



## SELVITYS HIEKOITUKSEN AIHEUTTAMASTA RAJA- ARVON YLITTYMISESTÄ VUONNA 2003

4.1.2005





## Sisällysluettelo

1. Johdanto .....	1
2. Ilmanlaadun seuranta pääkaupunkiseudulla .....	1
3. Ilmanlaatu pääkaupunkiseudulla.....	3
3.1. Epäpuhtauspitoisuudet.....	3
3.2. Ilmanlaadun kehitys .....	3
3.3. Pitoisuuksiin vaikuttavia tekijöitä .....	5
4. Hengitettävien hiukkasten raja-arvon ylittyminen Runeberginkadulla vuonna 2003 ...	6
5. Ylitysalueen arvioitu laajuus .....	9
6. Tiedot suunnitelluista ja jo toteutetuista toimista pitoisuuksien alentamiseksi sekä arvio näiden toimien vaikutuksesta pitoisuuksiin .....	11
6.1. Suunnitelmat ja ohjelmat .....	12
6.2. Seuranta.....	13
6.3. Määräykset ja tutkimustoiminta .....	13
7. Yhteenveto .....	14

## Liitteet

- Ilmanlaatu pääkaupunkiseudulla vuonna 2003.  
([http://www.ytv.fi/ilman/aineisto/ILMANLAATU\\_2003.pdf](http://www.ytv.fi/ilman/aineisto/ILMANLAATU_2003.pdf))
- Katupölyn tutkimusprojekti, loppuraportti. (Erillinen liite)
- Hengitettävien hiukkasten kokojakauma, koostumus ja lähteet pääkaupunkiseudulla - jatko-tutkimukset. (<http://www.ytv.fi/ilman/ajank/uutinen.php?id=1363>)
- Kuvaus katuosuuksista, joissa raja-arvon ylittyminen on mahdollista. (Erillinen liite)
- Helsingin kaupungin toimet katupölyongelman ratkaisemiseksi. (Erillinen liite)
- Pääkaupungin katupölyn vähentäminen. Tilanne ja toimet. (Huom. julkaisua ei ole saatavilla sähköisenä)
- Toimintasuunnitelma akuuttien katupölyhaittojen torjumiseksi. (Huom. julkaisua ei ole saatavilla sähköisenä)
- Suunnitelma katupölyhaittojen ehkäisemiseksi,  
[http://www.hel.fi/ymp/julkaisut/Monisteet/monisteet2003/moniste03\\_03.pdf](http://www.hel.fi/ymp/julkaisut/Monisteet/monisteet2003/moniste03_03.pdf)
- Kalsiumkloridin käyttö katupölyn sidontaan pääkaupunkiseudulla keväällä 2004.  
[http://www.hel.fi/ymp/julkaisut/Monisteet/monisteet2005/moniste02\\_05.pdf](http://www.hel.fi/ymp/julkaisut/Monisteet/monisteet2005/moniste02_05.pdf)



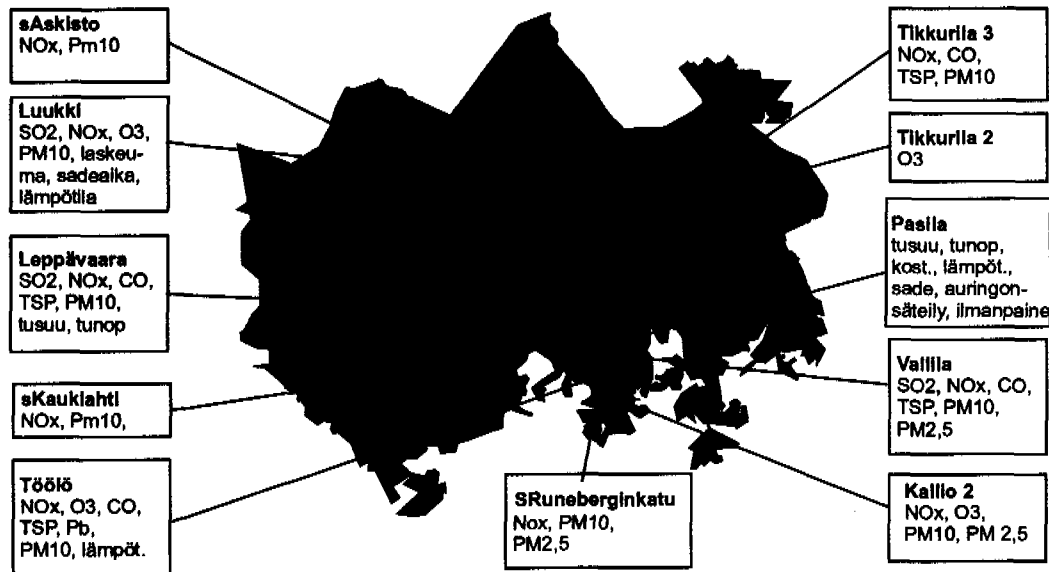
## 1. Johdanto

Hengitettävien hiukkasten vuorokausiraja-arvo ylittyi Helsingissä Runeberginkadun mittausasemalla vuonna 2003. Raja-arvon ylittymisen arvioidaan johtuvan ensisijaisesti talvihiekoituksesta. Tällöin ilmanlaatuasetuksen (711/2001) 13 § mukaan kunnan tulee raja-arvon ylityttyä laatia selvitys, josta ilmenee mahdollisimman yksityiskohtaisesti kyseisten alueiden laajuus, arvioidut tai mitatut hengitettävien hiukkasten pitoisuudet, käytettävissä olevat tiedot hiukkaskokojakaumasta ja hiukkasten lähteistä sekä tiedot suunnitelluista ja jo toteutetuista toimista pitoisuuksien alentamiseksi sekä arvio näiden toimien vaikutuksista pitoisuuksiin.

## 2. Ilmanlaadun seuranta pääkaupunkiseudulla

Pääkaupunkiseutu on ilmanlaatuasetuksessa (711/2001) määritelty omaksi seuranta-alueeksi, ainoaksi väestökeskittymäksi Suomessa. Pääkaupunkiseudun seuranta-alue koostuu neljästä kaupungista: Helsinki, Espoo, Vantaa ja Kauniainen, joiden yhteen laskettu asukasluku on 976 000, josta Helsingissä 560 000.

YTV:n ilmanlaadun seurantaverkon muodostavat kuusi pysyvää monikomponenttiasemaa, kolme siirrettävää mittausasemaa ja meteorologinen asema. Kaikilla mittausasemilla seurataan typenoksidien (NO ja NO<sub>2</sub>) pitoisuuksia ja hengitettävien hiukkasten (PM<sub>10</sub>) pitoisuuksia lukuun ottamatta Luukin tausta-asemaa, jossa PM<sub>10</sub>-mittaus korvattiin pienhiukkamittauksilla (PM<sub>2,5</sub>) vuoden 2004 alussa. Otsonin (O<sub>3</sub>) ja hiilimonoksidin (CO) pitoisuuksia mitataan neljällä ja pienhiukkasten (PM<sub>2,5</sub>) pitoisuuksia kolmella mittausasemalla ja rikkidioksidin (SO<sub>2</sub>) sekä bentseenin pitoisuuksia seurataan kahdella mittausasemalla. Lisäksi neljällä asemalla määritetään kokonaisleijuman (TSP) pitoisuuksia keräinmenetelmällä. TSP-näytteistä (kuukauden kokoomanäyte) määritetään myös raskasmetallien pitoisuuksia. Meteorologisia muuttujia (tuulen suunta ja nopeus, lämpötila, suhteellinen kosteus, sadeaika, ilmanpaine ja kokonaissäteily) mitataan Itä-Pasilassa järjestötalon katolla ja lisäksi maanpintatasolla ulkoilman lämpötilaa. Ilmanlaadun mittausverkko on esitetty kuvassa 1.



*Kuva 1. YTV:n ilmanlaadun mittausverkko vuonna 2003*

Töölön, Leppävaaran ja Tikkurilan Neilikkapuiston mittausasemat edustavat Helsingin, Espoon ja Vantaan vilkasliikenteisiä ja kuormitetuimpia ympäristöjä, Vallila kohtalaisen kuormitettua aluetta Helsingissä. Kallion kaupunkitausta-asema edustaa Helsingin keskustan olosuhteita yleensä. Luukin mittausasema sijaitsee etäällä päästölähteistä ja se toimii nk. alueellisena tausta-asemana, jolla voidaan seurata pääkaupunkiseudun omien päästöjen sekä kaukokulkeuman vaikutuksia.

Siirrettävillä mittausasemilla seurataan ilmanlaatua vuoden jaksoissa kaupunkien ympäristökeskusten määrittelemissä paikoissa. Vuonna 2003 Helsingin siirrettävä mittausasema oli Runeberginkadulla, joka on suhteellisen vilkkaasti liikennöity katu. Runeberginkadulla mittaukset aloitettiin helmikuun lopussa 2003 ja mittauksia jatketaan alkuperäisen suunnitelman mukaisesti vuoden 2004 loppuun. Vuonna 2003 Espoon siirrettävä mittausasema oli Kaukiahdessa tulevan asuntomessualueen tuntumassa ja Vantaan siirrettävä asema oli Askiston pientaloalueella. Mittausasemat ja niiden ympäristöt on tarkemmin kuvattu liitteessä 1 (julkaisun liitteessä 4).

Hiukkaspitoisuuksia on pääkaupunkiseudulla mitattu vuodesta 1978 lähtien. Mittaukset aloitettiin keräinmenetelmään perustuvilla kokonaisleijumamäärytyksillä (TSP), joita täydennettiin hengitettävien hiukkasten (PM<sub>10</sub>) pitoisuuksien määrytyksillä vuonna 1988. Aluksi PM<sub>10</sub>-pitoisuuksia määrytettiin tehokeräinmenetelmällä, mutta vuonna 1993 aloitettiin keräinmenetelmän rinnalla jatkuvatoimiset PM<sub>10</sub>-mittaukset. Pienhiukkasten pitoisuuksia on pääkaupunkiseudulla mitattu vuodesta 1997 lähtien.



### 3. Ilmanlaatu pääkaupunkiseudulla

#### 3.1. Epäpuhtauspitoisuudet

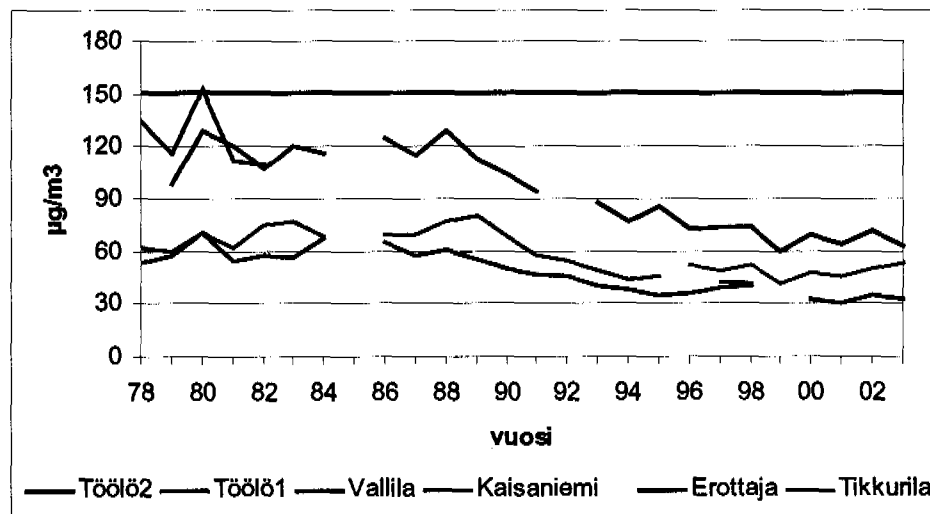
Keskimäärin ilmanlaatu pääkaupunkiseudulla on melko hyvä, mutta epäpuhtauksien sekoittumisen kannalta epäsuotuisissa säätilanteissa typpidioksidi- ja hiukkaspitoisuudet voivat nousta kansainvälisestikin katsoen korkeiksi.

Mitatut pitoisuudet eivät ole ylittäneet vuoden 2001 elokuussa voimaan tulleita raja-arvoja ennen vuotta 2003, joskin vilkkaasti liikennöidyissä ympäristöissä hengitettävien hiukkasten vuorokausiraja-arvo on vaikeina kevätpölyvuosina ollut lähellä ylitymistä ja typpidioksidin pitoisuudet ovat olleet vain niukasti vuosiraja-arvon alapuolella. Hiukas- ja typpidioksidipitoisuudet ylittävät ajoittain vilkasliikenteisissä ympäristöissä kansalliset ilmanlaadun ohjearvot (liite 1 s. 22 - 24).

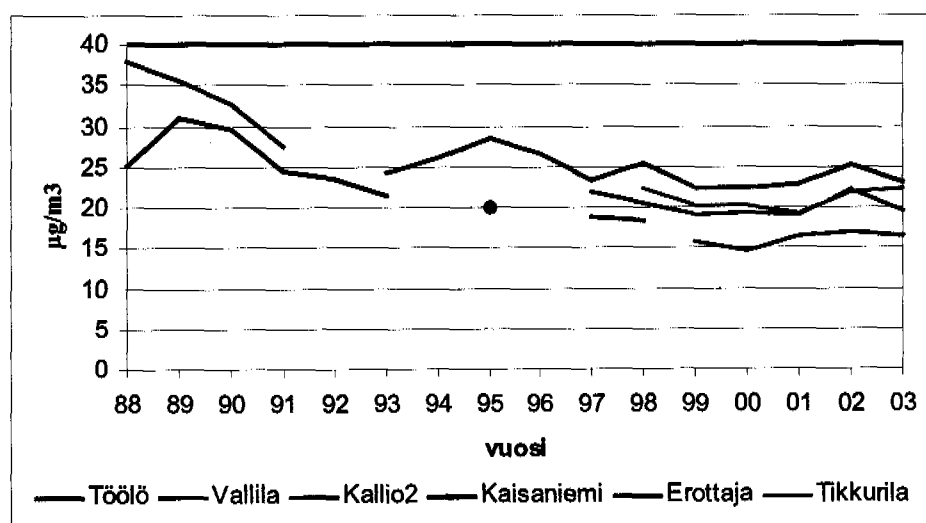
Rikkidioksidi- ja häkäpitoisuudet ovat sen sijaan selvästi raja- ja ohjearvojen alapuolella. Otsonipitoisuudet ovat keskimäärin kohtalaisen korkeita. Otsonipitoisuudelle vuodelle 2010 annetut tavoitearvot eivät ylitetty, mutta pitkän ajan tavoitteet ylittyvät paikoin pääkaupunkiseudulla.

#### 3.2. Ilmanlaadun kehitys

Pääkaupunkiseudun ilmanlaatu on otsonia lukuun ottamatta kehittynyt suotuisasti parin viimeisen vuosikymmenen aikana: Rikkidioksidipitoisuudet ovat koko pääkaupunkiseudulla selvästi laskeneet kaukolämpöön siirtymisen, rikinpolttolaitosten rakentamisen sekä niukkarikkisten polttoaineiden ansiosta. Typpimonoksidipitoisuuksissa havaitaan selvä lasku, mutta typpidioksidipitoisuuksien lasku sen sijaan on ollut vähäistä. Kolmitoimikatalysaattoreiden yleistymisen ja myös energiantuotannon typenoksidipäästöjen väheneminen ovat vaikuttaneet typenoksidipitoisuuksien laskuun. Tämä päästöjen väheneminen ei ole merkittävästi laskenut typpidioksidipitoisuuksia, koska samaan aikaan yleistyneet dieselajoneuvojen hapettavat katalysaattorit ovat lisänneet suoria typpidioksidipäästöjä. Hiilimonoksidipitoisuudet ovat alentuneet katalysaattoreiden yleistymisen, mutta myös polttoaineiden kehittymisen ansiosta. Helsingissä ulkoilman kokonaisleijumapitoisuudet ovat laskeneet 80-luvun lopulta asti hiekoitushiekan aiheuttamien haittojen vähentämistoimenpiteiden ansiosta, mutta muutamana viime vuonna pitoisuudet ovat tasaantuneet (kuva 2). Hengitettävien hiukkasten pitoisuudet ovat hieman laskeneet 80-luvun lopussa ja 90-luvun alussa, mutta sen jälkeen pitoisuudet ovat tasoittuneet (kuva 3).

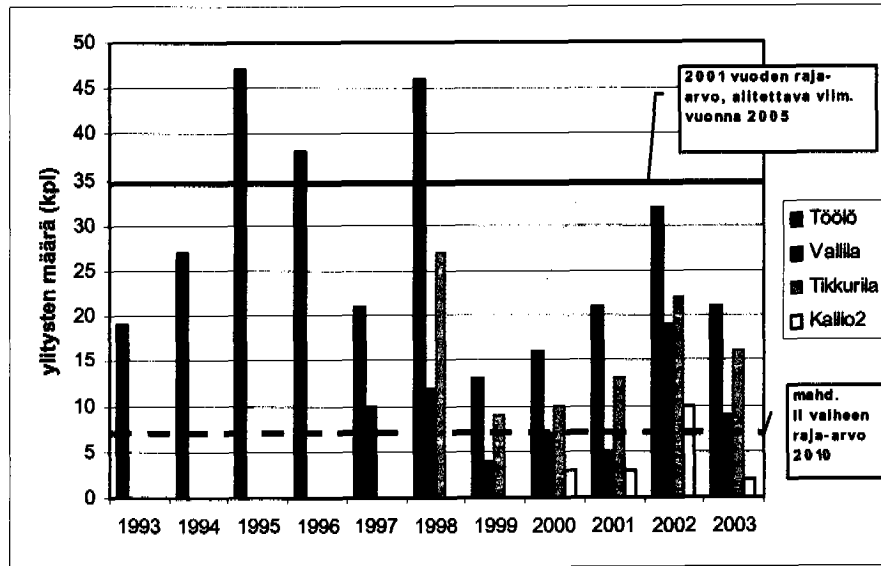


**Kuva 2.** Kokonaisleijumapitoisuuden (TSP) vuosikeskiarvot pääkaupunkiseudun pysyvillä mittausasemilla vuosina 1978 – 2003. Raja-arvo on 150 µg/m<sup>3</sup>.



**Kuva 3.** Hengitettävien hiukkasten (PM<sub>10</sub>) vuosikeskiarvot pääkaupunkiseudun pysyvillä mittausasemilla vuosina 1988 – 2003. Raja-arvo on 40 µg/m<sup>3</sup>.

Vuonna 2001 voimaan tullut hengitettävien hiukkasten vuorokausiraja-arvo ei ole ylittynyt pääkaupunkiseudulla lukuun ottamatta Runeberginkadun mittausasemaa vuonna 2003. Mikäli raja-arvo olisi ollut voimassa aiemmin, se olisi ylittynyt vuosina 1998, 1996, 1995 ja 80-luvulla todennäköisesti lähes vuosittain (kuva 4).



**Kuva 4.** Hengitettävien hiukkasten ( $PM_{10}$ ) vuorokausiraja-arvon numeroarvon ( $50 \mu g/m^3$ ) ylitykset (kpl) pääkaupunkiseudun pysyvillä mittausasemilla vuosina 1993 – 2003.

### 3.3. Pitoisuuksiin vaikuttavia tekijöitä

Matalan päästökorkeuden vuoksi liikenne on merkittävin ilmanlaatuun vaikuttava tekijä pääkaupunkiseudulla, ja epäpuhtauspitoisuudet ovat korkeimmat vilkasliikenteisten teiden välittömässä läheisyydessä.

Pääkaupunkiseudulla esiintyy korkeita hiukkaspitoisuuksia yleensä keväisin. Talven aikana kaduille kertyy hiukkasmassaa lukuisista eri lähteistä. Keväällä lumen suluttua ja katujen kuivuttua liikenne ja tuuli nostavat hiukkasia ilmaan aiheuttaen korkeita  $PM_{10}$ - ja TSP-pitoisuuksia. Liikenne on siten epäsuorasti korkeiden hiukkaspitoisuuksien aiheuttaja.

Kevätpölykauden  $PM_{10}$ -episodeille on yleensä tyypillistä, että suuri osa hengitettävien hiukkasten massasta on karkeita hiukkasia ja pienhiukkasia on kohtalaisen vähän. Tutkimuksissa on todettu, että keväällä erityisesti mineraalihiukkasten osuus on suurempi kuin muina vuodenaikoina (liite 2 ja liite 3).

Katupölyn koostumuksesta ja lähteistä on tehty useita tutkimuksia. Tervahattu ym. ovat todenneet, että kevätpölyn mineraalihiukkaset ovat osittain peräisin jauhautuneesta hiekoitusmateriaalista ja osittain asfaltin sisältämästä kiviaineksesta. He ovat todenneet myös, että suuri osa asfaltin kulumisesta johtuu nk. hiekkapaperi-ilmiöstä eli hiekoitusmateriaali toimii autojen renkaiden alla hiekkapaperin tavoin kuluttaen asfalttia. Siten talvihiekoitus on suoraan ja välillisesti merkittävin hengitettävien hiukkasten pitoisuuksia nostava tekijä keväisin. Koosteraportti näistä tutkimuksista on esitetty liitteessä 2.

Ilmanlaatua ja sen kehitystä on kuvattu tarkemmin liitteessä 1.

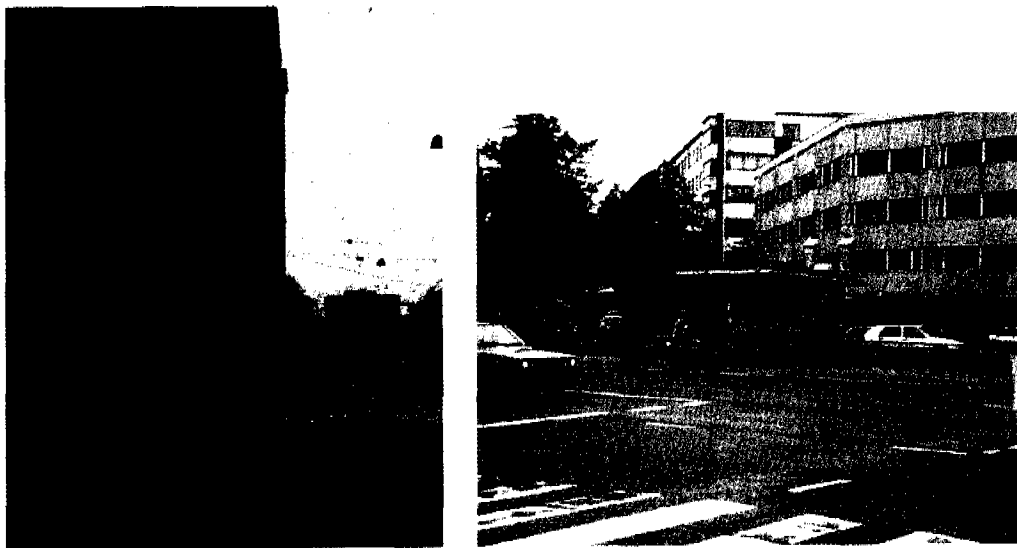


#### 4. Hengitettävien hiukkasten raja-arvon ylittyminen Runeberginkadulla vuonna 2003

Hengitettäville hiukkasille annettu vuorokausiraja-arvo ylittyi Runeberginkadun siirrettävällä mittausasemalla vuonna 2003: PM<sub>10</sub>-pitoisuuden vuorokausikeskiarvo ylitti Runeberginkadun siirrettävällä mittausasemalla 41 kertaa arvon 50 µg/m<sup>3</sup>, kun ylityksiä sallitaan 35. Ylitysmarginaalilla korotettu raja-arvo ei kuitenkaan ylittynyt. Muilla mittausasemilla raja-arvo ei ylittynyt: Toiseksi eniten raja-arvon numeroarvon ylityksiä eli 21 oli Töölön mittausasemalla. Tikkurilassa ylityksiä oli 16 ja Leppävaarassa 14. Vuonna 2004 raja-arvoa ei ylitetty; Runeberginkadulla numeroarvo ylittyi 32 kertaa.

PM<sub>10</sub>-pitoisuuden keskiarvo vuonna 2003 oli Runeberginkadulla 32 µg/m<sup>3</sup> (mittaukset aloitettiin helmikuun lopussa) ja Töölössä vuosikeskiarvo oli 23 µg/m<sup>3</sup>. Siten pitoisuudet olivat selvästi vuosiraja-arvon (40 µg/m<sup>3</sup>) alapuolella. Vuonna 2004 pitoisuudet ovat olleet keskimäärin alemmat kuin vuonna 2003.

Runeberginkadun mittausasema sijaitsee katukuilussa, jossa liikenteen päästöjen laimeneminen on heikentynyt. Tästä syystä Runeberginkadulla raja-arvon numeroarvon ylitysten määrä oli paljon suurempi kuin selvästi vilkkaammin liikennöidyissä ympäristöissä sijaitsevilla Töölön ja Leppävaaran mittausasemilla. Runeberginkadun syksyn arkivuorokausiliikennemäärä on noin 23 000 ajoneuvoa, kun Töölön mittausaseman välittömässä läheisyydessä liikennemäärä on vastaavasti yli 40 000 ajoneuvoa. Leppävaaran mittausaseman läheisyydessä Kehä I:llä arkivuorokauden liikennemäärä oli n. 65 000 ja Turuntiellä vastaavasti 29 000 ajoneuvoa. Liikenteen lisäksi Runeberginkadulla hiukkaspitoisuuksia nosti ajoittain myös viereisen rakennuksen julkisivuremontti.



**Kuva 4.** Ilmanlaadun mittausasemat Runeberginkadulla (vas.) ja Töölössä (oik.)





EU:lle raportoidaan ilmanlaatuasetuksen mukaisesti hengitettävien hiukkasten arvon  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ylittävät pitoisuudet sekä arvio ylitysten syistä (Komission päätöksen 2004/461/EY mukaisesti toimitettujen ilmanlaatua koskevien tietojen toimittaminen - Suomen tiedot vuodelta 2003: Ympäristöministeriön 28.9.2004 päivätty kirje Dnro YM3/311/2004). Mahdollisina ylitysten syinä on annettu seuraavat: Vilkkaasti liikennöity kaupunkikeskus (taulukossa 1 käytetty lyhennettä liikenne), sijainti päätien läheisyydessä, paikallinen teollisuus sähköntuotanto mukaan luettuna, louhinta tai kaivostoiminta, kotitalouksien lämmitys, häiriötilanne tai muu satunnainen teollisuusperäinen päästö, satunnainen muu kuin teollisuusperäinen päästö, luontoperaisista lähteistä tai luonnonilmiöistä, teiden talvihiekoitus ja Suomen ulkopuolelta kulkeutuneet ilman epäpuhtaudet (kaukokulkeuma). Lisäksi on mahdollista esittää muita syitä, joita pääkaupunkiseudulta on esitetty rakennustyöt ja ilotulitukset. Taulukossa 1 on esitetty Runeberginkadulla mitatut arvon  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ylittävät hengitettävien hiukkasten vuorokausikeskiarvot sekä pienhiukkaspitoisuudet samoilta päiviltä. Lisäksi taulukossa on arvioitu kohonneisiin pitoisuuksiin vaikuttaneita tekijöitä. Valtaosa ylityksistä tapahtui keväällä: 41 ylityksestä 27 tapahtui maaliskuun huhtikuun aikana. Talvihiekoitus on arvioitu ensisijaiseksi ylityksen aiheuttajaksi keväällä, jos on vallinnut kuiva sää ja pitoisuudet ovat samaan aikaan olleet korkeita useilla mittausasemilla. Yhteensä Runeberginkadulla talvihiekoituksen aiheuttamaksi on arvioitu 24 numeroarvon ylitystä.

Kaukokulkeumaksi tilanne on arvioitu, jos eri asemilla mitatut pienhiukkaspitoisuudet ovat kohonneet samanaikaisesti Luukin tausta-aseman  $\text{PM}_{10}$ -pitoisuuksien kanssa. Myös viereisen talon julkisivuremontti nosti hiukkaspitoisuuksia Runeberginkadulla keväällä ja alkukesällä. Korkein vuorokausipitoisuus,  $450 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , joka mitattiin 31.3. oli lähinnä sen aiheuttama.

Liikenne on merkitty ylityksen aiheuttajaksi silloin, kun ylitys on tapahtunut ainoastaan Runeberginkadulla. Mittausasema sijaitsee vilkasliikenteisessä keskustassa, joten liikenne on aina osasyynä korkeisiin pitoisuuksiin; joko suorien päästöjen tai autojen tien pinnasta nostattaman pölyn vuoksi.



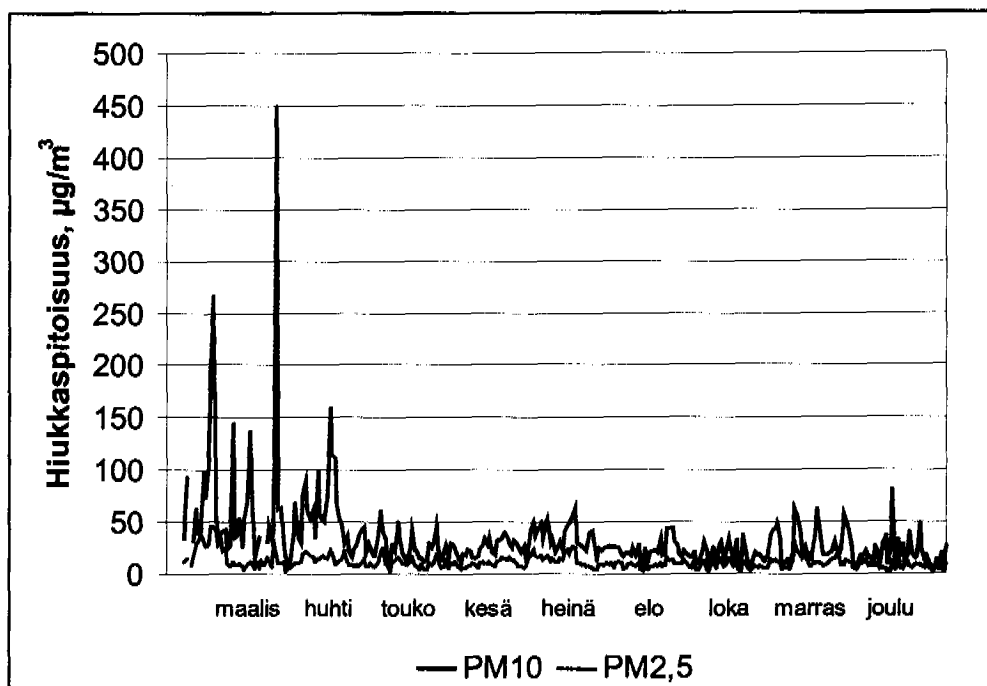
Taulukko 1. Hengitettävien hiukkasten vuorokausiraja-arvon numeroarvon ylitykset ja niiden arvioidut syyt Runeberginkadulla vuonna 2003.

Pvm	PM <sub>10</sub> -pitoisuus (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>2,5</sub> -pitoisuus (µg/m <sup>3</sup> )	Ensisijainen aiheuttaja	Muita aiheuttajia
26.02.	62,8	30,1	liikenne	
01.03.	100	31	liikenne	
02.03.	72,6	26,9	liikenne	
03.03.	104,7	28,1	talvihiekoitus	kaukokulkeuma, liikenne
04.03.	190,4	45,1	talvihiekoitus	kaukokulkeuma, liikenne
05.03.	267	46	talvihiekoitus	kaukokulkeuma, liikenne
06.03.	58,2	40,4	kaukokulkeuma	liikenne
13.03.	146,1	12	talvihiekoitus	liikenne
16.03.	54,4	10	talvihiekoitus	talvihiekoitus, liikenne
18.03.	51,1	5	talvihiekoitus	liikenne
19.03.	67,4	8,9	talvihiekoitus	liikenne
20.03.	138,6	12,3	talvihiekoitus	rakennustyöt
21.03.	83,8	9,6	talvihiekoitus	rakennustyöt, liikenne
31.03.	450	17	rakennustyöt	talvihiekoitus, liikenne
01.04.	62	10,5	talvihiekoitus	liikenne, rakennustyöt
02.04.	63,2	9,8	talvihiekoitus	liikenne, rakennustyöt
08.04.	69,3	10,2	talvihiekoitus	liikenne, rakennustyöt
13.04.	60,6	21,1	talvihiekoitus	liikenne, rakennustyöt
14.04.	53,6	17,4	talvihiekoitus	liikenne, rakennustyöt
15.04.	62,2	15,5	talvihiekoitus	liikenne, rakennustyöt
17.04.	100	15	talvihiekoitus	liikenne, rakennustyöt
18.04.	57,3	14,2	talvihiekoitus	liikenne
19.04.	51,3	17,4	talvihiekoitus	liikenne
21.04.	74	14,2	talvihiekoitus	liikenne, rakennustyöt
22.04.	161,5	23	talvihiekoitus	liikenne, rakennustyöt
23.04.	115,5	21,2	talvihiekoitus	liikenne, rakennustyöt
24.04.	112,1	10,9	talvihiekoitus	Liikenne, rakennustyöt
25.04.	67,3	10,1	talvihiekoitus	liikenne
26.04.	53,1	12,6	talvihiekoitus	liikenne
13.05.	62,2	22,7	liikenne	rakennustyöt
20.05.	51,1	16,8	liikenne	rakennustyöt
21.07.	52,8	17,4	liikenne	
31.07.	54,2	25,9	liikenne	
01.08.	63	24,7	liikenne	
30.10.	63,1	31,4	liikenne	
31.10.	56,1	22,5	liikenne	
08.11.	63,1	10,5	liikenne	
19.11.	58,1	8,8	liikenne	
20.11.	52,5	13,6	liikenne	
09.12.	81,7	11,4	liikenne	
20.12.	50,2	9	liikenne	

Kuvassa 5 on esitetty hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten vuorokausipitoisuudet Runeberginkadulla vuonna 2003. Nähdään, että karkeat hiukkaset dominoivat hengitettävien hiukkasten massaa. Pienhiukkasten osuus hengitettävien hiukkasten massasta oli kevätpölypäivinä noin 20 %, kun se keskimäärin oli vuonna



2003 noin 40 %. Toisin kuin hengitettävät hiukkaset, pienhiukkaspitoisuudet eivät olleet keväällä juurikaan tavanomaista korkeampia lukuun ottamatta muutamaa kaukokulkeumaksi luokiteltua tilannetta.



*Kuva 5. Hengitettävien hiukkasten (PM10) ja pienhiukkasten (PM2,5) vuorokausipitoisuudet Runeberginkadun mittausasemalla vuonna 2003.*

## 5. Yliytysalueen arvioitu laajuus

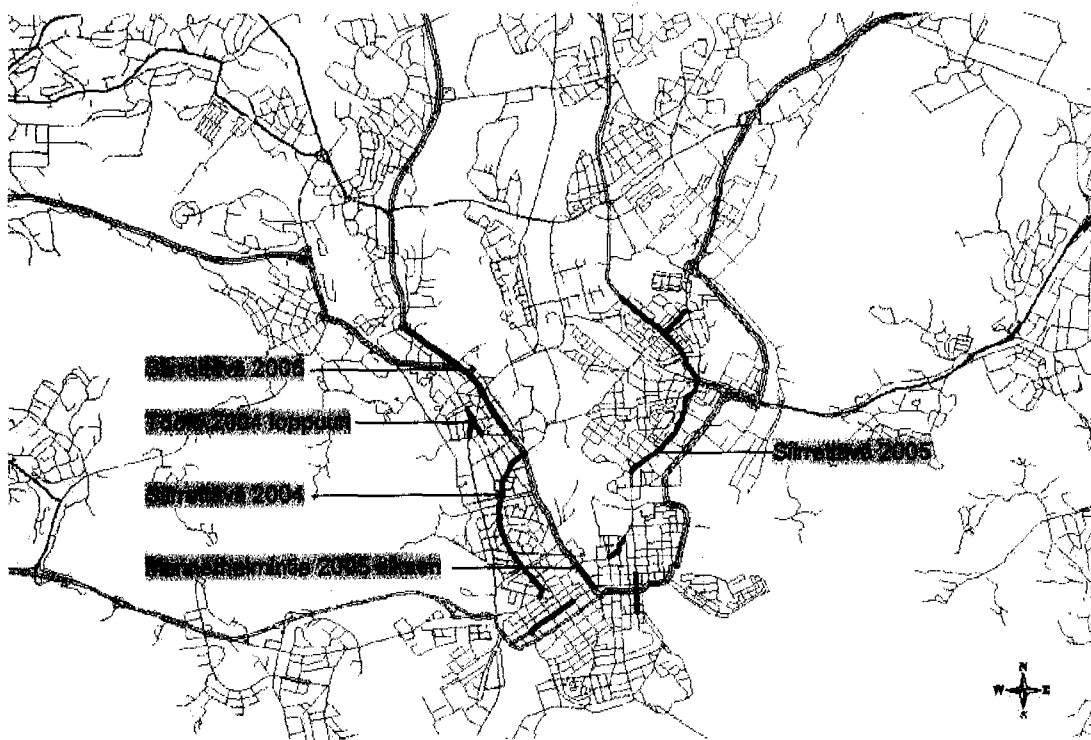
Hengitettävien hiukkasten vuorokausiraja-arvo on pääkaupunkiseudun mittausasemista ylittynyt ainoastaan Runeberginkadun mittausasemalla. Runeberginkadulla on kohtalaisen vilkas liikenne, ja rakennukset muodostavat katukuilun, joka estää liikenteen päästöjen laimenemista. Runeberginkatua huomattavasti vilkkaammin liikennöidyssä ympäristössä sijaitsevalla Töölön mittausasemalla hengitettävien hiukkasten pitoisuudet olivat selvästi alemmat. On arvioitu, että pääkaupunkiseudun seuranta-alueella hengitettävien hiukkasten vuorokausiraja-arvo saattaa ylittyä vilkasliikenteisissä katukuiluissa. Nämä katukuilut on kartoitettu ja tulokset on esitetty liitteessä 4.

Seuraavassa karttakuvassa on esitetty ne katuosuudet, joilla raja-arvon ylittyminen on arvioitu mahdolliseksi. Mukaan on otettu kapeat katukuilut, joissa liikennemäärät ovat yli 10 000 ajoneuvoa vuorokaudessa, ja leveät katukuilut, joissa liikennemäärät ovat Runeberginkadun tasoa eli yli 15 000 ajoneuvoa vuorokaudessa. Lisäksi mukana on erittäin vilkkaasti (n. 40 000 ajoneuvoa vuorokaudessa) liikennöityjä katuosuuksia, jotka eivät ole varsinaisia katukuiluja, mutta joissa kuitenkin rakennuk



set heikentävät liikenteen päästöjen laimenemista. Näiden katuosuuksien yhteen laskettu pituus on 8,3 km. Tarkastelu on tehty pääkaupunkiseudun kunnista vain Helsingissä, koska alueen muissa kaupungeissa ei ole katukuiluja, joissa raja-arvon ylittyminen olisi todennäköistä.

Arviota pyritään tarkentamaan tekemällä ilmanlaadun mittauksia näillä katuosuuksilla. Pysyvä mittausasema siirretään Töölöstä Helsingin ydinkeskustaan vilkkaliikenteisen Mannerheimintien varteen. Siirrettävällä mittausasemalla mitataan ilmanlaatua Hämeentien katukuilussa vuonna 2005 ja Mannerheimintien vilkkaimmin liikennöidyssä kohdassa (Reijolankadun ja Tukholmankadun välisellä osuudella) vuonna 2006.



© Pohjakartta Maanmittauslaitos, 105/UUMA/04 © YTV 2004

**Kuva 6.** Katuosuudet, joilla hengitettävien hiukkasten vuorokausiraja-arvon ylittyminen on arvioitu mahdolliseksi pääkaupunkiseudulla. Kuvassa on esitetty myös alueen ilmanlaadun pysyvät mittausasemat ja siirrettävät mittausasemat vuosina 2004, 2005 ja 2006.



## 6. Tiedot suunnitelluista ja jo toteutetuista toimista pitoisuuksien alentamiseksi sekä arvio näiden toimien vaikutuksesta pitoisuuksiin

Helsingin kaupunki on laatinut erillisiä selvityksiä, ohjelmia ja suunnitelmia katupölyhaittojen ehkäisemiseksi vuodesta 1986. Siitä lähtien Helsingin rakennusvirastossa (HKR) ja ympäristökeskuksessa on aktiivisesti tehty töitä katupölyn vähentämiseksi. Ohjelmat ja suunnitelmat sisältävät lukuisia toimenpiteitä lähinnä liikkadontorjunnassa käytettyyn hiekoitushiekkaan ja keväiseen katujen puhdistukseen liittyen. Vuonna 2003 käyttöönotetussa suunnitelmassa on yli 20 konkreettista toimenpidettä. Hiukkaspitoisuuksien alentamiseksi on myös osallistuttu useisiin tutkimuksiin ja annettu määräyksiä. Tehtyjen toimenpiteiden ansiosta hiukkaspitoisuudet ovat alentuneet, mutta varsinkin kuivina kevätpäivinä ne voivat yhä nousta haitallisen korkeaksi. Näiden keväisten korkeiden ja pitkien kuivien jaksojen hiukkaspitoisuuksien alentamiseksi kaupunki on laatinut episodisuunnitelman, jota toteutetaan käytännössä vuosittain. Nämä suunnitelmat ja ohjelmat on tarkemmin kuvattu liitteessä 5. Osa suunnitelmista on kokonaisuudessaan omina liitteinä.

Pitoisuuksien kehittymistä seuraamalla voidaan arvioida, että 80-luvun lopulla aloitetut toimenpiteet ovat vaikuttaneet suotuisasti  $PM_{10}$ - ja kokonaisleijuman vuosikeskiarvona mitattuihin pitoisuuksiin, vaikkakin viime vuosina lasku on tasaantunut (ks. kuvat 2 ja 3). Hengitettävien hiukkasten ( $PM_{10}$ ) vuorokausiraja-arvo ei ole ylittynyt kiinteillä mittausasemilla. Mikäli vuonna 2001 voimaan tullut raja-arvo olisi ollut voimassa aiemmin, olisi se ylittynyt viimeksi vuonna 1998 (ks. kuva 4). Nytemmin havaitun  $PM_{10}$  vuorokausiraja-arvon ylityksen seurauksena toimenpiteiden painopistettä pyritään kohdistamaan erityisesti katukuiluihin. Mittaukset on jo kohdennettu seuraavina vuosina ongelmallisiksi arvioiduille katuosuuksille (ks. kuva 6).



**Kuva 7.** Talven aikana kaduille kertyy pölyä ja hiekkaa. Hiekoitushiekka kulkeutuu jalkakäytäviltä ja ajoneuvojen mukana myös sellaisille ajoradoille joita ei hiekoiteta. Hiekka ja pöly poistetaan keväällä lumen ja pakkasten väistyttyä.



## 6.1. Suunnitelmat ja ohjelmat

Vuonna 1986 julkaistiin selvitys Leijuva pöly Helsingissä vuosina 1978-1984, johon koottiin yhteen ja analysoitiin siihen mennessä kaupungista kertyneet pölyä koskevat aineistot. Niihin perustuen tehtiin esitykset keinoiksi, joilla pölyongelma voitaisiin ratkaista. Ongelman avaimiksi nähtiin energiantuotannon hiukkaspäästöjen vähentäminen ja katujen puhtaanapidon parantaminen.

Vuonna 1997 valmistui raportti Pääkaupungin katupölyn vähentämisestä (Tilanne ja toimet 1996). Julkaisuun on koottu ne tulokset, joita on saavutettu Helsingin ilmanlaadun parantamiseksi katupölyongelman suhteen. Vuoden 1986 tapaan esitetään raportissa myös ratkaisuja tilanteen parantamiseksi. Hiukkaspäästöjen vähentäminen ja katupuhtauden parantaminen nähtiin edelleen keskeisiksi keinoiksi. Raportissa todetaan, että Helsingin energiantuotannon hiukkaspäästöjä on kyetty vähentämään neljäsosaan ja liikenteen suoria hiukkaspäästöjä kolmasosalla 1980-luvun puolivälin tasosta. Raportissa arvioidaan myös, että katupuhtauteen liittyvien toimenpiteiden johdosta kevään pölyhuippu oli alentunut keskimäärin kolmanneksella. Raportti on liitteenä 6.

Vuonna 1999 otettiin käyttöön Toimintasuunnitelma akuuttien katupölyhaittojen torjumiseksi, joka täydentää pitkän aikavälin toimenpiteitä. Suunnitelma laadittiin lähinnä keväisten episoditilanteiden varalle ja sen keskeisenä ajatuksena oli kastella episoditilanteessa kadut. Pitkän aikavälin toimenpiteet voidaan katsoa esitetyn kaupungin ja rakennusviraston ympäristöohjelmissa sekä julkaisussa Pääkaupunkiseudun katupölyn vähentäminen. Toimintasuunnitelma on liitteenä 7.

Vuonna 2003 otettiin käyttöön suunnitelma katupölyhaittojen ehkäisemiseksi. Sen lähtökohdina olivat vuoden 1999 suunnitelman päivittäminen, vuonna 2001 käyttöön otetun PM<sub>10</sub> raja-arvon huomioiminen ja pitkän aikavälin toimenpiteiden yhdistäminen suunnitelmaan. Suunnitelman tavoitteena on vähentää katupölyn aiheuttamia terveys- ja viihtyisyshaittoja sekä varmistaa, että raja-arvo ei ylity. Suunnitelman episodiosaa toteutettiin vuonna 2003 kaksi kertaa ja vuonna 2004 yhden kerran. Vuonna 2004 episoditilanteessa suoritetusta katujen kastelusta kalsiumkloridiliuoksella valmistui tutkimus, jossa arvioidaan kastelun onnistumista ja vaikutusta. Tutkimuksen mukaan kalsiumkloridi vaikutti pitoisuuksia alentavasti kahden viikon ajan. Mikäli pölynsidontakäsittelyä ei olisi suoritettu, olisi ilman PM<sub>10</sub>-pitoisuus noussut kaikkina päivinä korkeaksi kaikilla mittausasemilla. Suunnitelman pitkäntähtäimen osassa esitettyjen toimenpiteiden toteutumista arvioidaan vuonna 2005 laadittavassa suunnitelman seurannassa. Suunnitelma on liitteenä 8 ja tutkimus kalsiumkloridin vaikutuksesta on liitteenä 9.



**Kuva 8.** Kaisaniemenkatu 31.3.2004 (vasen kuva) ennen kastelua kalsiumkloridiliuoksella. Oikeanpuoleinen kuva on otettu seuraavan päivänä 1.4.2004.

Helsingin kaupunki on laatinut ympäristöohjelmia vuodesta 1990 lähtien. Jokaisessa ohjelmassa on ollut mukana katupölyongelman torjunta. Vuonna 2002 kaupunginvaltuusto hyväksyi Helsingin kestävän kehityksen toimintaohjelman. Uusin ympäristöohjelma (Helsingin kestävän kehityksen ohjelma) on laadittu valtuustokaudelle 2005-2008 ja se samalla toteuttaa 2002 hyväksyttyä kestävän kehityksen toimintaohjelman ekologista ulottuvuutta. Se menee valtuustoon hyväksyttäväksi alkuvuodesta 2005. Ympäristöohjelmien katupölyn torjunnasta on tarkemmin liitteen 5 kappaleessa 1.

Rakennusvirasto on laatinut ympäristöohjelmia vuodesta 1996 lähtien ja ne ovat sisältäneet toimenpiteitä katupölyongelman vähentämiseksi. Uusimmassa rakennusviraston ympäristöohjelmassa esitetään tavoitteeksi PM<sub>10</sub>-vuorokausiraja-arvon numeroarvon ylityksiksi vuoteen 2008 mennessä enintään 10 kpl. Rakennusviraston ympäristöohjelmien ja -raporttien katupölyn torjunnasta on tarkemmin liitteen 5 kappaleessa 5.

## 6.2. Seuranta

Toimenpiteiden toteutumista seurataan ympäristöohjelmien seurannalla (väli- ja loppuraportointi), vuosittaisella kaupungin ja rakennusviraston ympäristöraporteilla ja valtuustokausittain laadittavilla kestävän kehityksen A-indikaattoriraportilla, joka laadittiin ensimmäisen kerran vuonna 2000. Seuraava valmistuu vuonna 2005. Lisäksi laaditaan aika-ajoin katsaus Helsingin ympäristön tilaan. Seurannassa käytetään YTV:n ilmanlaadun mittaustuloksia. Tarkemmin seurannasta katupölyn osalta on liitteen 5 kappaleissa 1, 2, 3, 4 ja 5.

## 6.3. Määräykset ja tutkimustoiminta

Helsingin kaupunki on asettanut omissa määräyksissään (järjestyssääntö, terveys- ja ympäristönsuojelujärjestys ja ympäristönsuojelumääräykset) rajoituksia pölyn ja hiukkasten leviämiseksi. Määräykset koskevat jätteiden polttoa, hiekoitushiekan poistomene-



telmiä ja rakentamista. Tarkemmin määräyksissä esitettyjen pölyn torjunnasta on liitteen 5 kappaleessa 7.

Helsingin kaupunki ja YTV ovat laatineet ja osaltaan rahoittaneet useita tutkimuksia ja selvityksiä liittyen katupölyongelmaan. Tutkimuksissa on selvitetty mm. katupölyn koostumusta ja lähteitä, hiekoitusmateriaalien kehittämistä, talvikunnossapidon ja katuhoiton kehittämistä, liukkaudentorjuntamenetelmien kehittämistä, nastarenkaiden käyttöä ja vaikutusta sekä liukkauden, hiekoituksen ja katupölyn yhteiskunnallisia vaikutuksia. Luettelo julkaisuista löytyy liitteen 5 lopusta kohdasta Muut katupölyongelmaan liittyvät julkaisut.

## 7. Yhteenveto

Vuonna 2003 Runeberginkadulla hengitettävien hiukkasten vuorokausikeskiarvo ylitti arvon  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  41 kertaa, kun ylityksiä sallitaan vuodessa 35 kpl. Valtaosa näistä ylityksistä tapahtui maaliskuun huhtikuun aikana katujen kuivettua lumien sulamisen jälkeen. Tällöin valtaosa hiukkasmassasta oli karkeita hiukkasia. Nämä karkeat hiukkaset olivat syntyneet pääosin hiekoitushiekan jauhautuessa ja hiekan ja renkaiden kuluttaessa asfalttia. Talvihiekoituksen katsotaan olevan pääasiallinen raja-arvon ylityksen aiheuttaja. On syytä huomata, että ylitysmarginaalilla korotettu raja-arvo ei ylittynyt.

Pääkaupunkiseudulla raja-arvo ei ylittynyt muualla kuin Runeberginkadun mittausasemalla, joka sijaitsi katukuilussa. Vastaavan tyyppisiä katuosuuksia on vain Helsingissä. Ne katuosuudet, joilla raja-arvon ylittyminen arvioidaan mahdolliseksi, on kartoitettu ja niiden yhteispituus on noin 8 km. Lähivuosina ilmanlaadun seurantaa lisätään näissä ongelmallisimpina pidetyissä kohteissa.

Katupölyn vähentäminen on ollut vuosia painopistealueena Helsingin kaupungin eri suunnitelmissa ja ohjelmissa. Näissä esitettyjä toimenpiteitä on toteutettu järjestelmällisesti yhteistyössä eri toimijoiden kesken. Toimenpiteet ovat vaikuttaneet pölypitoisuuksia alentavasti.



