

SAMPOLAN PALVELUKESKUS OY

PÄIVÄKOTI TAIKURINHATTU KOSTEUS- JA SISÄILMATEKNINEN KUNTOTUTKIMUS

08.04.2021



PROJEKTI 315214

TIIVISTELMÄ

Tutkimuksen kohteena on päiväkotitaikurinhattu osoitteessa Palokunnantie 39, Pori. Rakennus on rakennettu vuonna 1984 päiväkotikäyttöön. Rakennus on pääosin yksikerroksinen IV-konehuoneen sijaitessa 2. kerroksessa. Kiinteistön mahdollista peruskorjausta varten rakennukseen tehtiin kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus. Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää rakenteiden kuntoa, toteutustapaa ja korjaustarvetta sekä haitta-aineiden esiintymistä sekä LVI-järjestelmien kuntoa kuntoarvioperusteisesti. LVI-järjestelmien kuntoarvion havainnot ja toimenpide-esitykset on esitetty tässä raportissa. Asbesti- ja haitta-ainekartoituksesta on laadittu erillinen raportti.

RAKENNUSTEKNIikka

Rakennuksen ympäröivää maanpintaa, kallistuksia ja vierustäyttöjä ei pystytty täysin tarkastamaan lumikerroksen takia. Rakennuksen ulkoseinät ovat puurakenteisia tiilimuurattuja tai laudoitettuja seiniä ja sokkelit ovat betonia. Sokkelin ulkopintaan ei ole asennettu erillistä kosteuseristystä tai perusmuurilevyä. Ulkopuolinen kosteuseristys on suositeltavaa asentaa sekä samalla tehdä rakennuksen vierustäytöt asianmukaisesti. Ulkopinnoilla on paikoin havaittavissa kosteusjälkiä ja tiilirakenteiden rapautumista, jotka viittaavat maaperästä nousevaan kosteuteen ja sade- ja sulamisvesien aiheuttamiin vaurioihin. Rakennuksen salaojajärjestelmä on todennäköisesti rakennusajalta, eikä järjestelmän huolloista ole tietoa. Salaojajärjestelmän kunto on suositeltavaa tarkastaa.

Rakennuksen ulko-ovet ovat lasiaukollisia puuvia rakennusajalta. Ovien kunto on pääosin tyydyttävä. Rakennuksen ikkunat ovat alkuperäisiä ja pääosin tyydyttävässä kunnossa. Ikkunoille ja oville suositellaan huoltokunnostusta tiivisteiden ja ulkopuiteiden osalle sekä vesipeltien osalle uusimista.

Rakennuksen lattioiden muovimatto ja -laattapinnoille ei havaittu kohonneita kosteusarvoja, mutta pintamateriaaleissa oli havaittavissa kemiallista hajua. Lisäksi yhdessä VOC-materiaalinäytteessä havaittiin poikkeavia VOC-yhdisteitä. Alapohjarakenteiden rakenneliittymien tiiviydessä havaittiin puutteita etenkin pilari- ja ulkoseinäliittymissä. Märkätiloille suositellaan kattavaa peruskorjausta sisältäen pinnoitteiden uusimiset, vesieristeiden asennukset sekä vesikalusteiden uusimiset. Muiden tilojen pintamateriaalit suositellaan myös uusittavaksi koko kiinteistön mahdollisen peruskorjauksen yhteydessä.

Rakennuksen ulkoseinien julkisivut ovat tiilimuurattuja sekä laudoitettuja. Tiilijulkisivu on tyydyttävässä ja paikoin huonossa kunnossa. Ulkoseinärakenteiden rakennetutkimuksissa on havaittu mikrobivaurioita. Ulkoseinärakenteissa havaittiin epätiiviyksiä alapohja- ja ikkunaseinäliittymissä, sekä seinien pilariliittymissä. Ulkoseinien rakenneliittymät tulee korjata erillisen korjaussuunnitelman mukaisesti.

Väliseinät ovat pääosin peltirankaisia kipsilevytetyjä seiniä ja tiiliseiniä. Märkätiloissa seinäpinnoitteena on laatoitus eikä rakenteissa ole vedeneristettä. Märkätilat tulee peruskorjata ja rakenteisiin tulee asentaa nykymääräysten mukainen vedeneristys. Kuivissa tiloissa väliseinäpinnoilla ei ole välitöntä korjaustarvetta. Peltirankaiset väliseinät ovat pintabetonilaatan päällä ja tiiliseinät ja pilarit lähtevät pohjabetonilaatan päällä suunnitelma-asiakirjojen mukaisesti. Väliseinien ja alapohjan rakenneliittymissä havaittiin paikallisesti epätiiviyksiä. Rakenneliittymät tulee korjata erillisen korjaussuunnitelman mukaisesti.

Rakennuksen bitumihuopakatteen kuntoa ei voitu tarkastaa lumikerroksen takia kokonaisuudessaan. Yläpohjarakenteiden kantavana rakenteena on puupilari ja -palkistot, joiden päälle on asennettu vesikaton puu- ja lämmöneristerakenteet. Aiemmin tapahtuneiden vesivuotojen ja katteen ikä huomioiden, tulee yläpohjarakenteet kunnostaa peruskorjauksen yhteydessä.

LVI-TEKNIikka

Rakennus on liitetty paikalliseen kaukolämpöverkkoon. Alajakokeskus on vuodelta 2011 ja siinä on lämpimän käyttöveden, ilmanvaihdon- ja patteriverkoston lämmönsiirtimet. Rakennuksen ilmanvaihto on toteutettu yhdellä tuloilmakoneella, sekä useammalla poistoilman huippuimurilla. Käytössä ei ole lämmöntalteenottojärjestelmiä.

Rakennus on ilmanvaihtosuunnitelmista poiketen tarkoituksella ylipaineistettu aiemmin havaittujen sisäilmateknisten syiden takia. Tämän syyn takia kone ei käy tällä hetkellä automaatio-ohjelmalla vaan on tarkoituksella käsiohjauksella asetettu toimivaksi täydellä teholla.

Ylipaineistuksen onnistumista tarkkaillaan paine-eroanturein, jotka on asennettu vesikatolle. Paineerolaitteiden näyttöpäätteet ovat iv-konehuoneessa. Rakennuksen vaipan yli suoritettiin erillisiä paine-eromittauksia, joiden perusteella voidaan todeta rakennuksen olevan tarkoituksenmukaisesti ylipaineinen.

Tuloilmakoneen puhallinkammiossa havaittiin alkuperäisiä villapintaisia äänenvaimennusmateriaaleja. Vastaavia materiaaleja havaittiin myös puhallinkammion jälkeisessä äänenvaimennuskammiossa reikäpellityksen alapuolella. Huoltoluukkujen ja tiivistepintojen havaittiin olevan ikään nähden hyvässä kunnossa.

Rakennuksen ilmanvaihtokanavat ovat pääosin sinkittyä kierresaumattua alumiinikanavaa ja asennusajaltaan alkuperäisiä. Kanavien tekninen käyttöikä ei yleisesti määräydy mekaanisen kulumisen suhteen.

Yleisesti ottaen ilmanvaihtojärjestelmä on jo ylittänyt teknisen käyttöikänsä, eikä sen saneeraaminen tai yksittäisten kulutusosien uusiminen ole enää tekniseltä kannalta tarkasteltuna järkevää

Lämmitys-, vesi- ja viemärijärjestelmien kunnon selvittämiseksi suositellaan suoritettavan erillinen kuntotutkimus video ja röntgen kuvauksin.

SISÄLTÖ

1.	Kohde ja lähtötiedot	1
1.1.	Yleistiedot.....	1
1.2.	Lähtötilanne ja toimeksianto	1
1.3.	Tutkimuksen rajaus ja luotettavuus.....	2
2.	Aluerakenteet ja perustukset	3
2.1.	Havainnot.....	3
2.2.	Arviointi ja toimenpide-esitykset.....	4
3.	Ulko-ovet ja ikkunat.....	5
3.1.	Havainnot.....	5
3.2.	Arviointi ja toimenpide-esitykset.....	6
4.	Alapohjarakenteet	7
4.1.	Havainnot ja kosteusmittaustulokset.....	7
4.2.	Rakenneavaukset.....	11
4.3.	Rakenteen tiiviyn tarkastelu.....	12
4.4.	Arviointi ja toimenpide-esitykset.....	12
5.	Välipohjarakenteet	13
6.	Ulkoseinärakenteet	13
6.1.	Havainnot.....	13
6.2.	Rakenteelliset havainnot (Tehokuivaus Oy).....	14
6.3.	Rakenteen tiiviyn tarkastelu.....	15
6.4.	Arviointi ja toimenpide-esitykset.....	16
7.	Väliseinärakenteet.....	17
7.1.	Havainnot.....	17
7.2.	Rakenneavaukset.....	18
7.3.	Arviointi ja toimenpide-esitykset.....	19
8.	Yläpohja- ja vesikattorakenteet.....	20
8.1.	Havainnot.....	20
8.2.	Rakenneavaukset.....	21
8.3.	Arviointi ja toimenpide-esitykset.....	21
9.	Mikrobimateriaalinäytteiden tulokset.....	22
9.1.	Tulkitseminen ja ohjeita.....	22
9.2.	Näytteiden yhteenveto	23
10.	VOC-materiaalinäytteiden tulokset	23
10.1.	Tulkitseminen ja ohjeita	23
10.2.	Näytteiden yhteenveto.....	24
11.	ilmanvaihdon kuntotutkimus	24
11.1.	Yleistilanne	24
11.2.	Ilmanvaihtokone varusteineen	24
11.3.	Ilmanvaihtokanavat varusteineen ja puhtaustarkastelu	27
11.4.	Päätelaitteet ja ilmanjakotapa	29

11.5.	Muu LVI-tekniikka.....	30
11.6.	Yhteenvedo toimenpide-ehdotuksista.....	30
12.	Altistumisolosuhteiden arviointi.....	31
12.1.	Arviointi perusteet	31
12.2.	Arviointi.....	31
13.	Yhteenvedo korjaustoimenpide-ehdotuksista.....	32
14.	Käytetyt mittalaitteet ja tulkinnat	33
	Viitteet	33

LIITTEET

- 1) Pohjakuvat
- 2) WSP Finland Oy:n mikrobi-materiaalinäytteiden analyysivastaus 2102171450OT
- 3) WSP Finland Oy:n VOC-materiaalinäytteiden analyysivastaus 2102171444OT

1. KOHDE JA LÄHTÖTIEDOT

1.1. Yleistiedot

Tilaaaja: Sampolan Palvelukeskus Oy
Osoite: Annankatu 8, 28100 Pori
Yhteyshenkilö: Mikko Ollikainen, Porin YH-asunnot Oy
Puhelinnumero: 044 701 2419
Sähköposti: mikko.ollikainen@porinyhasunnot.fi

Tutkija: WSP Finland Oy
Osoite: Kämpinkatu 3 B, 40320 Jyväskylä
Vastaava tutkija: Jani Vainio
Puhelinnumero: 050 306 8148
Sähköposti: jani.vainio@wsp.com

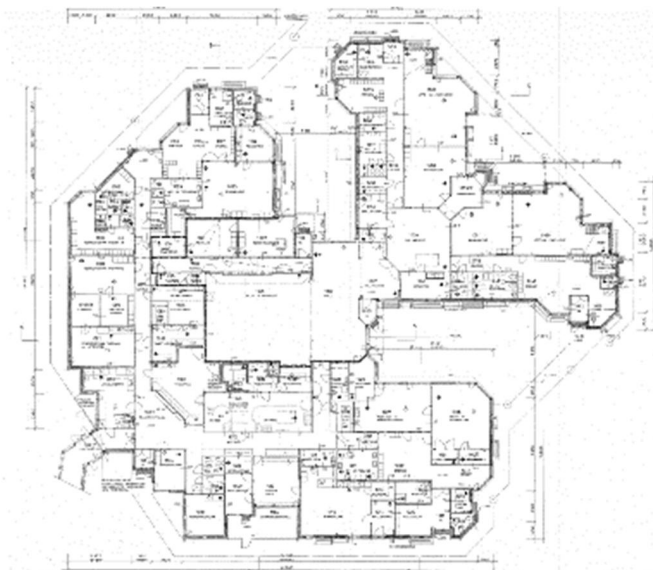
Kohde: Päiväkoti Taikurinhattu
Osoite: Palokunnantie 39, 28360 Pori
Tutkimuspäivät: 14.2 – 15.02.2021

Rakennusvuosi: 1984
Rakennusten määrä: 1
Kerroksia: 1 ja ullakkokerroksessa IV-konehuone

Ilmanvaihto: Koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto
Lämmitysmuoto: Kaukolämpö, vesikiertoiset seinäradiaattorit

1.2. Lähtötilanne ja toimeksianto

Tutkimuksen kohteena on päiväkoti Taikurinhattu osoitteessa Palokunnantie 39, Pori. Rakennus on rakennettu vuonna 1984 päiväkotikäyttöön. Rakennus on pääosin yksikerroksinen IV-konehuoneen sijaitessa 2. kerroksessa. Alla olevassa valokuvassa 1 on esitettyä rakennuksen pohjapiirros



Kuva 1: Ensimmäisen kerroksen pohjapiirustus.

Rakennus on perustettu kantavien teräsbetonianturoin. Alapohjana on kantava maanvarainen kaksoislaatta, jossa on EPS-lämmöneriste. Ulkoseinät ovat tiili- ja puurakenteisia ja lämmöneristeenä toimii mineraalivilla. Yläpohjat ovat puurakenteisia ja vesikatteenä on bitumihuopakate.

Rakennuksen lämmitysmuotona on kaukolämpö ja lämmönjako tapahtuu vesikiertoisella patteriverkostolla. Ilmanvaihtona toimii koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto.

1.3. Tutkimuksen rajaus ja luotettavuus

Kohteeseen on laadittu kuntotutkimussuunnitelma WSP Finland Oy:n toimesta, suunnitelma on päivätty 08.02.2021. Tutkimukset toteutettiin tutkimussuunnitelman mukaisesti ja saatujen lähtötietojen ja tutkimusten aikana havaitut seikat huomioon ottaen.

Kuntotutkimuksessa kartoitettiin aluksi mahdollisia ongelmakohtia aistinvaraisesti havainnoiden rakennuksen sisä- ja ulkopuolelta. Sisäpuolien tarkastuksien yhteydessä tehtiin lattia- ja ulkoseinäpinnoille pintakosteudenmittauksia sekä rakenteiden liitoskohtien tiivyyttä tarkasteltiin aistinvaraisesti ja merkkiainetta apuna käyttäen. Lisäksi lattiapinnoitteiden alapuolen kosteuspitoisuuksia tarkasteltiin viiltomittauksin ja lattiapinnoitteiden kuntoa tutkittiin VOC-materiaalinäyttein.

Alustavien tutkimusten jälkeen tehtiin rakenneavauksia alapohja- ja väliseinärakenteiden kunnon ja rakennustavan määrittämiseksi. Rakenneavaukskohdilta kerättiin tarvittaessa materiaalinäytteitä mikrobi-analyysiin mahdollisten materiaali-aurioiden selvittämiseksi. Alapohjarakenteiden kosteusteknistä toimintaa tarkennettiin rakennekosteusmittauksin näytepalamenetelmällä.

Rakennetutkimuksen ulkopuolelle rajattiin ulkoseinät ja yläpohjat, joiden tutkimuksia on tehty Tehokuivaus Oy:n toimesta vuosina 2019-2021. Tehokuivaus Oy:n raporteista on koottu tähän tutkimusraporttiin rakenteiden kuntoon ja sisäilmaan vaikuttavat tekijät.

Rakennuksen LV-tekniisille järjestelmille tehtiin kuntoarvioperusteinen tarkastus, jossa otetaan kantaa järjestelmien kuntoon ja korjaustarpeeseen kohdeikäynnin ja järjestelmien tekniseen käyttöikään pohjautuen. Ilmanvaihtojärjestelmien kuntoa arvioitiin tarkemmin kuntotutkimuksen avulla. Tutkimuksissa tehdyt havainnot ja toimenpide-ehdotukset on esitetty tässä raportissa.

Rakenteellisten tutkimusten yhteydessä tehtiin rakenteiden asbesti- ja haitta-ainekartoitus, joka toteutettiin aistinvaraisten ja tunnistamiseen perustuvien havaintojen lisäksi materiaalinäytteen otoin. Kartoitus kohdennettiin tilauksen mukaisesti kattamaan koko Taikurinhatun päiväkotirakennus. Haitta-ainetutkimuksista on tehty erillinen tutkimusraportti WSP Finland Oy:n toimesta.

Rakennetekniikan osalta kenttätutkimukset toteutti kuntotutkija sekä asbesti- ja haitta-aineasiantuntija (RMK) Jani Vainio. LVIA-tekniikan osalta kenttätutkimukset teki asiantuntija ins. (AMK) Juha Kolari WSP Finland Oy:stä. Kohteen vastaavana tutkijana on toiminut rakennusterveysasiantuntija ins. (AMK) Mika Pälve

Mikrobi- ja VOC-näytteet on analysoitu WSP Finland Oy:n sisäilmalaboratoriossa. Laboratorio on FINAS akkreditoitu [testauslaboratorio T283](#), jonka pätevyysalueena ovat asumisterveyskemia ja -mikrobiologia. Laboratoriolla on myös [Ruokaviraston hyväksyntä](#) mikrobiologisille ja kemiallisille asumisterveys tutkimuksille.

2. ALUERAKENTEET JA PERUSTUKSET

2.1. Havainnot

Rakennuksen ympäröivää maanpintaa, kallistuksia ja vierustäyttöjä ei pystytty täysin tarkastamaan lumikerroksen takia. Saatujen tietojen mukaan rakennuksen ympärillä maanpinta on nurmi- ja hiekkapintainen. Maanpinta viettää loivasti rakennuksesta pois päin, mutta on paikoittain melko tasainen.

Rakennuksen ulkoseinät ovat tiilimuurattuja tai lautaverhoiltuja. Sokkelirakenteet ovat betonia. Sokkelin ulkopintaan ei ole asennettu erillistä kosteuseristystä tai perusmuurilevyä. Rakennuksen ulkoseinissä on paikoin havaittavissa kosteusjälkiä, jotka viittaavat riittämättömiin räystäsrakenteisiin vesikatolla. Lisäksi lautaverhoiltujen ulkoseinien osalla sokkelibetonin päälle kertyvä lumi- ja kosteuskuorma vaikuttaa rakenteiden toimivuuteen sitä heikentävästi. Sokkeleissa on havaittavissa myös viitteitä maaperän kosteusrasituksesta.

Rakennuksen suunnitelma-asiakirjoissa ei ollut tietoa salaojajärjestelmästä. Salaojajärjestelmä on todennäköisesti rakennusajalta, eikä järjestelmän huolloista ole tietoa. Salaojajärjestelmän kunto ja olemassaolo on suositeltavaa tarkistaa.

Rakennuksen vesikatolle kertyvät sadevedet ohjataan syöksyputkien kautta ritiläkansin varustettuihin sadevesikaivoihin. Ritiläkaivon ovat paikallisesti pihan hiekka-alueilla ja alttiina tukkeutumaan hiekasta.



Kuva 2: Kosteusjälkiä ulkoseinärakenteissa tiiliverhoilussa.



Kuva 3: Kosteusjälkiä lautaverhoilussa ja sokkelirakenteessa



Kuva 4: Sokkelin betonin päälle kertyvää lunta.



Kuva 5: Rakennuksen räystäsrakenteet ovat lyhyet ja rakennuksesta erillisenä osana olevat "lipat" jopa ohjaavat kosteuskuormaa rakennusta kohti.



Kuva 6: Sokkelin ja lautaverhoillun ulkoseinän rajapinnassa on pellitys, jonka nosto on käännetty seinällä tuulensuojalevyn pintaan

2.2. Arviointi ja toimenpide-esitykset

Rakenteisiin kohdistuvan ulkopuolisen kosteusrasituksen vähentämiseksi tulee rakennuksen ympärille asentaa perusmuurin kosteuseristykset. Sadevesien pois ohjausta tulee parantaa ja rakennuksen vierustäytöt tulee tehdä asianmukaisesti. Salaojajärjestelmän kunto tulee tarkastaa ja tehdä tarvittavat toimenpiteet. Korjaustyöt tulee toteuttaa Ympäristöministeriön asetuksen, 782/2017 rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta, mukaisesti.

3. ULKO-OVET JA IKKUNAT

3.1. Havainnot

Rakennuksen ulko-ovet ovat lämpölaselementillä varustettuja lasiaukollisia puuovia, lisäksi varaston ovet ovat puurakenteisia umpiovia. Ovet ovat pääosin rakennusaikaisia (1984) ja niiden kunto on tyydyttävä. Ovien käynneissä on hieman väljyyttä ja/tai jäykkyyttä. Ovitiivisteet ovat osittain puutteellisia ikänsä mukaisesti. Puuosien maalipinnat ovat paikoin kuluneet. Lasien kunnossa ei havaittu puutteita.



Kuva 7: Lasiaukollinen puurakenteinen ulko-ovi.



Kuva 8: Varaston puu-umpiovi.

Rakennuksen ikkunat ovat joko sisäänpäin aukeavia kaksipuitteisia ja kolmilasisia puu- alumiini-ikkunoita (MSE), jossa sisäpuutteessa on kaksilasinen lämpöeristelasi tai kiinteitä kolmilasisia eristelaseja. Ikkunat ovat pääosin rakennusaikaisia (1984). Ikkunoiden vesipellityksissä havaittiin puutteita etenkin tiiliverhoillulla ulkoseinäosilla.



Kuva 9: Ikkunat ovat osittain sisäänpäin aukeavia kaksi puitteisia ja kolmilasisia puu – alumiini – ikkunoita.



Kuva 10: Osittain ikkunat ovat kolmilasisia umpi-ikkunoita.



Kuva 11: Tiiliverhoillulla osilla vesipellitykset ovat epätiivit.



Kuva 12: Vesipellin päällä mahdollisesti liikkuva vesi ohjautuu tiiliseinälle.



Kuva 13: Paikallisesti ikkunapellitykset ovat tiiviit, mutta kallistukset ovat loivia.



Kuva 14: Puurakenteisilla osilla ikkunapellitykset ovat paikallisesti epätiivit ja kallistuksiltaan loivat. Ikkunoiden ulkopuitteiden maalipinnat ovat paikallisesti huonokuntoisia.

3.2. Arviointi ja toimenpide-esitykset

Rakennuksen ulko-ovet ovat rakennusajalta (1984). Ovien kunto on pääosin tyydyttävä. Ovet ovat osittain epätiivit ja ovien käynnissä havaittiin lieviä puutteita. Ulko-oville suositellaan huoltokunnostusta, jossa lisätään/korjataan tiivisteet sekä tarkastetaan ja säädetään ovien käynti. Vaihtoehtona on myös ovien uusiminen.

Rakennuksen ikkunat ovat joko kaksi puitteisia ja kolmilasisia puu – alumiini – ikkunoita, joissa sisäpuitteessa on eristelasit tai kiinteitä eristelaisia ikkunoita. Rakennuksen ikkunat ovat rakennusajalta (1984) ja niiden kunto on tyydyttävä. Paikallisesti ulkopuitteiden maalipinnat ovat huonokuntoisia. Ikkunoille suositellaan huoltokunnostusta. Ikkunoiden vesipellityksissä havaittiin puutteita, joten ne tulee uusia. Vaihtoehtona on ikkunoiden uusiminen vesipellityksineen.

4. ALAPOHJARAKENTEET

4.1. Havainnot ja kosteusmittaustulokset

Rakennuksen tilat on tarkoitettu päiväkotikäyttöön. Käytävissä, oleskelu- ja sosiaalityötiloissa lattiapinnoina on muovimatto tai muovi/vinyylilaatat. Yksittäisissä tiloissa lattiapinnoina on käytetty myös korkkilaattaa sekä maalipinnoitetta. Suihku- ja wc-tiloissa on kosteantilan muovimatto ja allasissa, viherhuoneessa sekä saunaosastolla lattiapinnoina on laatoitus. Lattiapinnoilla ei havaittu poikkeavia pintakosteusarvoja lukuun ottamatta märkätiloissa olevia lattiakaivojen ja wc-istuinten ympäristöjä sekä allashuoneen reuna-aluetta, joissa havaittiin lieviä poikkeamia. Poikkeamat ovat paikallisia ja johtuvat todennäköisesti tiloissa käytetyistä vesistä.



Kuva 15: Käytävötilöjien muovilaatoitusta.



Kuva 16: Neuvotteluhuoneen vinyylilaattalattia.



Kuva 17: WC-tilöjien muovimatto.



Kuva 18: Lattiakaivojen ja wc-istuinten ympäristöissä havaittiin lieviä poikkeamia.



Kuva 19: Allashuoneen laattalattia.



Kuva 20: Allashuoneen lattiassa reuna-alueella lievä poikkeamaa.



Kuva 21: Sosiaalitilojen muovimattoa.



Kuva 22: IV-konehuoneen muovimattolattiaa.

Tilojen pinnoitteiden alapuolen kosteuspitouksia tarkastettiin yhteensä kuudesta (6) pisteestä kuudessa eri tilassa viiltomittausmenetelmällä. Mittauspisteet on esitetty tarkemmin liitteenä olevassa pohjakuvassa ja mittaustulokset taulukossa 1. Taulukossa poikkeavana pidettävät tulokset on korostettu.

TAULUKKO 1: ALAPOHJARAKENTEIDEN VIILTOMITTAUSTEN TULOKSET

Mittauspiste	Tila	Rakenne, pinnoite	RH [%]	T [°C]	abs [g/m ³]
Ulkoilma	---	---	79	-2	3,3
Sisäilma	Käytävä	---	17	22	3,5
VM1	1088, sosiaalitila	AP, muovim. (betonilaattarak.)	42	21	7,6
VM2	1072, askartelu- huone	AP, muovim. (betonilaattarak.)	65	20	11,4
VM3	1095, laulu- ja leikkisali	AP, muovilaatta (betonilaattarak.)	42	23	8,7
VM4	1061, lepo- ja leikkihuone	AP, muovilaatta (betonilaattarak.)	38	19	6,1

VM5	1050, lepo- ja leikkihuone	AP, muovilaatta (betonilaattarak.)	40	21	7,3
VM6	1022, eteinen	AP, muovilaatta (betonilaattarak.)	37	21	6,9

Mittaustulosten perusteella tilojen lattiapinnoitteiden alla olevat kosteuspitoisuudet ovat tavanomaisina pidettäviä kyseisille rakenteille ja materiaaleille. Viiltoimittauksen VM2 tulos poikkeaa yleisestä linjasta, mutta pitoisuus on normaalina pidettävä. Alapohjarakenteet ovat kantavalla betonilaatalla olevia kaksoislaattarakenteita, joissa on EPS-eriste.

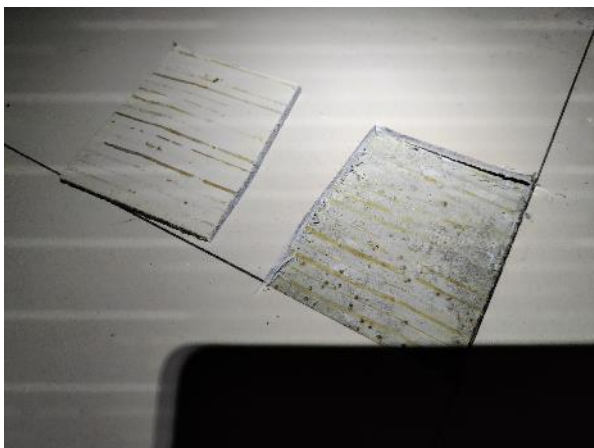
Viiltoimittauksen yhteydessä kerättiin yhteensä neljä materiaalinäytettä muovimatoista sekä -laatoista materiaalien kunnon selvittämiseksi. Tilasta 1088 kerättyssä muovimatto näytteessä MNVO1 havaittiin *2-etyyli-1-heksanolia* poikkeavana pitoisuutena, joka viittaa lievään vaurioon muovimatossa. Materiaalinäytteissä oli havaittavissa kemiallisia hajuja, jotka viittaavat materiaalivaurioihin. Näytteiden tulokset on käsitelty tarkemmin raportin kappaleessa 11 ja näytteenottopisteet on esitetty raportin liitteessä.



Kuva 23: Tilan 1088 muovimattonäytteessä MNVO1 havaittiin poikkeavana pitoisuutena 2-etyyli-1-heksanolia, joka viittaa lievään vaurioon muovimatossa.



Kuva 24: Tilan 1095 muovilaattanäytteessä MNVO2 ei havaittu poikkeavia VOC-yhdisteitä tai niiden pitoisuuksia.



Kuva 25: Tilan 1061 muovilaattanäytteessä MNVO2 ei havaittu poikkeavia VOC-yhdisteitä tai niiden pitoisuuksia.



Kuva 26: Tilan 1022 muovilaattanäytteessä MNVO2 ei havaittu poikkeavia VOC-yhdisteitä tai niiden pitoisuuksia.

Alapohjarakenteen kosteusteknistä toimivuutta tarkasteltiin rakenteellisen kosteusmittauksen avulla tiloista 1088, 1095 ja 1061. Alapohjan eristetilan kosteusmittauksia toteutettiin tiloissa 1095, 1061, 1050 ja 1024. Rakennekosteusmittauskohdilta oli tehty myös viiltomittaukset. Mittaukset suoritettiin pintabetonilaatasta, alapohjan eristetilasta sekä pohjabetonilaatasta. Mittauksissa korkeita kosteuspi-toisuuksia todettiin tilassa 1061 pohjabetonilaatassa. Muilta osin rakennekosteusmittausten mittaustu-loksia voidaan pitää tavanomaisina. Näytepalamittausten tulokset on esitetty taulukossa 2.

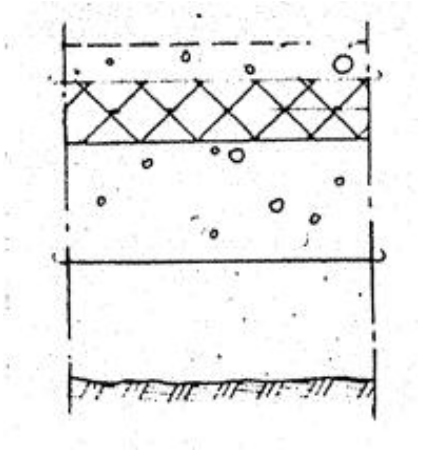
TAULUKKO 2: RAKENNEKOSTEUSMITTAUSTEN TULOKSET

Mittauspiste	Tila	Rakenne	Mitattu raken- nekerros	RH [%]	T [°C]
Ulkoilma	---	---	---	79	-2
Sisäilma	Käytävä	---	---	17	22
RK1	1088	Alapohja	Pintabetoni	41	21
			Eristetila	55	20
			Pohjalaatta	76	22
RK2	1095	Alapohja	Pintabetoni	41	22
			Eristetila	52	22
			Pohjalaatta	76	22
RK3	1061	Alapohja	Pintabetoni	42	22
			Eristetila	73	12
			Pohjalaatta	100	22
RK4	1050	Alapohja	Pintabetoni	-	-
			Eristetila	52	20
			Pohjalaatta	-	-
RK5	1024	Alapohja	Pintabetoni	-	-
			Eristetila	68	19
			Pohjalaatta	-	-

4.2. Rakenneavaukset

Alapohjarakenteita tarkastettiin yhteensä kuudesta (6) kohdasta. Avaukset tehtiin, jotta voitiin varmistua rakenteiden toteutustavasta eripuolilla rakennusta. Osasta avauksista kerättiin materiaalinäytteitä materiaalien kunnan määrittämiseksi. Alapohjarakenteet ovat pääosin rakennesuunnitelmien mukaisia.

AP1: Alapohjarakenteet yleisesti



- Muovimatto/ Muovilaatta
- Tasoite
- Betonilaatta n. 60 – 100 mm
- Muovikalvo / pahvi
- EPS-eriste 100 mm
- Pohjabetonilaatta n. 180 mm
- Alustäytöt
(mahdollinen ilmatila pohjalaatan ja alustäytön välissä, täytön painumaa)



Suunnitelma asiakirjojen ja rakennetarkastuksen perusteella alapohjarakenteet ovat yleisesti kaksoislaattarakenteita, joissa eristeenä on 100 mm:n EPS-eriste. Alapohjarakenteet vastaavat suunnitelmia. Alapohjan pohjabetonilaatan ja alustäytön rajapintaan ei ole asennettu lämmöneristettä, vaan eriste on betonilaattojen välissä. Rakenteen toiminnan kannalta eristeen sijainti mahdollistaa maaperän kosteuden nousun pohjabetonilaattaan. 100 mm:n lämmöneristekerros on tutkimusten perusteella kuitenkin estänyt diffuusion vaikutuksella rakenteiden pintaosiin siirtyvän kosteuden nousun.

Edellä mainittu alapohjarakennetyyppi kattaa koko rakennuksen. Rakennuksen märkätiloissa lattiarakenteita ei avattu lattialämmityksestä johtuen, mutta pintapuolisten tutkimusten perusteella rakenteet vastaavat tyyppiä AP1. Märkätiloissa pintamateriaaleina on käytetty laatoitusta sekä muovimattoa.

Materiaalinäytteitä alapohjassa olevasta EPS-eristeestä kerättiin yhteensä kuusi (6) kappaletta (MNMI1...MNMI6). Analyysivastausten perusteella yhdessä (1) näytteessä havaittiin poikkeavaa mikrobikasvustoa (MNMI4) ja kolmessa (3) näytteessä epäily poikkeavasta mikrobikasvustosta (MNMI2, MNMI3 ja MNMI5). Näytteiden tulokset on käsitelty tarkemmin raportin kappaleessa 9 ja näytteenotto-pisteet on esitetty raportin liitteessä.

4.3. Rakenteen tiiviiden tarkastelu

Alapohjarakenteiden liitoskohtien tiiveyttä tarkasteltiin aistinvaraisten tarkastuksien avulla.

Yleisesti tiloissa lattia-pilariliittymissä olevien muovisten jalkalistojen taustalla rakenneliittymät ovat epätiivitä ja liittymissä on havaittavissa selviä rakoja. Havaintojen perusteella lattioiden pilariliittymien kautta on ilmayhteys alapohjan eristetilan ja sisäilman välillä.

Alapohjan pohjalaatta jatkuu olemassa olevien rakennuksen leikkauskuvien perusteella perustusrakenteena, jolloin rakenne on ilmatiivis estäen epäpuhtauksien pääsyn maaperästä sisäilmaan. Pohjalaatan tiiveyden tarkastelu ei ole luotettavasti toteutettavissa.

Kevytrakenteisen väliseinät on rakennettu pintabetonilaatan päältä ja pintabetonilaatta on valettu tiiliväliseiniä vasten. Väliseinien ja lattioiden rakenneliittymät vaikuttavat tiiviiltä tarkastelluilta osin, mutta pilariliittymät väli- ja ulkoseinillä eivät ole ilmatiiviitä.

Ulkoseinien tiiveyttä on tarkasteltu myöhemmin raportissa kohdassa 6. Ulkoseinärakenteet



Kuva 27: Lattian ja pilarien liitoskohdat epätiivitä.



Kuva 28: Lattian ja tiiliväliseinien liittymät vaikuttavat tiiviiltä.

4.4. Arviointi ja toimenpide-esitykset

Sisätiloissa lattiarakenteiden pinnoilla ei havaittu poikkeavia pintakosteusarvoja eikä pinnoitteiden alla kohonneita kosteuspitoisuuksia. Korkea kosteuspitoisuus alapohjarakenteessa todettiin tilassa 1061 pohjabetonilaatassa. Mittauskohta on lähellä ulkoseinää. Rakenteen kosteuteen kyseisellä alueella vaikuttaa todennäköisesti ulkopuolinen kosteusrasitus sekä lämpötilavaihtelut. Mittauspisteen kohdalta kerätyssä eristemateriaalin mikrobimateriaalinäytteessä todettiin poikkeava mikrobikasvusto.

Tilasta 1088 kerätyssä muovimaton VOC-näytteessä havaittiin lievästi poikkeavia VOC-pitoisuuksia, jotka viittaavat maton vaurioitumiseen. Muissa VOC-näytteissä ei havaittu poikkeavia VOC-yhdisteitä. Yleisesti tilojen lattiapinnoitteet ovat käyttökänsä päässä. Alapohjan VOC-näytteissä oli havaittavissa aistinvaraisesti kemiallista hajua, joka viittaa materiaalivaurioihin. Lattioiden pintamateriaalit on suositeltavaa uusien tulevan peruskorjauksen yhteydessä. Materiaalivaurioituminen on voinut johtua rakennekosteudesta ja/tai tiloissa käytettyjen vesien pääsystä pinnoitteen alle.

Alapohjarakenteiden rakenneliittymien tiivyydessä havaittiin puutteita etenkin pilariliittymissä, joiden kautta eristetilan epäpuhtauksilla on mahdollista kulkeutua sisäilmaan. Alapohjarakenteiden rakenne-

liittymät on suositeltavaa tiivistää. Mahdollinen maaperän epäpuhtauksien pääsy sisäilmaan ei ole luotettavasti todettavissa, mutta mikäli alapohjan pohjalaatta ei ole tiivis ja yhtenäinen, voivat myös maaperän epäpuhtaudet kulkeutua sisäilmaan.

Alapohjarakenteet tulee korjata erillisen korjaussuunnitelman mukaan, huomioiden rakenteiden kosteus- ja lämpötekniinen toiminta sekä tiiviyys. Tilojen pintamateriaalit suositellaan myös uusittavaksi koko kiinteistön mahdollisen peruskorjauksen ja/tai tiivistyskorjausten yhteydessä.

5. VÄLIPOHJARAKENTEET

Välipohjarakennetta on ainoastaan IV-konehuoneen alueella. Rakennuksen välipohja on pääasiassa teräsbetonirakenteinen, jossa lattiapinnoitteena on muovimatto. IV-konehuoneen lattiapinnoitteen kunto on tyydyttävä.



Kuva 29: Toisessa kerroksessa sijaitseva ilmanvaihtokonehuone.

6. ULKOSEINÄRAKENTEET

Ulkoseinä rakenteita on tutkittu Tehokuivaus Oy:n toimesta ja tässä tutkimuksessa ne rajattiin tutkimuksen ulkopuolelle. Ulkoseinien osalle toteutettiin pintapuolisia tutkimuksia sekä tiiveyden tarkastelua merkkiainekokein.

Alla olevissa rakenteellisissa havainnoissa on kerätty ja koottu yhteen oleellimmat osat Tehokuivaus Oy:n toteuttamasta tutkimuksesta. Tutkimuksen raportti on päivätty 8.1.2021

6.1. Havainnot

Rakennuksen ulkoseinät ovat puurakenteisia. Julkisivumateriaaleina on käytetty tiiltä ja laudoitusta. Ulkoseinien eristeenä on mineraalivilla ja tuulensuojalevynä kauttaaltaan kuitusementtilevy. Sisäverhouslevynä on kipsilevy, joka on maalattu. Tiilimuurattujen julkisivujen pinnoilla on havaittavissa paikoin kosteuden aiheuttamia vaurioita ja osa tiilisaumoista on rapautunut. Julkisivulaudoitus on ns. rakolaudoitus. Laudoituksessa on todettavissa paikoitellen tummentumia.



Kuva 30: Kosteusjälkiä tiilijulkisivussa.



Kuva 31: Kosteusjälkiä tiilijulkisivussa.



Kuva 32: Kosteusjälkiä laudoituksessa

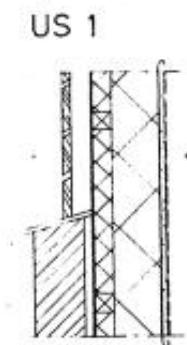


Kuva 33: Kosteusjälkiä laudoituksessa

6.2. Rakenteelliset havainnot (Tehokuivaus Oy)

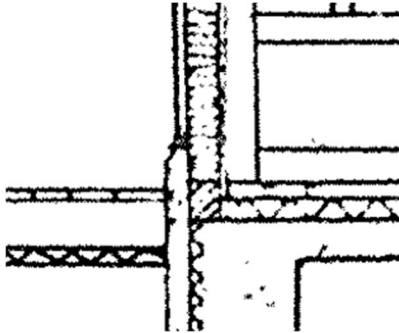
Ulkoseinärakenteita on avattu yhteensä kahdeksasta (8) kohdasta. Tutkimuksia on toteutettu sisä- ja ulkokautta. Alla olevissa US1 ja US2 rakenneleikkauksissa on kuvattu rakenneavauksissa todetut rakenteet.

US1: Ulkoseinärakenne yleisesti



- Lasikuitutapetti ja maalaus
- Kipsilevytyt
- Höyrynsulkumuovi
- Puurunko ja mineraalivilla 125 mm
- Kuitusementtilevytyt
- Ilmarako
- Julkisivulaudoitus / Tiiliverhous

US2: Ulkoseinärakenteen alaosa



- Ulkoseinän puurunko on nostettu harkolla lattiapinnan tasoon
- Puurunkon alaohjauspuun ja harkon välissä eristeenä on muovisukitettu mineraalivilla
- Sokkelihalkaisuna on käytetty EPS-eristettä, joka nousee noin 200 mm lattiapinnan yläpuolelle
- Rakenteen höyrynsulkumuovi päättyy lattiapinnan yläpuolelle

Ulkoseinät ovat puurakenteisia, jossa puurunko lähtee lattiapinnan tasosta. Sokkelihalkaisussa eristeenä on EPS-eriste, joka nousee noin 200 mm lattiapinnan yläpuolelle. Rakenteen höyrynsulkumuovi päättyy lattianrajan yläpuolelle, joka seurauksena ilmapuodot ovat mahdollisia. Tuulensuojamateriaalina on käytetty kuitusementtilevytystä, joka on asennettuna myös tiilimuurauksen taustalle. Ulkoseinärakenteet ovat suunnitelma-asiakirjojen mukaiset.

Materiaalinäytteitä ulkoseinistä on kerätty kolmesta rakenneavauskohdasta yhteensä yksitoista (11) kappaletta. Näytteitä on kerätty alaohjauspuusta, mineraalivillasta sekä EPS-eristeestä tiloissa 1061, 1077 ja 1007. Ulkoseinien rakennetutkimuksia on toteutettu Tehokuivaus Oy:n toimesta yhteensä kahdeksasta avauskohdasta, joista seitsemässä on todettu olevan kosteus- ja/tai mikrobivaurioita.

6.3. Rakenteen tiiviyden tarkastelu

Ulkoseinärakenteiden liitoskohtien tiivyyttä tarkasteltiin merkkiainemittausten sekä aistinvaraisten tarkastuksien avulla. Tutkimushetkellä ilmanvaihto ei ollut normaalitilanteessa, sillä tilat olivat ylipaineistettu. Tutkimushetkellä sisätilojen alipaineisuus ulkoilmaan oli kuitenkin lievästi alipaineinen paine-eron ollessa pääosin -1...-2 Pa. Tilassa 1007 suoritetuissa tutkimuksissa oven ollessa suljettuna, paine-ero vaihteli ylipaineisuuden ja alipaineisuuden välillä paine-erojen ollessa +2...-1 Pa.

Ulkoseinien rakenneliittymät ovat epätiivitä ikkunoiden ympäristössä, lattianrajassa sekä pilariliittymissä. Rakenneliittymissä on todettavissa paikallisesti epätiiveyttä myös silmämääräisesti. Havaituista epätiivieskohdista on ilmayhteys rakenteiden eristetilaan. Rakenteisiin tehtyjen merkkiainemittauksen perusteella rakenneliittymistä kulkeutui selvästi merkkiainetta sisätiloihin tilojen ollessa alipaineisia. Merkkiaineen vuodot voitiin tutkimuksessa havaita loppuvan tilan ollessa ylipaineinen.



Kuva 34: Ikkunaliittymät ovat epätiivitä.



Kuva 35: Ikkunaliittymät ovat epätiivitä.



Kuva 36: Merkkiainevuotoa ulkoseinän ja lattia rajassa.



Kuva 37: Ulkoseinien ja pilareiden liittymät ovat epätiivitä.

6.4. Arviointi ja toimenpide-esitykset

Rakennuksen ulkoseinien julkisivut ovat pääosiltaan laudoitettuja ja osittain tiilimuurattuja seiniä. Tuulensuojarakenteena seinissä on kuitusementtilevytyks. Julkisivulaudoitus on osittain ns. harvalaudoitus (rakolaudoitus) ja osittain panelointi. Laudoitukset ovat asennettuna vaakaan. Laudoituksessa on todettavissa tummentumia. Tiilimuurauksia julkisivuissa on käytetty seinien alaosissa ja muurauksissa on havaittavissa rapautumista. Havaitut vauriot ja tummentumat viittaavat rakenteiden puutteelliseen kosteustekniseen toimivuuteen. Vauriot johtuvat puuttuvista räystäs- ja ikkunapellitysten rakenteista ja niiden seinille ohjaamasta sade- ja sulamisvedestä. Kosteusrasitusta puujulkisivuilla lisäävät myös sokkelirakenne, joka on mahdollistaa veden ja lumen kertymisen rakenteiden liitoskohtaan.

Aiemmissä tutkimuksissa (Tehokuivaus Oy) ulkoseinien eristemateriaaleista kerätyissä mikrobinäytteissä on todettu poikkeavaa mikrobikasvua. Rakenteisiin kertynyt kosteus ei ole päässyt haihtumaan ja kerääntyessään kosteus vaurioittaa rakenteita. Rakennetutkimusten perusteella kahdeksasta avauksesta seitsemässä oli todettu jonkinasteista mikrovaurioitumista.

Ulkoseinärakenteiden liitoskohtien tiiveyttä tarkasteltiin merkkiainemittausten avulla sekä aistinvaraisesti. Ulkoseinärakenteissa havaittiin epätiiviyksiä alapohja- ja ikkunaseinäliittymissä, sekä seinien pilari- ja ikkunaliittymissä. Epätiiviyyskohtien kautta rakenteiden epäpuhtaudet pääsevät kulkeutumaan sisäilmaan tilojen ollessa alipaineisia. Rakenteet ja rakenneliittymät tulee korjata erillisen korjaussuunnitelman mukaisesti peruskorjauksen yhteydessä.

Tilat ovat ylipaineistettu ilmanvaihdon säädöillä. Tutkimusten perusteella ilmayhteys rakenteen ja sisäilman välillä ei ole merkittävä, kun tilat pysyvät ylipaineisina. Painesuhteita tulee seurata jatkuvatoimisella seurannalla, mikäli tiloja käytetään normaalisti jatkossa.

7. VÄLISEINÄRAKENTEET

7.1. Havainnot

Rakennuksen väliseinärakenteet ovat pääosiltaan tiiliseiniä ja peltirankaisia levytettyjä seiniä, joiden pinnoitteena kuivissa tiloissa on maali ja märkätiloissa laatoitus. Kantavat puupilarit ovat usein osana väliseiniä. Betonirakenteisia väliseiniä on alueella, jossa 2. kerroksessa on IV-konehuone. Väliseinärakenteiden pinnoilla ei havaittu kosteuden aiheuttamia materiaali muutoksia eikä pintakosteusmittauksissa poikkeavia kosteuspitoisuuksia.



Kuva 38: Väliseinät ovat pääosin tiili- ja peltirakenteisia seiniä.



Kuva 39: Puupilarit ovat usein osana väliseiniä.



Kuva 40: Märkätiloissa seinäpinnoitteena laatoitus.



Kuva 41: Peltirankaiset seinät ovat kipsilevytettyjä ja maalattuja.

Osassa väliseinistä sisäpinnoitteena on puuritiilöinti, joiden taustalla on akustolevytyt. Akustolevytysten leikkauspintoissa on paikoitellen havaittavissa avoimia villapintoja.



Kuva 42: Väliseinässä harvalaudoituksen taustalla avoimia villapintoja.

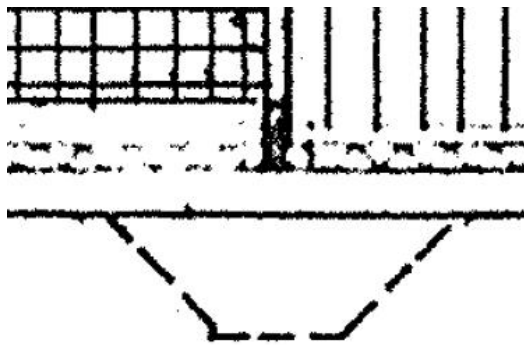


Kuva 43: Puuritolönnin taustalla akustolevytyksessä avoimia leikkauspintoja.

7.2. Rakenneavaukset

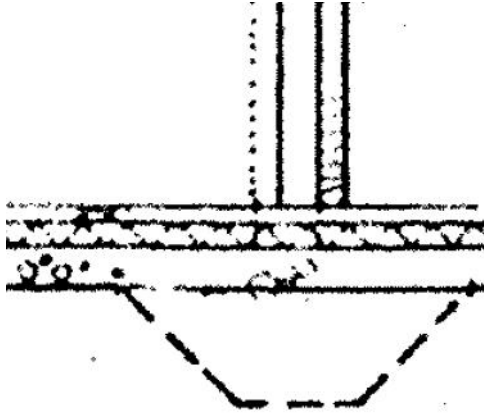
Väliseinärakenteiden toteutustapaa arvioitiin rakenneavauksilla, samalla tarkasteltiin seinien rakenneliittymiä. Rakennuksen väliseinät ovat pääosin tiili- ja levyrakenteisia.

VS1: Tiilirakenteiset väliseinät



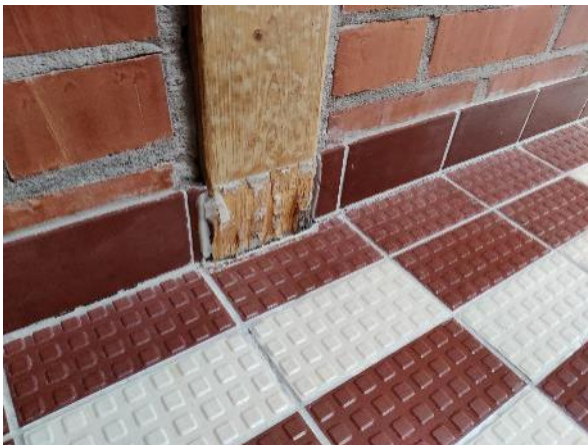
Tiilirakenteiset väliseinät ovat kantavan alapohjan päältä lähteviä seiniä. Rakenneliittymä vastaa olemassa olevien suunnitelma-asiakirjojen leikkauskuvissa esitettyä rakennetyyppiä. Väliseinien ja alapohjan kantavan betonilaatan rakenneliittymät ovat tiiviitä, mutta pintabetonilaatan ja seinän liitos todettiin paikallisesti epätiiviksi, jolloin eristetilän epäpuhtauksilla on reitti sisäilmaan.

VS2: Levyrakenteiset seinät



Rakennuksen levyrakenteiset seinät ovat peltirankaisia väliseiniä, jotka on rakennettu pintabetonilaa-
tan päältä. Levyrakenteena on käytetty kipsilevyä ja seinien eristeenä mineraalivillaa.

PILARIT: Puupilarit



Rakennuksen kantavana rakenteena toimivat puupilarit ovat asennettuna ulkoseinustojen lisäksi
osana väliseiniä. Rakennetutkimuksen mukaisesti puurakenteelle on valettu betoninen korotus alapoh-
jan kantavan betonilaatan päältä ja varsinainen puurakenne alkaa noin 50 mm:ä lattiapinnan alapuo-
lelta. Rakenneliittymässä havaittiin epätiiveyttä alapohjan eristetilaan.

7.3. Arviointi ja toimenpide-esitykset

Väliseinät ovat pääosin levy- ja tiilirakenteisia eikä niiden pinnoilla havaittu merkkejä kosteusvaurioista
tai rakenteiden painumisesta. Märkätiloissa seinäpinnoitteena on laatoitus eikä rakenteissa ole vede-
neristettä. Peruskorjauksen yhteydessä märkätilat tulee peruskorjata ja rakenteisiin tulee asentaa ny-
kymääräysten mukainen vedeneristys. Kuivissa tiloissa väliseinäpinnoilla ei ole välitöntä korjaustar-
vetta, mutta laudoitusten ja puurutilöiden taustalla olevat avoimet mineraalivillapinnat voivat aiheuttaa
kuitupäästöjä sisäilmaan.

Tiilirakenteiset väliseinät ja kantavat puupilarit ovat kantavan alapohjan päällä suunnitelma-asiakirjo-
jen mukaisesti. Väliseinien ja pilareiden rakenneliittymät alapohjaan havaittiin epätiiviksi. Rakenneliit-
tymät tulee korjata erillisen korjaussuunnitelman mukaisesti peruskorjauksen yhteydessä.

8. YLÄPOHJA- JA VESIKATTORAKENTEET

8.1. Havainnot

Rakennuksen kattomuotona on monimuotoinen loiva harjakatto ja vesikatteenä toimii bitumihuopakate. Katon kantavat rakenteet ovat puuta ja eristeenä on mineraalivilla. Kate on rakennusvuodelta.

Rakennuksen yläpohjarakenteita on tutkittu aiemmissa Tehokuivaus Oy:n tutkimuksissa. Tutkimukset on toteutettu sattuneiden vesivuotojen yhteydessä. Vesikattovuotoja ja niihin liittyviä korjauksia on tehty rakennuksen elinkaaren aikana. Vesikatteen kuntoa ei pystytty kokonaisuudessaan arvioimaan lumen takia, mutta avoimilla alueilla havaittiin paikallisesti päällimmäisen pinnoitekerroksen vaurioitumista lisäksi räystäspellitykset sekä ylösnostojen pellitykset ovat paikoin epätiivit ja pinnoite kulunut. Katon sadevedet johdetaan rakennuksen ulkopuolella oleviin sadevesikouruihin ja -syöksyihin.

Tämän tutkimuksen yhteydessä yläpohjan eristeenä toimivasta mineraalivillasta kerättiin yksi materiaalinäyte mikrobianalyysiin. Materiaalinäyte kerättiin alueelta, jolla on todettu aiemmin vesivuotoja. Yläpohjarakenteisiin ei tässä yhteydessä kohdistettu tilauksen mukaisesti tarkempia tutkimuksia.

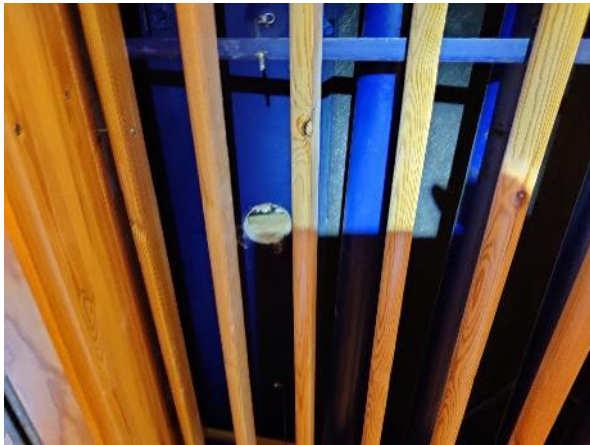


Kuva 44: Kuvaa vesikatolta.



Kuva 45: Vesikatteenä todettavissa pintavaurioita

Sisätiloissa alaslaskettu katto on puuriläratkaisu tai kipsilevytys. Alakaton yläpuolella yläpohjan kantavien rakenteiden alapintaan on asennettu kipsilevytys ja höyrynsulkumuovi. Kipsilevyyn on kiinnitetty akustolevytys. Avonaisia villapintoja alakattotilassa ei tutkituilta osin havaittu. Osassa rakennusta sisätilat on korotettu 2. kerroksen tasolle ja kantavat puurakenteet ovat näkyvissä. Palkkien yläpuoliset tilat ovat vaikeasti puhdistettavissa ja palkiston päällä oli todettavissa kertynyttä pölyä.



Kuva 46: Sisätilojen alakaton puuritolointi, kipsilevytyks ja akustolevytyks.

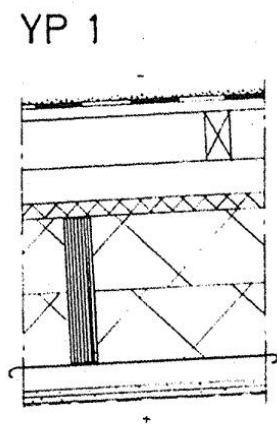


Kuva 47: Korotetun osan kattopalkkistoja, joiden päälle on kertynyt ajan kuluessa pölykerroksia

8.2. Rakenneavaukset

Yläpohjarakenteiden toteutustapaa arvioitiin rakenneavauksella sekä olemassa olevien asiakirjojen perusteella. Varsinaiset rakenteelliset tutkimukset oli rajattu tämän tutkimuksen ulkopuolelle.

Rakenneselvitys: Yläpohja yleisesti



Yläpohjarakenteessa vesikatteena toimivan bitumihuovan alla on ponttilaudoitus ja koolaukset. Koolauksen avulla toteutettu tuuletustila on lähtötietojen perusteella 200 mm. Yläpohjan eristeenä on mineraalivilla (300 mm), jonka päällä on tuulensuojalevytyks ja alapuolella höyrynsulkumuovi ja kaksinkertainen kipsilevytyks.

8.3. Arviointi ja toimenpide-esitykset

Rakennuksen kumibitumikermikatteen kuntoa ei voitu kokonaisuudessaan tarkastaa lumikerroksen takia. Aiemmin suoritetujen kartoitusten ja tutkimusten perusteella (Tehokuivaus Oy) vesikatteena oleva bitumikermi on käyttökänsä päässä ja siinä on havaittu useita vesivuotoja puutteellisten räystäiden ylösnostojen sekä katteen heikon kunnon vuoksi.

Yläpohjarakenteesta kerätyssä materiaalin mikrobinäytteessä ei havaittu poikkeava mikrobilajistoa. Yläpohjan eristekerroksen ja puurakenteiden mahdolliset vauriot paljastuvat vasta laajemmissa rakeneavauksissa, koska höyrynsulkumuovi ja vino sisäkatto voivat ohjata ja kerätä vuotovesiä pitkältikin matkalta.

Yläpohjan eristekerros sekä tuuletustila ovat suunnitelmien mukaisia. Höyrynsulkumuovi estää rakenteen läpi tapahtuvat ilmavirtaukset, mutta höyrynsulun tiiveyden arviointi kauttaaltaan on haastavaa.

Yläpohjarakenteiden osalta tutkimuksissa ei havaittu välitöntä korjaustarvetta. Aiempien vesivuotojen sekä katteen ikä huomioiden, tulevan peruskorjauksen yhteydessä yläpohjarakenne ja vesikate on syytä korjata erillisen korjaussuunnitelman mukaisesti.

9. MIKROBIMATERIAALINÄYTTEIDEN TULOKSET

9.1. Tulkitseminen ja ohjeita

Tulosten tulkinta perustuu Sosiaali- ja terveysministeriön Asumisterveysasetukseen 545/2015 sekä Valviran ohjeeseen 8/2016. Asiakirjojen mukaisesti suoraviljelymenetelmän tulokset ilmoitetaan + -asteikkoa käyttäen seuraavasti: - = ei mikrobeja, + = niukasti (1-19 pmy/malja), ++ = kohtalaisesti (20-49 pmy/malja), +++ runsaasti (50-199 pmy/malja) ja ++++ erittäin runsaasti mikrobeja (≥ 200 pmy/malja).

Rakennusmateriaalissa voidaan katsoa esiintyvän mikrobikasvustoa, kun suoraviljelyllä tehdyssä materiaalinäytteessä havaitaan runsaasti (+++/++++) elinkykyisiä sieni-itiöitä ja/tai aktinomykeettejä. Tulosten tulkinnassa tulee huomioida myös näytteissä havaittu lajisto ja suoraviljelyn tulokset voivat viitata mikrobikasvustoon, jos näytteessä esiintyy niukasti tai kohtalaisesti kosteusvaurioindikaattorilajia. Tulosten tulkinnassa tulee huomioida myös näytteissä havaittu lajisto. Mikäli näytteessä havaitaan useampaa ns. indikaattorimikrobia, voidaan rakenteissa arvioida olevan kosteusvaurio. Samaten jos useammasta saman rakennuksen näytteestä havaitaan samaa indikaattorilajia, voi tulos viitata vaurioon rakenteissa.

Mikrobivaurioiden osalla on huomioitavaa, että varsinkin huokoisissa rakenteissa vaurio voi olla edennyt syvemmälle rakennekerrokseen. Tällöin rakenteen puhdistaminen vaatii osittaista rakennekerroksen mekaanista poistoa, jotta vaurio saadaan poistettua rakenteista.

Mikrobivauriosta johtuen rakenteisiin kohdistuvien korjaustoimenpiteiden arvioinnissa sovelletaan rakennustiedon korttia RT 80-10712 Rakennuksen kosteus- ja mikrobivauriot, Korjausrakentaminen (1999). Mikrobivaurioihin liittyvissä purkutoimenpiteissä sekä purkuun kuuluvissa olosuhteiden hallinnassa on noudatettava ohjekorttia Ratu 82-0383 Kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakenteiden purku (2011).

9.2. Näytteiden yhteenveto

WSP Finland Oy:n analyysivastaus 2102171450OT on tämän raportin liitteenä. Poikkeavana pidettävät näytteet ovat listauksessa merkittynä lihavoidulla tekstillä.

TAULUKKO 3: MIKROBIMATERIAALINÄYTTEIDEN TULOSTEN TULKINTA.

Näyte	Tila	Selite	Tulkinta
MNMI1	1088	Alapohja, EPS-eriste	Ei poikkeavaa mikrobikasvua
MNMI2	1072	Alapohja, EPS-eriste	Epäily poikkeavasta mikrobikasvusta
MNMI3	1095	Alapohja, EPS-eriste	Epäily poikkeavasta mikrobikasvusta
MNMI4	1061	Alapohja, EPS-eriste	Esiintyy poikkeavaa mikrobikasvua
MNMI5	1050	Alapohja, EPS-eriste	Epäily poikkeavasta mikrobikasvusta
MNMI6	1024	Alapohja, EPS-eriste	Ei poikkeavaa mikrobikasvua
MNMI7	1037/1099	Yläpohja, mineraalivilla	Ei poikkeavaa mikrobikasvua

10. VOC-MATERIAALINÄYTTEIDEN TULOKSET

10.1. Tulkitseminen ja ohjeita

Materiaalinäytetulosten arviointiin on olemassa viitearvot Työterveyslaitoksen julkaisussa ”Kooste epäpuhtaustasoista, joiden ylittyminen voi viitata sisäilmasto-ongelmiin toimistotyypisillä työpaikoilla”. Julkaisu on päivitetty 19.03.2019. Työterveyslaitoksella käytettävästä µ-CTE mittausmenetelmästä johtuen, eivät muiden tutkimuslaboratorioiden tulokset ole tällä hetkellä suoraan verrannollisia TTL:n viitearvojen kanssa. Muiden tutkimuslaboratorioiden tulosten tulkinnessa arvoja joudutaan suhteuttamaan annettuihin viitearvoihin. Käytettävät viitearvot ovat seuraavat:

Materiaali	TVOC [µg/m³g]	2-etyyli-1-heksanoli [µg/m³g]	C9-alkoholit [µg/m³g]	Propanihappo [µg/m³g]
PVC, pehmitin DEHP	200	70	---	---
PVC; pehmitin DINCH, DINP tai DIDP	500 ¹	50	320 ¹	---
Tasoitteet ja betoni	50	40	---	---
Linoleum	650	---	---	100

¹ Viitearvo on suuntaa antava, koska TTL:n seurantanäytteiden perusteella emissiotasot kasvavat ajan funktiona.

10.2. Näytteiden yhteenveto

WSP Finland Oy:n analyysivastaus 2102171444OT on tämän raportin liitteenä. Poikkeavana pidettävät näytteet ovat listauksessa merkittynä lihavoidulla tekstillä.

TAULUKKO 4: VOC-MATERIAALINÄYTTEIDEN TULOSTEN TULKINTA.

Näyte	Tila	Selite	Tulkinta
MNVO1	Tila 1088	muovimatto ja liima	viite vauriosta
MNVO2	Tila 1095	vinyylilaatta 300 x 300	ei viitettä vauriosta
MNVO3	Tila 226	vinyylilaatta 300 x 300	ei viitettä vauriosta
MNVO4	Tila 307	vinyylilaatta 300 x 300	ei viitettä vauriosta

Tilan 1088 muovimatonnäytteessä havaittiin poikkeavana pitoisuutena 2-etyyli-1-heksanolia, joka viittaa kosteuden aiheuttamaan materiaalivaurioon.

Näytteiden MNVO2, MNVO3 ja MNVO4 tuloksia voidaan pitää tavanomaisina, näytteiden haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonaismäärä (TVOC) on alhainen eikä yksittäisten yhdisteiden pitoisuudet ylitä viitearvoja.

11. ILMANVAIHDON KUNTOTUTKIMUS

11.1. Yleistilanne

Rakennuksen ilmanvaihto on toteutettu yhdellä tuloilmakoneella, sekä useammalla poistoilman huippuimurilla. Käytössä ei ole lämmöntalteenottojärjestelmiä. Tuloilmakone, sekä pääosin huippuimurit ovat alkuperäisiä. Tuloilmakonetta ja huippuimureita ohjataan ohjauskytkimin, sekä erillisellä rakennusautomaatiojärjestelmällä (Ouman 9/2017) jotka sijaitsevat ilmanvaihtokonehuoneessa.

Rakennus on ilmanvaihtosuunnitelmista poiketen tarkoituksella ylipaineistettu aiemmin havaittujen sisäilmateknisten syiden takia. Ylipaineistus on toteutettu lisäämällä tulokoneen puhaltimen puhalluskaasiteettia. Poistoilman huippuimureista säädettävissä olevat ovat 1/2-teholla. Yksitoimiset huippuimurit ovat päällä.

Kiinteistön ilmanvaihtokanavistot on puhdistettu vuonna 2018. Puhdistustyön yhteydessä kanavistossa havaittiin runsaasti villapintaisia äänenvaimentimia. Äänenvaimennusmateriaalit olivat irronneet pinnoiltaan vuosien saatossa, sekä puhdistustöiden yhteydessä. Villapintaiset materiaalit on poistettu ja korvattu tai pinnoitettu sidosaineilla.

Tuloilmakoneelle tehtiin pinta-, sekä sisäpuoliset toiminnantarkastustyöt koneiden pysähdyksissä ollessa. Rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmän puhtautta tarkasteltiin kanavistojen osalta puhdistusluukujen kautta, sekä päätelaitteiden takaa. Koneiden raitisilmasäleiköiden puhtautta ei tarkasteltu, mutta ne suositellaan tarkastamaan toimenpide-ehdotusten yhteydessä. Paine-eroja mitattiin rakennuksen vaipan yli. Ilmavirtamittauksia ei suoritettu toiminnantarkastustyön yhteydessä.

11.2. Ilmanvaihtokone varusteineen

Rakennuksessa on yksi tuloilmakone. Koneessa on vesikiertoinen esilämmityspatteri, jonka lämpö tuotetaan kaukolämmön alajakokeskuksen erillisessä ilmanvaihdon lämmityssiirtimessä. Vesikatolla sijaitsee poistoilman huippuimureita, eikä käytössä ole lämmöntalteenottojärjestelmiä. Ilmanvaihtokone, sekä puhallin ovat alkuperäisiä 1980-luvulta. Tulokoneen automaatiojärjestelmä on uusittu (Ouman) vuonna 2017. Automaation viikko-ohjelman mukaan kone käy lämmityskauden ulkopuolella

jatkuvasti 1/1-teholla. Lämmityskaudella ulkoilman lämpötilan ollessa alle -9°C tuloilmavirta puolittuu. Kone ei käy tällä hetkellä automaatio-ohjelmalla vaan tarkoituksella käsiohjauksella asetettu toimivaksi täydellä teholla. Syynä järjestelylle on rakennuksen tarkoituksenmukainen ylipaineistus.



Kuva 48. Tuloilmakone



Kuva 49. Ohjauskytkimiä.

Ylipaineistuksen onnistumista tarkkaillaan paine-eroanturein, jotka on asennettu vesikatolle. Paine-erolaitteiden näyttöpäätteet ovat iv-konehuoneessa. Tutkimushetkellä näyttöpäätteiden mukainen paine-ero oli 6...11Pa. Paine-eron voidaan todeta olevan riittävä ylipaineistuksen onnistumisen takaamiseksi.

Ongelmalliseksi tilanne muuttuu siinä vaiheessa, kun ulkoilman lämpötila laskee alle -9°C . Tuolloin suunnitelmallisesti toteutettuna tuloilmakoneen ilmavirta puolittuisi. Tällä hetkellä puolittumista ei tapahdu, sillä kone käy jatkuvasti 1/1-teholla. Esilämmityspatterin lämmityspotentiaali on kuitenkin rajallinen, eikä äärimmilleen viritettyä tuloilmapuhaltimen ilmamäärää saada lämmitettyä nykyisellä etulämmityspatterilla edes teoriassa, mikäli ulkoilman lämpötila on alle -4°C (siirtimen teho 122kW ja ilmavirta viritetyllä 1/1-teholla arviolta noin $2,8 \text{ m}^3/\text{s}$).

Rakennukselle suositellaan suunniteltavan tilapäisesti ilmanvaihtoratkaisu, jolla ylipaineen pysyminen ja ilmavirtojen riittävyys saadaan taattua myös talvipakkasilla. Järjestelmäkohtaisena ratkaisuna voidaan käyttää esimerkiksi sähkölämmitteisen etulämmityspatterin lisäämistä vesikiertoisen tueksi tai erillisen tuloilmakoneen kytkemistä nykyisen koneen rinnalle. Muina vaihtoehtoina on esimerkiksi yksitoimisten huippuimureiden ohjauksen ja säädön muutostyöt, huippuimureiden ilmavirtojen säätäminen päätelaitteilla tai pelleillä tai yksittäisten huippuimureiden käytöstä poistaminen. Näitä ratkaisuja käytäessä tulee kuitenkin ottaa huomioon, että rakennukseen ei jää käyttöön tiloja, joissa on puutteellinen ilmanvaihto.



Kuva 50. Ouman automatiikkaohjelma.



Kuva 51. Rakennuksen vaipan yli mitataan paine-eroa jatkuvalla mittauksella.

Rakennuksen vaipan yli suoritettiin erillisiä paine-eromittauksia. Vaipan yli mitatut paine-erot olivat 4,6...6,5Pa. Hetkellisten ja jatkuvien mittausten merkittävänä erona voidaan pitää tuulen vaikutusta rakennukseen, sillä jatkuvan mittauksen anturit sijaitsivat tuulen vaikutukselle alttiimmassa korkeudessa verrattuna ulko-ovista ja ikkunoista suoritettuihin pohjakerroksen mittauksiin.



Kuva 52. Paine-eromittaus sisäänkäynnillä 1052.



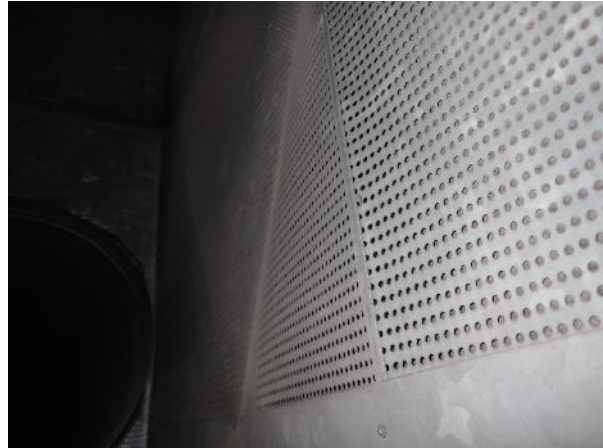
Kuva 53. Paine-eromittaus sisäänkäynnillä 1101.

Tuloilmakoneen puhallinkammiossa havaittiin alkuperäisiä villapintaisia äänenvaimennusmateriaaleja, joita ei ole käsitelty sidosaineilla. Vastaavia materiaaleja havaittiin myös puhallinkammion jälkeisessä äänenvaimennuskammiossa reikäpellityksen alapuolella. Pintoja ei ole korvattu tai päällystetty si-donta-aineilla vuoden 2018 toimenpiteiden yhteydessä.

Koneen raitisilmasuodattimet on uusittu maaliskuussa 2021 ja ne olivat puhtaat, sekä moitteettomassa kunnossa. Huoltoluukkujen ja tiivistepintojen havaittiin olevan ikään nähden hyvässä kunnossa.



Kuva 54. Puhallinkammion äänenvaimennusmateriaalina on villa.



Kuva 55. äänenvaimennuskammiossa on reikäpellityksen alla villaa.

Yleisesti ottaen ilmanvaihtojärjestelmä on jo ylittänyt teknisen käyttöikänsä, eikä sen saneeraaminen tai yksittäisten kulutusosien uusiminen ole enää tekniseltä kannalta tarkasteltuna järkevää. Rakennukseen suositellaan kokonaisvaltaista ilmanvaihtoteknistä peruskorjausta, jossa otetaan huomioon myös lämmöntalteenotto.

11.3. Ilmanvaihtokanavat varusteineen ja puhtaustarkastelu

Rakennuksen ilmanvaihtokanavat ovat pääosin sinkittyä kierresaumattua alumiinikanavaa ja asennusajaltaan alkuperäisiä. Kanavien tekninen käyttöikä ei yleisesti määräydy mekaanisen kulumisen suhteen. Käyttöiän määrittäminen riippuu yleensä tilakohtaisten muutostöiden aiheuttamista ilmavirtojen muutoksista, jolloin kanavakokoja tulee suurentaa tai pienentää tarpeiden mukaisesti. Lisäksi muutostöitä edellyttävät järjestelmät, joissa on käytetty materiaaleja, jotka mahdollistavat sisäilman laadun heikkenemisen.

Ilmanvaihtokanavistojen puhtautta tarkastettiin pistokoeluonteisesti ilmanvaihtokuvaan merkityistä puhdistusluukuista, sekä osin myös päätelaitteiden takaa. Tarkasteluja tehtiin yhteensä kolmesta tuloilmakanavan puhdistusluukusta, sekä kahden huonetilan poistoilmakanavien päätelaitteiden takaa.

Ilmanvaihtolaitteiden puhdistaminen ja huoltovelvoite määritellään seuraavasti:

”Rakennuksen omistajan, haltijan ja toiminnanharjoittajan on yleisten tilojen ja koko rakennusta palvelevien järjestelyjen osalta sekä huoneiston haltijan hallinnassaan olevien tilojen osalta huolehdittava, että: ilmanvaihtokanavat ja -laitteet on huollettu ja puhdistettu siten, että niistä ei aiheudu tulipalon vaaraa” (Pelastuslaki 29.4.2011/379, 3 luku 13 §).

Tuloilmakanavistojen pölykertymän määrä vaihtelee hieman kanavistojen välillä, mutta ei ole pääosin merkittävää. Visuaalisen arviointiasteikon perusteella tuloilmakanavien pölykertymä on 0,5...1,0 g/m², joten niiden puhdistamisentarve ei ole merkittävä. Poistoilmakanavissa on kertymää hieman enemmän, visuaalisen arviointiasteikon perusteella pölykertymä vaihtelee jopa 1,5...2,0 g/m².

Ilmanvaihtojärjestelmien puhdistusentarpeen suositteleminen riippuu tilojen käyttötarkoituksesta. Rakennuksen osalta puhdistuksen tarpeen tarkasteluvälinä voidaan pitää vuotta ja puhdistusarpeena 7...10 vuotta. Puhdistustyö on suoritettu viimeksi vuonna 2018, joten seuraava puhdistustyö olisi edessä vuosien 2025...2028 välillä.



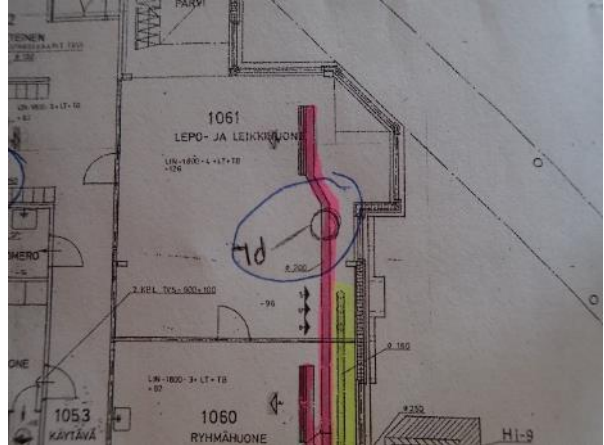
Kuva 56. Tuloilmakanava 1002 tilan alakatossa.



Kuva 57. Havaittavissa pientä pölyisyyttä sormipyyhkäisytestillä.



Kuva 58. Tuloilmakanavassa havaittavissa hieman pölyisyyttä.



Kuva 59. 1061 tilan puhdistusluukusta otettiin pölykertymänäyte.



Kuva 60. Poistoilmakanavan pölykertymä on hieman tulokanavaa suurempi (tila 1038/1043 käytävä).



Kuva 61. Poistoilman pölykertymä ei ole yleisesti ottaen merkittävä (tila 1091).

11.4. Päätelaitteet ja ilmanjakotapa

Tilojen ilmanvaihto on toteutettu sijoittamalla tulo- ja poistoilman päätelaitteet pääsääntöisesti kaikkiin tiloihin. Päätelaitteet ovat erimallisia kattohajottajia, sekä säleikköjä.



Kuva 62. Tuloilman päätelaitte rakennuksen tiloissa (1099).



Kuva 63. Poistoilman päätelaitteita rakennuksen tiloissa (1091).

11.5. Muu LVI-tekniikka

Rakennus on liitetty paikalliseen kaukolämpöverkkoon. Alajakokeskus on vuodelta 2011 ja siinä on lämpimän käyttöveden, ilmanvaihdon- ja patteriverkoston lämmönsiirtimet. Alajakokeskus on toiminnallisesti tyydyttävässä kunnossa ja sillä on teknistä käyttöikää jäljellä 10...15 vuotta. Rakennuksen lämmitysverkoston teknistä käyttöikää on jäljellä arviolta noin 25...30 vuotta pois lukien patteriventtiilit, termostaatit, linjansäätö- ja sulkuventtiilit, jotka ovat jo ylittäneet teknisen käyttöikänsä ja suositellaan uusittavaksi osana lämmitysverkoston kattavaa perussäätötyötä.

Rakennuksen vesijohto- ja viemäriverkosto on alkuperäinen ja sen teknistä käyttöikää on jäljellä arviolta 10...20 vuotta. Vesikalusteiden uusinnan tarve vaihtelee ja uusintatöihin on suositeltavaa varautua osana rakennuksen ylläpitoa. Lämmitys-, vesi- ja viemärijärjestelmien kunnan selvittämiseksi suositellaan suoritettavan erillinen kuntotutkimus video- ja röntgenkuvauksin.



Kuva 64. Kaukolämmön alajakokeskus.



Kuva 65. Alkuperäinen patteriventtiili ja toimilaite.



Kuva 66. wc-istuin rakennuksessa.



Kuva 67. Käsienpesualtaita rakennuksessa.

11.6. Yhteenveto toimenpide-ehdotuksista

Rakennukselle suositellaan suunniteltavan tilapäisesti ilmanvaihtoratkaisu, jolla ylipaineen pysyminen ja ilmavirtojen riittävyys saadaan taattua ennen kuin kiinteistön ilmanvaihtojärjestelmä peruskorjataan. Tilapäisratkaisun tulee olla sellainen, että se takaa hyvän ja terveellisen sisäilman riippumatta vuodenaikasta tai ulkoilman lämpötilasta.

Järjestelmäkohtaisena ratkaisuna voidaan käyttää esimerkiksi sähkölämmitteisen etulämmityspatterin lisäämistä vesikiertoisen tueksi. Tällöin tulokoneen ilmamäärä pystytään vakioimaan vuodenajasta riippumattomaksi, sekä valitseva ylipaineolosuhde saadaan tasapainoon. Tämän ratkaisun haittana on muutostyön aiheuttamat sähkö- ja automaatiotekniset muutostyöt, sekä kasvava sähkönkulutus rakennuksessa.

Toisena vaihtoehtona on erillisen tuloilmakoneen kytkemistä nykyisen koneen rinnalle. Tällöin tuloilmamäärä ja ylipaine saadaan vakioitua. Tämän ratkaisun haittana on mahdollinen tilanpuute tuloilmakoneelle, sekä raitisilmakanavistoläpivientien tilaratkaisut.

Muina vaihtoehtoina on esimerkiksi yksitoimisten huippuimureiden ohjauksen ja säädön muutostyöt, huippuimureiden ilmavirtojen säätäminen päätelaitteilla tai pelleillä tai yksittäisten huippuimureiden käytöstä poistaminen. Näitä ratkaisuja käyttäessä tulee kuitenkin ottaa huomioon, että rakennukseen ei jää käyttöön tiloja, joissa on puutteellinen ilmanvaihto.

Tuloilmakoneen puhallinkammion, sekä puhaltimen jälkeisen äänenvaimennuskammion ääneneristysmateriaalit tulee korvata kuituvapaalla materiaalilla (esim. dacron).

Yleisesti ottaen ilmanvaihtojärjestelmä on jo ylittänyt teknisen käyttöikänsä, eikä sen saneeraaminen tai yksittäisten kulutusosien uusiminen ole enää tekniseltä kannalta tarkasteltuna järkevää. Rakennukseen suositellaan kokonaisvaltaista ilmanvaihtoteknistä peruskorjausta, jossa otetaan huomioon myös lämmöntalteenotto. Peruskorjauksen yhteydessä suurin osa kiinteistön poistoilmakanavistosta tulee uusittavaksi lämmöntalteenottoteknisten syitten takia.

Lämmitys-, vesi- ja viemärijärjestelmien kunnon selvittämiseksi suositellaan suorittavan erillinen kuntotutkimus video- ja röntgen kuvauksin. Kaukolämmön alajakokeskuksen uusinnan tarve ei ole akuutti, mutta kiinteistöön tulee suorittaa lämmitysverkoston perussäätötyö sisältäen patteriventtiileiden ja toimilaitteiden uusintatyöt.

12. ALTISTUMISOLOSUHTEIDEN ARVIOINTI

12.1. Arviointi perusteet

Altistumisolosuhteen arviointi perustuu Työterveyslaitoksen julkaisuun ”Ohje työpaikkojen sisäilmasto-ongelmien selvittämiseen” (2016). Rakennuksen kokonaisvaltainen altistumisolosuhteen arviointi sisältää rakennus- ja talotekniikan sekä sisäilman laatuun vaikuttavien riskitekijöiden tarkastelun. Lisäksi arvioinnissa on huomioitu päästölähteiden laajuus, voimakkuus, sijainti ja ilmayhteys sisäilmaan sekä epäpuhtauksien leviämiseen vaikuttavat tekijät, kuten ilmanvaihto, painesuhteet jne.

Altistumisolosuhteen arviointi on jaettu seuraavasti:

- Haitallinen altistumisolosuhde epätodennäköinen
- Haitallinen altistumisolosuhde mahdollinen
- Haitallinen altistumisolosuhde todennäköinen
- Haitallinen altistumisolosuhde erittäin todennäköinen

12.2. Arviointi

Haitallinen altistumisolosuhde mahdollinen

Viiltomittausten yhteydessä kerättiin materiaalinäytteet muovimatoista sekä -laatoista materiaalien kunnon selvittämiseksi (MNVO1...MNVO4). Tilan 106 kerätyssä muovimatto näytteessä MNVO1 havaittiin *2-etyyli-1-heksanolia*, poikkeavana pitoisuutena. Näytteissä oli havaittavissa kemiallisia hajuja, jotka viittaisivat materiaalivaurioihin. Vaurioituneista lattiapinnoitteista on mahdollista päästä vapautumaan VOC-yhdisteitä sisäilmaan. Tiloissa ei tutkimushetkellä havaittu poikkeavaa hajua sisäilmassa.

Alapohjarakenteen eristetilasta havaittiin olevan ilmayhteyksiä sisäilmaan erityisesti lattia-ulkoseinäliittymien ja pilariliittymien kautta. Epätiiviyiskohtien kautta alapohjan eristetilassa todetut epäpuhtaudet pääsevät kulkeutumaan sisäilmaan, tilojen ollessa alipaineisia.

Seinärakenteiden tutkimuksissa lämmöneristeissä ja rakenteissa on havaittu poikkeavaa mikrobikasvustoa. Ulkoseinien rakenneliittymissä havaittiin epätiiviyttä tilojen ollessa alipaineisia, jolloin niiden kautta seinärakenteiden epäpuhtauksilla on mahdollisuus kulkeutua sisäilmaan.

Ilmanvaihtojärjestelmissä havaittiin käytetyn äänenvaimennusmateriaalina mineraalivillaa. Villapinnat ovat tarkastelluilta osin pinnoittamattomia, jolloin niistä on mahdollista päästä kulkeutumaan mineraalivillakuituja sisäilmaan.

Rakennuksen painesuhteita on muutettu ennen suoritettuja tutkimuksia ja tilat oli pyritty ylipaineistamaan. Tehtyjen tutkimusten perusteella voidaan todeta, että ilmanvaihdon säädöillä tilat saadaan ylipaineistettu siinä määrin, ettei rakenteiden epätiiviyiskohtien kautta pääse tapahtumaan ilmavuotoja.

13. YHTEENVETO KORJAUSTOIMENPIDE-EHDOTUKSISTA

Rakennuksen peruskorjaus on suunnitteilla ja tutkimuksissa havaitut seikat ja puutteet tulee huomioida kiinteistön peruskorjausta suunniteltaessa. Tilojen käyttötarve ja -tarkoitus huomioiden voidaan korjauksia toteuttaa niiden vaatimusten mukaisesti. Korjaukset on toteutettava erillisen korjaussuunnitelman mukaisesti ja korjaussuunnittelu tulee teettää sisäilmakorjauksiin perehtyneellä rakennesuunnittelijalla. Suositeltavaa kuitenkin on, että kiinteistöä käsitellä kokonaisvaltaisesti korjaussuunnitelmaa tehdessä, koska yksittäisen rakennusosan tai toiminnan korjauksen vaikutus koko kiinteistön olosuhteisiin voi olla vähäinen. Kiinteistön sisäilman laatuun vaikuttaa useampi eri tekijä, kuten ilmanvaihto, rakenteiden ilmavuodot, rakenteissa olevat vaurioituneet materiaalit ja niistä kulkeutuvat epäpuhtaudet sisätiloihin. Alle on koottu rakennustekniikan ja LVIA-järjestelmien osalta merkittävimmät korjaustoimenpide-ehdotukset ja peruskorjauksen suunnittelussa huomioitavat seikat.

Rakennustekniikka

- Rakennuksen salaojajärjestelmien kunnan tarkastaminen / uusiminen
- Perusmuurilevytyksen asennus
- Vierustäyttöjen teko
- Ikkunoiden ja ulko-ovien huoltokunnostus/uusiminen
- Ikkunapellitusten kunnostus / uusiminen
- Ikkunoiden rakenneliittymien tiivistys sisäpuolella
- Alapohjarakenteiden tiivistyskorjaukset / eristeen uusiminen
- Lattiapintojen uusiminen huomioiden muovimattojen VOC-vauriot
- Väliseinien tiivistyskorjaus alapohjaliittymissä
- Ulkoseinärakenteiden korjaukset ja rakenneliittymien tiivistyskorjaus
- Sokkelin ulkoneman ja tiilirakenteiden korjaukset ulkoseinässä
- Märkätilojen peruskorjaus
- Vesikaton peruskorjaus
- Räystäsrakenteiden korjaukset
- **Rakennuksen tilojen käytön jatkaminen ennen peruskorjausta edellyttää sisätilojen ylipaineisuutta ja sen jatkuvaa seurantaa**

LVI-tekniikka

- Ympärivuotisen toimivan ilmanvaihdon takaaminen, kuitenkin siten, että tarkoituksellinen ylipaine säilyy
- Patteriventtiileiden ja toimilaitteiden uusintatyö, sekä lämmitysjärjestelmän perussäätötyö
- Ilmanvaihtojärjestelmän peruskorjaus

- Lämmitys-, vesi-, ja viemärijärjestelmien kuntotutkimus video- ja röntgen kuvauksin ennen peruskorjausta

14. KÄYTETYT MITTALAITTEET JA TULKINNAT

HMP40S mittapää ja HM40 mittalaite

Mittausalue 0 ... + 40 °C:	tarkkuus + 20 °C:ssa ± 0,2 °C
Mittausalue - 40 ° ... 0 C:	tarkkuus + 20 °C:ssa ± 0,4 °C
Mittausalue 0 ... 90 % RH:	tarkkuus + 20 °C:ssa ± 1,5 % RH
Mittausalue 90 ... 100 % RH:	tarkkuus + 20 °C:ssa ± 2,5 % RH
Kalibrointi:	marraskuu 2020

GANN Hydromette RTU 600, mittapää B 50

Tiili / höyrykarkaistu kevytbetoni:	< 50 = normaali kosteus; > 50 = kohonnut kosteus
Betoni:	< 80 = normaali kosteus; > 80 = kohonnut kosteus
Levy rakenne / puu:	< 40 = normaali kosteus; > 40 = kohonnut kosteus

Trotec TS 800 SDI -vetyanturi ja Trotec T 2000 E -mittalaite

Käytetty kaasuseos: Formier 5

The Energy Conservatory DG-700 paine-eromittalaite

Paineen mittausalue:	0 ... ± 1250 Pa, tarkkuus ± 1 % tai ± 0,15 Pa
Kalibrointi:	kenttäkalibrointi ennen mittausta

Jyväskylä 08.04.2021

WSP Finland Oy

Raportointi:

Tarkastanut:

Jani Vainio
Asiantuntija, RKM
Korjausrakentaminen

Mika Pälve
Rakennusterveysasiantuntija, Ins. (AMK)
C-23688-26-18

Raportointi:

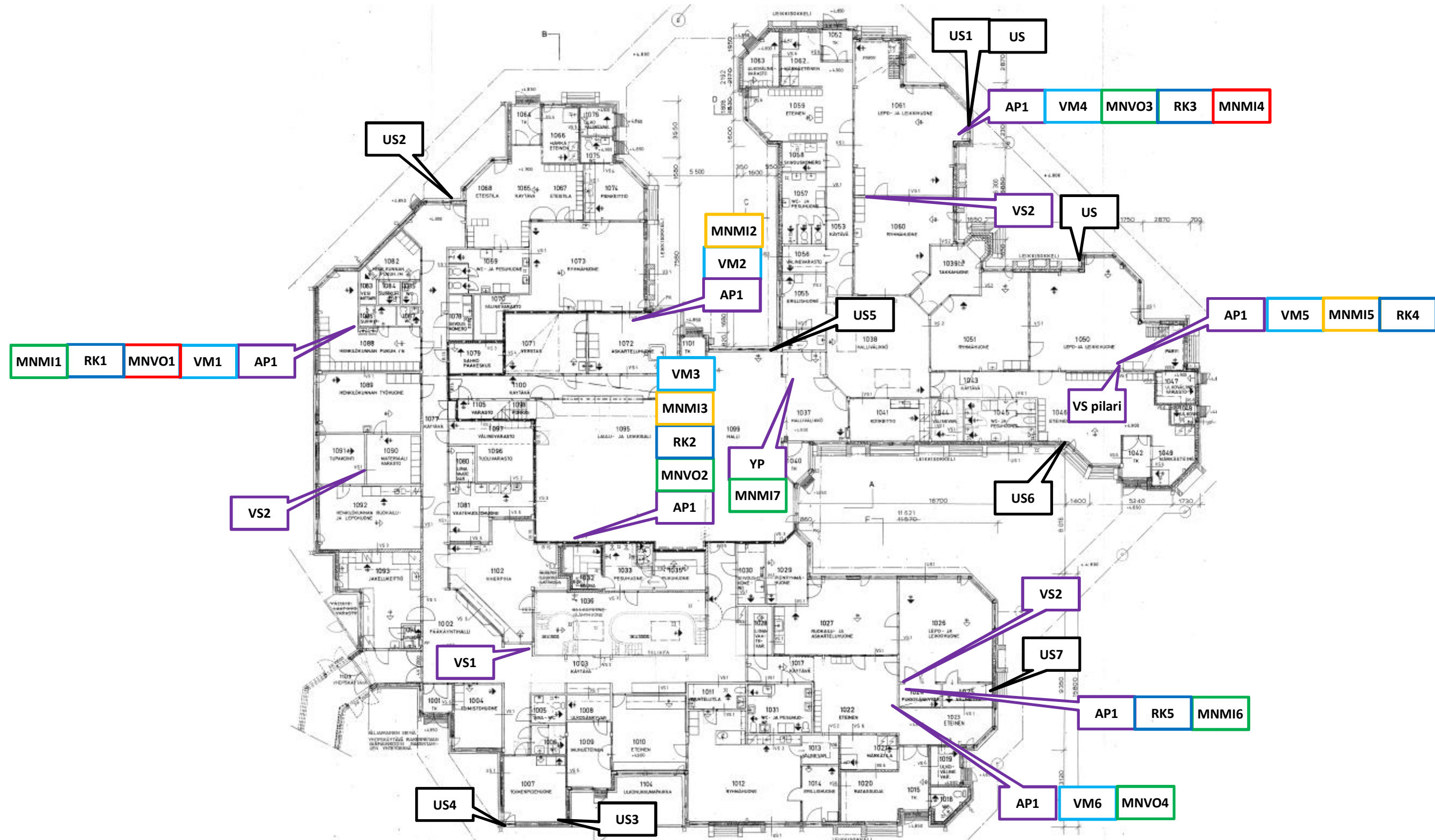
Juha Kolari
LVI-asiantuntija, Ins. (AMK)
Korjausrakentaminen

VIITTEET

- 1) Rakennustietosäätiö RTS ja Talonrakennusteollisuus ry, 2011. Ratu 82-0383. Kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakenteiden purku.
- 2) Rakennustietosäätiö RTS, 1999. RT 80-10712. Rakennuksen kosteus- ja mikrobivauriot.

-
- 3) Sosiaali- ja terveysalan valvontavirasto Valvira, 2016. Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Ohje 8/2016.
 - 4) Suomen säädöskokoelma, asetus rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta, 782/2017, Ympäristöministeriö.
 - 5) STMa 545/2015. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista. Annettu Helsingissä 23 päivänä huhtikuuta 2015.
 - 6) Työterveyslaitos, 2016. Ohje työpaikkojen sisäilmasto-ongelmien selvittämiseen.
 - 7) Työterveyslaitos, 2019. Kooste epäpuhtaustasoista, joiden ylittyminen voi viitata sisäilmasto-ongelmiin toimistotyypisillä työpaikoilla. Päivitetty 19.3.2019.

1. kerros



MNMI#	Materiaalinäyte, mikrobikasvusto tavanomainen	MNVO#	VOC-materiaalinäyte, pitoisuus tavanomainen	RAK#	Rakenne / rakenneavaus	US	Ulkoseinien avaukset, sijainti ja numerointi (Tehokuivaus Oy 8.1.2021)
MNMI#	Materiaalinäyte, epäily mikrobivauriosta materiaalissa	MNVO#	VOC-materiaalinäyte, viite materiaalivauriosta	RK#	Rakennekosteusmittaus		
MNMI#	Materiaalinäyte, mikrobivaurio materiaalissa	MNVO#	VOC-materiaalinäyte, materiaalivaurio	VM#	Viiltomittaus		

Tilaja

WSP Finland Oy
Kympinkatu 3 B
40320 Jyväskylä

Materiaalinäytteen mikrobianalyysi

Näytteenottokohde	Taikurinhatun päiväkotia, Pori (315214)
Näytteenottaja	Jani Vainio
Näytteenottopäivä	15.2.-16.2.2021
Vastaanottopäivä	17.2.2021
Viljelypäivä	18.2.2021

Analyysimenetelmä Materiaalinäytteen mikrobiologinen analysointi suoraviljelymenetelmällä

1 Näytteenotto

Näytteet on otettu tilaajan toimesta. Näytteet on ohjeistettu otettavaksi puhtain välinein esim. puhtaaseen Minigrip-pussiin. Näytteenotto ei kuulu akkreditoinnin piiriin.

2 Analysointi

Materiaalinäytteet on viljelty WSP:n sisäilmalaboratoriossa (Kympinkatu 3 B, 40320 Jyväskylä) materiaalinäytteiden suoraviljelyn menetelmänohjeen mukaisesti (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Osa IV; Pessi & Jalkanen 2018). Näytteet, joissa ei viljelyssä tule esille mikrobikasvustoa, suoramikroskopoidaan. Mikroskopoitavaksi soveltuvia materiaaleja ovat mm. erilaiset rakennuslevyt, puun palaset, muovimatot jne. Jauhemaisia materiaaleja kuten esim. hienoa purua, hiekkaa ja muita vastaavia materiaaleja ei voi suoramikroskopoida.

Kasvatusalustoja on inkuboitu lämpökaapissa +25 °C:ssa. Inkubointiajat sienille ovat olleet 7 vrk (2% mallasuuteagar, DG18-agar ja Hagem-agar) ja bakteereille (THG-agar) 7 vrk:tta (muut kuin aktinomykeetit) ja 14 vrk:tta (aktinomykeetit). Aktinomykeettien pitoisuus voidaan raportoida myös jo 7 vrk:n kasvatusajan jälkeen, mikäli pitoisuus on jo tällöin runsas tai erittäin runsas. Inkuboinnin jälkeen pesäkkeet on laskettu ja sienet tunnistettu laji- tai sukutasolle valomikroskoopin avulla.

3 Viitearvot

Suoraviljeltyjen materiaalinäytteiden tulosten tulkinta perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeeseen (Osa IV, 2016) ja Laboratorio-oppaaseen (2018). Materiaalissa voidaan katsoa esiintyvän mikrobikasvustoa silloin, kun suoraviljelyssä näytteessä esiintyy elinkykyisiä sieni-itiöitä

ja/tai aktinomykeettejä (= sädesieniä) runsaasti (+++/++++) (taulukko 1). Tulokset voivat viitata mikrobikasvustoon myös silloin, kun sieniä tai aktinomykeettejä on niukasti tai kohtalaisesti, mutta lajistossa esiintyy useita kosteusvaurioindikaattoreita (≥ 2) millä tahansa käytetyistä kasvualustoista, kuitenkin siten, että yksittäisten pesäkkeiden esiintyminen ei riitä. Pelkästään suuren bakteeripitoisuuden perusteella ei voida tehdä johtopäätöstä materiaalin vaurioitumisesta. Suuri bakteeripitoisuus voi johtua esim. materiaalin likaisuudesta.

Kosteusvaurioindikaattoreiksi luetaan laboratoriossamme Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeessa (Osa IV) ja Laboratorio-oppaassa (2018) mainitut indikaattorimikrobit.

Taulukko 1. Suoraviljeltyjen materiaalinäytteiden tulosten tulkinta.

Tulkinta	Löydökset
Esiintyy poikkeavaa mikrobikasvua	sienet +++ / ++++ aktinomykeetit +++ / ++++
Epäily poikkeavasta mikrobikasvusta	sienet +, lajistossa kosteusvaurioindikaattoreita (≥ 2)/ sienet ++ aktinomykeetit ++
Ei poikkeavaa mikrobikasvua	sienet - / +, ei kosteusvaurioindikaattoreita tai havaittu vain yksittäisiä pesäkkeitä aktinomykeetit +

4 Tulokset ja tulosten tarkastelu

Materiaalinäytteiden näytteenottoaikat, mikrobipitoisuudet ja mikrobilajit on esitetty taulukossa 2. Tulokset koskevat vain tutkittuja näytteitä. Viljelytulokset on esitetty suhteellisella asteikolla, joka on seuraava:

- = alle määrittäysrajan, ei kasvua
- + = niukka kasvusto (1-19 pesäkettä/malja)
- ++ = kohtalainen kasvusto (20-49 pesäkettä/malja)
- +++ = runsas kasvusto (50-199 pesäkettä/malja)
- ++++ = erittäin runsas kasvusto (≥ 200 pesäkettä/malja).

Menetelmän laajennettu, tekninen mittausepävarmuus (U) 95% luottamustasolla on bakteereille 38% ja sienille 19%. Mittausepävarmuudessa on huomioitu pesäkelaskennan epävarmuus. Sienitunnistuksen epävarmuus on 10%.

Taulukko 2. Materiaalinäytteiden näytteenottopaikat, materiaali, mikrobipitoisuudet ja sienilajisto suhteellisella asteikolla esitettynä.

MNMI1. Tila 1088, alapohja, EPS-eriste				
Tulkinta: Ei poikkeavaa mikrobikasvua				
2 % mallasagar	DG-18 agar	Hagem agar	THG agar	
			aktinomykeetit	-
			muut bakteerit	+
sieni-itiöt yhteensä	-	sieni-itiöt yhteensä	-	sieni-itiöt yhteensä
			bakteerit yhteensä	+
MNMI2. Tila 1072, alapohja, EPS-eriste				
Tulkinta: Epäily poikkeavasta mikrobikasvusta				
2 % mallasagar	DG-18 agar	Hagem agar	THG agar	
	<i>Penicillium</i>	<i>Penicillium</i>	aktinomykeetit*	++(37)
	<i>Wallemia*</i>		muut bakteerit	+
sieni-itiöt yhteensä	-	sieni-itiöt yhteensä	+	sieni-itiöt yhteensä
			bakteerit yhteensä	++
MNMI3. Tila 1095, alapohja, EPS-eriste				
Tulkinta: Epäily poikkeavasta mikrobikasvusta				
2 % mallasagar	DG-18 agar	Hagem agar	THG agar	
<i>Aspergillus ochraceus*</i>	<i>Aspergillus ochraceus*</i>	<i>Aspergillus ochraceus*</i>	aktinomykeetit	-
+(2)	+(1)	+(2)	muut bakteerit	+
sieni-itiöt yhteensä	+	sieni-itiöt yhteensä	+	sieni-itiöt yhteensä
			bakteerit yhteensä	+
MNMI4. Tila 1061, alapohja, EPS-eriste				
Tulkinta: Esiintyy poikkeavaa mikrobikasvua				
2 % mallasagar	DG-18 agar	Hagem agar	THG agar	
<i>Paecilomyces*</i>	<i>Aspergil. versicolores*</i>	<i>Aspergil. versicolores*</i>	aktinomykeetit	-
+(1)	++(38)	+++ (54)	muut bakteerit	+++
<i>Aspergil. versicolores*</i>				
+++ (100)				
sieni-itiöt yhteensä	+++	sieni-itiöt yhteensä	++	sieni-itiöt yhteensä
			bakteerit yhteensä	+++
MNMI5. Tila 1050, alapohja, EPS-eriste				
Tulkinta: Epäily poikkeavasta mikrobikasvusta				
2 % mallasagar	DG-18 agar	Hagem agar	THG agar	
<i>Aspergillus ochraceus*</i>	<i>Aspergillus ochraceus*</i>		aktinomykeetit	-
+(1)	+(2)		muut bakteerit	+
	<i>Cladosporium</i>			
	steriilit			
	+			
	+			
sieni-itiöt yhteensä	+	sieni-itiöt yhteensä	+	sieni-itiöt yhteensä
			bakteerit yhteensä	+
MNMI6. Tila 1024, alapohja, EPS-eriste				
Tulkinta: Ei poikkeavaa mikrobikasvua				
2 % mallasagar	DG-18 agar	Hagem agar	THG agar	
	<i>Aspergillus</i>		aktinomykeetit	-
	steriilit		muut bakteerit	+
	+			
	+			
sieni-itiöt yhteensä	-	sieni-itiöt yhteensä	+	sieni-itiöt yhteensä
			bakteerit yhteensä	+
MNMI7. Tila 1037 / 1099, yläpohja, mineraalivilla				
Tulkinta: Ei poikkeavaa mikrobikasvua				
2 % mallasagar	DG-18 agar	Hagem agar	THG agar	
			aktinomykeetit	-
			muut bakteerit	+
sieni-itiöt yhteensä	-	sieni-itiöt yhteensä	-	sieni-itiöt yhteensä
			bakteerit yhteensä	+

- = alle määrittäjärajaa, kasvustoa ei esiintynyt

* = kosteusvaurioon viittaava mikrobi

steriilit = pesäkkeitä, jotka eivät käytettävillä kasvualustoilla muodosta itiöitä



4.3.2021

WSP Finland Oy
Laboratoriopalvelut
Sisäilmalaboratorio

Salla Sovelius
Tutkija, FM

Kirjallisuusviitteet

Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Osa IV. Asumisterveysasetus § 20, Ohje 8/2016.

Pessi, A-M. & Jalkanen, K. (2018) Laboratorio-opas – Mikrobiologisten asumisterveystutkimuksien näytteenotto ja analyysimenetelmät. Suomen Ympäristö- ja Terveysalan Kustannus Oy. 76 s.

WSP Finland Oy Laboratoriopalvelut on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T269, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025. Akkreditoituaun pätevyysalueeseen sisältyvä toiminta ja toimipaikat ovat nähtävissä verkkosivuilta www.finas.fi. Akkreditointi ei koske tulosten tulkintaa. Laboratorio ei vastaa näytteenotosta. Näytteenottoa ei ole akkreditoitu. Raportissa mainitut tulokset koskevat vain vastaanotettuja ja testattuja näytteitä. Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Osittaisesta kopiinnista on oltava WSP Finland Oy:n lupa.

2.3.2021

Tilaja

WSP Finland Oy
Jani Vainio
Kympinkatu 3 B
40320 Jyväskylä

**VOC-analyysi materiaalinäytteestä**

Näytteenottaja Jani Vainio
Näytteenottoaika Taikurinhatun päiväkot, Pori
Näytteenottopäivämäärä 15-16.2.2021
Vastaanottopäivämäärä 17.2.2021
Näytemäärä 4 kpl
Analyysin suorituspaikka WSP Sisäilmalaboratorio, Kympinkatu 3 B, Jyväskylä

Näytteenotto- ja analyysimenetelmä

Materiaalin pinnoilta kerättiin ilmanäyte VOC-analyysiä varten Markes μ CTE-250-mikrokammoliattella adsorptioputkeen (Tenax-TA). Kaasuna oli instrumenttityppi. Näyte analysoitiin TD-GC-MS – laitteistolla (Markes Unity 2, Agilent GC-MS (7890A/5975C) standardin ISO 16000-6:2011 (muunneltu) mukaisesti. Yhdisteet tunnistettiin puhtaiden vertailuaineiden / massaspektirikirjaston (NIST) avulla. Kvantitointiin käytettiin puhtaiden vertailuaineiden vastetta tai tolueenivastetta. Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonaispitoisuus (TVOC) on määritetty tolueeniekvivalentteina väliltä n-heksaani-heksadekaani (C6-C16) nämä mukaan lukien. Analyysimenetelmän laajennettu kokonaismittausepävarmuus 95 % luottamusvälillä ilman näytteenottoa on 22- 55 % yhdisteistä riippuen ollen keskimäärin 30 % pitoisuusalueella 5-68 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$. Pitoisuusalueella 1-5 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$ kokonaismittausepävarmuus 95 % luottamusvälillä ilman näytteenottoa on 22- 74 % yhdisteistä riippuen. Määrittämissrajat (LOQ) on yhdistekohtainen ollen keskimäärin 3,0 ng/näyte eli 0,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$ laskettuna 2,0 gramman ja 2,0 litran näytteelle. Tulosten ilmoittamisraja on 1,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$. Yhdistekohtaiset määrittämissrajat ja mittausepävarmuudet on tarvittaessa saatavissa laboratorion. Tunnistettujen yhdisteiden CAS-numerot voidaan myös tarvittaessa toimittaa laboratorion. Näytteistä voidaan määrittää myös TVOC-alueen ulkopuolella olevien yhdisteiden pitoisuuksia, mikäli niiden pitoisuudet ovat tulosten tulkinnan kannalta merkittäviä. Analyysi kertoo, mitä yhdisteitä ja missä suhteessa niitä emittoituu koeolosuhteissa. Tällä menetelmällä analysoitujen näytteiden tulokset eivät vastaa huoneilmasta kerättyjä näytteitä eikä materiaalien päästöluokitusta (M-luokat).

2.3.2021

Tulokset

Näyte/mittauskohde:	Näyte MNVO1, Tila 1088, Taikurinhatun päiväkoti, Pori	
Materiaali:	Muovimatto ja liima	
Analysointipvm:	2.3.2021	
Keräin:	277164	
Näytepalan koko:	2,28 g	
Ilmanäytteen tilavuus:	2,02 l	
Yhdisteryhmä	Yhdiste	Pitoisuus (µg/m ³ g)
Alkoholit	2-etyyli-1-heksanoli	54
Terpeenit ja terpenoidit	Longisykleeni*	1,9
	Longifoleeni*	46
TVOC _{MS} *		110

*Tolueenivaste

Näyte/mittauskohde:	Näyte MNVO2, Tila 1095, Taikurinhatun päiväkoti, Pori	
Materiaali:	Vinyylilaatta 300 x 300	
Analysointipvm:	2.3.2021	
Keräin:	161289	
Näytepalan koko:	2,00 g	
Ilmanäytteen tilavuus:	2,00 l	
Yhdisteryhmä	Yhdiste	Pitoisuus (µg/m ³ g)
Alkoholit	2-etyyli-1-heksanoli	6,9
Glykolit	2-butoksietanoli	7,8
Terpeenit ja terpenoidit	Longifoleeni*	4,8
TVOC _{MS} *		19

*Tolueenivaste

Näyte/mittauskohde:	Näyte MNVO3, Tila 1061, Taikurinhatun päiväkoti, Pori	
Materiaali:	Vinyylilaatta 300 x 300	
Analysointipvm:	2.3.2021	
Keräin:	277015	
Näytepalan koko:	2,24 g	
Ilmanäytteen tilavuus:	1,99 l	
Yhdisteryhmä	Yhdiste	Pitoisuus (µg/m ³ g)
Alkoholit	2-etyyli-1-heksanoli	7,2
Glykolit	2-butoksietanoli	6,9
Orgaaniset piiyhdisteet	Oktametyylisyklotetrasiloksaani*	4,3
	Dekametyylisyklopentasiloksaani*	1,1
Terpeenit ja terpenoidit	Longifoleeni*	5,4
TVOC _{MS} *		28

*Tolueenivaste

2.3.2021

Näyte/mittauskohde:	Näyte MNVO4, Tila 1022, Taikurinhatun päiväkoti, Pori	
Materiaali:	Vinyylilaatta 300 x 300	
Analysointipvm:	2.3.2021	
Keräin:	277020	
Näytepalan koko:	2,11 g	
Ilmanäytteen tilavuus:	2,01 l	
Yhdisteryhmä	Yhdiste	Pitoisuus ($\mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$)
Alkoholit	2-etyyli-1-heksanoli	10
Terpeenit ja terpenoidit	Longifoleeni*	12
TVOC _{MS} *		25

*Tolueenivaste

WSP Finland Oy
Laboratoriopalvelut
SisäilmalaboratorioJulia Laurén
laboratorioanalyytikko

WSP Finland Oy Laboratoriopalvelut on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T269, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025. Akkreditoitua pätevyysalueeseen sisältyvä toiminta ja toimipaikat ovat nähtävissä verkkosivuilta www.finas.fi. Akkreditointi ei koske tulosten tulkintaa. Laboratorio ei vastaa näytteenotosta. Näytteenottoa ei ole akkreditoitu. Raportissa mainitut tulokset koskevat vain vastaanotettuja ja testattuja näytteitä. Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Osittaisesta kopioinnista on oltava WSP Finland Oy:n lupa

Yhtiön toiminimi
WSP Finland Oy**Puhelin**
0207 864 11**URL**
www.wspgroup.fi**E-mail**
etunimi.sukunimi@wsp.com**Y-tunnus**
0875416-5**Posti- ja käyntiosoite**
Kympinkatu 3 B
40320 JYVÄSKYLÄ