

52840.16

11.4.2013

Isännöitsijätoimisto Maikoski Oy  
Jari Vainio  
Vernissakatu 6  
01300 Vantaa  
[jari.vainio@maikoski.fi](mailto:jari.vainio@maikoski.fi)

**Tutkimuskohde** Uudenmaan TE-toimiston tilat, Vernissakatu 6, Vantaa

## SISÄILMASTO- JA KOSTEUSTEKNINEN KUNTOTUTKIMUS

### PINNOILLE LASKEUTUVAN PÖLYN MINERAALIKUIDUT JA KOOSTUMUS

Tutkimuksen tarkoituksena on ollut selvittää pinnoille laskeutuvan pölyn mineraalikulitujen pitoisuuksia neljässä mittauspisteessä ja pinnoille laskeutuvan pölyn koostumusta yhdessä mittauspisteessä. Lisäksi tutkimuksen tarkoituksena on ollut arvioida aistinvaraisesti tuloilmakanavan puhtautta sekä arvioida äänenvaimentimien, tuloilmanvaihtokoneen ja ilmanvaihtokonehuoneen kuntoa siltä osin, onko niissä mahdollisia mineraalikulitulahhteita.

Tutkimuskohteena ovat olleet rakennuksen 2. kerroksen TE-toimiston tilat, joissa on koettu tiloihin liitettyä oireilua. TE-toimiston tiloja palvelee yksi ilmanvaihtokone (TK1, tulo- ja poistoilmanvaihto), joka palvelee rakennuksen muitakin kerroksia samalla alueella (porraskäytävien välistä aluetta). Ilmanvaihtokanavisto kulkee kerrosten välillä kuilussa ja jakaantuu kerrokseen käytäviä pitkin. Käytäviltä tuloilma johdetaan pääsääntöisesti ontelolaattojen onteloita pitkin toimistohuoneisiin.

Tutkimuksen tekijöinä olivat kemian- ja ympäristötekniikan insinööri Pauli Ojalehto ja kemisti Reija Salminen (laboratoriotyö). Tutkimukset tehtiin 8.3. - 2.4.2013.

### TULOSTEN ARVIOINTI

**Pinnoille laskeutuvan pölyn koostumus.** Pinnoille laskeutuvan pölyn koostumusta tutkittiin tasopinnalle noin kolmen viikon ajaksi asennettujen keräysalustojen avulla toimistohuoneessa 215.

Toimistohuoneen 215 pinnalle laskeutuvien hiukkasten todettiin koostuvan pienestä määrästä tavanomaisia huonepölyhiukkasia (tekstiili- ja paperikulitujen osasia yms.). Lisäksi näytteessä todettiin joitakin lasivillan tyypisiä mineraalikulituja.

**Pinnoille laskeutuvat mineraalikulidut.** Pinnoille noin kolmen viikon aikana laskeutuvien mineraalikulitujen pitoisuuksia selvitettiin tasopinnoille asennettujen keräysalustojen avulla. Tutkituista toimistohuoneista (205, 208, 215, 219) otettiin kahdet rinnakkaiset näytteet. Toimistohuone 219 oli käyttökiellossa tutkimusten ajan.

Tutkittujen toimistohuoneiden mineraalikulitupitoisuudet olivat alle 0,07 kpl/cm<sup>2</sup> (alle määritysrajan). Pitoisuudet alittavat käytössä olevan ohjeellisen arvon 0,20 kpl/cm<sup>2</sup>.

### **Aistinvaraiset havainnot (ilmanvaihtojärjestelmä).**

- käytäviltä tuloilmakanavien puhdistusluukuista (toimistohuoneen 218 ja toimistohuoneen 208 edestä) arvioitiin aistinvaraisella puhtaudenarviointimenetelmällä tuloilmakanaviston puhtautta. Silmä määräisen arvion perusteella tuloilmakanavien sisäpinnat olivat puhtaat ja pölykertymät alhaiset, alle määritysrajan.
- toimistohuoneen 208 edessä tuloilmakanavan sisällä havaittiin muutama iso pala irtonaista mineraalivillaa. Huoneen 208 ovelta katsottuna oikean puoleinen tuloilmakanava (ontelolaatassa) ei toimi. Huoneeseen 208 on tehty oma erillinen tuloilmaventtiili (tuloilma kulkeutuu käytävän runkkanavasta suoraan huoneen käytävän puoleiseen seinään).
- 2. kerroksen käytävillä (neuvotteluhuoneen edessä ja huoneen 216 edessä) sijaitsevat äänenvaimentimet ovat M1-puhtausluokkavaatimusten (Rakennustietosäätiö) mukaisia ilmanvaihtotuotteita.
- ilmanvaihtokonehuoneessa ja tuloilmakoneessa (TK1) ei silmä määräisen arvion perusteella ole merkittäviä mineraalikuitulähteitä. Huoltomiehen mukaan suodattimet (EU7) on vaihdettu viimeksi 10.4.2013.

### **LAUSUNTO**

Tulosten perusteella esitetään seuraavaa,

- toimistohuoneiden pinnoille laskeutuvassa pölyssä todetut mineraalikuitujen pitoisuudet olivat alle ohjeellisten arvojen. Toimistohuoneissa on kuitenkin mahdollisia mineraalikuitulähteitä lasketun kattorakenteen sisällä (mineraalivillalevyjä on kiinnitetty kattorakenteeseen) ja kattorakenteen akustiikkalevyissä (reunat ja yläosa pinnoittamattomat). On mahdollista, että aina välillä tilojen käyttäjät lisäävät omalla toiminnallaan mineraalikuitujen määrää pinnoille laskeutuvassa pölyssä.
- ilmanvaihtojärjestelmässä (ilmanvaihtokonehuone, tuloilmakone, äänenvaimentimet, kanavisto ja pääte-elimet) ei todettu merkittäviä mineraalikuitulähteitä. Poikkeuksena olivat huoneen 208 edessä tuloilmakanavassa löydetty irtonaiset mineraalivillapalat.

### **jatkoimenpiteiden arviointi,**

- tutkituissa tiloissa esitetään seuraavaa toimintamallia jatkotoimenpiteiksi,
  - käytetään ns. poissulkevaa toimintamallia mahdollisten riskitekijöiden rajaamiseksi. TE-toimiston tiloista valitaan esimerkiksi toimistohuoneet 208 ja 215, joissa vaihdetaan akustiikkalevyt kokonaan pinnoitettuihin levyihin. Huoneen 208 edestä tuloilmakanavan sisältä poistetaan irtonaiset mineraalivillapalat. Lisäksi kummankin huoneen osalta tarkistetaan ilmanvaihtojärjestelmän toimivuus, ilmamäärät ja painesuhteet (huoneet lievästi alipaineisia) ulkoilmaan nähden.
  - toimenpiteiden jälkeen tilojen kaikki tasopinnat imuroidaan ja pyyhitään nihkeällä. Toimistohuoneiden käyttäjien kokemuksia seurataan. Seuran tulosten perusteella arvioidaan mahdollisesti tarvittavia jatkotoimenpiteitä.

Helsingissä, 11. huhtikuuta 2013

Finnmap Consulting Oy - Suomen Sisäilmaston Mittauspalvelu

Pauli Ojalehto  
Kemian- ja ympäristötekniikan insinööri (amk.)

**Lausunnon liitteet**

Liite 1.	Mittaustulokset
Liite 2.	Mittauspisteet pohjakuvassa
Liite 3.	Kuvakooste
Liite 4.	Laboratoriotulokset, Mikrofokus Oy, 1 kpl

## Pinnoille laskeutuvan pölyn koostumus

Pinnoille laskeutuvaa pölyä kerättiin tiloihin kolmen viikon ajaksi asetettujen keräysalustojen avulla. Näytteet tutkittiin elektronimikroskooppisesti Mikrofokus Oy:n laboratoriossa Helsingissä. Pinnoille laskeutuvan pölyn todettiin sisältävän seuraavia hiukkasia:

Näytteenottopiste	Näytteenottopisteen kuvaus	Iv-kone	Keräysaika	Pölynäytteen koostumus
PP1	Toimistohuone 215, tasopinnalla noin 1,0 m tuloilmaventtiilistä	TK1	8.3.-2.4.2013	Näytteen todettiin koostuvan pienestä määrästä tavanomaisia huonepölyhiukkasia (tekstiili- ja paperikuitujen osasia yms). Lisäksi näytteessä todettiin joitakin lasivillan tyyppisiä mineraalikuituja.

## Pinnoille laskeutuvat mineraalikuidut

Pinnoille laskeutuvia mineraalikuituja kerättiin tiloihin kolmen viikon ajaksi asennettujen geeliteippilevyjen avulla. Näytteet tutkittiin valomikroskooppisesti laboratoriossa. Pinnoilla todettiin mineraalikuituja neliösenttimetriä kohden (yli 20 mikrometrin pituiset kuidut) seuraavasti:

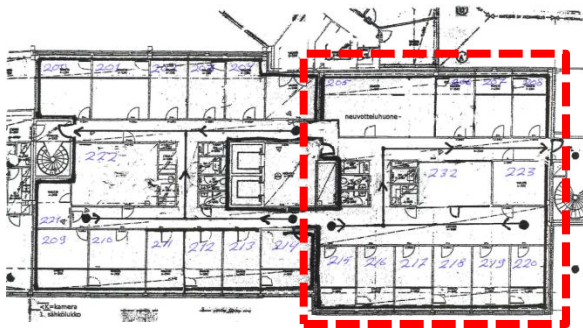
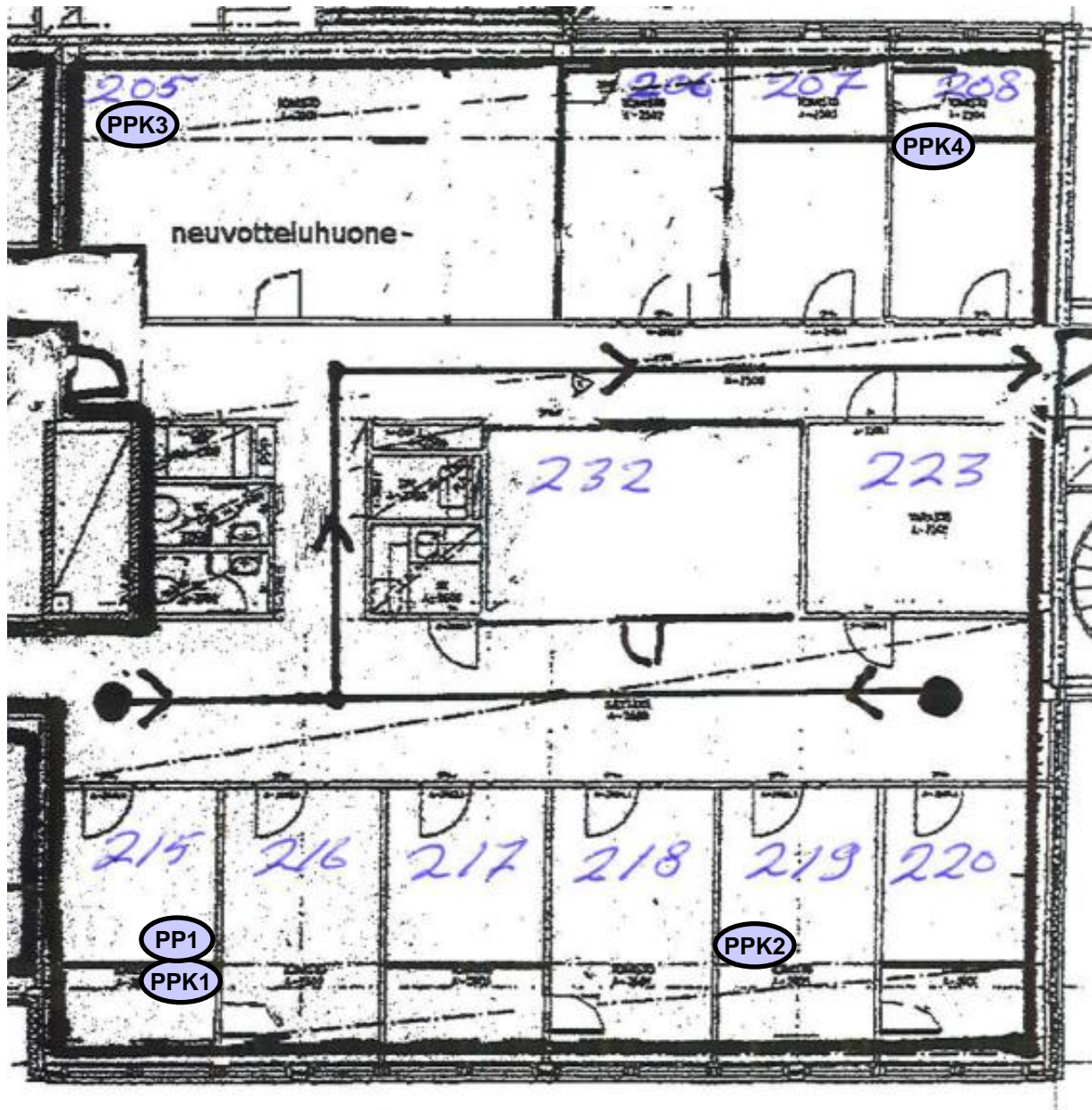
Näytteenottopiste	Näytteenottopisteen kuvaus	Iv-kone	Keräysaika	Mineraalikuidut, kpl/cm <sup>2</sup>
PPK1	Toimistohuone 215, tasopinnalla noin 1,0 m tuloilmaventtiilistä	TK1	8.3.-2.4.2013	Alle 0,07
			8.3.-2.4.2013	Alle 0,07
PPK2	Toimistohuone 219, tasopinnalla noin 2 m tuloilmaventtiilistä	TK1	8.3.-2.4.2013	Alle 0,07
			8.3.-2.4.2013	Alle 0,07
PPK3	Neuvotteluhuone 205, tasopinnalla noin 1,5 m tuloilmaventtiilistä	TK1	8.3.-2.4.2013	Alle 0,07
			8.3.-2.4.2013	Alle 0,07
PPK4	Toimistohuone 208, tasopinnalla noin 1,0 m tuloilmaventtiilistä	TK1	8.3.-2.4.2013	Alle 0,07
			8.3.-2.4.2013	Alle 0,07

Tasopinnoille kahden viikon aikana laskeutuvien mineraalikuitujen ohjearvoksi (säännöllisesti siivottavat pinnat) on ehdotettu 0,2 kpl/cm<sup>2</sup> (Työterveyslaitos 2011).

## MERKINTÖJEN SELITYKSET:

**PP** PINNOILLE LASKEUTUVAN PÖLYN KOOSTUMUS

**PPK** PINNOILLE LASKEUTUVAT MINERAALIKUIDUT



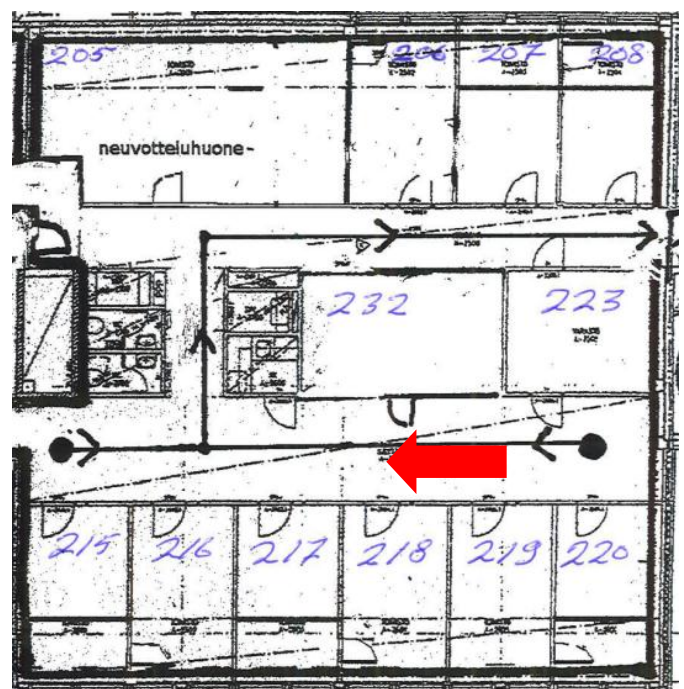


**Kuvat 1, 2, 3.** Tutkimuksen tarkoituksena on ollut selvittää pinnoille laskeutuvan pölyn mineraalikuidujen määrät ja pinnoille laskeutuvan pölyn koostumus. TE-toimiston tiloja palvelee yksi ilmanvaihtokone (TK1, tulo- ja poistoilmanvaihto), joka palvelee rakennuksen muitakin kerroksia samalla alueella (porraskäytävien välistä aluetta). Ilmanvaihtokanavisto kulkee kerrosten välillä kuilussa ja jakaantuu kerrokseen käytäviä pitkin. Käytäviltä tuloilma johdetaan pääsääntöisesti ontelolaattojen onteloita pitkin toimistohuoneisiin. Käytävillä ja osissa huoneiden kattoa on lasketun kattorakenteen levyinä akustiikkalevyjä.

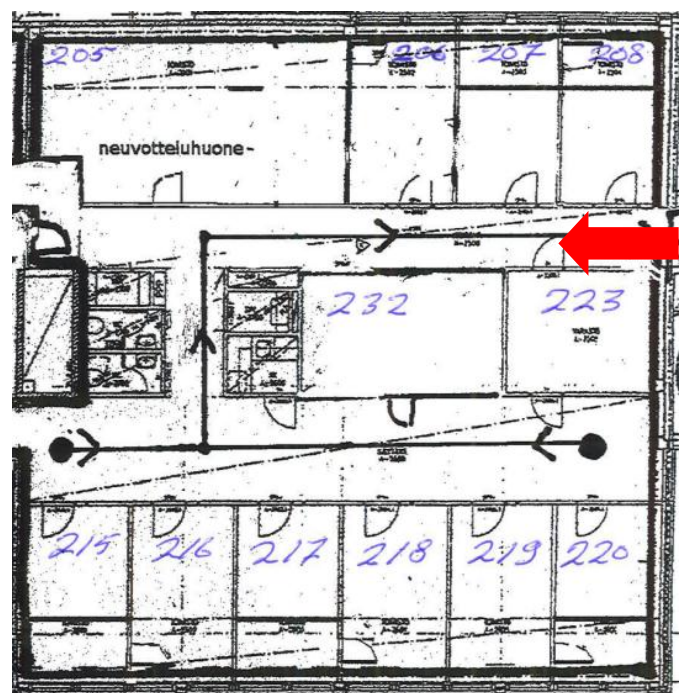


**Kuvat 4, 5.** Tuloilmakanavan puhtautta arvioitiin aistinvaraisesti käyttävien runko-kanavien sisäpinoilta. Tarkastelu tehtiin huoltoluukkujen kautta äänenvaimentimien jälkeen. Silmämääräisesti arvioituna huoneen 218 edessä tuloilmakanavan sisäpinnan pölykertymä on alhainen.

Lisäksi ilmanvaihtokonehuoneen, tuloilmakoneen ja äänenvaimentimien kuntoa arvioitiin siltä osin, että onko niissä mahdollisia mineraalikuitulähteitä. Silmämääräisesti arvioituna ilmanvaihtokonehuoneessa ei todettu poikkeavaa ja kirjallisuuslähteiden perusteella äänenvaimentimet ovat M1-puhtausluokkavaatimusten mukaisia ilmanvaihtotuotteita.



**Kuvat 6, 7, 8, 9.** Huoneen 208 edessä tuloilmakanavan sisäpinta näytti puhdistetulta. Tuloilmakanavasta löydettiin mineraalivillapalasia ja toinen huoneeseen kulkeutuvista ontelokanavista ei toiminut (tuloilma-venttiilistä ei tullut ilmaa). Lisäksi huoneen 208 tuloilmajärjestelmä poikkesi muista tiloista siinä, että ontelolaattakanavien lisäksi käytävän tuloilmakanavasta on rakennettu suora yhteys huoneeseen.





TUTKIMUS 13-10389

ANALYYSILAUSUNTO 3.4.2013

Suomen Sisäilmaston Mittauspalvelu  
Pauli Ojalehto  
Viikinkaari 2 a  
00790 HELSINKI

Näytteenne 2.4.2013

**PÖLYNÄYTETUTKIMUS, PÖLYN KOOSTUMUS**

Pinnoille laskeutuneen pölyn näyte 1 / 52840.16

Näytteiden todettiin koostuvan pienestä määrästä tavanomaisia huonepölyhiukkasia (tekstiili- ja paperikuitujen osasia yms). Näytteessä todettiin lisäksi joitakin lasivillan tyyppisiä mineraalikuituja.

Näyte analysoitu elektronimikroskoopilla (SEM) ja röntgenmikroanalysaattorilla (SEM/EDS).  
(Tilaaajan toimittama näyte.)

materiaalitutkimuslaboratorio  
**MIKROFOKUS OY**



Erik.tutkija Simo Lehtinen, FK

Noudatamme konsulttitoimen yhteisiä sopimusehtoja KSE 1995.

Osoite:  
MIKROFOKUS OY  
Helsingin Tiedepuisto  
Viikinkaari 4  
00790 HELSINKI

Puhelin:  
(09) 374 2010  
www.mikrofokus.fi  
Kotipaikka: HELSINKI

Lammin Säästöpankki  
426014-258591  
IBAN FI3742601420058591  
BIC HELSFIHH

Kaupparek.nro:  
509.634  
Y-tunnus: 0851115-5  
Alv rek.