



HARJAVALLAN PALOASEMA

SISÄILMATUTKIMUS

SISÄLTÖ:

YLEISTÄ	2
HAVAINNOT	4
OLOSUHDEMITTAUKSET JA KUITUNÄYTTEET	4
MERKKIAINETUTKIMUKSET	10
ILMANVAIHTO	14
JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDESUOSITUKSET	16
LIITTEET	17

YLEISTÄ

KOHDE

Kohteena oli osoitteessa Teollisuuskatu 16, 29200 Harjavalta sijaitseva Paloasema.

TILAAJA

Harjavalan kaupunki / Tekniset palvelut

Joni Kukkula, Palvelupäällikkö

puh. 044 4325409, joni.kukkula@harjavalta.fi

TOIMEKSIANTO

Kiinteistössä on suoritettu Rakennustekninen kuntotutkimus ja LVIS-tekkinen kuntokatselmus kesällä 2023 Contro Oy:n toimesta (raportti päivätty 1.9.2023). Tutkimuksessa havaittiin useita sisäilmariskejä kiinteistössä, mm. riittämätön ilmanvaihto ja ilmapuotoriskit. Tilojen käyttäjät ovat kokeneet kiinteistön sisäilman huonoksi. Kiinteistössä on suoritettu ilmanvaihdon korjaus- ja säätötoita. Toimeksiantona oli suorittaa sisäilmatutkimuksia, joilla arvioidaan tehtyjen korjaustoimenpiteiden vaikutusta sisäilman laatuun ja arvioida toimenpiteiden riittävyyttä. Tutkimus ja raportti on laadittu KSE 2013 mukaisesti.

TUTKIMUKSEN TEKIJÄ / Contro Oy

Sisäilmatutkimukset / Contro Oy

Antti Nieminen RI (AMK), RTA

Rakennusterveysasiantuntija - sertifikaattinumero C-26546-26-21
Rakennusten lämpökuvaaja - sertifikaattinumero C-8476-25-12
a-vaativuusluokan kosteustekn. kuntotutkija
antti.nieminen@contro.fi
p. 0400 320 865

Kimmo Saksi RI (AMK)

kuntotutkija
Rakenteiden kosteuden mittaaja C-23314-24-17
kimmo.saksi@contro.fi
p.0400 318 028

Ilmanvaihto / Insinööritoimisto Aalto-Setälä Oy

Harri Nieminen

LVI-insinööri

LÄHTÖTILANNE JA AJANKOHTA

Tilojen käyttäjät ovat kokeneet tilaan liitettyä oireilua sekä kokeneet ilmanvaihdon huonoksi. Tilojen käyttäjille on teetetty työterveyden toimesta sisäilmastokysely kesä – heinäkuussa 2024. Lisäksi tilojen käyttäjiltä tiedusteltiin nimettömällä kyselyllä Contro Oy:n toimesta, missä kiinteistön tiloissa erityisesti koetaan oireilua tai sisäilma koetaan huonoksi. Kyselyiden vastauksia käytettiin sisäilmatutkimusten lähtötietoina.

Tutkimukset suoritettiin elo – syyskuussa 2024 Contro Oy:n Kimmo Saksin toimesta. Ilmanvaihdon toimintaa on kommentoinut vuoden 2023 tutkimuksissa ilmanvaihdon katselmoinnin suorittanut Insinööritoimisto Aalto-Setälän Harri Nieminen.

RAJAUKSET

Tutkimukset kohdistuivat kiinteistön oleskelutiloihin ja niihin liittyviin rakenteisiin. Autohalli ja sen varastotilat rajattiin tutkimuksen ulkopuolelle.

TUTKIMUSMENETELMÄT

Paine-eromittari: Miran DP

Olosuhdeseuranta: Miran DLS

Seurantamittaukset toteutettiin MIRAN DLS loggerijärjestelmällä, joka toimii langattomasti (datan seuranta ja koonti etänä). Se on suunniteltu erityisesti kiinteistöjen olosuhteiden seurantaan. Järjestelmä koostuu keskusyksiköstä sekä langattomista lähettimistä/mittareista, joilla voidaan mitata lämpötilan, kosteuden sekä ilmanpaineen lisäksi paine-eroa, rakennekosteutta tai CO₂-pitoisuutta. Mittarit säädettiin lähettämään mittaustietoa 5 minuutin välein. Laitteiden mittaustarkkuus lämpötilan osalta on $\pm 0,3$ °C.

Merkkiainetutkimukset: Merkkiainekokeen kaasuna käytettiin Formier 5 -kaasua (95% typpi, 5% vety). Merkkiainetta laskettiin hormoneihin porareikien kautta. Merkkiaineilmaisimien: Inficon XRS9012 ja H21 käsianturi. Kokeet tehtiin RT-ohjeen 14-11197 mukaisesti.

Ilmavuotojen merkittävyys luokitellaan seuraavasti:

- **pistemäinen ilmavuoto.** Pienemmälle alueelle rajoittuva reikämäinen epätiivelyskohta (esim. patterikiinnike, karmiliitokset). 1 – 2 mm
- **vähäinen ilmavuoto.** Pistemäistä laaja-alaisempi rakomainen, mutta volyymiltään heikko ilmavuoto (esim. lattian ja seinän liittymän ei näkyvä rako). 2 – 1000 mm
- **merkittävä ilmavuoto.** Vuoto on heikkona laaja-alainen ja systemaattisesti rakenneliitokseen liittyvä. Paikallisena erityisen suuren volyymin omaava reikä tai rakomainen vuoto (esim. lattian ja seinän liittymän tai ikkunakarmin ja seinän liitosten näkyvä rako). > 1000 mm

TEOLLISET MINERAALIKUIDUT, 2 VIIKON LASKEUMA

Näytteet analysoitiin Labroc Oy:ssä. Sisäilman kuitupitoisuuksia tutkittiin tasopinnoilta geeliteipillä 2 viikon laskeumapölystä kerätystä näytteistä. Tasopinnot puhdistettiin ja rajattiin ja näytteet kerättiin tasopinnoilta kahden viikon kuluttua. 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.

Teollisten mineraalikuitujen toimenpideraja kahden viikon aikana pinnoille laskeutuneessa pölyssä on 0,2 kuitua/cm² (STM, asetus 23.4.2015/545, 19 § Hiukkasmaiset epäpuhtaudet). Menetelmä on Finas -akkreditoinnin piirissä ja Ruokaviraston hyväksymä.

HAVAINNOT

Kohdekäynnillä arvioitiin sisäilmaa aistinvaraisesti. Toisen kerroksen lepotiloissa sisäilma arvioitiin raskaaksi ja tunkkaiseksi. Ensimmäisen kerroksen tiloissa (kuntosali ja VPK:n tila) havaittiin mikrobiperäistä hajua. Haju koettiin erityisen voimakkaaksi VPK:n tiloissa.

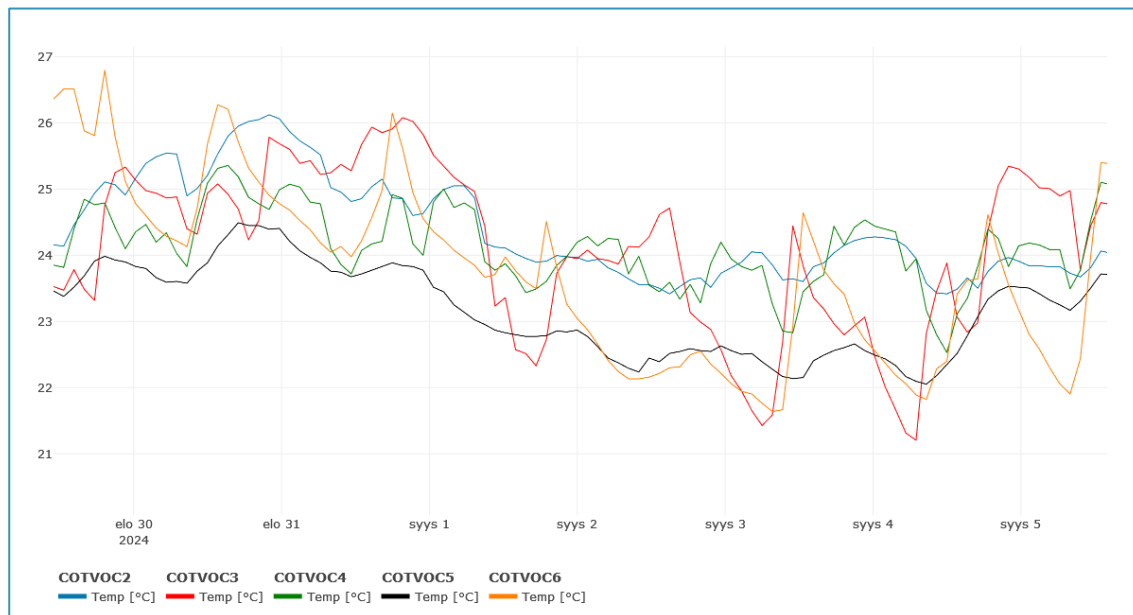
OLOSUHDEMITTAUKSET JA KUITUNÄYTTEET

Kiinteistön sisätiloissa tehtiin olosuhtemittauksia, jossa mitattiin huonetilojen lämpötilaa, suhteellista kosteutta, hiilidioksidipitoisuuksia sekä paine-eroa ulkoilmaan nähden. Mittauspaikat valittiin paikalla olleiden tilojen käyttäjien haastattelun sekä käyttäjäkyselyn tulosten perusteella. Käyttäjäkyselyn perusteella taukotila, kuntosali ja yleisesti lepo huoneet ovat tiloja, joissa sisäilma koetaan huonoksi.

Mittauspaikat ja kuitunäytepaikat on esitetty alla olevassa piirustuksessa. Mittaukset suoritettiin ajanjaksolla 29.8. – 5.9.2024.



Kuvat 1 ja 2. Olosuhtemittaus- ja kuitunäytepaikat pohjakuviin merkittyinä.

LÄMPÖTILAMITTAUKSET

Kuvaaja 1. Lämpötilamittausten kuvaajat. Mittauspaikat: sininen viiva – paloasema lepoahuone 2 krs. punainen viiva – taukotila 2. krs. vihreä viiva – ambulanssi lepoahuone 2. krs. musta viiva – ryhmäjohtaja toimisto/lepoahuone 2. krs. oranssi viiva – kuntosali 1. krs.

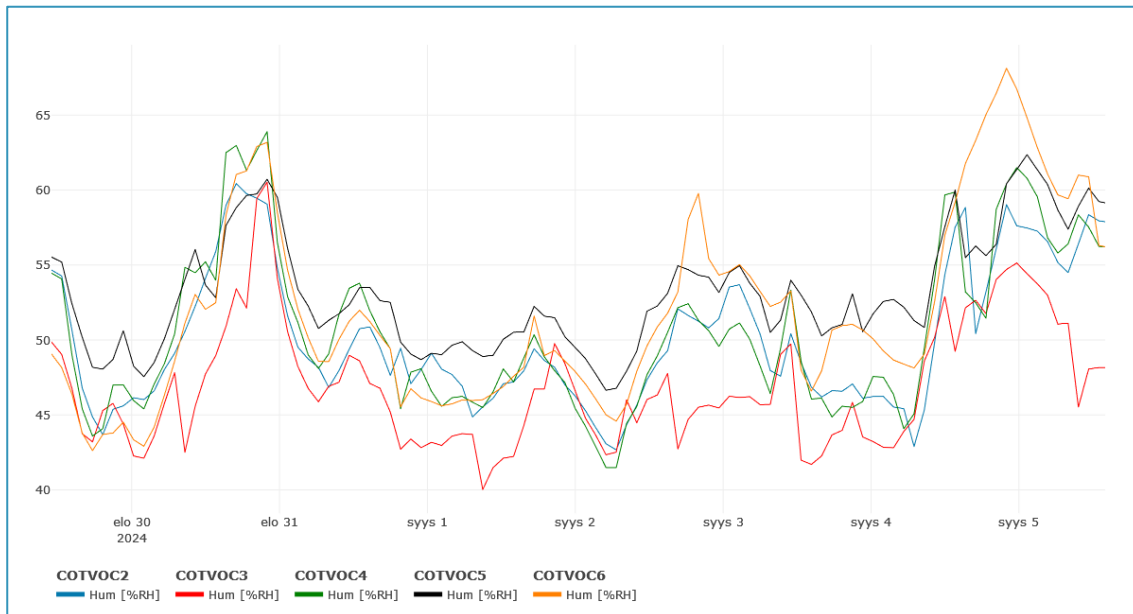
Taulukko 1. Mittaustulosten yhteenveto.

LOGGERI	TILA	MINIMI LÄMPÖTILA (°C)	MAKSIMI LÄMPÖTILA (°C)	KESKIARVO
COTVOC2	Paloasema lepoahuone 2. krs	23,3	26,2	24,4
COTVOC3	Taukotila 2. krs	21,1	26,2	24,1
COTVOC4	Ambulanssi lepoahuone 2. krs	22,5	25,8	24,1
COTVOC5	Ryhmäjohtaja toimisto/lepoahuone 2. krs	22	24,5	23,5
COTVOC6	Kuntosali 1. krs	21,5	26,9	23,7

Huom! Olosuhdemittarit on pyritty asentamaan siten, että ne eivät ole suorassa auringonpaisteessa. Loggereilla on mitattu huonetilan keskimääräistä lämpötilaa.

Tulosten tarkastelu:

- Korkeimmat minimilämpötilat on mitattu toisen kerroksen lepoahuoneista (paloasema ja ambulanssi).
- Korkeimmat lämpötilat on mitattu ensimmäisen kerroksen kuntosalista.
- Lämpötilan keskiarvot mitatuissa huonetiloissa ovat asteen sisällä toisiinsa nähden (23,5 – 24,4 °C)

SUhteellisen Kosteuden Mittaukset

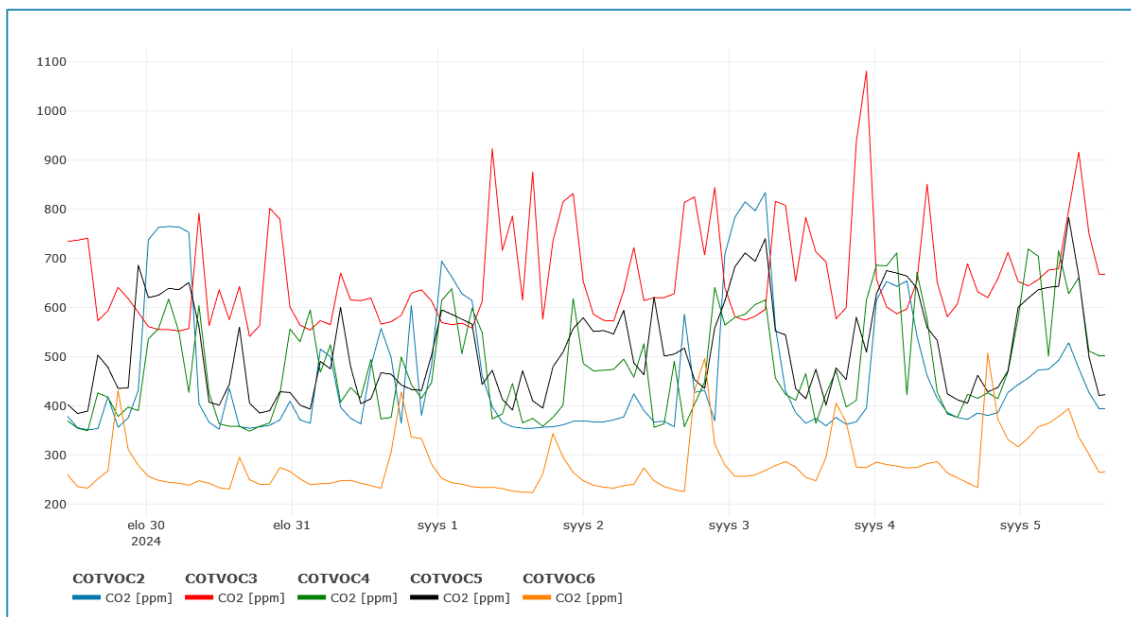
Kuvaaja 2. Suhteellisen kosteuden mittausten kuvaajat. Mittauspaikat: sininen viiva – paloasema lepo huone 2. krs. punainen viiva – taukotila 2. krs. vihreä viiva – ambulanssi lepo huone 2. krs. musta viiva – ryhmäjohtaja toimisto/lepo huone 2. krs. oranssi viiva – kuntosali 1. krs.

Taulukko 2. Mittaustulosten yhteenveto.

LOGGERI	TILA	MINIMI SUHT, KOSTEUS (RH %)	MAKSIMI SUHT. KOSTEUS (RH %)	KESKIARVO
COTVOC2	Paloasema lepo huone 2. krs	42,5	60,4	50
COTVOC3	Taukotila 2. krs	39,7	62	46,8
COTVOC4	Ambulanssi lepo huone 2. krs	40,9	64,4	50,5
COTVOC5	Ryhmäjohtaja toimisto/lepo huone 2. krs	45,8	62,4	53
COTVOC6	Kuntosali 1. krs	42,6	68,2	51,8

Tulosten tarkastelu:

- Suhteellisen kosteuden arvot vaihtelevat ulkoilman olosuhteiden mukaan. Tuloksissa ei havaittu tavallisesta poikkeavaa.

HIILIDIOKSIDIMITTAUKSET

Kuvaaja 3. Hiilidioksidimittausten kuvaajat. Mittauspaikat: sininen viiva – paloasema lepohuone 2. krs. punainen viiva – taukotila 2. krs. vihreä viiva – ambulanssi lepohuone 2. krs. musta viiva – ryhmäjohtaja toimisto/lepohuone 2. krs. oranssi viiva – kuntosali 1. krs.

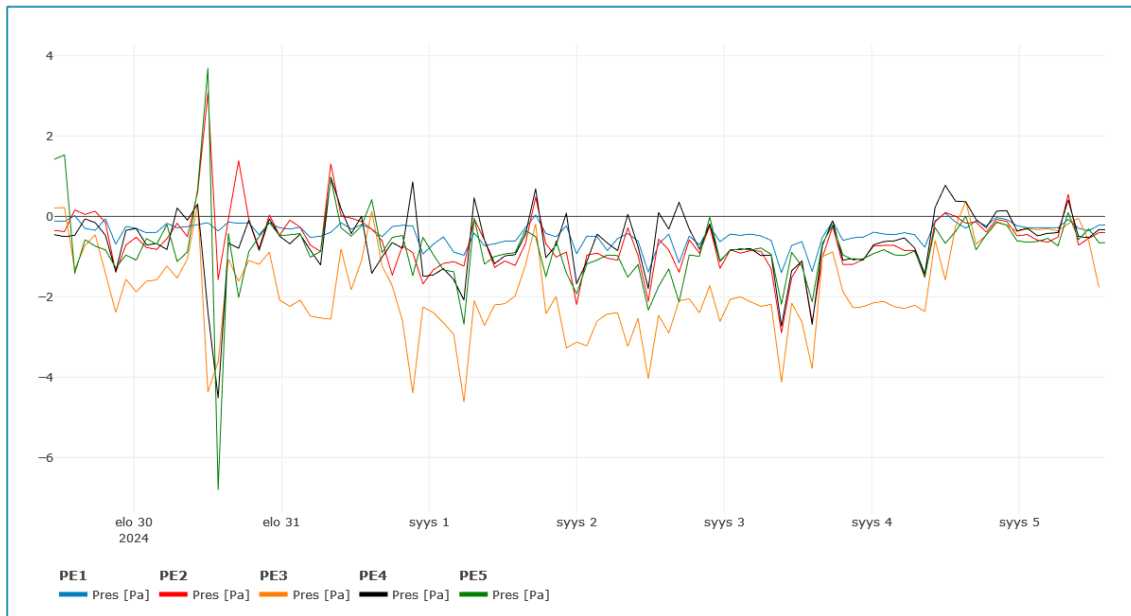
Taulukko 3. Mittaustulosten yhteenveto.

LOGGERI	TILA	MINIMI HIILIDIOKSIDI (PPM)	MAKSIMI HIILIDIOKSIDI (PPM)	KESKIARVO
COTVOC2	Paloasema lepohuone 2. krs	348	862	460
COTVOC3	Taukotila 2. krs	536	1164	654
COTVOC4	Ambulanssi lepohuone 2. krs	344	856	481
COTVOC5	Ryhmäjohtaja toimisto/lepohuone 2. krs	381	837	519
COTVOC6	Kuntosali 1. krs	223	569	279

Sisäilman hiilidioksidipitoisuudelle on annettu raja-arvo sekä ilmanvaihto- että asumisterveysasetuksessa. Ilmanvaihtoasetusta sovelletaan rakennuslupaa haettaessa ja asumisterveysasetusta silloin, kun olemassa olevassa rakennuksessa epäillään terveyshaittaa. Koska sisäilman hiilidioksidipitoisuus vaihtelee ulkoilman mukaan, raja-arvot on annettu suhteessa ulkoilman pitoisuuteen. Ilmanvaihtoasetuksessa mainittu hiilidioksidin pitoisuus on 800 ppm suurempi kuin ulkoilman pitoisuus asumisterveysasetuksessa 1150 ppm suurempi kuin ulkoilman pitoisuus. Ulkoilman hiilidioksidipitoisuus on noin 350pp, jolloin raja-arvoksi Ilmanvaihtoasetuksessa muodostuu **1150ppm** ja asumisterveysasetuksessa **1500 ppm**.

Tulosten tarkastelu:

- Taukotilassa mitattu hetkellinen ilmanvaihtoasetuksen raja-arvon ylitys (1164 > 1150 ppm).

PAINE-EROMITTAUKSET

Kuvaaja 4. Paine-eromittausten kuvaajat. Mittauspaikat: sininen viiva – paloasema lepo huone 2 krs. punainen viiva – taukotila 2. krs. vihreä viiva – ambulanssi lepo huone 2. krs. musta viiva – ryhmäjohtaja toimisto/lepo huone 2. krs. oranssi viiva – kuntosali 1. krs. Negatiivinen lukema tarkoittaa, että huonetila on alipaineinen ulkoilmaan nähden.

Taulukko 4. Mittaustulosten yhteenveto.

LOGGERI	TILA	MINIMI PAINE-ERO (PA)	MAKSIMI PAINE-ERO (PA)	KESKIARVO
PE1	Paloasema lepo huone 2. krs	-2,7	2,5	-0,4
PE2	Taukotila 2. krs	-7,6	6,2	-0,7
PE3	Ambulanssi lepo huone 2. krs	-7,9	4,3	-1,8
PE4	Ryhmäjohtaja toimisto/lepo huone 2. krs	-4,5	5,9	-0,6
PE5	Kuntosali 1. krs	-6,8	5	-0,8

Tulosten tarkastelu:

- Suurimmat hetkelliset alipaineet mitattiin toisen kerroksen lepo huoneessa (ambulanssi) ja taukotilassa.
- Suurimmat ylipaineet mitattiin toisen kerroksen taukotilassa ja ryhmäjohtajan huoneessa.
- Keskiarvon perusteella huonetilat ovat enimmäkseen alipaineisia.
- Kuvaajan perusteella huonetilat ovat normaalitilanteessa alipaineisia ulkoilmaan nähden (0-2 Pa keskimäärin)
- Painesuhteissa ei tapahdu merkittävää muutosta ilmanvaihdon käydessä puoliteholla (yöaikaan).

KUITUNÄYTTEET

Kuitunäytteitä kerättiin toisen kerroksen lepohuoneesta, taukotilasta sekä ensimmäisen kerroksen kuntosalista. Näytteitä kerättiin kolme kpl / tila. Näytteenottopaikkojen tasopinnat puhdistettiin sekä merkittiin 2 viikkoa ennen näytteiden keräämistä. Näytteenottopaikat merkitty kuviin 1 ja 2. Kuitunäytteiden tulokset on esitetty taulukossa 5.

Taulukko 5. Kuitunäytteiden tulokset.

Näyte ¹	Näytteenottopaikka ¹	Näytteen kertymäaika ¹	Kuitua/ cm ² *
K1/1, K2/1, K3/1	2. krs, majoitushuone, K1/1 pöytätaaso, K2/1 pöytätaaso, K3/1 lipaston taaso	14 vrk	0,21 0,07 0,07
K1/2, K2/2, K3/2	2. krs, taukotila, K1/2 pöytätaaso, K2/2 jääkaapin taaso, K 3/2 pöytätaaso	14 vrk	0,07 <0,07 0,36
K1/3, K2/3, K3/2	1. krs, kuntosali, K1/3 pöytätaaso, K2/3 hyllytaaso, K3/3 radion yläpinta	14 vrk	<0,07 0,14 0,36

Kaikissa tutkituissa tiloissa yhdessä näytteessä kolmesta ylittyi teollisten mineraalivillakuitujen toimenpideraja 0,2 kuitua/cm². (STM:n asetus 545/2015 asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista määrittelee teollisten mineraalivillakuitujen toimenpiderajaksi 0,2 kuitua/cm² kahden viikon aikana pinnoille laskeutuneessa pölyssä. Asumisterveysasetuksen soveltamisohje suosittelee otettavan vähintään kolme näytettä/tila.)

MERKKIAINETUTKIMUKSET

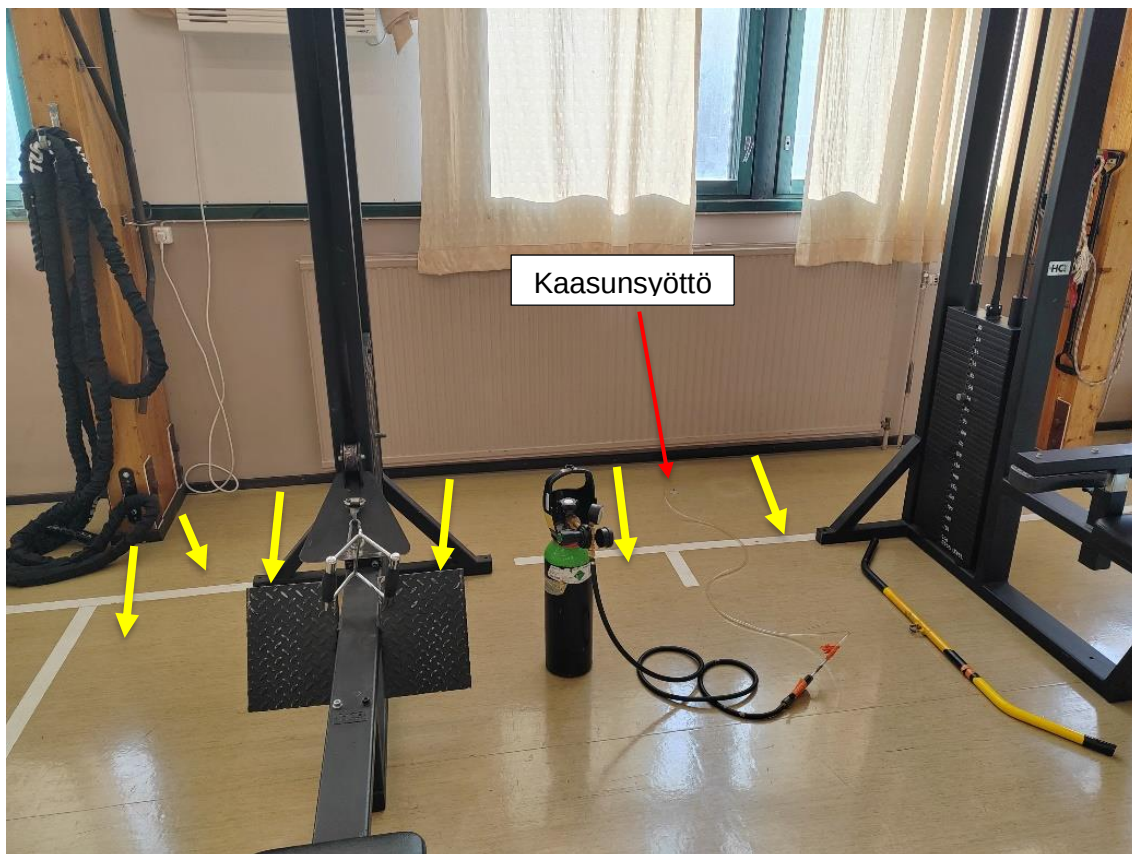
Rakenteista mahdollisesti sisäilmaan tapahtuvia ilmavuotoja kartoitettiin merkkiainetutkimuksin. Merkkiaineena kaasuja laskettiin alapohjalaatan alle porareian kautta ja ulkoseinän eristetilaan ulkokautta peltiverhousta avaamalla.

ALAPOHJA

Alapohjasta mahdollisesti tapahtuvia ilmavuotoja kartoitettiin merkkiainetutkimuksin ensimmäisen kerroksen kuntosalissa ja VPK:n tilassa.

Kuntosali – Kaasua laskettiin ulkoseinän vierustalla alapohjalaatan alle porareian kautta. Huonetilavuoto oli tutkimushetkellä noin 0,5 Pa alipaineinen alapohjaan nähden (normaalitilanteessa).

Ilmavuotoa havaittiin yleisesti ulkoseinän ja lattian liittymästä sekä puupilarien juuresta.



Kuva 3. Alapohjasta sisäilmaan tapahtuvia ilmavuotoja havaittiin ulkoseinän ja alapohjan sekä pilarin ja alapohjan liittymistä (keltaiset nuolet). Kaasunsyöttöpaikka on esitetty punaisella nuolella.

VPK:n tila – Kaasua laskettiin väliseinän vierustalla alapohjalaatan alle porareiän kautta. Huonetila oli tutkimushetkellä noin 0,5 Pa alipaineinen alapohjaan nähden (normaalitilanteessa).

Ilmavuotoa havaittiin tiilirakenteisen väliseinän ja lattian liittymästä sekä väliseinälinjalla olevien puupilarien juurelta.



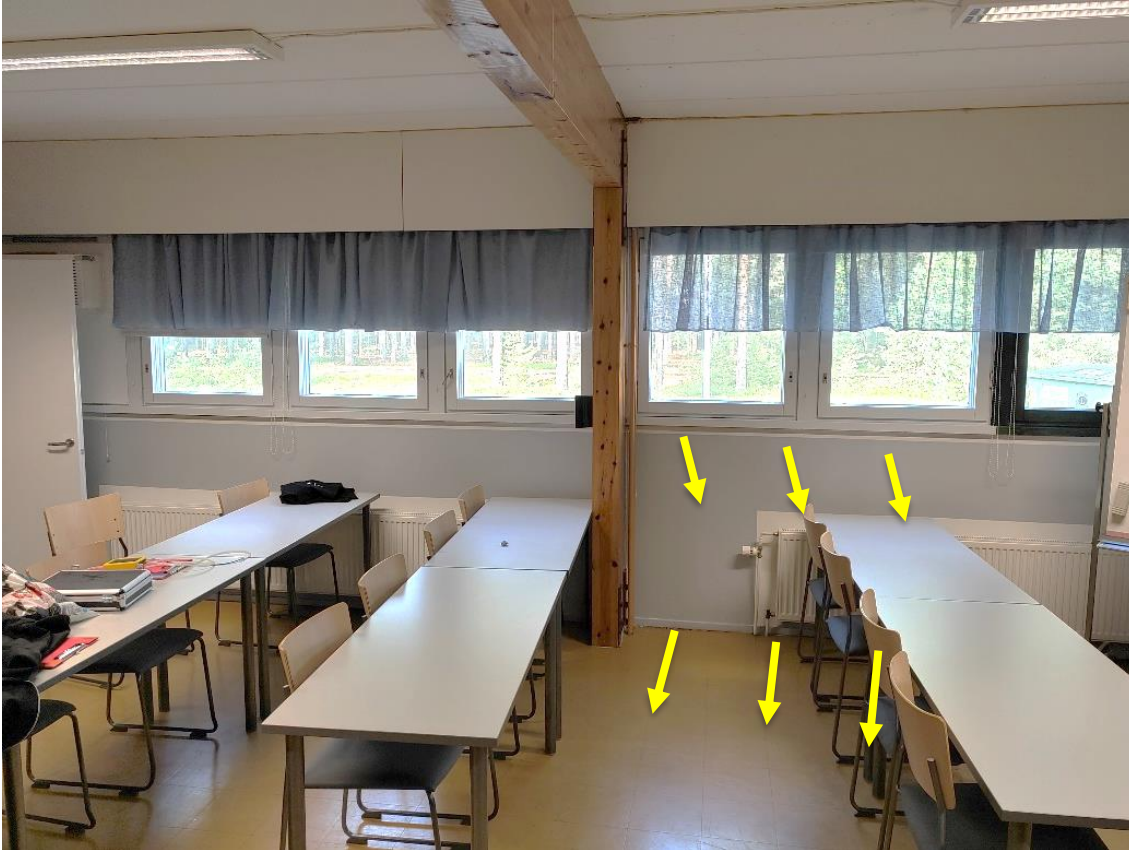
Kuva 4. Alapohjasta sisäilmaan tapahtuvia ilmavuotoja havaittiin tiiliväliseinän ja alapohjan sekä pilarin ja alapohjan liittymistä (keltaiset nuolet). Kaasunsyöttöpaikka on esitetty punaisella nuolella.

ULKOSEINÄ

Ulkoseinän eristetilasta mahdollisesti tapahtuvia ilmavuotoja kartoitettiin merkkiainetutkimuksin ensimmäisen kerroksen VPK:n tilassa sekä toisen kerroksen lepotilassa. Kaasua laskettiin ulkoseinä eristetilaan ulkokautta peltiverhousta raottamalla.

VPK:n tila –Sisäilma noin 2 Pa alipaineinen ulkoilmaan nähden (normaalitilanteessa).

Ilmavuotoa havaittiin lattian ja ulkoseinän liittymistä, ikkunan ja ulkoseinän liittymistä sekä seinän läpivienneistä.



Kuva 5. Ulkoseinän eristetilasta sisäilmaan tapahtuvia ilmavuotoja havaittiin tiiliväliseinän ja alapohjan sekä pilarin ja alapohjan liittymistä (keltaiset nuolet). Kaasu syötettiin seinärakenteeseen ulkokautta.

Lepotila (2. krs) –Sisäilman ja ulkoilman paine-ero vaihtelee (+5 – (-2)) Pa (normaalitilanteessa).. Huonetilan tuloilmaventtiili tulpattiin, jolloin paine-ero kokeen ajaksi saatiin tasolle 1,5 Pa alipainetta ulkoilmaan nähden.

Ilmavuotoa havaittiin lattian ja ulkoseinän liittymistä, ikkunan ja ulkoseinän liittymistä sekä seinän läpivienneistä.



Kuva 6. Ulkoseinän eristetilasta sisäilmaan tapahtuvia ilmavuotoja havaittiin tiiliväliseinän ja alapohjan sekä pilarin ja alapohjan liittymistä (keltaiset nuolet). Kaasu syötettiin seinärakenteeseen ulkokautta

ILMANVAIHTO

LÄHTÖTILANNE

Kiinteistön ilmanvaihto katselmoitiin vuoden 2023 kuntotutkimuksessa. Katselmoinnin suoritti Insinööritoimisto Aalto-Setälän Harri Nieminen. Katselmoinnissa tehtiin seuraavia havaintoja:

- Toisessa kerroksessa kanavista ei tule tuloilmaa, vaikka tuloilmakone on päällä.
- Kanavapaineen todettiin olevan on n. 3Pa (pitäisi olla arviolta luokkaa 50-100 Pa).
- Raitisilmakanavan sulkupeltimoottorin todettiin toimivan.
- Suodatin vaihdettu 20.7.2022.
 - Suodatin katselmoinnin aikaan vain vähän likainen, joka viittaa siihen, että ongelma on jatkunut pidempään.
- Ilmanvaihtokoneet ovat menneet puoliteholle 19:00 – 7:00 välisenä aikana.
 - Kiinteistössä on paikalla 6 henkilön henkilövahvuus kellon ympäri.
 - Kiinteistön paine-suhteet eivät muutu olosuhtedemittausten perusteella merkittävästi ilmanvaihdon käyntitehon muuttuessa.
- Ilmamäärien puutteiden lisäksi käyttäjät ovat raportoineet ilmanvaihdon melusta majoitustiloissa, jonka vuoksi ilmanvaihtolaitteita on kytketty yön ajaksi pois päältä.

Havaintojen perusteella suositeltiin seuraavia toimenpiteitä:

- Pätevä iv-asentaja tarkastaa tuloilmakoneen ja kanavat kokonaisvaltaisesti pikaisella aikataululla
 - olevassa tilanteessa kiinteistö on jatkuvasti alipaineinen, joka mm. pahentaa sisäilman laatua

TEHDYT TOIMENPITEET

Saadun tiedon mukaan vuoden 2024 kesällä kiinteistössä on tehty ilmanvaihdon korjaustöitä sekä mittaus- ja säätötöitä, josta on laadittu asentajan mittausraportti (LVI-Asennuspalvelu Marjanen Oy):

- Kuntotutkimuksen jälkeen tuloilmakoneen suodatin on vaihdettu kaupungin kiinteistöhoitajan toimesta
 - paikalla olleen paloaseman työntekijän mukaan suodattimen vaihdon jälkeen kanavasta on tullut ilmaa suodattimen vaihdon jälkeen.
 - Tuloilmakanavat on kuvattu ja kanavissa ei havaittu tukkeumia tai muuta poikkeavaa.
- Ilmanvaihtojärjestelmään on asennettu taajuusmuuttajat.
- Asentajan haastattelun mukaan tuloilmakanavista tuli ilmaa ennen puhdistus- ja säätötyön aloittamista, eli v.2023 havaittu ”vika” on aiemmin korjattu?
- IV-raportista saadun käsityksen perusteella yläkerran osalta tuloilmakone on saatu kuntoon.
- Asentajan havaintojen mukaan rakennus oli lähtötilanteessa voimakkaasti alipaineinen. Huippumurit oli säädetty suurelle teholla ja aiheuttivat osaltaan melua.
- Ilmanvaihdon säätöjen jälkeen tilojen käyttäjät ovat kokeneet kiinteistön sisäilman huonommaksi.
- Sisäilmapalaverissa esitetty, että ilmanvaihto on suunniteltu käytettäväksi säätöjen jälkeen normaalilla teholla 6:30 – 22:00, mutta saadun tiedon mukaan näin ei ole tapahtunut.
 - Ennen 25.9. pidettyä sisäilmapalaveria yksittäinen työntekijä on kokenut lepohuoneessa oireilua ja on siirtynyt lepäämään muihin tiloihin. Oireilun ajan kohtana (1 viikon ajan) ilmanvaihtoa oli käytetty jatkuvasti normaalilla käytöllä.
 - 27.9 ilmanvaihto säädetty toimimaan 22:00 – 6:30 puoliteholla.

Insinööritoimisto Aalto-Setälän Harri Nieminen on vuoden 2023 tutkimusten havaintojen, korjaustöitä saatujen tietojen ja Ilmamäärämittausten tulosten pohjalta arvioinut ilmanvaihdon toimintaa nykyhetkellä:

KOMMENTIT

- Nyt tehdyssä paine-eroseurannassa rakennus on ulkoilman suhteen nyt normaalilla tasolla (lievästi alipaineinen).
- Nyt tehdyissä merkkiainekokeissa on todettu, että ilmaa kulkee rakenteista sisäilmaan.
- Rakennuksen sisätilojen välisiä painesuhteita ei voida käytännössä mitata, sillä ne ovat ilmastollisesti samaa tilaa.
- Mitattujen ilmamäärien perusteella ei saavuteta nykyvaatimuksia nykyisellä laitteistolla.

JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDESUOSITUKSET

Aistinvaraisessa tarkastelussa toisen kerroksen lepotiloissa todettiin ilman olevan tunkkaista. Ensimmäisen kerroksen tiloissa havaittiin mikrobiperäistä hajua, erityisen voimakkaasti VPK:n tiloissa.

Asumisterveysasetuksessa on esitetty raja-arvoja asuntojen ja vastaavien tilojen sisäilmaolosuhteille. Työtiloille ei ole olemassa vastaavia raja-arvoja. Nyt tehtyjen **sisäilman olosuhdemittausten** tulkinnessa on kuitenkin käytetty vertailuarvoina asumisterveysasetuksen ohjeistusta. Mittauksissa ei todettu asumisterveysasetukseen verraten poikkeamia, joiden perusteella tulee ryhtyä toimenpiteisiin. Huonetilojen todettiin olevan nyt hieman alipaineisia ulkoilmaan nähden. Vuoden 2023 kuntotutkimuksen aikaan alipaine oli merkittävän suuri.

Huonetilojen tasopinnoilta kerätyissä **kuitunäytteissä** todettiin kaikissa kolmessa tutkitussa tilassa raja-arvon ylittävä määrä teollisia mineraalikuituja. Kuitujen lähteenä ovat todennäköisesti rakennuksen ulkovaippa (ulkoseinät ja yläpohja).

Merkkiainetutkimuksissa havaittiin merkittäviä ilmavuotoja alapohjarakenteesta sekä ulkoseinien eristetiloista sisäilmaan. Ilmavuotoja havaittiin ilmanvaihdon normaalitilanteessa, jossa huonetilat olivat hieman alipaineisia tutkittuun rakenteeseen nähden. Ilmavuotopaikkoja olivat ulkoseinän ja alapohjan sekä tiiliväliseinien ja alapohjan liittymät, sekä ulkoseinän ja ikkunoiden liittymät. Todennäköisesti vastaavia ilmavuotoja tapahtuu koko kiinteistön laajuudessa. Ilmavuotojen mukana rakenteista kulkeutuu sisäilmaan epäpuhtauksia, hajuja sekä eristevillakuituja, jotka voivat aiheuttaa sisäilmaoireilua.

Ilmanvaihtoa on korjattu, nuohottu ja säädetty vuoden 2023 kuntotutkimuksen jälkeen. Saadun tiedon mukaan kiinteistössä työskennellään kellon ympäri 6 henkilön vuoroissa. Ilmanvaihto on säädetty ilta-/yöaikaan puoliteholle. Ilmanvaihtoa on käytetty äskettäin viikon ajanjaksolla jatkuvasti normaalikäytöllä. Ajanjaksolla yksittäinen henkilö on kokenut oireita lepotilassa ja on sen vuoksi siirtynyt muihin tiloihin. Paine-eromittausten perusteella ilmanvaihdon käyntiajat eivät vaikuta kiinteistön painesuhteisiin.

Mitattujen ilmamäärien perusteella nykyisellä ilmanvaihtojärjestelmällä ei saavuteta riittävää ilmanvaihtoa nykyiseen kiinteistön käyttöön. Ilmamäärien saattaminen nykyvaatimusten tasolle edellyttää koko järjestelmän saneerausta. Puhtaiden ja likaisten tilojen painesuhteita ei saada olevaan rakennukseen säädettyä ilman mittavaa saneerausta.

Mikrobiperäisellä hajulla, ilmavuotojen mukana kulkeutuvilla epäpuhtauksilla sekä ilmanvaihdon puutteilla on sisäilman laatua heikentävä vaikutus ja edellyttävät jatkotoimenpiteitä.

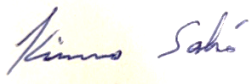
TOIMENPIDESUOSITUKSET

Emme suosittele käyttämään tiloja, joissa on todettu poikkeavaa, mikrobiperäistä hajua. Rakenteiden kautta tapahtuvat ilmavuodot tulee estää ja ilmanvaihto uusua, jotta kiinteistön käyttöä voidaan turvallisesti jatkaa. Rakenteista sisäilmaan tapahtuvien ilmavuotojen ja epäpuhtauksien, kuten villakuitujen ja mikrobien estäminen edellyttää merkittäviä rakennekorjauksia. Yhdessä ilmanvaihtojärjestelmän uusimisen kanssa korjausten laajuus tulevat olemaan merkittäviä.

Suosittellemme selvittämään toimenpiteitä, joilla kiinteistön käyttö voidaan turvata siihen asti, kunnes paloasemalle saadaan korvaavat tilat. Suosittelemme ilmanvaihdon käyttämistä normaaliteholla jatkuvasti, koska ilmanvaihdon tarve on kiinteistössä yöaikaan sama kuin päiväaikaan. Mikäli ilmamääriä tai ilmanvaihtoa muulla tavoin säädetään (ei koske käyntiaikojen säätämistä) tulee ne tehdä yhdessä ulkoilman paine-eromittausten kanssa. Tehdyt säädöt eivät saa lisätä kiinteistön alipaineisuutta ulkoilman suhteen.

Mikäli teknisesti on mahdollista, sisätilat on suositeltavaa saattaa ylipaineisiksi ympäröiviin rakenteisiin nähden.

LAATINUT, Turussa 27.9.2024



Kimmo Saksi RI (AMK)

Kuntotutkija

Rakenteiden kosteuden mittaaja C-23314-24-17

kimmo.saksi@contro.fi

p. 0400 318 028



Antti Nieminen RI (AMK), RTA

Rakennusterveysasiantuntija - sertifikaattinumero C-26546-26-21

a-vaativuusluokan kosteustekn. kuntotutkija

antti.nieminen@contro.fi

p. 0400 320 865

LIITTEET

LIITE 1. KUITUNÄYTTEET TUTKIMUSRAPORTTI LABROC 220741