

ESPOON KAUPUNKI
Tilapalvelut-liikelaitos
Kunnossapitopalvelut
Tarkastusryhmä

22.9.2021

Juvanpuiston lastentalo

Kohdenumero **3537**

Juvanpuistonkuja 3, 02920 Espoo

SISÄILMATARKASTUS

1.0 Tarkastuskohde

Tarkastuskohde on 2004 valmistunut päiväkotirakennus, jossa hammashoitilatilat ovat muutettu päiväkotikäyttöön.

Rakennus on perustettu teräsbetonisten paalujen varaan ja perusmuurit ovat betoni-rakenteisia sokkelelementtejä.

Rakennuksen runko on pääosin kiviainesrakenteinen.

Alapohjarakenteena ovat ontelolaatat ja niiden alla tuulettuvaa alapohjatilaa.

Julkisivuverhous on pääosin ohutrapattua tiilipintaa ja osin pintakäsiteltyä vanerilevyä.

Kattorakenne on tasakattoa ja pulpettikattoa, joiden pinnoitteena on bitumikermiä ja saumattua sekä maalattua peltiä.

Kohteessa on meneillään piha-alueen peruskorjaus, mikä valmistuu lokakuussa 2021.

Kohteesta on valmistunut 21.4.2020 Kuntoarvio + PTS (Raksystems Insinööritoimisto Oy).



Ilmavalokuva kohteesta.

2.0 Tarkastuksen tarkoitus

Tarkastuksen tarkoitus oli selvittää sisäilmaan vaikuttavia tekijöitä päiväkotirakennuksessa.

Tarkastukset suoritettiin 14.6.2021 ja sisäilmaolosuhteiden seurantamittaukset 14.6 – 1.7.2021, joista raportissa aika 14 – 17.6.2021, koska henkilökunta oli irrottanut mittauskeskustyksikön sähkönsyötön kaapelin pistorasiasta.

Tarkastus perustuu 21.4.2021 / ID 190474 tehtyyn keittiötä koskevaan sisäilmasto-olosuhteet GM-palvelupyyntöön. Tarkastukset ulotettiin koskemaan koko rakennusta.

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

- Julkisivuverhouksessa on halkeamia (Kuvat 4.1, 4.2 ja 4.3).
- Julkisivulevyissä on vaurioita (Kuva 4.4).
- Ikkunoiden vesipelleistä ovat pinnoitteet irti (Kuva 4.5).
- Keittiössä A101 on rikkoutuneita laattoja (Kuva 4.6).
- Keittiön A101 ovella on lattiamatto irti alustastaan (Kuva 4.7).
- Eteisten 104 ja 118 seinissä on halkeamia (Kuvat 4.8 ja 4.9).
- Eteisissä 104 ja 118 on auenneita rakenneliittymiä (Kuva 4.10).
- Kulkuluukku alapohjatilaan ei ole tiivis (Kuva 4.11).
- Vanha näytteenottotila 157.1 on muutettu Varastoksi, missä sijaitsevan sähkökeskuksen eteen on varastoitu tavaraa. Tilassa on vesipiste (Kuva 4.12).
- Pintakosteusmittauksissa ei havaittu kohonneita kosteuksia.

4.2 Toimenpide-ehdotukset

- Julkisivuverhouksen halkeamat on korjattava.
- Julkisivulevyt on korjattava tai vaihdettava.
- Ikkunoiden vesipellit on korjattava.
- Keittiössä A101 on rikkoutuneet laatat uusittava.
- Keittiön A101 ovella on lattiamatto kiinnitettävä alustaansa.
- Eteisissä 104 ja 118 seinien halkeamat ja auenneet rakenneliittymät on korjattava.
- Kulkuluukku alapohjatilaan on tiivistettävä.
- Korjauksissa on huomioitava Raksystems Insinööritoimisto Oy:n kuntoarviossa 21.4.2020 mainittujen puutteiden korjaukset.

4.3 Rakennusteknisen tarkastuksen valokuvat tehdyistä havainnoista



Kuva 4.1. Julkisivuverhouksessa on halkeamia.



Kuva 4.2. Julkisivuverhouksessa on halkeamia.



Kuva 4.3. Julkisivuverhouksessa on halkeamia.



Kuva 4.4. Julkisivulevyissä on pinnoite vaurioita.



Kuva 4.5. Ikkunoiden vesipelleistä on pinnoite irti.



Kuva 4.6. Keittiössä A101 on rikkoutuneita laattoja.



Kuva 4.7. Keittiön A101 ovella on lattiamatto irti alustastaan.



Kuva 4.8. Eteisten 104 ja 118 seinissä on halkeamia.



Kuva 4.9. Eteisten 104 ja 118 seinissä on halkeamia.



Kuva 4.10. Eteisissä 104 ja 118 on auenneita rakenneliittymiä.



Kuva 4.11. Kulkuluukku alapohjatilaan ei ole tiivis.



Kuva 4.12. Vanha näytteenottotila 157.1 on muutettu Varastoksi, missä sijaitsevan sähkökeskuksen eteen on varastoitu tavaraa. Tilassa on myös vesipiste.

5.0 LVI tekninen tarkastus

Rakennuksessa on 3 kpl tulo- ja poistoilmanvaihtokonetta, jotka ovat varustettuina lämmöntalteenotolla.

Lisäksi keittiötiloja palvelee erillinen tuloilmakone ja huippuimuri.

Kiinteistö on liitetty kaukolämpöverkkoon ja varustettu pumppukierroisella suljetulla vesipatterilämmityksellä. Joitakin tiloja palvelee myös erillinen lattialämmitys. Kiinteistön lämmitysjärjestelmään kuuluvaa patteri- ja lattialämmitysverkostoa ohjataan Leanheat-ohjausjärjestelmällä.

5.1 Paikan päällä tehdyt havainnot

- Tuloilmakammioiden viemäröintien takaimusuojat puuttuvat.
- Keittiön TK4 tuloilmakoneen raitisilmakammiossa ei ole viemäröintiä.
- Lumi pääsee sulamaan suodatinkammioon.
- TK3 ilmanvaihtokoneen raitisilmapelti on likainen eikä toimi (Kuva 5.1).
- TK1 ja TK2 ilmanvaihtokoneiden kiilahihnat luistavat. TK4 keittiön ilmanvaihtokoneen kiilahihnat ovat vaihtokunnossa (Kuva 5.2).
- Henkilökunnan sosiaalitilat ovat hyvin alipaineisia.

- Ilmamäärissä on poikkeamia suunnitteluarvoihin.
- Rakennuksen alapohjatilassa on maakellarin ja viemärinhajua.
- Alapohjan palokatkot puuttuvat (Kuva 5.3).
- Kaikkien koneiden merkinnät puuttuvat.
- Tuulikaappikoneiden toiminta on epävarmaa.
- Joidenkin huoneiden lämpötilojen säädöissä on ollut ongelmia.
- Lämmönjakuhuoneen lattiakaivo on tyhjä ja siivouksen tarpeessa (Kuva 5.4).
- Pienkeittiön ovirako puuttuu.
- Useista allashanoista puuttuu sivuliikerajoittimet ja vesi pääsee pöydälle (Kuva 5.5).
- Muutamia patteriventtiileiden säätöosia puuttuu.
- Rasvanerotuskaivon ja perusvesikaivon toiminta on epävarmaa.

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)
121 Ryhmähuone	125	130	4 %	2 %
	-120	-128	7 %	
120 Lepohuone	100	126	26 %	2 %
	-100	-123	23 %	
144 Ryhmähuone	100	137	37 %	13 %
	-100	-119	19 %	
170 Lepohuone	150	171	14 %	-1 %
	-150	-172	15 %	
Väestönsuoja/pukuhuoneet	240	125	-48 %	-113 %
	-200	-266	33 %	
101 Keittiö	500	363	-27 %	-127 %
	-520	-823	58 %	
171 ryhmähuone	144	161	12 %	-11 %
	-144	-178	24 %	
116 Leikkihuone	60	50	-17 %	-50 %
	-40	-75	88 %	

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

5.3 Salaojat ja sadevedet

- Sadeveden ritaläkansikaivoissa on hiekkaa.

5.4 Toimenpide-ehdotukset

- Korjataan ilmanvaihtokoneiden viemäröinnit kuntoon.
- TK3 ilmanvaihtokoneen raitisilmapelti korjataan.
- Tarkastetaan ilmanvaihtokoneiden hihnojen kireys ja rikkiäiset hihnat vaihdetaan uusiin.
- Alapohjan hajun syy on selvitettävä ja korjattava kuntoon.
- Alapohjan läpiviennit on tiivistettävä ja palokatkot laitettava kuntoon.
- Alapohjan tuuletuksen toimivuus on varmistettava.
- Ilmamäärät säädetään suunnitteluarvoihin. Ilmamäärien säädön yhteydessä mitataan paine-erot sisätilojen ja ulkoilman sekä sisätilojen ja alapohjan väliltä. Ilmamäärämittauksista laaditaan mittauspöytäkirja.
- Rakennuksen korvausilmareitit on korjattava kuntoon.
- Tarkastetaan tuulikaappikojeiden toiminta.
- Tarkastetaan perusvesipumppaamoiden ja rasvanerotuskaivon toiminta, hälytykset sekä jatkohälytykset.
- Asennetaan puuttuvien lämmityspatterien termostaatti osat takaisin paikalleen.
- Korjataan allashanojen sivuliikerajoittimet kuntoon, jottei vesi pääse pöydille.
- Lämmityskaudella tarkastetaan huonetilojen lämpötilat sekä perussäädetään lämmitysverkosto.
- Ohjeistetaan henkilökuntaa, kiinteistönhoitoa ja siivousta täyttämään lattiakaivot säännöllisesti.

5.5 LVI-Tarkastuksen valokuvat tehdyistä havainnoista



Kuva 5.1. TK3 ilmanvaihtokoneen raitisilmapelti on likainen eikä toimi.



Kuva 5.2. TK4 keittiön ilmanvaihtokoneen kiilahihnat ovat vaihtokunnossa.



Kuva 5.3. Alapohjan palokatkot puuttuvat.



Kuva 5.4. Lämmönjakohuoneen lattiakaivo on tyhjä ja siivouksen tarpeessa.



Kuva 5.5. Useista allashanoista puuttuu sivuliikerajoittimet ja vesi pääsee pöydälle.

6.0 Rakennusautomaatio (RAU)

Rakennusautomaatio ohjaa kiinteistössä ilmanvaihtoa ja lämmitystä.

6.1 Ilmastointikoneiden käyntiajat

IV-kone TK01/PK01 Liikunta ja sosiaalityilat, käyntiaika on:

Ma, Ti, Ke, To, Pe: klo 05:00 Nopea: klo 19:00 Hidas, La, Su: klo 00:00 Hidas.

IV-kone TK02/PK02 Ryhmähuoneet ja käytävä, käyntiaika on:

Ma, Ti, Ke, To, Pe: klo 05:00 Nopea: klo 19:00 Hidas, La, Su: klo 00:00 Hidas.

IV-kone TK03/PK03 Yleistilat, käyntiaika on:

Ma, Ti, Ke, To, Pe: klo 07:00 Nopea: klo 17:00 Hidas, La, Su: klo 00:00 Hidas.

IV-kone TK04/PK04 Keittiö, käyntiaika on:

Ma, Ti, Ke, To, Pe: klo 05:00 Nopea: klo 18:00 Hidas, La, Su: klo 00:00 Hidas.

6.2 Paikan päällä tehdyt havainnot

- TK04 Keittiön ilmanvaihtokone kävi puolikkaalla.
- Keittiön TE-lämpötila-anturit olivat kytkemättä (Kuva 6.1).

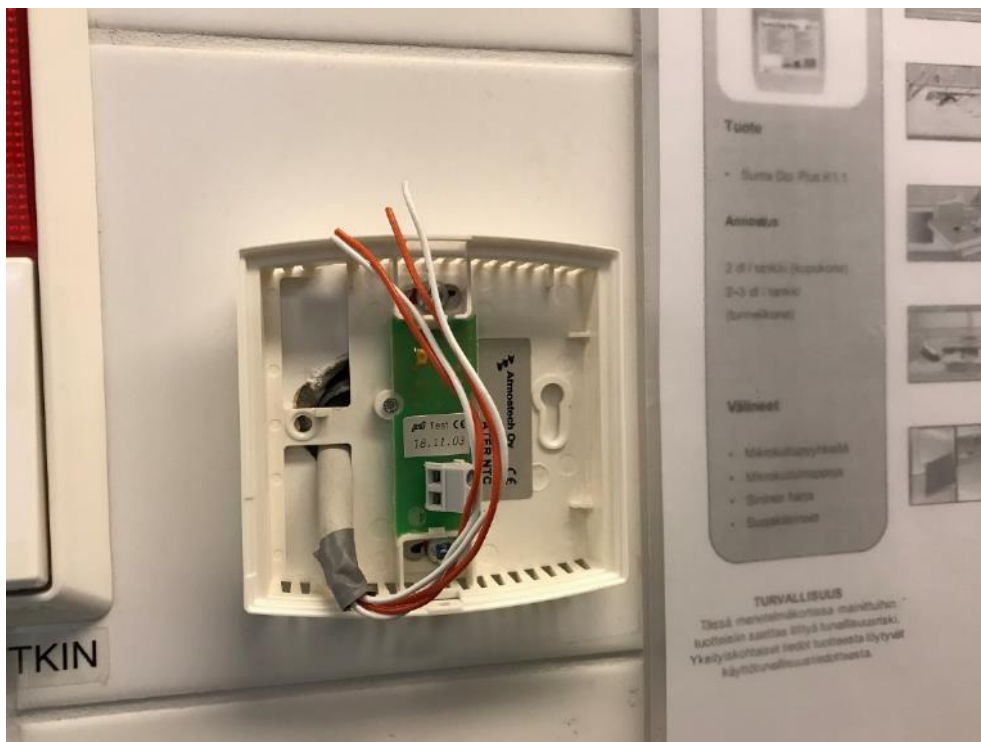
6.3 Tehdyt toimenpiteet

- Tarkastettu kaikki säätimet ja muutettu parametreja tarpeen mukaan.
- Tarkastettu historian seuranta ja tehty seurantaan muutoksia.
- Muutettu hälytysviiveitä ja lisätty pieni viive nollaviiveisiin pisteisiin.
- Korjattu keittiön TK04 ilmastointikoneen aikaohjelma.

6.4 Toimenpide-ehdotukset

- Rakennusautomaation huolto.
- Keittiön TE16 lämpötila-anturien korjaus ja huonekaskadisäätö käyttöön.

6.5 Rakennusautomaation tarkastuksen valokuvat tehdyistä havainnoista



Kuva 6.1. Keittiön lämpötila-anturi kytkemättä.

7.0 Olosuhdeseurannan tulokset

Mittauslaitteiden sijoitukset ovat liitteessä 1 sivulla 19 ja sisäilman laadun seurantamittausten tulokset selityksineen ovat liitteissä 2 sivuilla 20 – 23.

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

- Julkisivuverhouksen halkeamat on korjattava.
- Julkisivulevyt on korjattava tai vaihdettava.
- Ikkunoiden vesipellit on korjattava.
- Keittiössä A101 on rikkoutuneet laatat uusittava.
- Keittiön A101 ovella on lattiamatto kiinnitettävä alustaansa.
- Eteisissä 104 ja 118 seinien halkeamat ja auenneet rakenneliittymät on korjattava.
- Kulkuluukku alapohjatilaan on tiivistettävä.
- Korjauksissa on huomioitava Raksystems Insinööritoimisto Oy:n kuntoarviossa 21.4.2020 mainittujen puutteiden korjaukset.

8.2 LVI-tekniikka

- Korjataan ilmanvaihtokoneiden viemäröinnit kuntoon.
- TK3 ilmanvaihtokoneen raitisilmapelti korjataan.
- Tarkastetaan ilmanvaihtokoneiden hihnojen kireys ja rikkinäiset hihnat vaihdetaan uusiin.
- Alapohjan hajun syy on selvitettävä ja korjattava kuntoon.
- Alapohjan läpiviennit on tiivistettävä ja palokatkot laitettava kuntoon.
- Alapohjan tuuletuksen toimivuus on varmistettava.
- Ilmamäärät säädetään suunnitteluarvoihin. Ilmamäärien säädön yhteydessä mitataan paine-erot sisätilojen ja ulkoilman sekä sisätilojen ja alapohjan väliltä. Ilmamäärämittauksista laaditaan mittauspöytäkirja.
- Rakennuksen korvausilmareitit on korjattava kuntoon.
- Tarkastetaan tuulikaappikojeiden toiminta.
- Tarkastetaan perusvesipumppaamoiden ja rasvanerotuskaivon toiminta, hälytykset sekä jatkohälytykset.
- Asennetaan puuttuvien lämmityspatterien termostaatti osat takaisin paikalleen.
- Korjataan allashanojen sivuliikerajoittimet kuntoon, jottei vesi pääse pöydille.
- Lämmityskaudella tarkastetaan huonetilojen lämpötilat sekä perussäädetään lämmitysverkosto.
- Ohjeistetaan henkilökuntaa, kiinteistönhoitoa ja siivousta täyttämään lattiakaivot säännöllisesti.

8.3 Rakennusautomaatio

- Rakennusautomaation huolto.
- Keittiön TE16 lämpötila-anturien korjaus ja huonekaskadisäätö käyttöön.

Espoo 22.9.2021

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
Liitteet 2 / Sisäilman laadun mittaustulokset

Liite 1 / SISÄILMAN LAADUN MITTAUSLAITTEIDEN SIJOITUS

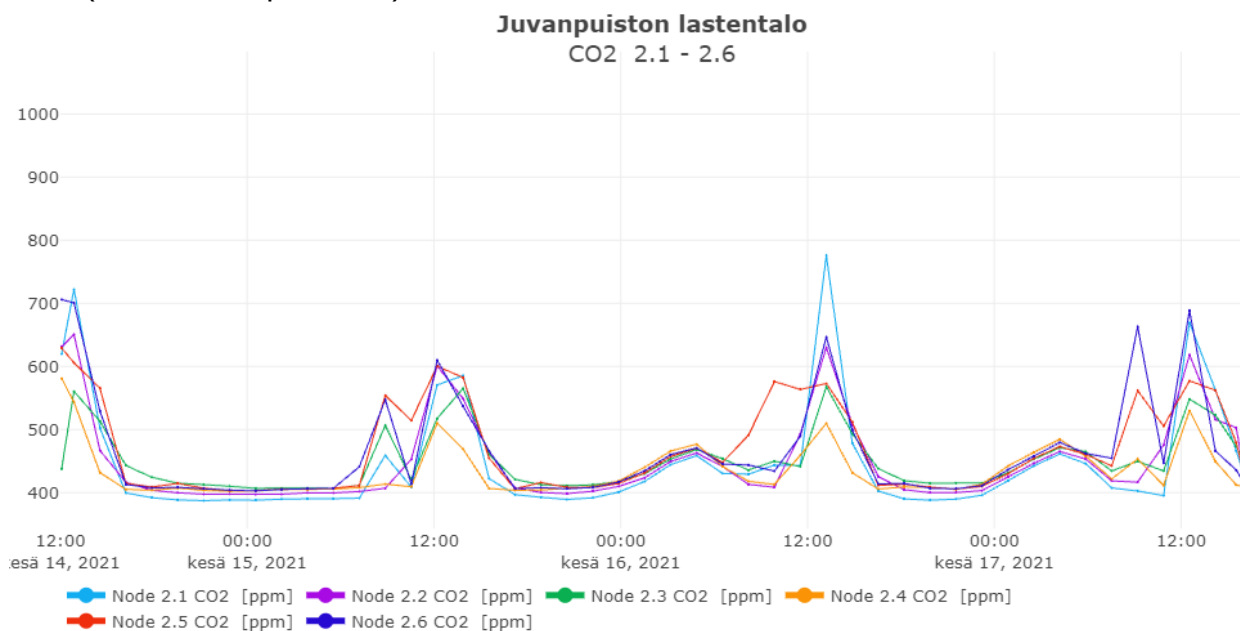


Liitteet 2 / SISÄILMAN LAADUN SEURANTAMITTAUSTEN TULOKSET**ILMANLAATURAPORTTI (Miran DLS)**

Kohde: **Juvinpuiston lastentalo**, Lepohuone A106 (Anturi 2.1), Lepohuone A111 (Anturi 2.2), Lepohuone A125 (Anturi 2.3), Lepohuone B170 (Anturi 2.4), Leikkitila B146 (Anturi 2.5) ja Lepohuone B151 (Anturi 2.6)

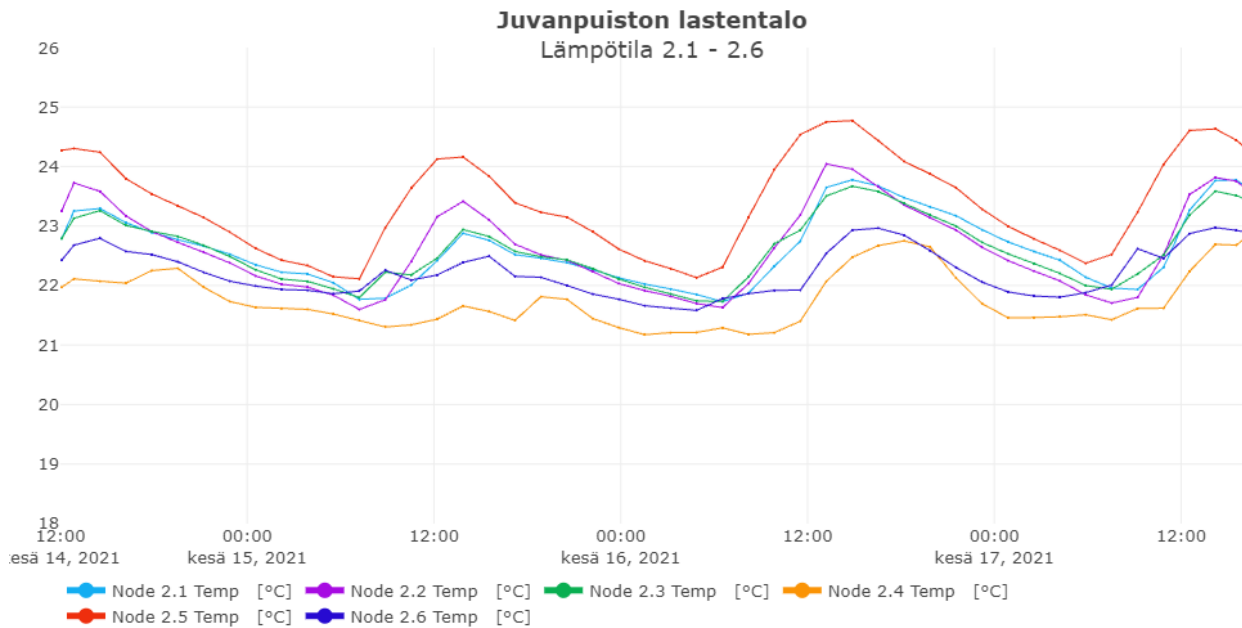
Mittausaika: 14 – 17.6.2021

CO₂ (=hiilidioksidipitoisuus)



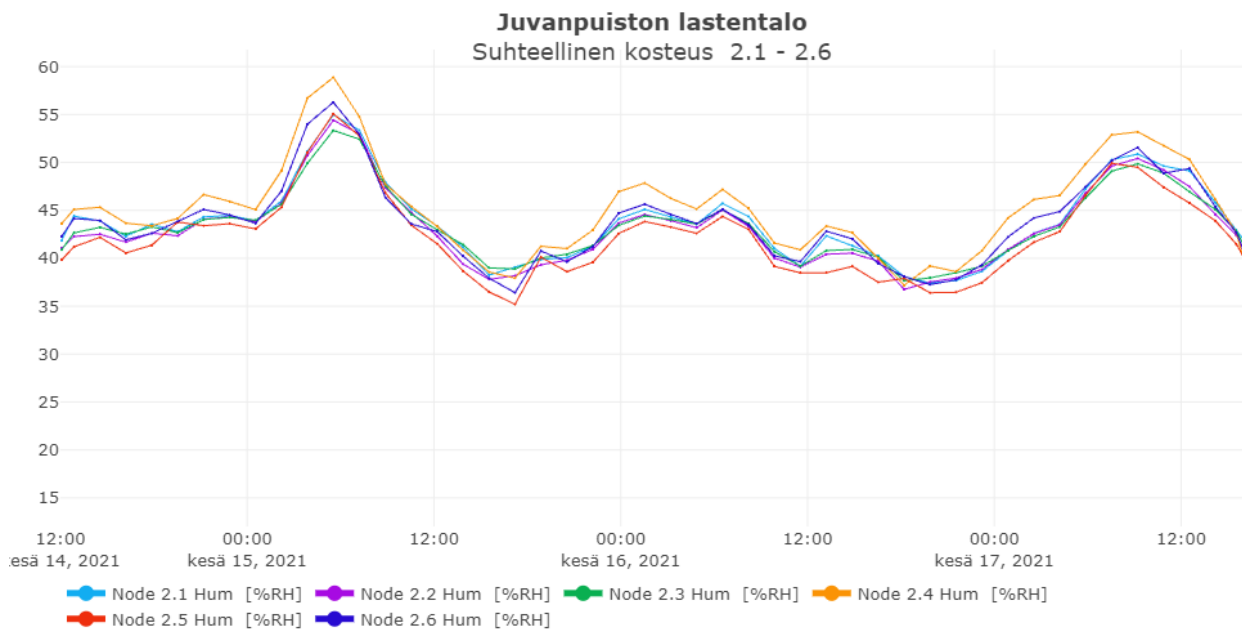
CO₂-pitoisuudet olivat pääsääntöisesti ulkoilmaa vastaavalla tasolla noin 400 ppm. CO₂-pitoisuudet nousivat päivisin maksimissaan noin 700 ppm tasolle tilojen käytöstä ja käyttäjämääristä riippuen.

Lämpötila

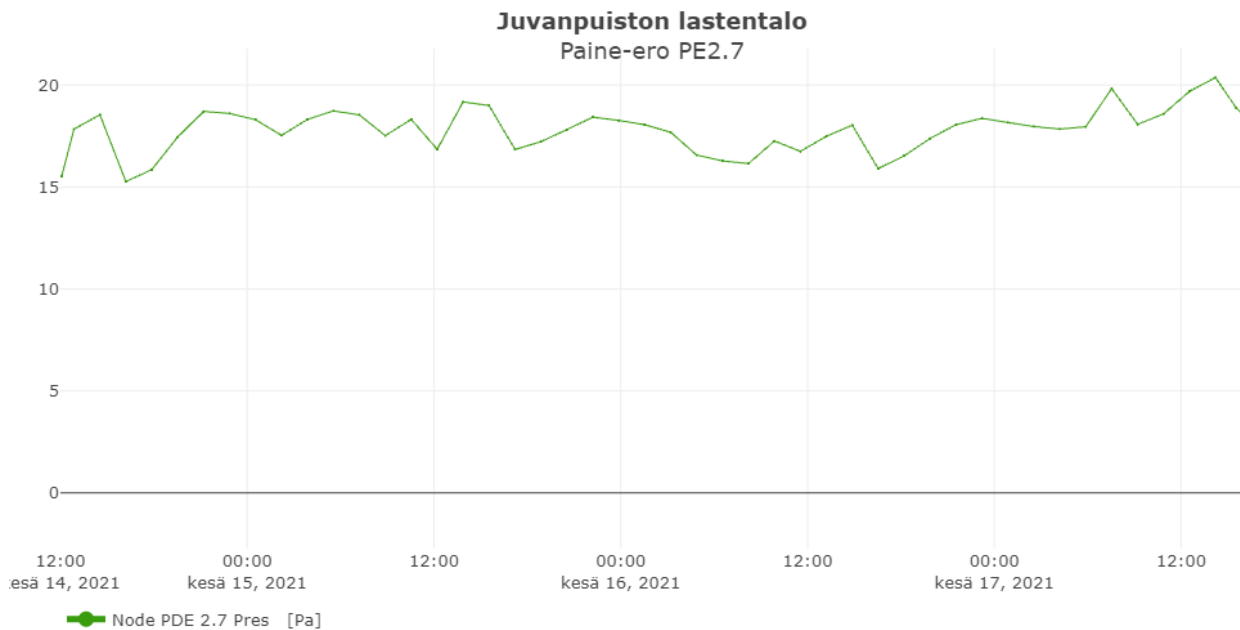


Lämpötila vaihteli noin 22–24 °C:een välillä tilojen käytöstä ja ulkolämpötilasta riippuen. Lämpötilahuiput ajoittuivat päiväaikoihin.

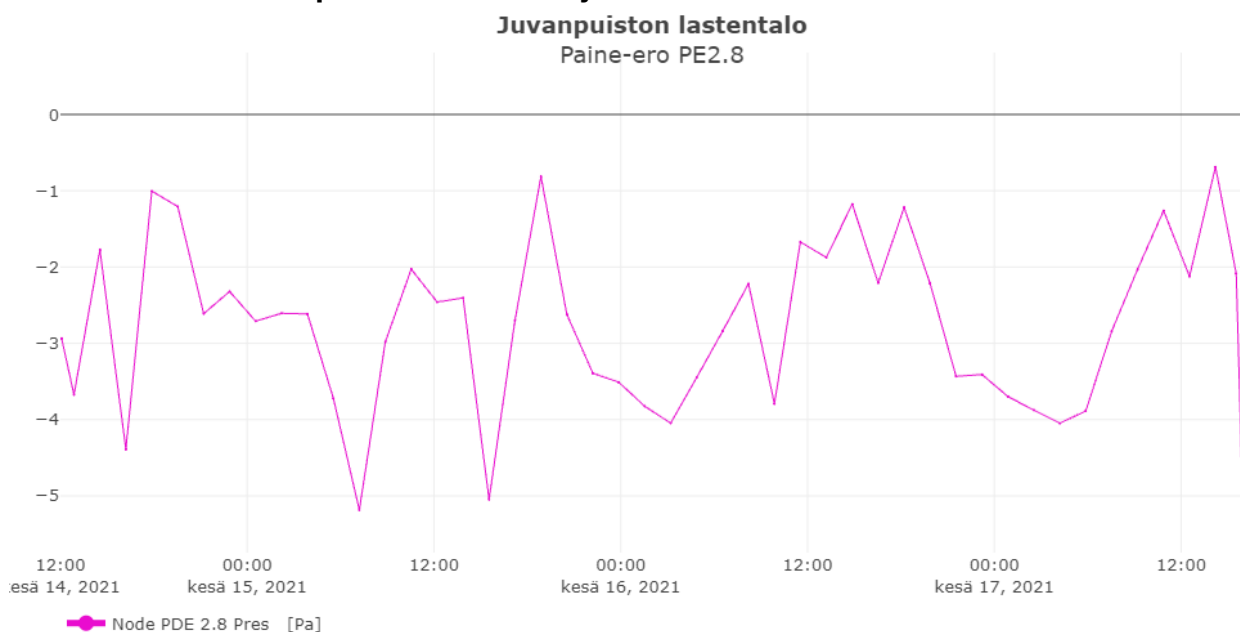
Suhteellinen kosteus



Suhteellinen kosteus vaihteli noin 35–60 RH% välillä ulkoilman olosuhteista ja tilojen käytöstä riippuen.

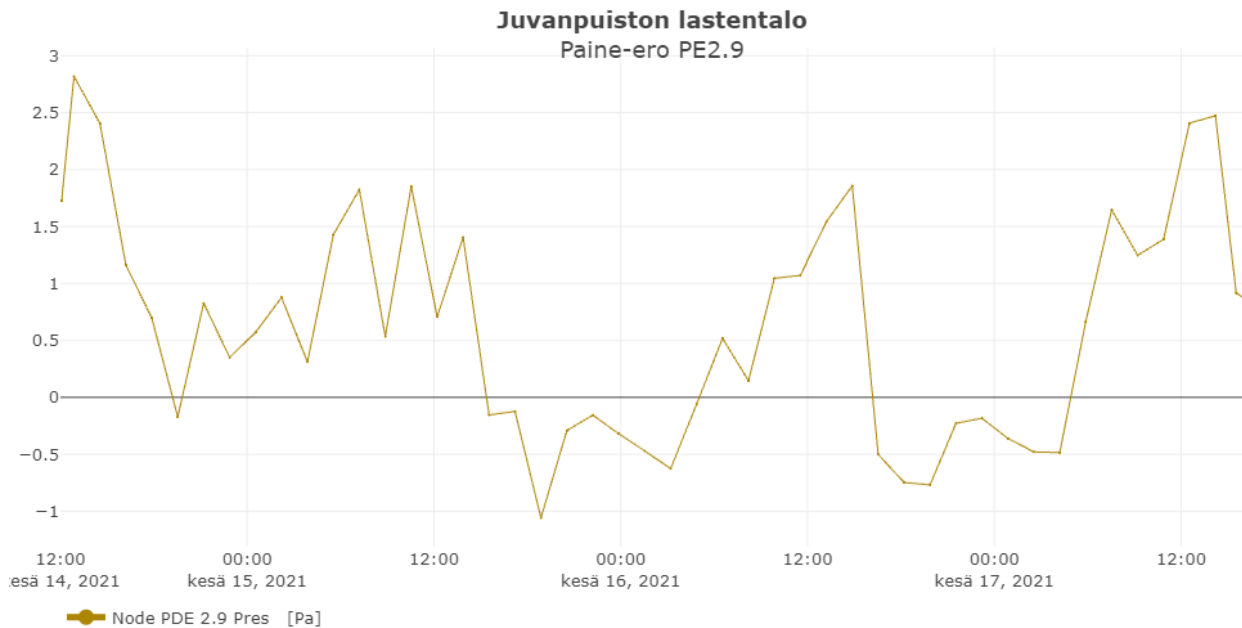
ILMANLAATURAPORTTI (Miran DLS)**Kohde: Juvanpuiston lastentalo****Mittausaika: 14 – 17.6.2021****Paine-ero PE2.7 / Varaston A136 ja alapohjajtilan välillä**

Varasto A136 oli noin 15 ja 20 Pa välillä ylipaineinen alapohjaan nähden.

Paine-ero PE2.8 / Lepohuoneen A111 ja ulkoilman välillä

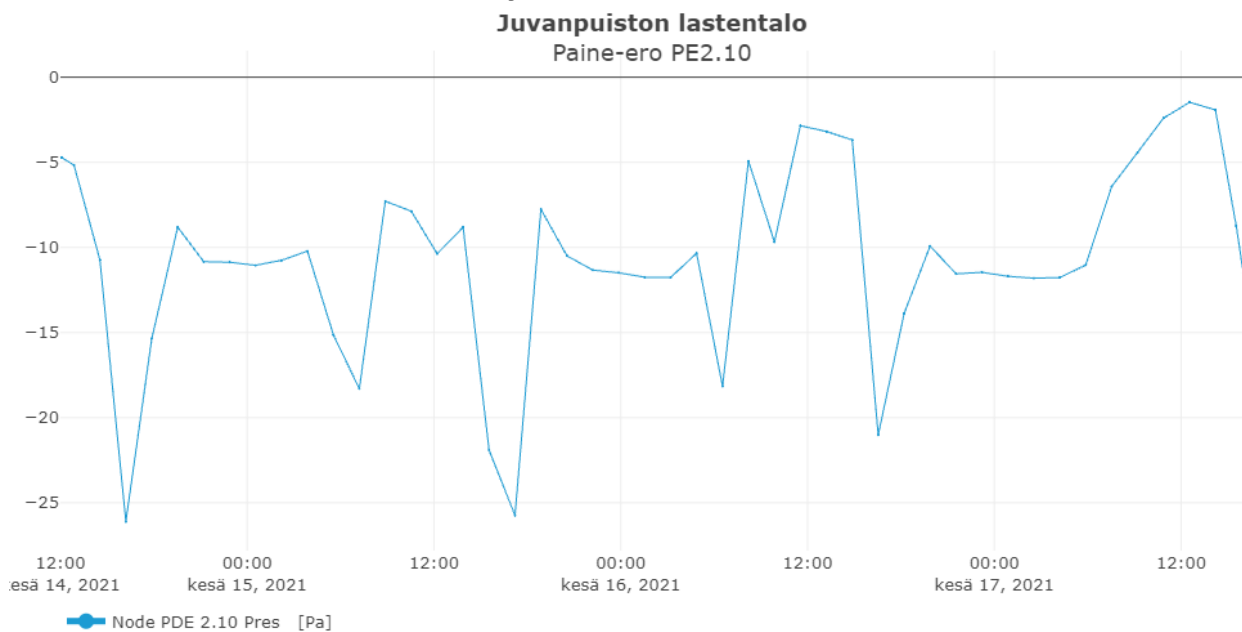
Tilan paine-ero oli noin – 1 ja – 5 Pa välillä alipaineinen ulkoilmaan nähden.

Paine-ero PE2.9 / Lepohuoneen B151 ja ulkoilman välillä



Tilan paine-ero vaihteli noin – 1 ja 3 Pa välillä ulkoilmaan nähden.

Paine-ero PE2.10 / Keittiön A101 ja ulkoilman välillä



Tilan paine-ero oli noin – 5 ja – 25 Pa välillä alipaineinen ulkoilmaan nähden.