

Tutkimusselostus

Syvälahden koulu

Luokkahuoneiden olosuhdeseuranta ja kuitumittaukset

9.5.2025 – rev 1

Tiivistelmä

Tutkimuksen tarkoitus oli arvioida tilojen 1.220, 1.224, 1.225, 2.213, 2.217, 2.416 ja 2.418 sisäilman laatua kahden viikon olosuhdemittauksilla. Pinnoille laskeutuvat teolliset mineraalikuidut selvitettiin kahden viikon laskeumasta tiloissa 1.225, 2.213 ja 2.418. Tilaaja määrittä tutkimuskohteena olevat tilat ja niissä tehtävät tutkimukset.

Tasopintojen kuitupitoisuudet alittivat toimenpiderajan, eivätkä ne vaadi toimenpiteitä.

Olosuhdemittauksissa sisäilman lämpötilan, kosteuden ja hiilidioksidipitoisuuden todettiin olevan tavanomaisia ja alittavan toimenpiderajat. Ne eivät aiheuta toimenpiteitä.

TVOC-seurantamittausten pitoisuuksille ei ole vertailuarvoja. Tulokset arvioitiin pääosin tavanomaisiksi ja pitoisuuksien kohoamisen arvioitiin johtuvan pääosin tilojen käytöstä rakennuksen sijaan, sillä pitoisuudet laskivat yö- ja viikonloppuaikaan. Luokkahuoneiden 1.224 ja 2.213 kohdalla pitoisuudet olivat kuitenkin mittausjakson toisen viikonlopun aikana ensimmäiseen viikonloppuun nähden koholla, mikä voi viitata esimerkiksi rakenteista ilmavirtausten mukana sisäilmaan kulkeutuviin epäpuhtauksiin. Suosittelemme asian jatkoselvitystä rakenteiden merkkiainekokeilla.

Olosuhdemittauksissa todettiin merkittävää alipainesuutta ensimmäisen kerroksen mitattujen tilojen kohdalla, joissa alipaine ulkoilmaan nähden vaihteli välillä 10...30 Pa, ylittäen Asumisterveysasetuksen toimenpiderajan (15 Pa). Merkittävä alipaineisuus viittaa ilmanvaihdon epätasapainoon ja voi aiheuttaa vuotoilmavirtoja rakenteista sisäilmaan sisäilman laatua heikentäen. Suosittelemme ilmanvaihdon säätöä ja tasapainotusta koko rakennukselle. Rakennuksen tulisi olla vain hieman alipaineinen ulkoilmaan nähden.

1 Tutkimuksen yleistiedot

Tutkimuskohde

Syvälahden koulu
Vanha Kaksikerrantie 8
20900 Turku

Tilat: 1.220, 1.224, 1.225, 2.213, 2.217, 2.416 ja 2.418

Tutkimuksen tilaaja

Turun kaupunki, Tilapalvelut
Yhteyshenkilö: Johanna Kaipia, johanna.kaipia@turku.fi, p. 040 489 4574

Tehtävä

Tutkimuksen tarkoitus oli arvioida tilojen 1.220, 1.224, 1.225, 2.213, 2.217, 2.416 ja 2.418 sisäilman laatua kahden viikon olosuhdemittauksilla. Pinnoille laskeutuvat teolliset mineraalikuidut selvitettiin kahden viikon laskeumasta tiloissa 1.225, 2.213 ja 2.418. Tilaaja määrittä tutkimuskohteena olevat tilat ja niissä tehtävät tutkimukset.

Tutkimusajankohta

Sisäilman olosuhteita mitattiin aikavälillä 20.3. – 3.4.2025. Kuitunäytteiden keräysaika oli 3.4. – 17.4.2025. Näytteenoton ja mittaukset suoritti Olli Väätäinen, AFRY Finland Oy.

Tutkimuksen tekijät

AFRY Finland Oy
Veistämönaukio 1–3
20100 Turku

Vastuullinen tutkija: Heli Teivainen, RTA, heli.teivainen@afry.com, p. 041 5152 589
Olli Väätäinen, Ins. AMK

Projekti: 101030461–001

2 Lähtötiedot

Lähtötietoina oli tilaajalta saadut asiakirjat:

- Pohjapiirrokset, Verstas Arkkitehdit Oy, 2.2.2017
- Sähköposti Kaipia-Teivainen (6.3.2025), jossa oli määritetty tehtävät tutkimukset ja tutkimushuoneet

3 Tutkimusmenetelmät

Tasopintojen teolliset mineraalikuidut

Tasopinnoille laskeutuneitten teollisten mineraalikuitujen määrittäminen tehtiin kahden viikon pölylaskeumasta Valviran Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen (8/2016) mukaisella menetelmällä, jossa teollisten mineraalikuitujen määrä ilmoitetaan pinta-alayksikköä kohden. Huolellisesti puhdistetulle tasopinnalle kahden viikon aikana laskeutuneelle pölylle painetaan lujasti nk. geeliteippi, johon tarttuneet mineraalikuidut lasketaan. Geeliteipiltä lasketaan valomikroskoopin avulla sellaiset teolliset mineraalikuidut, joiden halkaisija on vähintään 3 µm ja pituuden suhde halkaisijaan vähintään 3:1. Tuloksena ilmoitetaan tutkittavasta tilasta otettujen näytteiden (vähintään 3 kpl) keskiarvo. Näytteet analysoi Turun Yliopiston Aerobiologian Yksikkö.

Asumisterveysasetuksen (545/2015) mukainen toimenpideraja teollisille mineraalikuuduille on 0,2 kpl/cm² kahden viikon pölylaskeumassa laboratorion ilmoittama mittausepävarmuus huomioiden.

Paine-eron seurantamittaus

Paine-eroa mitattiin viiden minuutin välein DPT984Q- ja DPT250-R8-AZ-d-painelähettimillä ja Tinytag-dataloggerilla TGPR-0704.

Mitattaessa painesuhteita ulkokuoren yli käytetään viitearvona Ympäristöministeriön asetusta 1009/2017, jonka 21 § on painesuhteista säädetty: "...suunniteltava rakennuksen ulko- ja ulospuhallusilmavirrat siten, ettei rakenteisiin aiheudu ylipaineen vuoksi rakenteita vaurioittavaa pitkäaikaista kosteusrasitusta eikä alipaineen vuoksi epäpuhtauksien siirtymistä sisäilmaan".

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen (Valvira 2016) mukaan: "jos alipaineisuus on yli 15 Pa, niin alipaineisuuden syy tulee selvittää ja ilmanvaihtoa mahdollisuuksien mukaan tasapainottaa".

Sisäilman hiilidioksidipitoisuuden seurantamittaus

Sisäilman hiilidioksiditasojen seurantamittaus tehtiin kahden viikon seurantana etäluettavalla Miran DLS -loggerijärjestelmällä, joka on suunniteltu erityisesti kiinteistöjen olosuhteiden seurantaan. Mitta-anturityyppi: Miran DLS IAQ.THB+CO2+TVOC.

Viitearvoina sisäilman hiilidioksidipitoisuudelle käytetään Sisäilmastoluokitus 2018 (RT 07-11299) -ohjekorin tavoitetasoja S1 - S3 ja toimenpiderajana Asumisterveysasetuksen (STM 545/2015) 8 § säädettyä tasoa (1 150 ppm suurempi kuin ulkoilman hiilidioksidipitoisuus) n. 1 550 ppm.

Ilman lämpötilan- ja suhteellisen kosteuden seurantamittaus

Sisäilman lämpötilan ja suhteellisen kosteuden seurantamittaus tehtiin kahden viikon seurantana etäluettavalla Miran DLS loggerijärjestelmällä, joka on suunniteltu erityisesti

kiinteistöjen olosuhteiden seurantaan. Mitta-anturityyppi: Miran DLS IAQ.THB+CO₂+TVOC.

Sisäilman kosteudelle ei ole asetettu selkeitä viitearvoja, Asumisterveysasetuksen (STM 545/2015) 5 § on säädetty, että "huoneilman kosteus ei saa olla pitkäkestoisesti niin suuri, että siitä aiheutuu rakenteissa, laitteissa taikka niiden pinnoilla mikrobikasvun riskiä.

Viitearvoina sisäilman lämpöolosuhteille käytetään Sisäilmastoluokitus 2018 (RT 07-11299) –ohjekorin tavoitetasoja S1 - S3 soveltaen ja toimenpiderajana Asumisterveysasetuksen (STM 545/2015) 6 § säädettyä.

Ympäristöministeriön asetus 1009/2017 4 § mukaan "Huonelämpötilan lämmityskauden suunnitteluarvona on käytettävä lämpötilaa 21 celsiusastetta".

Sisäilman TVOC seurantamittaus

Sisäilman TVOC (haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonaismäärä) seurantamittaus tehtiin kahden viikon seurantana etäluettavalla Miran DLS loggerijärjestelmällä, joka on suunniteltu erityisesti kiinteistöjen olosuhteiden seurantaan. Mitta-anturityyppi: Miran DLS IAQ.THB+CO₂+TVOC.

Sisäilman sisältämien haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonaismäärät ilmoitetaan tuloksissa yksikössä ppb.

4 Havainnot ja tutkimustulokset

4.1 Kohteen kuvaus

Syvälahden koulu toimii Syvälahden monitoimitalossa, joka on valmistunut vuonna 2017. Monitoimitalon tiloissa toimii lisäksi kirjasto, nuorisopalvelutiloja, neuvola ja päiväkotitoiminta. Rakennus on pääosin kiviaineinen. Tutkimuksen kohteena olevien tilojen seinät ovat tasoitettuja ja maalattuja kivirakenteita, ja tiloissa on pääosin alaslasketut akustiikkalevykatot. Tiloissa 1.220, 1.224 ja 1.225 lattiapinnat ovat betonia, tilassa 2.213 on muovimatto ja tiloissa 2.217, 2.416 ja 2.418 on tekstiilimatto. Rakennuksessa on koneellinen tulo-poisto-ilmavaihto.

4.2 Sisäilman kuitulaskeumanäytteet

Tilapinnoille laskeutuvia teollisia mineraalikuituja mitattiin kahden viikon (14 vrk) laskeumasta kolmesta tilasta. Mittaukset tehtiin tiloista: luokkahuone 1.225 (näytteet K1.1–1.3), luokkahuone 2.213 (näytteet K2.1–2.3) ja luokkahuone 2.418 (näytteet K3.1–3.3). Näytteenottotilat on esitetty liitteen 1 pohjakuvassa, tulokset kootusti alla olevassa taulukossa ja testausseloste on kokonaisuudessaan liitteessä 3. Kaikkien kerättyjen näytteiden pitoisuudet alittivat Asumisterveysasetuksen STM 545/2015 toimenpiderajan (0,2 kuitua/cm² mittausepävarmuus huomioiden).

Taulukko 1. Tutkimusten yhteydessä huonetilojen tasopinnoilta otettujen kuitulaskeumanäytteiden (keräysaika 14 vrk) tutkimustulokset tilakohtaisesti.

Näytetunnus	Tila	Näytteenotto kohta	Tulos, kuitua kpl / cm ²	Tulkinta, yksittäinen näyte	Tulkinta, näytesarja
K1.1	Luokkahuone 1.225	matala sivupöytä	<0,09	tavanomainen	ei ylitä toimenpiderajaa
K1.2	Luokkahuone 1.225	matala kaappi tv:n alla	<0,09	tavanomainen	
K1.3	Luokkahuone 1.225	sivutaso	<0,09	tavanomainen	
K2.1	Luokkahuone 2.213	matala sivupöytä	<0,09	tavanomainen	ei ylitä toimenpiderajaa
K2.2	Luokkahuone 2.213	sivutaso	<0,09	tavanomainen	
K2.3	Luokkahuone 2.213	opettajan pöytä	<0,09	tavanomainen	
K3.1	Luokkahuone 2.418	matala sivupöytä	<0,09	tavanomainen	ei ylitä toimenpiderajaa
K3.2	Luokkahuone 2.418	matala sivupöytä/kaappi	<0,09	tavanomainen	
K3.3	Luokkahuone 2.418	korkea kaappi	<0,09	tavanomainen	

Tehtyjen mittausten perusteella tilojen pinnoille ei laskeudu poikkeuksellisia määriä teollisia mineraalikuituja.

4.3 Sisäilman olosuhdeseurantamittaukset

4.3.1 Yleistä

Sisäilman olosuhteita (paine-ero ulkovaipan yli, sisäilman lämpötila ja suhteellinen kosteus, hiilidioksidipitoisuus sekä haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonaismäärä) mitattiin jatkuvakestoisena mittauksena kahden viikon ajan (20.3. – 3.4.2025) seuraavissa tiloissa: 1.220, 1.224, 1.225, 2.213, 2.17, 2.416 ja 2.418. Ulkoilman olosuhteet ja tuulitiedot on saatu Ilmatieteen laitoksen Turun Artukaisten sääasemalta.

Mittausjaksolla tilat olivat normaalikäytössä. Mittareiden sijainnit on esitetty liitteessä 1 ja mittaustulokset on esitetty liitteessä 2. Alla olevassa taulukossa on esitetty mittalaitteiden sijainnit, käytetyt mittalaitteet sekä tilan ilmansuunta.

Taulukko 2. Sisäilman olosuhteita mitattiin jatkuvakestoisena mittauksena kahden viikon ajan seuraavissa tiloissa.

Tila	Olosuhdemittarit	Ilmansuunta
1.220	003CC3AF, PA7	kaakko
1.224	003CC366	kaakko
1.225	003CF6A4, PA5	kaakko
2.213	003CF7F0, PA6	kaakko
2.217	003CC444, PA3	kaakko
2.416	003CC3F8, PA8	länsi
2.418	003CF7FE	länsi

4.3.2 Paine-eromittaukset

Luokkahuoneet ovat mittauksen perusteella alipaineisia ulkoilmaan nähden. Päivisin tilojen ollessa käytössä paine-ero vaihtelee 5...10 Pa. Ensimmäisen kerroksen tutkittujen tilojen paine-ero oli ulkoilmaan nähden merkittävää, ollen pääosin välillä -10...-30 Pa. Paine-erojen keskiarvot olivat noin -21...-22 Pa. Toisen kerroksen tiloissa paine-ero oli -3...-15 Pa. Paine-erojen keskiarvot olivat noin -7...-8 Pa.

4.3.3 Sisäilman lämpötila

Mittausjaksolla ulkoilman lämpötilat vaihtelivat noin välillä -4,8 ... +16,6 °C.

Tilojen 1.220, 1.224, 1.225, 2.213, 2.217 ja 2.418 sisäilman lämpötilat olivat noin välillä 20...22 °C. Poikkeuksena oli luokkahuone 2.416, jossa lämpötila oli hieman muita matalampi ja se vaihteli välillä 19,5...21 °C. Alle 20 °C lämpötiloja oli vain koulupäivän ulkopuolella. Luokkahuoneiden lämpötilat nousivat työpäivien aikana noin 1...2 astetta.

4.3.4 Sisäilman kosteuspitoisuus

Mitattujen tilojen sisäilman suhteellinen kosteus vaihteli mittausjakson aikana välillä 4...43 % RH.

Korkeimmat sisäilman suhteellisen kosteuden pitoisuudet olivat 31.3., jolloin ulkoilman lämpötila oli lämpimin, ollen välillä 5,5...10,1 °C ja suhteellinen kosteus välillä 74...84 % RH. Matalimmillaan sisäilman suhteellinen kosteus oli 22.3., jolloin ulkoilman lämpötila oli matalin, ollen välillä -4,8...+6,9 °C ja suhteellinen kosteus välillä 16...91 % RH.

4.3.5 Hiilidioksidipitoisuus

Sisäilman hiilidioksidipitoisuus kuvaa rakennuksen käyttötilojen ilmanvaihdon riittävyttä käyttäjien määrään nähden. Korkea hiilidioksidipitoisuus voi aiheuttaa tiloissa oleskeleville yleisesti väsymystä ja mm. päänsärkyä. Lisäksi korkea hiilidioksidipitoisuus kuvaa hyvin myös muiden ihmisperäisten päästöjen määrää ja tällöin sisäilma koetaan raskaaksi ja tunkkaiseksi.

Luokkahuoneiden 1.220 ja 1.224 hiilidioksidipitoisuus oli pääosin alle 600 ppm ja yksittäiset ylityksetkin olivat alle 700 ppm. Muiden luokkien hiilidioksidipitoisuus oli pääosin alle 800 ppm, enimmäispitoisuuksien ollessa noin välillä 670–710 ppm. Luokkahuoneessa 1.225 yksittäisen päivän enimmäispitoisuus oli 849 ppm ja luokkahuoneessa 2.213 enimmäispitoisuus oli 834 ppm.

4.3.6 TVOC

Sisäilman TVOC-pitoisuus vaihteli tiloittain. Taustapitoisuus oli yöaikana pääosin välillä <50...800 ppb.

Korkeimmat TVOC-pitoisuudet olivat luokkahuoneessa 1.220, jossa pitoisuudet nousivat useana päivänä enimmillään tasolle 10 000...30 000 ppb. Muissa tiloissa enimmäispitoisuudet vaihtelivat päivittäin seuraavasti: Luokkahuone 1.224: 350...2 250 ppb, luokkahuone 1.225: 200...1 970 ppb, luokkahuone 2.213: 400...4 800, luokkahuone 2.217: 300...6 900 ppb, luokkahuone 2.416: 350...6 000 ppb (hetkelliset piikit eri päivinä 10 900 ppb ja 30 000 ppb) ja luokkahuone 2.418: 40...2 000 (hetkellinen piikki yksittäisenä päivänä 10 000 ppb). Luokkahuoneiden 1.224 ja 2.213 kohdalla pitoisuudet olivat mittaussjakson toisen viikonlopun aikana ensimmäiseen viikonloppuun nähden koholla.

5 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Tehtyjen mittausten perusteella tilojen pinnoille ei laskeudu poikkeuksellisia määriä teollisia mineraalikuituja. Otetut näytteet eivät aiheuta toimenpiteitä.

Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen (STM 545/2015) asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista) mukaan huonetilojen ollessa yli 15 Pa alipaineisia tulee alipaineisuuden syy selvittää ja ilmastovaihtoa mahdollisuuksien mukaan tasapainottaa. Ympäristöministeriön asetuksessa uuden rakennuksen sisäilmastosta ja ilmanvaihdosta (1009/2017) todetaan, että rakennuksen ulko- ja ulospuhallusvirrat on suunniteltava siten, ettei rakenteisiin aiheudu ylipaineen vuoksi rakenteita vaurioittavaa pitkäaikaista kosteusrasitusta eikä alipaineen vuoksi epäpuhtauksien siirtymistä sisäilmaan. Tehtyjen mittausten perusteella tilat olivat ulkoilmaan nähden alipaineisia. Ensimmäisen kerroksen kohdalla alipaineisuus oli merkittävää ja se vaihteli pääsääntöisesti välillä -10...30 Pa, eli toimenpideraja ylittyi. Toisen kerroksen tiloissa paine-ero pysytteli pääsääntöisesti alle -15 Pa. Toimenpide-ehdotukset: Suosittelemme rakennuksen kaikkien tilojen ilmanvaihdon säätöä ja tasapainotusta. Ilmanvaihto tulisi säätää niin, että sisäilma on ulkoilmaan nähden vain hieman alipaineinen.

Sisäilman lämpötila on yksi keskeinen viihtyvyystekijä. Korkea lämpötila aiheuttaa epämukavuutta ja lisää tunkkaisuuden tunnetta. Lämpöviihtyvyydessä on yksilöllisiä eroja, mutta tyytyväisten osuuden on todettu olevan suurin, kun lämpötila on 21...22 °C. Sisäilmastoluokituksen 2018 mukaan sisäilman lämpötilan tavoitearvo lämmityskaudella on 21 °C. Yleensä sisäilmaan liitettävät oireet lisääntyvät lämpötilan noustessa yli 22 °C. Korkea lämpötila, ilmankosteus sekä auringonsäteily lisäävät materiaalien pinnoilta haihtuvien yhdisteiden määrää ja siten osaltaan hajuhaittoja. Matala lämpötila taas voi olla epämukavuustekijä käyttäjille aiheuttaen mm. vedon tunnetta. Asumisterveysasetuksen lämpötilojen toimenpiderajat oppilaitoksissa lämmityskaudella ovat 20...26 °C. Mitatut sisäilman lämpötilat eivät ylittäneet tai alittaneet toimenpiderajoja, lukuun ottamatta luokkahuonetta 2.416, jossa toimenpiderajan alitus tapahtui kouluaajan ulkopuolella. Mitatut lämpötilat eivät aiheuta toimenpidesuosituksia.

Sisäilman suhteellisen kosteuspitoisuuden suosituksena pidetään noin 20...60 % RH. Tämän saavuttaminen ei ole aina mahdollista, sillä sisäilman suhteellinen kosteus määräytyy suurelta osin ulkoilman kosteuden mukaan, kun rakennuksessa ei ole kostutusta. Mitatut suhteellisen kosteuden arvot olivat tavanomaisia eivätkä vaadi toimenpiteitä.

Asumisterveysperusteinen sisäilman hiilidioksidipitoisuuden toimenpideraja ylittyy, jos pitoisuus on 1150 ppm suurempi kuin ulkoilman hiilidioksidipitoisuus, käytännössä noin 1550 ppm (STMa 545/2015). Ulkoilman hiilidioksidipitoisuus on noin 400 ppm. Mitatut hiilidioksidipitoisuudet alittivat toimenpiderajan. Mittausten perusteella ilmanvaihdon toiminta on riittävää.

Mitatulle TVOC-pitoisuudelle ei ole vertailuarvoja. Mitatut korkeat pitoisuudet selittyvät pääosin todennäköisesti tilojen käytöllä, sillä yöaikaan ja viikonloppuisin pitoisuudet laskivat. Luokkahuoneiden 1.224 ja 2.213 kohdalla pitoisuudet olivat mittausjakson toisen viikonlopun aikana ensimmäiseen viikonloppuun nähden koholla, mikä voi viitata esimerkiksi rakenteista ilmapvirtausten mukana sisäilmaan kulkeutuviin epäpuhtauksiin. Toimenpide-ehdotukset: Suosittelemme asian jatkoselvitystä rakenteiden merkkiainekokeilla.

AFRY Finland Oy

Turussa 9.5.2025



Heli Teivainen, RI (AMK)
rakennusterveysasiantuntija
C-6653-26-11



Olli Väättä, Ins. AMK
asiantuntija

Liitteet:

Liite 1 Pohjakuvaliite (2 sivua)

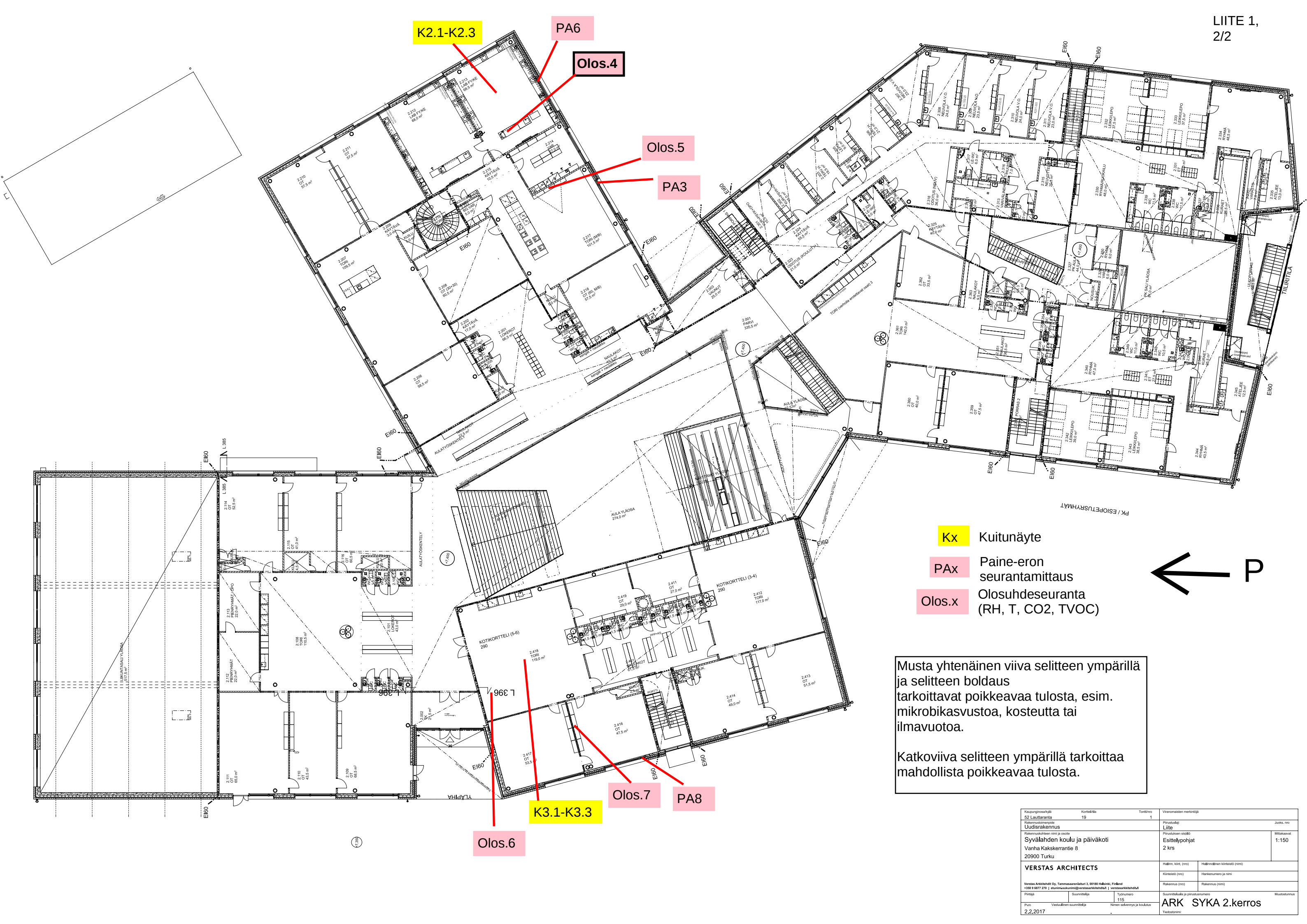
Liite 2 Sisäilmaolosuhteiden liite (26 sivua)

Liite 3 Teollisten mineraalikuittujen testausseleste, Turun yliopisto, 5.5.2025 (4 sivua)



Katkoviiva selitteen ympärillä tarkoittaa mahdollista poikkeavaa tulosta.

Kaupunginosa/työ 52 Lauttaranta	Korttelin/la 19	Tontti/nro 1	Viranomaisen merkintä	
Rakennusluvan Uudisrakennus			Piirustaja Liite	Jutka, nro
Rakennusluheen nimi ja osoite Sylvälähdien koulu ja päiväkoti Vanha Kaksikkerrantie 8 20900 Turku			Piirustuksen sisältö Esittely/ohjat 1 krs	Mittakaava 1:150
VERSTAS ARCHITECTS				
Verstas Arkkitehtit Oy, Tammenaalokatu 3, 05100 Helsinki, Finland +358 9 6867 270 etunimi.verstas@verstasarkkitehdit.fi verstasarkkitehdit.fi			Hallinn. kiint. (nro) Kiinteistö (nro) Rakennus (nro)	Hallinnoinnin kiinteistö (nimi) Hankenumero ja nimi Rakennus (nimi)
Piirintä	Suunnittelija	Työnumero	Suunnittelija ja piirustuksen nro	Muutosnum.
		115		
Pvm 2.2.2017	Vastuullinen suunnittelija	Nimen selkeys ja koulutus	ARK SYKA 1.kerros	
			Tiedostonimi	



Kx

Kuitunäyte

PAx

Paine-eron
seurantamittaus

Olos.x

Olosuhdeseuranta
(RH, T, CO2, TVOC)

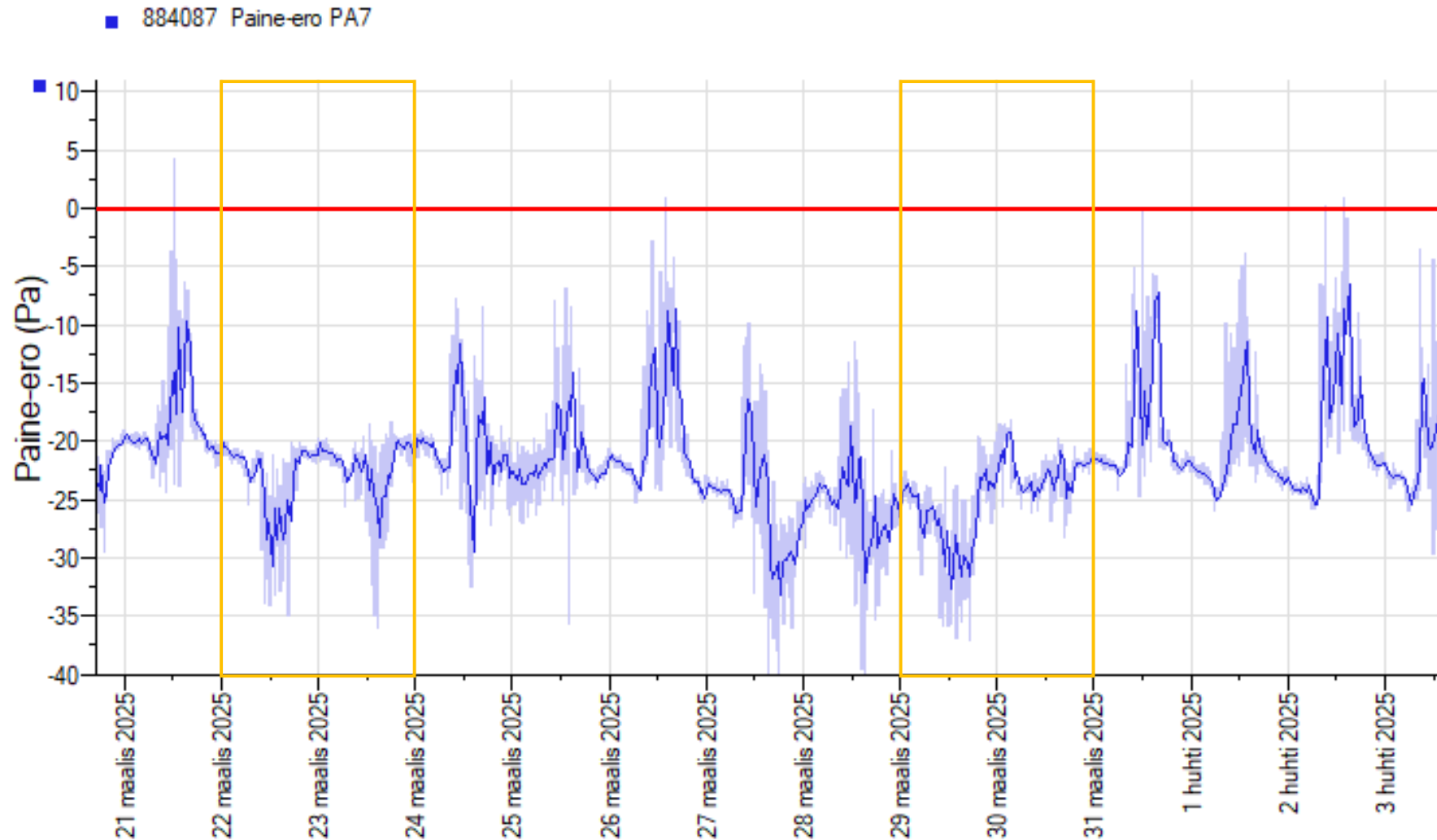


Musta yhtenäinen viiva selitteen ympärillä ja selitteen boldaus tarkoittavat poikkeavaa tulosta, esim. mikrobikasvustoa, kosteutta tai ilmavuotoa.

Katkoviiva selitteen ympärillä tarkoittaa mahdollista poikkeavaa tulosta.

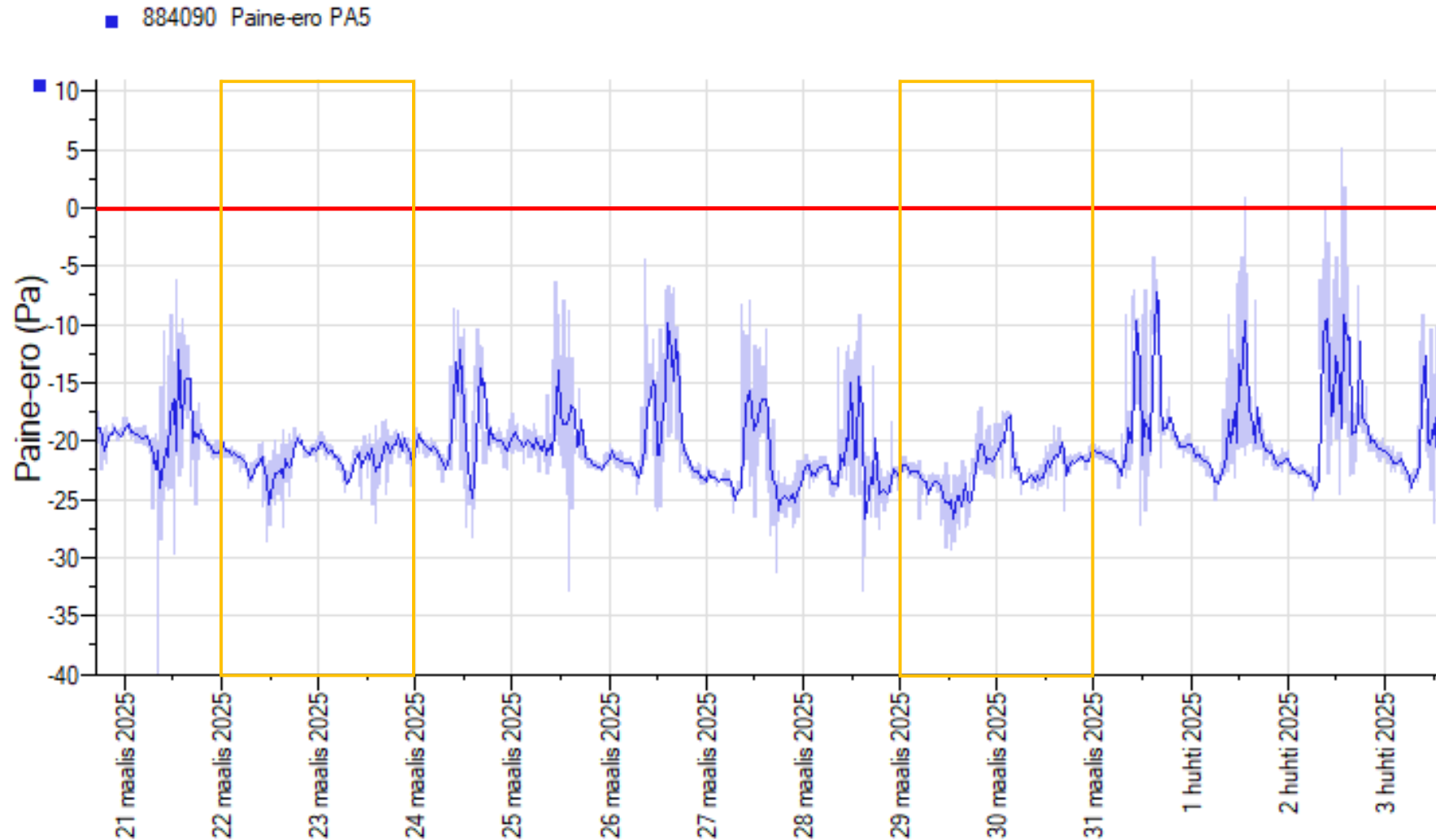
Kaavuri/arkkitehti 52 Lauttaranta Rakennuslupa Uudisrakennus	Korttelit 19	Tontinno 1	Vieromaisen merkinnät	
Rakennuslupa Uudisrakennus		Pintatila Liite		Juoks. no
Rakennuksen nimi ja osoite Syvälahden koulu ja päiväkot Vanha Kaksikerrantie 8 20900 Turku		Pintatilan sisältö Esittelypohjat 2 krs		Mittakaava 1:150
VERSTAS ARCHITECTS		Hallitus, kieli, (no)	Hallituksen kiinnitys (nimi)	
Verstas Architects Oy, Tammasaarentie 2, 00180 Helsinki, Finland +358 9 6877 278 email@verstas.fi www.verstas.fi		Kinnitys (no)	Harkitusnumero ja nimi	
Pääsuunnittelija Suunnittelija Työnumero 115		Rakennus (no)	Rakennus (nimi)	Muutosnumero
Pvm 2.2.2017		Suunnittelija ja piirustuksen Nimen selvennys ja koulutus		ARK SYKA 2.kerros
		Tiedostonimi		

Paine-ero - Luokkahuone 1.220



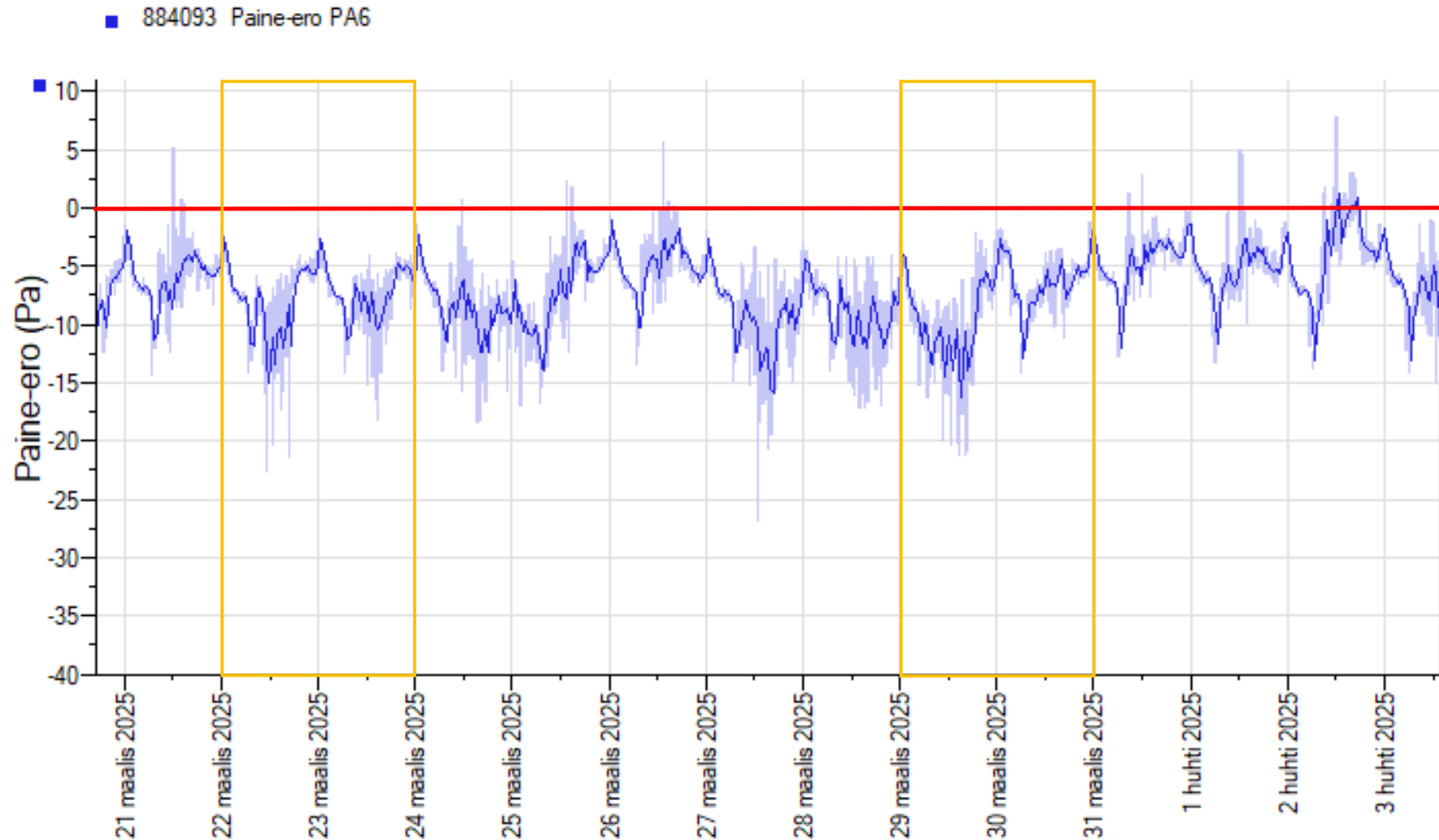
Kuva 1. Luokkahuoneen 1.220 ja ulkoilman välinen paine-ero aikavälillä 20.3.– 3.4.2025. Punainen viiva kuvassa tarkoittaa paine-ero 0-tasoa. Viikonloput on merkitty kuvaan oransseilla lokeroilla.

Paine-ero - Luokkahuone 1.225



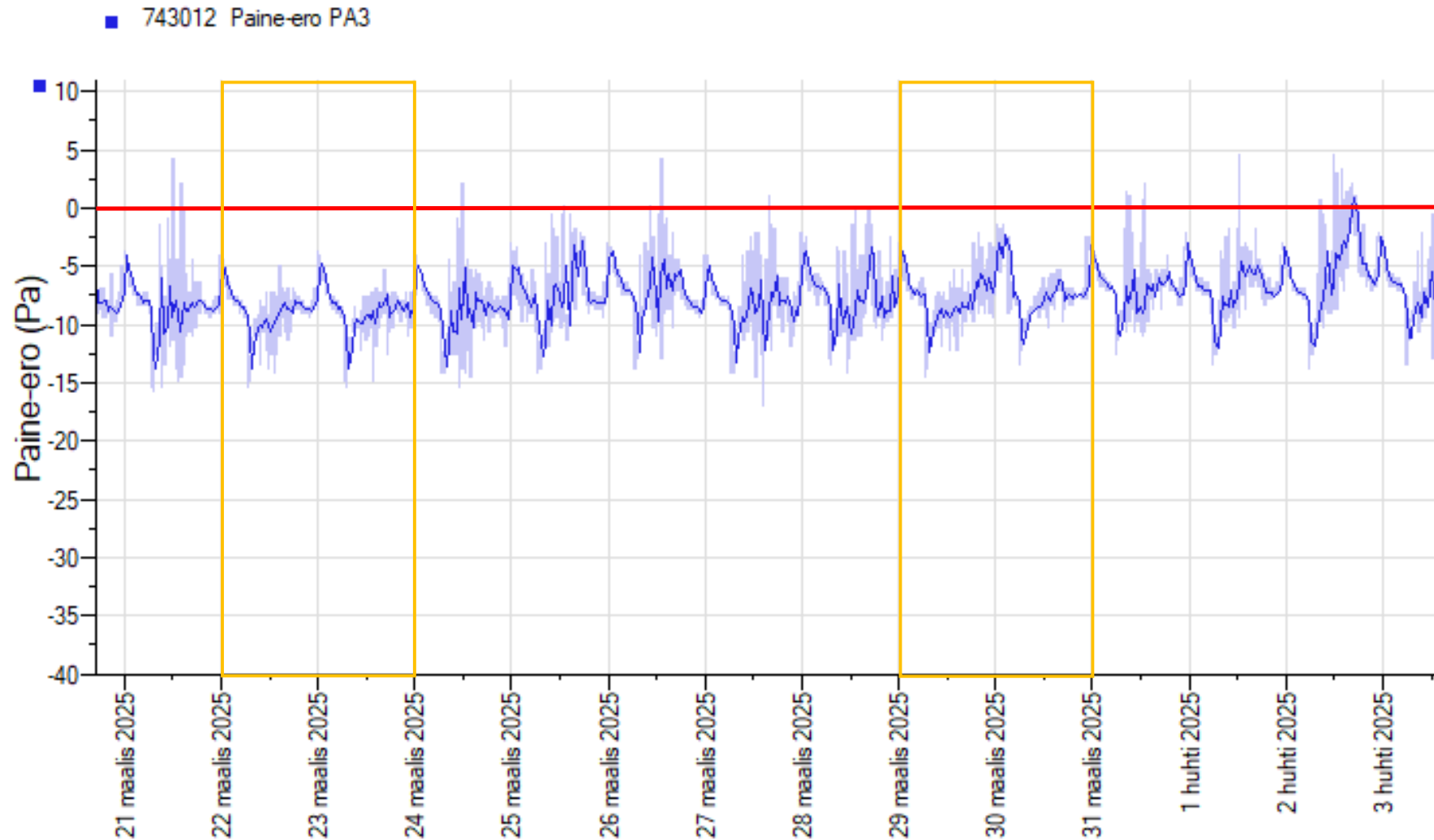
Kuva 2. Luokkahuoneen 1.225 ja ulkoilman välinen paine-ero aikavälillä 20.3.– 3.4.2025. Punainen viiva kuvassa tarkoittaa paine-ero 0-tasoa. Viikonloput on merkitty kuvaan oransseilla lokeroilla.

Paine-ero - Luokkahuone 2.213



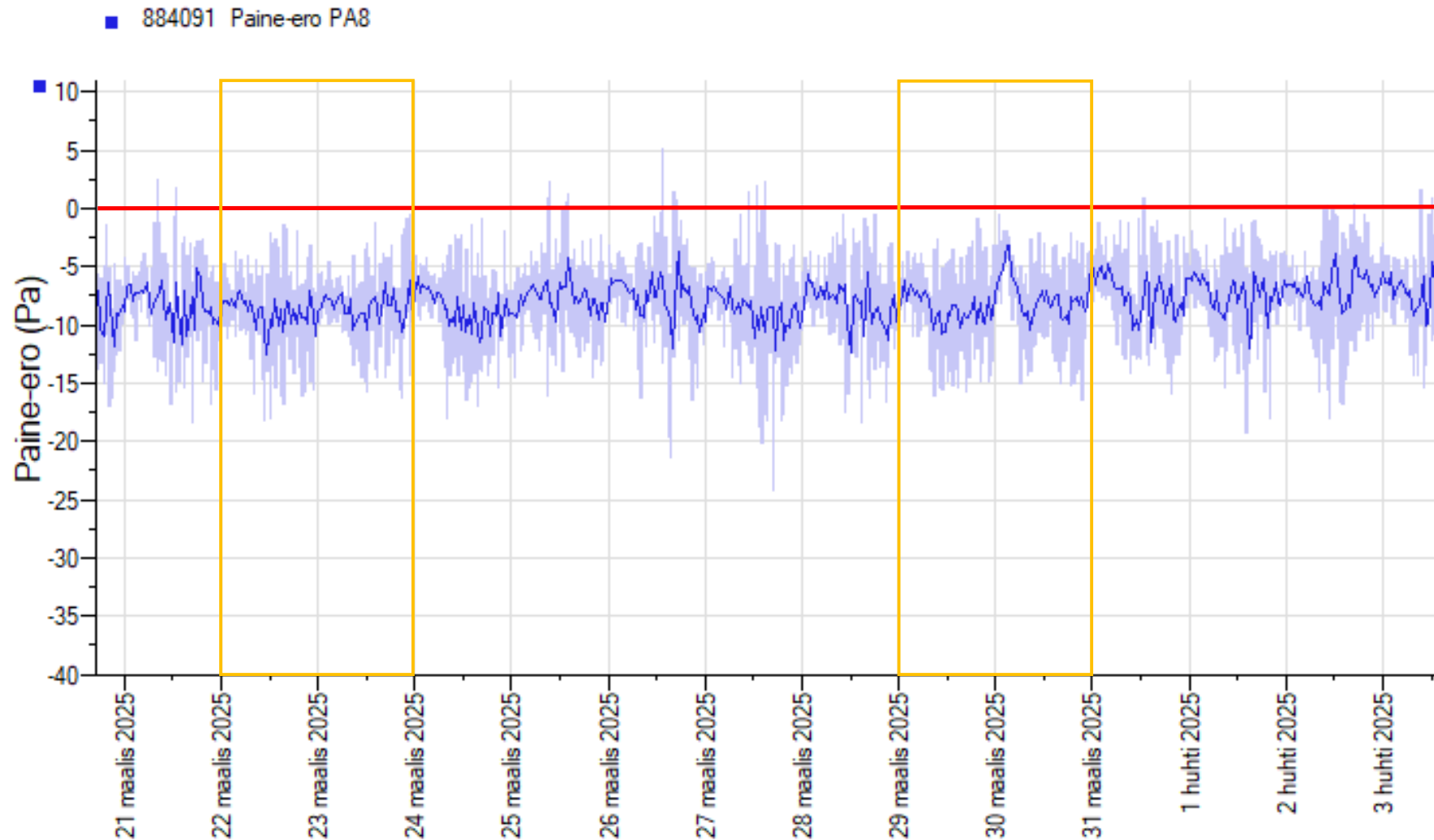
Kuva 3. Luokkahuoneen 2.213 ja ulkoilman välinen paine-ero aikavälillä 20.3.– 3.4.2025. Punainen viiva kuvassa tarkoittaa paine-ero 0-tasoa. Viikonloput on merkitty kuvaan oransseilla lokeroilla.

Paine-ero - Luokkahuone 2.217

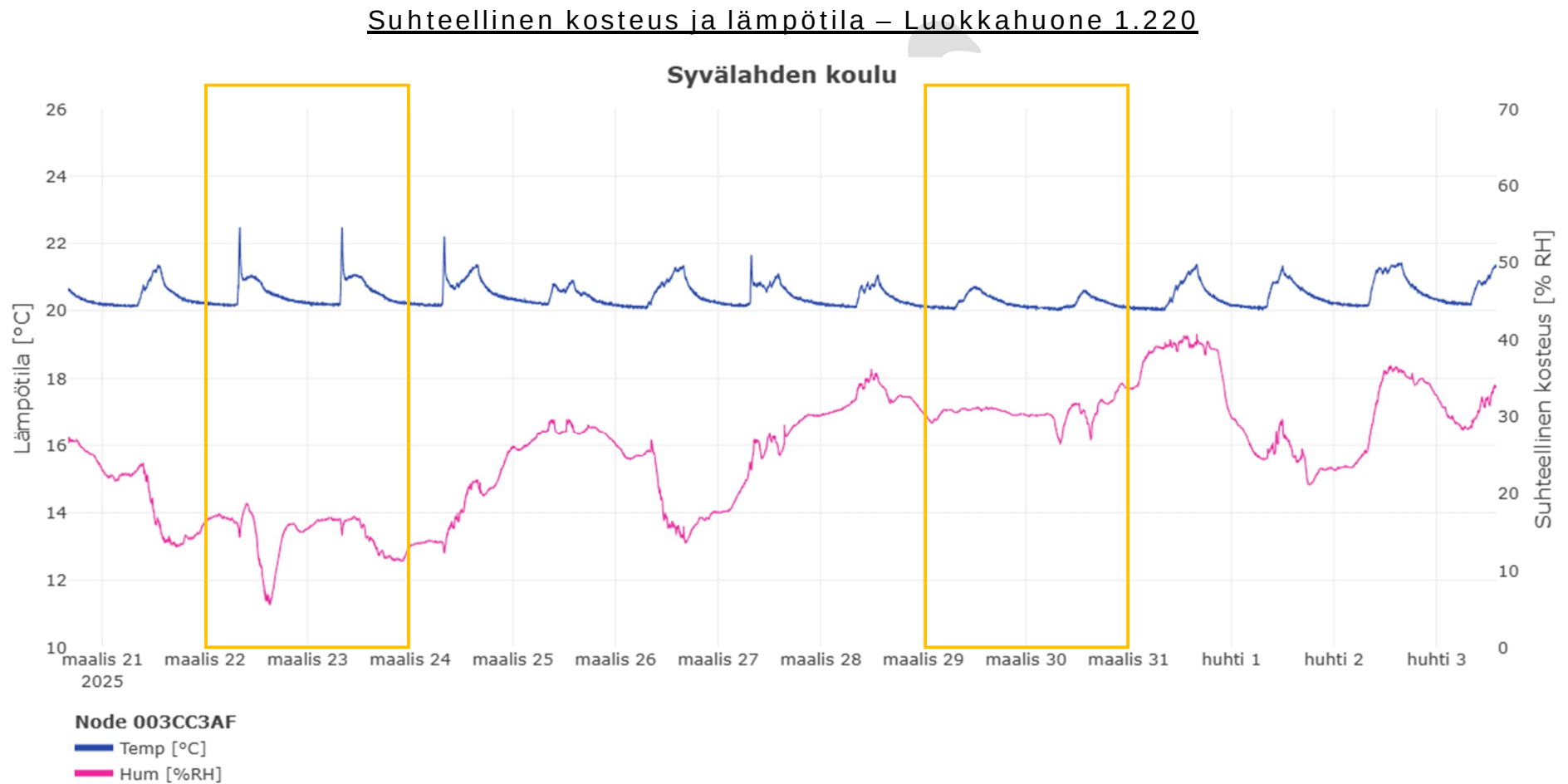


Kuva 4. Luokkahuoneen 2.217 ja ulkoilman välinen paine-ero aikavälillä 20.3.– 3.4.2025. Punainen viiva kuvassa tarkoittaa paine-ero 0-tasoa. Viikonloput on merkitty kuvaan oransseilla lokeroilla.

Paine-ero - Luokkahuone 2.416



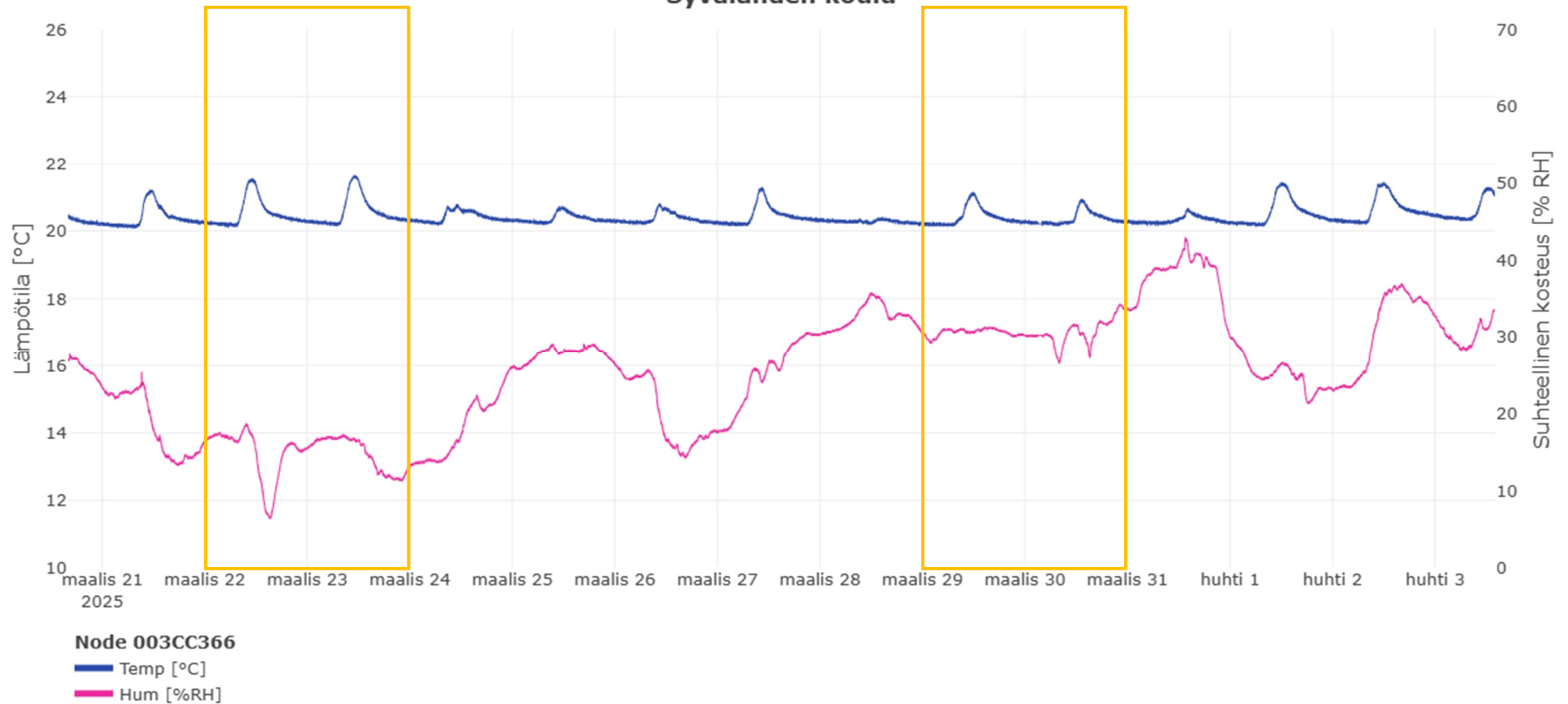
Kuva 5. Luokkahuoneen 2.416 ja ulkoilman välinen paine-ero aikavälillä 20.3.– 3.4.2025. Punainen viiva kuvassa tarkoittaa paine-ero 0-tasoa. Viikonloput on merkitty kuvaan oransseilla lokeroilla.



Kuva 6. Luokkahuoneen 1.220 sisäilman lämpötila ja suhteellinen kosteus aikavälillä 20.3.– 3.4.2025. Viikonloput on merkitty kuvaan oransseilla lokeroilla.

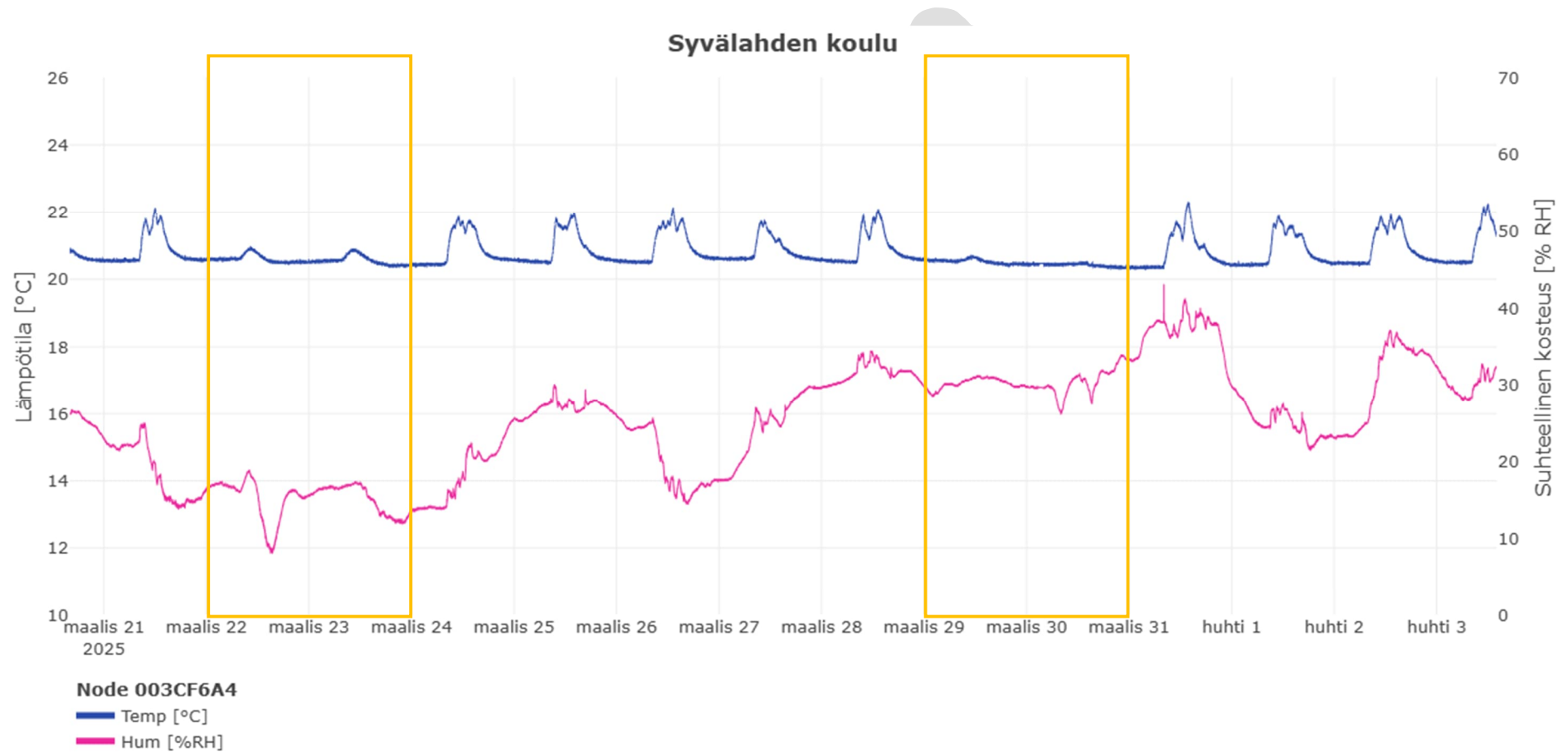
Suhteellinen kosteus ja lämpötila – Luokkahuone 1.224

Syvälahden koulu



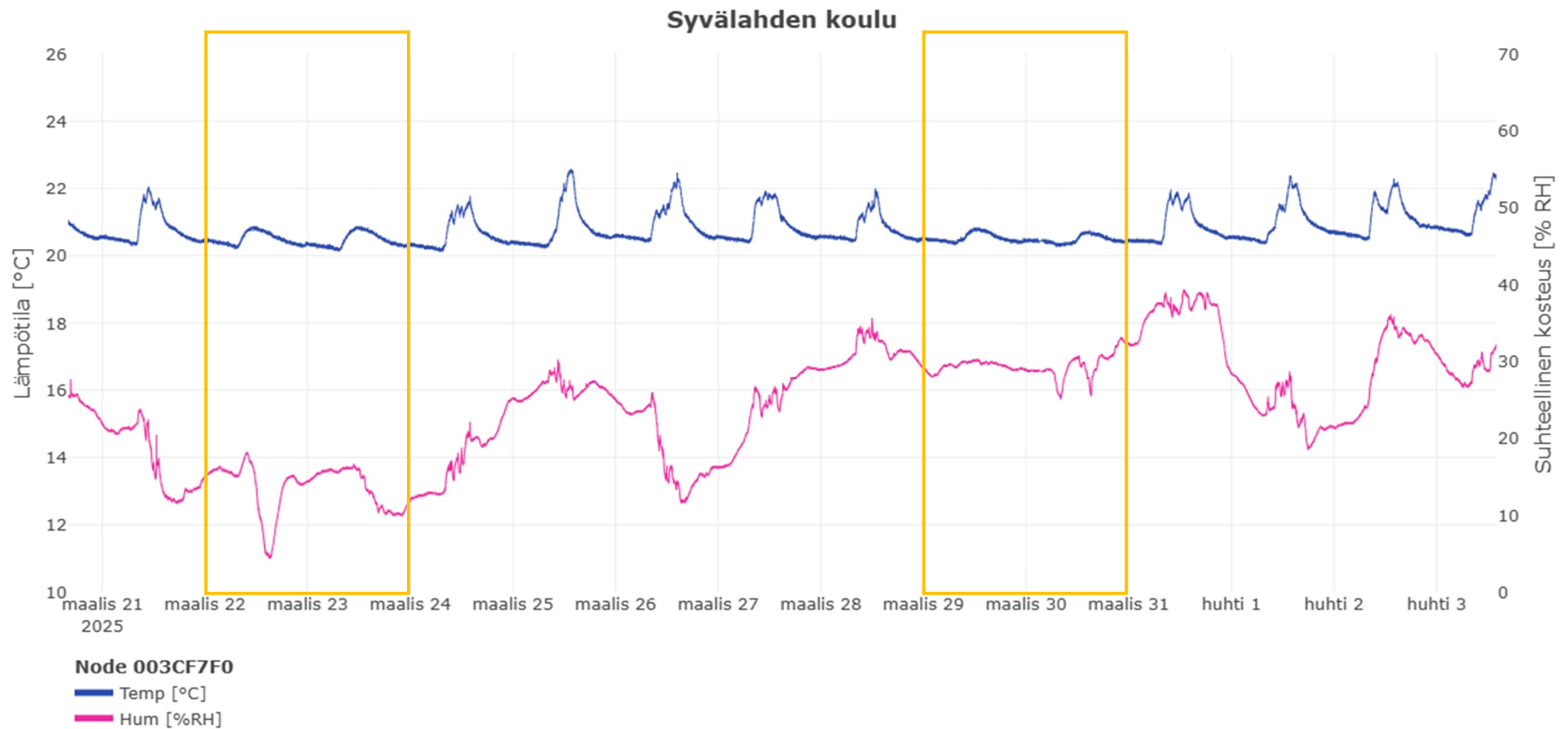
Kuva 7. Luokkahuoneen 1.224 sisäilman lämpötila ja suhteellinen kosteus aikavälillä 20.3.– 3.4.2025. Viikonloput on merkitty kuvaan oransseilla lokeroilla.

Suhteellinen kosteus ja lämpötila – Luokkahuone 1.225



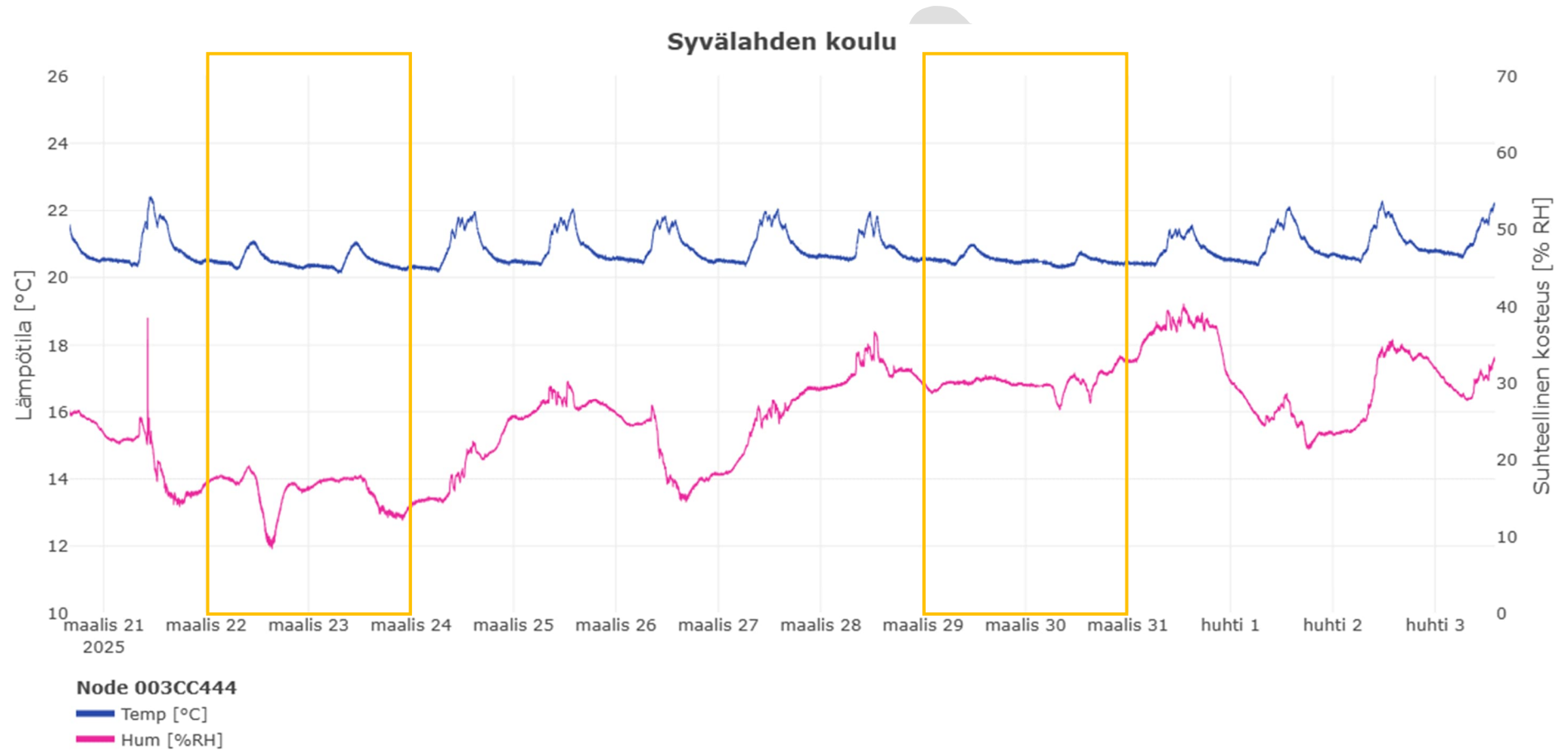
Kuva 8. Luokkahuoneen 1.225 sisäilman lämpötila ja suhteellinen kosteus aikavälillä 20.3.– 3.4.2025. Viikonloput on merkitty kuvaan oransseilla lokeroilla.

Suhteellinen kosteus ja lämpötila – Luokkahuone 2.213



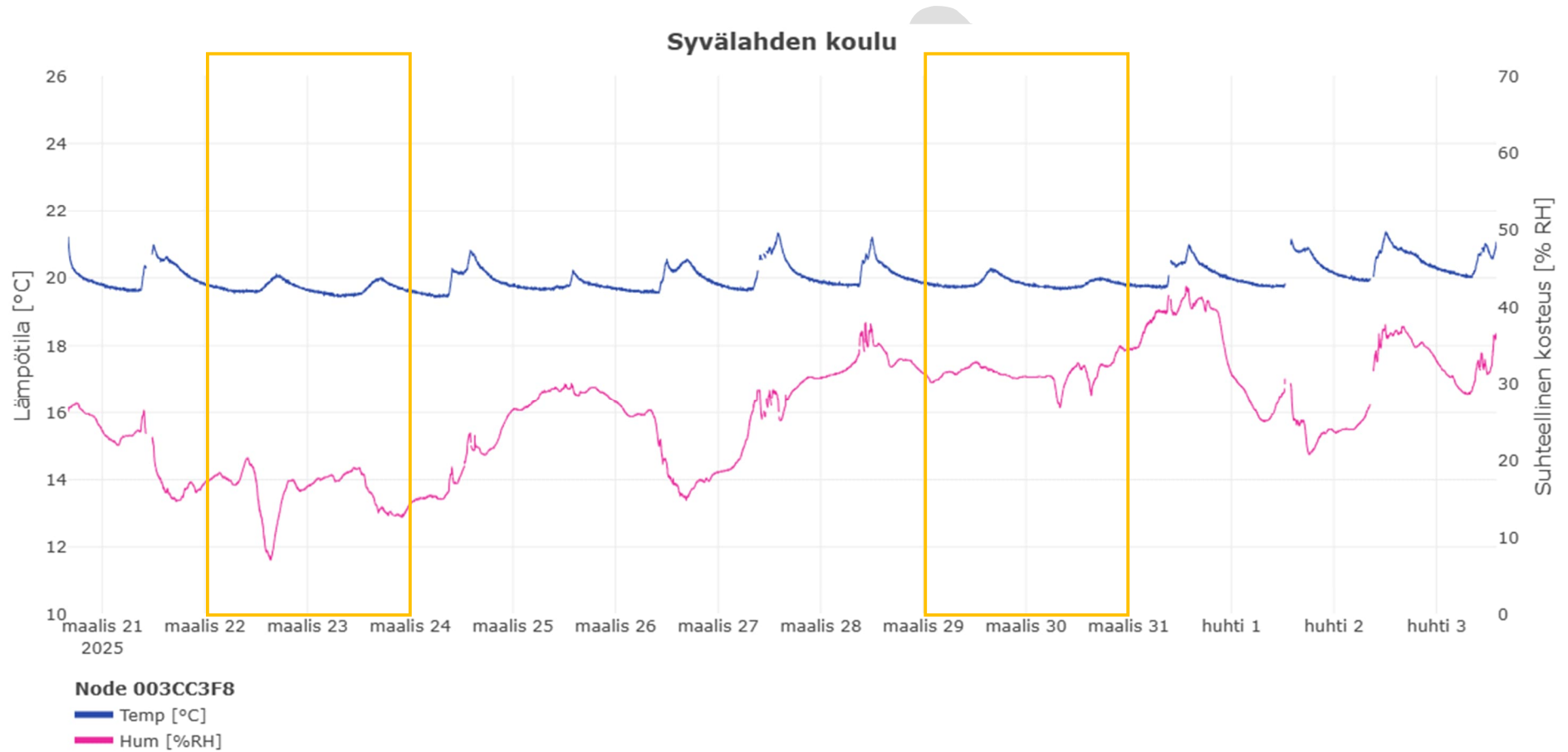
Kuva 9. Luokkahuoneen 2.213 sisäilman lämpötila ja suhteellinen kosteus aikavälillä 20.3.– 3.4.2025. Viikonloput on merkitty kuvaan oransseilla lokeroilla.

Suhteellinen kosteus ja lämpötila – Luokkahuone 2.217



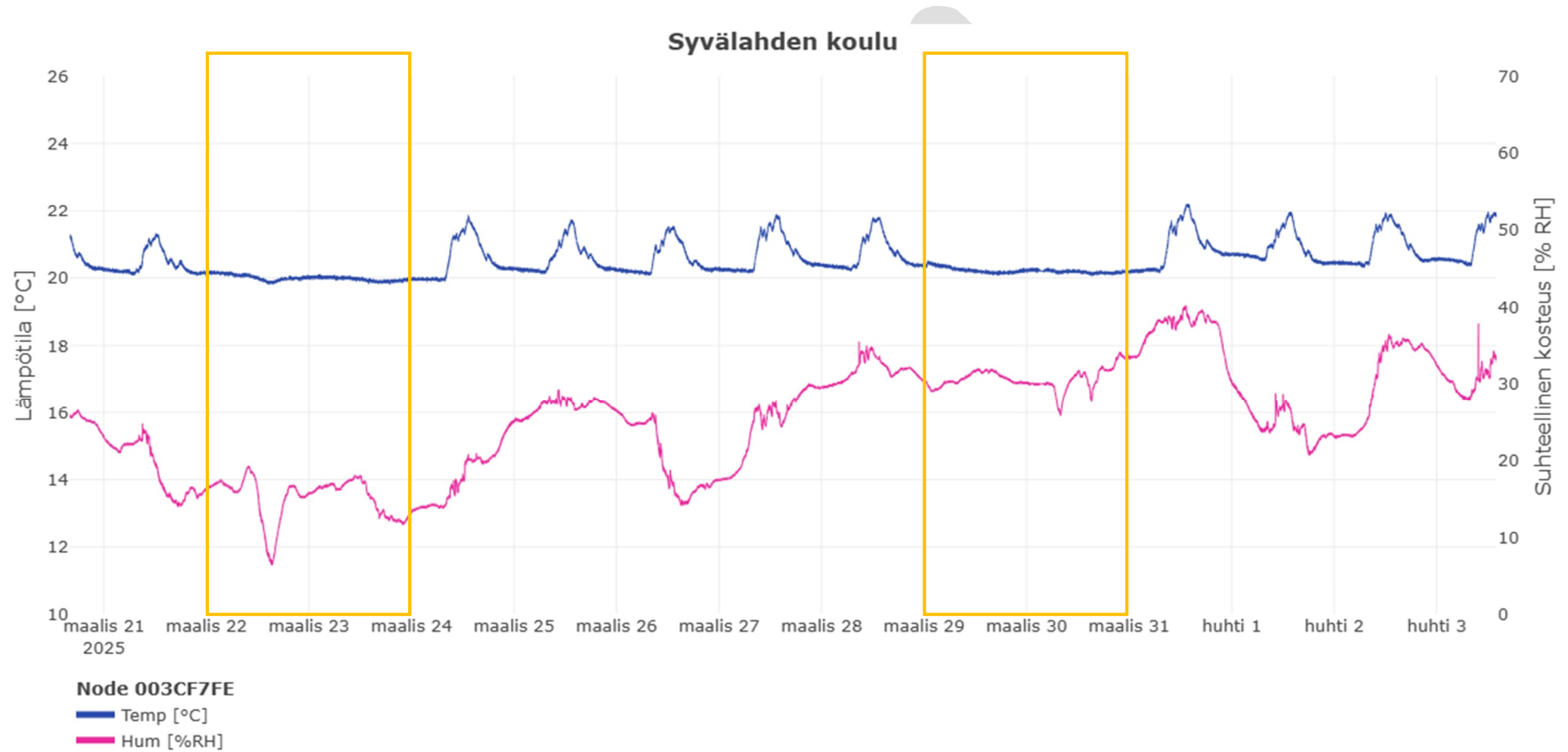
Kuva 10. Luokkahuoneen 2.217 sisäilman lämpötila ja suhteellinen kosteus aikavälillä 20.3. – 3.4.2025. Viikonloput on merkitty kuvaan oransseilla lokeroilla.

Suhteellinen kosteus ja lämpötila – Luokkahuone 2.416



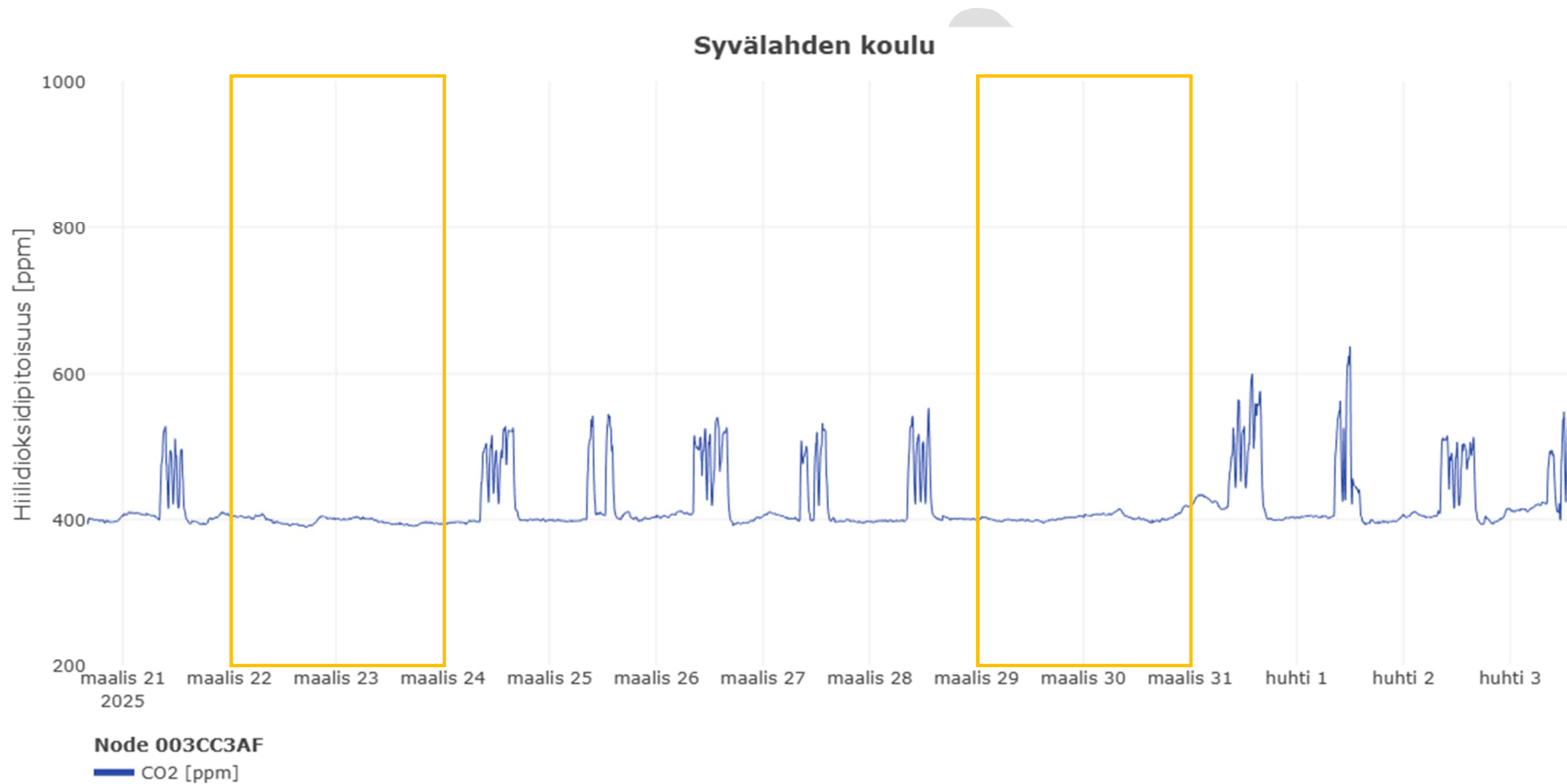
Kuva 11. Luokkahuoneen 2.416 sisäilman lämpötila ja suhteellinen kosteus aikavälillä 20.3.– 3.4.2025. Viikonloput on merkitty kuvaan oransseilla lokeroilla.

Suhteellinen kosteus ja lämpötila – Luokkahuone 2.418



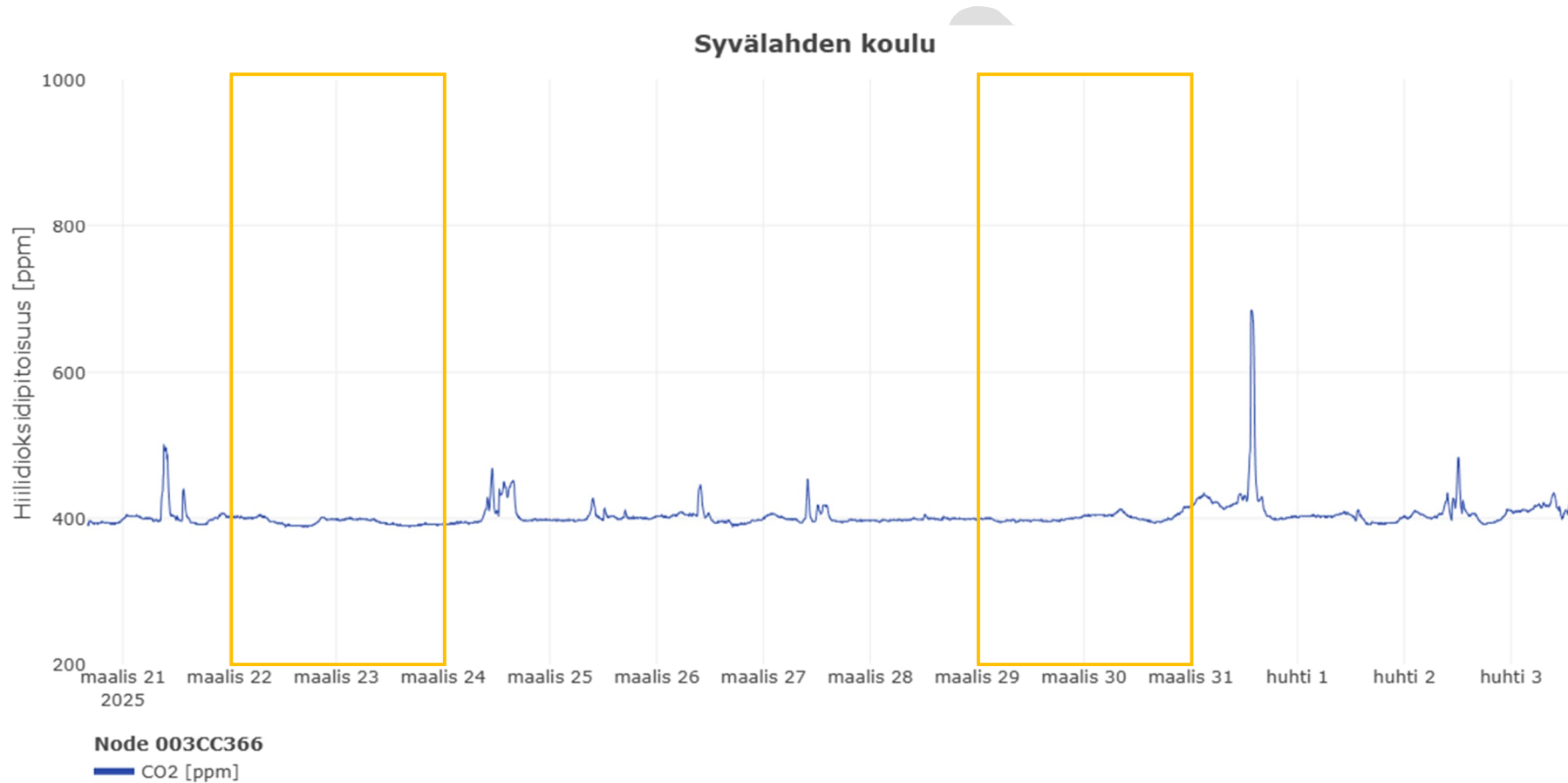
Kuva 12. Luokkahuoneen 2.418 sisäilman lämpötila ja suhteellinen kosteus aikavälillä 20.3.– 3.4.2025. Viikonloput on merkitty kuvaan oransseilla lokeroilla.

Hiilidioksidipitoisuus – Luokkahuone 1.220



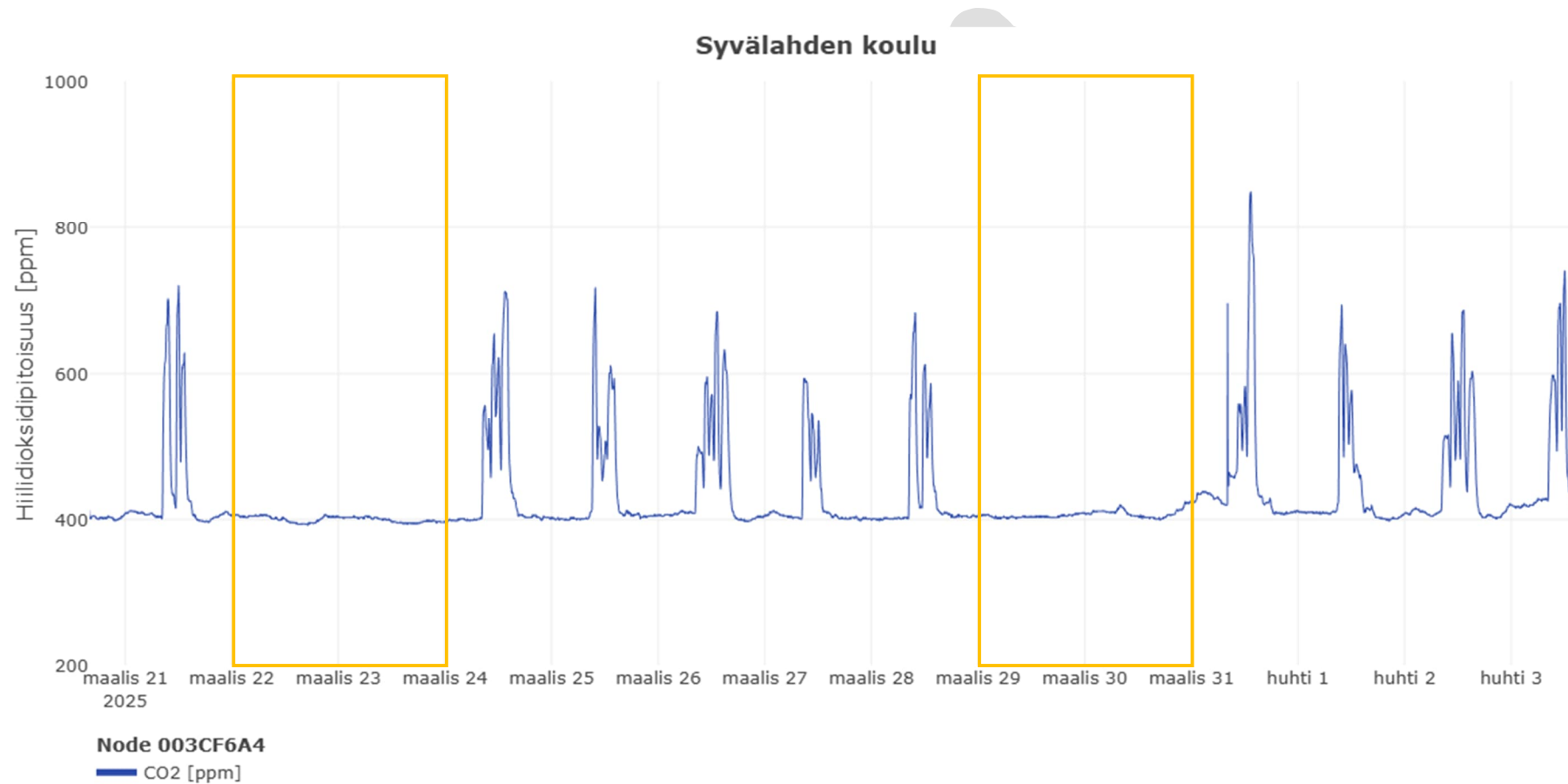
Kuva 13. Luokkahuoneen 1.220 sisäilman hiilidioksidipitoisuus aikavälillä 20.3.– 3.4.2025. Viikonloput on merkitty kuvaan oransseilla lokeroilla.

Hiilidioksidipitoisuus – Luokkahuone 1.224



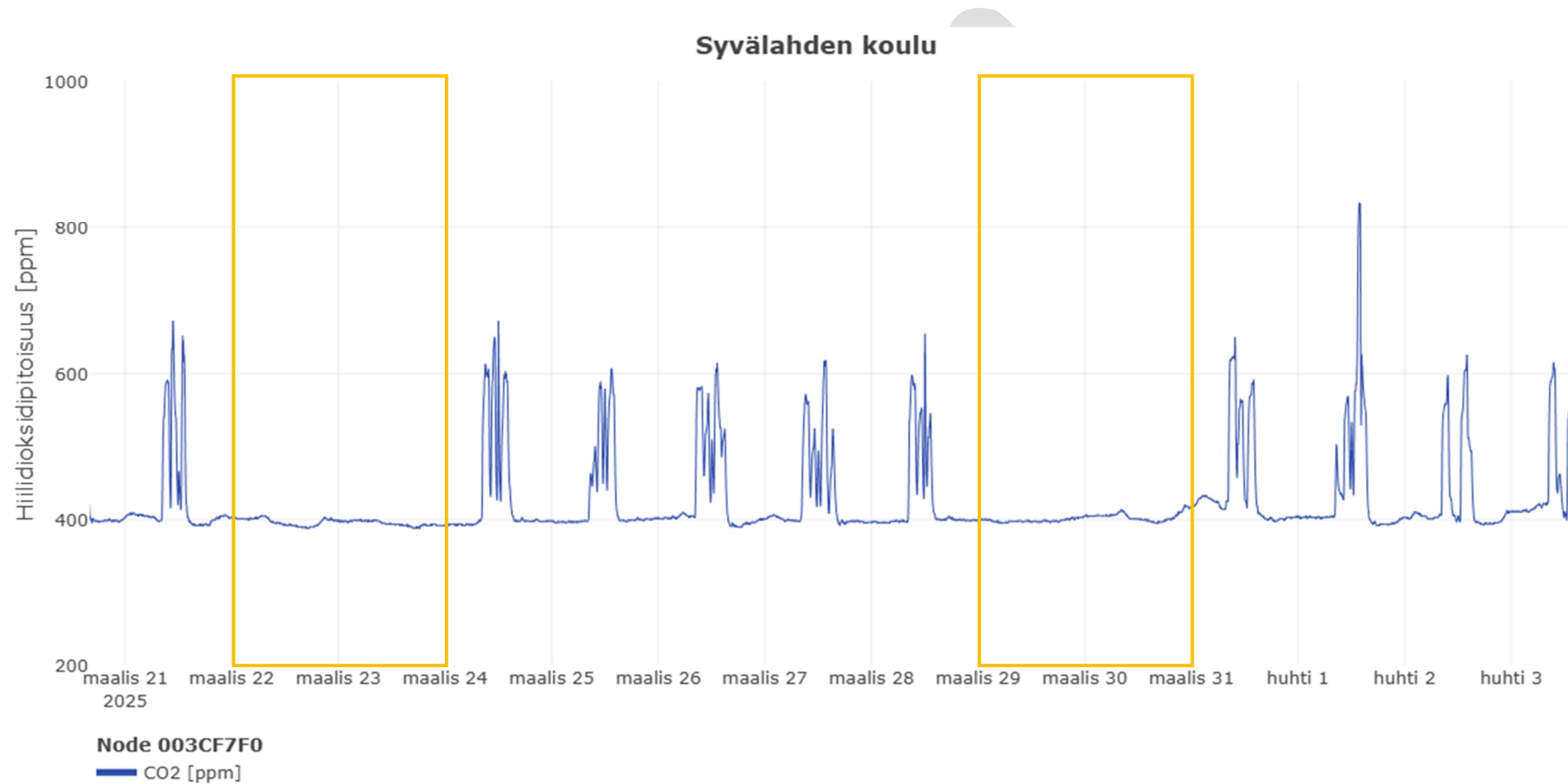
Kuva 14. Luokkahuoneen 1.224 sisäilman hiilidioksidipitoisuus aikavälillä 20.3.– 3.4.2025. Viikonloput on merkitty kuvaan oransseilla lokeroilla.

Hiilidioksidipitoisuus – Luokkahuone 1.225



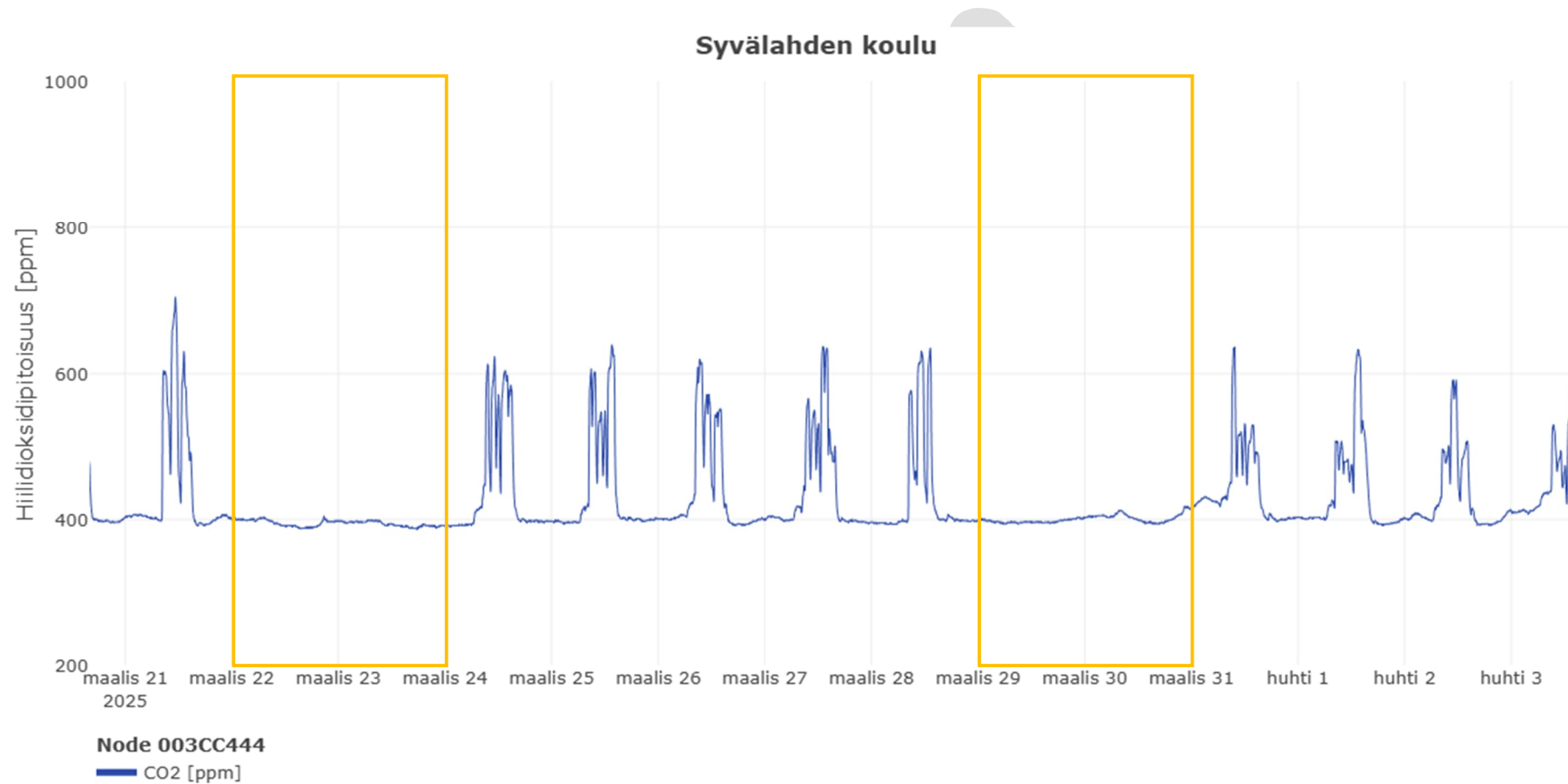
Kuva 15. Luokkahuoneen 1.225 sisäilman hiilidioksidipitoisuus aikavälillä 20.3.– 3.4.2025. Viikonloput on merkitty kuvaan oransseilla lokeroilla.

Hiilidioksidipitoisuus – Luokkahuone 2.213



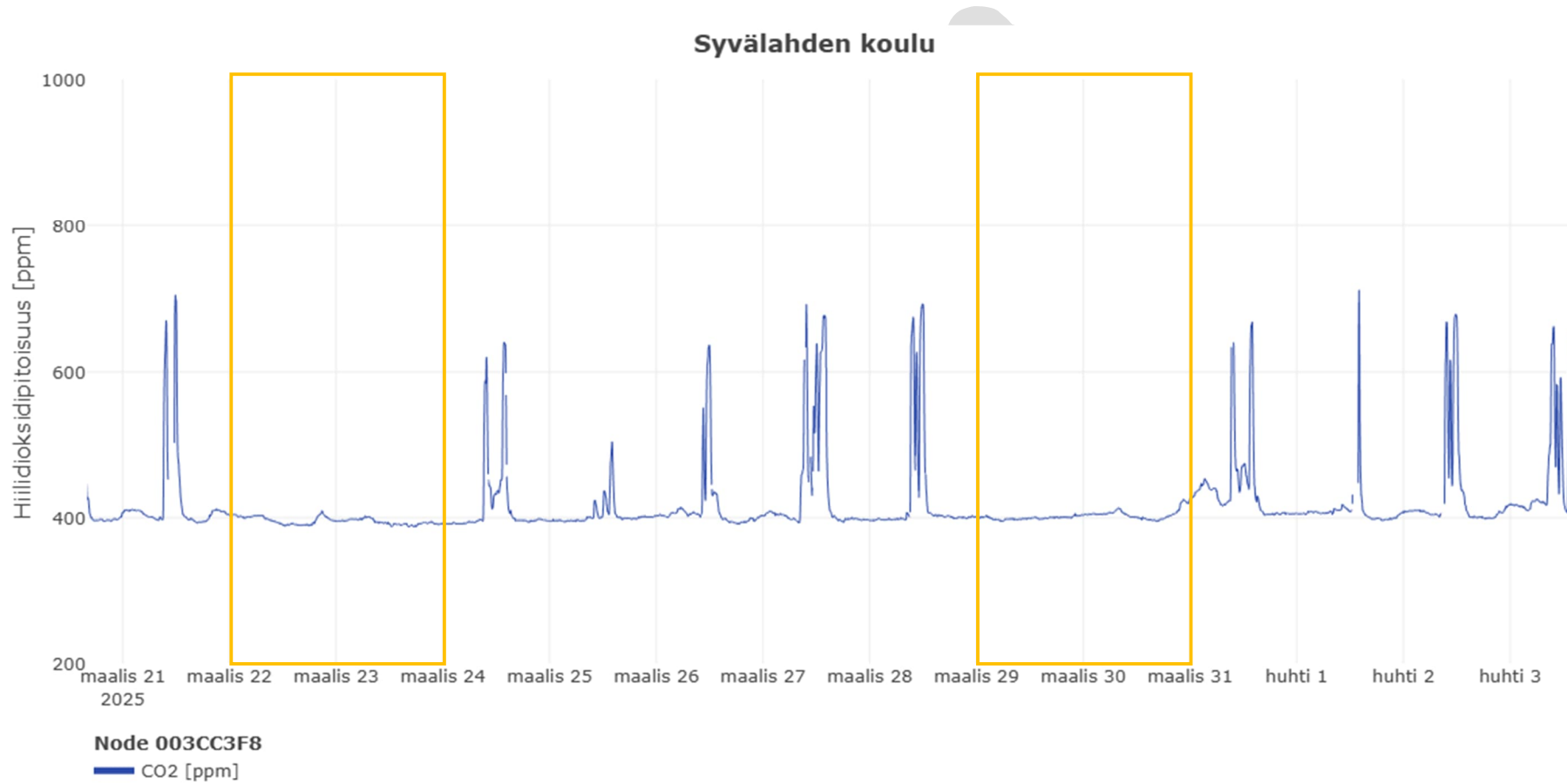
Kuva 16. Luokkahuoneen 2.213 sisäilman hiilidioksidipitoisuus aikavälillä 20.3.– 3.4.2025. Viikonloput on merkitty kuvaan oransseilla lokeroilla.

Hiilidioksidipitoisuus – Luokkahuone 2.217



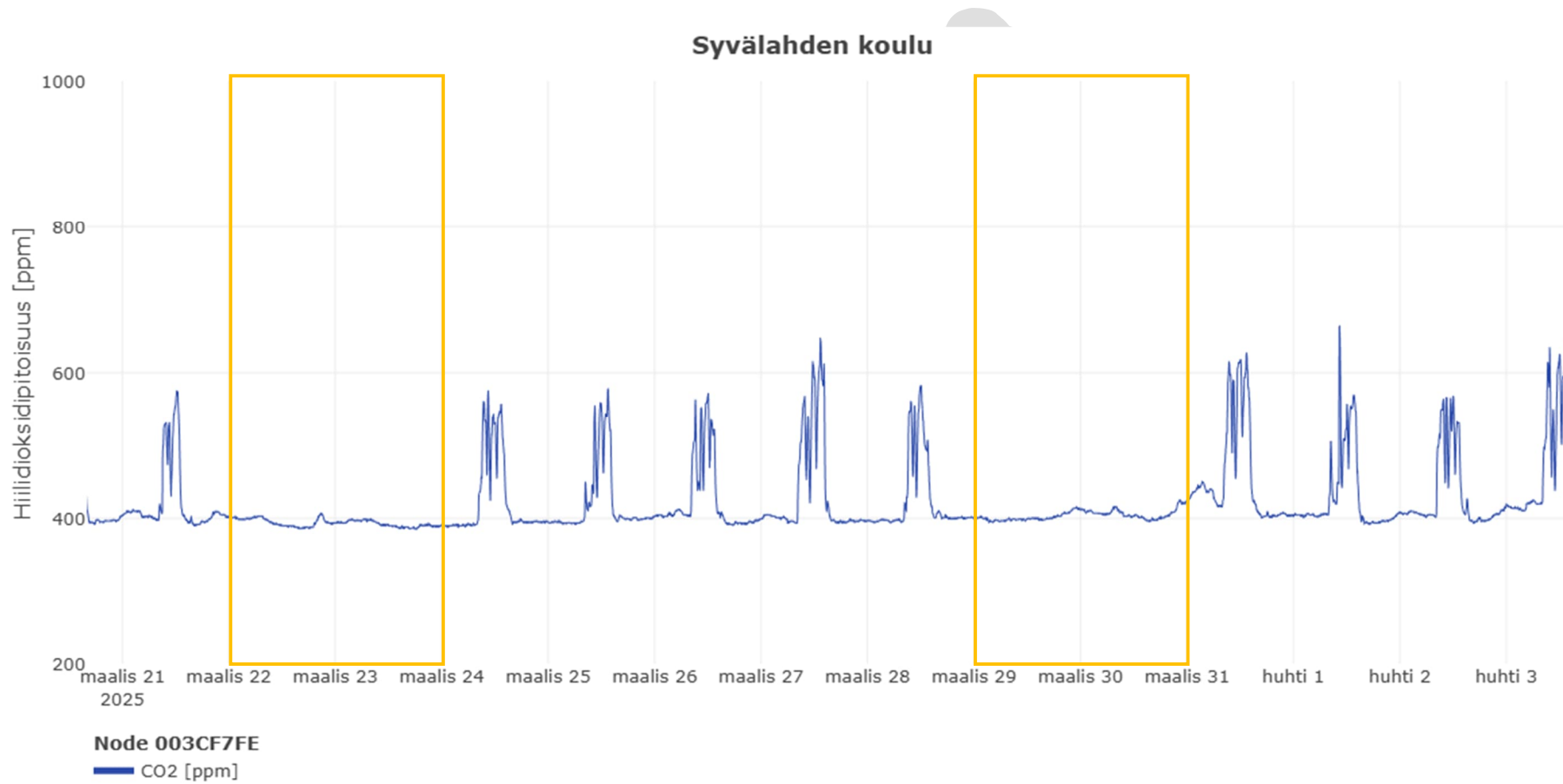
Kuva 17. Luokkahuoneen 2.217 sisäilman hiilidioksidipitoisuus aikavälillä 20.3.– 3.4.2025. Viikonloput on merkitty kuvaan oransseilla lokeroilla.

Hiilidioksidipitoisuus – Luokkahuone 2.416



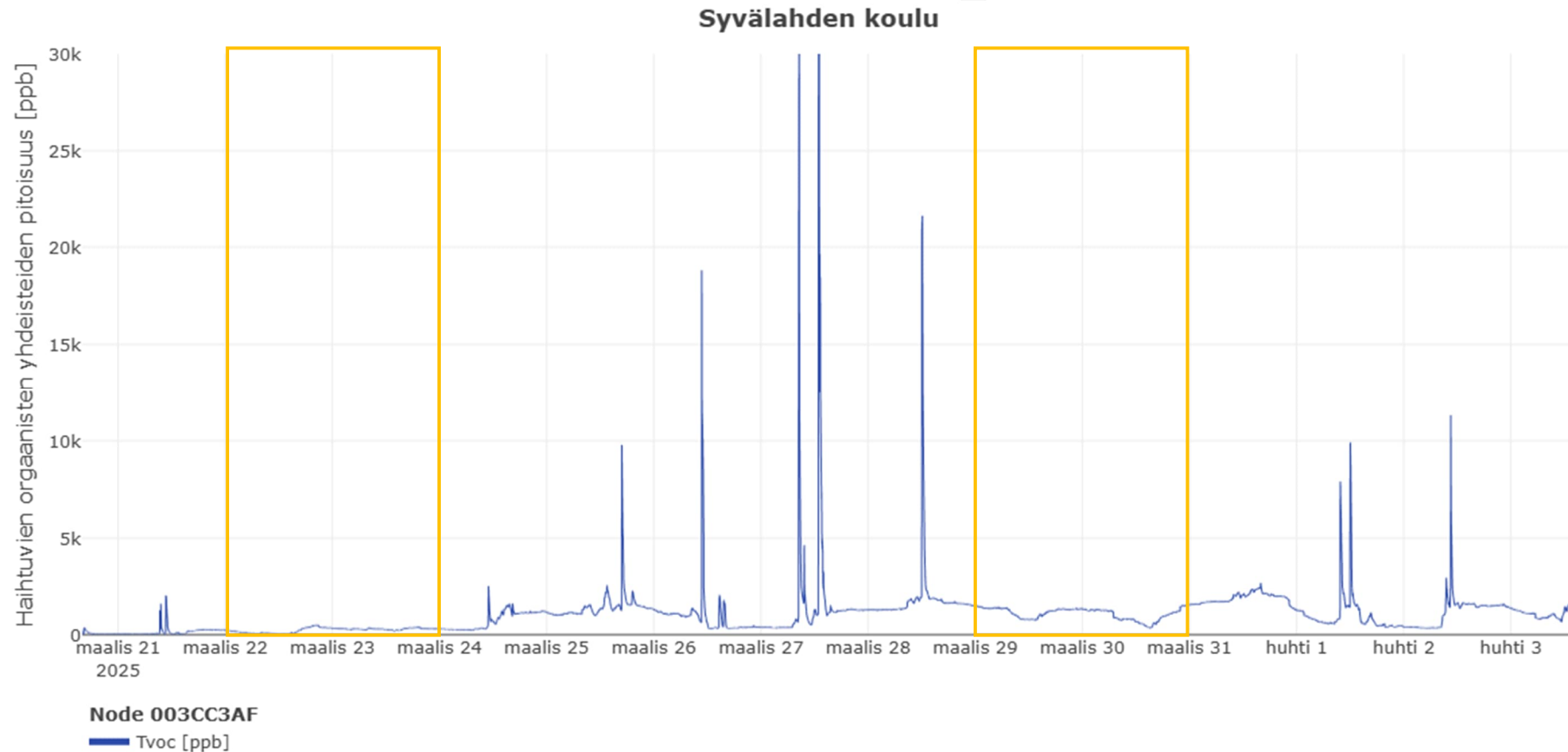
Kuva 18. Luokkahuoneen 2.416 sisäilman hiilidioksidipitoisuus aikavälillä 20.3.– 3.4.2025. Viikonloput on merkitty kuvaan oransseilla lokeroilla.

Hiilidioksidipitoisuus – Luokkahuone 2.418



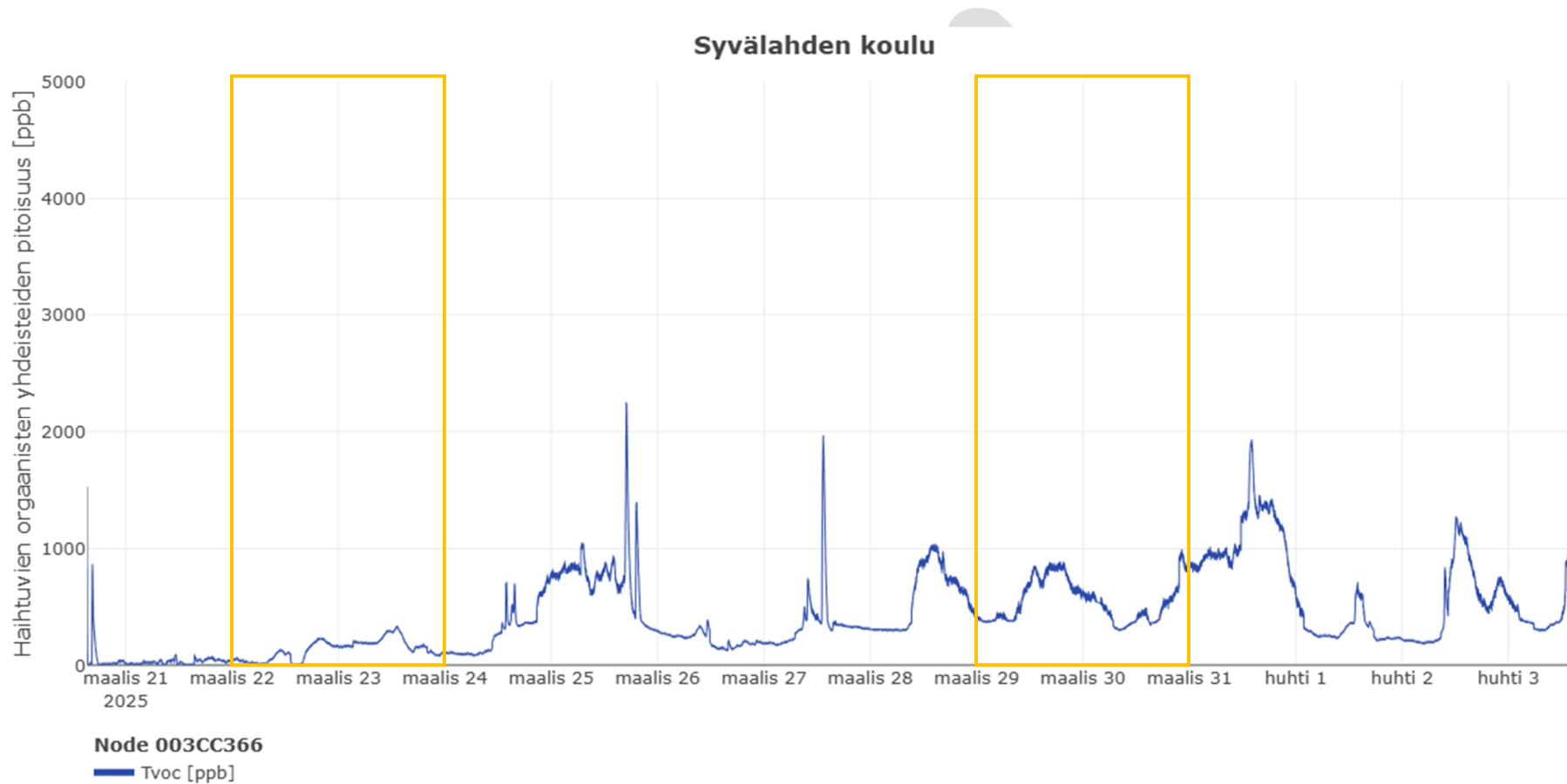
Kuva 19. Luokkahuoneen 2.418 sisäilman hiilidioksidipitoisuus aikavälillä 20.3.– 3.4.2025. Viikonloput on merkitty kuvaan oransseilla lokeroilla.

TVOC-pitoisuus – Luokkahuone 1.220



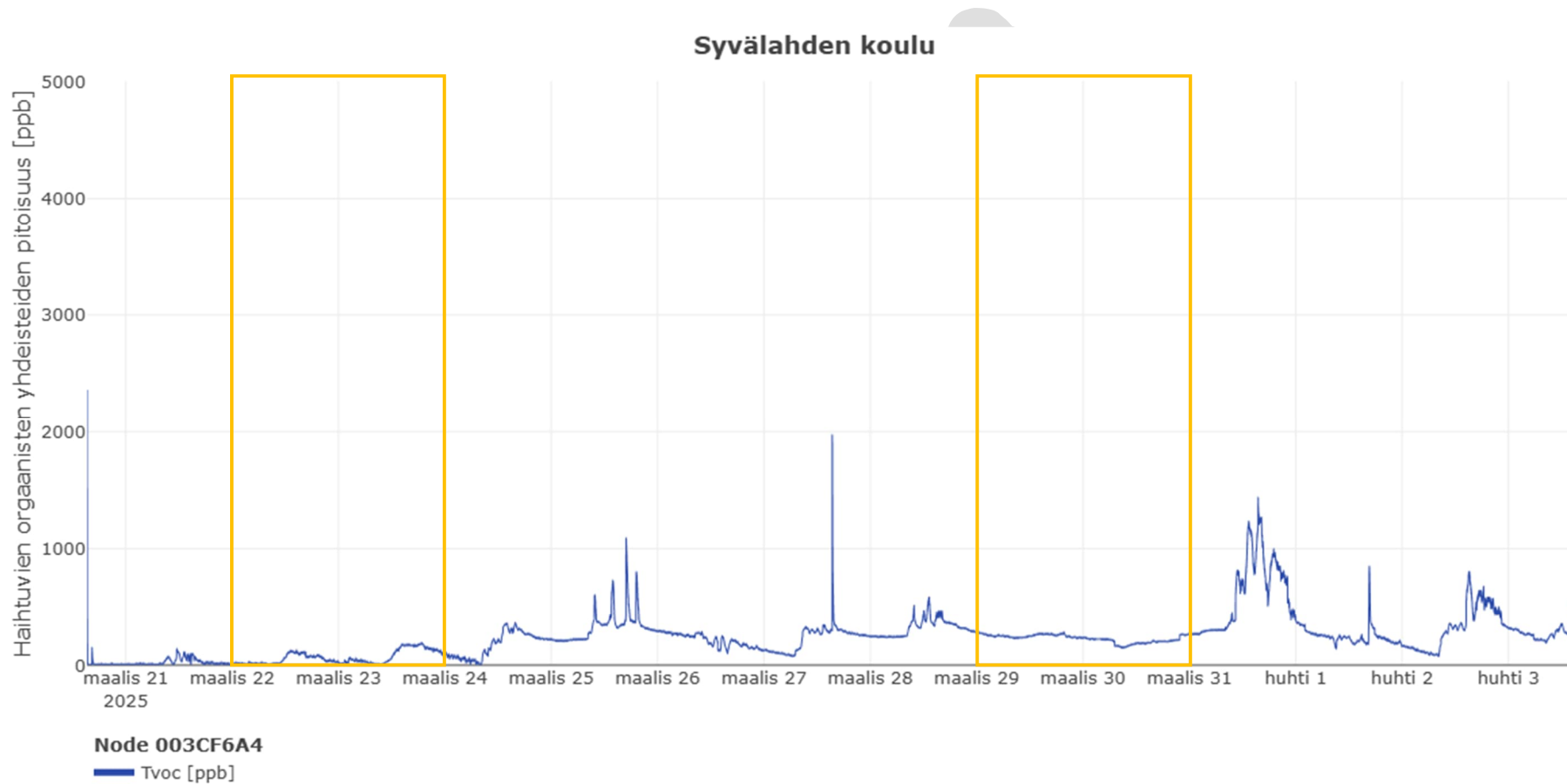
Kuva 20. Luokkahuoneen 1.220 sisäilman TVOC-pitoisuus aikavälillä 20.3.– 3.4.2025. Viikonloput on merkitty kuvaan oransseilla lokeroilla.

TVOC-pitoisuus – Luokkahuone 1.224



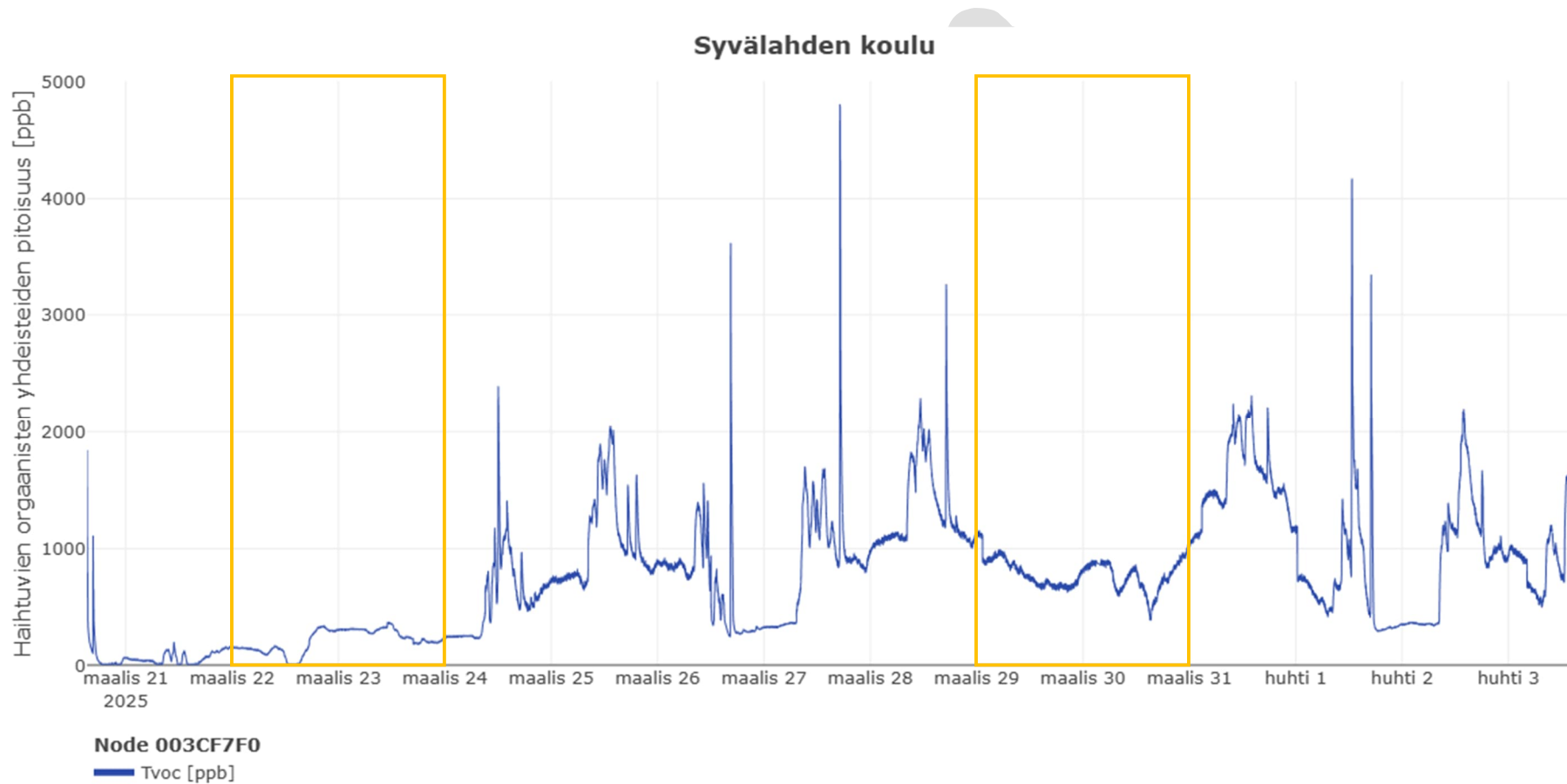
Kuva 21. Luokkahuoneen 1.224 sisäilman TVOC-pitoisuus aikavälillä 20.3.– 3.4.2025. Viikonloput on merkitty kuvaan oransseilla lokeroilla.

TVOC-pitoisuus – Luokkahuone 1.225



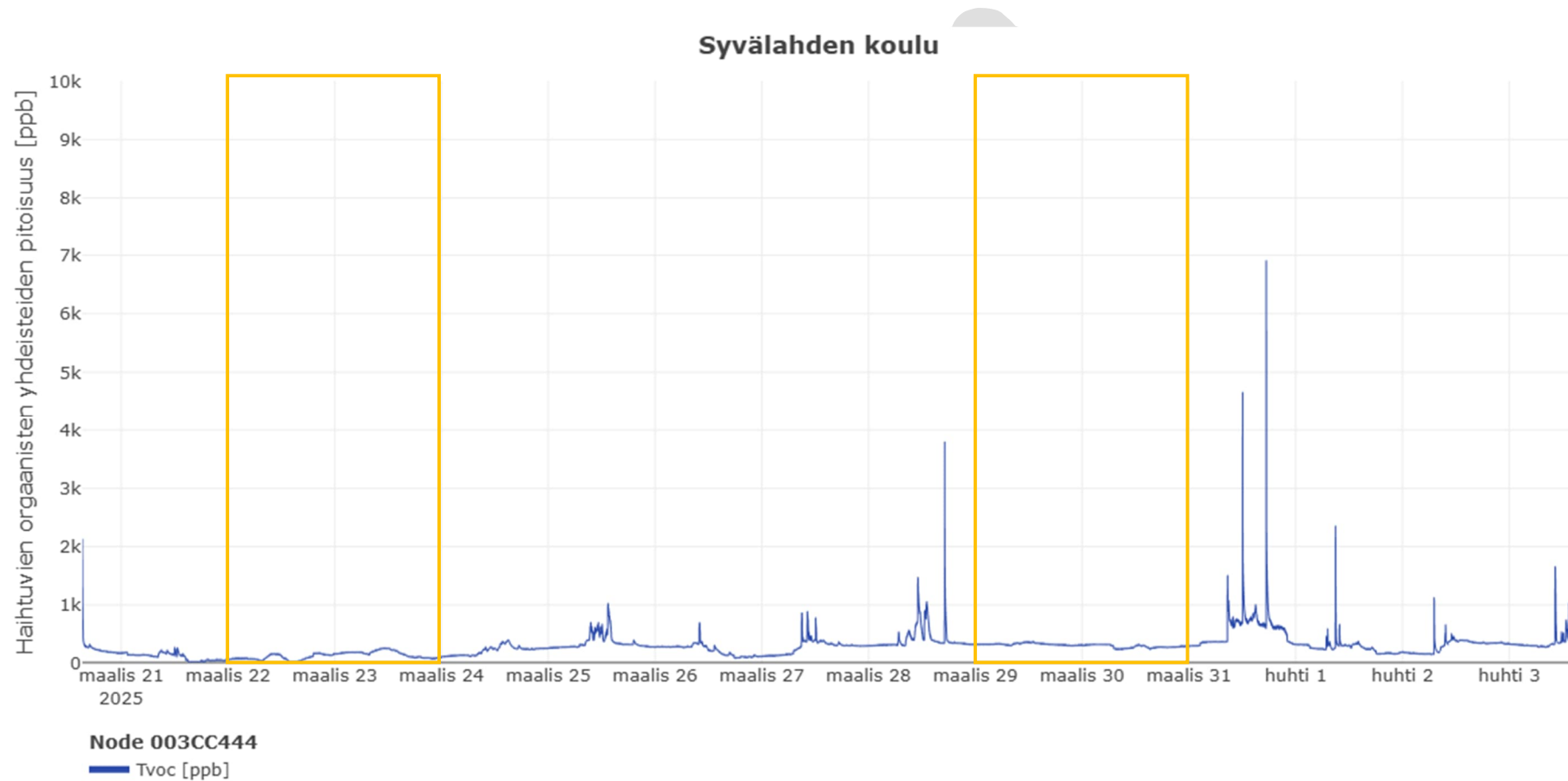
Kuva 22. Luokkahuoneen 1.225 sisäilman TVOC-pitoisuus aikavälillä 20.3.– 3.4.2025. Viikonloput on merkitty kuvaan oransseilla lokeroilla.

TVOC-pitoisuus – Luokkahuone 2.213



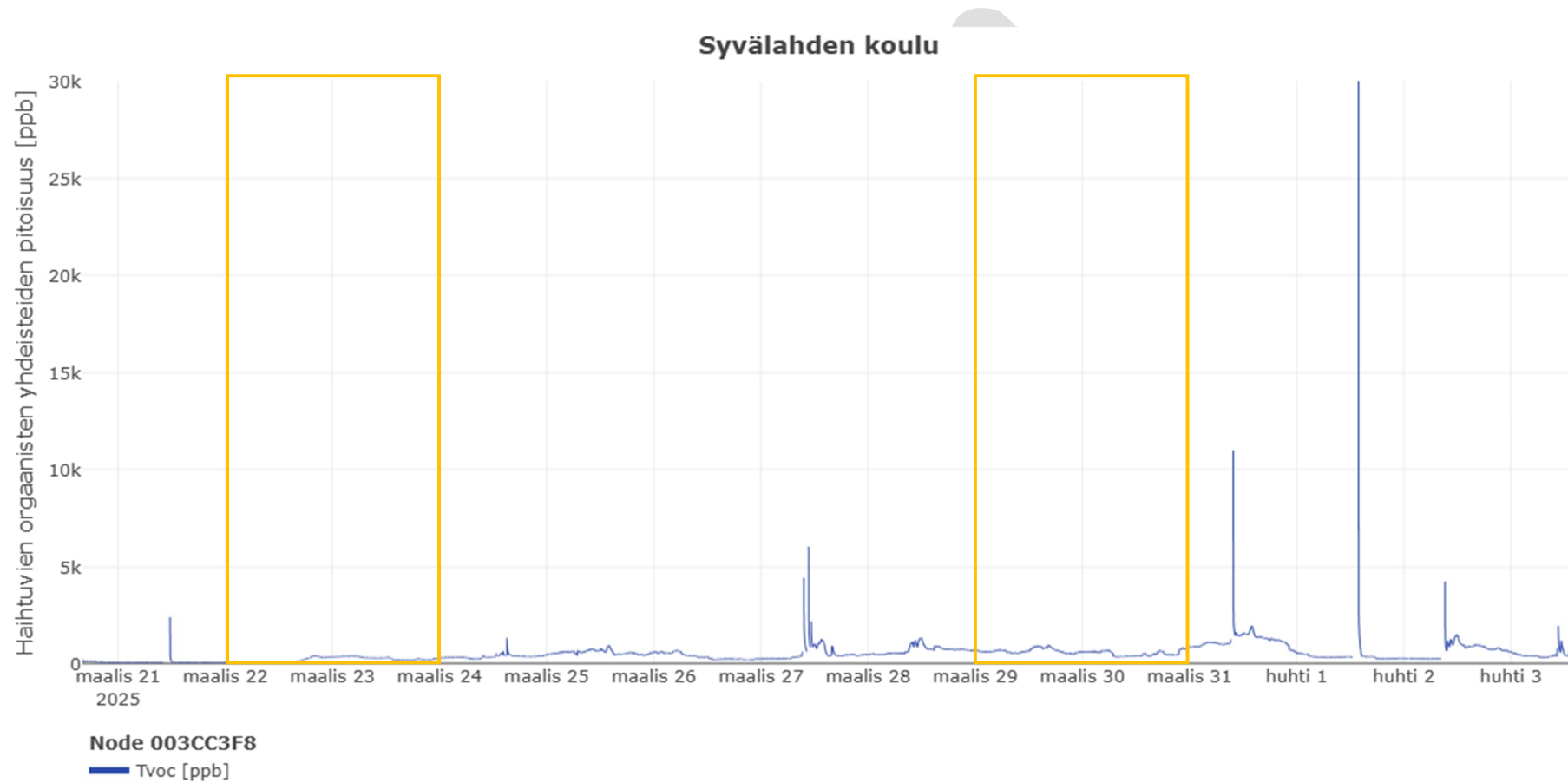
Kuva 23. Luokkahuoneen 2.213 sisäilman TVOC-pitoisuus aikavälillä 20.3.– 3.4.2025. Viikonloput on merkitty kuvaan oransseilla lokeroilla.

TVOC-pitoisuus – Luokkahuone 2.217



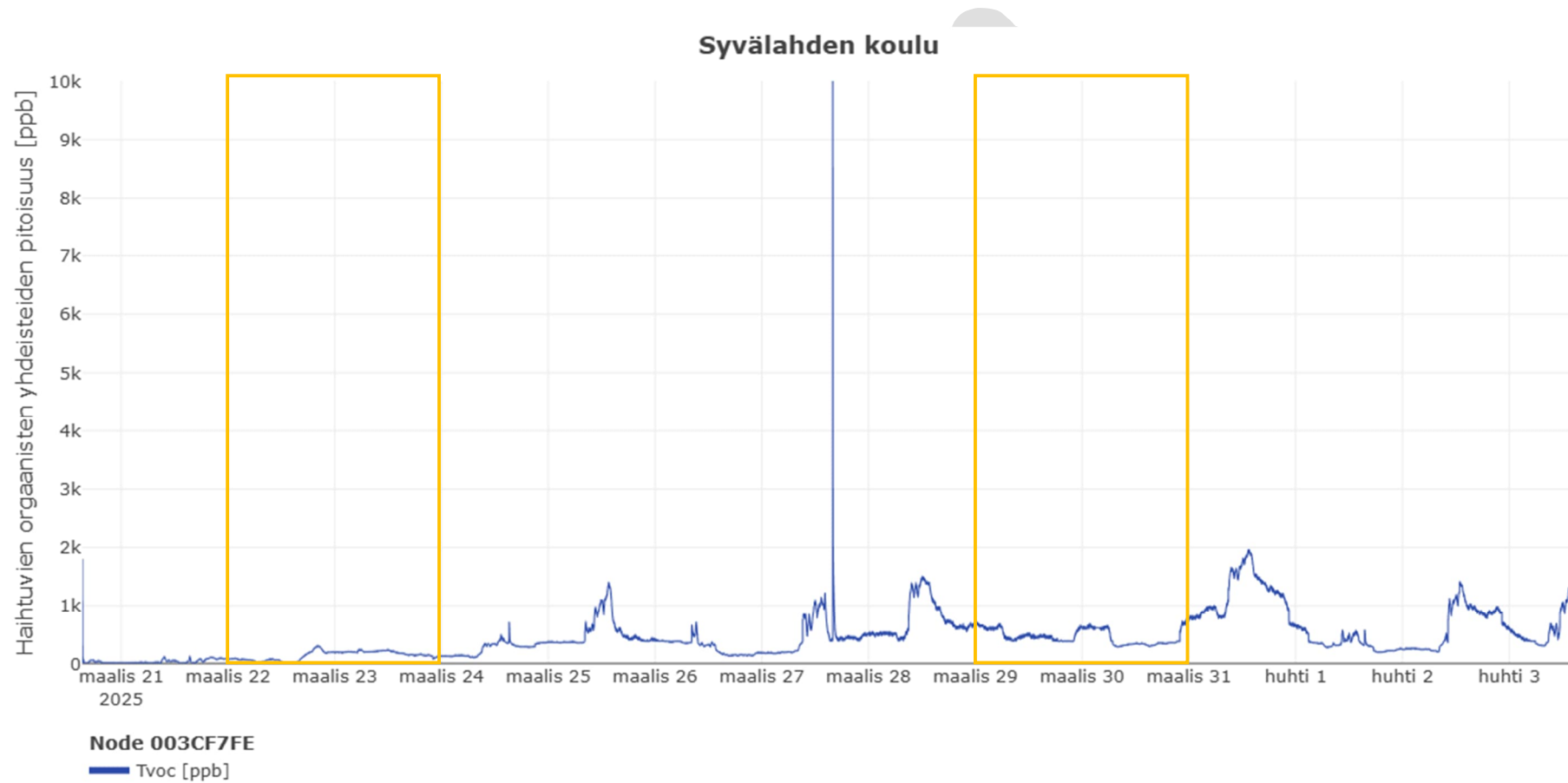
Kuva 24. Luokkahuoneen 2.217 sisäilman TVOC-pitoisuus aikavälillä 20.3.– 3.4.2025. Viikonloput on merkitty kuvaan oransseilla lokeroilla.

TVOC-pitoisuus – Luokkahuone 2.416



Kuva 25. Luokkahuoneen 2.416 sisäilman TVOC-pitoisuus aikavälillä 20.3.– 3.4.2025. Viikonloput on merkitty kuvaan oransseilla lokeroilla.

TVOC-pitoisuus – Luokkahuone 2.418



Kuva 26. Luokkahuoneen 2.418 sisäilman TVOC-pitoisuus aikavälillä 20.3.– 3.4.2025. Viikonloput on merkitty kuvaan oransseilla lokeroilla.

AEROBIOLOGIA

TURKU

Tunniste: SyvälahdenKoulu_KUITU_AFRY_170425#2.xlsb

TESTAUSSELOSTE: Teolliset mineraalikuidut, laskeumapöly 14 vrk

Selosteen sisältö: Laskeutuneen pölyn (14 vrk) geeliteippinäytteitä

9 kpl, c-k706 – c-k714

Testausseleoste korvaa aiemman selosteen SyvälahdenKoulu_KUITU_AFRY_170425, allekirjoitettu 25.4.2025 *

Asiakkaalta saadut tiedot:

Tilaaaja: AFRY Finland Oy

Veistämönaukio 1-3, 20100 Turku

Laskutus: verkkolasku, Viite: 101030461-001/Salokangas, Teivainen**Toimitusosoite:** heli.teivainen@afry.com**Tiedot näytteenotosta:**

Näytteenottoajanjakso: 3.4. - 17.4.2025

Kohde: Syvälahden koulu**Näytteenottaja:** Heli Teivainen**Analyysi:****Menetelmä: Teollisten mineraalikuitujen pitoisuus laskeumapölystä, 14 vrk laskeutunut pöly**

Sisäinen menetelmä, valomikroskopia

Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Osa III, Valvira Ohje 8/2016

Menetelmä on tarkoitettu mittaamaan pinnoille laskeutuneen pölyn kuitumäärää STM:n asetuksen 23.4.2015/545, 19 § ja asetusta soveltavan Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen (Valvira, 2016) mukaisen toimenpiderajan ylittymisen arvioimiseksi. Menetelmä on Finas -akkreditoinnin piirissä ja Ruokaviraston hyväksymä.

Geeliteipillä kerätystä laskeutuneesta pölystä lasketaan valomikroskoopin avulla teolliset mineraalikuidut, joiden halkaisija on vähintään 3 µm ja pituuden suhde halkaisijaan vähintään 3:1. Tulos ilmoitetaan pinta-alayksikköä kohden. Laskenta suoritetaan kahden viikon laskeutuneesta pölystä, jota varten näytteet on otettu 14 vrk aiemmin puhdistetulta tasopinnalta.

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen mukaisesti tutkittavista tiloista on aina syytä ottaa useampia näytteitä; näytemäärä riippuu huonetilan pinta-alasta (ohjeena vähintään kolme 14 cm² näyteteippiä).

Tulosten tulkinta ja esitystapa:

Teollisten mineraalikuitujen toimenpideraja kahden viikon aikana pinnoille laskeutuneessa pölyssä on 0,2 kuitua/cm² (STM, asetus 23.4.2015/545, 19 § Hiukkasmaiset epäpuhtaudet). Toimenpideraja ylittyy, jos pitoisuus ylittyy mittausepävarmuus huomioiden (Valvira, 2016).

Tuloksina ilmoitetaan näytekohtaiset kuitupitoisuudet, joita verrataan toimenpiderajaan 0,2 kuitua/cm². Toimenpideraja ylittyy näytteen osalta, jos sen pitoisuus mittausepävarmuus huomioiden ylittää ko. pitoisuuden (Valvira, 2016). Laboratorion lukemaepätarkkuus kuitulaskennassa on 29,5 %. Lukemaepätarkkuutta käytetään analyysin mittausepävarmuutena huomioimatta jakaumaoletuksia.

Näytteet: Näytteet saapuneet laboratorioon: 17.4.2025

Analyysi: 23.4.2025 / Raisa Ilmanen, Satu Saaranen

Laboratorio on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T312, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025. Akkreditoituun pätevyyssalveeseen sisältyvä toiminta on nähtävissä www.finas.fi tai laboratoriosta. Lausunto kuuluu akkreditoinnin piiriin.

Testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille. Testausseleosteen osittainen kopioiminen on kielletty ilman laboratorion lupaa.



Huomiot**Laboratorion huomioita:**

Tämä testausseoste korvaa aiemman selosteen SyvälahdenKoulu_KUITU_AFRY_170425, vahvistettu 25.4.2025, siinä havaitun taustatietovirheen vuoksi. Tutkimuspyyntölomakkeeseen on näytepinnaksi merkitty petrimalja, vaikka näytteet on otettu tasopinnalta. Pyydämme hävittämään aiemman selosteen.

Tulokset:

Näytteiden ottoon, sijoittumiseen sekä tiloihin liittyvät tiedot on saatu asiakkaalta

Näyte, lab.tunniste	Tila	Tulos		Huom.
		kuitua/näyte	kuitua/cm ²	
K1-1 (c-k706)	Luokka 1.225: matala sivupöytä	0	< 0,09	(1
K1-2 (c-k707)	Luokka 1.225: matala kaappi tv:n alla	1	< 0,09	(1
K1-3 (c-k708)	Luokka 1.225: sivutaso	1	< 0,09	(1
K2-1 (c-k709)	Luokka 2.213: matala sivupöytä	0	< 0,09	(1
K2-2 (c-k710)	Luokka 2.213: sivutaso	0	< 0,09	(1
K2-3 (c-k711)	Luokka 2.213: opettajan pöytä	0	< 0,09	(1
K3-1 (c-k712)	Luokka 2.418: matala sivupöytä	1	< 0,09	(1
K3-2 (c-k713)	Luokka 2.418: matala sivupöytä/kaappi	0	< 0,09	(1
K3-3 (c-k714)	Luokka 2.418: korkea kaappi	1	< 0,09	(1

Laboratorion huomioita:

⁽¹⁾ Kuitupitoisuus alittaa laskennallisen määrittäysrajan.

Tulosten tulkinta

Toimenpideraja alittui kaikissa näytteissä.

Rakennuksessa esiintyvien teollisten mineraalikuitujen merkitys

Tulkinta perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeeseen (Valvira, 2016). Tulokinnassa ei ole huomioitu näytteenottoon liittyviä virhelähteitä.

Teollisten mineraalikuitujen toimenpideraja kahden viikon aikana pinnoille laskeutuneessa pölyssä on 0,2 kuitua/cm². Teolliset mineraalikuidut ovat ensisijaisesti muiden oleskelutilojen kuin asuin ympäristöjen olosuhteita heikentävä tekijä. Kuitujen lähteitä sisäympäristössä ovat esimerkiksi ilmanvaihtolaitteistojen rikkoutuneet äänenvaimentimet, vanhentuneet tai rikkoutuneet akustiikkalevyt sekä avonaiset mineraalivillaeristeet tai lämmöneristekerroksen kautta kulkevat ilmavuodot. (Valvira, 2016).

Tulosten merkitystä pohdittaessa on tärkeää nähdä kokonaiskuva näytteenotto kohteesta ja harkita sen perusteella toimenpiteitä. Korjaavia toimenpiteitä ovat esimerkiksi:

- mineraalivillojen pinnoitus lasikuitukankaalla tai sideaineella
- ilmastointi- ja ilmanvaihtoputkien puhdistaminen
- mineraalivillojen poistaminen tai korvaaminen

Lopullinen analyysitulosten tulkinta, jossa on huomioitu siihen vaikuttavat tekijät (virhelähteet ja tilan erityispiirteet) sekä muuna ajankohtana tehdyt mittaukset ja muut tutkimukset, on näytteenottosuunnitelman tekijän, näytteenottajan tai tutkimuksen teettäjän vastuulla.

Viitteet

Valvira. 2016. Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Osa III, Asumisterveysasetuksen pykälä 19, Valvira 8/2016. Päivitys 3.5.2024. Saatavilla: <https://valvira.fi/terveydensuojelu/asumisterveys>

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista 23.4.2015/545. Saatavilla: www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2015/20150545

Selosteen vahvistajat:

Turun yliopisto, Aerobiologian laboratorio 5.5.2025

Marika Viljanen
FM, tutkimusteknikko

Raisa Ilmanen
FM, projektitutkija