

SIRATE

Ilmasta Hyvää.

Tutkimusraportti

Mineraalikulutlähteiden selvittäminen

3488 Lehtikasken päiväkoti Rak B

Lehtikaskentie 11

02340 Espoo



© Elinympäristön tietopalvelu Liiteri, 5.12.2024

30.1.2025

Projektinnumero: 7899

Tilausnumero: OT1106460T

Pysyvä rakennustunnus: 1029064585

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. 050 541 994

Sisällysluettelo

Tiivistelmä	3
1 Yleistiedot	4
1.1 Tutkimuksen lähtökohta ja tavoite	4
1.2 Tutkimuskohteen yleiskuvaus	4
2 Tutkimusmenetelmät	5
2.1 Ilmanvaihtojärjestelmän puhtaus	5
2.2 Teolliset mineraalikuidut	6
2.3 Pölyn koostumus	6
3 Sisäilman olosuhde- ja epäpuhtausmittaukset	7
3.1 Aistinvaraiset havainnot	7
3.2 Ilmanvaihtojärjestelmän puhtaus	9
3.3 Teolliset mineraalikuidut	11
3.4 Pölyn koostumus	13
3.5 Johtopäätökset	14
3.6 Toimenpidesuosituksukset	14
Allekirjoitukset	15
Liitteet	15
Kirjallisuus	15

Tiivistelmä

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

Rakennuksessa mineraalikuitulähteiden selvitykset tehtiin aistinvaraisten arvioiden, pintojen geelitteippinäytteiden 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 mineraalivillakuitujen lähteitä. Tutkimuksen perusteella rakennuksen tiloihin on jäänyt rakentamisen tai korjaustöiden aikana mineraalikuituja sisältävää pölyä sekä avoimia mineraalivillapintoja rakenteisiin. Todennäköisesti rakennuksen normaali käyttö, ilmanvaihto ”pölyttävät” tilojen vanhaa pölyä ilmaan, joka on näkynyt pinnoille laskeutuneen pölyn mineraalikuitupitoisuuksissa.

Toimenpidesuosituksena suositellaan alaslaskettujen kattojen yläpuolisten tilojen avoimien mineraalivillapintojen poistamista/korvaamista tai käsittelyä kuitujen irtoamisen estämiseksi. Lisäksi akustolevyjen avointen mineraalivillakuitu pintojen käsittelyä sekä rikkoutuneiden akustolevyjen vaihto.

Rakennukseen 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 päiväkotitoiminta ei ole käynnissä.

1 Yleistiedot

Tutkimuskohde

3488 Lehtikasken päiväkoti Rak B
Lehtikaskentie 11, 02340 Espoo

Tilaaja

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

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

Tutkimusten vastuhenkilö

Ville Holmberg, asiantuntija, kuntotutkija
Sirate Group Oy, Kaupintie 2, 00440 HELSINKI

Laboratoriot

Mitta Oy

Tutkimuksen ajankohta

Tutkimukset kohteessa tehtiin aikavälillä 20.12.2024 – 3.1.2025

1.1 Tutkimuksen lähtökohta ja tavoite

Aikaisemmassa tutkimuksessa (Sirate Group Oy, raportti 5.12.2024) oli todettu pinnoille laskeutuvan kahden viikon aikana teollisia mineraalikuituja yli toimenpiderajan. Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää mineraalikuitujen lähteitä ilmanvaihtojärjestelmästä, rakennuksen alakattojen yläpuolisista tiloista sekä kaikista rakennuksen tiloista geeliteippimenetelmällä ja pölypussinäyttein.

1.2 Tutkimuskohteen yleiskuvaus

Tutkimuskohde on vuonna 1999 valmistunut siirtokelpoinen yksikerroksinen puurunkoinen päiväkotirakennus. Rakennuksessa on koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto lämmöntalteenotolla. Ilmanvaihtokone sijaitsee rakennuksen 1 kerroksessa. Lämmönjako on toteutettu vesikiertoisilla pattereilla, joiden lämpölinjat kulkevat katossa.

2 Tutkimusmenetelmät

2.1 Ilmanvaihtojärjestelmän puhtaus

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 laboratorioissa (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 (metallijäysteet, 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 pyyhkäistäessä.	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)

2.2 Teolliset mineraalikuidut

Teollisten mineraalikuitujen määrää sisäilmassa arvioitiin geeliteippinäytteiden avulla vuonna 2024 päivitetyn Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen (4) osan III mukaisesti. Tutkittavasta tilasta otettiin vähintään kolme näytettä. Näytteet kerättiin geeliteipeillä kahden viikon aikana laskeutuneesta pölystä suoraan huonepinnoilta, jotka mittausjakson alkaessa oli puhdistettu. Kuitujen lukumäärä laskettiin valomikroskoopin avulla akkreditoidussa laboratorioissa (Mitta Oy).

Teollisten mineraalikuitujen viitearvot

Teollisten mineraalikuitujen toimenpiderajana on kahden viikon pölylaskeumasta määritettynä 0,2 kuitua/cm². (5)

Teollisia mineraalikuituja ovat mm. keraamiset kuidut, eristevilla- ja lasikuidut. Keraamisia kuituja tavataan pääasiassa teollisuudessa (metalliteollisuus, energiantuotanto), joten niiden esiintyminen toimistoympäristössä on epätodennäköistä. Eristevillojen pääkäyttötarkoitus on lämmön tai äänen eristys. Kuidut ovat epäsäännöllisen muotoisia ja kokoisia. Niitä valmistetaan keräyslasista (lasivilla), kiviaineksesta (vuorivilla eli kivivilla) ja kuonasta (kuonavilla). Villatuotteet myydään levyinä, mattoina tai kouruina. Eristevillakuitujen poistumisaika elimistöstä on muutamia viikkoja tai kuukausia; ne eivät todennäköisesti aiheuta pitkäaikaisia terveysvaikutuksia. Eristevillakuidut aiheuttavat ihon, silmien ja hengitysteiden ärsytystä, ja ne saattavat altistaa ylähengitysteiden tulehduksille. Eristevillakuiduissa sideaineena käytetty fenoliformaldehydihartsia voi herkistää ihoa ja limakalvoja. (6)

Teollisten mineraalikuitujen lähteitä sisäympäristössä ovat esimerkiksi ilmanvaihtolaitteistojen rikkoutuneet äänenvaimentimet, vanhentuneet tai rikkoutuneet mineraalikuituiset akustiikkalevyt huonetiloissa sekä avonaiset mineraalivillaeristeet tai lämmöneristekerroksen kautta kulkevat ilmavuodot. (4)

2.3 Pölyn koostumus

Pölyn koostumusta ja tilojen kuitu- ja hiukkaslähteitä tutkittiin pyyhintäpölynäytteiden avulla. Pyyhintänäytteitä kerättiin alakaton yläpuolisten tilojen pölystä uudelleensuljettaviin muovipusseihin. Näytteet analysoitiin akkreditoidussa laboratorioissa (Mitta Oy).

Tulosten tulkinta

Asbestikuitujen esiintymistä pinnoille laskeutuneessa pölyssä pidetään toimenpiderajan ylittymisenä. (5)

3 Sisäilman olosuhde- ja epäpuhtausmittaukset

3.1 Aistinvaraiset havainnot

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

Tilojen kartoitus suoritettiin 3.1.2025. Kaikista tiloista kartoitettiin näkyvin osin, sekä alakattojen yläpuolisista tiloista mahdolliset mineraalikuitujen lähteet.

Ryhmätiloissa on kattoon liimattu mineraalivilla akustolevyjä, joissa oli käsitelty tehdasreunat ja pintamateriaalina maalattu lasihuopa. Leikatut pinnat oli käsitelty näkyvin osin. Valaisimia varten tehdyt leikkaukset akustolevyissä olivat sopivan kokoisia, eikä leikkauspinnan käsittelyä päässyt luotettavasti arvioimaan. Liimattavissa akustolevyissä oli muutamia pieniä rikkoutumia. Ikkunoiden eristeväli tarkastettiin yhdestä kohdasta ja eristeväli oli kitattu sisäpuolelta tiiviiksi.

Alaslaskettujen kattojen päällä ja taloteknisten järjestelmien pinnoilla oli paljon rakennusaikaista likaa ja pölyä. Alaslaskettujen kattojen yläpuolella oli näkyvissä väliseinien mineraalivillaa sekä yläpohjan läpiviennit olivat osin tiivistämättä. Osa alaslaskettujen kattojen leikatuista reunoista oli käsittelemättä.

Ilmanvaihtokonehuoneessa ja sähköpääkeskuksessa havaittiin rikkoutuneita akustolevyjä ja paljaita mineraalivillapintoja, lisäksi lattioilla ja pinnoilla oli kohtalaisesti pölyä ja rakennusaikaista likaa. Lämmönvaihtimen tippaputkia ei ollut viety lattiakaivolle asti.



Kuva 1. Ryhmätilojen kattoihin on liimattu akustolevyjä, joissa on maalattu lasihuopapinta.



Kuva 2. Akustolevyjen reunat on tehdaskäsiteltyjä.



Kuva 3. Leikattujen akustolevyjen reunat on käsitelty.



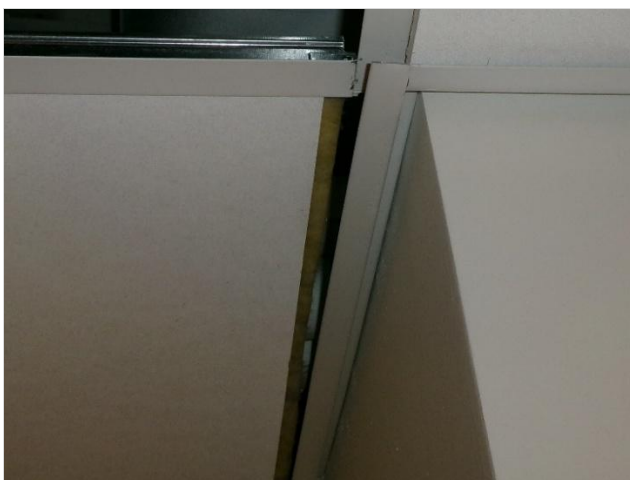
Kuva 4. Valaisimia varten tehtyjen leikkauspintojen käsittelystä ei saatu varmuutta pienen raon takia.



Kuva 5. Alaslaskettujen kattojen yläpuolisessa tilassa oli rakennusaikaista roskaa.



Kuva 6. Alaslaskettujen kattojen yläpuolisessa tilassa, taloteknisten järjestelmien pinnoilla oli runsaasti pölyä.



Kuva 7. Leikatun akustolevyn reuna oli käsittelemättä.



Kuva 8. Alaslaskettujen kattojen yläpuolisessa tilassa oli suojaamattomia mineraalivillapintoja



Kuva 9. Yläpohjaan meneviä läpivientejä oli tiivistämättä.



Kuva 10. Yläpohjaan meneviä läpivientejä oli tiivistämättä.

3.2 Ilmanvaihtojärjestelmän puhtaus

Tuloilmakanavien päätelaitteet tarkastettiin ryhmähuoneista ja ilmanvaihtokoneen tuloilmakanavan ääneneristysmateriaali ilmanvaihtokonehuoneesta. Ilmanvaihtojärjestelmässä olevien äänenvaimentimien materiaalia ei pystytty selvittämään silmämääräisesti. Valmistajalta saadun tiedon mukaan äänenvaimentimissa on lasikuituvilla, jonka päällä polyeteenihuopa ja rei'itetty pelti, jolloin äänenvaimentimien lasikuituvilla ei todennäköisimmin ole kuitulähde ehjänä.

Pölyn geeliteippinäytteitä otettiin 1 kpl tuloilmakanavan sisäpinnalta tilasta 2, 16 ryhmähuone.

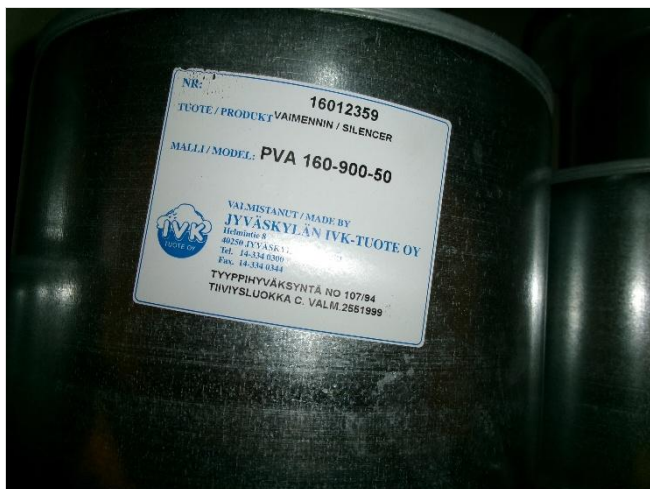
Ryhmähuoneiden tuloilmakanavien päätelaitteissa oli eristemateriaalina polyesterinen äänenvaimennuslevy ja päätelaitteet olivat aistinvaraisesti puhtaita. Ilmanvaihtokoneen tuloilmakanavan eristemateriaali oli pinnoitettu.



Kuva 11. Ryhmähuone 2, 16 tuloilmakanavan päätelaitteesta otettiin geeliteippinäyte. Päätelaitte oli visuaalisen arvioinnin perusteella puhtas.



Kuva 12. Ryhmähuone 2, 16 tuloilmakanava oli visuaalisen arvioinnin perusteella puhtas.



Kuva 13. Ilmanvaihtojärjestelmässä tuloilmakanavien äänenvaimentimien malli. Valmistajalta saadun tiedon mukaan äänenvaimentimissa on lasikuituvilla, jonka päällä polyeteenihuopa ja rei'itetty pelti.



Kuva 14. Ilmanvaihtokonehuoneessa tuloilmakanavan lamelli äänenvaimentimen materiaalin päällä on lasihuopapinnoite.

Taulukko 2. Taulukossa tuloilmakanavasta otetun geeliteippinäytteen tulos. Analyysivastaus on raportin liitteenä 2.

Tila	Näytetunnus	Kuituja [kpl/cm ²]	Tulkinta
02, 16 Ryhmähuone	KK1	0,57	Normaali
Työterveyslaitoksen viitearvo toimistotyypin tilan tuloilmakanavan sisäpinnan mineraalikuitupitoisuudelle on 10–30 kuitua/cm ² .			

Tulokset

Tilan 2, 16 (ryhmähuone) tuloilman päätelaitteesta otetussa geeliteippinäytteessä mineraalikuitupitoisuus oli vähäinen 0,57 kuitua/cm². Aistinvaraisessa tuloilmakanavien päätelaitteiden tarkastuksessa havaittiin päätelaitteiden ja kanavien olevan puhtaita. Ilmanvaihtokuvista havaittiin tuloilmakanavissa äänenvaimentimet ennen päätelaitteita. Edellä mainittuja äänenvaimentimia ei päästy tarkastamaan. Ilmanvaihtokoneen tuloilmakanavan ääneneristysmateriaalin todettiin olevan pinnoitettu ja se ei todennäköisimmin ole mineraalikuitujen lähde. Ilmanvaihtojärjestelmässä ei tutkimuksessa havaittu mineraalikuitujen lähteitä.

3.3 Teolliset mineraalikuidut

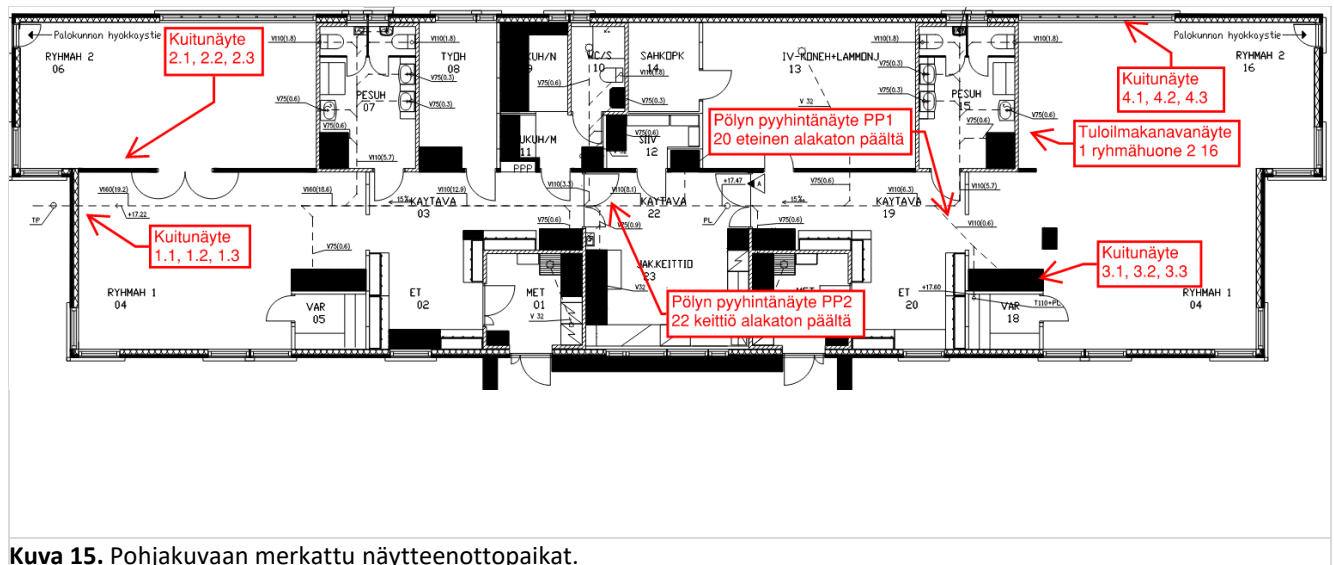
Kuitualustat tehtiin ryhmätiloihin 20.12.2024 ja näytteet kerättiin 3.1.2025. Alla olevassa taulukossa on kootusti näytteiden tulokset.

Taulukko 3. Taulukossa geeliteippinäytteiden tulokset. Analyysivastaus on raportin liitteenä 2.

Tila	Näytetunnus	Kuituja [kpl/cm ²]	Tulkinta
1, 04 Ryhmähuone	1.1	0,14	Normaali
	1.2	<0,1	Normaali
	1.3	<0,1	Normaali
2, 06 Ryhmähuone	2.1	<0,1	Normaali
	2.2	0,21	Ylittää toimenpiderajan
	2.3	0,14	Normaali
1, 16 Ryhmähuone	3.1	0,29	Ylittää toimenpiderajan
	3.2	<0,1	Normaali
	3.3	<0,1	Normaali
2, 16 Ryhmähuone	4.1	<0,1	Normaali
	4.2	0,14	Normaali
	4.3	0,14	Normaali

Tulokset

Neljästä tilasta kerättiin kaikista kolme geeliteippinäytettä, joissa kahdessa tilassa 2, 06 (ryhmähuone) ja 1, 16 (ryhmähuone) sisäilman teollisten mineraalikuitujen pitoisuus ylitti asumisterveysasetuksen toimenpiderajan 0,2 kuitua/cm². Tiloissa 1, 04 (ryhmähuone) 2, 16 (ryhmähuone) mineraalikuitupitoisuus oli normaali. Laboratorion ilmoittama kuitulaskennan mittausepävarmuus on 22 %. Mittausepävarmuus huomioiden sisäilman mineraalikuitupitoisuuden voidaan katsoa olevan koholla.



Kuva 15. Pohjakuvaan merkattu näytteenottoapaikat.



Kuva 16. Näytteenottopaikka 1 tilassa 1, 04 Ryhmähuone



Kuva 17. Näytteenottopaikka 2 tilassa 2, 06 Ryhmähuone



Kuva 18. Näytteenottopaikka 3 tilassa 1, 16 Ryhmähuone



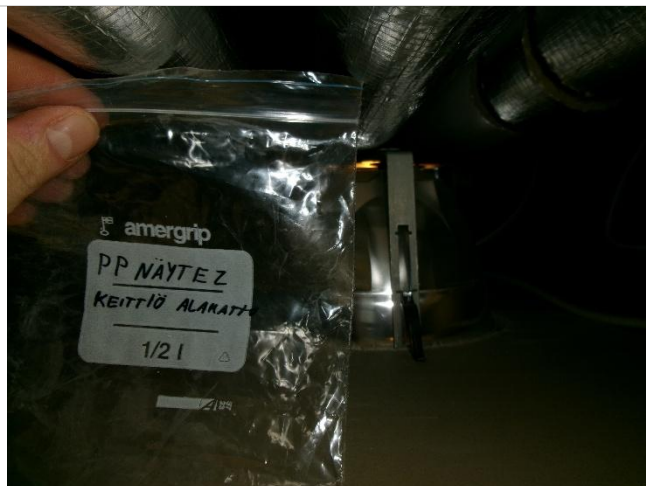
Kuva 19. Näytteenottopaikka 4 tilassa 1, 16 Ryhmähuone

3.4 Pölyn koostumus

Pölyn pyyhintänäytteitä otettiin vanhasta pölystä yhteensä 2 kpl (PP1-PP2). PP1 otettiin tilan 20 eteinen alaslasketun katon yläpuolisesta tilasta ja PP2 otettiin tilan 22 keittiö alaslasketun katon yläpuolisesta tilasta.



Kuva 20. Tilasta 20 eteinen otettiin pölyn pyyhintänäyte alaslasketujen kattojen yläpuolisesta tilasta.



Kuva 21. Tilasta 22 keittiö otettiin pölyn pyyhintänäyte alaslasketujen kattojen yläpuolisesta tilasta.

Taulukko 4. Taulukossa pölyn pyyhintänäytteiden tulokset. Analyysivastaus on raportin liitteenä 3.

Näytetunnus	Näytekuvaus	Pölynkoostumus
PP1	20 eteinen, pölyn pyyhintänäyte alaslasketun katon yläpuolisesta tilasta	Näyte sisältää jonkin verran orgaanista pölyä, ja lisäksi: Runsaasti mineraali-/kiviainespölyä (silikaatit, suola < 50 µm) Jonkin verran kalkkipohjaista (CaO/CO ₃ , < 30 µm) pölyä Niukasti kipsipohjaista (CaSO ₄ , <20µm) pölyä Runsaasti metallipölyä/metallien oksideja (Ti < 50 µm) Niukasti itiöitä/siitepölyä (ei lajimäärittystä) Runsaasti teollisia mineraalikuuita (kivivilla, lasivilla ja Ca-Al-mineraalikuitu)
PP2	22 keittiö, pölyn pyyhintänäyte alaslasketun katon yläpuolisesta tilasta	Näyte sisältää runsaasti orgaanista pölyä, ja lisäksi: Runsaasti mineraali-/kiviainespölyä (silikaatit < 30 µm) Jonkin verran kalkkipohjaista (CaO/CO ₃ , < 20 µm) pölyä Jonkin verran kipsipohjaista (CaSO ₄ , <20µm) pölyä Niukasti metallipölyä/metallien oksideja (Ti, Al < 20 µm) Niukasti itiöitä/siitepölyä (ei lajimäärittystä) Jonkin verran teollisia mineraalikuuita (kivivilla, lasivilla)

Tulokset

Tilan 20 eteinen (PP1) alaslasketun katon yläpuolisen tilan vanhasta pölystä otetussa pölyn pyyhintänäytteessä havaittiin runsaasti teollisia mineraalivillakuituja ja mineraali-/kiviainespölyä.

Tilan 22 keittiö (PP2) alaslasketun katon yläpuolisen tilan vanhasta pölystä otetussa pölyn pyyhintänäytteessä havaittiin jonkin verran teollisia mineraalivillakuituja, runsaasti mineraali-/kiviainespölyä ja runsaasti orgaanista pölyä.

3.5 Johtopäätökset

Ryhmätilojen liimatuissa akustolevyissä havaittiin vähäisiä mahdollisia mineraalivillakuitujen lähteitä. Tulosten ja havaintojen perusteella näkyvien pintojen ei epäillä olevan mineraalikuitujen lähde.

Ilmanvaihtojärjestelmän tarkastuksessa selvitettiin mahdollisia mineraalikuitujen lähteitä päätelaitteista ja tuloilmakanavien sisäpinnoilta, sekä ilmanvaihtokoneen tuloilmakanavan tarkastusluukusta. Mahdollisia mineraalikuitujen lähteitä ei havaittu. Päätelaitteen sisäpinnan mineraalikuitupitoisuus oli selvästi alle viitearvojen. Ilmanvaihtokuvista havaittiin tuloilmakanavissa äänenvaimentimet ennen päätelaitteita. Edellä mainittuja äänenvaimentimia ei päästy tarkastamaan. Valmistajalta saadun tiedon mukaan äänenvaimentimissa on lasikuituvilla, jonka päällä polyeteenihuopa ja rei'itetty pelti. Havaintojen ja näytetulosten perusteella rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmä ei ole todennäköinen mineraalikuitujen lähde.

Alaslaskettujen kattojen yläpuolisista tiloista havaittiin runsaasti rakennusaikaista likaa ja pölyä, sekä paljon avoimia mineraalivillakuitujen lähteitä. Pölyn pyyhintänäytteissä havaittiin runsaasti teollisia mineraalivillakuituja ja mineraali-/kiviainespölyä, sekä rakennuspölyä. Rakennuksen 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 ja ilmanvaihto "pölyttävät" tilojen vanhaa pölyä ilmaan. Tämä on sitten näkynyt aikaisemman tutkimuksen mineraalikuitupitoisuuksien tuloksissa. Vanhojen pölyjen poistamiseen tarvitaan toimenpiteitä.

3.6 Toimenpidesuosituksset

- Alaslaskettujen kattojen yläpuolisten tilojen avoimien mineraalivillakuitu pintojen poistaminen/korvaaminen tai käsittely kuitujen irtoamisen estämiseksi. Lisäksi akustolevyjen avointen mineraalivillakuitu pintojen sidonta sekä rikkoutuneiden akustolevyjen vaihto.
- Rakennukseen 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.
- Mineraalikuitusiivouksessa pölyntyneet pinnat imuroidaan. Imurointi tehdään ylhäältä alas ja puhtaista tiloista pölyisempiin päin. Imuroinnin jälkeen kaikille koviille pinnoille tehdään nihkeäpyyhintä. 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 päiväkotitoiminta ei ole käynnissä.

Allekirjoitukset

Helsinki 30.1.2025

Sirate Group Oy



Ville Holmberg
asiantuntija, kuntotutkija



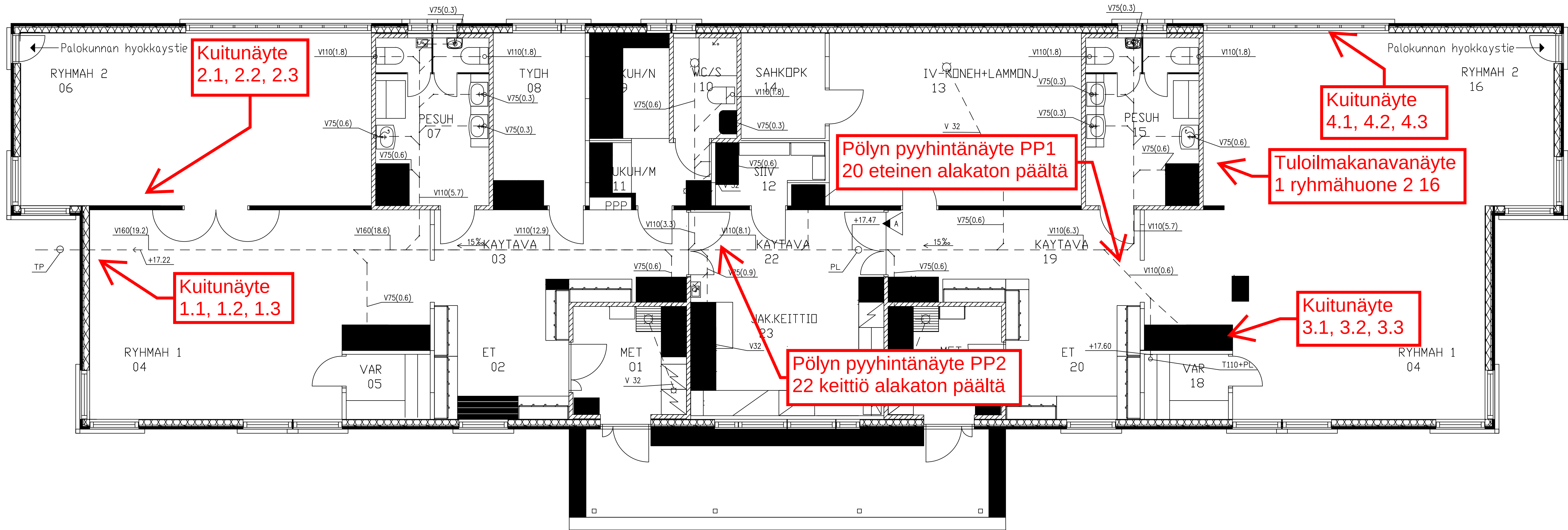
Pauli Ojalehto
vanhempi asiantuntija, Ins. AMK
Rakennusterveysasiantuntija C-20630-2614

Liitteet

1. Pohjakuva
2. Tutkimusraportti, MK 9148, 14.1.2025, Mitta Oy
3. Tutkimusraportti, PK 9149, 14.1.2025, Mitta Oy

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/guides.
4. **Asumisterveysasetuksen soveltamisohje 8/2016.** Sosiaali- ja terveysalan lupa- ja valvontavirasto, Valvira, 2016. Dnro 2731/06.10.01/2016.
5. **Asumisterveysasetus 2015.** Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista 545/2015. Sosiaali- ja terveysministeriö 2015.
6. **TTL Kuidut 2016.** Teolliset mineraalikuidut. Työterveyslaitos 2016. <https://www.ttl.fi/wp-content/uploads/2016/12/Teolliset-mineraalikuidut.pdf>.



23.09.1999		LOPPUPIIRUSTUS		J.J.	
K.D.S.A.	KORTTELI/TILA	TONTTI/RNO	VIRANOMAISTEN MERKINTÖJÄ		
RAKENNUSTOIMENPIDE UUDISRAKENNUS	PIIRUSTUSLAJI VESI JA VIEMÄRI		JUKS.No		
RAKENNUSKOHTIEN NIMI JA OSIOT LEHTIKASKEN PAIVAKOTI LEHTIKASKENTIE 11 02340 ESPOO KIINTO.NRO 31650	PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ POHJAVIEMÄRIT		MITTAKAAVA 1:50		
CALOR oy LÄMPÖTEKN. TSTO-SKOL Ripusuontie 11, 00660 HELSINKI Puh. 09-7243 033, Fax. 09-7242 946 E-mail: calor.toimisto@calor.fi		SUUNNALA LVI	TYÖN No 98357	PIIR.No V1	MUUTOS
PRIVAYS 30.10.1998	YHTYKSEN JUHAN JAAKKELAINEN				

TILAUKSEN TIEDOT

Tilaaja	Kohde	
Sirate Group Oy	Lehtikasken päiväkotirakennus B	
	Näytteenottaja	Näytteenottopäivämäärä
	Ville Holmberg	3.1.2025
Jakelu	Tilauspäivämäärä	Näytetoimituspäivämäärä
ville.holmberg@sirategroup.fi	09.01.2025	09.01.2025

MITTAUSTULOKSET

Mittaukset on suoritettu 9. - 13.1.2025. Näytetunnus, näytteenottoaika ja laskeuma-aika ovat asiakkaan toimittamaa tietoa.

Näytetunnus	Näytteenottoaika	Laskeuma-aika	Kuitupitoisuus [kuitua/cm ²]	Huomio
1.1	Ryhmähuone 1, 04	14 vrk	0.14	
1.2	Ryhmähuone 1, 04	14 vrk	< 0.1	
1.3	Ryhmähuone 1, 04	14 vrk	< 0.1	
2.1	Ryhmähuone 2, 06	14 vrk	< 0.1	
2.2	Ryhmähuone 2, 06	14 vrk	0.21	Vaihteluväli 0,16-0,26 kuitua/cm ² .
2.3	Ryhmähuone 2, 06	14 vrk	0.14	
3.1	Ryhmähuone 1, 16	14 vrk	0.29	
3.2	Ryhmähuone 1, 16	14 vrk	< 0.1	
3.3	Ryhmähuone 1, 16	14 vrk	< 0.1	
4.1	Ryhmähuone 2, 16	14 vrk	< 0.1	
4.2	Ryhmähuone 2, 16	14 vrk	0.14	
4.3	Ryhmähuone 2, 16	14 vrk	0.14	
KK1	Ryhmähuone 2, 16 tuloilmakanava	14 vrk	0.57	Määrittelemätön

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

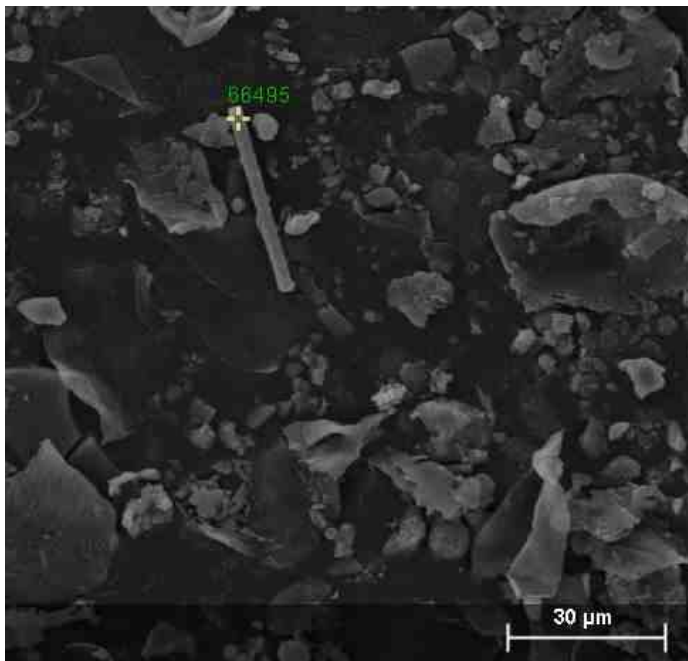
Tilaaja	Kohde	
Sirate Group Oy	Lehtikasken päiväkotirakennus B	
	Näytteenottaja	Näytteenottopäivämäärä
	Ville Holmberg	3.1.2025
Jakelu	Tilauspäivämäärä	Näytetoimituspäivämäärä
ville.holmberg@sirategroup.fi	09.01.2025	09.01.2025

ANALYYSITULOKSET

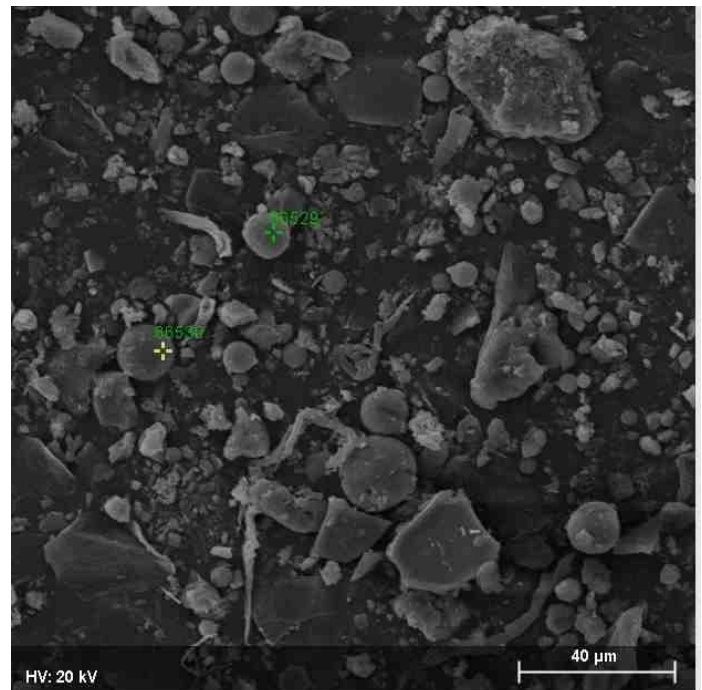
Näytetunnus ja -kuvaus ovat tilaajan toimittamaa tietoa.

Näytetunnus	Näytekuvaus	Pölynkoostumus
PP 1	Eteinen 20, pyyhintäpölynäyte alakaton päältä	Näyte sisältää jonkin verran orgaanista pölyä, ja lisäksi: Runsaasti mineraali-/kiviainespölyä (silikaatit, suola < 50 µm) Jonkin verran kalkkipohjaista (CaO/CO3, < 30 µm) pölyä Niukasti kipsipohjaista (CaSO4, <20µm) pölyä Runsaasti metallipölyä/metallien oksideja (Ti < 50 µm) Niukasti itiöitä/siitepölyä (ei lajimääritystä) Runsaasti teollisia mineraalikuituja (kivivilla, lasivilla ja Ca-Al-mineraalikuitu)
PP 2	Keittiö 22, pyyhintäpölynäyte alakaton päältä	Näyte sisältää runsaasti orgaanista pölyä, ja lisäksi: Runsaasti mineraali-/kiviainespölyä (silikaatit < 30 µm) Jonkin verran kalkkipohjaista (CaO/CO3, < 20 µm) pölyä Jonkin verran kipsipohjaista (CaSO4, <20µm) pölyä Niukasti metallipölyä/metallien oksideja (Ti, Al < 20 µm) Niukasti itiöitä/siitepölyä (ei lajimääritystä) Jonkin verran teollisia mineraalikuituja (kivivilla, lasivilla)

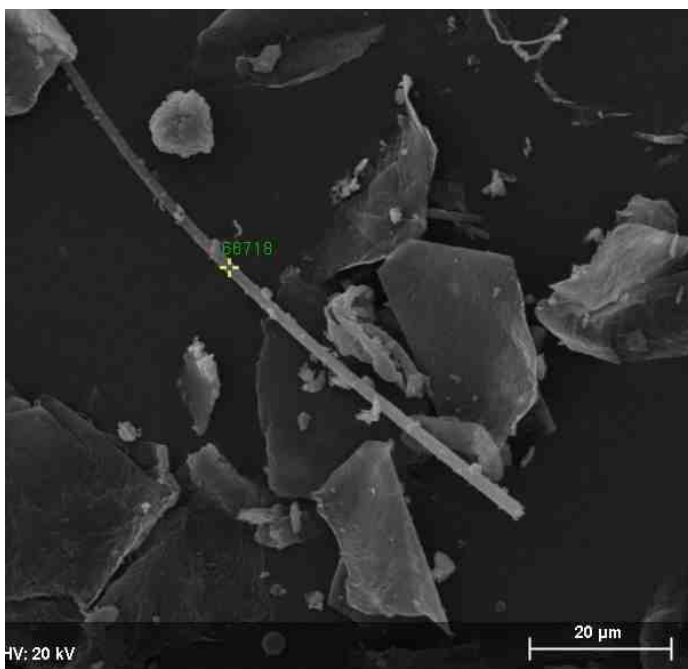
KUVAT



Kuva 1. Elektronimikroskooppikuva näytteestä 1. Kuvassa kivillakuitu.



Kuva 2. Elektronimikroskooppikuva näytteestä 1. Kuvassa pallomaista titaanipohjaista metallipölyä.



Kuva 3. Elektronimikroskooppikuva näytteestä 2. Kuvassa lasivillakuitu.

MUUTA

Menetelmän kuvaus

Pölynäyte tutkitaan pyyhkäiselektronimikroskoopilla (SEM) ja siihen liitettyä 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)
- Ilmanvaihtolaitteiden kanavistojen tms. pinnoitteet (metallien oksidit)
- Lämpö-/äänieristeet, akustiikkalevyt, suodattimet yms. (teolliset mineraalikuidut)

TUTKIJA

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