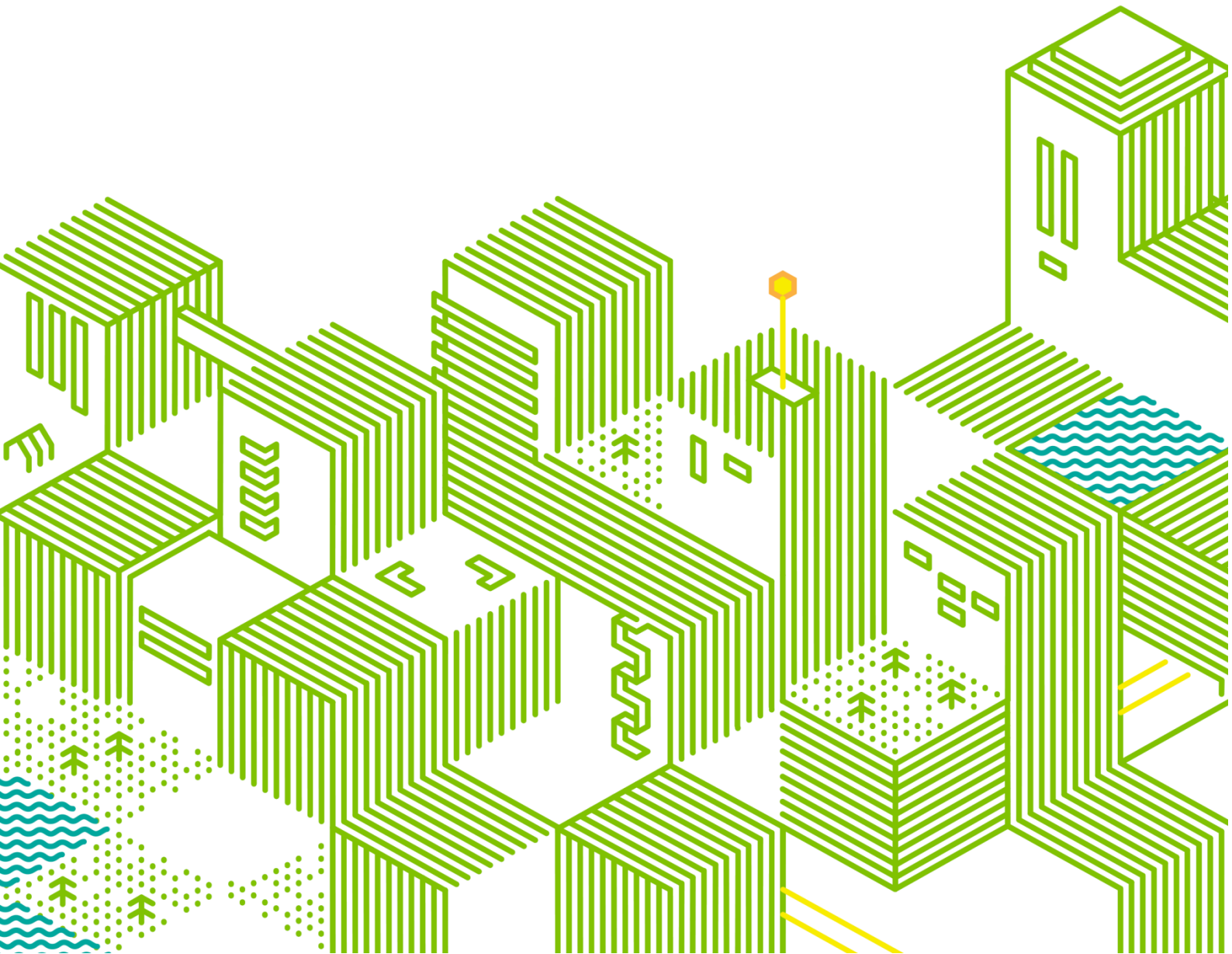


Mittauspöytäkirja

Päiväys	7.8.2024
Projekti	Mineraalikulitujen laskeumanäytteenotto
Tilaaaja	Mustasaaren kunta
Kohde	Mustasaaren keskuskoulu Koulutie 8, 65610 Mustasaari



Sisältö

1	Yhteystiedot.....	3
1.1	Kohde	3
1.2	Tilaaaja	3
1.3	Tutkimusten suorittajat.....	3
2	Toimeksianto ja tutkimuksen tausta.....	4
3	Mineraalikulitujen laskeumanäytteenotto	4
4	Johtopäätökset	7
5	Toimenpidesuosituksset	8

1 Yhteystiedot

1.1 Kohde

Mustasaaren keskuskoulu
Koulutie 8
65610 Mustasaari

1.2 Tilaaja

Johan Klemets
Korsholms kommun
Centrumvägen 4
65610 Korsholm

1.3 Tutkimusten suorittajat

Sitowise Oy
Wolffintie 36 M 10
65200 Vaasa

Peter Norrgrann (kenttätyöt)
puh: 044 427 9996
email: peter.norrgrann@sitowise.com

Jukka Peräkorpi, rak. ins. (raportointi)
puh: 044 427 9159
email: jukka.perakorpi@sitowise.com

2 Toimeksianto ja tutkimuksen tausta

Toimeksiantona on mineraalikuitujen laskeumanäytteenotto samoista neljästä tilasta kuin vuoden 2023 ja kevään 2024 selvityksessä. Tämä selvitys toimii seurantamittauksena, jonka perusteella voidaan arvioida korjausten vaikutusta sisäilmassa esiintyvien mineraalikuitujen määrään. Kevään 2024 tutkimuksen jälkeen tiloihin on tehty suursiivous. Tilat olivat tutkimusten aikana tyhjillään. Näytteenottopisteet sijaitsevat rakennuksen eteläpäässä.

Vuonna 2023 tehdyissä kuitulaskeumanäytteissä todettiin jokaisessa neljässä tutkitussa tilassa asumisterveysasetuksen toimenpiderajan ylittäviä pitoisuuksia mineraalikuituja. Sisätilojen todettiin olevan molemmissa kerroksissa alipaineisia ulkoilmaan nähden. Tilaajan mukaan ilmanvaihtojärjestelmän äänenvaimentimet on pinnoitettu Grafoseal -tuotteella. Ilmanvaihtoa on säädetty niin, että rakennus on ylipaineinen ulkoilmaan nähden. Työt on tehty talvella 2023–2024.

Keväällä 2024 tehtyjen tutkimusten perusteella ilmanvaihtojärjestelmien äänenvaimentimien pinnoitukset ovat vähentäneet selvästi kuitupitoisuuksia. Kuitulaskeumanäytteiden tulokset ovat merkittävästi pienemmät kuin vuoden 2023 tutkimuksessa. Kuitulaskeumanäytteissä todettiin silti kahden tilan yksittäisissä näytteissä asumisterveysasetuksen toimenpiderajan ylittäviä pitoisuuksia mineraalikuituja.

3 Mineraalikuitujen laskeumanäytteenotto

Teollisten mineraalikuitujen esiintymistä sisäilmassa tutkittiin geeliteippinäytteellä 2 viikon pölylaskeumasta. Analyysissä ilmoitetaan kuidut, joiden halkaisija on $\geq 3 \mu\text{m}$ ja pituuden suhde halkaisijaan $\geq 3:1$. Menetelmän määrittäjä on 0,07 kuitua/cm². Menetelmällä on mahdollista selvittää teollisten mineraalikuitujen kokonaismäärä tutkittavalla pinnalla, mutta sillä ei saada selvyyttä kuitutyyppistä.

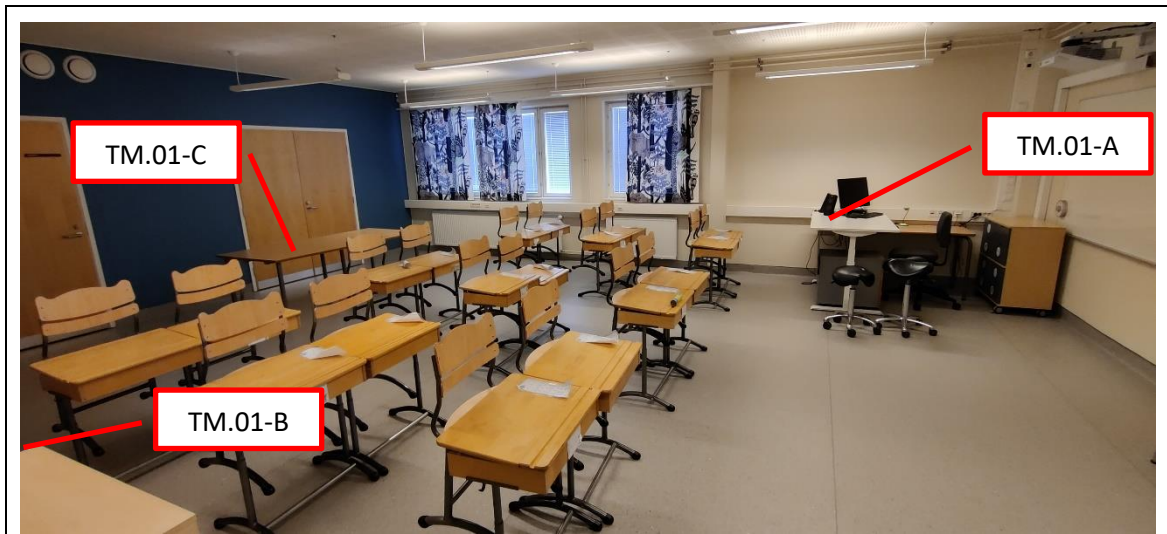
Näytteet otettiin 14 vuorokauden aikana tasopinnoille laskeutuneesta pölystä. Näytteenotto suoritettiin 5.7.-19.7.2024 välisenä aikana. Mittauspaikat on esitetty liitteenä olevassa tutkimuskartassa (liite 1). Näytetulokset on esitetty alla olevassa taulukossa 1, ja laboratorion analyysivastaukset ovat raportin liitteenä. Tilat olivat tutkimusten aikana tyhjillään.

Taulukko 1. Mineraalikuittuanalyysin tulokset, 2 viikon laskeumanäyte

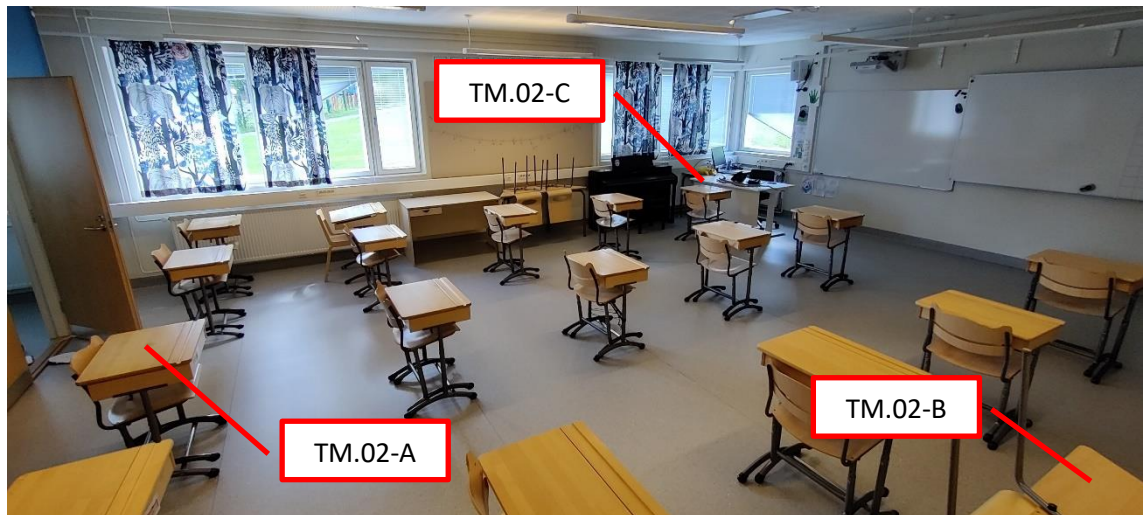
Tunnus	Tila	Tulos [teollista mineraalikuittua/cm ²]
TM.01-A	Huone 1092	<0,07
TM.01-B	Huone 1092	0,14 ± 0,20
TM.01-C	Huone 1092	<0,07
TM.02-A	Huone 1098	0,21 ± 0,15
TM.02-B	Huone 1098	0,21 ± 0,15
TM.02-C	Huone 1098	0,21 ± 0,15
TM.03-A	Opettajainhuone, huone 225	0,07 ± 0,10
TM.03-B	Opettajainhuone, huone 225	<0,07
TM.03-C	Opettajainhuone, huone 225	<0,07
TM.04-A	Huone 2009	<0,07
TM.04-B	Huone 2009	0,21 ± 0,15
TM.04-C	Huone 2009	<0,07

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen mukainen toimenpideraja 0,2 kpl/cm² ylittyy huoneen 1098 kaikissa näytteissä ja huoneen 2009 yhdessä näytteessä (TM.04-B). Mittausepävarmuus (yläraja) huomioiden toimenpideraja ylittyy mahdollisesti myös tilan 1092 yhdessä näytteessä (TM.01-B).

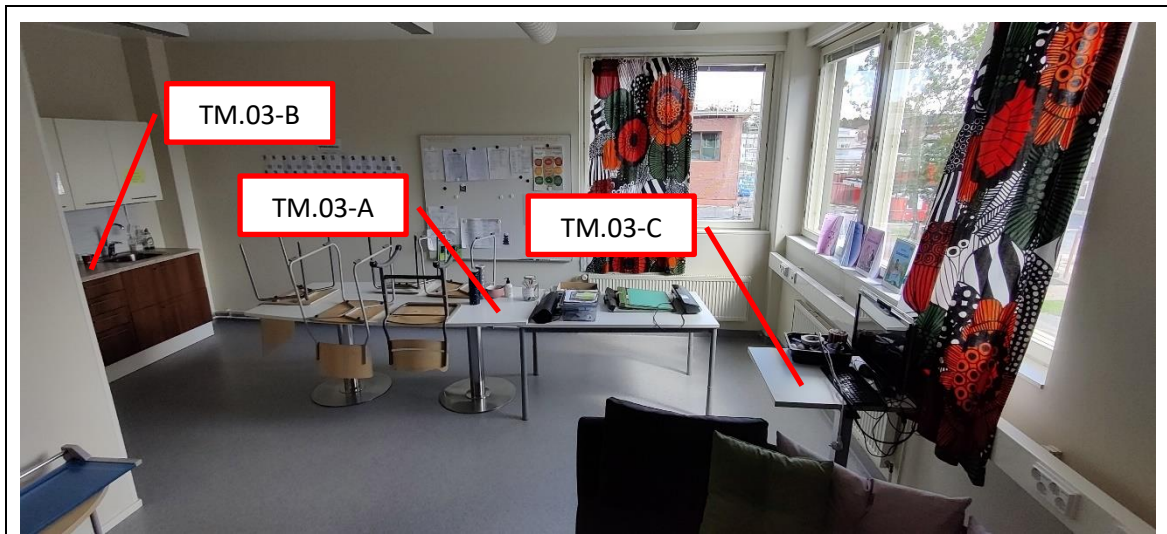
Alla on valokuvat tutkituista tiloista ja näytteenottokohtat. Valokuvat on otettu näytteenoton suorituksen jälkeen.



Huone 1092



Huone 1098



Opettajainhuone



Huone 2009

4 Johtopäätökset

Teolliset mineraalikuidut ovat oleskelutilojen olosuhteita heikentävä tekijä. Teollisia mineraalikuituja ovat mm. keraamiset kuidut, eristevilla- ja lasikuidut. Tehtyjen mittauksen tulokset ovat samansuuruiset kuin kevään 2024 tehdyissä tutkimuksissa, mutta asumisterveysasetuksen toimenpiderajan ylittäviä pitoisuuksia todettiin eri tiloissa kuin aiemmin. Keväällä toimenpiderajaylityksiä oli tilassa 1092 ja opettajainhuoneessa. Tässä tutkimuksessa ylityksiä oli tiloissa 1098 ja 2009. Mittauksissa todetut toimenpiderajaylitykset ovat vähäisiä ja niillä ei todennäköisesti ole merkittävää vaikutusta sisäilman laatuun.

Tilat, joissa todettiin toimenpiderajaylityksiä, sijaitsevat eri kerroksissa, jolloin teollisten mineraalikuitujen lähde on oletettavasti ilmanvaihtojärjestelmä. Äänenvaimentimet ovat tilaajan mukaan

pinnoitettu, mutta lähtötietojen mukaan järjestelmää ei ole nuohottu ennen/jälkeen pinnoitus-
toita. Oletettavasti kuitulähteenä on kanavistoon jääneet irtokuidut tai vähäiset puutteet äänen-
vaimentimien pinnoituksissa. Kyseessä voi myös olla ennen korjauksia tiloihin päätyneet mineraa-
likuidut, jotka nousevat ilmavirtausten mukana takaisin ilmaan, mutta tämä on epätodennäköi-
sempi vaihtoehto, koska tiloissa on edelliskuukauden aikana tehty suursiivous. Tiloissa ei ole mi-
neraalivillaisia akustiikkalevyjä, joista kuituja voisi irrota. Ulkovaipparakenteisiin on tehty ilmatii-
veyskorjauksia, jolloin kuitujen kulkeutuminen lämmöneristekerroksista on estetty. Lisäksi raken-
nus on tilaajan mukaan säädetty ylipaineiseksi.

5 Toimenpidesuosituksset

Ilmanvaihtojärjestelmästä suositellaan varmistamaan, että kaikki mahdolliset kuitulähteet (IV-
kone, äänenvaimentimet iv-koneessa/kanavistossa, päätelaitteet) on korjattu. Ilmanvaihtoakana-
vat suositellaan nuohoamaan, mikäli se on mahdollista rikkomatta äänenvaimentimien pinnoituk-
sia ja tekemään tehostettua siivousta tiloihin ja yläpölyjen pyyhintää. Kuitumittaukset suositellaan
toistettavan korjaavien toimenpiteiden jälkeen tai viimeistään vuoden 2025 kesän suursiivouksen
jälkeen laadunvarmistuksena.

Liitteet:

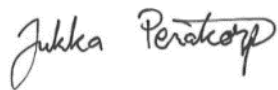
Liite 1, Tutkimuskartat

Liite 2, Teollisten mineraalikulitujen laskeumanäytteiden analyysi (Eurofins bestLab Oy)

Liite 3, Tutkimusmenetelmät ja käsitteet

Vaasassa 7.8.2024

Sitowise Oy



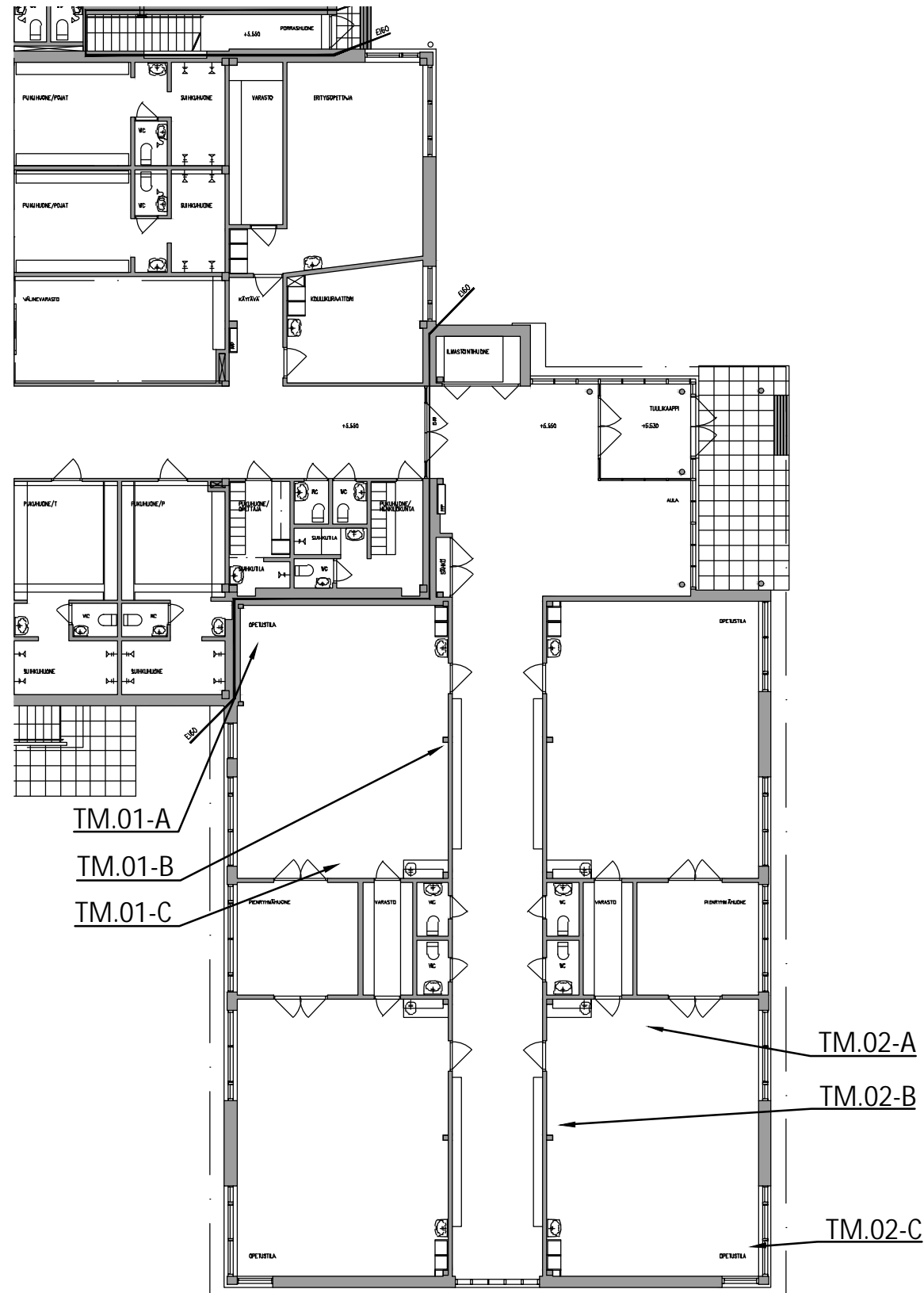
Jukka Peräkorpi, Ins. AMK

Tarkastanut:

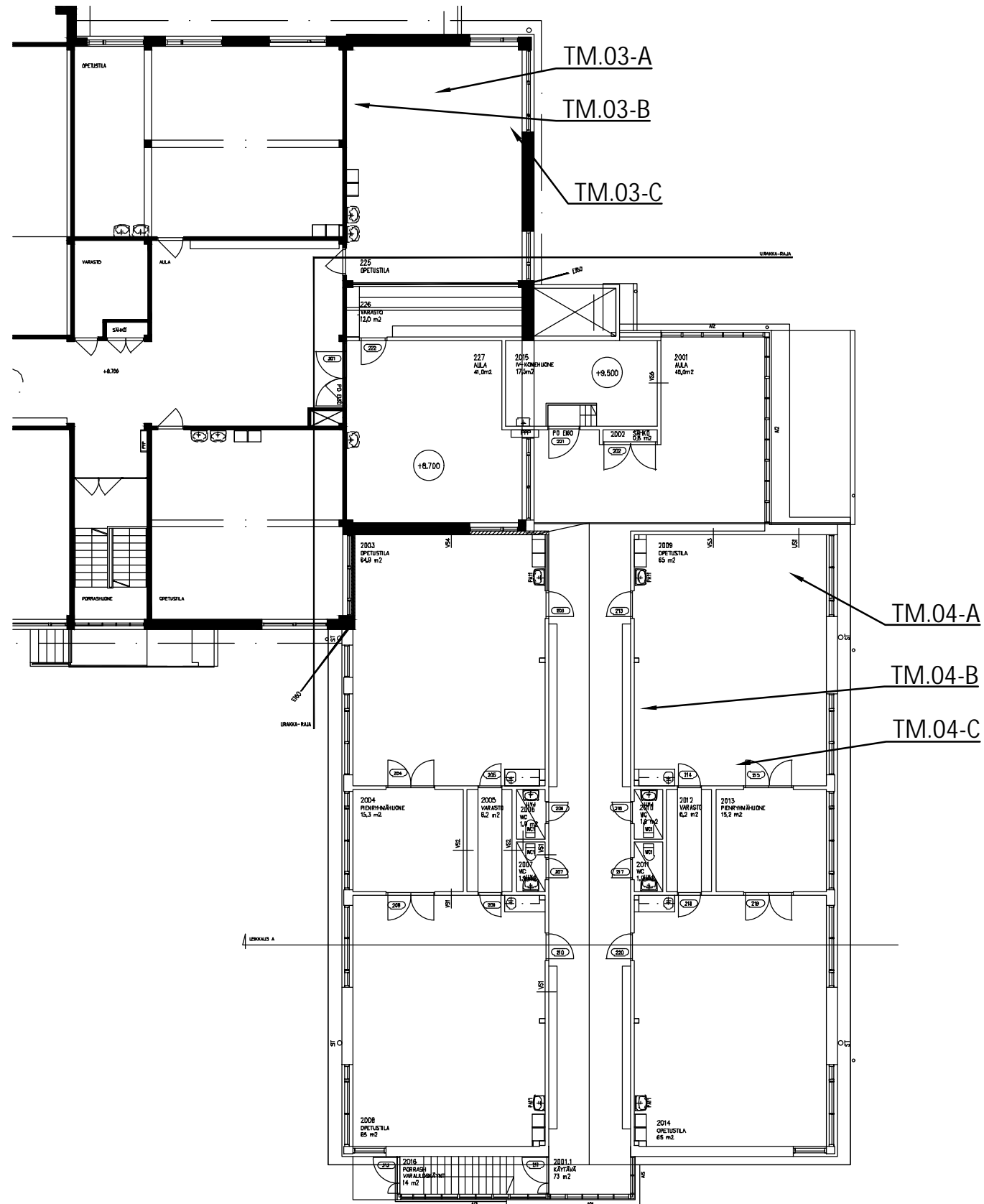


Jussi Erkkilä, Ins. AMK, RTA- C-23650-26-17

TM.XX = TEOLLISTEN MINERAALIKUITUJEN MITTAUS



TM.XX = TEOLLISTEN MINERAALIKUITUJEN MITTAUS



Tilaja

Sitowise Oy
Wolffintie 36
65200 Vaasa

**LASKEUMAPÖLYNÄYTTEEN KUITUANALYYSI****Kohde/ Projekti:**

Mustasaaren keskuskoulu

Näytteenottopäivämäärä:

19.7.2024

Näytteenottaja:

Peter Norrgrann

**Menetelmä**

Laskenta suoritetaan valomikroskopiaan pohjautuvalla sisäisellä menetelmällä BLAB.00.300, Valviran asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen mukaisesti. Näytekohtaisten tulosten ohella raportoidaan mittausepävarmuus (MEV). Näytteen sisältämän muun pölymateriaalin ja orgaanisten kuitujen määrä ilmoitetaan asteikolla niukka, kohtalainen, runsas tai erittäin runsas. Asiakas vastaa näytteenotosta. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille.

Määritysraja 0,07 kpl/cm², pölykertymäaika 14 vrk.

Valviran asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen mukainen toimenpideraja on 0,2 kpl/cm² mittausepävarmuus huomioon ottaen.

Analyysitulokset

Näyte	Näytteenottoaika	Tulos ± MEV, kpl/cm ²	Muun pölymateriaalin määrä		
			Hieno pöly	Orgaaniset kuidut	Siitepöly
TM.01-A	Huone 1092	< 0,07	Niukka	Niukka	Ei sisällä
TM.01-B	Huone 1092	0,14 ± 0,20	Niukka	Niukka	Sisältää
TM.01-C	Huone 1092	< 0,07	Niukka	Niukka	Ei sisällä
TM.02-A	Huone 1098	0,21 ± 0,15	Niukka	Niukka	Sisältää
TM.02-B	Huone 1098	0,21 ± 0,15	Niukka	Niukka	Sisältää
TM.02-C	Huone 1098	0,21 ± 0,15	Niukka	Niukka	Sisältää



Näyte	Näytteenottoaikka	Tulos \pm MEV, kpl/cm ²	Muun pölymateriaalin määrä		
			Hieno pöly	Orgaaniset kuidut	Siitepöly
TM.03-A	Opettajain huone	0,07 \pm 0,10	Niukka	Niukka	Ei sisällä
TM.03-B	Opettajain huone	< 0,07	Niukka	Niukka	Sisältää
TM.03-C	Opettajain huone	< 0,07	Niukka	Niukka	Sisältää
TM.04-A	Huone 2009	< 0,07	Niukka	Niukka	Sisältää
TM.04-B	Huone 2009	0,21 \pm 0,15	Niukka	Niukka	Ei sisällä
TM.04-C	Huone 2009	< 0,07	Niukka	Niukka	Ei sisällä

Lisätiedot: -

Eurofins bestLab Oy

Kaisa Noroaho



Tutkimusmenetelmät ja -kuvaukset

1 Teolliset mineraalikuidut

Teolliset mineraalikuidut ovat oleskelutilojen olosuhteita heikentävä tekijä. Teollisia mineraalikuituja ovat mm. keraamiset kuidut, eristevilla- ja lasikuidut. Teollisten mineraalikuitujen lähteitä sisäympäristössä ovat esimerkiksi ilmanvaihtolaitteistojen rikkoutuneet äänenvaimentimet, vanhentuneet tai rikkoutuneet mineraalikuituiset akustiikkalevyt huonetiloissa, sekä avonaiset mineraalivillaeristeet tai lämmöneristekerroksen kautta kulkevat ilmavuodot.

Mineraalikuitujen esiintymistä voidaan tutkia joko geeliteippinäytteiden, suodatinkangasnäytteiden avulla tai pyyhintämenetelmällä otettujen pölynäytteiden avulla. Pyyhintämenetelmällä otetuista näytteistä voidaan määrittää kuitutyyppi (keraaminen kuitu/vuorivilla/lasivilla/lasikuitu), jonka avulla voidaan selvittää mahdollisia kuitulähteitä. Muilla menetelmillä saadaan selville kuitujen tarkka pitoisuus, mutta ei kuitutyyppiä.

Sosiaali- ja terveysministeriön (STMa 545/2015) asumisterveysasetuksen toimenpideraja teollisten mineraalikuitujen pintalaskemapitoisuuksille on kahden viikon pölylaskeumasta määritettynä 0,2 kuitua/cm². Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen (Dnro 2731/06.10.01/2016) suosittaa ottamaan vähintään kolme rinnakkaisnäytettä jokaisesta tutkittavasta tilasta.

