



Helsingin kaupungin

# ympäristökeskuksen julkaisuja

14/94



## Helsingin herkkien väestöryhmien toimipisteiden pihapiirin ilmanlaatu ja melutasot



Kannen kuva (Taivallahden ala-aste): Kyösti Huotari  
Julkaisu on painettu sataprosenttiselle uusiopaperille.

Marjatta Malkki

Helsingin herkkien väestöryhmien  
toimipisteiden pihapiirin  
ilmanlaatu ja melutasot

Helsingin kaupungin ympäristökeskus

Helsinki 1994



# SISÄLLYSLUETTELO

YHTEENVETO	1
SAMMANDRAG	3
JOHDANTO	5
Selvityksen tarkoitus	5
Kohteiden valinta	6
Selvityksen tekijät	8
ILMANLAATU	9
Arvioinnin perusta	9
Taustapisteet	10
Mittausmenetelmä	10
Ilmanlaatuluokitus	10
Ilmanlaatutulokset	14
Taustapisteet	14
Tutkitut kohteet	15
Arvioitu ilmanlaadun kehitys	16
MELUTASOT	18
Yleistä melusta	18
Melun ohjearvot	19
Melulaskenta	20
Melutulokset	21
TOIMENPIDE-EHDOTUKSET	22
Ilmanvaihdon tarkastaminen	22
Toiminnan siirtäminen	23
Ääneneristävyyden tarkastaminen	23
Piha-alueiden meluntorjunta	24
Rakennuksen sijaintisuositus	26

## LIITTEET

Liite 1: Tutkitut kohteet

Liite 2: Kohteiden sijainti suurpiirikartoilla

Liite 3: Ilmanlaatu tutkituissa kohteissa

(Erillisinä liitteinä saatavana tutkittujen kohteiden kohdelomakkeet ja -kartat suurpiireittäin)

## YHTEENVETO

Raportissa on selvitetty ilmanlaatua ja melutasoja yhteensä 83:n Helsingissä sijaitsevan päiväkodin, leikkipuiston, -kentän, koulun, vanhainkodin, vanhusten asuintalon ja sairaalan eli ns. herkän kohteen pihapiirissä. Kohteet sijaitsevat vilkkaan liikenteen välittömässä vaikutuspiirissä. Selvitettäväksi valittiin huonoimmiksi oletettuja kohteita, joista 54 sijaitsee eteläisessä ja keskisessä suurpiirissä.

Jatkotyön pohjaksi on esitetty parannustoimenpiteitä, joiden toteuttamismahdollisuuksia ehdotetaan selvitettäväksi asianomaisten osapuolten kanssa. Toimenpide-ehdotukset painottuvat piha-alueiden meluntorjuntaan, rakennusten ääneneristyksen ja sisälle johdettavan ilmanvaihdon tuloilman laadun tarkastamiseen. Useissa kohteissa ääneneristys ja ilmanvaihto voivat olla asianmukaiset, mutta koska tietoja niistä ei ollut käytettävissä, on niiden tarkastamista ehdotettu. Ilmanlaadultaan huonoimpien kolmen kohteen yhteensä viiden toimipisteen siirtämistä muualle esitetään.

Kantakaupungin hyviä olosuhteita edustavissa taustapisteissä ilmanlaatu oli keskimäärin (hyvä -) tyydyttävä. Tutkituilla leikki- ja oleskelupihoilla ilmanlaatu oli yleisimmin tyydyttävä, tyydyttävä (- melko huono), tai tyydyttävä - melko huono. Muutamilla pihoilla ilmanlaatu oli melko huono. Yhdellä pihalla ilmanlaatu oli melko huono - huono ja yhdellä pihalla huono. Näiden kahden kohteen toimintojen siirtämistä muualle esitetään.

Sisäpihoilla tai rakennuksen takana olevilla pihoilla ilmanlaatu oli parempi kuin kadulle päin avoimilla pihoilla. Välittömästi vilkasliikenteisen kadun varrella ilmanlaatu oli yleisimmin melko huono tai huono, mutta jopa huono - erittäin huono.

Esikaupunkialueen taustapisteissä ilmanlaatu oli enimmäkseen hyvä. Tutkituilla leikki- ja oleskelupihoilla ilmanlaatu oli yleisimmin tyydyttävä, tai tyydyttävä (- melko huono). Muutamalla pihalla ilmanlaatu oli tyydyttävä - melko huono. Yhdessä kohteessa ilmanlaatu oli melko huono (- huono). Kohteen

toiminnan siirtoa muualle esitetään.

Muutamassa kohteessa ilmanlaatua mitattiin useassa pisteessä eri etäisyydellä tiestä. Tien (liikennemäärä 47 000 - 60 000) reunalla ilmanlaatu oli "parhaimmillaan" huono (- erittäin huono) ja pahimmillaan erittäin huono. Vasta 80 - 100 metrin etäisyydellä tiestä ilmanlaatu oli tyydyttävä.

Liikenteen aiheuttamalta melulta usean kohteen leikki- tai oleskelupiha tai oleskeluun riittävä osa pihasta on suojassa sisäpihalla tai rakennuksen takana. Monessa kohteessa on myös tehty meluntorjuntatoimenpiteitä. Aina ne eivät kuitenkaan ole riittäviä. Leikki- tai oleskelupihan suojausta melulta tai sen parantamista ehdotetaan yli 30 kohteessa. Toimenpiteistä kymmenkunta on kiireellisiä. Erittäin kiireellisiä kohteita on kaksi. Toinen on yksi niistä kolmesta myös ilmanlaadultaan ongelmallisimmasta kohteesta, joiden toiminnan siirtämistä ehdotetaan.

Selvityksessä nousivat esiin myös seuraavat korjaus- tai uudisrakentamisessa huomioon otettavat seikat:

Mikäli tontti on väylän varressa, (lisä)rakennus kannattaa sijoittaa tontin väylänpuoleiseen reunaan L tai U -muotoisena siten, että rakennus aukeaa pois päin väylästä ja suojaa pihaa melulta. Tienpuoleisten rakenteiden ääneneristävyyden riittävydestä tulee huolehtia. Sisälle johdettavan ilmanvaihdon tuloilman ottaminen tulee järjestää suojaan jäävän pihan puolelta. Selvästi huonompi ratkaisu on se, että piha jää rakennuksen ja tien väliin, jolloin sen melulta suojaamiseksi tarvitaan erityisratkaisuja ja ilmanlaatukin väylälle päin aukeavalla pihalla on huonompi.

Etenkin herkkien kohteiden sijoittamista välittömästi pääväylien varteen tulee välttää. Suositusetäisyytenä tien reunasta voidaan liikennemäärillä 60 000 - 100 000 ajoneuvoa vuorokaudessa pitää etäisyyksiä 80 - 150 metriä. Edellisessä kappaleessa esitettyä rakennuksen sijoittelusuositusta kannattaa noudattaa kuitenkin myös jo pienten katujen varsilla eli joilla liikennemäärä vuorokaudessa on 3000 ajoneuvoa tai jopa sitä pienempi.



## SAMMANDRAG

I rapporten har luftkvaliteten och bullernivån på gårdarna till daghem, skolor, ålderdomshem, pensionärshus och sjukhus samt vid lekparken och lekplatser, dvs. på 83 känsliga ställen i Helsingfors, utretts. De platser där mätningarna utfördes befinner sig i omedelbar närhet av livligt trafikerade gator. Som föremål för undersökningen valdes platser som man antog var värst utsatta. Av dessa platser finns 54 i södra och mellersta stordistriktet.

Till grund för det fortsatta arbetet har lagts fram förbättringsåtgärder, som föreslås bli behandlade av de parter som saken berör. Åtgärderna avser främst bullerbekämpning inom gårdsområdena samt en undersökning av ljudisoleringen i byggnaderna och kvaliteten på den tilluft som leds in i rummen. Ljudisoleringen och ventilationen kan vara adekvat på många ställen, men eftersom man inte haft några uppgifter att tillgå om dem har man föreslagit att de skall undersökas. Sammanlagt fem verksamhetsställen på de tre platser som har den sämsta luftkvaliteten föreslås bli flyttade.

På de jämförelseplatser i innerstaden där förhållandena är bra var luftkvaliteten i snitt (bra -) tillfredsställande. På de undersökta lekplatserna och vistelsegårdarna var luftkvaliteten i allmänhet tillfredsställande, tillfredsställande (- rätt dålig) eller tillfredsställande - rätt dålig. På några ställen var luftkvaliteten rätt dålig. På en gård var den rätt dålig - dålig och på en dålig. Verksamheten på dessa två gårdar föreslås bli flyttad.

På innergårdar eller på gårdar som låg bakom hus var luftkvaliteten bättre än på öppna gårdar som vette mot en gata. Strax intill livligt trafikerade gator var luftkvaliteten allmänt taget rätt dålig eller dålig, men också dålig - synnerligen dålig luftkvalitet förekom.

I ytterstadsområdet var luftkvaliteten för det mesta god på jämförelseplatserna. Luftkvaliteten på de lekplatser och vistelsegårdar som var med i undersökningen var generellt tillfredsställande eller tillfredsställande (- rätt dålig). På ett par gårdar var den tillfredsställande - rätt dålig. På ett ställe var luftkvaliteten

rätt dålig (- dålig) och följaktligen föreslås att verksamheten där flyttas.

På ett antal platser mättes luftkvaliteten på olika avstånd från gatan. Närmast intill gatan (trafiktäthet 47 000 - 60 000 fordon) var luftkvaliteten då den var "som bäst" dålig (- synnerligen dålig) och då den var som allra sämst synnerligen dålig. Inte förrän man kom 80 - 100 meter från gatan blev luftkvaliteten tillfredsställande.

På många ställen är lekplatsen eller vistelsegården eller en för vistelse tillräcklig del av gården skyddad för trafikbuller i och med att den är förlagd till en innergård eller ligger bakom ett hus. På många ställen har också bullerbekämpningsåtgärder vidtagits även om de inte alltid är tillräckliga. För över 30 ställen föreslås att lekplatsen eller vistelsegården skyddas mot buller eller att skyddet förstärks. Ett tiotal av åtgärderna brådskar. Ett synnerligen snabbt ingripande krävs på två ställen. Det ena hör till de tre vilkas luftkvalitet påkallar en flyttning av verksamheten.

I utredningen framkom också följande omständigheter som bör beaktas vid om- och nybyggnad:

Om tomten ligger intill en gata lönar det sig att låta (till)byggnaden få L- eller U-form så att byggnaden öppnar sig bort från gatan och skyddar gården mot buller. De mot gatan vettande konstruktionerna skall vara tillräckligt ljudisolerande. Uteluftsintaget skall förläggas till gårdssidan. En klart sämre lösning är att gården är belägen mellan byggnaden och gatan. Det kräver speciallösningar för dämpande av bullret och därtill är luftkvaliteten sämre på en gård som öppnar sig mot en gata.

Man bör undvika att förlägga i synnerhet känsliga hus och gårdar strax intill huvudleder. Om man räknar med en trafikmängd på 60 000 - 100 000 fordon om dygnet är det rekommendabla avståndet från vägkanten 80 - 150 meter. Den placering av byggnader som förordas i föregående stycke kan gärna tillämpas också vid små gator, dvs. gator med 3 000 eller t.o.m. färre fordon per dygn.

## JOHDANTO

### Selvityksen tarkoitus

Ympäristölautakunta päätti 11.6.1991, että lautakunta tulee pikaisesti kartoittamaan ilman epäpuhtauksista ja melusta herkimmin häiriintyvät kohteet kuten päiväkodit, vanhainkodit, sairaalat ja koulut. Selvityksessä näistä kohteista käytetään nimitystä **herkät kohteet**, koska näitä kohteita käyttävät erityisen herkät väestöryhmät; lapset, vanhukset ja sairaat.

Raportissa on selvitetty ilmanlaatua ja melutasoja yhteensä 83:n Helsingissä liikenteen välittömässä vaikutuspiirissä sijaitsevan päiväkodin, leikkipuiston ja -kentän (joissa ohjattua toimintaa), koulun, vanhainkodin, vanhusten asuintalon ja sairaalan pihapiirissä.

Jatkotyön pohjaksi esitetään kohteittain parannustoimenpiteitä. Mahdollisuudet toimenpide-ehdotusten toteuttamiseksi ympäristökeskus ehdottaa selvitettäväksi muiden asianomaisten osapuolten kanssa tässä raportissa esitettyjen kriteerien pohjalta.

Toiminnasta Helsingin kaupungin päiväkodeissa, leikkipuistoissa ja -kentillä sekä vanhainkodeissa ja vanhusten asuintaloissa huolehtii sosiaalivirasto, koulujen toiminnasta kouluvirasto ja sairaaloista terveystyövirasto.

Kaupungin kiinteistöt ovat kiinteistöviraston hallinnassa, yksityisistä kiinteistöistä vastaavat niiden omistajat. Rakennusviraston puisto-osasto huolehtii leikkipuistoista ja -kentistä.

Ääneneristävyyden ja ilmanvaihdon tarkastuttaminen kuuluu kohteiden isännöitsijöiden toimintaan. Tarkastaminen voidaan teettää konsulttityönä. Osittain tarkastaminen voidaan tehdä ympäristökeskuksen virkatyönä kohteiden normaalitarkastusten yhteydessä. Ilmanvaihdon järjestämisen asiantunteudesta on mm. rakennusvalvontaviraston lvi-yksikössä, joka tarkastaa uudisrakennusten ilmanvaihtosuunnitelmat.

Tapauskohtaisesti isännöitsijät tilaavat korjaus- ja muutostyöt urakoitsijoilta tai rakennusvirastolta, joka myös vastaa esim. melusteiden rakentamisesta kaupungin maalle. Suunnittelu tehdään kohteesta riippuen joko rakennusvirastossa tai kaupunkisuunnitteluviraston liikennesuunnitteluosastolla. Yleisten teiden varsilla melusuojauksesta vastaa pääasiallisesti tielaitos.

Uusista ja/tai korvaavista rakennusaluevarauksista huolehtii kaupunkisuunnitteluvirasto. Parempi paikka ko. toiminnalle voi löytyä myös tyhjillään olevista kaupungin omista tai vuokratiloista.

Selvitys on lähetetty kesäkuussa 1994 tiedoksi mm. tutkittuille toimipisteille ja asianomaisille virastoille. 13.9.1994 ympäristölautakunta päätti pyytää 31.12.1994 mennessä asianomaisilta virastoilta selvityksen siitä, mitä toimenpiteitä liikenteestä aiheutuvien haittojen vähentämiseksi herkissä kohteissa on jo toteutettu tai on suunniteltu toteutettaviksi. Saatavien tietojen perusteella ympäristökeskuksessa laaditaan tilannekatsaus.

### Kohteiden valinta

Selvitys aloitettiin syksyllä 1991 kohteiden alustavalla karsinnalla. Tällöin käytiin läpi kaikki Helsingin päiväkodit, leikkipuistot ja -kentät (joissa ohjattua toimintaa), koulut, vanhaikodit, vanhusten asuintalot ja sairaalat. Näistä mukaan jatkotarkasteluun valittiin ne, jotka sijaitsevat sellaisten katujen tai teiden varsilla, joiden liikennemäärä on yli 5000 ajoneuvoa vuorokaudessa. Kohteita on noin 200 kpl.

Keväällä 1992 jatkettiin kohteiden karsintaa ilmanlaadun ja melun mallilaskelmien alustavien tulosten perusteella, ja keskityttiin pääasiallisesti kohteisiin, joiden lähellä liikennemäärä on yli 10000 ajon./vrk. Tämän karsintakierroksen jälkeen mukaan jäi runsaat 60 kohdetta, joissa sijaitsee 83 erillistä toimipistettä. Näistä 54 sijaitsee eteläisessä ja keskisessä suurpiirissä. (Huom! Yhdessä tarkastelukohteessa voi sijaita useampia eri toimipisteitä, esim. koulu ja päiväkotit).

Liikenteen aiheuttama raskaus perustuu yleensä tonttia/korttelia rajaavien katujen/teiden vuorokausi-liikennemäärään, mutta kohteissa 1.7 ja 3.13 on esitetty tiedot koko lähiympäristön liikenteestä, joka vaikuttaa merkittävästi ilmanlaatuun. Tiedot liikenteen nykyisistä määristä ja vuoden 2010 ennusteista perustuvat kaupunkisuunnitteluviraston liikennesuunnitteluosaston lähteisiin. Paikoitellen tiedot on tarkistettu alueiden liikennesuunnittelijoilta.

Kohteissa käynnin yhteydessä vuonna 1992 kerättiin lisätietoja mm. maaston muodoista ja laadusta (kova/pehmeä), suojaavasta kasvillisuudesta sekä mahdollisista ilmanlaadun mittauspisteistä. Tiedot kirjattiin kohdelomakkeille.

Jokunen olosuhteiltaan epätyytyttävä kohde on voinut jäädä selvityksen ulkopuolelle. Niihin voidaan soveltaa esimerkkikohteiden toimenpide-ehdotuksia. Yhteensä Helsingissä on päiväkotia, leikkipuistoja ja -kenttiä (joissa ohjattua toimintaa), kouluja, vanhainkoteja, vanhusten asuintaloja ja sairaaloita useita satoja. Valtaosassa olosuhteet ovat selvityksessä esiinotettuja kohteita paremmat.

Kohteiden valinta ja tarkastelu perustuu vain liikenteen aiheuttamiin melu- ja pakokaasuhaittoihin. Tämän selvityksen ulkopuolelle jäävät siten muut terveydellisiin olosuhteisiin vaikuttavat asiat esim. home.

Tutkittujen kohteiden tiedot esitetään erillisinä liitteinä olevilla kohdelomakkeilla ja -kartoilla, joihin on kerätty sijainti-, maasto- ja liikennetiedot, melu- ja ilmanlaatatiedot sekä toimenpide-ehdotukset. Tutkitut kohteet on listattu liitteeseen 1, ja niiden sijainti on merkitty liitteen 2 suurpiirikarttoihin.

Selvityksen tekijät

- selvityksen koordinointi, raportointi
  - ympäristötarkastaja Marjatta Malkki, YMK
  
- kohteiden valinta
  - projektitutkija Eeva Nurmi, YMK
  
- ilmanlaadun mittaukset
  - \* maastotyöt
    - mittauslaborantti Tero Humaloja, YTV
    - projektitutkija Jaana Heiskanen, YTV
  - \* analysointi
    - kemian opiskelija Raija Yksjärvi, YMK
    - kemisti Asta Tissari, YMK
    - tuokimuslaborantti Jaana Pirnes, YMK
  - \* tulokset
    - ilmansuojelututkija Tarja Koskentalo, YTV
  
- melutarkastelut
  - DI Kaisa Mäkelä, Suomen Akustiikkakeskus Oy
  
- kommentointi
  - päiväkotitarkastaja Eira Salminen, YMK

## ILMANLAATU

### Arvioinnin perusta

Ilmanlaadun arviointi perustuu typpidioksidin pitoisuusmittauksiin passiivikeräysmenetelmällä.

Typpidioksidipitoisuuden keskiarvotaso kuvastaa hyvin sekä kohteen yleistä ilmanlaatua että liikenteen vaikutusta. Liikenneympäristössä valtaosa (85 - 95 %) typpidioksidista on liikenneperäistä, mutta myös energiantuotannon päästöillä on vähäinen merkitys.

Taustapisteiden typpidioksidipitoisuus koostuu pääasiallisesti lähiseudun liikenteen ja energiantuotannon päästöistä. Taustapisteillä energiantuotannon osuus typpidioksidipitoisuudesta on suurempi (noin puolet) kuin liikenneympäristössä. Kaukokulkeuman tyyppi on yleensä muuntunut typpidioksidista jo edelleen mm. typpihapoksi eikä siten näy mittauksissa.

Liikenneympäristössä typpidioksidipitoisuuden voidaan arvoida kuvastavan myös muiden liikenneperäisten epäpuhtauksien (mm. häkä, hiilivedyt) aiheuttamaa räsitusta.

Kaasumaisten epäpuhtauksien ohella hiukkaset (pöly) ja niihin sitoutuneet yhdisteet ovat merkittävä ongelma liikenneympäristössä. Hiukkasista valtaosa eli 80 - 90 % on peräisin hiekoitushiekasta ja katupinnoitteista. Noin 5 % hiukkasista tulee suoraan autojen pakoputkista. Typpidioksidipitoisuuksien voidaan arvioida kuvastavan myös katu- ja liikenneperäisten hiukkasten aiheuttamaa räsitusta. Lisäksi ilman pölypitoisuutta saattavat oleellisesti nostaa esim. leikkikenttien hiekkapinnoitteet.

Lyijy ei ole enää ongelma, sillä pitoisuudet ilmassa ovat ratkaisevasti alentuneet bensiinin lyijypitoisuuden vähentämisen myötä.

### Taustapisteet

Tutkittavien kohteiden sekä Töölön ja Vallilan mittauspisteen lisäksi typpidioksidia mitattiin ns. taustapisteissä, joista useimmat sijoitettiin etäällä liikenteestä olevien päiväkotien pihoiden. Kaikkiaan taustapisteitä oli 14, joista viidessä mittauksia tehtiin kaikkina tutkimusjaksoina. Taustapisteiden sijainti on merkitty liitteen 2 suurpiirikarttoihin.

Töölön ja Vallilan mittauspisteet sijalsivat YTV:n kiinteiden mittauspisteiden yhteydessä. Töölön mittausasema on vilkasliikenteisellä risteysalueella Nordenskiöldin aukiolla. Vallilan mittausasema on Hämeentien varressa Vallilan raitiovaunuvarikon vieressä.

### Mittausmenetelmä

Typpidioksidipitoisuuksia määritettiin diffuusioon perustuvalla passiivikeräysmenetelmällä (Palmesin putki) kesäkuussa 1992, elokuussa 1992, marras-joulukuussa 1992 ja helmi-maaliskuussa 1993. Jokaisessa mittauspisteessä tehtiin vähintään kaksi kahden viikon mittaista keräystä kolmella rinnakkaisella keräimellä, joista laskettiin keskiarvo. Keräimien katoamisen vuoksi osa tuloksista on kahden putken keskiarvoja tai vain yhdellä keräimellä saatuja tuloksia.

Keräimet ripustettiin telineessä avoimelle paikalle lehdettömiin puihin ja valaisinpylväisiin noin 3 - 4 metrin korkeudelle.

Keräysjakson jälkeen diffuusioputket analysoitiin. Kertynyt typpidioksidi määritettiin spektrofotometrisesti, ja saadusta tuloksesta laskettiin keskimääräinen typpidioksidipitoisuus ottaen huomioon keräysajan lämpötila. Kaikki pitoisuudet on redusoitu 0 C:een.

### Ilmanlaatuluokitus

Passiivikeräysmenetelmällä saatuja tuloksia ei voida verrata typpidioksidin enimmäisohjearvoihin, koska ohjearvot edellyttävät mittauksia samassa



kohteessa vähintään kuukauden ajan joko tunti- tai vuorokausikeskiarvoina. Passiivikeräimillä ei voida mitata tunti- tai vuorokausiarvoja. Toisaalta esim. yhden siirrettävän mittausvaunun kalustolla ei voitaisi vuoden kuluessa tutkia kuin muutama kohde. Kaikkiaan siirrettäviä mittausvaunuja on YTV:llä kolme ja niillä täydennetään kiinteiden mittausasemien verkkoa koko pääkaupunkiseudulla.

Kohteissa suoritettut eri vuodenaikoina tehdyt mittaukset on suhteutettu Töölön mittausasemalla vastaavana aikana tehtyihin jatkuvatoimisiin mittauksiin sekä asemalla tehtyihin passiivikeräysmittauksiin. Tämä on tehty, jotta kohteiden ilmanlaatua voidaan verrata keskenään. **Jos mittauspaikan ilmanlaatu on samanlainen kuin Töölön vilkasliikenteisellä risteysalueella Nordenskiöldin aukiolla, mittauspaikan ilmanlaadun suhteellinen arvo on 1 eli sanallisena kuvauksena huono. Kun ilmanlaatu on huono, typpidioksidin kiristymässä olevan enimmäisohjearvon ylittyminen toistuvasti on todennäköistä.**

Jatkuvatoimisissa ilmanlaadun mittauksissa vuonna 1992 Töölössä ylittyi typpidioksidille esitetty uusi vuorokausiohjearvo  $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$  tammi-heinäkuussa sekä joulukuussa (yht. 8 kk). Vuonna 1993 ohjearvoehdotus ylittyi helmi-toukokuussa sekä lokakuussa (yht. 5 kk). Töölön risteysalueen ilmanlaatua on siten toistuvien ylitysten takia tässä luokittelussa luonnehdittu huonoksi.

Vallilan jatkuvatoimisissa mittauksissa ylittyi uusi ohjearvoehdotus vuonna 1992 huhti- ja toukokuussa (yht. 2 kk) sekä vuonna 1993 maaliskuu-toukokuussa sekä lokakuussa (yht. 4 kk). Hämeen tien varren ilmanlaatua on siten satunnaisten ylitysten takia luonnehdittu kuvauksella melko huono (- huono), mikä oli myös passiivikeräinmenetelmällä saatu tulos.

Nykyinen vuorokausiohjearvo  $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ei ole ylittynyt Töölössä tai Vallilassa. Uusimman terveysvaikutuksia koskevan tutkimustiedon perusteella ohjearvo on kuitenkin liian korkea ja uusi ehdotus ohjearvoksi on siten  $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Kun ilman epäpuhtauspitoisuudet ylittävät uudet enimmäisohjearvot, on mahdollista, että **herkillä yksilöillä** on haitallisia terveysvaikutuksia. Sen sijaan terveet ja kestävät yksilöt eivät vielä tällöin oirehdi.

Lisäksi altistusajalla epäpuhtauksille on suuri merkitys. Mitä pitempiaikaisempaa ja toistuvampaa oleskelu epäpuhtaassa ilmassa on, sitä pienemmät pitoisuudet voivat aiheuttaa haittoja. Siksi myös enimmäisohjearvot on laadittu siten, että vuorokauden enimmäisohjearvo on matalampi kuin yhden tunnin enimmäisohjearvo.

Seuraavassa on esitetty tässä yhteydessä käytetty ilmanlaadun sanallinen luokittelu. Ilmanlaadun luokittelu poikkeaa pääkaupunkiseudun ilmanlaatuindeksin luokittelusta, jonka mukaan uusia ohjearvoehdotuksia heikoimpi ilmanlaatu on arvosanaltaan välttävä ja vasta sitä huonompi ilmanlaatu on arvosanaltaan huono. Tuloksia ei siten voida verrata esim. Helsingin Sanomissa julkaistavaan ilmanlaatuindeksin arvosanaan. Tässä yhteydessä ei samaa luokittelua voitu käyttää tai verrata mittaustuloksia suoraan enimmäisohjearvoihin mm. siksi, että passiivikeräimillä on mitattu kahden viikon keskiarvotuloksia, kun ilmanlaatuindeksi puolestaan perustuu tunti- ja vuorokausikeskiarvoihin. Lisäksi ilmanlaatua herkkien yksilöiden ympäristössä haluttiin luonnehtia ilmanlaatuindeksistä poiketen huonoksi heti, kun enimmäisohjearvo ylittyy.

---

ilmanlaatu	sanallinen
suhteessa	kuvaus
Töölön (arvo 1)	ilmanlaadulle
ilmanlaatuun	

---

0.4

**hyvä**

hyvä (- tyydyttävä)

hyvä - tyydyttävä

(hyvä -) tyydyttävä

0.6

**tyydyttävä**

tyydyttävä (- melko huono)

tyydyttävä - melko huono

(tyydyttävä -) melko huono

0.8

**melko huono**

melko huono (- huono)

melko huono - huono

(melko huono -) huono

1

**huono** (TÖÖLÖ, Nordenskiöldin aukio,  
vilkasliikenteinen risteys)

huono (- erittäin huono)

huono - erittäin huono

(huono -) erittäin huono

1.2

**erittäin huono**

Ilmanlaadusta on käytetty myös väliluonnehdintoja kuten esim. tyydyttävä - melko huono, sekä sulullisia luonnehdintoja kuten esim. tyydyttävä (- melko huono), joka tarkoittaa, että ilmanlaatu on tyydyttävästä melko huonoon suuntaan.

Milloin mittaustulosta juuri kyseiseltä paikalta ei ole ollut käytettävissä ja ilmanlaatu on arvioitu vastaavissa kohteissa suoritettujen mittausten perusteella, on tekstissä todettu, että "ilmanlaatu **lienee** ...".

### Ilmanlaatutulokset

#### Taustapisteet

Ilmanlaatu kantakaupungin taustapisteissä oli keskimäärin (hyvä -) tyydyttävä kuten Kallion (A) ja Kumpulan (B) avoimilla alueilla. Kruununhaan mittauspiste (C) oli vähäliikenteisten katujen keskellä sisäpihalla ja ilmanlaatu tyydyttävä.

Punavuoren Telakkapuiston (F) takareunassa ilmanlaatu oli tyydyttävä (- melko huono) Telakkakadun liikenteen johdosta (13000 ajon./vrk, raskasta 7 %). Valtilan (V) jatkuvatoimisella mittausasemalla tehtyjen typpidioksidin passiivikeräysmittausten mukaan ilmanlaatu oli melko huono (- huono) välittömästi Hämeentien vieressä (17000 ajon./vrk, raskasta 21 %).

Lauttasaaren (E) länsireunalla meren tuntumassa ilmanlaatu oli hyvä.

Ilmanlaatu esikaupunkialueiden taustapisteillä oli enimmäkseen hyvä kuten Kontulassa (O), Laajasalossa (J), Paloheinässä (H), Tapanilassa (L) ja Vuosaaressa (M). Malminkartanon mittauspisteessä (K) ilmanlaatu oli hyvä (- tyydyttävä), Munkkivuoressa (G) hyvä - tyydyttävä sekä Herttoniemessä (N) ja Maunulassa (D) (hyvä -) tyydyttävä.

## Tutkitut kohteet

Ilmanlaatuun vaikuttivat selvästi lähikatujen liikennemäärä, tuulettavuus, etäisyys ja suojaavat rakennusmassat.

Kantakaupungin leikki- ja oleskelupihoilla ilmanlaatu oli näissä huonoimmiksi oletetuissa kohteissa yleisimmin tyydyttävä, tyydyttävä (- melko huono), tai tyydyttävä - melko huono. Muutamassa kohteessa ilmanlaatu pihalla oli melko huono, yhdellä pihalla ilmanlaatu oli melko huono - huono ja yhdellä pihalla huono. Lisäksi muutamassa hyvin tuulettuvassa kohteessa liikenteen välitöntä vaikutusta ei ollut havaittavissa vaan ilmanlaatu oli samanlaatuista kuin kantakaupungin parhaissa taustapisteissä.

Sisäpihoilla tai rakennuksen takana olevilla pihoilla ilmanlaatu oli parempi kuin kadulle päin avoimilla pihoilla. Välittömästi vilkasliikenteisen kadun varrella ilmanlaatu oli yleisimmin melko huono tai huono, mutta jopa huono - erittäin huono.

Esikaupunkialueen leikki- ja oleskelupihoilla ilmanlaatu oli näissä huonoimmiksi oletetuissa kohteissa yleisimmin tyydyttävä, tai tyydyttävä (- melko huono). Muutamalla pihalla ilmanlaatu oli tyydyttävä - melko huono. Yhdessä kohteessa ilmanlaatu oli melko huono (- huono). Lisäksi muutamassa kohteessa liikenteen välitöntä vaikutusta ei ollut havaittavissa vaan ilmanlaatu oli samanlaatuista kuin esikaupunkialueen taustapisteissä.

Tuulettavuus ja siten ilmanlaatu esikaupunkialueilla on parempi, vaikka liikennemäärä olisi samansuuruinen kuin kantakaupungissa.

Etäisyydellä tiestä on erittäin tärkeä merkitys mittauspisteen ilmanlaadulle. Hyvin tuulettuvassa avoimessa ympäristössäkin epäpuhtauspitoisuudet ovat huomattavasti korkeammat lähellä tietä. Aiemmin suoritetuissa mittauksissa pääväylän vaikutus on voitu havaita yli 200 metrin etäisyydellä.

Kehä I:n etelä- ja pohjoispuolella ilmanlaatua mitattiin neljässä eri kohteessa siten, että mittauspisteitä oli useita eri etäisyydellä tiestä. Liikennemäärä kohteiden luona vaihteli välillä 47000 - 60000 ajon./vrk. Tien reunalla ilmanlaatu oli "parhaimmillaan" huono (- erittäin huono) ja pahimmillaan erittäin huono. Etäisyyksillä 20 - 60 (- 80) metriä ilmanlaatu oli parhaimmillaan (tyytyttävä -) melko huono, pahimmillaan melko huono (- huono). Vasta 80 - 100 metrin etäisyydellä tiestä ilmanlaatu oli tyydyttävä.

Kohteiden ilmanlaatutulokset on erillisinä liitteinä olevien kohdelomakkeiden lisäksi esitetty liitteessä 3.

### Arvioitu ilmanlaadun kehitys

Liikenneympäristön ilmanlaadun ei ole arvioitu merkittävästi paranevan tulevina vuosikymmeninä, vaikka katalysaattorit vähentävät liikenteen tuottamia häkä-, hiilivety- ja typen oksidien päästöjä. Arvio perustuu siihen, että on oletettu 1) typpidioksidipitoisuuden säilyvän suunnilleen nykytasolla, vaikka katalysaattorit vähentävät typen oksidien päästöjä ja 2) pölypitoisuuden säilyvän lähes ennallaan, jos liikennemäärä kasvaa.

1) Ilmassa olevan typpidioksidipitoisuuden aleneminen samassa suhteessa typen oksidien päästöjen alenemisen kanssa ei näytä ilmeiseltä, koska otsonin määrä säätelee typpimonoksidin hapettumista typpidioksidiksi. Liikenneympäristössä otsoni kuluu ko. hapetustehtävässä loppuun ja typpimonoksidi ei pääse täydellisesti hapettumaan typpidioksidiksi. Päästöjen vähentyessä typpimonoksidia on edelleen "riittävästi" nostamaan typpidioksidipitoisuuden lähes nykytasolle.

2) Pölypitoisuuksista 80 - 90 % aiheutuu hiekoitushiekan murskautumisesta ja katupinnoitteiden kulumisesta, jota liikenteen aiheuttamat ilmavirtaukset nostavat ilmaan. Ilman pölypitoisuus kasvaa siten myös liikennemäärän myötä. Mikäli katupölyn poistoa pystytään oleellisesti tehostamaan, ilman pölypitoisuus

- vähenee nykyisestä. Noin 5 % hiukkasista tulee suoraan autojen pakoputkista ja niiden määrä tulee pakokaasupuhdistimien myötä väheneeseen. Koska ne toisaalta ovat erittäin haitallisia (pienikokoisia ja niihin on sitoutunut mm. polyaromaattisia hiilivetyjä), parantaa niiden väheneminen ilmanlaatua enemmän kuin niiden prosenttiosuuden verran.

## MELUTASOT

### Yleistä melusta

Akustinen ympäristö ärsyttää jatkuvasti kuulosysteemiämme. Aivot valikoivat asiaan kuuluvat äänet jatkuvasta äänien tulvasta. Meluksi kutsutaan yleensä ei-toivottua ääntä. Toisaalta melua voi olla myös toivottu, mieluinen ääni, kuten musiikin kuuntelu liian suurella äänenvoimakkuudella.

Liikennemelua kuvataan yleensä ekvivalenttina melutasona, joka tarkoittaa melun äänienergian jakamista tietylle aikavälille. Ekvivalenttia melutasoa merkitään indeksillä  $L_{eq}$  ja sen yksikkö on desibeli (dB). Lisäksi huomioon otetaan ihmisen kyky kuulla eri taajuisia ääniä. Tällöin melutaso ilmoitetaan A-painoitettuna ekvivalenttina melutasona  $L_{Aeq}$ .

Liikenteen aiheuttama melutaso alenee 3 desibeliä, kun etäisyys kasvaa kaksinkertaiseksi. Samoin melutaso alenee 3 desibeliä, jos liikennemäärä vähenee puoleen. Liikenteen aiheuttama melutaso kasvaa 3 desibeliä, kun liikennemäärä kaksinkertaistuu.

Seuraavassa on esitetty melun keskimääräinen vaikutus ihmisiin (lääkintöhallituksen ohjekirje 21/87). Myös melun kuten ilman epäpuhtauksien suhteen yksilöiden herkkyys saada oireita on erilainen ja oireiden ilmaantuvuus riippuu myös esim. altistusajan kestosta ja toistosta.



dB(A)-äänitaso	haitta
30 - 40 ->	yleinen häiriövaikutus, vaikutukset suorituskyykyyn, muut psyykkiset vaikutukset, vaikutus uneen
60 - 70 ->	muutokset verenkierrossa ja muissa elintoiminnoissa
60 - 70 ->	keskustelun häiriintyminen
80 - 90 ->	keskustelun estyminen
80 - 85 ->	kuuloaistin vioittuminen pitkäaikaisen altistumisen seurauksena
120 - 130 ->	kipukynnys

### Melun ohjearvot

Ohjearvo melun ekvivalenttitasolle  $L_{Aeq}$  ulkona päivällä kello 7 - 22 on 55 dB mm. asumiseen käytettävillä alueilla (yöllä 50 dB), taajamassa sijaitsevilla virkistysalueilla (yöllä 50 dB), hoitolaitoksia palvelevilla alueilla (yöllä 50 dB) ja oppilaitoksia palvelevilla alueilla.

Melutason tulisi siten olla 55 dB tai alle sen asuntojen, päiväkotien, koulujen, vanhainkotien ja sairaaloiden ulko-oleskelutiloissa, lähivirkistysalueilla, puistoissa sekä leikki- ja oleskelualueilla. Laajoilla virkistys- ja ulkoilualueilla melutason tulisi olla 45 dB.

Sisätiloissa ohjearvo on päivällä 35 dB mm. asuinhuoneissa (yöllä 30 dB), potilas- ja majoitushuoneissa (yöllä 30 dB) ja opetus- ja kokoontumistiloissa.

Asuinalueiden ja muiden melulle herkkien toimintojen sijoittaminen liikennealueiden läheisyyteen vaatii erityistoimenpiteitä mm. rakennusten ja oleskelusekä leikkialueiden sijoittamisessa. Tarvittaessa joudutaan varaamaan maa-alueita myös meluntorjuntarakenteille, mm. maavalleille ja aidoille.

### Melulaskenta

Kohteissa, joista on erilliset pihamelutasokartat ja meluestetarkastelu, on melutarkastelun suorittanut Suomen Akustiikkakeskus Oy (tekninen raportti TR 2104-1/joulukuu 1992 ja TR 2104-2/marraskuu 1993).

Useimmissa kohteissa on selvitetty pihamelutasot nykytilanteessa sekä vuoden 2010 ennustetuilla liikennemäärillä. Lisäksi kohteissa on tutkittu meluntorjuntamahdollisuuksia siten, että mahdollisimman suurella alueella päästään melutasoon  $L_{Aeq}$  55 dB tai sen alle päiväaikana (klo 7 - 22).

Meluvyöhykkeet on laskettu tietokoneohjelmistolla, joka perustuu ympäristöministeriön julkaisemaan pohjoismaiseen tieliikennemelun laskentamalliin. Ohjelmisto huomioi melun leviämiseen vaikuttavat tekijät, joita ovat mm. ajonopeus, liikennemäärä ja liikenteen jakauma, topografia, esteet ja rakennukset sekä etäisyys.

Tieympäristö on laskennassa jaettu 5 x 5 metrin ruutuihin, joissa laskettujen melutasojen perusteella on määritetty melukäyrät 55 dB, 60 dB, 65 dB ja 70 dB sekä näiden väliset melukäyrät 1 dB välein. Laskentapisteiden korkeus on 2.0 metriä maanpinnasta.

Pohjakartoista 1:2000 on digitoitu laskentaa varten tarvittavat maastotiedot sekä tiedot liikenneväylistä sillä tarkkuudella kuin ne on kartoissa esitetty.

Melutarkasteluissa ei ole otettu huomioon raitiovaunuja niiden suhteellisen vähäisen vaikutuksen takia.

## Melutulokset

Melutason tulisi olla 55 dB tai alle sen asuntojen, päiväkotien, koulujen, vanhainkotien ja sairaaloiden ulko-oleskelutiloissa, lähivirkistysalueilla, puistoissa sekä leikki- ja oleskelualueilla.

Useassa kohteessa leikki- tai oleskelupiha tai oleskeluun riittävä osa pihasta on melulta suojassa sisäpihalla tai rakennuksen takana. Monessa kohteessa on myös tehty meluntorjuntatoimenpiteitä. Aina ne eivät tosin ole riittäviä.

Kohteiden pihapiirin melutasot on esitetty erillisinä liitteinä olevilla kohdekartoilla.

Ulkoseiniin kohdistuva melu ylittää 65 dB yli kahdessakymmenessä kohteessa.

## TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

### Ilmanvaihdon tarkastaminen

Sisäilman laatu perustuu ulkoilman laatuun. Siksi on erittäin oleellista, mistä ulkoilma johdetaan sisätiloihin. Jos ulkoilma tulee sisälle ikkunoiden raoista suoraan kadulta tai ilmanvaihtolaitteiston tuloilma-aukot on sijoitettu kadulle päin, sisäilmaan joutuvat kadun ilmassa olevat epäpuhtaudet.

Suomen Rakentamismääräyskokoelman osassa D2 (Rakennusten sisäilmasto ja ilmanvaihto, Määräykset ja ohjeet 1987, Ympäristöministeriö) todetaan, että jollei tarkempia selvityksiä ilmanlaadusta ole, ulkoilmaa ei katsota puhtaaksi 50 m:n etäisyydellä vilkasliikenteisen kadun tai tien keskiviivasta. Vilkasliikenteiseksi katu tai tie katsotaan ainakin silloin, kun keskivuorokausiliikenne on yli 10000 autoa vuorokaudessa. Edelleen todetaan, että tuloilman laatuun voidaan vaikuttaa ulkoilma-aukkojen sijoituksella ja ilman laatua parantaa suodattamalla.

Kun pakokaasut tulevat selvästi tietyltä kadulta, on ilmanlaatu pihalla tai katolla huomattavasti parempaa. Tällöin parempi ulkoilman sisäänjohtamispaikka on olemassa. Epäselvää sensijaan on (esim. kohteet 1.7 ja 3.13), onko ilmanlaatu katolla oleellisesti katutasoa parempi silloinkin, kun epäpuhtauspi-toisuudet johtuvat koko lähiympäristön katujen pakokaasupäästöistä.

Koneellisissa ilmanvaihtojärjestelmissä voidaan tuloilmasta puhdistaa pölyä eli hiukkasia, mutta kaasumaisia (kuten typpidioksidi) epäpuhtauksia ei pystytä puhdistamaan tavanomaisessa käytössä olevilla suodattimilla.

Kohdassa ilmanlaatu on sanottu "korvausilmaa ei tulisi ottaa kadulta" silloin, kun ilmanlaatu kadulla on melko huono ja "korvausilmaa ei tule ottaa kadulta" silloin, kun ilmanlaatu kadulla on melko huono - huono, tai sitä huonompi. Yhteensä ilmanvaihdon tarkastamista on ehdotettu yli 30 toimipisteessä.

Ilmanvaihdon uudelleenjärjestämisen mahdollisuus ja kustannukset vanhoissa rakennuksissa on selvitettävä tapauskohtaisesti.

### Toiminnan siirtäminen

Kun ilmanlaatu leikkialueella on huono (kohde 3.12), melko huono - huono (kohde 3.16) tai melko huono (- huono) (kohde 4.3) piha soveltuu huonosti lasten ulkoilualueeksi. Kun parempaa paikkaa esim. rakennuksen takana ei ole löydettävissä, on toimenpiteenä ehdotettu, että "toiminnan siirtäminen muualle olisi suotavaa". Yhteensä näissä kohteissa sijaitsee viisi toimipistettä.

Myös muissa kohteissa, milloin piha voidaan sijoittaa katuun nähden rakennuksen taakse tai muutoin mahdollisimman kauas kadusta, kannattaa siirto tehdä.

Ehdotus toiminnan siirtämisestä muualle perustuu erityisesti heikkoon ilmanlaatuun. Tällöin ilmanlaadun enimmäisohjeet ylittyvät kohteissa toistuvasti tai satunnaisesti. Herkimvät yksilöt voivat saada oireita, vaikka terveet ja kestävätkin yksilöt eivät oirehdi.

Mikäli koko toiminnan siirtäminen muualle on täysin mahdotonta, tulee harkita sitä, voisivatko mm. hengityselinsairauksista kärsivät yksilöt siirtyä muihin toimipisteisiin.

### Ääneneristävyyden tarkastaminen

Korkein hyväksyttävä ekvivalenttinen melutaso sisätiloissa on päivällä 35 dB mm. asuinhuoneissa (yöllä 30 dB), potilas- ja majoitushuoneissa (yöllä 30 dB) ja opetus- ja kokoontumistiloissa.

Kun ulkoseinään kohdistuva melutaso on 65 dB tai enemmän, on ehdotettu toimenpidettä "ääneneristävyyden tarkastaminen". Yhteensä toimenpidettä on ehdotettu lähes 30 toimipisteessä, joita voidaan pitää ääneneristävyyden tarkastamisen suhteen kiireellisimpinä.

Sisämelutaso voi olla ohjearvon 35 dB tuntumassa jo silloinkin, kun melutaso ulkona on noin 60 dB, mikäli ikkunat ovat vanhat kaksilasiset ja siten eristyskyvyltään noin 25 dB:n (24 - 27) luokkaa. Kolmilasisten ikkunoiden ääneneristävyys on 30 - 32 dB.

Melu kulkeutuu sisälle rakennuksen eri osien kautta: ikkunoiden ja etenkin ikkunarakojen, tuloilma-aukkojen, seinien sekä katon kautta. Ikkunoiden lisäksi muita ulkoseinärakenteita, joiden ääneneristävyttä on helppo parantaa, ovat tuloilma-aukot.

Yleensä etenkin kantakaupungissa, kun melutaso ulkoseinällä on 65 dB, myös ilmanlaatu kadulla on niin heikko, ettei kadulta suoraan huonetiloihin johtavia ulkoilma-aukkoja tulisi olla. Sen sijaan avoimessa maastossa pakokaasut leviävät ja laimenevat niin hyvin, että melu on niitä oleellisempi ongelma.

#### Piha-alueiden meluntorjunta

Melusteiden rakentamisen toimenpide-ehdotuksen yhteydessä on mainittu myös rakentamisen kiireellisyydestä. Seuraavassa on esitetty tässä yhteydessä käytetty kiireellisyysluokittelu.

melutaso (dBA)	melusteiden rakentamisen
leikki- tms pihalla	kiireellisyys
noin 70	erittäin kiireellinen
noin 65	kiireellinen
noin 60	(ei erityismainintaa, mutta tulee siis rakentaa)
noin 60 ja tehty jo jonkinlainen melusuojaus	ei välittömiä toimenpiteitä
55 - 60	ei kiireellinen
55 tai alle sen	ei toimenpiteitä

Kohteittain melustekustannukset vaihtelevat välillä 50.000 - 1 miljoona markkaa. Keskimääräinen kustannus on 350.000 markkaa/kohde.

Kustannukset on laskettu käyttäen Tielaitoksen julkaisussa "Yleisten teiden liikennemelu, meluntorjuntatoimet ja kustannukset" esitettyjä keskimääräisiä melusteiden toteuttamiskustannuksia pääkaupunkiseudulla arvioiden tapauskohtaisesti maaston ja ympäristön vaikutusta kustannuksiin. Meluidan keskimääräisenä kustannuksena on käytetty 1300 - 1500 mk/m<sup>2</sup>. Meluvallin kustannuksena on käytetty 1000 - 1200 mk/jm ja kaiteen kustannuksena 2000 mk/jm.

Kustannukset riippuvat hyvin paljon perustamistavasta sekä rakenteiden toteuttamisesta ja viimeistelyn tasosta (istutukset yms.). Kaupunkirakenteisiin liittyvät melusteet ovat ympäristön kannalta vaativia rakenteita.

Kaupunkialueella myös vallien istutuksille asetetaan haja-asutusalueita korkeammat laatuvaatimukset. Melusteiden vaatima perustamistapa vaikuttaa myös kustannuksiin. Esteiden todelliset rakentamiskustannukset voivat siten poiketa huomattavastikin tässä selvityksessä esitetyistä kustannuksista.

Yhteensä leikki- tai oleskelupihan melusuojausta tai sen parantamista on ehdotettu yli 30 kohteessa (joissa sijaitsee yli 40 toimipistettä). Erittäin kiireellisiä on kaksi (kohteet 4.3 ja 6.4), joista toisen (4.3) siirtämistä muualle esitetään pihapiirin huonon ilmanlaadun takia. Kiireellisiä on kymmenkunta. Ei kiireellisiä on neljä.

Kohteissa, joissa on jo tehty melusuojausta ja melutaso on siten saatu noin 60 dB:n tuntumaan, ei ole välitöntä kiirettä/mahdollisuutta tilanteen parantamiseen. Toimenpidekohdassa on siten mainittu, että "ei välittömiä toimenpiteitä". Kohteita on yhteensä viisi.

Kohteita, joissa melutaso on noin 55 dB, on neljä. Näiden kohdalla on mainittu "ei toimenpiteitä".

### Rakennuksen sijaintisuositus

Selvityksessä nousivat esiin myös seuraavat korjaus- tai uudisrakentamisessa huomioon otettavat seikat:

Mikäli tontti on väylän varressa, (lisä)rakennus kannattaa sijoittaa tontin väylänpuoleiseen reunaan L tai U -muotoisena siten, että rakennus aukeaa pois päin väylästä ja suojaa pihaa melulta. Tienpuoleisten rakenteiden ääneneristävyyden riittävydestä tulee huolehtia. Sisälle johdettavan ilmanvaihdon tuloilman ottaminen tulee järjestää suojaan jäävän pihan puolelta. Selvästi huonompi ratkaisu on se, että piha jää rakennuksen ja tien väliin, jolloin sen melulta suojaamiseksi tarvitaan erityisratkaisuja ja ilmanlaatukin väylälle päin aukeavalla pihalla on huonompi.



Etenkin herkkien kohteiden sijoittamista välittömästi pääväylien varteen tulee välttää. Suositusetäisyytenä tien reunasta voidaan liikennemäärillä 60 000 - 100 000 ajoneuvoa vuorokaudessa pitää etäisyyksiä 80 - 150 metriä. Edellisessä kappaleessa esitettyä rakennuksen sijoittelusuositusta kannattaa noudattaa kuitenkin myös jo pienten katujen varsilla eli joilla liikennemäärä vuorokaudessa on 3000 ajoneuvoa tai jopa sitä pienempi.

Tutkitut kohteet ja niiden tarkat tulokset on esitetty kohdelomakkeilla ja -kartoilla, jotka ovat suurpiireittäin **erillisinä liitteinä**. Kohteen numeron ensimmäinen numero ilmaisee suurpiirin: 1 = eteläinen, 2 = läntinen, 3 = keskinen, 4 = pohjoinen, 5 = koillinen, 6 = kaakkoinen, 7 = itäinen.

Kohdekartoissa on käytetty seuraavia merkintöjä:

Pk	päiväkoti
L	päiväkodin leikkialue
P	piha (koulut, vanhainkodit)

Kohdekartat ovat mittakaavassa 1:2000, jollei muuta ole mainittu.

	Kohteen numero
Päiväkodit, leikkipuistot ja -kentät	
Alexi-Aleksia	1.20
Leikkipuisto Brahe	3.19
Domuscula	1.7
Hanna Rothman	3.16
Harju	3.13
Helmi	3.14
Herttoniemi	6.3
Leikkipuisto Herttoniemi	6.3
Leikkipuisto Hilleri	6.1
Kalinka	2.5
Kalliorinne	3.19
Käpylinna	3.2
Lasse-maja	2.4
Leikkikenttä Lastenlehto	1.5
Lehdokki	3.7
Leikkipuisto Lehdokki	3.7
Leppäsuu	1.8
Maria	1.2
Leikkipuisto Mustapuro	7.1
Niitty	2.3
Orvokki	3.5
Pajalahti	1.1
Pakari	1.3
Pakila	4.3
Pikku-Duunari	3.17
Pikku-Helena	3.12
Leikkipuisto Pohjois-Haaga	2.4
Puotila	7.2
Pääskylä	3.12
Ruoholahti/Työmiehenpuistikko	1.4
Siilitie	6.2

Sophie Mannerheim	3.9
Sörkkä	3.14
Leikkipuisto Taivallahti	1.11
Leikkipuisto Tullinpuomi	2.9
Tölö daghem	2.11
Leikkikenttä Töölönlahti	1.17
Leikkipuisto Vallila	3.8
Veturi	1.4
Leikkipuisto Vähätupa	2.1

## Koulut

Ala-Malmin ala- ja yläaste	5.1
Brändö ala-aste ja lukio	6.4
Eläintarhan ala-aste	3.15
Etu-Töölön yläaste ja lukio	1.8
Helsingin englantilainen koulu	2.10
Helsingin ranskalais-suomalainen lukio	1.8
International school of Helsinki	6.4
Kaisaniemen ala-aste	1.18
Kruununhaan ala- ja yläaste	1.19
Kulosaaren yhteiskoulu ja lukio	6.4
Käpylän iltaoppikoulu	1.8
Käpylän yläaste ja lukio	3.3
Lönkanin yläaste ja Svenska normallyseumin lukio	1.14
Munkkiniemen ala-aste	2.7
Mäkelän ala- ja yläaste	3.10
Mäkelänrinteen lukio	3.6
Pakilan yläaste	4.2
Pelimannin ala-aste	2.2
Puotilan ala-aste	7.2
Suomalais-venäläinen koulu ja esikoulu	2.5
Taivallahden ala-aste ja Etu-Töölön yläaste	1.10
Topeliuksen ala-aste ja Zachariasskolan	1.16
Vallilan ala-aste	3.11
Yhtenäiskoulun ala- ja yläaste sekä lukio	3.1
Åshöjdenin ala- ja yläaste	3.18

## Vanhainkodit

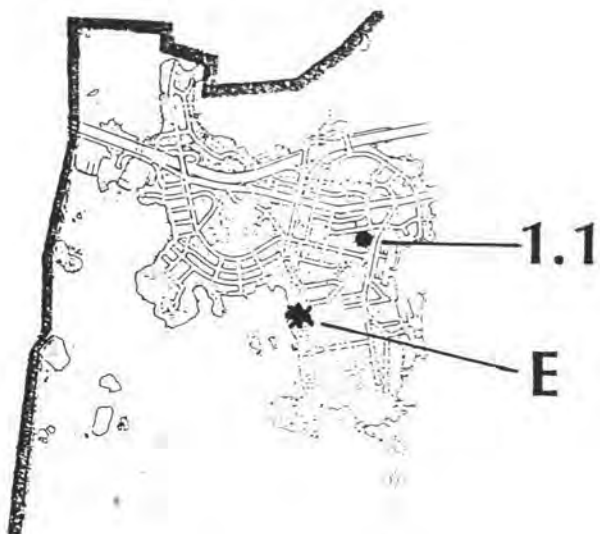
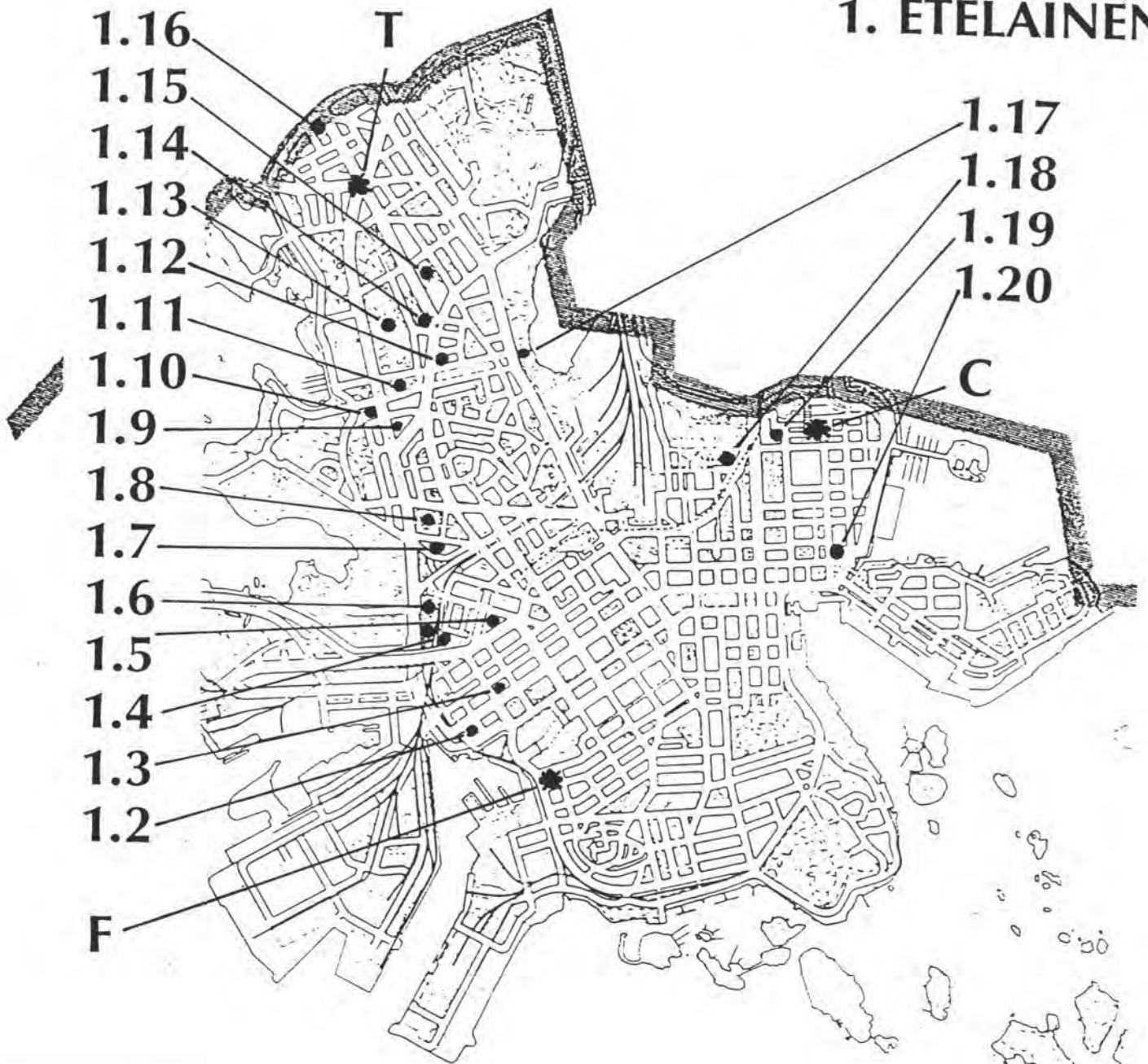
Vanhainkoti Bertahemmet	2.6
Vanhusten asuintalo Brahe	3.17
Diakonissalaitoksen vanhainkoti	3.20
Helenan vanhainkoti	3.12
Vanhusten asuintalo Kallio	3.13
Vanhainkoti Käpyrinne	3.4
Munkkiniemen vanhusten asuintalo	2.8
Pakilan vanhainkoti	4.1
Vesper åldringshem	1.9

## Sairaalat

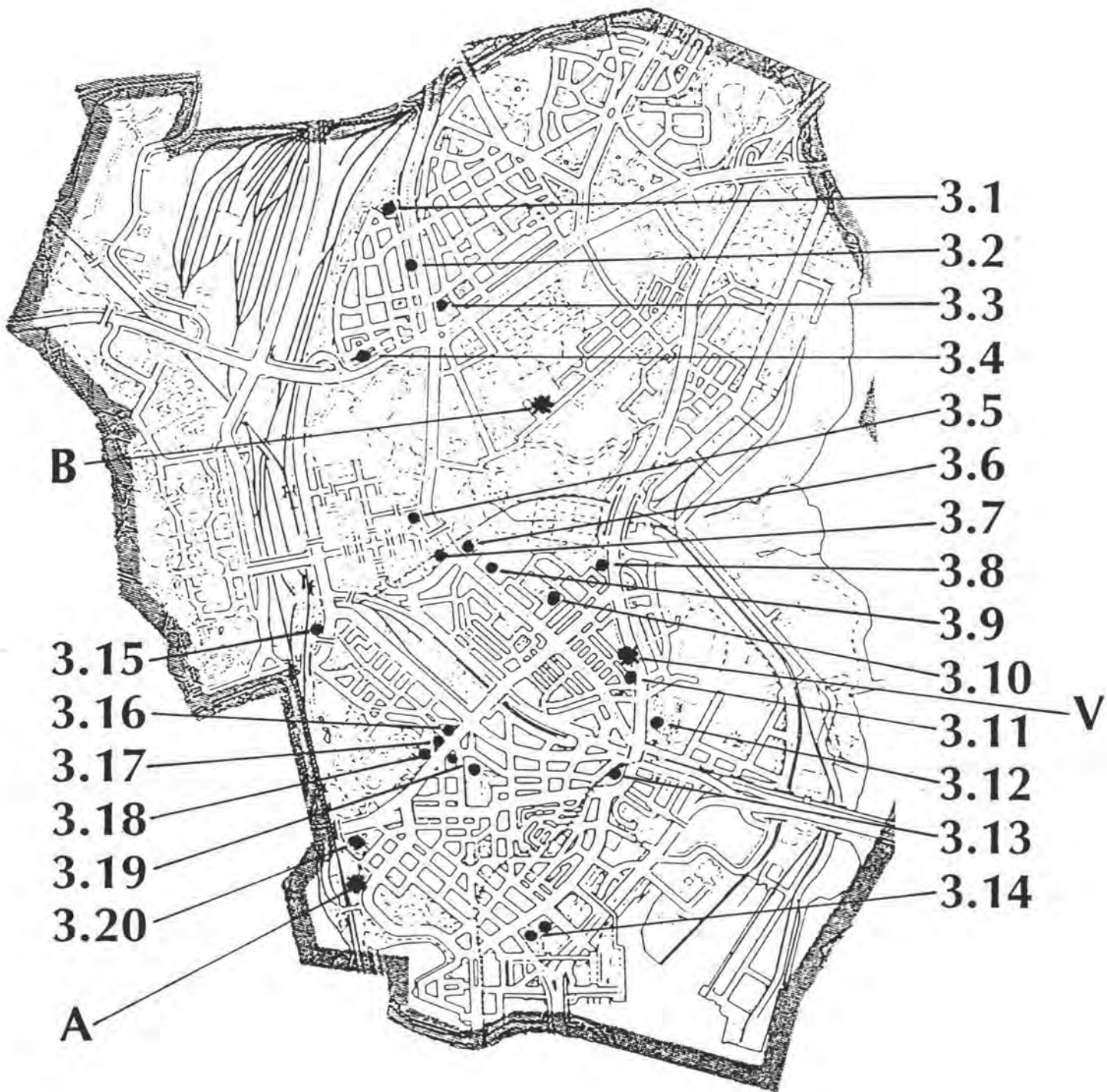
Diakonissalaitoksen sairaala	3.20
Hesperian sairaala	1.13
Kivelän sairaala	1.13
Käpylän kuntoutuskeskus	3.4
Lastenlinna	2.12
Marian sairaala	1.6
Sairaala Mehiläinen	1.12
Meilahden sairaala (HYKS)	2.12
Töölön sairaala (HYKS)	1.15

Seuraavilla suurpiirikartoilla 1 - 7 on esitetty tutkittujen kohteiden (1.1 - ) sekä ilmanlaadun taustapisteiden (A - ) sijainti.

# 1. ETELÄINEN

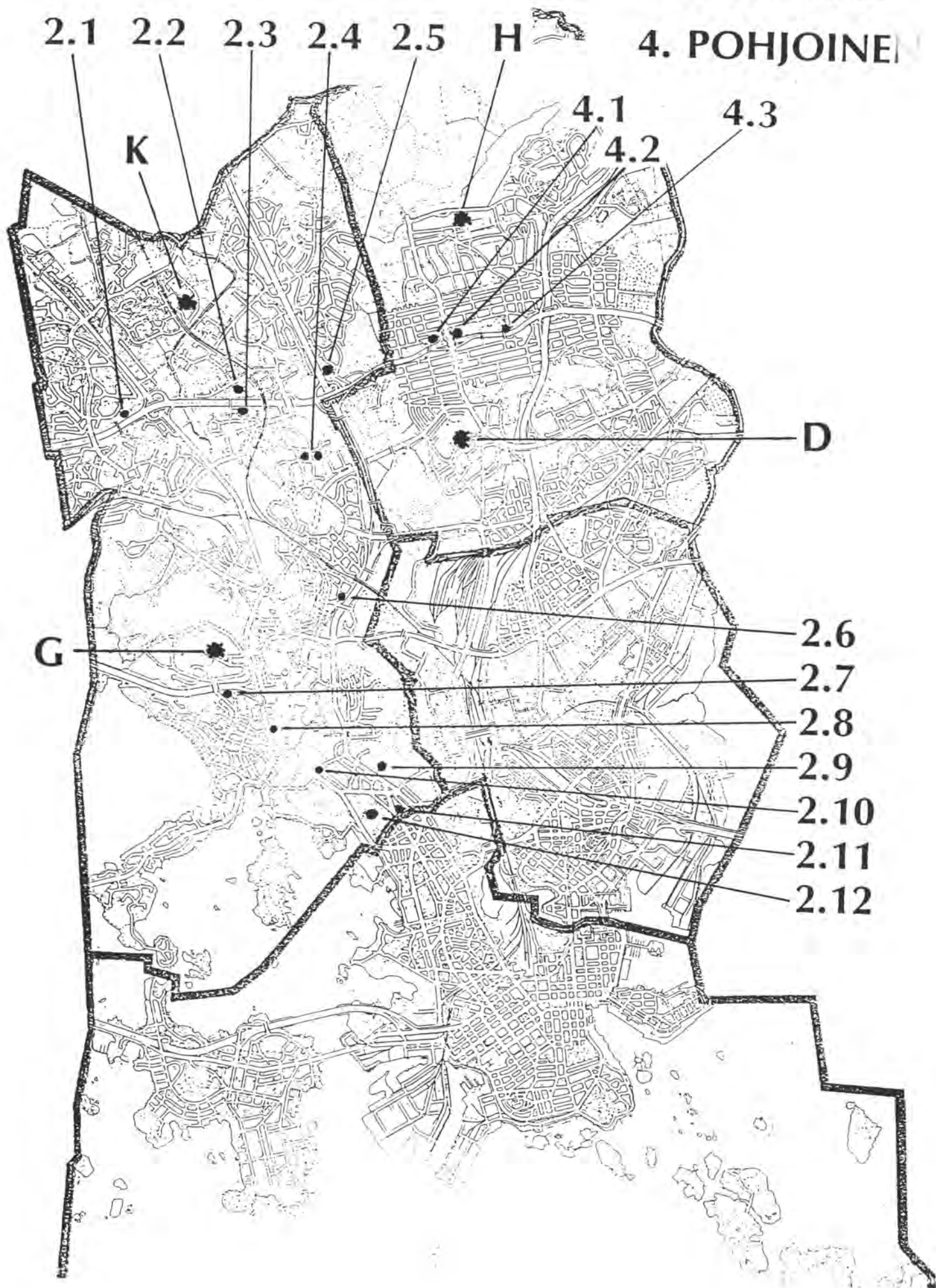


### 3. KESKINEN



2. LÄNTINEN

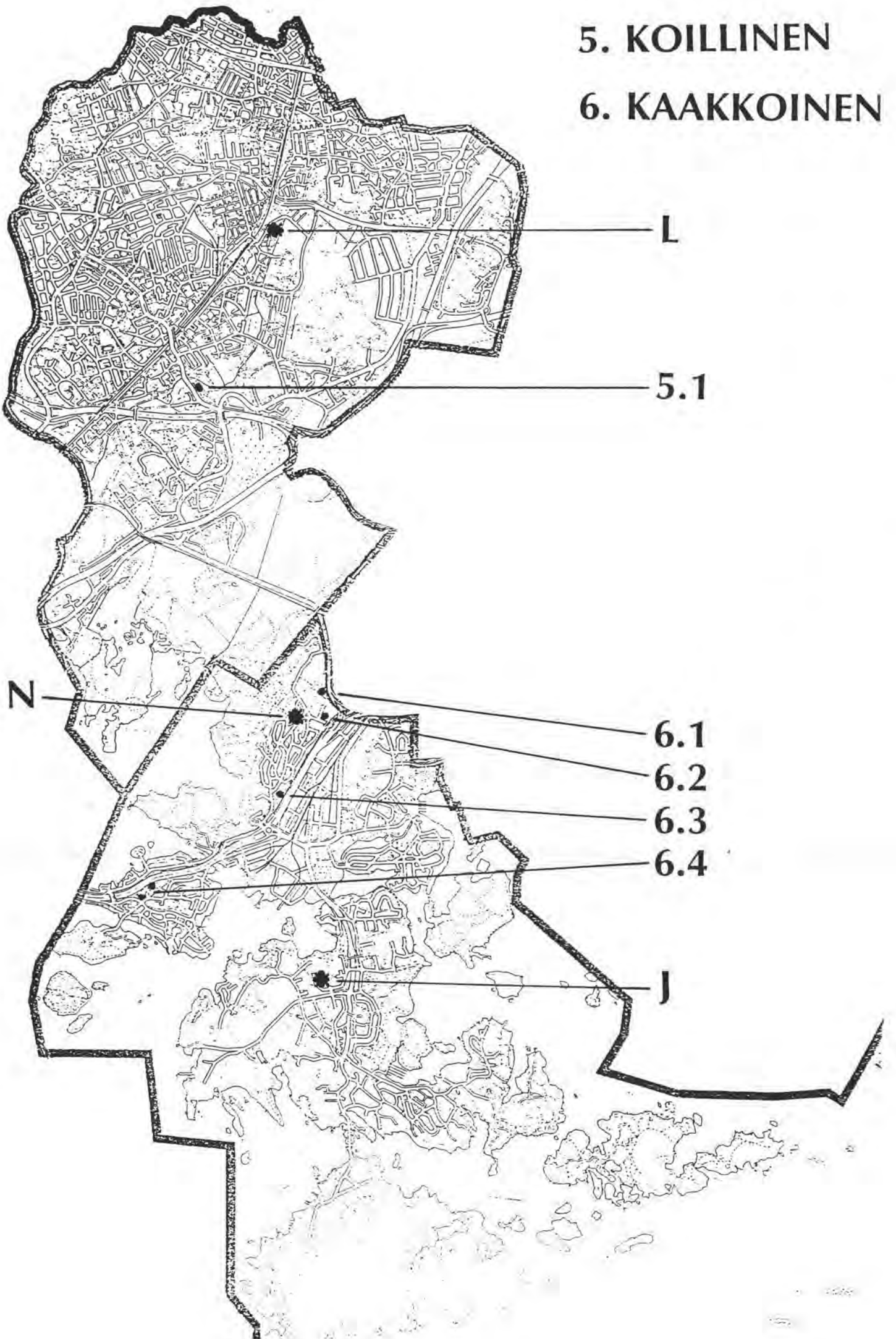
4. POHJOINEN





5. KOILLINEN

6. KAAKKOINEN



L

5.1

N

6.1

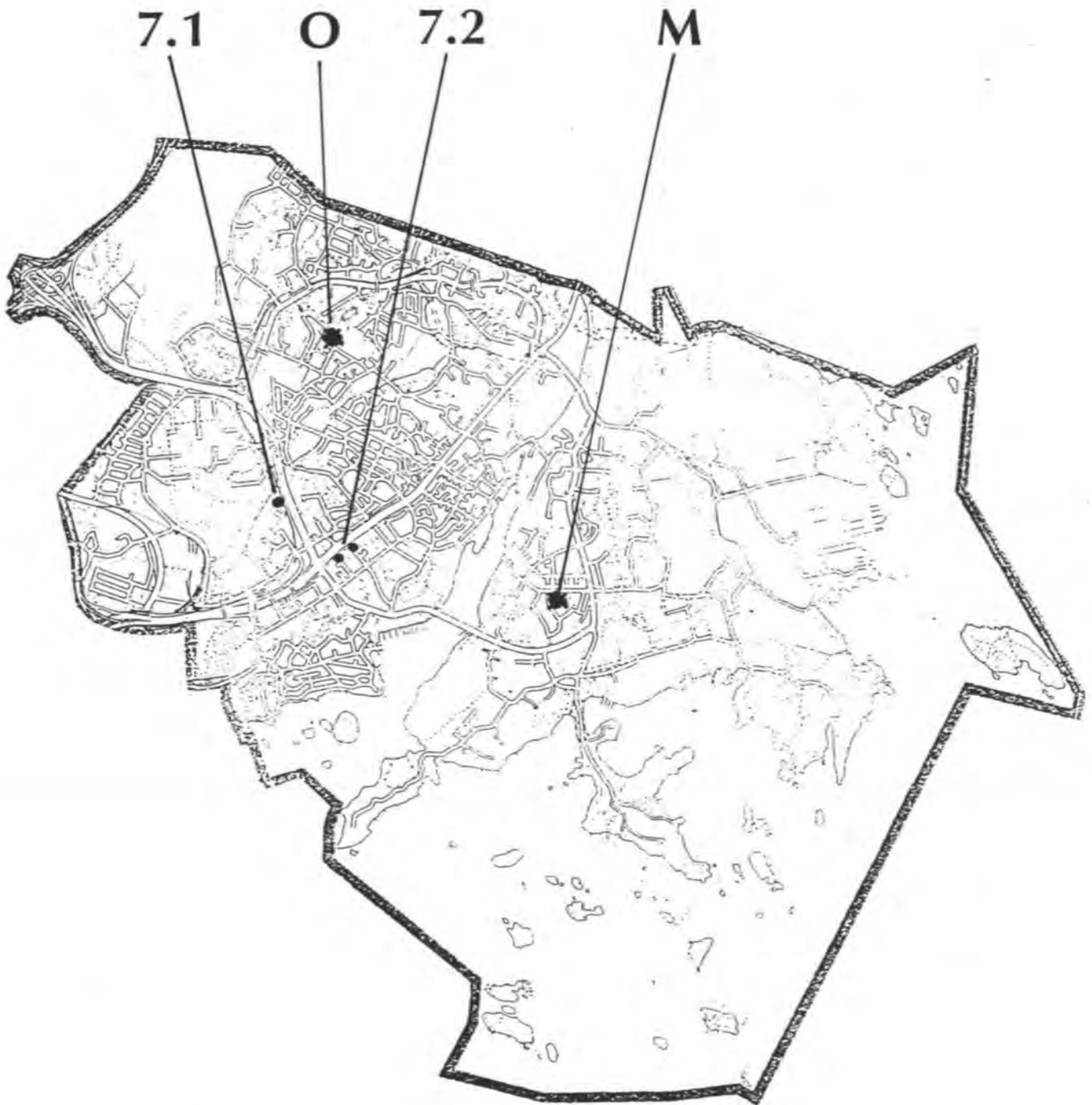
6.2

6.3

6.4

J

# 7. ITÄINEN



ilmanlaatu: **Hy** = hyvä, **T** = tyydyttävä, **MHu** = melko huono, **Hu** = huono, **EHu** = erittäin huono, **?** = ilmanlaatu on arvioitu vastaavien mittauspisteiden perusteella

### Ilmanlaatu yksittäisen väylän varrella olevissa kohteissa

vuoro- kausi- liikenne	raskasta liikennettä (%)	paikan tuulettuvuus	etäisyys (m) tienreunasta	ilman- laatu	kohteen numero
6000	8	(tuulettuva)	10 90	T Hy	6.2
8000	14	tuulettuva	40	Hy	6.1
13000	15	(tuulettuva)	katu piha	MHu T	2.4
15000	10	tuulettuva	70	Hy - T	7.2
20000	17	tuulettuva	katu piha	MHu ? T	5.1
31000	11	tuulettuva	katu piha	MHu T	2.6
35500	10	tuulettuva	50 160	T Hy - T	7.1
43000	6	tuulettuva	katu 40	T - MHu T	2.10
44000	11	tuulettuva	60	(Hy -) T	3.1
46500	13	tuulettuva	40-100	T	6.3
47500	12	tuulettuva	reunalla 20 - 60 80 - 150	Hu (- EHu) (T -) MHu T	2.1

50000	11	tuulettuva	20 50	MHu ? T	2.5
53000	13	tuulettuva	reunalla 20 - 60 80 - 150	Hu (- EHu) MHu T	2.3
53000	13	tuulettuva	reunalla 30 - 60 70 - 150	Hu - EHu (T -) MHu T	2.2
54000	10	tuulettuva	30 90	MHu ? Hy (- T)	6.4
60500	6	tuulettuva	reunalla 20 - 80 100 - 150	EHu MHu (- Hu) T	4.3

---

**Ilmanlaatu kantakaupunkikohteissa, joissa lisäksi lähiympäristön liikenteen aiheuttamaa taustaräsitusta (+:lla merkityissä huomattavasti)**

vuoro- kausi- liikenne	raskasta liikennettä (%)	paikan tuulettavuus	etäisyys (m) tienreunasta	ilman- laatu	kohteen numero
12000 +	2	(tuulettuva)	piha	T (- MHu)	1.2
14000	75	(tuulettuva)	80	MHu	1.5
15000 +		ei tuulettuva	piha	T - MHu	3.14
17000	21	ei tuulettuva	katu	MHu (- Hu)	3.11
17500 +	21	risteys	20	Hu	3.12
18000	7	tuulettuva	katu 40	T Hy	1.1
19000	12	(tuulettuva) risteys	20 20	T T - MHu	1.16 2.11
23000 +	5	tuulettuva	60	T	2.12

26500	9	tuulettuva (tuulettuva)	katu katu 60	T - MHu T Hy (- T)	1.11 1.10 1.10
		ei tuulettuva	piha	T	1.13
27000	10	(tuulettuva) tuulettuva	katu katu 100	MHu MHu T	1.14 1.11
27500	9	tuulettuva	30 piha	T - MHu T	3.4
28000 +	19	ei tuulettuva	piha	MHu	3.13
29000	23	(tuulettuva)	k + p	T - MHu	1.18
35000	9	risteys	katu piha 100	MHu - Hu Hy - T (Hy -) T	3.16 3.17 3.19
35000	13	tuulettuva	60 100	T - MHu T (- MHu)	3.8
36000	8	tuulettuva	katu piha	Hu - EHu T (- MHu)	1.6
36000 +	8	tuulettuva	piha	T (- MHu)	1.4
38000	8	tuulettuva	piha	T	1.20
40000	16	ei tuulettuva	70 piha piha	MHu T T	3.10 3.9
40000	16	tuulettuva	30 100	T (Hy -) T	1.17
44000	11	ei tuulettuva	katu piha	Hu T	3.2
45000	7	ei tuulettuva/ mäki	katu piha	Hu (- EHu) T - MHu	3.20
46000	7	(tuulettuva)	katu piha	Hu ? T	2.8
47000	10	tuulettuva	40 70	T - MHu T	3.7 3.5

HELSINGIN KAUPUNGIN  
YMPÄRISTÖKESKUS  
Sturenkatu 25  
00510 HELSINKI

KUVAILELLEHTI

Tekijä(t) Marjatta Malkki			
Nimike Helsingin herkkien väestöryhmien toimipisteiden pihapiirin ilmanlaatu ja melutasot			
Julkaisja	Julkaisuaika	Sivumäärä	Liitteet
Helsingin kaupungin ympäristökeskus	1994	27	3
Sarjan nimike		Osanumero	
Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja		14/94	
ISSN-numero 1235-9718	Kieli		
ISBN-numero 951-772-569-8	Koko teos	Tiivistelmä	Taulukot
	fin	fin, swe	Kuvatekstit
Avainsanat liikenne, ilmanlaatu, melu, päivähoito, koulut, sairaalat, vanhustenhuolto			
UDK			
Lisätietoja: Marjatta Malkki, Helsingin kaupungin ympäristökeskus, ympäristönsuojeluyksikkö Helsinginkatu 24, 00530 Helsinki puh. 7099 2667			



---

## HELSINGIN KAUPUNGIN YMPÄRISTÖKESKUKSEN JULKAISUJA 1994

1. Lasten sairastuvuus päiväkodeissa ja ryhmäperhepäiväkodeissa Helsingissä ja Mäntsälässä
2. Jauhelihan laatu Helsingissä vuosina 1990 - 1993
3. Helsingin kaupungin ympäristönsuojelun tavoite- ja toimenpideohjelma vuosille 1994 - 98
4. Terveystieteiden toimipisteiden jätehuolto
5. Review of the state of the environment in Helsinki
6. Helsingin ja Espoon merialueiden velvoitetarkkailu vuonna 1993
7. Saastuneiden maa-alueiden kunnostusmenetelmät Helsingissä
8. Ääneneristävyys helsinkiläisissä kerrostaloissa
9. Miljövärden i Helsingfors stad  
Målsättnings- och åtgärdsprogram för åren 1994 - 1998
10. Pohjaeläimistö ja pohjasedimentti Helsingin ja Espoon merialueilla vuonna 1991
11. Korujen nikkeli- ja kadmiumpitoisuuden valvonta
12. Ilmansaasteet, iskeemiset sydänsairaudet ja aivoverenkiertohäiriöt Helsingissä
13. Haihtuvat orgaaniset yhdisteet huoneilmassa
14. Helsingin herkkien väestöryhmien toimipisteiden pihapiirin ilmanlaatu ja melutasot

### Julkaisujen tilaus:

ympäristökeskuksen tiedotus

Sturenkatu 25, 00510 HELSINKI

puh. 7099 2815, fax 7099 2842

ISSN 1235-9718

ISBN 951-772-569-8