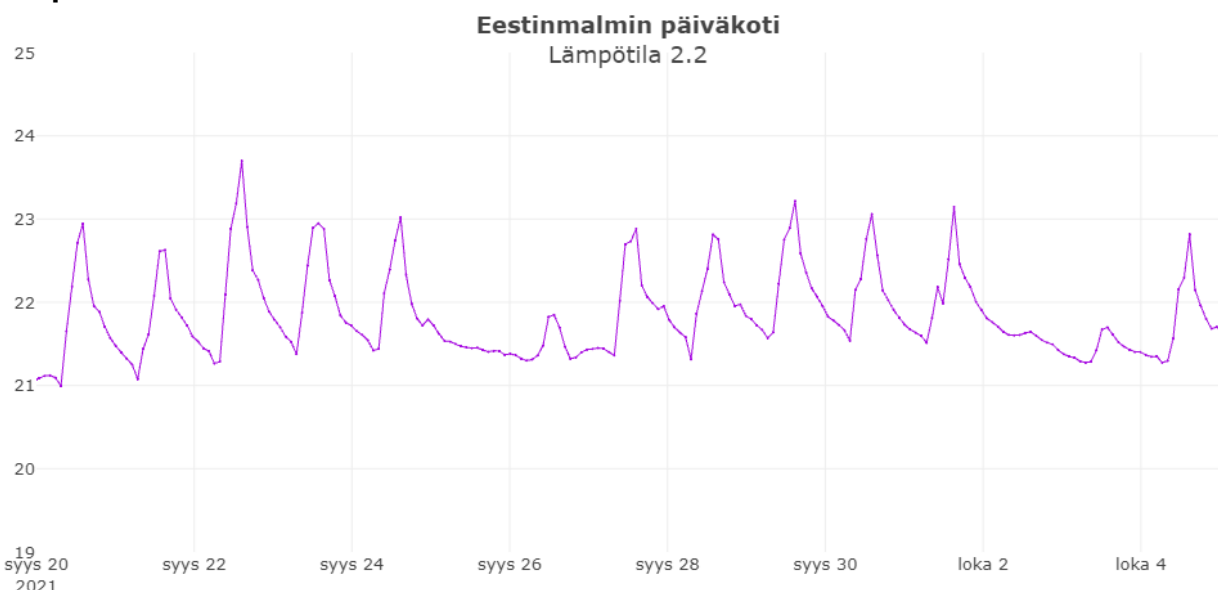


Aika-akselilla la – su oli 25–26.9 ja 2–3.10.2021.

CO₂-pitoisuudet nousivat päivisin käytön aikana maksimissaan noin 800 ppm tasolle.

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

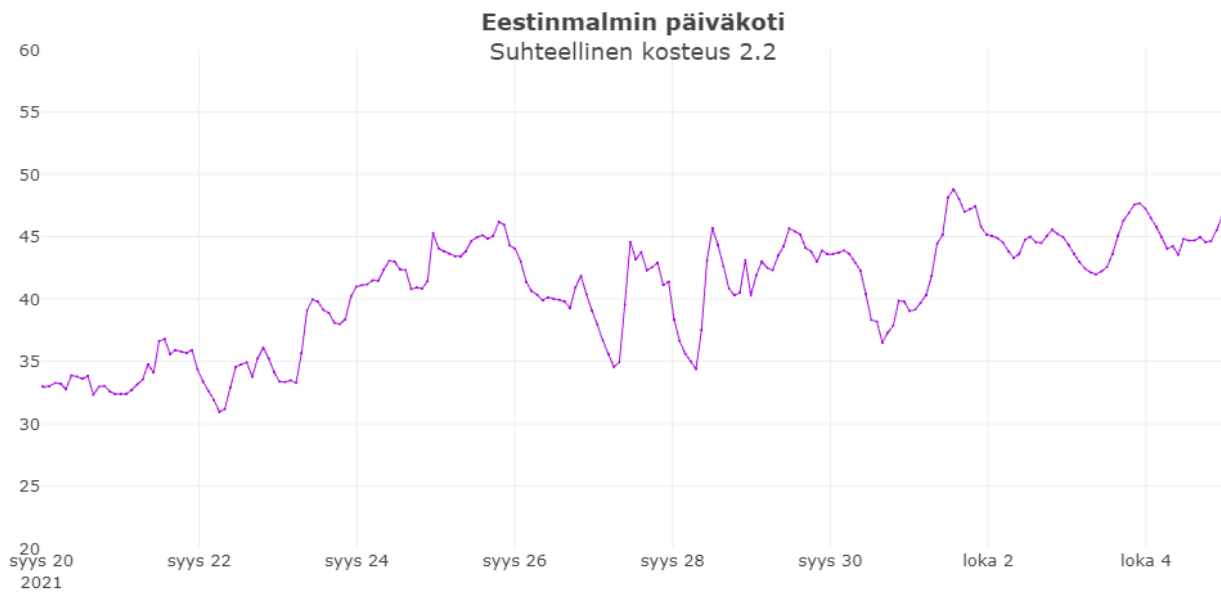
Lämpötila



Lämpötila vaihteli noin 21 – 23 °C:een välillä.

Lämpötilojen huiput ajoittuivat pääsääntöisesti toiminnan päiväaikoihin.

Suhteellinen kosteus



Suhteellinen kosteus vaihteli noin 30 – 50 RH% välillä.

ILMANLAATURAPORTTI (Miran DLS)

Kohde: Eestinmalmin päiväkoti, Toimisto 21 (Anturi 2.3)

Mittausaika: 20.9 – 4.10.2021

CO₂ (=hiilidioksidipitoisuus)

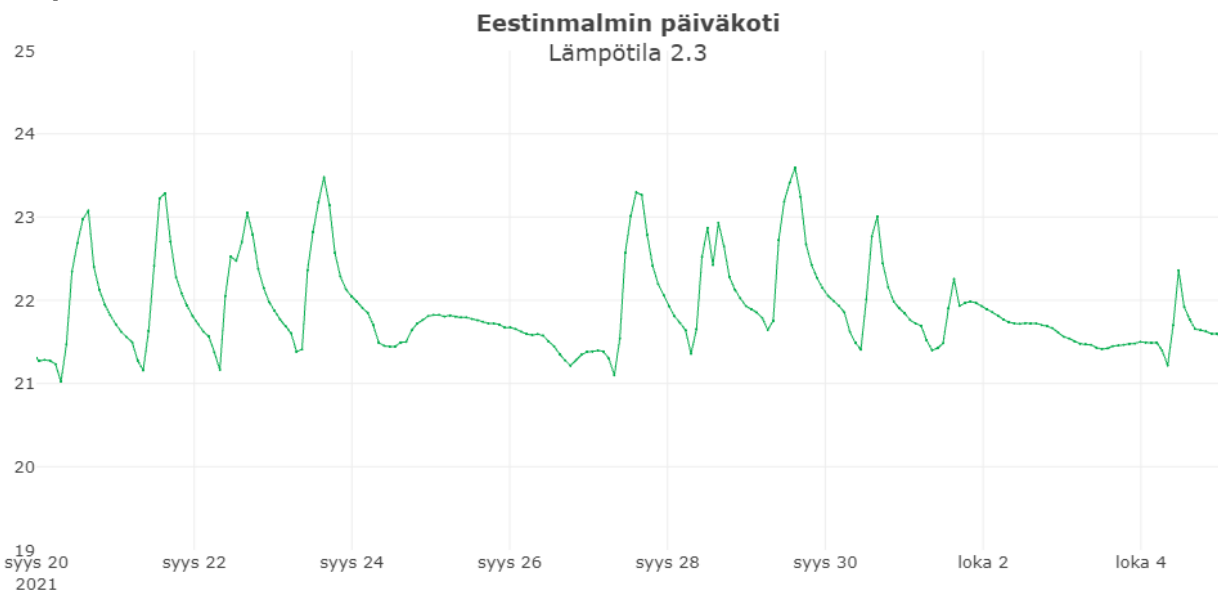


Aika-akselilla la – su oli 25–26.9 ja 2–3.10.2021.

CO₂-pitoisuudet nousivat päivisin käytön aikana maksimissaan noin 800 ppm tasolle.

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

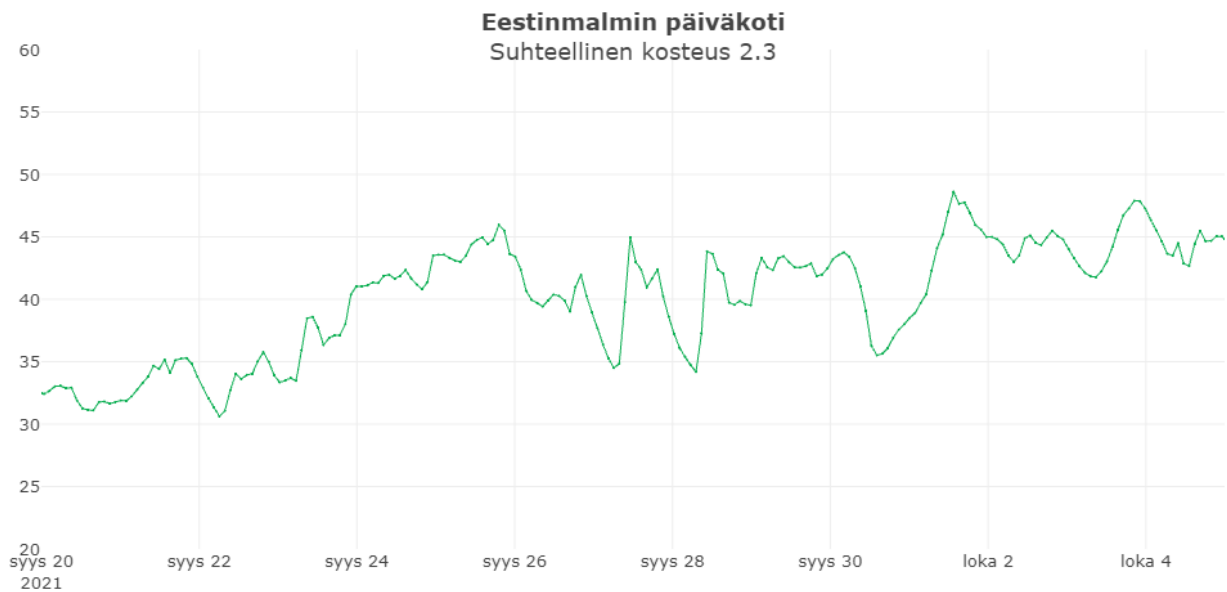
Lämpötila



Lämpötila vaihteli noin 21 – 23.5 °C:een välillä.

Lämpötilojen huiput ajoittuivat pääsääntöisesti toiminnan päiväaikoihin.

Suhteellinen kosteus



Suhteellinen kosteus vaihteli noin 30 – 50 RH% välillä.

ILMANLAATURAPORTTI (Miran DLS)

Kohde: Eestinmalmin päiväkoti, Taukotila 17 (Anturi 2.4)

Mittausaika: 20.9 – 4.10.2021

CO₂ (=hiilidioksidipitoisuus)

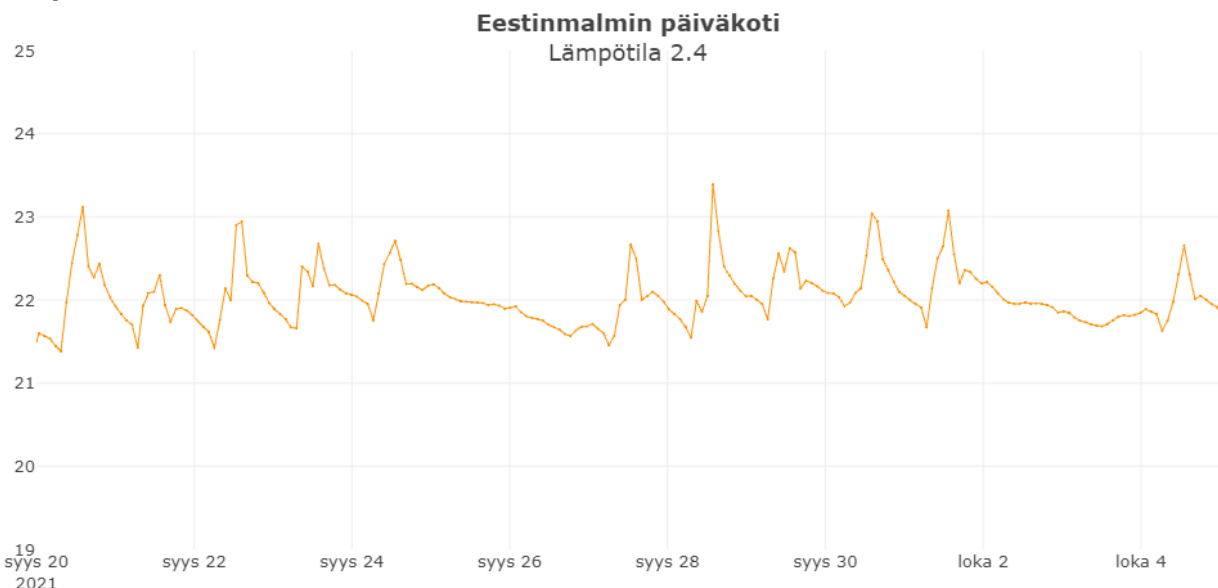


Aika-akselilla la – su oli 25–26.9 ja 2–3.10.2021.

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

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

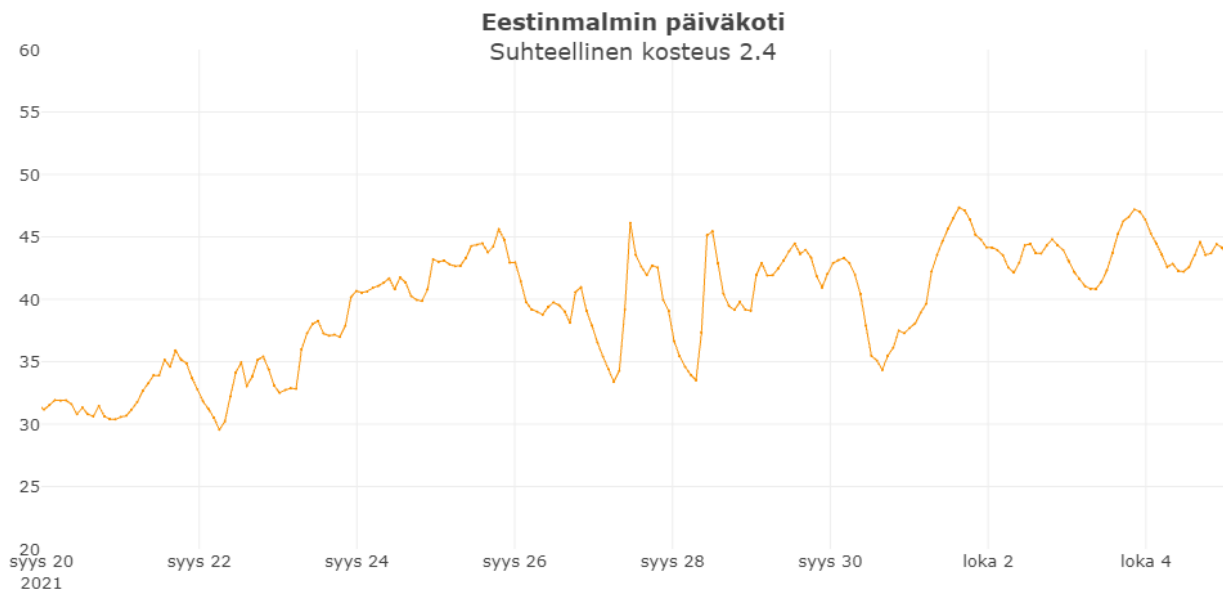
Lämpötila



Lämpötila vaihteli noin 21.5 – 23 °C:een välillä.

Lämpötilojen huiput ajoittuivat pääsääntöisesti toiminnan päiväaikoihin.

Suhteellinen kosteus



Suhteellinen kosteus vaihteli noin 30 – 45 RH% välillä.

ILMANLAATURAPORTTI (Miran DLS)

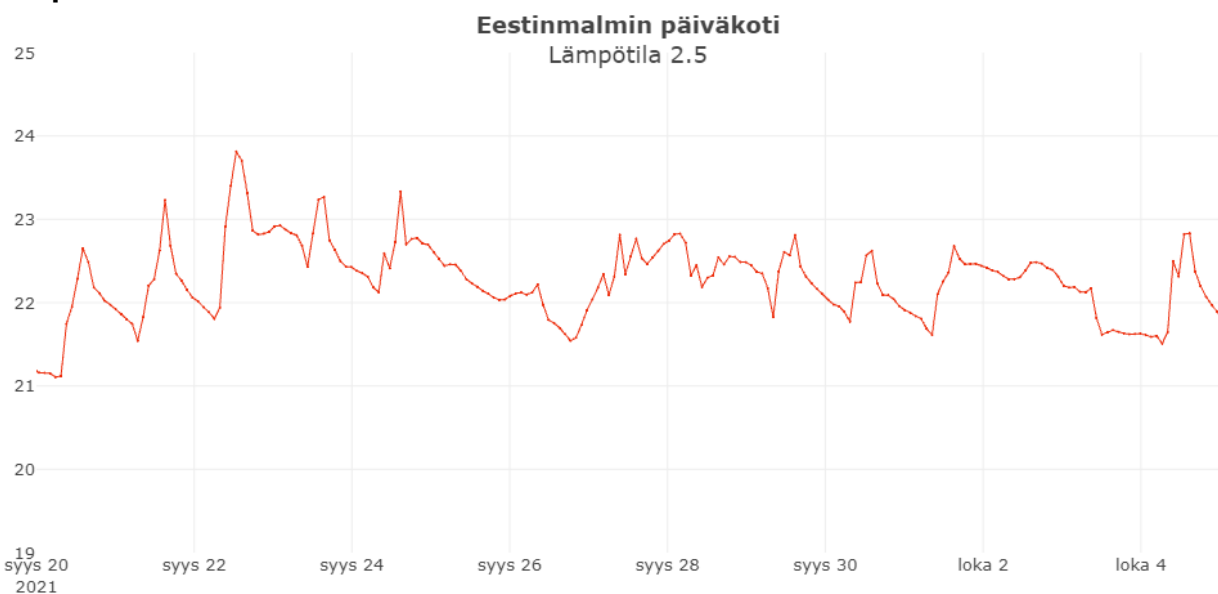
Kohde: Eestinmalmin päiväkoti,
Taukotila 17 (Anturi 2.4), Lepohuone 01 Siilimetsä (Anturi 2.5)

Mittausaika: 20.9 – 4.10.2021

CO₂ (=hiilidioksidipitoisuus)

Aika-akselilla la – su oli 25–26.9 ja 2–3.10.2021.

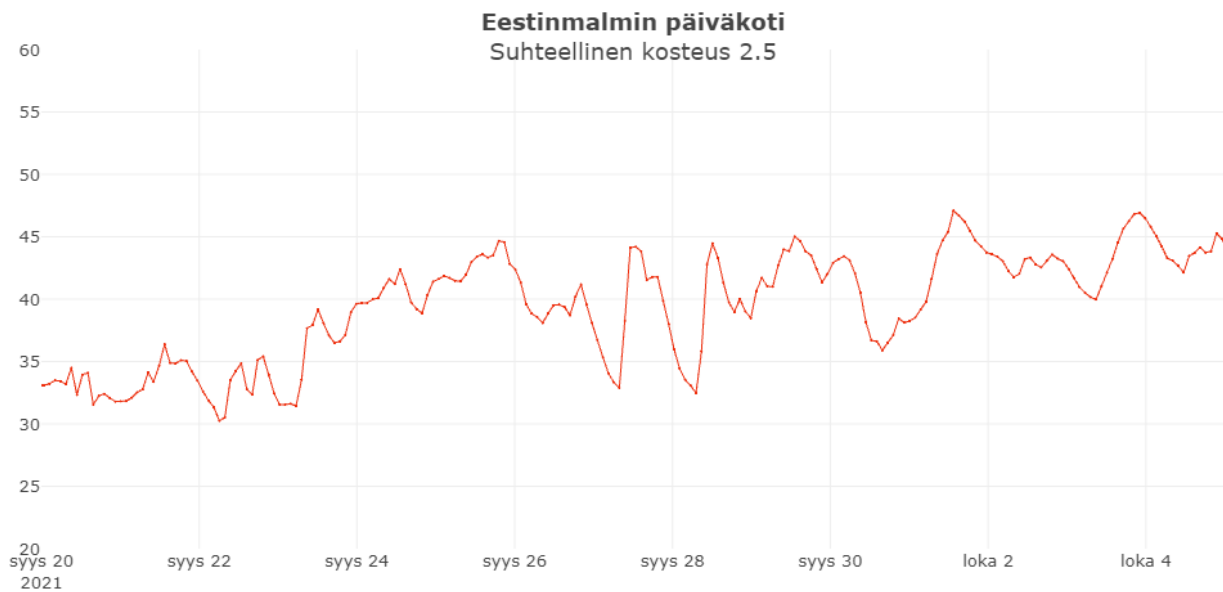
CO₂-pitoisuudet nousivat päivisin käytön aikana maksimissaan noin 900 ppm tasolle. Käytön ulkopuolella CO₂-pitoisuudet olivat pääsääntöisesti ulkoilmaa vastaavalla tasolla noin 400 ppm.

Lämpötila

Lämpötila vaihteli noin 21.5 – 23°C:een välillä.

Lämpötilojen huiput ajoittuivat pääsääntöisesti toiminnan päiväaikoihin.

Suhteellinen kosteus



Suhteellinen kosteus vaihteli noin 30 – 45 RH% välillä.

ILMANLAATURAPORTTI (Miran DLS)

Kohde: Eestinmalmin päiväkoti, Leikkitila 02 Siilimetsä (Anturi 2.6)

Mittausaika: 20.9 – 4.10.2021

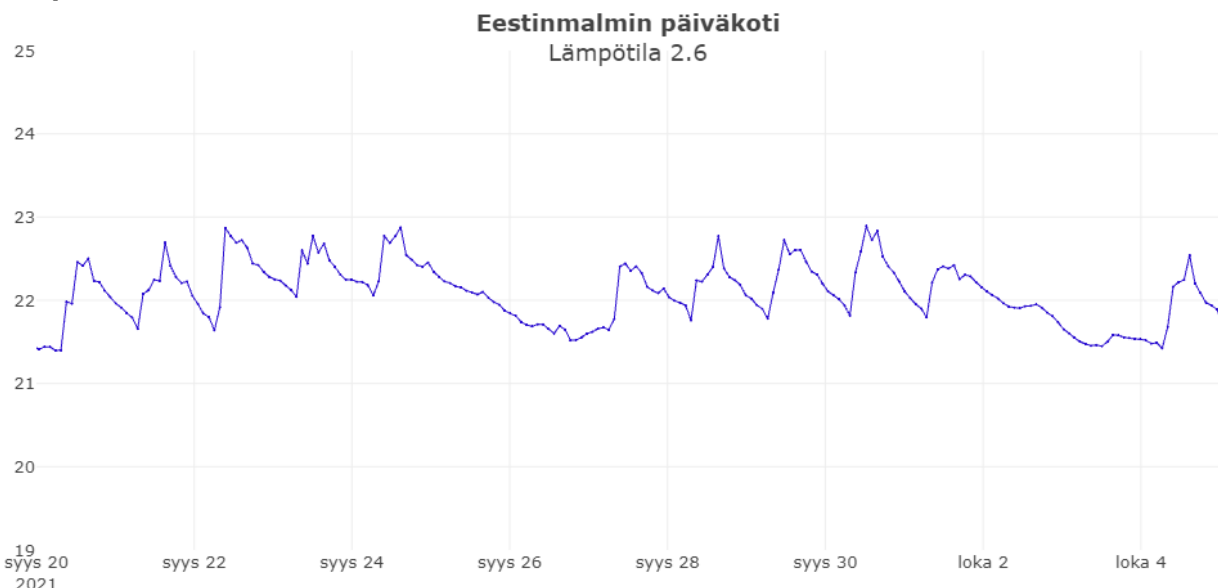
CO₂ (=hiilidioksidipitoisuus)



Aika-akselilla la – su oli 25–26.9 ja 2–3.10.2021.

CO₂-pitoisuudet nousivat päivisin käytön aikana maksimissaan noin 750 ppm tasolle. Käytön ulkopuolella CO₂-pitoisuudet olivat pääsääntöisesti ulkoilmaa vastaavalla tasolla noin 400 ppm.

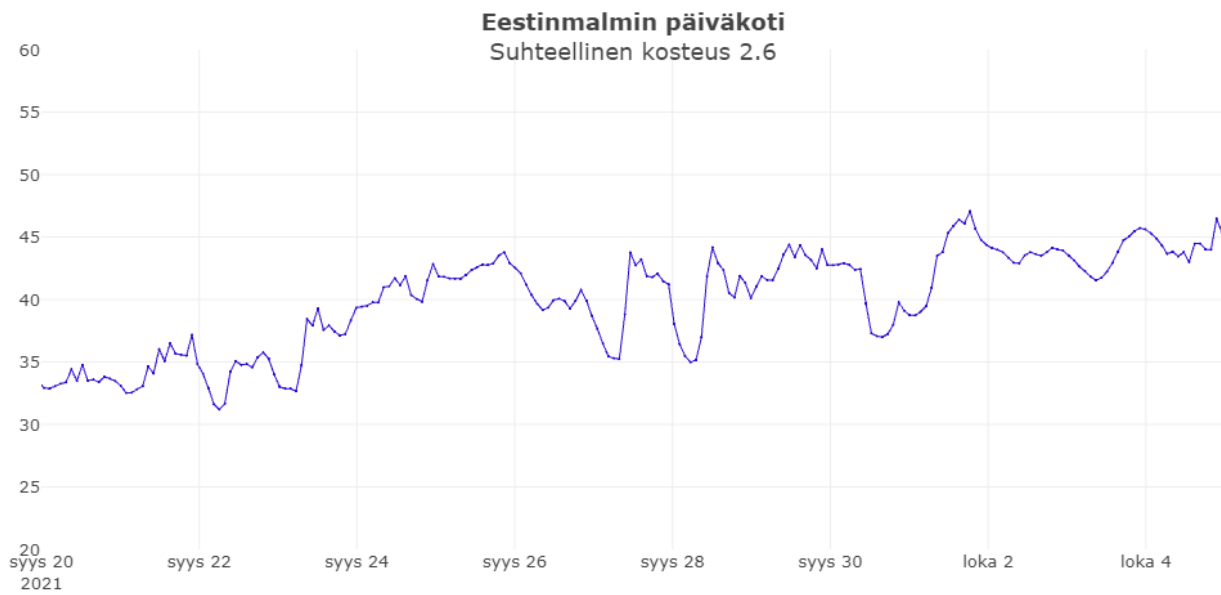
Lämpötila



Lämpötila vaihteli noin 21.5 – 23°C:een välillä.

Lämpötilojen huiput ajoittuivat pääsääntöisesti toiminnan päiväaikoihin.

Suhteellinen kosteus



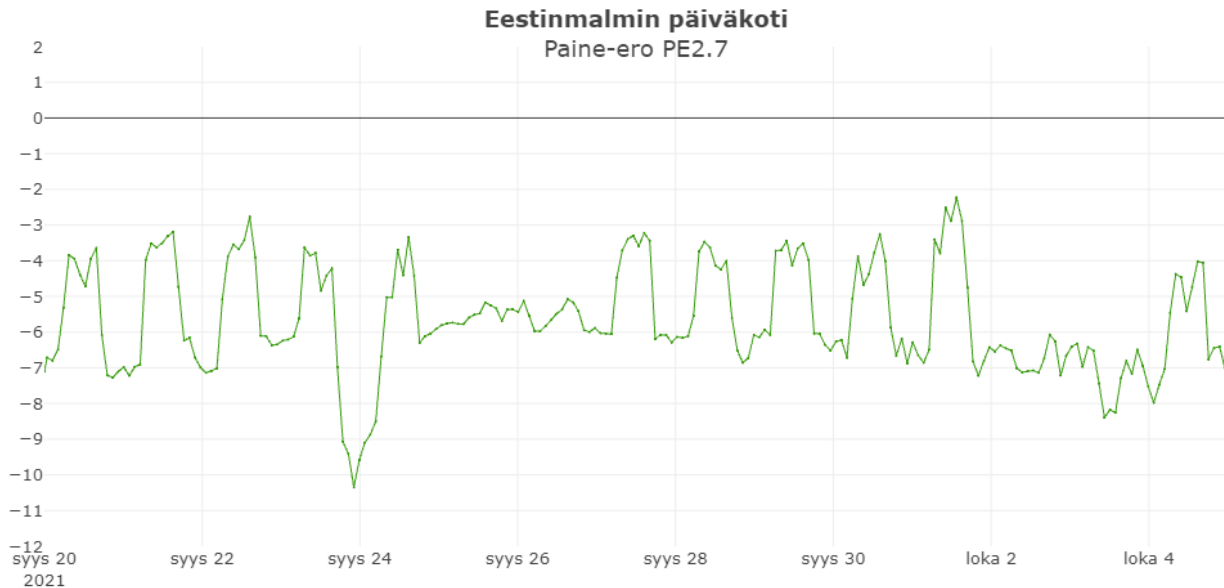
Suhteellinen kosteus vaihteli noin 30 – 45 RH% välillä.

ILMANLAATURAPORTTI (Miran DLS)

Kohde: Eestinmalmin päiväkot

Mittausaika: 20.9 – 4.10.2021

Paine-ero PE2.7 / Lepuhuoneen 03 ja ulkoilman välillä

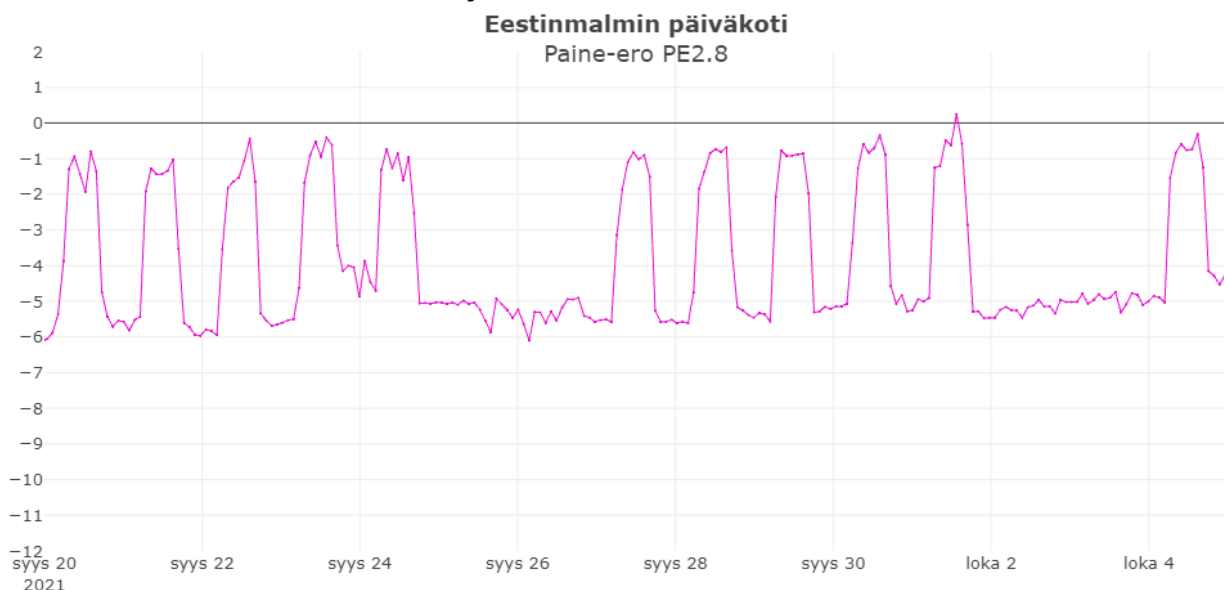


Tilan paine-ero oli noin – 3 Pa-tasolla käytön aikana arkipäivisin ja – 7 Pa-tasolla käytön ulkopuolella sekä viikonloppuisin.

Negatiivinen mittausarvo Tila on alipaineinen ulkoilmaan nähden.

24.9.2021 poikkeavan mittausarvon syy ei ole tiedossa.

Paine-ero PE2.8 / Toimiston 21 ja ulkoilman välillä



Tilan paine-ero oli noin – 1 Pa-tasolla käytön aikana arkipäivisin ja – 5 Pa-tasolla käytön ulkopuolella sekä viikonloppuisin.

Negatiivinen mittausarvo Tila on alipaineinen ulkoilmaan nähden.

Paine-ero PE2.9 / Lepohuoneen 01 ja ulkoilman välillä



Tilan paine-ero oli noin – 1 Pa-tasolla käytön aikana arkipäivisin ja – 5 Pa-tasolla käytön ulkopuolella sekä viikonloppuisin.

Negatiivinen mittausarvo Tila on alipaineinen ulkoilmaan nähden.

Paine-ero PE2.10 / Keittiön 11 ja ulkoilman välillä



Keittiön paine-ero oli noin – 1 ja + 1 Pa välillä käytön aikana arkipäivisin ja – 5 Pa-tasolla käytön ulkopuolella sekä viikonloppuisin.

Positiivinen mittausarvo Tila on ylipaineinen ja negatiivinen mittausarvo Tila on alipaineinen ulkoilmaan nähden.