

ESPOON KAUPUNKI
Tilapalvelut-liikelaitos
Kunnossapitopalvelut
Tarkastusryhmä

20.11.2023

Lintumetsän koulu
Kohdenumero **4113**
Lintumetsäntie 10, 02660 Espoo

SISÄILMATARKASTUS

1.0 Tarkastuskohde

Tarkastuskohde on 1998 valmistunut kolmikerroksinen koulurakennus.

Rakennus on perustettu betonisten perusmuurien ja anturoiden varaan. Betonirunkoisen rakennuksen väli- ja yläpohjat ovat ontelolaattarakenteisia. Alapohjat ovat maanvaraisia betonilaattarakenteita.

Ulkoseinäarakenteena on pääosin puhtaaksi muurattu tiili – ilmarako – villa – kalkkiahiekkatiili tai teräsbetoni.
Tasakaton vesikatteena on bitumihuopakate.

Sisäilmakorjaukset ovat valmistuneet 9/2021.

Kohteesta on valmistunut 25.2.2021 Kuntoarvio + PTS (Raksystems Insinööritoimisto Oy) ja 30.1.2018 LVIR-sisäilmakatsastus (WSP Finland Oy).



Ilmavalokuva kohteesta 7.6.2023.

2.0 Tarkastuksen tarkoitus

Tarkastuksen tarkoitus oli selvittää sisäilmaan vaikuttavia tekijöitä koulurakennuksessa.

LVI-tarkastukset suoritettiin 7.6.2023, rakennustekninen tarkastus 19.10.2023 ja sisäilmaolosuhteiden seurantamittaukset 5 – 25.8.2023.

Tarkastus perustuu 1.2.2023 / ID 257262 ja 12.4.2023 / ID 263690 tehtyihin sisäilmasto-olosuhteet GM-palvelupyntöihin.

3.0 Tarkastuksissa käytetyt mitta- ja näytteenottolaitteet

- Ilmamäärämittaukset / PMH- V1 mikromanometri, 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
- FLIR E85 lämpökameralla lämpövuotokuvaukset
- Dronella katto- ja julkisivukuvaukset

4.0 Rakennetekninen kartoitus

Rakenneteknisessä kartoituksessa selvitettiin aistinvaraisesti ja pintakosteusmittauksien avulla rakenteet ja niiden kunto. Rakenneteknisen tarkastuksen teki Sirate Group Oy.

4.1 Paikan päällä tehdyt havainnot

- Tilojen ovinumerot eivät kaikilta osin vastaa pohjapiirroksen numerointia (Kuva 4.1).
- Tilassa 322 seinälevyn alapinnassa on vanhoja kastumisjälkiä (Kuva 4.2).
- Tilassa 321 muovimatto on irti alustastaan lavuaarin edustalla (Kuva 4.3).
- Tilan 327 ulkoseinäsaumassa on halkeama, joka muodostaa todennäköisen ilmayhteyden seinän eristekerrokseen (Kuva 4.4).
- Tilassa 303 tuuletusikkunan ulompi lasi ei sulkeudu puuttuvan kytkentätapin vuoksi (Kuva 4.5).
- Tilassa 303 lattian ja ulkoseinän välinen liitos on todennäköisesti epätiivis, lattialistan ja muovimaton saumaan aiemmin lisätty massa on kulunut pois (Kuva 4.6).
- Luokan 303 ja käytävän välinen väliseinärakenne on ylhäältä avoin käytävään päin (Kuvat 4.7 ja 4.8). Rehtorilta 14.11.2023 saadun tiedon mukaan luokkatila on erotettu aulatilasta 2000-luvun alussa kaapeilla ja ylhäältä osittain avoimella kulkueste-rakenteella. 2024 alussa saatavien lisätilojen johdosta Luokka 303 on mahdollista purkaa ja palauttaa takaisin aulatilaksi.

- Tilassa 308 ikkunan sisäpuolinen tiivistys puutteellinen ja nähtävissä on jälkiä, jotka viittaavat ilman virtaukseen ulkoseinän eristetilasta (Kuva 4.9).
- Tilan 311 ovenpielessä on heikosti suljettu hormin tarkastusluukku, joka ei ole ilmatiivis ja siksi mahdollistaa ilmavuodot hormista sisäilmaan (Kuva 4.10).
- Tilan 247 aulan alakatossa on vanhoja kastumisjälkiä (Kuva 4.11).
- Tilassa 254 pilarin yläpinta on märkä (Kuva 4.12).
- Tilan 246 seinälaattoja on rikkoutunut siten, että lattian muovimaton ylösnosto ei ole tiivis (Kuva 4.13).
- Tilan 262 seinälaattoja on rikkoutunut (Kuva 4.14).
- Tilassa 271 on epätiivittä saumoja (lattiaseinä ja nurkkaliitos US/US), jotka ovat todennäköisiä vuotoreittejä eristekerroksesta sisäilmaan ja päinvastoin (Kuva 4.15).
- Tilan 285 katossa on kastumisjälkiä ja seinässä halkeama (Kuva 4.16).
- Tilassa 288 seinälevyn alaosissa vanhoja kastumisjälkiä (Kuva 4.17).
- Tilan 234 kalusteiden alaosissa on vanhoja kosteusvaurioita (Kuva 4.18).
- Tilassa 223 on vioittuneita seinälaattoja ja alustastaan irti oleva muovimatto (Kuva 4.19).
- Tilan 207 alakattolevyissä on vanhoja kosteusjälkiä (Kuva 4.20).
- Tilan 219 katon ontelolaattasaumoissa on vuotojälkiä, jotka viittaavat yläpohjarakenteen aiempaan kastumiseen (Kuva 4.21).
- Tilan 136 ovinumero on 138N ja alakattolevyissä vuotojälkiä (Kuva 4.22).
- Tilassa 138 lattian muovimaton ylösnosto on irti alustasta (Kuva 4.23).
- Tilassa 171 havaittiin nousseita kosteudenarvoja pintakosteudenosoittimella (Kuva 4.24).
- Tilassa 172 havaittiin nousseita kosteudenarvoja pintakosteudenosoittimella (Kuva 4.25).
- Tilassa 124 havaittiin nousseita kosteudenarvoja pintakosteudenosoittimella (Kuva 4.26).
- Tilan 124 lattian muovimatossa on vuotokohtia (Kuva 4.27).
- Tilassa 126 havaittiin nousseita kosteudenarvoja pintakosteudenosoittimella (Kuva 4.28).

- Tilan 126 lattian muovimatossa on vuotokohtia (Kuva 4.29).
- Tilassa 137 lattian muovimaton ylösnosto on irti alustasta (Kuva 4.30).
- Tilan 271 vesilinjaputkien seinäliitokset ovat tiivistämättä (Kuva 4.31).
- Tilassa 288 on halkeama väliseinässä (Kuva 4.32).
- Tilassa 237 on tiivistämätön ulkoseinän sisäpintaan porattu reikä (Kuva 4.33).
- Ruokailutilassa 161 lattian ja ulkoseinän välinen liitos on epätiivis (Kuva 4.34).
- Vesikatolla on lammikoitumista ja puhdistustarvetta (Kuvat 4.35 ja 4.36).
- Tiilijulkisivun yläosan reikätiilet mahdollistavat vedenpääsyn ulkoseinän tiili-villa-tiilirakenteen villakerrokseen (4.37).
- Sisäpihan puolella on syväjuurista kasvustoa aivan seinän vieressä (Kuva 4.38).
- Rakennuksen pohjoispuolella tiiliseinän alaosa on tummunut (Kuva 4.39).

4.2 Toimenpide-ehdotukset

- Vesikaton ja kattokaivojen puhdistus kaksi kertaa vuodessa.
- Tuuletusikkunan kunnostus Luokassa 303.
- Luokan 303 muuttaminen takaisin aulatilaksi, mikäli tilaa ei tarvita opetuskäyttöön.
- Vaurioituneiden seinä- ja kalustelevyjen uusiminen opetustiloissa.
- Seinäläpivientien tiivistys tilassa 271.
- Ulkoseinän vuotokohtien tiivistyskorjaus ja tiiveyden varmistus merkkiainekokein korjausten jälkeen tiloissa 327, 308, 271, 237.
- Lattia/ulkoseinä -liittymien tiivistyskorjaus ja tiiveyden varmistus merkkiainekokein korjausten jälkeen tiloissa 327, 271, 161.
- Hormin tarkastusluukun tiivistys tilan 311 edustalla.
- Ikääntyneiden WC-tilojen saneeraus, tai vaihtoehtoisesti kohonneiden kosteuslukemien lisätutkimukset ja viallisten seinälaattojen uusiminen.
- Puu- ja pensaskasvien poisto 3 metrin etäisyydellä ulkoseinistä.
- Tilanumeroinnin yhtenäistäminen niin, että ovinumerot vastaavat pohjakuvien numerointia.

- Korjauksissa on huomioitava Raksystems Insinööritoimisto Oy:n 11.5.2020 kuntoarviossa mainittujen puutteiden korjaukset.

4.3 Rakennusteknisen tarkastuksen valokuvat tehdyistä havainnoista



Kuva 4.1. Tilan 318 ovi on lukossa. Ovessa on reikiä ja pohjakuvasta poiketen ovinumero on 320N.



Kuva 4.2. Tilassa 322 seinälevyn alapinnassa on vanhoja kastumisjälkiä.



Kuva 4.3. Tilassa 321 muovimatto on irti alustastaan lavuaarin edustalla.



Kuva 4.4. Tilan 327 ulkoseinäsaumassa on halkeama, joka muodostaa todennäköisen ilmayhteyden seinän eristekerrokseen.



Kuva 4.5. Tilassa 303 tuuletusikkunan ulompi lasi ei sulkeudu puuttuvan kytkentätapin vuoksi.



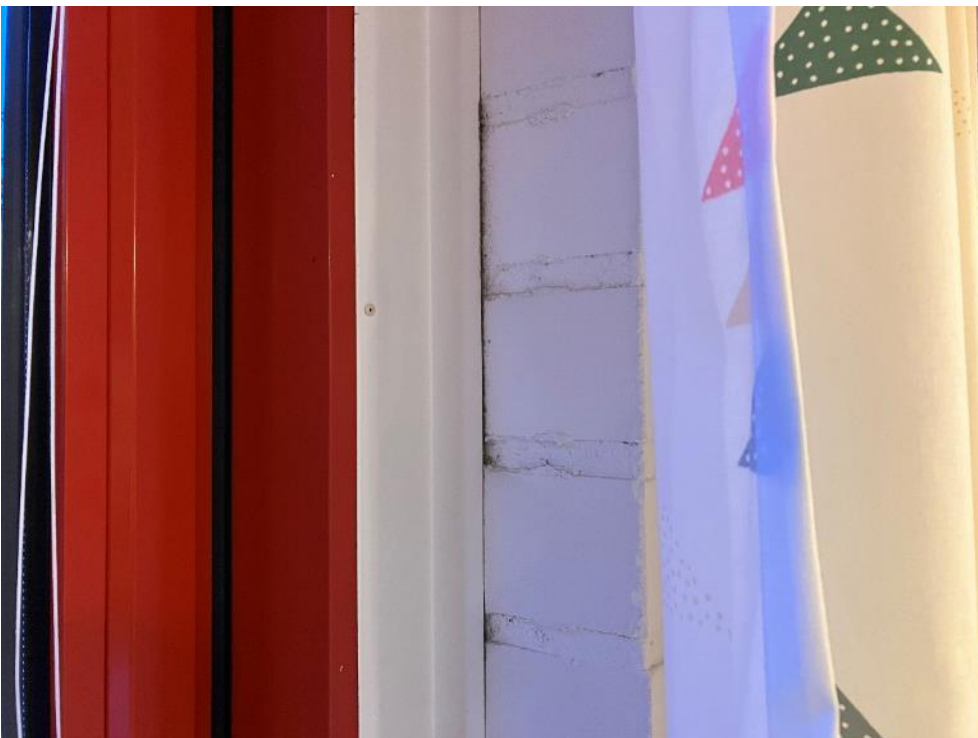
Kuva 4.6. Tilassa 303 lattian ja ulkoseinän välinen liitos on mahdollisesti epätiivis. Lattialistan ja muovimatton saumaan aiemmin lisätty massa on kulunut pois.



Kuva 4.7. Luokan 303 ja käytävän välinen väliseinärakenne kuvattuna luokasta päin.



Kuva 4.8. Luokka 303 kuvattuna ovelta. Takaseinällä käyntiovi ilmanvaihtokonehuoneeseen.



Kuva 4.9. Tilassa 308 ikkunan sisäpuolinen tiivistys on puutteellinen ja nähtävissä on jälkiä, jotka viittaavat ilman virtaukseen ulkoseinän eristetilasta.



Kuva 4.10. Tilan 311 ovenpielessä on heikosti suljettu hormin tarkastusluukku, joka ei ole ilmatiivis ja siksi mahdollistaa ilmavuodot hormista sisäilmaan.



Kuva 4.11. Tilan 247 aulan alakatossa on vanhoja kastumisjälkiä.



Kuva 4.12. Tilassa 254 pilarin yläpinta on märkä.



Kuva 4.13. Tilan 246 seinälaattoja on rikkoutunut siten, että lattian muovimatton ylösnosto ei ole tiivis.



Kuva 4.14. Tilan 262 seinälaattoja on rikkoutunut.



Kuva 4.15. Tilassa 271 on epätiivaitä saumojä (VS/US, US/lattia).



Kuva 4.16. Tilan 285 katossa on kastumisjälkiä ja seinässä halkeama.



Kuva 4.17. Tilassa 288 seinälevyn alaosissa on vanhoja kastumisjälkiä.



Kuva 4.18. Tilan 234 kalusteiden alaosissa on vanhoja kosteusvaurioita.



Kuva 4.19. Tilassa 223 on vioittuneita seinälaattoja ja alustastaan irti oleva muovimatto.



Kuva 4.20. Tilan 207 alakattolevyissä on vanhoja kosteusjälkiä.



Kuva 4.21. Tilan 219 katon ontelolaattasaumoissa on vuotojälkiä, joka viittaa yläpohjarakenteen aiempaan kastumiseen.



Kuva 4.22. Tilan 136 ovinumero on 138N ja alakattolevyssä on vuotojälkiä.



Kuva 4.23. Tilassa 138 lattian muovimaton ylösnosto on irti alustasta.



Kuva 4.24. Tilan 171 mittauksissa havaittiin nousseita pintakosteusarvoja.



Kuva 4.25. Tilan 172 mittauksissa havaittiin nousseita pintakosteusarvoja.



Kuva 4.26. Tilan 124 mittauksissa havaittiin nousseita pintakosteusarvoja.



Kuva 4.27. Tilan 124 lattian muovimatossa on vuotokohtia.



Kuva 4.28. Tilan 126 mittauksissa havaittiin nousseita pintakosteusarvoja.



Kuva 4.29. Tilan 126 lattia muovimatossa on vuotokohtia.



Kuva 4.30. Tilassa 137 lattian muovimaton ylösnosto on irti alustasta.



Kuva 4.31. Tilan 271 vesilinjatukien seinäliitokset ovat tiivistämättä.



Kuva 4.32. Tilassa 288 on halkeama väliseinässä.



Kuva 4.33. Tilassa 237 on tiivistämätön ulkoseinän sisäpintaan porattu reikä.



Kuva 4.34. Ruokailutilassa 161 lattian ja ulkoseinän välinen liitos on epätiivis.



Kuva 4.35. Vesikatolla on lammikoitumista ja puhdistustarvetta.



Kuva 4.36. Vesikatolla kattokaivot ovat puhdistamatta.



Kuva 4.37. Tiilijulkisivun yläosan reikätiilet mahdollistavat veden pääsyn ulkoseinän tiilivilla-tiilirakenteen villakerrokseen.



Kuva 4.38. Sisäpihan puolella on syväjuurisia kasveja seinässä kiinni.



Kuva 4.39. Rakennuksen pohjoispuolella tiiliseinän alaosa on tummunut.

5.0 LVI tekninen tarkastus

Rakennuksen yleisilmanvaihdosta huolehtii usea tulo-/poistoilmanvaihtokone, mitkä ovat varustettu lämmöntalteenotolla. Keittiön poistona toimii huippumuri vesikatolla.

Kiinteistön lämmitysmuotona on kaukolämpö ja vesikiertoinen patterilämmitys. Patteriverkoston lämpötilaa ohjataan Leanheat järjestelmällä.

5.1 Paikan päällä tehdyt havainnot

- Ilmanvaihtokoneen puhaltimen PF5 hinnat ovat lähes poikki (Kuva 5.1).
- Ilmanvaihtokonehuoneen lattiakaivon hajulukko on kuivunut (Kuva 5.2).
- Ilmanvaihtokoneiden viemäroinneissä on puutteita ja vesi pääsee valumaan lattialle (Kuva 5.3).
- Ilmanvaihtokoneiden lämmöntalteenottojen TK3 ja TK5 hinnat ovat löysällä (Kuva 5.4).
- Vesikatolla sijaitsevien tuuletusputkien hattuja on rikki (Kuva 5.5).
- Usean WC tilan korvausilmasäleiköt puuttuvat (Kuva 5.6).
- Lämmönjakohuoneen lattiakaivo on kuiva.
- Kiinteistöhoitajan huoneen 177 pesuallashanan putkistoiden kannakkeet puuttuvat (Kuva 5.7).
- Viemäreiden tuuletusputkien liitoskohdissa on paikoitellen alkavaa vuotoa.
- Lattiakaivojen vesilukot eivät kaikissa lattiakaivoissa ole tiiviisti paikallaan. Irti olevat lattiakaivojen sisäosat saattavat tuottaa hajua sisätiloihin.

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)
104 Taukotila	60	31	-48 %	-3 %
	-40	-32	-20 %	
112 Työhuone	50	63	26 %	27 %
	-50	-46	-8 %	
113 Työhuone	50	33	-34 %	-52 %
	-50	-50	0 %	
232 Opetustila	60	73	22 %	47 %
	-60	-39	-35 %	
234 Opetustila	180	159	-12 %	-5 %
	-170	-167	-2 %	
303 Opetustila	140	115	-18 %	-11 %
	-225	-128	-43 %	
313 Opetustila	115	98	-15 %	-21 %
	-115	-119	3 %	
315 Opetustila	45	36	-20 %	0 %
	-45	-36	-20 %	
317 Opetustila	170	138	-19 %	-1 %
	-170	-139	-18 %	

Tilakohtaisesti hyväksyttävänä poikkeamana ilmavirroissa voidaan pitää ± 20 %.

Ilmamäärämittaukset otettiin pistokoeluoontoisesti eri huoneista ympäri taloa.

5.3 Salaojat ja sadevedet

Salaoja- ja sadevesijärjestelmiä ei tarkastettu.

5.4 Toimenpide-ehdotukset

- Ilmanvaihtokoneen poistopuhaltimen PF 5 hihnojen vaihto ja muiden Ilmanvaihtokoneiden puhaltimien hihnojen tarkastus tai tarvittaessa vaihto/kiristys.
- Ilmanvaihtokoneiden lämmöntalteenoton hihnojen kiristys tai tarvittaessa vaihto.
- Lattiakaivojen täyttö on muistettava tehdä viikoittain sellaisissa vesipisteissä, joita ei säännöllisesti käytetä.
- Ilmanvaihtokoneiden viemäroinnit on korjattava kuntoon. Viemäroinnit eivät saa vuotaa lattialle vettä ja viemäroinnit täytyy olla varustettuna takaimusuojilla.
- Vesikatolla sijaitsevien tuuletusputkien hajusuodattimien korjaus.

- WC korvausilmäsäleikköjen vaihto/korjaus sekä korvausilmareittien tarkastus ja tarvittaessa korjaus.
- Kiinteistöhoitajan huoneen 177 pesualtaan putkistoiden puuttuvat kannakkeet lisättävä.
- Lattiakaivojen sisäosien tiiveys on tarkastettava ja korjattava wc- ja pesutiloista.
- Tehtävä viemäreiden kuvaus ja kuvausraportin mukaisten toimenpiteiden korjaukset.

5.5 LVI-Tarkastuksen valokuvat tehdyistä havainnoista



Kuva 5.1. Ilmanvaihtokoneen PK5 hihnat ovat lähes poikki.



Kuva 5.2. Ilmanvaihtokonehuoneen lattiakaivo on tyhjä.



Kuva 5.3. Ilmanvaihtokoneiden viemäröinnissä on puutteita ja vesi pääsee lattialle.



Kuva 5.4. Ilmanvaihtokoneiden lämmöntalteenottojen TK3 ja TK5 hihnat ovat löysällä.



Kuva 5.5. Vesikatolla sijaitsevien tuuletusputkien hattu on rikki.



Kuva 5.6. Usean WC tilan korvausilmasäleiköt puuttuvat.



Kuva 5.7. Kiinteistöhoitohuoneen 177 pesualtaan putkistoista puuttuvat kannakkeet.

6.0 Rakennusautomaatio (RAU)

Rakennusautomaatio ohjaa kiinteistön ilmanvaihtoa ja se on uusittu vuonna 2013.

Kiinteistön lämmitystä ohjataan Leanheat-lämmönsäätöjärjestelmällä.

6.1 Ilmanvaihtokoneiden käyntiajat

Aikaohjelmat tarkastus hetkellä.

IV-kone TK01/PK01 Luokat pohjoinen ja keskiosa, käyntiaika on:

Ma, Ti, Ke, To, Pe: 05:00 Nopea: 18:00 Hidas, La, Su: 12:00-13:00 Nopea.

IV-kone TK02/PK02 Auditorio, käyntiaika on:

Ma, Ti, Ke, To, Pe: 05:00 Nopea: 18:00 Hidas, La, Su: 12:00-13:00 Nopea.

IV-kone TK03/PK03 Aula, Ruokala ja SOS-tilat, käyntiaika on:

Ma, Ti, Ke, To, Pe: 05:00 Nopea: 18:00 Hidas, La, Su: 12:00-13:00 Nopea.

IV-kone TK04/PK04 Liikuntasali, käyntiaika on:

Ma, Ti, Ke, To, Pe: 05:00 Nopea: 18:00 Hidas, La, Su: 12:00-13:00 Nopea.

IV-kone TK05/PK05 Keittiö, käyntiaika on:

Ma, Ti, Ke, To, Pe: 05:00 Nopea: 18:00 Hidas, La, Su: 12:00-13:00 Nopea.

IV-kone TK06/PK06 Tekninen käsityö, käyntiaika on:

Ma, Ti, Ke, To, Pe: 05:00 Nopea: 18:00 Hidas, La, Su: 12:00-13:00 Nopea.

IV-kone TK07/PK07 Esikoulu, käyntiaika on:

Ma, Ti, Ke, To, Pe: 05:00 Nopea: 18:00 Hidas, La, Su: 12:00-13:00 Nopea.

Jälkitarkastuksessa korjattu kaikki IV-koneet käymään nopealla 24/7.

6.2 Paikan päällä tehdyt havainnot

- Huonelämpötilamittaus näyttää 400°C: Korjaus on tilattu aikaisemmin.
- Aikaohjelmien jaksotus käytössä, joka ei toiminut jaksotusohjeistuksen mukaisesti (Kuva 6.1). Virheellisistä aikaohjelmista ilmoitettu projektinvetäjälle. Jälkitarkastuksessa aikaohjelmat olivat korjattu käymään jatkuvasti nopealla.
- Lämmönvaihdinpaketti on vuodelta 1997 (Kuva 6.2).
- Ilmanvaihtokoneen TK03 tuloilmapelti ei sulkeudu tiiviisti (Kuva 6.3).
- Ilmanvaihtokoneet tehneet ajoittain satunaisia pysähdyksiä ja laukaisseet jäätymissuojan. Syynä tähän oli, että aurinko on lämmittänyt anturia väärin ulkoilma lämpötilaa.

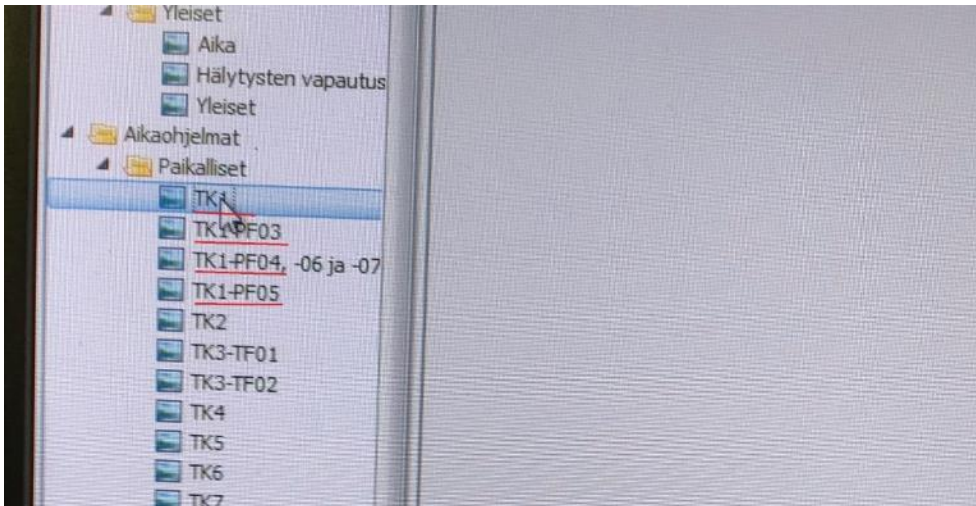
6.3 Tehdyt toimenpiteet

- Tarkastettu kaikki aikaohjelmat.
- Tarkastettu Trendi/historianseuranta.
- Testattu toimilaitteet ja säädöt.
- Ilmanvaihtokoneen ulkoilmalämpötila-anturiin asennettu aurinkosuoja, joka korjasi koneiden satunnalliset pysähtymiset.

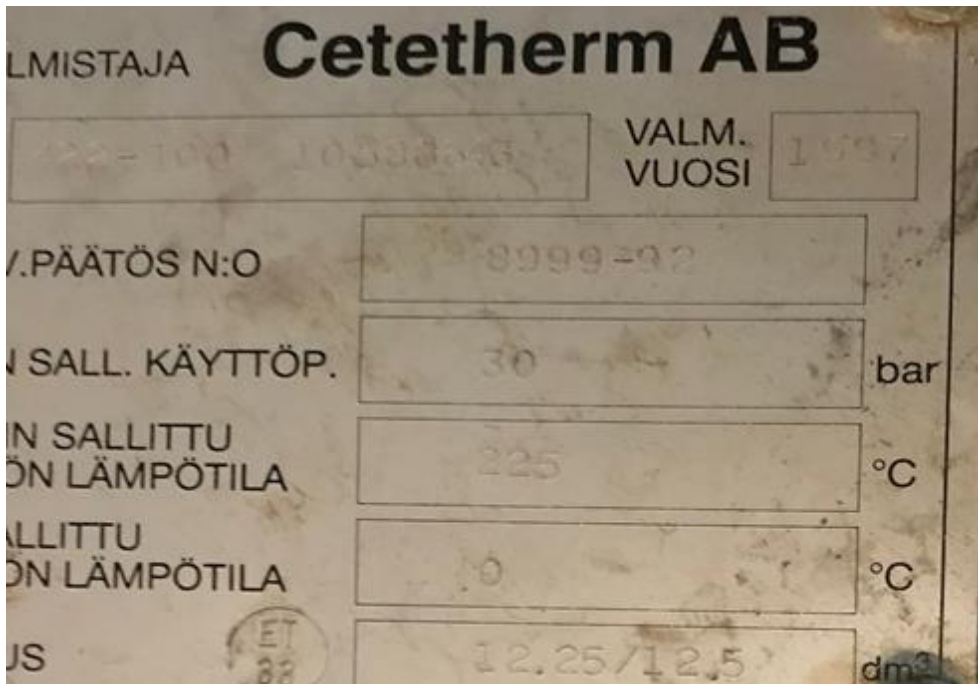
6.4 Toimenpide-ehdotukset

- Lämmönvaihdinpaketin uusiminen.
- TK03 tuloilmapellin sulkeutuminen korjattava.

6.5 Rakennusautomaation tarkastuksen valokuvat tehdyistä havainnoista



Kuva 6.1. TK01 ilmanvaihtokoneella on neljä aikaohjelmaa.



Kuva 6.2. Lämmönvaihdinpaketti on vuodelta 1997.



Kuva 6.3. TK03 tuloilmapelti ei sulkeudu tiiviisti.

7.0 Olosuhdeseurannan tulokset

Mittauslaitteiden sijoitukset ovat pohjapiirustuksissa liitteissä 1–6 sivuilla 37–42, Leanheat-ohjausjärjestelmän mittaamat ulkolämpötila sekä sisäilman lämpötilojen ja suhteellisten kosteuksien keskiarvot on liitteissä 7 sivulla 43 ja sisäilman laadun seurantamittausten tulokset selityksineen ovat liitteissä 8 sivuilla 44–58.

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

- Vesikaton ja kattokaivojen puhdistus kaksi kertaa vuodessa.
- Tuuletusikkunan kunnostus Luokassa 303.
- Luokan 303 muuttaminen takaisin aulatilaksi, mikäli tilaa ei tarvita opetuskäyttöön.
- Vaurioituneiden seinä- ja kalustelevyjien uusiminen opetustiloissa.
- Seinäläpivientien tiivistys tilassa 271.
- Ulkoseinän vuotokohtien tiivistyskorjaus ja tiiveyden varmistus merkkiainekokein korjausten jälkeen tiloissa 327, 308, 271, 237.
- Lattia/ulkoseinä -liittymien tiivistyskorjaus ja tiiveyden varmistus merkkiainekokein korjausten jälkeen tiloissa 327, 271, 161.
- Hormin tarkastusluukun tiivistys tilan 311 edustalla.

- Ikääntyneiden WC-tilojen saneeraus, tai vaihtoehtoisesti kohonneiden kosteuslukemien lisätutkimukset ja viallisten seinälaattojen uusiminen.
- Puu- ja pensaskasvien poisto 3 metrin etäisyydellä ulkoseinistä.
- Tilanumeroinnin yhtenäistäminen niin, että ovinumerot vastaavat pohjakuvien numerointia.
- Korjauksissa on huomioitava Raksystems Insinööritoimisto Oy:n 11.5.2020 kuntoarviossa mainittujen puutteiden korjaukset.

8.2 LVI-tekniikka

- Ilmanvaihtokoneen poistopuhaltimen PF 5 hihnojen vaihto ja muiden ilmanvaihtokoneiden puhaltimien hihnojen tarkastus tai tarvittaessa vaihto/kiristys.
- Ilmanvaihtokoneiden lämmöntalteenoton hihnojen kiristys tai tarvittaessa vaihto.
- Lattiakaivojen täyttö on muistettava tehdä viikoittain sellaisissa vesipisteissä, joita ei säännöllisesti käytetä.
- Ilmanvaihtokoneiden viemäroinnit on korjattava kuntoon. Viemäroinnit eivät saa vuotaa lattialle vettä ja viemäroinnit täytyy olla varustettuna takaimusuojilla.
- Vesikatolla sijaitsevien tuuletusputkien hajusuodattimien korjaus.
- WC korvausilmäsäleikköjen vaihto/korjaus sekä korvausilmareittien tarkastus ja tarvittaessa korjaus.
- Kiinteistöhoitajan huoneen 177 pesualtaan putkistoiden puuttuvat kannakkeet lisättävä.
- Lattiakaivojen sisäosien tiiveys on tarkastettava ja korjattava wc- ja pesutiloista.
- Tehtävä viemäreiden kuvaus ja kuvausraportin mukaisten toimenpiteiden korjaukset.

8.3 Rakennusautomaatio

- Lämmönvaihdinpaketin uusiminen lähitulevaisuudessa.
- TK03 tuloilmapellin sulkeutuminen korjattava.

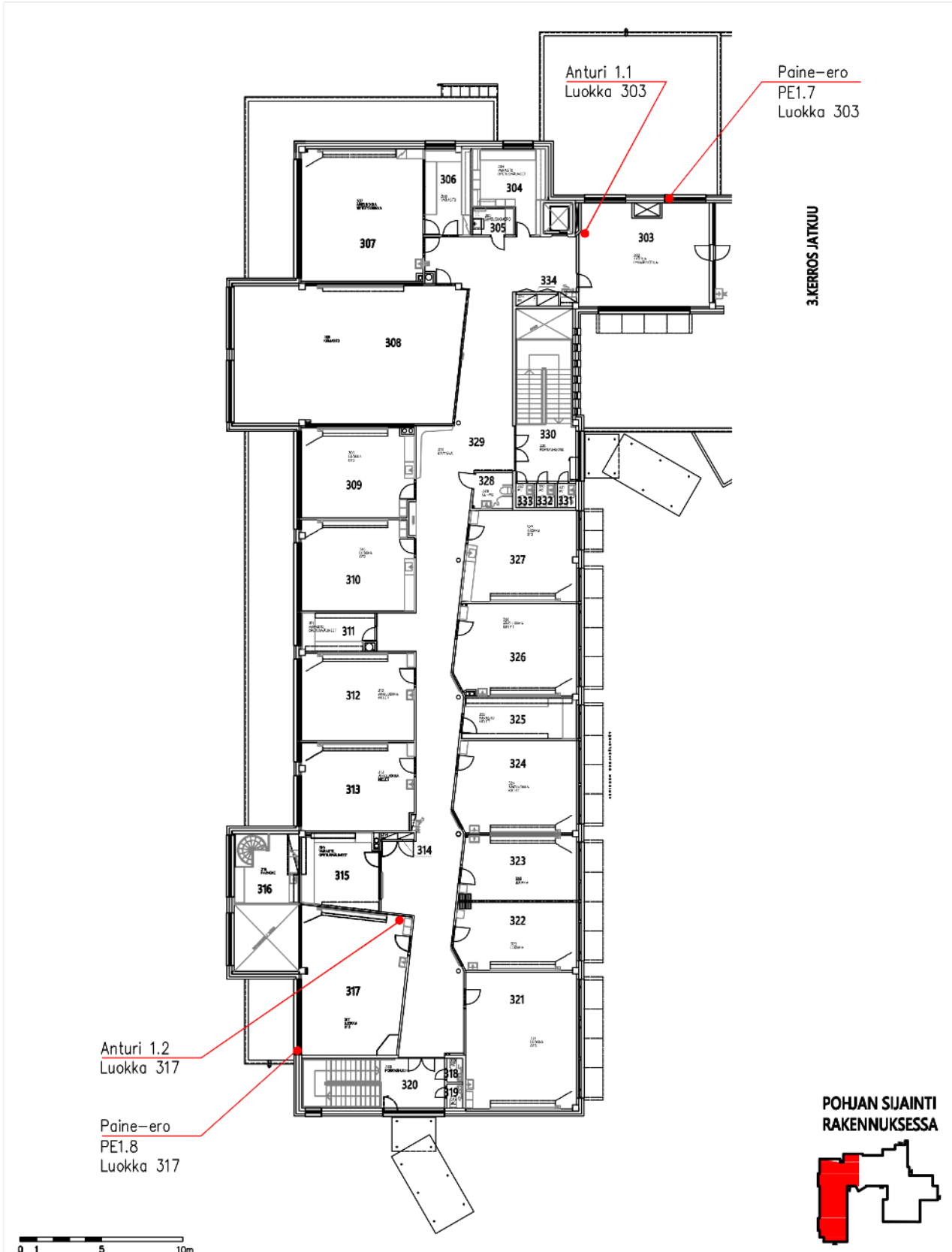
Espoo 20.11.2023

Mikko Hasanen / Rakennustekniikka, Sirate Group Oy
Ilkka Kaukua / LVI-tekniikka
Tommy Nenonen / LVI-tekniikka
Olli Juutinen / LVI-tekniikka
Pekka Konttinen / Talotekniikka
Ari Pekonen / Automaatio

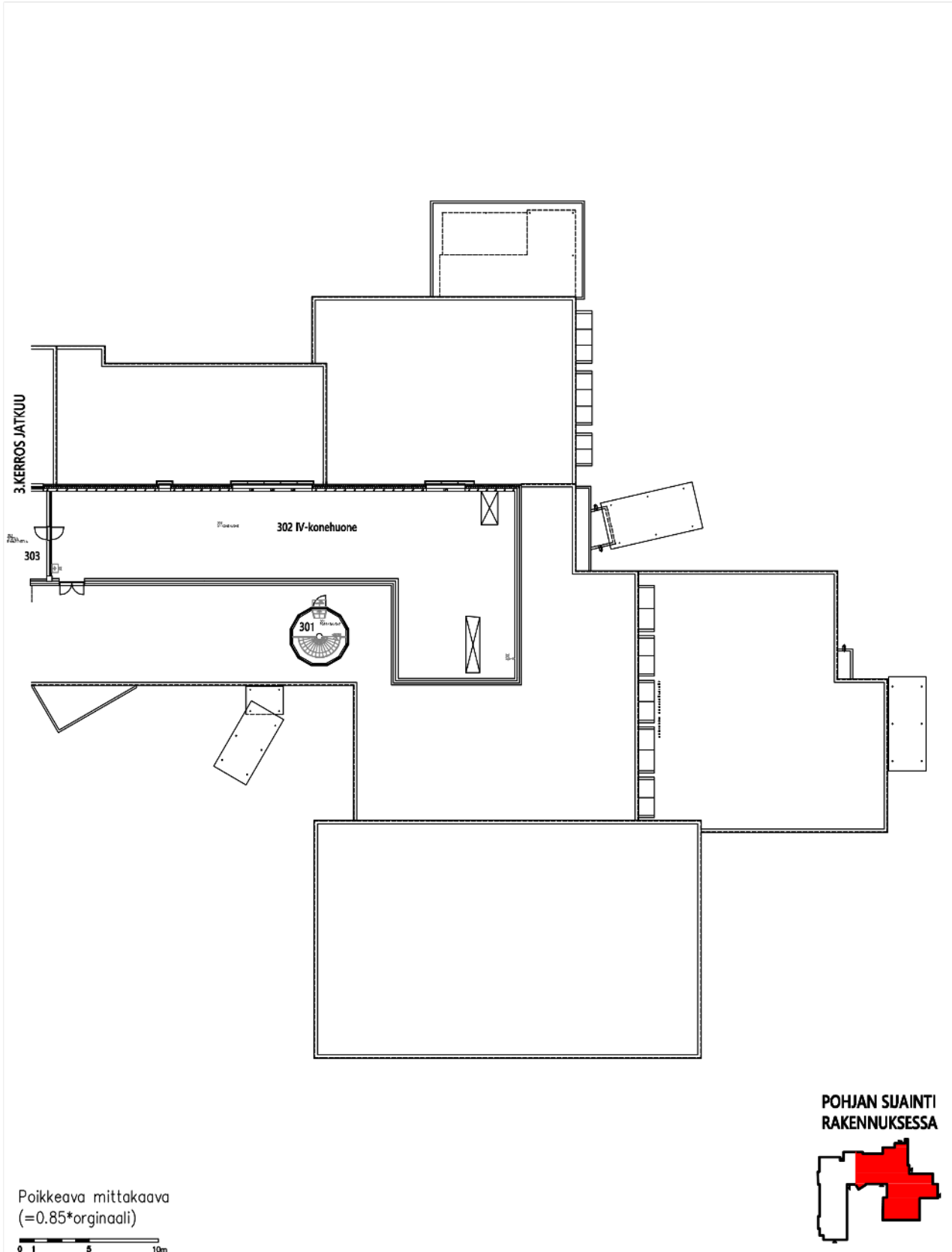
Liitteet

Liite 1 / Sisäilman laadun mittauslaitteiden sijoitus 3.kerros 1-osa
Liite 2 / Pohjapiirustus 3.kerros 2-osa
Liite 3 / Sisäilman laadun mittauslaitteiden sijoitus 2.kerros 1-osa
Liite 4 / Pohjapiirustus 2.kerros 2-osa
Liite 5 / Sisäilman laadun mittauslaitteiden sijoitus 1.kerros 1-osa
Liite 6 / Sisäilman laadun mittauslaitteiden sijoitus 1.kerros 2-osa
Liite 7 / Ulkolämpötilan sekä sisäilman lämpötilan ja suhteellisen kosteuden keskiarvojen mittaustulokset Leanheat-ohjausjärjestelmästä
Liitteet 8 / Sisäilman laadun mittaustulokset

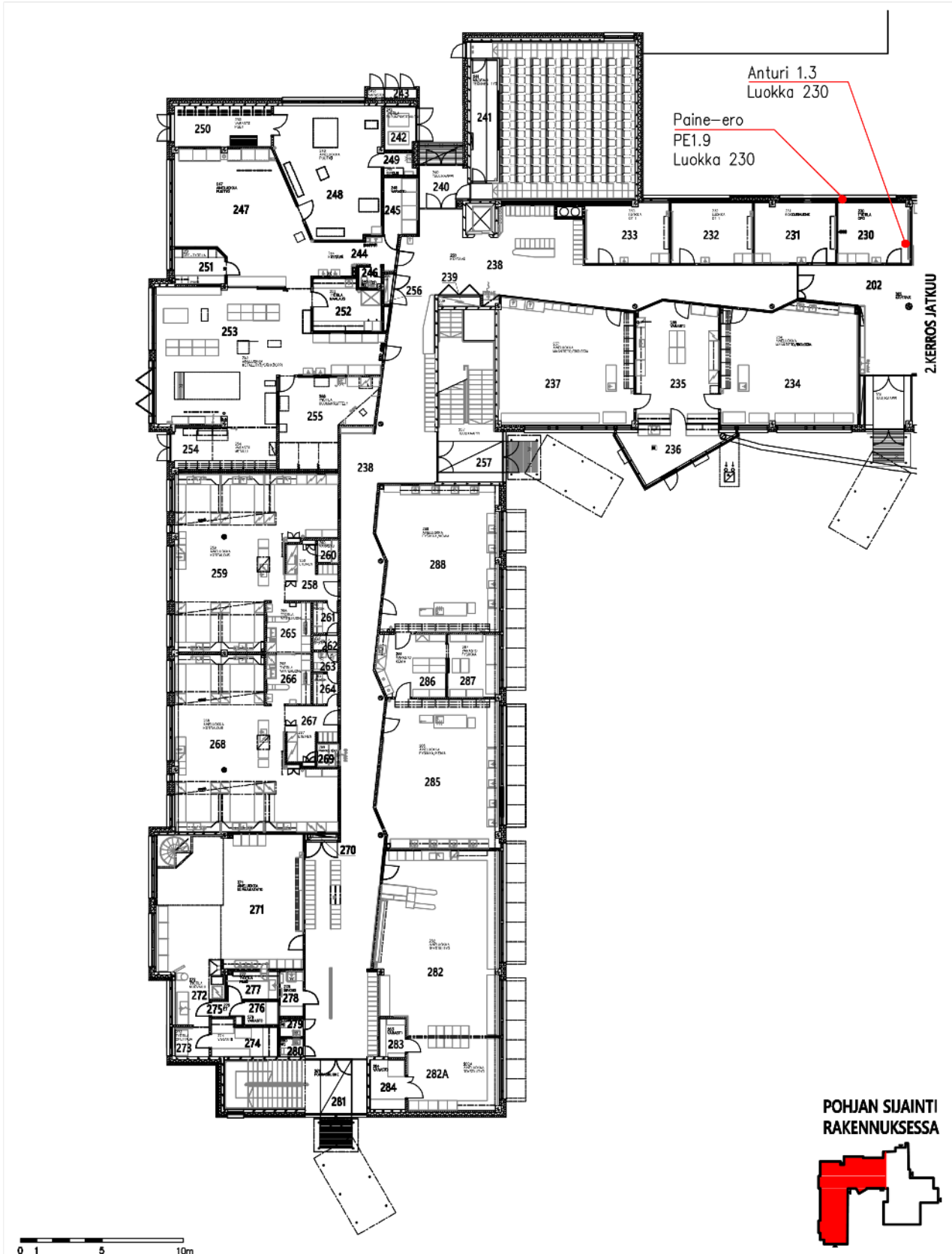
Liite 1 / SISÄILMAN LAADUN MITTAUSLAITTEIDEN SIJOITUS 3.KERROS 1-OSA



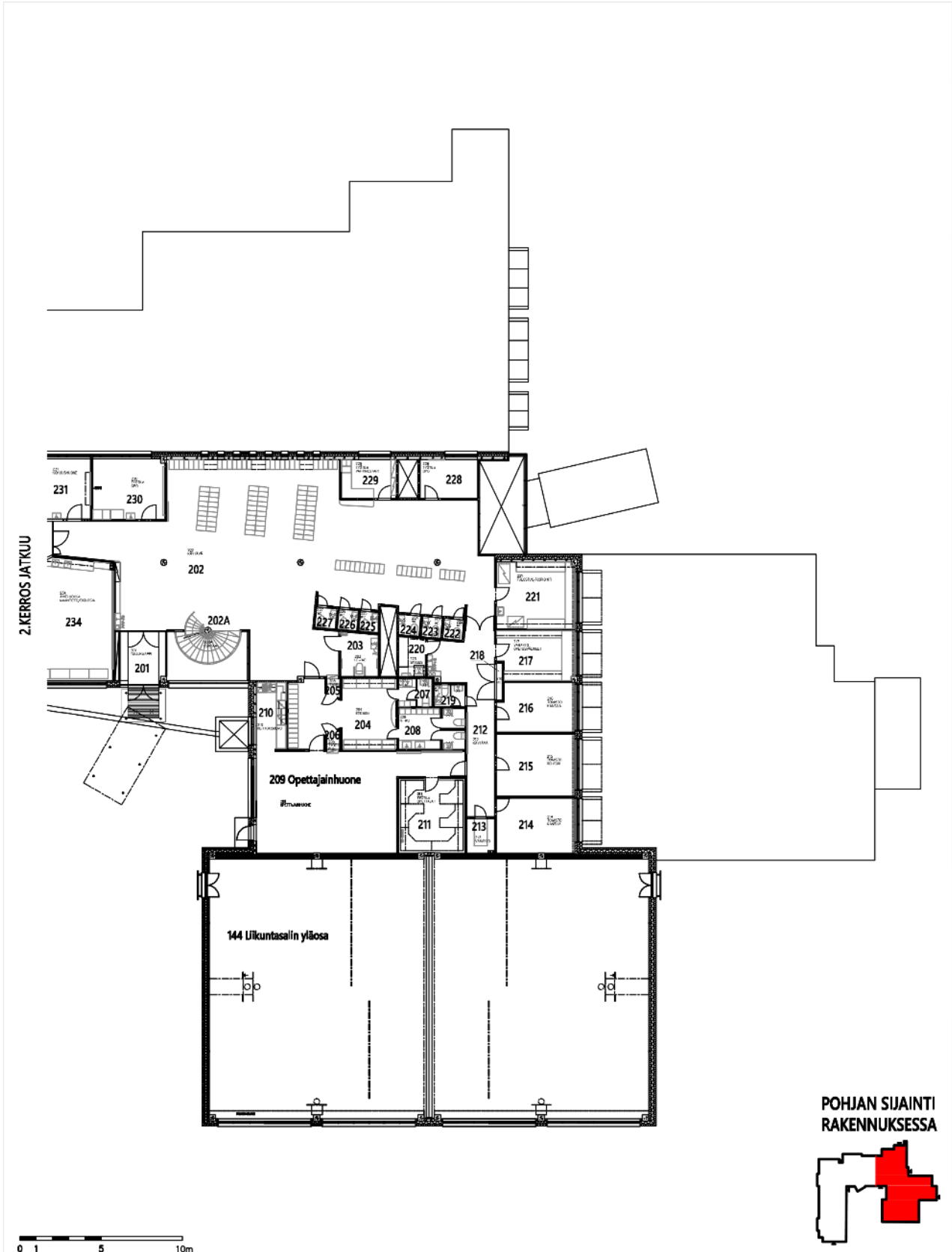
Liite 2 / POHJAPIIRUSTUS 3.KERROS 2-OSA



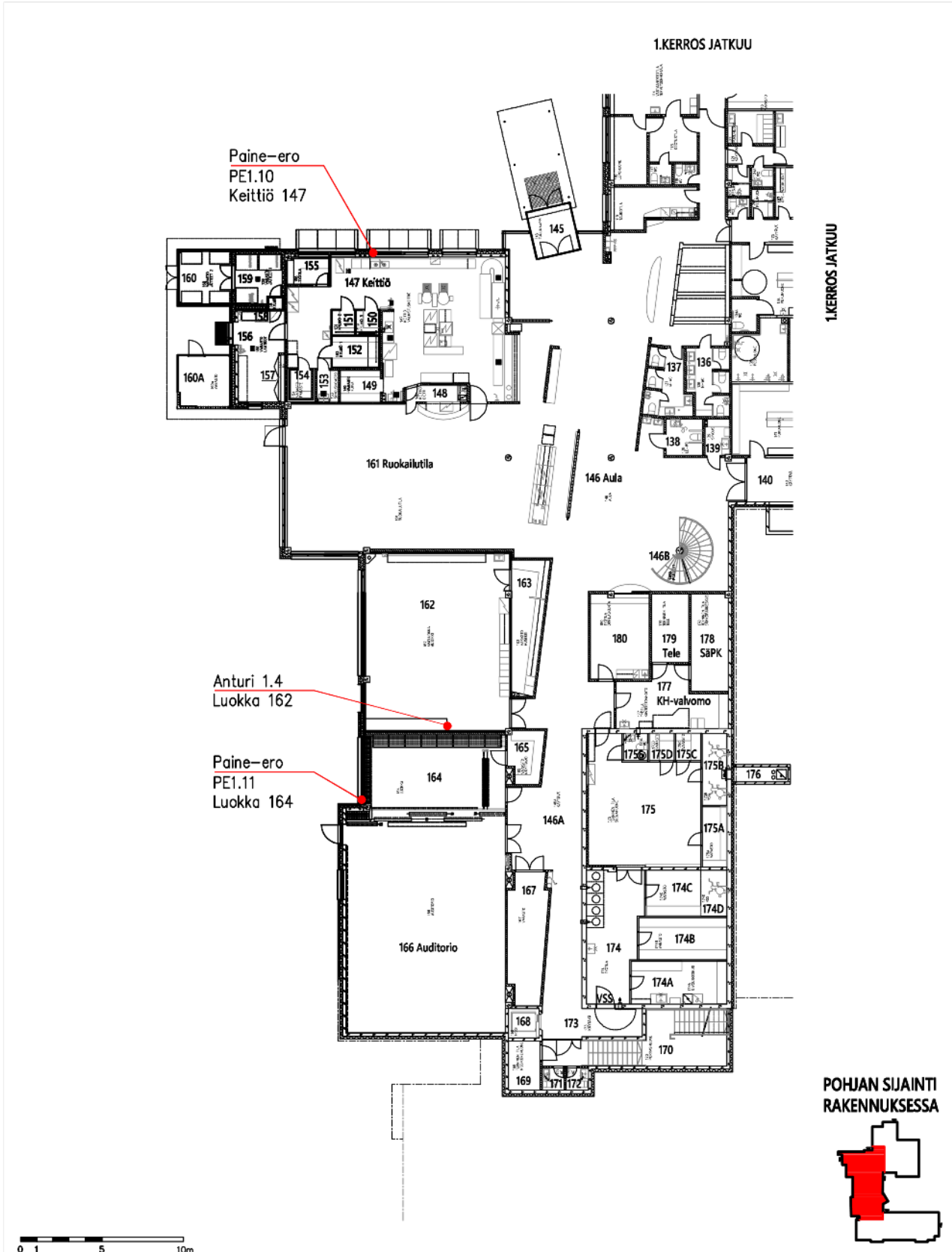
Liite 3 / SISÄILMAN LAADUN MITTAUSLAITTEIDEN SIJOITUS 2.KERROS 1-OSA



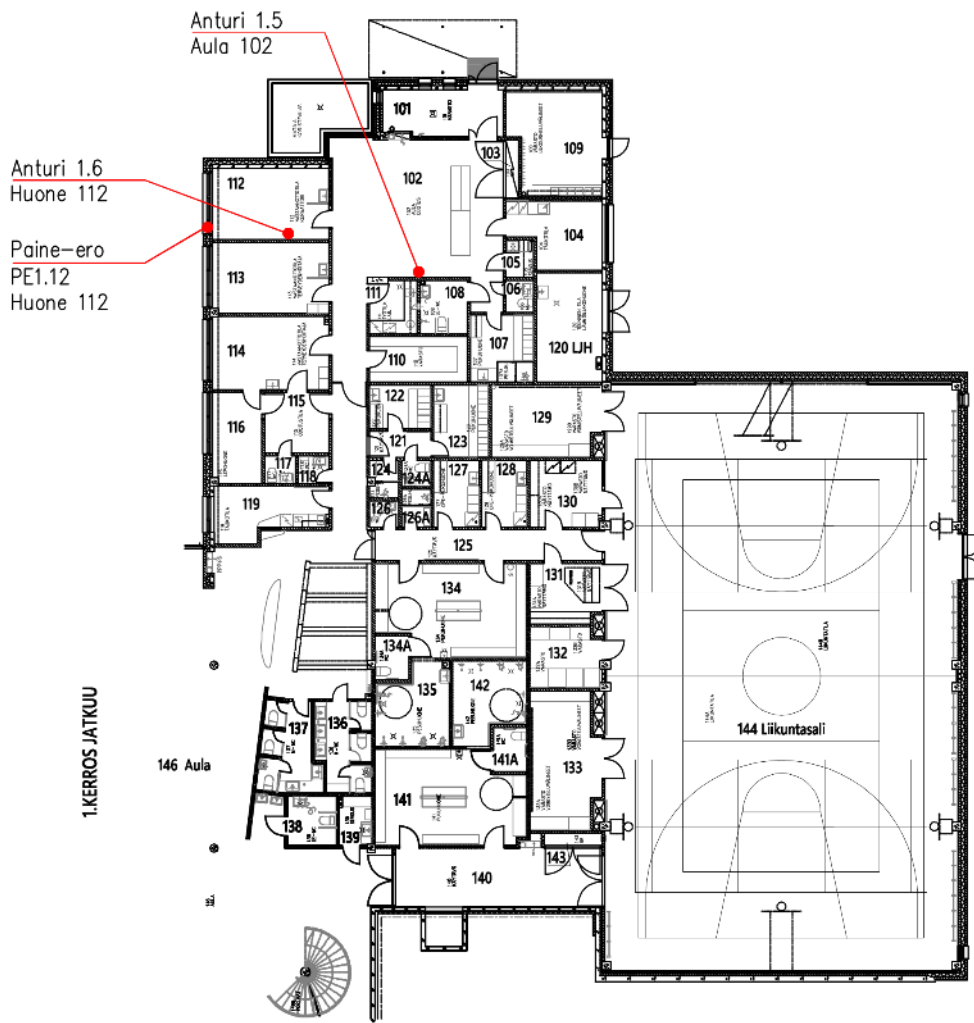
Liite 4 / POHJAPIIRUSTUS 2.KERROS 2-OSA



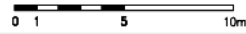
Liite 5 / SISÄILMAN LAADUN MITTAUSLAITTEIDEN SIJOITUS 1.KERROS 1-OSA



Liite 6 / SISÄILMAN LAADUN MITTAUSLAITTEIDEN SIJOITUS 1.KERROS 2-OSA



1.KERROS JATKUU

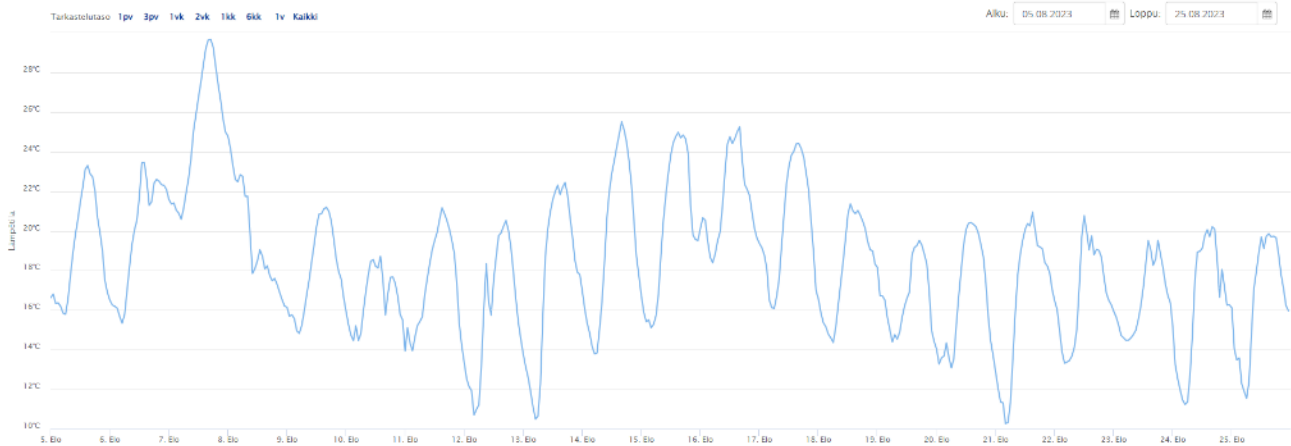


**POHJAN SIJAINTI
RAKENNUKSESSA**



Liite 7 / LEANHEAT-OHJAUSJÄRJESTELMÄN MITTAAMAT ULKOLÄMPÖTILA SEKÄ SISÄILMAN LÄMPÖILOJEN JA SUHTEELLISTEN KOSTEUKSIEN KESKIARVOT

Kohteen ulkolämpötila 5 – 25.8.2023 Leanheat-ohjausjärjestelmän mittaamana

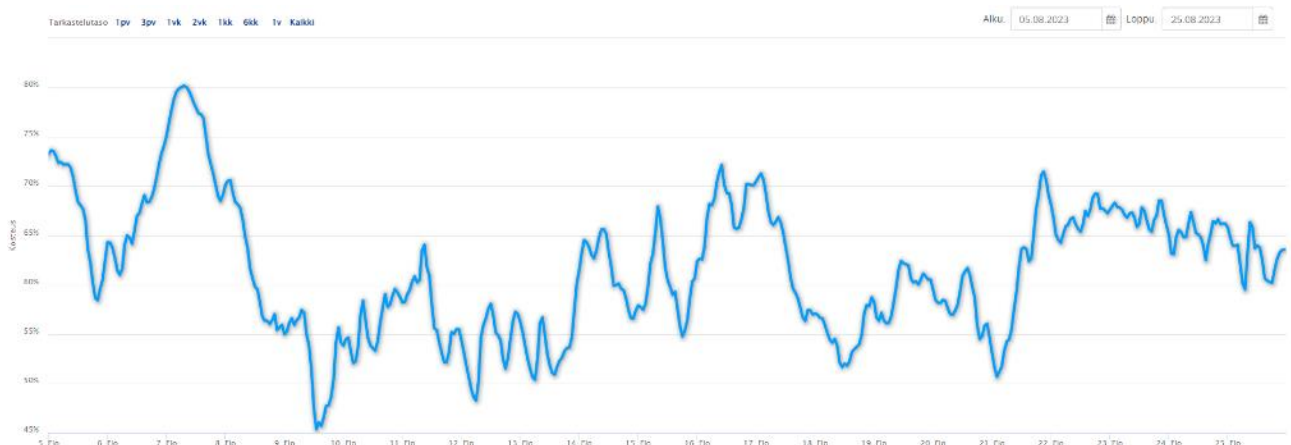


Kohteen sisälämpötilojen keskiarvo 5 – 25.8.2023 Leanheat-ohjausjärjestelmän mittaamana



Leanheat-ohjausjärjestelmän aikaohjaukset ovat yöpudotus klo 16:00-9:00 tavoite 19.3°C ja viikonloppu- ja lomapudotukset klo 16:00-7:00 tavoite 18.8°C.

Kohteen sisätilojen suhteellisen kosteuden keskiarvo 5 – 25.8.2023 Leanheat-ohjausjärjestelmän mittaamana



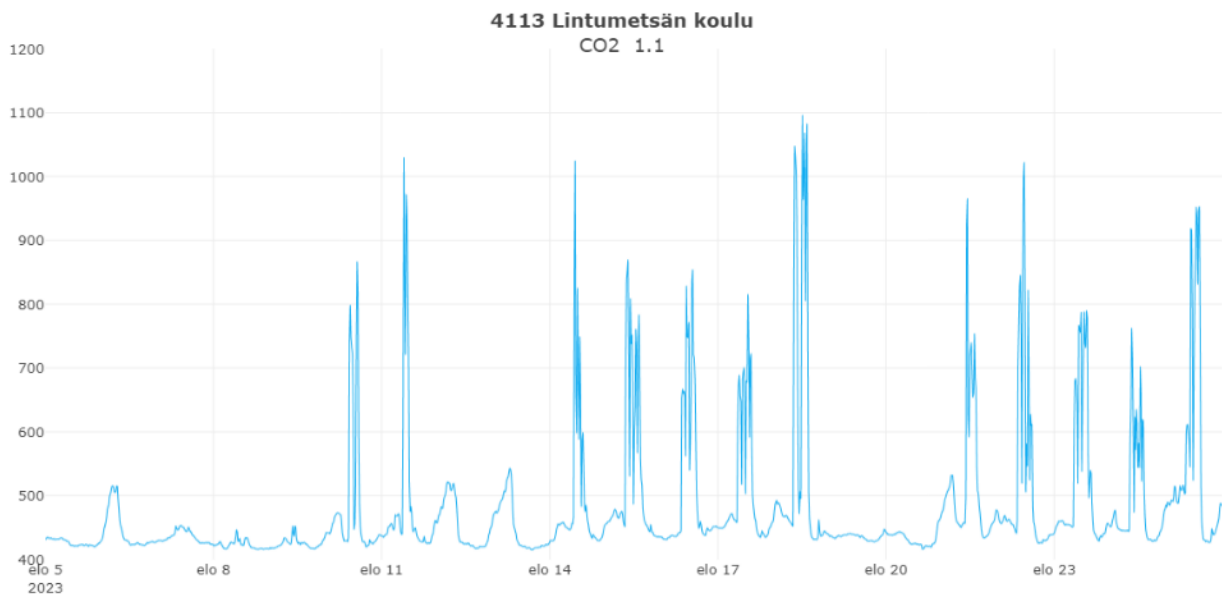
Liitteet 8 / SISÄILMAN LAADUN SEURANTAMITTAUSTEN TULOKSET

ILMANLAATURAPORTTI (Miran DLS)

Kohde: Lintumetsän koulu, 3.kerros Luokka 303 (Anturi 1.1)

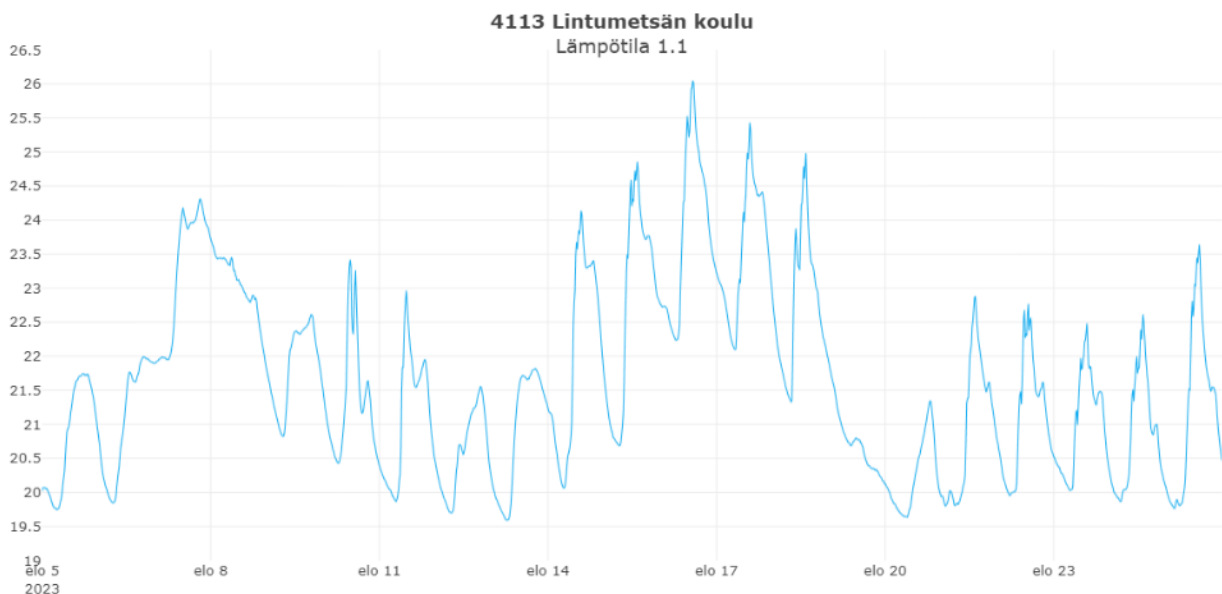
Mittausaika: 5 – 25.8.2023

CO₂ (=hiilidioksidipitoisuus)



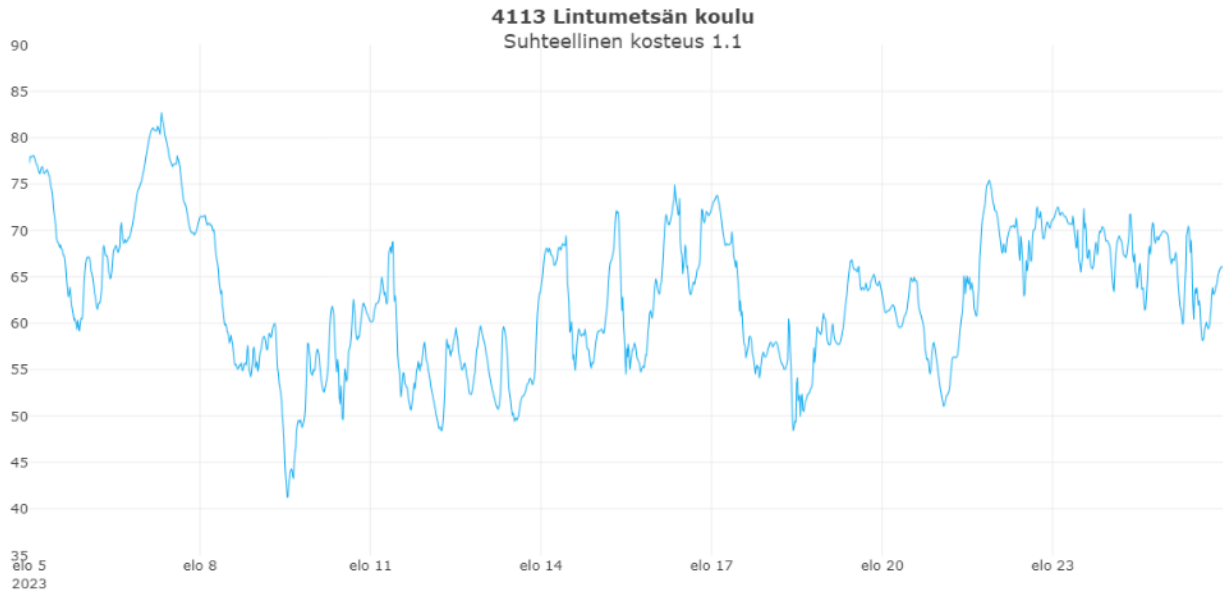
Aika-akselilla la – su oli 5–6.8, 12–13.8 ja 19–20.8.2023. Opetus alkoi 10.8.2023. CO₂-pitoisuudet nousivat päivisin käytön aikana maksimissaan noin 1100 ppm tasolle. Käytön ulkopuolella CO₂-pitoisuudet olivat pääsääntöisesti ulkoilmaa vastaavalla tasolla noin 400 ppm.

Lämpötila

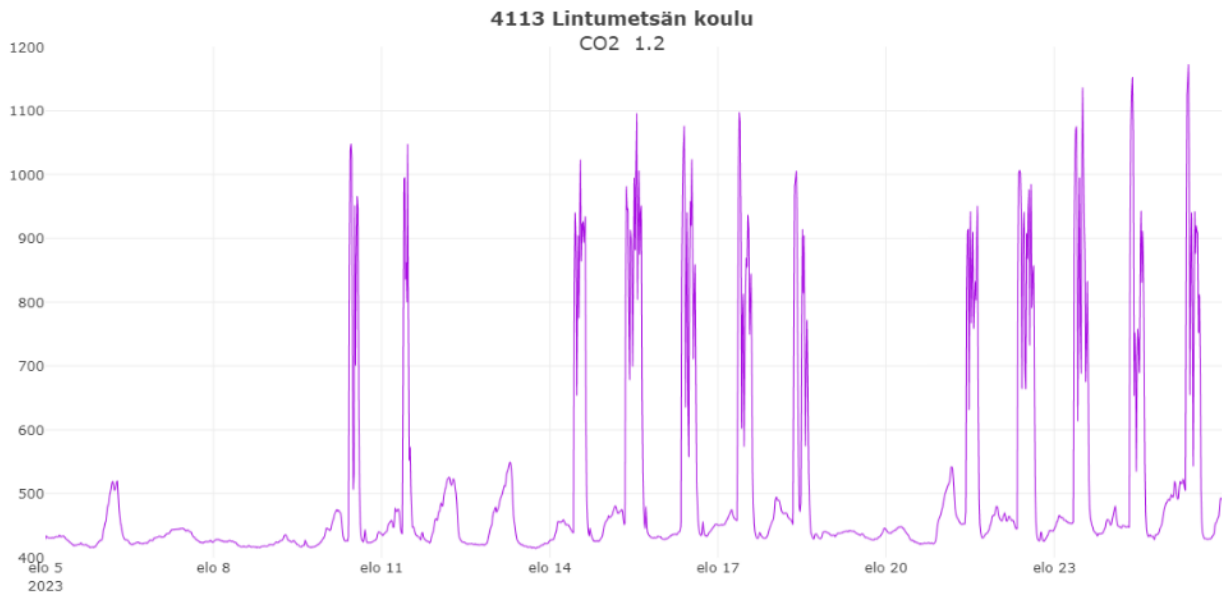


Lämpötila vaihteli noin 20–26 °C:een välillä ulkolämpötilamuutoksia seuraten. Lämpötilojen huiput ajoittuivat pääsääntöisesti iltapäiväaikoihin.

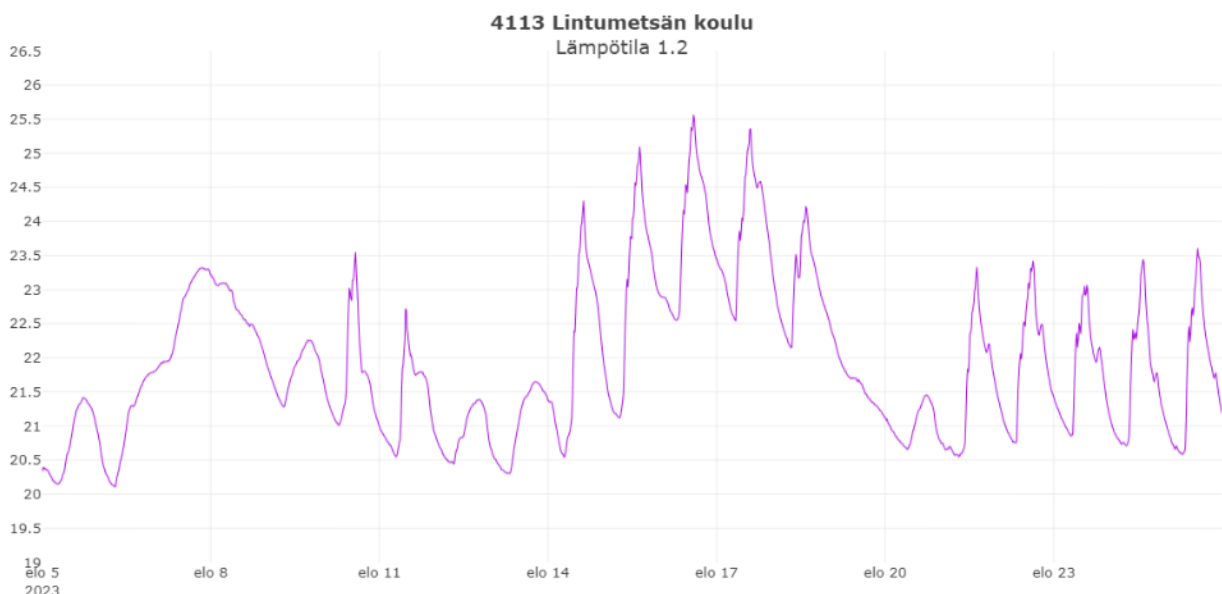
Suhteellinen kosteus



Suhteellinen kosteus vaihteli noin 45–85 RH% välillä.

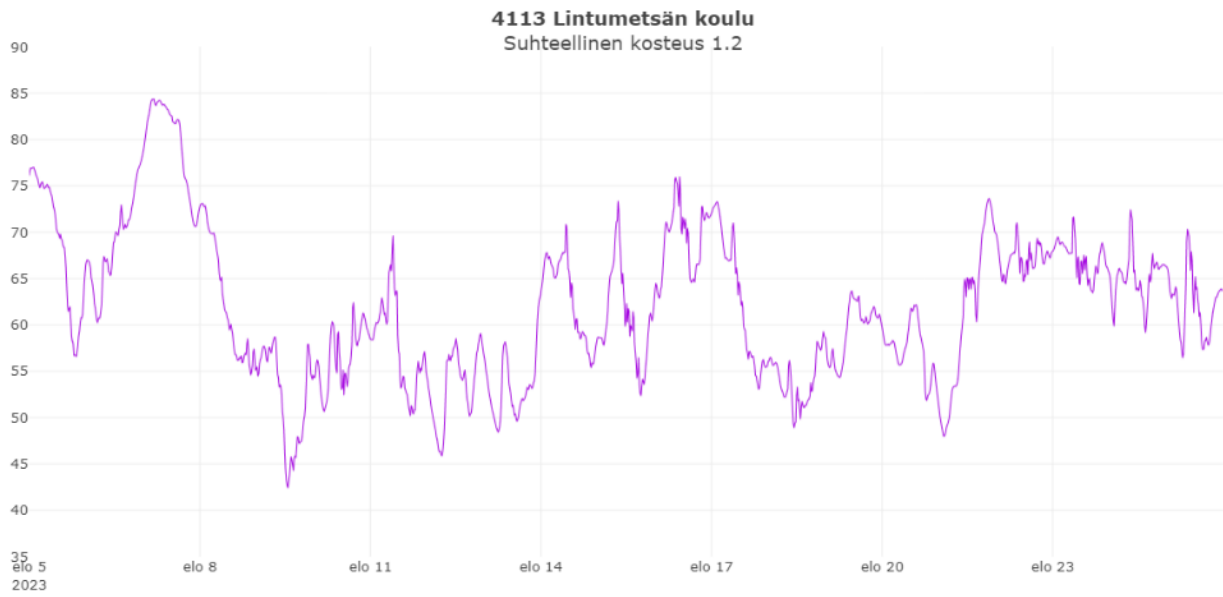
ILMANLAATURAPORTTI (Miran DLS)**Kohde:** Lintumetsän koulu, 3.kerros Luokka 317 (Anturi 1.2)**Mittausaika:** 5 – 25.8.2023**CO₂** (=hiilidioksidipitoisuus)

Aika-akselilla la – su oli 5–6.8, 12–13.8 ja 19–20.8.2023. Opetus alkoi 10.8.2023. CO₂-pitoisuudet nousivat päivisin käytön aikana maksimissaan noin 1200 ppm tasolle. Käytön ulkopuolella CO₂-pitoisuudet olivat pääsääntöisesti ulkoilmaa vastaavalla tasolla noin 400 ppm.

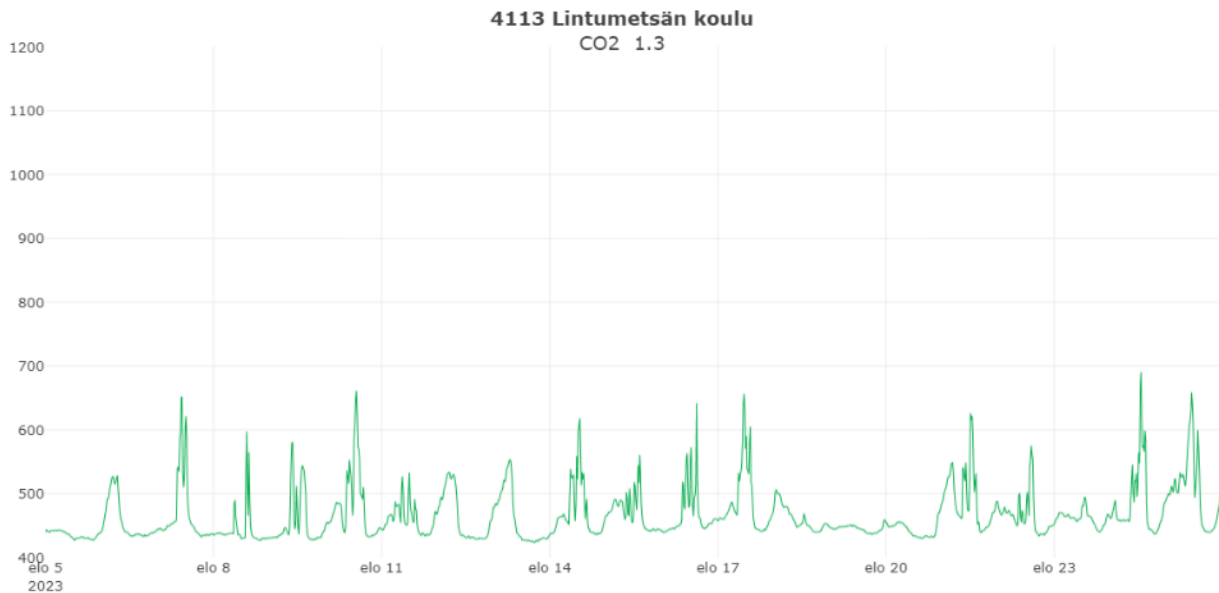
Lämpötila

Lämpötila vaihteli noin 20–25.5°C:een välillä ulkolämpötilamuutoksia seuraten. Lämpötilojen huiput ajoittuivat pääsääntöisesti ilta- ja aamukohtiin.

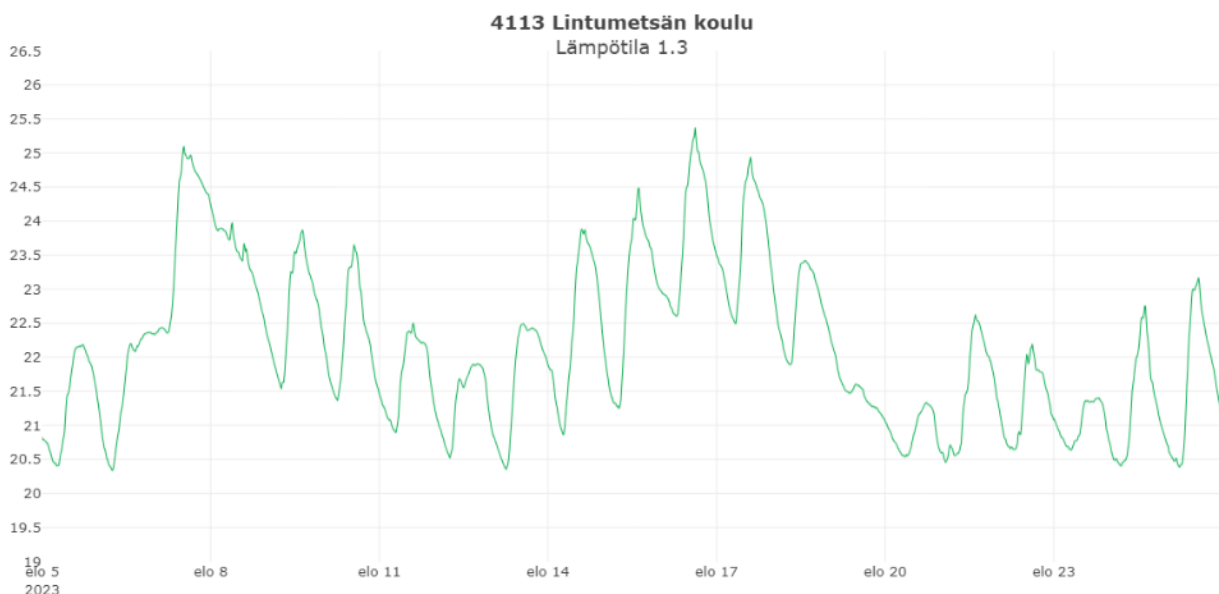
Suhteellinen kosteus



Suhteellinen kosteus vaihteli noin 45–85 RH% välillä.

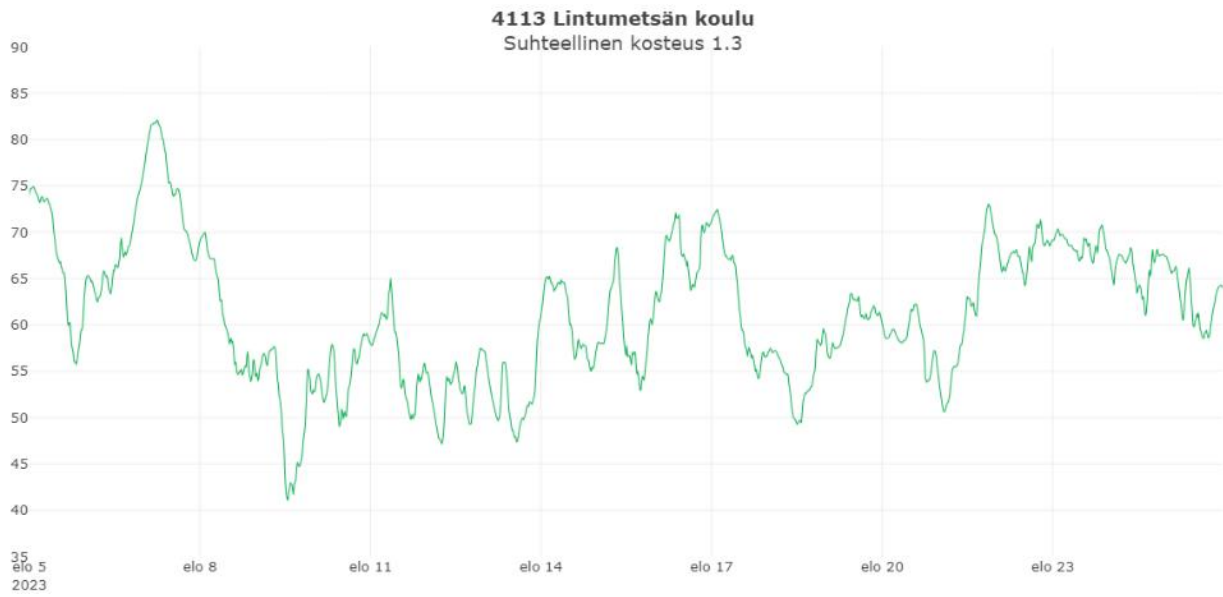
ILMANLAATURAPORTTI (Miran DLS)**Kohde:** Lintumetsän koulu, 2.kerros Työtila 230 (Anturi 1.3)**Mittausaika:** 5 – 25.8.2023**CO2 (=hiilidioksidipitoisuus)**

Aika-akselilla la – su oli 5–6.8, 12–13.8 ja 19–20.8.2023. Opetus alkoi 10.8.2023. CO2-pitoisuudet nousivat päivisin käytön aikana maksimissaan noin 700 ppm tasolle. Käytön ulkopuolella CO2-pitoisuudet olivat pääsääntöisesti ulkoilmaa vastaavalla tasolla noin 400 ppm.

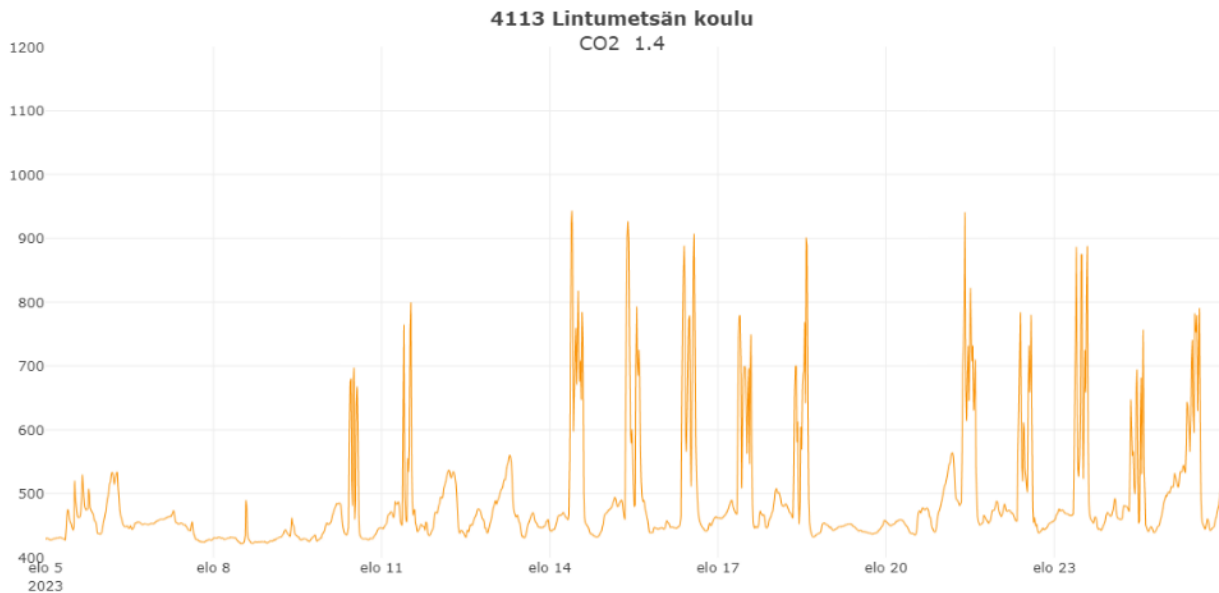
Lämpötila

Lämpötila vaihteli noin 20.5–25.5°C:een välillä ulkolämpötilamuutoksia seuraten. Lämpötilojen huiput ajoittuivat pääsääntöisesti iltapäiväaikoihin.

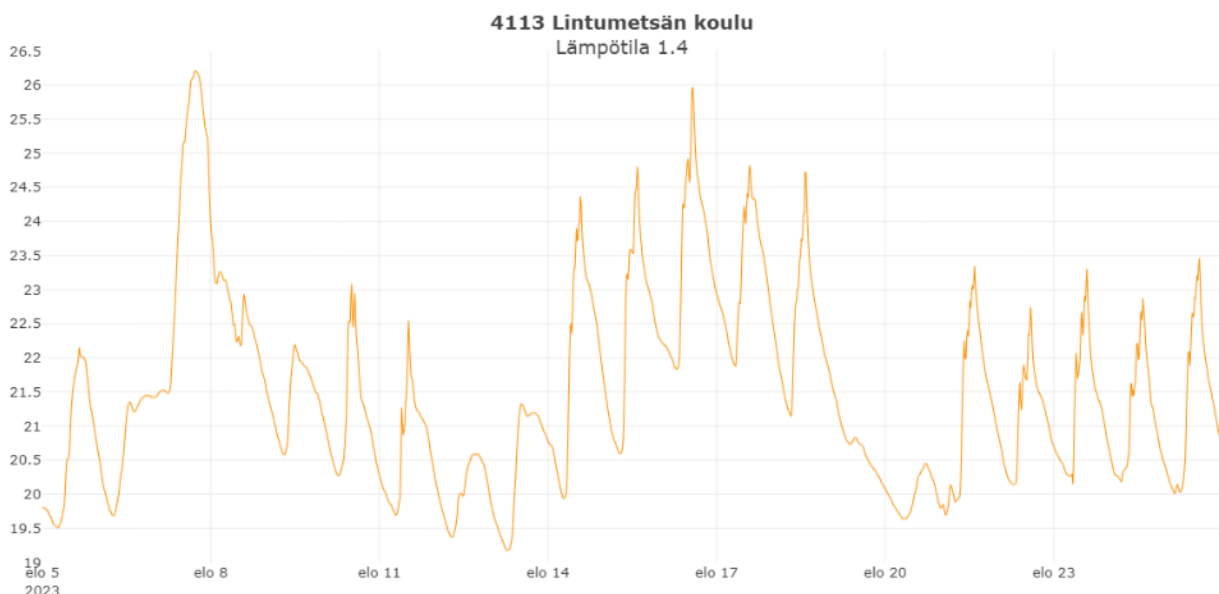
Suhteellinen kosteus



Suhteellinen kosteus vaihteli noin 40–85 RH% välillä.

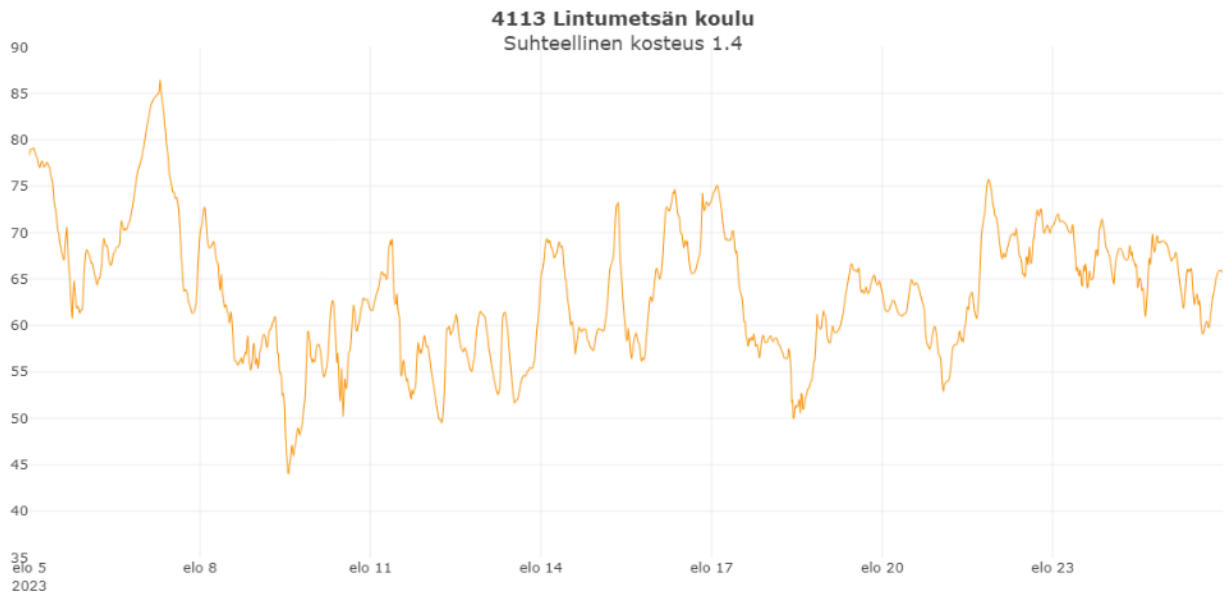
ILMANLAATURAPORTTI (Miran DLS)**Kohde:** Lintumetsän koulu, 1.kerros Luokka 162 (Anturi 1.4)**Mittausaika:** 5 – 25.8.2023**CO₂** (=hiilidioksidipitoisuus)

Aika-akselilla la – su oli 5–6.8, 12–13.8 ja 19–20.8.2023. Opetus alkoi 10.8.2023. CO₂-pitoisuudet nousivat päivisin käytön aikana maksimissaan noin 950 ppm tasolle. Käytön ulkopuolella CO₂-pitoisuudet olivat pääsääntöisesti ulkoilmaa vastaavalla tasolla noin 400 ppm.

Lämpötila

Lämpötila vaihteli noin 19.5–26°C:een välillä ulkolämpötilamuutoksia seuraten. Lämpötilojen huiput ajoittuivat pääsääntöisesti iltapäiväaikoihin.

Suhteellinen kosteus



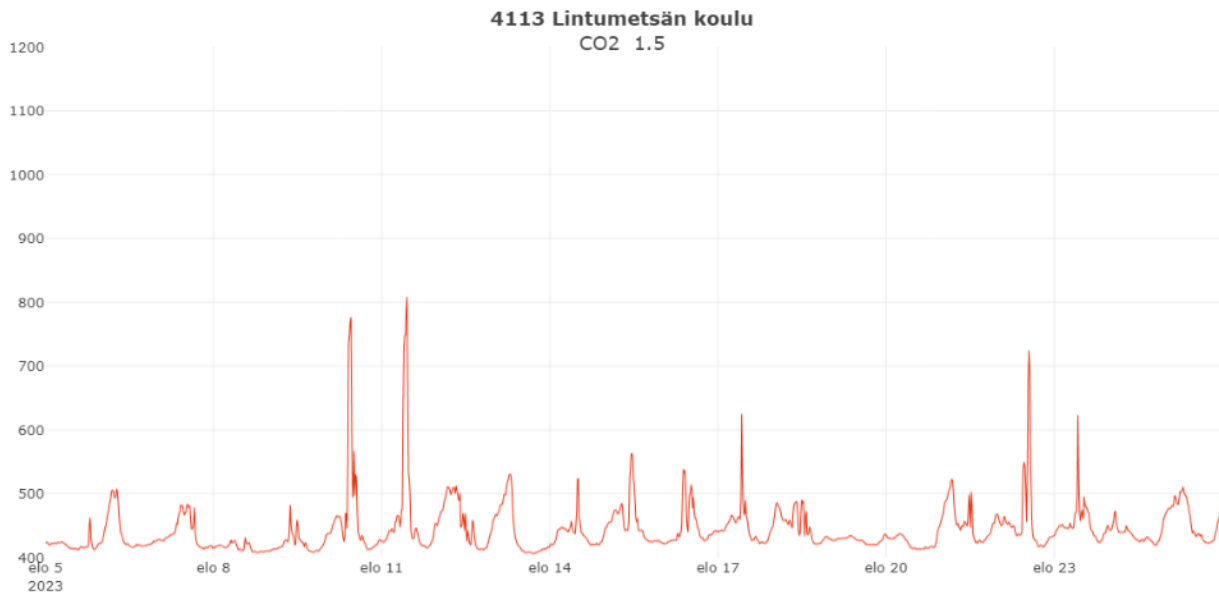
Suhteellinen kosteus vaihteli noin 50–85 RH% välillä.

ILMANLAATURAPORTTI (Miran DLS)

Kohde: Lintumetsän koulu, 1.kerros Kouluterveyden Aula 102 (Anturi 1.5)

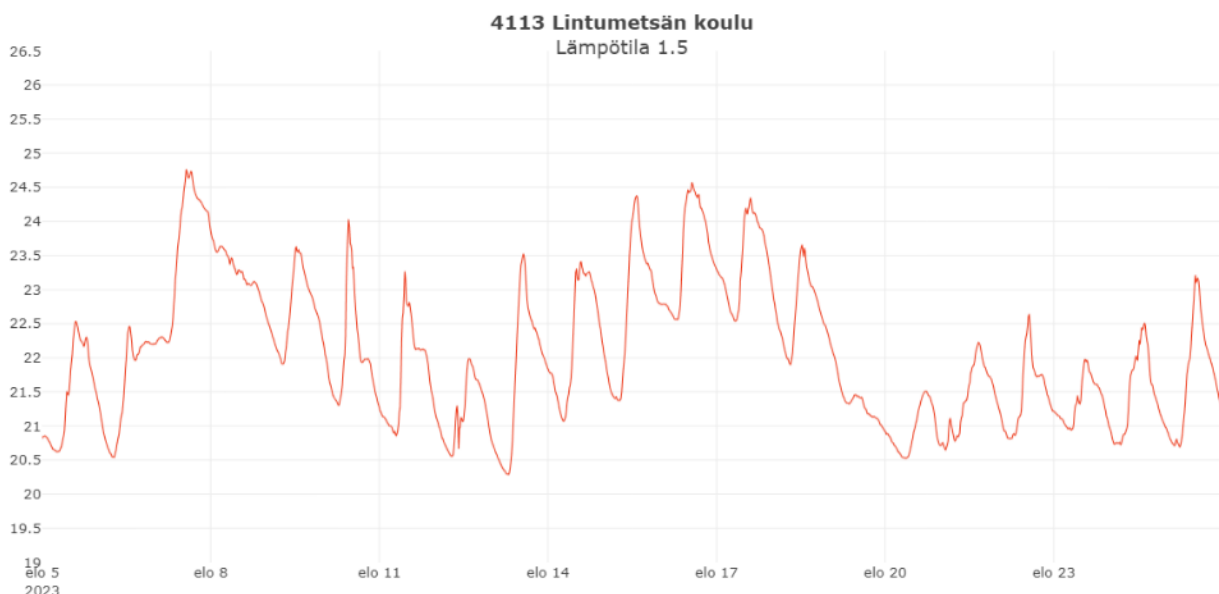
Mittausaika: 5 – 25.8.2023

CO₂ (=hiilidioksidipitoisuus)



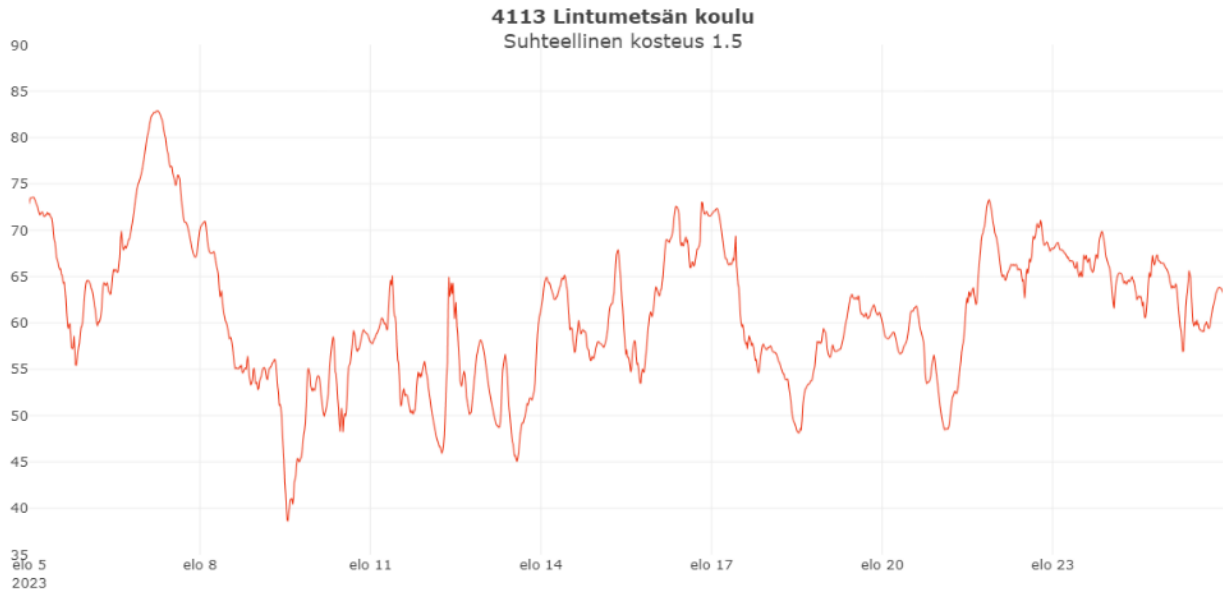
Aika-akselilla la – su oli 5–6.8, 12–13.8 ja 19–20.8.2023. Opetus alkoi 10.8.2023. CO₂-pitoisuudet nousivat päivisin käytön aikana maksimissaan noin 800 ppm tasolle. Käytön ulkopuolella CO₂-pitoisuudet olivat pääsääntöisesti ulkoilmaa vastaavalla tasolla noin 400 ppm.

Lämpötila



Lämpötila vaihteli noin 20.5–25°C:een välillä ulkolämpötilamuutoksia seuraten. Lämpötilojen huiput ajoittuivat pääsääntöisesti iltapäiväaikoihin.

Suhteellinen kosteus



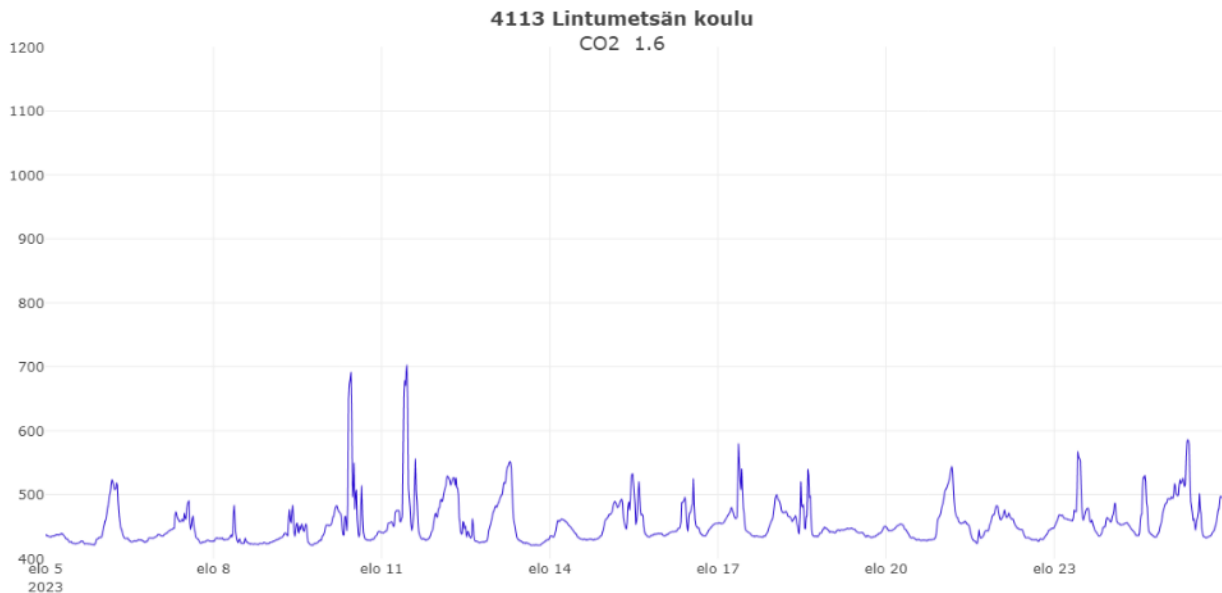
Suhteellinen kosteus vaihteli noin 45–85 RH% välillä.

ILMANLAATURAPORTTI (Miran DLS)

Kohde: Lintumetsän koulu, 1.kerros Kuraattorin huone 112 (Anturi 1.6)

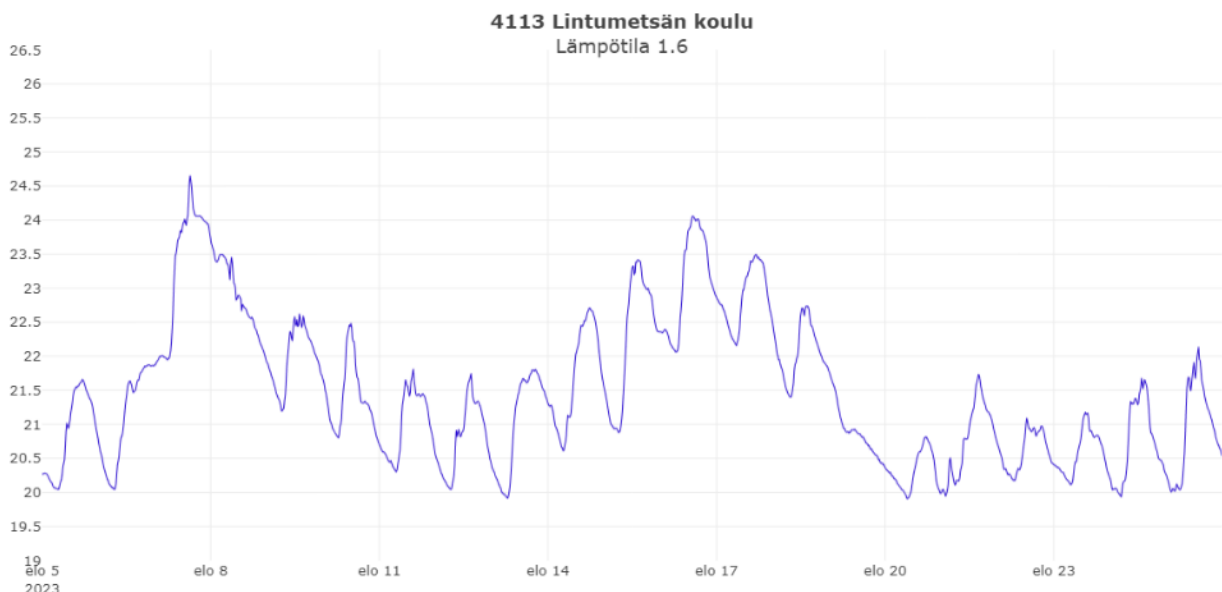
Mittausaika: 5 – 25.8.2023

CO2 (=hiilidioksidipitoisuus)



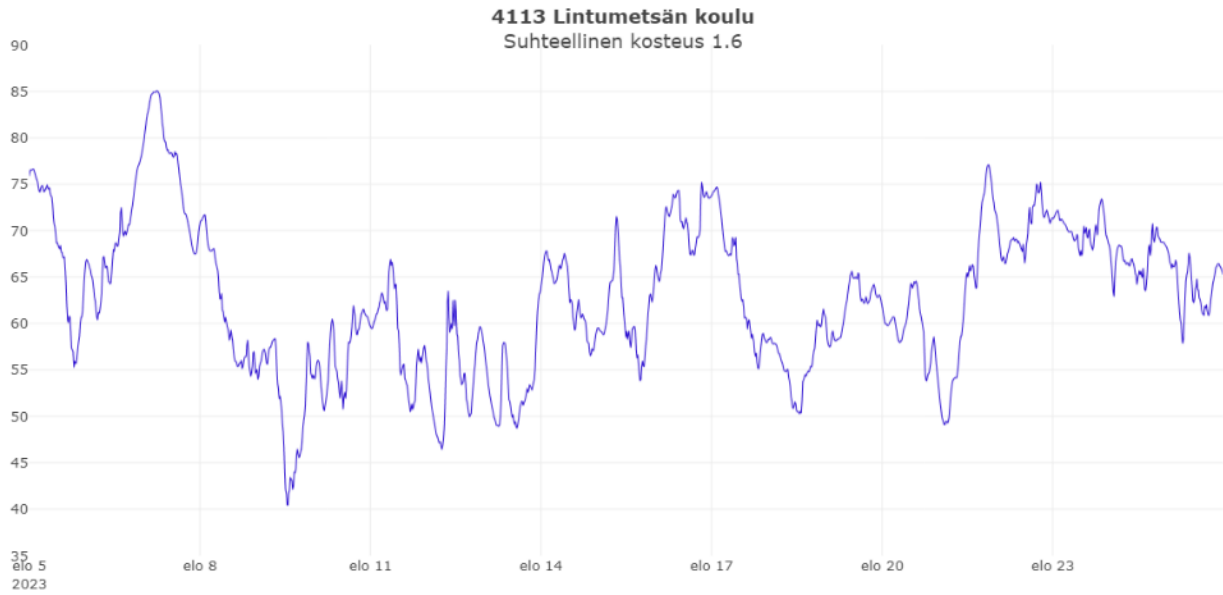
Aika-akselilla la – su oli 5–6.8, 12–13.8 ja 19–20.8.2023. Opetus alkoi 10.8.2023. CO2-pitoisuudet nousivat päivisin käytön aikana maksimissaan noin 700 ppm tasolle. Käytön ulkopuolella CO2-pitoisuudet olivat pääsääntöisesti ulkoilmaa vastaavalla tasolla noin 400 ppm.

Lämpötila



Lämpötila vaihteli noin 20–25°C:een välillä ulkolämpötilamuutoksia seuraten. Lämpötilojen huiput ajoittuivat pääsääntöisesti iltapäiväaikoihin.

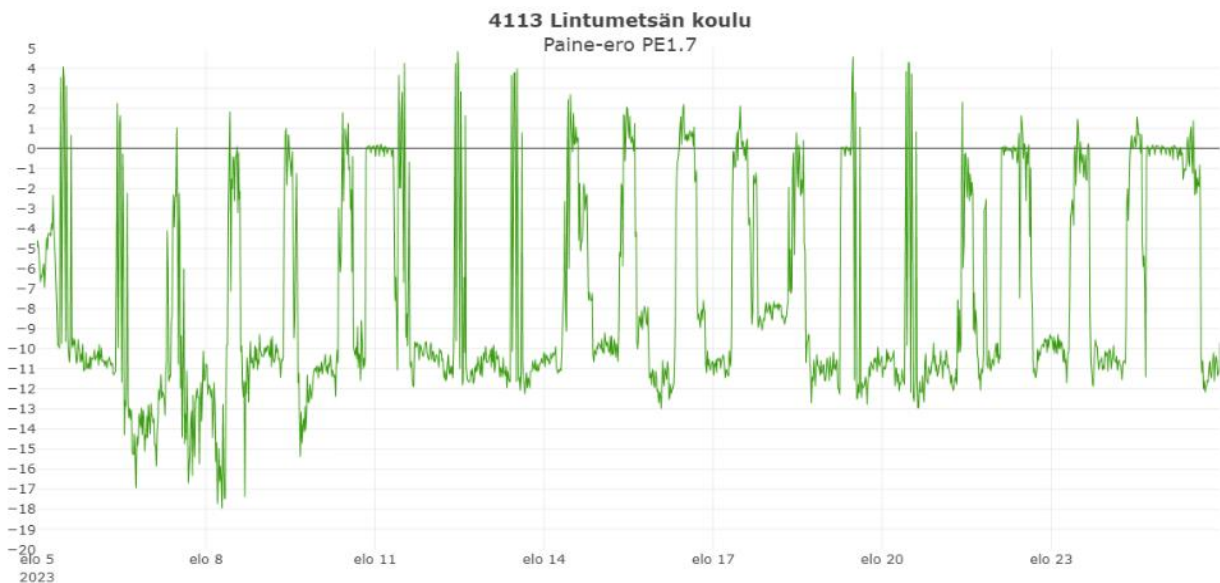
Suhteellinen kosteus



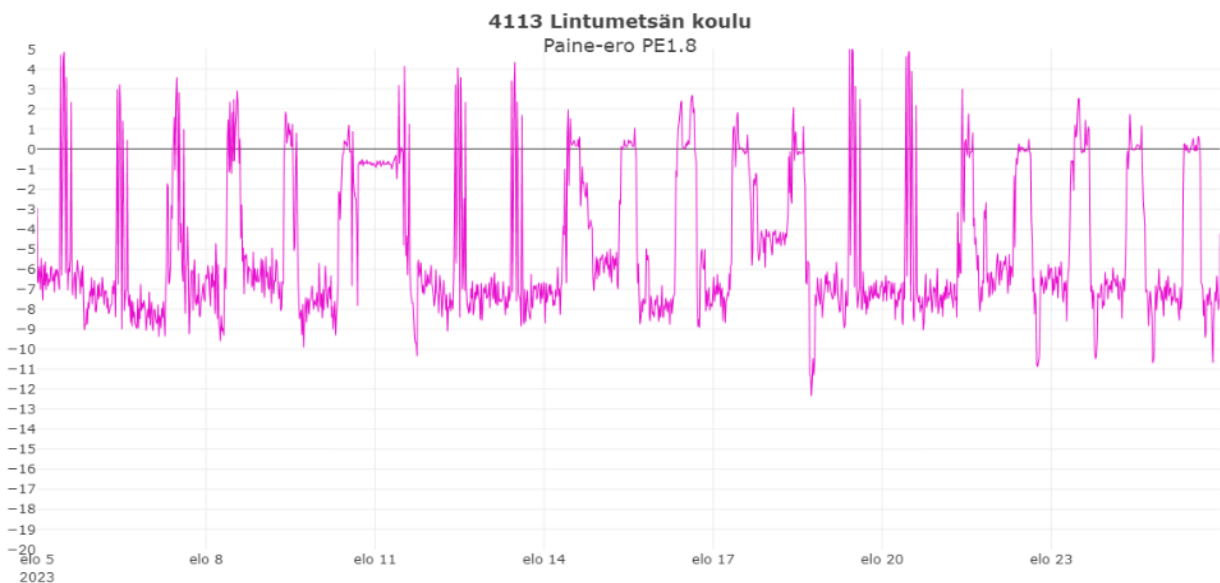
Suhteellinen kosteus vaihteli noin 40–85 RH% välillä.

ILMANLAATURAPORTTI (Miran DLS)**Kohde: Lintumetsän koulu****Mittausaika: 5 – 25.8.2023**

Aika-akselilla la – su oli 5–6.8, 12–13.8 ja 19–20.8.2023. Opetus alkoi 10.8.2023.

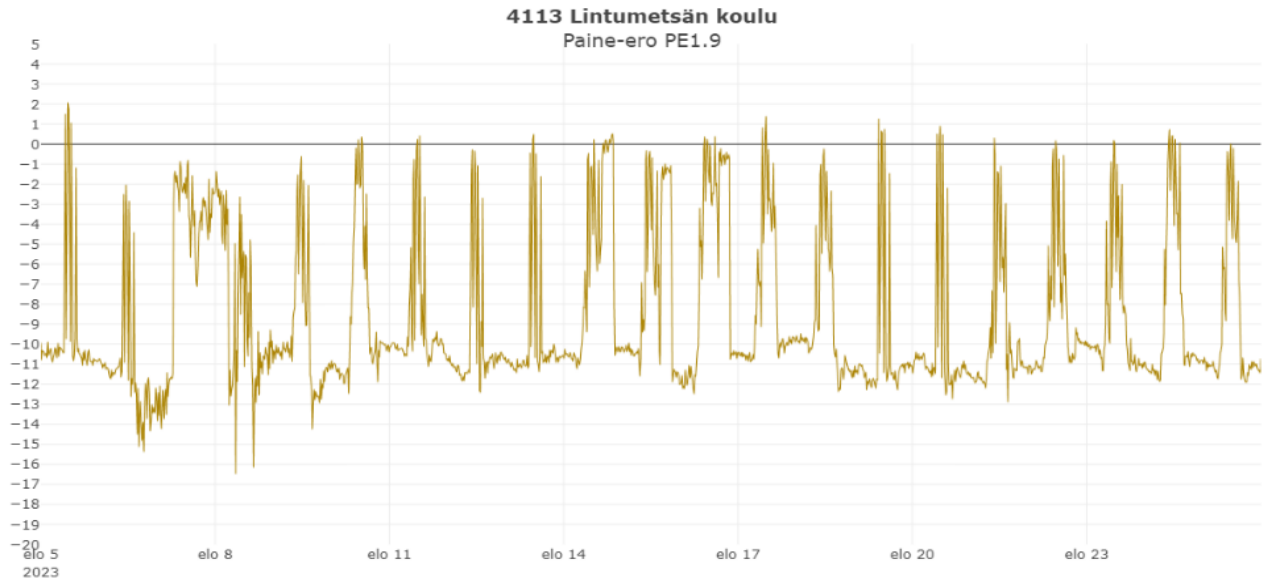
Paine-ero PE1.7 / 3.kerroksen Luokan 303 ja ulkoilman välillä

Luokan paine-ero vaihteli noin + 5 ja – 18 Pa välillä ulkoilmaan nähden. Positiivinen mittausarvo Luokka on ylipaineinen ja negatiivinen mittausarvo Luokka on alipaineinen ulkoilmaan nähden. Alipaine oli suurimmillaan toiminnan ulkopuolella.

Paine-ero PE1.8 / 3.kerroksen Luokan 317 ja ulkoilman välillä

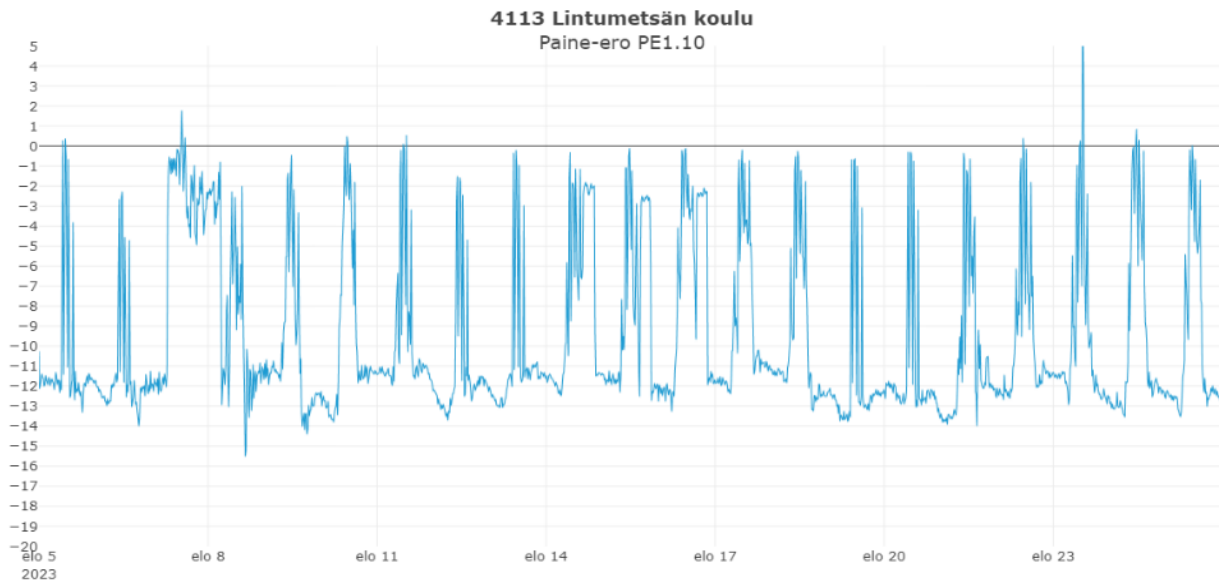
Luokan paine-ero vaihteli noin + 5 ja – 12 Pa välillä ulkoilmaan nähden. Positiivinen mittausarvo Luokka on ylipaineinen ja negatiivinen mittausarvo Luokka on alipaineinen ulkoilmaan nähden. Alipaine oli suurimmillaan toiminnan ulkopuolella.

Paine-ero PE1.9 / 2.kerroksen Työtilan 230 ja ulkoilman välillä



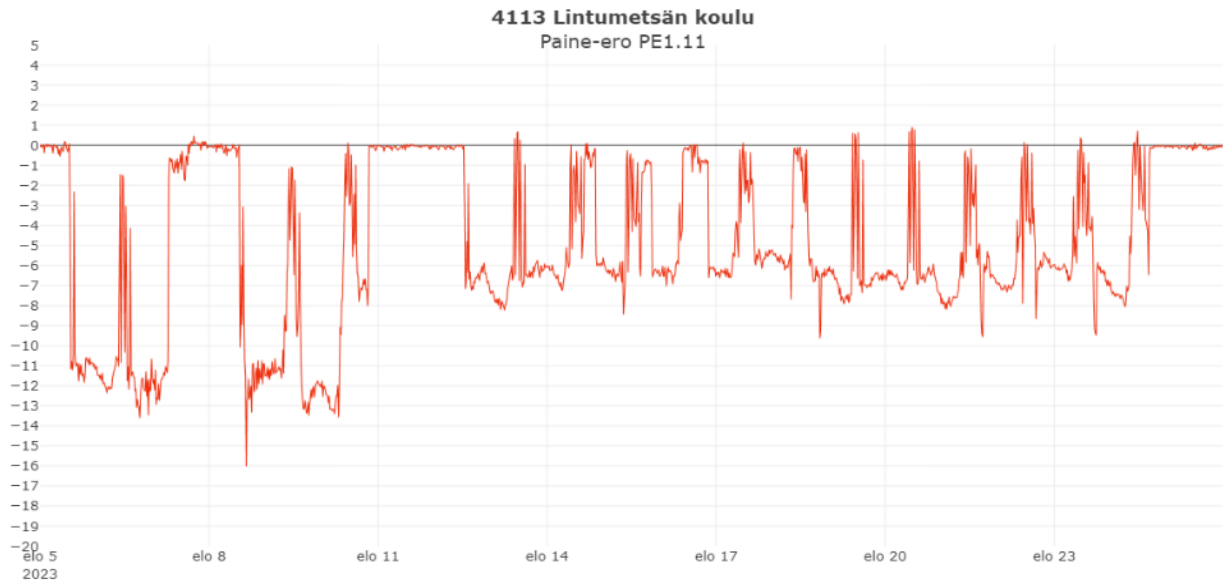
Tilan paine-ero vaihteli noin + 2 ja – 16 Pa välillä ulkoilmaan nähden. Positiivinen mittaussarvo tila on ylipaineinen ja negatiivinen mittaussarvo tila on alipaineinen ulkoilmaan nähden. Alipaine oli suurimmillaan toiminnan ulkopuolella.

Paine-ero PE1.10 / 1.kerroksen Keittiön 147 ja ulkoilman välillä



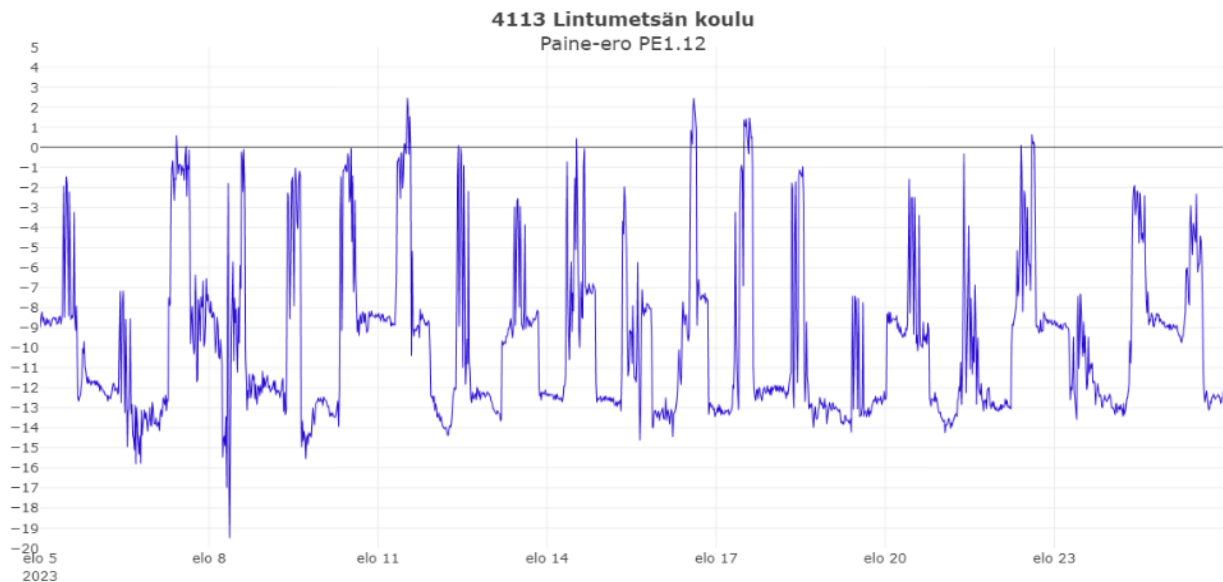
Keittiön paine-ero vaihteli noin + 5 ja – 15 Pa välillä ulkoilmaan nähden. Positiivinen mittaussarvo Keittiö on ylipaineinen ja negatiivinen mittaussarvo Keittiö on alipaineinen ulkoilmaan nähden. Alipaine oli suurimmillaan toiminnan ulkopuolella.

Paine-ero PE1.11 / 1.kerroksen Luokan 164 ja ulkoilman välillä



Luokan paine-ero vaihteli noin + 1 ja – 16 Pa välillä ulkoilmaan nähden. Positiivinen mittaussarvo Luokka on ylipaineinen ja negatiivinen mittaussarvo Luokka on alipaineinen ulkoilmaan nähden. Alipaine oli suurimmillaan toiminnan ulkopuolella.

Paine-ero PE1.12 / 1.kerroksen Kuraattorin huoneen 112 ja ulkoilman välillä



Huoneen paine-ero vaihteli noin + 3 ja – 20 Pa välillä ulkoilmaan nähden. Positiivinen mittaussarvo huone on ylipaineinen ja negatiivinen mittaussarvo huone on alipaineinen ulkoilmaan nähden. Alipaine oli suurimmillaan toiminnan ulkopuolella.