

Yhteyshenkilö
Antti Rundgren
Puhelin
045-2383147
Sähköposti
antti.rundgren@afry.com

Pvm.
16/09/2024

TUTKIMUSSELOSTUS

Kokemäen Uimahalli



Sisältö

1	Havainnot.....	3
1.1	Ilmanvaihtojärjestelmän kuvaus	3
1.2	Ilmanvaihtokoneet	4
1.3	Ilmanvaihtokanavisto ja ilmanjako	11
1.4	Rakennusautomaatiojärjestelmä	14
2	Seurantamittaukset	17
2.1	Paine-erot	17
2.2	Sisäilman hiilidioksidipitoisuus	21
2.3	Sisäilman lämpötila ja suhteellinen kosteus	25
3	Muut havainnot	27
4	Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset.....	27
5	Yhteenveto tärkeimmistä suositellusta toimenpiteistä.....	30

Liitteet

Liite 1 iv-koneiden vaikutusalueet

Liite 2 olosuhdemittauksien sijainnit

Tiivistelmä

Rakennuksen ilmanvaihtokoneet ovat teknisen käyttöikänsä loppupuolella ja niiden kokonaisvaltainen uusiminen on ajankohtaista ilmanvaihtokoneen TK3 osalta 1 vuoden kuluessa, ja ilmanvaihtokoneiden TK1 ja TK2 osalta tulevan peruskorjauksen yhteydessä. Ilmanvaihtokoneisiin kohdistuu välitöntä huolto- ja ylläpitokorjaustarvetta. Ilmanjaon arvioidaan toimivan pääosin hyvin, mutta allastilan poistoilmajärjestelyssä todettiin epäoptimaalinen poistoilmalaitteen sijoittelu, joka aiheuttaa riskin merkittävästä kosteusrasituksesta allashallin yläpohjarakenteisiin.

Ilmanvaihtokanavistossa tai ilmanvaihdon päätelaitteissa ei havaittu kuitupäästöjä aiheuttavia materiaaleja, poislueutuna allastilan ikkunapenkkirakenteiden sisään rakennetuissa rakenneaineisissa tuloilmakanavissa / tuloilmakammiossa havaittu mineraalivillakuitulähde. Poistoilmakanavistossa sekä päätelaitteissa havaittiin runsasta epäpuhtauskertymää ja tuloilmakanavissa lievää epäpuhtauskertymää, jonka vuoksi kanaviston puhdistusta suositellaan 1 vuoden kuluessa.

Paine-eromittausten perusteella rakennuksen painesuhteet on uimahallirakennusta koskevien ohjearvojen mukaisia sekä hiilidioksidipitoisuusmittausten perusteella ilmanvaihdon määrä on riittävä mittaushetkellä vallineeseen kuormitukseen.

Rakennuksen sisäilman lämpötilojen seurantamittausten perusteella ei havaittu merkittäviä puutteita tilojen käyttötarkoituksen huomioiden. Poikkeuksena valvomohuone, jossa sisäilman lämpötilan ja suhteellisen kosteuden voidaan katsoa olevan korkea. Tilaan suosittelemme harkittavaksi esim. tilakohtaisen jäähdytyslaitteen asennusta.

Rakennusautomaatiojärjestelmän tarkastuksessa ei havaittu merkittäviä akuutteja korjaustarpeita ja ilmanvaihtokoneiden säätöarvot olivat suunnitelmien mukaisia. Rakennusautomaatiojärjestelmä on ikääntynyt ja sen kokonaisvaltainen uusiminen ajankohtaista ilmanvaihtokoneiden uusimisen yhteydessä. Ennen kokonaisvaltaista uusimista tulee varautua yksittäisten kenttälaitteiden uusimiseen.

1 Havainnot

1.1 Ilmanvaihtojärjestelmän kuvaus

Rakennuksen ilmanvaihtotapa on koneellinen tulo- ja poistoilmavaihto, joka on asennettu pääosin vuonna 2004.

Rakennuksessa on 3 kpl ilmanvaihtokonetta, jotka on sijoitettu 1. kerroksessa sijaitsevaan ilmanvaihtokonehuoneeseen. Lisäksi WC-tilojen poistoilmajärjestelmää palvelee vesikatolle sijoitettu huippuimuri.

Ilmanvaihtokoneiden ohjaukset ja säädöt on toteutettu keskitetyllä rakennusautomaatiojärjestelmällä. Järjestelmää voidaan käyttää viereisen koulun tiloissa sijaitsevalta käyttöpäätteellä (PC).

1.2 Ilmanvaihtokoneet

Tulo-poistoilmakone TK1

Valmistaja: Mastervent vm. 2004

Palvelualue: Allasosasto

Ilmamäärä: Tuloilma: +2,4 m³/s

Poistoilma: -2,4 m³/s

Käyntiaika: Täysteho ma-su klo. 04.00-23.00

Puoliteho ma-su klo. 23.00-04.00

Ilmanvaihtokoneen kokoonpano: LTO-laite- ja kiertoilmaosa (Energent virtausvaihdin) suodatinosa ePM2,5 70% (F7), lämmityspatteri, hihnavetopuhallin ja äänenvaimennusosa. Poistoilmakone on varustettu äänenvaimentimella ja hihnavetopuhaltimella.

Kiinteistöhuollolta saadun tiedon mukaan TK1:n LTO-laite on uusittu vuonna 2021.

Seuraavissa valokuvin on esitetty havaintoja ilmanvaihtokoneesta TK1:



Kuva 1. Yleiskuva ilmanvaihtokoneesta TK1.



Kuva 2. Suodatinkammio on melko likainen ja suodatinkehyksen tiivisteet ovat osin kovettuneet / huonokuntoiset. Tuloilmasuodatin on puhdas.



Kuva 3. Lämmityspatterissa on vähäistä epäpuhtauskertymää. Lämmitysputkistossa on pintapuolista korroosiota.



Kuva 4. Ilmanvaihtokoneen TK1 lämmön talteenotto on toteutettu peltimoottoriohjatulla, massa- ja lämmön talteenottoyksiköllä, jossa ulos jäävä piippuosa on varustettu vastakkaisilla puolilla olevilla ulkosäleiköillä, jotka vuorotellen/jaksoittain toimivat raitis- ja jäteilmasäleikköinä.



Kuva 5. Hihnavetoinen tuloilmapuhallin on puhdas ja käyntiäänensä on aistinvaraisesti arvioituna normaali.



Kuva 6. Poistoilmapuhaltimen käyntiäänensä havaittiin mahdollisesti laakerivikaan viittaavaa poikkeavaa ääntä ja värinää. Puhaltimen siivekkeissä runsasta likakertymää. Hihnapyörä on erittäin kulunut.

Tulo-poistoilmakone TK2

Valmistaja: MasterVent vm. 2004

Ilmamäärä: Tuloilma: +1,0 m³/s

Poistoilma : -1,0 m³/s

Palvelualue: Puku- ja pesutilat ja valvomo/aula

Käyntiaika: Täysteho ma-su klo. 05.00-23.00

Puoliteho ma-su klo. 23.00-5.00

Tuloilmakone on varustettu suodatinosalla, LTO-yksiköllä (Energent virtausvaihdin), lämmityspatterilla, puhaltimella ja äänenvaimentimella. Poistoilmakone on varustettu äänenvaimentimella ja puhaltimella.

Seuraavissa valokuviissa on esitetty havaintoja ilmanvaihtokoneesta TK2:



Kuva 7. Yleiskuva ilmanvaihtokoneesta TK2



Kuva 8. Hihnavetoinen tuloilmapuhallin on puhdas ja käyntiäänä on aistinvaraisen arvion perusteella normaali.



Kuva 9. Tuloilmasuodatin on puhdas. Suodatinkammiossa ja lämmityspatterin painepuolella on hienojakoista epäpuhtautta ja suodatinkehyksen tiiviste on rikkiäinen.



Kuva 10. Hihnavetoinen poistoilmapuhallin. Puhaltimen siivekkeissä on melko runsasta pölykertymää.



Kuva 11. Poistoilmapuolen äänenvaimennin on likainen.

Tulo-poistoilmakone TK3

Valmistaja: MasterVent vm. 2004

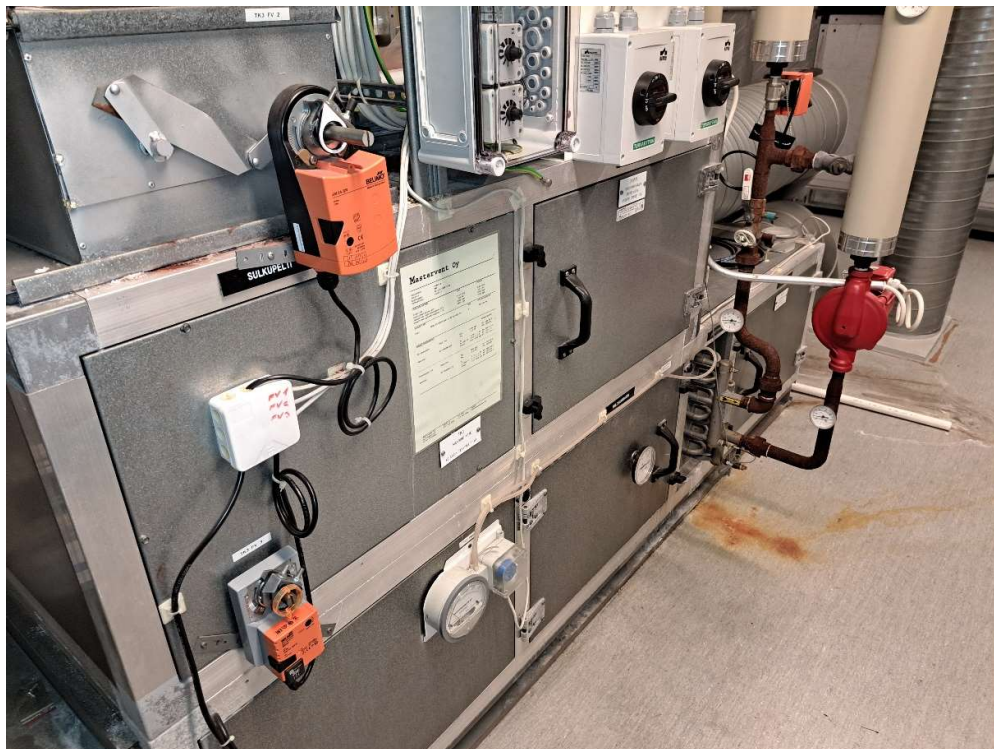
Ilmamäärä: Tuloilma: +0,6 m³/s

Poistoilma : -0,6 m³/s

Palvelualue: Kellarin tekniset tilat

Käyntiaika: Teho 1/1 MA-SU 00.00-00.00

Tuloilmakone on varustettu sulkupellillä, kiertoilmaosalla, suodatinosalla, lämmityspatterilla ja puhaltimella. Poistoilmakone on varustettu puhaltimella.



Kuva 12. Yleiskuva ilmanvaihtokoneesta TK3



Kuva 13. Ilmanvaihtokoneen sisäpuoli on erittäin likainen ja osin korroosiohaitoitunut. Ulkoilmapelti ei sulkeutunut koneen sammussa.



Kuva 14. Tuloilmasuodatin ei tiivistä kunnolla koneen runkoa vasten. Tuloilmasuodatin on puhdas.



Kuva 15. Tuloilmapuhaltimen hihnan kireys on virheellinen. Lämmityspatterin painepuoli erittäin likainen ja lämmityspatterissa hapettumaa / korroosiohaittoja.



Kuva 16. Poistoilmapuhallin on uusittu suoravetopuhaltimeksi.

Erillispoistopuhallin TK2PF1.2

WC-tiloja palvelee vesikatolla sijaitseva huippuimuri, joka on vuodelta 2005. Kiinteistökierroksella huippuimuri ei ollut käynnissä.



Kuva 17. Yleiskuva huippuimurista TK2PF1.2.

1.3 Ilmanvaihtokanavisto ja ilmanjako

Kanavistot ovat sinkittyjä peltikanavia, jotka kulkevat osin näkyvillä ja osin mm. katon alaslaskutilassa. Ilmanvaihtokanavisto on pääosin peräisin vuoden 2004 peruskorjauksesta ja allashallin vanhan osan betonirakenteisen kanaviston / painekammion osalta alkuperäisiä. Rakennuksessa havaittiin myös 2000-lukua vanhempia peltikanavia.

Tilojen ilmanjakotapana on sekoittava ilmanjako ja päätelaitteina on käytetty mm. tuloilman osalta seinäpintaan asennettuja suutinhajottajia, kattohajottajia sekä suutinkanavia. Poistoilman osalta lautasventtiileillä sekä poistoilmasäleikköjä ja -kartioita.

Uima-allastilojen osalla tuloilma puhalletaan ikkunapenkkeihin asennetuista tuloilmasäleiköistä, sekä ikkunapenkin vastakkaiselle sivulle asennetuista suutinhajottajista. Allastilan ilma poistetaan kylmävesialtaan puoleisesta poistoilmasäleiköstä.

Kanavistossa ei havaittu aistinvaraisen ja pistokoeluonteisen tarkastelun perusteella merkittäviä vuotoja, mutta TK1 konerungossa havaittiin pienehköjä ilmavuotoja.

Kanavistossa ei havaittu aistinvaraisen ja pistokoeluonteisen tarkastelun perusteella kuitupäästöjä aiheuttavia materiaaleja, poisluettuna allastilan betonirakenteinen painekammio, jonka seinissä on pinnoittamatonta mineraalivillaa.

Ilmanvaihtokanaviston puhtaustarkastelun perusteella ilmanvaihtokanavistossa on nuohoustarvetta, ja etenkin poistoilmakanavistossa ja -laitteissa havaittiin merkittävää pölykertymää.

Poistoilmalaitteiden vaahtomuoviset kaulustiivisteet on pääsääntöisesti heikossa kunnossa ja osin päätelaitteiden avausta ei ole lukittu.

Ilmanvaihtokanavistossa ei havaittu yksittäisiä haarakanaviin asennettuja kerta-asäätöpeltejä lukuun ottamatta säätölaitteita.

Iv-konehuoneessa ei havaittu hallittua ilmanvaihtoa, mitä ei myöskään lähtötietojen ilmanvaihtosuunnitelmissa ole esitetty.

Ilmanvaihtokanavistosta, päätelaitteista ja ilmanjaosta tehtyjä havaintoja on seuraavissa valokuuvissa:



Kuva 18. TK2 raitis- ja jäteilmalaite (LTO) sijaitsee wc-tilojen erillispoistopuhaltimen välittömässä läheisyydessä, jolloin määräysten mukaista suojaetäisyyttä ei saavuteta jäteilmalaitteen ja raitisilman sisäänottoaukon välillä.



Kuva 19. TK1 tuloilmakoneen konerungossa (äänenvaimentimen jälkeinen moduuli) havaittiin lievää ilmavuotoa.



Kuva 20. Allastilan painekammiossa on pinnoittamatonta mineraalivillaa tuloilman virtausreitillä (nuoli)



Kuva 21. Allastilan tuloilma puhalletaan osittain ikkunapenkkien kautta. Alkuperäisen allastilan tuloilma johdetaan ikkunapenkkeihin asennettujen tuloilmakanavien ja päätelaitteiden kautta. Rakennearineisessa tuloilmakanavassa / hormissa runsaasti epäpuhtautta sekä betonirakenteessa muottilautoja.



Kuva 22. Allastilan poistoilmasäleikkö on sijoitettu allastilassa matalan osan alakattoon, allastilassa ei ole muuta poistoilmavaihdon päätelaitetta.



Kuva 23. Kellaritilassa kulkevissa ilmanvaihtokanavissa on paikallisia korroosiovaurioita.



Kuva 24. Allastilan tuloilmakanavassa havaittiin paikoin runsasta likakertymää sekä valvomon tuloilmahajottajan tasauslaatikossa lievää likakertymää.



Kuva 25. Poistoilmakanavat- ja päätelaitteet olivat yleisesti hyvin likaisia, kuvat naisten pukuhuoneen poistoilmaventtiilistä sekä poistoilmakanavasta.



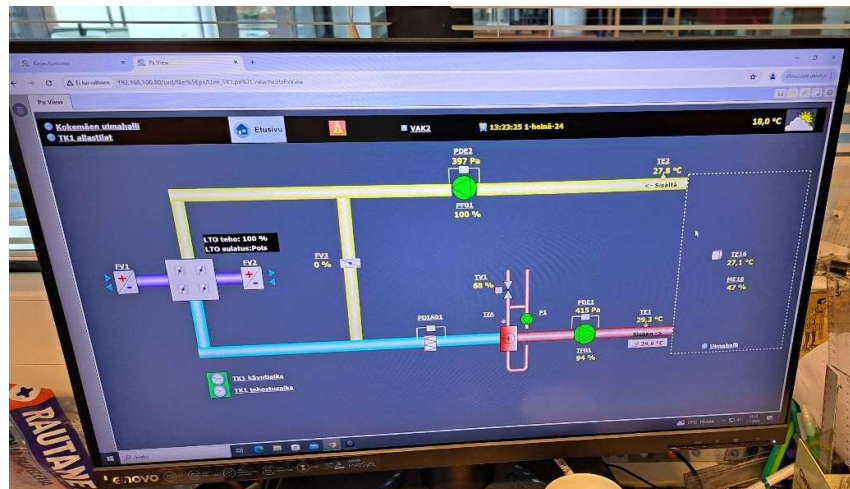
Kuva 26. Varastotilan haarakanavassa havaittu kertasäätöpelti, sekä kellaritilassa silmämääräisesti huonokuntoinen / jumittunut säätöpelti.

1.4 Rakennusautomaatiojärjestelmä

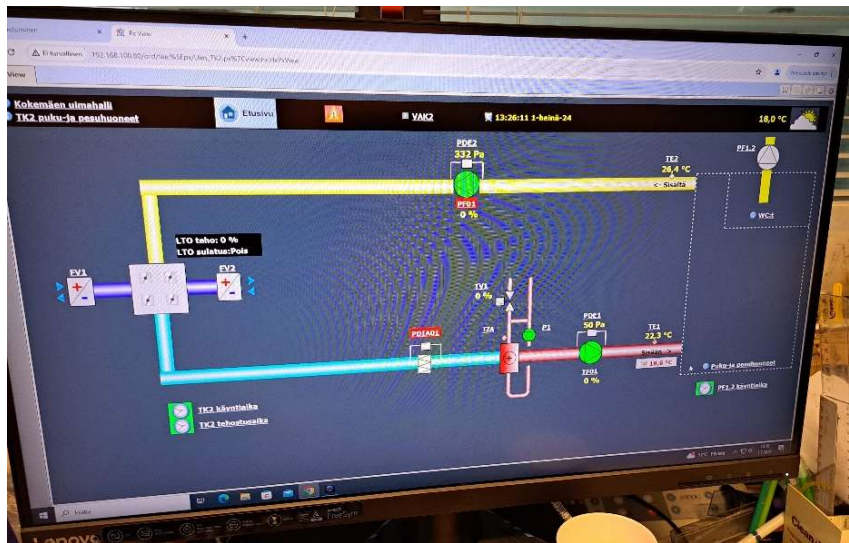
Rakennusautomaation toimintaa arvioitiin valvomon näyttöpäätteeltä tehtyjen havaintojen mukaan. Huomioitavaa on, että rakennus ei ollut normaalitilannetta vastaavassa käytössä ja allastiloissa ei ollut vesitäyttöä.



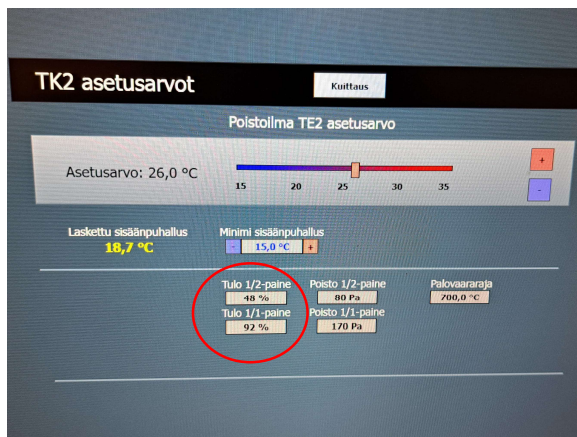
Kuva 27. Yleiskuvia rakennusautomaation valvonta-alakeskuksesta, ilmanvaihtolaitteiston taajuusmuuttajista sekä LTO-yksiköitä ohjaavista yksikkösäätimistä, anturoinneista sekä mittalaitteista.



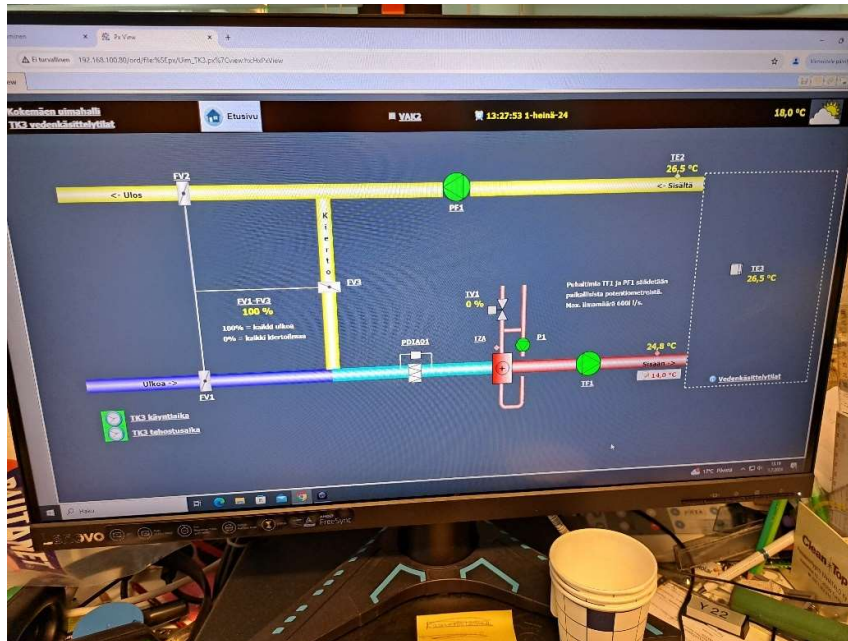
Kuva 28. TK1 rakennusautomaationäkymä. Poistoilmahuuhtimen yli mitattu paine-ero on noin asetusarvossa, puhaltimen teho ollessa 100 %.



Kuva 29. TK2 rakennusautomaationäkymä. Poistopuhaltimen yli mitattu kanavapaine on huomattavasti yli asetusarvon. Huom! Ilmanvaihtokone on käsikäytöllä ja tästä syystä puhaltimien teho-% on 0 %.



Kuva 30. Ilmanvaihtokoneen TK2 asetusravot-grafiikkakuvassa on väärät yksiköt osassa paineasetuksia.

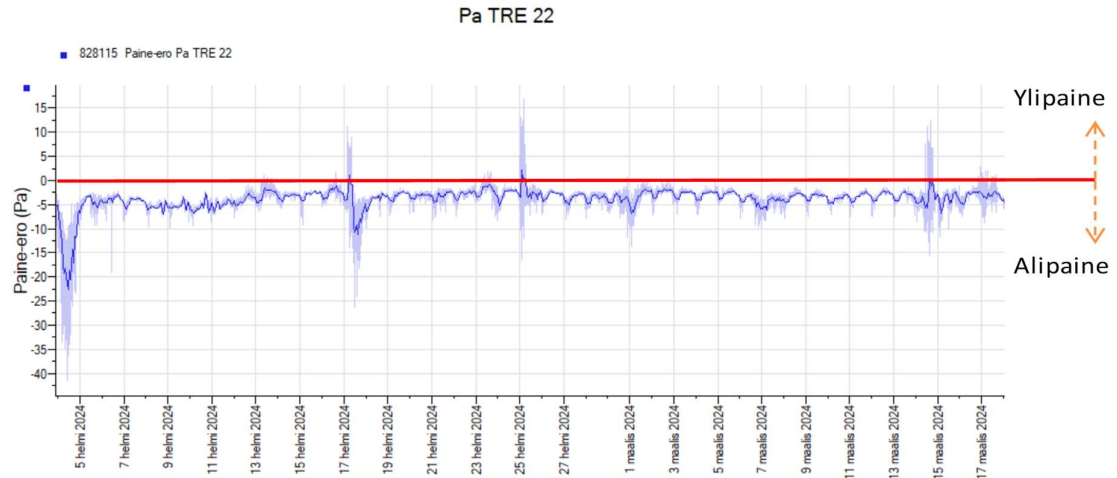


Kuva 31. Ilmanvaihdon TK3 rakennusautomaationäkymä. Puhaltimien yli suoritettavat paine-eromittaukset eivät välity rakennusautomaatioon. Tuloilman lämpötila on korkea, vaikka automaationäkymän mukaan lämmityspatterin venttiilin avaus on 0%, eikä kiertoilmaa sekoiteta tuloilmaan.

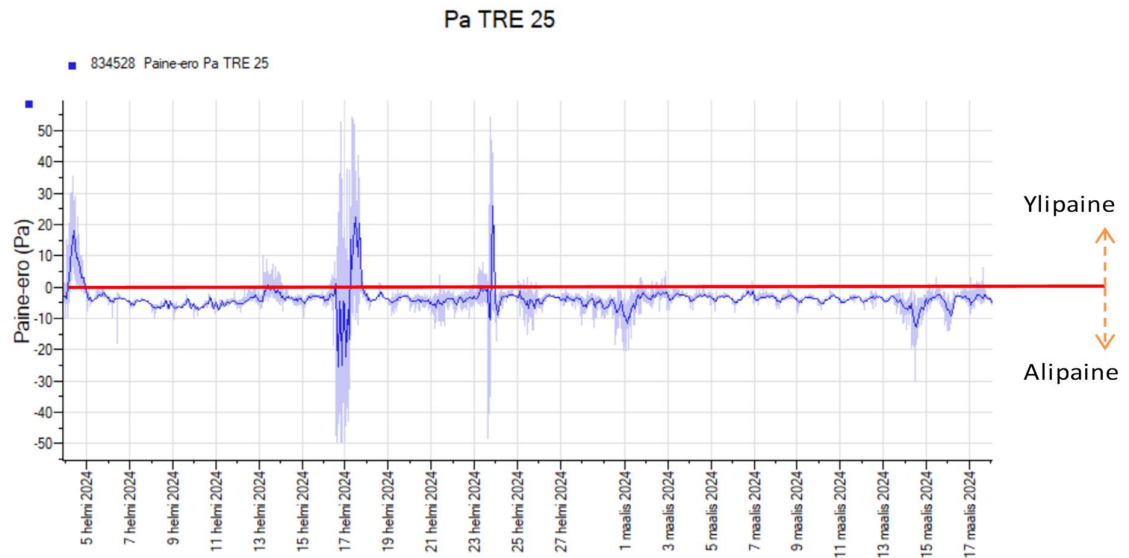
2 Seurantamittaukset

2.1 Paine-erot

Paine-eron seurantamittauksia suoritettiin noin kuukauden mittausjaksolla (6.1. – 2.2.2024, poislukien kuvaajien 1 ja 2 mittausjaksot, jotka on suoritettu aikavälillä 5.2.2024-17.3.2024). Mittauksia suoritettiin sisä- ja ulkoilman väliltä, sekä sisätilojen osalta kellari- ja yläpuolisen tilan väliltä. Seuraavissa kuvaajissa on esitetty seurantamittausten tulokset.

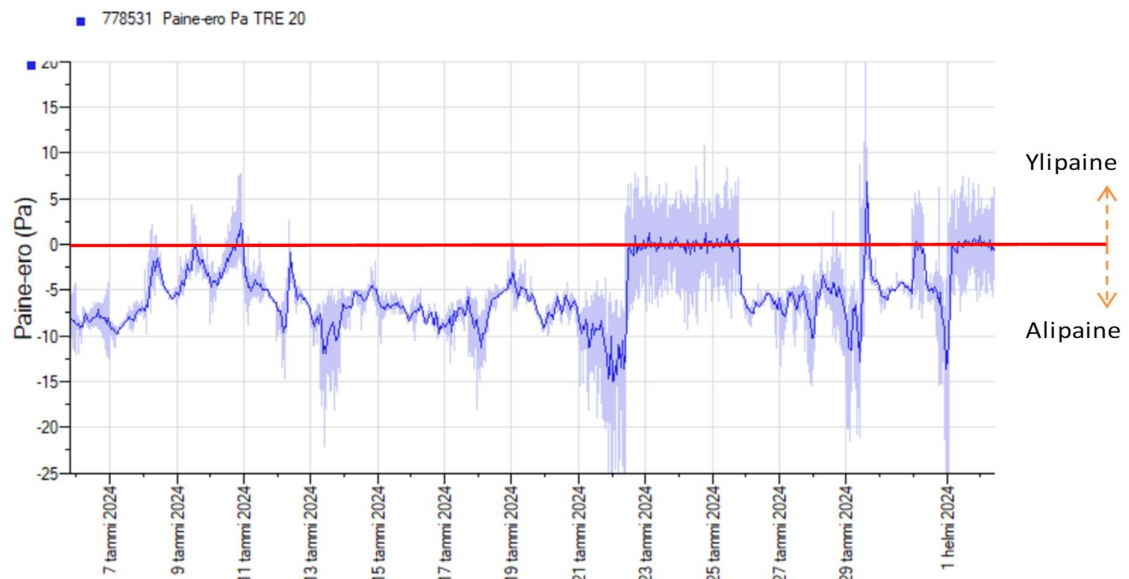


Kuvaaja 1. Sisäilman ja ulkoilman välinen paine-eromittaus allastilasta. Mittaustulosten ollessa negatiivisia on sisäilma alipaineinen ulkoilmaan nähden. Mittaus ilmanvaihtokoneen TK1 palvelualueella.



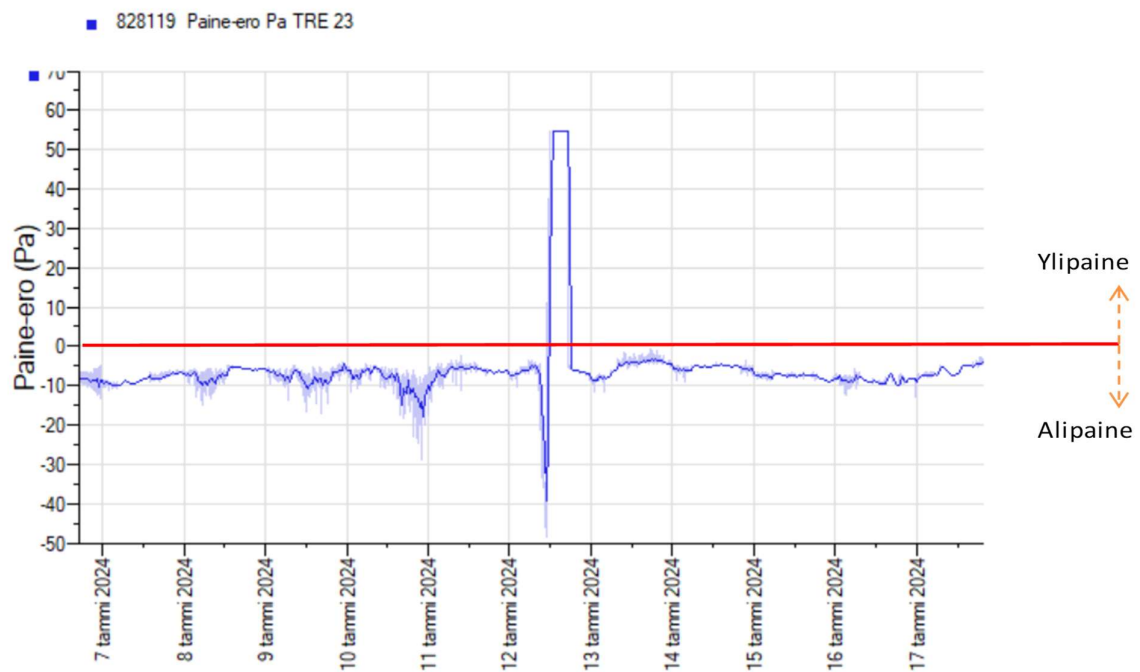
Kuvaaja 2. Sisäilman ja ulkoilman välinen paine-eromittaus allastilasta. Mittaustulosten ollessa negatiivisia on sisäilma alipaineinen ulkoilmaan nähden. Mittaus ilmanvaihtokoneen TK1 palvelualueella.

Pa TRE 20



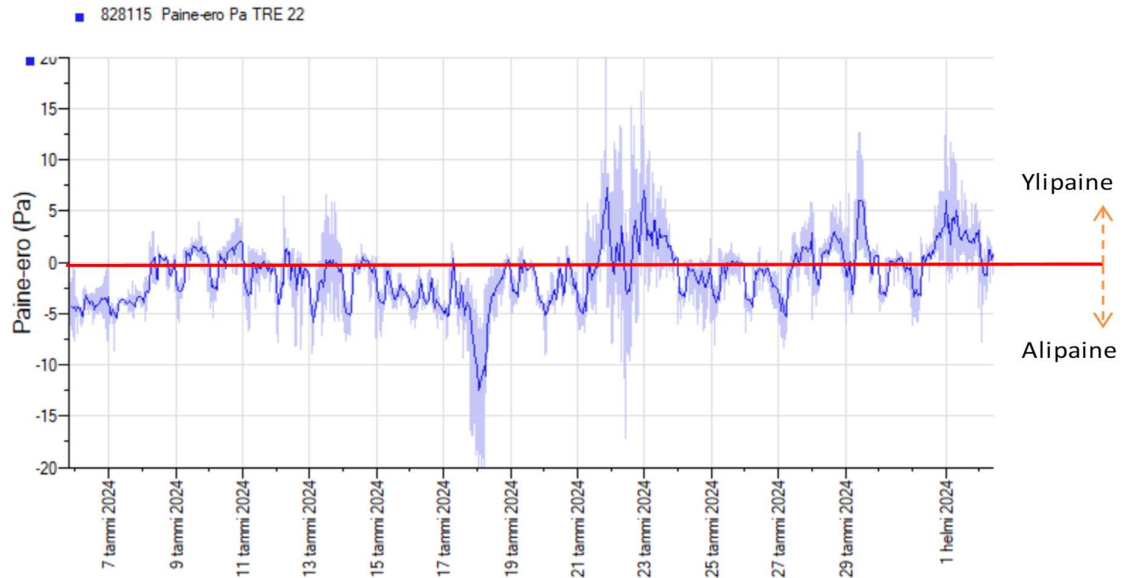
Kuvaaja 3 Sisäilman ja ulkoilman välinen paine-eromittaus allastilasta (lyhyt sivu). Mittaustulosten ollessa negatiivisia on sisäilma alipaineinen ulkoilmaan nähden. Mittaus ilmanvaihtokoneen TK1 palvelualueella.

Pa TRE 23



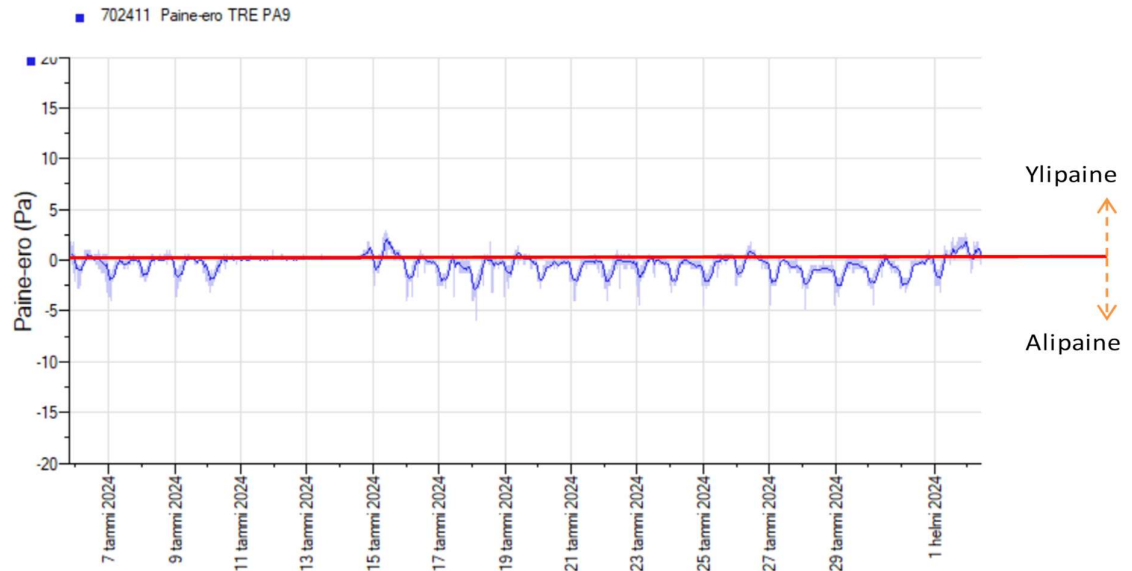
Kuvaaja 4. Sisäilman ja ulkoilman välinen paine-eromittaus allasosastolta (pitkä sivu). Mittaustulosten ollessa negatiivisia on sisäilma alipaineinen ulkoilmaan nähden. Mittaus on pysähtynyt 17.1. Mittaus ilmanvaihtokoneen TK1 palvelualueella.

Pa TRE 22



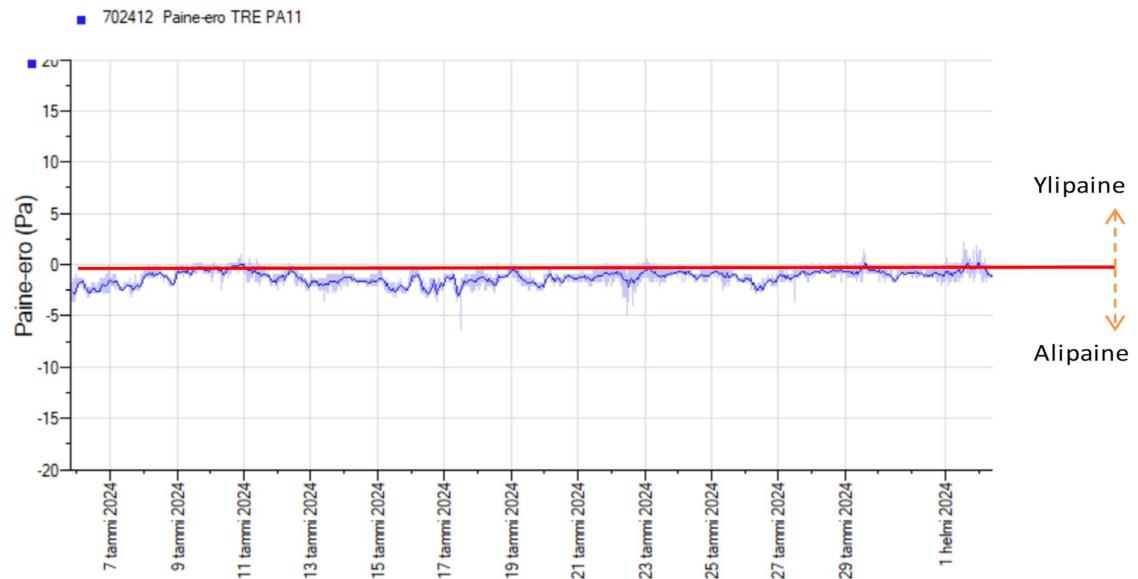
Kuvaaja 5. Sisäilman ja ulkoilman välinen paine-eromittaus miesten pukuhuonetilasta. Mittaustulosten ollessa negatiivisia on sisäilma alipaineinen ulkoilmaan nähden. Mittaus ilmanvaihtokoneen TK2 palvelualueella.

TRE PA9



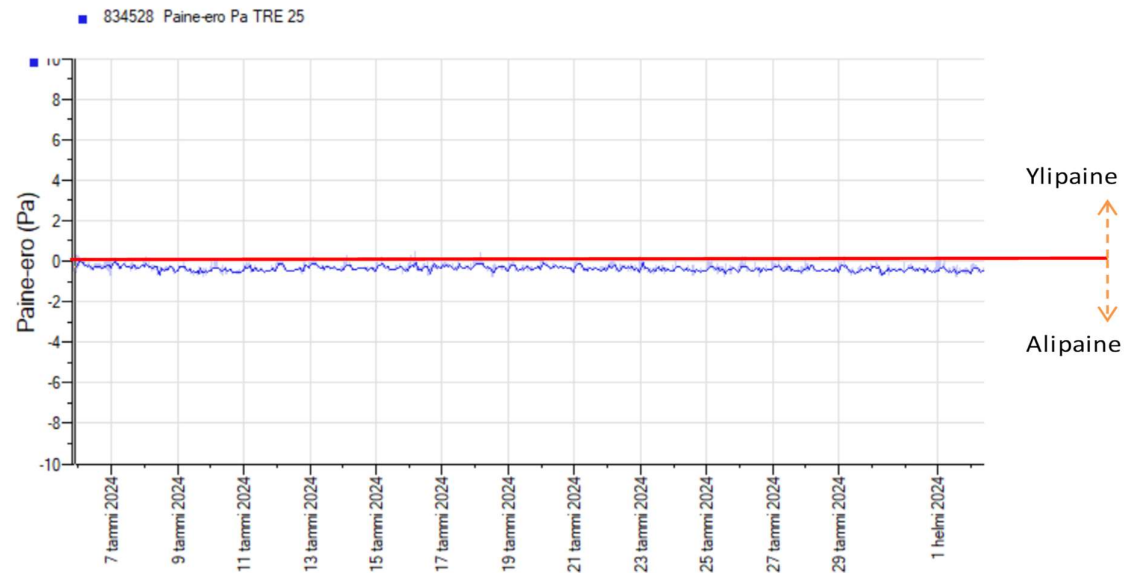
Kuvaaja 6. Kellarin ja portaikon välinen paine-ero. Mittaustulosten ollessa negatiivisia on kellari alipaineinen portaikkoon nähden.

TRE PA11



Kuvaaja 7. IV-konehuoneen ja kellarin sisäänkäynnin välinen paine-ero. Mittaustulosten ollessa negatiivisia on iv-konehuonealipaineinen kellarin sisäänkäyntitilaan nähden.

Pa TRE 25



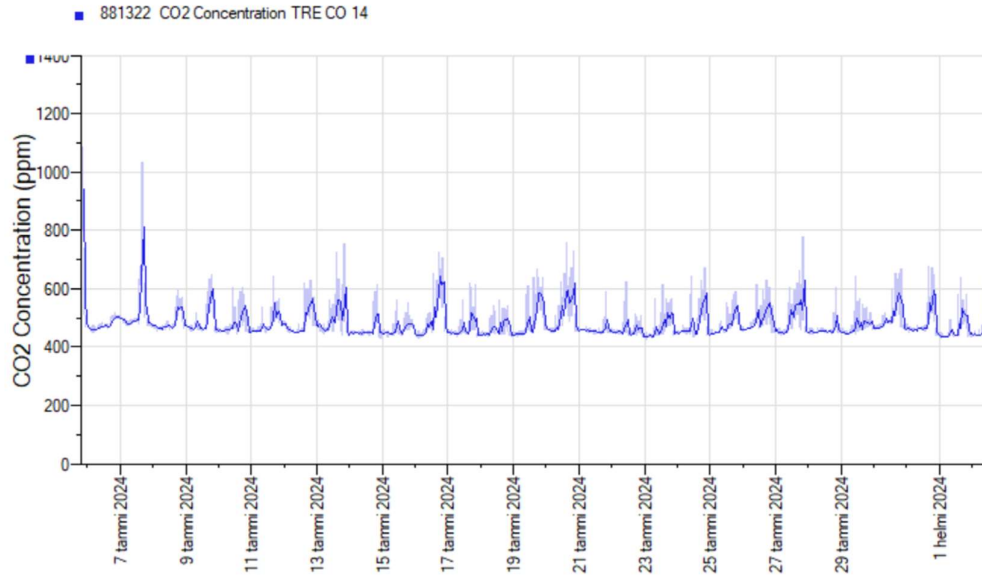
Kuvaaja 8. Allastilan ja varaston välinen paine-ero. Mittaustulosten ollessa negatiivisia on allasosasto alipaineinen varastotilaan nähden.

2.2 Sisäilman hiilidioksidipitoisuus

Hiilidioksidipitoisuuksien seurantamittauksia suoritettiin noin kolmen viikon mittausjaksolla (6.1. – 2.2.2024). Mittauksia suoritettiin

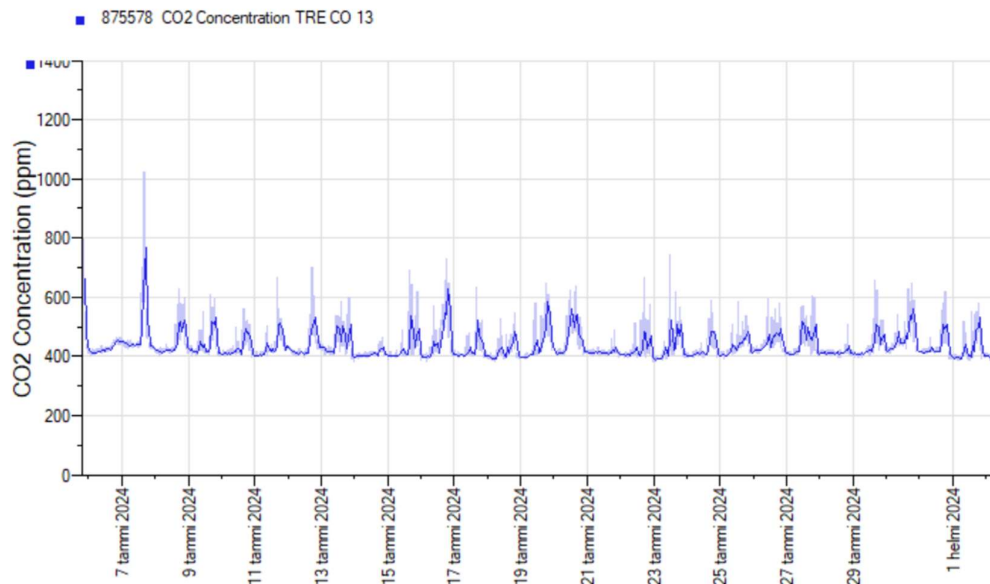
pistokoeluonteisesti eri puolilta rakennusta ja mittauspisteet on esitetty liitteen 2 pohjakuvassa. Seuraavissa kuvaajissa on esitetty seurantamittausten tulokset.

TRE CO 14



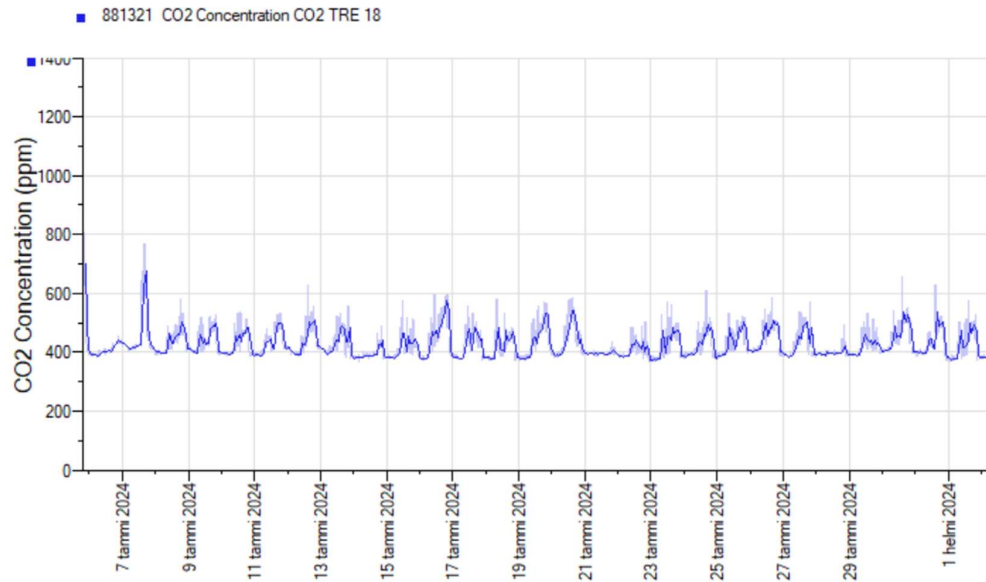
Kuvaaja 9. Hiilidioksidipitoisuus mittausjaksolla miesten pukuhuoneessa.

TRE CO 13



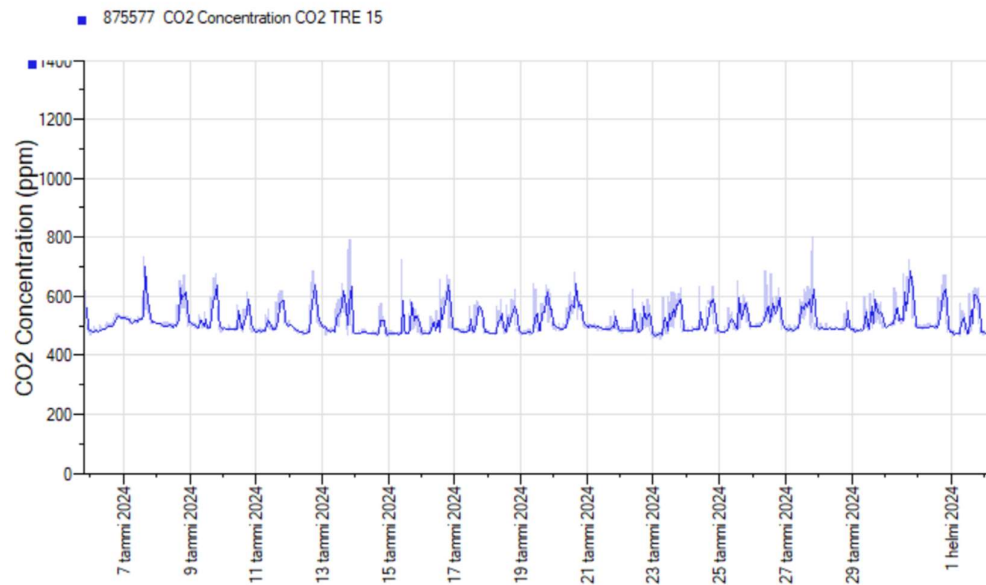
Kuvaaja 10. Hiilidioksidipitoisuus mittausjaksolla naisten pukuhuoneessa.

CO2 TRE 18



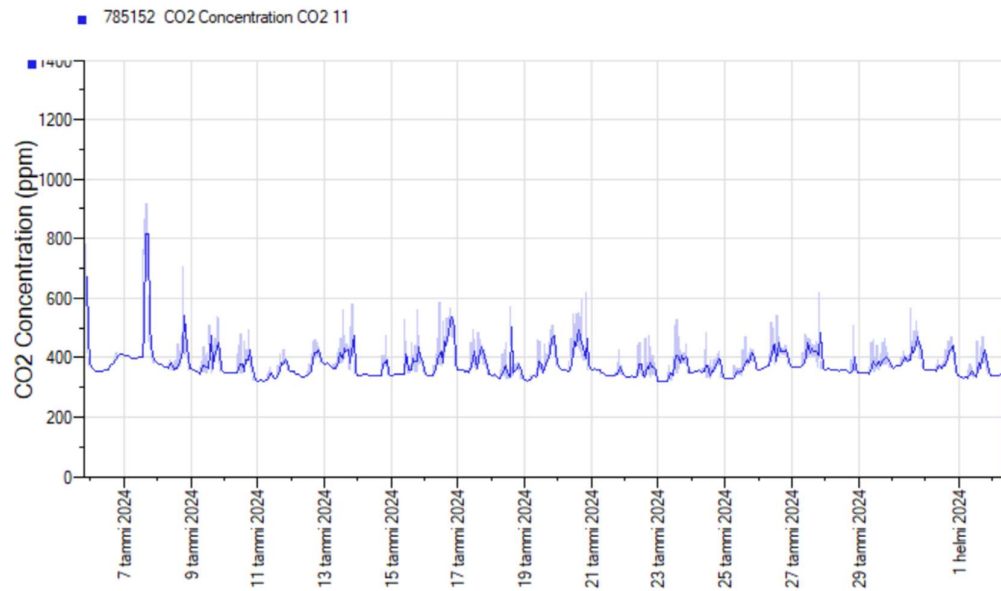
Kuvaaja 11. Hiilidioksidipitoisuus mittausjaksolla valvomossa.

CO2 TRE 15



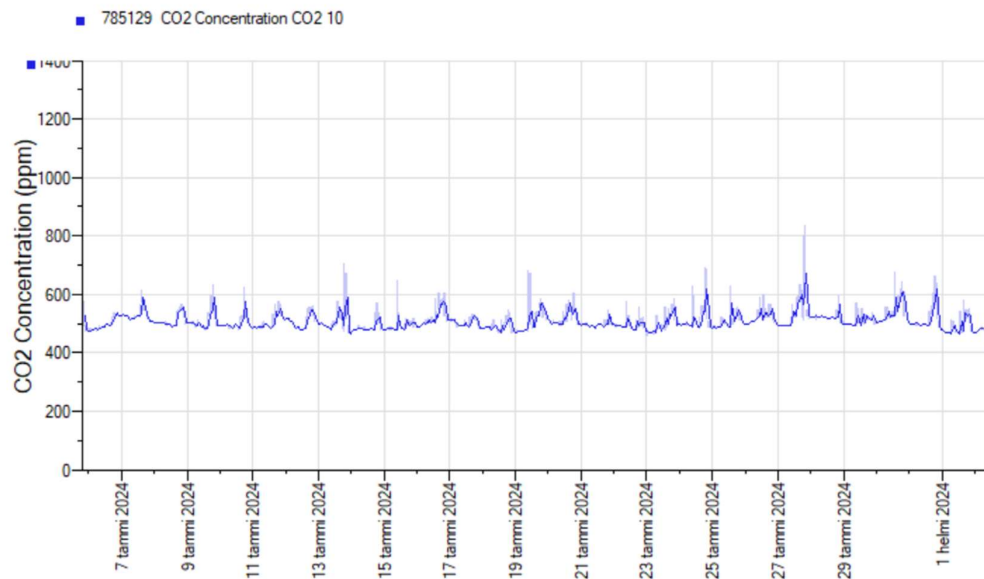
Kuvaaja 12. Hiilidioksidipitoisuus mittausjaksolla allasosastolla.

CO2 11



Kuvaaja 13. Hiilidioksidipitoisuus mittausjaksolla allasosastolla.

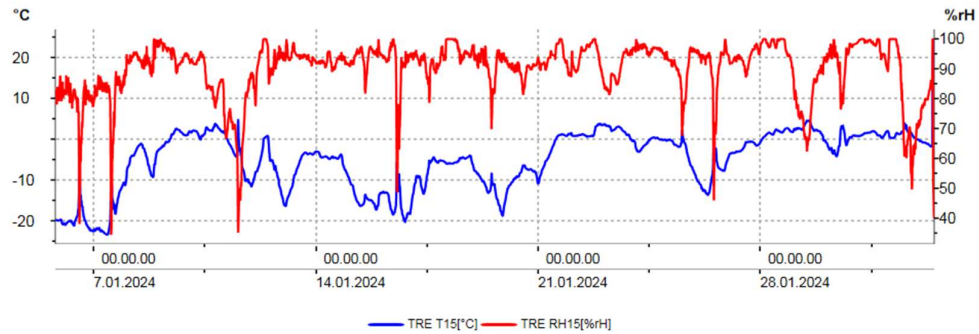
CO2 10



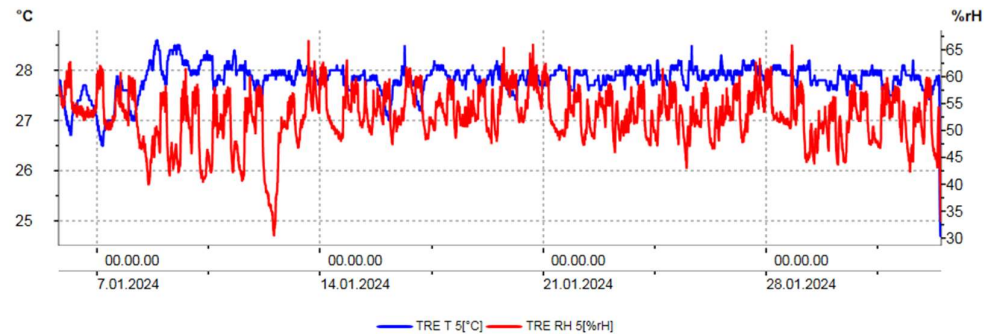
Kuvaaja 14. Hiilidioksidipitoisuus mittausjaksolla allasosastolla.

2.3 Sisäilman lämpötila ja suhteellinen kosteus

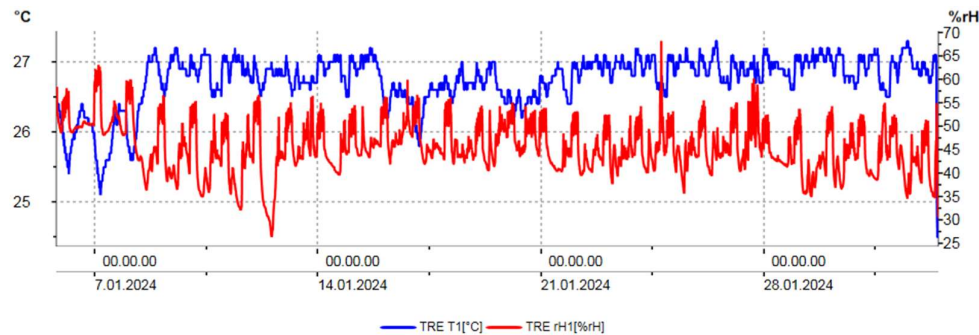
Sisäilman lämpötilan ja suhteellisen kosteuden seurantamittauksia suoritettiin kolmen viikon mittausjaksolla (6.1. – 2.2.2024). Mittauksia suoritettiin pistokoeluonteisesti eri puolilta rakennusta ja mittauspisteet on esitetty liitteen 2 pohjakuvassa. Seuraavissa kuvaajissa on esitetty seurantamittausten tulokset.



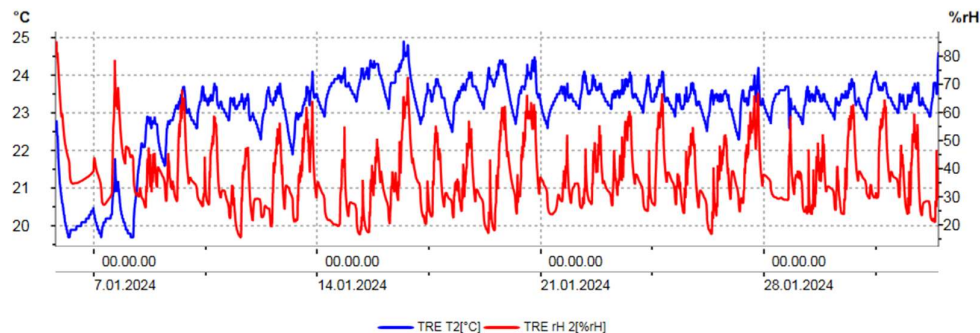
Kuvaaja 15. Ulkoilman lämpötila ja suhteellinen kosteus 6.1.2024-22.2.2024



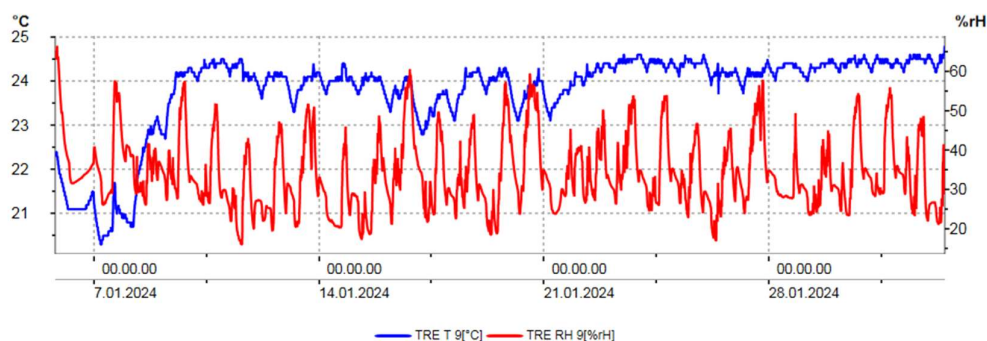
Kuvaaja 16. Sisäilman lämpötila ja suhteellinen kosteus allastilassa (TK1 palvelualue).



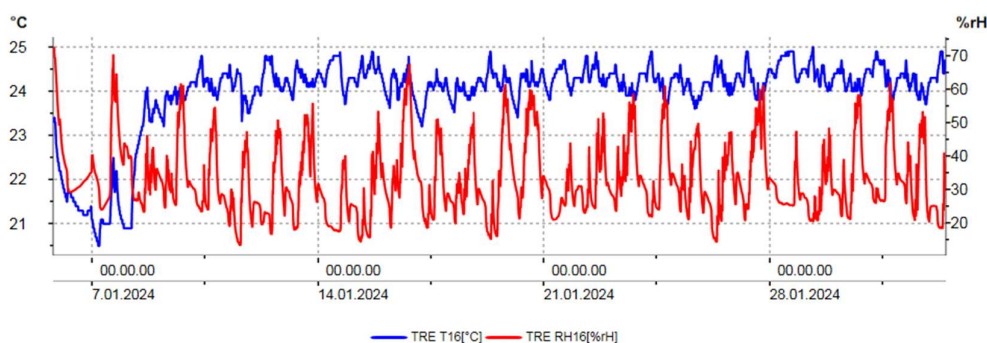
Kuvaaja 17. Sisäilman lämpötila ja suhteellinen kosteus allastilassa (TK1 palvelualue).



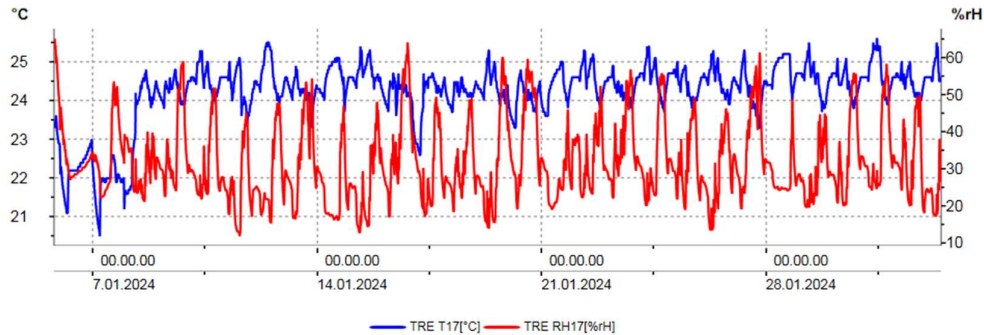
Kuvaaja 18. Sisäilman lämpötila ja suhteellinen kosteus miesten pukuhuoneessa (TK2 palvelualue).



Kuvaaja 19. Sisäilman lämpötila ja suhteellinen kosteus aulassa (TK2 palvelualue).



Kuvaaja 20. Sisäilman lämpötila ja suhteellinen kosteus naisten pukuhuoneessa (TK2 palvelualue).



Kuvaaja 21. Sisäilman lämpötila ja suhteellinen kosteus valvomossa (TK2 palvelualue).

3 Muut havainnot

Ilmanvaihtokonehuoneessa ei ole hallittua ilmanvaihtoa ja oletettavasti ilma vaihtuu ilmanvaihtokoneiden / kanavistojen epätiiveyskohtien kautta. Puuttuva ilmanvaihto voi aiheuttaa epäpuhtauksien kertymiä iv-konehuoneeseen, sekä lämpötilaongelmia.

4 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Rakennuksen ilmanvaihtokoneet ovat käyntiajan, sekä kostean ja kemikaalipitoisen sisäilman vuoksi vaikeassa rasitusluokassa ja niiden tekninen käyttöikä on RT-kortin 18-10922 mukaan noin 15 vuotta. Ilmanvaihtokoneisiin tehty merkittävimmät korjaukset ovat havaintojen perusteella olleet TK1 lämmön talteenottoyksikön, sekä sen ohjauksen uusiminen ja TK3 poistoilmapuhaltimen uusiminen. Ilmanvaihtokoneen TK3 kunto on heikko ja ilmanvaihtokoneiden TK1 ja TK2 kunto on tyydyttävä.

Poistoilmakoneissa ei ole suodatinosaa, jonka vuoksi poistoilmapuhaltimissa ja äänenvaimenninosissa on verrattain runsasta pölykertymää. Suodatuksen puuttuminen aiheuttaa normaalia tiheämpää puhaltimen ja äänenvaimentimien puhdistustarvetta.

Ilmanvaihtokoneen TK1 poistoilmapuhaltimen hihnapyörät olivat kuluneita ja niiden uusiminen on ajankohtaista. Poistoilmapuhaltimen käyntiäänessä oli havaittavissa laakerivikaan viittaavaa ääntä.

Tuloilmasuodattimet olivat tarkastushetkellä puhtaita mutta suodatinkammiossa oli melko runsasta epäpuhtauskertymää, joka johtuu tuloilmasuodattimien ohivuodosta. Suosittelemme tuloilmasuodattimien ja konerungon välisten tiivisteiden uusimista.

Ilmanvaihtokoneen TK3 raitisilman sulkupelti ei sulkeutunut koneen sammussa. Suosittelemme tarkastamaan toimilaitteen kunnon ja tarpeen mukaan sen uusiminen. Samassa yhteydessä on suositeltavaa tarkastaa kiertoilmapeltiä palvelevan toimilaitteen kunto.

Teknisen käyttöiän sekä heikon yleiskunnon perusteella suosittelemme ilmanvaihtokoneen TK3 kokonaisvaltaista uusimista ennen peruskorjausta. Ilmanvaihtokoneen materiaalivalinnoissa on huomioitava uimahallin ja vedenkäsittelytilojen sisäilmaolosuhteet.

Ilmanvaihtokoneiden TK1 ja TK2 osalta suosittelemme teknistä käyttöikää pidentäviä ja ilmanvaihtokoneiden toimintaa turvaavien

ylläpitokorjausten suorittamista ennen peruskorjausta, oletuksena peruskorjauksen ajoittuvan nykyhetkestä noin 5...7 vuoden aikavälillä.

Peruskorjauksen yhteydessä mittaukset ja iv-koneiden automaatiotoiminnot suositellaan suunnittelemaan uudelleen moderneilla ohjauksilla, joilla saavutetaan parempi säädettävyyttä, sekä pienempi energia kulutus (esim. tarpeenmukainen ilmanvaihto sisäilmaolosuhteiden perusteella sekä rakennusautomaation uusimisen yhteydessä suosittelemme jatkuvatoimisten paineroeromittauksien lisäämistä järjestelmään painesuhteiden valvontaa varten).

Erillispoistopuhallin PF 2.1 oli kiinteistökierron aikana pois päältä. Suosittelemme erillispoistopuhaltimen toimintakunnon selvitystä, sekä tarpeen mukaan sen uusimista. Erillispoistopuhaltimen sijoittelussa tulee kiinnittää huomiota suojaetäisyyksiin suhteessa vesikatolla sijaitseviin raitisilman sisäänottoihin.

Ilmanjako ja ilmanvaihtokanavisto:

Allastilan ikkunapenkkipuhallusta palvelevassa betonirakenteisessa tuloilma- / paineentasauskammiossa havaitun pinnoittamattoman mineraalivillan sekä betonirakenteeseen jääneiden muottilautojen osalta suosittelemme korjaavia toimenpiteitä, kuten mineraalivillan poistamista tai sen pinnoitusta sekä muottilautoitusten purkamista. Lisäksi ikkunapenkkipuhallusta palvelevaan rakenneaineeseen kanavistoon kohdistuu puhdistustarvetta.

Allastilan matalan osan kattotasoon asennettu poistoilman päätelaite aiheuttaa vaurioriskin allastilan kattorakenteeseen. Allastilan poistoilmanjakoon suosittelemme peruskorjauksen yhteydessä korjauksia, tavoitteena yläpohjarakenteen kosteusrasituksen vähentäminen allastilan kattorakenteesta. (toimenpide vaatii iv-suunnittelua).

Ilmanvaihtokanavistossa ei havaittu mineraalivillakuitulähteitä, mutta etenkin poistoilmakanavat ja päätelaitteet ovat yleisesti hyvin likaisia. Ilmanvaihtokanaviston nuohous ja ilmamäärien tasapainotus on suositeltavaa 1 vuoden kuluessa.

Kellaritilan ilmanvaihtokanavien paikalliset korroosiovauriot suosittelemme korjaamaan viimeistään peruskorjauksen yhteydessä. Kellaritilaan sijoitetuissa kertasäätöpelleissä havaittiin korroosiota ja todennäköisesti kertasäätöpeltien säätömekanismi ovat jumittuneet ja säätö ei ole mahdollista. Suosittelemme kartoittamaan kertasäätöpeltien kunnon ja uusimistarpeen seuraavan kanaviston puhdistuksen ja ilmanvaihdon tasapainotuksen yhteydessä ja tarvittavilta osin kertasäätöpeltien uusiminen.

Ilmanvaihtokoneiden TK1 ja TK2 osalla ei havaittu kanavistoon asennettuja säätölaitteita, eikä niitä myöskään ole esitetty ilmanvaihtosuunnitelmissa. Puuttuvat säätölaitteet voivat aiheuttavat ilmanvaihdon tasapainottamisen ongelmia, sekä ääniteknisiä ongelmia. Suosittelemme säätölaitteiden tarpeenmukaista lisäämistä seuraavan säätyön yhteydessä. Säätöpeltien lisäämistä todennäköisesti tarvitaan päätelaitekohtaisten ilmapurkausten tasapainottamiseen.

Päätelaitteet ovat arvion mukaan tyydyttävässä kunnossa mutta allastilan päätelaitteissa havaittujen paikallisten korroosiovaurioiden vuoksi suosittelemme allastilan tuloilman päätelaitteiden uusimista viimeistään peruskorjauksen yhteydessä.

Vesikatolla sijaitseva huippuimuri sijaitsee ilmanvaihtokoneen TK2 jäte- ja raitisilmalaitteen välittömässä läheisyydessä, riskinä huippuimurin jäteilman päätyminen raitisilman sisäänottoon. Suosittelemme

huippumurin sijoituspaikan muutosta ottaen huomioon voimassa olevat määräykset.

Ilmanvaihtokonehuoneessa ei ole hallittua ilmanvaihtoa ja ilmanvaihto on mahdollisesti ajateltu toimimaan vähäisten kanavavuotojen avulla. Epäpuhtauksien kulkeutumien sekä ilmanvaihtokonehuoneen lämpötilatason perusteella suosittelemme ilmanvaihtokonehuoneen ilmanvaihdon parannuksia viimeistään peruskorjauksen yhteydessä.

Paine-eromittaukset:

Suoritettujen paine-eromittausten perusteella rakennus on keskimäärin 5...10 Pa alipaineinen ulkoilmaan nähden, jota voidaan etenkin allastilan kostea ja lämmin sisäilma huomioon ottaen pitää oikean suuntaisena.

Kellarin tekninen tila on paine-eromittauksen perusteella alipaineinen yläpuoliseen tilaan nähden, joka on suositeltavaa kellaritilan epäpuhtaan ilman kulkeutumisen estämiseksi yläpuolisiin tiloihin.

Paine-eromittaukset perusteella rakennuksen painesuhteet ovat uimahallirakennuksia koskevien tavoitetasojen mukaisia.

Olosuhdemittaukset:

Lämpötilojen seurantamittauksissa allastilan lämpötila oli mittausjaksolla noin +26...+28 °C ja ne mukailevat ilmanvaihtokoneen TK asetusarvoja (tutkimushetkellä +28°C). Allastilojen lämpötilan tavoitearvo on (RT STM-21418) +29...+32°C. Suosittelemme ilmanvaihtokoneen TK1 lämpötilan hienosäätöä tavoitetasoon saavuttamiseksi.

Lämpötilojen seurantamittauksissa pukuhuone ja pesutiloissa lämpötila oli mittausjaksolla noin +23...+24 °C ja ne ovat hieman ilmanvaihtokoneen TK2 asetusarvoja matalammat (tutkimushetkellä + 26°C). Puku- ja pesuhuoneiden tavoitearvo (RT STM-21418) on +24...+26°C. Suosittelemme TK2 ilmanvaihtokoneen / lämmityspatterin lämpötilan hienosäätöä tavoitetasoon saavuttamiseksi.

Valvojan työskentelytilassa lämpötila pyrkii kohoamaan toimistotilojen tavoitetasoa korkeammaksi. Suosittelemme harkittavaksi paikallisjäähdytyskoneen asentamista tai valvojan työskentelytilan ilmanvaihdon toteuttamista omalla jäähdytyspatterilla varustetulla ilmanvaihtokoneella.

Hiilidioksidipitoisuudet pysyvät kaikissa tarkastelupisteissä varsin matalina, jonka perusteella nykyiset ilmamäärät ovat riittäviä normaalissa rakennuksen henkilökuormituksessa.

Rakennusautomaatio:

Rakennusautomaatiossa havaittujen puutteiden vuoksi arviomme, ettei järjestelmä toimi kaikilta osin suunnitellusti. Vääränlaisella toiminnalla voi olla merkittäviä energiataloudellisia ja toiminnallisia vaikutuksia. Lisäksi järjestelmän nykyisten toteutus- ja toimintaperiaatteiden arvioidaan olevan vanhentuneita ja niiden ajantasaistaminen on suositeltavaa sisäilmaolosuhteiden ja energiankäytön hallinnan kannalta.

Järjestelmän käyttöikä ja toteutus huomioiden suosittelemme sen uusimista peruskorjauksen yhteydessä, ja tätä ennemmin tulee uusia anturointeja tarvittavilta osin. Uusimisessa on suositeltavaa käyttää päivitettyjä suunnitelmia.

5 Yhteenveto tärkeimmistä suositellusta toimenpiteistä

Suosittellemme seuraavia käyttöä turvaavia toimenpiteitä tehtäväksi viipymättä sisäilman laadun ja ilmanvaihtokoneiden toimintavarmuuden parantamiseksi:

Ilmanvaihtokoneiden huolto:

- o TK3 tuloilmapuhaltimen hihnan kiristys (ennen koneen uusimista)
- o TK1 ja TK2 puhaltimien uusiminen suoravetopuhaltimiksi
- o TK2 LTO-järjestelmän toiminnan suunnitelmien mukaisen toiminnan varmistus ja tarpeen mukaan korjaavat toimenpiteet
- o Tuloilmasuodattimien tiivisteiden uusiminen
- o Ilmanvaihtokoneiden sisäpuolisten osien puhdistus (imurointi, nihkeäpyyhintä)
- o Ilmanvaihtokoneiden mittaustantureiden toimintakunnon tarkastus ja tarpeen mukaan korjaavat toimenpiteet
- o WC-tiloja palvelevan huippuimurin toimintakunnon selvitys ja tarpeen mukaan sen uusiminen huomioiden suojaetäisyys vesikatolla sijaitseviin raitisilman sisäänottoihin

Kanavistoon liittyvät toimenpiteet:

- o TK1 konerungon ilmapuodon korjaus, tuloilmakammio.
- o Mineraalivillan poistaminen tai pinnoitus allastilaa palvelevan painekammion rakenteista sekä rakenneaineisten kammioiden puhdistaminen
- o Ilmanvaihtokanaviston nuohous, ilmamäärien tasapainotus ja kertasäätöpeltien kunnon / säätöosien toimintakunnon testaus ja tarpeen mukaan uusiminen

Suosittellemme seuraavia toimenpiteitä 1 vuoden kuluessa:

- o TK3 uusiminen

Suosittellemme seuraavia toimenpiteitä peruskorjauksen yhteydessä 4....6 vuoden kuluessa:

- o Ilmanvaihtokoneiden TK1 ja TK2 uusiminen
- o Rakennusautomaation uusiminen
- o Allastilan poistoilmakanavoinnin parannukset sekä tuloilman suutinkartioiden uusiminen
- o Säätöpeltien / säätöosien asennus ilmanvaihtokanaviin
- o Paikallisjäähdytyslaitteen asennus valvomoon
- o Iv-konehuoneen ilmanvaihdon parannukset
- o Kellarin korroosioaurioituneiden ilmanvaihtokanavien korjaus

Afrý Buildings Finland Oy

Vaasa, 16.9.2024

Antti Rundgren , Ins. AMK
LVIA-asiantuntijaPeetu Kumpuniemi, Ins.AMK
LVI-asiantuntija

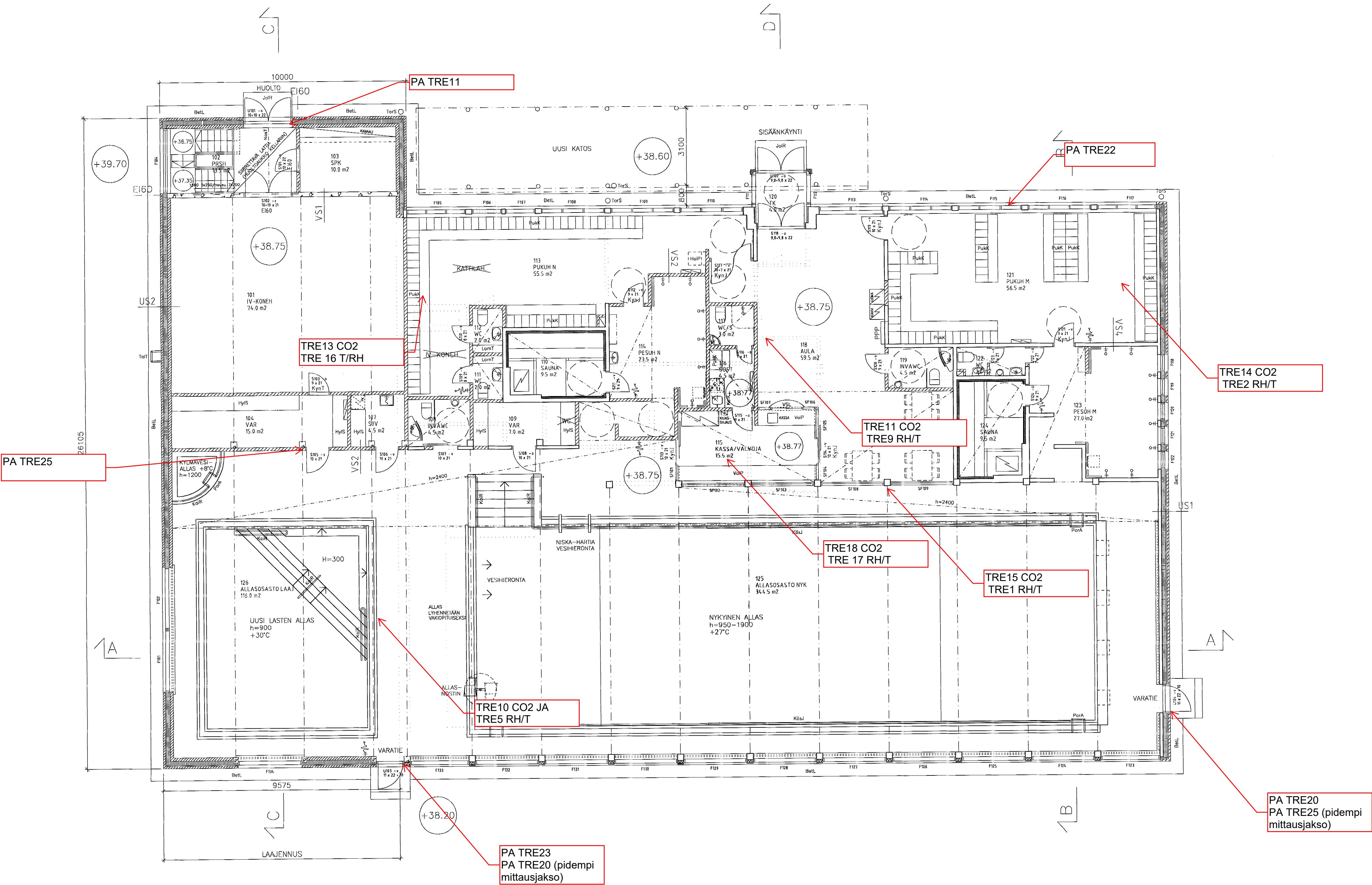
Tämän dokumentin saa kopioida vain kokonaan, ellei AFRY ole antanut kirjallista lupaa osittaiseen kopiointiin.

TK1
TK2
PF1

[illegible]

[illegible]

Paine-eromittaukset sekä
olosuhdemittaukset pohjakuvassa



URAKKALASKENTAA VARTEN

Kaupunginos/Kylä	Kortti/Tila	Tontti/rno	Viranomaisen merkintä
103	103	13	
Rakennuksen numero/Rakennusten numero/Rakennustunnus/Rakennusten tunnuks			
Rakennustalonpide		Piirustuksen	Juoks.no
MUUTOS JA LAAJENNUS		PÄÄPIIRUSTUS	
Rakennuspaikka		Piirustuksen sisältö	Mittakaavat
KOKEMÄEN KAUPUNKI		POHJAPIIRUSTUS	
UMAHALLI		1. KRS	1:100
HAAPIONKATU 13			
32801 KOKEMÄKI			
SUUNNITTELUKESKUS OY		Suunnittelusta, työnnumero ja piirustuksen numero	Muutos
skoy			
Opastinsilta 6, PL 68, 00521 HELSINKI			
puh (09) 156 41, fax (09) 145 150			
www.suunnittelukeskus.fi			
Päiväys		ARK	0209-C4569 103
Pöytäkirja			
T. RAU			
T. RAU			
Tiedosto			
P:\Kokemäki\0209\4569_Uimahalli_ark_tiedostot\A_Suunn			
Suunn.		T. RAU, J. LEHTO	A
Yhteyshenkilö		T. RAU	S
Tiedosto			