

TUUSULAN KUNTA - TILAPALVELUT

PELLAVAN PÄIVÄKOTI

LATTIAEMISSION TUTKIMINEN FLEC-NÄYTTEIDEN AVULLA

11.6.2023



318338_07

11.6.2023

Sisällysluettelot

1. Kohde- ja lähtötiedot	4
1.1. Yleistiedot.....	4
1.2. Kohteen yleiskuvaus.....	4
1.3. Toimeksianto ja tutkimuksen tarkoitus	5
1.4. Tutkimuksen rajaus ja käytetyt laboratoriot	5
1.5. Käytössä olleet asiakirjat	5
2. VOC-analyysit FLEC-menetelmällä	5
3. Yhteenveto ja johtopäätökset	6
4. Alapohja- ja välipohjarakenteet	7
5. Toimenpide-ehdotukset	10
Liitteet	10

11.6.2023

Tiivistelmä

Pellavan päiväkodissa on havaittu aiemmissa tutkimuksissa kohonneita kosteuspitoisuuksia lattianpäällysteen alla. Tässä tutkimuksessa tutkittiin, onko kosteus aiheuttanut kemiallista hajoamista lattianpäällysteessä ja/tai kiinnitysliimassa.

Viidessä tilassa mitattiin haihtuvien orgaanisten yhdisteiden pitoisuuksia lattiamateriaalissa FLEC-menetelmällä. Tutkimukset keskitettiin tiloihin, joissa oli aiemmin havaittu kohonneita kosteuspitoisuuksia tai poikkeavaa hajua lattianpäällysteen alla.

Kahdessa tilassa (porrashuone 132 ja pesuhuone 175) haihtuvien orgaanisten yhdisteiden pitoisuudet ylittivät viitearvot huomioiden laboratorion mittausepävarmuus.

Tilojen lattianpinnoitteet suositellaan uusimaan ja tutkimaan tarkemmin lattian kosteusprofiilia porareikämittausten avulla.

11.6.2023

1. Kohde- ja lähtötiedot

1.1. Yleistiedot

Tilaaaja: Tuusulan kunta, Tilapalvelut
Yhteyshenkilö: Pertti Elg
Sähköposti: pertti.elg@tuusula.fi

Tutkija: WSP Finland Oy
Osoite: Pasilan asema-aukio 1, Helsinki
Yhteyshenkilö: Riitta Katajamaa
Puhelinnumero: 040 529 7027
Sähköposti: riitta.katajamaa@wsp.com

Kohde: Pellavan päiväkoti
Osoite: Pellavamäentie 11, 04320 Tuusula
Tutkimuspäivä: 11.5.2023

1.2. Kohteen yleiskuvaus

Tutkimuksen kohteena oli Pellavan päiväkoti Tuusulassa, joka sijaitsee osoitteessa Pellavamäentie 11. Päiväkoti on valmistunut v. 2012. Rakennuksen kantava runko on betonia ja ulkoseinät sandwich-elementtejä. Välipohjat ja alapohja ovat ontelolaattaa. Alapohja on ryömintätilainen ja siinä on koneellinen tuuletus. Päiväkodissa on aiemmin tehty sisäilmatutkimuksia, joissa on havaittu kohonnutta kosteutta lattianpäällysteen alla, sekä haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöjä lattiapinnoilla.

Seuraavassa paikannuskuvassa (kuva 1) on esitetty toimeksiantoon kuuluva alue.



Kuva 1. Paikannuskuva, otettu Google Earth satelliittikuvasta.

11.6.2023

1.3. Toimeksianto ja tutkimuksen tarkoitus

IdeaStructura Oy:n marraskuussa 2011 tekemässä tutkimuksessa havaittiin kohonnutta kosteutta ja poikkeavaa hajua lattianpäällysteen alla. Tutkimusraportissa (10.11.2022) suositeltiin tekemään FLEC-mittauksia, joiden avulla selvitetään, emittoituuko lattian pintarakenteesta haihtuvia orgaanisia yhdisteitä sisäilmaan. Pertti Elg Tuusulan tilapalveluista tilasi tutkimuksen.

1.4. Tutkimuksen rajaus ja käytetyt laboratoriot

Tutkimukset tehtiin tiloihin, joissa oli aiemmin havaittu kohonnutta kosteutta ja/tai poikkeavaa hajua lattianpäällysteen alla. Tutkimuksessa tutkittiin tilat: 132 (porrashuone), 160 (ryhmähuone), 175 (pesuhuone), 213 (sali) ja 216 (kirjasto).

Näytteet analysoitiin Metropolilab Oy sisäilmalaboratoriossa. Laboratorio on FINAS akkreditoitu testauslaboratorio T058, jonka pätevyysalueena ovat asumisterveyskemia ja -mikrobiologia. Laboratoriolla on myös Ruokaviraston hyväksyntä mikrobiologisille ja kemiallisille asumisterveystutkimuksille.

Kenttätutkimukset kohteella tehtiin 11.5.2023. Tutkimuksen tekivät WSP Finland Oy:stä rakennusterveysasiantuntija Riitta Katajamaa ja asiantuntija (RTA harjoittelija) Anna Paussu.

1.5. Käytössä olleet asiakirjat

Tutkimuksissa oli lähtötietoina käytössä seuraavat suunnitelmat ja asiakirjat:

- Pohjapiirustukset 1. ja 2. kerros
- 2022 Kiinteistö Oy Riihikallion Päiväkotikeskus (LPK Pellava), Pintakosteuskartoitus sekä lattianpäällysteen alapuoliset viiltomittaukset.

2. VOC-analyysit FLEC-menetelmällä

Rakenteen pintaemissio mitattiin FLEC-laitteistolla (Field and Laboratory Emission cell) NT BUILD 484 (Nordtest 1998) mukaisella menetelmällä.

Ala- ja välipohjarakenteista otettiin FLEC-pintaemissionäytteitä yhteensä 5 kpl. Tulosten tulkinnassa huomioitava laboratorion antama mittausepävarmuus, joka on 40 %. Mittaus-tulokset on koottu taulukkoon 1. Analyysilausunnot ovat raportin liitteenä.

11.6.2023

Taulukko 1. FLEC-mittausten tulokset. Mittaukset tehtiin 11.5.2023

Näyte	Tila	Rakenne	TVOC $\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}$ (ka)	2-EH $\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}$	C9-alkoholit $\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}$	Tulkinta
FLEC 132	porras-huone	alapohja	50,01	20,85 12,51–29,19	27,17 16,30–38,04	Osin poikkeava
FLEC 160	ryhmä-huone	alapohja	10,53	0,85	6,98	Ei poikkeavaa
FLEC 175	pesu-huone	alapohja	60,91	52,21 31,33–73,09	6,17	Poikkeava
FLEC 213	sali	välipohja	5,83	0,95	1,17	Ei poikkeavaa
FLEC 216	kirjasto	välipohja	16,72	0,93	13,25 7,96–18,55	Ei poikkeavaa

Materiaalien pintaemissiolle ei ole olemassa terveysperusteisia raja-arvoja. VTT:n tutkimusten mukaan PVC-muovimattojen kokonaispintaemissiot (TVOC) 12 kuukautta vanhentuneissa materiaaleissa ovat tavallisesti $<120 \mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}$ ja poikkeavissa tapauksissa yli $170 \mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}$ (Järnström 2007). 2-etyyli-1-heksanolin pitoisuudet ovat tyypillisesti päällysteen päältä mitattuna alle $20 \mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}$ (tolueenin vasteella laskettuna) tai alle $30 \mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}$ (yhdisteen omalla vasteella laskettuna) (Keinänen 2013). Alkoholisten tavanomainen pitoisuus on $<15 \mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}$ ja epätavanomainen pitoisuus $>25 \mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}$ (Järnström 2007)

Näytteessä, joka otettiin tilasta 132 muovimaton päältä haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonaispitoisuus (TVOC) oli tavanomainen, eikä ylittänyt viitearvoa. Näytteen 2-etyyli-1-heksanolin ja C9-alkoholien maksimipitoisuudet laboratorion mittausepävarmuus huomioiden ylittivät kuitenkin viitearvot. Nämä yhdisteet/yhdisteryhmät viittaavat maton ja/tai matoliiman kemialliseen hajoamiseen.

Näytteessä, joka otettiin tilasta 160 ei ollut viitearvoja ylittäviä pitoisuuksia haihtuvia orgaanisia yhdisteitä.

Tilasta 175 otetussa näytteessä havaittiin 2-etyyli-1-heksanolia viitearvon ylittävä pitoisuus, siten analyysitulokset on poikkeava.

Näytteessä, joka otettiin tilasta 213 ei havaittu viitearvoja ylittäviä pitoisuuksia haihtuvia orgaanisia yhdisteitä.

Tilasta 216 otetussa näytteessä pitoisuudet eivät ylittäneet viitearvoja mittausepävarmuus huomioiden.

3. Yhteenveto ja johtopäätökset

Tutkimuksissa mitattiin viidestä tilasta, pääseekö haihtuvia orgaanisia yhdisteitä emittoitumaan lattiarakenteesta tilojen sisäilmaan. Tilasta 175 (pesuhuone) otetussa näytteessä havaittiin viitearvot ylittävä pitoisuus 2-etyyli-1-heksanolia ja myös tilan 132 (porras-huone)

11.6.2023

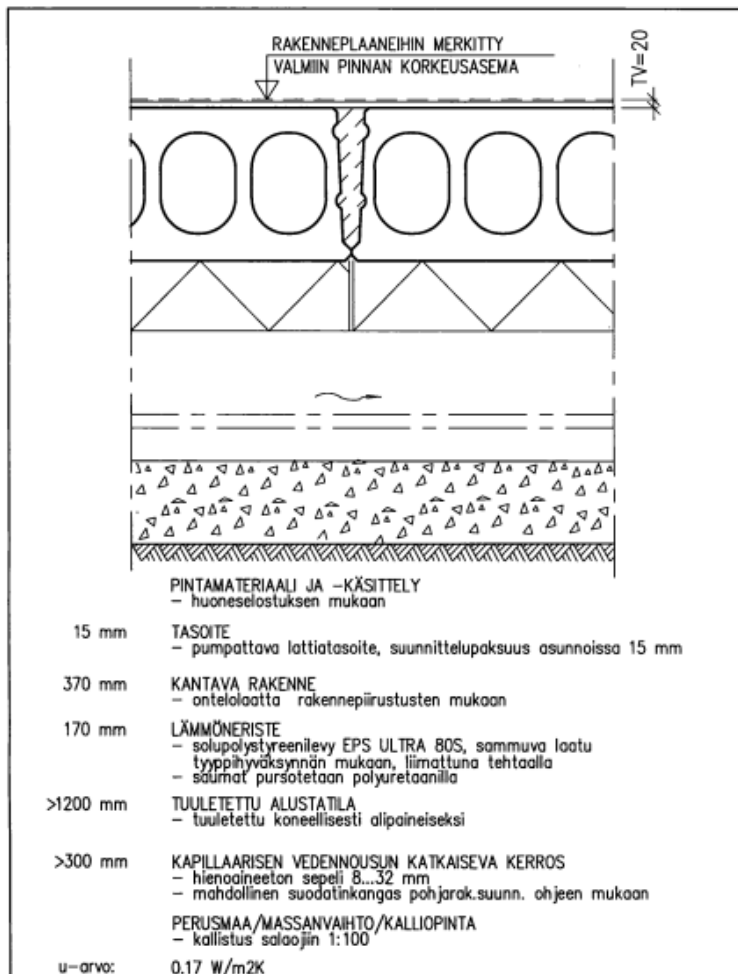
näytteen maksimipitoisuus (20,85 + 40 %) ylitti viitearvon. Lisäksi tilasta 132 (porras-huone) otetussa näytteessä C9-alkoholien maksimipitoisuus (27,17 + 40 %) ylitti viitearvon.

2-etyyli-1-heksanolia käytetään yleensä pehmittimien, pinnoitteiden ja liimojen tuotannossa ja sitä emittoituu sisäilmaan muovimattojen ja/tai liimojen kemiallisen hajoamisprosessin kautta yleensä lattiarakenteessa ja -päällystemateriaaleissa esiintyvien kosteusongelmien seurauksena. Yhdisteen esiintymiselle sisäilmassa on säädetty toimenpiderajat Asumisterveysasetuksessa, mutta FLEC-mittauksin saaduille pitoisuuksille ei toimenpiderajoja ole yhdisteen osalta säädetty. Uudemmissa muovimatoissa 2-etyyli-1-heksanoli on korvattu muilla pehmittinaineilla, joiden hajoamistuotteena muodostuu erilaisia pitkäketjuisia C9-C10 alkoholeja. Hajoamistuotteet voivat aiheuttaa oireilua päästessään sisäilmaan.

Kahdesta tilasta otetuissa näytteissä esiintyi hajoamistuotteita, jotka viittaavat siihen, että lattianpäällystemateriaaleissa tapahtuu kemiallista hajoamista.

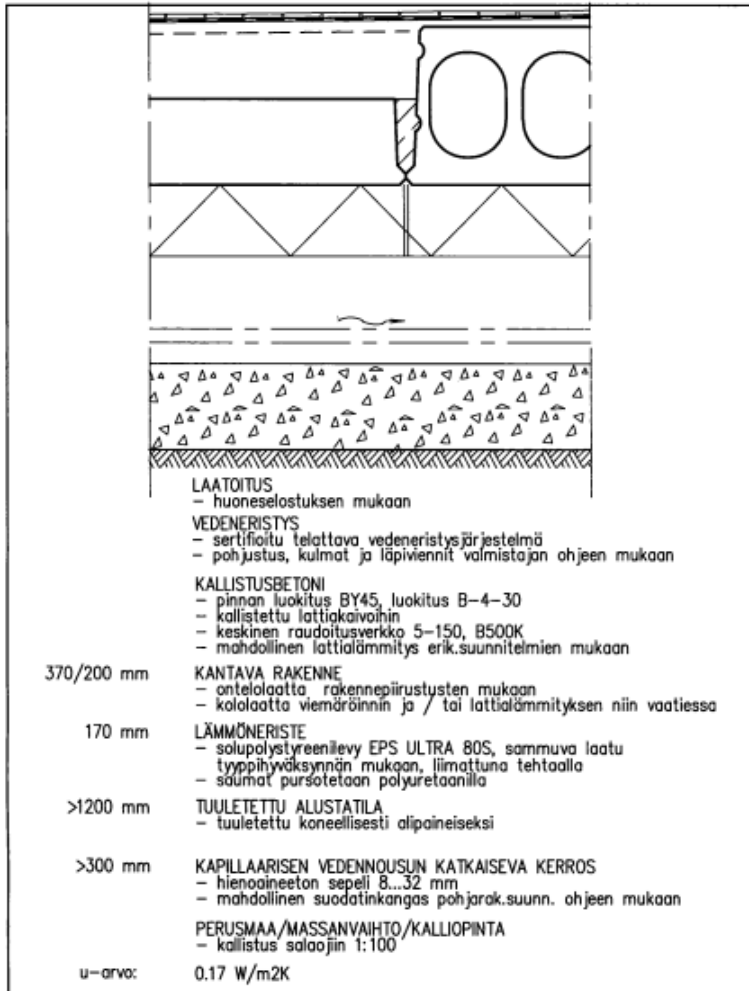
4. Alapohja- ja välipohjarakenteet

Rakennuksen kantava yleinen alapohjarakenne on seuraavanlainen:



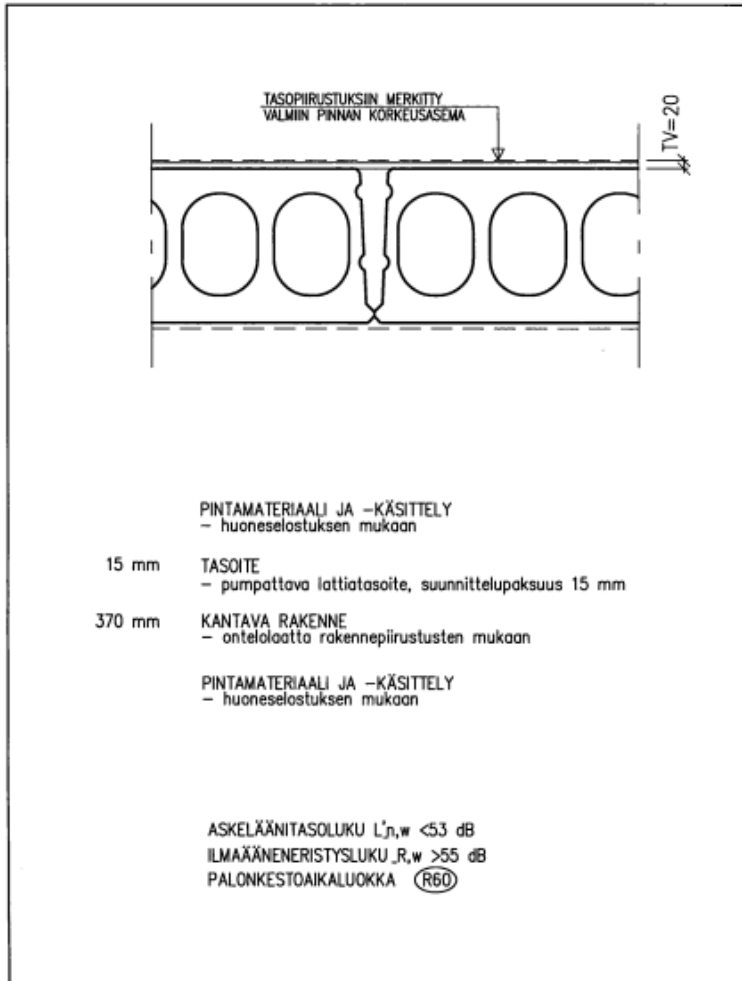
11.6.2023

Kantava alapohjarakenne märkätilojen kohdalla:



11.6.2023

Väliohjarakenne yleensä:



Saatujen tietojen mukaan joskus aiemmin ontelolaatan onteloissa oli havaittu vettä, jota oli poistettu ja kuivateltu. Yleensä ontelolaatan onteloihin jäänyt vesi poistuu vedenpoistoreikien kautta, jotka on porattu laatan alapintaan. Ontelolaattojen betonin vesi-sementti-suhde on pieni, joka tekee betonista tiivistä. Tiiviissä betonissa kosteuden kapillaarinen siirtyminen on heikompaa. On syytä selvittää tarkemmin lattiarakenteen kosteusprofiilia porareikämittausten avulla.

11.6.2023

5. Toimenpide-ehdotukset

- On syytä tehdä tarkentavia rakennekosteusmittauksia (porareikämittaukset), jotta saadaan laatan kosteusprofiili selville ja varmistetaan siitä, johtuuko lattiarakenteessa oleva kohonnut kosteus mahdollisesti tasoitekerrokseen vai muuhun rakenteeseen jääneestä kosteudesta.
- Tilojen 132 ja 175 muovimatto suositellaan uusimaan irtoasennettavalla matolla. Ennen uuden maton asentamista liima, sekä tasoite (15 mm) poistetaan jyrsimällä pintalaataan/kallistusbetoniin saakka ja varmistetaan betonin pinnoitettavuus porareikämittauksilla RT-kortin 103333 mukaisesti. Lisäksi alapohjalaatan ja ulko/väliseinien liittymät suositellaan tiivistettäväksi tiivistenauhoin.

Helsinki 11.6.2023

WSP Finland Oy

Laatinut:

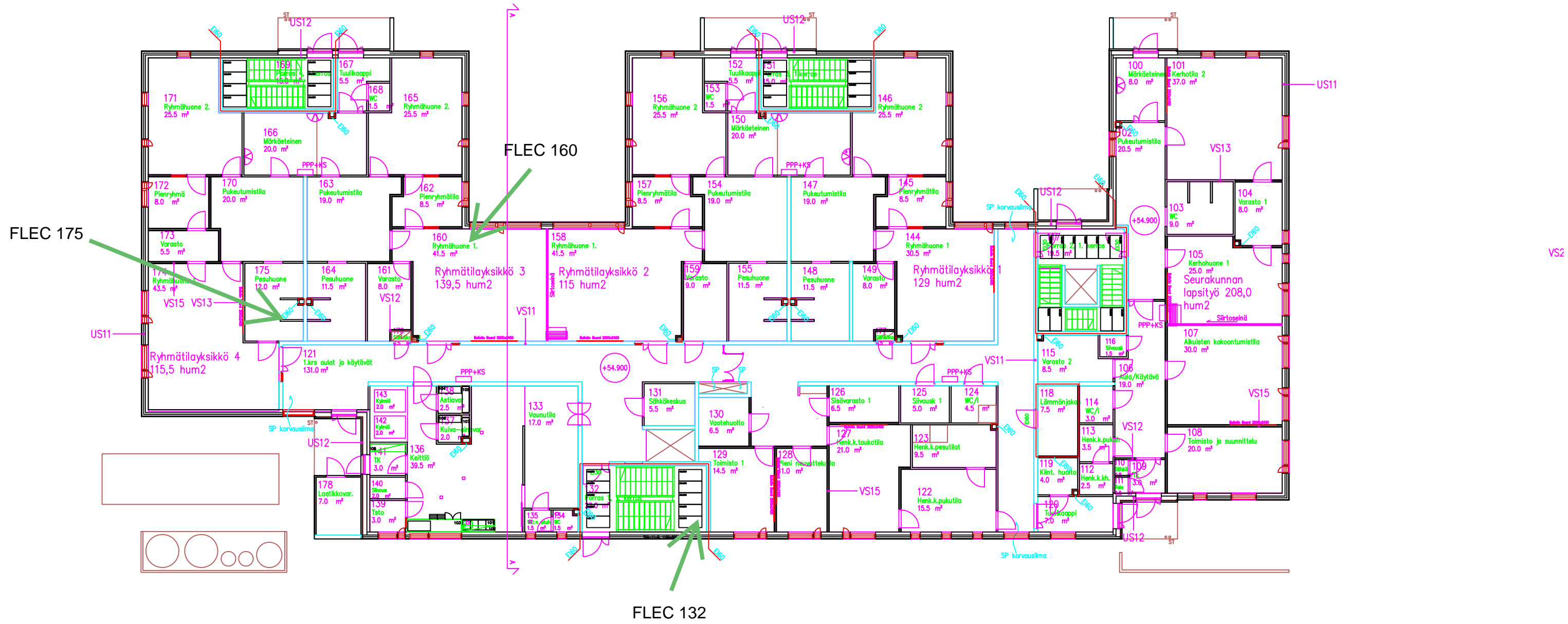
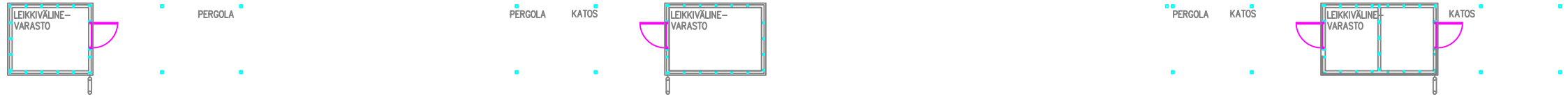
Tarkastanut:

Riitta Katajamaa
Projektipäällikkö
Korjausrakentamisen konsultointi
Eurofins Expert Services Rakentamisen sertifikaatit
C-10277-26-13 Rakennusterveysasiantuntija
C-23526-38-17 Sisäilma-asiantuntija
C-26779-24-22 Rakenteiden kosteuden mittaaja

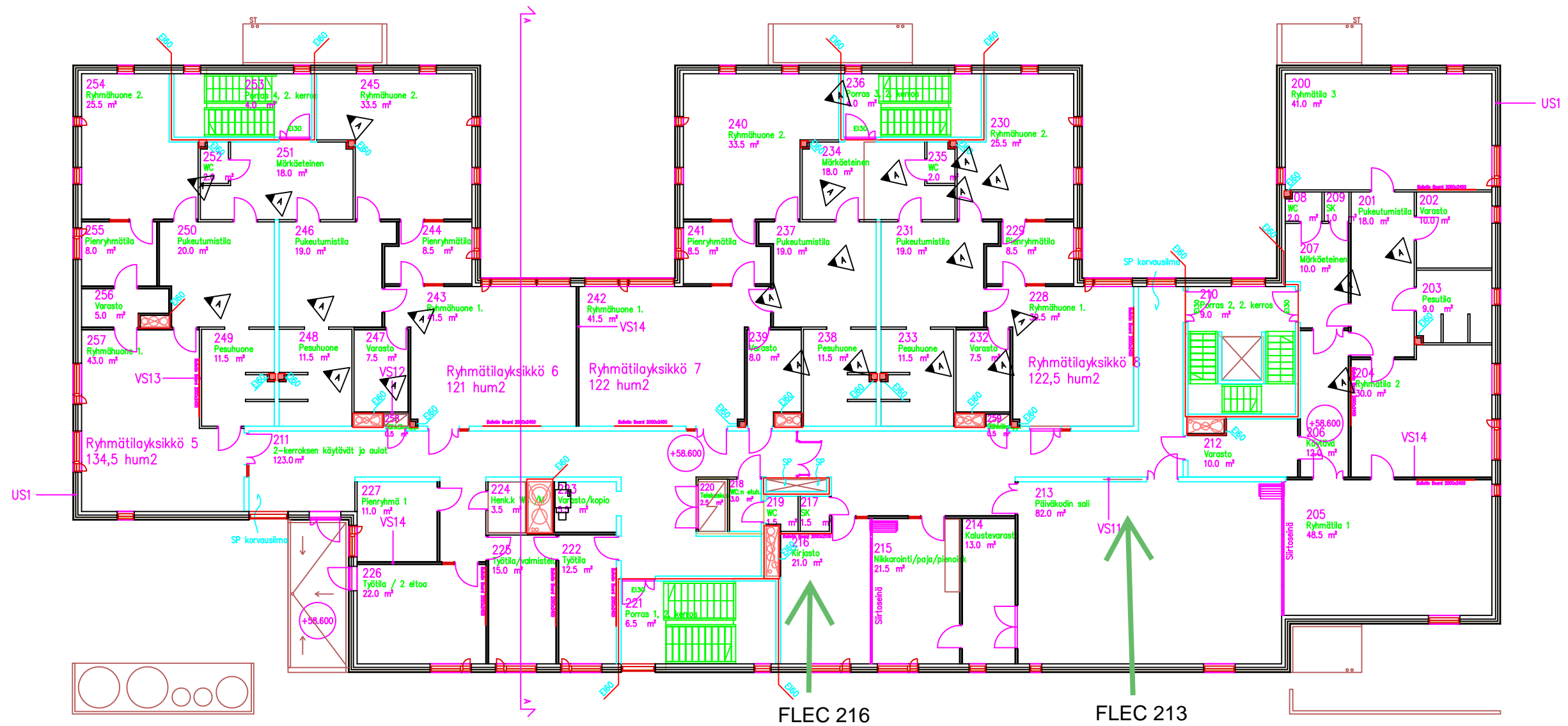
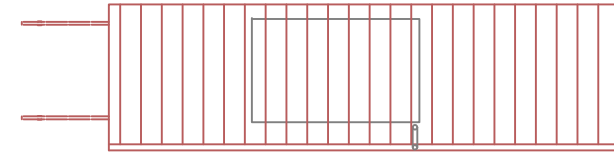
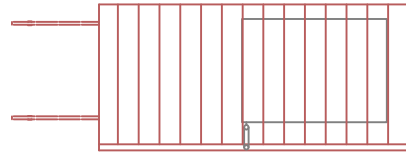
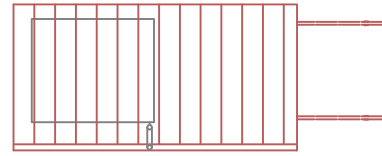
Tony Kataja
Projekti-insinööri ins. AMK
Korjausrakentamisen konsultointi

Liitteet

- 1) Tutkimuskartta
- 2) Testausseloste 2023–14074



1:200



Tilaja
0875416-5
WSP Finland OyPasilan Asema-aukio 1, 13 krs
00520 HELSINKI

Näytetiedot	Näyte	Rakennusmateriaali FLEC		
	Näyte otettu	11.05.2023	Kellonaika	
	Vastaanotettu	11.05.2023	Kellonaika	15.35
	Tutkimus alkoi	11.05.2023	Näytteenoton syy	Tilaustutkimus
	Näytteenottaja	Paussu Anna		
	Viite	Pellava PK Tuusula/318 338_07		

Liitteenä tilakohtainen dokumentti yhdisteiden pitoisuuksista.
Näytteet on otettu laboratorion pumpuilla.
Näytteenotto ei kuulu akkreditoinnin piiriin.

Korvaava testausseleoste sisältää korjatun jakelun, jonka mukaisesti se lähetettiin.

Analyysi	FLEC-näytteiden VOC-analyysi
Yksikkö	
Menetelmä	ISO 16000-10:2006
MU %	40
Näyte	*
14074-1, Rakennusmateriaali FLEC, Porras 132, Pellavan päiväkot, Tuusula	Liite
14074-2, Rakennusmateriaali FLEC, Sali 213, Pellavan päiväkot, Tuusula	Liite
14074-3, Rakennusmateriaali FLEC, Ryhmähuone 160, Pellavan päiväkot, Tuusula	Liite
14074-4, Rakennusmateriaali FLEC, PH 175, Pellavan päiväkot, Tuusula	Liite
14074-5, Rakennusmateriaali FLEC, Kirjasto 216, Pellavan päiväkot, Tuusula	Liite

MU % = mittausepävarmuus, joka pätee MetropoliLabin tuottamilla tuloksilla näytteille tyypillisellä pitoisuusalueella. Tarkemmat tiedot mittausepävarmuudesta on saatavilla laboratorion. * = Akkreditoitu menetelmä

Yhteyshenkilö Tiusanen Aleks, aleksi.tiusanen@metropolilab.fi, kemisti

Tiedoksi Katajamaa Riitta, riitta.katajamaa@wsp.com;
Paussu Anna, anna.paussu@wsp.com

Laboratorio ei vastaa asiakkaan toimittamista tiedoista. Asiakkaan toimittamat tiedot voivat vaikuttaa tulosten oikeellisuuteen. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Ellei testausseleosteella toisin ilmoiteta, tulokset pätevät laboratorion vastaanottamille näytteille ja näytteenottoon liittyvät tiedot ovat asiakkaan toimittamia. Testausseleosteen osittainen kopiointi ei ole sallittua. Testausseleoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

Liite testausselesteeseen	2022-14074-01	
Näyte	Porras 132	
Näytetilavuus m ³	0.0043	Yhteensä, TVOC
Pinta-ala, m ²	0.0177	µg/m ² h
Aika, h	0.717	50.01
	<u>Malliaineena</u>	<u>Tolueenina</u>
		µg/m ² h
Alifaattiset hiilivedyt yht.		0.36
C6-C8		<0.3
>C8-C12		0.36
>C12-C16		<0.3
	µg/m ² h	µg/m ² h
Alkoholit yht.		49.66
2-Etyyli-1-heksanoli	21	20.85
Butanoli		1.64
Fenoli		<0.3
Bentsyylialkoholi		<0.3
C9-Alkoholit		27.17
Alkoholeja muita		<0.3
		µg/m ² h
Aromaattiset yht.		<0.3
Bentseeni		<0.3
Tolueeni		<0.3
Etyylibentseeni		<0.3
1,3+1,4-Ksyleeni		<0.3
Styreeni		<0.3
1,2-Ksyleeni		<0.3
Propyylibentseeni		<0.3
1,3,5-Trimetyylibentseeni		<0.3
Naftaleeni		<0.3
1-Metyyli-naftaleeni		<0.3
Bifenyylit		<0.3
Alkylibentseeniä muita		<0.3
		µg/m ² h
Esterit yht.		<0.3
Etyyliasettaatti		<0.3
Butyyliasettaatti		<0.3
	µg/m ² h	µg/m ² h
Glykolieetterit yht.		<0.3
Dietyleeniglykoli-monoetyylieetteri		<0.3
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri		<0.3
TXIB		<0.3
2-Butoksietanoli		<0.3
2-Fenoksietanoli		<0.3
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri asetaatti		<0.3
Glykolieettereitä muita		<0.3

		µg/m³h
Halogenoidut yhdisteet yht.		<0.3
Tetrakloorieteeni		<0.3
1,1,2,2-Tetrakloorietaani		<0.3
1,4-Diklooribentseeni		<0.3
		µg/m³h
Karboonylit yht.		<0.3
Heksanaali		<0.3
2-Furankarboksaldehydi		<0.3
Bentsaldehydi		<0.3
Oktanaali		<0.3
Nonanaali		<0.3
Pentanaali		<0.3
Heptanaali		<0.3
Dekanaali		<0.3
Asetofenoni		<0.3
Karboonyllejä muita		<0.3
		µg/m³h
Orgaaniset hapot yht.		<0.3
Etikkahappo		<0.3
Heksaanihappo		<0.3
Propaniinihappo		<0.3
Orgaanisia happoja muita		<0.3
		µg/m³h
Terpeenit yht.		<0.3
Pineeni		<0.3
Delta-3-kareeni		<0.3
Limoneeni		<0.3
beta-Pineeni		<0.3
		µg/m³h
Muut yhdisteet yht.		<0.3
Syklotrisiloksaani, heksametyyli		<0.3
Syklotetrasiloksaani, oktametyyli		<0.3
Syklopentasiloksaani, dekametyyli		<0.3
TVOC (C6-C16) ulkopuoliset yhdisteet		

Liite testausselesteeseen	2022-14074-02	
Näyte	Sali 213	
Näytetilavuus m ³	0.002	Yhteensä, TVOC
Pinta-ala, m ²	0.0177	µg/m ² h
Aika, h	0.333	5.83
	<u>Malliaineena</u>	<u>Tolueenina</u>
		µg/m ² h
Alifaattiset hiilivedyt yht.		<0.3
C6-C8		<0.3
>C8-C12		<0.3
>C12-C16		<0.3
	µg/m ² h	µg/m ² h
Alkoholit yht.		2.12
2-Etyyli-1-heksanoli	1	0.95
Butanoli		<0.3
Fenoli		<0.3
Bentsyylialkoholi		<0.3
C9-Alkoholit		1.17
Alkoholeja muita		<0.3
		µg/m ² h
Aromaattiset yht.		<0.3
Bentseeni		<0.3
Tolueeni		<0.3
Etyylibentseeni		<0.3
1,3+1,4-Ksyleeni		<0.3
Styreeni		<0.3
1,2-Ksyleeni		<0.3
Propyylibentseeni		<0.3
1,3,5-Trimetyylibentseeni		<0.3
Naftaleeni		<0.3
1-Metyyli-naftaleeni		<0.3
Bifenyylit		<0.3
Alkylibentseeniä muita		<0.3
		µg/m ² h
Esterit yht.		<0.3
Etyyliasettaatti		<0.3
Butyyliasettaatti		<0.3
	µg/m ² h	µg/m ² h
Glykolieetterit yht.		<0.3
Dietyleeniglykoli-monoetyylieetteri		<0.3
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri		<0.3
TXIB		<0.3
2-Butoksietanoli		<0.3
2-Fenoksietanoli		<0.3
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri asetaatti		<0.3
Glykolieettereitä muita		<0.3

		µg/m³h
Halogenoidut yhdisteet yht.		<0.3
Tetrakloorieteeni		<0.3
1,1,2,2-Tetrakloorietaani		<0.3
1,4-Diklooribentseeni		<0.3
		µg/m³h
Karboonylit yht.		2.27
Heksanaali		<0.3
2-Furankarboksaldehydi		<0.3
Bentsaldehydi		<0.3
Oktanaali		<0.3
Nonanaali		0.98
Pentanaali		<0.3
Heptanaali		<0.3
Dekanaali		0.46
Asetofenoni		<0.3
Karboonyllejä muita		0.83
		µg/m³h
Orgaaniset hapot yht.		1.44
Etikkahappo		1.08
Heksaanihappo		<0.3
Propaniinihappo		<0.3
Orgaanisia happoja muita		0.36
		µg/m³h
Terpeenit yht.		<0.3
Pineeni		<0.3
Delta-3-kareeni		<0.3
Limoneeni		<0.3
beta-Pineeni		<0.3
		µg/m³h
Muut yhdisteet yht.		<0.3
Syklotrisiloksaani, heksametyyli		<0.3
Syklotetrasiloksaani, oktametyyli		<0.3
Syklopentasiloksaani, dekametyyli		<0.3
TVOC (C6-C16) ulkopuoliset yhdisteet		

Liite testausselesteeseen	2022-14074-03	
Näyte	Ryhmähuone 160	
Näytetilavuus m ³	0.002	Yhteensä, TVOC
Pinta-ala, m ²	0.0177	µg/m ² h
Aika, h	0.333	10.53
	<u>Malliaineena</u>	<u>Tolueenina</u>
		µg/m ² h
Alifaattiset hiilivedyt yht.		<0.3
C6-C8		<0.3
>C8-C12		<0.3
>C12-C16		<0.3
	µg/m ² h	µg/m ² h
Alkoholit yht.		7.83
2-Etyyli-1-heksanoli	1	0.85
Butanoli		<0.3
Fenoli		<0.3
Bentsyylialkoholi		<0.3
C9-Alkoholit		6.98
Alkoholeja muita		<0.3
		µg/m ² h
Aromaattiset yht.		<0.3
Bentseeni		<0.3
Tolueeni		<0.3
Etyylibentseeni		<0.3
1,3+1,4-Ksyleeni		<0.3
Styreeni		<0.3
1,2-Ksyleeni		<0.3
Propyylibentseeni		<0.3
1,3,5-Trimetyylibentseeni		<0.3
Naftaleeni		<0.3
1-Metyyli-naftaleeni		<0.3
Bifenyylit		<0.3
Alkyylibentseeniä muita		<0.3
		µg/m ² h
Esterit yht.		<0.3
Etyyliasettaatti		<0.3
Butyyliasettaatti		<0.3
	µg/m ² h	µg/m ² h
Glykolieetterit yht.		<0.3
Dietyleeniglykoli-monoetyylieetteri		<0.3
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri		<0.3
TXIB		<0.3
2-Butoksietanoli		<0.3
2-Fenoksietanoli		<0.3
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri asetaatti		<0.3
Glykolieettereitä muita		<0.3

		µg/m³h
Halogenoidut yhdisteet yht.		<0.3
Tetrakloorieteeni		<0.3
1,1,2,2-Tetrakloorietaani		<0.3
1,4-Diklooribentseeni		<0.3
		µg/m³h
Karboonylit yht.		2.70
Heksanaali		<0.3
2-Furankarboksaldehydi		<0.3
Bentsaldehydi		<0.3
Oktanaali		<0.3
Nonanaali		2.36
Pentanaali		<0.3
Heptanaali		<0.3
Dekanaali		0.34
Asetofenoni		<0.3
Karboonyllejä muita		<0.3
		µg/m³h
Orgaaniset hapot yht.		<0.3
Etikkahappo		<0.3
Heksaanihappo		<0.3
Propanihappo		<0.3
Orgaanisia happoja muita		<0.3
		µg/m³h
Terpeenit yht.		<0.3
Pineeni		<0.3
Delta-3-kareeni		<0.3
Limoneeni		<0.3
beta-Pineeni		<0.3
		µg/m³h
Muut yhdisteet yht.		<0.3
Syklotrisiloksaani, heksametyyli		<0.3
Syklotetrasiloksaani, oktametyyli		<0.3
Syklopentasiloksaani, dekametyyli		<0.3
TVOC (C6-C16) ulkopuoliset yhdisteet		

Liite testausselesteeseen	2022-14074-04	
Näyte	Ph 175	
Näytetilavuus m ³	0.002	Yhteensä, TVOC
Pinta-ala, m ²	0.0177	µg/m ² h
Aika, h	0.333	60.91
	<u>Malliaineena</u>	<u>Tolueenina</u>
		µg/m ² h
Alifaattiset hiilivedyt yht.		<0.3
C6-C8		<0.3
>C8-C12		<0.3
>C12-C16		<0.3
	µg/m ² h	µg/m ² h
Alkoholit yht.		60.91
2-Etyyli-1-heksanoli	52	52.21
Butanoli		2.54
Fenoli		<0.3
Bentsyylialkoholi		<0.3
C9-Alkoholit		6.17
Alkoholeja muita		<0.3
		µg/m ² h
Aromaattiset yht.		<0.3
Bentseeni		<0.3
Tolueeni		<0.3
Etyylibentseeni		<0.3
1,3+1,4-Ksyleeni		<0.3
Styreeni		<0.3
1,2-Ksyleeni		<0.3
Propyylibentseeni		<0.3
1,3,5-Trimetyylibentseeni		<0.3
Naftaleeni		<0.3
1-Metyyli-naftaleeni		<0.3
Bifenyylit		<0.3
Alkylibentseeniä muita		<0.3
		µg/m ² h
Esterit yht.		<0.3
Etyyliasettaatti		<0.3
Butyyliasettaatti		<0.3
	µg/m ² h	µg/m ² h
Glykolieetterit yht.		<0.3
Dietyleeniglykoli-monoetyylieetteri		<0.3
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri		<0.3
TXIB		<0.3
2-Butoksietanoli		<0.3
2-Fenoksietanoli		<0.3
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri asetaatti		<0.3
Glykolieettereitä muita		<0.3

		µg/m²h
Halogenoidut yhdisteet yht.		<0.3
Tetrakloorieteeni		<0.3
1,1,2,2-Tetrakloorietaani		<0.3
1,4-Diklooribentseeni		<0.3
		µg/m²h
Karboonylit yht.		<0.3
Heksanaali		<0.3
2-Furankarboksaldehydi		<0.3
Bentsaldehydi		<0.3
Oktanaali		<0.3
Nonanaali		<0.3
Pentanaali		<0.3
Heptanaali		<0.3
Dekanaali		<0.3
Asetofenoni		<0.3
Karboonyllejä muita		<0.3
		µg/m²h
Orgaaniset hapot yht.		<0.3
Etikkahappo		<0.3
Heksaanihappo		<0.3
Propanihappo		<0.3
Orgaanisia happoja muita		<0.3
		µg/m²h
Terpeenit yht.		<0.3
Pineeni		<0.3
Delta-3-kareeni		<0.3
Limoneeni		<0.3
beta-Pineeni		<0.3
		µg/m²h
Muut yhdisteet yht.		<0.3
Syklotrisiloksaani, heksametyyli		<0.3
Syklotetrasiloksaani, oktametyyli		<0.3
Syklopentasiloksaani, dekametyyli		<0.3
TVOC (C6-C16) ulkopuoliset yhdisteet		

Liite testausselostukseen	2022-14074-05	
Näyte	Kirjasto 216	
Näytetilavuus m ³	0.002	Yhteensä, TVOC
Pinta-ala, m ²	0.0177	µg/m ² h
Aika, h	0.333	16.72
	<u>Malliaineena</u>	<u>Tolueenina</u>
		µg/m ² h
Alifaattiset hiilivedyt yht.		<0.3
C6-C8		<0.3
>C8-C12		<0.3
>C12-C16		<0.3
	µg/m ² h	µg/m ² h
Alkoholit yht.		14.19
2-Etyyli-1-heksanoli	1	0.93
Butanoli		<0.3
Fenoli		<0.3
Bentsyylialkoholi		<0.3
C9-Alkoholit		13.25
Alkoholeja muita		<0.3
		µg/m ² h
Aromaattiset yht.		<0.3
Bentseeni		<0.3
Tolueeni		<0.3
Etyylibentseeni		<0.3
1,3+1,4-Ksyleeni		<0.3
Styreeni		<0.3
1,2-Ksyleeni		<0.3
Propyylibentseeni		<0.3
1,3,5-Trimetyylibentseeni		<0.3
Naftaleeni		<0.3
1-Metyylnaftaleeni		<0.3
Bifenyylit		<0.3
Alkyylibentseenejä muita		<0.3
		µg/m ² h
Esterit yht.		<0.3
Etyyliasettaatti		<0.3
Butyyliasettaatti		<0.3
	µg/m ² h	µg/m ² h
Glykolieetterit yht.		<0.3
Dietyleeniglykoli-monoetyylieetteri		<0.3
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri		<0.3
TXIB		<0.3
2-Butoksietanoli		<0.3
2-Fenoksietanoli		<0.3
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri asetaatti		<0.3
Glykolieettereitä muita		<0.3

		µg/m²h
Halogenoidut yhdisteet yht.		<0.3
Tetrakloorieteeni		<0.3
1,1,1,2-Tetrakloorietaani		<0.3
1,4-Diklooribentseeni		<0.3
		µg/m²h
Karboonylit yht.		1.18
Heksanaali		<0.3
2-Furankarboksialdehydi		<0.3
Bentsaldehydi		<0.3
Oktanaali		<0.3
Nonanaali		0.69
Pentanaali		<0.3
Heptanaali		<0.3
Dekanaali		<0.3
Asetofenoni		0.49
Karboonyylejä muita		<0.3
		µg/m²h
Orgaaniset hapot yht.		1.36
Etikkahappo		0.66
Heksaanihappo		<0.3
Propanihappo		<0.3
Orgaanisia happoja muita		0.69
		µg/m²h
Terpeenit yht.		<0.3
Pineeni		<0.3
Delta-3-kareeni		<0.3
Limoneeni		<0.3
beta-Pineeni		<0.3
		µg/m²h
Muut yhdisteet yht.		<0.3
Syklotrisiloksaani, heksametyyli		<0.3
Syklotetrasiloksaani, oktametyyli		<0.3
Syklopentasiloksaani, dekametyyli		<0.3
TVOC (C6-C16) ulkopuoliset yhdisteet		