

Tutkimusraportti Hiekkaharjun paloaseman sisäilman hiukkaspitoisuuksista

Päiväys: 18.05.2006

Asiakas: Vantaan kaupungin tilakeskus
Kielotie 13
01300 VANTAA
Yhteyshenkilö: Pekka Wallenius

Laatija: Net-Foodlab Oy
Kari Ruokonen, mikrobiologi
Voimakatu 19
20520 TURKU

1 Tutkimuksen tarkoitus

Useilla Hiekkaharjun paloasemalla työskentelevistä palomiehistä on havaittu tiloissa oleskelusta johtuvia allergisia oireita. Tiloista oli aiemmin mitattu mikrobipitoisuuksia ja tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää sisäilman hiukkaspitoisuuksia. Paloaseman autotalliin ei ole asennettu pakokaasun poistoa ja tällä perusteella epäiltiin, että pakokaasu voisi kulkeutua sisäilmaan ja aiheuttaa allergisia oireita palomiehille.

2 Tutkimuksen rakenne

Pakokaasun kulkeutumista sisäilmaan tutkittiin 11.05.2006 autotallin lähellä sijaitsevassa lepohuoneessa (pohjapiirros liitteessä 1). Tässä huoneessa nukkuneilla palomiehillä oli havaittu tavallista enemmän allergisia oireita. Tilan kattolevyt olivat myös tummuneet ruskean läikikkäiksi (kuvat 1 ja 2) ja huoneessa oli havaittavissa öljymäistä hajua. Huoneesta mitattiin aluksi normaalitilan hiukkaspitoisuudet ja tämän jälkeen paloautojen käynnistyksen ja ulosajon jälkeinen hiukkastilanne. Paloasemalle asennettiin eräisiin tiloihin O3 Systems Ltd:n kuivadesinfiointijärjestelmä. Laitteiston vaikutuksista aseman ilman laatuun voidaan tutkia myöhemmin.



Kuva 1. Lepotila



Kuva 2.

Lepotilan alun perin valkoisiin kattolevyihin oli ilmaantunut ruskeita läikkiä

Partikkelimittaukset suoritettiin kahdella eri menetelmällä. HK-10 impaktorikeräimellä ilman partikkeleita kerättiin 15 minuutin ajan agarmaljoille tiettyyn virtausnopeuteen kalibroidun pumpun avulla (28,43 l/min). Maljoille törmänneet partikkelit laskettiin myöhemmin laboratoriossa mikroskoopin avulla. Menetelmällä voidaan tutkia ilman partikkeleita kokoväliltä $>7 \mu\text{m}$ - $3,3 \mu\text{m}$.

Toisena mittauslaitteena käytettiin Kanomax 3387B laserdetektoria, jolla ilmanäytteestä saatiin välittömästi määritettyä 0,3; 0,5 ja 5,0 μm :n kokoisten hiukkasten pitoisuudet. Laserdetektorin tulokset laskettiin kolmen mittauksen keskiarvona.

Pakokaasumääritysten lisäksi kahdesta muusta ongelmalliseksi koetusta tilasta mitattiin hiukkaspitoisuuksia Kanomax laserdetektorilla. Nämä kaksi tilaa olivat alakerran metallityötila ja rakennuksen päässä oleva toimistohuone (pohjapiirros liitteessä 1).

3 Tulokset ja tulosten tarkastelu

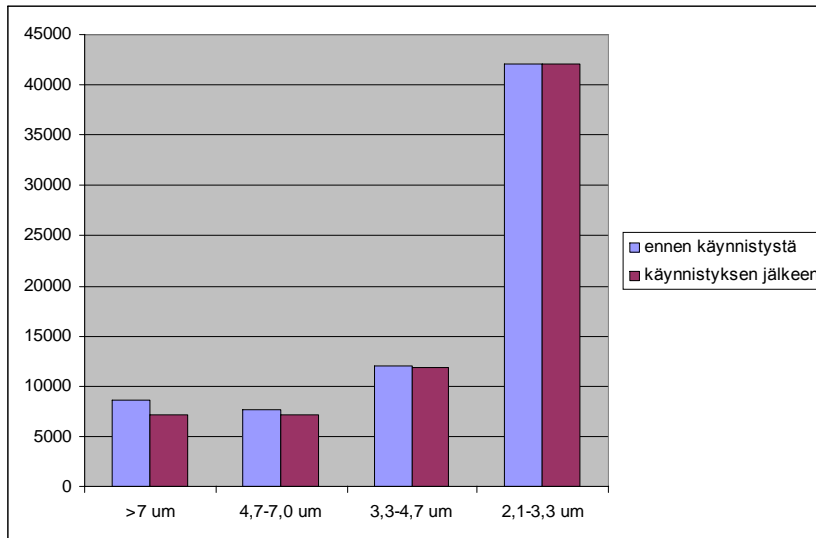
Partikkelimittausten tulokset impaktorikeräimen osalta on esitettyinä taulukossa 1 sekä kuvassa 3 ja laserdetektoritulokset taulukossa 2 sekä kuvassa 4. Kummallakin menetelmällä mittaukset osoittivat, etteivät hiukkasmäärät lepohuoneessa nousseet paloautojen käynnistyksen jälkeen. Huoneessa ei ollut myöskään aistinvaraisesti havaittavissa pakokaasun hajua. Tuloksissa oli havaittavissa jopa pientä hiukkasmäärien laskua jälkimmäiseen mittaukseen. Tämä johtuu todennäköisesti siitä, että huoneesta suljettiin ikkuna hetkeä ennen mittausten aloittamista ja ulkoa tulleet hiukkaset ovat laskeutuneet painovoiman vaikutuksesta vähitellen maahan kahden mittauskerran välillä (suurempien hiukkasten määrä vähentynyt pienempiä enemmän).

Normaalille sisäilmalle ei ole määritetty suositusrajoja hiukkaspitoisuuksien kohdalla. Net-Foodlab Oy:n kokemusten ja muualla tehtyjen mittausten perusteella voidaan todeta, että kaikissa tutkituissa tiloissa hiukkaspitoisuudet olivat normaalia sisäilman tasoa korkeammat.

Taulukko 1. Impaktorikeräimen tulokset (kpl / m^3)

partikkelikoko	ennen käynnistystä	käynnistyksen jälkeen
$>7 \mu\text{m}$	8600	7200
4,7-7,0 μm	7700	7100
3,3-4,7 μm	12000	11800
2,1-3,3 μm	42000	42000

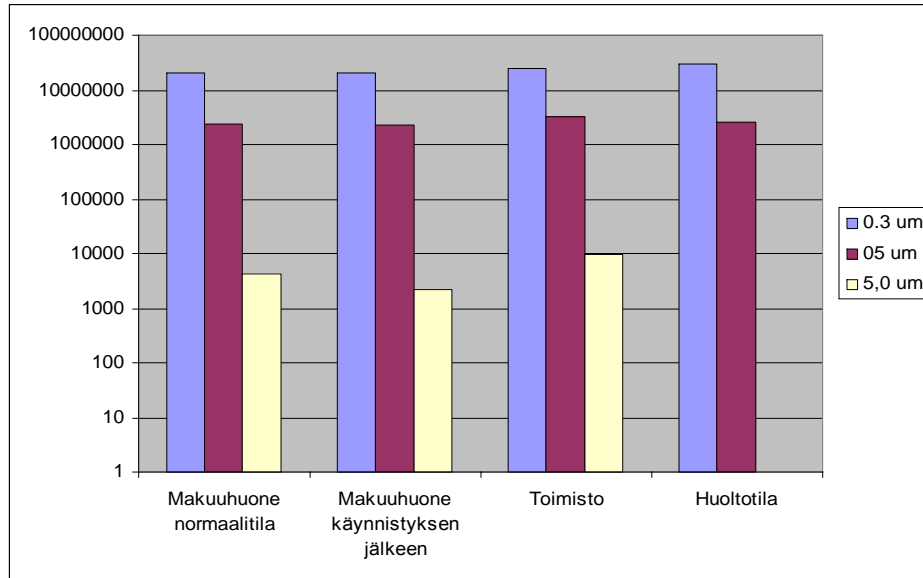
Kuva 3. Impaktorikeräimen tulokset



Taulukko 2. Laserdetektorin tulokset kolmen mittauksen keskiarvona (kpl / m³)

partikkelikoko	tutkittava tila	keskiarvo	keskihajonta
0,3 um	Makuuhuone normaalitila	21000000	290000
	Makuuhuone käynnistyksen jälkeen	20000000	130000
	Toimisto	25000000	210000
	Huoltotila	28000000	260000
0,5 um	Makuuhuone normaalitila	2300000	92000
	Makuuhuone käynnistyksen jälkeen	2200000	120000
	Toimisto	3300000	92000
	Huoltotila	2500000	100000
5 um	Makuuhuone normaalitila	4200	1700
	Makuuhuone käynnistyksen jälkeen	2100	0
	Toimisto	9500	2100

Kuva 4. Laserdetektorin tulokset (logaritminen asteikko)



4 Yhteenveto

Paloautojen käynnistys ei tehdyissä mittauksissa saatujen tulosten perusteella vaikuttanut tutkitussa huoneessa sisäilman hiukkaspitoisuuksiin. Näin ollen on todennäköistä etteivät pakokaasujen diesel-partikkelit aiheuta palomiehillä havaittuja allergisia oireita. Rakennusta on aiemmin käytetty autovarikkona ja öljyn haju lepotilassa viittaa öljystä haihtuvien hiilivetyjen esiintymiseen tiloissa. Nämä yhdisteet saattavat aiheuttaa allergisia oireita ja allergiaoireiden syyn selvittämiseksi voisikin olla järkevää selvittää lepotilojen haihtuvien orgaanisten hiilivetyjen (VOC) määriä.

5 Tutkimuskohteiden kuvaus

