

ESPOON KAUPUNKI
Tilapalvelut-liikelaitos
Kunnossapitopalvelut
Tarkastusryhmä

14.6.2024

Veljeskulma (Laajalahden kirjasto)Kohdenumero **7655**

Kurkijoentie 24, 02140 Espoo

SISÄILMATARKASTUS**1.0 Tarkastuskohde**

Tarkastuskohde on 1962 rakennettu betonirunkoinen kirjasto ja liikerakennus. Rakennus on 2-kerroksinen, joista toinen on käytössä oleva kellarikerros. Vesikatteena on konesaumapellitetty lapekatto. Julkisivun materiaalina on tiili sekä osin puupanelointi.



Ilmavalokuva kohteesta 15.5.2024.

2.0 Tarkastuksen tarkoitus

Tarkastuksen tarkoitus oli selvittää sisäilmaan vaikuttavia tekijöitä kirjistorakennuksessa.

Tarkastukset suoritettiin 15.5.2024 ja sisäilmaolosuhteiden seurantamittaukset 15.5. – 30.5.2024.

Tarkastus perustuu 27.3.2024 / ID 347856 tehtyyn sisäilmasto-olosuhteet GM-palvelupyyntöön.

3.0 Tarkastuksissa käytetyt mitta- ja näytteenottolaitteet

- Ilmamäärämittaukset / PMH- V1 mikromanometri, Alnor LoFlo 6200 balometri
- 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 aistinvaraisesti ja pintakosteudenosoittimen avulla rakenteet ja niiden kunto.

4.1 Paikan päällä tehdyt havainnot

- 001 Lämmönjakohuone: vanhoja putkenpäitä on tiivistämättä (Kuva 4.1), osa putkieristeen pinnoitetta puuttuu.
- 002 Sähköpääkeskus: läpivientejä ja vanhoja putkenpäitä on tiivistämättä (Kuva 4.2).
- 005 Käytävä: alakattolevyjä puuttuu (Kuva 4.3).
- 010 Kerhohuone: ulkoseinässä halkeama.
- Kellarikerroksen alueella useissa tiloissa saatiin pintakosteudenosoittimella kohonneita vertailuarvoja. Lisätutkimukset on tilattu.
- 101 Eteinen: lattialaattoja on halkeillut (Kuva 4.4).
- 106 Nuorison osasto: ikkunapielien pintarappaus irtoilee (Kuva 4.5), katto/seinäliittymässä rakennehalkeama, lattialaattoja on halkeillut.
- 110 Aikuisten osasto: lattialaattoja on halkeillut.
- Ikkunat ovat kauttaaltaan huollon tarpeessa (Kuva 4.6).
- Julkisivun tiilimuurauksessa on paikoitellen rapautumia (Kuva 4.7).
- Ulkopaneloinnin maalipinta hilseilee (Kuva 4.8).
- Ulkosokkelissa on paikoittain rapautumia ja kalkkihärmettä (Kuva 4.9).

4.2 Toimenpide-ehdotukset

- 001 Lämmönjakohuone: vanhojen putkenpäiden tiivistys ja puuttuvan putkieristeen suojuksen asennus.
- 002 Sähköpääkeskus: vanhojen putkenpäiden ja läpivientien tiivistys.
- 005 Käytävä: alakaton puuttuvien levyjen asennus.
- 010 Kerhohuone: seinähalkeamien korjaus.
- 106 Nuorison osasto: ikkunapielien pintarappauksien korjaus, katto/seinäliittymän rakennehalkeaman tiivistys, haljenneiden lattialaattojen uusiminen.
- 110 Aikuisten osasto: haljenneiden lattialaattojen uusiminen.
- Ikkunoiden huoltomaalaus.
- Ulkoseinän tiilimuurauksen rapautuneiden kohtien korjaus.
- Ulkopaneloinnin huoltomaalaus.
- Sokkelirapautumien korjaus.

4.3 Rakennusteknisen tarkastuksen valokuvat tehdyistä havainnoista



Kuva 4.1. 001 Lämmönjakohuoneen vanhoja putkenpäitä on tiivistämättä.



Kuva 4.2. 002 Sähköpääkeskuksen läpivientejä ja vanhoja putkenpäitä on tiivistämättä.



Kuva 4.3. 005 Käytävän alakattolevyjä puuttuu.



Kuva 4.4. 101 Eteisen lattialaattoja on halkeillut.



Kuva 4.5. 106 Nuorison osaston ikkunapielien pintarappaus irtoilee.



Kuva 4.6. Ikkunat ovat kauttaaltaan huollon tarpeessa.



Kuva 4.7. Julkisivun tiilimuurauksessa on paikoitellen rapautumia.



Kuva 4.8. Ulkopaneloinnin maalipinta hilseilee.



Kuva 4.9. Ulkosokkelissa on paikoittain rapautumia ja kalkkihärmettä.

5.0 LVI tekninen tarkastus

Kirjastosalin ilmanvaihdosta huolehtii huippuimuri PK01, korvausilma tiloihin seinässä olevasta tuuletusventtiilistä ja ikkunoiden yläpuolella olevien korvausilmaventtiilien kautta. Pohjakerroksessa toimivan kerhotilan ilmanvaihdosta huolehtii tulo-poistoilmanvaihtokone TK1/PK1.

Kiinteistön lämmitysmuotona on kaukolämpö ja vesikiertoinen patterilämmitys. Kaukolämmönsiirrinpaketti, linjasäätöventtiilit ja termostaatit ovat uusittu vuonna 2007. Lämmitystä ohjataan kiinteistön omalla rakennusautomaatiolla.

5.1 Paikan päällä tehdyt havainnot

- Ilmanvaihtokoneen TK1/PK1 viemäröinti jäänyt kesken eikä ole johdettu lattiakaivolle asti (Kuva 5.1).
- Korvausilmaventtiileistä useat olivat kiinni ja likaiset yläkerran kirjastossa (Kuva 5.2).
- Kirjastosalin ilmanvaihto saattaa ajoittain olla riittämätön erityisesti silloin kun asiakkaita on runsaasti paikalla.
- 004 Monitoimitila, bänditilana käytetyssä huoneessa ilmanvaihtoa ohjaa vyöhykepelti. Vyöhykepelleille on automaatioon ohjelmoitu aika, jolloin sen tulisi aueta. Avautumisen kellonaikaa ei päästy tarkastamaan. Tilassa olevasta lisäaikakytkimestä saa ilmanvaihdon tarvittaessa laitettua päälle (Kuva 5.3).
- Pohjakerroksen Ilmanvaihtokoneen TK1 raitisilmasäleikössä on pieni määrä lehtiä ja muuta roskaa (kuva 5.4).
- Katolta tuleva sadevesi ohjataan sadevesiputkistoon. Maan alla olevassa sadevesiputkistossa on paikoin runsaasti lehtiä ja muuta roskaa, joka tukkii putkiston (Kuva 5.5).
- Siivouskomeron 006 räätipatterissa on alkavaa korroosiota.
- Lämmönjakuhuoneen valurautainen lattiakaivo on ruosteinen.

5.2 Ilmavirtamittaukset (litraa / s, + = tuloilma ja - = poistoilma)

Huonetila	Suunniteltu l/s	Mitattu l/s	Poikkeama suunnitellun ja mitatun välillä	Mitattujen tulo- ja poistoilmamäärien ero (+ylipaine - alipaine)
Monitoimitila 004	80	139	74 %	52 %
	-80	-67	-16 %	
Kerhohuone 010	105	122	16 %	15 %
	-105	-104	-1 %	
Kerhohuone 011	170	206	21 %	14 %
	-170	-178	5 %	
Kirjastosali 104 (Nuoriso osasto)				
		-29		

Tilakohtaisesti hyväksyttävänä poikkeamana ilmavirroissa voidaan pitää ± 20 %. Yläkerran kirjastotilan ilmanvaihdon suunniteltuja arvoja ei ole tiedossa.

Ilmavirtamittaukset otettiin pistokoeluontoisesti eri huoneista ympäri taloa.

5.3 Salaojat ja sadevedet

Salaoja- ja sadevesijärjestelmät tarkastettu.

5.4 Toimenpide-ehdotukset

- Tarkastetaan yläkerran kirjaston korvausilmaventtiileiden toimivuus ja korjataan tarvittaessa. Korvausilmareitit myös puhdistetaan.
- Pidetään mahdollisuuksien mukaan korvausilmaventtiileitä auki asennossa yläkerran kirjastossa, jotta sisälle saataisiin raitista ilmaa.
- Viimeistellään ilmanvaihtokoneen TK01 viemäröinti ja johdetaan se tilassa olevaan lattiakaivoon. Viemäröinti varustetaan myös takaimusuoilla.
- Ilmanvaihdon raitisilmasäleikön sekä korvausilmareittien riittävän useasta puhdistuksesta on huolehdittava.
- Tyhjennetään katon sadevesiputkistosta lehdet ja muut roskat pois.
- Vaihdetaan siivouskomeron 006 rätipatteri.
- Opastetaan ilmavaihdon lisäaikakytkimen käytöstä Monitoimitilan 004 käyttäjiä sekä tarkastetaan vyöhykepeltien toiminta yleisesti.

5.5 LVI-Tarkastuksen valokuvat tehdyistä havainnoista



Kuva 5.1. Ilmanvaihtokoneen TK1/PK1 viemäröinti jäänyt kesken.



Kuva 5.2. Likainen korvausilmaventtiili.



Kuva 5.3. Monitoimitilan 004 ilmanvaihdon lisäaikakytkin.



Kuva 5.4. Ilmanvaihdon raitisilmasäleikössä pieni määrä roskaa ja lehtiä.



Kuva 5.5. Sadevesien maan alle menevissä sadevesiviemäreissä on paikoin runsaasti lehtiä ja muuta roskaa.

6.0 Rakennusautomaatio (RAU)

Rakennusautomaatio ohjaa kiinteistössä ilmanvaihtoa ja lämmitystä.

6.1 Ilmanvaihtokoneiden käyntiajat

Ilmanvaihdon käyntiajat tarkastushetkellä:

IV-kone PK01 Kirjasto, käyntiaika on.

Ma, Ti, Ke, To, Pe: 05:00 Nopea: 22:00 hidas, La, Su: 00:00 Hidas.

IV-kone PK02 Kirjasto, käyntiaika on.

Ma, Ti, Ke, To, Pe: 05:00 Nopea: 22:00 hidas, La, Su: 00:00 Hidas.

IV-kone TK1/PK1 Kellari, käyntiaika on.

Ma, Ti, Ke, To, Pe, La, Su: 04:00 Nopea: 21:00 Seis.

Muutettu poistoilmapuhaltimien aikaohjelmia niin että ovat päällä myös viikonloppuisin seuraavanlaisesti.

IV-kone PK01 ja PK02 Kirjasto, käyntiaika on.
Ma, Ti, Ke, To, Pe, La, Su: 04:00 Nopea: 21:00 Seis.

6.2 Paikan päällä tehdyt havainnot

- Lämmönvaihdinpaketti uusittu ja kellariin on lisätty ilmanvaihtokone vuonna 2007.
- Kirjastossa on vain poistoilmakoneet, joita ohjataan kellokytkimillä.
- Tuloilmakoneen TK1 säätimen kello 16 minuuttia jäljessä (Kuva 6.1).
- Kirjaston yläkerran kirjastosalissa on ilmalämpöpumppu viilennystä varten.
- EMC-suojaukset puutteellisia taajuusmuuttajissa.
- Pääoven oviverhopuhallin käy aina (Kuva 6.2).

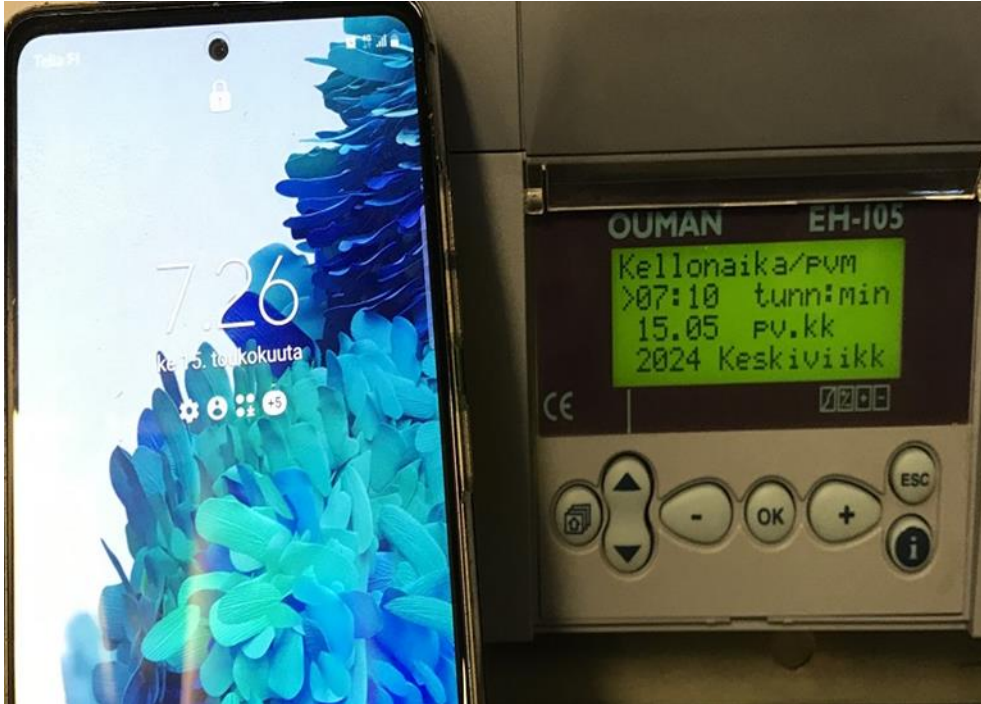
6.3 Tehdyt toimenpiteet

- Ohjelmoitu kellokytkimet ja taajuusmuuttajat uudelleen.
- Lämmönvaihdinpaketin ja tuloilmakoneen TK1 toiminta tarkastettu.
- Korjattu tuloilmakoneen TK1 säätimen kellonaika.
- Kirjaston poistoilmakoneen PK01 ilmavirtaa on hieman korotettu nostamalla taajuutta 25Hz → 30Hz.

6.4 Toimenpide-ehdotukset

- Pääoven oviverhopuhaltimen korjaus.

6.5 Rakennusautomaation tarkastuksen valokuvat tehdyistä havainnoista



Kuva 6.1. Tuloilmakoneen TK1 säätimen kello 16 minuuttia jäljessä.



Kuva 6.2. Kirjaston pääoven oviverhopuhallin, joka käy aina.

7.0 Olosuhdeseurannan tulokset

Mittauslaitteiden sijoitukset ovat pohjapiirustuksissa liitteissä 1–2 sivuilla 17–18 ja sisäilman laadun seurantamittausten tulokset selityksineen ovat liitteissä 3 sivuilla 19–27.

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

- 001 Lämmönjakohuone: vanhojen putkenpäiden tiivistys ja puuttuvan putkieristeen suojuksen asennus.
- 002 Sähköpääkeskus: vanhojen putkenpäiden ja läpivientien tiivistys.
- 005 Käytävä: alakaton puuttuvien levyjen asennus.
- 010 Kerhohuone: seinähalkeamien korjaus.
- 106 Nuorison osasto: ikkunapielien pintarappauksien korjaus, katto/seinäliittymän rakennehalkeaman tiivistys, haljenneiden lattialaattojen uusiminen.
- 110 Aikuisten osasto: haljenneiden lattialaattojen uusiminen.
- Ikkunoiden huoltomaalaus.
- Ulkoseinän tiilimuurauksen rapautuneiden kohtien korjaus.
- Ulkopaneloinnin huoltomaalaus.
- Sokkelirapautumien korjaus.

8.2 LVI-tekniikka

- Tarkastetaan yläkerran kirjaston korvausilmaventtiileiden toimivuus ja korjataan tarvittaessa. Korvausilmareitit myös puhdistetaan.
- Pidetään mahdollisuuksien mukaan korvausilmaventtiileitä auki asennossa yläkerran kirjastossa, jotta sisälle saataisiin raitista ilmaa.
- Viimeistellään ilmanvaihtokoneen TK01 viemärointi ja johdetaan se tilassa olevaan lattiakaivoon. Viemärointi varustetaan myös takaimusuojiilla.
- Ilmanvaihdon raitisilmasäleikön sekä korvausilmareittien riittävän useasta puhdistuksesta on huolehdittava.
- Tyhjennetään katon sadevesiputkistosta lehdet ja muut roskat pois.
- Vaihdetään siivouskomeron 006 räätipatteri.
- Opastetaan ilmapaihdon lisäaikakytkimen käytöstä Monitoimitilan 004 käyttäjiä sekä tarkastetaan vyöhykepeltien toiminta yleisesti.

8.3 Rakennusautomaatio

- Pääoven oviverhopuhaltimen korjaus.

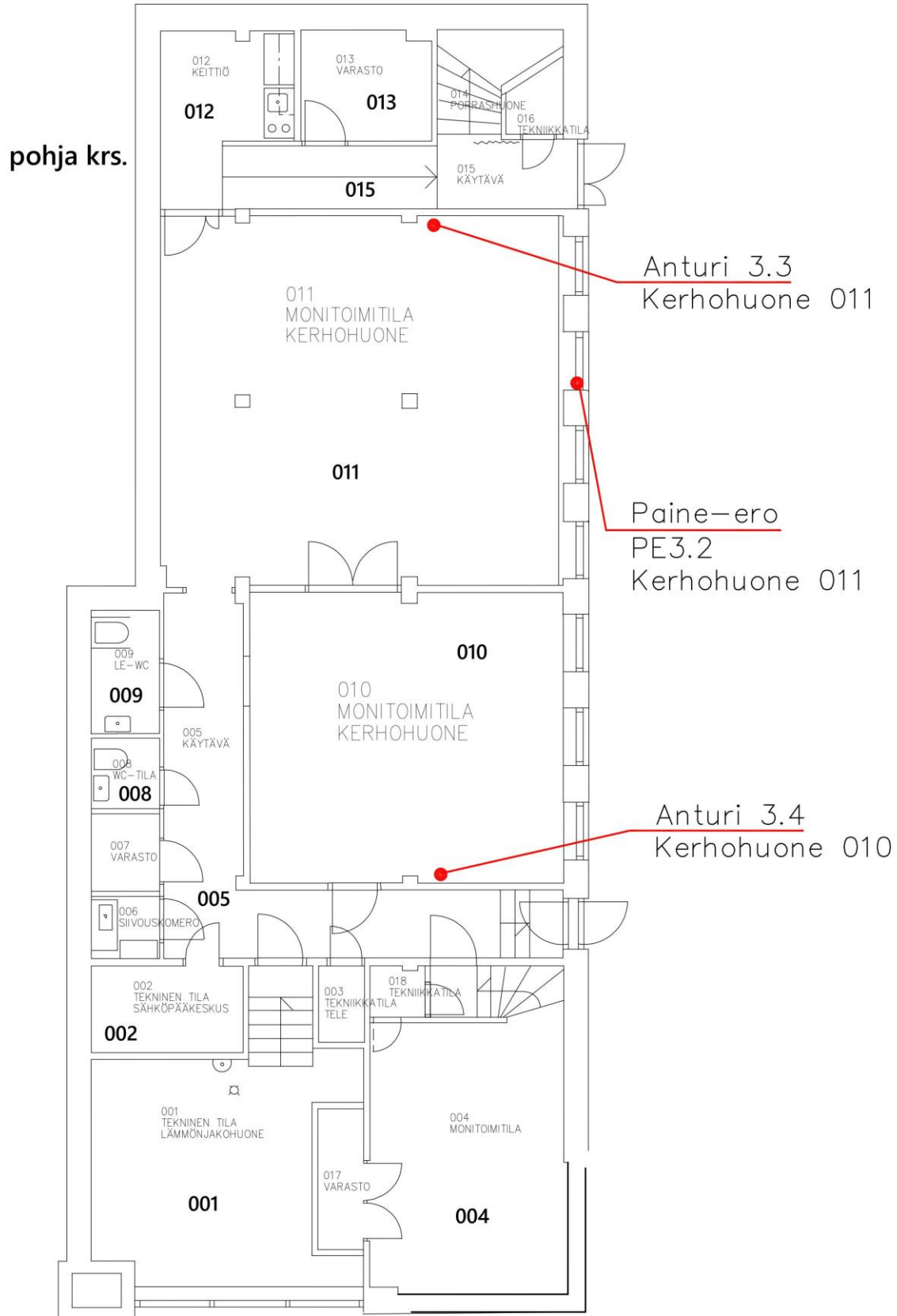
Espoo 14.6.2024

Harri Parviainen / Rakennustekniikka
Tommy Nenonen / LVI-tekniikka & Talotekniikka
Olli Juutinen / LVI-tekniikka
Pekka Konttinen / Talotekniikka
Ari Pekonen / Automaatio

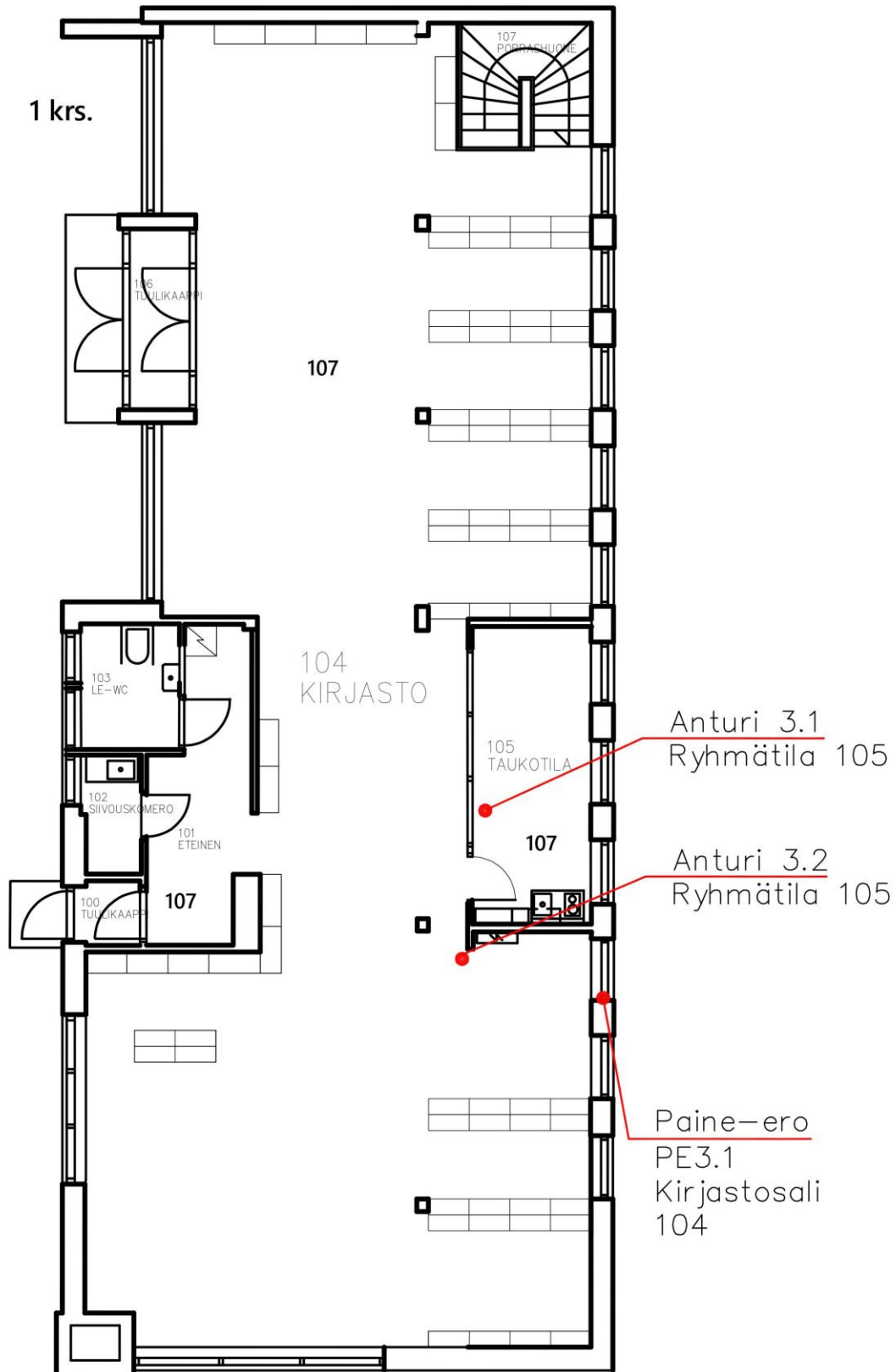
Liitteet

Liite 1 / Sisäilman laadun mittauslaitteiden sijoitus kellari
Liite 2 / Sisäilman laadun mittauslaitteiden sijoitus 1.kerros
Liitteet 3 / Sisäilman laadun mittaustulokset

Liite 1 / SISÄILMAN LAADUN MITTAUSLAITTEIDEN SIJOITUS POHJAKERROS



Liite 2 / SISÄILMAN LAADUN MITTAUSLAITTEIDEN SIJOITUS 1.KERROS

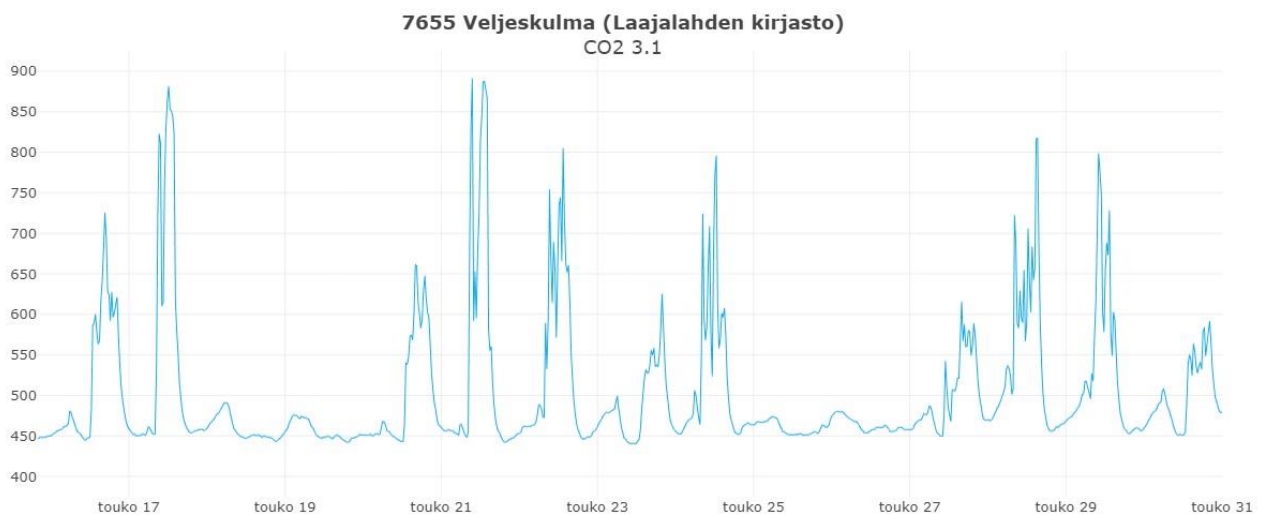


Liitteet 3 / SISÄILMAN LAADUN SEURANTAMITTAUSTEN TULOKSET**ILMANLAATURAPORTTI (Miran DLS)**

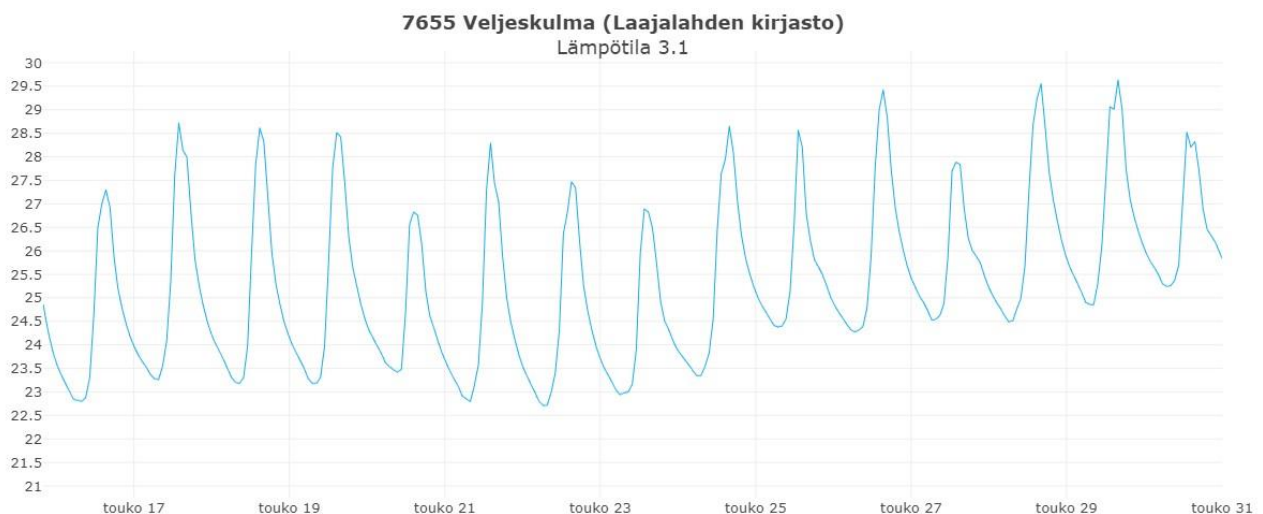
Kohde: Veljeskulma (Laajalahden kirjasto), Taukotila 105 (Anturi 3.1)

Mittausaika: 15. – 30.5.2024

Aika-akselilla la – su oli 18.–19.5. ja 25.–26.5.2024.

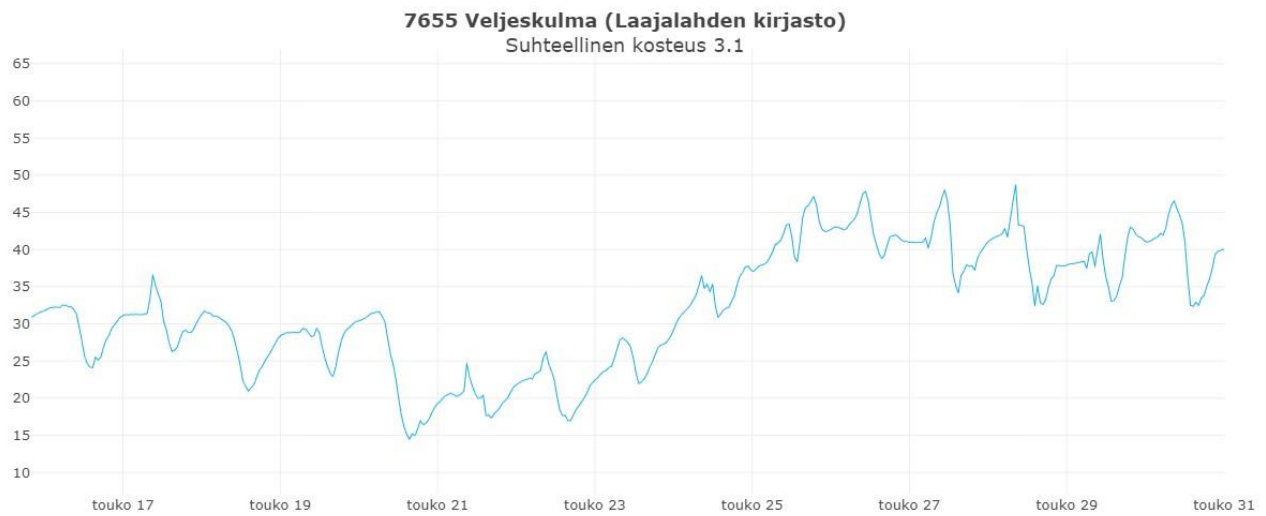
CO₂ (=hiilidioksidipitoisuus)

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 22.5–29.5 °C:een välillä ulkolämpötilamuutoksia seuraten. Lämpötilojen huiput ajoittuivat pääsääntöisesti iltapäiväaikoihin.

Suhteellinen kosteus



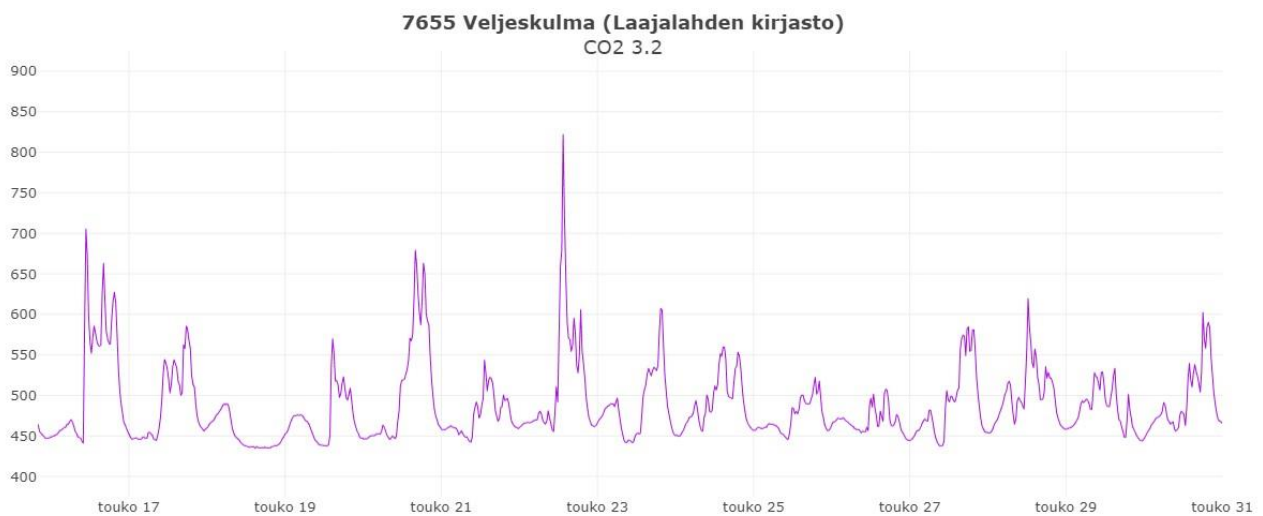
Suhteellinen kosteus vaihteli noin 15–48 RH% välillä.

ILMANLAATURAPORTTI (Miran DLS)

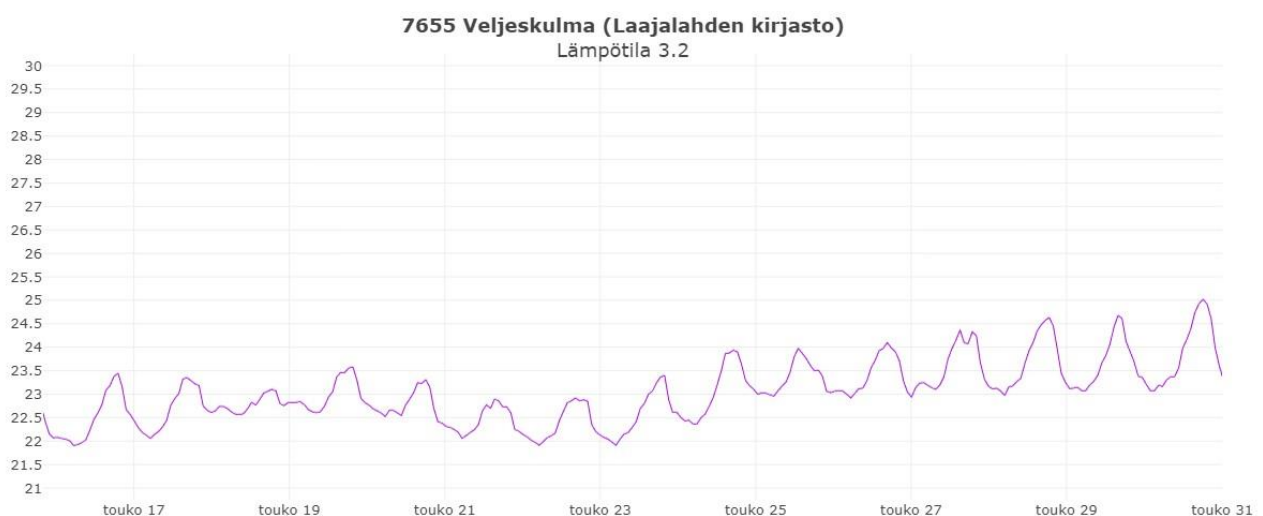
Kohde: Veljeskulma (Laajalahden kirjasto), Kirjastosali 104 (Anturi 3.2)

Mittausaika: 15. – 30.5.2024

Aika-akselilla la – su oli 18.–19.5. ja 25.–26.5.2024.

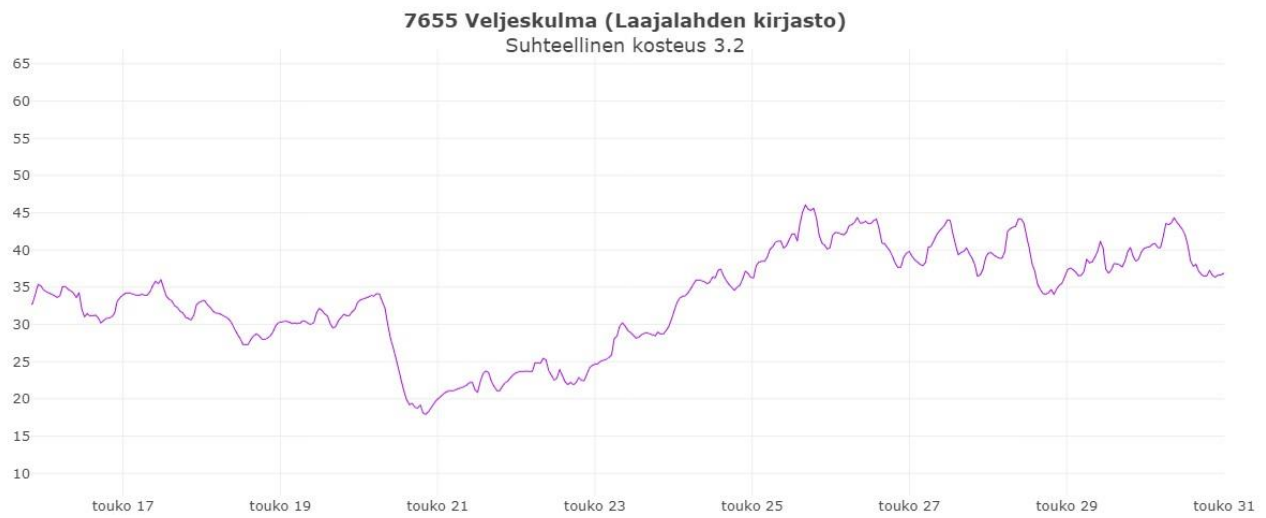
CO₂ (=hiilidioksidipitoisuus)

CO₂-pitoisuudet nousivat päivisin käytön aikana maksimissaan noin 850 ppm tasolle. Käytön ulkopuolella CO₂-pitoisuudet olivat pääsääntöisesti ulkoilmaa vastaavalla tasolla noin 400 ppm.

Lämpötila

Lämpötila vaihteli noin 22–25 °C:een välillä ulkolämpötilamuutoksia seuraten. Lämpötilojen huiput ajoittuivat pääsääntöisesti iltapäiväaikoihin.

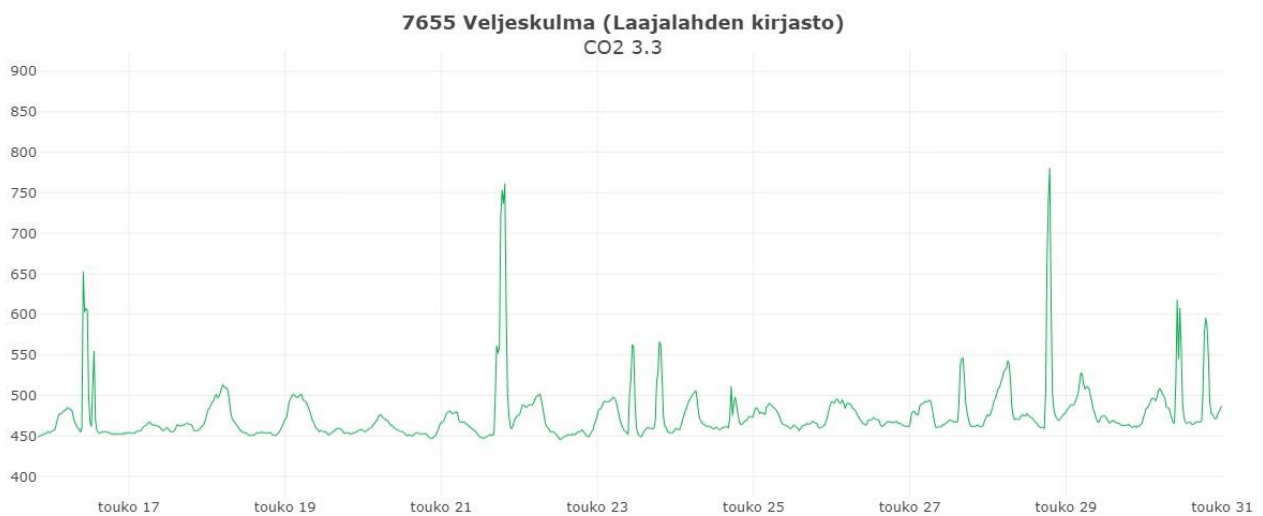
Suhteellinen kosteus



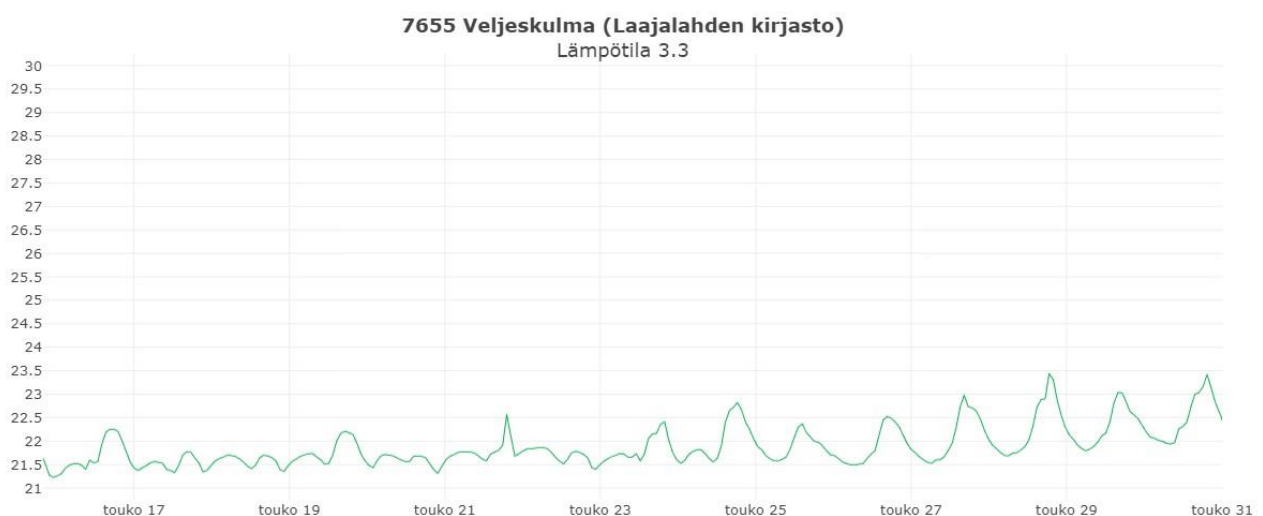
Suhteellinen kosteus vaihteli noin 18–46 RH% välillä.

ILMANLAATURAPORTTI (Miran DLS)**Kohde:** Veljeskulma (Laajalahden kirjasto), Kerhuhuone 011 (Anturi 3.3)**Mittausaika:** 15. – 30.5.2024

Aika-akselilla la – su oli 18.–19.5. ja 25.–26.5.2024.

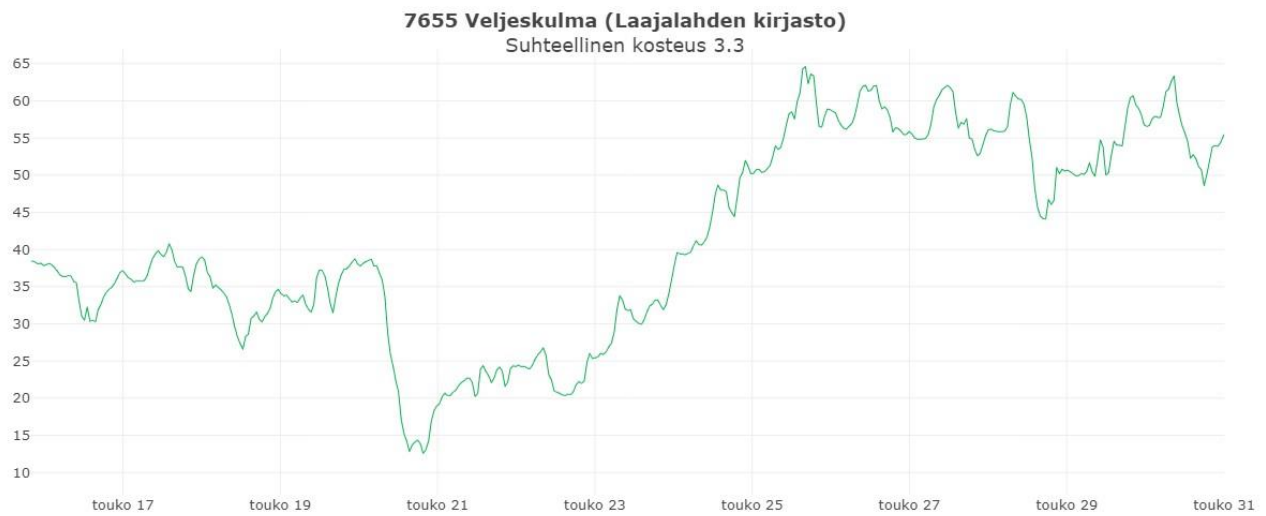
CO₂ (=hiilidioksidipitoisuus)

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 21.5–23.5°C:een välillä ulkolämpötilamuutoksia seuraten. Lämpötilojen huiput ajoittuivat pääsääntöisesti ilta- ja aamukäyttöihin.

Suhteellinen kosteus



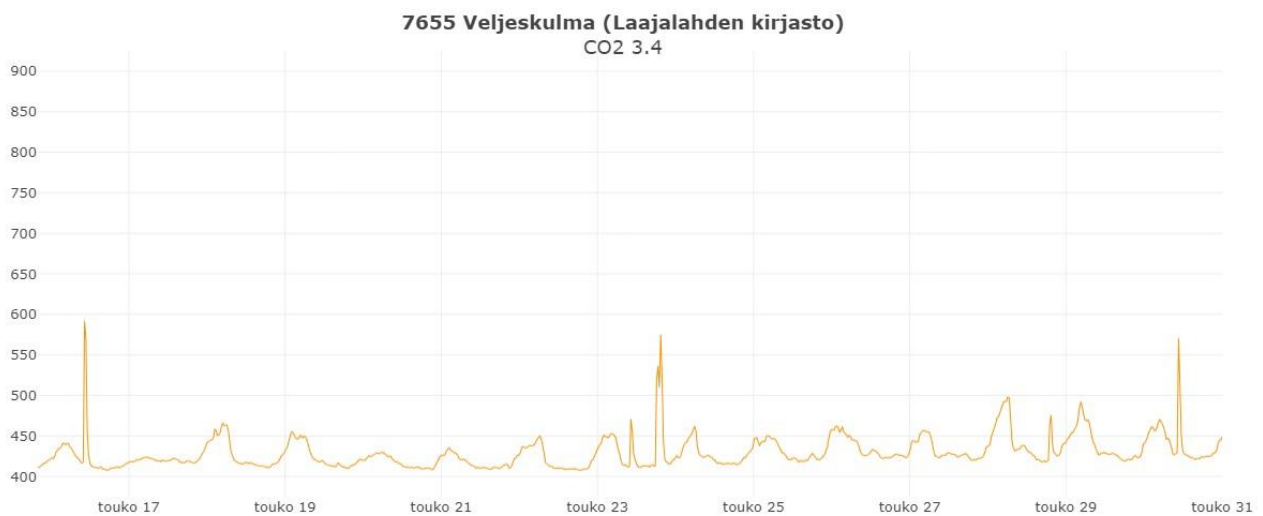
Suhteellinen kosteus vaihteli noin 13–65 RH% välillä.

ILMANLAATURAPORTTI (Miran DLS)

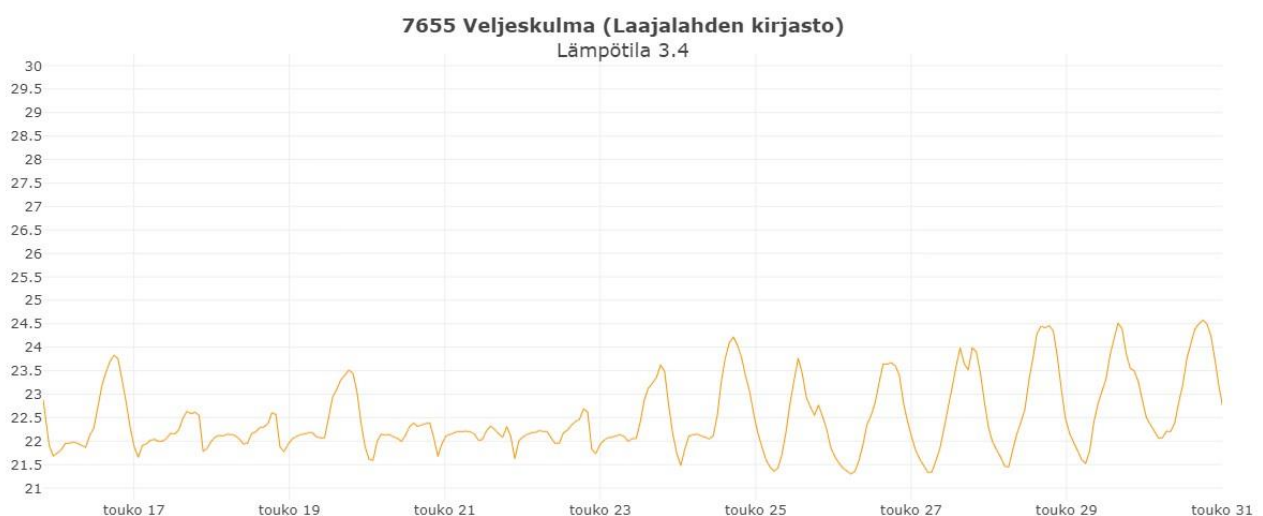
Kohde: Veljeskulma (Laajalahden kirjasto), Kerhuhuone 010 (Anturi 3.4)

Mittausaika: 15. – 30.5.2024

Aika-akselilla la – su oli 18.–19.5. ja 25.–26.5.2024.

CO₂ (=hiilidioksidipitoisuus)

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

Lämpötila

Lämpötila vaihteli noin 21.5–24.5°C:een välillä ulkolämpötilamuutoksia seuraten. Lämpötilojen huiput ajoittuivat pääsääntöisesti ilta- ja aamukohtiin.

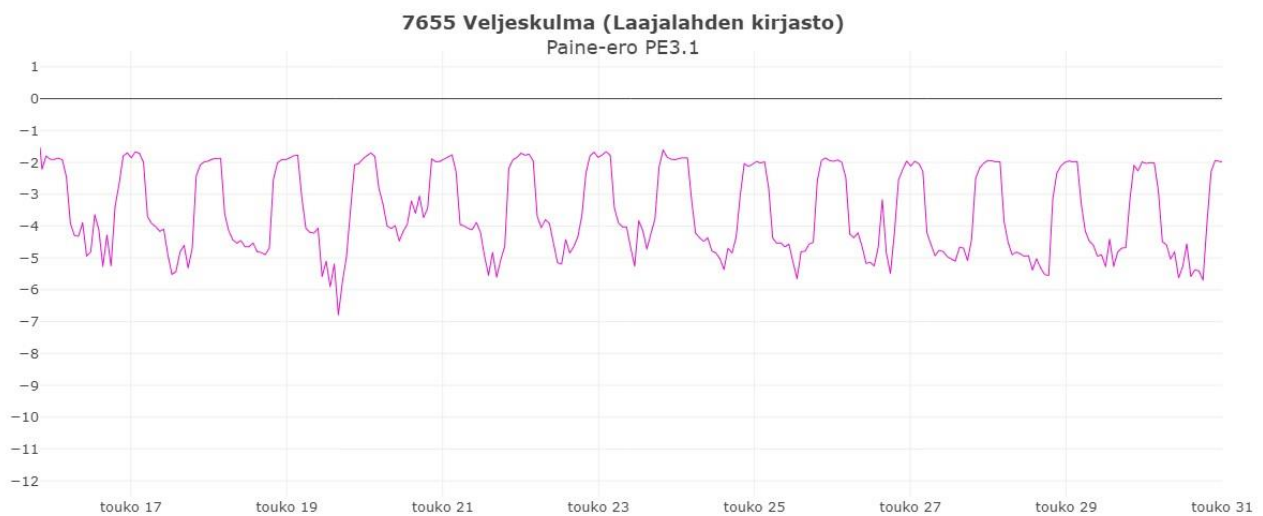
Suhteellinen kosteus



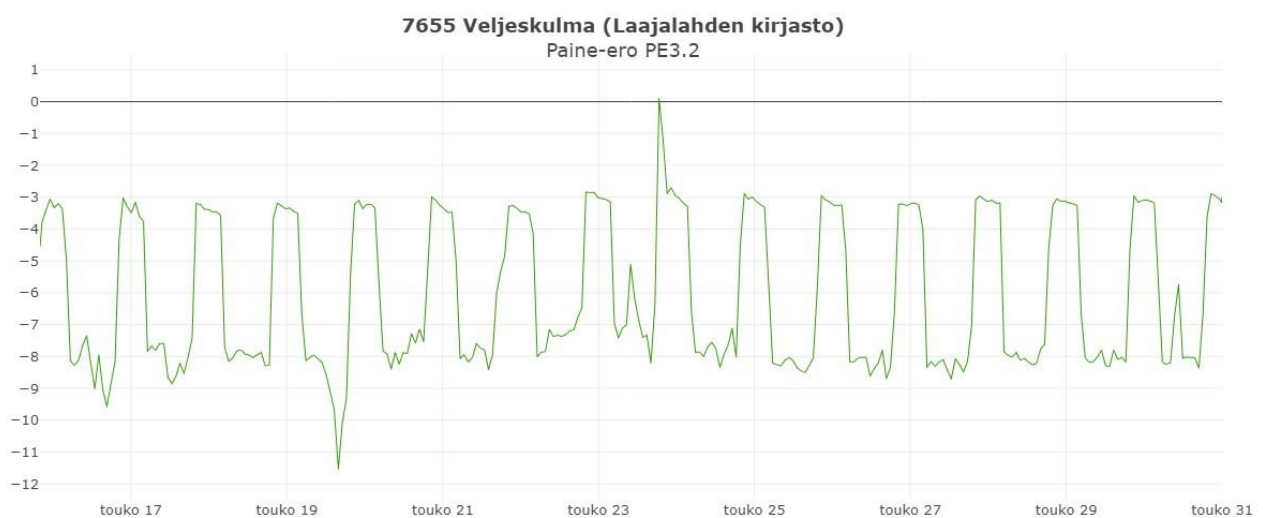
Suhteellinen kosteus vaihteli noin 10–65 RH% välillä.

ILMANLAATURAPORTTI (Miran DLS)**Kohde: Veljeskulma (Laajalahden kirjasto)****Mittausaika:** 15. – 30.5.2024

Aika-akselilla la – su oli 18.–19.5. ja 25.–26.5.2024.

Paine-ero PE3.1 / Kirjastosalin 104 ja ulkoilman välillä

Salin paine-ero vaihteli noin – 2 ja – 7 Pa välillä ulkoilmaan nähden. Positiivinen mittausarvo Sali on ylipaineinen ja negatiivinen mittausarvo Sali on alipaineinen ulkoilmaan nähden. Alipaine oli suurimmillaan toiminnan aikana.

Paine-ero PE3.2 / Kerhuhuoneen 011 ja ulkoilman välillä

Huoneen paine-ero vaihteli noin ± 0 ja – 11 Pa välillä ulkoilmaan nähden. Positiivinen mittausarvo Huone on ylipaineinen ja negatiivinen mittausarvo Huone on alipaineinen ulkoilmaan nähden. Alipaine oli suurimmillaan toiminnan aikana.