

4/2006



HELSINGIN KAUPUNGIN

YMPÄRISTÖKESKUKSEN MONISTEITA

Selvitys hiekoituksen aiheuttamasta hiukkasraja-arvon ylittymisestä Helsingissä vuonna 2005



Jari Viinanen

Helsinki 2006

Kannen kuva: Siirrettävä ilmanlaadun mittausasema Hämeentiellä. Kuva: Jari Viinanen.

Painettu Pohjosmaisen ympäristömerkin saaneelle paperille.

SELVITYS HIEKOITUKSEN AIHEUTTAMASTA HIUKKASRAJA-ARVON YLITTYMISESTÄ HELSINGISSÄ VUONNA 2005

Jari Viinanen

Sisällysluettelo

1. JOHDANTO	1
2 ILMANLAADUN MITTAUKSET HELSINGISSÄ	1
3 HIUKKASPITOISUUDET HELSINGISSÄ	3
4 HENGITETTÄVIEN HIUKKASTEN RAJA-ARVON YLITTYMISET VUONNA 2005 ..	5
4.1 TALVIHIEKOITUKSEN JA SÄÄN VAIKUTUS RAJA-ARVON YLITYKSIIN	5
4.2 YLITYKSET MITTAUSASEMITTAIN	6
5 HIUKKASTEN RAJA-ARVON YLITYSALUEEN LAAJUUS	10
6 KATUPÖLYN TORJUNTAKEINOT	11
6.1 SEPELIN HANKINTA	11
6.2 TALVIKUNNOSSAPITO	12
6.3 SEPELIN POISTO JA KATUJEN PESU	13
6.4 KESÄAIKAINEN PUHTAANAPITO	15
6.5 TUTKIMUKSET	16
6.6 KAUPUNGIN MÄÄRÄYKSET	17
7 SUUNNITELMAT JA TOIMENPIDEOHJELMAT	18
7.1 VOIMASSA OLEVA SUUNNITELMA KATUPÖLYHAITTOJEN EHKÄISEMISEKSI	18
7.2 SUUNNITTEILLA OLEVAT SUUNNITELMAT JA TOIMENPIDEOHJELMAT	22
8 YHTEENVETO	29

1 Johdanto

Ilman epäpuhtauksien pitoisuuksille on annettu ilmansuojeluasetuksessa (711/2001) raja-arvot, jotka määrittelevät suurimmat hyväksyttävät pitoisuudet, joita ei saa ylittää. Ympäristönsuojelulain (86/2000) 102 §:n mukaan kunnan on varauduttava käytettävissä olevin keinoin toimiin, joilla estetään raja-arvojen ylittyminen kunnan alueella.

Ilmanlaatuasetuksessa todetaan, että mikäli hengitettävien hiukkasten (PM_{10}) raja-arvon ylitys johtuu teiden tai katujen talvihiekoituksesta, tulee kunnan laatia selvitys, josta ilmenee kyseisten alueiden laajuus, hengitettävien hiukkasten pitoisuudet, tiedot hiukkaskokojakaumasta ja hiukkasten lähteistä. Tämän lisäksi tulee esittää tiedot suunnitelluista ja jo toteutetuista toimita pitoisuuksien alentamiseksi sekä arvio näiden toimien vaikutuksista pitoisuuksiin.

EU:n vuonna 2001 asettamat hiukkasten raja-arvot tulivat lopullisesti voimaan vuoden 2005 alussa. Myös tätä ennen hiekoituksen aiheuttamasta raja-arvon ylityksestä tuli laatia selvitys. Helsinki on aiemmin laatinut selvityksen vuoden 2003 hiukkasten raja-arvon ylityksestä Runeberginkadulla. Se on toimitettu Uudenmaan ympäristökeskukselle ja ympäristöministeriölle, joka on toimittanut sen edelleen EU:n komission käsiteltäväksi. Selvityksessä perusteltiin hiukkasyliytysten aiheutuvan pääosin liukkaudentorjuntaan käytetystä hiekoitushiekasta, arvioitiin raja-arvon ylitysalueet ja selostettiin kaupungin tekemät toimet pitoisuuksien alentamiseksi. Komissio on hyväksynyt selvityksen vuoden 2006 alussa.

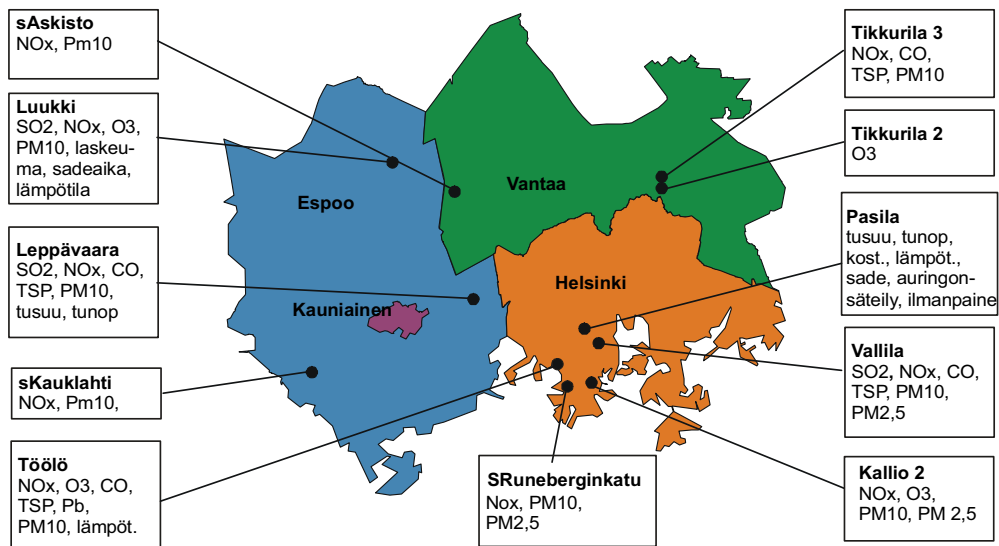
Hiukkasten vuorokausiraja-arvo ylittyi uudelleen vuonna 2005 Mannerheimintien ja Hämeentien mittausasemalla. Raja-arvon ylittymisten arvioidaan edelleen johtuvan pääosin talvihiekoituksesta, jonka seurauksena keväisin esiintyy korkeita hiukkaspitoisuuksia. Raja-arvon ylityttyä uudelleen tulee kunnan ilmanlaatuasetuksen mukaan toimittaa alueelliselle ympäristökeskukselle uudet tiedot pitoisuuksista ja arvio pitoisuuksien alentamiseksi tehdyistä toimita.

Selvitys on laadittu yhteistyössä rakennusviraston, ympäristökeskuksen ja YTV:n kanssa. Se sisältää kuvauksen ilmanlaadun mittausverkosta ja sen muutoksista vuodesta 2003 vuoteen 2005, hiukkaspitoisuuksien kehittymisestä, ylityksistä mittausasemittain ja arvion ylitysalueen laajuudesta sekä tilannearvion katupölyongelmasta, siihen vaikuttavista tekijöistä sekä toteutetut ja suunnitellut pölyntorjuntatoimet.

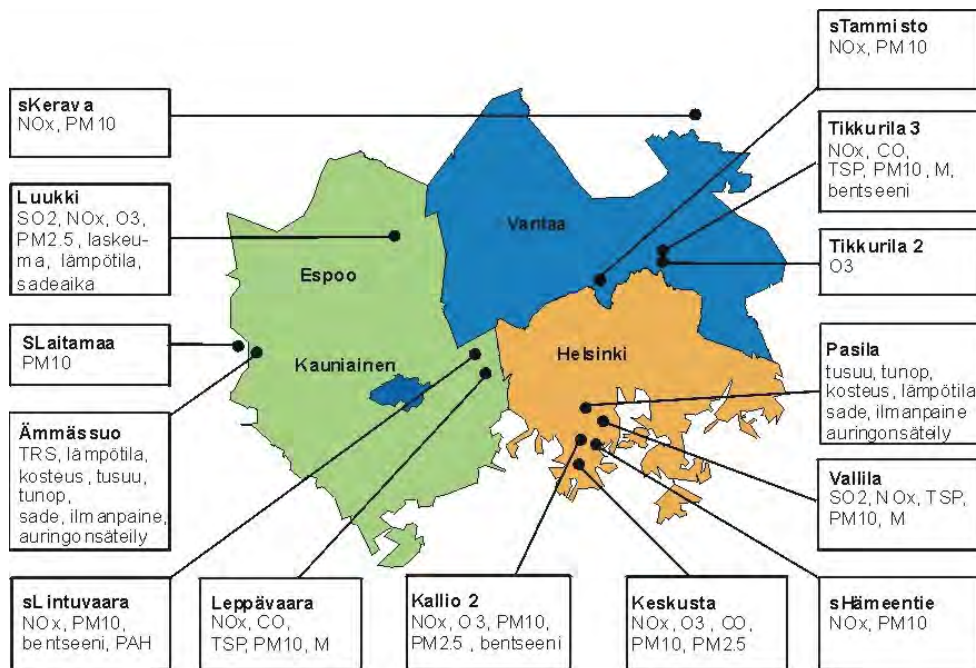
2 Ilmanlaadun mittaukset Helsingissä

Pääkaupunkiseudun yhteistyövaltuuskunnasta annetun lain (1269/96) mukaan Pääkaupunkiseudun yhteistyövaltuuskunta (YTV) huolehtii jäsenkuntien ilmansuojelun seurannasta ja myös tutkimus- ja suunnittelu- sekä koulutus- ja valistus-tehtävistä.

Pääkaupunkiseutu on ilmanlaatuasetuksessa (711/2001) määritelty omaksi seuranta-alueekseen, ainoaksi väestökeskittymäksi Suomessa. Pääkaupunkiseudun seuranta-alue koostuu neljästä kaupungista: Helsinki, Espoo, Vantaa ja Kauniainen.



Kuva 1. YTV:n ilmanlaadun mittausverkko vuonna 2003. Mittausaseman nimen edessä oleva kirjain ”s” tarkoittaa siirrettävää (kuva: YTV).



Kuva 2. YTV:n ilmanlaadun mittausverkko vuonna 2005. Mittausaseman nimen edessä oleva kirjain ”s” tarkoittaa siirrettävää (kuva: YTV).

Pysyvät mittausasemat

Töölön (vuoden 2004 loppuun) ja keskustan eli Mannerheimintien (vuoden 2005 alusta) mittausasemat edustavat Helsingin vilkasliikenteisiä ja kuormitettuja ympäristöjä ja Vallilan asema kohtalaisen kuormitettua aluetta Helsingissä. Kallion mittausasema edustaa Helsingin keskustan keskimääräisiä kaupunkitaustaolosuhteita. Luukin mittausasema sijaitsee etäällä päästölähteistä ja se toimii nk. alueellisena tausta-asemana, jolla voidaan seurata pääkaupunkiseudun omien päästöjen sekä kaukokulkeuman vaikutuksia. Mittausasemien sijainti on esitetty kuvissa 1 ja 2 ja niiden ympäristöt on tarkemmin kuvattu YTV:n vuosiraportissa.

Töölön pysyvä mittausasema siirrettiin vuoden 2005 alussa aivan ydinkeskustaan Mannerheimintie 5:n kohdalle, jossa mitattiin heti ensimmäisenä mittausvuonna hiukkasten vuorokausiraja-arvon ylitys. Mikäli raja-arvo olisi ollut aiemmin voimassa, olisi se ylittynyt Töölön mittausasemalla vuosina 1995 ja 1998.

Siirrettävät mittausasemat

Pysyvien mittausasemien lisäksi YTV:llä on kolme siirrettävää asemaa. Siirrettävillä mittausasemilla seurataan ilmanlaatua vuoden jaksoissa kaupunkien ympäristökeskusten määrittelemissä paikoissa. Ainakin yksi asemista sijoitetaan vuosittain Helsingin alueelle. Helsingissä vaikeimpia paikkoja ovat vilkkaiden pääväylien varret ja vilkasliikenteiset korkeiden rakennusten reunustamat kadut eli katukuilut, joiden ilmanlaatua on keskitytty viime vuosina erityisesti kartoittamaan.

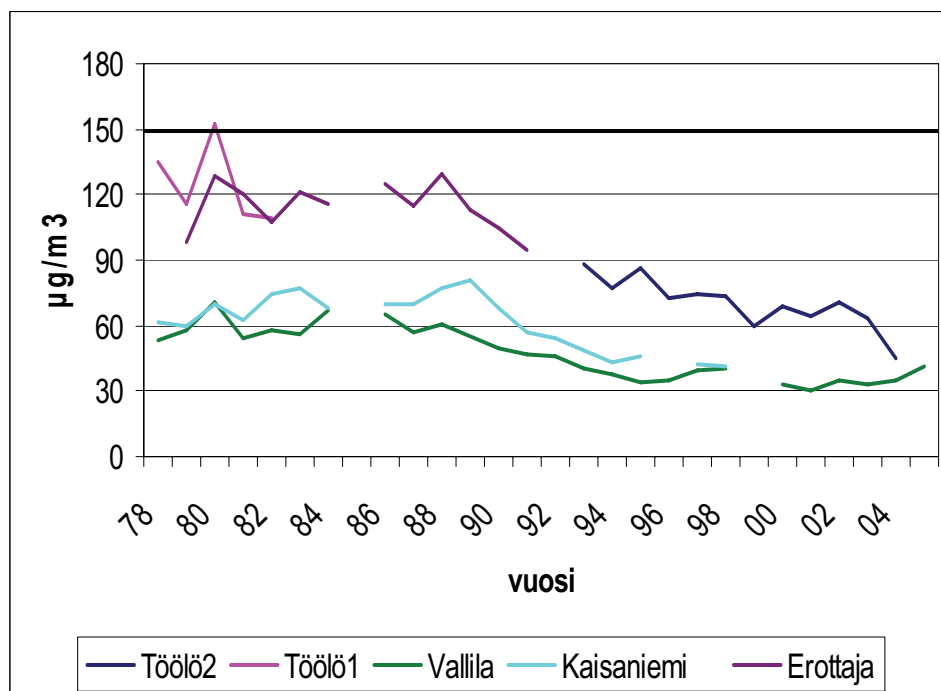
Siirrettävä mittausasema oli vuosina 2003 ja 2004 Runeberginkadun katukuilussa, jossa mitattiin vuonna 2003 hengitettävien hiukkasten raja-arvon ylitys. Vuoden 2005 ajan se sijaitsi Hämeentien katukuilussa, jossa mitattiin hiukkasten raja-arvon ylitys. Vuoden 2006 alusta siirrettävä mittausasema on ollut Töölöntulilin kohdalla (Mannerheimintie 55–57), joka alkuvuoden mittauksen perusteella vaikuttaa olevan yksi Helsingin ilmanlaadultaan heikoimmista paikoista mitä on mittauksin kartoitettu. Raja-arvo ylittyi asemalla 10.5.2006. Kaupunki jatkaa yhdessä YTV:n kanssa myös tulevana vuosina katukuilumittauksia, jotta ongelman koko laajuus saadaan selvitettyä ja nähdään kuinka toimenpiteet vaikuttavat ilmanlaadultaan heikoimpien katujen hiukkaspitoisuuksiin.

3 Hiukkaspitoisuudet Helsingissä

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

Hiukkasten 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 ylittymistä, ja typpidioksidin pitoisuudet ovat olleet vain niukasti vuosiraja-arvon alapuolella. Hiukas- ja typpidioksidipitoisuudet ylittävät ajoittain vilkasliikenteisissä ympäristöissä kansalliset ilmanlaadun ohjearvot.

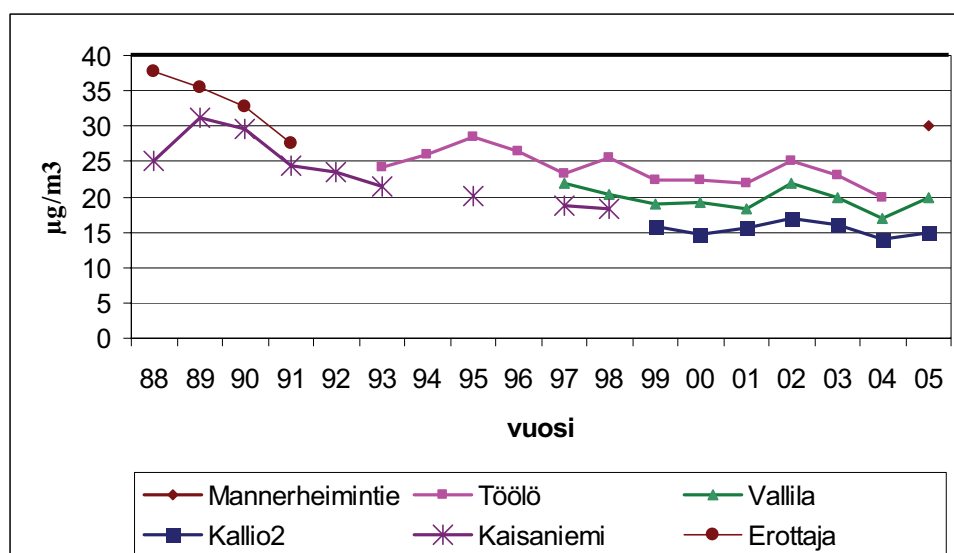
Kokonaisleijumapitoisuudet ovat laskeneet 1980-luvun lopulta asti hiekoitushiekan aiheuttamien haittojen vähentämistoimenpiteiden ansiosta, mutta muutamana viime vuonna pitoisuudet ovat tasaantuneet (kuva 3). Pitoisuuksien kehittymisen arviointia vaikeuttaa Töölön mittauksen lopettaminen vuonna 2004 sekä Valtilan keräimien siirto vuodenvaihteessa 2003–2004. Keräimet siirrettiin raitiovaunuhallin katolta 12 metrin korkeudesta Hauhonpuistoon, jossa ne sijaitsevat nykyään mittauskopin katolla neljän metrin korkeudessa.



Kuva 3. Kokonaisleijumapitoisuuden (TSP) vuosikeskiarvot Helsingin mittausasemilla vuosina 1978–2005. Raja-arvo on 150 µg/m³.

Hengitettävien hiukkasten pitoisuudet ovat hieman laskeneet 1980-luvun lopussa ja 1990-luvun alussa, mutta sen jälkeen pitoisuuksien lasku on tasoittunut (kuva 4).

Vuonna 2005 hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) pitoisuuksien vuosikeskiarvot vaihtelivat Kallion kaupunkitausta-aseman 15 µg/m³:n ja Helsingin keskustan 30 µg/m³:n välillä. Hämeentiellä hiukkasten vuosikeskiarvo oli 29 µg/m³. Vuosipitoisuudet olivat kaikilla mittausasemilla selvästi alle raja-arvon (40 µg/m³).



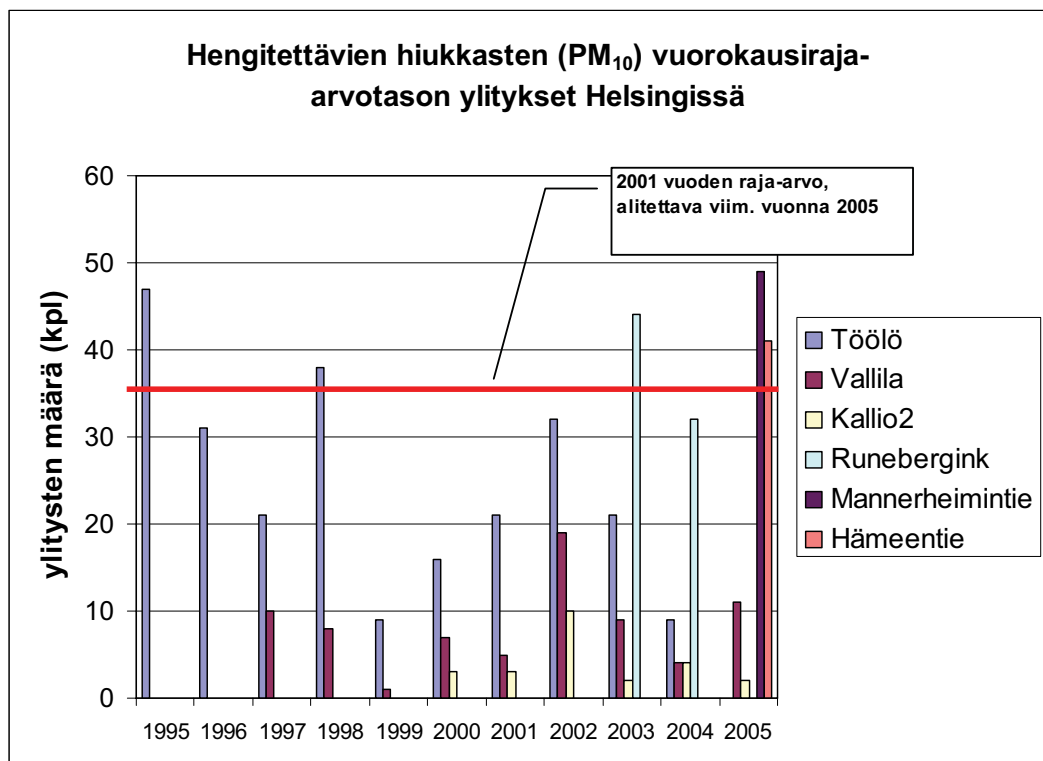
Kuva 4. Hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) vuosikeskiarvot Helsingin pysyvillä mittausasemilla vuosina 1988 – 2005. Raja-arvo on 40 µg/m³.

Vuonna 2001 voimaan tullut hengitettävien hiukkasten vuorokausiraja-arvo on ylittynyt vuosina 2003 ja 2005 (kuva 5). Vuonna 2004 raja-arvoa ei ylitetty; Runeberginkadulla numeroarvo ylittyi 32 kertaa. Mikäli raja-arvo olisi ollut

aiemmin voimassa, olisi se ylittynyt Töölön mittausasemalla edellisen kerran vuosina 1995 ja 1998. Voidaan arvioida, että raja-arvojen ylityksiä olisi ollut 1990-luvun loppuun saakka yleisesti vilkasliikenteisten väylien ja katujen vaikutusalueella. Nykyisin raja-arvot ylittivät vain kaikkein vilkasliikenteisimmillä ja kuilumaisimmilla katuosuuksilla.

Vuoden 2005 hiukkasraja-arvon ylitykset

Vuonna 2005 hengitettävien hiukkasten vuorokausipitoisuudet ylittivät raja-arvon Helsingin keskustan mittausasemalla Mannerheimintie 5:ssä ja katukuilujen ilmanlaatua edustavalla mittausasemalla Hämeentie 7:ssä. Raja-arvo katsotaan ylittyneeksi, jos vuorokausipitoisuus ylittää yli 35 kertaa vuoden aikana tason $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Eniten ylityksiä mitattiin Helsingin keskustassa Mannerheimintien mittausasemalla (49 päivänä) ja Hämeentiellä (41 päivänä). Vallilassa vuorokausipitoisuus ylitti tason $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 11 ja Kalliossa 2 kertaa.



Kuva 5. Hengitettävien hiukkasten (PM_{10}) vuorokausiraja-arvon numeroarvon ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ylitykset (kpl) pääkaupunkiseudun pysyvillä mittausasemilla vuosina 1993 – 2005.

4 Hengitettävien hiukkasten raja-arvon ylittymiset vuonna 2005

4.1 Talvihiekoituksen ja sään vaikutus raja-arvon ylityksiin

Hengitettävien hiukkasten ja kokonaisleijuman pitoisuudet ovat korkeita yleensä keväisin. Lumen sulaessa ja katujen kuivuessa liikenne nostaa ilmaan kaduille talven aikana kertynyttä hienojakoista ainesta. Keväällä esiintyy usein myös epäpuhtauksien sekoittumisen ja laimenemisen kannalta epäsuotuisia säätilanteita, jotka heikentävät ilmanlaatua.

Talven 2004–2005 sääolosuhteet vaikuttivat merkittävästi kevään pölyisyyteen: talven sademäärät olivat suuria ja kevätkuukaudet kuivia. Vuodenvaihte 2004–2005 oli lauhin kymmeneen vuoteen. Sadepäiviä oli joului- ja tammikuussa enemmän kuin kertaakaan vuoden 1971 jälkeen: tammikuussa pääkaupunkiseudulla satoi lunta 15 päivänä ja vettä tai räntää 14–15 päivänä. Helmi-, maalii- ja huhtikuu olivat puolestaan harvinaisen kuivia: yhtä vähän sataa kerran sadassa vuodessa. Lumipeite säilyi etelärannikolla keskimäärin huhtikuun toiselle viikolle saakka.

Vuonna 2005 hiukkaspitoisuudet olivat korkeimmillaan kevään pölykaudella, joka oli poikkeuksellisen pitkä ja voimakas. Suurin osa mittausasemilla havaituista raja-arvotason $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ylityksistä ajoittui kevään katupölykauteen, joka alkoi jo maaliskuun alussa ja jatkui toukokuun puoliväliin asti. Lisäksi marraskuussa 2005 hiukkaspitoisuudet olivat parin päivän ajan korkeita, koska tyyni sää ja inversio (lämpötilakerrostuneisuus) estivät saasteiden laimenemisen. Marraskuun episoditilanteessa hiukkaset olivat peräisin liikenteen pakokaasuista ja kuivilta pölyäviltä kaduilta, mutta myös pientaloalueilla lämmityksestä. Pienhiukkasten kaukokulkeuma myötävaikuttii raja-arvotason ylityksiin lähes kaikilla YTV:n mittausasemilla syksyllä kolmen episodin aikana.

Talven 2004–2005 sää oli vaikea katujen kunnossapidon kannalta. Hiekoitus-hiekkaa levitettiin kaduille tavanomainen määrä, mutta myöhään jatkuneiden pakkasten takia hiekannosto ja katujen puhdistus päästiin aloittamaan vasta maaliskuun lopussa. Helsingin niemen pääkadut saatiin puhdistetuiksi jo huhtikuun puoliväliin mennessä ja muut pääkadut huhtikuun loppuun mennessä. Kokoojakadut siivottiin vappuun ja loput pikkukadutkin toukokuun puoliväliin mennessä.

Kadut pölysivät vielä puhdistuksen jälkeenkin, koska sateeton sääjakso jatkui pitkälle toukokuun puolelle. Katujen pölyämistä pyrittiin vähentämään kastelemalla katuja kalsiumkloridiliuoksella. Helsingissä kaikki pää- ja kokoojakadut kasteltiin 30.–31.3. Lisäksi kasteltiin katukuilut 4.3., 10.3. ja 25.4. ja yksittäisien katujen kasteluja jatkettiin tarpeen mukaan.

4.2 Ylitykset mittausasemittain

Hiukkasten vuorokausiraja-arvo ylittyi 4.5.2005 Mannerheimintien ja 28.9.2005 Hämeentien mittausasemalla (kuva 6). Edellisen kerran Hämeentien raja-arvotason numeroarvo oli ylittynyt 24.5.2005. Raja-arvon ylittymiset johtuivat pääosin kevään korkeista hiukkaspitoisuuksista.



Kuva 6. Ilmanlaadun mittausasemat Mannerheimintiellä (vas.) ja siirrettävä Hämeentiellä (oik.) Kuvat: Jari Viinanen.

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 ilmanlaatua koskevien tietojen toimittaminen). Mahdollisina ylitysten syinä komission päätöksessä on annettu seuraavat tilanteet: vilkkaasti liikennöity kaupunkikeskus (taulukossa 1 ja 2 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, luontoperäiset lähteet tai luonnonilmiöt, teiden talvihiekoitus ja Suomen ulkopuolelta kulkeutuneet ilman epäpuhtaudet (kaukokulkeuma). Lisäksi on mahdollista esittää muita syitä, joina pääkaupunkiseudulta on esitetty rakennustyöt ja ilotulitukset.

Taulukoissa 1 ja 2 on esitetty mitatut arvon $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ylittävät hengitettävien hiukkasten vuorokausikeskiarvot sekä pienhiukkaspitoisuudet samoilta päiviltä. Lisäksi taulukoissa on arvioitu kohonneisiin pitoisuuksiin vaikuttaneita tekijöitä. Valtaosa ylityksistä tapahtui keväällä (41 ylityksestä 27 oli maaliskuuhuhtikuun aikana) ja johtui talvihiekoituksesta. Talvihiekoitus on arvioitu ensisijaiseksi ylityksen aiheuttajaksi keväällä, jos on vallinnut kuiva sää ja pitoisuudet ovat samaan aikaan olleet korkeita useilla mittausasemilla. Talvihiekoituksen aiheuttamaksi on arvioitu Mannerheimintielle yhteensä 35 ja Hämeentielle 28 raja-arvotason ylitystä.

Kaukokulkeumaksi tilanne on arvioitu, jos pienhiukkaspitoisuudet ovat kohonneet samanaikaisesti Luukin tausta-aseman $\text{PM}_{2,5}$ -pitoisuuksien kanssa. Liikenne on merkitty ylityksen aiheuttajaksi silloin, kun pitoisuudet ovat olleet korkeita ainoastaan vilkasliikenteisissä ympäristöissä, joten liikenne on aina osasyynä korkeisiin pitoisuuksiin; joko suorien päästöjen tai autojen tien pinnasta nostattaman pölyn vuoksi.

4.2.1 Mannerheimintien mittausasema

Mannerheimintien pysyvällä mittausasemalla (Mannerheimintie 5) on mitattu ilmanlaatua vuoden 2005 alusta lähtien. Asemalla mitataan hengitettävien hiukkasten (PM_{10}), pienhiukkasten ($\text{PM}_{2,5}$), typen oksidien (NO ja NO_2), hiilimonoksidin (CO) ja otsonin (O_3) pitoisuuksia.

Asema siirrettiin Mannerheimintielle Töölöstä, koska Töölön mittausasema sijaitsi liian lähellä vilkasliikenteistä risteystä eikä täyttänyt Ilmanlaatuasetuksen vaatimuksia. Mannerheimintien mittausasemalla mitatut pitoisuudet edustavat tasoa, jolle ihmiset altistuvat Helsingin keskustassa vilkasliikenteisten katujen varsilla liikkuessaan.

Mannerheimintie on aseman kohdalla mukulakivipäällysteinen ja nelikaistainen katu, jonka keskellä on kaksi raitiotiekaistaa. Katua reunustaa 6-kerroksinen yhtenäinen rakennusseinämä ja kadun leveys on 47 metriä. Mittauspisteen etäisyys ajokaistan reunasta on 2 metriä ja lähimmästä risteyksestä 35 metriä. Mannerheimintien liikennemäärä on 16 500, Kaivokadun 15 300 ja Simonkadun 11 300 ajoneuvoa vuorokaudessa. Keskustassa on runsaasti jalankulkijoita ja mittauspisteen ohi kulkee noin 50 000 jalankulkijaa vuorokaudessa. Liikenne ja katupöly ovat suurimmat ilmanlaatuun vaikuttavat päästöt. Pistelähteiden vaikutus mittauksiin on vähäinen ja lähimmät voimalaitokset ovat 2 km etäisyydellä, Salmisaaren voimala lännessä ja Hanasaaren voimala koillisessa.

Taulukko 1. Hengitettävien hiukkasten vuorokausiraja-arvon numeroarvon ylitykset ja niiden arvioidut syyt Mannerheimintielle vuonna 2005.

Pvm	PM ₁₀ -pitoisuus (µg/m ³)	PM _{2,5} - pitoisuus (µg/m ³)	Ensisijainen aiheuttaja	Muita aiheuttajia
15.1.2005	73,7	8,7	talvihiekoitus	liikenne
24.2.2005	52	33,9	kaukokulkeuma	liikenne
25.2.2005	55,3	28,5	talvihiekoitus	kaukokulkeuma
1.3.2005	184	-	talvihiekoitus	liikenne
2.3.2005	74,2	-	talvihiekoitus	liikenne
5.3.2005	56,6	35,2	kaukokulkeuma	talvihiekoitus
7.3.2005	50,6	17,2	talvihiekoitus	liikenne
9.3.2005	114,2	8	talvihiekoitus	liikenne
10.3.2005	77,8	9,2	talvihiekoitus	liikenne
11.3.2005	51,6	10,7	talvihiekoitus	liikenne
14.3.2005	65,9	13,8	talvihiekoitus	liikenne
15.3.2005	70,6	4,4	talvihiekoitus	liikenne
29.3.2005	69,6	12,3	talvihiekoitus	liikenne
30.3.2005	61,8	10,7	talvihiekoitus	liikenne
31.3.2005	70,6	11,3	talvihiekoitus	liikenne
1.4.2005	63	10	talvihiekoitus	liikenne
3.4.2005	68,2	11,4	talvihiekoitus	liikenne
4.4.2005	59,4	22,9	kaukokulkeuma	talvihiekoitus
5.4.2005	75,3	33,3	kaukokulkeuma	talvihiekoitus
14.4.2005	52,1	9,6	talvihiekoitus	liikenne
15.4.2005	126,8	18	talvihiekoitus	liikenne
16.4.2005	94,3	12,6	talvihiekoitus	liikenne
17.4.2005	76,8	9,1	talvihiekoitus	liikenne
18.4.2005	72,2	9,7	talvihiekoitus	liikenne
19.4.2005	89	8,5	talvihiekoitus	liikenne
20.4.2005	74,8	8,1	talvihiekoitus	liikenne
22.4.2005	70,2	12,7	talvihiekoitus	liikenne
23.4.2005	52,1	1,8	talvihiekoitus	liikenne
24.4.2005	57,2	11,5	talvihiekoitus	liikenne
25.4.2005	76,5	13	talvihiekoitus	liikenne
26.4.2005	94,9	17,6	talvihiekoitus	liikenne
27.4.2005	104,8	20,7	talvihiekoitus	liikenne
28.4.2005	118,8	22,4	talvihiekoitus	liikenne
29.4.2005	85,2	13,3	talvihiekoitus	liikenne
1.5.2005	66	9	talvihiekoitus	liikenne
4.5.2005	52,9 (36. ylitys)	14,9	talvihiekoitus	liikenne
9.5.2005	54,4	9	talvihiekoitus	liikenne
10.5.2005	75,6	9,4	talvihiekoitus	liikenne
13.5.2005	72,1	9,4	talvihiekoitus	liikenne
23.5.2005	57,6	16,8	liikenne	
24.5.2005	67,2	19,4	liikenne	
8.6.2005	59,5	7	liikenne	
11.6.2005	53,6	12,2	liikenne	
25.8.2005	52,8	5,2	liikenne	
4.11.2005	52,6	37,7	kaukokulkeuma	liikenne
17.11.2005	50,6	9,6	satun., ei teoll.*	liikenne
20.11.2005	58,7	10,2	liikenne	
21.11.2005	61,4	10,6	liikenne	
22.11.2005	73,5	15,2	liikenne	

*Satunnainen muu kuin teollisuusperäinen päästö (17.11. hakkuutähteiden poltto)

4.2.2 Hämeentien mittausasema

Hämeentien siirrettävällä mittausasemalla mitattiin ilmanlaatua katukuilussa vuoden 2005 ajan (taulukko 2). Mittausasema sijaitsi osoitteessa Hämeentie 7. Asemalla mitattiin hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) ja typen oksidien pitoisuuksia (NO ja NO₂). Suunnitelman mukaisesti mittausasema siirrettiin vuoden 2006 alusta lähtien uuteen paikkaan Mannerheimintie 55–57 kohdalle. Hämeentien mittausasema sijaitsi katukuilussa, jossa liikenteen päästöjen laimeneminen on heikentynyt.

Taulukko 2. Hengitettävien hiukkasten vuorokausiraja-arvon numeroarvon ylitykset ja niiden arvioitut syyt Hämeentiellä vuonna 2005.

Pvm	PM ₁₀ -pitoisuus (µg/m ³)	Ensisijainen aiheut- taja	Muita aiheuttajia
28.1.2005	50,9	talvihiekoitus	liikenne
9.2.2005	53,7	talvihiekoitus	liikenne
10.2.2005	54,2	talvihiekoitus	liikenne
13.2.2005	52,6	talvihiekoitus	liikenne
14.2.2005	59,7	talvihiekoitus	liikenne
24.2.2005	58,3	kaukokulkeuma	liikenne
2.3.2005	66	talvihiekoitus	liikenne
3.3.2005	71,2	talvihiekoitus	liikenne
4.3.2005	75	kaukokulkeuma	talvihiekoitus
5.3.2005	54,9	kaukokulkeuma	talvihiekoitus
10.3.2005	55,1	talvihiekoitus	liikenne
14.3.2005	67	talvihiekoitus	liikenne
16.3.2005	72	talvihiekoitus	liikenne
29.3.2005	74,5	talvihiekoitus	liikenne
30.3.2005	84,9	talvihiekoitus	liikenne
31.3.2005	72,5	talvihiekoitus	liikenne
1.4.2005	55	talvihiekoitus	liikenne
3.4.2005	68,5	talvihiekoitus	liikenne
4.4.2005	78,6	kaukokulkeuma	talvihiekoitus
5.4.2005	94,1	kaukokulkeuma	talvihiekoitus
8.4.2005	56,4	talvihiekoitus	liikenne
12.4.2005	61,6	talvihiekoitus	liikenne
13.4.2005	54,1	talvihiekoitus	liikenne
14.4.2005	75,4	talvihiekoitus	liikenne
15.4.2005	103,2	talvihiekoitus	liikenne
16.4.2005	51,1	talvihiekoitus	liikenne
18.4.2005	51,3	talvihiekoitus	liikenne
25.4.2005	69,6	talvihiekoitus	liikenne
26.4.2005	89,4	talvihiekoitus	liikenne
27.4.2005	79	talvihiekoitus	liikenne
28.4.2005	61,4	talvihiekoitus	liikenne
4.5.2005	51,3	talvihiekoitus	liikenne
6.5.2005	55,7	talvihiekoitus	liikenne
23.5.2005	53,9	liikenne	
24.5.2005	52,8	liikenne	
28.9.2005	55,8 (36. ylitys)	kaukokulkeuma	liikenne
12.10.2005	50	kaukokulkeuma	liikenne
2.11.2005	50,8	kaukokulkeuma	liikenne
4.11.2005	64,9	kaukokulkeuma	liikenne
21.11.2005	51,3	liikenne	
22.11.2005	115,1	liikenne	

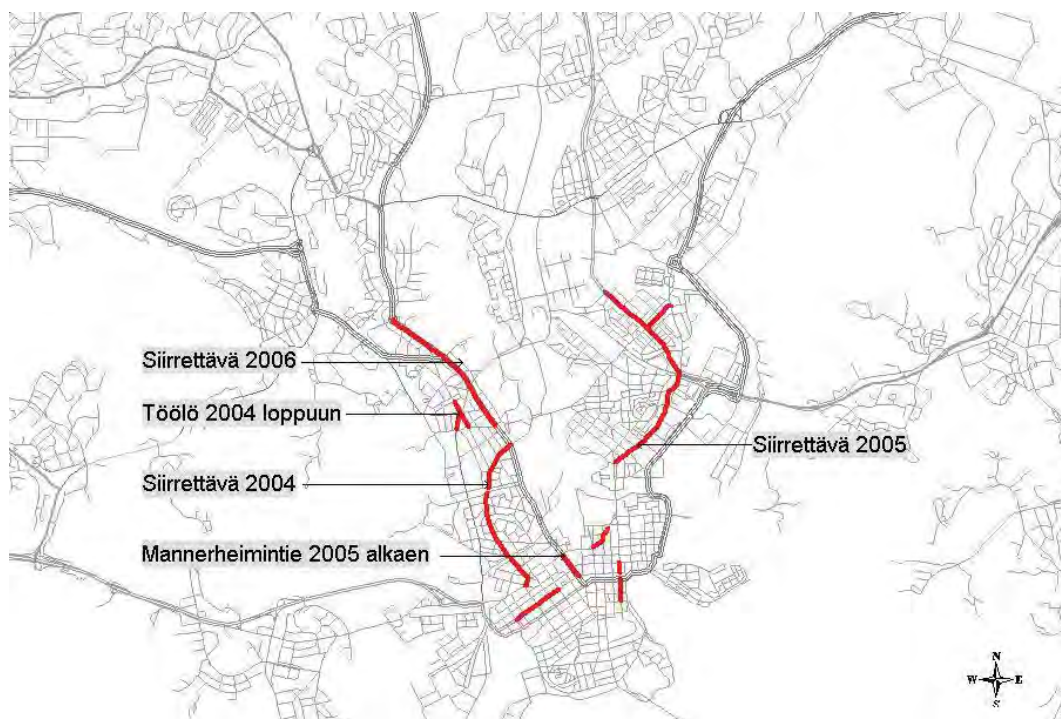
Mittausasema sijaitsi Hämeentien reunassa osittain pysäköintiruudussa ja osittain jalkakäytävällä. Ajoradan reunaan oli kolme metriä ja lähimpään

rakennukseen viisi metriä. Hämeentie on mittausaseman kohdalla 32 metriä leveä katukuilu ja sitä reunustavat 6–7-kerroksiset talot kadun molemmin puolin. Kadulla on neljä ajokaistaa ja kahdet raitiotiekiskot. Lähin kaista on joukkoliikenne-, taksi- ja tavaraliikenteen käytössä päivisin. Lähimmät risteykset ovat liikennevaloristeyksiä ja etäisyys niihin on 35–65 metriä. Mittausten tarkoituksena oli kartoittaa ilmanlaatua yhdessä Helsingin vilkasliikenteisessä katukuilussa.

Hämeentien liikennemäärä on 17 500–19 500 ajoneuvoa vuorokaudessa. Mittausaseman kaakkoispuolella risteää Viides Linja ja Haapaniemenkatu, joiden liikennemäärät ovat 7 400–8 300 ajoneuvoa vuorokaudessa. Alueella ei ole teollisuutta, mutta mittauspisteestä itään 600–800 metrin etäisyydellä sijaitsee Hanaaaren voimalaitos ja Sörnäisten satama. Asemalla mitatut saastepitoisuudet edustavat tasoa, jolle ihmiset altistuvat Helsingin vilkasliikenteisissä katukuiluissa.

5 Hiukkasten raja-arvon ylitysalueen laajuus

Vuoden 2003 raja-arvon ylityksen johdosta laadittiin arvio katuosuuksista, joissa ylitys on mahdollinen (kuva 7). 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 rakennukset heikentävät liikenteen päästöjen laimenemista. Näiden katuosuuksien yhteen laskettu pituus on 8,3 km.



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

Kuva 7. Katuosuudet, joilla hengitettävien hiukkasten vuorokausiraja-arvon ylityminen on arvioitu mahdolliseksi pääkaupunkiseudulla. Kuvassa on esitetty katukuiluissa olevat mittausasemat vuosina 2004, 2005 ja 2006.

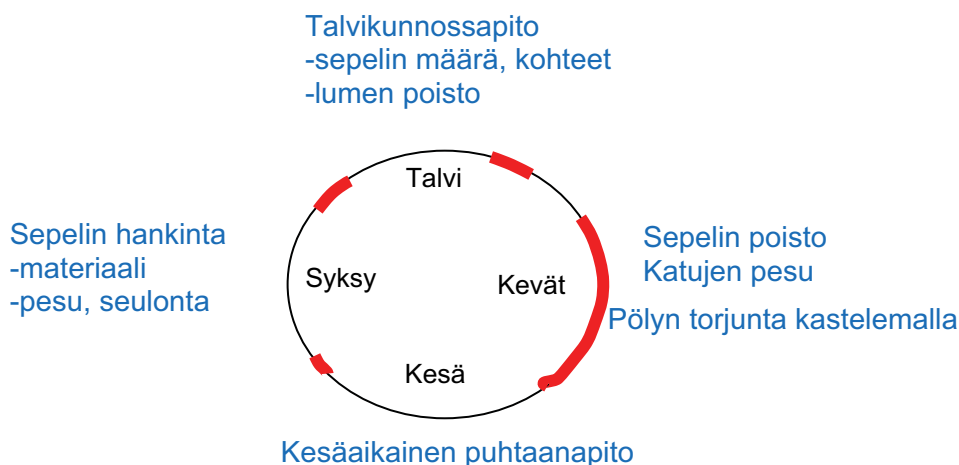
Arviota tarkennetaan tekemällä ilmanlaadun mittauksia näillä katuosuuksilla. Pysyvä mittausasema siirrettiin Töölöstä Helsingin ydinkeskustaan vilkasliiken-

teisen Mannerheimintien varteen. Siirrettävällä mittausasemalla mitattiin ilmanlaatua Hämeentien katukuilussa vuonna 2005, jonka jälkeen asema siirrettiin Mannerheimintien vilkkaimmin liikennöityyn kohtaan (Reijolankadun ja Tukholmankadun välisellä osuudella) vuoden 2006 ajaksi. Vuonna 2007 on tarkoitus mitata ilmanlaatua joko Unioninkadulla tai Lönnrotinkadulla.

Tähänastisten mittausten perusteella arvioita ylitysalueen laajuudesta ei ole tarpeen muuttaa.

6 Katupölyn torjuntakeinot

Kuvassa 8 on esitetty vuosikello, johon on merkitty vuodenajoittain ne keskeiset toimenpiteet, joiden avulla katupölypitoisuuksia voidaan vähentää. Kuvassa on esitetty myös punaisella (lihavoituna) ajankohdat, jolloin tyypillisesti esiintyy raja-arvotason ylityksiä. Valtaosa raja-arvotason ylityksistä tulee keväisin, muutama ylitys tulee alkusyksystä ja -talvesta sekä talvella katujen kuivuessa. Talviin ylityksiin liittyy usein inversiotilanne, jossa maan pinnan lähellä olevan kylmän ilmassa sekoittuminen ylempiin ilmakerrokseen on voimakkaan lämpötilakerrostuneisuuden vuoksi estynyt.



Kuva 8. Katupölyn torjunnan ”vuosikello”.

6.1 Sepelin hankinta

Pölyn vähentäminen alkaa hiekoitushiekan hankinnasta. Rakennusvirasto (HKR) hankkii vain pestyä ja seulottua tietyn raekoon sepeliä. HKR:llä on erillinen ohje laadun varmentamiseksi. Huonolaatuinen sepeli voidaan palauttaa. Näytteitä otetaan noin kaksi kertaa päivässä, yleensä sekä kuorman alusta että lopusta. Näytteistä analysoidaan lähinnä rakeisuus ja siis myös hienoaineksen määrä. HKR:llä on ollut tästä huolimatta jonkin verran ongelmia sepelin laadussa. Mikäli sepeliä ei kunnolla pestä vaan se pelkästään kostuu, tarttuu hienoaines sepeliin.

Kiinteistöjen käyttämän sepelin laatua ei juurikaan tunneta. Kiinteistöyhtiöiden ongelmana on, että niillä ei ole omaa laadunvarmennusta, jolloin ne voivat joutua vastaanottamaan myös huonoja hiekkaeriä. Lisäksi kiinteistöt joutuvat varastotilan puutteen vuoksi ostamaan lisää hiekkaa myös talvella, jolloin pesu ei onnistu. Kiinteistöyhtiöiden tulisi ennen kaikkea itse vaatia sepelin toimittajilta pestyä ja seulottua sepeliä. Yksityisillä kiinteistöillä pölyämättömän aineksen

hankinta on hankalampaa, koska rautakaupoissa myytävä säkkitavara sisältää todennäköisesti myös hienojakoista ainesta.

6.2 Talvikunnossapito

Talviaikana kaduille ja jalkakäytävälle levitetävän sepelin määrää tulee vähentää liukkaudentorjunnan kärsimättä. Vaihtoehtona hiekoitukselle on suolaus, jonka käyttö onkin lisääntynyt. Rakennusvirasto ei pääsääntöisesti hiekoita pääväyliä lukuun ottamatta bussipysäkkejä. Tästä huolimatta pääväylillä on kevään tullessa runsaasti hiekkaa ja pölyä, joka on siten siirtynyt ajoväylille jalkakäytäviltä ja ajoneuvojen mukana (kuva 9).



Kuva 9. 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. Kuva: Jari Viinanen.

Keväällä paljastuu kaikki talven aikana levitetty hiekka ja lumeen laskeutunut pöly (kuva 10). Lumivalleja ei saisi jättää sulamaan katuvarsille. Kantakaupungissa pääsääntöisesti vastuu jalkakäytävillä olevasta lumesta on kiinteistöllä. Viemällä lumet ajoissa keväällä pois viedään myös sen sisältämä pölymassa. Samalla myös kadut sulavat nopeammin ja ne päästään puhdistamaan aikaisemmin. Lisäksi on varmistettava, ettei jalkakäytävän viereinen katuojaa tai sadevesikouru tukkeudu lumesta ja jäästä, muutoin ne joudutaan keväällä ennen pesun suorittamista mahdollisesti erikseen sulattamaan.



Kuva 10. Kadulle jätetty lumi sisältää talven aikana kertyneen pölymassan. Keväällä lumi jäätyy kovaksi polanteeksi, jota on vaikea poistaa. Puhdistustyötä ei voida aloittaa ennen kuin jää on sulanut. Kuvassa on Hämeentien mittausasema maaliskuun puolivälissä vuonna 2005. Kuva: Jari Viinanen.

6.3 Sepelin poisto ja katujen pesu

Keväinen katujen puhdistaminen on näkyvin ja merkittävin osa pölyongelman torjunnassa. Nykyisillä kaupungin kone- ja henkilöresursseilla aikaa menee 1–1,5 kuukautta ennen kuin koko kaupunki on puhdistettu. Tehokas puhdistaminen vaatii järjestelmällisyyttä. Kadun tulee olla tyhjä pysäköidyistä ajoneuvoista, lisäksi kiinteistöjen jalkakäytävät ja Helsingin kaupungin liikennelaitoksen (HKL) raitiotieväylät tulisi puhdistaa aiemmin tai samaan aikaan.

Keskustassa HKL vastaa puhdistuksesta raitiotieväylien ja kiinteistöt jalkakäytävien osalta. Yhdellä kadulla voi puhdistuksesta vastata siten kolme eri tahoa. Lisäksi päävälien puhdistuksesta vastaa tiehallinto. Yhteistyö ja toimintatavat ovat yksi keskeisimpiä kehittämisen kohteita. Kaupungin osalta katujen puhdistus alkaa osalla kaduista jo talvella hiekan nostolla, mutta tehokkain puhdistus voi käynnistyä vasta kun lumet ja jäät ovat sulaneet ja yöpakkaset väistyneet.

Pakkasilmojen lakattua maalis-huhtikuussa rakennusvirasto aloittaa hiekoitus-hiekan siivoamisen kaduilta. Rakennusvirasto käyttää keskimäärin 30 000 tonnia sepeliä talven aikana. Kokonaismäärä on viime vuosina vaihdellut 20 – 40 000 tonnin välillä riippuen talven liukkaudentorjunnan tarpeesta.

Katujen puhdistus etenee vilkkaimmilta kaduilta hiljaisemmille kaduille:

1. pääkadut, torit ja kaikkein keskeisimmät kevyen liikenteen väylät.
2. kokoojakadut ja vilkkaat kevyen liikenteen väylät.
3. asuntokadut ja vähäliikenteiset kevyen liikenteen väylät.



Kuva 11. Talven jäljiltä jalkakäytävillä ja kaduilla on runsaasti hiekoitussepeleitä ja pölyä. Kuva: Jari Viinanen

Kantakaupungissa siivoustyö etenee katu kadulta, ja puhdistettavista kaduista tiedotetaan siirtokehotuskylteillä. Siirtokehotuskyltit tuodaan paikoilleen kaksi arki-iltaa ennen töiden aloittamista. Kevätsiivouksen aikana joudutaan kuitenkin vuosittain siirtämään tuhansia autoja pois työn alta. Vuosittain siivousurakan aikana siirretään 200–300 autoa päivässä. Yöpakkasten ohella pysäköidyt autot ovatkin katujen kevätsiivouksen merkittävin hidastuttaja.

Ajoneuvot pyritään siirtämään näköetäisyydelle. Jos siirrettävä auto on pysäköity kyltin asentamisen jälkeen, peritään auton omistajalta siirtomaksuna noin 50 euroa. Jos ajoneuvo on ollut paikallaan jo ennen kylttien tuloa, on siirto maksuton. Kaupungille ja veronmaksajille jokainen siirto kuitenkin maksaa, sillä siirtomaksut eivät kata toiminnasta ja siivoustyön hidastumisesta aiheutuvia kuluja. Katujen puhdistuksen hidastuminen myös pidentää keväisiä pölyhaittoja.

Kaupungin hiekoitushiekan poiston toimintamalli on seuraava:

1. tiedotetaan kiinteistöille puhdistuksen aloituksesta
2. katu merkitään siirtokehotuskyltillä (kuva 12)
3. puhdistusta haittaavat ajoneuvot siirretään puhdistuksen tieltä (noin 3000 ajoneuvoa joka kevät)
4. katu kastellaan pölyämisen ehkäisemiseksi
5. Karkea hiekanpoisto tehdään harjakoneella ja pyöräkuormaajiin asennetuilla hiekannostokauhoilla
6. imulakaisukoneella puhdistetaan katu (kuva 12)
7. katu huuhdellaan pesuauton vesisuihkulla (kuva 12)
8. uusi puhdistus tarpeen mukaan



Kuva 12. Siirtokehotuskyltti (vas., kuva: Jari Viinanen), imulakaisu ja pesu käynnissä (oik., kuva: Mikko Uro, HKR).

Katujen kevätsiivouksen aikataulu on riippuvainen säistä. Koska katujen siivouksessa tarvitaan vettä, ei perusteellista puhdistusta voida aloittaa pakkassäällä. Samasta syystä myös yöpakkaset hidastavat työn etenemistä.

Katujen pesua tehdään useammassa työvuorossa. Helsingissä puhdistetaan ja pestään keväällä kaikki kadut (noin 2 500 km), jalkakäytävät ja raitiotielinjat ym. Kaikki saatavilla oleva kalusto ja henkilöstö ovat töissä. Apuna käytetään myös yksityisiä urakoitsijoita. Työ maksaa kaupungille noin 3 milj. euroa. Talvella katuja ei voi pestä, koska ne jäätyvät. Heti kun säät sallivat alkaa pesu. Katupölykauden jälkeen pesu ei ole tarpeen pölypitoisuuksien takia.

Keväistä katujen puhdistusta ja pesua tulisi nopeuttaa. Se vaatii käytännössä lisää kalustoa ja henkilökuntaa. Yksi ratkaisu olisi palkata tälle noin kuukauden jaksolle lisää urakoitsijoita. Ongelmana kuitenkin on, että kaikki Suomen kalusto on samaan aikaan puhdistustyössä. Myös uutta ja tehokkaampaa kalustoa tarvitaan.

6.4 Kesäaikainen puhtaanapito

Kaupungin suorittaman katujen peruspuhdistuksen jälkeen myös kadun puhtaanapito (mahdollinen pesu) keskustassa siirtyy kiinteistöjen vastuulle lukuun ottamatta Etu-Töölöä.

Merkittävä ongelma on, että katuja ei saada nyky menetelmillä (imulakaisu, pesu) riittävän puhtaiksi. Kadun pintarakenteisiin jää puhdistuksen ja pesun jälkeen talviaikana tiivistynyttä hienoaainesta (kuva 13). Pinttyneen pölyn puhdistaminen on osoittautunut erittäin vaikeaksi. Tähän ongelmaan haetaan ratkaisua Katupölyn vähentäminen kevätpuhdistuksen ja talvikunnossapidon avulla (KAPU) – tutkimushankkeen avulla.



Kuva 13. Kadun pintarakenteisiin jää puhdistuksen ja pesun jälkeen talviaikana tiivistynyttä hienoaainesta. Kuva: Jari Viinanen.

Katujen pölyäminen päättyy vasta, kun ne on puhdistettu hyvin ja sateet ovat liottaneet kunnolla lopun pölystä irti asfaltista ja huuhtoneet sen viemäriin. Talven aikana pölyä on myös kulkeutunut pientareille ja liikennealueiden lähiympäristöön, josta se nousee ilmaan. Vasta sade huuhtoo hienoimman aineksen pinnoilta pois. Ympäristön vihertämisellä voidaan sitoa pölyä pientareilta.

Hiukkaspitoisuuksia voidaan alentaa kastelemalla katuja pölyä sitovalla suolaliuoksella tai pesemällä katuja. Nykyisen vastuujaon mukaan pääsääntönä keskustassa on, että kiinteistöjen tulisi huolehtia kadun puhdistamisesta ja pesusta kaupungin tekemän peruspuhdistuksen jälkeen. Kuitenkin kaupunki on erityisesti keväällä 2006 tehnyt keskustan pääkaduilla pesuja yöaikaan ja KAPU-hankkeessa kokeillut tehostettua pesua. Suurimittaisia pesuja vaikeuttaa se, että samaan aikaan laite- ja henkilöresursseja tarvitaan katujen peruspuhdistamiseen.

Kesäaikana katujen pölyäminen on yleisesti melko vähäistä. Raja-arvotaso voi kuitenkin ylittyä, mikäli on pitkä kuiva jakso, jolloin pölyä kertyy kadulle eikä katujen pesusta huolehdita.

6.5 Tutkimukset

Helsingin kaupunki ja YTV ovat olleet rahoittamassa useita tutkimuksia ja selvityksiä liittyen katupölyongelmaan. Nämä selvitykset ovat hyödyttäneet myös muita samoista ongelmista kärsiviä kaupunkeja Suomessa ja ulkomailla. Tutkimuksissa on selvitetty mm. katupölyn koostumusta ja lähteitä, hiekoitusmateriaalien kehittämistä, talvikunnossapidon ja katuhoitojen kehittämistä, liukkaudentorjuntamenetelmien kehittämistä, nastarenkaiden käyttöä ja vaikutusta sekä liukkauden, hiekoituksen ja katupölyn yhteiskunnallisia vaikutuksia. Tunteamalla mekanismit, joilla katupöly syntyy sekä ne tekijät, jotka vaikuttavat katupölyn määriin, voidaan tehokkaasti kohdentaa toimenpiteet haittojen vähentämiseksi. Tutkimukset ja selvitykset on lueteltu vuoden 2003 hiukkasten raja-arvon ylityksestä laaditun selvityksen liitteessä 5.

Helsingin kaupunki koordinoi uusinta tutkimushanketta (KAPU, 2006–2007), jossa tutkitaan, miten talvikunnossapidon toimenpiteet ja katujen kevätpuhdistus

vaikuttavat katupölyn määrään ja koostumukseen. Nykyisen käytännön lisäksi selvitetään, voidaanko uusilla menetelmillä ja laitteilla vähentää pölyn määrää. Yleisenä tavoitteena on vähentää kevätkauden korkeita PM₁₀-pitoisuuksia Suomen kaupungeissa. Hanke vahvistaa viranomaisten, tutkijoiden ja kuntien yhteistyötä ja verkostoitumista kevätpölyongelman vähentämiseksi. Projektissa ovat Helsingin lisäksi mukana YTV, Espoo, Vantaa, Tampere, Turku, Kerava, Riihimäki ja Tieliikelaitos. Tutkimus kuuluu ympäristöministeriön ympäristöklusterin tutkimusohjelmaan. Päättökimusta tekee Nordic Envicon Oy ja keskeisenä mitausvälineenä käytetään Helsingin ammattikorkeakoulun Stadian kehittämää Nuuskija-autoa. Yhteistyötä tehdään myös kansainvälisesti.

6.6 Kaupungin määräykset

Kaupungilla on mahdollisuus antaa kunnallisia määräyksiä useiden lakien perusteella.

Helsingin kaupungin ympäristönsuojelumääräyksissä 1.1.2005 on seuraavat kohdat hiukkaspitoisuuksien alentamiseksi:

17 § Jätteiden poltto kiinteistöllä

- Jätteiden hävittäminen polttamalla on kielletty.
- Risujen, hakkuutähteiden ja lehtien avopoltto on kielletty asemakaavassa osoitetuissa rakennuskortteleissa ja niiden ulkopuolella taajaan rakennetuilla alueilla.

20 § Kulkuväylien ja pihojen kunnossapito- ja puhtaanapitotyöt

- Hiekoitushiekan koneellisen poistamisen tai muun koneellisen kunnossapito- ja puhtaanapitotyön aiheuttama pölyäminen on estettävä esimerkiksi kustuttamalla puhdistettava alue tarvittaessa.
- Lehtipuhaltimien käyttö hiekoitushiekan poistamiseen on kielletty.

21 § Tilapäinen murskaus ja louhinta

- Pölyn leviäminen on estettävä pölykatteilla sekä kastelujärjestelmällä tai pölynerottimilla. Poravaunut on varustettava pölynkeräyslaitteistolla.

22 § Rakennus- ja purkutyöt

- Rakennustyömailla on ajoväylät ja siirrettävä maa-aines pidettävä mahdollisimman pölyämättöminä (kastelu ja suolaus). Läheiset katualueet on pidettävä mahdollisimman puhtaina työmaalta kulkeutuvan maa-aineksen pölyhaittojen estämiseksi.
- Kuljetettaessa pölyäviä kuormia rakennustyömaan ulkopuolelle on kuormien oltava peitettyjä tai kasteltuja.

Terveystensuojelujärjestyksessä 10.1.1995 1 §:ssä on annettu määräyksiä hiukkasten torjumiseksi rakennustöissä:

- purkamistoille
- ulkoseinien ja vastaavien rakenteiden käsittelylle
- katualueiden puhtaanapidolle
- työkoneiden joutokäynnille.

Olemassa olevia määräyksiä tarkennetaan tarvittaessa. Uusia keinoja puuttua pölyämiseen voi löytyä laista kadun ja eräiden yleisten alueiden kunnossapito- ja puhtaanapidosta (31.8.1978/669), jota on viimeksi muutettu 1.11.2005. Lain nojalla kunta voi antaa tarkempia määräyksiä siitä, miten kadun ja yleisten alueiden kunnossapito talvella sekä muu kunnossapito ja puhtaanapito on laissa asetetut velvollisuudet ja paikalliset olot huomioon ottaen hoidettava.

7 Suunnitelmat ja toimenpideohjelmat

Kaupungin suunnitelmissa ja ympäristöohjelmissa katupölyn torjunta on ollut mukana 1990-luvun alusta saakka. Rakennusviraston omaan ympäristöohjelmaan katupölyn torjunta on kuulunut vuodesta 1996. Vuonna 1999 valmistui yleisten töiden lautakunnan ja ympäristölautakunnan hyväksymä Toimenpidesuunnitelma akuuttien katupölyhaittojen torjumiseksi. Lautakunnat hyväksyivät vuonna 2003 Suunnitelman katupölyhaittojen ehkäisemiseksi, joka on tavoitteeltaan laajempi kuin vuonna 1999 valmistunut toimenpidesuunnitelma. Suunnitelman tavoitteeksi asetettiin katupölyn aiheuttamien terveys- ja viihtyisyyshaittojen vähentäminen sekä raja-arvon ylittymisen estäminen.

Vuonna 2003 käyttöön otettu Suunnitelma katupölyhaittojen ehkäisemiseksi sisältää ennaltaehkäiseviä toimia ja toimintamallin episoditilanteissa. Suunnitelman toimenpiteiden toteutumista on seurattu vuosittain seurantakokouksissa, joiden yhteydessä toimenpidevalikoima on kasvanut alkuperäisestä noin 20 toimenpiteestä noin 35:een. Suunnitelma vaatiikin päivittämisen.

Vuoden 2003 raja-arvon ylityksen johdosta laaditussa selvityksessä on esitetty tiedot Helsingin kaupungin suunnitelmista ja ohjelmista, joilla on vähennetty katupölyhaittoja.

7.1 Voimassa oleva suunnitelma katupölyhaittojen ehkäisemiseksi

Suunnitelman ennaltaehkäisevien toimien tehokas toteuttaminen on pääosin kiinni talvikunnossapidon, liukkaudentorjunnan ja puhtaanapidon menetelmistä ja resursseista. Tutkimukseen panostamalla voidaan löytää uusia ja kustannustehokkaita keinoja katupölyongelman ratkaisemiseksi. Uudella tai kehitteillä olevalla tekniikalla olisi mahdollista aikaistaa keväisen puhdistustyön aloittamista sekä puhdistaa nyt kadun pintaan jäävä hienojakoinen pöly. Keskeisin kaupungin toimija on rakennusvirasto. Yleisten töiden lautakunta on nostanut katupölyn torjunnan vuoden 2007 tärkeimmäksi sitovaksi tavoitteeksi. Käytännössä lisäresursseja ei ole tulossa, mutta olemassa olevia kohdennetaan pölyntorjuntaan.

Suunnitelman tavoitteena on raja-arvon ylittymisen estäminen ja pitoisuuksien alentaminen edelleen. Suunnitelma laadittiin vuoden 2002 aikana yhteistyössä ympäristökeskuksen, rakennusviraston ja YTV:n kanssa ja se on hyväksytty vuoden 2003 alussa ympäristölautakunnassa ja yleisten töiden lautakunnassa.

Hiukkaspitoisuuksien kohotessa YTV tiedottaa viranomaisille heikentyneestä ilmanlaadusta. Välittömiin toimenpiteisiin ryhdytään, mikäli hiukkaspitoisuudet ovat olleet kahtena päivänä korkeita ja sääennusteen mukaan tilanne arvioidaan jatkuvan.

Asukkaille on tiedotettu katupölykauden alkamisesta, arvioidusta kestosta ja altistumisen vähentämistoimista. Tiedotusvälineet käsittelevät aihetta kevään merkinä, ja kiinnostus on suurta. Välitetyn tiedon taso on nykyään parempi, ja asukkaat ovat viime vuosina saaneet enemmän tietoa asian hillitsemiseksi tehdyistä toimenpiteistä ja terveystietokohdista. Ilmanlaatu tilanne kaikilta ilmanlaadun mittausasemilta on seurattavissa reaaliaikaisesti tunneittain internetissä. Ilmanlaatusuhteita on myös saatavilla Helsingin Sanomissa, Aamu-TV:ssä, Ylen aikaisen radiokanavalla sekä ilmanlaatu näytöillä keskustan ja Kallion mittausasemien vieressä.

Pitkäjärjestyksen työn tuloksena kokonaispölypitoisuudet ovat laskeneet arviolta kolmasosalla verrattuna 1980-luvun loppuun. Joka kevät kuivina päivinä pitoisuudet nousevat kuitenkin yhä haitallisen korkeiksi. Näitä episoditilanteita varten Suunnitelma katupölyhaittojen ehkäisemiseksi sisältää episodiosan, jota on toteutettu viime vuosina joka kevät. Pitoisuudet alenevat vasta katujen siivouksen ja rankkasateiden jälkeen.

Episoditilanteissa toimenpiteenä on kastella kaikki kaupungin pää- ja kokoojajadut laimealla suolaliuoksella. Pölyn sidonta-aineena on käytetty kalsiumkloridia. Kastelu alentaa tutkimuksen mukaan pölypitoisuuksia jopa kaksi viikkoa. Mikäli pitoisuudet ovat korkeita, ei kastelulla voida välttämättä estää raja-arvotason ylittymistä. Lisäksi kalsiumkloridin vaikutus riippuu ilmankosteudesta. Kuivalla ilmalla kalsiumkloridi ei kykene sitomaan ilmankosteutta ja siten se ei myöskään sido pölyä tien pintaan.

Kaupungilla on tavoitteena alentaa hiukkaspitoisuuksia edelleen, mikä vaatii monipuolisen keinovalikoiman käyttöä. Haasteina ovat vilkasliikenteiset ja korkeiden rakennusten ympäröimät katuosuudet ns. katukuilut, joilla hiukkasten laimeneminen on heikkoa.

7.1.1 Yhteenveto suunnitelmassa (2003) esitetyistä toimenpiteistä ja toteutumisesta

Taulukossa 3 on esitetty suunnitelmassa katupölyhaittojen ehkäisemiseksi ja sen seurantakokouksissa sovitut toimenpiteet ja arvio niiden toteutumisesta sekä niiden luokittelu (tilanne 13.6.2006).

Taulukko 3. Toimenpiteet, luokittelu ja niiden toteutuminen.

Luokka	
++++	Täysin toteutunut
+++	Toteutunut hyvin, mutta on tarpeen kehittää edelleen
++	Osin toteutunut
+	Käynnistetty
0	Ei käynnistynyt
-	Käynnistynyt, mutta toteutuksessa tullut ongelmia

Toimenpide	Toteutuminen
1. Raitiotielinjojen liuossuolaus episodisuunnitelman mukaisesti	-
2. HKL:n raitiovaunujen jarruhiekan käytön vähentäminen.	++
3. Hiekoitussepin laadun parantaminen/ Hiekoitushiekan pesun ja seulonnan laatua halutun lopputuloksen saamiseksi / Kehitetään oman työn ja hiekan toimittajan laadunvarmennusta.	++
4. Episodisuunnitelman ”herkennys” koskien katukuiluja	+++
5. Katukuilujen kiinteistöjen puhtaanapidon tehostaminen	+
6. Yhteistyö Rakvv:n kanssa	0
7. Tiehallinnon tiet tulisi saada (episodi)suunnitelman piiriin	-
8. Yhteen raekokoon siirtyminen /Haetaan optimaalisia hiekoitushiekan raekokoja ja määrää käyttökohteen mukaan, niin ettei liukkauden torjunta kärsi)	++
9. Hiekan iskunkestävyyteen kiinnitetään lisää huomiota/ Pyritään löytämään vähemmän pölyävää hiekoitushiekkaa	0
10. Hiekoituksen määrään kiinnitetään lisää huomiota	++
11. Hiekoitushiekan pesun laadunvarmennuksen parantaminen pienempien hiukkasten vähentämiseksi	++
12. Pääväylille kulkeutuneen hiekan alkuperä tulisi selvittää ja sen jälkeen pyrkiä vähentämään sen kulkeutumista	+
13. Tiedotusta kiinteistöille tulee tehostaa	++
14. Työnjohtajien tulisi parantaa raportointia kastelutoimista ja muista katupölyn sitomistoimista	+++

15. Kastelun liuosvahuutta voisi nostaa ja/tai lisätä kasteluveden määrää	++++
16. Episoditilanteen jatkuessa olisi syytä tehdä täsmäkastelu kohteisiin, jotka edelleen pölyävät	+++
17. Tutkimustietoa tarvitaan lisää mm. talvikunnossapitoon liittyvistä toimista katupölyn muodostumisen vähentämiseksi ja pölyn sidonnasta suolaliuoksen avulla	++++ (Valmistuu 2007)
18. Tehostetaan hiekoitushiekan poistoa olemassa olevalla kalustomäärällä ja kaluston uusimisen myötä saatavalla tehokkaammalla kalustolla.	++
19. Aloittamalla hiekoitushiekan poisto aikaisemmin, mikäli sattuu lämpimiä sääjaksoja.	++
20. Kalsiumkloridin käyttöä jäänsulatuksessa lisätään, jotta päästään aikaisemmin hiekan poistoon.	++
21. Kehitetään omaan työhön liittyvää laadunvarmennusta hiekoitushiekan poistossa.	++
22. Kehitetään urakoinnin laadunvarmennusta (paremmasta laadusta parempi hinta), jolloin vaikutetaan urakoitsijoiden kaluston ja työn laatuun, henkilöstön osaamiseen ja siten tehokkaampaan hiekan ja pölyn poistoon. (hyvä esimerkki on HKR:llä jo olemassa oleva pölynsidonnasta tehtäväkortti).	++
23. Uusien liukkaudentorjuntakeinojen (kuten jäänsulatusaineiden) käyttöön-otto	+
24. Lisätään lämmitettyjä katuosuuksia.	++
25. Tehostetaan ja kehitetään ennakoivaa pääväylien pölynsidontaa esim. kalsiumkloridiliuostuksella sekä sivukatujen hiekannoston yhteydessä tapahtuvaa pölyn sitomista. Pölyn sidonnassa kiinnitetään huomiota myös väylien reunoille.	++
26. Kehitetään pysäköintijärjestelmiä siivouksen helpottamiseksi kuten olemassa olevat viikko- ja kk –siivousjärjestelmät.	+
27. Rajoitetaan lehtipuhaltimien käyttöä niin, että ei aiheuteta pölyämishaittaa	++++
28. Viherkatuja rakentamalla voidaan sitoa pölyä ja siten estää sen nouseminen uudelleen hengitysilmaan (esim. HKL:n nurmiradat).	++
29. Kadun itsepeseytyvyyden palauttaminen kallistuksilla, jolloin pöly kulkeutuu kadulta sateen, sulamisveden ja pesun yhteydessä viemäriin.	++
30. Tiedottaminen kiinteistöille (Tiedotusvälineiden tehokkaampi hyödyntäminen)	++
31. Tiedottaminen ajoneuvojen omistajille. Siirtokehotustaulujen vaikuttavuuden kehittäminen	+
32. Tiedottamisen lisääminen kaupunkilaisille (Tiedotusvälineiden tehokkaampi hyödyntäminen). Katupölyongelmasta kertovien esitteiden laadinta erityiskohderyhmille, kuten kiinteistöjen hoitajille, autoilijoille ja pölyongelmasta kärsiville.	++
33. Katujen pesun tehostaminen	+
34. katujen kitakaivojen parantaminen	0
35. Lumen kuljetusten lisääminen	0

Taulukossa 4 on esitetty kuinka monta toimenpidettä kuuluu yhteensä kuhunkin luokkaan. Suunnitelmassa esitetyt toimenpiteet ovat valtaosin vähintäänkin käynnistyneet. Hyvin tai täysin on toteutunut 6 kpl (17 %). Osin toteutettu tarkoittaa, että asialle on tehty jotain konkreettisia toimenpiteitä. Toimenpiteiden tulisi toteutua vähintäänkin hyvin (+++). Joissain toimenpiteissä voi tulla ongelmia (-) joita ei toimenpidettä suunniteltaessa ole voitu etukäteen havaita (esimerkiksi yhteistyö ulkopuolisen osapuolen kanssa ei lähde käyntiin).

Taulukko 4. Käytetty luokittelu ja kuinka monta toimenpidettä kuuluu kuhunkin luokkaan.

Luokka		Tilanne (kpl)
++++	Täysin toteutunut	3
+++	Toteutunut hyvin, mutta on tarpeen kehittää edelleen	3
++	Osin toteutunut	17
+	Käynnistetty	6
0	Ei käynnistynyt	4
-	Käynnistynyt, mutta toteutuksessa tullut ongelmia	2
	Yhteensä	35

Kappaleessa 7.2. on kerrottu, kuinka suunnitelmaa aiotaan muuttaa ja kuvailtu ongelmallisimpia asioita, joita on tarkoitus kehittää.

7.1.2 Toiminta episoditilanteessa

Rakennusvirasto kokeili 1990-luvun lopulla kalsiumkloridin soveltuvuutta pölyn sidontaan ja teetti Valtion teknillisellä tutkimuskeskuksella kitkatutkimuksen. Laimealla liuoksella liukastumisvaara on samaa luokkaa kuin vedellä. Vuoden 2006 keväällä yhdellä kunnossapitoalueella käytettiin todennäköisesti liian voimakasta liuosta, jonka epäillään aiheuttaneen useita ajoneuvojen peltikolareita ja moottoripyörien kaatumisia. Sopiva liuosväkevyys on 5–10 %. Rakennusviraston ohjeistusta on parannettu, jottei liian väkevää liuosta pääse jatkossa käyttöön.

Ympäristökeskus teetti tutkimuksen kalsiumkloridin vaikutuksesta pölypitoisuuksiin vuoden 2004 kasteluissa ja se valmistui vuoden 2005 alussa. Johtopäätöksenä oli, että vaikutus kestää sateettomana kautena jopa kaksi viikkoa. Vaikutus oli kuitenkin suoraan verrannollinen ilmankosteuteen. Kuivina päivinä kadut ovat kosteat pääosin aamupäivällä, mikä hillitsee aamuruuhkan nostattamaa pölyä (kuva 14). Päivän mittaan ilmankosteus kuitenkin laskee ja aurinko kuivattaa kadut, jolloin suolan pölyä sitova vaikutus heikkenee. Vaikka kastelulla ei saadaakaan pitoisuuksia raja-arvotason alle, saadaan pitoisuuksia kuitenkin alemmiksi, mikä helpottaa kadulla liikkujien oloa.



Kuva 14. Kalsiumkloridilla käsitelty kadun pinta näkyy tummana. Kuva: Jari Viinanen.

Kalsiumkloridin käyttö:

- Pitää pölyn kosteana jopa useita viikkoja.
- Voidaan käyttää pienellä pakkasella.
- Katkaisee episodin ja alentaa hiukkaspitoisuuksia.

Viime vuosina kalsiumkloridia onkin käytetty joka kevät pölyntorjuntaan. Käyttö on ollut kolmitasoista:

1. Työnjohtajat kastelevat oman harkintansa mukaan katukohtaisesti.
2. Kasteluja tehdään ympäristökeskuksen suosituksen mukaisesti katukuilulle.
3. Ympäristökeskus esittää rakennusvirastolle virallisen toimenpidepyynnön, jolloin kaikki kaupungin pää- ja kokoojakadut kastellaan.

Rakennusviraston kastelut vuonna 2005:

- Katukuilut 4.3, 10.3, 25.4
- Koko kaupungin kastelu 30.-31.3
- Lisäksi tehty katukohtaisia kasteluja tarpeen mukaan

Rajoitteet kalsiumkloridin käytölle:

- Riippuvuus ilmankosteudesta.
- Ei voi käyttää kun on paljon pakkasta (noin alle -5 °C).
- Korkea liuosväkyvyys aiheuttaa heti kastelun jälkeen liukkautta.

7.2 Suunnitteilla olevat suunnitelmat ja toimenpideohjelmat

Kaupunki alkaa syksyllä 2006 laatia uutta ilmanlaadun toimenpidesuunnitelmaa, johon sisältyvät hiukkasten ja typpidioksidin vähentämiskeinot. Tämä toimenpidesuunnitelma on tarkoitus saada lausuntokierrokselle 30.6.2007 mennessä. Lisäksi toimintamalli hiukkasepisoditilanteessa ja typpidioksidin valmiussuunnitelma yhdistetään yhdeksi suunnitelmaksi, joka valmistuu tavoitteen mukaan vuoden 2006 lopussa. YTV:n ja alueen kunnat ovat alkaneet keväällä 2006 valmistella pääkaupunkiseudun ilmansuojeluohjelmaa, johon tulevat sisältymään em. Helsingin ilmanlaadun toimenpidesuunnitelma ja valmiussuunnitelma. Ilmansuojeluohjelma valmistuu tavoitteen mukaan keväällä 2008.

Uusi toimenpidesuunnitelma hiukkasten vähentämiseksi tulee rakentumaan edellisen suunnitelman toimenpiteisiin ja siihen otetaan mukaan kaikki keskeiset vastuutahot. Suunnitelmassa tullaan jäsentelemään tarkemmin toimenpiteet vastuutahoittain. Lisäksi se tulee sisältämään toimenpiteiden vastuutuksen, aikataulun ja arvion toimenpiteen vaikutuksesta pölypitoisuuksiin.

Nykyistä suunnitelmaa toteutetaan kunnes uudet suunnitelmat ovat valmiina ja hyväksytyt. Mahdollisuuksien mukaan jo valmisteluvaiheessa toteutetaan myös osaa uuteen suunnitelmaan tulevista toimenpiteistä.

7.2.1 Yhteistyö ja vastuut

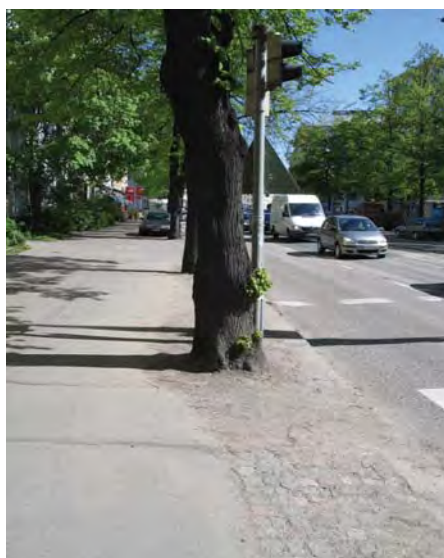
Helsingissä on rakennusviraston (HKR) ohella tuhansia muita katujen kunnossapitäjiä: talonmiehiä, huoltoyhtiöitä, omakotitalojen omistajia ja kaupungin muita virastoja. Vastuu katujen hoidosta on laissa jaettu kaupungin ja yksityisten kiinteistöjen kesken. Pääsääntö on, että kaupunki vastaa talvisin ajoratojen hoidosta ja kiinteistöt jalkakäytävistä. Kesällä lian ja roskien poisto kuuluu kiinteistöille. Kaupunki vastaa päällysteiden kunnosta (Kuvat 15 ja 16). Monilla esikaupunki

alueilla kiinteistöjen kadunhoitotehtävät on siirretty kokonaan kaupungin vastuulle. Kantakaupunkia lukuun ottamatta kaikki Helsingin kadut siirtyvät kaupungin hoidettaviksi lähivuosina. Tällä hetkellä kiinteistöjen kadunhoitovelvollisuudet on otettu kaupungille 40 prosentilla kaupungin alueista

Katupölyn torjunnassa tarvitaan yhteistyötä. Keskustassa rakennusvirasto vastaa katujen liukkaudentorjunnasta ja puhtaanapidosta hiekoitushiekan poiston lopun asti, jonka jälkeen vastuu siirtyy kiinteistölle. Poikkeuksena tähän ovat Etu-Töölö ja useat esikaupunkialueet, joissa kaupunki vastaa kadun puhtaanapidosta myös hiekannoston jälkeen kiinteistöiltä perittävää maksua vastaan. Raitiotievälien ja pysäkkien liukkaudentorjunta ja puhtaanapito kuuluvat Helsingin kaupungin liikennelaitokselle (HKL). Rakennusvalvontavirasto (Rakvv) vastaa kiinteistöjen puhtaanapidon valvonnasta. Lisäksi Tiehallinto vastaa kaupungin alueella omien teidensä talvikunnossa- ja puhtaanapidosta.



Kuva 15 . Katualueella voi olla kolme tahoa, jotka vastaavat omalta osaltaan talvikunnossa- ja puhtaanapidosta. Kuva: Jari Viinanen, piirros: HKR.



Kuva 16. Esimerkki vastuujon epäselvyydestä. Kiinteistö on todennäköisesti tulkinnut puiden välisen puhtaanapidon olevan kaupungin vastuulla (viherkaista). Asemakaavan mukaan kyseessä on kuitenkin jalkakäytävä, jolle on istutettu puuta, jolloin vastuu hoidosta on kiinteistöllä. Kuvassa 15 on myös vastaava talviaikainen tilanne, jossa kiinteistö on jättänyt hoitamatta lumien poiston jalkakäytävän reunasta. Kuva: Jari Viinanen.

7.2.2 Mahdolliset toimenpiteet vastuutahoittain

Seuraavassa on käsitelty tarkemmin eri vastuutahoja ja toimenpiteitä, joilla voidaan vähentää suoraan tai välillisesti hiukkaspitoisuuksia. Vuonna 2007 valmistuvassa uudessa suunnitelmassa tullaan esittämään lopullisesti mukaan tulevat eri tahot ja niiden hyväksymät toimenpiteet. Listaukset voivat siten muuttua. Esimerkiksi ohesta puuttuu Tieliikelaitos/Uudenmaan tiepiiri.

Ympäristökeskus

Ympäristökeskus vastaa suunnitelman valmistelun koordinoinnista, seurannasta ja ylläpidosta. Ympäristönsuojelumääräysten valvonta kuuluu ympäristökeskukselle. Ympäristökeskuksen toimenpiteitä ovat:

1. Katupölysuunnitelman koordinointi.
2. Tiedottaminen asukkaille, kiinteistöyhtiöille ym. (ks. alempana kohta tiedottaminen)
3. Yhteistyön edistäminen hallintokuntien ja muiden tahojen kanssa.
4. Työmaiden valvonnan tehostaminen (erityisesti katutyöt): alueen puhdistus, renkaissa siirtynyt pöly
5. Osallistuminen katupölyn tutkimushankkeisiin.

Rakennusvirasto (HKR)

Katupölyn torjunnan kannalta tärkein toimija on rakennusvirasto, joka voi vähentää katupölyn määrää mm. seuraavilla toimenpiteillä:

1. Hankkimalla mahdollisimman pölytöntä ja teknistaloudellisesti parasta mahdollista hiekoitussepetiä (pesty ja seulottu, materiaali, raekoko). Tutkitaan, voiko hyväksyttävän hienoaineksen määrää laskea edelleen.
2. Pyrkimällä hankkimaan syksyllä koko talven sepelit, koska talvipestyn sepelin laatu on heikompaa.
3. Tutkimalla mahdollisuutta antaa kiinteistöille määräyksiä esim. sepelin laatuvaatimuksista.
4. Kiinnittämällä edelleen huomiota hiekoituksen määriin ja kohteisiin. Liukkaudentorjunnan kärsimättä vähennetään tarpeetonta hiekoitusta.
5. Ottamalla käyttöön suolaa tai muuta jäänsulatusainetta, jolla voidaan korvata hiekoitusta.
6. Poistamalla lumet katujen läheltä ennen niiden sulamista. Samalla poistetaan myös huomattava osa pölyä, jolloin se ei ole keväällä pölyämässä.
7. Poistamalla hiekkaa talvella sääolosuhteiden salliessa.
8. Estämällä sadevesikaivojen tukkeutuminen. Sade ja sulava lumi huuhtovat pölyn viemäriin.
9. Parantamalla siirtokehotustaulujen näkyvyyttä ja vaikuttavuutta.
10. Tehostamalla hiekoitushiekan poistoa (laatu, nopeus, kalusto).
11. Katujen pesua parantamalla.
12. Etsimällä pölyn torjuntaan kalsiumkloridille vaihtoehtoisia aineita. Aineen tulisi olla vähemmän riippuvainen ilman kosteudesta ja aiheuttaa vähemmän liukkautta.
13. Tarjoamalla kiinteistöille ja HKL:lle maksua vastaan puhtaanapitoa tai siirtämällä puhtaanapito kaupungin vastuulle (erityisesti vilkasliikenteiset katukuilut).
14. Sadevesikaivoja parantamalla tai niiden puhdistusta tehostamalla (ongelmallisia ovat helposti tukkeutuvat kitakaivot, kuva 21).

15. Kiinnittämällä edelleen huomiota katujen itsepeseytyvyyden palauttamiseen, jolloin pesu tai sadevesi kuljettaa pölyn viemäriin (kuva 21).
16. Tehtäessä asfaltointia ja tietöitä kaupungissa hillitään pölyämistä aktiivisesti töiden aikana ja puhdistetaan pölyntyneet alueet.
17. Kehittämällä tiedottamista kevätpuhdistusten etenemisestä www-sivuilla.
18. Kehittämällä omaa ja urakoitsijoiden laadunvarmennusta katujen puhdistamisessa (kehitetään uusia menetelmiä todeta laatutaso ns. puhdistuksen PM₁₀-tehokkuus esim. Nuuskija-autotyyppisesti).
19. Osallistumalla katupölyn tutkimushankkeisiin.



Kuva 21. Sadevesikaivo (vas.) ja katupäällyste (oik.), jotka vaativat kunnostusta.
Kuvat: Jari Viinanen.

Helsingin kaupungin liikennelaitos (HKL)

HKL on viime vuosina vähentänyt uuden tekniikan ja koulutuksen avulla huomattavasti jarruhiekan käyttöä ja rakentanut lisää nurmiratoja. Havaintojen mukaan raitiovaunut ja linjalla ajavat hälytysajoneuvot nostattavat huomattavan määrän pölyä ilmaan. Kalsiumkloridia kokeiltiin raitiotielinjojen pölyntorjunnassa, mutta siitä on luovuttu sen kiskoille aiheuttaman liukkauden takia. Jatkossa tutkitaan vaihtoehtoisia pölynsidontakeinoja, kuten täsmäkastelua ja uusia pölynsidonta-aineita, joilla pölyämistä voidaan vähentää. Liikennelaitos voi mm. seuraavilla toimenpiteillä vähentää pölyämistä:

1. Tehostamalla raitiotielinjojen puhdistusta (menetelmät, laitteet, laatu).
2. Tekemällä samaan aikaan raitiotielinjojen puhdistuksen katualueen kanssa.
3. Vähentämällä edelleen raitiovaunujen jarruhiekan käyttöä.
4. Toteuttamalla raitiotielinjojen pölyntorjuntaa episodisuunnitelman mukaisesti (uudet pölyn sidonta-aineet, täsmäkastelu).
5. Lisäämällä nurmiratoja (kuva 19).
6. Pölyn vähentäminen ajotyylillä (linja-autot): alempi ajonopeus, erityisesti katujen laidoilla on hiekkaa ja pölyä keväisin, joten reunoilla ajoa tulisi välttää.



Kuva 19. Nurmirata. Kuva: Jari Viinanen.

Rakennusvalvonta (Rakvv)

Määräyksiin ja valvontaan on kiinnitetty erityistä huomiota talon- ym. rakentamisessa ja purkutöiden pölyntorjunnassa. Katutöiden pölyntorjunnan ja kiinteistöjen puhtaanapidon valvontaan tulee kiinnittää jatkossa huomiota (kuva 20). Pölypitoisuuksia voidaan alentaa:

1. Tehostamalla kiinteistöjen vastuiden valvontaa (puhtaanapito, lumien poistaminen).
2. Tehostamalla työmaiden valvontaa: alueen puhdistus, renkaissa siirtynyt pöly (yhteistyö ympäristökeskuksen kanssa).

Kiinteistö ja kiinteistöhoitoyhtiö

Katujen ja väylien lähistön pölynhallinta on keskustassa merkittävältä osin kiinteistöjen käsissä. Kenttä on laaja ja kirjava. Kaupunki voi antaa kiinteistöjä koskevia kunnallisia määräyksiä, ottaa hoitovastuun itselleen tai tehostaa valvontaa. Ensisijaisesti kuitenkin pyritään vaikuttamaan tiedottamalla. Katupölystä ja sen haitoista välitetään tietoa mm. antamalla haastatteluja ja laatimalla tiedotteita, internet-sivuja ja esitteitä. Kaupunki on lisännyt tiedottamista ja sitä kehitetään edelleen yhteistyössä muiden tahojen kanssa.

Suurimpana haasteena on kiinteistöjen tietotason nostaminen, jotta keväistä pölyämistä voitaisiin hillitä. Kiinteistöhuolto-yhtiöt, kiinteistöt, talonmiehet ja asukkaat voivat helpottaa pölyongelmaa huolehtimalla siitä, että:

1. Tuntevat vastualueensa ja oikeat toimintatavat ja että, ne ovat tiedossa kaikilla henkilöillä, jotka toimivat kiinteistöhoitotehtävissä ulkona.
2. Hankkivat mahdollisimman pölytöntä sepeliä. Sepelin tulisi olla pestyä ja seulottua, jolloin se sisältää mahdollisimman vähän pölyä.
3. Kiinnittävät hiekoituksen määriin ja kohteisiin huomiota. Tarpeetonta hiekoitusta vähennetään liukkaudentorjunnan kärsimättä ja pyritään ehkäisemään hiekan kulkeutumista katualueelle.
4. Otetaan käyttöön suolaa tai muita jäänsulatusainetta. Joissain sääolosuhteissa esim. suolalla voidaan korvata hiekoitusta.

5. Lumet poistetaan katujen läheltä. Tällöin poistetaan samalla myös huomattava osa hiekoitushiekasta, jolloin se ei ole keväällä pölyämässä.
6. Hiekkaa poistetaan talvella sääolosuhteiden salliessa.
7. Estetään sadevesikaivojen tukkeutuminen. Sade ja sulava lumi huuhtovat pölyn viemäriin.
8. Huolehtivat siitä, että asukkaat ja heidän vieraat tietävät siirtää ajoneuvot puhdistuksen tieltä siirtokehotuskyltin tullessa kadulle.
9. Puhdistavat jalkakäytävät juuri ennen kaupungin puhdistusta, jolloin hiekat voidaan lakaista kadun reunaan kaupungin hoidettavaksi (aikataulutiedotus HKR:n www-sivuilla).
10. Ovat selvillä, että kadun puhtaanapito hiekoitushiekan poiston jälkeen kuuluu kiinteistölle (ns. kesäaikainen), mikäli kaupunki ei ole ottanut sitä vastuulleen. Etenkin keväällä ja alkukesällä suoritetuilla pesuilla ja puhdistuksilla saadaan loput talven pölyt siivottua ja huuhdottua viemäriin (kuva 17).
11. Noudattavat Helsingin kaupungin ympäristönsuojelumääräyksiä: Lehtipuhaltimen käyttö on kielletty hiekoitushiekan poistossa ja puhdistettava alue on kostutettava ennen puhdistusta (kuva 18).



Kuva 17. Kiinteistö on pessyt esimerkiksi oman vastualueensa keväällä 2006. Kuva: Jari Viinanen.



Kuva 18. Lehtipuhaltimen käyttö hiekoitushiekan poistossa nostattaa pölyä ilmaan. Kuva: tuntematon (asukaspaute).

Asukas

Katupölystä ja sen haitoista välitetään tietoa mm. antamalla haastatteluja ja laatimalla tiedotteita, internetsivuja ja esitteitä. Kaupunki on lisännyt tiedottamista ja sitä kehitetään edelleen. Asukkaat voivat vaikuttaa hiukkaspitoisuuksien alenemiseksi seuraavasti:

1. Noudattamalla siirtokehotustauluja (katujen keväisen hiekan poiston ja pesun aikaan). Kaupunki joutuu keväällä siirtämään 200-300 ajoneuvoa päivässä hiekan poiston tieltä.
2. Ajotyylillä voi vähentää pölyämistä. Erityisesti katujen laidoilla on keväisin hiekkaa ja pölyä. Pölyäminen vähenee myös ajonopeutta vähentämällä.
3. Vaikuttamalla kiinteistön ja sitä kautta huoltoyhtiön toimintaan katupölyn torjumiseksi.
4. Käyttämällä julkista liikennettä.



Kuva 20. Rakentamisesta leviää pölyä ja hiekkaa. Erityisen ongelmallisia ovat katujen asfaltointi ja kaivuutyöt, joita tekevät pääosin rakennusvirasto ja Helsingin Energia. Hiukkaspitoisuudet saattavat paikallisesti nousta jopa korkeammiksi kuin keväällä. Kuva: Jari Viinanen.

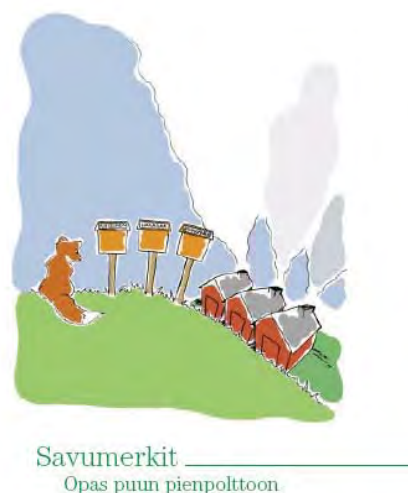
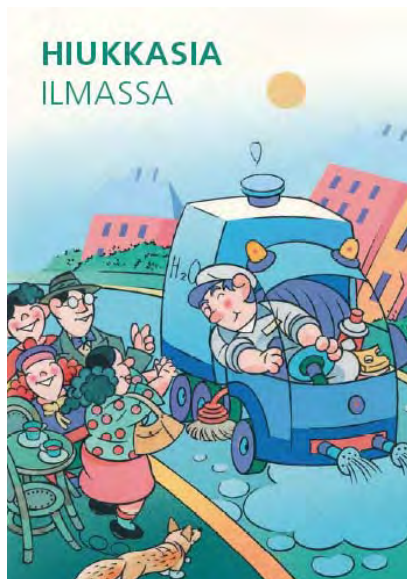
Tiedottaminen (ympäristökeskus, HKR, YTV ja muut tahot)

Tietoa ilmanlaadusta tarjotaan asukkaille jo nyt tunneittain YTV:n verkkosivuilta. Ennen asukkaille tiedottamista viranomaiset saavat YTV:ltä tiedon hiukkaspitoisuuksien kohoamisesta ja he voivat valmistautua toimiin. Viranomaisten, HKR:n ja sen urakoitsijoiden väliseen tiedonkulkuun on viime vuosina kiinnitetty huomiota.

Laaditaan tiedotteita ja hyödynnetään tiedotusvälineitä paremmin. Esimerkiksi viime vuosina on YTV:n ilmanlaatatiedotteisiin lisätty tietoa toimenpiteistä ja rakennusvirasto on lähettänyt erillisiä tiedotteita suoraan kiinteistöille. Katupölystä on järjestetty näyttelyjä autottomana päivänä ja ympäristökeskuksen tiloissa. Vuonna 2005 järjestettiin seminaari, jonne kutsuttiin laajasti katupölyongelmaan liittyviä tahoja. Tiedotuksellisia keinoja ovat:

1. Tiedotetaan kiinteistöille vastuista, hiekoituksen vähentämisestä, sepelin hankinnasta, lumen kuljetuksesta ym.

2. Tiedotetaan ajoneuvojen omistajille (ajonopeuden vaikutus, siirtokehotustaulujen noudattaminen).
3. Siirtokehotustaulujen näkyvyyttä ja vaikuttavuutta kehitetään.
4. Tiedotetaan kaupunkilaisille katupölyn haitoista, altistumisen välttämistä ja katupölyn hillitsemiseksi tehtävistä toimista. Laaditaan tai ollaan mukana laatimassa hiukkasongelma-alueista kertovia esitteitä erityiskohde-ryhmille, kuten kiinteistöjen hoitajille, autoilijoille ja pölyongelma-alueilla asuville (kuva 22)
5. Kehitetään viranomaisten ja eri toimijoiden välistä tiedonkulkua.
6. Kehitetään internet-sivustoja.



Kuva 22. Hiukkasia ilmassa esite (YTV, Heli, YM, Ilmatieteen laitos ja Sosiaali- ja terveysministeriö) ja Savumerkit – Opas puun pienpolttoon (YTV, Pääkaupunkiseudun kunnat, YM ja sosiaali- ja terveysministeriö).

8 Yhteenveto

Hengitettävien hiukkasten vuorokausiraja-arvo ylittyi vuonna 2005 keskustan mittausasemalla Mannerheimintieellä ja siirrettävällä mittausasemalla Hämeentieellä. Vuorokausipitoisuus ylitti raja-arvotason $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 49 kertaa Mannerheimintieellä ja Hämeentieellä 41 kertaa, kun ylityksiä sallitaan vuodessa enintään 35 kpl. Molemmat mittausasemat aloittivat toimintansa vuoden 2005 alussa, toinen pysyvässä ja toinen tilapäisessä mittauskohteessa. Kummassakaan kohteessa ei ole aiemmin mitattu, joten vertailutietoa aiemmilta vuosilta ei ole käytettävissä.

Helsingin keskustan mittausasema siirrettiin Töölöstä vuoden 2005 alussa aivan ydinkeskustaan Mannerheimintie 5:n kohdalle, jossa mitattiin hiukkasten vuorokausiraja-arvon ylitys (36 kpl) 4.5.2005. Vuonna 2006 raja-arvo ei ole vielä ylittynyt. Mikäli raja-arvo olisi ollut aiemmin voimassa, olisi se ylittynyt Töölön mittausasemalla edellisen kerran vuosina 1995 ja 1998. Voidaankin arvioida, että raja-arvojen ylityksiä olisi ollut 1990-luvun loppuun saakka hyvin yleisesti vilkasliikenteisten väylien ja katujen vaikutusalueella. Nykyisin raja-arvo ylittyy arvioiden mukaan vain kaikkein vilkasliikenteisimmillä ja kuilumaisimmilla ka-tuosuuksilla.

Siirrettävä mittausasema oli vuosina 2003 ja 2004 Runeberginkadun katukuilussa, jossa mitattiin vuonna 2003 hengitettävien hiukkasten raja-arvon ylitys. Vuoden 2005 ajan se sijaitsi Hämeentien katukuilussa, jossa mitattiin hiukkasten raja-arvon ylitys 8.9.2005. Vuoden 2006 alusta siirrettävä mittausasema on ollut Töölöntullin kohdalla (Mannerheimintie 55–57), joka alkuvuoden mittausten perusteella vaikuttaa olevan ilmanlaadultaan Helsingin pahimpia paikkoja. Raja-arvo ylittyi 10.5.2006.

Kaupunki jatkaa yhdessä YTV:n kanssa myös tulevana vuosina katukuilumittauksia, jotta ongelman koko laajuus saadaan selvitettyä ja nähdään kuinka toimenpiteet vaikuttavat hiukkaspitoisuuksiin.

Valtaosa vuoden 2005 raja-arvotason ylityksistä tapahtui maaliskuuhuhtikuun aikana katujen kuivettua lumien sulamisen jälkeen. Vuoden 2003 Runeberginkadun ylityksen johdosta laaditussa selvityksessä osoitettiin, että keväällä valtaosa hiukkasmassasta on karkeita hiukkasia. Nämä karkeat hiukkaset ovat syntyneet pääosin hiekoitushiekan jauhautuessa ja hiekan ja renkaiden kuluttaessa asfalttia. Talvihiekoituksen katsotaan olevan pääasiallinen raja-arvon ylityksen aiheuttaja.

Katuosuudet, joilla raja-arvon ylittyminen arvioidaan mahdolliseksi, on kartoitettu edellisen selvityksen yhteydessä ja niiden yhteispituus on noin 8 km. Helsingissä vaikeimpia paikkoja ovat vilkkaiden pääväylien varret ja vilkasliikenteiset korkeiden rakennusten reunustamat kadut eli katukuilut, joiden ilmanlaatua on keskitytty viime vuosina erityisesti kartoittamaan. Nyt tehtyjen mittausten perusteella arviota ei ole tarpeen muuttaa.

Katupölykauden kestoon ja voimakkuuteen vaikuttavat talvikunnossapidon aikaiset toimet, keväisen katujen puhdistamisen tehokkuus sekä säätila: talven liukkaudentorjunnan tarve, kevään saapumisajankohta ja katujen puhdistamisen aikainen kuivuus.

Kaupungin suunnitelmissa ja ympäristöohjelmissa katupölyn torjunta on ollut mukana 1990-luvun alusta saakka. Rakennusvirasto on kehittänyt katupölyn torjuntaan liittyviä työmenetelmiään pitkäjänteisesti ja suunnitelmallisesti. Vuonna 2003 käyttöön otettu Suunnitelma katupölyhaittojen ehkäisemiseksi sisältää ennaltaehkäiseviä toimia ja toimintamallin episoditilanteessa. Suunnitelmaan sisältyy 35 toimenpidettä, joilla voidaan vähentää katupölyongelmaa. Suunnitelmassa esitetyt toimenpiteet ovat valtaosin vähintäänkin käynnistyneet (24 kpl). Hyvin tai täysin on toteutunut 6 kpl.

Suunnitelman ennaltaehkäisevien toimien tehokas toteuttaminen on pääosin kiinni talvikunnossapidon, liukkaudentorjunnan ja puhtaanapidon menetelmistä ja resursseista. Tutkimukseen panostamalla voidaan löytää uusia ja kustannustehokkaita keinoja katupölyongelman ratkaisemiseksi. Kaupunki on ollut mukana lukuisissa hankkeissa. Uusimpana on kaupungin koordinoima, syksyllä 2005 alkanut tutkimushanke (KAPU), jossa tutkitaan, miten talvikunnossapidon toimenpiteet ja katujen kevät puhdistus vaikuttavat katupölyn määrään ja koostumukseen. Aiemmat tutkimukset on lueteltu vuoden 2003 ylityksestä laaditussa selvityksessä.

Pitkäjänteisen työn tuloksena kokonaispölypitoisuudet ovat laskeneet arviolta kolmasosalla verrattuna 1980-luvun loppuun. Nykyisten EU:n raja-arvojen ylityksiä on enää vaikeimmilla katuosuuksilla, joilla keväisin kuivina päivinä pitoisuudet nousevat yhä haitallisen korkeaksi. Pitoisuudet alenevat vasta katujen sii-

vouksen ja rankkasateiden jälkeen. Näitä episoditilanteita varten suunnitelma katupölyhaittojen ehkäisemiseksi sisältää episodiosan, jota on toteutettu viime vuosina joka kevät.

Suunnitelmassa esitetyt toimet ovat koskeneet lähinnä rakennusvirastoa, joka onkin keskeisin toimija. Kaupungin alueella on myös useita muitakin katujen kunnossapitäjiä: talonmiehiä, huoltoyhtiöitä, omakotitalojen omistajia, kaupungin muita virastoja ja Uudenmaan tiepiiri.

Kaupunki alkaa syksyllä 2006 laatia uutta ilmanlaadun toimenpidesuunnitelmaa hiukkas- ja typpidioksidipitoisuuksien vähentämiseksi. Hiukkasten osalta uusi toimenpidesuunnitelma rakentuu nykyisen suunnitelman toimenpiteisiin ja niiden toimeenpanoon. Suunnitelmassa tullaan erityisesti painottamaan vastuita ja yhteistyötä.

Viime vuosina tehdyt ilmanlaadun mittaukset vaikeimmissa kohteissa, tiedotuksen lisääminen ja tiukentuneet raja-arvot ovat voineet luoda vaikutelman, että ilmanlaatutilanne olisi heikentynyt. Todellisuudessa Helsingin ilmanlaatu on kuitenkin viime vuosikymmeninä parantunut.

HELSINGIN KAUPUNGIN YMPÄRISTÖKESKUKSEN MONISTEITA 2004

1. **Helsingin ja Espoon merialueiden velvoitetarkkailu vuonna 2003.** Katja Pellikka (toim.)
2. **TBT- ja raskasmetallikartoitus telakoiden ja venesatamien edustoilta Helsingissä vuonna 2003.** Liisa Autio
3. **Kaupungin ympäristöongelmat kuntalaisten ja ympäristökeskuksen kohtaamisissa.** Risto Haverinen
4. **Liha-alan laitosten tuotantohygienia ja patogeenisten bakteerien esiintyminen tuotantotiloissa vuosina 2001–2003.** Sanna Viitanen, Tuula Koimäki, Aimo Kuhmonen ja Riikka Åberg
5. **Haltialan metsäalueen seurantaohjelma 2004–2025.** Jarmo Honkanen
6. **Helsingin sisäampumaradat. Raportti vuonna 2004 tehdyistä ympäristötarkastuksista.** Pauli Lindfors ja Olavi Lylly
7. **Yleisten uimarantojen hygieeninen taso Helsingissä vuonna 2004.** Marjo-Kaisa Matilainen, Kari Laine ja Antti Pönkä

HELSINGIN KAUPUNGIN YMPÄRISTÖKESKUKSEN MONISTEITA 2005

1. **Muistio Helsingin kaupungin tytäryhteisöjen ympäristövaikutuksista ja kaupungin mahdollisuudet niiden ohjaukseen.** Marjut Sinivuo
2. **Kalsiumkloridin käyttö katupölyn sidontaan pääkaupunkiseudulla keväällä 2004.** Heikki Tervahattu
3. **Helsingin kaupungin valmiussuunnitelma koskien varautumista liikenteen aiheuttaman typpidioksidipitoisuuden kohoamiseen.** Jari Viinanen
4. **Helsingin ja Espoon merialueen tila vuonna 2004. Jätevesien vaikutusten velvoitetarkkailu.** Liisa Autio, Ilppo Kajaste, Jyrki Muurinen, Katja Pellikka ja Marjut Räsänen
5. **Kumpulan kasvitieteellisen puutarhan hyötykasvien ympäristömyrkkypitoisuudet.** Elina Vaskelainen
6. **Yleisten uimarantojen hygieeninen taso Helsingissä vuonna 2005.** Marjo-Kaisa Matilainen
7. **Pienimuotoisten liha-alan laitosten tilojen ja rakenteiden kartoitus Helsingissä vuonna 2005.** Sanna Viitanen ja Riikka Åberg

HELSINGIN KAUPUNGIN YMPÄRISTÖKESKUKSEN MONISTEITA 2006

1. **Helsingin ja Espoon merialueen tila vuonna 2005. Jätevesien vaikutusten velvoitetarkkailu.** Liisa Autio, Ilppo Kajaste, Jyrki Muurinen ja Marjut Räsänen
2. **Leikkipuistorakennusten ilmanvaihtotutkimus.** Arto Mäkinen
3. **Massatapahtuman väliaikaiset rakenteet, niiden materiaalivirrat ja jätteen synnyn hallinta. Tarkastelukohde Yleisurheilun MM-kilpailut 2005 Helsinki.** Lauri Rahikainen
4. **Selvitys hiekoituksen aiheuttamasta hiukkasraja-arvon ylittymisestä Helsingissä vuonna 2005.** Jari Viinanen

Julkaisuluettelo: <http://www.hel.fi/ymk/julkaisut>

Julkaisujen tilaukset: Helsingin kaupungin ympäristökeskus, neuvonta

PL 500, 00099 Helsingin kaupunki, puh. 7312 2730, faksi 7312 2235, sähköposti ymk@hel.fi
