

# **TYPPIDIOKSIDIMÄÄRITYKSET 2003**

Pääkaupunkiseutu

**TYPPIDIOKSIDIMÄÄRITYKSET 2003, PÄÄKAUPUNKISEUTU****SISÄLLYSLUETTELO**

Tiivistelmä	3
Taustaa	4
Ilmanlaadun luokittelu	5
Haagan liikenneympyrä	8
Teollisuuskatu	8
Tapiola	10
Olari	12
Kauniainen	12
Veromies	14
Muut kohteet	15
Tulosten tarkastelua	16
Lähteet	18

LIITE 1	Pitoisuudet suhteessa Töölön pitoisuuteen 4.2. – 18.3.2003
LIITE 2	Töölön jatkuvatoimisen mittausaseman kuvaus
LIITE 3	Tuuliruusut eri keräysjaksoina

## TYPPIDIOKSIDIMÄÄRITYKSET 2003, PÄÄKAUPUNKISEUTU

### TIIVISTELMÄ

Typpidioksidipitoisuuksia määritettiin passiivikeräysmenetelmällä (Palmesin putki) 4.2. – 18.3.2003 eri puolilla pääkaupunkiseutua, Helsingissä Haagan liikenneympyrän lähiympäristössä ja Teollisuuskadulla, Espoossa Tapiolassa ja Olarissa, Kauniaisissa eri puolilla kaupunkia sekä Vantaalla Veromiehen alueella loittonevasti Kehä III:lta.

Keräykset tehtiin kuutena viikon pituisena jaksona. Vastaavina ajanjaksoina keräimet oli ripustettu myös YTV:n Töölön ja Leppävaaran jatkuvatoimisille mittausasemille. Koska passiivikeräimillä ei voida määrittää tunti- tai vuorokausikeskiarvoja, tuloksia ei voida suoraan verrata typpidioksidin ohje- ja raja-arvoihin. Eri pisteissä mitattuja pitoisuuksia on siksi verrattu Töölön mittausasemalla mitattuun pitoisuuteen. Mittausjakson aikana helmi-maaliskuussa 2003 typpidioksidipitoisuus oli Töölön jatkuvatoimisissa mittauksissa keskimäärin  $38 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ja maaliskuussa typpidioksidin vuorokausiohjarvo ylittyi Töölössä. Typpidioksidin vuosikeskiarvo oli  $37 \mu\text{g}/\text{m}^3$  vuonna 2002, mikä oli jälleen hieman suurempi kuin edellisenä vuonna. Töölön ilmanlaatua luonnehditaan tässä selvityksessä huonoksi. Tässä käytettyä ilmanlaadun luokittelua ei voida verrata tiedotuksessa käytettävän ilmanlaatuindeksin luokitteluun.

Ilmanlaatu oli huono niissä pisteissä, jotka sijaitsivat lähellä hyvin vilkasta väylää (15 metriä Kehä III:sta, noin 60000 ajoneuvoa/vrk) tai huonosti tuulettuvissa liikenneympäristöissä (Teollisuuskatu, noin 23000 ajon./vrk, Kaivokatu, noin 30000 ajon./vrk). Ilmanlaatu oli välttävä muissa vilkasliikenteisten alueiden lähipisteissä. Ilmanlaatu oli tyydyttävä kauempana vilkasliikenteisistä alueista sekä niiden katujen reunoilla, joilla liikennemäärä oli runsaat 10000 ajon./vrk. Ilmanlaatu oli hyvä sellaisissa ympäristöissä, joissa liikennemäärä oli alle 10000 ajoneuvoa/vrk. Ilmanlaatu oli erittäin hyvä sekä Espoon Olarissa vähäliikenteisen alueen keskellä että Gallträskin rannalla Kauniaisissa.

Ilmanlaatua oli muutamissa pisteissä mitattu aiemminkin. Typpidioksiditaso ei ollut noussut ko. pisteissä. Tilanne oli lähes samanlainen niissä pisteissä, joissa mittauksista oli kulunut vain muutama vuosi. Kauniaisten Tunnelitiellä siirrettävä mittausvaunu oli vuosina 1989 ja 1991. Siellä typpidioksidipitoisuustaso oli alentunut ja myös liikennemäärät olivat vähentyneet. Haagassa siirrettävä mittausvaunu oli vuonna 1993 ja typpidioksiditaso oli nyt lähes sama kuin silloin, sillä liikennemäärien kasvu on ”syönyt” tekniikan tuoman ilmanlaadun paranemisen.

Teollisuuskadulla, Olarinkadulla ja Kauniaistentiellä tutkittiin hieman myös bussipysäkin vaikutusta ilmanlaatuun. Osassa busseista on hapettava katalysointtori, joka nostaa typpidioksidin suoraa osuutta pakokaasuissa (sen sijaan, että se muodostuisi vasta ilmassa pakokaasujen typpimonoksidin ja otsonin reaktiossa). Kun verrattiin kahta pistettä, joista toisen ohi bussit ajavat ja toisella pysähtyvät ja kiihdyttävät, mikä lisää pakokaasujen määrää, ei typpidioksiditasossa ollut eroa.

## TYPPIDIOKSIDIMÄÄRITYKSET 2003, PÄÄKAUPUNKISEUTU

### TAUSTAA

Typpidioksidin ja hengitettävien hiukkasten pitoisuudet ovat yhä ongelmallisen korkeita pääkaupunkiseudulla vilkasliikenteisissä ympäristöissä, suurten väylien varsilla sekä Helsingin kantakaupungin katukuiluissa. Ilmanlaadun jatkuvatoimisen mittausverkon tuloksia täydennetään muilla mittauksilla, kuten typpidioksidin passiivikeräyksillä, sekä laskentamallituloksilla. Näiden avulla voidaan paremmin arvioida pitoisuuksien alueellista jakautumista, niiden muutoksia esim. korkeuden tai etäisyyden lisääntyessä sekä laskentamallien avulla arvioida tulevaa kehitystä.

Typpidioksidipitoisuuksia määritettiin helmi-maaliskuussa 2003 Helsingissä Haagan liikenneympyrän lähiympäristössä ja Teollisuuskadulla, Espoossa Tapiolassa ja Olarissa, Kauniaisissa eri puolilla kaupunkia sekä Vantaalla Veromiehen alueella loittonevasti Kehä III:lta.

Pitoisuudet määritettiin passiivikeräysmenetelmällä (Palmesin putki). Keräysputket oli ripustettu yleisimmin valaisin- ja sähköpylväisiin noin neljän metrin korkeudelle. Keräykset tehtiin kuutena viikon pituisena jaksona. Vastaavina ajanjaksoina keräimet oli ripustettu myös YTV:n Töölön ja Leppävaaran jatkuvatoimisille mittausasemille.

Koska passiivikeräimillä ei voida määrittää tunti- tai vuorokausikeskiarvoja, tuloksia ei voida suoraan verrata typpidioksidin ohje- ja raja-arvoihin. Eri pisteissä mitattuja pitoisuuksia on siksi verrattu Töölön mittausasemalla vastaavalla tavalla mitattuun pitoisuuteen eli sama pitoisuus tuottaa suhdeluvun 100 prosenttia (pisteittäiset suhdeluvut ovat liitteessä 1). Jatkuvatoimisten mittausten perusteella Töölön ilmanlaatua luonnehditaan huonoksi. Typpidioksidipitoisuus on Töölössä melko lähellä vuosiraja-arvoa ja voimassa oleva vuorokausiohjarvo ylittyy siellä satunnaisesti vuoden aikana.

Passiivikeräykset on suunniteltu yhteistyössä pääkaupunkiseudun kaupunkien kanssa. Maastotyöt on tehnyt YTV:n ympäristötoimistosta mittauslaborantti Tero Humaloja, tulosten laskennan ja varmistamisen ilmansuojelututkija Kati Loukkola sekä raportoinnin ilmansuojelusuunnittelija Marjatta Malkki. Passiivikeräysputkien valmistamisen ja analysoinnin on tehnyt Helsingin kaupungin ympäristölaboratorio.

## ILMANLAADUN LUOKITTELU

Mittauspisteiden ilmanlaatu on suhteutettu Töölön mittausaseman ilmanlaatuun, jota luonnehditaan tässä selvityksessä huonoksi (vaikka Töölössäkin ilmanlaatu tietysti vaihtelee päivittäin). Typpidioksidipitoisuuden vuosikeskiarvo on Töölössä melko lähellä vuosiraja-arvoa ja vuorokausiohjearvo ylittyy siellä satunnaisesti vuoden aikana. Mikäli pitoisuudet tulevina vuosina selvästi laskevat ja pysyvät alle ohje- ja raja-arvojen, tullaan luokitusta muuttamaan.

Tässä käytettyä ilmanlaadun luokittelua ei voida verrata tiedotuksessa käytettävän ilmanlaatuindeksin luokitteluun.

Mittauspisteen ilmanlaatu suhteessa Töölön ilmanlaatuun (%)	Kartoissa käytetty symboli	Ilmanlaadun sanallinen kuvaus
- 39	☆	Erittäin hyvä
40 -	+	Hyvä
60 -	○	Tyydyttävä
80 -	□	Välttävä
----- OHJE / RAJA-ARVO SAATTAA YLITTYÄ		
100 -	△	Huono
140 -	▽	Erittäin huono

Mikäli ilmanlaatu on luokiteltu huonoksi tai erittäin huonoksi, saattaa typpidioksidin vuorokausiohjearvo  $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ja/tai vuosiraja-arvo  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ylittyä.

Pitkäjärjenteisen suunnittelun tavoitteena on, että ilmanlaadun ohjearvot eivät ylitä asuin-, työpaikka- ym. oleskelualueilla kuten esim. jalkakäytävillä ja kevyen liikenteen väylillä. Ohjearvot ovat tiukentuneet vuonna 1996.

Raja-arvo on ohjearvoa sitovampi ja se määrittelee suurimman hyväksyttävän pitoisuuden. Uudet raja-arvot tulivat voimaan Suomessa heinäkuussa 2001 ja ne tulevat sitoviksi asteittain vuoteen 2010 mennessä. Raja-arvoja ei ylitetty vuonna 2002 pääkaupunkiseudun mittausasemilla.

Kun passiivikeräysten pitoisuustasoja on verrattu aiemmin tehtyihin mittauksiin, on kaikki mittaustulokset suhteutettu vuosiraja-arvotasoon  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Tällöin on käytetty hyväksi kulloistenkin passiivikeräysten aikaan tehtyjä jatkuvatoimisten mittausten kuukausikeskiarvoja Töölöstä (ottaen huomioon lämpötilakorjaus ennen vuotta 1996). Jos esimerkiksi tietyn passiivikeräyspisteen suhde Töölöön on ollut 94 % ja Töölön tuolloinen kk-keskiarvo  $34 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , oli ko. passiivikeräyspisteen ”kuukausikeskiarvotaso” noin  $32 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , mikä suhteessa ”raja-arvotasoon” oli noin 80 %.

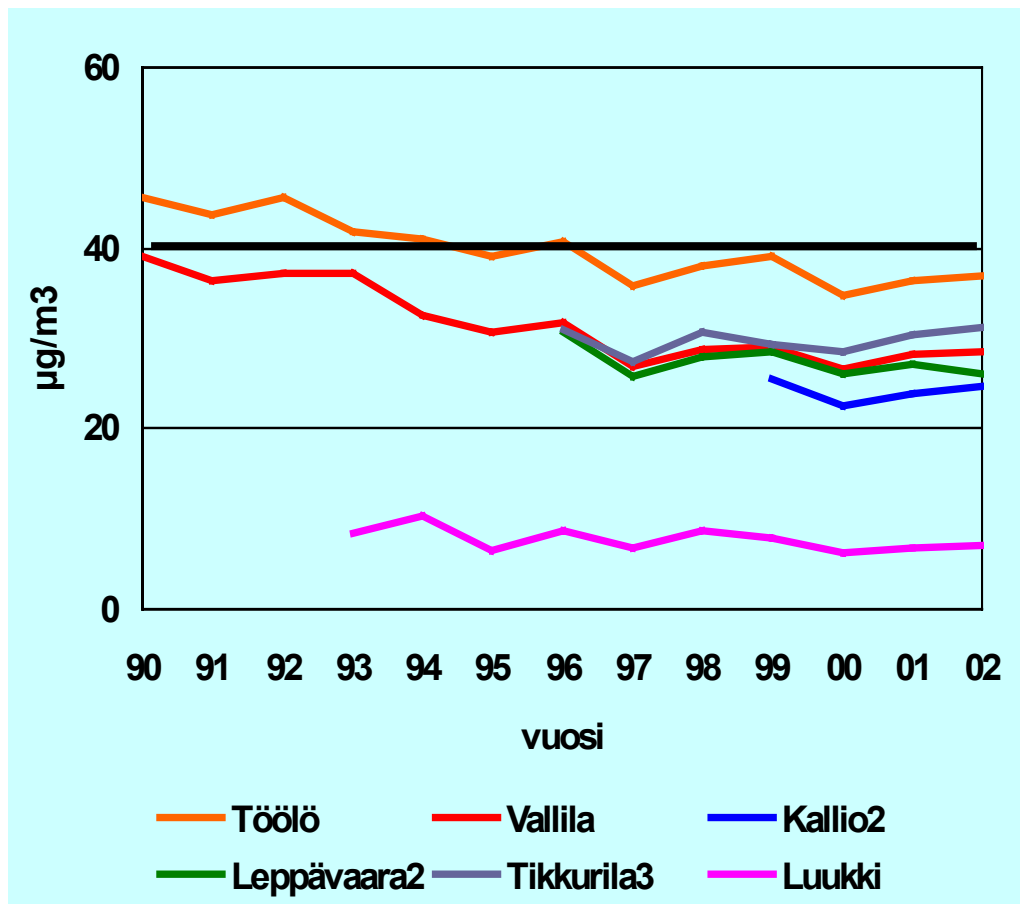
Töölössä typpidioksidin kuukausikeskiarvo oli tämänkertaisten passiivikeräysten aikaan sekä helmi- että maaliskuussa  $38 \mu\text{g}/\text{m}^3$  eli 95 % raja-arvotasosta. Tästä

saadaan korjauskertoimen 0.95, jolla kertomalla voidaan tämänkertaiset tulokset suhteuttaa raja-arvotasoon.

### Töölön mittausasema

Ilmanlaadun jatkuvatoiminen mittausasema sijaitsee nurmikkokaistaleella Nordenskiöldin aukiolla 6 kadun vilkkaassa liikennevaloristeyksessä. Aukion ympärillä on kerrostaloja, joten aukio tuulettuu melko huonosti, toisaalta katuja aukeaa joka suuntaan. Liikennemäärä vuonna 2002 oli noin 42 000 ajoneuvoa/vrk. Epäpuhtauspitoisuudet edustavat pitoisuustasoa, jolle ihmiset altistuvat Helsingin keskustassa vilkasliikenteisten katujen varsilla. Asema ei edusta Helsingin huonoimpia olosuhteita sillä esimerkiksi katukuiluissa pitoisuustaso saattaa nousta Töölön asemaa korkeammaksi. Kartta Töölön mittausasemasta on liitteenä 2.

Töölön mittausasemalla typpidioksidin vuosikeskiarvo vuonna 2002 oli  $37 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Vuosiraja-arvo  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ei siten ylittynyt. Typpidioksidipitoisuus oli kuitenkin jälleen hieman suurempi kuin vuonna 2001, jolloin vuosikeskiarvo oli  $36 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ( $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$  vuonna 2000). 1990-luvun alkupuolella ja vuonna 1996 raja-arvo olisi ylittynyt ja myös vuonna 1999 raja-arvon ylittyminen oli lähellä, kun vuosikeskiarvo oli  $39 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .



Kuva 1: Typpidioksidin ( $\text{NO}_2$ ) vuosikeskiarvot 1990 – 2002. Typpidioksidin vuosiraja-arvo on  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Typpidioksidin vuorokausiohjearvo ( $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , joka saa ylittyä kerran kuukaudessa) on ylittynyt Töölön mittausasemalla yleisimmin maaliskuussa. Vuonna 2002 vuorokausiohjearvo ylittyi Töölössä huhti-, touko- ja elokuussa.

#### Keräysjaksojen yleinen ilmanlaatu ja säätila

Helmikuussa 2003 ilmanlaatu oli suurimman osan ajasta hyvä tai tyydyttävä. Lyhytaikaiset inversiotilanteet nostivat ajoittain epäpuhtauspitoisuuksia. Minkään epäpuhtauden pitoisuudet eivät kuitenkaan ylittäneet ohjearvoaan. Typpidioksidin vuorokausiohjearvo oli melko lähellä ylittymistä vilkasliikenteisillä alueilla Töölössä ja Tikkurilassa. Kuukausikeskiarvo oli Töölössä  $38 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , Tikkurilassa 35, Leppävaarassa 29 ja tausta-asemalla Luukissa  $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Maaliskuussa 2003 satoi keskimääräistä vähemmän. Pölypitoisuudet nousivat lumien sulaessa. Korkeiden pölypitoisuuksien takia ilmanlaatu heikkeni ajoittain jopa erittäin huonoksi, erityisesti vilkasliikenteisissä ympäristöissä. Lisäksi erityisesti alkukuussa syntyi öisin inversiotilanteita, jolloin myös typpidioksidipitoisuudet ajoittain kohosivat. Hengitettävien hiukkasten vuorokausiohjearvo ylittyi vilkasliikenteisissä ympäristöissä Töölössä ja Leppävaarassa. Typpidioksidin vuorokausiohjearvo ylittyi Töölössä, Leppävaarassa ja Tikkurilassa. Kuukausikeskiarvo oli Töölössä  $38 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , Tikkurilassa 40, Leppävaarassa 30 ja Luukin tausta-asemalla  $11 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Tuuli puhalsi ensimmäisellä viikolla eniten koillisesta ja idästä sekä lounaasta ja lännestä, toisella ja kolmannella viikolla lännestä, neljännellä idästä, viidennellä lounaasta sekä kuudennella melko tasaisesti lounaasta, lännestä, luoteesta ja pohjoisesta. Eri keräysviikkojen tuuliruusut (ko. suunnasta puhaltaneiden tuulien osuus prosentteina viikon tunneista) on esitetty liitteessä 3.

## HAAGAN LIIKENNEYMPYRÄ

Mittausten tarkoituksena oli selvittää ilmanlaatua Haagan liikenneympyrän lähellä.

Liikenneympyrän reunamat ovat nykyisellään avoimet ja alue on hyvin tuulettuva. Liikennemäärä ympyrässä yhteensä on noin 55000 ajoneuvoa/vrk, Vihdintiellä pohjoiseen runsaat 30000, etelään vajaat 30000 ja Eliel Saarisen tiellä ehkä noin 8000 - 10000 ajoneuvoa/vrk.

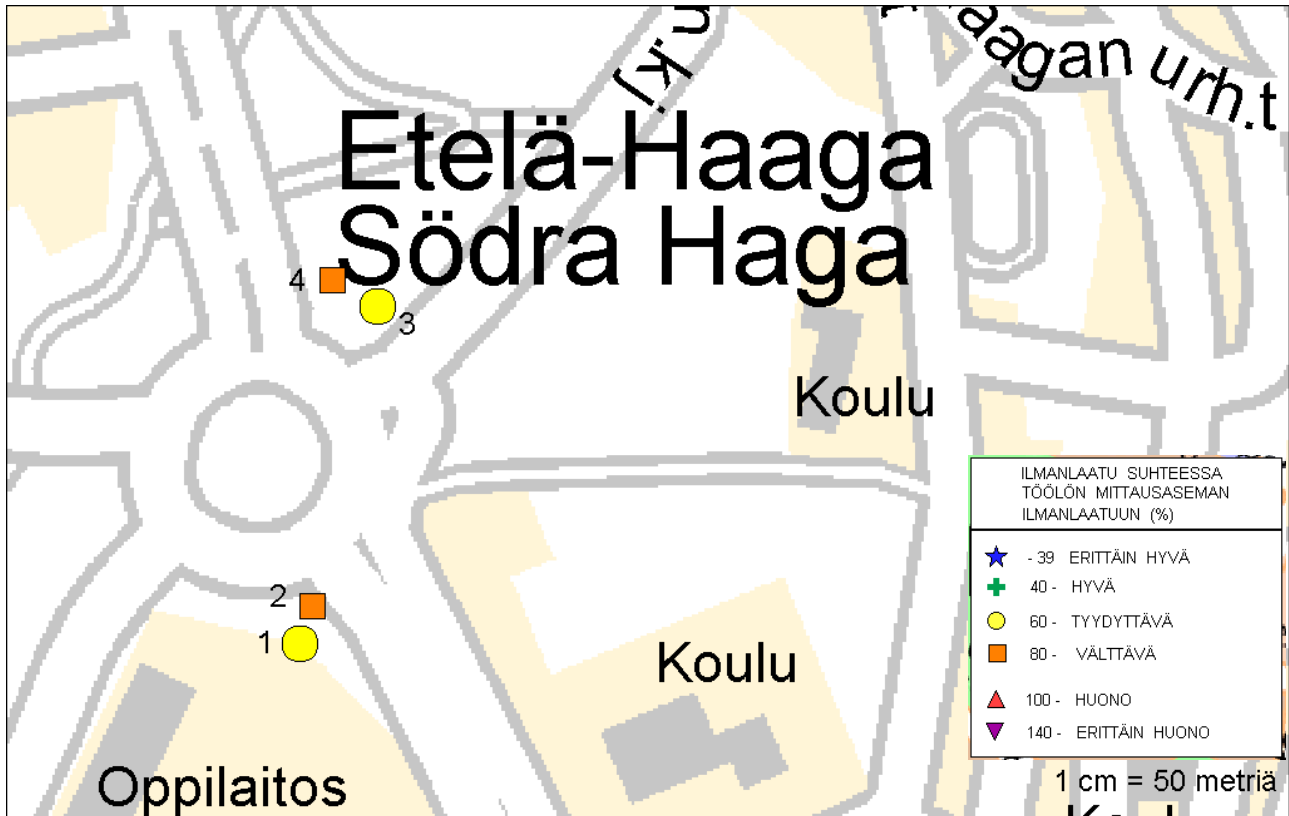
- 1 Hellemäenpolku 8 D –talon koilliskulman (sisäänkäynnin ja pysäköintialueen puoli) luona mänty. Etäisyys liikenneympyrän reunaan 25 metriä. Avoin ja tuulettuva.  
  
Siirrettävä mittausvaunu oli likimain samassa paikassa helmikuussa 1993 – tammikuussa 1994. Tällöin liikennemäärä liikenneympyrässä oli noin 26000 ajoneuvoa/vrk. Typpidioksidin 12 kuukauden keskiarvo oli  $28 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (vaihdellen kuukausittain välillä 21 ja  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) eli 70 % vuosiraja-arvotasosta. Nyt ilmanlaatu suhteessa Töölöön oli keskimäärin **tyydyttävä** (68 %; min 48 % , max 114 %) ja raja-arvotasoon verrattuna 65 %.
- 2 Hellemäenpolun talojen kohdalta Vihdintien yli menevän suojatien reunassa oleva korkea valopylväs. Etäisyys liikenneympyrän reunaan kaksi metriä. Avoin ja tuulettuva. Ilmanlaatu suhteessa Töölöön oli keskimäärin **välttävä** (81 %; min 56 %, max 104 %).
- 3 Eliel Saarisen tien ja Vihdintien välisen kävelytien varrella, 1. valolamppu E. Saarisen tieltä laskien. Etäisyys E. Saarisen tien reunaan 20 metriä ja liikenneympyrän reunaan 30 metriä. Ympäriällä matalaa pusikkoa, avoin ja tuulettuva. Ilmanlaatu suhteessa Töölöön oli keskimäärin **tyydyttävä** (65 %; min 46 %, max 87 %).
- 4 Eliel Saarisen tien ja Vihdintien välisen kävelytien varrella, 4. valolamppu E. Saarisen tieltä laskien. Etäisyys Vihdintien reunaan 15 metriä ja liikenneympyrän reunaan 30 metriä. Ympäriällä matalaa pusikkoa, avoin ja tuulettuva. Ilmanlaatu suhteessa Töölöön oli keskimäärin **välttävä** (81 %; min 52 %, max 137 %).

## TEOLLISUUSKATU

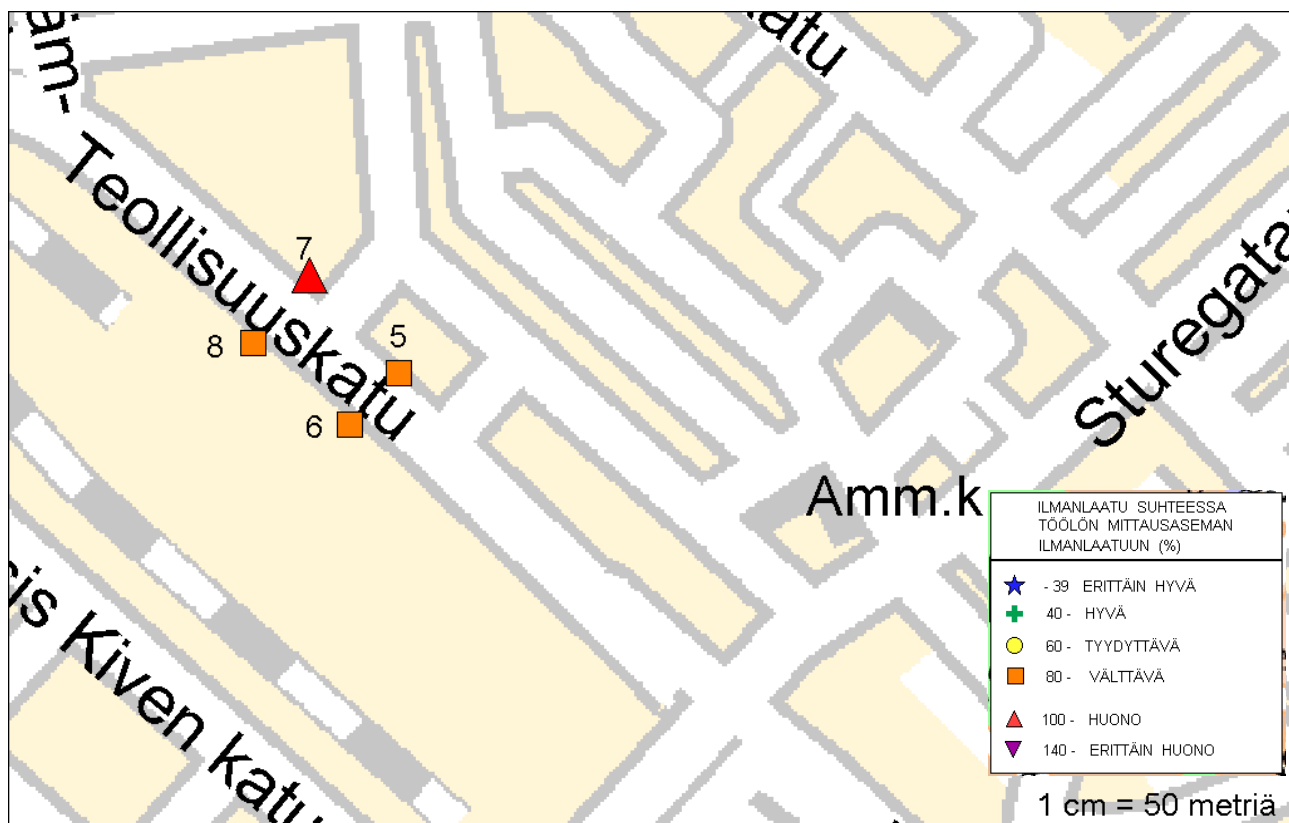
Mittausten tarkoituksena oli selvittää ilmanlaatua Teollisuuskadulla. Liikennemäärä Teollisuuskadulla on noin 23000 ajoneuvoa/vrk. Busseja kulkee arkisin noin 350 kpl (ei viikonloppuisin). Teollisuuskatua ollaan leventämässä 4-kaistaiseksi ja sen varteen suunnitellaan mm. asuintaloja, jolloin katu jäisi talojen reunustamaan kuiluun. Passiivikeräykset sijoitettiin sen vuoksi Teollisuuskadun ainoaan vähän kuilumaiseen kohtaan VR:n hallin kohdalle. Sen ja Teollisuuskadun välissä on myös pysäköintipaikkoja. Nykyisellään Teollisuuskadun ja Aleksis Kiven kadun välissä oleva Pasilan konepaja-alue on avoin ja tuulettuva.

- 5 Teollisuuskatu, Teollisuuskujasta Hämeentielle päin keskimäinen lyhtypylväs kadun talojenpuoleisella reunalla. Toisella puolella VR:n halli. Kuilumainen, mutta noin 25 metriä leveä ja tuulettuva katutila. Ilmanlaatu suhteessa Töölöön oli keskimäärin **välttävä** (96 %; min 63 %, max 177 %).





Pohjakartta © Genimap Oy, Lupa L4322



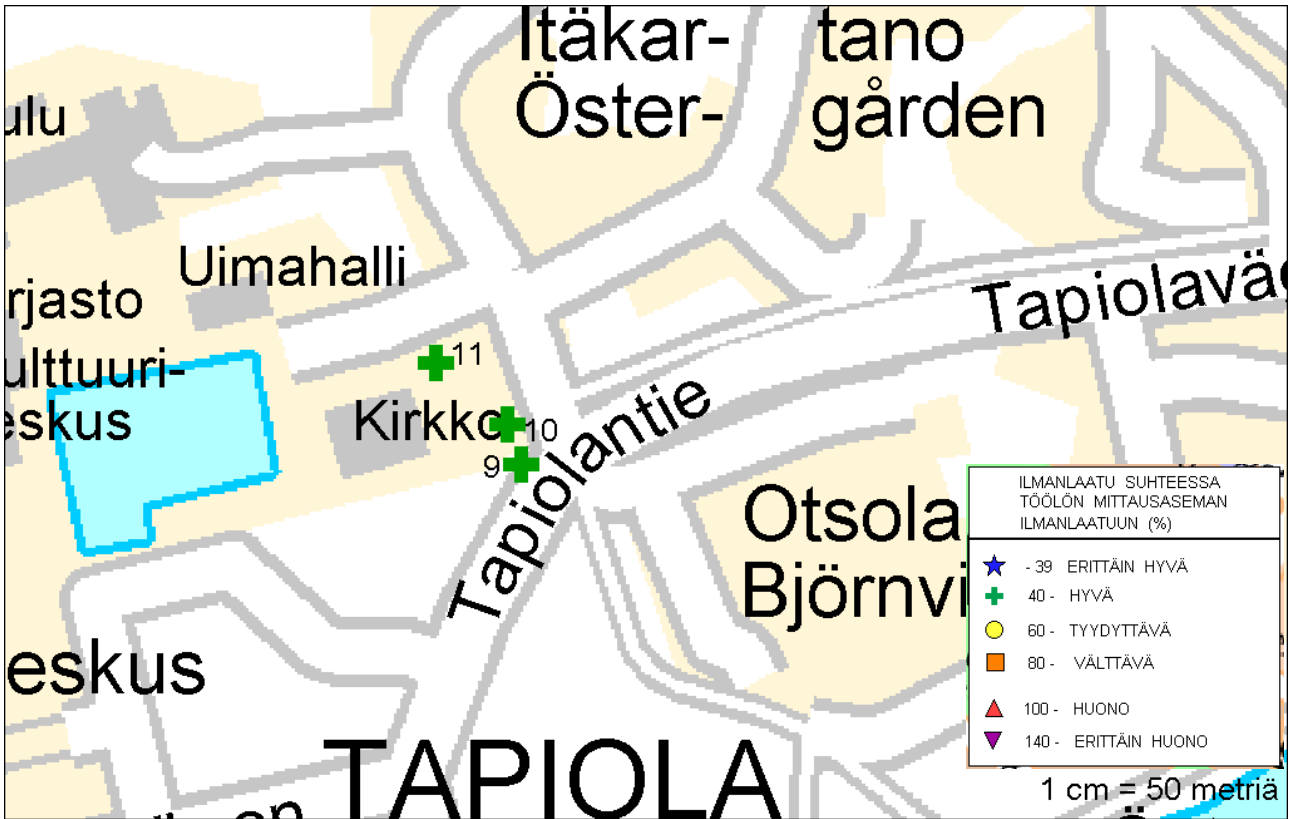
Pohjakartta © Genimap Oy, Lupa L4322

- 6 Toisella puolella Teollisuuskatua Teollisuuskujan bussipysäkin peräpään kohdalla oleva puska. Etäisyys hallin seinästä noin 10 metriä. Ilmanlaatu suhteessa Töölöön oli keskimäärin **välttävä** (99 %; min 73 %, max 132 %).
- 7 Teollisuuskatu, Teollisuuskujasta Pasilaan päin ensimmäinen lyhtypylväs kadun talojenpuoleisella reunalla Helsingin yliopiston talon edessä. Toisella puolella VR:n halli. Kuilumainen, mutta silti leveä ja tuulettuva katutila. Ilmanlaatu suhteessa Töölöön oli keskimäärin **huono** (110 %; min 75 %, max 186 %).
- 8 Toisella puolella Teollisuuskatua, puska. Etäisyys hallin seinästä noin 10 metriä. Ilmanlaatu suhteessa Töölöön oli keskimäärin **välttävä** (98 %; min 58 %, max 207 %).

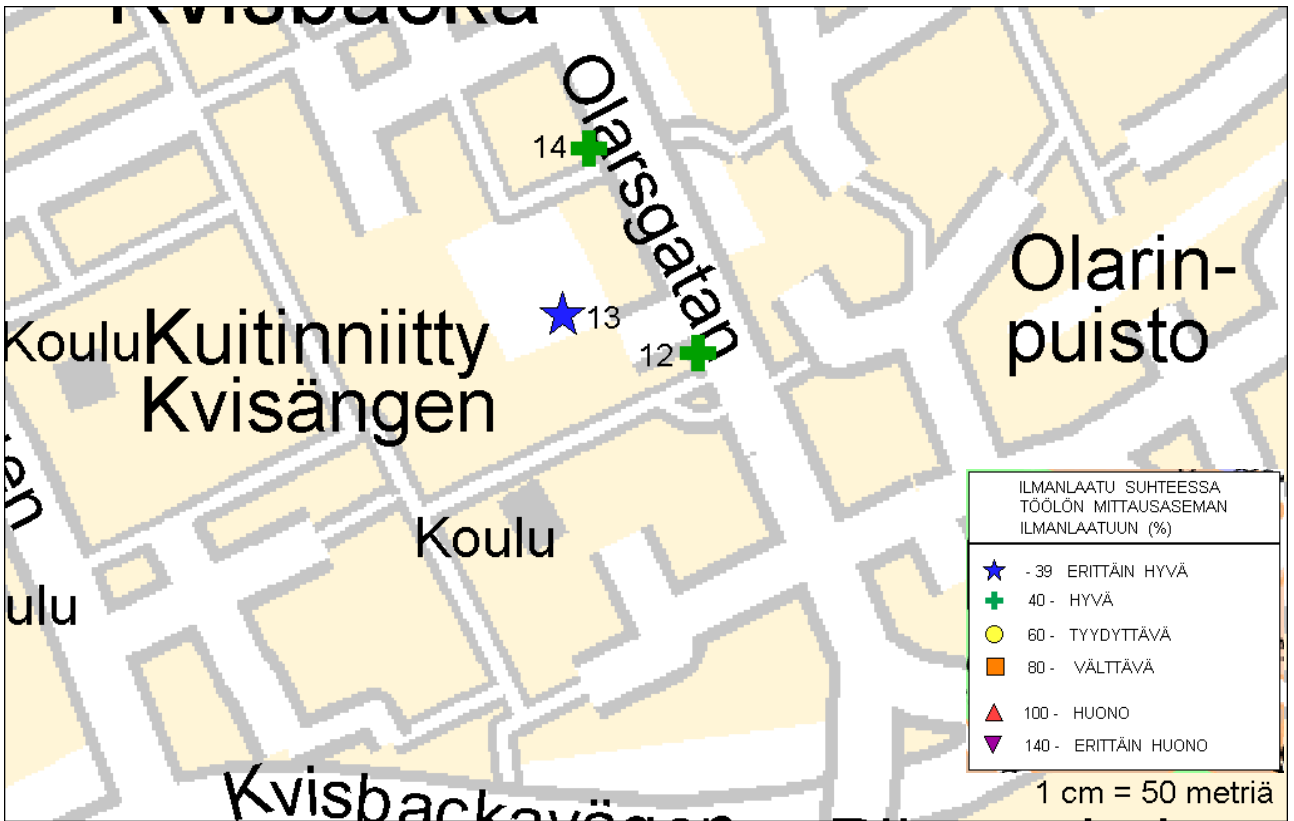
## TAPIOLA

Mittausten tarkoituksena oli selvittää ilmanlaatua Menninkäisentie 2 –talon lähiympäristössä. Liikennemäärä Tapiolantiellä on noin 11500, Menninkäisentiellä noin 1200 ajoneuvoa/vrk. Talon länsipuolella on uimahallin vilkas pysäköintialue.

- 9 Tapiolantien viereisen kävelytien varrella 1. lamppu Menninkäisentieltä Tapiolan keskustaan päin. Etäisyys Tapiolantiestä noin 10 metriä. Avoin ja tuulettuva. Ilmanlaatu suhteessa Töölöön oli keskimäärin **hyvä** (56 %; min 33 %, max 108 %).
- 10 Menninkäisentie 2 –talon eteläpäätyä lähin mänty. Etäisyys Tapiolantiestä noin 20 metriä. Avoin ja tuulettuva. Ilmanlaatu suhteessa Töölöön oli keskimäärin **hyvä** (59 %; min 32 %, max 106 %).
- 11 Menninkäisentie 2 –talon E-rapun parvekkeita lähin iso koivu, talon länsipuolella. Etäisyys uimahallin pysäköintialueesta noin 40 metriä. Avoin ja tuulettuva. Ilmanlaatu suhteessa Töölöön oli keskimäärin **hyvä** (43 %; min 30 %, max 67 %).



Pohjakartta © Genimap Oy, Lupa L4322



Pohjakartta © Genimap Oy, Lupa L4322

## OLARI

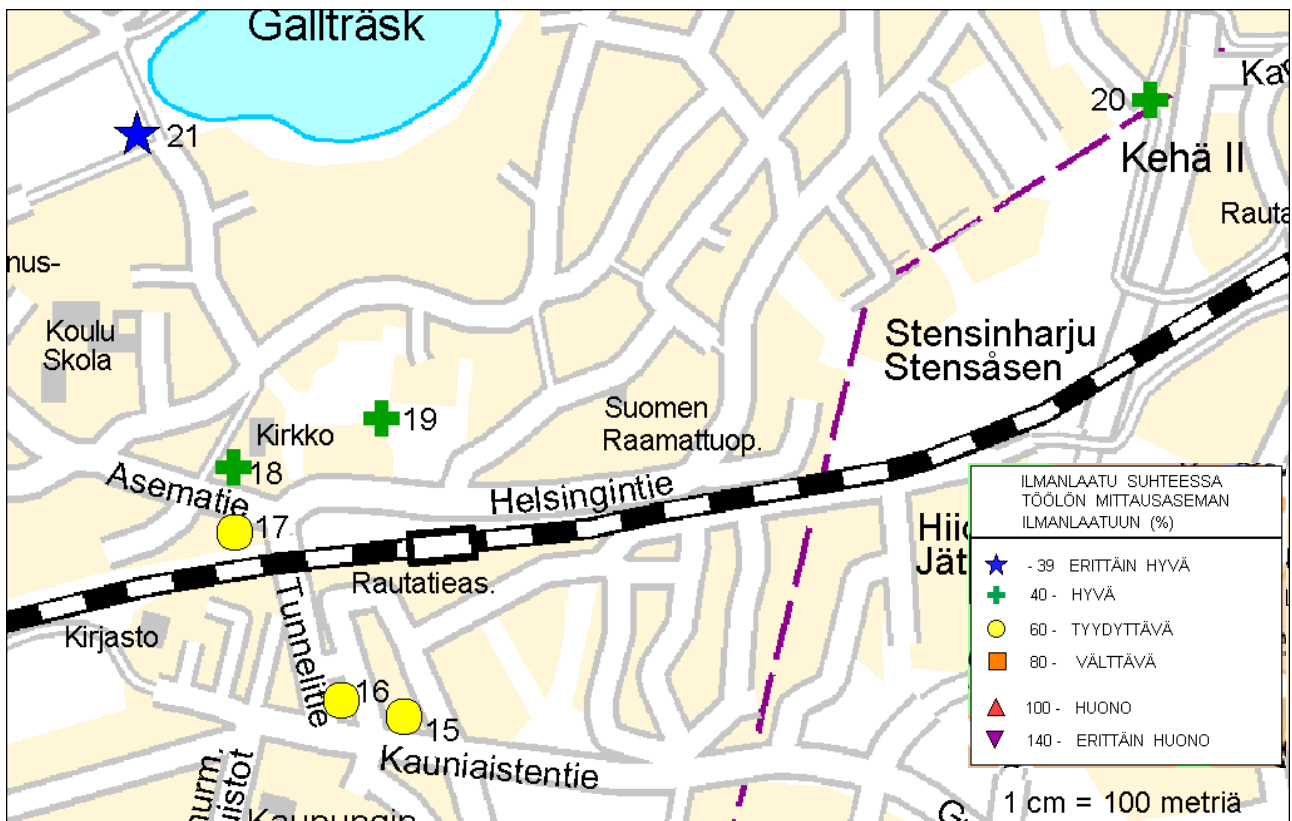
Mittausten tarkoituksena oli selvittää Olarinkadun vaikutusta ilmanlaatuun. Liikennemäärä Olarinkadulla on noin 8400 ajoneuvoa/vrk. Busseja kulkee arkisin lähes 400, lauantaisin runsaat 200 ja sunnuntaisin vajaat 200 kpl.

- 12 Olarinkatu, Meteorinsillan bussipysäkin perän kohdalla lamppu. Etäisyys Olarinkadusta noin 5 metriä. Avoin ja tuulettuva. Ilmanlaatu suhteessa Töölöön oli keskimäärin **hyvä** (58 %; min 35 %, max 86 %).
- 13 Meteorinkatu 5 A-rapun takana, mänty leikkipuiston aidan edessä. Avoin ja tuulettuva. Ilmanlaatu suhteessa Töölöön oli keskimäärin **erittäin hyvä** (38 %; min 17 %, max 73 %).
- 14 Olarinkadun ja kävelytien kulmauksessa oleva puu (ei koivu). Kävelytie sijaitsee Meteorinsillasta pohjoiseen, Olarinkadun alta menevän kävelytien vieressä. Etäisyys Olarinkadusta noin 5 metriä. Avoin ja tuulettuva. Ilmanlaatu suhteessa Töölöön oli keskimäärin **hyvä** (57 %; min 27 %, max 154 %).

## KAUNIAINEN

Mittausten tarkoituksena oli yleiskuvan saaminen Kauniaisten ilmanlaadusta. Koska ilmanlaatu suurimmassa osassa Kauniaisia on hyvä, suurin osa mittauspisteistä oli sijoitettu vilkasliikenteiseen ympäristöön.

- 15 Kauniaistentie 5, Kauniaistentien bussipysäkin perän kohdalla laitimmainen koivu. Etäisyys Kauniaistentien reunasta 5 metriä. Liikennemäärä noin 14100 ajoneuvoa/vrk. Busseja kulkee arkisin noin 500, lauantaisin noin 300 ja sunnuntaisin runsaat 200 kpl. Avoin ja tuulettuva.
- Vuonna 2000 oli sekä passiivikeräimiä että siirrettävä mittausasema likimain samassa kohdassa. Tällöin typpidioksidin vuosikeskiarvo oli  $21 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (vaihdellen kuukausittain välillä  $16$  ja  $28 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) eli 53 % vuosiraja-arvotasosta. Passiivikeräimillä saatu pitoisuustaso raja-arvotasoon verrattuna oli tammi-maaliskuussa 2000 noin 76 % ja loka-marraskuussa 2000 noin 52 %. Nyt ilmanlaatu suhteessa Töölöön oli keskimäärin **tydyttävä** (67 %; min 25 %, max 146 %) ja raja-arvotasoon verrattuna 64 %.
- 16 Tunnelitie, 3. lamppu Kauniaistentieltä laskien kauppakeskuksen seinämän puolivälin kohdalla tien toisella puolella. Etäisyys Tunnelitiestä 2 metriä. Liikennemäärä 13100 ajon./vrk. Vieressä isohko pysäköintialue. Avoin ja tuulettuva.
- Siirrettävä mittausasema oli tammi-toukokuussa 1989 ja helmi-maaliskuussa 1991 Tunnelitien ja Kauniaistentien kulmauksessa. Tällöin liikennemäärät olivat nykyisiä hieman suuremmat, Tunnelitiellä noin 18000 – 16000, Kauniaistentiellä noin 16000. Typpidioksidin kahden eri jakson keskiarvot olivat  $48 \mu\text{g}/\text{m}^3$  eli 121 % vuosiraja-arvotasosta. Nyt ilmanlaatu suhteessa Töölöön oli keskimäärin **tydyttävä** (76 %; min 53 %, max 107 %) ja raja-arvotasoon verrattuna 72 %.



Pohjakartta © Genimap Oy, Lupa L4322

- 17 Asematie 4 A:n edessä valolamppu. Etäisyys Asematiestä 5 metriä, asuintalosta 5 metriä. Asematiessä on jyrkähkö mäki, joka lisää kiihdytyksiä ja pakokaasuja. Liikennemäärä on noin 13500 ajon./vrk. Avoin ja tuulettuva. Ilmanlaatu suhteessa Töölöön oli keskimäärin **tyydyttävä** (67 %; min 37 %, max 145 %).
- 18 Kavallintie 1 E-rapun parvekkeiden edessä valolamppu kävelypolun vieressä. Avoin Asematien mäkeen, etäisyys tiestä noin 25 metriä. Liikennemäärä 13500 ajon./vrk. Avoin ja tuulettuva. Ilmanlaatu suhteessa Töölöön oli keskimäärin **hyvä** (58 %; min 32 %, max 119 %).
- 19 Helsingintien (4800 ajon./vrk) rinteessä musiikkiopiston ja kulttuurikeskuksen väliin nousevan kävelytien varressa ylin valolamppu. Ylhäällä myös muutamia pysäköintipaikkoja mutta liikennemäärä vähäinen. Avoin ja tuulettuva. Ilmanlaatu suhteessa Töölöön oli keskimäärin **hyvä** (40 %; min 12 %, max 95 %).
- 20 Juusintien päässä sähköpylväs, etäisyys Kehä II:sta 50 metriä, välissä meluvalli. Kehä II:n liikennemäärä 15300 ajon./vrk, Juusintien vähäinen liikenne ei kulje mittauspisteen ohitse. Avoin ja tuulettuva.

Passiivikeräimiä oli samassa paikassa v. 2000 ennen ja jälkeen Kehä II:n avaamisen. Avaamisen jälkeen passiivikeräimillä saatu pitoisuustaso raja-arvotasoon verrattuna oli loka-marraskuussa 2000 noin 48 % ja helmi-maaliskuussa 2001 noin 40 %. Nyt

ilmanlaatu suhteessa Töölöön oli keskimäärin **hyvä** (44 %; min 14 %, max 79 %) ja raja-arvotasoon verrattuna 42 %.

- 21 Taustapiste Gallträskin länsipäässä. Eteläisestä Heikelintiestä jatkuvan kävelytien varrella toinen lamppu kävelytien alusta. Eteläinen Heikelintie laskee jyrkästi Gallträskin rantaan. Liikennemäärä vähäinen. Avoin ja tuulettuva. Ilmanlaatu suhteessa Töölöön oli keskimäärin **erittäin hyvä** (31 %; min 8 %, max 54 %).

## VEROMIES

Mittausten tarkoituksena oli kartoittaa ilmanlaatua loittonevasti Kehä III:sta mahdollisen uuden asuinalueen laita myöten. Asuinaluetta tutkitaan Rälssitiestä itään Tikkurilantien ja Äyritien väliin. Kehä III:n liikennemäärä on runsaat 60000 ajoneuvoa/vrk, Tikkurilantien noin 7500 ja Rälssitien alle 1000 ajoneuvoa/vrk. Rälssitien liikennemäärä tulee kasvamaan, sillä se jatketaan Kehä III:n alitse nykyistä kävelytielinjausta pitkin ja yhdistetään Rälssitien eteläiseen päähän. Rälssitie tulee palvelemaan erityisesti kauppakeskus Jumbon asiointiliikennettä.

- 22 Kehä III:n alittavan kävelytien länsilaidalla 1. valopylväs Kehästä laskien. Etäisyys Kehästä 15 metriä. Avoin ja tuulettuva. Ilmanlaatu suhteessa Töölöön oli keskimäärin **huono** (101 %; min 79 %, max 103 %).

- 23 Kävelytien länsilaidalla 3. valopylväs Kehästä laskien. Etäisyys Kehästä 90 metriä. Valopylvään länsipuolella pylvään korkuista koivikkoa. Avoin ja tuulettuva. Ilmanlaatu suhteessa Töölöön oli keskimäärin **tydyttävä** (64 %; min 31 %, max 83 %) ja raja-arvotasoon verrattuna 61 %.

Kehän toisella puolella noin 80 m etäisyydellä Kehästä Kauppakeskus Jumbon pysäköintialueelle vievän Rälssitien eteläosan varrella oli passiivikeräimiä vuosina 1999 ja 2000 ennen ja jälkeen kauppakeskuksen avaamisen. Avaamisen jälkeen helmikuussa 2000 Kehän liikennemäärä oli noin 58000 ajoneuvoa/vrk, pysäköintialueelle kulkevan liikenteen määrästä ei ole tietoa, ja passiivikeräimillä saatu pitoisuustaso raja-arvotasoon verrattuna oli noin 94 %.

- 24 Kävelytien länsilaidalla 5. valopylväs Kehästä laskien. Etäisyys Kehästä 150 metriä. Valopylvään länsipuolella pylvään korkuista koivikkoa. Avoin ja tuulettuva. Ilmanlaatu suhteessa Töölöön oli keskimäärin **tydyttävä** (78 %; min 54 %, max 114 %).

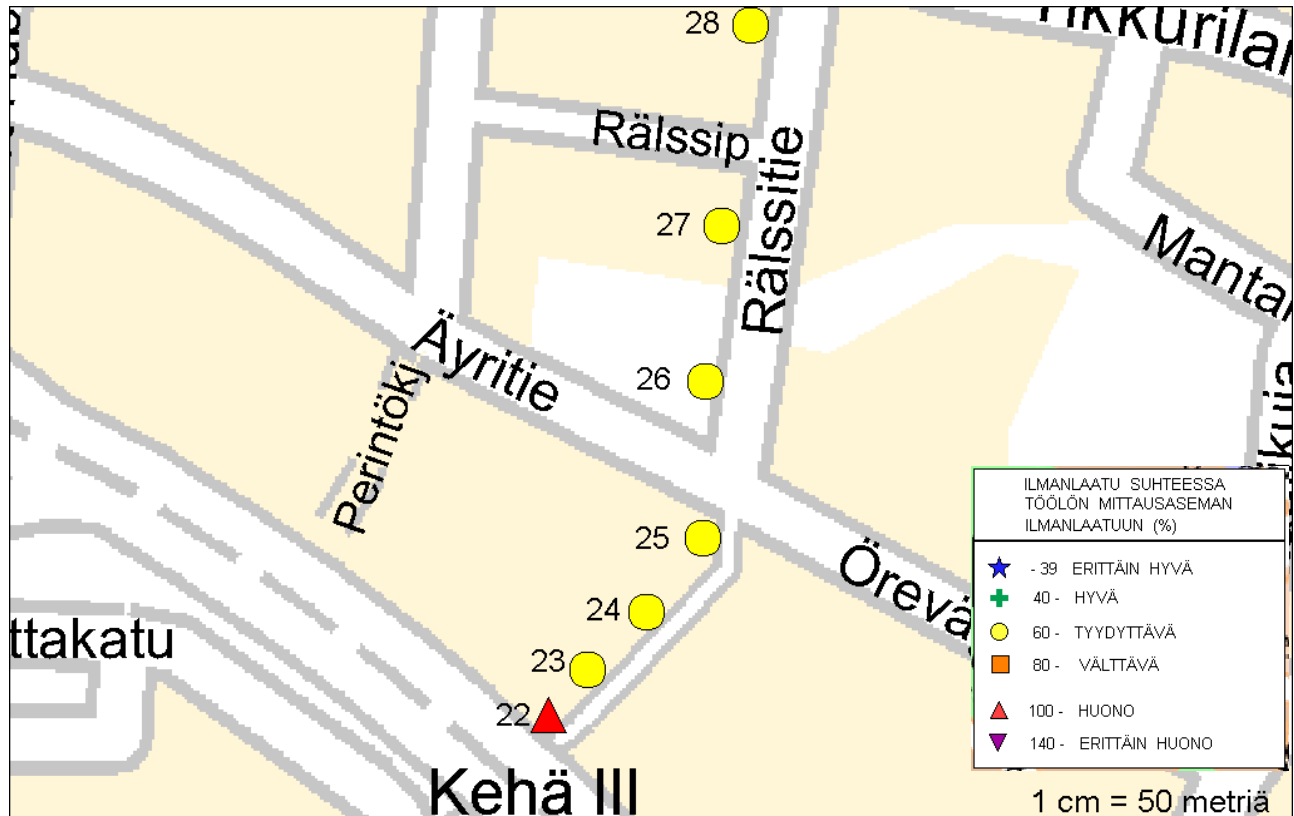
- 25 Kävelytien länsilaidalla 7. valopylväs Kehästä laskien. Etäisyys Kehästä 200 metriä. Valopylvään länsipuolella pylvään korkuista koivikkoa. Avoin ja tuulettuva. Ilmanlaatu suhteessa Töölöön oli keskimäärin **tydyttävä** (64 %; min 33 %, max 98 %).

- 26 Rälssitien länsilaidalla 2. valopylväs Äyritiestä laskien. Etäisyys Kehästä 300 metriä. Avoin ja tuulettuva. Ilmanlaatu suhteessa Töölöön oli keskimäärin **tydyttävä** (67 %; min 52 %, max 84 %).

- 27 Rälssitien länsilaidalla 4. valopylväs Äyritiestä laskien Holiday Innin pääoven kohdalla. Pihalla joitain pysäköintipaikkoja. Etäisyys Kehästä 350 metriä. Avoin ja

tuulettuva. Ilmanlaatu suhteessa Töölöön oli keskimäärin **tyydyttävä** (66 %; min 51 %, max 88 %).

- 28 Rälssitien länsilaidalla 6. valopylväs Äyritiestä laskien. Etäisyys Kehästä 500 metriä. Avoin ja tuulettuva. Ilmanlaatu suhteessa Töölöön oli keskimäärin **tyydyttävä** (72 %; min 56 %, max 121 %).



Pohjakartta © Genimap Oy, Lupa L4322

## MUUT KOHTEET

- 29 Leppävaaran mittausasema. Ilmanlaadun jatkuvatoiminen mittausasema sijaitsee nurmikkokaistaleella Valurinkujalla. Asemalta on matkaa Turuntielle noin 50 metriä, Kehä I:lle noin 100 metriä ja näiden liittymän ramppiin noin 25 metriä. Vuonna 2002 Kehä I:n liikennemäärä oli noin 63700, Turuntien noin 30000 ja rampin noin 14500 ajoneuvoa/vrk. Mittausaseman ympäristö on avointa. Ilmanlaatu suhteessa Töölöön oli keskimäärin **välttävä** (86 %; min 55 %, max 108 %).
- 30 Töölön mittausasema, jonka ilmanlaatuun muiden pisteiden ilmanlaatu on suhteutettu (ks. Ilmanlaadun luokittelu, sivu 5). Ilmanlaadun jatkuvatoiminen mittausasema sijaitsee nurmikkokaistaleella Nordenskiöldin aukiolla 6 kadun vilkkaassa liikennevaloristeyksessä. Aukion ympärillä on kerrostaloja, joten aukio tuulettuu

melko huonosti. Liikennemäärä vuonna 2002 oli noin 42 000 ajon/vrk. Ilmanlaatu keskimäärin **huono** (100 %).

- 31 Rautatieaseman ja Sokoksen välissä, metrosisäänkäynnin tuntumassa, etäisyys taksiasemaan noin 10 metriä, Kaivokatuun noin 20 metriä. Vuonna 2001 Kaivokadun liikennemäärä oli noin 30000 ajoneuvoa/vrk. Tuulettuu melko huonosti. Tuloksia viideltä viikolta. Ilmanlaatu suhteessa Töölöön oli keskimäärin **huono** (135 %; min 95 %, max 212 %).
- 32 Mannerheimintie 5, etäisyys kadun reunaan vajaa kaksi metriä. Vuonna 2001 Mannerheimintien liikennemäärä vajaat 20000 ajoneuvoa/vrk. Tuulettuu melko huonosti. Tuloksia viideltä viikolta. Ilmanlaatu suhteessa Töölöön oli keskimäärin **välttävä** (90 %; min 37 %, max 168 %).
- 33 Päiväkoti Vallilaakso, Roineenkatu. Valolamppu keskellä sisäpihaa, etäisyys Sturenkatuun 15 metriä, mutta talon takana sisäpihalla. Vuonna 2001 Sturenkadun liikennemäärä oli runsaat 25000 ajoneuvoa/vrk. Tuloksia vain kahdelta viikolta. Ilmanlaatu suhteessa Töölöön oli keskimäärin **tydyttävä** (69 %; min 69 %, max 70 %).
- 34 Päiväkoti Pääskylä, Hämeentie. Valolamppu alapihalla noin puolivälissä rakennuksen ja Hämeentien välissä, etäisyys katuun noin 20 metriä, avoin Hämeentielle. Vuonna 2001 Hämeentien liikennemäärä oli runsaat 13000 ajoneuvoa/vrk. Tuloksia vain kahdelta viikolta. Ilmanlaatu suhteessa Töölöön oli keskimäärin **tydyttävä** (78 %; min 75 %, max 81 %).

## TULOSTEN TARKASTELUA

Typpidioksidipitoisuuksia määritettiin passiivikeräysmenetelmällä (Palmesin putki) 4.2. – 18.3.2003 eri puolilla pääkaupunkiseutua, Helsingissä Haagan liikenneympyrän lähiympäristössä ja Teollisuuskadulla, Espoossa Tapiolassa ja Olarissa, Kauniaisissa eri puolilla kaupunkia sekä Vantaalla Veromiehen alueella loittonevasti Kehä III:lta. Eri pisteissä mitattuja pitoisuuksia on verrattu Töölön mittausasemalla vastaavalla tavalla mitattuun pitoisuuteen.

Mittauspisteiden passiivikeräyksellä saatu typpidioksidipitoisuus suhteessa Töölön pitoisuuteen oli erityisesti ensimmäisenä keräysviikkona korkea ja kolmannella viikolla matala. Muutoin sekä matalia että korkeita pitoisuuksia suhteessa Töölön pitoisuuksiin esiintyy eri keräysviikoilla. Osittain ne johtuvat kulloinkin vallinneesta tuulensuunnasta, osin syy voi olla siinä, että Töölön pitoisuus on ollut matalampi/ korkeampi kuin muualla vallitsevat pitoisuudet. Kun mitään varsinaiseen virheeseen viittaavaa ei tuloksissa ollut, on kuuden keräysjakson viikoittaisista suhdeluvuista laskettu keskiarvo (liite 1). Lisäksi tuloksia tarkasteltiin siten, että ensin keräysjaksojen pitoisuuksista laskettiin keskiarvo, jota tarkasteltiin suhteessa Töölön vastaavan ajanjakson keskiarvoon. Tarkastelutapa ei tuonut merkittäviä eroja aiemmin käytettyyn tapaan nähden.

Haagan liikenneympyrää lähimmissä pisteissä ilmanlaatu oli välttävä, hieman kauempana tyydyttävä. Typpidioksiditaso on pysynyt samanlaisena v. 1993 tehtyihin



mittauksiin verrattuna. Liikennemäärän kaksinkertaistuminen, nykyisin noin 55000 ajoneuvoa/vrk, on ”syönyt” tekniikan tuoman ilmanlaadun paranemisen.

Teollisuuskadun kuilumaisessa kohdassa ilmanlaatu oli huono tai välttävä. Vaikka liikennemäärä ei ole kovin suuri, noin 23000 ajoneuvoa/vrk, riittää se heikosti tuulettuvassa paikassa tekemään ilmanlaadun huonoksi.

Tapiolan Menninkäisentiellä ilmanlaatu oli hyvä. Tapiolantien liikennemäärä on melko vähäinen, noin 11500 ajoneuvoa/vrk, ja alue on avoin ja hyvin tuulettuva, joten epäpuhtaudet laimenevat hyvin melko lyhyelläkin etäisyydellä.

Olarinkadun reunassa ilmanlaatu oli hyvä ja kerrostalojen takana vähäliikenteisen alueen keskellä erittäin hyvä. Myös Olarinkadun liikennemäärä on vähäinen, noin 8400 ajoneuvoa/vrk.

Kauniaisissa ilmanlaatu oli tyydyttävä keskustan vilkasliikenteisimpien katujen reunamilla. Katujen liikennemäärät ovat noin 13000 – 14000 ajoneuvoa/vrk. Yli 10 vuotta sitten tehtyihin mittauksiin nähden typpidioksiditaso oli alentunut, sillä myös keskustan liikennemäärät ovat vähentyneet. Muissa Kauniaisten mittauspisteissä, joissa etäisyys kaduista oli suurempi, ilmanlaatu oli hyvä. Gallträskin rantaan sijoitetussa taustapisteessä ilmanlaatu oli erittäin hyvä.

Vantaan Veromiehenkylässä ilmanlaatu oli huono Kehä III:n reunalla, mihin vilkas liikenne, noin 60000 ajoneuvoa/vrk, vaikuttaa voimakkaasti. Muissa pisteissä, etäisyydellä 90 – 500 metriä Kehästä, ilmanlaatu oli tyydyttävä.

Teollisuuskadulla, Olarinkadulla ja Kauniaistentiellä tutkittiin hieman myös bussipysäkin vaikutusta ilmanlaatuun. Osassa busseista on hapettava katalyysaattori, joka nostaa typpidioksidin suoraa osuutta pakokaasuissa (sen sijaan, että se muodostuisi vasta ilmassa pakokaasujen typpimonoksidin ja otsonin reaktiossa). Kun verrattiin kahta pistettä, joista toisen ohi bussit ajavat ja toisella pysähtyvät ja kiihdyttävät, mikä lisää pakokaasujen määrää, ei typpidioksiditasossa ollut eroa.

## LÄHTEET

Aarnio, P., Haaparanta, S. & Koskentalo, T.: Ilmanlaatu pääkaupunkiseudulla vuonna 2001, Pääkaupunkiseudun yhteistyövaltuuskunta (YTV), Pääkaupunkiseudun julkaisusarja C2002:17.

Haaparanta, S., Koskentalo, T. & Loukkola, K.: Ilmanlaatu pääkaupunkiseudulla vuonna 2002, Pääkaupunkiseudun yhteistyövaltuuskunta (YTV), Pääkaupunkiseudun julkaisusarja B2003:11.

Liikennemäärät Helsingin pääkatuverkossa, syyskuu 2001, Helsingin kaupunki, kaupunkisuunnitteluvirasto, liikennesuunnitteluosasto

Loukkola, K. & Myllynen, M.: Ilmanlaadun mittaukset siirrettävillä mittausasemilla 1988 – 1999, Muistio 1/2000, YTV Ympäristötoimisto

Malkki, M.: Typpidioksidimääritykset 1999, Helsingin keskusta, Espoon Juvanmalmi ja Kylänportti, Vantaan Vantaanportti, Muistio 5/1999, YTV Ympäristötoimisto

Malkki, M.: Typpidioksidimääritykset 2000, Alppikylä & Jakomäki, Kehä II:n ympäristö, Vantaanportti, Muistio 2/2000, YTV Ympäristötoimisto

Malkki, M.: Typpidioksidimääritykset 2000 ja 2001, Viikinmäki ja Jakomäki, Kehä II:n ympäristö, Kehä III:n ympäristö, Muistio 1/2001, YTV Ympäristötoimisto

Pajunen, Jarmo; Vantaa: Sähköpostitieto 16.9.2003

Pääkaupunkiseudun ilmanlaatu; Helmikuu 2003 ja Maaliskuu 2003. YTV Ympäristötoimisto.

Seppälä, Hannu; Helsinki: Suullinen tieto, 10.9.2003

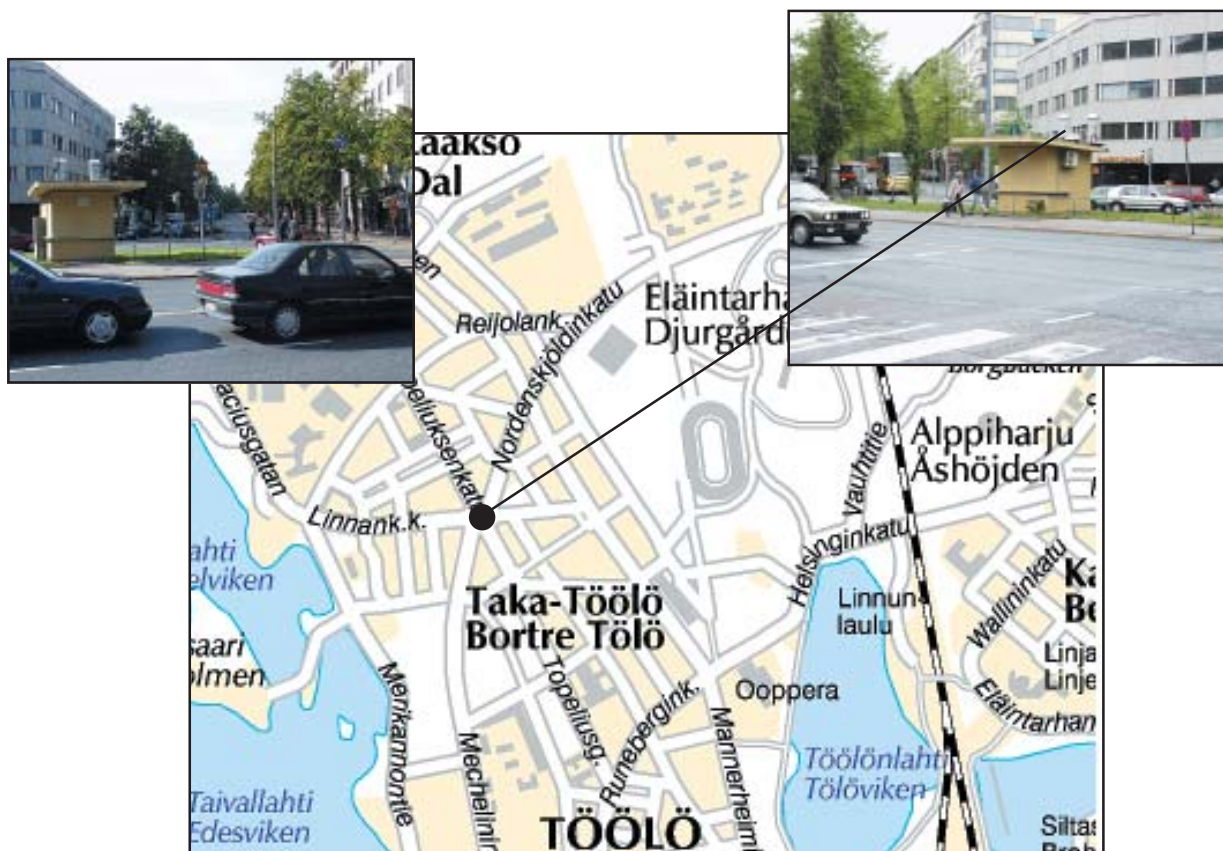
Sinkkonen, Pertti; Espoo: Sähköpostitieto 23.9.2003

## LIITE 1

**Pitoisuudet suhteessa Töölön  
pitoisuuteen 4.2. - 18.3.2003**

	1. vk	2. vk	3. vk	4. vk	5. vk	6. vk	<b>keski- arvo</b>
1 Haagan liikenneymp.	79 %	53 %	48 %	114 %	48 %		<b>68 %</b>
2 Haagan liikenneymp.	93 %	72 %	70 %	90 %	56 %	104 %	<b>81 %</b>
3 Haagan liikenneymp.	87 %	52 %	46 %	72 %	63 %	73 %	<b>65 %</b>
4 Haagan liikenneymp.	137 %	70 %	68 %	52 %	81 %	80 %	<b>81 %</b>
5 Teollisuukatu	177 %	82 %	76 %	90 %	63 %	88 %	<b>96 %</b>
6 Teollisuukatu	106 %	78 %	73 %	132 %	109 %	93 %	<b>99 %</b>
7 Teollisuukatu	186 %	93 %	89 %	107 %	75 %	108 %	<b>110 %</b>
8 Teollisuukatu	207 %	65 %	58 %	91 %	95 %	71 %	<b>98 %</b>
9 Tapiola	108 %	40 %	33 %	65 %	51 %	37 %	<b>56 %</b>
10 Tapiola	73 %	39 %	32 %	54 %	51 %	106 %	<b>59 %</b>
11 Tapiola	67 %	38 %	30 %	50 %	41 %	31 %	<b>43 %</b>
12 Olari	86 %	41 %	35 %	78 %	70 %	39 %	<b>58 %</b>
13 Olari	73 %	26 %	17 %	46 %	41 %	28 %	<b>38 %</b>
14 Olari	154 %	35 %	27 %	48 %	44 %	37 %	<b>57 %</b>
15 Kauniainen	146 %	32 %	25 %	66 %	80 %	55 %	<b>67 %</b>
16 Kauniainen	107 %	56 %	53 %	86 %	82 %	75 %	<b>76 %</b>
17 Kauniainen	145 %	43 %	37 %	66 %	57 %	51 %	<b>67 %</b>
18 Kauniainen	119 %	39 %	32 %	59 %	53 %	45 %	<b>58 %</b>
19 Kauniainen	95 %	23 %	12 %	41 %	47 %	22 %	<b>40 %</b>
20 Kauniainen	79 %	24 %	14 %	58 %	54 %	32 %	<b>44 %</b>
21 Kauniainen	54 %	19 %	8 %	41 %	33 %	32 %	<b>31 %</b>
22 Veromies	103 %	79 %	80 %	130 %	105 %	110 %	<b>101 %</b>
23 Veromies	83 %	38 %	31 %	83 %	71 %	76 %	<b>64 %</b>
24 Veromies	88 %	57 %	54 %	93 %	114 %	63 %	<b>78 %</b>
25 Veromies	82 %	40 %	33 %	98 %	69 %	64 %	<b>64 %</b>
26 Veromies	75 %	56 %	52 %	75 %	57 %	84 %	<b>67 %</b>
27 Veromies	88 %	56 %	51 %	79 %	60 %	62 %	<b>66 %</b>
28 Veromies	121 %	60 %	56 %	69 %	68 %	62 %	<b>72 %</b>
29 Leppävaaran mittausasema	108 %	78 %	97 %	85 %	92 %	55 %	<b>86 %</b>
30 Töölön mittausasema							
31 Rautatieasema		100 %	95 %	134 %	212 %	133 %	<b>135 %</b>
32 Mannerheimintie 5		47 %	37 %	97 %	102 %	168 %	<b>90 %</b>
33 Vallilaakson pk					70 %	69 %	<b>69 %</b>
34 Pääskylän pk					81 %	75 %	<b>78 %</b>





© Genimap Oy, Lupa L4322

<b>Osoite:</b>	Nordenskiöldin aukio
<b>Mittausparametrit:</b>	NO, NO <sub>2</sub> , CO, O <sub>3</sub> , kokonaisleijuma (TSP), Pb (kokonaisleijumanäytteistä), bentseeni, hengitettävät hiukkaset (PM <sub>10</sub> ), lämpötila
<b>Koordinaatit (KKJ):</b>	6675220:2551030
<b>Näytteenottokorkeus:</b>	maanpinnasta 4 m, merenpinnasta 14 m (N 60)

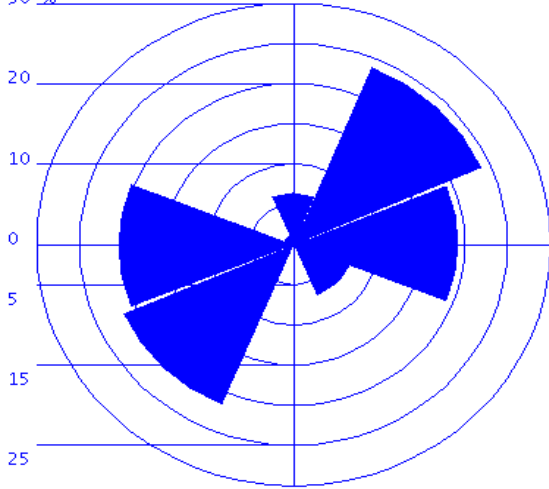
Töölön mittausasema sijaitsee viiden vilkasliikenteisen kadun risteysalueella. Töölössä on mitattu ilmanlaatua vuodesta 1978 saakka, josta lähtien on yhtenäinen rikkidioksidi- pitoisuuksien aikasarja. Aseman paikkaa on siirretty vuonna 1994 viidellä metrillä, mutta tämän ei katsota vaikuttaneen merkittävästi mitattaviin pitoisuuksiin. Nordenskiöldin kadulla kulkee vuokaudessa noin 17 000, Mechelininkadulla noin 25 000, Topeliuksenkadulla 18500 ja Linnankoskenkadulla noin 11 700 ajoneuvoa (Helsingin kaupunki, kaupunkisuunnitteluvirasto, 2003). Liikennemäärät ovat pysyneet viime vuosina lähes samoina. 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.

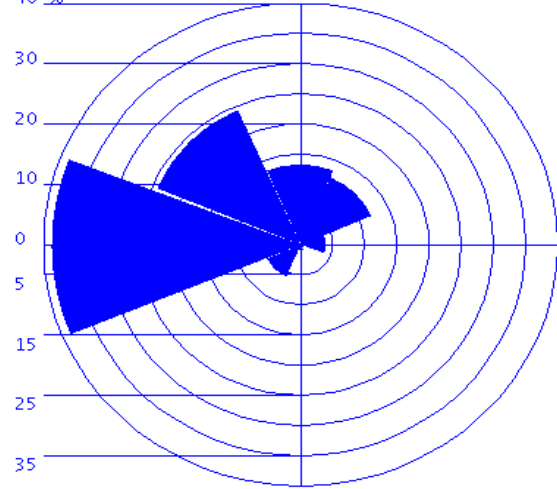


LIITE 3

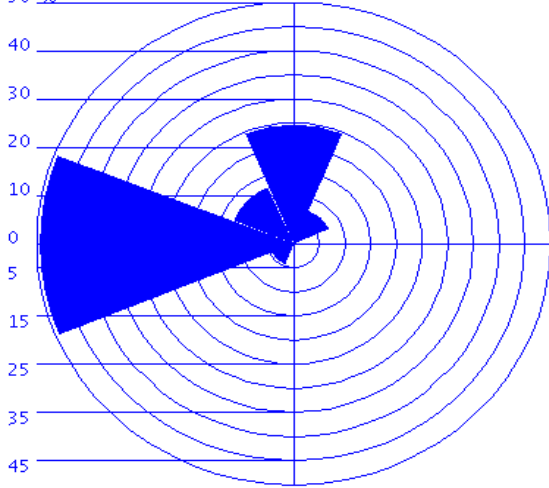
Tuuliruusu 1. keräysjakso 04.02.-11.02.



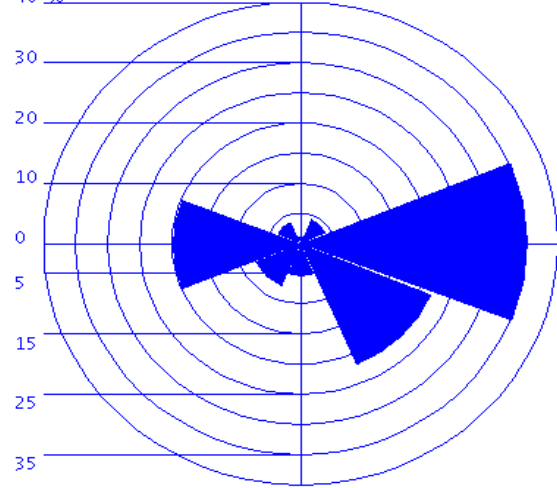
Tuuliruusu 2. keräysjakso 11.02.-18.02.



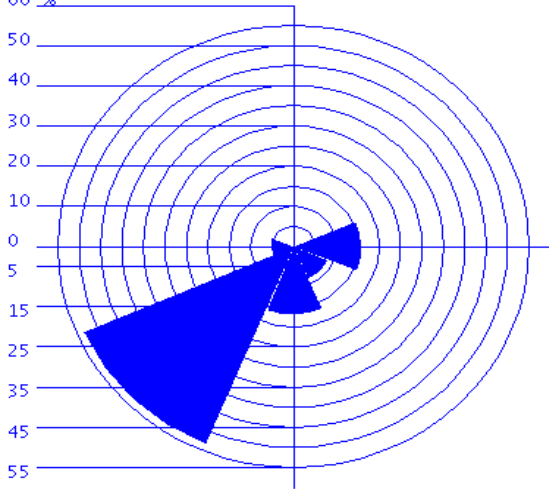
Tuuliruusu 3. keräysjakso 18.02.-25.02.



Tuuliruusu 4. keräysjakso 25.02.-04.03.



Tuuliruusu 5. keräysjakso 04.03.-11.03.



Tuuliruusu 6. keräysjakso 11.03.-18.03.

