



Tutkimusraportti

Mineraalikuitulähteiden selvittäminen

3165 Lehtikasken päiväkoti, rakennus A

Lehtikaskentie 11 A

02340 Espoo



© Elinympäristön tietopalvelu Liiteri, 9.12.2024

15.12.2024

Projektinnumero: 7899

Tilausnumero: OT88552OT

Pysyvä rakennustunnus: 1029064530

Sirate Group Oy

www.sirategroup.fi
etunimi.sukunimi@sirategroup.fi
Y-tunnus 2496984-4

Tampere

Tampereentie 495
33880 Lempäälä
Puh. 046 851 4392

Turku

Lemminkäisenkatu 59
20520 Turku
Puh. 046 850 5088

Kuopio

Oppipojankuja 4
70780 Kuopio
Puh. 040 089 7727

Jyväskylä

Sepelitie 15
40320 Jyväskylä
Puh. 050 359 5837

Helsinki

Kaupintie 2
00440 Helsinki
Puh. 040 7169692

Sisällysluettelo

Tiivistelmä	3
1 Yleistiedot	4
1.1 Tutkimuksen lähtökohta ja tavoite	4
1.2 Tutkimuskohteen yleiskuvaus	4
2 Tutkimusmenetelmät	5
3 Tutkimukset	6
4 Johtopäätökset	13
5 Toimenpidesuositukset	14
Allekirjoitukset	14
Liitteet	14
Kirjallisuus	14

Tiivistelmä

Aikaisemmassa tutkimuksessa osassa rakennuksen A tiloja tasopinnoille oli laskeutunut kahden viikon seurannassa mineraalikuituja yli Asumisterveysasetuksen toimenpiderajan. Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää mineraalikuitujen lähde.

Rakennuksessa A mineraalikuitulähteiden selvitykset tehtiin aistinvaraisten arvioiden, pintojen geeliteippinäytteiden ja pölyn koostumusnäytteiden avulla. Tutkimuksissa tutkittiin sekä vanhaa että uutta (2 viikon aikana laskeutuvaa) pölyä.

Tutkimuksen tulosten ja tehtyjen havaintojen perusteella rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmä tai näkyvät pinnat eivät ole mineraalikuitulähteitä. Tutkimuksen perusteella rakennuksen A tiloihin on jäänyt rakentamisen tai korjaustöiden aikana mineraalikuituja sisältävää pölyä. Todennäköisesti rakennuksen normaali käyttö, ilmanvaihto ja useat ilmanpuhdistimet ”pölyttävät” tilojen vanhaa pölyä ilmaan, joka on näkynyt pinnoille laskeutuneen pölyn mineraalikuitupitoisuuksissa.

Rakennus A:han suositellaan mineraalikuitusiivouksia Työterveyslaitoksen (2022) ”Ohje korjauksen jälkeiseen siivoukseen ja irtaimiston puhdistukseen työpaikoilla” mukaisesti. Siivouksen jälkeen on hyvä ylläpitää tehostettua siivoustasoa 1–2 kuukauden ajan. Siivouksen onnistuminen varmennetaan tarvittaessa tehostetun siivouksen jälkeen pinnoille laskeutuneen pölyn kuitunäytteillä. Siivoustyö suositellaan tehtäväksi, kun rakennuksen A päiväkotitoiminta ei ole käynnissä.

1 Yleistiedot

Tutkimuskohde

3165 Lehtikasken päiväkotikoti, rakennus A
Lehtikaskentie 11 A, 02340 Espoo

Rakennusvuosi: 1990

Kerrosala: n. 500 m²

Tilaaaja

Marja Tuomela, sisäilma-asiantuntija
040 506 6560, marja.tuomela@espoo.fi

Kaupunkiympäristö toimiala, Tilapalvelut-liikelaitos
Tekniikantie 15, 5 krs, PL 6200
02070 Espoon kaupunki

Tutkimuksen tekijät

Ville Holmberg, asiantuntija, kuntotutkija
Pauli Ojalehto, vanhempi asiantuntija, RTA (C-20630-26-14)
Sirate Group Oy, Kaupintie 2, 00440 Helsinki

Laboratoriot

Mitta Oy

Tutkimuksen ajankohta

Tutkimukset kohteessa tehtiin aikavälillä 28.10. – 13.11.2024

1.1 Tutkimuksen lähtökohta ja tavoite

Aikaisemmassa tutkimuksessa (Sirate Group Oy, raportti 8.10.2024) oli todettu pinnoille laskeutuvan kahden viikon aikana teollisia mineraalikuituja yli toimenpiderajan. Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää mineraalikulujen lähteitä.

1.2 Tutkimuskohteen yleiskuvaus

Tutkimuskohde on vuonna 1990 valmistunut yksikerroksinen puurunkoinen päiväkotirakennus. Rakennuksessa on koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto lämmöntalteenotolla. Ilmanvaihtokone sijaitsee tilojen 133 ja 134 yläpuolella, jonne on kulku käytävältä 140. Lämmönjako on toteutettu vesikiertoisilla pattereilla, joiden lämpölinjat kulkevat maanvaraisessa betonilaatassa. Rakennuksen perustus on teräsbetoniantura ja -sokkeli. Alapohja on maanvarainen teräsbetonilaatta. Rakennuksen kuivissa tiloissa lattiapäällysteenä on muovimatto.

2 Tutkimusmenetelmät

Ilmanvaihtojärjestelmän puhtaus ja teolliset mineraalikuidut

Ilmanvaihtojärjestelmää, sen puhtautta ja mahdollisia teollisten mineraalikuitujen lähteiden olemassaoloa järjestelmässä selvitettiin pistokoemaisesti tuloilmakoneisiin ja -kanaviin tehdyin visuaalisin tarkastuksin LVI 39-10409 -ohjekorttia (1) soveltaen. Käytössä olevien ilmanvaihtojärjestelmien puhtauteen sovellettavat puhtauskriteerit ja niiden tarkastusmenetelmät on esitetty kootusti taulukossa 1. Visuaalisen tarkistuksen tueksi kerättiin geeliteippinäytteitä tuloilmakanavista. Kuitujen lukumäärät laskettiin valomikroskoopin avulla akkreditoidussa laboratoriossa (Mitta Oy).

Taulukko 1. Käytössä olevien ilmanvaihtojärjestelmien puhtauteen sovellettavat puhtauskriteerit ja niiden tarkastusmenetelmät. (1)

Tarkastettava tekijä	Puhtausluokka P1/P1v	Puhtausluokka P2/P2v	Tarkastusmenetelmä
Tuloilmakanaviston ja tuloilmakoneen keskimääräinen pölykertymä	alle 2,0 g/m ²	alle 5,0 g/m ²	Visuaalinen puhtausasteikko ja rajatapauksessa suodatinkeräys.
Yksittäisen tarkastuspisteen pölykertymä	alle 4 g/m ²	alle 10 g/m ²	Visuaalinen puhtausasteikko ja rajatapauksessa suodatinkeräys.
Karkea lika (metallijästeet, rakennusmateriaalit yms.)	Saa esiintyä pieniä määriä siellä täällä paikallisesti.	Saa esiintyä pieniä yksittäisiä kasoja, mutta ei yhtenäistä vanaa.	Visuaalinen asteikko (karkea lika).
Ilmanvaihtokoneesta peräisin olevat voiteluainejäämät	Ilmanvaihtokoneesta peräisin olevat voiteluainejäämät on puhdistettava.		Visuaalinen puhtausasteikko (ilmanvaihtokoneesta peräisin olevat voiteluainejäämät).
Ilmanvaihtotuotteiden valmistuksessa tuotteisiin jääneet voiteluainejäämät	Jos järjestelmässä ei ole käytetty M1-luokiteltuja ilmanvaihtotuotteita, järjestelmä ei voi olla öljyjäämien osalta P1- tai P2-järjestelmä. Järjestelmän puhtausluokka on P1v tai P2v.		Järjestelmän asennusdokumentit (P1, P2 vai luokittelematon järjestelmä) ja visuaalinen puhtausasteikko (ilmanvaihtokanavien voiteluainejäämät).
Päätelaitteiden pinnoilla oleva pölykertymä	Pölyyn ei saa jäädä selkeää jälkeä sormella vedettäessä.	Pöly ei saa kasaantua sormella pyyhkäistessä.	Silmämääräinen arvio, jonka tukena sormipyyhkäisy.
Kuitulähteet	Järjestelmässä ei saa olla merkittäviä kuitulähteitä.		Mahdolliset kuitulähteet kartoitetaan visuaalisesti arvioimalla äänenvaimentimien kuntoa (MIV-konsepti: äänenvaimentimien kunnostus). Tarvittaessa tehdään/teetetään tarkempia tutkimuksia.
Mikrobilähteet	Järjestelmässä ei saa olla merkittäviä mikrobilähteitä.		Mahdolliset mikrobilähteet kartoitetaan visuaalisesti arvioimalla järjestelmässä olevaa kosteutta tai kosteusjälkiä. Tarvittaessa tehdään tarkempia tutkimuksia.

Teollisten mineraalikuitujen viitearvot

Tuloilmakanavien pinnoilta otettujen geeliteippinäytteiden teollisten mineraalikuitujen pitoisuuksille ei ole olemassa viitearvoja asunnoille, kouluille tai päiväkodeille. Työterveyslaitoksen havaintoaineistossa lähinnä toimistorakennusten tuloilmakanavien sisäpinnoilta otettujen teippinäytteiden pitoisuudet ovat olleet keskimäärin 10–30 kuitua/cm². (2) Aineisto perustuu pääosin vanhemmista ja mahdollisesta kuituongelmaisista kohteista otettuihin näytteisiin, jotka on useimmiten otettu puhdistamattomista kanavista. Kymmenien kuitujen esiintyminen neliösenttimetriä kohden tuloilmakanavien pinnoilla on aina merkki mahdollisesta kuitulähteestä. (3)

Pölyn koostumus

Huonepölyn koostumusta ja tilojen kuitu- ja hiukkaslähteitä tutkittiin pyyhintäpölynäytteiden avulla. Pyyhintänäytteitä kerättiin pinnoille ja/tai ilmanvaihtokanavaan laskeutuneesta pölystä uudelleensuljettaviin muovipusseihin. Näytteet analysoitiin akkreditoidussa laboratoriossa (Mitta Oy).

Tulosten tulkinta

Asbestikuitujen esiintymistä pinnoille laskeutuneessa pölyssä pidetään toimenpiderajan ylittymisenä. (4)

3 Tutkimukset

Mineraalikuitulähteiden selvittelyt toteutettiin erilaisten ns. pyyhintäpöly- ja teippinäytteiden avulla, sekä aistinvaraisilla arvioilla. Selvittelyyn ei ole olemassa Asumisterveysasetuksen mukaisia tutkimusmenetelmiä.

Pölyn geeliteippinäytteitä otettiin yhteensä 6 kpl, joista 4 kpl oli tuloilmakanavan sisäpinnalta. Tuloilmakanavan sisäpinnalta otettiin 2 kpl näytteitä ilmanvaihtokonehuoneesta, runkokanavasta, heti ilmanvaihtokoneen jälkeen. Tilojen 137 (liikuntasali) ja 112 (käytävä) tuloilman päätelaitteiden takaa kanavan sisäpinnasta otettiin yhteensä 2 kpl näytteitä.

Pölyn pyyhintänäytteitä otettiin yhteensä 5 kpl (PP1-PP5). Näistä PP1 ja PP2 otettiin puhdistetulta ylätasoin pinnalta, johon oli kerääntynyt uutta pölyä noin 2 viikon (16 vrk) ajan. Vanhaa pölyä kerättiin pyyhintäpölynäytteisiin PP3 ja PP4. Näyte PP3 otettiin tilan 134 alakattolevyn päältä ja näyte PP4 tilan 139 (henkilökunnan keittiö) kaapin päältä. Liikuntasalista 137 otettiin pölynkoostumusnäyte, jossa kattolevyn väleistä mekaanisesti ”rapsutettiin” akustomateriaalia.

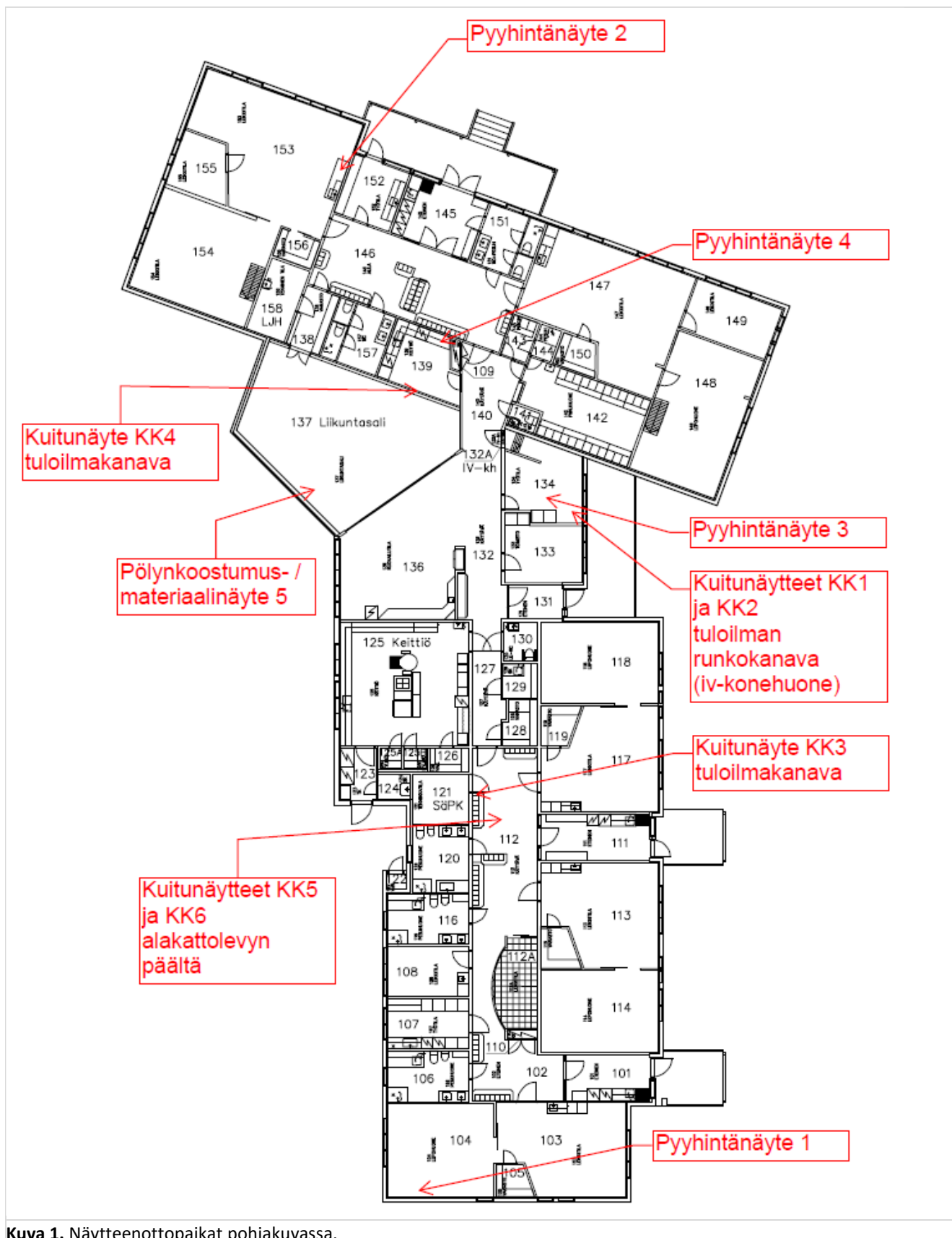
Tulokset

Tuloilman runkokanavan sisäpinnalla (KK1 ja KK2) mineraalikuitupitoisuus oli vähäinen 0,79 ... 1,07 kuitua/cm². Käytävällä 112 tuloilmakanavan sisäpinnan (KK3) mineraalikuitupitoisuus oli 2,79 kuitua/cm² ja liikuntasalissa 137 mineraalikuitupitoisuus oli tuloilmakanavan sisäpinnalla (KK4) 15,39 kuitua/cm². Lisäksi käytävän 112 alakatosta otettiin 2 kpl geeliteippinäytteitä. Näytteet otettiin alakattolevyn päältä kohdista, joista toinen puhdistettiin juuri ennen näytteenottoa. Likaisen kohdan geeliteippinäytettä (KK5) ei pystytty analysoimaan, koska siinä oli liian paljon materiaalia. Puhdistetun alakattolevyn yläpinnan geeliteippinäytteen (KK6) mineraalikuitupitoisuus oli 2,79 kuitua/cm². Työterveyslaitoksen viitearvo toimistotyyppisen tilan tuloilmakanavan sisäpinnan mineraalikuitupitoisuudelle on 10-30 kuitua/cm².

Taulukko 2. Taulukossa geeliteippinäytteiden tulokset.

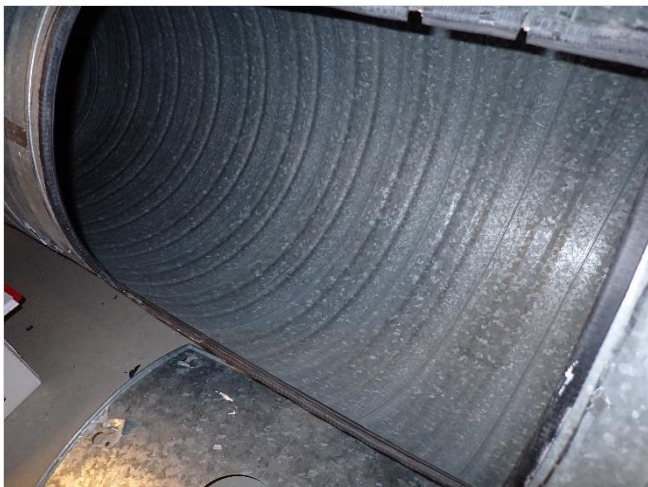
Tila	Näyte-tunnus	Kuituja [kpl/cm ²]	Tulkinta	Huomio
IV-konehuone tuloilman runkokanava	KK1	1.07	alle viitearvon alarajan	Geeliteippi painettu kerran alustaan.
IV-konehuone tuloilman runkokanava	KK2	0.79	alle viitearvon alarajan	Geeliteippi painettu kerran alustaan.
Tila 112 tuloilmakanava	KK3	2.79	alle viitearvon alarajan	Geeliteippi painettu kerran alustaan.
Tila 137 tuloilmakanava	KK4	15.79	viitearvoissa, tavanomainen	Geeliteippi painettu kerran alustaan.
Tila 112 alakaton likainen yläpinta	KK5	-	-	Näyte sisälsi liikaa materiaalia, joten näytettä ei tutkittu.
Tila 112 alakaton putsattu yläpinta	KK6	3.71	alle viitearvon alarajan	Geeliteippi painettu kerran alustaan.

Uuden pölyn pyyhintänäytteissä PP1 ei todettu mineraalikuituja ja PP2:ssa todettiin vain yksittäisiä mineraalikuituja (kivivillaa). Vanhasta pölystä tilan 134 alakattolevyn päällä (PP3) todettiin runsaasti mineraalivillakuituja. Vanhan pölyn näytteessä (PP4) tilan 139 (henkilökunnan keittiö) kaapin päällä todettiin jonkin verran mineraalikuituja. Liikuntasalista 137 otetussa kattolevyn materiaalinäytteessä (PP5) todettiin pääosin kipsipölyä (mekaaninen raaputus on osunut levyyn), mutta myös jonkin verran mineraalikuituja (erityisesti kivivillaa).



Kuva 1. Näytteenottoapaikat pohjakuvassa.

Tutkimuskäyntien 28.10. ja 13.11.2024 aikana tehdyt havainnot.



Kuva 2. Ilmanvaihtokonehuoneessa avattiin ilmanvaihtokoneen jälkeen tuloilman runkokanavan puhdistusluukku. Visuaalisen arvioinnin perusteella tuloilmakanava on puhdas.



Kuva 3. Tuloilman runkokanavan sisäpinnasta otettiin kaksi geeliteippinäytettä (KK1 & KK2) mineraalikuitupitoisuuden määrittystä varten. Näytteiden mineraalikuitupitoisuudet olivat hyvin pieniä: 0,79 ... 1,07 kuitua/cm².



Kuva 4. Rakennuksen A ilmanvaihtojärjestelmän päätelaitteissa ei todettu mineraalikuitulähteitä.



Kuva 5. Käytävän 112 tuloilmakanavan sisäpinnalta otettiin geeliteippinäyte KK3, jossa mineraalikuitupitoisuus oli vähäinen: 2,79 kuitua/cm².



Kuva 6. Liikuntasalin 137 tuloilmakanava oli visuaalisen arvioinnin perusteella puhdas.



Kuva 7. Liikuntasalin 137 tuloilmakanavan sisäpinnalta otettiin geeliteippinäyte KK4, tulos: 15,79 kuitua/cm². Tulos on Työterveyslaitoksen aineiston perusteella tavanomainen.



Kuva 8. Liikuntasalin 137 näytteenottoaikka geeliteippinäytteelle.



Kuva 9. Tuloilman päätelaitteen alla valaisimen päällä oli irtonaisia mineraalivillapaloja ja muuta rakennusjätettä. Todennäköisesti epäpuhtaudet ovat päätyneet pinnalle korjaustöiden yhteydessä.



Kuva 10. Rakennuksen A katossa on paljon akustoivia kipsilevyjä (Saint-Cobain Oy:n Gyptone -levy). Liikuntasalin koko katossa on kyseistä materiaalia ja kipsilevyjen päällä on lämpökamerakuvauksen perusteella mineraalivillalevyjä.



Kuva 11. Kattojen kipsilevyissä on rakoja, joista näkyy akustisen huopamateriaalin pintaa. Aistinvaraisesti arvioituna pinta hieman repsottaa ja mineraalivillaa on näkyvissä rakojen päissä (muut jäljet aiheutettiin materiaalin koostumusnäytteessä PP5).



Kuva 12. Käytävän 112 alakaton yläpuolista tilaa. Alakaton ja muiden rakenteiden päällä on paljon rakennuspölyä. Pölyä oli niin paljon, että geeliteippinäytteestä ei laboratorio pystynyt analysoimaan mineraalikuitupitoisuutta. Puhdistetusta alakattolevyn huopamaisesta päällisestä irtosi vain vähän mineraalikuituja (KK6: 3,71 kuitua/cm².)



Kuva 13. Taukotilan 134 alakattorakenteessa todettiin irtonainen mineraalivillalevy. Alakaton päältä otetussa vanhan pölyn pölynkoostumusnäytteessä todettiin runsaasti mineraalikuituja (PP3).



Kuva 14. Henkilökunnan keittiön / taukotilan 139 katossa on pieni alue akustioivaa kipsilevyrakennetta ja melko korkea alakattotila.



Kuva 15. Keittiötilan 139 kaapin päältä otettiin vanhasta pölystä koostumusnäyte (PP4). Näytteessä todettiin jonkin verran mineraalikuituja.



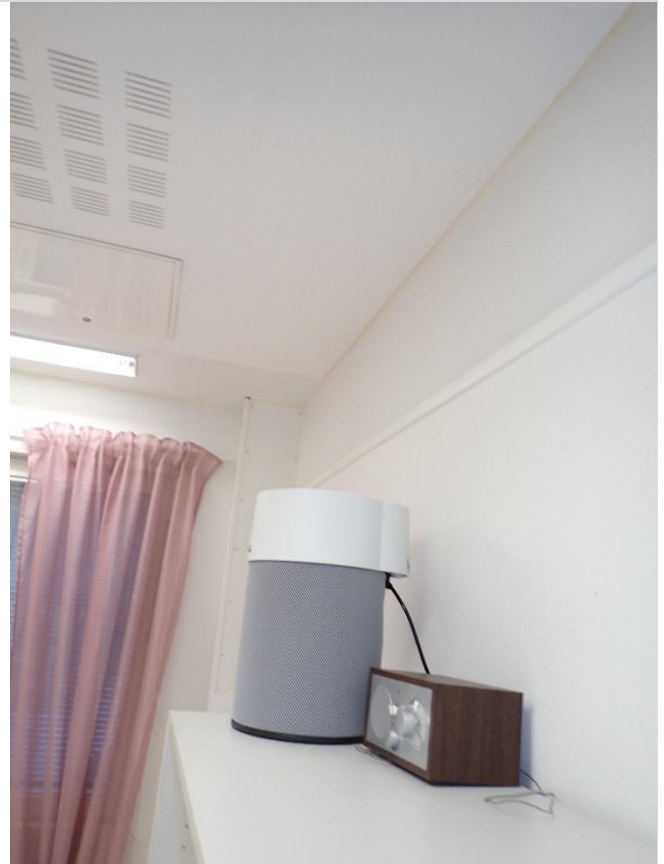
Kuva 16. Tilassa 104 tuloilman ulkoseinän viereisen päätelaitteen heittokuvio on suoraan kaapin päälle, jonka vieressä on vanhoja akustiikkalevyjen jäämiä seinässä.



Kuva 17. Tilan 104 kaappien päällä todettiin paljon vanhaa pölyä. Kaapin päältä puhdistettiin alue ja 16 vrk:n jälkeen uudesta pölystä otettiin pölynkoostumusnäyte (PP1). Näytteessä ei havaittu mineraalikuituja.



Kuva 18. Rakennuksen A useassa tilassa on ilmanpuhdistimia (ainakin kolme erilaista mallia). Aulatilassa 136 ilmanpuhdistin puhalttaa poistoilman suoraan mm. pattereihin, joissa havaittiin pölyä.



Kuva 19. Tilassa 133 ilmanpuhdistimen havaittiin puhaltavan voimakkaasti alakattorakenteeseen päin.

4 Johtopäätökset

Rakennuksen A ilmanvaihtojärjestelmästä selvitettiin mahdollisia mineraalikuitulähteitä mm. päätelaitteista ja tuloilmakanavien sisäpinnoilta. Mahdollisia mineraalikuitulähteitä ei havaittu. Tuloilmakanavien sisäpintojen mineraalikuitupitoisuudet olivat alle viitearvojen kolmessa näytteessä (pitoisuudet pieniä) ja yhdessä näytteessä viitearvoissa (pitoisuus tavanomainen). Uuden pölyn koostumusnäytteissä todettiin vähän mineraalikuituja ja mm. alakaton vanhassa pölyssä runsaasti mineraalikuituja. Akustoivan kipsilevyn pinnasta todettiin irtoavan vähän kuituja geeliteippinäytteeseen. Havaintojen ja näytetulosten perusteella rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmä ei ole todennäköinen mineraalikuitulähde.

Toinen epäilty mineraalikuitulähde oli näkyvät mineraalivillapinnat mm. huoneen 104 ulkoseinässä tai katon levyrakenteissa. Katon sisäpinnoissa tai tilojen alakattorakenteissa on käytetty akustiikkakipsilevyjä (Saint-Cobain Oy:n Gyptone line 4 -levy). Kipsilevyn taakse on kiinnitetty huopaa, jonka puhdistetusta pinnasta ei irronnut kuin vähän mineraalikuituja geeliteippinäytteeseen. Samoin suoraan ko. kipsilevyn alta otetussa vanhan pölyn näytteessä todettiin vain jonkin verran mineraalikuituja. Huoneen 104 uuden pölyn näytteessä ei todettu yhtään mineraalikuituja. Tulosten ja havaintojen perusteella näkyvien pintojen ei epäillä olevan mineraalikuitulähde.

Rakennuksen A korjaushistoria on sisältänyt akustisten pintamateriaalien vaihtoja tai poistoja. Alakattorakenteen ilmatilassa havaittiin irtonaisina mineraalivillalevyjä. Alakattolevyn päällä oli rakennus- ja muuta pölyä niin paljon, että geeliteippinäytteestä ei pystytty laskemaan mineraalikuituja. Alakattolevyn päältä otetussa pölynkoostumusnäytteessä todettiin runsaasti mineraalikuituja. Rakennuksen A rakentamisen aikana pölynhallinta ei ole ollut nykypäivän vaatimusten tasolla ja korjaustöiden aikana pölynhallinta on voinut epäonnistua. Tiloihin on jäänyt mineraalikuituja sisältävää pölyä. Todennäköisesti rakennuksen normaali käyttö, ilmanvaihto ja useat ilmanpuhdistimet ”pölyttävät” tilojen vanhaa pölyä ilmaan. Tämä on sitten näkynyt aikaisemman tutkimuksen mineraalikuitupitoisuuksien tuloksissa. Ilmanpuhdistimien pitäisi myös poistaa epäpuhtauksia, mutta muutamien havaintojen perusteella ne puhalsivat voimakkaasti mm. harvemmin siivottaviin kohtiin ja suoraan alakattorakenteeseen. Vanhojen pölyjen poistamiseen tarvitaan toimenpiteitä.

5 Toimenpidesuosituksset

- Rakennukseen A tehdään perusteellinen siivous noudattaen Työterveyslaitoksen vuoden 2022 ohjetta: "Korjauksen jälkeiseen siivoukseen ja irtaimiston puhdistukseen työpaikoilla". Ohje vaatii siivoojilta perehtymistä ja siksi suositellaan aiheeseen erikoistuneita toimijoita.
- Kiinteisiin alakattorakenteisiin tehdään tarvittaessa muutama lisäluukku, jotta siivous pystytään tekemään kattavasti. Samalla kaikki siivoustyönaikana havaitut irtonaiset mineraalivillalevyjen palat poistetaan alakattorakenteista. Samoin suositellaan poistettavan tilan 104 ulkoseinältä mineraalivillapinnat.
- Mineraalikuitusiivouksessa pölyyntyneet pinnat imuroidaan. Imurointi tehdään ylhäältä alas ja puhtaista tiloista pölyisempiin päin. Imuroinnin jälkeen kaikki kovat pinnat nihkeäpyyhitään. Siivouksen jälkeen on hyvä ylläpitää tehostettua siivoustasoa 1–2 kuukauden ajan. Siivouksen onnistuminen varmennetaan tarvittaessa tehostetun siivouksen jälkeen pinnoille laskeutuneen pölyn kuitunäytteillä.
- Siivoustyö suositellaan tehtäväksi, kun rakennuksen A päiväkotitoiminta ei ole käynnissä.

Allekirjoitukset

Helsinki 15.12.2024

Sirate Group Oy



Ville Holmberg
asiantuntija, kuntotutkija



Pauli Ojalehto
vanhempi asiantuntija, Ins. AMK
Rakennusterveysasiantuntija C-20630-2614

Liitteet

1. Tutkimusraportti, MK 8664, 22.11.2024, Mitta Oy, Pölyn geeliteippinäytteiden tulokset
2. Tutkimusraportti, PK 8665, 2.12.2024, Mitta Oy, Pyyhintäpölynäytteiden tulokset

Kirjallisuus

1. **LVI 39-10409.** Ilmanvaihtojärjestelmän puhtauden tarkistus -ohjekortti. Rakennustietosäätiö RTS ja LVI-keskusliitto 2007.
2. **TTL Kuitukatsaus 2020.** Teolliset mineraalikuidut toimistotyyppisissä työtiloissa. Tuomi, Wallenius, Mahiout, Rautiala, Lappalainen, Työterveyslaitos 2020. <http://urn.fi/URN:ISBN:9789522619167>.
3. **Kollanen 2016.** Sisäilman kuitukorjaukset. Kollan, T. Opinnäytetyö, Rateko 2016. www.hometalkoot.fi
4. **Asumisterveysasetus 2015.** Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista 545/2015. Sosiaali- ja terveysministeriö 2015.
5. **Työterveyslaitos 2022.** Ohje korjauksen jälkeiseen siivoukseen ja irtaimiston puhdistukseen työpaikoilla.

TILAUKSEN TIEDOT

Tilaaja	Kohde	
Sirate Group Oy	Lehtikasken pvk RAK A	
	Näytteenottaja	Näytteenottopäivämäärä
	Pauli Ojalehto	13.11.2024
Jakelu	Tilauspäivämäärä	Näytetoimituspäivämäärä
pauli.ojalehto@sirategroup.fi	19.11.2024	19.11.2024

MITTAUSTULOKSET

Näytteet on analysoitu 21. - 22.11.2024. Näytetunnus, näytteenottoaika ja laskeuma-aika ovat asiakkaan toimittamaa tietoa.

Näytetunnus	Näytteenottoaika	Laskeuma-aika	Kuitupitoisuus [kuitua/cm ²]	Huomio
KK1	IV-konehuone, tuloilman runkokanava	-	1.07	Geeliteippi painettu kerran.
KK2	IV-konehuone, tuloilman runkokanava	-	0.79	Geeliteippi painettu kerran.
KK3	Tila 112, tuloilmakanava	-	2.79	Geeliteippi painettu kerran.
KK4	Tila 137, tuloilmakanava	-	15.79	Geeliteippi painettu kerran.
KK5	Tila 112, alakaton likainen yläpinta	-		Näyte sisälsi liikaa materiaalia, joten näytettä ei tutkittu.
KK6	Tila 112, alakaton puhdistettu yläpinta	-	3.71	Geeliteippi painettu kerran.

MUUTA

Menetelmän kuvaus
Pinnoilta geeliteipeille otetut näytteet analysoitiin Mitta Oy:n betoni- ja haitta-ainelaboratoriossa (Ostomiehentie 13, 90420 Oulu). Laboratoriossa näytteistä on analysoitu polarisaatiomikroskoopilla teolliset mineraalikuidut, joiden halkaisija on yli 3 µm ja pituuden suhde halkaisijaan vähintään 3:1. Kuidut on analysoitu teipin koko pinta-alalta (14 cm ²) vähintään 100 x suurennoksella. Näytteenotosta vastaa tilaaja.

Tuloksista

Analyysin alin ilmoitettava pitoisuus (määritysraja) on 0,1 kuitua/cm². Tuloksella < 0,1 kuitua/cm² tarkoitetaan määritysrajan alittavaa tulosta. Tulokset koskevat vain tutkittuja näytteitä. Raportin osittainen kopiointi ilman lupaa on kielletty.

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeessa (Osa III, Asumisterveysasetus § 14-19) teollisten mineraalikuitujen toimenpiderajaksi on määritetty kahden viikon pölykertymästä otetuissa näytteissä 0,2 kuitua/cm². Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen mukaan näytemäärä riippuu huonetilan pinta-alasta ja suositeltavaa on ottaa vähintään kolme näytettä samasta tilasta. **Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeessa ilmoitetun viitearvon 0,2 kuitua/cm² ylittävät pitoisuudet laskeumanäytteille on lihavoitu.** Laboratorion kuitulaskennan mittausepävarmuus on 22 %. Ilmoitamme tuloksen vaihteluvälin tarvittaessa.

Työterveyslaitos on antanut toimistotyyppisten työpaikkojen tuloilmakanavan teollisten mineraalikuitujen pitoisuudelle viitearvon 10-30 kuitua/cm². (Tuomi, T., Wallenius, K., Mahiout, S., Rautiala, S. & Lappalainen, S. (2020) Teolliset mineraalikuidut toimistotyyppisissä työtiloissa: Esiintyminen, altistumisen arviointi, terveysvaikutukset ja päästöjen hallinta. Työterveyslaitos, Helsinki. 59 s.)

TUTKIJA

Piia Manninen
Tutkija
+358406217124
piia.manninen@mitta.fi

TILAUKSEN TIEDOT

Tilaaja	Kohde	
Sirate Group Oy	Lehtikasken pvk RAKA	
	Näytteenottaja	Näytteenottopäivämäärä
	Pauli Ojalehto	13.11.2024
Jakelu	Tilauspäivämäärä	Näytetoimituspäivämäärä
pauli.ojalehto@sirategroup.fi	19.11.2024	19.11.2024

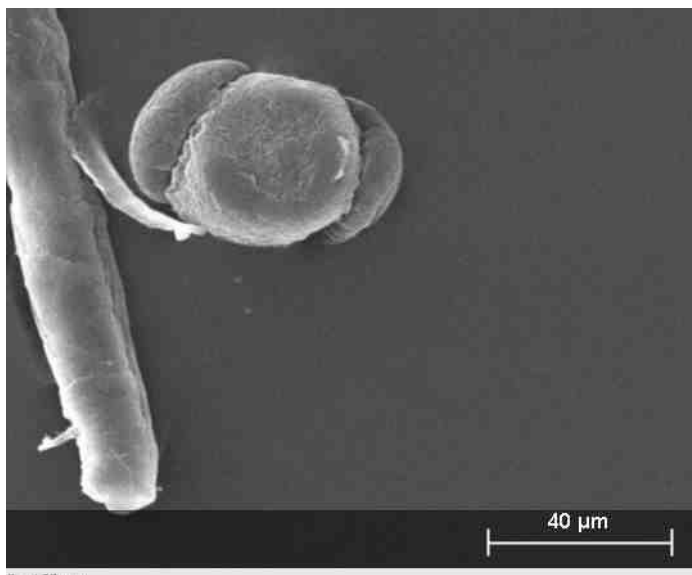
ANALYYSITULOKSET

Analyytit on suoritettu 29.11.2024. Näytetunnus ja -kuvaus ovat tilaajan toimittamaa tietoa.

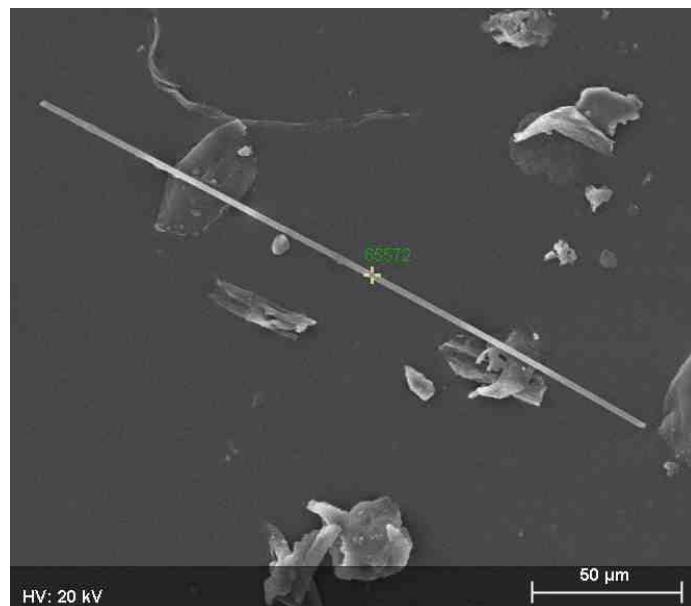
Näytetunnus	Näytekuvaus	Pölynkoostumus
PP1	Pyyhintäpölynäyte 2 vkon laskeumasta tilan 104 kaapin päältä	Näyte sisältää pääosin orgaanista pölyä, mutta lisäksi: Jonkin verran mineraali-/kiviainespölyä (silikaatit, suola < 20 µm) Niukasti kalkkipohjaista (CaO/CO3, < 20 µm) pölyä Niukasti kipsipölyä (CaSO4<10µm) Niukasti metallipölyä/metallien oksideja (Al < 10 µm) Jonkin verran itiöt/siitepölyt (ei lajimääritystä) Teollisia mineraalikuituja ei havaittu
PP2	Pyyhintäpölynäyte 2 vkon laskeumasta tilan 153 kaapin päältä	Näyte sisältää pääosin orgaanista pölyä, mutta lisäksi: Runsaasti mineraali-/kiviainespölyä (silikaatit, suola < 20 µm) Niukasti kalkkipohjaista (CaO/CO3, < 20 µm) pölyä Niukasti metallipölyä/metallien oksideja (Fe < 10 µm) Jonkin verran itiöt/siitepölyt (ei lajimääritystä) Yksittäisiä teollisia mineraalikuituja (kivivilla)
PP3	Pyyhintäpölynäyte vanhasta pölystä tilan 134 alakaton levyn päältä	Näyte sisältää jonkin verran orgaanista pölyä, mutta lisäksi: Jonkin verran mineraali-/kiviainespölyä (silikaatit < 20 µm) Niukasti kalkkipohjaista (CaO/CO3, < 20 µm) pölyä Niukasti metallipölyä/metallien oksideja (Al, Fe < 10 µm) Niukasti itiöt/siitepölyt (ei lajimääritystä) Runsaasti teollisia mineraalikuituja, erityisesti kivivillaa (kivivilla, lasivilla)

Näytetunnus	Näytekuvaus	Pölynkoostumus
PP4	Pyyhintäpölynäyte vanhasta pölystä tilan 139 kaapin päältä	Näyte sisältää runsaasti orgaanista pölyä, mutta lisäksi: Jonkin verran mineraali-/kiviainespölyä (silikaatit, suola < 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)
PP5	Tila 137. Akustolevyn rakoja rapsuteltu pussiin. Onko samoja kuituja kuin pölynäytteissä PP1-PP4?	Näyte sisältää pääosin kipsipölyä (CaSO₄<50µm) , mutta lisäksi: Niukasti kalkkipohjaista (CaO/CO₃, < 20 µm) pölyä niukasti orgaanista pölyä Jonkin verran teollisia mineraalikuituja, erityisesti kivivillaa (kivivilla, lasivilla)

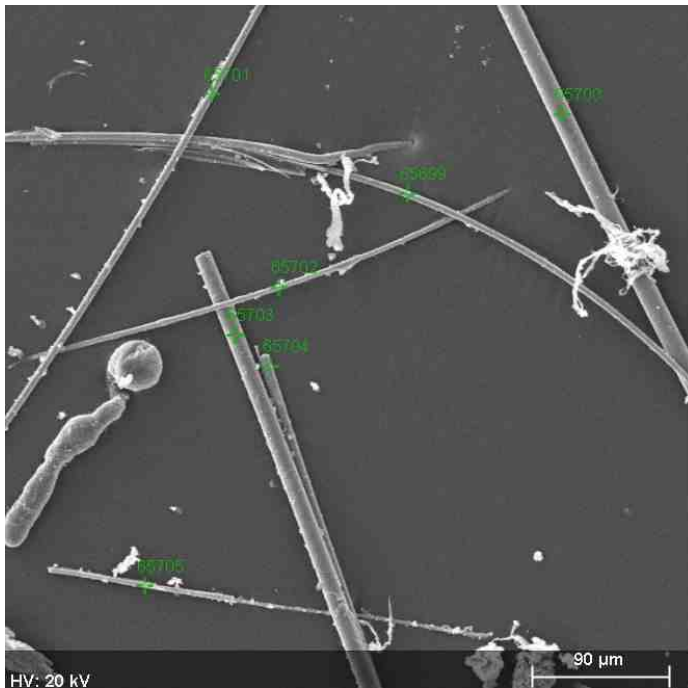
KUVAT



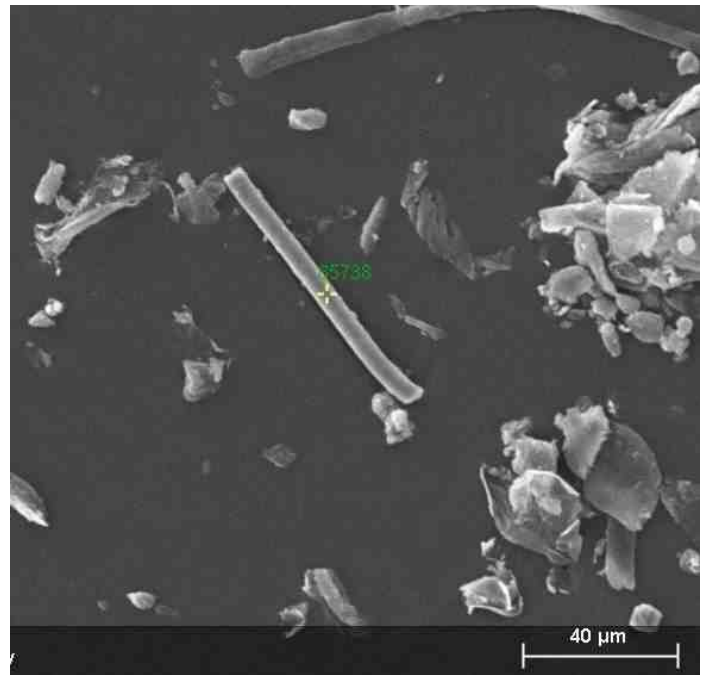
Kuva 1. Elektronimikroskooppikuva näytteestä 1. Kuvassa siitepöly



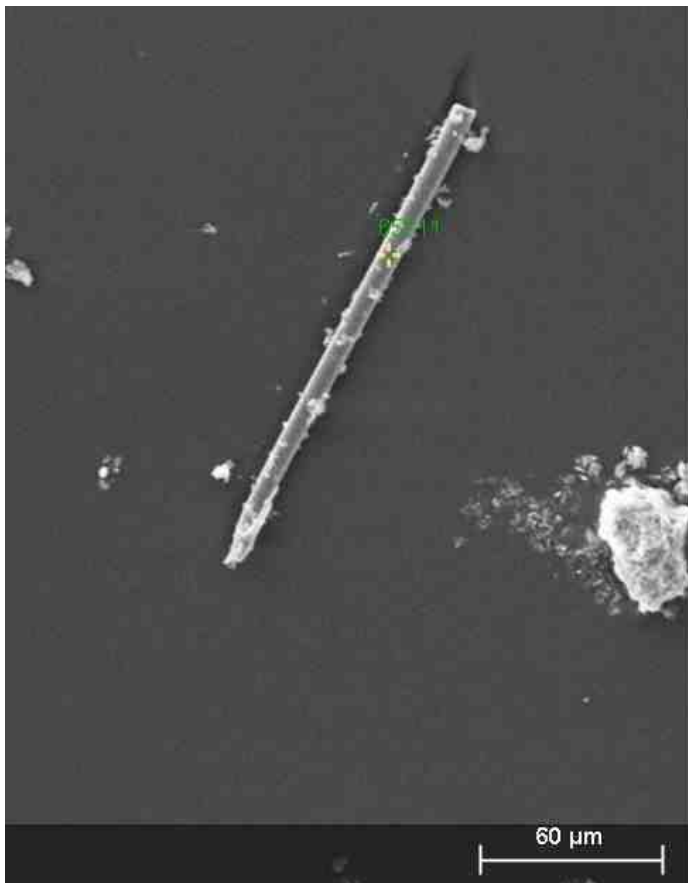
Kuva 2. Elektronimikroskooppikuva näytteestä 2. Kuvassa kivivillakuitu



Kuva 3. Elektronimikroskooppikuva näytteestä 3. Kuvassa useita kivivillakuituja



Kuva 4. Elektronimikroskooppikuva näytteestä 4. Kuvassa kivivillakuitu



Kuva 5. Elektronimikroskooppikuva näytteestä 5. Kuvassa kivivillakuitu

MUUTA

Menetelmän kuvaus

Pölynäyte tutkitaan pyyhkäisyelektronimikroskoopilla (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. Pyydetessä annamme lisätietoja analyysistä. Näytteenotosta vastaa tilaaja.

Tuloksista

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 mineraalikuitujen osalta käytetään kolmiportaista asteikkoa; yksittäisiä havaintoja, jonkin verran havaintoja tai runsaasti havaintoja, joista kaksi viimeistä voivat laskeuma-ajasta riippuen viitata poikkeavaan kuitulähteeseen. Tulos koskee vain tutkittua näytettä. Raportin osittainen kopiointi ilman lupaa on kielletty.

Huonepölyn koostumus

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)
- Imanvaihtolaitteiden kanavistojen tms. pinnoitteet (metallien oksidit)
- Lämpö-/äänieristeet, akustiikkalevyt, suodattimet yms. (teolliset mineraalikuidut)

TUTKIJJA

Henri Nybacka
Tutkija
+358407671925
henri.nybacka@mitta.fi