

KAUHAVAN KAUPUNKI

KIRKKORANNAN PÄIVÄKOTI KOSTEUS- JA SISÄILMATEKNINEN KUNTOTUTKIMUS

11.05.2021



PROJEKTI 316786

TIIVISTELMÄ

Tutkimuksen kohteena on Kirkkorannan päiväkotikiikari osoitteessa Passinraitti 33 Kauhava. Rakennus on rakennettu vuonna 2014 päiväkotikiikariin. Rakennus on yksikerroksinen. Kiinteistössä havaittujen rakenteiden mahdollisten vaurioiden ja koettujen sisäilmahaittojen selvittämiseksi rakennukseen tehtiin kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus. Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää rakenteiden kuntoa, toteutustapaa ja korjaustarvetta sekä ilmanvaihtojärjestelmän toimivuutta.

Rakennuksen ympäröivää maanpintaa, kallistuksia ja vierustäyttöä ei pystytty täysin tarkastamaan lumikerroksen takia. Rakennuksen pystyrunko on teräspilarirakenteinen. Yläpohja on osin liimapuukannatteinen, osin puuelementtirakenteinen. Rakennuksen ulkoseinät ovat puurakenteisia seiniä ja sokkelit ovat betonia. Rakennuksen salaojajärjestelmän huolloista ei ole tietoa. Salaojajärjestelmän kunto on suositeltavaa tarkastaa.

Rakennuksen ulko-ovet ovat lasiaukollisia teräsovia. Ovien kunto on hyvä. Rakennuksen ikkunat ovat hyvässä kunnossa. Joitain yksittäisiä ikkunoita on jouduttu uusimaan huurtumisen vuoksi. Tarkastuskäyntien aikana huurtumista ei havaittu. Muutamissa ikkunapuitteiden alaosissa (ainakin tila 148) oli havaittavissa kosteuden kertymisestä johtuvaa maalipinnan hilseilyä. Ikkunoiden karmirakenteissa oli jonkin verran havaittavissa alhaisia lämpötiloja lämpökameralla, kohdalla on kylmäsilta.

Rakennuksen lattioiden linoleumi-, muovimatto tai laattapinnoille ei havaittu kohonneita kosteusarvoja, mutta matoissa oli havaittavissa linoleumille tyypillistä kemiallista hajua. Lisäksi VOC-materiaalinäytteiden kokonaispitoisuudet olivat koholla ja näytteissä havaittiin poikkeavia VOC-yhdisteitä. Alapohjarakenteiden rakenneliittymien tiiviydessä havaittiin puutteita etenkin pilariliittymissä. Lattiapinnoitteet suositellaan uusittaviksi ja pilariliittymät tiivistettäväksi. Allasrakenteen alapohja suositellaan uusittavaksi.

Ulkoseinän lämmöneristeestä ja linoleumimatoista kerätyistä materiaalmikrobinäytteissä ei havaittu poikkeavaa.

Ullakotilassa oli runsaasti näkyvillä kuitulähteitä ja läpiviennit välipohjan läpi havaittiin epätiiviksi. Toisen ullakolle johtava käyntiluukku on vaatehuoltotilassa. Luukku käytettäessä ullakotilan epäpuhtauksia voi siirtyä käytettäviin petivaatteisiin. Kerätyissä pölynäytteissä ei ollut tai havaittiin jonkin verran teollisia mineraalikuituja. Tämä voi viitata poikkeavaan kuitulähteeseen.

Rakennuksen ulkoseinien julkisivut ovat lautaverhottuja. Ulkoseinärakenteiden rakennetutkimuksissa ei havaittu mikrobivaurioita. Ulkoseinärakenteissa ei havaittu epätiivyyksiä lämpökameralla rakenteita arvioitaessa.

Väliseinät ovat pääosin maalattuja puurankarunkoisia levyseiniä. Märkätiloissa seinät ovat muurattuja ja seinäpinnoitteena on laatoitus. Väliseinissä havaittiin halkeilua lähinnä ovien yläpuolella ja eri rakennusosien/ -materiaalien liitoskohdissa. Nämä ovat lähinnä esteettisiä havaintoja.

Pienryhmähuoneiden 128 ja 136 havaittiin vaurioita, jotka ovat aiheutuneet liimapuurakenteen liikkumisesta. Vauriot eivät ole rakenteellisia, mutta niitä on seurattava. Yläpohjassa ei tehty havaintoja rakenteiden liikkumisesta.

Rakennuksen konesaumattu peltikatteen kuntoa ei voitu tarkastaa lumikerroksen takia kokonaisuudessaan. Yläpohjarakenteiden kantavana rakenteena on liimapuupalkistot, joiden päälle on asennettu vesikaton puu- ja lämmöneristerakenteet.

Tilojen olosuhteita tarkasteltiin olosuhde- (lämpötila, kosteus, hiilidioksidi) ja paine-eromittausten avulla. Tilojen olosuhteet olivat tavanomaisena pidettäviä. Paine-eroja tarkasteltiin tilojen sisä- ja ulkoilmavälillä hetkellisillä sekä seurantamittauksilla. Mittausten perusteella rakennus on lievästi alipaineinen ulkoilmaan nähden, jonka seurauksena mahdollisten epäpuhtauksien ja kuitujen on mahdollista kulkeutua sisäilmaan.

Rakennuksessa on yhteensä neljä ilmanvaihtokonetta, joiden vaikutusalueille tehtiin tulo- ja poistoilman päätelaitteisiin ilmamäärämittauksia. Ilmamäärämittauksen tulokset olivat poikkeavia, eivätkä vastanneet suunniteltuja ilmamääriä.

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.....	3
3.	Ulko-ovet ja ikkunat.....	4
3.1.	Havainnot.....	4
3.2.	Arviointi ja toimenpide-esitykset.....	5
4.	Alapohjarakenteet	5
4.1.	Havainnot ja kosteusmittaustulokset.....	5
4.2.	Rakenneavaukset	7
4.3.	Rakenneavaukset 2 – altaan pohjan rakenne.....	8
4.4.	Rakenteen tiiviyn tarkastelu.....	8
4.5.	Arviointi ja toimenpide-esitykset.....	9
5.	Välipohjarakenteet	10
5.1.	Havainnot.....	10
5.2.	Arviointi ja toimenpide-esitykset.....	10
6.	Ulkoseinärakenteet	10
6.1.	Havainnot.....	10
6.2.	Rakenneavaukset.....	11
6.3.	Rakenteen tiiviyn tarkastelu.....	12
6.4.	Arviointi ja toimenpide-esitykset.....	13
7.	Väliseinärakenteet.....	14
7.1.	Havainnot.....	14
7.2.	Rakenneavaukset.....	15
8.	Yläpohja- ja vesikattorakenteet.....	15
8.1.	Havainnot.....	15
8.2.	Rakenneavaukset.....	15
8.3.	Arviointi ja toimenpide-esitykset.....	16
9.	Mikrobimateriaalinäytteiden tulokset	16
9.1.	Tulkitseminen ja ohjeita.....	16
9.2.	Näytteiden yhteenveto	17
10.	VOC-materiaalinäytteiden tulokset	17
10.1.	Tulkitseminen ja ohjeita	17
10.2.	Näytteiden yhteenveto.....	17
11.	tEOLLISET MINERAALIKUIDUT	18
12.	Sisäilmamittaukset ja paine-erot.....	19
12.1.	Olosuhdemittaukset (hiilidioksidi, lämpötila ja kosteus)	19
12.2.	Tuloilmakanavien mittaukset.....	21
12.3.	Paine-eromittaukset	21

12.4.	Ilmavirtausmittaukset.....	23
13.	Altistumisolosuhteiden arviointi.....	24
13.1.	Arviointiperusteet	24
13.2.	Arviointi.....	24
14.	Yhteenveto korjaustoimenpide-ehdotuksista.....	25
15.	Käytetyt mittalaitteet ja tulkinat	25
	Viitteet	26

LIITTEET

- 1) Pohjakuva
- 2) Mitta Oy:n mikrobi-materiaalinäytteiden analyysivastaus 2203251036SS
- 3) Mitta Oy:n VOC-materiaalinäytteiden analyysivastaus 2203251043SS
- 4) Mitta Oy:n pölyn koostumus analyysivastaus 21409

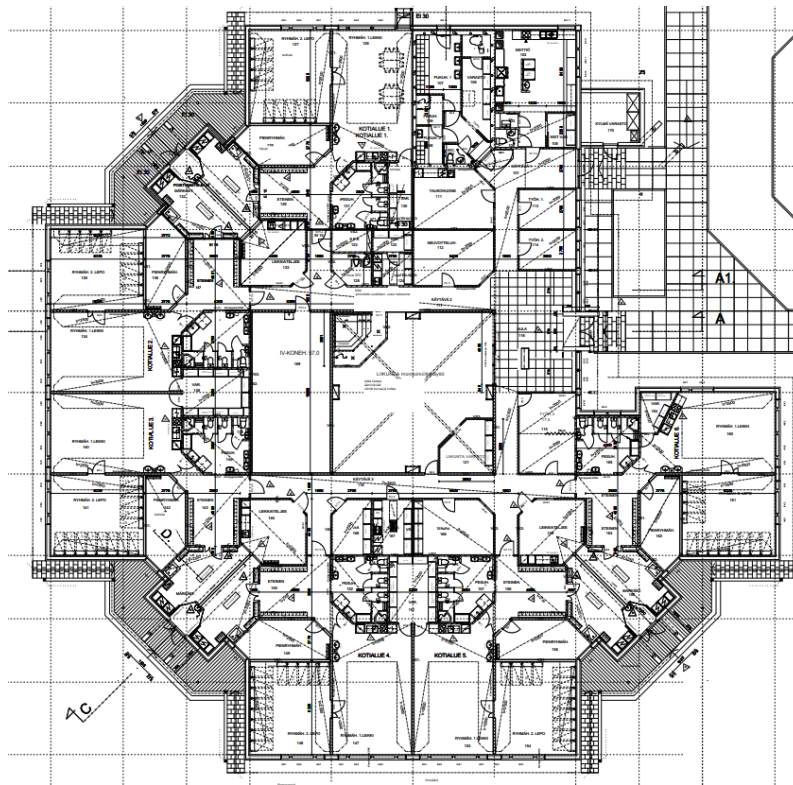
1. KOHDE JA LÄHTÖTIEDOT

1.1. Yleistiedot

Tilaaaja:	Kauhavan kaupunki/ Tilapalvelut
Osoite:	Päämajantie 6 62375 Ylihärmä
Yhteyshenkilö:	Tilapalvelupäällikkö Ulla Salminen
Puhelinnumero:	040 480 6664
Sähköposti:	ulla.salminen@kauhava.fi
Tutkija:	WSP Finland Oy
Osoite:	Kympinkatu 3 B, 40320 Jyväskylä
Vastaava tutkija:	Jaana Sojakka
Puhelinnumero:	040 352 6604
Sähköposti:	jaana.sojakka@wsp.com
Kohde:	Kirkkorannan päiväkotiki
Osoite:	Passinraitti 33 62200 Kauhava
Rakennusvuosi:	2014
Rakennusten määrä:	1
Kerroksia:	1 ja ullakko
Ilmanvaihto:	Lämmön talteenotolla varustettu koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto
Lämmitysmuoto:	Kaukolämpö, vesikiertoinen lattialämmitys
Tutkimuspäivät:	21.03. – 23.03.2022 ja 13.04.2022

1.2. Lähtötilanne ja toimeksianto

Tutkimuksen kohteena on Kirkkorannan päiväkotiki osoitteessa Passinraitti 33, 62200 Kauhava. Rakennus on rakennettu vuonna 2014 päiväkotikäyttöön. Rakennus on yksikerroksinen, jossa on lämmin ullakkokerros. Alla olevassa valokuvassa 1 on esitettynä rakennuksen pohjapiirros



Kuva 1: Ensimmäisen kerroksen pohjapiirustus.

Rakennus on perustettu teräsbetonipaalujen varaan. Alapohjana on kantava kaksoislaatta, jossa on EPS-lämmöneriste. Ulkoseinät ovat puurakenteisia ja lämmöneristeenä on mineraalivilla. Yläpohjat ovat puurakenteisia ja vesikatteena on muovipinnoitettu rivipeltikate.

Rakennuksen lämmitysmuotona on kaukolämpö ja lämmönjako tapahtuu vesikiertoisella lattialämmityksellä. Ilmanvaihtona toimii lämmön talteenotolla varustettu 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 lattiapinnoille pintakosteudenmittauksia sekä rakenteiden liitospöytä tarkasteltiin aistinvaraisesti ja merkkiainetta apuna käyttäen. Lisäksi lattiapinnoitteiden alapuolen kosteuspitoisuuksia tarkasteltiin viiltomittauksin ja lattiapinnoitteiden kuntoa tutkittiin mikrobimateriaali ja VOC-materiaalinäyttein.

Alustavien tutkimusten jälkeen tehtiin rakenneavauksia alapohja- ja ulkoseinärakenteiden kunnan ja rakennustavan määrittämiseksi. Rakenneavauksikohdilta kerättiin tarvittaessa materiaalinäytteitä mikrobianalyysiin mahdollisten materiaali- ja vaurioiden selvittämiseksi.

Rakennuksen LV-tekniisille järjestelmille tehtiin aistinvarainen tarkastelu ja ilmapääriä mitattiin eri kohteiden vaikutusalueelta. Tuloilman lämpötilaa ja suhteellista kosteutta mitattiin eri palvelualueilta ilmanvaihdon pääte-elimistä.

Sisäolosuhteita ja rakennuksen painesuhteita tarkasteltiin tallentavilla mittalaitteilla n. kolmen viikon tarkastelujakson ajan.

Rakennetekniikan osalta kenttätutkimukset toteutti projektipäällikkö, RI Jarmo Minkkinen ja projekti-insinööri ins (AMK) Pinja Weijo. Sisäilman osalta kenttätutkimuksia teki rakennusterveysasiantuntija ins. (AMK) Jaana Sojakka.

Mikrobinäytteet analysoitiin MITTA Oy:n sisäilmalaboratoriossa. Laboratorio on FINAS akkreditoitu [testauslaboratorio T269](#), jonka pätevyysalueena ovat asumisterveyskemia ja -mikrobiologia. Laboratoriolta on myös [Ruokaviraston hyväksyntä](#) mikrobiologisille ja kemiallisille asumisterveystutkimuksille.

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 on paikoittain melko tasainen, eikä viettoa rakennuksesta poispäin ole. 13,04. tehdyn käynnin yhteydessä havaittiin, että piholle lammikoituu vettä lumien sulamisen aikaan.

Sokkeliä reunustaa n. 0,5 m leveä 100-200 mm seulanpääkivistä tehty kiveys.

Rakennus on perustettu lyöntipaaluksen varaan. Pienryhmähuoneissa 128 ja 136 havaittiin tiiliseinäissä lohkeilua, jonka on aiheuttanut liikkunut liimapuupalkki. Palkin liike johtuu mahdollisesti pilarian-turan painumisesta 4/D- modulipisteessä.

Rakennuksen ulkoseinät ovat lautaverhoiltuja. Sokkelirakenteet ovat betonia. Rapatussa betonisoskellissa oli vähäisiä kosteudesta johtuvia vaurioita tai jälkiä kosteuden noususta.

Salaojajärjestelmän kunto ja olemassaolo on suositeltavaa tarkistaa.

Rakennuksen vesikatolle kertyvät sadevedet ohjataan syöksyputkien kautta ritiläkansin varustettuihin sadevesikaivoihin.



Kuva 2: Vähäisiä vauriojälkiä sokkelissa.



Kuva 3: Kosteusjälkiä rapatun sokkelin alareunassa.

2.2. Arviointi ja toimenpide-esitykset

Salaojajärjestelmän kunto tulee tarkastaa ja tehdä tarvittavat toimenpiteet. Perustuksen mahdollista painumaa modulipisteessä 4/D on seurattava.

3. ULKO-OVET JA IKKUNAT

3.1. Havainnot

Rakennuksen ulko-ovet ovat lämpölaseielementillä varustettuja lasiaukollisia metalliovia. Varaston ovet ovat umpioivia. Ovien kunto on hyvä. Lasien kunnossa ei havaittu puutteita, eikä lämpökuvauksessa havaittu merkittäviä puutteita lämmöneristävydessä.

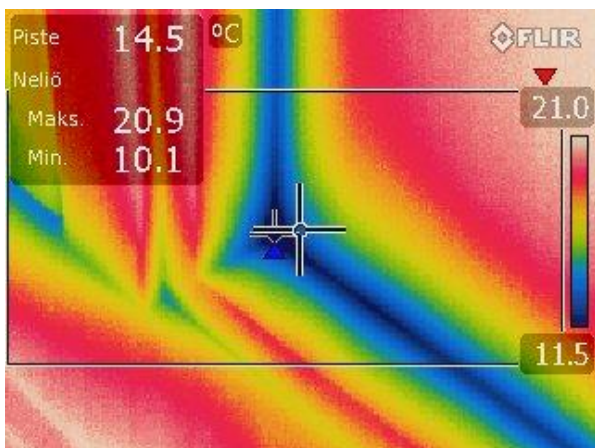
Rakennuksen ikkunat ovat joko sisäänpäin aukeavia kaksipuitteisia ja kolmilasisia puu- alumiini-ikkunoita (MSE), jossa sisäpuiteessa on kaksilasinen lämpöeristelasi tai kiinteitä kolmilasisia eristelaseja. Joissain ikkunoissa oli havaittu huurtumista ja niitä on vaihdettu. Lämpökameran avulla kiinteissä ikkunoissa havaittiin joitakin kylmäsiltaakohtia. Muutoin ikkunat ovat hyväkuntoisia. Ikkunoiden vesipellityksissä ei havaittu puutteita.



Kuva 4. Ikkunoiden vesipellitykset ovat hyväkuntoiset ja niiden kallistus on riittävä.



Kuva 5. Kiinteän ikkunan ikkunakarmissa näkyvää kosteuden aiheuttamaa vauriota



Kuva 6. Ryhmähuoneen 147 ikkunarakenteessa kylmäsilta.



Kuva 7. Ryhmähuone 147.

Ikkunalistoituksia avattiin satunnaisesti ja tarkastettiin liittymien tiiveyttä aistinvaraisesti. Ikkunoiden liittymät rakennusrunkoon arvioitiin pääosin tiiviiksi. Lämpökuvauksessa havaittiin vähäisiä puutteita kiinteälasisien ikkunoiden alanurkissa.



Kuva 8. Ikkuna- ja seinärakenteen liitos ikkunan alaosassa.



Kuva 9. Ikkuna- ja seinärakenteen liitos ikkunan sivulla.

3.2. Arviointi ja toimenpide-esitykset

Niissä kiinteissä ikkunoissa, joiden alakarmissa on havaittavissa korkeuden aiheuttamaa maalin irtoamista on hyvä tarkastaa ikkunoiden tiivistäminen seinärakenteeseen. Muutoin rakennuksen ulko-oviin tai ikkunoihin ei kohdistu erityisiä toimenpiteitä. Normaalit huoltotoimenpiteet ovat riittäviä.

4. ALAPOHJARAKENTEET

4.1. Havainnot ja kosteusmittaustulokset

Alapohjarakenteet ovat kantavalla betonilaatalla olevia kaksoislaattarakenteita, joissa on EPS-eriste.

Käytävillä, oleskelu- ja sosiaalitiloissa lattiapinnoitteena on pääosin linoleumimatto. Keittiössä ja IV-konehuoneessa lattiapinnoitteena on muovimatto. Suihku- ja wc-tiloissa ja allastilassa lattiapinnoitteena on laatoitus. Lattiapinnoilla ei havaittu kosteuspoikkeamia pintakosteudenosoittimella arvioitaessa.



Kuva 10. Linoleumimatoissa havaittiin vaurioita, jotka ainakin osin johtuvat rakenteiden liikkumisesta. Mattojen vaurioituminenkin puoltaa niiden uusimista.



Kuva 11. Linoleumimatoissa havaittiin vaurioita. Mattojen vaurioituminenkin puoltaa niiden uusimista.

Tilojen pinnoitteiden alapuolen kosteuspitoisuuksia tarkastettiin yhteensä seitsemästä (7) pisteestä eri tiloissa viiltomittausmenetelmällä. Mittauspisteet on esitetty tarkemmin liitteenä olevassa pohjakuvassa ja mittauksien tulokset taulukossa 1. Taulukossa poikkeavana pidettävät tulokset on korostettu.

TAULUKKO 1: ALAPOHJARAKENTEIDEN VIILTOMITTAUSTEN TULOKSET

Mittauspiste	Tila	Pinnoite	RH [%]	T [°C]	abs [g/m ³]	HUOM
Ulkoilma	---	---	79	-2	3	
Sisäilma	---	---	18	24	4	
VM1	127, ryhmähuone 2 lepo	Linoleumi	41	22	8	
VM2	134, ryhmähuone 1 leikki	Linoleumi	19	20	4	Liima tahmeaa
VM3	111, taukokuone	Linoleumi	56	21	10	Avauksessa voimakas linoleumin haju, liima tahmeaa
VM4	121, liikuntavara	Linoleumi	56	21	10	
VM5	115, työhuone 3	Linoleumi	50	22	10	Huoneessa linoleumille tyypillinen haju
VM6	147, ryhmähuone 1 leikki	Linoleumi	54	23	11	
VM7	169, IV-konehuone	Muovimatto	76	18	12	Otettu aiemmin VOC-näyte, TVOC koholla

Mittauksien tulosten perusteella tilojen lattiapinnoitteiden alla olevat kosteuspitoisuudet ovat tavanomaisia pidettäviä kyseisille rakenteille ja materiaaleille. Viiltomittauksen VM2 tulos poikkeaa yleisestä linjasta, mittauskohdalla oli rikkoutuma lattiamatossa, jota kautta rakenne on päässyt kuivumaan.

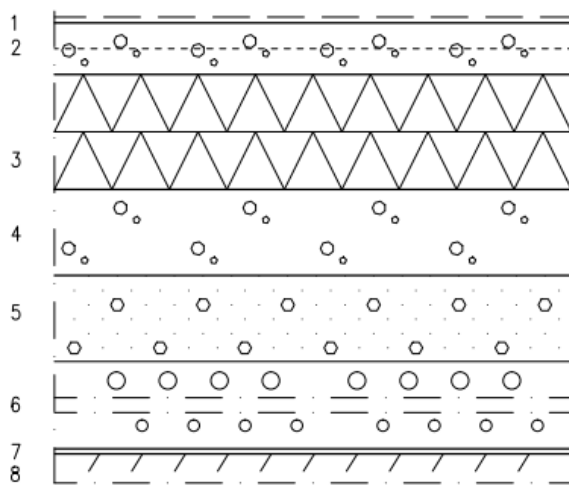
Matoista kerätyissä mikrobimateriaalinäytteissä ei havaittu vaurioita. Mikrobimateriaalinäytteiden tulokset on käsitelty tarkemmin kohdassa 9.

Viiltoimittauksen yhteydessä kerättiin yhteensä kuusi materiaalinäytettä linoleumimatoista materiaalien kunnan selvittämiseksi. Matoissa oli havaittavissa linoleumille tyypillistä kemiallista hajua. VOC-materiaalinäytteiden kokonaispitoisuudet ja/tai yksittäisten yhdisteiden pitoisuudet olivat koholla ja näytteissä havaittiin poikkeavia VOC-yhdisteitä. Materiaalinäytteissä oli havaittavissa linoleumille tyypillistä happomaista hajua. Näytteiden tulokset on käsitelty tarkemmin raportin kappaleessa 10 ja näytteenottpisteet on esitetty raportin liitteessä.

4.2. Rakenneavaukset

Alapohjarakenteita tarkastettiin yhteensä kahdesta (2) kohdasta. Avaukset tehtiin, jotta voitiin varmistua rakenteiden toteutustavasta eripuolilla rakennusta. Alapohjarakenteet ovat rakennesuunnitelmien mukaisia.

AP1: Alapohjarakenteet yleisesti



- 1 Pintamateriaali
- 2 Teräsbetonilaatta 60 mm
- 3 Lattia-EPS 200 mm
- 4 Kantava teräsbetonilaatta rakennesuunnitelmien mukaan
- 5 Salaojasepeli 300
- 6 Murske/ suodatinhiekka 200
- 6 Suodatinkangas
- 8 Perusmaa

Kursivoidut rakennetyypistä

Suunnitelma-asiakirjojen ja rakennetarkastuksien perusteella alapohjarakenteet ovat yleisesti kaksoislaattarakenteita, joissa eristeenä on 200 mm:n EPS-eriste. Alapohjarakenteet vastaavat suunnitelmia.

Edellä mainittu alapohjarakennetyyppi kattaa koko rakennuksen lukuun ottamatta väestönsuojaa ja varastotiloja.

Alapohjarakenteen kosteus- ja lämpötekni- sen toiminnan riskinä voidaan pitää maaperän painumista, jonka seurauksena kantavan laatan ja sen alapuolisten kerrosten väliin syntyy tyhjä tila. Mikäli tyhjätilaan pääsee kylmää ilmaa, alkaa kantava laatta jäähtyä ja sen yläpintaan, tiivistä solumuovieristettä vasten voi alkaa tiivistyä kosteutta.

Rakenteeseen tehtiin kaksi rakenneavausta. IV-konehuoneeseen tehdyssä avauksessa ei havaittu alapohjatäytön painumista. Työtilaan 115 tehdyssä avauksessa alapohjatäyttö oli painunut 10...15 mm. Painuma on vähäinen ja sijaitsee syväällä rakennekerrosten alla. Kylmän ilman joutumista rakenteisiin pidetään vähäisenä.

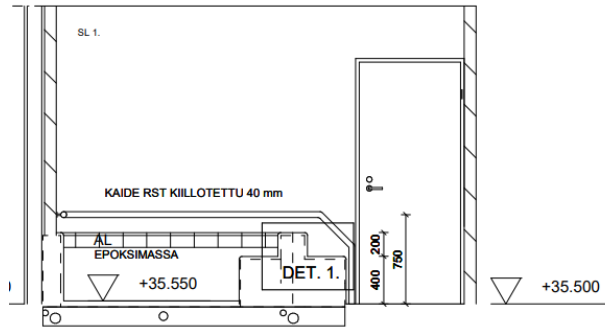
4.3. Rakenneavaukset 2 – altaan pohjan rakenne

Rakennesuunnitelmien mukaan altaan pohjarakenne on valettu betonista. Altaan pohjan lopullinen korkeusasema on 50 mm korkeammalla kuin rakennuksen muut lattiapinnat.

Missään asiakirjassa ei määritetä miten tämä korkeusero toteutetaan. Työmaa on toteuttanut sen latomalla altaan betonipohjalle väliseinäharkkoja. Jos harkot on ladottu kovettuneen betonin päälle, niin ne pääsevät liikkumaan ja tämän vuoksi pintarakenne (epoksi) on halkeillut.



Kuva 12. Vasemmanpuoleinen (ylempi) porareikä on tehty epoksin halkeaman kohdalle. Halkeama on syntynyt harkkojen sauman kohtaan.



Kuva 13. Arkkitehtileikkaus altaasta.

4.4. Rakenteen tiiviiden tarkastelu

Alapohjarakenteiden liitoskohtien tiiveyttä tarkasteltiin aistinvaraisten tarkastuksien ja merkkiaineen avulla.

Rakennuksen kantavat teräspilarit lähtevät alemman betonilaatan päältä. Ylemmän betonilaatan läpimenokohtia on pyritty saamaan tiiviiksi asentamalla solumuovikaista teräspilarin ympärille. Tehdyissä avauksissa havaittiin, että solumuovikaista ei ole tiiviisti pilareiden ympärillä vaan pilareiden kohdalla on ilmayhteys alapohjarakenteeseen.

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.



Kuva 14: Lattian ja pilarien liitoskohdat epätiivitä. Solumuovi on ryttääntynyt valun aikana eikä ole tiiviisti teräspilaria vasten.



Kuva 15: Lattian ja pilarien liitoskohdat epätiivitä. Merkkiainetta havaittiin pilarin toisella puolella, kun sitä laskettiin lämmöneristekerrokseen.



Kuva 16: Sähköpääkeskuksessa tiivistämätön pilarinjuuri.

4.5. Arviointi ja toimenpide-esitykset

Sisätiloissa lattiarakenteiden pinnoilla ei havaittu poikkeavia pintakosteusarvoja eikä pinnoitteiden alla kohonneita kosteuspoitoisuuksia.

Tiloista kerätyissä linoleumimaton VOC-näytteessä havaittiin poikkeavia TVOC- ja/tai yksittäisten yhdisteiden pitoisuuksia, jotka viittaavat vaurioitumiseen. Alapohjan VOC-näytteissä oli havaittavissa aistinvaraisesti linoleumille tyypillistä hajua ja liiman saippuoitumista, jotka viittaavat materiaalivaurioihin. Lattioiden pintamateriaalit on suositeltavaa uusida. Materiaalivaurioituminen on voinut johtua rakennekosteudesta.

Linoleumimatoista kerätyissä mikrobinäytteissä ei havaittu poikkeavaa.

Alapohjarakenteiden rakenneliittymien tiiviydessä havaittiin puutteita etenkin pilariliittymissä, joiden kautta eristetilan epäpuhtauksilla on mahdollista kulkeutua sisäilmaan. Alapohjarakenteiden rakenneliittymät on suositeltavaa tiivistää.

Allasrakennetta on purettava pohjan osalta betoniin saakka. Altaan pohja on valettava yhtenäisenä valuna ja pinnoitettava epoksinpinnoitteella. Korjaus on tehtävä erillisen korjaussuunnitelman mukaan.

Tilojen pintamateriaalit suositellaan uusittavaksi linoleumimattojen osalta tiivistyskorjausten yhteydessä erillisen korjaussuunnitelman mukaan.

5. VÄLIPOHJARAKENTEET

5.1. Havainnot

Rakennuksessa on välipohjarakennetta ullakkotilassa. Salin pääsee kiertämään huoltosilloja pitkin. Kantavana rakenteena on 50*200 palkisto. Ullakkotilaan on jäänyt rakennusaikaista roskaa ja jätettä. Tilassa on paljon pölyä ja avonaisia villapintoja.

Alakattorakenne on umpilevytetty kipsilevyrakenne, jossa on akustointirei'itys. Rei'ityksen suojana on harsokangas. IV-päätelaitteiden ja osittain valaisimien läpiviennit eivät ole tiiviitä. Näiden ja ullakon kulkuluukkujen kautta ullakon epäpuhtauksien ja kuitulähteiden on mahdollista kulkeutua sisäilmaan.



Kuva 17. Yleiskuvaa ullakkotilasta.



Kuva 18. Paljasta villapintaa ullakkotilassa.

5.2. Arviointi ja toimenpide-esitykset

Ullakkotilassa alakattojen yläpuolella havaittiin runsaasti puupölyä, paljaita villapintoja ja muuta roskaa. Alakatot eivät kaikkien läpivientien osalta ole tiiviitä ja ullakolta voi päästä epäpuhtauksia sisäilmaan.

Ullakkotila suositellaan siivottavaksi. Avonaiset villapinnat suositellaan levytettäväksi.

6. ULKOSEINÄRAKENTEET

6.1. Havainnot

Rakennuksen ulkoseinät ovat puurakenteisia. Julkisivumateriaalina on lautaverhous, jonka tausta on tuuletettu ristikoolauksella. Ulkoseinien eristeenä on mineraalivilla ja tuulensuojalevynä kipsilevy. Pysytyrangan sisäpuolella on höyrynsulkumuovi, jonka sisäpuolella on vaakakoolaus. Sisäverhouslevynä on maalattu kipsilevy.



Kuva 19. Julkisivut ovat hyväkuntoiset.

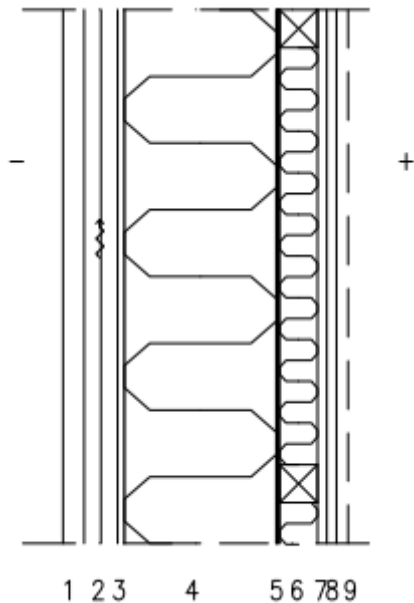
6.2. Rakenneavaukset

Ulkoseinärakennetta avattiin yhdestä kohtaa 127-tilasta (ryhmähuone 2, lepo). Avauksesta havaittiin seinärakenteen olevan suunnitelmien mukainen.



Kuva 20. Ulkoseinän avaus lattian ja ulkoseinän liittymästä.

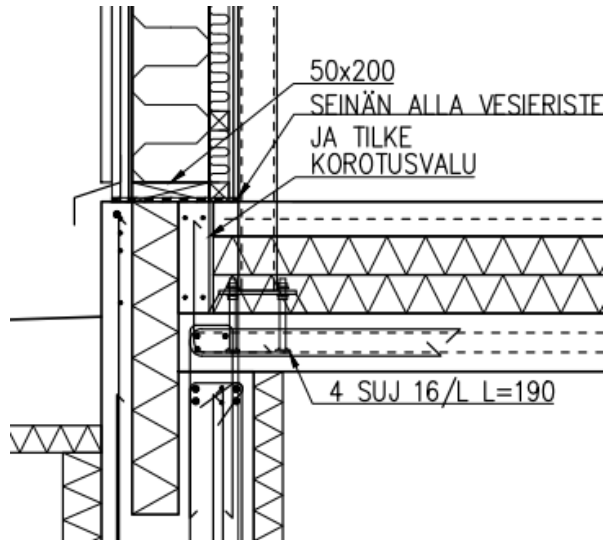
US1: Ulkoseinärakenne yleisesti



- 1 Julkisivun puuverhous
- 2 Ristikoolaus ja tuuletusrako
- 3 Tuulensuojalevy
- 4 Runko ja mineraalivilla 200 mm
- 5 Höyrynsulkumuovi
- 6 Vaakakoolaus
- 7 Vaneri
- 8 EK-kipsilevy
- 9 Pintamateriaali

Kursivoidut rakennetyypistä

US2: Ulkoseinärakenteen alaosa



- Sokkeliin on tehty sisäpuolinen jälkivalu
- Jälkivalu on eristetty pintalaatasta solumuovikaistalla
- Rakenteen höyrynsulkumuovi jatkuu alemmaksi kuin solumuovikaista. Näin rakenteesta on saatu ilmatiivis
- Alaohjauspuu on kyllästettyä puuta

Ulkoseinät ovat puurakenteisia, jossa puurunko lähtee lattiapinnan tasosta. Sokkelihalkaisussa eristeenä on EPS-eriste. Pintalaatta menee kiinni sokkelin sisäpinna jälkivaluun. Tässä rajapinnassa on käytetty solumuovieristettä. Rakenteen höyrynsulkumuovi on käännetty solumuovin ja pintalaatan väliin. Mikäli solumuovieriste on yhtenäinen, niin rakenne on tiivis.

Avauskohdalta kerättiin näyte mikrobianalyysiä varten höyrynsulun sisäpuolisesta mineraalivillasta. Näytteessä ei ollut poikkeavaa.

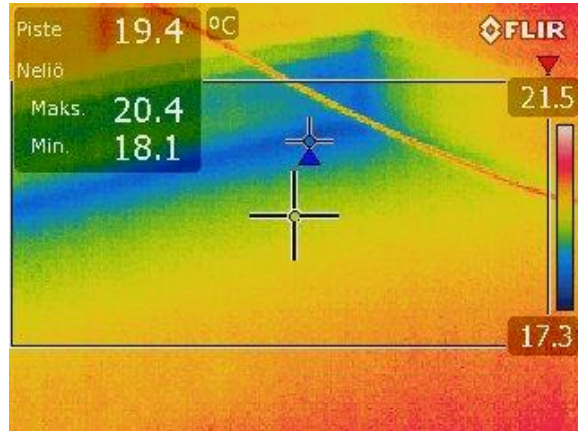
6.3. Rakenteen tiiviyn tarkastelu

Ulkoseinärakenteiden liitoskohtien tiiviyttä tarkasteltiin lämpökameralla sekä aistinvaraisten tarkastuksien avulla. Tutkimushetkellä ilmanvaihto oli normaalitilanteessa. Tutkimushetkellä sisätilojen paine-ero ulkoilmaan oli pääosin alipaineinen paine-eron ollessa -1...-4 Pa.

Ulkoseinien rakenneliittymissä ei havaittu epätiivelyskohtia. Ikkunoiden liittymissä ei havaittu ilmavuotokohtia. Ikkunoiden rakenteissa oli kuitenkin vähäisiä kylmäsiltoja.



Kuva 21: Työhuone 114.



Kuva 22: Rakenneliittymissä ei havaittavissa ilmavuotokohtia.



Kuva 23: Pienryhmähuone 149, palkin metallinen kannake.



Kuva 24: Metallikannakkeen kohdalla ei havaittavissa kylmäsilta- tai ilmavuotokohtia.

6.4. Arviointi ja toimenpide-esitykset

Rakennuksen ulkoseinät ovat puurakenteisia. Julkisivumateriaalina on lautaverhous, jonka tausta on tuuletettu ristikoolauksella. Ulkoseinien eristeenä on mineraalivilla ja tuulensuojalevynä kipsilevy. Pysytyrangan sisäpuolella on höyrynsulkumuovi, jonka sisäpuolella on vaakakoolaus. Sisäverhouslevynä on maalattu kipsilevy.

Ulkoseinärakenteet on toteutettu suunnitelmien mukaan. Lämpökameralla tehdyn tarkastelun mukaan rakenteet ovat tavanomaisia eikä poikkeavia ilmavuotokohtia havaittu.

Ulkoseinärakenteille riittävät tavanomaiset huolto- ja ylläpitotoimet.

7. VÄLISEINÄRAKENTEET

7.1. Havainnot

Rakennuksen väliseinärakenteet ovat pääosiltaan puurankarunkoisia levyseiniä. Märkätilojen seinät ovat muurattuja. Kaikki väliseinät ovat ei-kantavia väliseiniä ja väestönsuojaa lukuun ottamatta seinät lähtevät pintalaatan päältä. Väestönsuojan seinät ovat paikallavalettuja betoniseiniä. Seinien pinnoitteena kuivissa tiloissa on maali ja märkätiloissa laatoitus.

Väliseinissä/ välipohjassa havaittiin halkeilua pääasiassa kivirakenteisten/ levyseinien liittymäpinnoina. Tällaista halkeilua voidaan pitää tavanomaisena. Muurattujen seinien oviaukkojen ylityksissä halkeilu viittaa puutteelliseen muuratun rakenteen sisäiseen palkkirakenteeseen. Tarvittaessa aukko-ylityksiä on tuettava erillisillä L-teräsrakenteilla.

Pintojen kuluminen on tavanomaista.



Kuva 25: Halkeilua väestönsuojan ja alakattolevytyksen rajapinnassa. Oven yläpuolella näkyvissä muurauksen halkeilua.



Kuva 26: Ulkoseinän ja väliseinän halkeama tilassa 155.



Kuva 27: Alaslasketun katon rakenne on rikkonut tilan 136 seinää.



Kuva 28: Alaslasketun katon rakenne on rikkonut tilan 123 seinää.

Kuvien esittämät vauriot liittyvät mahdollisesti modulipistessä 4/D tapahtuneeseen liikkumiseen.

7.2. Rakenneavaukset

Väliseiniin ei tehty rakenneavauksia. Väliseiniän sisällä olevien pilarien tiiveyttä alapohjaan on käsitelty kohdassa 4.

8. YLÄPOHJA- JA VESIKATTORAKENTEET

8.1. Havainnot

Rakennuksen kattomuotona on monimuotoinen loiva lapekatto ja siihen liittyvä poikkiharjaiset sisäänkäyntitieteiset. Vesikate on konesaumattu rivipeltikate. Katon kantavat rakenteet ovat puuta ja eristeenä on mineraalivilla.

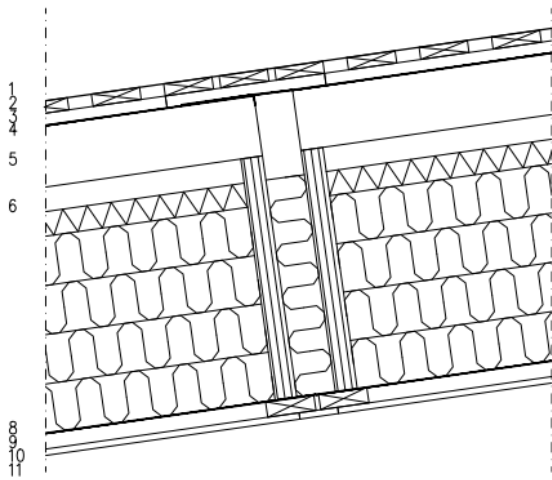
Yläpohjarakenteisiin tai vesikattoon ei kohdistettu erikseen tutkimuksia.

Yläpohjan ja ulkoseinän liittymiä tarkasteltiin lämpökameralla. Liitoskohdat olivat tiiviitä, eikä lämpövuotokohtia havaittu.

8.2. Rakenneavaukset

Yläpohjarakenteiden toteutustapaa arvioitiin olemassa olevien asiakirjojen perusteella.

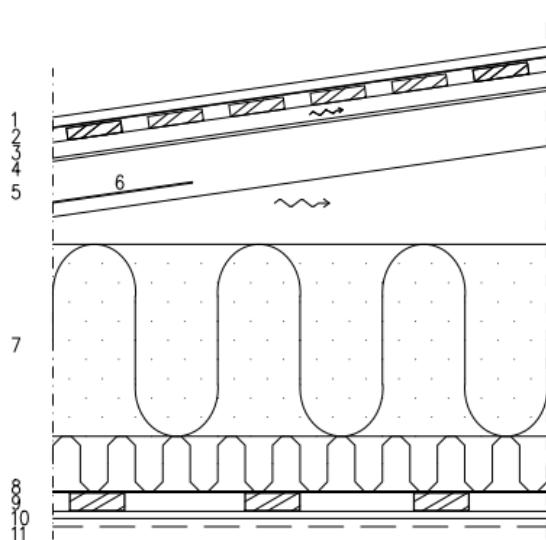
Rakennetyyppi: Yläpohja vinolla alakaton osalla



- 1 Konesaumattu peltikate
- 2 Laudoitus
- 3 Rimoitus
- 4 Aluskate
- 5 Tuulettuva ilmarako 175 mm
- 6 Kertopuupalkit 45*500
- 7 Tuulensuojaeriste ja lämmöneriste 50+400 mm
- 8 Höyrynsulku
- 9 Koolaus
- 10 Kipsilevy
- 11 Sisäpuolen pinnoite

Rakennetyyppi

Rakennetyyppi: Yläpohja suoralla alakaton osalla



- 1 Konesaumattu peltikate
- 2 Laudoitus
- 3 Rimoitus
- 4 Aluskate
- 5 Kattotuolit
- 6 Tuulenojain räystäällä
- 7 Levyvilla+puhallusvilla 100+350 mm
- 8 Höyrynsulku
- 9 Koolaus
- 10 Kipsilevy
- 11 Sisäpuolen pinnoite

Rakennetyyppi

Vesikate on konesaumattu rivipeltikate. Rakennetyyppien mukaan rakenne on tuulettuva. Lämöneneristettä on riittävästi.

8.3. Arviointi ja toimenpide-esitykset

Muovipinnoitettu peltikate on lähes huoltovapaa. Vesikatteelle riittää ajoittainen pesu. Vesikaton varusteet, vesikourut ja syöksytorvet on puhdistettava säännöllisesti.

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

Mitta Oy:n analyysivastaus on tämän raportin liitteenä. Poikkeavana pidettävät näytteet on listauksessa merkitty lihavoidulla tekstillä.

TAULUKKO 2: MIKROBIMATERIAALINÄYTTEIDEN TULOSTEN TULKINTA.

Näyte	Tila	Selite	Tulkinta
MNMI1	134, ryhmähuone 1 leikki	Linoleumimatto	Ei poikkeavaa mikrobikasvua
MNMI2	127, ryhmähuone 2 lepo	Mineraalivilla, kivivilla (ulkoseinä)	Ei poikkeavaa mikrobikasvua
MNMI3	148	Linoleumimatto	Ei poikkeavaa mikrobikasvua
MNMI4	121, liikuntava- rasto	Linoleumimatto	Ei poikkeavaa mikrobikasvua
MNMI5	156	Linoleumimatto	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 tulkinnassa arvoja joudutaan suhteuttamaan annettuihin viitearvoihin. Käytettävät viitearvot ovat seuraavat:

Materiaali	TVOC [$\mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$]	2-etyyli-1-heksanoli [$\mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$]	C9-alkoholit [$\mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$]	Propanihappo [$\mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$]
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

Mitta Oy:n analyysivastaus on tämän raportin liitteenä. Poikkeavana pidettävät näytteet on listauksessa merkitty lihavoidulla tekstillä.

TAULUKKO 3: VOC-MATERIAALINÄYTTEIDEN TULOSTEN TULKINTA.

Näyte	Tila	Selite	Tulkinta
MNVO1	127, ryhmähuone 2 lepo	linoleumimatto	viite vauriosta
MNVO2	134, ryhmähuone 1 leikki	linoleumimatto	ei viitettä vauriosta
MNVO3	111, taukokuone	linoleumimatto	viite vauriosta
MNVO4	121, liikuntavarasto	linoleumimatto	viite vauriosta
MNVO5	115, työhuone 3	linoleumimatto	viite vauriosta
MNVO6	147, ryhmähuone 1 leikki	linoleumimatto	ei viitettä vauriosta

Näytteiden MNVO1, MNVO3, MNVO4 ja MNVO5 tuloksia voidaan pitää poikkeavina. Näytteiden TVOC oli korkea ja/tai 2-etyyli-1-heksanolia esiintyi poikkeavasti.

Näytteiden MNVO2 ja MNVO6 tuloksia voidaan pitää tavanomaisina, näytteiden haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonaismäärä (TVOC) ei ylitä viitearvoa, eikä yksittäisten yhdisteiden pitoisuudet ylitä viitearvoja. Aiemmin rakennuksesta oli otettu materiaaliVOC-näytteet IV-konehuoneesta ja työhuoneesta 113. Näissä näytteissä TVOC-arvot olivat koholla.

11. TEOLLISET MINERAALIKUIDUT

Tiloista otettiin pölykertymästä mineraalikuitunäytteitä pyyhkäisymenetelmällä. Analyysivastaus on tämän raportin liitteenä ja näytteiden tulokset ovat esitetty seuraavassa taulukossa.

Taulukko 4: Mineraalikuitunäytteiden tulokset. Näytteenottopäivämäärä 22.-23.03.2022.

Näyte	Tila	Selite	Tulkinta
PÖLY1	Kotialue 1, tila 126	pölykertymä	jonkin verran teollisia mineraalikuituja
PÖLY2	Kotialue 2, tila 134	pölykertymä	yksittäisiä teollisia mineraalikuituja
PÖLY3	Kotialue 3, tila 140	pölykertymä	ei havaittu
PÖLY4	Kotialue 4, tila 147	pölykertymä	ei havaittu
PÖLY5	Kotialue 5, tila 153	pölykertymä	yksittäisiä teollisia mineraalikuituja
PÖLY6	Kotialue 6, tila 160	pölykertymä	ei havaittu
PÖLY7	Yleiset tilat, aula 116	pölykertymä	jonkin verran teollisia mineraalikuituja

Tiloissa havaittiin pieniä määriä teollisia mineraalikuituja. Näytteissä havaittuja kuituja olivat kivivilla, lasivilla ja Ca-Al-mineraalikuitu.

12. SISÄILMAMITTAUKSET JA PAINE-EROT

12.1. Olosuhdemittaukset (hiilidioksidi, lämpötila ja kosteus)

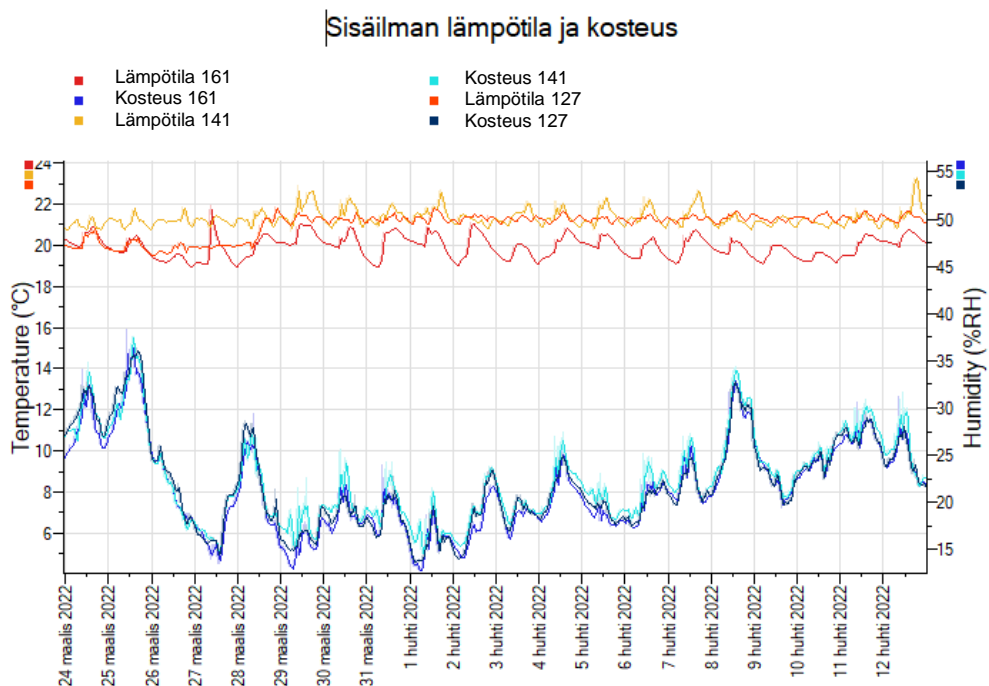
Sisäilman olosuhteita seurattiin lepotiloissa 127, 141 ja 161. Olosuhdemittausjakso olivat noin kolme viikkoa välillä 25.03. – 13.04.2022.

Taulukko 5: OLOSUHDEMITTAUKSEN TILAKOHTAISET ARVOT.

Mittauspiste:	Hiilidioksidi, ppm		Lämpötila, °C		Kosteus, %RH	
	Keskiarvo	Vaihteluväli	Keskiarvo	Vaihteluväli	Keskiarvo	Vaihteluväli
127	460	380–650	21	20–22	22	13–36
141	340	0–950	20	4–23	24	14–54
161	430	368–923	20	19–22	22	13–38

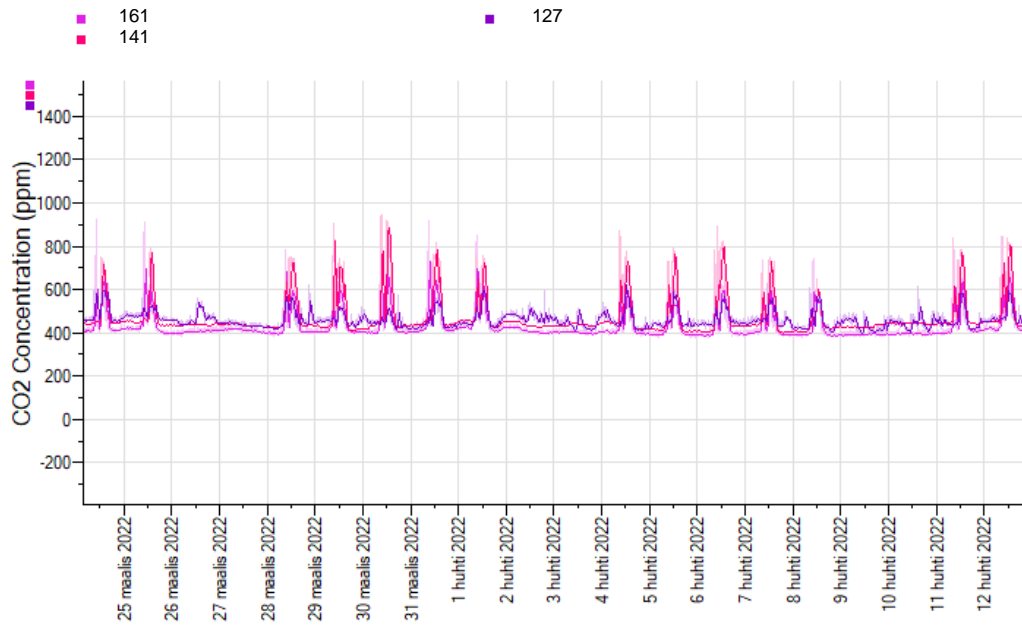
Mittausjaksolla sisäilman lämpötila vaihteli välillä +19 ... +23 °C ja keskiarvolämpötila oli +21 °C. Mittausjaksolla lämpötila pysyi Sosiaali- ja terveysministeriön Asumisterveysasetuksen toimenpiderajojen sisällä.

Suhteellinen kosteus vaihteli välillä 13 ... 38 %RH ja keskiarvo oli 22 %. Mitatut huoneilman suhteellisen kosteuden arvot olivat tavanomaisia mittausjakson aikana.



Huonetilojen hiilidioksidipitoisuus vaihteli mittausjaksolla välillä 368 ... 950 ppm ja keskiarvopitoisuus oli 450 ppm. Mittaustuloksista on nähtävissä korkeampia hiilidioksidipitoisuuksia, kun tiloissa on ollut käyttäjiä. Mitatut huoneilman hiilidioksidipitoisuudet olivat tavanomaisia mittausjakson aikana

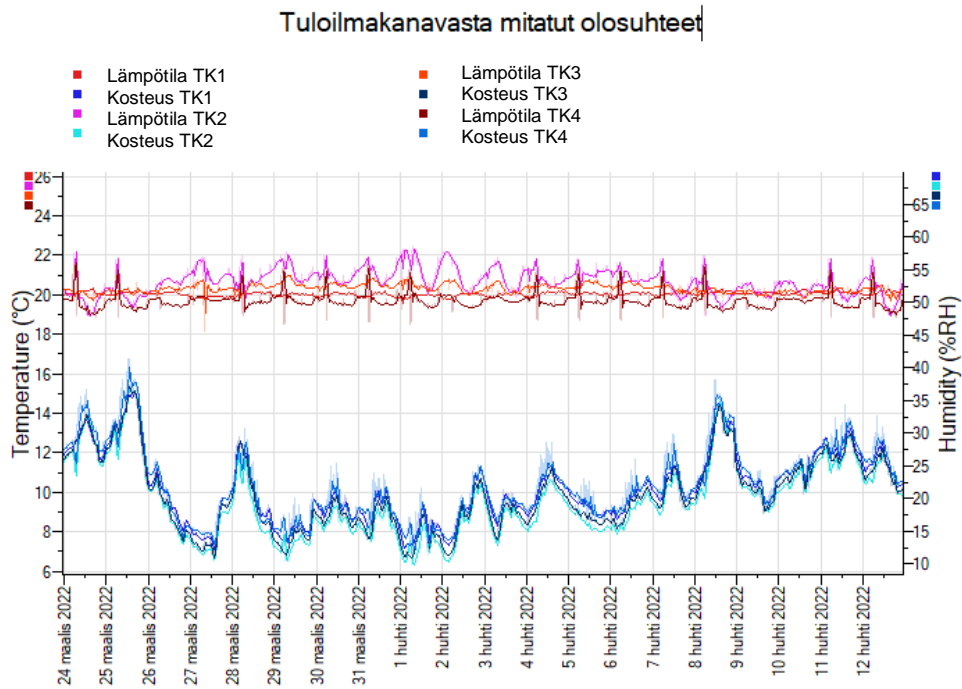
Sisäilman hiilidioksidipitoisuus



12.2. Tuloilmakanavien mittaukset

Mittausjaksolla sisäilman lämpötila tuloilmakanavasta mitattuna vaihteli välillä +18 ... +22 °C ja keskiarvolämpötila oli +20 °C. Mittausjaksolla lämpötila pysyi Sosiaali- ja terveysministeriön Asumisterveysasetuksen toimenpiderajojen sisällä.

Suhteellinen kosteus vaihteli välillä 10 ... 41 %RH ja keskiarvo oli 21 %. Mitatut tuloilmakanavien suhteellisen kosteuden arvot olivat tavanomaisia mittausjakson aikana.



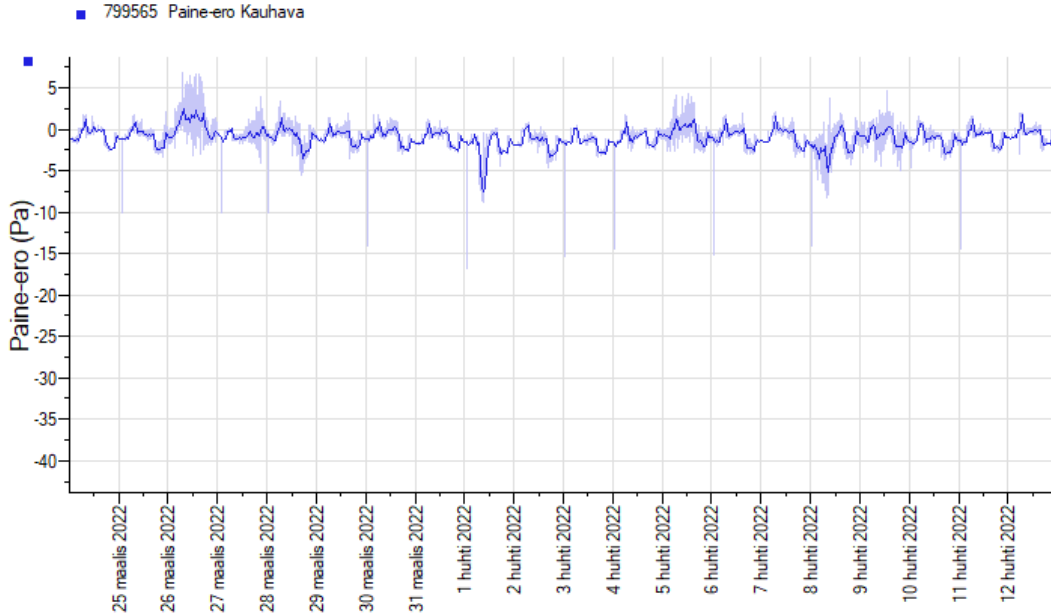
12.3. Paine-eromittaukset

Sisä- ja ulkoilman välistä paine-erovaihtelua seurattiin eripuolilta rakennusta. Mittausjakso oli noin kolme viikkoa välillä 25.03. - 13.04.2022. Sisä- ja ulkoilman välisissä mittauksissa paine-erot olivat ~-17 ... +7 Pa. Tilojen paine-erot ylittävät hetkellisesti Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen suositusarvon, mutta pääasiassa paine-erot pysyivät suositusarvojen sisällä. Vaihtelua tuloksiin aiheuttavat ilmanvaihdon lisäksi sääolosuhteet (tulisuus, lämpötila) ja ovien avaaminen. Sisäilmalähtöisesti paine-eron on suositeltavaa olla lähellä tasapainoa ~0 ... -2 Pa.

Tilojen ja ulkoilman välistä paine-eroa tarkasteltiin myös hetkellisten mittausten avulla eripuolilta rakennusta. Hetkellisten mittausten tulokset olivat välillä -4 ... +2 Pa.

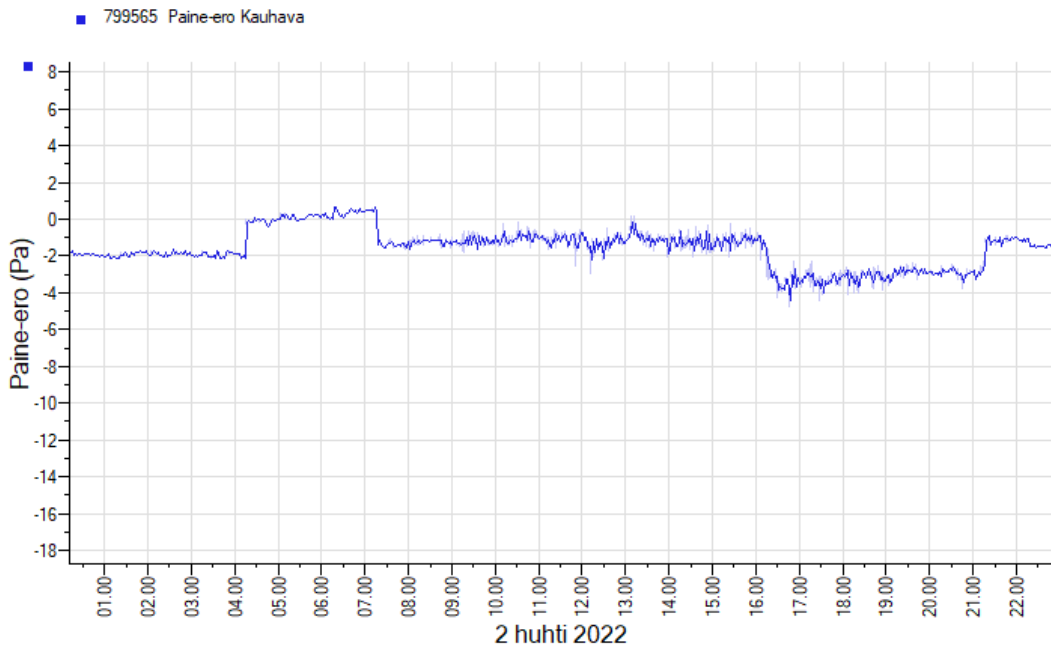
Tilojen paine-ero on negatiivinen ulkoilmaan nähden, jonka seurauksena kuitujen ja muiden epäpuhauksien on mahdollista kulkeutua sisäilmaan epätiiveyskohtien kautta.

Tilan 161 ja ulkoilman välinen paine-ero



Alla olevassa kuvassa näkyy tilan 161 (TK3-PK3) vuorokauden paine-erokäyrä. Käyrän mukaan ilmanvaihto tehostuu aamulla 04:00 jälkeen sekä illalla 21:00 jälkeen. Ilmanvaihdon teho heikkenee aamulla 07:00 jälkeen sekä iltapäivällä 16:00 jälkeen. Kaikkien neljän koneen vuorokausitrendit ovat vastaavia. Ilmanvaihtokoneiden säädöt sekä käyttöajat on suositeltavaa tarkastaa ja säätää tarvittaessa uudelleen.

Tilan 161 ja ulkoilman välinen paine-ero (1 vrk)



12.4. Ilmavirtausmittaukset

Tutkimusalueella tehtiin ilmavirtamittauksia pistokoeluontoisesti. Ilmavirtamittausten tulokset ovat esitetty taulukossa 5. Ilmavirrat mitattiin päätelaitteista.

Taulukko 6: Ilmavirtamittausten tulokset.

Mittapiste ja ilmanvaihtokone	Tila	Päätelaite	Suunniteltu (dm ³ /s)	Mitattu (dm ³ /s)
DL1, TK1	126	tulo	80	57
		poisto	80	77
DL2, TK1	127	tulo	80	56
		poisto	80	77
DL3, TK1	128	tulo	50	39
		poisto	50	51
DL4, TK2	142	tulo	50	40
		poisto	50	46
DL5, TK3	148	tulo	80	60
		poisto	80	79
DL6, TK3	160	tulo	80	61
		poisto	80	72
DL7, TK4	111	tulo	100	85
		poisto	80	84
DL8, TK4	113	tulo	30	31
		poisto	30	32

Mittauksissa havaittiin useassa tilassa olevan suurempia kuin sallittuja järjestelmäkohtaisia heittoja tuloilmavirrassa. Suunnitelmista poikkeavat tulokset on esitetty taulukossa lihavoituna. Tulosten mukaan ilmamäärät eivät ole suunnitelmien mukaisia.

Finvac Ry:n loppuraportissa ilmanvaihdon mitoituksen perusteet on määritelty sallitut poikkeamat suunniteltujen ja mitattujen ilmavirtojen suhteen. Tilakohtaisesti $\pm 20\%$ ja järjestelmäkohtaisesti $\pm 10\%$. Mittaukset suoritettiin ilmanvaihdon käydessä normaalilla käyntiteholla. Ilmavirrat tulee säätää, jotta ne vastaavat suunniteltuja arvoja ja tilojen käyttöä.

Rakennuksen ilmamäärät on suositeltavaa säätää uudelleen siten, että rakennus ei olisi alipaineinen ulkoilmaan nähden. Ilmanvaihdon säätöjen jälkeen paine-erot ja ilmamäärät on suositeltavaa tarkastaa uudelleen.

13. ALTISTUMISOLOSUHTEIDEN ARVIOINTI

13.1. Arviointiperusteet

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*

13.2. Arviointi

Haitallinen altistumisolosuhde mahdollinen

Viiltomittausten yhteydessä kerättiin materiaalinäytteet linoleumimatoista materiaalien kunnon selvittämiseksi (MNVO1...MNVO6). Näytteiden MNVO1, MNVO3, MNVO4 ja MNVO5 tuloksia voidaan pitää poikkeavina. Näytteiden TVOC oli korkea ja/tai 2-etyyli-1-heksanolia esiintyi poikkeavasti.

Lattiapinnoitteista on mahdollista päästä vapautumaan VOC-yhdisteitä sisäilmaan. Joissain tiloissa havaittiin tutkimushetkellä poikkeavaa, linoleumille tyypillistä hajua sisäilmassa. Käytetty liima oli kahdessa näytteessä saippuoitunutta.

Alapohjarakenteen eristetilasta havaittiin olevan ilmayhteyksiä sisäilmaan erityisesti lattian pilariliittymien kautta. Epätiiviskohtien kautta alapohjan epäpuhtauksien on mahdollista päästä kulkeutumaan sisäilmaan, kun tilat ovat alipaineisia sisätiloihin nähden.

Paine-eroseurannan sekä hetkellisten paine-eromittausten perusteella sisätilat ovat ajoittain alipaineisia ulkoilmaan nähden. Tilojen alipaineisuuden seurauksena kuituja ja muita mahdollisia epäpuhtauksia voi päästä kulkeutumaan sisäilmaan epätiiviskohtien kautta.

14. YHTEENVETO KORJAUSTOIMENPIDE-EHDOTUKSISTA

Tilojen käyttötarve ja -tarkoitus huomioiden voidaan korjauksia toteuttaa osastoittain. 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. Alle on koottu rakennustekniikan ja LVIA-järjestelmien osalta merkittävimmät korjaustoimenpide-ehdotukset.

Rakennustekniikka

- Linoleumimattojen vaihto ryhmätiloittain alkaen vuoropäivähoitotiloista
 - vanhan pinnoitteen ja tasoitteen poisto
 - FLEC-mittauksin betonin puhtauden varmistaminen
 - tarvittaessa pinnan jysintä
 - tasoitustyöt matala-alkalisella tasoitteella
 - uuden pinnoitteen asentaminen
- Pilariliittymien tiivistäminen alapohjan pintabetonilaattaa vasten
 - seinälevytysten aukaisu pilarien kohdalta
 - solukumieristeen poistaminen 20...30 mm syvyyteen
 - syntyneen raon puhdistaminen ja täyttäminen M1 päästöluokan massalla
- Ullakkotilan siivous ja tekniikkaläpivientien tiivistäminen
- Rikkoontuneen välioven korjaus
- Syntyneiden halkeamien paikkaus/ kunnostus silloittavalla korjausmateriaalilla tai halkeamien massausta ja päällelistoitus
- Altaan pohjan korjaus
 - kevytsoraharkkojen poistaminen
 - pohjan korkeusaseman asettaminen yhtenäisellä betonivalulla
 - epoksipinnoitteen uusiminen
- Modulipisteessä 4/D sijaitsevan pilarin korkeusaseman tarkkailu

LVI-tekniikka

- Ilmamäärien mittausta ja säätö
- Ilmanvaihtokoneiden käyntiaikojen tarkistaminen

15. 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

Paine-eromittarit
ja loggerit

Dwyer Magnesense
Tinytag

Olosuhdemittarit

Tinytag

Jyväskylä 11.05.2021

WSP Finland Oy

Raportointi:

Raportointi:

Jarmo Minkkinen
Projektipäällikkö, RI

Pinja Weijo
Projekti-insinööri, ins. (AMK)

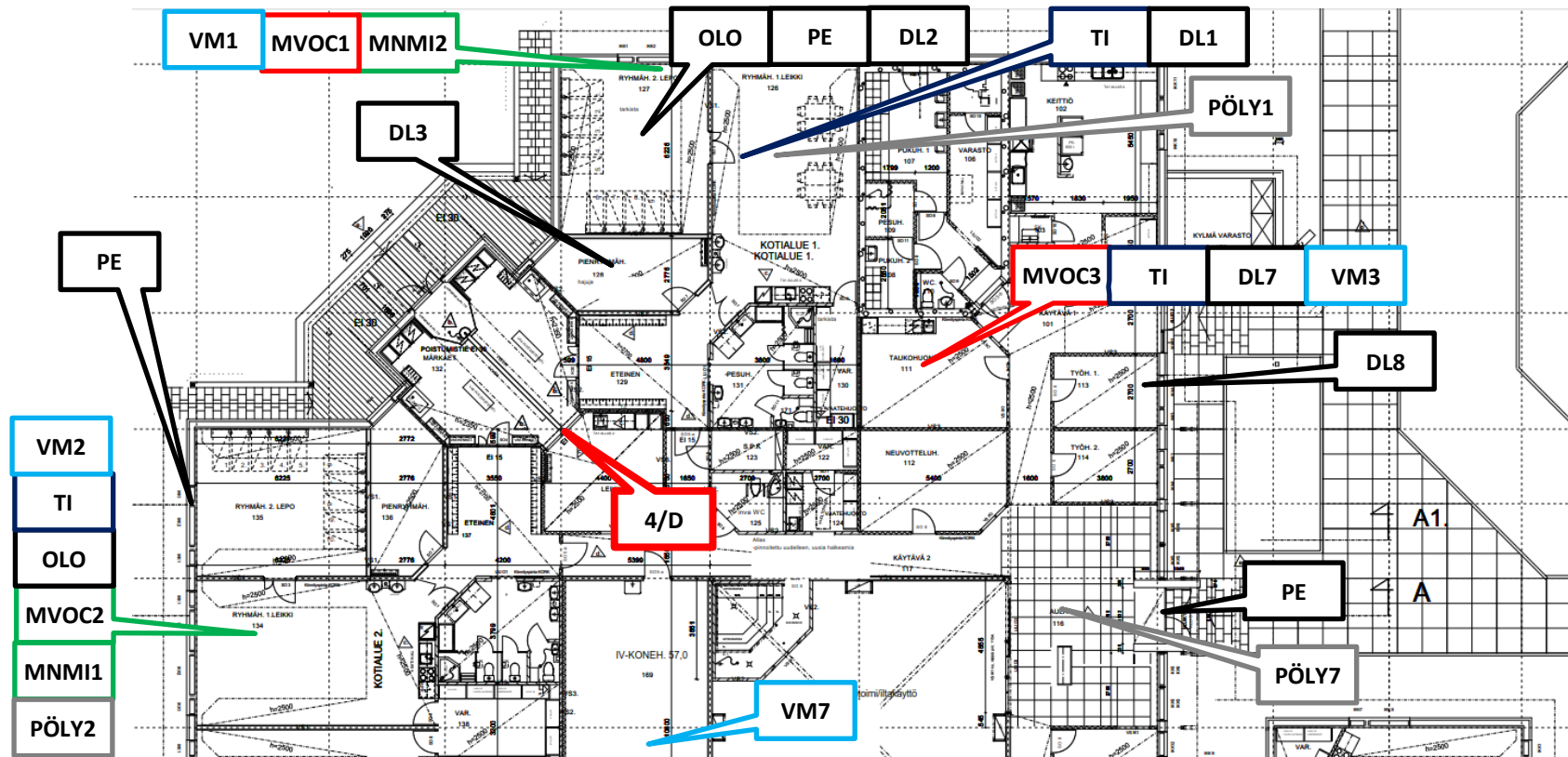
Tarkastus:

Jaana Sojakka
Rakennusterveysasiantuntija, ins. (AMK)
C-26606-26-20

VIITTEET

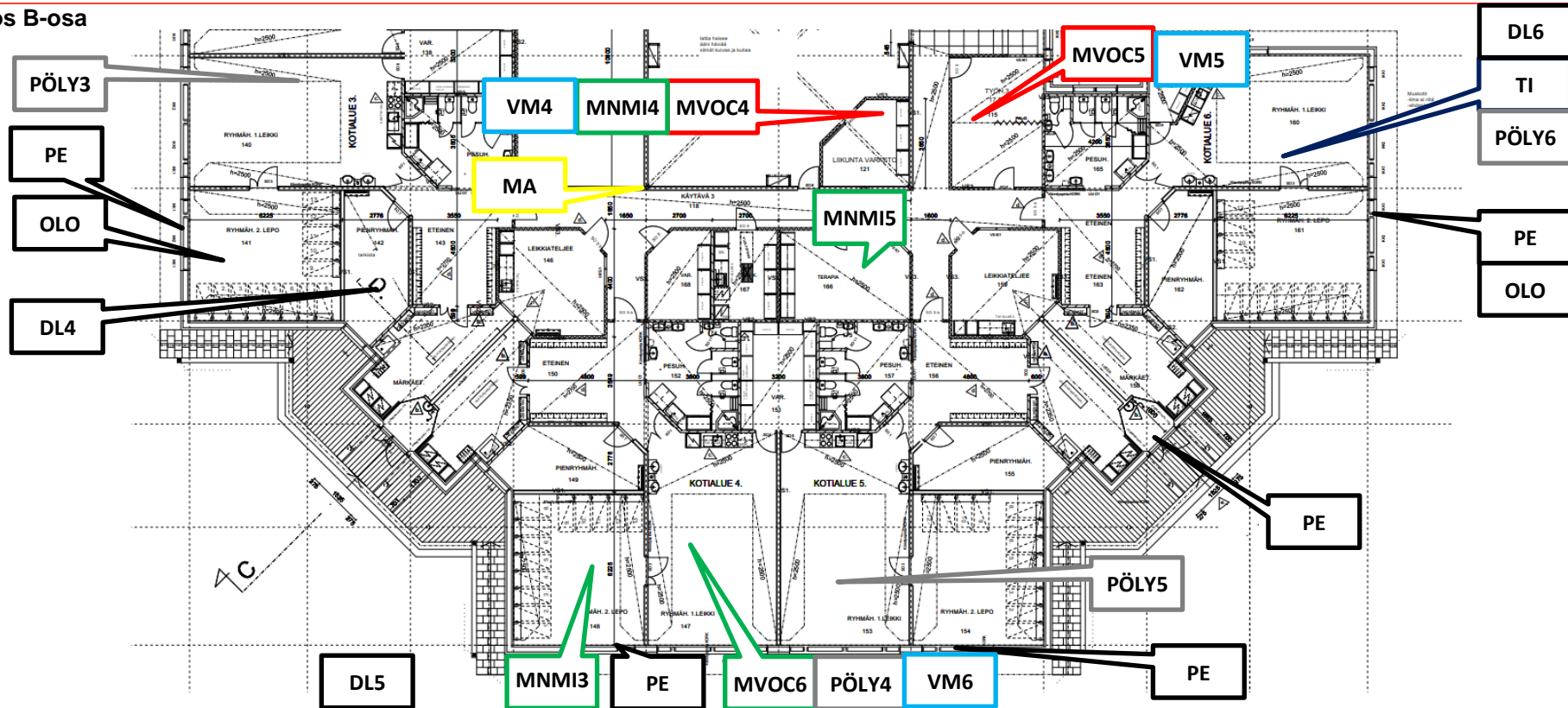
- 1) Rakennustietosäätiö RTS ja Talonrakennusteollisuus ry, 2011. Ratu 82-0383. Kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakenteiden purku.
- 2) Rakennustietosäätiö RTS, 1999. RT 80-10712. Rakennuksen kosteus- ja mikrobivauriot.
- 3) Sosiaali- ja terveysalan valvontavirasto Valvira, 2016. Asumisterveysasetuksen 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 A-osa



MNMI#	Materiaalinäyte, ei poikkeavaa mikrobikasvua	MVOC#	VOC-materiaalinäyte, pitoisuus tavanomainen	MVOC#	VOC-materiaalinäyte, pitoisuus tavanomainen	TI	Tuloilman lämpö- ja kosteusmittaus (pääte-elimestä)
MNMI#	Materiaalinäyte, epäily poikkeavasta mikrobikasvusta	MVOC#	VOC-materiaalinäyte, poikkeava pitoisuus	MVOC#	VOC-materiaalinäyte, poikkeava pitoisuus	PE	Paine-eromittaus ulkovaipan yli, hetkellinen
MNMI#	Materiaalinäyte, esiintyy poikkeavaa mikrobikasvustoa	PÖLY#	Pölyn koostumus	MA	Merkkiainemittaus	OLO	Olosuhdemittaus
		VM#	Viilto- ja vuoto- mittaus	4/D	Seurattava pilariantura	DL	Ilmamäärien mittaus

1. kerros B-osa



MNMI#	Materiaalinäyte, ei poikkeavaa mikrobikasvua	MVOC#	VOC-materiaalinäyte, pitoisuus tavanomainen	MVOC#	VOC-materiaalinäyte, pitoisuus tavanomainen	TI#	Tuloilman lämpö- ja kosteusmittaus (pääte-elimestä)
MNMI#	Materiaalinäyte, epäily poikkeavasta mikrobikasvusta	MVOC#	VOC-materiaalinäyte, poikkeava pitoisuus	MVOC#	VOC-materiaalinäyte, poikkeava pitoisuus	PE#	Paine-eromittaus ulkovaipan yli
MNMI#	Materiaalinäyte, esiintyy poikkeavaa mikrobikasvustoa	PÖLY#	Pölyn koostumus	MA	Merkkiainemittaus	OLO	Olosuhdemittaus
		VM#	Viiltomittaus	4/D	Seurattava pilariantura	DL	Ilmamäärien mittaus

Tilaaaja

WSP Finland Oy
Pasilan Asema-aukio 1
00520 Helsinki

Materiaalinäytteen mikrobianalyysi

Näytteenottokohde	Kirkkorannan päiväkoti, Kauhava / projekti 316768
Näytteenottaja	Jaana Sojakka
Näytteenottopäivä	22.-23.3.2022
Vastaanottopäivä	25.3.2022
Viljelypäivä	25.3.2022

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 Mitta Oy 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

Yhtiön toiminimi
Mitta Oy

Puhelin
08 - 535 6000

E-mail
etunimi.sukunimi@mitta.fi

Posti- ja käyntiosoite
Kympinkatu 3 B
40320 JYVÄSKYLÄ

URL
www.mitta.fi

Y-tunnus
0779388-3

Myyntimiehenkuja 4
90410 OULU

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 kosteusvaurioindikaattorilajeja (≥ 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 tulkintaohje.

Tulkinta	Löydökset
Esiintyy poikkeavaa mikrobikasvua	sienet +++ / ++++ aktinomykeetit +++ / ++++
Epäily poikkeavasta mikrobikasvusta	sienet +/++, lajistossa useita kosteusvaurioindikaattorilajeja (≥ 2) tai 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 13% ja sienille 10%. Mittausepävarmuudessa on huomioitu pesäkelaskennan epävarmuus. Sienitunnistuksen epävarmuus on 10%.

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

MNMI 1. Tila 134, linoleumi			
Tulkinta: ei poikkeavaa			
2 % mallasagar	DG-18 agar	Hagem agar	THG agar
			aktinomykeetit - muut bakteerit +
sieni-itiöt yhteensä -	sieni-itiöt yhteensä -	sieni-itiöt yhteensä -	bakteerit yhteensä +
MNMI 2. Tila 127, mineraalivilla, kivivilla			
Tulkinta: ei poikkeavaa			
2 % mallasagar	DG-18 agar	Hagem agar	THG agar
			aktinomykeetit - muut bakteerit +
sieni-itiöt yhteensä -	sieni-itiöt yhteensä -	sieni-itiöt yhteensä -	bakteerit yhteensä +
MNMI 3. Tila 148, linoleumi			
Tulkinta: ei poikkeavaa			
2 % mallasagar	DG-18 agar	Hagem agar	THG agar
			aktinomykeetit - muut bakteerit +
sieni-itiöt yhteensä -	sieni-itiöt yhteensä -	sieni-itiöt yhteensä -	bakteerit yhteensä +
MNMI 4. Tila 121, linoleumi			
Tulkinta: ei poikkeavaa			
2 % mallasagar	DG-18 agar	Hagem agar	THG agar
			aktinomykeetit - muut bakteerit +
sieni-itiöt yhteensä -	sieni-itiöt yhteensä -	sieni-itiöt yhteensä -	bakteerit yhteensä +
MNMI 5. Tila 156, linoleumi			
Tulkinta: ei poikkeavaa			
2 % mallasagar	DG-18 agar	Hagem agar	THG agar
			aktinomykeetit - muut bakteerit +
sieni-itiöt yhteensä -	sieni-itiöt yhteensä -	sieni-itiöt yhteensä -	bakteerit yhteensä +

- = alle määritysrajan, kasvustoa ei esiintynyt

Mitta Oy Sisäilmalaboratorio



Outi Tolvanen
Erityisasiantuntija, FT

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.

Mitta Oy Sisäilmalaboratorio on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T269, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025. Akkreditoituun 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 Mitta Oy Sisäilmalaboratorion lupa.

Yhtiön toiminimi

Mitta Oy

Puhelin

08 - 535 6000

URLwww.mitta.fi**E-mail**etunimi.sukunimi@mitta.fi**Y-tunnus**

0779388-3

Posti- ja käyntiosoiteKympinkatu 3 B
40320 JYVÄSKYLÄMyyntimiehenkuja 4
90410 OULU

1.4.2022

Tilaja

WSP Finland Oy
Pinja Weijo, Jarmo Minkkinen
Pasilan asema-aukio 1
00520 Helsinki

**VOC-analyysi materiaalinäytteestä**

Näytteenottaja	Jaana Sojakka (WSP Finland Oy)
Näytteenottoaika	Kirkkorannan päiväkoti, Kauhava
Näytteenottopäivämäärä	22-23.3.2022
Vastaanottopäivämäärä	25.3.2022
Näyttemäärä	6 kpl
Analyysin suorituspaikka	Mitta Oy, Sisäilmalaboratorio, Kympinkatu 3 B, Jyväskylä

Näytteenotto- ja analyysimenetelmä

Materiaalin pinnoilta kerättiin ilmanäyte VOC-analyysiä varten Markes μ CTE-250-mikrokammoliittella 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 / massaspektrikirjaston (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 % luottamustasolla ilman näytteenottoa on 22- 50 % 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 % luottamustasolla ilman näytteenottoa on 22- 73 % yhdisteistä riippuen. Määritysraja (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 määritysrajat ja mittausepävarmuudet on tarvittaessa saatavissa laboratoriosta. 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).

1.4.2022

Tulokset

Näyte/mittauskohde:	Näyte MNVO1, Tila 127, Kirkkorannan päiväkot, Kauhava	
Materiaali:	Linoleumimatto	
Analysointipvm:	30.3.2022	
Keräin:	203409	
Näytepalan koko:	2,72 g	
Ilmanäytteen tilavuus:	2,00 l	
Yhdisteryhmä		
	CAS-numero	Pitoisuus (µg/m³g)
Yhdiste		
Aldehydit		
Pentanaali*	110-62-3	7,0
Heksanaali	66-25-1	32
Heptanaali*	111-71-7	18
2-heptenaali*	18829-55-5	2,2
Bentsaldehydi*	100-52-7	2,8
Nonanaali*	124-19-6	43
Dekanaali*	112-31-2	8,9
3-isopropyylibentsaldehydi*	34246-57-6	2,2
2-undekanaali*	2463-77-6	8,8
Alifaattiset ja alisykliset hiilivedyt		
Dodekaani*	112-40-3	8,0
Tetradekaani*	629-59-4	9,6
Heksadekaani	544-76-3	2,3
Muut tarkemmin tunnistamattomat alifaattiset ja alisykliset hiilivedyt (seos, yht.)*		94
Aromaattiset hiilivedyt		
Etyylibentseeni	100-41-4	2,9
p/m-ksyleeni	106-42-3/108-38-3	2,3
Styreeni	100-42-5	7,6
Alkoholit		
1-butanoli*	71-36-3	3,8
1-pentanolli*	71-41-0	6,0
1-heksanolli*	111-27-3	4,8
1-heptanolli*	111-70-6	14
2-etyyli-1-heksanolli	104-76-7	38
1-oktanolli*	111-87-5	18
Esterit		
TXIB ⁽¹⁾	6846-50-0	1,0
Muut tarkemmin tunnistamattomat esterit (seos, yht.)*		7,5

1.4.2022

Fenolit		
Fenoli	108-95-2	2,3
Glykolit/glykolieetterit		
2-butoksietanoli	111-76-2	2,5
Muut tarkemmin tunnistamattomat glykolit/glykolieetterit (seos, yht.)*		28
Karboksyylihapot		
Etikkahappo* ^(1/2)	64-19-7	15
Propaanihappo*	79-09-4	22
2-metyylipropaanihappo*	79-31-2	2,5
Butaanihappo*	107-92-6	12
Pentaanihappo*	109-52-4	36
Heksaanihappo*	142-62-1	49
Heptaanihappo*	111-14-8	7,6
Oktaanihappo*	124-07-2	24
Nonaanihappo*	112-05-0	16
Ketonit		
2-heksanoni*	591-78-6	2,0
2-heptanoni*	110-43-0	12
3-oktanoni*	106-68-3	2,3
2-oktanoni*	111-13-7	12
2,6-dimetyylisykloheksanoni*	2816-57-1	2,6
2-nonanoni*	821-55-6	22
2-dekanoni*	693-54-9	29
3-undekanoni*	2216-87-7	1,3
Laktonit		
5-etyylidihydro-2-furanoni*	695-06-7	5,1
Tarkemmin tunnistamattomat laktonit (seos, yht.)*		4,2
Orgaaniset piiyhdisteet		
Heksametyylisyklotrisiloksaani*	541-05-9	4,9
Terpeenit/terpenoidit		
Kamfoori*	76-22-2	2,0
Borneoli*	10385-78-1	2,3
TVOC_{MS}*		700

*Tolueenivaste

1) TVOC-alueen ulkopuolella

2) Tulos suuntaa antava, yhdiste läpäisee keräimen otetulla näytetilavuudella.

1.4.2022

Näyte/mittauskohde:	Näyte MNVO2, Tila 134, Kirkkorannan päiväkot, Kauhava	
Materiaali:	Linoleumimatto	
Analysointipvm:	30.3.2022	
Keräin:	190272	
Näytepalan koko:	2,18 g	
Ilmanäytteen tilavuus:	2,00 l	
Yhdisteryhmä		
	CAS-numero	Pitoisuus (µg/m³g)
Yhdiste		
Aldehydit		
Pentanaali*	110-62-3	8,6
Heksanaali	66-25-1	32
Heptanaali*	111-71-7	16
Bentsaldehydi*	100-52-7	1,8
Oktanaali*	124-13-0	34
Nonanaali*	124-19-6	27
2-nonenaali*	18829-56-6	2,2
Dekanaali*	112-31-2	3,9
2-dekanaali*	3913-81-3	3,2
Alifaattiset ja alisykliset hiilivedyt		
Tarkemmin tunnistamattomat alifaattiset ja alisykliset hiilivedyt (seos, yht.)*		170
Aromaattiset hiilivedyt		
Etylibentseeni	100-41-4	1,5
Styreeni	100-42-5	4,7
Muut tarkemmin tunnistamattomat aromaattiset hiilivedyt (seos, yht.)*		1,4
Alkoholit		
1-butanoli*	71-36-3	5,2
1-pentanol*	71-41-0	5,7
1-heksanol*	111-27-3	2,5
1-heptanol*	111-70-6	10
2-etyyli-1-heksanol	104-76-7	18
1-oktanol*	111-87-5	16
Esterit		
Tarkemmin tunnistamattomat esterit (seos, yht.)*		3,7
Glykolit/glykolieetterit		
Tarkemmin tunnistamattomat glykolit/glykolieetterit (seos, yht.)*		25

1.4.2022

Karboksylihapot		
Etikkahappo* ^(1/2)	64-19-7	12
Propaanihappo*	79-09-4	12
2-metyylipropaanihappo*	79-31-2	4,5
Butaanihappo*	107-92-6	5,3
Pentaanihappo*	109-52-4	15
Heksaanihappo*	142-62-1	32
Oktaanihappo*	124-07-2	15
Nonaanihappo*	112-05-0	4,2
Ketonit		
2-heksanoni*	591-78-6	2,9
2-heptanoni*	110-43-0	12
2-oktanoni*	111-13-7	12
2-nonanoni*	821-55-6	23
2-dekanoni*	693-54-9	5,8
Muut tarkemmin tunnistamattomat ketonit (seos, yht.)*		3,7
Laktonit		
Tarkemmin tunnistamattomat laktonit (seos, yht.)*		13
Terpeenit/terpenoidit		
Kamfoori*	76-22-2	1,0
Borneoli*	10385-78-1	1,2
TVOC_{MS}*		610

*Tolueenivaste

1) TVOC-alueen ulkopuolella

2) Tulos suuntaa antava, yhdiste läpäisee keräimen otetulla näytetilavuudella.

1.4.2022

Näyte/mittauskohde:	Näyte MNVO3, Tila 111, Kirkkorannan päiväkoti, Kauhava	
Materiaali:	Linoleumimatto	
Analysointipvm:	30.3.2022	
Keräin:	277191	
Näytepalan koko:	2,24 g	
Ilmanäytteen tilavuus:	2,00 l	
Yhdisteryhmä		
	CAS-numero	Pitoisuus (µg/m³g)
Yhdiste		
Aldehydit		
Pentanaali*	110-62-3	8,3
Heksanaali	66-25-1	35
Heptanaali*	111-71-7	15
2-heptenaali*	18829-55-5	1,8
Bentsaldehydi*	100-52-7	1,5
Oktanaali*	124-13-0	35
Nonanaali*	124-19-6	23
2-nonenaali*	18829-56-6	2,3
Dekanaali*	112-31-2	1,8
2-dekanaali*	3913-81-3	4,0
Alifaattiset ja alisykliset hiilivedyt		
Dekaani*	124-18-5	3,6
Dodekaani*	112-40-3	22
Tridekaani*	629-50-5	1,5
Tetradekaani*	629-59-4	27
Heksadekaani	544-76-3	6,5
Muut tarkemmin tunnistamattomat alifaattiset ja alisykliset hiilivedyt (seos, yht.)*		150
Aromaattiset hiilivedyt		
Etyylibentseeni	100-41-4	1,3
Styreeni	100-42-5	8,3
Muut tarkemmin tunnistamattomat aromaattiset hiilivedyt (seos, yht.)*		6,9
Alkoholit		
1-butanoli*	71-36-3	12
1-pentanol*	71-41-0	6,5
1-heksanol*	111-27-3	5,6
1-heptanol*	111-70-6	16
2-etyyli-1-heksanol	104-76-7	41
1-oktanol*	111-87-5	20
Esterit		
Tarkemmin tunnistamattomat esterit (seos, yht.)*		3,3
Furaanit		
2-pentyylifuraani*	3777-69-3	21

1.4.2022

Glykolit/glykolieetterit		
Tarkemmin tunnistamattomat glykolit/glykolieetterit (seos, yht.)*		14
Karboksyylihapot		
Etikkahappo* ⁽¹⁾⁽²⁾	64-19-7	5,6
Propaanihappo*	79-09-4	6,9
2-metyylipropaanihappo*	79-31-2	3,2
Butaanihappo*	107-92-6	7,5
Pentaanihappo*	109-52-4	11
Heksaanihappo*	142-62-1	32
Oktaanihappo*	124-07-2	14
Nonaanihappo*	112-05-0	5,9
Ketonit		
2-pentanoni*	107-87-9	1,1
2-heksanoni*	591-78-6	3,9
3-oktanoni*	106-68-3	2,2
2,6-dimetyylisykloheksanoni*	2816-57-1	3,1
Asetofenoni*	98-86-2	2,1
2-nonanoni*	821-55-6	21
2-dekanoni*	693-54-9	8,8
Muut tarkemmin tunnistamattomat ketonit (seos, yht.)*		1,9
Laktonit		
Tarkemmin tunnistamattomat laktonit (seos, yht.)*		3,0
Terpeenit/terpenoidit		
Kamfoori*	76-22-2	1,2
Borneoli*	10385-78-1	2,4
TVOC_{MS}*		700

*Tolueenivaste

1) TVOC-alueen ulkopuolella

2) Tulos suuntaa antava, yhdiste läpäisee keräimen otetulla näytetilavuudella.

1.4.2022

Näyte/mittauskohde:	Näyte MNVO4, Tila 121, Kirkkorannan päiväkoti, Kauhava	
Materiaali:	Linoleumimatto	
Analysointipvm:	30.3.2022	
Keräin:	203410	
Näytepalan koko:	2,45 g	
Ilmanäytteen tilavuus:	2,03 l	
Yhdisteryhmä		
	CAS-numero	Pitoisuus (µg/m³g)
Yhdiste		
Aldehydit		
Pentanaali*	110-62-3	5,7
Heksanaali	66-25-1	26
Bentsaldehydi*	100-52-7	2,8
Oktanaali*	124-13-0	32
Nonanaali*	124-19-6	29
Dekanaali*	112-31-2	6,4
2-dekenaaali*	3913-81-3	5,9
Tarkemmin tunnistamaton aldehydi*		1,8
Alifaattiset ja alisykliset hiilivedyt		
Dekaani*	124-18-5	2,8
Dodekaani*	112-40-3	14
Tetradekaani*	629-59-4	14
Heksadekaani	544-76-3	3,0
Muut tarkemmin tunnistamattomat alifaattiset ja alisykliset hiilivedyt (seos, yht.)*		120
Aromaattiset hiilivedyt		
p/m-ksyleeni	106-42-3/108-38-3	1,1
Styreeni	100-42-5	17
1-metyylietylibentseeni*	98-82-8	1,2
Alkoholit		
1-butanoli*	71-36-3	7,7
1-pentanolii*	71-41-0	11
1-heksanolii*	111-27-3	6,5
1-heptanolii*	111-70-6	18
2-etyyli-1-heksanolii	104-76-7	33
1-oktanolii*	111-87-5	22
Esterit		
TXIB ⁽¹⁾	6846-50-0	1,3
Muut tarkemmin tunnistamattomat esterit (seos, yht.)*		3,8
Furaanit		
2-pentyylifuraani*	3777-69-3	29
Glykolit/glykolieetterit		
Tarkemmin tunnistamattomat glykolit/glykolieetterit (seos, yht.)*		17

1.4.2022

Karboksyylihapot		
Etikkahappo* ^(1,2)	64-19-7	7,4
Propaanihappo*	79-09-4	10
2-metyylipropaanihappo*	79-31-2	2,0
Butaanihappo*	107-92-6	7,5
Pentaanihappo*	109-52-4	16
Heksaanihappo*	142-62-1	51
Heptaanihappo*	111-14-8	14
Oktaanihappo*	124-07-2	24
Nonaanihappo*	112-05-0	9,4
Ketonit		
2-heksanoni*	591-78-6	3,1
2-heptanoni*	110-43-0	13
3-oktanoni*	106-68-3	2,9
2,6-dimetyylisykloheksanoni*	2816-57-1	3,1
Asetofenoni*	98-86-2	1,4
2-nonanoni*	821-55-6	25
2-dekanoni*	693-54-9	11
Muut tarkemmin tunnistamattomat ketonit (seos, yht.)*		3,3
Laktonit		
Tarkemmin tunnistamattomat laktonit (seos, yht.)*		7,9
Terpeenit/terpenoidit		
Kamfoori*	76-22-2	2,5
Borneoli*	10385-78-1	4,8
TVOC_{MS}*		720

*Tolueenivaste

- 1) TVOC-alueen ulkopuolella
- 2) Tulos suuntaa antava, yhdiste läpäisee keräimen otetulla näytetilavuudella.

1.4.2022

Näyte/mittauskohde:	Näyte MNVO5, Tila 115, Kirkkorannan päiväkoti, Kauhava	
Materiaali:	Linoleumimatto	
Analysointipvm:	30.3.2022	
Keräin:	161281	
Näytepalan koko:	2,65 g	
Ilmanäytteen tilavuus:	1,99 l	
Yhdisteryhmä		
	CAS-numero	Pitoisuus (µg/m³g)
Yhdiste		
Aldehydit		
Pentanaali*	110-62-3	4,4
Heksanaali	66-25-1	19
Heptanaali*	111-71-7	13
Bentsaldehydi*	100-52-7	4,0
Oktanaali*	124-13-0	35
2-oktanaali*	2548-87-0	4,1
Nonanaali*	124-19-6	47
2-nonenaali*	18829-56-6	4,7
Dekanaali*	112-31-2	8,7
3-isopropylibentsaldehydi*	34246-57-6	3,2
2-dekanaali*	3913-81-3	11
Alifaattiset ja alisykliset hiilivedyt		
Dekaani*	124-18-5	1,3
Dodekaani*	112-40-3	17
Tetradekaani*	629-59-4	18
Heksadekaani	544-76-3	4,2
Muut tarkemmin tunnistamattomat alifaattiset ja alisykliset hiilivedyt (seos, yht.)*		51
Aromaattiset hiilivedyt		
Styreeni	100-42-5	4,5
Muut tarkemmin tunnistamattomat aromaattiset hiilivedyt (seos, yht.)*		11
Alkoholit		
1-butanoli*	71-36-3	2,0
1-pentanolii*	71-41-0	6,8
1-heksanolii*	111-27-3	5,7
1-heptanolii*	111-70-6	18
2-etyyli-1-heksanolii**	104-76-7	100
1-oktanolii*	111-87-5	19
2,6,6-trimetyyli-2-sykloheksen-1-oli*	54345-59-4	3,3
Muut tarkemmin tunnistamattomat alkoholit (seos, yht.)*		1,9
Esterit		
Etikkahapon 2-etyyliheksyyliesteri*	103-09-30	4,5
Dikloorietikkahapon 2-etyyliheksyyliesteri*	5345-58-4	2,5
Muut tarkemmin tunnistamattomat esterit (seos, yht.)*		2,1

1.4.2022

Glykolit/glykolieetterit		
Tarkemmin tunnistamattomat glykolit/glykolieetterit (seos, yht.)*		36
Karboksylihapot		
Etikkahappo* ⁽¹⁾⁽²⁾	64-19-7	21
Propaanihappo*	79-09-4	28
2-metyylipropaanihappo*	79-31-2	6,0
Butaanihappo*	107-92-6	20
Pentaanihappo*	109-52-4	47
Heksaanihappo*	142-62-1	87
Heptaanihappo*	111-14-8	24
2-etyyliheksaanihappo*	149-57-5	3,5
Oktaanihappo*	124-07-2	33
Nonaanihappo*	112-05-0	18
Ketonit		
2-heksanoni*	591-78-6	1,2
2-heptanoni*	110-43-0	8,1
2-oktanoni*	111-13-7	11
2,6-dimetyylisykloheksanoni*	2816-57-1	1,0
Asetofenoni*	98-86-2	4,6
2-nonanoni*	821-55-6	20
2-dekanoni*	693-54-9	33
Muut tarkemmin tunnistamattomat ketonit (seos, yht.)*		4,2
Laktonit		
5-heptyylidihydro-2-furanoni*	104-67-6	7,2
Muut tarkemmin tunnistamattomat laktonit (seos, yht.)*		9,6
Terpeenit/terpenoidit		
Fenkoli*	1632-73-1	4,3
Kamfoori*	76-22-2	2,5
Borneoli*	10385-78-1	3,9
TVOC_{MS}*, **		1000

*Tolueenivaste

**Tulos vähintään se mitä on ilmoitettu, laitteen kapasiteetti ylittynyt. Tulokseen sisältyy tavanomaista suurempi epävarmuus.

1) TVOC-alueen ulkopuolella

2) Tulos suuntaa antava, yhdiste läpäisee keräimen otetulla näytetilavuudella.

1.4.2022

Näyte/mittauskohde:	Näyte MNVO6, Tila 147, Kirkkorannan päiväkot, Kauhava	
Materiaali:	Linoleumimatto	
Analysointipvm:	30.3.2022	
Keräin:	277167	
Näytepalan koko:	2,40 g	
Ilmanäytteen tilavuus:	2,00 l	
Yhdisteryhmä		
	CAS-numero	Pitoisuus (µg/m³g)
Yhdiste		
Aldehydit		
Pentanaali*	110-62-3	2,7
Heksanaali	66-25-1	26
Heptanaali*	111-71-7	12
Bentsaldehydi*	100-52-7	4,9
Oktanaali*	124-13-0	35
Nonanaali*	124-19-6	35
2-nonenaali*	18829-56-6	1,8
Dekanaali*	112-31-2	2,3
3-isopropylibentsaldehydi*	34246-57-6	1,2
2-dekanaali*	3913-81-3	4,0
Alifaattiset ja alisykliset hiilivedyt		
Dodekaani*	112-40-3	1,5
Heksadekaani	544-76-3	1,7
Muut tarkemmin tunnistamattomat alifaattiset ja alisykliset hiilivedyt (seos, yht.)*		59
Aromaattiset hiilivedyt		
Styreeni	100-42-5	14
Muut tarkemmin tunnistamattomat aromaattiset hiilivedyt (seos, yht.)*		4,4
Alkoholit		
1-butanoli*	71-36-3	4,3
1-pentanol*	71-41-0	6,1
1-heksanol*	111-27-3	3,4
1-heptanol*	111-70-6	9,9
2-etyyli-1-heksanol	104-76-7	32
1-oktanol*	111-87-5	13
Esterit		
Tarkemmin tunnistamattomat esterit (seos, yht.)*		8,9
Furaanit		
2-pentyylifuraani*	3777-69-3	9,1
Glykolit/glykolieetterit		
Tarkemmin tunnistamattomat glykolit/glykolieetterit (seos, yht.)*		28

1.4.2022

Karboksylihapot		
Etikkahappo* ⁽¹⁾⁽²⁾	64-19-7	5,7
Propaanihappo*	79-09-4	7,1
Butaanihappo*	107-92-6	3,3
Pentaanihappo*	109-52-4	10
Heksaanihappo*	142-62-1	26
Oktaanihappo*	124-07-2	23
Nonaanihappo*	112-05-0	7,0
Ketonit		
2-heksanoni*	591-78-6	6,2
2-heptanoni*	110-43-0	6,0
2,6-dimetyylisykloheksanoni*	2816-57-1	2,3
2-nonanoni*	821-55-6	21
2-dekanoni*	693-54-9	3,8
Laktonit		
5-etyylidihydro-5-metyyli-2-furanoni*	1073-11-6	1,1
5-heptyylidihydro-2-furanoni*	104-67-6	2,5
Muut tarkemmin tunnistamattomat laktonit (seos, yht.)*		3,9
Terpeenit/terpenoidit		
Kamfoori*	76-22-2	1,3
Borneoli*	10385-78-1	3,0
TVOC_{MS}*		510

*Tolueenivaste

- 1) TVOC-alueen ulkopuolella
- 2) Tulos suuntaa antava, yhdiste läpäisee keräimen otetulla näytetilavuudella.

Mitta Oy
Sisäilmalaboratorio

Julia Laurén
laboratorioanalytikko

Mitta Oy Sisäilmalaboratorio on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T269, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025. Akkreditoituun 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 Mitta Oy:n lupa.

Yhtiön toiminimi
Mitta Oy

Puhelin
08 535 6000

E-mail
etunimi.sukunimi@mitta.fi

Posti- ja käyntiosoite
Kympinkatu 3 B
40320 JYVÄSKYLÄ

URL
www.mitta.fi

Y-tunnus
0779388-3

WSP Finland Oy
pinja.weijo@wsp.com, jarmo.minkkinen@wsp.com

Pölynkoostumusanalyysi		
<i>Kohde</i>	<i>Näytteenottaja ja päivämäärä</i>	<i>Laboratorion tilausnumero</i>
Kirkkorannan päiväkoti, Kauhava	22.-23.2022, Pinja Weijo	21409
<i>Saapumispäivämäärä</i>	<i>Raportointipäivämäärä</i>	<i>Tutkija</i>
29.3.2022	30.3.2022	Karri Kouri, 040 5830242 karri.kouri@mitta.fi

Pölynäyte on analysoitu Mitta Oy:n betoni- ja haitta-ainelaboratoriossa (Myyntimiehenkuja 4, 90410 Oulu). Pölynäyte tutkitaan pyyhkäiselektronimikroskoopilla (SEM) ja siihen liitettyllä energiadiispersiivisellä spektrometrillä (EDS). Elektronimikroskooppitutkimuksessa käytetään pientä, mutta mahdollisimman tasalaatuista osaa näytteestä.

Analyysin tarkoitus on määritellä preparoidun pölynäytteen eri pienhiukkastyypit niiltä osin, kuin ne ovat tunnistettavissa tällä menetelmällä. Tutkimus ei ole määrällinen analyysi (tulos ei ota kantaa varsinaiseen pölynäytteen määrään), mutta näytteessä pölyhiukkasten keskinäistä määrää on arvioitu silmämääräisesti seuraavasti; pääosin, runsaasti, jonkin verran tai niukasti. Pölyhiukkasten keskimääräinen partikkelikoko (μm) on ilmoitettu hiukkastyypin perässä. Teollisten mineraalikulitujen osalta käytetään kolmiportaista asteikkoa; yksittäisiä havaintoja, jonkin verran havaintoja tai runsaasti havaintoja, joista kaksi viimeistä voivat laskeuma-ajasta riippuen viitata poikkeavaan kuitulähteeseen.

Pyydetessä annamme lisätietoja analyysistä. Tulos koskee vain tutkittua näytettä. Näytteenotosta vastaa tilaaja. Raportin osittainen kopiointi ilman lupaa on kielletty.

Analyysitulokset

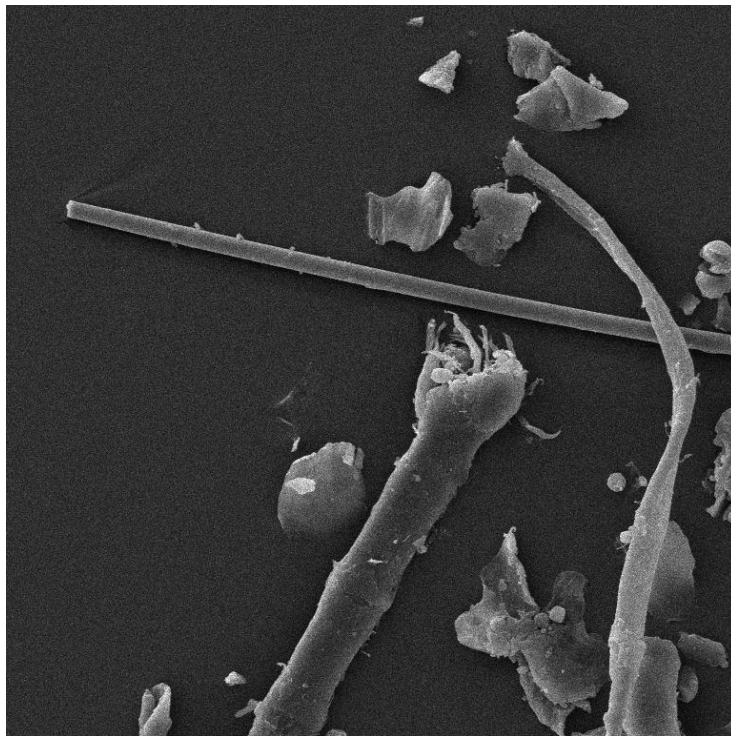
Näyte	Näytteenottoaikka	Pölynkoostumus
PÖLY1	Kotialue 1, tila 126	Näyte sisältää pääosin orgaanista pölyä, mutta lisäksi: <ul style="list-style-type: none"> ○ Niukasti mineraali-/kiviainespölyä (pääosin silikaatit, niukasti suoloja, < 20 µm) ○ Niukasti kalkkipohjaista (CaO/CO₃, < 20 µm) pölyä ○ Niukasti metallipölyä/metallien oksideja (Na, K, Ti, < 10 µm) ○ Jonkin verran itiöt/siitepölyt (ei lajimääritystä) ○ Jonkin verran teollisia mineraalikuituja (kivivilla, lasivilla, Ca-Al-mineraalikuitu)
PÖLY2	Kotialue 2, tila 134	Näyte sisältää pääosin orgaanista pölyä, mutta lisäksi: <ul style="list-style-type: none"> ○ Jonkin verran mineraali-/kiviainespölyä (pääosin silikaatit, niukasti suoloja, < 20 µm) ○ Niukasti kalkkipohjaista (CaO/CO₃, < 10 µm) pölyä ○ Jonkin verran itiöt/siitepölyt (ei lajimääritystä) ○ Yksittäin teollisia mineraalikuituja (kivivilla, lasivilla)
PÖLY3	Kotialue 3, tila 140	Näyte sisältää pääosin orgaanista pölyä, mutta lisäksi: <ul style="list-style-type: none"> ○ Niukastimineraali-/kiviainespölyä (pääosin silikaatit, niukasti suoloja, < 20 µm) ○ Niukasti kalkkipohjaista (CaO/CO₃, < 10 µm) pölyä ○ Jonkin verran itiöt/siitepölyt (ei lajimääritystä) ○ Teollisia mineraalikuituja ei havaittu
PÖLY4	Kotialue 4, tila 147	Näyte sisältää pääosin orgaanista pölyä, mutta lisäksi: <ul style="list-style-type: none"> ○ Niukasti mineraali-/kiviainespölyä (pääosin silikaatit, < 20 µm) ○ Niukasti kalkkipohjaista (CaO/CO₃, < 20 µm) pölyä ○ Jonkin verran itiöt/siitepölyt (ei lajimääritystä) ○ Teollisia mineraalikuituja ei havaittu

PÖLY5	Kotialue 5. tila 153	<p>Näyte sisältää pääosin orgaanista pölyä, mutta lisäksi:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Niukasti mineraali-/kiviainespölyä (pääosin silikaatit, < 20 µm) ○ Niukasti kalkkipohjaista (CaO/CO₃, < 10 µm) pölyä ○ Niukasti metallipölyä/metallien oksideja (Al, < 10 µm) ○ Jonkin verran itiöt/siitepölyt (ei lajimääritystä) ○ Yksittäin teollisia mineraalikuituja (lasivilla)
PÖLY6	Kotialue 6, tila 160	<p>Näyte sisältää pääosin orgaanista pölyä, mutta lisäksi:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Niukasti mineraali-/kiviainespölyä (pääosin silikaatit, niukasti suoloja < 20 µm) ○ Niukasti kalkkipohjaista (CaO/CO₃, < 20 µm) pölyä ○ Jonkin verran itiöt/siitepölyt (ei lajimääritystä) ○ Teollisia mineraalikuituja ei havaittu
PÖLY7	Yleiset tilat, aula 116	<p>Näyte sisältää pääosin orgaanista pölyä, mutta lisäksi:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Jonkin verran mineraali-/kiviainespölyä (pääosin silikaatit, niukasti suoloja, < 20 µm) ○ Jonkin verran kalkkipohjaista (CaO/CO₃, < 20 µm) pölyä ○ Niukasti metallipölyä/metallien oksideja (Fe, < 10 µm) ○ Jonkin verran itiöt/siitepölyt (ei lajimääritystä) ○ Jonkin verran teollisia mineraalikuituja (kivivilla, lasivilla)

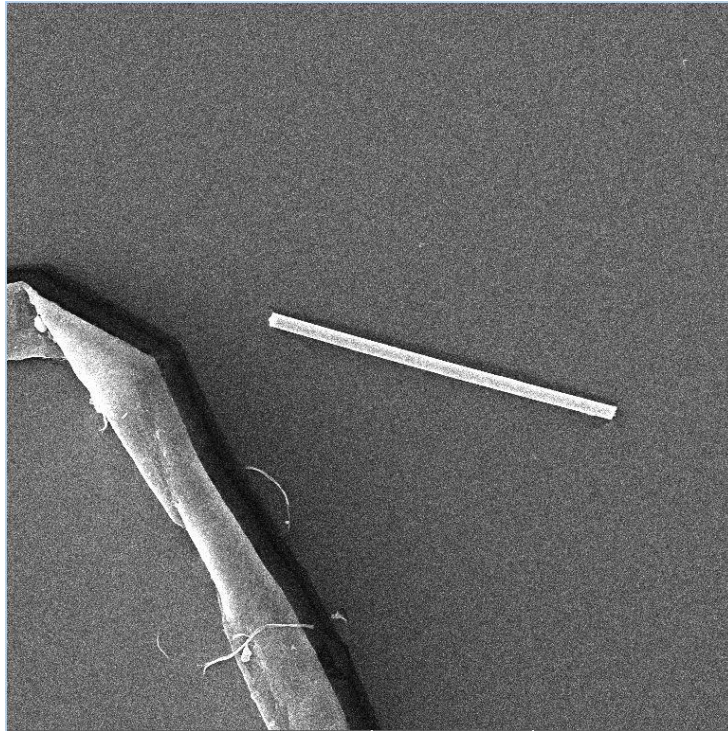
Orgaaninen huonepöly koostuu tyypillisesti mm. tekstiili-, muovi- ja paperikuiduista, hilseestä sekä hiuksista. Tavanomaisia lähteitä muille hiukkasryhmille:

- Ulkoilman hiukkaset (silikaattipöly, siitepöly/itiöt, lentotuhka)
- Rakennusmateriaalipöly (kalkkipohjainen pöly, metallien oksidit)
- Ilmanvaihtolaitteiden kanavistojen tms. pinnoitteet (metallien oksidit)
- Lämpö-/äänieristeet, akustiikkalevyt, suodattimet yms. (teolliset mineraalikuidut)

Pyyhkäisyelektronimikroskooppikuva



Kuva 1. Elektronimikroskooppikuva näytteestä PÖLY. Kuvassa orgaanisia partikkeleita, joita näytteessä oli runsaasti. Kuvassa nähtävä kuitu on kivivillakuitu.



Kuva 2. Elektronimikroskooppikuva näytteestä PÖLY7. Kuvassa orgaanista materiaalia sekä kivivillakuitu..