

TYPPIDIOKSIDIMÄÄRITYKSET 2002; KEHÄ I:N YMPÄRISTÖ

SISÄLLYSLUETTELO

Tiivistelmä	2
Taustaa	3
Ilmanlaadun luokittelu	4
Tapiola	7
Leppävaara	8
Konala	9
Myllypuro	11
Kurkimäki	11
Viikki	13
Tulosten tarkastelua	14
Lähteet	17

LIITE 1	Pitoisuuden suhde Töölön pitoisuuteen 28.2. – 10.4.2002
LIITE 2	Pitoisuuden suhde Leppävaaran pitoisuuteen 28.2. – 10.4.2002
LIITE 3	Töölön jatkuvatoimisen mittausaseman kuvaus
LIITE 4	Leppävaaran jatkuvatoimisen mittausaseman kuvaus
LIITE 5	Tuuliruusut 28.2. – 10.4.2002

TYPPIDIOKSIDIMÄÄRITYKSET 2002; KEHÄ I:N YMPÄRISTÖ

TIIVISTELMÄ

Typpidioksidipitoisuuksia määritettiin passiivikeräysmenetelmällä Radiello-keräimillä 28.2. – 10.4. 2002 Kehä I:n ympäristössä Leppävaarassa, Konalassa, Myllypurossa ja Kurkimäessä, Lahdenväylän varrella Viikissä sekä Itätuulenkujuilla Tapiolassa. Kehä I:n vilkkaimmalla alueella Pakilassa sekä Kannelmäessä, joissa on tehty mittauksia vuonna 1993, ei voitu tänä vuonna mitata ilmanlaatua käynnissä olevien rakennustöiden takia.

Keräykset tehtiin kuutena viikon pituisena jaksena. 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. Mittausjakson aikana maaliskuussa 2002 typpidioksidipitoisuus oli Töölön jatkuvatoimisissa mittauksissa keskimäärin $42 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja huhtikuun alkupuolella typpidioksidin vuorokausiohjarvo ylittyi Töölössä. Töölön ilmanlaatua luonnehditaan tässä selvityksessä edelleen huonoksi. Tässä käytettyä ilmanlaadun luokittelua ei voida verrata tiedotuksessa käytettävän ilmanlaatuindeksin luokitteluun.

Typpidioksidipitoisuus oli saman suuruinen tai hieman suurempi kuin Töölön jatkuvatoimisella mittausasemalla niissä pisteissä, jotka sijaitsivat lähellä vilkasta liikenneväylää (10 – 30 metrin etäisyydellä väylän reunasta). Liikennemäärä v. 2001 oli mittauspisteiden kohdilla Kehä I:llä noin 50000 – 61000 ja Lahdenväylällä noin 47000. Typpidioksidipitoisuus pieneni etäisyyden myötä ollen 80 – 99 % Töölön pitoisuustasosta (välttävä) etäisyyksillä 15 – 130 metriä väylän reunasta ja 60 – 79 % Töölön pitoisuustasosta (tydyttävä) etäisyyksillä 120 – 180 metriä väylän reunasta. Missään nyt tutkitussa pisteessä ilmanlaatu ei ollut hyvä eli typpidioksidipitoisuus ei ollut alle 60 % Töölön pitoisuustasosta.

Töölön mittausasemalla typpidioksidipitoisuus on noin 10 vuoden aikana hieman pienentynyt todennäköisesti ajoneuvotekniikan myötä. Sen sijaan Kehä I:n pientareilla ilmanlaatu on pysynyt liikenteen kasvun takia huonona ja muuttunut tyydyttävästä välttäväksi etäisyyksillä 35 – 100 metriä väylän reunasta. 150 metrin etäisyydellä väylän reunasta ilmanlaatu on pysynyt tyydyttävänä, mutta pitoisuustaso oli kuitenkin v. 2002 hieman korkeampi kuin v. 1993.

Tapiolassa Itätuulenkujuan kannen alla Itätuulentiellä ja pysäköintitilassa ilmanlaatu oli erittäin huono (163 %). Koska myös alatasolta kuljetaan mm. palvelukeskukseen, kulkeutuu pakokaasuja sisätiloihin. Alataso tuulettuu erilaisten aukkojen kautta, mm. mittauspisteen 2 rappusyvennyksen kautta, missä ilmanlaatu oli huono (100 %). Kannen päällä aivan ”tunnelin” suuaukon yläpuolella ja parvekkeiden lähellä ilmanlaatu oli keskimäärin tyydyttävä (65 ja 61 %).

TYPPIDIOKSIDIMÄÄRITYKSET 2002; KEHÄ I:N YMPÄRISTÖ

TAUSTAA

Typpidioksidin ja hiukkasten pitoisuudet ovat yhä ongelmallisen korkeita pääkaupunkiseudulla vilkasliikenteisissä ympäristöissä suurten väylien varsilla sekä Helsingin kantakaupungin katukuiluissa. YTV:n ympäristötoimiston ylläpitämän ilmanlaadun jatkuvatoimisen mittausverkon tuloksia täydennetään muilla mittauksilla kuten typpidioksidin passiivikeräyksillä sekä laskentamalliarvioilla. Näiden avulla voidaan arvioida erityisesti kaasumaisten epäpuhtauksien alueellista jakautumista, niiden muutoksia esim. korkeuden tai etäisyyden suhteessa sekä laskentamallien avulla myös tulevaa kehitystä. Hiukkasten alueellisen ja-kauman ja tulevan kehityksen arviointi on vielä puutteellista.

Typpidioksidipitoisuuksia määritettiin passiivikeräysmenetelmällä 28.2. – 10.4. 2002 Kehä I:n ympäristössä Leppävaarassa, Konalassa, Myllypurossa ja Kurkimäessä, Lahdenväylän varrella Viikissä sekä Itätuulenkuja Tapiolassa. Kehä I:n vilkkaimmalla alueella Pakilassa sekä Kannelmäessä, joissa on tehty mittauksia vuonna 1993, ei voitu tänä vuonna mitata ilmanlaatua käynnissä olevien rakennustöiden takia.

Aikaisempina vuosina typpidioksidin passiivikeräyksissä on käytetty Palmesin putkia, jotka on koottu Helsingin ympäristökeskuksen laboratoriossa. Vuoden 2002 keräyksissä käytettiin uusia kaupallisia Radiello-keräimiä. Palmesin putkessa typpidioksidin kertyminen tapahtuu putken avonaisesta päästä, kun taas Radiello kerää säteittäisesti. Radiellon keräysnopeus on suurempi kuin Palmesin putken ja sitä voidaan käyttää myös pienten typpidioksidipitoisuuksien määrittämiseen. Verrattaessa tuloksia jatkuvatoimisen typenoksidianalysointilaitteen antamiin tuloksiin Palmesin putken on havaittu antavan liian korkeita pitoisuuksia. Tämän vuoden keräyksissä todettiin toisaalta Radiellon aliarvioivan pitoisuuksia. Tämän vuoksi pitoisuuksia ei voida suoraan verrata aikaisempina vuosina passiivikeräyksissä saatuihin pitoisuuksiin.

Lisäksi passiivikeräimillä ei voida määrittää tunti- tai vuorokausikeskiarvoja, eikä tuloksia siten 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 suhteessa Töölön ja Leppävaaran pitoisuuksiin ovat liitteissä 1 ja 2). Jatkuvatoimisten mittauksen perusteella Töölön ilmanlaatua luonnehditaan tässä selvityksessä edelleen huonoksi. Typpidioksidipitoisuus on Töölössä yhä melko lähellä vuosiraja-arvoa ja vuorokausiohjearvo voi ylittyä satunnaisesti vuoden aikana. Mittausjakson aikana huhtikuun alkupuolella ohjearvo ylittyikin.

Keräysputket oli ripustettu yleisimmin valaisin- tai sähköpylväisiin noin neljän metrin korkeudelle. Keräykset tehtiin kuutena viikon pituisena jaksone. Vastaavina ajanjaksoina keräimet oli ripustettu myös YTV:n Töölön ja Leppävaaran jatkuvatoimisille mittausasemille. Passiivikeräykset on suunniteltu yhteistyössä pääkaupunkiseudun kaupunkien kanssa. Maastotyöt on tehnyt YTV:n ympäristötoimistosta mittauslaborantti Tero Humaloja, tulosten laskennan ja varmistamisen ilmansuojelututkija Tarja Koskentalo ja raportoinnin ilmansuojelusuunnittelija Marjatta Malkki. Passiivikeräysnäytteiden analysoinnin on tehnyt Helsingin kaupungin ympäristölaboratorio.

ILMANLAADUN LUOKITTELU

Mittauspisteiden ilmanlaatu on suhteutettu Töölön mittausaseman ilmanlaatuun, jota luonnehditaan tässä selvityksessä edelleen huonoksi. Typpidioksidipitoisuus on Töölössä yhä melko lähellä vuosiraja-arvoa ja vuorokausiohjearvo voi ylittyä satunnaisesti vuoden aikana. Mikäli pitoisuudet tulevana 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 SAATTAÄ YLITTYÄ		
100 -	△	Huono
140 -	▽	Erittäin huono

Mikäli ilmanlaatu on luokiteltu huonoksi tai erittäin huonoksi, saattaa typpidioksidin vuorokausiohjearvo ja/tai vuosiraja-arvo ylittyä.

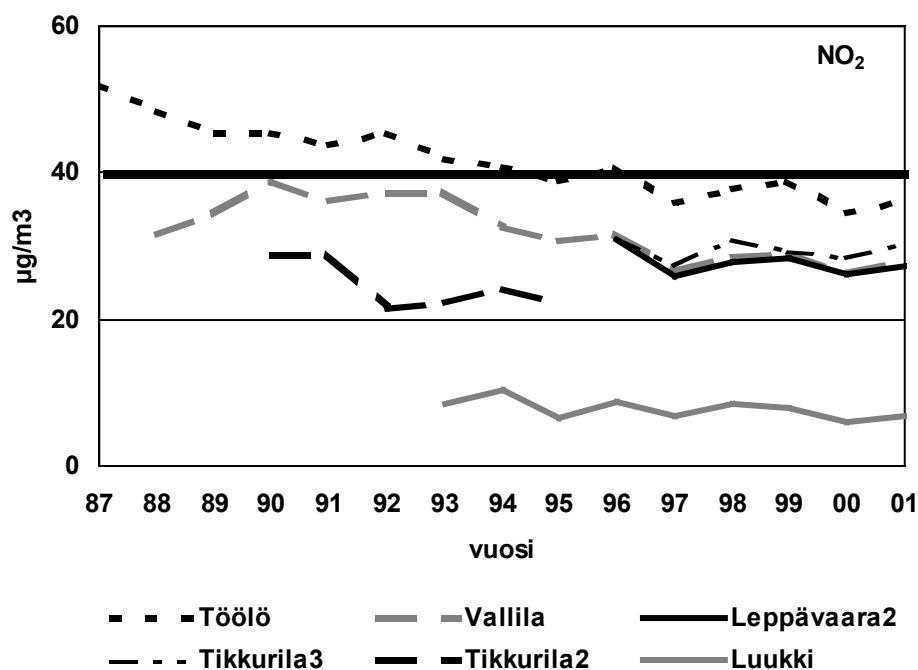
Pitkäjänteisen suunnittelun tavoitteena on, että ilmanlaadun ohjearvot eivät ylity asuin-, työpaikka- ym. oleskelualueilla kuten esim. jalkakäytävillä ja kevyen liikenteen väylillä. Ohjearvot ovat tiukentuneet vuonna 1996.

Raja-arvo 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 2001 pääkaupunkiseudun mittausasemilla.

Töölön mittausasema (mittauspiste nro 30)

Ilmanlaadun jatkuvatoiminen mittausasema sijaitsee nurmikkokaistaleella Nordenskiöldin aukiolla 6 kadun vilkkaassa liikennevaloristeyksessä. Aukion ympärillä on kerrostaloja, joten aukio tuulettuu melko huonosti. Liikennemäärä v. 2001 oli Nordenskiöldin kadulla noin 14 000, Mechelininkadulla noin 25 000, Topeliuksenkadulla noin 18 500 ja Linnankoskenkadulla noin 11 500 ajoneuvoa/vrk. Epäpuhtauspitoisuudet edustavat pitoisuustasoa, jolle ihmiset altistuvat Helsingin keskustassa vilkasliikenteisten katujen varsilla. Asema ei edusta Helsingin huonoimpia olosuhteita sillä esimerkiksi katukuilussa pitoisuustaso saattaa nousta Töölön asemaa korkeammaksi. Kartta Töölön mittausasemasta on liitteenä 3.

Töölön mittausasemalla typpidioksidin vuosikeskiarvo vuonna 2001 oli $36 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Vuosiraja-arvo $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ei siten ylittynyt. Typpidioksidipitoisuus oli hieman suurempi kuin edellisenä vuotena, jolloin vuosikeskiarvo oli $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$, mutta pienempi kuin vuonna 1999, jolloin vuosikeskiarvo oli $39 \mu\text{g}/\text{m}^3$. 1990-luvun alkupuolella ja vuonna 1996 raja-arvo olisi ylittynyt Töölössä mutta ei sen jälkeen.



Kuva 1: Typpidioksidin (NO₂) vuosikeskiarvot 1987 – 2001. 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 maaliskuu-huhtikuussa. Vuonna 2001 ylityksiä ei ollut. Vuonna 2002 passiivikeräysten aikana ohjearvon numeroarvo $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ylittyi useana päivänä huhtikuun alkupuolella ja siten myös ohjearvo ylittyi.

Keräysjaksojen yleinen ilmanlaatu ja säätila

Maaliskuu 2002 oli selvästi tavanomaista lämpimämpi ja sademäärältään lähellä pitkän ajan keskiarvoja. Keskimääräiset typpidioksidipitoisuudet olivat pienemmät kuin keskimääräiset edellisten viiden vuoden maaliskuun pitoisuudet. Töölössä typpidioksidin kuukausikeskiarvo oli $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ kuten Tikkurilassa, muilla mittausasemilla se oli pienempi, Leppävaarassa $31 \mu\text{g}/\text{m}^3$, Luukin tausta-asemalla $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Vuonna 1997-2001 maaliskuussa keskimääräinen kuukausikeskiarvo oli Töölössä $43 \mu\text{g}/\text{m}^3$, Tikkurilassa $36 \mu\text{g}/\text{m}^3$, Leppävaarassa $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja Luukissa $9 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Huhtikuu 2002 oli selvästi tavanomaista lämpimämpi ja erittäin vähäsateinen. Sadetta tuli vain noin 5 % tavanomaisesta määrästä. Keskimääräiset typpidioksidipitoisuudet olivat suuremmat kuin keskimääräiset edellisten viiden vuoden huhtikuun pitoisuudet. Töölössä typpidioksidin kuukausikeskiarvo oli $53 \mu\text{g}/\text{m}^3$, muilla mittausasemilla se oli pienempi, Tikkurilassa $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, Leppävaarassa $43 \mu\text{g}/\text{m}^3$, Luukin tausta-asemalla $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Vuonna 1997-2001 huhtikuussa keskimääräinen kuukausikeskiarvo oli Töölössä $43 \mu\text{g}/\text{m}^3$, Tikkurilassa $31 \mu\text{g}/\text{m}^3$, Leppävaarassa $34 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja Luukissa $11 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

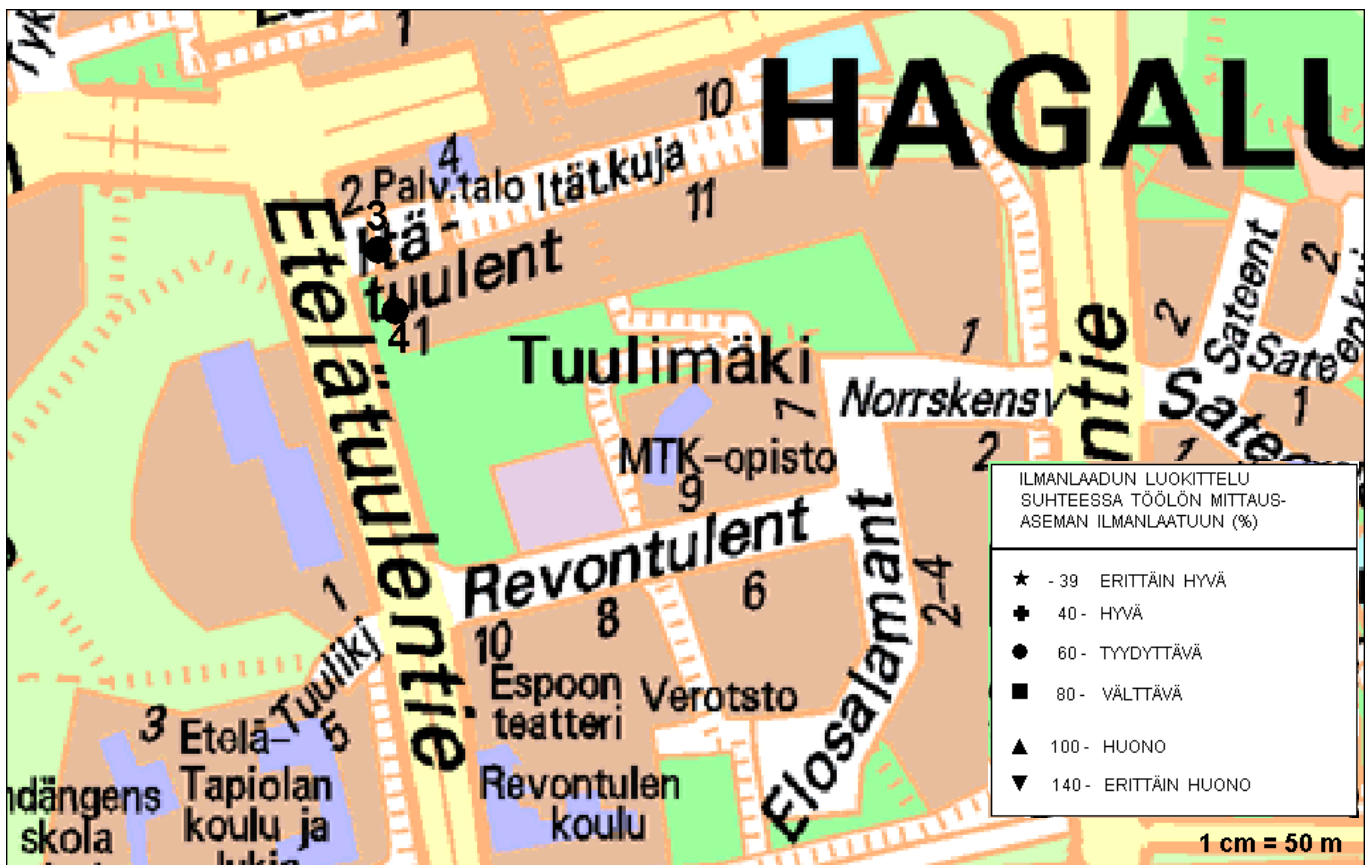
Tuuli puhalsi ensimmäisellä ja toisella keräysviikolla lounaasta, lännestä ja luoteesta, kolmannella etelästä, lounaasta ja lännestä, neljännellä ja viidennellä vaihtelevammin lännestä ja koillisesta tai idästä ja kuudennella viikolla koillisesta ja idästä (liite 5).

TAPIOLA

Mittausten tarkoituksena oli selvittää Itätuulenkujan kannen alapuolella olevan Itätuulentien ”tunnelin” ja pysäköintipaikkojen vaikutusta ilmanlaatuun sekä kannen päällä että kannen alla. Kannen alla on ovi mm. vanhusten palvelukeskukseen. Itätuulenkuja 1 A:n asukkaat ovat valittaneet ajoittaisista ilmanlaatuhaitoista kannen päällä kävelyalueella.

Itätuulentiellä ei ole läpiajoliikennettä ja sen liikennemäärä on melko pieni. Pohjoispuolella Merituulentiellä liikennemäärä v. 2001 oli 18000, länsipuolella Etelätuulentiellä 14000 ja itäpuolella Tapiolantiellä 9500 ajoneuvoa/vrk.

- 1 Alatasolla Palvelukeskuksen, Itätuulenkuja 4, oven lähellä. ”Tunneli” avoin päistään, myös muualla aukkoja, läpituulettuva. Pituus noin 150 metriä. Ilmanlaatu **erittäin huono** (163 %; pistettä ei ole merkitty kartalle).
- 2 Itätuulenkuja 1 A:n etelälaidalla alatason ”tunneliin” ja pysäköintipaikoille vievän rappusyvennyksen verkossa. Vieressä talon kellarikerroksen tuuletusaukkoja. Ilmanlaatu **huono** (100 %; pistettä ei ole merkitty kartalle).
- 3 ”Tunnelin” suuaukon yläpuolella valolamppu (viitta Itätuulenkuja). Tuulettuva. Ilmanlaatu **tyydyttävä** (65 %).
- 4 Itätuulenkuja 1 A:n länsipuolella valolamppu parvekkeiden välissä, lähes 1 A –rapun oven edessä. Tuulettuva. Ilmanlaatu **tyydyttävä** (61 %).

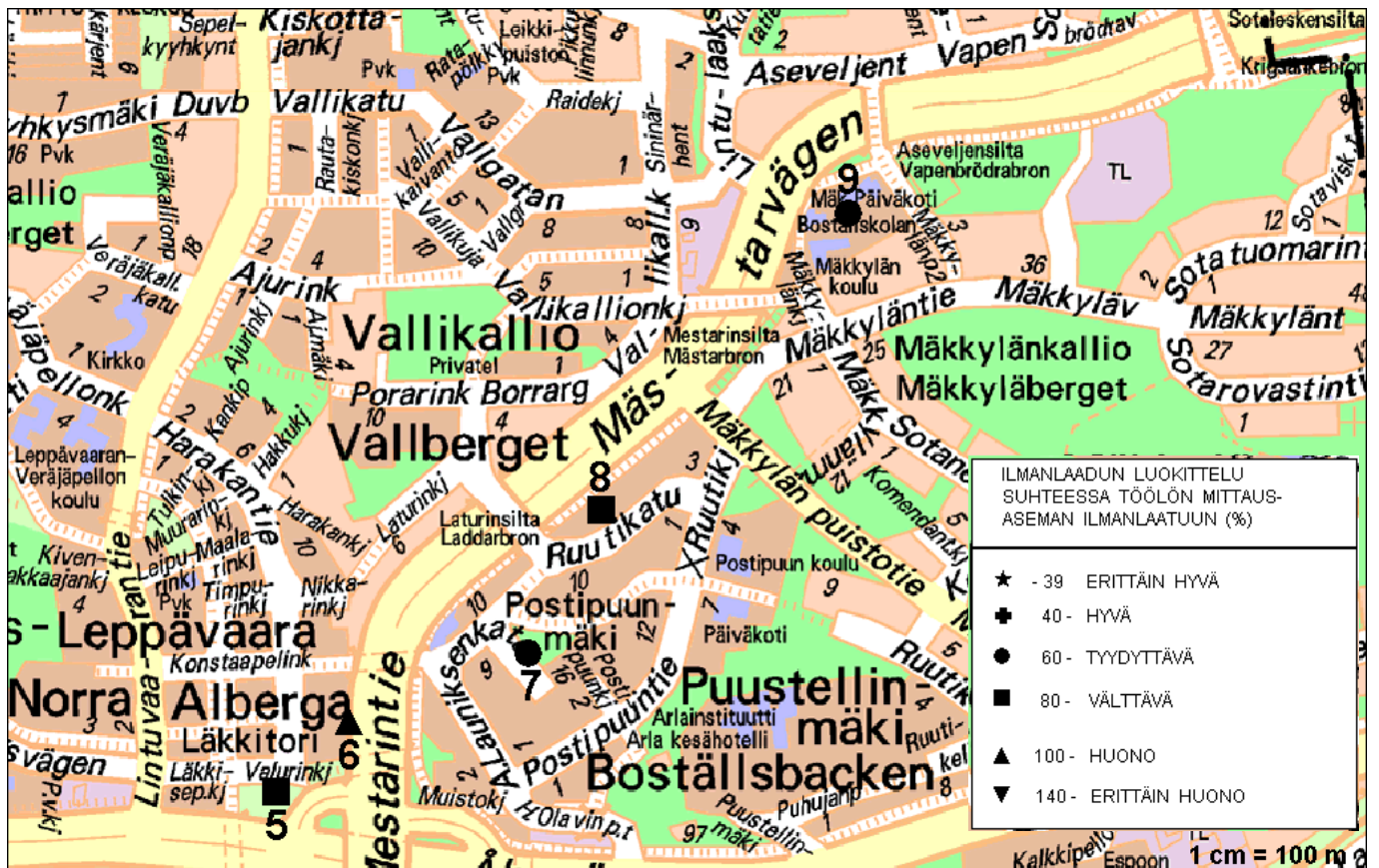


Alatason pysäköintitilan ilmanlaatu oli erittäin huono. Koska myös alatasolta kuljetaan mm. palvelukeskukseen, kulkeutuu pakokaasuja rappukäytäviin. Alataso tuulettuu erilaisten aukkojen kautta, mm. mittauspisteen 2 rappusyvennyksen kautta, missä ilmanlaatu oli huono. Oleellista on, otetaanko kellarikerrokseen ilmaa vieressä olevien tuuletusaukkojen kautta? Kannen päällä aivan ”tunnelin” suuaukon yläpuolella ja parvekkeiden lähellä ilmanlaatu oli keskimäärin tyydyttävä vaihdellen välttävän ja hyvän välillä.

LEPPÄVAARA

Mittausten tarkoituksena oli tutkia Kehä I:n vaikutusta lähiympäristön ilmanlaatuun Leppävaarassa. Kehä I:n rakentamista kannen alle tai tunneliin suunnitellaan erityisesti meluhaittojen takia. Kansi/tunneli alkaisi Turuntien rampin jälkeen ja loppuisi Laturinsillan jälkeen (tai jatkuisi Helsingin rajalle asti). Liikennemäärä v. 2001 oli Kehällä 61000, Turuntiellä 30000 ja rampilla 14500 ajoneuvoa/vrk.

- 5 Valurinkuja, ilmanlaadun jatkuvatoiminen mittausasema, tuulettuva, ympärillä nuoria lehtipuita. Etäisyys Kehä I:lle noin 100 m, Turuntielle noin 50 m ja näiden rampille noin 25 m. Ilmanlaatu **välttävä** (90 %).
- 6 Harakantie 20, keskimäinen ränni B-rapun vieressä. Kehän suuntainen 3-kerroksinen asuin- ja liikekerrostalo, parvekkeita Kehälle päin, avoin Kehälle. Etäisyys Kehän reunasta noin 15 metriä, piha 1-2 m Kehää alempana. Ilmanlaatu **huono** (100 %).



- 7 Armas Launiksenkadun pohjoisreunalla valolamppu vastapäätä taloa nro 11. Takana puustoa, tuulettuva, hieman Kehää korkeammalla. Etäisyys Kehän reunasta noin 130 metriä. Ilmanlaatu **tyydyttävä** (71 %).
- 8 Laturinsillan pohjoispuolella Ruutikatu 9 B ja C –rapun puolivälissä iso puu. Etäisyys Kehän reunasta noin 40 metriä, tuulettuva. Välissä meluste, jonka korkeus noin 3 metriä. Ilmanlaatu **välttävä** (80 %).
- 9 Mäkkylänkuja, Mäkkylän koulun ja päiväkodin välisellä huoltotiellä lampussa, tuulettuva. Ei ajoyhteyttä Kehälle, Kehän reunalla meluvalli, jonka korkeus noin 3 metriä. Etäisyys Kehän reunasta noin 60 metriä. Ilmanlaatu **tyydyttävä** (74 %). Syksyllä 1995 ilmanlaatu oli suhteessa Töölön sen aikaisiin pitoisuuksiin tyydyttävä (60 %; mittauksia ei ole raportoitu).
- Leppävaarassa ilmanlaatu oli huono Kehä I:tä lähimmässä mittauspisteessä 15 metrin etäisyydellä väylän reunasta. 40 metrin etäisyydellä ilmanlaatu oli välttävä, 60 ja 130 metrin etäisyydellä tyydyttävä.
- Leppävaaran jatkuvatoimisella mittausasemalla (piste 5) ilmanlaatuun vaikuttavat myös Turunväylä ja ramppien liikenne. Ilmanlaatu oli siellä passiivikeräysten mukaan välttävä (90 %). Jatkuvatoimisten mittauksen mukaan Leppävaaran typpidioksidipitoisuus oli 87 % Töölön pitoisuudesta ko. kuuden viikon passiivikeräysjakson aikana.

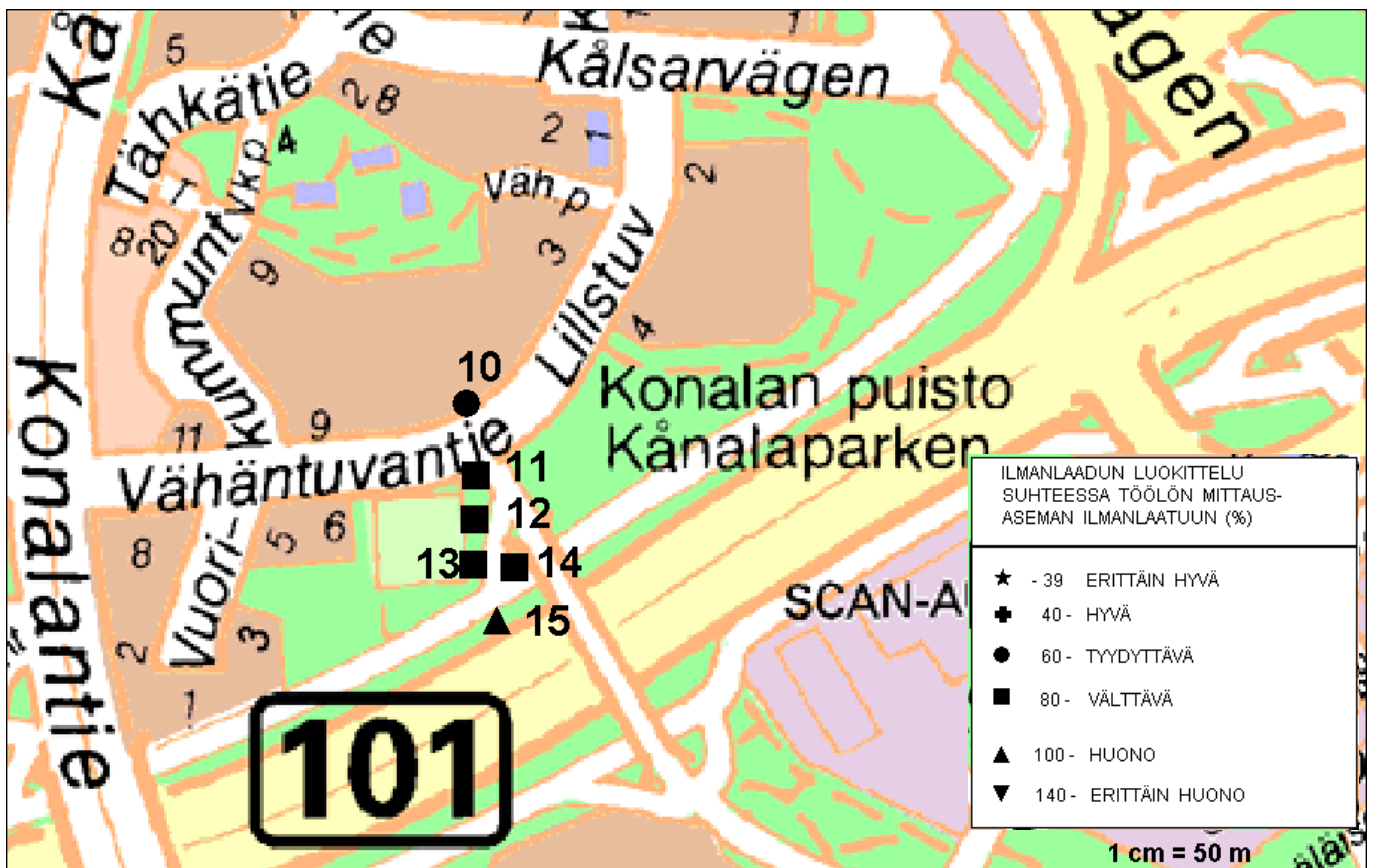
KONALA

- Mittauksen tarkoituksena oli tutkia Kehä I:n vaikutusta lähiympäristön ilmanlaatuun Konalassa, Kehän pohjoispuolella. Alueella on mitattu ilmanlaatua helmi-maaliskuussa 1993, jolloin liikennemäärä Kehällä oli 47500 ajoneuvoa/vrk. Mittauksia ei ole raportoitu. Ilmanlaatu on suhteutettu Töölön sen aikaisiin pitoisuuksiin.
- Kehän varressa on noin 2,5 - 3 korkea meluaita, jonka takana on kevyen liikenteen väylä sekä kasvillisuusvyöhyke, jolla kasvaa isoja koivuja ja pieniä kuusia. Liikennemäärä v. 2001 oli Kehällä 60300 ajoneuvoa/vrk.
- 10 Vähäntuvantien pohjoisreunalla Kehän yli johtavan kävelytien kohdalla lampussa, tuulettuva. Vähäntuvantien liikennemäärä noin 400 ajoneuvoa/vrk. Etäisyys Kehän reunasta 150 metriä. Ilmanlaatu **tyydyttävä** (72 %). Vuonna 1993 ilmanlaatu oli 150 metrin etäisyydellä Kehästä suhteessa Töölön hyvä (50 %).
- 11 Vähäntuvantien eteläpuolella Kehän yli johtavan kävelytien kulmauksessa 1. valaisinpylväs, tuulettuva. Etäisyys Kehän reunasta 110 metriä. Ilmanlaatu **välttävä** (87 %). Vuonna 1993 ilmanlaatu oli 100 metrin etäisyydellä Kehästä suhteessa Töölön tyydyttävä (60 %).
- 12 Länteen erkanevan kävelytien varressa 2. valaisinpylväs. Kävelytien ympärillä puustoa (isoja koivuja, pieniä kuusia). Etäisyys Kehän reunasta 85 metriä. Ilmanlaatu **välttävä** (86 %).
- 13 Kävelytien varrella 3. valaisinpylväs. Kävelytien ympärillä puustoa (isoja koivuja, pieniä kuusia). Etäisyys Kehän reunasta 60 metriä. Ilmanlaatu **välttävä** (87 %). Vuonna 1993 ilmanlaatu oli 50 metrin etäisyydellä Kehästä suhteessa Töölön tyydyttävä (60 %).

- 14 Kävelytien ja Kehän suuntaisen kävelytien koilliskulmauksessa valaisinpylväs. Etäisyys Kehän reunasta 45 metriä. Ilmanlaatu **välttävä** (85 %). Vuonna 1993 ilmanlaatu oli 35 metrin etäisyydellä Kehästä suhteessa Töölöön tyydyttävä (60 %).
- 15 Koivu meluaidan pohjoispuolella Vähäntuvantieltä tulevan kävelytien kohdalla. Meluaita noin 2,5 – 3 metriä korkea, mittauspiste noin metrin sen yläpuolella. Meluaidan molemmin puolin harvaa lehtipuustoa. Etäisyys Kehän reunasta 10 metriä. Ilmanlaatu **huono** (113 %). Vuonna 1993 ilmanlaatu oli 15 metrin etäisyydellä Kehästä suhteessa Töölöön välttävä (80 %) sekä meluaidan ja tien välissä 5 metrin etäisyydellä Kehästä huono (100 %).

Konalassa ilmanlaatu oli huono Kehä I:tä lähimmässä mittauspisteessä 10 metrin etäisyydellä väylän reunasta. 45, 60, 85 ja 110 metrin etäisyydellä ilmanlaatu oli välttävä, 150 metrin etäisyydellä tyydyttävä.

Luvussa ”tulosten tarkastelua” on muunnettu v. 1993 ja 2002 tulokset korjauskertoimilla paremmin vertailukelpoisiksi.



MYLLYPURO

Mittausten tarkoituksena oli tutkia Kehä I:n vaikutusta lähiympäristön ilmanlaatuun Myllypurossa Kehän eteläpuolella sekä meluvallien vaikutusta. Kehän varressa on uusi meluvalli, korkeus noin 3 - 4 metriä, ei puustoa. Mittausalue on osittain avoin Kehälle. Myllypurontien eteläpuolella mm. Karistimentien varressa on väljästi noin 8-kerroksisia taloja, alue tuulettaa hyvin. Liikennemäärä v. 2001 oli Kehällä 50060 ajoneuvoa/vrk, Myllypurontiella 7060 ajoneuvoa/vrk.

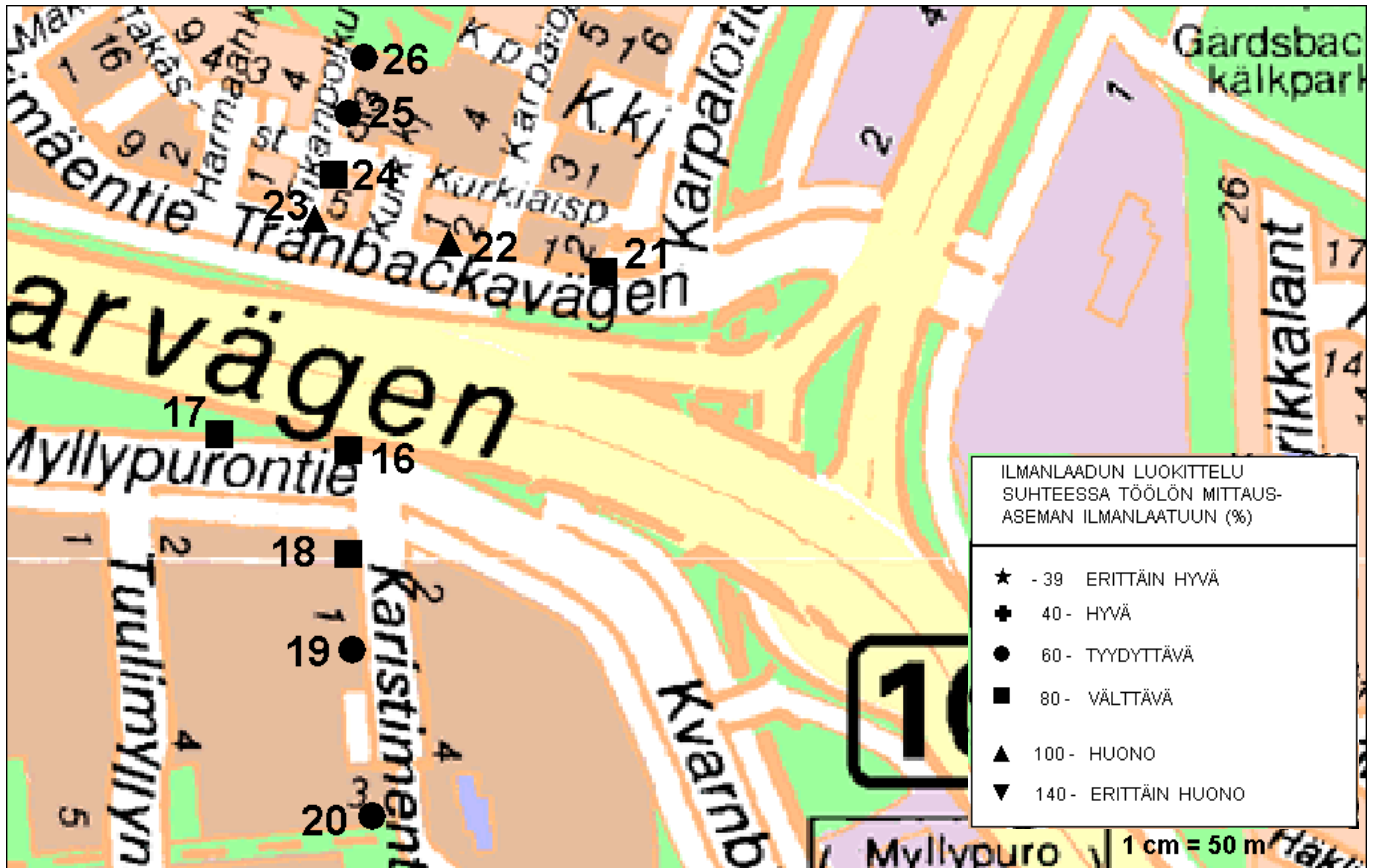
- 16 Myllypurontien pohjoislaidalla, 1. valolamppu Karistimentien bussipysäkestä länteen, avoin Kehälle, muutamia puita, Kurkimäen puolella valli. Etäisyys 15 metriä Kehän reunasta. Ilmanlaatu **välttävä** (95 %).
- 17 Myllypurontie, 4. valolamppu bussipysäkestä länteen, meluvalli lampun ja Kehän välissä, ei puustoa. Etäisyys 20 metriä Kehän reunasta. Ilmanlaatu **välttävä** (89 %).
- 18 Karistimentien länsilaidalla 1. valaisinpylväs. Etäisyys 80 metriä Kehän reunasta. Ilmanlaatu **välttävä** (83 %).
- 19 Karistimentien länsilaidalla 3. valaisinpylväs. Etäisyys 140 metriä Kehän reunasta. Ilmanlaatu **tydyttävä** (73 %).
- 20 Karistimentien länsilaidalla 5. valaisinpylväs. Etäisyys 180 metriä Kehän reunasta. Ilmanlaatu **tydyttävä** (68 %).

Myllypurossa ilmanlaatu oli välttävä Kehä I:tä lähimmissä mittauspisteissä 15, 20 ja 80 metrin etäisyydellä väylän reunasta. 140 ja 180 metrin etäisyydellä ilmanlaatu oli tyydyttävä. Meluvallilla ei näyttäisi olleen huomattavaa vaikutusta pisteiden 16 ja 17 pitoisuuksiin, avoimella kohdalla 5 metriä lähempänä Kehää pitoisuustaso oli hieman korkeampi kuin meluvallin takana 20 metrin etäisyydellä Kehän reunasta. Kurkimäen puolella on meluvalli molempien pisteiden kohdalla.

KURKIMÄKI

Mittausten tarkoituksena oli tutkia Kehä I:n vaikutusta lähiympäristön ilmanlaatuun Kurkimäessä, Kehän pohjoispuolella sekä meluvallien vaikutusta. Kehän varressa on asuinalueen kanssa yhtä aikaa rakennettu meluvalli, korkeus noin 3 metriä, jolla kasvaa pieniä mäntyjä. Myllypuron puolelle rakennettiin meluvalli muutamia vuosia sitten, jonka jälkeen Kurkimäestä valitettiin ilmanlaadun siellä huonontuneen. Mittausalue on osittain avoin Kehälle. Kurkimäentien pohjoispuolella mm. Tikanpolun molemmilla puolilla on tiheähkössä 2 - 3 - kerroksisia pienkerrostaloja, mutta alue tuulettaa kuitenkin hyvin. Liikennemäärä v. 2001 oli Kehällä 50060, Kurkimäentiellä 1900 ja Kontulantiellä noin 23000 ajoneuvoa/vrk.

- 21 Kurkimäentie, 1. valolamppu kadun reunassa, kadun pohjoislaidalla. Avoin Kehän rampille, meluaika kauempana Kehän laidalla. Etäisyys 30 metriä Kehän reunasta. Ilmanlaatu **välttävä** (97 %).



- 22 Kurkimäentie, 3. valolamppu kadun reunassa, valli kadun ja Kehän välissä, Myllypuron puolella avoin. Etäisyys 30 metriä Kehän reunasta. Ilmanlaatu **huono** (102 %).
- 23 Kurkimäentie, 6. valolamppu kadun reunassa, valli kadun ja Kehän välissä, myös Myllypuron puolella valli. Etäisyys 30 metriä Kehän reunasta. Ilmanlaatu **huono** (105 %).
- 24 Tikanpolun (kävelytie) itälaidalla 1. lamppu. Etäisyys 70 metriä Kehän reunasta. Ilmanlaatu **välttävä** (87 %).
- 25 Tikanpolun (kävelytie) itälaidalla 3. lamppu. Etäisyys 120 metriä Kehän reunasta. Ilmanlaatu **tydyttävä** (70 %).
- 26 Tikanpolun (kävelytie) itälaidalla 5. lamppu. Etäisyys 150 metriä Kehän reunasta. Ilmanlaatu **tydyttävä** (65 %).

Kurkimäessä ilmanlaatu oli välttävä tai huono Kehä I:tä lähimmissä mittauspisteissä 30 metrin etäisyydellä väylän reunasta. Pitoisuus oli hieman pienempi pisteessä 21, jonka kohdalla Kehällä ei ole meluvalleja verrattuna pisteeseen 22, jonka kohdalla on valli Kurkimäessä ja pisteeseen 23, jonka kohdalla on vallit sekä Kurkimäen että Myllypuron puolella. Erot olivat kuitenkin pieniä eikä erojen voida arvioida johtuvan meluvalleista. Pitoisuustaso pisteissä 22 ja 23 oli myös hieman korkeampi kuin Kehää lähimmissä pisteissä Myllypuron puolella. Ero voi johtua siitä, että vallitsevat tuulet puhaltavat Kurkimäkeen Kehältä päin.

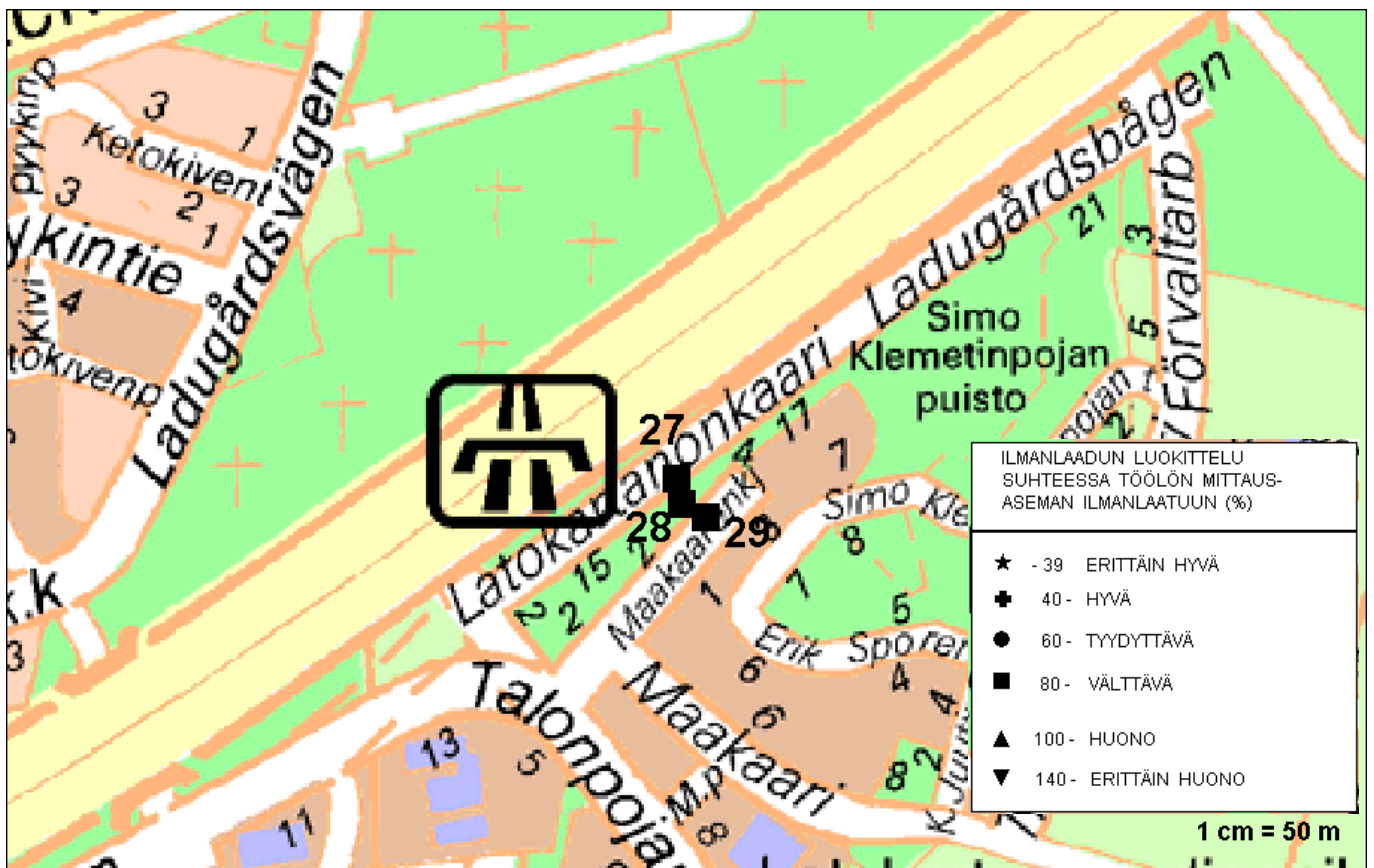
70 metrin etäisyydellä ilmanlaatu oli välttävä, 120 ja 150 metrin etäisyydellä tydyttävä.

VIIKKI

Mittausten tarkoituksena oli tutkia Lahdenväylän vaikutusta lähiympäristön ilmanlaatuun Viikissä Lahdenväylän itäpuolella. Lahdenväylän ja Latokartanonkaaren välissä on noin 6 metriä korkea meluste. Maasto kohoaa voimakkaasti Latokartanonkaarelta Maakaarenkujalle, kaistaleella on korkeaa puustoa. Liikennemäärä Lahdenväylällä v. 2001 oli noin 47000 ajoneuvoa/vrk, Latokartanonkaaren liikennemäärää ei ole laskettu.

- 27 Latokartanonkaaren etelälaidalla, laitimmainen puu. Etäisyys Lahdenväylästä 50 metriä. Ilmanlaatu **välttävä** (95 %).
- 28 Iso koivu metsäkaistaleella vähän puolivälin yläpuolella. Etäisyys Lahdenväylästä 65 metriä. Ilmanlaatu **välttävä** (94 %).
- 29 Maakaarenkujan pohjoislaidalla, rapun 3 C:n kohdalla, 1. valolamppu ylhäältä päin. Etäisyys Lahdenväylästä 75 metriä. Ilmanlaatu **välttävä** (83 %).

Viikissä ilmanlaatu oli välttävä 50, 65 ja 75 metrin etäisyydellä Lahdenväylän reunasta.



TULOSTEN TARKASTELUA

Typpidioksidipitoisuuksia määritettiin passiivikeräysmenetelmällä Radiello-keräimillä 28.2. – 10.4. 2002 Kehä I:n ympäristössä Leppävaarassa, Konalassa, Myllypurossa ja Kurkimäessä, Lahdenväylän varrella Viikissä sekä Itätuulenkuujalla Tapiolassa. Eri pisteissä mitattuja pitoisuuksia on verrattu Töölön mittausasemalla vastaavalla tavalla mitattuun pitoisuuteen.

Mittauspisteiden passiivikeräyksellä saatu typpidioksidipitoisuus suhteessa Töölön pitoisuuteen oli kahtena ensimmäisenä keräysviikkona lähes kaikissa pisteissä korkeampi kuin seuraavina 4 viikkona. Syy tähän jäi epäselväksi. Osittain siihen on voinut vaikuttaa se, että jatkuvatoimisten mittausten mukaan 2 ensimmäisenä viikkona typpidioksidipitoisuus Töölössä oli melko pieni kasvaen mittausjakson loppua kohden niin, että huhtikuun puolella typpidioksidin vuorokausiohjearvon numeroarvo ylittyi Töölössä useita kertoja. Sen sijaan suhteessa Leppävaaran jatkuvatoimisella mittausasemalla tehtyihin passiivikeräyksiin muiden pisteiden pitoisuudet vaihtelivat tasaisemmin niin, että korkeita pitoisuuksia oli kaikkina viikkoina, eniten viikolla 2 ja 4. Kun mitään varsinaiseen virheeseen viittaavaa ei tuloksissa ollut, on kuuden keräysviikon pitoisuuksista suhteessa Töölön pitoisuuksiin laskettu keskiarvo (liite 1 ja 2).

Tapiolassa Itätuulenkuujan alatasen pysäköintitilan ilmanlaatu oli erittäin huono. Koska myös alatasolta kuljetaan mm. palvelukeskukseen, kulkeutuu pakokaasuja sisätiloihin. Alataso tuulettaa erilaisten aukkojen kautta, mm. mittauspisteeseen 2 rappusyvennyksen kautta, missä ilmanlaatu oli huono. Oleellista on, otetaanko kellarikerrokseen ilmaa vieressä olevien tuuletusaukkojen kautta? Kannen päällä aivan ”tunnelin” suuaukon yläpuolella ja parvekkeiden lähellä ilmanlaatu oli keskimäärin tyydyttävä.

Leppävaarassa ilmanlaatu oli huono Kehä I:tä lähimmässä mittauspisteessä 15 metrin etäisyydellä väylän reunasta. 40 metrin etäisyydellä ilmanlaatu oli välttävä, 60 ja 130 metrin etäisyydellä tyydyttävä. Leppävaaran jatkuvatoimisella mittausasemalla (piste 5) ilmanlaatuun vaikuttavat myös Turunväylä ja rampit, ilmanlaatu siellä oli välttävä. Kuuden viikon pitoisuustaso suhteessa Töölön mittausaseman vastaaviin mittauksiin oli passiivikeräysten mukaan 90 % ja jatkuvatoimisten mittausten mukaan 87 %, joten ne vastaavat varsin hyvin toisiaan.

Konalassa ilmanlaatu oli huono Kehä I:tä lähimmässä mittauspisteessä 10 metrin etäisyydellä väylän reunasta. 45, 60, 85 ja 110 metrin etäisyydellä ilmanlaatu oli välttävä, 150 metrin etäisyydellä tyydyttävä.

Myllypurossa ilmanlaatu oli välttävä Kehä I:tä lähimmissä mittauspisteissä 15, 20 ja 80 metrin etäisyydellä väylän reunasta. 140 ja 180 metrin etäisyydellä ilmanlaatu oli tyydyttävä. Meluvallilla ei vaikuttaisi olleen huomattavaa vaikutusta pisteiden 16 ja 17 pitoisuuksiin.

Kurkimäessä ilmanlaatu oli välttävä tai huono Kehä I:tä lähimmissä mittauspisteissä 30 metrin etäisyydellä väylän reunasta. Pitoisuus oli hieman pienempi pisteessä 21, jonka kohdalla Kehällä ei ole meluvalleja verrattuna pisteeseen 22, jonka kohdalla on valli Kurkimäessä ja pisteeseen 23, jonka kohdalla on vallit sekä Kurkimäen että Myllypuron puolella. Erot olivat kuitenkin pieniä eikä erojen voida arvioida johtuvan meluvalleista. Pitoisuustaso pisteissä 22 ja 23 oli myös hieman korkeampi kuin lähimmissä pisteissä Myllypuron puolella. Ero voi johtua siitä, että vallitsevat tuulet puhaltavat Kurkimäkeen Kehältä päin. 70 metrin etäisyydellä ilmanlaatu oli välttävä, 120 ja 150 metrin etäisyydellä tyydyttävä.

Viikissä ilmanlaatu oli välttävä 50, 65 ja 75 metrin etäisyydellä Lahdenväylän reunasta.

Ilmanlaatua on arvioitu typpidioksidin passiivikeräyksillä Konalassa vuonna 1993 ja Mäkkylässä (piste 9) vuonna 1995. Aikaisempina vuosina typpidioksidin passiivikeräyksissä on käytetty Palmesin putkia. Vuoden 2002 keräyksissä käytettiin Radiello-keräimiä. Verrattaessa tuloksia jatkuvatoimisen typenoksidianalysaattorin antamiin tuloksiin Palmesin putken on havaittu antavan liian korkeita pitoisuuksia. Tämän vuoden keräyksissä todettiin toisaalta Radiellon aliarvioivan pitoisuuksia. Tämän vuoksi keräyksissä mitattuja pitoisuuksia ei voida suoraan verrata aikaisempina vuosina passiivikeräyksissä saatuihin pitoisuuksiin vaan niitä joudutaan suhteuttamaan Töölön pitoisuuksiin.

Konalan ja Mäkkylän pisteiden ilmanlaatu suhteessa Töölöön oli nyt heikompi kuin aiemmin. Kun kuitenkin Töölön ilmanlaatu on hieman parantunut 1990-luvun alkupuoleen verrattuna, muiden pisteiden ilmanlaatu suhteessa Töölöön vaikuttaa huomommalta vaikka muutosta ei olisi tapahtunutkaan.

Typpidioksidin vuosikeskiarvo oli Töölössä $42 \mu\text{g}/\text{m}^3$ vuonna 1993 ja $39 \mu\text{g}/\text{m}^3$ vuonna 1995. Vuonna 2001 se oli $36 \mu\text{g}/\text{m}^3$, mikä on 14 % vähemmän kuin vuonna 1993 ja 8 % vähemmän kuin vuonna 1995. Helmi-maalikuun keskiarvo mittausten aikana v. 1993 oli Töölössä $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, vuonna 2002 maaliskuussa se oli $42 \mu\text{g}/\text{m}^3$, mikä on 16 % vähemmän kuin keväällä 1993. Tämä vaikeuttaa aiemmin tehtyjen ja Töölön sen aikaisiin mittauksiin suhteutettujen passiivikeräysten vertailukelpoisuutta nykyisiin passiivikeräyksiin nähden.

Jos Töölön mittauskuukausien keskiarvoja verrataan typpidioksidin vuosiraja-arvon numeroarvoon $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, saadaan kevään 1993 mittausjaksolle korjauskertoimen ($50:40 =$) 1.25 ja kevään 2002 mittausjaksolle ($42:40 =$) 1.05. Näillä korjauskertoimilla muunnetut Konalan vuosien 2002 ja 1993 tulokset ovat seuraavanlaiset:

- 10 Vähäntuvantien pohjoisreunalla Kehän yli johtavan kävelytien kohdalla lampussa, tuulettuva. Vähäntuvantien liikennemäärä noin 400 ajoneuvoa/vrk. Etäisyys Kehän reunasta 150 metriä. Ilmanlaatu v. 2002 tyydyttävä (76 %). Vuonna 1993 ilmanlaatu oli 150 metrin etäisyydellä Kehästä tyydyttävä (63 %).
- 11 Vähäntuvantien eteläpuolella Kehän yli johtavan kävelytien kulmauksessa 1. valaisinpylväs, tuulettuva. Etäisyys Kehän reunasta 110 metriä. Ilmanlaatu v. 2002 välttävä (91 %). Vuonna 1993 ilmanlaatu oli 100 metrin etäisyydellä Kehästä tyydyttävä (75 %).
- 12 Länteen erkanevan kävelytien varressa 2. valaisinpylväs. Kävelytien ympärillä puustoa (isoja koivuja, pieniä kuusia). Etäisyys Kehän reunasta 85 metriä. Ilmanlaatu v. 2002 välttävä (90 %).
- 13 Kävelytien varrella 3. valaisinpylväs. Kävelytien ympärillä puustoa (isoja koivuja, pieniä kuusia). Etäisyys Kehän reunasta 60 metriä. Ilmanlaatu v. 2002 välttävä (91 %). Vuonna 1993 ilmanlaatu oli 50 metrin etäisyydellä Kehästä tyydyttävä (75 %).
- 14 Kävelytien ja Kehän suuntaisen kävelytien koilliskulmauksessa valaisinpylväs. Etäisyys Kehän reunasta 45 metriä. Ilmanlaatu v. 2002 välttävä (89 %). Vuonna 1993 ilmanlaatu oli 35 metrin etäisyydellä Kehästä tyydyttävä (75 %).

15

Koivu meluaidan pohjoispuolella Vähäntuvantieltä tulevan kävelytien kohdalla. Meluaita noin 2,5 – 3 metriä korkea, mittauspiste noin metrin sen yläpuolella. Meluaidan molemmin puolin harvaa lehtipuustoa. Etäisyys Kehän reunasta 10 metriä. Ilmanlaatu v. 2002 huono (119 %). Vuonna 1993 ilmanlaatu oli 15 metrin etäisyydellä Kehästä huono (100 %) sekä meluaidan ja tien välissä 5 metrin etäisyydellä Kehästä huono (125 %).

Konalassa ilmanlaatu oli v. 2002 huono Kehä I:tä lähimmässä mittauspisteessä 10 metrin etäisyydellä väylän reunasta. 45, 60, 85 ja 110 metrin etäisyydellä ilmanlaatu oli välttävä ja 150 metrin etäisyydellä tyydyttävä. Vuonna 1993 ilmanlaatu oli huono Kehä I:tä lähimmissä mittauspisteissä 5 ja 15 metrin etäisyydellä väylän reunasta. 35, 50, 100 ja 150 metrin etäisyydellä ilmanlaatu oli tyydyttävä. Siten vajaan 10 vuoden aikana ilmanlaatu on tien reunaan pysynyt huonona, muuttunut tyydyttävästä välttäväksi etäisyyksillä 35 – 100 metriä väylän reunasta ja säilynyt tyydyttävänä 150 metrin etäisyydellä, mutta pitoisuustaso oli sielläkin v. 2002 hieman korkeampi kuin v. 1993.

Yhteenvedon voidaan todeta, että vuonna 2002 typpidioksidipitoisuus oli saman suuruinen tai hieman suurempi kuin Töölön jatkuvatoimisella mittausasemalla niissä pisteissä, jotka sijaitsivat lähellä (10 – 30 metrin etäisyydellä) vilkasta liikenneväylää. Liikennemäärä v. 2001 oli Kehä I:n mittauspisteiden kohdilla noin 50000 – 61000 ja Lahdenväylällä noin 47000. Typpidioksidipitoisuus pieneni etäisyyden myötä ollen 80 – 99 % Töölön pitoisuustasosta (välttävä) etäisyyksillä 15 – 130 metriä väylän laidasta ja 60 – 79 % Töölön pitoisuustasosta (tyydyttävä) etäisyyksillä 120 – 180 metriä väylän laidasta. Missään pisteessä ilmanlaatu ei ollut hyvä eli typpidioksidipitoisuus ei ollut alle 60 % Töölön pitoisuustasosta. Mittausjakson aikana maaliskuussa 2002 typpidioksidipitoisuus oli Töölön jatkuvatoimisissa mittauksissa keskimäärin $42 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja huhtikuun alkupuolella vuorokausiohjearvon numeroarvo $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ylittyi useana päivänä.

Noin 10 vuoden aikana typpidioksidipitoisuus Töölössä on hieman pienentynyt. Sen sijaan Kehä I:n pientareilla ilmanlaatu on liikenteen kasvun takia pysynyt huonona, muuttunut tyydyttävästä välttäväksi etäisyyksillä 35 – 100 metriä väylän reunasta ja pysynyt tyydyttävänä 150 metrin etäisyydellä.

LÄHTEET

Aarnio, P., Hämekoski, K. & Koskentalo, T.: Ilmanlaatu pääkaupunkiseudulla vuonna 1997, Pääkaupunkiseudun yhteistyövaltuuskunta (YTV), Pääkaupunkiseudun julkaisusarja C 1998:1.

Aarnio, P., Koskentalo, T. & Osmo, J.: Ilmanlaatu pääkaupunkiseudulla vuonna 1998, Pääkaupunkiseudun yhteistyövaltuuskunta (YTV), Pääkaupunkiseudun julkaisusarja C 1999:4.

Aarnio, P., Koskentalo, T. & Myllynen, M.: Ilmanlaatu pääkaupunkiseudulla vuonna 1999, Pääkaupunkiseudun yhteistyövaltuuskunta (YTV), Pääkaupunkiseudun julkaisusarja C 2000:7.

Aarnio, P., Myllynen, M. & Koskentalo, T.: Ilmanlaatu pääkaupunkiseudulla vuonna 2000, Pääkaupunkiseudun yhteistyövaltuuskunta (YTV), Pääkaupunkiseudun julkaisusarja C 2001:8.

Aarnio, P., Haaparanta, S. & Koskentalo, T.: Ilmanlaatu pääkaupunkiseudulla vuonna 2001, Pääkaupunkiseudun yhteistyövaltuuskunta (YTV), Pääkaupunkiseudun julkaisusarja C 2002:17.

Ajoneuvoliikenne Espoossa 2001, Espoon kaupunkisuunnittelukeskuksen julkaisuja B 52:2002.

Ilmanlaatu maaliskuussa 2002 ja huhtikuussa 2002, Kuukausitiedotteet, YTV Ympäristötoimisto.

Malkki, M.: Helsingin herkkien väestöryhmien toimipisteiden pihapiirin ilmanlaatu ja melutasot, Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 14/94.

Seppälä, H. Helsingin kaupunki, Kaupunkisuunnitteluvirasto, liikenneosasto, Suullinen tieto 24.4.2002.

Typpidioksidipitoisuuden passiivikeräinmääritykset Helsingissä 1992-1993. Julkaisematon muistio.