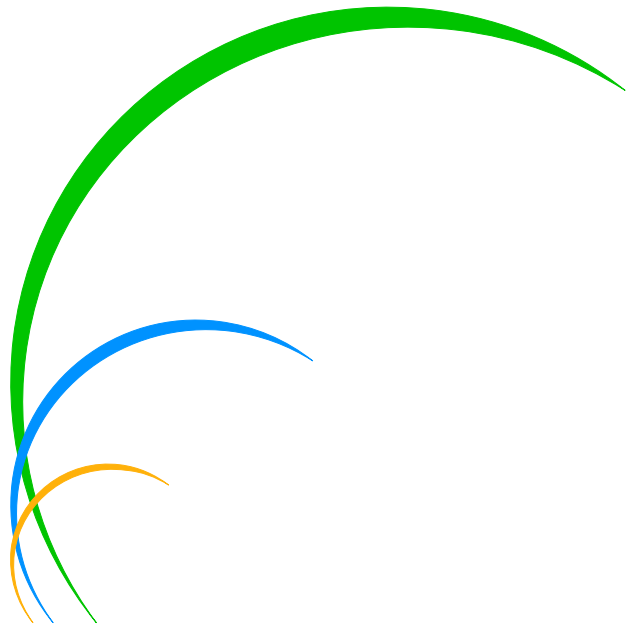


# Suunnitelma katupölyhaittojen ehkäisemiseksi

*Jari Viinanen (toim.)*

*Helsingin kaupungin rakennusvirasto  
YTV:n Ympäristötoimisto  
Helsingin kaupungin ympäristökeskus*



## ESIPUHE

Tämän suunnitelman laatiminen perustuu ympäristönsuojelulain (86/200) 102 §:ään, jonka mukaan kunnan on varauduttava käytettävissä olevin keinoin toimiin, joilla estetään valtioneuvoston ilmanlaatuasetukseen (711/2001) perustuva ilmanlaadun raja-arvon mahdollinen ylittyminen kunnan alueella.

Suunnitelma on laadittu lähinnä katujen kunnossapidosta ja ilmanlaadusta vastaavien viranomaisten tarpeisiin. Ensisijaisena tarkoituksena on ennaltaehkäistä katupölyn syntyä sekä sen aiheuttamia terveys- ja viihtyvyyshaittoja. Tähän pyritään noudattamalla ympäristönsuojelulain ympäristön kannalta parhaan käytännön periaatetta eli hakemalla tarkoituksenmukaisia ja kustannustehokkaita toimia tai niiden yhdistelmiä katupölyhaittojen pienentämiseksi.

Katupöly on yksi keskeisimmistä Helsingin ilmanlaatuongelmista, jonka voidaan olettaa pahenevan tulevaisuudessa lisääntyvän liikenteen vuoksi. Haitta on merkittävä lähinnä keväällä vilkkaasti liikennöityjen väylien läheisyydessä, kun liikenne nostattaa katupinnoille talven aikana kertynyttä pölyä hengitysilmaan. Nykyisten tietojen mukaan haitallisimpina pidetään pienhiukkasia ( $PM_{2,5}$ ), joita myös katupöly sisältää. Lainsäädännöllinen suuntaus on ollutkin asettaa raja-arvoja yhä pienemmille hiukkasille. Tällä hetkellä raja- ja ohjearvot on annettu hengitettävälle hiukkasille ( $PM_{10}$ ) ja kokonaisleijumalle (TSP). Tässä suunnitelmassa kiinnitetään keskeinen huomio hengitettäviin hiukkasiin. Katupöly aiheuttaa terveyshaittojen lisäksi myös viihtyvyyshaittoja ja likaa ympäristöä.

Suunnitelman laadinnasta ovat vastanneet ympäristötarkastaja Jari Viinanen (Helsingin kaupungin ympäristökeskus), kunnossapitoinsinööri Olli J. Dolk (Helsingin kaupungin rakennusvirasto (HKR)), vastaava työnjohtaja Seppo Ilvonen (HKR), valvoja Raimo Grönqvist (HKR), ympäristöasiantuntija Maria Joki-Pesola (HKR), ilmansuojelututkija Suvi Haaparanta (YTV) ja tutkimuspäällikkö Päivi Aarnio (YTV). Suunnitelma on hyväksytty Helsingin kaupungin ympäristölautakunnassa 25.2.2003 ja käsitelty yleisten töiden lautakunnassa 10.4.2003.

## Käytetyt termit

- Ohjearvo:** Kansallinen ohjearvo epäpuhtauden enimmäispitoisuudelle ulkoilmassa. Ohjearvot ohjaavat lähinnä suunnittelua ja niitä hyödynnetään mm. annettaessa päästö määräyksiä lupapäätöksissä.
- Raja-arvo:** EU:n direktiiviin pohjautuva epäpuhtauden enimmäispitoisuus ulkoilmassa. Ilmansuojeluviranomaisen tulee estää raja-arvojen ylittyminen.
- Raja-arvon numeroarvo:**  
Epäpuhtauden enimmäispitoisuuden numeroarvo. Esim. hiukkasille on asetettu raja-arvoksi  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , joka voidaan ylittää 35 kertaa kalenteri vuoden aikana ennen kuin itse raja-arvo ylittyy. Raja-arvoa  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  kutustaan raja-arvon numeroarvoksi.
- Episodi:** Tilanne, jossa epäpuhtauspitoisuudet ovat selvästi tavanomaista korkeammat.
- Inversio:** Tilanne, jossa maanpintaa lähellä oleva kylmempi ilma jää sitä ylempänä olevan lämpimämmän ilman alle. Tällöin erityisesti matalalta tulevat päästöt eivät pääse kunnolla laimenemaan ja sekoittumaan.
- Pitoisuus:** Epäpuhtauden määrä tietyssä tilavuudessa ilmaa (esim.  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).
- PM:** Hiukkaset yleisesti (particular matter).
- PM<sub>10</sub>:** Hengitettävät hiukkaset (hiukkaset, joiden halkaisija on alle 10 mikrometriä).
- PM<sub>2,5</sub>:** Pienhiukkaset (hiukkaset, joiden halkaisija on alle 2,5 mikrometriä).
- TSP:** Kokonaisleijuma (total suspended particular matter), kaikki ilmassa olevat hiukkaset.

## SISÄLLYS

|                                                                                 |           |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>ESIPUHE.....</b>                                                             | <b>2</b>  |
| <b>KÄYTETYT TERMIT .....</b>                                                    | <b>3</b>  |
| <b>1. JOHDANTO .....</b>                                                        | <b>5</b>  |
| <b>2 NYKYISET TOIMINTAMALLIT KATUPÖLYONGELMAN EHKÄISEMISEKSI.....</b>           | <b>6</b>  |
| 2.1 VASTUUKATUJAKO KATUALUEIDEN HOIDOSSA .....                                  | 6         |
| 2.2 HIEKOITUSHIEKAN KÄYTTÖ LIUKKAUDEN TORJUNNASSA .....                         | 7         |
| 2.3 HIEKANPOISTOSSA KÄYTETYT TYÖMENETELMÄT .....                                | 8         |
| 2.4 KISKOJARRUISSA KÄYTETTÄVÄN HIEKAN MÄÄRÄN VÄHENTÄMINEN .....                 | 9         |
| 2.5 ILMANLAADUSTA TIEDOTTAMINEN .....                                           | 10        |
| <b>3 TOIMENPITEET KATUPÖLYHAITTOJEN VÄHENTÄMISEKSI .....</b>                    | <b>10</b> |
| <b>4 TOIMINTA EPISODITILANTEISSA.....</b>                                       | <b>13</b> |
| 4.1 PÖLYNSIDONTA SUOLALIUOKSEN AVULLA.....                                      | 14        |
| 4.2 TOIMENPITEIDEN KÄYNNISTÄMINEN JA TIEDOTTAMINEN PÖLYEPISODIN SATTUESSA ..... | 14        |
| <b>5 LAINSÄÄDÄNTÖ JA VASTUULLISET VIRANOMAISET .....</b>                        | <b>18</b> |
| 5.1 LAINSÄÄDÄNTÖ .....                                                          | 18        |
| 5.2 VASTUUVIRANOMAISET JA SUUNNITELMAN LAATIJAT .....                           | 20        |
| 5.3 SUUNNITELMAN YLLÄPITO .....                                                 | 20        |
| <b>6 HIUKKASPÄÄSTÖT JA PÄÄSTÖLÄHTEET .....</b>                                  | <b>20</b> |
| 6.1 KATUPÖLY .....                                                              | 20        |
| 6.2 MUUT LÄHTEET .....                                                          | 22        |
| 6.3 KATUPÖLYN TERVEYSHAITAT .....                                               | 24        |
| <b>7 PÖLYPITOISUUKSIEN KEHITYS HELSINGISSÄ .....</b>                            | <b>25</b> |
| 7.1 KOKONAISLEIJUMAPITOISUUDEN KEHITYS .....                                    | 25        |
| 7.2 HENGITETTÄVIEN HIUKKASTEN PITOISUUKSIEN KEHITYS.....                        | 25        |
| <b>8 RAJA-ARVON YLITYSALUEET JA MITTAUSASEMAT .....</b>                         | <b>27</b> |
| 8.1 ALUEET, JOISSA RAJA-ARVOT OVAT VAARASSA YLITYÄ .....                        | 27        |
| 8.2 ILMANLAADUN SEURANTA-ALUE JA MITTAUSASEMAT .....                            | 28        |
| <b>9 LUETTELO KATUPÖLYONGELMAAN LIITTYVISTÄ JULKAISUISTA.....</b>               | <b>29</b> |

## 1. Johdanto

Pöly on pitkään ollut keskeisimpiä Helsingin ilmansuojeluongelmista. Varsinkin keväällä on jaksoja, jolloin pölylle asetetut ilmanlaadun ohjearvot ylittyvät toistuvasti kantakaupungissa. Vilkkaimpien liikenneväylien varsilla myös ilmanlaadun raja-arvot voivat mahdollisesti ylittyä.

Helsingin kaupunginhallitus hyväksyi 27.1.1997 valmiussuunnitelman liikenteen typen oksidien päästöistä aiheutuvien vakavien ilmansaastetilanteiden varalle. Valmiussuunnitelmasta rajattiin pois pölyn aiheuttamat ilmanlaatuepisodit, koska toimenpiteet pölypitoisuuden alentamiseksi ovat olennaisesti toisen luonteisia kuin typen oksidien päästöillä. Kaupunginhallitus edellytti, että leijuvan pölyn aiheuttamien ongelmien vähentämiseksi laaditaan erillinen suunnitelma. Toimintasuunnitelma akuuttien katupölyhaittojen torjumiseksi valmistui vuonna 1999.

Ympäristösuojelulain 102 §:n mukaan kunnan on ryhdyttävä tarpeellisiin toimiin esimerkiksi antamalla määräyksiä liikenteen tai päästöjen rajoittamisesta, mikäli valtioneuvoston asetuksessa ilmanlaadusta (711/2001) annetut ilmanlaadun raja-arvot ylittyvät. Helsingissä on mahdollista, että hengitettäville  $PM_{10}$  -hiukkasille asetetut raja-arvot voivat ylittyä.

Jos asetuksen raja-arvot ylittyvät tai ovat vaarassa ylittyä, on kunnilla velvollisuus laatia ja toimeenpanna ohjelmia ja suunnitelmia, joilla varmistetaan raja-arvojen alittaminen viimeistään annettuihin määräaikoihin mennessä. Suunnitelmat ja ohjelmat, jotka voivat koskea kuntaa tai sen tiettyjä alueita, tulee laatia viimeistään 18 kk sen vertailuvuoden päättymisestä, jolloin raja-arvo on ylittynyt tai sen ylittymisen vaara on havaittu.

Niissä tapauksissa, joissa hengitettävien hiukkasten ( $PM_{10}$ ) raja-arvon ylitys johtuu teiden tai katujen talvihiekoituksesta, kuten Helsingissä, ei tarvitsisi laatia kyseisiä suunnitelmia. Sen sijaan kunnan tulee laatia selvitys, josta käy ilmi muun muassa tiedot havaituista tai arvioiduista pitoisuuksista ja päästölähteistä sekä tiedot toteutetuista tai suunnitelluista toimista pitoisuuksien alentamiseksi. Tämä suunnitelma on laadittu niin, että se noudattaa selvityksen vaatimusten lisäksi pääpiirteissään määräystä suunnitelmiin ja ohjelmiin sisällytettävistä tiedoista. Asetuksen liitteen 6 suunnitelmiin ja ohjelmiin sisällytettävistä tiedoista on jätetty mm. kokonaan pois kohdat 3 ja 9, jotka koskevat yleisiä tietoja ylitysalueesta ja tiedot päästöjen vähentämistoimista, jotka on toteutettu 1.1.2001 jälkeen.

Tämän suunnitelman tavoitteena on vähentää katupölyn aiheuttamia terveyshaittoja ja muita haittoja sekä varmistaa, että raja-arvo ei ylitä. Suunnitelma korvaa edellisen vuonna 1999 valmistuneen toimintasuunnitelman.

## 2 Nykyiset toimintamallit katupölyongelman ehkäisemiseksi

Katupölyn vähentämiseksi on tehty systemaattisesti töitä vuodesta 1987 lähtien. Pääasiallisia keinoja ovat olleet katujen puhdistamiseen varatun kaluston parantaminen ja lisääminen sekä tiedotus ja yhteistyö kiinteistöjen kanssa. Toimenpiteiden ansiosta keväistä kokonaisleijuman pölyhuippua on saatu leikattua kolmanneksella, mutta hengitettävien hiukkasten pitoisuuksiin ei ole juuri pystytty vaikuttamaan (ks. kuvat 8 ja 9).

### 2.1 Vastuujako katualueiden hoidossa

Katujen keväisen hiekannoston on Helsingissä katsottu olevan osa talvikunnossapitoa. Kiinteistön kohdalla olevan katualueen hoidosta vastaavat sekä kiinteistön omistaja että Helsingin kaupunki. Keskinäinen vastuujako selviää kuvasta 1. Peruseriaate on se, että kiinteistö vastaa itse katualueensa (jalkakäytävä, ajorata) puhtaanapidosta istutuksia lukuunottamatta samoin kuin jalkakäytävän talvikunnossapidosta, johon kuuluu liukkaudentorjunta lähinnä hiekoittamalla ja hiekan poisto sekä lumen auraus ja poiskuljetus. Helsingin kaupungin liikennelaitos vastaa raitiovaunuliikenteelle varattujen katualueiden puhtaanapidosta.

### Vastuu katualueen hoidosta Helsingissä

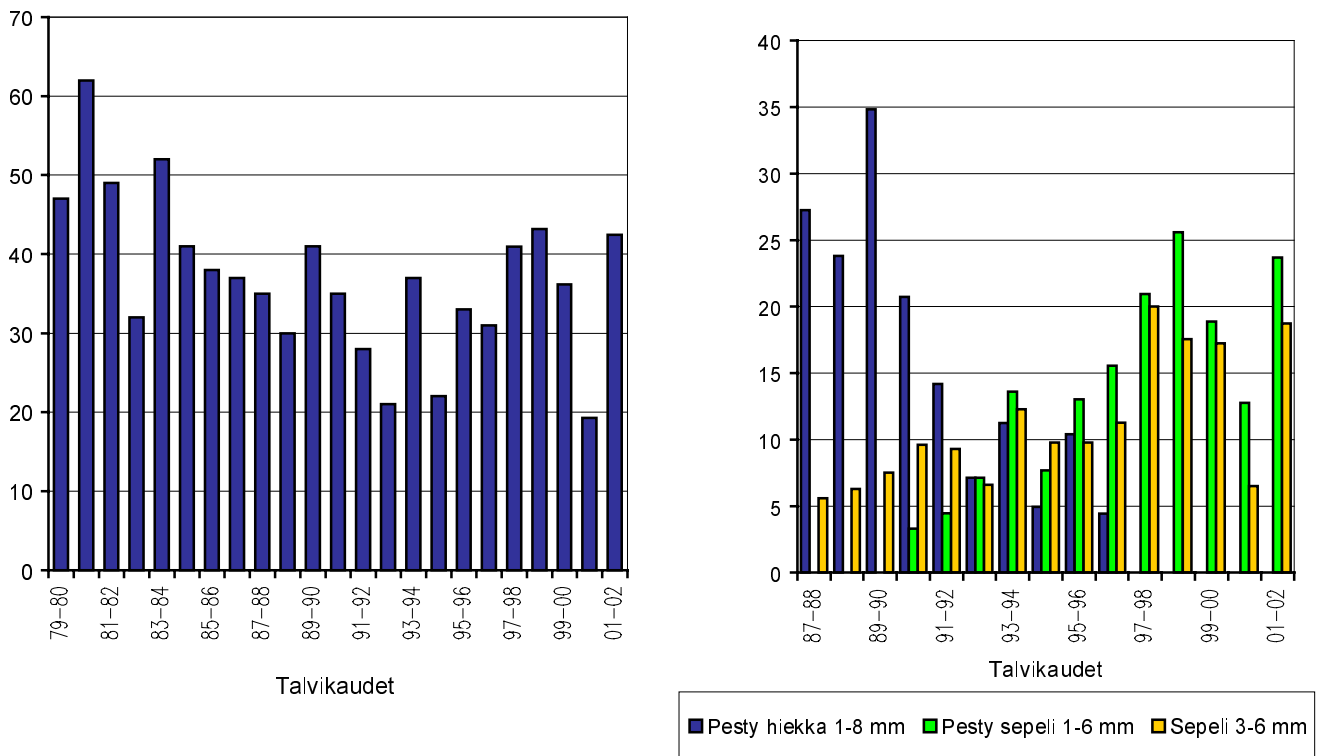
Helsingin kaupungin rakennusvirasto, katuosasto 2001

|                                                                                                                                       | Jalkakäytävä             | Ajorata       | Istutuskaisla | Yhdistetty kevyen liikenteen väylä |                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------|---------------|------------------------------------|------------------------------------------|
|                                                                                                                                       | Katualueen keskilinja    |               |               |                                    |                                          |
|                                                                                                                                       | Lumivallien poiskuljetus |               |               |                                    |                                          |
|                                                                                                                                       | Kiinteistö A.            | Kiinteistö A. | Kiinteistö B. | Kaupunki                           | Kiinteistö B.                            |
| <b>PUHTAANAPITO</b><br>- Lian ja roskien sekä irtaisten esineiden poisto                                                              | Kiinteistö A.            | Kiinteistö A. | Kiinteistö B. | Kaupunki                           | Kiinteistö B.                            |
| <b>TALVIKUNNOSSAPITO</b><br>- Lumen ja jään poisto<br>- Liukkaudentorjunta<br>- Hiekoittushiekan poisto                               | Kiinteistö A.            | Kaupunki      | Kaupunki      | Kaupunki                           | Kaupunki<br>Kiinteistön B kustannuksella |
| <b>MUU KUNNOSSAPITO</b><br>- Päälysteen korjaus<br>- Liikennemerkkien ja opasteiden hoito<br>- Kadun kalusteiden ja varusteiden hoito | Kaupunki                 | Kaupunki      | Kaupunki      | Kaupunki                           | Kaupunki                                 |

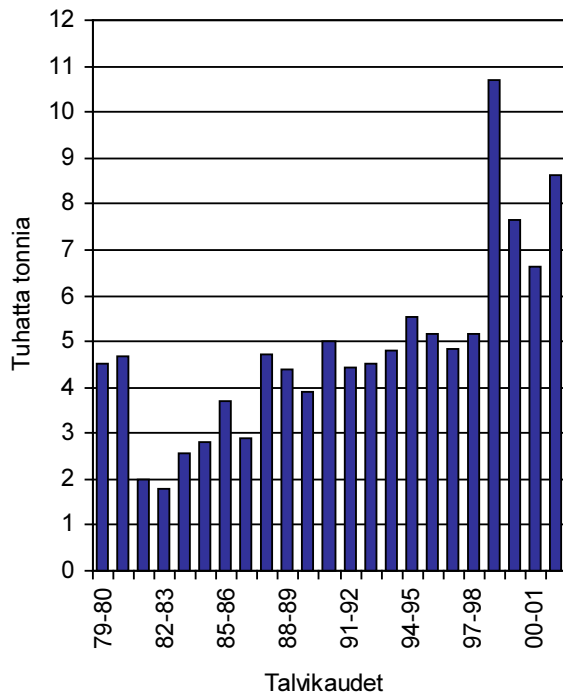
Kuva 1. Vastuunjako kaupungin ja kiinteistöjen välillä (Lähde: HKR).

## 2.2 Hiekoitushiekan käyttö liukkauden torjunnassa

Hiekoitusmateriaaleja on kehitetty vähemmän pölyäviksi siirtymällä luonnonhieasta murskattuihin materiaaleihin, joista hienoaines on pesty pois (kuva 2). Tällä hetkellä kaduilla käytetään pestyä ja murskattua halkaisijaltaan 1-6 mm ja käytävillä 3-6 mm hiekkaa. Hiekoituksen määrää on vähennetty (kuva 2) keskitämällä hiekoitusta vain liikenneturvallisuuden vaatimiin kohteisiin ja korvaamalla monissa paikoissa hiekka suolalla (kuva 3). Esimerkiksi pääväyliä ei hiekoiteta. Liukkauden torjunnassa käytetystä suolasta suurin osa on vuorisuolaa (NaCl) ja jonkin verran käytetään liuossuolaa ( $\text{CaCl}_2$ ). Pölyntorjuntaan käytetään lähes yksinomaan ja talvisin pelkästään liuossuolaa ja sen osuus on ollut 10-20 % kaikesta käytetystä liuossuolamäärästä.



**Kuva 2.** Hiekan ja sepelin käyttö (tuhatta tonnia) liukkaudentorjuntaan talvikuukausina 1979-2002 sekä hiekan ja sepelin käyttö (tuhatta tonnia) talvikausina 1987-2002 (Lähde: HKR)



**Kuva 3.** Suolan käyttö (tuhatta tonnia) liukkauden torjuntaan vuosina 1979-2002 (Lähde: HKR).

## 2.3 Hiekanpoistossa käytetyt työmenetelmät

Työjärjestelyjä on parannettu viikko- ja kuukausisiivouksilla, joiden ansiosta katu voidaan puhdistaa säännöllisesti. Hiekanpoistotyön ajaksi kielletään kadunvarsipysäköinti ja tarvittaessa pysäköidyt autot siirretään sivuun hiekannostotyön alta, jolloin koko ajorata saadaan kerralla puhtaaksi. Vuosittain joudutaan siirtämään puhdistustyön alta noin 7000 autoa. Tiedotusta on lisätty kaupungin ja kiinteistöjen välisen työnjaon selkeyttämiseksi sekä erityisesti ajoneuvojen siirtomäärien vähentämiseksi asuntokaduilla, jotta itse puhdistusoperaatio nopeutuisi. Rakenusviraston katuosastolla on käytössä tehtäväkortti talviaikaiseen pölynsidontaan, jossa on määriteltä milloin työ on suoritettava, toimenpiteet ja laatuvaatimukset.

Hiekanpoistotyö aloitetaan kastelemalla kadun pinta vedellä tai laimealla (5-10 %) kalsiumkloridiliuoksella ( $\text{CaCl}_2$ ). Kastelun jälkeen kadulle kertynyt karkeahko kiviaines ja lika poistetaan keräävillä harjakauhoilla. Harjattu katu puhdistetaan tämän jälkeen imulakaisulaitteella. Imulakaisun jälkeen katu vielä painehuuhdellaan pesuautolla. Puhdistustyö tehdään siten, että em. kalusto liikkuu yhtenäisenä työryhmänä. Kantakaupungin alueella edetään katu kadulta ja työstä tiedotetaan ennakkoon siirtokehotustauluilla.

Asuntokatuja kevätpuhdistusta haittaavat eniten katujen varteen pysäköidyt autot. Niinpä hiekannosto kantakaupungissa onkin mahdollista vain tiedottamalla tulevista puhdistustöistä info-tauluilla. Valmistelevat toimenpiteet ennen varsinaista työsuoritusta ovat seuraavat:

1. Kaksi työpäivää ennen töiden aloittamista kadulle viedään betoniporsaisiin kiinnitetyt siirtokehotustaulut (n. 2 tuntia/katu).
2. Siirronvalvojat käyvät kirjaamassa kadun varteen pysäköidyt autot (n. 1 tunti).
3. Päivää ennen puhdistusta liikennemerkkiryhmä käy huputtamassa pysäköintiä säätelevät liikennemerkkit ja jakamassa kiinteistökohtaiset tiedotteet.
4. Siirretään kadun varteen mahdollisesti jääneet autot näköetäisyyden päähän (15 min/auto). Jokaisesta siirretystä autosta tehdään siirtopäätös ja pidetään siirtopöytäkirjaa. Siirrosta laskutetaan auton omistajaa (51,19 € vuonna 2002).

Varsinainen puhdistustyö kestää noin 0,5-2 h/katu. Kaupunki on jaettu 6 piiriin, ja kukin piiri vastaa alueensa katujen puhtaanapidosta ja talvikunnossapidosta.

Kaupungin suorittamasta ajoratojen hiekanpoistosta on pyritty tiedottamaan kiinteistöille, jotta nämä ovat voineet ajoittaa vastuullaan olevien jalkakäytävien puhdistuksen samaan ajankohtaan pölyn kulkeutumisen vähentämiseksi. Samalla kiinteistöt ovat voineet ajattaa jalkakäytäviltä ajoradan reunaan lakaistut hiekat pois kaupungin kustannuksella. Osa kiinteistöistä hoitaa tehtävänsä mallikelpoisesti, mutta työn laatu vaihtelee jonkin verran. Keskitetty järjestelmä, jossa kaupunki hoitaisi myös jalkakäytävien talvikunnossapidon ja puhtaanapidon, olisi pitkällä tähtäimellä tehokkain ja taloudellisin. Viidesosalla Helsingin kaduista (mm. Lauttasaarella, Etu-Töölössä ja luoteisissa kaupunginosissa) on jo käytössä tällainen toimintamalli. Kaupunginhallitus päätti marraskuussa 2001, että toimintamallin käyttöä laajennetaan asteittain muuallekin Helsinkiin kantakaupunkia lukuun ottamatta.

Hiekanpoistossa ja katujen pesussa keväällä 2002 käytössä olevan HKR:n kaluston määrä oli 243 koneyksikköä ja työtä teki noin 400 henkeä. Kalustoa on uusittu vähitellen hankkimalla hiekannostokauhoja ja korvaamalla mekaaniset harjat imulakaisukoneilla, mutta kaikilta osin koneet eivät vielä ole riittävän tehokkaita. Lisäksi keväällä 2002 oli käytössä yksityistä kalustoa noin 10 lakaisukoneen verran. Yksityisen kaluston saatavuus on vähitellen parantunut.

## 2.4 Kiskojaruissa käytettävän hiekan määrän vähentäminen

Helsingin kaupungin liikennelaitoksen (HKL) raitiovaunujen kiskojaruissa käytämä hiekka aiheuttaa hyvin paikallisen pölyongelman. Hiekkaa käytetään raitiovaunun kiskojarun ja kiskon välissä lisäämään kitkaa jarrutustehon parantamiseksi. Uusien raitiovaunujen hiekoituslaitteet tulevat vähentämään hiekankulutusta, kun vaunun ajo- ja jarrutussäädöt ovat kohdallaan. Vastaavanlaisia laitteita on alettu myös asentamaan nivelvaunuihin. Hiekankulutuksen vähentämiseksi

annetaan kuljettajille ennakoivan ajon koulutusta. Raitiovaunujen jarruhiekan kulutus tulee olemaan noin 80 tonnia pienempi kuin nykyisin.

## 2.5 Ilmanlaadusta tiedottaminen

Helsingissä kaupunkilaisille tiedottamisessa käytettävä ilmanlaatuindeksi on laskettu Töölön mittausaseman tuloksista, ja se kuvaa siten ilmanlaatua kantakaupungin vilkasliikenteisillä kaduilla.

Kaupunkilaiset saavat tällä hetkellä YTV:n www-sivuilta reaaliaikaisen ilmanlaatu-tiedon sekä ilmanlaatuindeksinä että tuntikohtaisina epäpuhtauspitoisuuksina. Ilmanlaatuindeksitiedon saa tunneittain myös automaattisesta puhelinvastaajasta suomeksi ja ruotsiksi. Ilmanlaatuilanteesta tiedotetaan säännöllisesti arkiaamuisin radiossa ja jälkikäteen edellisen päivän tilanteesta Helsingin Sanomissa. Pitoisuuksien kohotessa tavanomaisesta, ns. saaste-episoditilanteissa, YTV:n ympäristötoimisto tiedottaa tehostetusti laatien mm. erityistiedotteita.

Ilmanlaadusta tiedottaminen autoilijoille olisi syytä tehdä hyvissä ajoin ennen keskustaa, mieluiten jo kotona ennen matkalle lähtöä, jolloin olisi mahdollista valita auton sijaan joukkoliikenneväline. Tien laidassa olevien näyttötaulujen avulla voitaisiin ohjata autoilijoita joukkoliikenteen liityntäpysäköintipaikoille ja motivoida autoilijaa seuraavana päivänä jättämään auto kotiin. YTV on keskustellut Uudenmaan tiepiirin kanssa mahdollisuudesta toteuttaa yhteisiä informaatiotauluja pääteiden varsille. Lisäksi YTV on sopinut tiehallinnon kanssa muusta tiedotusyhteistyöstä erityisesti saaste-episoditilanteissa.

## 3 Toimenpiteet katupölyhaittojen vähentämiseksi

Katupölyhaittojen torjunnassa tulisi pyrkiä siihen, että ongelmaa ei pääse edes syntymään. Ennaltaehkäisykeinoja ovat 1. uusimpien tutkimustulosten käyttöönotto, 2. hiekoituksen kehittäminen, 3. hiekoitushiekan poiston tehostaminen, 4. hiekoitusta korvaavien uusien liukkauden torjuntakeinojen käyttöönotto, 5. ennakoiva pölyämisen esto ja 6. tiedottamisen kehittäminen. Ongelmaan on mahdollista vaikuttaa myös liikennejärjestelyillä kuten ajonopeuksia hillitsemällä. Taulukossa 1 on esitetty eri virastojen vastuut toimenpiteiden toteuttamisesta.

**Taulukko 1. Vastuunjako HKR:n , ympäristökeskuksen (YMK) ja YTV:n kesken.**

|                                                | Käytännön toteutus | Seuranta      |
|------------------------------------------------|--------------------|---------------|
| 1. Tutkimukset ja tutkimusten hyödyntäminen    | HKR, YMK, YTV      | HKR, YMK, YTV |
| 2. Hiekoitusmenetelmien kehittäminen           | HKR, (HKL)         | HKR, YMK      |
| 3. Hiekoitushiekan poiston tehostaminen        | HKR                | HKR, YMK      |
| 4. Liukkauden torjuntamenetelmien kehittäminen | HKR                | HKR, YMK      |
| 5. Pölyämisen eston kehittäminen               | HKR, (HKL)         | HKR, YMK      |
| 6. Tiedottamisen kehittäminen                  | HKR, YMK, YTV      | HKR, YMK, YTV |

### 1. Tutkimusten hyödyntäminen

Ympäristökeskus, rakennusvirasto ja YTV ovat olleet viime vuosina mukana ja rahoittaneet useita tutkimushankkeita liittyen pölyongelmaan ja sen pääasialliseen aiheuttajaan eli liukkauden torjuntaan (ks. kappale 9). Tutkimuksia jatketaan ja niillä pyritään löytämään uusia keinoja pölyongelman pienentämiseksi.

Parhaillaan meneillään olevassa tutkimuksessa selvitetään alan asiantuntijoiden kanssa, miten eri toimenpiteillä voidaan vähentää hienojakoisen katupölyn määrää. Tämän selvityksen perusteella esitetään toimenpiteitä, joiden avulla katupölyn vähentämistoimet suunnataan oikein ja kustannustehokkaasti. Projektin valmistuu vuoden 2003 aikana. Tutkimuksessa selvitetään

- hiekoitushiekan määrän, raekoon ja kiviaineksen
- nastarenkaan ja kitkarenkaan
- asfaltin koostumuksen ja
- ajonopeuden

vaikutuksia syntyvän pölyn määrään. Lisäksi pyritään selvittämään hiekan ja pölyn kulkeutumista pääkaduille, joita ei tällä hetkellä hiekoiteta.

Tutkimustuloksia sovelletaan käytäntöön mahdollisuuksien mukaan.

### 2. Hiekoitusmenetelmien kehittäminen

Hiekoituksessa kehitetään olemassa olevia keinoja pölyämisen ennalta ehkäisemiseksi kuten:

- Hiekoitushiekan pesun ja seulonnan laatua halutun lopputuloksen saamiseksi.
- Haetaan optimaalisia hiekoitushiekan raekokoja ja määrää käyttökohteen mukaan, niin ettei liukkauden torjunta kärsi.
- Pyritään löytämään vähemmän pölyävää hiekoitushiekkaa.
- Kehitetään oman työn ja hiekan toimittajan laadunvarmennusta.
- HKL:n raitiovaunujen jarruhiekan käytön vähentäminen.

### 3. Hiekoitushiekan poiston tehostaminen

Hiekoitushiekan poistossa kehitetään jo olemassa olevia keinoja kuten:

- Tehostetaan hiekoitushiekan poistoa olemassa olevalla kalustomäärällä ja kaluston uusimisen myötä saatavalla tehokkaammalla kalustolla.
- Aloittamalla hiekoitushiekan poisto aikaisemmin mikäli sattuu lämpimiä jaksia.
- Kalsiumkloridin käyttöä lisätään, jotta päästään aikaisemmin hiekan poistoon.
- Kehitetään omaan työhön liittyvää laadunvarmennusta.
- Kehitetään urakoinnin laadunvarmennusta (paremmasta laadusta parempi hinta), jolloin vaikutetaan urakoitsijoiden kaluston ja työn laatuun, henkilöstön osaamiseen ja siten tehokkaampaan hiekan ja pölyn poistoon.

### 4. Liukkauden torjuntamenetelmien kehittäminen

Käytettävien liukkaudentorjuntamenetelmien vaikutus on suoraan yhteydessä katupölyongelmaan. Pyrkimyksenä on käyttää vähemmän hiekkaa kuitenkin siten, että liukkauden torjunta ei kärsi. Ainakin paikallisesti voidaan kehittää liukkaudentorjuntaa käytössä olevan suolauksen lisäksi

- uusien liukkaudentorjuntakeinojen (kuten jäänsulatusaineiden) käyttöönotolla
- lämmitetyillä katuosuuksilla.

### 5. Pölyämisen eston kehittäminen

Pölyämisen ennakolta estämisessä kehitetään jo olemassa olevia keinoja kuten:

- Tehostetaan ja kehitetään ennakoivaa pääväylien pölynsidontaa esim. kalsiumkloridiliuostuksella sekä sivukatujen hiekannoston yhteydessä tapahtuvaa pölyn sitomista. Pölyn sidonnassa kiinnitetään huomiota myös väylien reunoille.
- Kehitetään omaa ja urakoitsijoiden laadunvarmennusta (hyvä esimerkki on HKR:llä jo olemassa oleva pölynsidonnan tehtäväkortti).
- Kehitetään pysäköintijärjestelmiä siivouksen helpottamiseksi kuten olemassa olevat viikko- ja kk –siivousjärjestelmät.
- Lehtipuhaltimien käytön rajoittamisella niin, että ei aiheuteta pölyämishaittaa.

Katurakentamisessa huomioitavia seikkoja ovat

- Viherkatuja rakentamalla voidaan sitoa pölyä ja siten estää sen nouseminen uudelleen hengitysilmaan (esim. HKL:n nurmiradat).
- Kadun itsepeseytyvyyden palauttaminen, jolloin kadulta pöly kulkeutuu saateen, sulamisveden ja pesun yhteydessä viemäriin.

#### 6. Tiedottamisen kehittäminen

Ajoneuvojen seisominen puhdistettavien katujen varsilla aiheuttaa työn hidastumista ja työn laadun heikkenemistä osan hiekan jäädessä autojen läheisyyteen. Ongelmallisimpia paikkoja ovat erityisesti keskustan kadut, joilla tien laidassa oleva ajoneuvo vaihtuu useamman kerran vuorokaudessa. Kadun puhdistamisesta kertovien tiedotteiden jako kiinteistöille ja ajoneuvojen siirrot ovat aikaa vieviä sekä aiheuttavat lisäkustannuksia.

Tiedottamisen kehittäminen kiinteistölle ja ajoneuvojen omistajille:

- Tiedotusvälineiden hyödyntäminen tehokkaammin.
- Olemassa olevien tiedottamistapojen kuten tiedotteiden jaon kiinteistöille ja siirtokehotustaulujen vaikuttavuuden kehittäminen.

Tiedottamisen kehittäminen kaupunkilaisille:

- Tiedotusvälineiden tehokkaampi hyödyntäminen.
- Katupölyongelmasta kertovien esitteiden laadinta erityiskohderyhmille, kuten kiinteistöjen hoitajille, autoilijoille ja pölyongelmasta kärsiville.

## **4 Toiminta episoditilanteissa**

Mikäli katupölyongelmaa ei voida ennalta ehkäistä, syntyy lähinnä keväisin pölyepisoditilanteita. Kaupungin käytettävissä olevat toimenpiteet pölyepisodin sattuessa ovat hyvin rajalliset. Nykyisillä kalusto- ja työntekijäresursseilla itse hiekanosto-operaatiota ei voi juuri nopeuttaa. Nyt se saadaan vietyä läpi optimitilanteessa n. 4 viikon kuluessa, elleivät takatalvi tai yöpakkaset hidasta työtä kohtuuttomasti. Aikaisemmin työ kesti jopa 8 viikkoa.

Periaatteessa keskustan puhdistamiseen olisi saatavissa lisäkalustoa esikaupunkialueelta, mutta ongelmaksi muodostuvat asuntokaduille pysäköidyt ajoneuvot, koska lähisiirtojen lisääminen ei onnistu tilanpuutteen vuoksi. Näin ollen ainoaksi nopeavaikuttaiseksi toimenpiteeksi jää pölyämisen estäminen katupintojen kostutuksen avulla.

#### 4.1 Pölynsidonta suolaliuoksen avulla

Pölynsidontaan on yleisesti käytetty sorateillä suolaliuosta. Samaa menetelmää kokeiltiin keväällä 1998 mm. Vallilan alueella käyttämällä n. 5 % suolaliuosta ( $\text{CaCl}_2$ ). Alustavat tulokset olivat lupaavia. Kadun pinta pysyi kosteana usean päivän ajan. Liuoksen käyttö mahdollistaa hiekanpoiston myös pakkassäällä ( $< -5^\circ\text{C}$ ).

Rakennusvirastolla on käytettävissä kasteluun 10 suurta pesu- tai kasteluautoa, joiden säiliötilavuus on keskimäärin  $7\text{ m}^3$ . Yhden työvuoron aikana kukin auto pystyy tyhjentämään vesisäiliön neljä kertaa eli auton käyttämä vesimäärä on n.  $28\text{ m}^3$ . Tällä vesimäärällä pystytään kastelemaan n. 20 km katua eli koko kalustolla n. 200 km. Keskustan ja Vallilan piirien alueilla on katua 260 km eli kadunreunaa 520 km, joten alue on kasteltavissa lähes kokonaan kahden työvuoron aikana.

#### 4.2 Toimenpiteiden käynnistäminen ja tiedottaminen pölyepisodin sattuessa

YTV:n ympäristötoimisto mittaa ilmanlaatua, Helsingin kaupungin ympäristökeskus huolehtii ilmansuojelusta ja rakennusvirasto vastaa katujen kunnossapidosta. Näiden kesken on sovittu toimintatavasta ilmansaaste-episodin ja muun poikkeuksellisen ilmanlaatutilanteen varalle. Sivulla 17 on esitetty tämän toimintatavan prosessikaavio.

##### Toimenpiteet episoditilanteessa

Edellisen päivän numeroarvon ylittyessä YTV lähettää aamulla tiedotteen raja-arvon numeroarvon ylittymisestä ympäristökeskukselle. Ympäristökeskus lähettää rakennusvirastolle ennakkovaroitukset ja toimenpidepyynnöt. Ennen toimenpidepyyntöä ympäristökeskus pyrkii lähettämään ennakkovarautumistiedotteen rakennusvirastolle, mutta esim. viikonlopun yli jatkuvassa tilanteessa lähetetään suoraan toimenpidepyyntö. Toimenpidepyyntö pyritään lähettämään aamupäivän aikana. Ympäristökeskus arvioi episoditilanteen jatkumisen lähinnä sääennustuksiin perustuen ja pyytää tarpeen vaatiessa YTV:ltä konsultaatiota esim. puhelimitse. Huomioitavaa on, että ilmoitusmenettelyt ja toimenpidepyynnöt toimivat vain virka-aikaan ja YTV:n tiedottama 24 tunnin raja-arvon numeroarvon ylitys tiedetään vasta mittauksen jälkeisenä päivänä. Mikäli hiukkaspitoisuuksien kohtaminen ei johdu katupölystä vaan esimerkiksi Suomen rajojen ulkopuolelta tulleista hiukkasista (kaukokulkeumaepisodista), niin tämä ei aiheuta toimenpiteitä.

Ennakkovaroitusraja:

Hengitettävien hiukkasten ( $PM_{10}$ ) vuorokausipitoisuuden raja-arvon numeroarvo ( $50 \mu g/m^3$ ) on ylittynyt edellisenä päivänä ja oletettavaa on, että numeroarvo tullaan ylittämään myös tämän ja seuraavan vuorokauden aikana.

## Toimenpiteet:

1. Jos tilanteen arvioidaan jatkuvan, tiedottaa ympäristökeskus rakennusvirastoa erillisellä ennakkovarautumistiedotteella, joka sisältää mm. tiedon numeroarvon ylittymisestä edellisenä päivänä, arvion tälle ja seuraavalle päivälle ja lähipäivien sääennusteen. Tieto toimitetaan myös YTV:lle.
2. Rakennusvirasto varautuu seuraavana päivänä katupintojen kostuttamiseen.

Toimenpideraja:

Hengitettävien hiukkasten ( $PM_{10}$ ) vuorokausipitoisuuden raja-arvon numeroarvo ( $50 \mu g/m^3$ ) on ylittynyt kahtena edellisenä päivänä tai viikonvaihteen (pe-su) aikana ja oletettavaa on, että numeroarvo tullaan ylittämään myös tämän ja seuraavan vuorokauden aikana.

## Toimenpiteet:

1. Ympäristökeskus tiedottaa rakennusvirastolle erillisellä toimenpiderajan ylittämistiedotteella, joka sisältää mm. tiedon numeroarvon ylittymisestä edellisenä päivinä, arvion tälle ja seuraaville päiville ja lähipäivien sääennusteen. Tieto toimitetaan myös YTV:lle.
2. Rakennusviraston katuosasto toteuttaa katupintojen kostuttamisen.
3. Ympäristökeskus ja rakennusvirasto lähettävät tiedotteen tiedotusvälineille katupintojen kastelun aloittamisesta ja kehottavat samassa yhteydessä myös kiinteistöjä kastelemaan jalkakäytävät, mikäli niiden jäätymisestä ei ole vaaraa.
4. YTV lähettää erillisen tiedotteen episoditilanteesta tiedotusvälineille varmistuttuaan ennusteen riittävästä luotettavuudesta.

Tilanteen arviointi, ennakkovaroituksen ja toimenpidepäätöksen tekeminen

Tilanne arvioidaan seuraavien tietojen perusteella:

1. Edellisten päivien säätila.
2. Edellisten päivien hiukkasten pitoisuudet (raja-arvon numeroarvon ylitykset).
3. Sääennuste tälle ja huomiseksi päivälle.
4. Nykyiset pitoisuudet (aamupäivän liikenteen nostattamat).

Säättietoja on saatavilla:

- Ilmatieteen laitoksen internetsivuilta <http://www.fmi.fi/saa/>, puhelimitse palvelulta meteorologilta (24 h) p. 0600-9-3801 (maksullinen)
- Forecan internetsivuilta <http://www.foreca.com/fin/saa/>

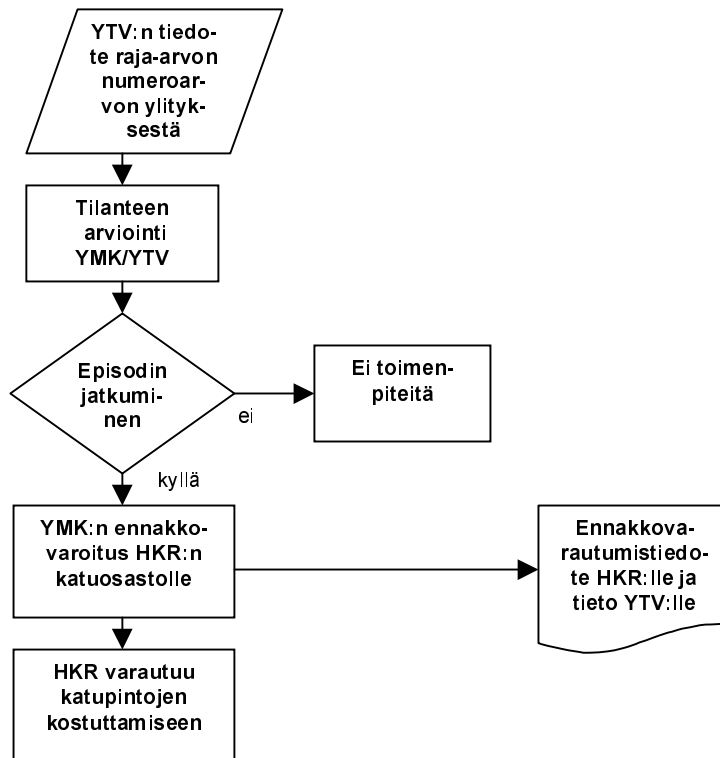
Hiukkasten pitoisuudet:

- YTV:n internetsivuilta <http://www.ytv.fi/ilmanl/nyt.html>, puhelimitse ilmanlaatu-päivystäjältä p. 0400-308 430

## Kaavio toimenpiteistä episoditilanteessa

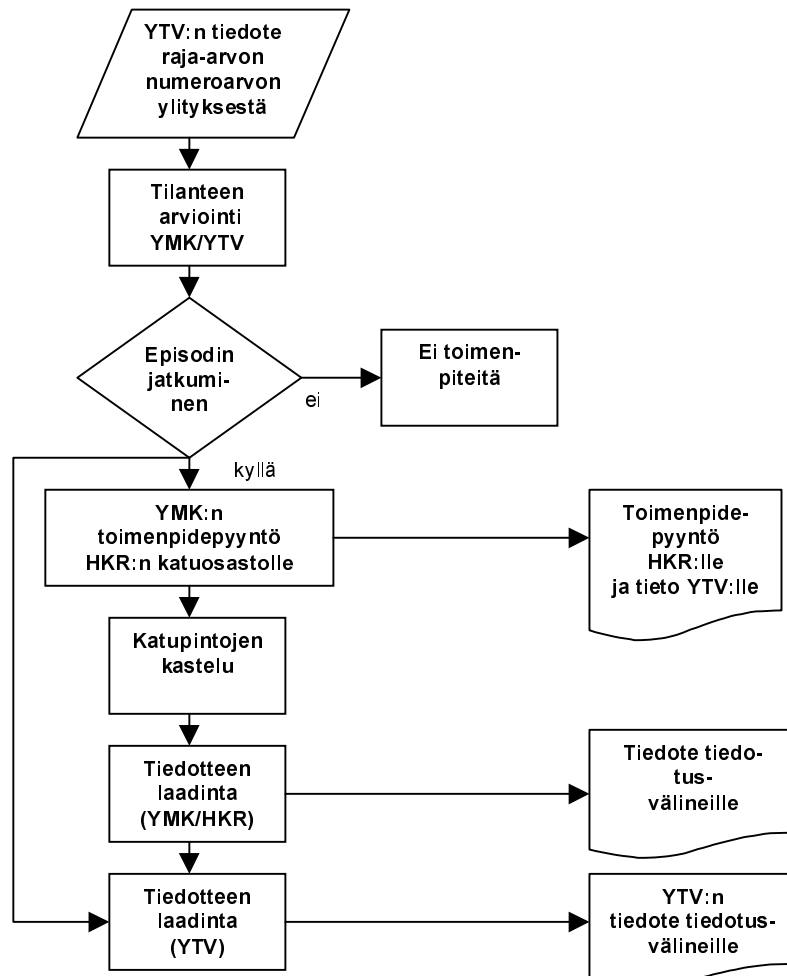
1. raja-arvon numeroarvon ylitys (eilen)

Arvio raja-arvon numeroarvon ylityksestä tälle päivälle ja huomiseksi



2. raja-arvon numeroarvon ylitys (eilen ja toissapäivänä)

Arvio raja-arvon numeroarvon ylityksestä tälle päivälle ja huomiseksi



## 5 Lainsäädäntö ja vastuulliset viranomaiset

### 5.1 Lainsäädäntö

#### *Ympäristönsuojelulaki (86/2000)*

Vastuu paikallisesta ilmanlaadun seurannasta kuuluu kunnille. Kunnan on varauduttava käytettävissä olevin keinoin toimiin, joilla estetään valtioneuvoston asetukseen perustuva ilmanlaadun raja-arvon mahdollinen ylittyminen kunnan alueella. Jos valtioneuvoston asetukseen perustuva ilmanlaadun raja-arvo ylittyy, kunnan on tiedotettava ja varoitettava väestöä sekä ryhdyttävä tarpeellisiin toimiin tai annettava määräyksiä liikenteen rajoittamiseksi ja päästöjen vähentämiseksi.

Parhaan käyttökelpoisen tekniikan hyödyntämisellä toteutetaan mahdollisimman tehokkaita ja kehittyneitä, teknisesti ja taloudellisesti toteuttamiskelpoisia tuotanto- ja puhdistusmenetelmiä ja toiminnan suunnittelu-, rakentamis-, ylläpito- sekä käyttötapoja. Ympäristön kannalta parhaan käytännön periaatteen mukaan noudatetaan ympäristön pilaantumisen ehkäisemiseksi tarkoituksenmukaisia ja kustannustehokkaita eri toimien yhdistelmiä, kuten työmenetelmiä sekä raaka-ainevalintoja.

#### *Pääkaupunkiseudun yhteistyövaltuuskunnasta annettu laki (1269/96)*

Lain mukaan YTV huolehtii jäsenkuntien ilmansuojelun seurannasta kuten myös tutkimus- ja suunnittelu- sekä koulutus- ja valistustehtävistä.

#### *Valtioneuvoston asetus ilmanlaadusta (711/2001)*

Asetus koskee ulkoilman epäpuhtauksien raja-arvoja. Asetuksen tavoitteena on vähentää ulkoilman epäpuhtauksien aiheuttamia terveys- ja ympäristöhaittoja.

Hiukkasten raja-arvo on uudessa asetuksessa asetettu pienemmille hengitettävälle hiukkasille ( $PM_{10}$ ) kokonaisleijuman (TSP) sijaan. Asetuksessa on annettu kullekin epäpuhtauden raja-arvolle ajankohta, jolloin pitoisuuksien tulee olla raja-arvoa pienemmät. Hiukkasille ajankohdaksi on asetettu 1.1.2005.

Ilmanlaatuasetuksessa säädetään, että korkeista pitoisuuksista (raja-arvojen tunti- ja vuorokausipitoisuuksien numeroarvon ylityksistä) on tiedotettava väestölle viipymättä. Käytännössä tämä tarkoittaa vuorokauden kuluessa ylityksen havaitsemisesta. Väestöä tiedotetaan pitoisuuksien suhteesta raja-arvoihin ja kyseisten epäpuhtauksien terveysvaikutuksista. Tiedottamisvelvoite koskee myös hiekoitushiekasta johtuvia  $PM_{10}$  -ylityksiä, joita tapahtuu runsaasti niin pääkaupunkiseudulla kuin koko Suomessa lähinnä maaliskuussa.

**Taulukko 3.** Ilmanlaatuasetuksen (711/2001) mukaiset raja-arvot hengitettävälle hiukkasille

| Aine                              | Keskiarvon las-<br>kenta-aika | Raja-arvo<br>$\mu\text{g}/\text{m}^3$ | Sallittujen ylitysten<br>määrä kalenteri-<br>vuodessa * | Ajankohta, jolloin pitoi-<br>suuksien tulee olla raja-<br>arvoa pienemmät |
|-----------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Hiukkaset<br>( $\text{PM}_{10}$ ) | 24 tuntia                     | 50                                    | 35                                                      | 1.1.2005                                                                  |
|                                   | Kalenterivuosi                | 40                                    | -                                                       | 1.1.2005                                                                  |

**Taulukko 4.** Hiukkasten raja-arvot kiristyvät 1.1.2010, jos EU:n toisen vaiheen raja-arvot tulevat voimaan

| Aine                              | Keskiarvon las-<br>kenta-aika | Raja-arvo<br>$\mu\text{g}/\text{m}^3$ | Sallittujen ylitysten<br>määrä kalenteri-<br>vuodessa * | Ajankohta, jolloin pitoi-<br>suuksien tulee olla raja-<br>arvoa pienemmät |
|-----------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Hiukkaset<br>( $\text{PM}_{10}$ ) | 24 tuntia                     | 50                                    | <b>7</b>                                                | 1.1.2010                                                                  |
|                                   | Kalenterivuosi                | <b>20</b>                             | -                                                       | 1.1.2010                                                                  |

\* ks. Käytetyt termit (s. 3): raja-arvon numeroarvo.

**Taulukko 5.** Ilmanlaatuasetuksen (711/2001) mukaiset siirtymäraja-arvot hiukkasten kokonais-  
leijumalle (voimassa 1.1.2005 saakka)

| Aine                             | Tilastollinen määritelmä                          | Raja-arvo<br>$\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
|----------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------|
| Hiukkaset, kokonaisleijuma (TSP) | Vuoden vuorokausiarvojen 95.<br>prosenttipiste ** | 300                                   |
|                                  | Vuosikeskiarvo                                    | 150                                   |

\*\* sallitaan enintään 5 % ylityksiä vuodessa.

### *Valtioneuvoston päätös ilmanlaadun ohjearvoista ja rikkilaskeumasta (19.6.1996/480)*

Ohjearvot on otettava huomioon ilman pilaantumisen ehkäisemiseksi suunnitel-  
lussa, kuten maankäytön ja liikenteen suunnittelussa, rakentamisen muussa oh-  
jauksessa ja ilman pilaantumisen vaaraa aiheuttavien toimintojen sijoittamisessa  
ja lupakäsittelyssä. Tavoitteena on, että ohjearvojen ylittyminen estetään pitkällä  
aikavälillä alueilla, joilla ilmanlaatu on tai saattaa toistuvasti olla huonompi kuin  
ohjearvo edellyttäisi.

**Taulukko 6.** Ilmanlaadun ohjearvot hiukkasille

| Aine                                         | Tilastollinen määritelmä                           | Ohje-arvo<br>$\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
|----------------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------------|
| Hiukkaset, kokonaisleijuma (TSP)             | Vuoden vuorokausiarvojen 98.<br>prosenttipiste *** | 120                                   |
|                                              | Vuosikeskiarvo                                     | 50                                    |
| Hengitettävät hiukkaset ( $\text{PM}_{10}$ ) | Kuukauden toiseksi suurin vuoro-<br>kausi-arvo     | 70                                    |

\*\*\* sallitaan enintään 2 % ylityksiä vuodessa.

## 5.2 Vastuuviranomaiset ja suunnitelman laatijat

Tämä suunnitelma on laadittu yhteistyössä Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen, YTV:n ja Helsingin kaupungin rakennusviraston kanssa. YTV-lain nojalla ilmanlaatua seuraa Helsingissä YTV. Käytännössä seurannan hoitaa YTV:n Ympäristötoimisto, joka myös vastaa raja-arvon ja numeroarvon ylitysten tiedottamisesta. Helsingin kaupunki vastaa ilmansuojelusta ja on vastuussa toimista, joilla raja-arvon mahdollinen ylittyminen estetään kaupungin alueella. Käytännössä rakennusvirasto vastaa katupölyn poistosta ja ympäristökeskus vastaa ilmansuojelusta. Vastuuviranomaiset yhteystietoineen on esitetty liitteessä 2.

## 5.3 Suunnitelman ylläpito

Ympäristökeskus ylläpitää suunnitelmaa päivittäen sitä henkilö-, virka-, organisaatio-, laki- ja vastaavien muutosten johdosta jatkuvasti. Tämän mahdollistamiseksi ympäristökeskuksen ulkopuoliset tahot toimittavat muuttuneet tiedot ympäristökeskukselle.

Rakennusvirasto tarkistaa vuosittain toimintastrategiansa saatujen kokemusten ja palautteen perusteella.

Suunnitelman toimivuutta arvioidaan vuosittain ympäristökeskuksen ja rakennusviraston johtoryhmien kokouksissa.

## 6 Hiukkaspäästöt ja päästölähteet

### 6.1 Katupöly

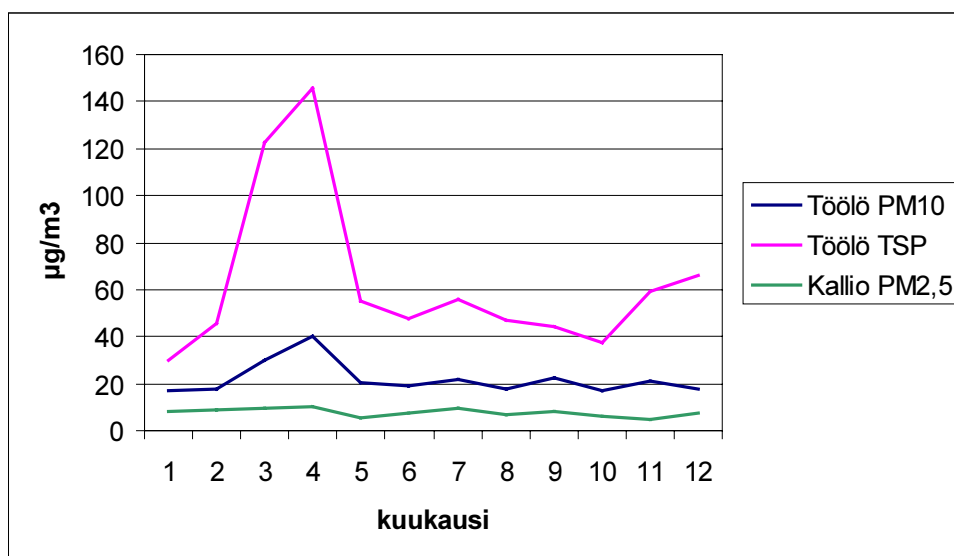
Keväiset pölyhaitat johtuvat pääosin siitä, että liikenne ja tuuli nostattavat katupinnoille talven aikana kertynyttä pölyä ilmaan. Pöly on pääosin peräisin katujen päällysteiden kulumisesta, hiekoitushiekasta ja sen jauhautumisesta liikenteen alla sekä osin liikenteen, energiantuotannon ja teollisuuden päästöistä sekä myös luonnosta (esim. siitepöly). Katupölyongelma on pahimmillaan yleensä aamuruuhkan aikaan varsinkin jos yöllä on ollut inversiotilanne. Maanpinnan yläpuolelle on muodostunut kerros kylmää ilmaa jonka kantena on vastassa lämpimän ilman kerros, joka estää ilman liikkumisen ja siten myös liikenteen nostattamien hiukkasten laimenemisen. Inversio purkautuu vasta kun aurinko on noussut riittävän korkealle ja lämmittänyt maanpinnan ilmamassan.

Pääasiallisena tekijänä asfaltista irtoavan katupölyn syntymiseen pidettiin aiemmin nastarenkaita, joiden tienpintaa kuluttava vaikutus onkin kiistaton. Tilanne kuitenkin muuttuu, kun tiellä on hiekoitushiekkaa. Uusimmat tutkimukset toivat esiin vuonna 2001 ns. hiekkapaperi-ilmiön, joka tarkoittaa sitä, että auton renkaan ja asfaltin välissä oleva hiekoitushiekka jauhaa tehokkaasti asfaltin pintaa.

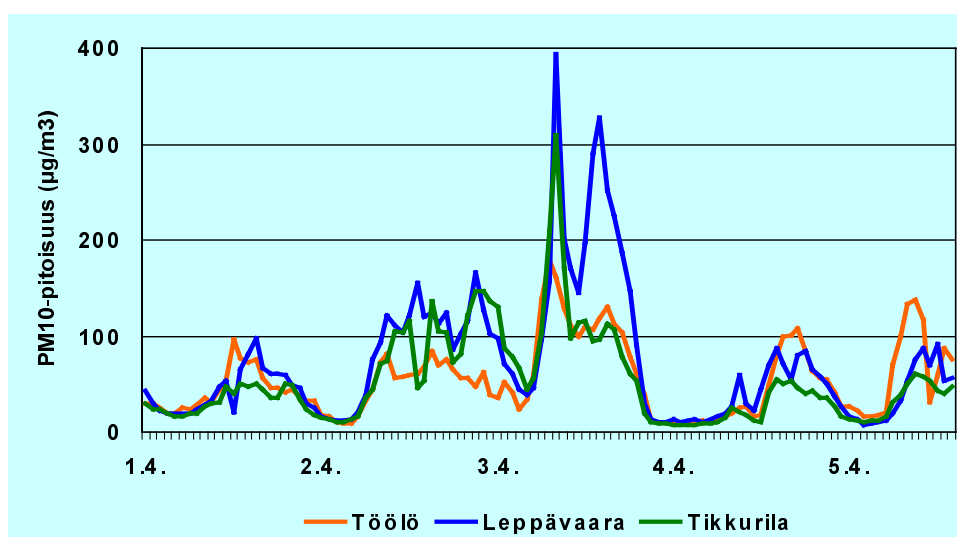
Koeolosuhteissa hiekkapaperivaikutus tuotti jopa yli puolet hengitettävistä  $PM_{10}$  -hiukkasista. Myös kitkarenkailla on tämä vaikutus. Kuitenkaan vielä ei kovin hyvin tunneta mikä osuus nimenomaan nastarenkailla on pienhiukkasten syntymiselle ja mitkä ovat pienhiukkasten terveydelliset vaikutukset. Nykyisten tietojen mukaan katupölyä pidetään haitallisena herkille väestöryhmille, kuten lapsille, vanhuksille sekä sydän- ja keuhkosairaille.

Toistaiseksi tutkijat eivät voi esittää tarkkoja lukuja siitä, mikä osuus rengastyyppillä (nastarengas/kitkarengas) on Helsingin olosuhteissa toisaalta hiekkapaperi-ilmiössä ja toisaalta koko hienojakoisen pölyn muodostuksessa. Tämän selvittämiseksi on käynnissä jatkotutkimus, jossa myös rengastyyppin vaikutusta selvitetään sekä kenttäolosuhteissa että koeradalla. Jatkotutkimuksessa pyritään selvittämään myös, miten eri toimenpiteillä voidaan vähentää hienojakoisen katupölyn määrää. Selvityksen tavoitteena on löytää toimenpiteitä, joiden avulla katupölyn vähentämistoimet suunnataan oikein ja kustannustehokkaasti. Tutkimus valmistuu vuoden 2003 aikana.

Pölypitoisuus noudattaa vuodenaikaisvaihtelua niin, että pitoisuudet ovat pienimmillään kesällä ja saavuttavat maksimiarvonsa maaliskuussa (kuva 4). Keväisen pölyepisodin syntymiseen vaikuttavat lähinnä liukkauden torjunnan kannalta vaikeat talvet, jolloin hiekkaa joudutaan levittämään usein ja runsaasti sekä kevään säätila. Mikäli keväällä on sateetonta ja tuuletonta jää pöly kaduille ja ajoneuvoliikenne nostaa sitä hengitysilmaan. Vuorokauden aikana on havaittavissa pitoisuuksissa vaihtelua niin, että viikonloppuisin ja öisin ovat pitoisuudet alhaisimmillaan. Kuvassa 5 on esitetty vuorokausi ja päivittäisvaihtelua, jossa 1.4 oli pääsiäismaanantai ja 3.4 alkoi sataa räntää. Muita katupölyn määrään vaikuttavia tekijöitä ovat liikennemäärä, levitettävän hiekan ja asfaltin koostumus, käytettävä rengastyyppi sekä ajonopeus. Hiekan ja pölyn poisto pyritään aloittamaan joka vuosi heti, kun se on säiden johdosta, lähinnä yöpakkasten väistyttyä, on mahdollista.



**Kuva 4.** Kokonaisleijuman (TSP), hengitettävien hiukkasten (PM<sub>10</sub>) ja pienhiukkasten (PM<sub>2,5</sub>) pitoisuuksien kuukausikeskiarvot vuonna 2001 (Lähde: YTV).



**Kuva 5.** Hengitettävien hiukkasten vuorokausivaihtelua vuonna 2002 (Lähde: YTV).

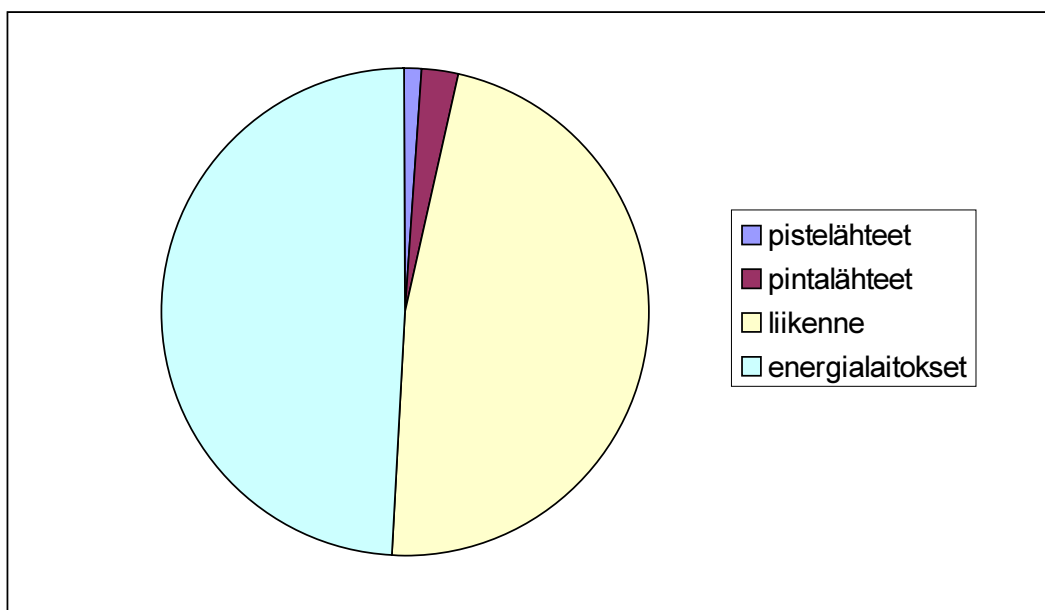
## 6.2 Muut lähteet

Liikenteen nostattaman katupölyn lisäksi hengitysilmassa on ajoneuvoliikenteen, laivaliikenteen, energiantuotantolaitosten ja kiinteistöjen pienpolton palamista-pahtumassa synnyttämiä hiukkasia (kuva 6) sekä kaukokulkeutuneita hiukkasia. Suuri osa hengitysilmassa olevista terveydelle vaarallisimmista ja syvälle keuhkoihin pääsevistä pienhiukkasista (PM<sub>2,5</sub>) onkin peräisin juuri näistä lähteistä.

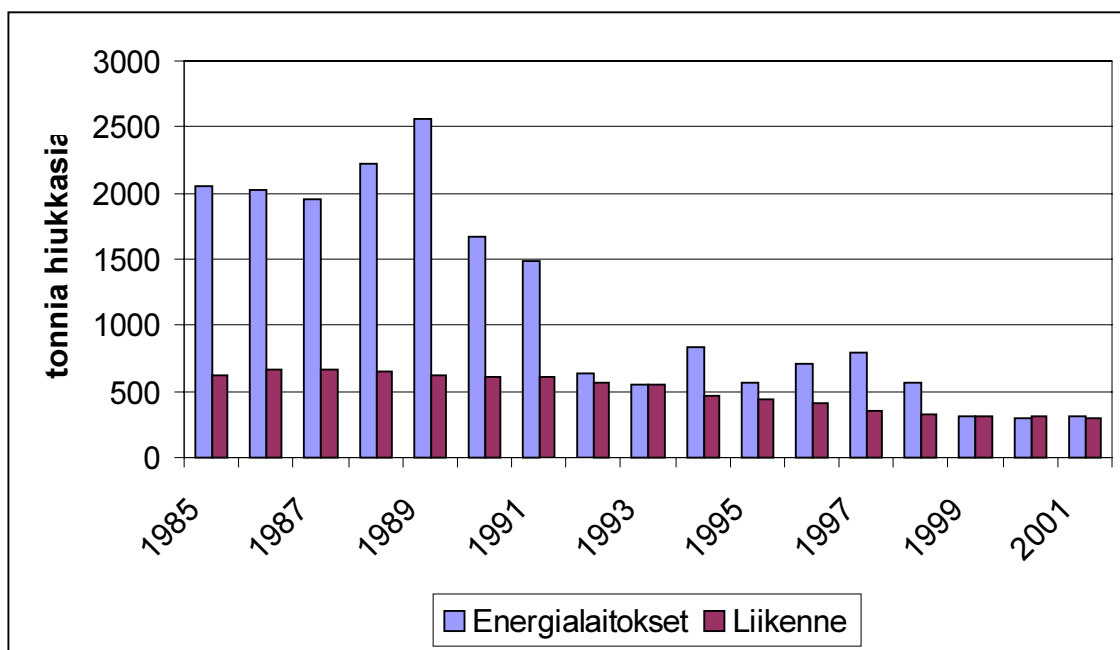
Kaukokulkeumana tulleet hiukkaset voivat aiheuttaa episoditilanteita. Kyseisen episodin voivat aiheuttaa naapurimaiden metsäpalot ja energiantuotannon hiukkaspäästöt tai Itä-Euroopan maissa keväisin tehtävät kulotukset. Episodin syntymiseen tarvitaan otolliset ilmasto-olosuhteet. Esimerkiksi Suomeen hiukkaset voivat kulkeutua Suomenlahden ylle muodostuneen inversiokerroksen yläpuolella sekoittumatta alempiin ilmakerroksiin. Suomen rannikon kohdatessaan ne laskeutuvat alas korkeina pitoisuuksina.

Helsingin ilmaa on puhdistettu kohdistamalla toimet liikenteeseen, energiantuotantoon ja katujen keväiseen hiekanpoistoon. Energiantuotannon hiukkaspäästöt ovat pienentyneet vuodesta 1990 vuoteen 2001 n. 80 % hiukkassuodattimien ansiosta ja liikenteen polttoperäiset päästöt samalla ajanjaksolla n. 50 % parempien polttoaineiden ja kehittyneemmän polttotekniikan ansiosta (kuva 7).

Huolimatta näinkin merkittävästä suorien hiukkaspäästöjen vähentymisestä itse pitoisuudet eivät ole vähentyneet samassa suhteessa. Tämä johtuu katupölyn suuresta osuudesta.



**Kuva 6.** Hiukkaspäästöt Helsingissä eri lähteistä vuonna 2001 (Lähde: YTV)



**Kuva 7.** Energialaitosten ja liikenteen suorat hiukkaspäästöt Helsingissä 1985-2001 (tonnia/vuosi) (Lähde: YTV).

### 6.3 Katupölyn terveyshaitat

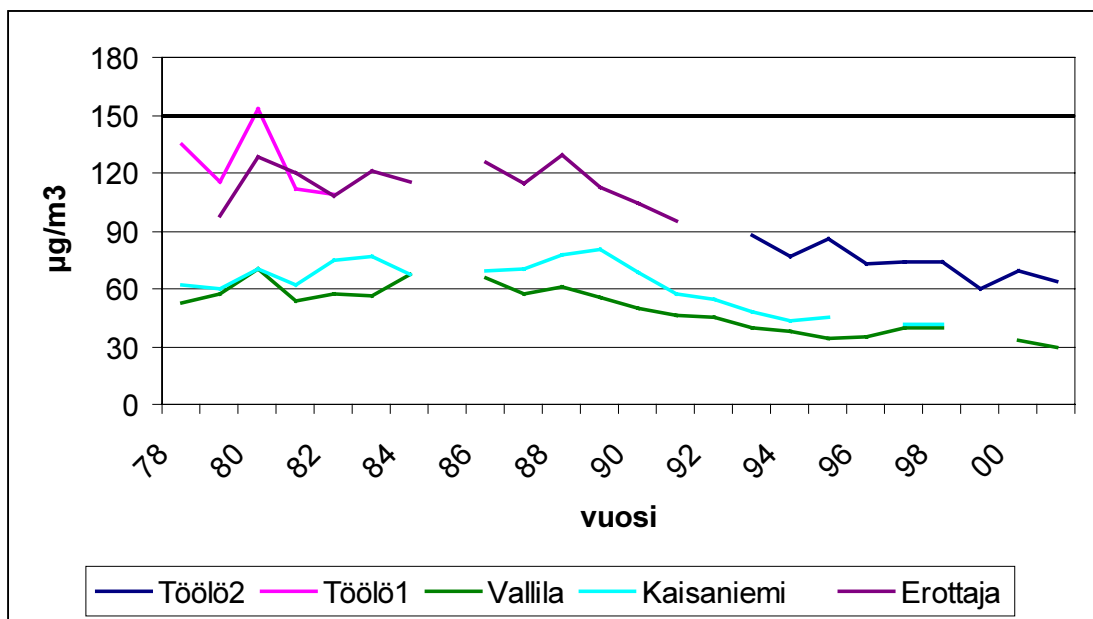
Kevään katupöly sisältää hiekkaa, nastarenkaiden ja hiekoitushiekan asfaltista hiomaa kiviainesta, nastoista ja renkaista irronnutta metallia ja kumia sekä energiantuotannon ja autojen pakokaasuista kaduille laskeutuneita myrkyllisiä yhdisteitä kuten polyaromaattisia hiilivetyjä (PAH).

Allergisille ja astmaa sairastaville hiukkaset ovat erityisen kiusallisia. Ilmassa leijuva pöly lisää astmaoireita, karkeajakoinen pöly ärsyttää silmiä, ja pienet hengittävät hiukkaset pääsevät keuhkorakkuloihin saakka. Katupöly onkin haitallista varsinkin herkille väestöryhmille, kuten lapsille sekä sydän ja keuhkosairaille. Hiekkapöly ei kuitenkaan ole terveydelle yhtä haitallista kuin polttoperäiset hiukkaset liikenneväylien varsilla. Polttoperäiset PAH-yhdisteet voivat ärsyttää ihoa ja hengitysteitä, osa aiheuttaa syöpää ja perimän muutoksia.

## 7 Pölypitoisuuksien kehitys Helsingissä

### 7.1 Kokonaisleijumapitoisuuden kehitys

Leijumapitoisuuksia on mitattu Helsingissä vuodesta 1978 alkaen. Kokonaisleijumalle (TSP) asetetut ohjearvot ylittyvät Helsingissä melko säännöllisesti erityisesti keväällä vilkkaimmissa liikenneympäristöissä. Helsingissä kokonaisleijumapitoisuudet ovat jonkin verran laskeneet 1980-luvun lopulta lähtien, mutta lasku on nyt tasaantunut (kuva 8). Uudessa ilmanlaatuasetuksessa (711/2001) on annettu siirtymäraja-arvot kokonaisleijumalle. Vuosikeskiarvolle määritetty raja-arvo ei ole kuitenkaan ylittynyt vuoden 1980 jälkeen, mutta kantakaupungin liikenneympäristössä mitatut vuorokausiarvot ovat raja-arvon kanssa samalla tasolla.

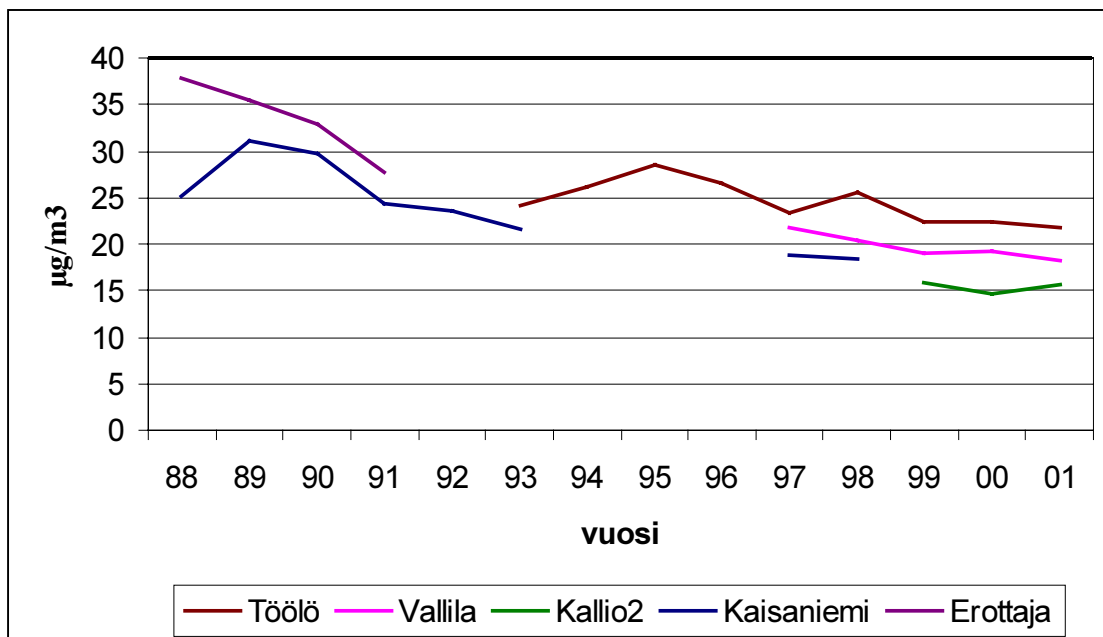


**Kuva 8.** Raja-arvoon 150 µg/m<sup>3</sup> verrannolliset kokonaisleijuman (TSP) vuosikeskiarvot Helsingin mittausasemilla 1978-2001 (Lähde: YTV).

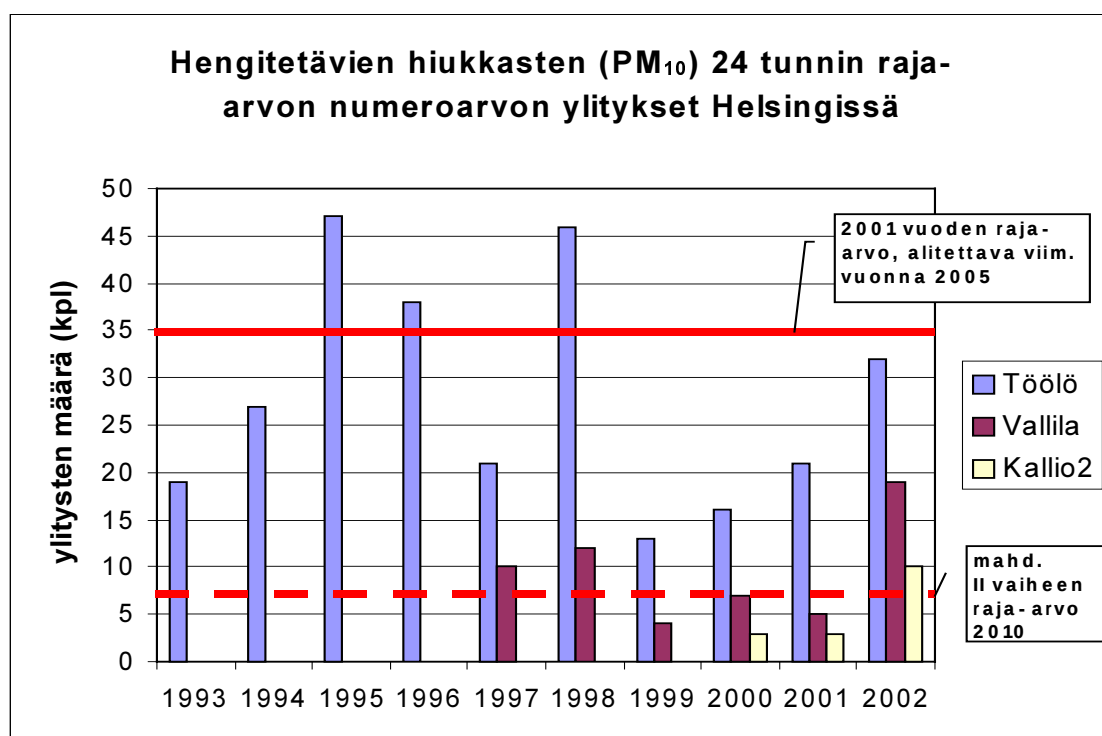
### 7.2 Hengitettävien hiukkasten pitoisuuksien kehitys

Hengitettäviä hiukkasten (PM<sub>10</sub>) pitoisuuksia on mitattu vuodesta 1988 alkaen. Pitoisuuksissa ei ole havaittavissa merkittäviä muutoksia viimeisten noin 10 vuoden aikana. Toisaalta mittaussarjat eri asemilta ovat liian lyhyitä mahdollisten trendien arvioimiseksi (kuva 9).

YTV:n mittausten mukaan PM<sub>10</sub> -pitoisuuksien uusi vuorokausiraja-arvo olisi ylittynyt Töölössä vuosina 1998, 1996 ja 1995. Ylitysten mahdollisuutta ei voi sulkea jatkossakaan pois varsinkaan, jos EU:n tiukemmat toisen vaiheen raja-arvot astuvat voimaan vuonna 2010 (kuva 10).



**Kuva 9.** Hengitettävien hiukkasten (PM<sub>10</sub>) kalenterivuoden raja-arvoon 40 µg/m<sup>3</sup> verrannolliset vuosikeskiarvot Helsingin mittausasemilla 1988-2001 (Lähde: YTV).

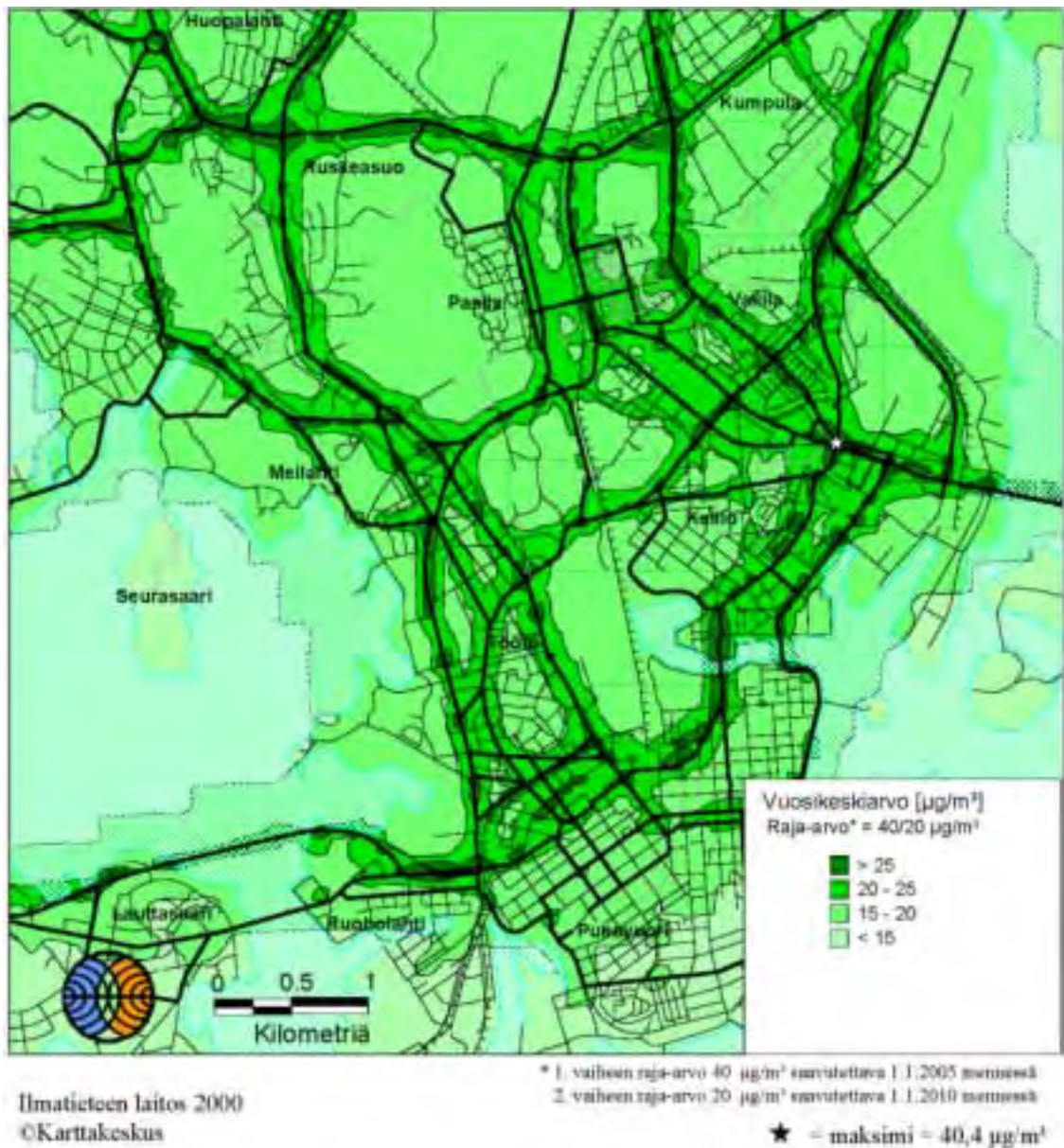


**Kuva 10.** Hengitettävien hiukkasten (PM<sub>10</sub>) vuorokausiraja-arvon numeroarvon (50 µg/m<sup>3</sup>) ylitykset (kpl) Helsingin mittausasemilla 1993-2002 (Lähde: YTV).

## 8 Raja-arvon ylitysalueet ja mittausasemat

### 8.1 Alueet, joissa raja-arvot ovat vaarassa ylittyä

Hengitettävälle hiukkasille ( $PM_{10}$ ) annetut raja-arvot voivat ylittyä vilkasliikenteisten katujen varsilla. Kuvassa 11 on Ilmatieteen laitoksen mallilla lasketut  $PM_{10}$  – pitoisuuksien vuosikeskiarvot ja mahdolliset raja-arvon ylitysalueet nykyisen 1. vaiheen ja mahdollisen tulevan 2. vaiheen raja-arvoihin verrattuna kantakaupungissa. Mallin alueet ovat suuntaa-antavia. Ylitykset ovat yhtälailla mahdollisia myös muilla vilkasliikenteisillä alueilla.



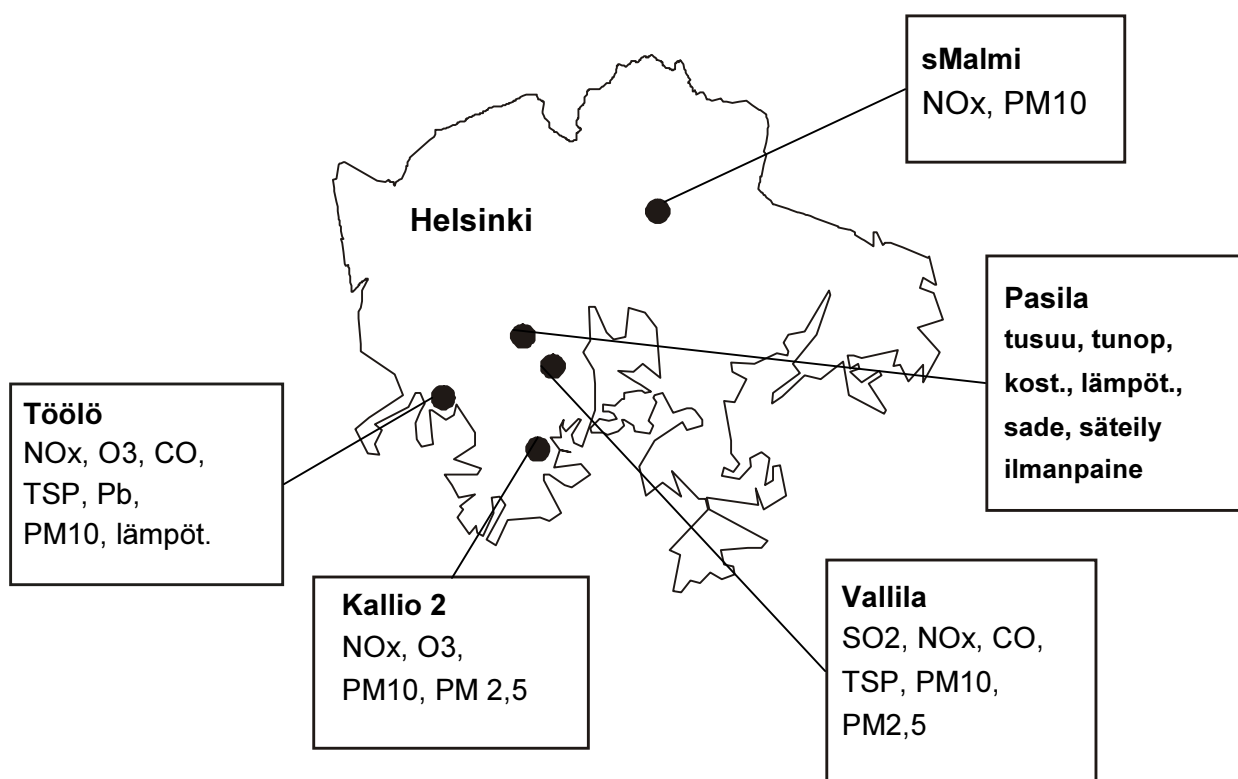
**Kuva 11.** Esimerkki kantakaupungin alueista, joissa raja-arvot ovat vaarassa ylittyä (Lähde: Ilmatieteen laitos).

## 8.2 Ilmanlaadun seuranta-alue ja mittausasemat

Helsingissä on tällä hetkellä 3 kiinteätä mittausasemaa ja yksi siirrettävä asema, joka vuonna 2002 sijaitsi Malmilla. Kiinteät mittausasemat ovat

- Vallilassa, Hämeentie 84-90, joka kuvaa yleisesti keskustan liikenneympäristöä.
- Töölössä, Nordenskiöldin aukiolla, joka kuvaa vilkasliikenteistä keskustaa.
- Kalliossa, Kallion urheilukentällä, joka kuvaa kaupunkitaustaa ja pitoisuuksia, joille ihmiset keskimäärin altistuvat.

Liitteessä 1 on esitelty tarkemmin Helsingin mittausasemat (kuvat, kartat, koordinaatit ja mittausparametrit).



**Kuva 12.** Ilmanlaadun mittausverkko Helsingissä vuonna 2002 (Lähde: YTV).

Kuvassa 12 käytetyt lyhenteet:

|          |                            |                     |                         |
|----------|----------------------------|---------------------|-------------------------|
| tusuu:   | tuulen suunta              | NO <sub>x</sub> :   | typen oksidit           |
| tunop:   | tuulen nopeus              | O <sub>3</sub> :    | otsoni                  |
| kost.:   | kosteus                    | CO:                 | hiilimonoksidi          |
| lämpöt.: | lämpötila                  | TSP:                | kokonaisleijuma         |
| sMalmi   | siirrettävä asema Malmilla | PM <sub>10</sub> :  | hengitettävät hiukkaset |
| Pb:      | lyijy                      | PM <sub>2,5</sub> : | pienhiukkaset           |

## 9 Luettelo katupölyongelmaan liittyvistä julkaisuista

Ilmanlaatu pääkaupunkiseudulla vuonna 2001. Aarnio, Päivi jne. Pääkaupunkiseudun julkaisusarja C 2002:17. Pääkaupunkiseudun yhteistyövaltuuskunta (YTV). Helsinki 2002.

Liukkaus, hiekoitus ja katupöly –yhteiskuntataloudelliset vaikutukset. Tervonen Juha jne. Helsingin kaupungin rakennusviraston julkaisut 2001:30 Katuosasto.

Nastarenkaiden käyttöselvitys, Case: Helsinki. Loppuraportti. Helsingin kaupungin rakennusviraston julkaisut 2001:4.

Katupölyn muodostuminen ja koostumus koeolosuhteissa (esiraportti). Tervahattu, Heikki ja Kupiainen Kaarle. Nordic Envicon Oy. 2001.

Kasvillisuuden vaikutus tienvarsien ilmanlaatuun. Niemi, Jarkko. YTV

Katusuolatutkimus, Case: Helsinki. Loppuraportti. Helsingin kaupungin rakennusviraston julkaisut 2001:10 Katuosasto.

Hiekoitusmateriaalien kehittäminen katupölyn vähentämiseksi. Helsingin kaupungin rakennusviraston katuosaston selvityksiä 2000:5.

Toimintasuunnitelma akuuttien katupölyhaittojen torjumiseksi. Tolonen, Rauno jne. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen monisteita 3/99. Helsinki 1999.

Etu-Töölön kadunhoidon rationalisointikokeilu 1.5.1998-30.4.2001. Väliraportti syksy –99. Helsingin kaupungin rakennusviraston katuosaston selvityksiä 1999:9.

Esitutkimus Neste Oyj:n kantavuuskoeradan soveltuvuudesta hiekoitusmurskeen pölyämiskokeisiin. Helsingin kaupungin rakennusviraston katuosaston selvityksiä 1998:6.

Mallaskadun katupölytutkimus. Helsingin kaupungin rakennusviraston katuosaston selvityksiä 1998:3.

Pääkaupungin katupölyn vähentäminen, Tilanne ja toimet 1996. Lyly, Olavi. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 3/97. Helsinki 1997.

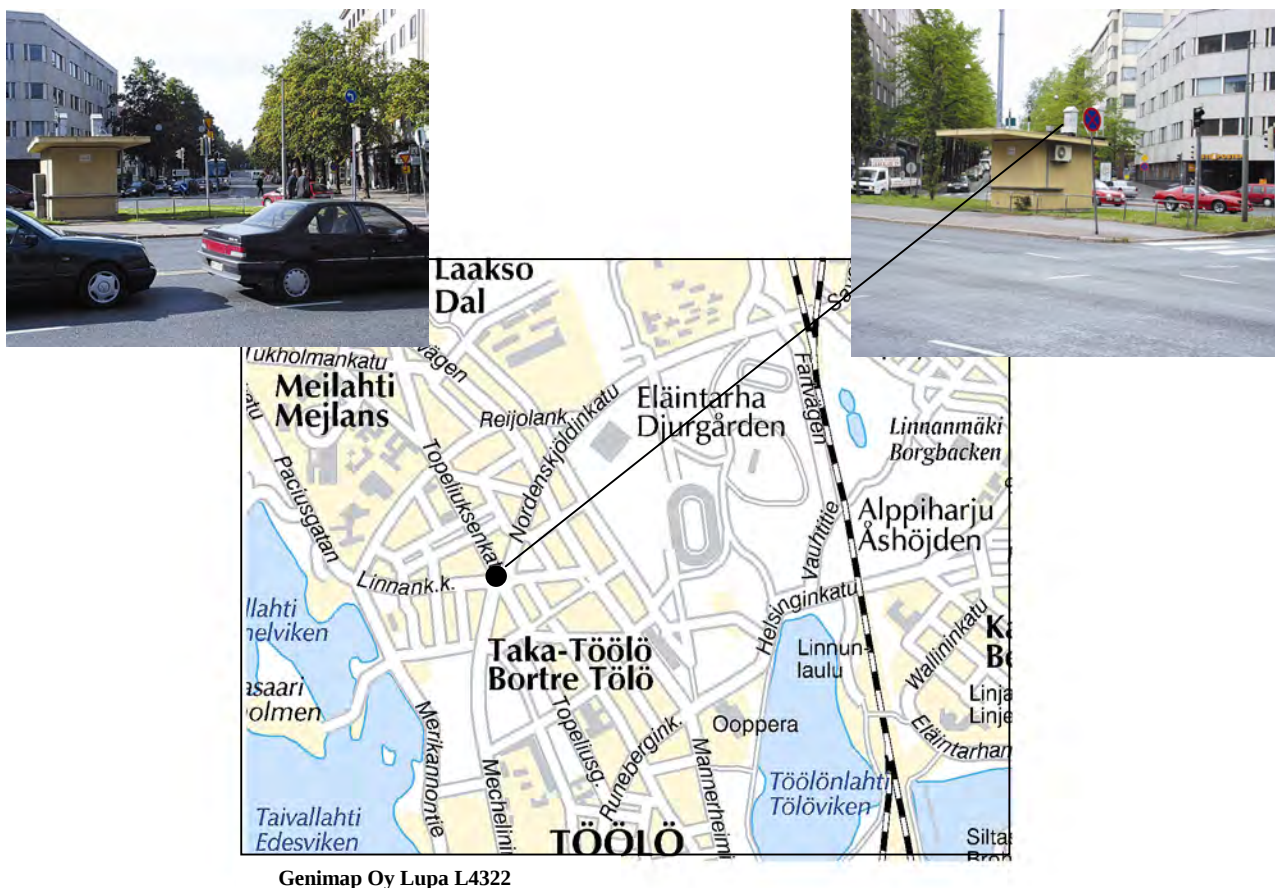
Pölytön pääkaupunki 2000, tutkimussuunnitelma. Helsingin kaupungin rakennusviraston katuosaston selvityksiä 1997:4.

Katupölyn vähentäminen talvikunnossapidon keinoin, Nykytilaselvitys. Helsingin kaupungin rakennusviraston katuosaston selvityksiä 1997:3.

Liukkauden torjunta. Helsingin kaupungin rakennusviraston katuosasto 1994.

Nastojen, hiekoituksen ja suolauksen aiheuttama pöly ja sen leviäminen ympäristöön. Kirjallisuustutkimus. Tielaitoksen selvityksiä 70/1992.

# TÖÖLÖ



Genimap Oy Lupa L4322

## Osoite:

## Mittausparametrit:

## Koordinaatit (KKJ):

## Näytteenottokorkeus:

Nordenskiöldin aukio

NO, NO<sub>2</sub>, CO, O<sub>3</sub>, kokonaisleijuma (TSP),  
Pb (kokonaisleijumanäytteistä),  
hengitettävät hiukkaset (PM<sub>10</sub>), lämpötila

6675220:2551030

maanpinnasta 4 m, merenpinnasta 14,3 m (N 60)

Töölön mittausasema sijaitsee kolmen vilkasliikenteisen kadun risteysalueella. Töölössä on miattu ilmanlaatua vuodesta 1978 saakka, josta lähtien on yhtenäinen rikkidioksidipitoisuuksien aikasarja. Aseman paikkaa on siirretty vuonna 1994 viidellä metrillä, mutta tämän ei katsota vaikuttaneen merkittävästi mitattaviin pitoisuuksiin. Arvioitu keskimääräinen arkvuorokausiliikenne vuonna 2001 oli Nordenskiöldin kadulla noin 14 000, Mechelinin kadulla noin 25 000, Topeliuksenkadulla 18500 ja Linnankoskenkadulla noin 11 500 ajoneuvoa (Helsingin kaupunki, kaupunkisuunnitteluvirasto 2002). Liikennemäärät ovat pysyneet viime vuosina lähes vakiona. Salmisaaren voimalaitos on noin 2 km:n ja Hanasaaren noin 3 km:n etäisyydellä mittausasemasta.

Töölön mittausasemalla mitatut epäpuhtauspitoisuudet edustavat pitoisuustasoa, jolle ihmiset altistuvat Helsingin keskustassa vilkasliikenteisten katujen varsilla. Asema ei kuitenkaan edusta Helsingin huonoimpia olosuhteita, vaan esimerkiksi katukuiluissa pitoisuustaso saattaa nousta Töölön asemaa korkeammaksi.

# VALLILA



Genimap Oy Lupa L4322

**Osoite:****Mittausparametrit:****Koordinaatit (KKJ):**

(katto)

**Näytteenottokorkeus:**

Hämeentie 84 - 90

SO<sub>2</sub>, NO, NO<sub>2</sub>, CO,

hengitettävät hiukkaset (PM<sub>10</sub>, manuaalinen ja

jatkuvatoiminen), pienhiukkaset (PM<sub>2,5</sub>),

kokonaisleijuma (TSP)

6676180:2553650 (koppi), 6676260:2553590

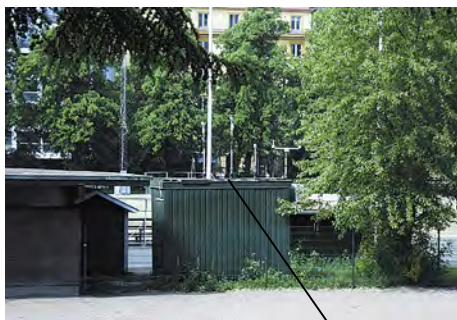
maanpinnasta 4 m, merenpinnasta 27 m (N60),

TSP ja gravimetrisen PM<sub>10</sub> maanpinnasta 12 m,

merenpinnasta 35 m

Vallilan mittausasema sijaitsee Hauhonpuistossa Hämeentien ja Hauhontien risteyksessä. Asema on 14 m:n etäisyydellä Hämeentiestä ja 40 m:n etäisyydellä Hauhontiestä. Hämeentiellä on Hauhonpuiston kohdalla neljä auto- ja kaksi raitiotiekaistaa. Matkaa Sturenkadulle on noin 300 m ja Mäkelänskadulle noin 200 m. TSP- ja manuaalinen PM<sub>10</sub>-keräin on sijoitettu Vallilan raitiovaunuhallin katolle. Vuonna 2001 keskimääräinen arkivuorokausiliikenne Hämeentiellä oli noin 13 000, Sturenkadulla 17 000 ja Mäkelänskadulla 23 000 ajoneuvoa (Helsingin kaupunki, kaupunkisuunnitteluvirasto 2002). Liikennemäärät ovat pysyneet viime vuosina lähes vakiona. Hanasaaren voimalaitokset sijaitsevat noin 1,5 km:n etäisyydellä mittausasemasta. Vallilan mittausasema edustaa kaupunkikeskustan yleisiä olosuhteita. Liikennemäärät ovat pienemmät kuin Töölössä.

## KALLIO 2



Genimap Oy Lupa L4322

Mittausasema



**Osoite:**

**Mittausparametrit:**

**Koordinaatit (KKJ):**

**Näytteenottokorkeus:**

Kallion urheilukenttä

NO, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> hengitettävät hiukkaset (PM<sub>10</sub>),  
pienhiukkaset (PM<sub>2,5</sub>)

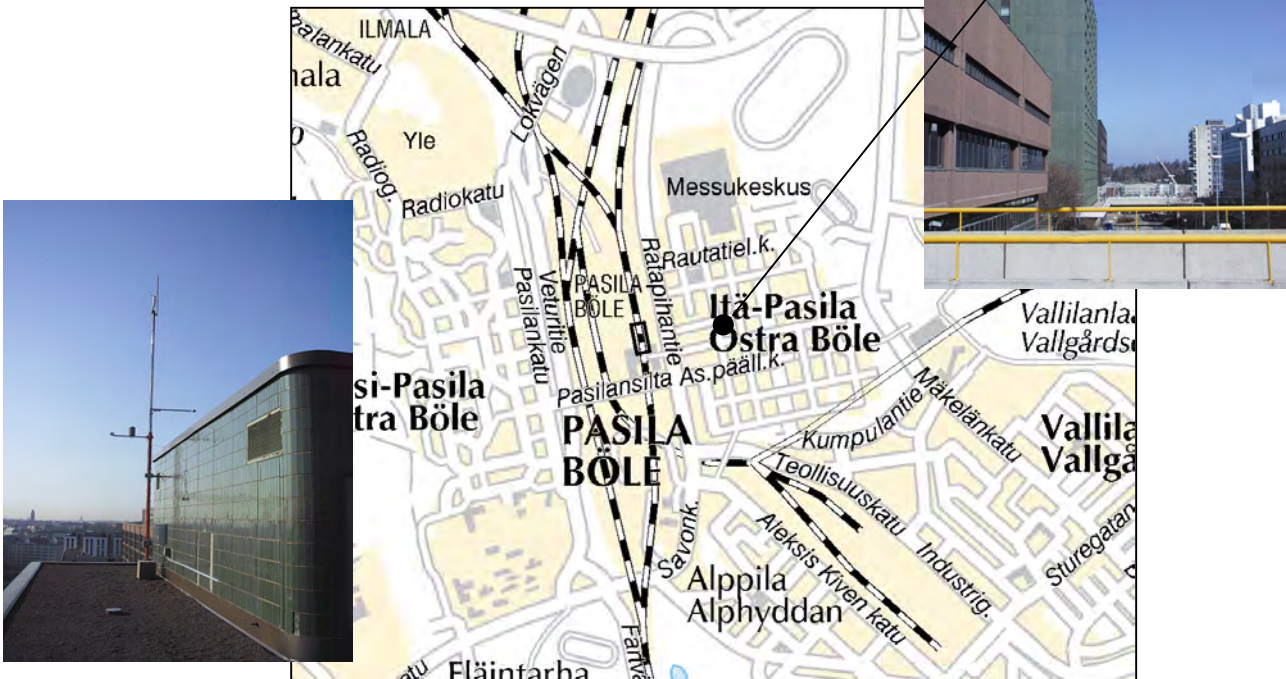
6675470:2552920

maanpinnasta 4 m, merenpinnasta 21 m (N60)

Kallion urheilukentälle perustettiin EU:n direktiivin vaatimusten mukainen kaupunkitausta-asema 1999 alussa. Vilkkaimmat lähikadut ovat Helsinginkatu (etäisyys 80 metriä) ja Sturenkatu (etäisyys 300 metriä). Arvioitu keskimääräinen arkivuorokausiliikenne vuonna 2001 oli Helsinginkadulla noin 7 700, Sturenkadulla noin 30 600 ja Aleksis Kivenkadulla 11 000 ajoneuvoa (Helsingin kaupunki, kaupunkisuunnitteluvirasto 2002). Hanasaaren voimalaitos on noin 1 km:n etäisyydellä mittausasemasta.

Kallion urheilukentän mittausasemalla mitatut epäpuhtauspitoisuudet edustavat pitoisuustasoa, jolle ihmiset altistuvat yleisesti Helsingin keskustan alueella. Vilkkaiden liikenneväylien lähellä pitoisuustaso nousee selvästi korkeammaksi.

**PASILA /  
METEOROLOGINEN ASEMA**  
(lokakuu 2001 alkaen)



Genimap Oy Lupa L4322

|                             |                                                                                   |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Osoite:</b>              | Asemamiehenkatu 4                                                                 |
| <b>Mittausparametrit:</b>   | tuulennopeus ja -suunta, kosteus, lämpötila, sademäärä, kokonais- ja nettosäteily |
| <b>Koordinaatit (KKJ):</b>  | 6676930:2552240                                                                   |
| <b>Näytteenottokorkeus:</b> | maanpinnasta 53 m, merenpinnasta 78 m (N60)                                       |

Meteorologinen mittausasema perustettiin Itä-Pasilaan vuoden 2001 lokakuussa. Asema sijaitsee Järjestö-talon katolla 53 metrin korkeudella maanpinnasta.

## Liite 2. Vastuuviranomaisten yhteystiedot

### Pääkaupunkiseudun yhteistyövaltuuskunta (YTV) Ympäristötoimisto

PL 521 (Opastinsilta 8 E)

00521 HELSINKI

e-mail: [etunimi.sukunimi@ytv.fi](mailto:etunimi.sukunimi@ytv.fi)

p. \*(09) 15611

f. (09) 1561 334

<http://www.ytv.fi>

| Nimi                              | Puhelin  | Telefax  |
|-----------------------------------|----------|----------|
| Ympäristöpäällikkö Kari Wallenius | 1561 258 | 1561 334 |
| mittauspäällikkö Aila Mikkola     | 1561 308 |          |
| Ilmanlaatu päivystäjä             | 15611    |          |

### Helsingin kaupungin ympäristökeskus

PL 500 (Helsinginkatu 24)

00099 HELSINGIN KAUPUNKI

e-mail: [etunimi.sukunimi@hel.fi](mailto:etunimi.sukunimi@hel.fi)

p. \*(09) 73121

f. (09) 7312 2605

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

| Nimi                                      | Puhelin   | Telefax   |
|-------------------------------------------|-----------|-----------|
| Ympäristöjohtaja Pekka Kansanen           | 7312 2600 | 7312 2605 |
| Ympäristötutkimuspäällikkö Jouko Kinnunen | 7312 2620 | 7312 2675 |
| Ympäristöterveyspäällikkö Antti Pönkä     | 7312 2710 | 7312 2700 |
| Ympäristötarkastaja Jari Viinanen         | 7312 2679 | 7312 2675 |
| Neuvova ympäristötarkastaja               | 7312 2760 | 7312 2745 |

### Helsingin kaupungin rakennusvirasto

PL 1500 (Kasarmikatu 21)

00099 HELSINGIN KAUPUNKI

e-mail: [etunimi.sukunimi@hel.fi](mailto:etunimi.sukunimi@hel.fi)

p. \*(09) 1661

f. (09) 625 940

<http://www.hkr.hel.fi/>

| Nimi                                   | Puhelin  | telefax  |
|----------------------------------------|----------|----------|
| Kunnossapitoinsinööri Olli Dolk        | 166 2535 | 166 2643 |
| <b>Läntinen katuyksikkö</b>            |          |          |
| <i>Keskustan piiri</i>                 |          |          |
| Vastaava työnjohtaja Matti Ahtiainen   | 166 2531 | 166 2560 |
| <i>Atomitien piiri</i>                 |          |          |
| Vastaava työnjohtaja Seppo Ilvonen     | 166 5320 | 166 5309 |
| <b>Pohjoinen katuyksikkö</b>           |          |          |
| <i>Vallilan piiri</i>                  |          |          |
| Vastaava työnjohtaja Erkki Kukkonen    | 166 3200 | 712 713  |
| <i>Oulunkylän piiri</i>                |          |          |
| Vastaava työnjohtaja Tapio Rannanheimo | 166 5527 | 166 5582 |
| <i>Koillinen piiri</i>                 |          |          |
| Vastaava työnjohtaja Aulis Palokas     | 166 3951 | 166 3960 |
| <b>Itäinen katuyksikkö</b>             |          |          |
| <i>Itäpiiri</i>                        |          |          |
| Vastaava työnjohtaja Jorma Manner      | 166 5824 | 1665842  |