

Vantaan ammattiopisto Varia, Myyrmäki

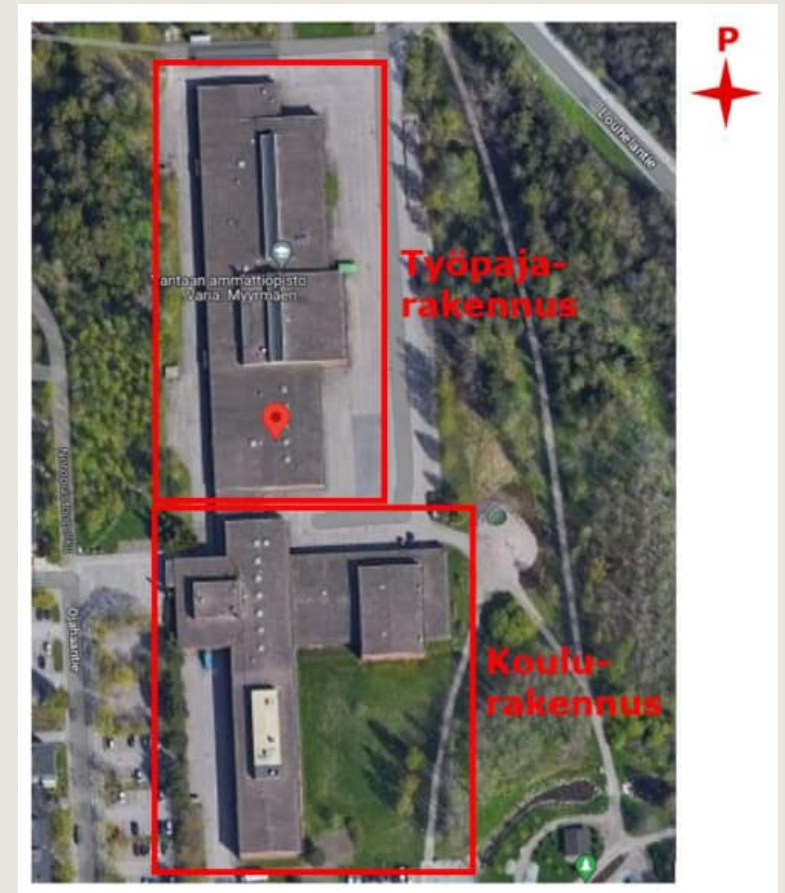
Kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus
Ilmanvaihtotekninen kuntotutkimus

AFRY BUILDINGS FINLAND OY / KATARIINA LAINE

Tutkimusraportti 19.9.2023, Koulurakennus

Koulurakennus

- Rv. 1984, laajuus noin 5700 m²
- Sisäilma- ja rakenneteknisiä selvityksiä v. 2019-2021, joissa suositeltu toimenpiteitä sisäilman laadun parantamiseksi.
- Kohteessa on tehty viime vuosina seuraavia toimenpiteitä:
 - o Kuitulähteiden poisto ilmanvaihdosta, 2019
 - o Aulan ja tuulikaapin ilmatiiveyden parantaminen niin, että lipparakenteesta ei tule ilmaa tuulikaappiin ja aulaan, 2022
 - o Alakattojen uusiminen 2. krs käytävällä ja 1. krs käytävällä
 - o Tilamuutoksia ja yksittäisten tilojen tiivistyksiä ja pintamateriaalien uusimisia, 2011
 - o Opetuskeittiöiden vedeneristysten ja pintamateriaalien uusiminen, 2011
 - o Ruokasalin yläpohjan lämmöneristys, 2011
 - o Vesikaton kermikatteen paikkakorjauksia, ajankohta ei tiedossa (todennäköisesti 2010-luvun alussa)
- Kohteen käytöstä ollaan luopumassa 2025

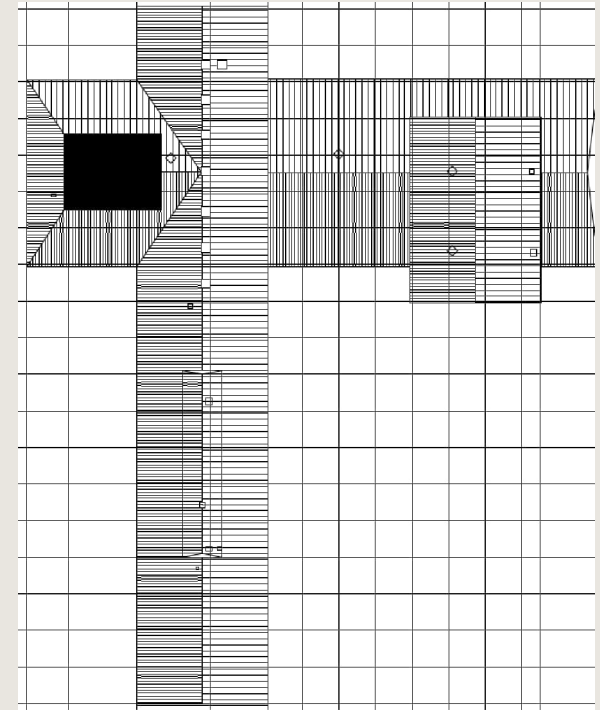


Selvityksen tavoite ja laajuus

Tutkimuksen tarkoituksena oli täydentää koulurakennuksessa aiemmin tehtyjä kuntotutkimuksia siten, että saadaan riittävät tiedot altistumisolosuhteiden laatumiseksi

Tutkimus sisälsi

- Lähtötietoihin tutustuminen
- Aistinvaraiset havainnot sisätiloissa
- Pintakosteuskartoitus sekä rakennekosteusmittaukset
- Painesuhteiden ja sisäilman lämpötilan ja kosteuden sekä hiilidioksidipitoisuuden seurantamittauksia
- Rakenneavaukset ja materiaalinäytteet mikrobianalyysiin
- Merkkiainekokeita
- Ilmanvaihtokoneiden ja -kanavien kunnon tarkastus sekä ilmanjaon toimivuuden arviointi
- Rakennuksen ulkopuolen tarkastukset (piha-alueet, vesikatto)



Tutkimuksen tuloksia

Ilmanvaihtojärjestelmä

Koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihtojärjestelmä. Useita eri iv-koneita ja erillispoistoja.

- Ilmanvaihtojärjestelmässä havaittiin hieman kuitulähteitä. Kuitulaskeumamittauksissa ei kuitenkaan havaittu toimenpiderajan ylittäviä pitoisuuksia.
- Ilmanvaihtokoneet ovat ikääntyneitä, mutta toimintakuntoisia. Koneet on mahdollista pitää toimintakuntoisina paikallisilla korjauksilla ja normaalia tiheämmällä huollolla. Koneissa havaittiin muutamia puutteita. Mm. suodattimien ohivuotoa sekä viemäroinnit/vesilukot puuttuvat ja konehuoneen hajut imeytyvät tuloilmaan.
- Auditorion tuloilma johdetaan tilaan rakenneaineisen kanavoinnin kautta.
- Ilmamäärämittausten perusteella tilakohtaisissa tulo- ja poistoilmamäärissä on merkittäviä poikkeamia ja ne jäävät monin osin vajaaksi suunnitellusta ilmamäärästä. Kanavistossa mahdollisesti palopeltejä kiinni, jonka takia tulo- tai poistoilma puuttuu kokonaan tilasta.
- Ilmanjaossa havaittiin puutteita. Ilmanvaihto ei siis huuhtelee täysin optimaalisesti oleskeluvyöhykettä.
- Havaittujen puutteiden arvioidaan heikentävän koettua sisäilmaympäristöä.

Toimenpiteitä: puhdistusta, paikallisia korjauksia, säätöjä, tehostettua huoltoa.

Tutkimuksen tuloksia

Ilmanvaihtokonehuoneet

- Ilmanvaihtokonehuoneiden alkuperäisessä muovimatossa saumoja auki – paikoin kohonneita pintakosteusilmaisimen lukemia
- Avoimia läpivientejä
- Kaikissa IV-koneissa ei ole viemäröintiä, vesi lammikoituu lattialle ja muovimattojen saumat ovat paikoin auki
- IV-konehuoneen katto- ja seinäpinnoilla on jälkiä toistuvista vuodoista
- Viemärinhajuhaittaa ilmanvaihdon lattiakaivoista ja avoimista viemäreistä

Toimenpiteitä:

- IV-konehuoneiden läpivientien tiivistys ja muovimaton paikkakorjauksia
- Viemäröintien korjaus ja parantaminen (vesilukolliset viemäröinnit koneisiin)
- IV-konehuoneiden lattiakaivojen hajulukon täyttäminen vedellä säännöllisesti huoltotoimenpiteenä
- Ilmanvaihtokoneiden vedenpoiston vedenohjauksen parantaminen



Tutkimuksen tuloksia

Olosuhteiden seurantamittaukset 26.5 – 9.6.2023

- Tilojen lämpötila, suhteellinen kosteus ja hiilidioksidipitoisuudet (vähäinen käyttö) eivät edellytä toimenpiteitä asumisterveysasetuksen toimenpiderajojen perusteella.

- TP96, 1. krs, kuraattori 182 välillä +19,4...+21,0 °C
- TP97, 1. krs, luokka 277 välillä +20,7...+26,8 °C
- TP99, 1. krs, kahvio (eteläpäädyssä) välillä +21,5...+30,0 °C
- TP84, 1. krs, luokka 266 välillä +20,5...+22,6 °C
- TP85, 2. krs, rehtori 407 välillä +20,8...+23,5 °C
- TP83, 2. krs, opintotoimisto 410 välillä +21,5...+24,9 °C
- TP98, 2. krs, luokka 476 välillä +22,0...+24,5 °C
- TP92, 2. krs, luokka 463 välillä +21,5...+24,9 °C

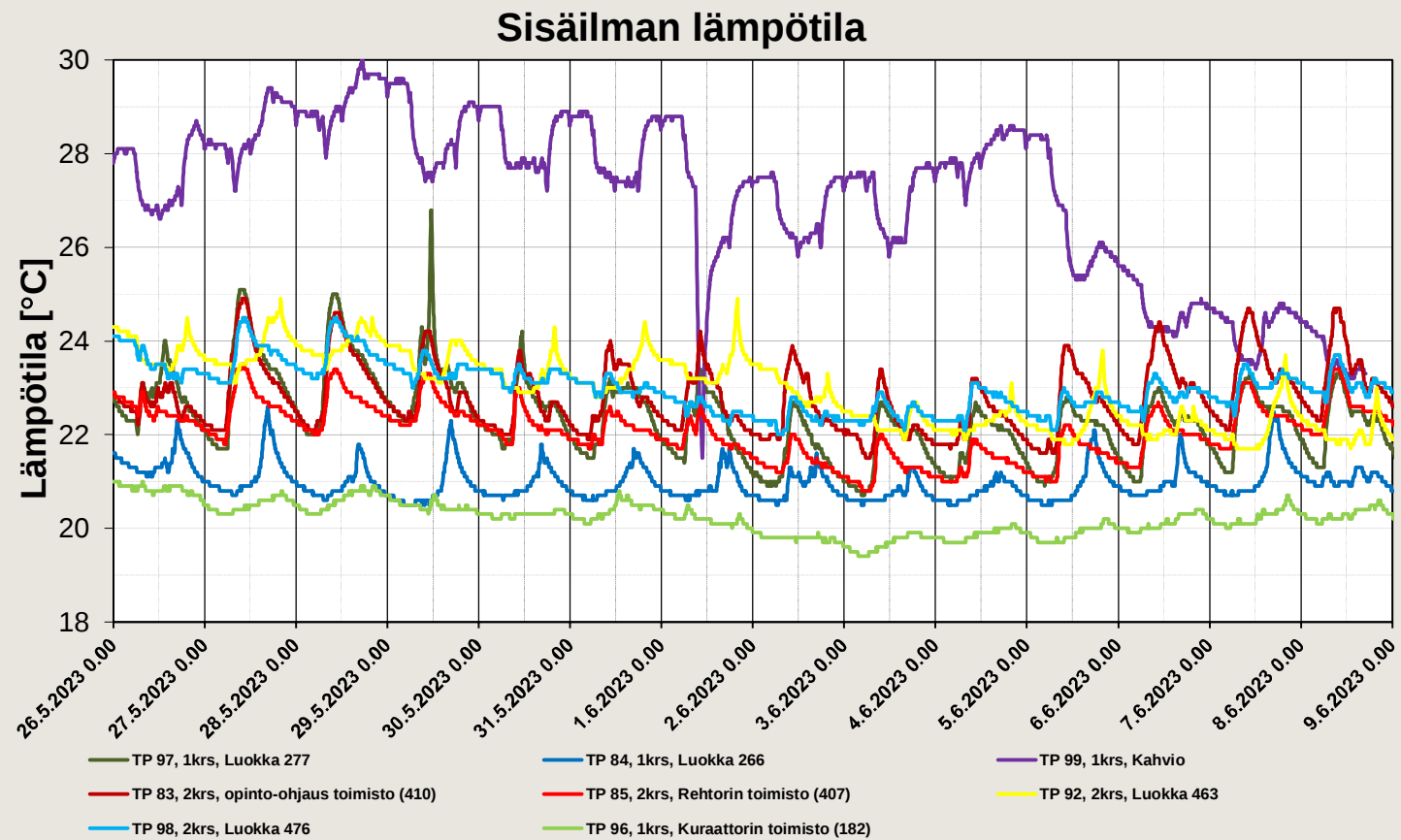
Ulkoilman lämpötila oli mittausjaksolla +6,5...19,8 °C.

- CO2_26, 1. krs, kuraattori 182 välillä 443...873 ppm
- CO2_21, 1. krs, luokka 277 välillä 452...1144 ppm
- CO2_22, 1. krs, kahvio (eteläpäädyssä) välillä 389...938 ppm
- CO2_18, 1. krs, luokka 266 välillä 391...836 ppm
- CO2_20, 2. krs, rehtori 407 välillä 384...604 ppm
- CO2_3, 2. krs, opintotoimisto 410 välillä 377...606 ppm
- CO2_19, 2. krs, luokka 476 välillä 330...396 ppm
- CO2_17, 2. krs, luokka 463 välillä 370...447 ppm

Sisäilman suhteellinen kosteuspitoisuus vaihteli mittausjakson aikana välillä 16,4...47,1 %RH ja ulkoilman välillä 25,3...81,9 %RH.

Tutkimuksen tuloksia

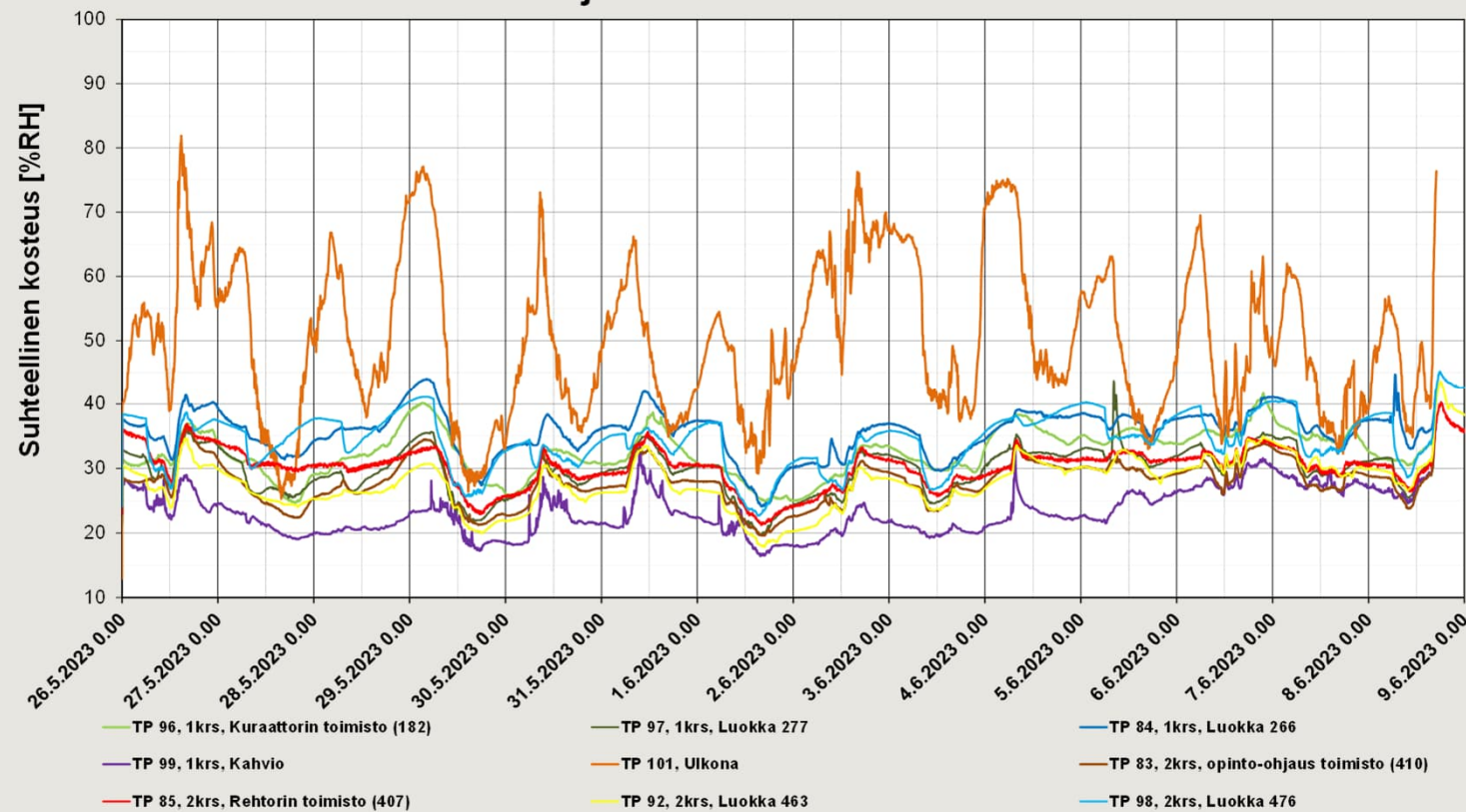
Olosuhteiden seurantamittaukset 26.5 – 9.6.2023



Tutkimuksen tuloksia

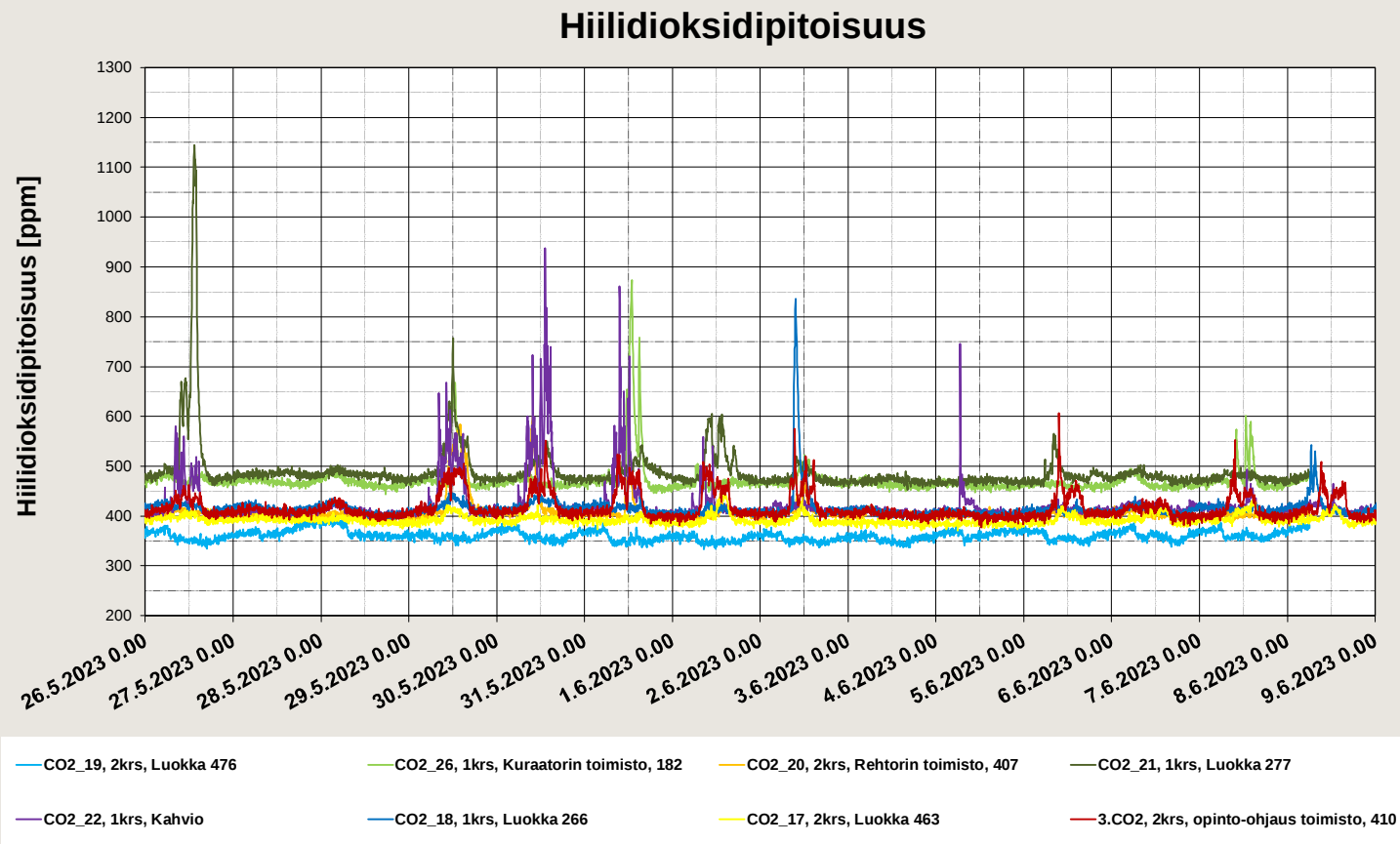
Olosuhteiden seurantamittaukset 26.5 – 9.6.2023

Sisä- ja ulkoilman suhteellinen kosteus



Tutkimuksen tuloksia

Olosuhteiden seurantamittaukset 26.5 – 9.6.2023



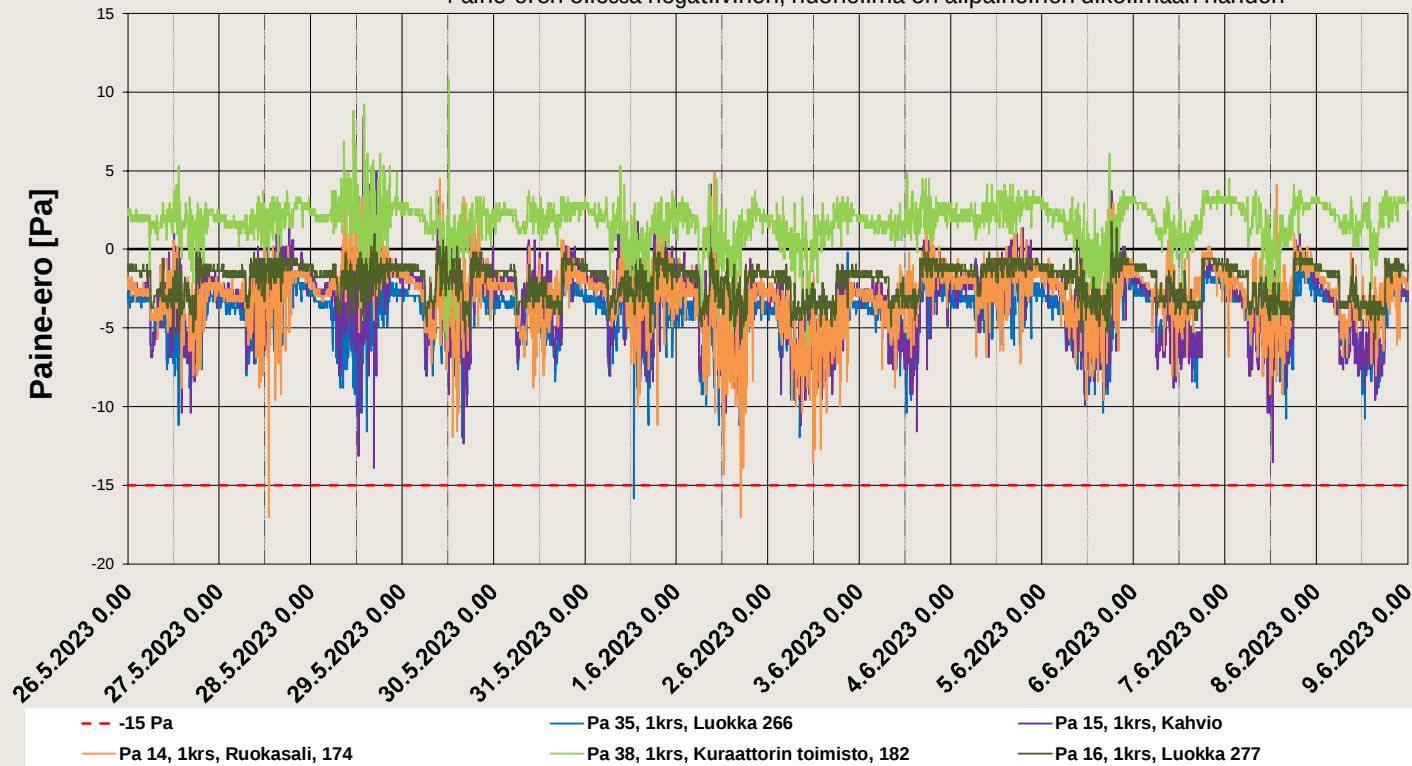
Tutkimuksen tuloksia

Seurantamittaukset 26.5.-9.6.2023

- Painesuhteet ovat kohtuullisen hallitut. Koulurakennuksen sisätilat ovat pääasiassa lievästi alipaineisia ulkoilmaan verrattuna. Vain kuraattorin tila 182 on pääosin ylipaineinen, mutta myös tämän painesuhde muuttuu alipaineiseksi päivittäin.

Sisä- ja ulkoilman välinen paine-ero

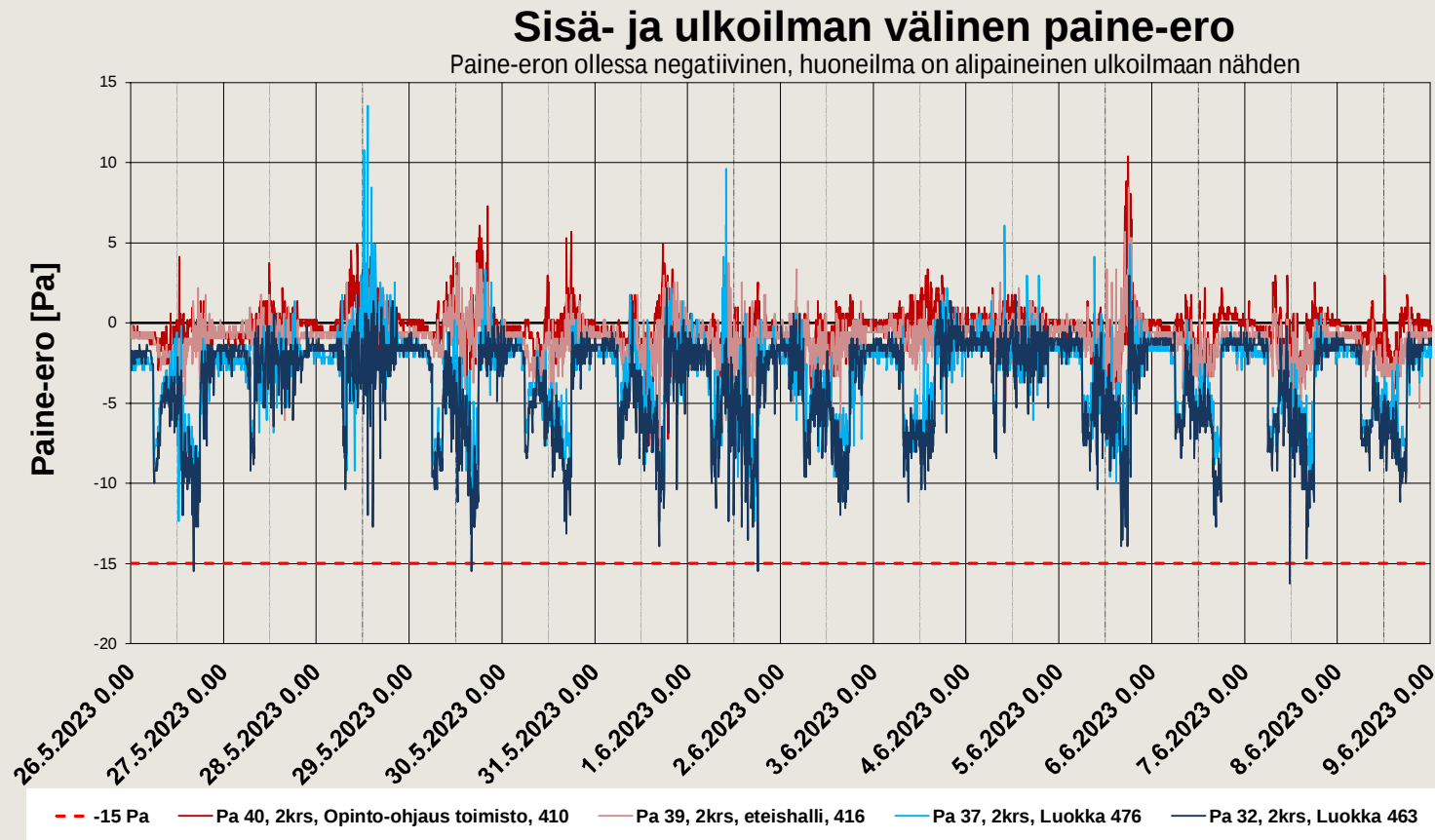
Paine-eron ollessa negatiivinen, huoneilma on alipaineinen ulkoilmaan nähden



Tutkimuksen tuloksia

Seurantamittaukset 26.5.-9.6.2023

- Painesuhteet ovat kohtuullisen hallitut.



Tutkimuksen tuloksia

Vesikatot ja yläpohja

- Yläpohja- ja vesikattorakenteet ovat ikääntyneet. Vesikatteen vedenpitävyys on heikentynyt. Kahdessa kattokupuikkunassa oli vähäisiä vuotojälkiä.
- Käyttöhistorian aikana vesivuotoja on ollut ja siksi yläpohjarakenteissa on epäpuhtauksia, joiden ei haluta kulkeutuvan käyttötiloihin.
- Yläpohja on epätiivis ja sieltä tapahtuu sopivissa painesuhteissa ajoittain ilmavirtauksia, joiden mukana huonetiloihin kulkeutuu maakellarin hajua.
- Alakattotiloissa on yksittäisiä avoimia mineraalivillapintoja, joista voi irrota kuituja esimerkiksi huoltotöiden yhteydessä alakattoja auottaessa. Kaikki kuitulaskeumanäytteet alittivat toimenpiderajan.
- Kattopinnoissa on paikallisia kastuneita pintamateriaaleja.

Toimenpiteitä:

- Käyttötilojen ylipaineistus ja/tai yläpohjan ilmatiiviyyden parantaminen (ensisijaisesti eteishalli 416, käytävä 438, porrasaula 229 (ruokasalin edusta), ruokasali 174
- nurkistaan haljenneiden muovisten kupukattoikkunoiden vedenpitävyyden parantaminen
- sisätiloissa vesikattovuodoissa kastuneiden pintojen korjaukset (kattokupuikkunoiden seinäpinnat käytävällä 438 ja aulassa 404), WC 491
- vesikaton kunnon seuraaminen ja mahdollisesti todettavien vuotokohtien paikkakorjaukset

Tutkimuksen tuloksia

Ulkoseinät

- Ulkoseinien alaosiin kohdistuu paikoin maaperän kosteusrasitusta
- Ulkoseinärakenteen eristetilasta otetuissa materiaalinäytteissä ei ole todettu mikrobikasvua, mutta 1. krs rakenneavauksissa havaittiin mikrobiperäistä hajua. 2. krs rakenneavauksissa ei havaittu hajua.
- Ulkoseinäliittymissä on paikoin ilmatiiviyspuutteita.

Toimenpiteitä:

- 1. kerroksen käyttötilojen ulkoseinien ilmatiiviyden parantaminen (pl. peruskorjatut opetuskeittiötilat).
- Painesuhteiden hallinta, käyttötilojen ylipaineistus



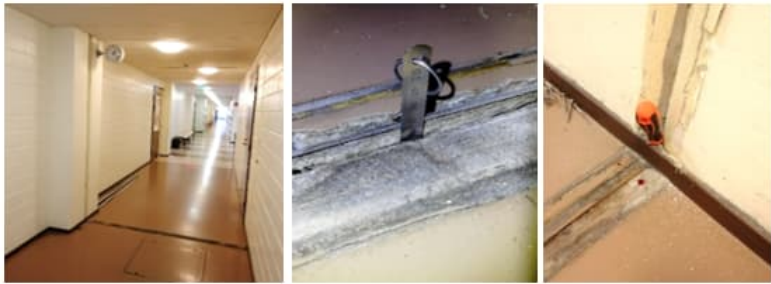
Tutkimuksen tuloksia

Alapohjat

- Alapohjat todettiin pääosin kosteusteknisesti toimiviksi
- Pintakosteuskartoituksessa oli muutama poikkeama, joiden kohdalle tehtiin tarkentavia kosteusmittauksia
- Paikallista kosteusrasitusta on ruokalan korotetussa lattiassa, kylmiöiden läheisyydessä ja muovimattoeristeisessä pukuhuoneessa.
- Alapohjan liittymissä, läpivienneissä ja liikuntasaumoissa on ilmatiiviyspuutteita.

Toimenpiteitä:

- Ruokasalin korotetun puulattiarakenteen kosteusvaurion korjaus ja kynnyksen toteutus vesitiiviisti
- Lattiapäällysteiden uusiminen kosteusrasitetuilla alueilla sekä kupruilevien seinäpintojen korjaukset
- Käyttötilojen alapohjan ilmatiiviyn parantaminen osana muita korjauksia ja tiivistyksiä
- Opettajien pukuhuoneen 195 muovimaton avoimen sauman paikkakorjaus
- Kylmiöiden tarkastus mahdollisten vesi- ja kondenssivuotojen varalta



Tutkimuksen tuloksia

Välipohjat

- Käyttötilojen välipohjat olivat kuivia
- Tuulikaapin 169 alakatossa oli vesivuotokohta
- Tilan 476 viemärinhaju johtuu pesualtaan viemärin epätiiviistä läpiviennistä
- Kielistudion 421 ja lämmönjakohuoneen 259 välisen välipohjan läpiviennit olivat ilmatiiviit

Toimenpiteitä:

- Tuulikaapin 169 alakatossa eristetyn putken vuotokohdan korjaus
- Tilan 476 pesualtaan viemärin läpiviennin tiivistys

Tutkimuksen tuloksia

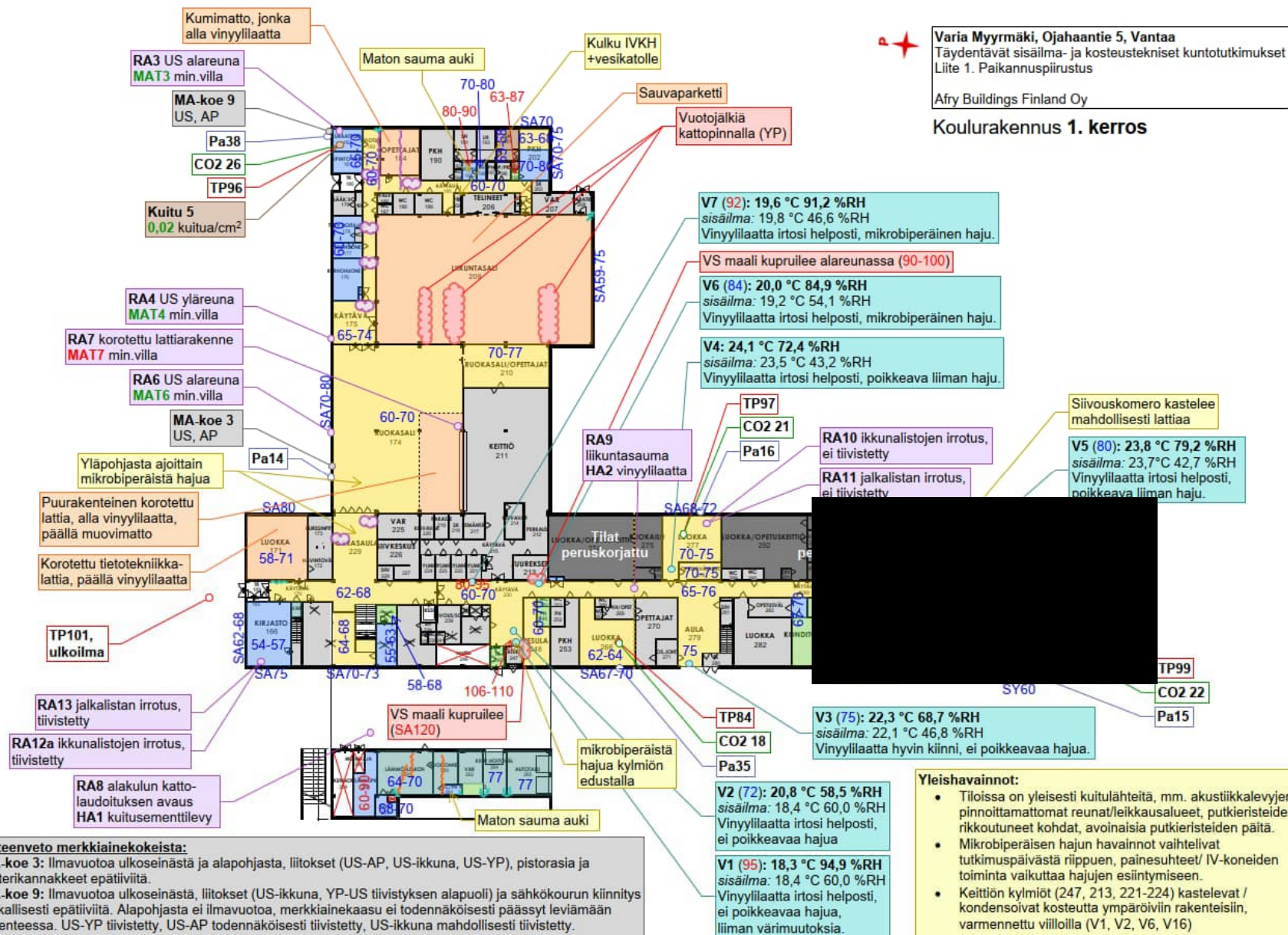
Väliseinät

- Väliseinissä on paikallisia kosteusvaurioita johtuen putkivuodoista, saumojen halkeamisesta, pesuvesistä ja kylmiöistä

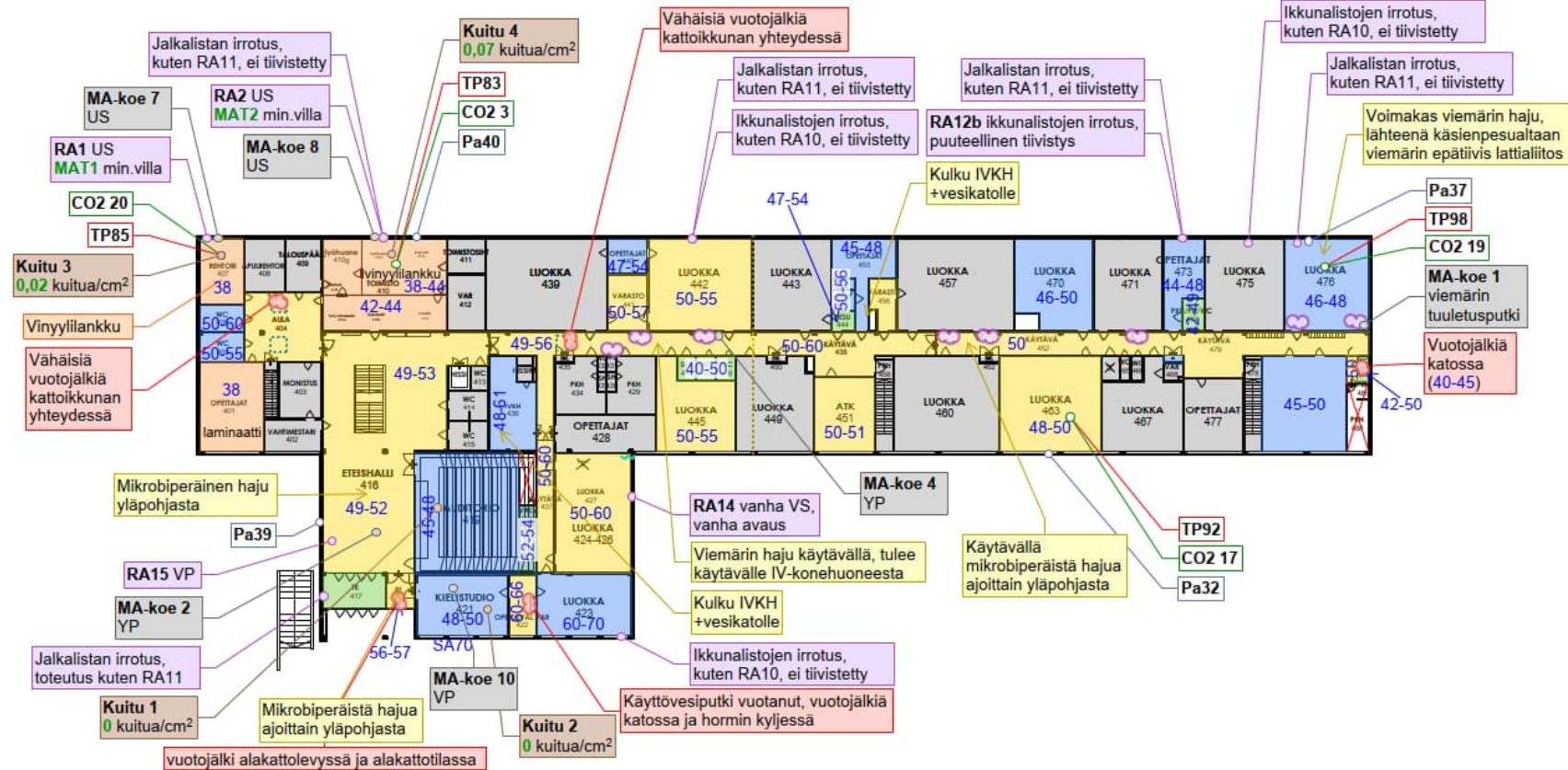
Toimenpiteitä:

- Paikalliset käyttötilojen kosteusvaurioituneiden seinäpintojen paikkakorjaukset lattiapintojen korjausten yhteydessä.
- Suihkuhuoneen 490 nurkan ratkennan saumamassan uusiminen, jos suihku on käytössä
- Luokan 424–427 patterivuodon kastelemien väliseinärakenteiden purkaminen ja uusiminen





Koulurakennus 2. kerros



Yhteenveto merkkiainekokeista:

MA-koe 1: Viemärin tuuletusputkessa ei ilmavuotoa, tilan viemärin hajun lähde on vesipisteen viemäriputken epätiivis tiiviste lattiatason liitoksessa (varmennetty tilan alipaineistuksessa).

MA-koe 2: Ilmavuotoa yläpohjasta, liitokset (ontelolaatan saumat/liitokset) ja läpiviennit epätiiviyttä alakattotilassa.

MA-koe 4: Ilmavuotoa yläpohjasta, liitokset (ontelolaatan saumat/liitokset) ja läpiviennit epätiiväitä alakattotilassa.

MA-koe 7: Ilmavuotoa ulkoseinästä, liitokset (VP-US, US-ikkuna, YP-US) ja sähkökourun kiinnityksen epätiliiviitä.

MA-koe 8: Ilmavuotoa ulkoseinästä, liitokset (US-ikkuna, US elementtisauma) ja putkikannake epätiiviitä.

MA-koe 10: Merkkiaineekaasu LJH:een VP sähköläpivientien viereen, ei ilmapuotoa yläpuoliseen tilaan (tila 421).

Yleishavainnot:

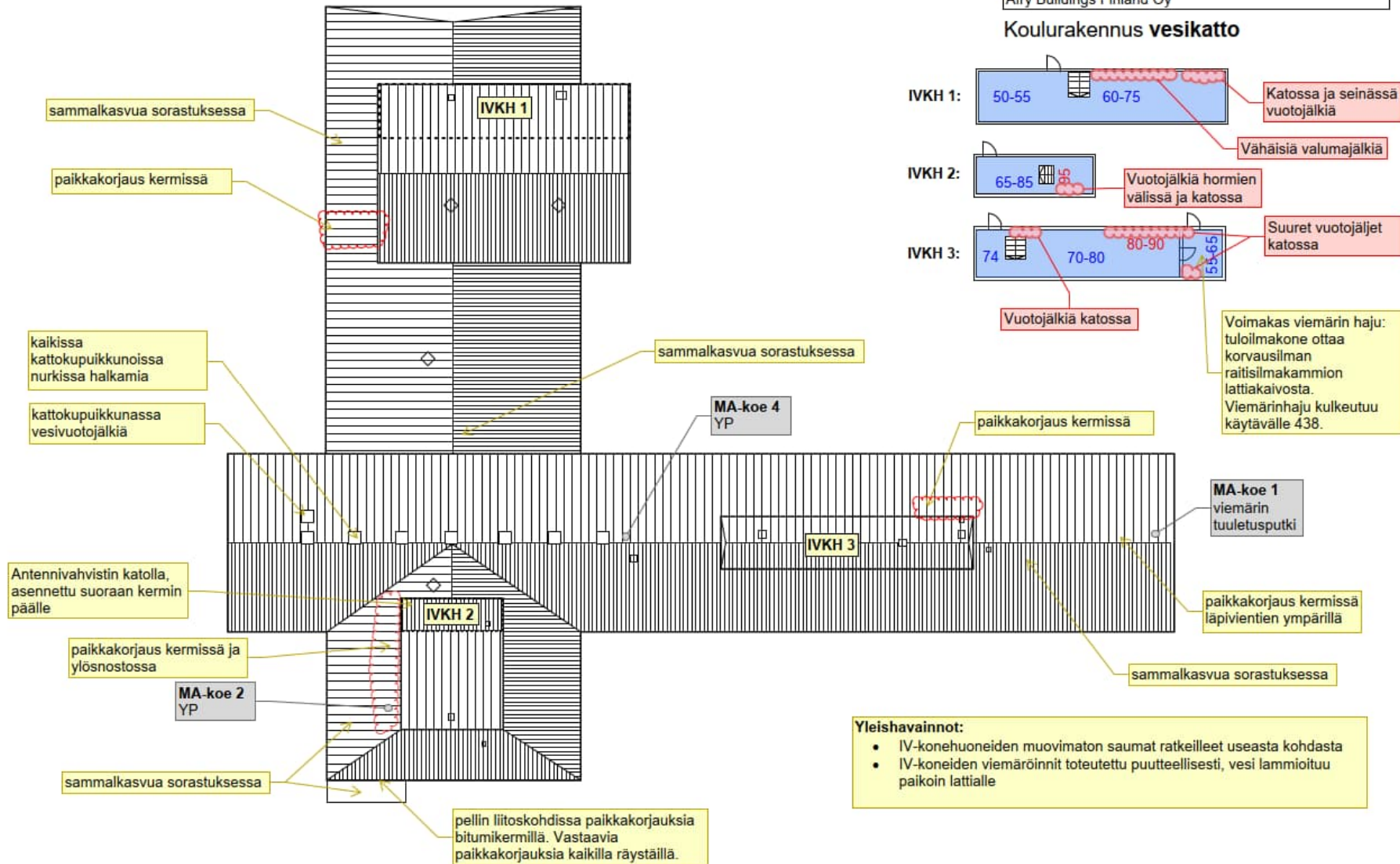
- Tiloissa on yleisesti kuitulähteitä, mm. akustiikkalevyjen pinnoittamattomat reunat/ leikkausalueet, putkieristeiden rikkoutuneet kohdat, avoimaisia putkieristeiden päitä.
- Mikroöbipörsäen hajun havainnot vaihtelivat tutkimuspäivästä riippuen, painesuhdet/ IV-koneiden toiminta vaikuttaa hajujen esiintymiseen.



Varia Myyrmäki, Ojahaantie 5, Vantaa
Täydentävät sisäilma- ja kosteustekniset kuntotutkimukset
Liite 1. Paikannuspiirustus

Afry Buildings Finland Oy

Koulurakennus vesikatto



Varia Myyrmäki, Ojahaantie 5, VantaaTäydentävät sisäilma- ja kosteustekniset kuntotutkimukset
Liite 1. Paikannuspiirustus

Afrý Buildings Finland Oy

POHJAKUVALIITTEESSÄ KÄYTETYT SELITTEET JA MERKINNÄT

TPX	Lämpötila ja suhteellinen kosteus	MATX	Materiaalinäyte, ei mikrobikasvua
Pax	Paine-ero	MATX	Materiaalinäyte, mikrobikasvua
CO2 X	Hiilidioksidimittaus	HAX	Haitta-ainenäyte, ei asbestia
VX	Viiltomittaus	HAX	Haitta-ainenäyte, asbestia
RAX	Rakenneavaus	XX kuitua/cm ²	Kuitulaskeumanäytteen pitoisuus alittaa STMa 545/2015 toimenpideraja-arvon (0,2 kuitua/cm ²)
	Alakaton avaus	XX kuitua/cm ²	Kuitulaskeumanäytteen pitoisuus ylittää STMa 545/2015 toimenpideraja-arvon (0,2 kuitua/cm ²)
MA-koe X	Merkkiainekoe	XX	Lattian/seinän pintakosteusilmaisimen vertailulukema <85, S = seinä, SA = seinän alaosa, SY = seinän yläosa
Kuitu X	Kuitulaskeumanäyte	XX	Lattian/seinän pintakosteusilmaisimen vertailulukema >85, S = seinä, SA = seinän alaosa, SY = seinän yläosa
X →	Havainto / huomio		Katon valoaukko
	Kosteusjälkiä tai kosteuteen viittaavia jälkiä		Tilaan ei pääsyä
X —	Kosteusjäljen lisäselite		
	Halkeama lattiassa		
	Halkeama katossa		
	Halkeama seinässä		

PINTAMATERIAALIEN MERKINNÄT

	Keraaminen laatta
	Pinnoite tai maalattu betoni
	Muovimatto
	Vinyylilaatta
	Akryylibetoni
	Muu pintamateriaali, ks. lisäselite
X —	Pintamateriaalin lisäselite
	Tilaa ei tutkittu

Altistumisolosuuhdearvio

Tutkimustulosten perusteella on laadittu altistumisolosuuhdearvio, jota työterveys voi hyödyntää terveydellisen merkityksen arvioinnissa.

- Arviointiohjeistus on laadittu osaksi toimistojen ja toimistotyyppisten työpaikkojen sisäympäristöselvityksiä.
 - o A. Mikroбивaurioiden laajuus rakenteessa
 - o B. Ilmayhteys ja ilmavuotoreitit epäpuhtauslähteestä sisäilmaan sekä rakennuksen paine-erot
 - o C. Ilmanvaihtojärjestelmän vaikutus sisäilmaston laatuun
 - o D. Rakennuksesta peräisin olevat sisäilman epäpuhtaudet
- Merkittävimmät sisäilman laatua heikentävät tekijät: paikalliset kosteusvauriot, ilmanvaihdon puutteet sekä mahdollisesti kuidut, viemärinhajuhaitta.

Osa-alueiden A-D perusteella **poikkeava olosuhde on erittäin todennäköinen 1. kerroksen tiloissa 229, 174-179, 181-184 ja mahdollinen muissa käyttötiloissa pl. peruskorjatut opetuskeittiötilat.**

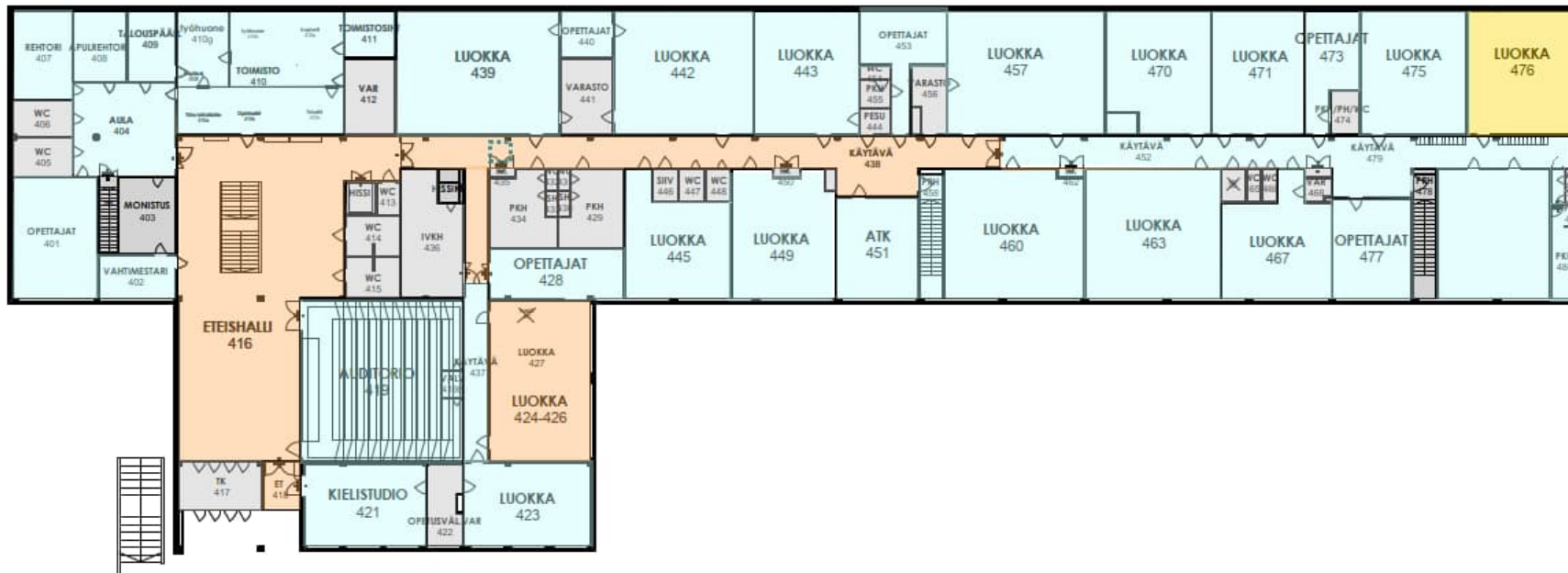
Osa-alueiden A-D perusteella **poikkeava olosuhde on erittäin todennäköinen 2. kerroksen tiloissa 416, 418, 427, 438, todennäköinen tilassa 476 ja mahdollinen muissa käyttötiloissa.**

Altistumisolosuhdearvio, 1.krs

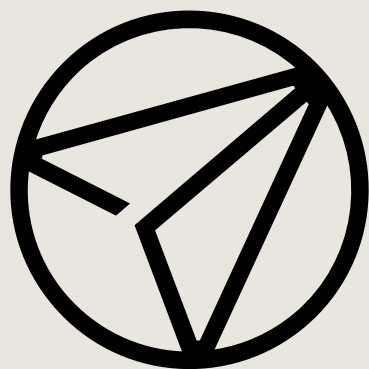


- poikkeava olosuhde epätodennäköinen
- poikkeava olosuhde mahdollinen
- poikkeava olosuhde todennäköinen
- poikkeava olosuhde erittäin todennäköinen
- ei arvioitu, ei ole oleskelutilaa

Altistumisolosuhdearvio, 2.krs



	poikkeava olosuhde epätodennäköinen
	poikkeava olosuhde mahdollinen
	poikkeava olosuhde todennäköinen
	poikkeava olosuhde erittäin todennäköinen
	ei arvioitu, ei ole oleskelutilaa



AFRY

ÅF PÖYRY