



Helsingin kaupungin
rakennusviraston julkaisut 2003:9
KATUOSASTO

HELSINGIN KATUVERKON MELUNTORJUNTASELVITYS



Tekijä(t) Scc Viatek Oy, Matti Keränen	
Julkaisun yhdyshenkilö rakennusvirastossa Osmo Torvinen	
Nimeke Helsingin katuverkon meluntorjuntaselvitys	Mistä julkaisua saa (henkilö ja huone)
Sarjan nimeke Helsingin kaupungin rakennusviraston julkaisut	
Sarjanumero 2003:9	Julkaisuaika 12/2003
Sivuja 41	Liitteitä 3 kpl
ISBN	ISSN
Kieli koko teos Suomi	Yhteenveto
Tiivistelmä Katuverkon meluntorjuntaohjelma täydentää päkaupunkiseudulla tehtyjä pääväylien - ja rautatieliikenteen meluntorjuntaohjelmia. Työssä tarkasteltiin katuverkon meluntorjunnan tarvetta, valittiin melun kannalta ongelmallisimmat kohteet ja määritettiin kohteittaiset meluntorjuntatoimenpiteet. Meluesteiden toteuttaminen on mahdollista katuverkon osalta vain esikaupunkialueilla. Kantakaupungin meluntorjunta on hoidettava muilla keinoilla, joista konkreettisin on rakennusten ulkovaipan ääneneristävyyden parantaminen. Tässä työssä laadittiin suuruusluokka-arvio ikkunoiden ääneneristävyyden parantamisen kustannuksista kantakaupungin alueella. Katuverkon alueella altistuu yli 55 dB(A):n suuruiselle liikennemelulle v.2000 tilanteessa noin 45 000 asukasta. Määrä lisääntyy esikaupunkien alueella, mutta vain vajaalla 3 000 asukkaalla (kokonaisaltistujia 48 000) vuoteen 2020 mennessä. Kaksi kolmannesta katuverkon melulle altistujista asuu kantakaupungissa. Meluhaittojen lisääntyminen keskittyy pääosin vilkkaasti liikennöityjen pääväylien varrelle. Koko Helsingissä altistuu tie- ja katuliikenteen yli 55 dB(A):n suuruiselle melulle v.2000 tilanteessa noin 92 400 asukasta ja vuoden 2020 tilanteessa noin 117 500 asukasta. Kaupungin alueelta valittiin 39 melutilanteeltaan heikointa kohdetta. Kohdejoukosta valittiin 21 kohdetta, joiden meluntorjunta hoidetaan melusteillä. Loppujen 18 kohteen meluntorjuntakeinoiksi suositellaan kiinteistökohtaisia toimenpiteitä, kuten meluntorjuntaan soveltuvia tonttiaiotoja sekä ikkunoiden äänieristyksen parantamista. Meluesteiden rakentamisen alustava kustannusarvio on noin 14,5 miljoonaa euroa, joilla suojataan yli 2 000 asukasta yli 55 dB(A):n melulta. Kohteiden toteuttaminen jakotettiin kolmeen kiireellisyysjaksoon siten, että ensimmäiseen jaksoon sisältyy 11 kohdetta, toiseen jaksoon 5 kohdetta ja kolmanteen jaksoon 5 kohdetta. Kantakaupungin alueella ikkunoiden ääneneristävyyden parantamisen arvioidaan koskevan vajaata 34 000 tuhatta ikkunaa ja vajaata 29 000 asukasta. Kustannusarvio ikkunoiden vaihtamisen kustannuksista on noin 20 miljoonaa euroa.	
Avainsanat Liikennemelu, meluntorjunta, meluntorjuntaohjelma	
UDK	

Esipuhe

Kaupungin katuverkon meluntorjunnasta ei kattavaa systemaattista meluntorjuntaselvitystä ole aiemmin laadittu. Toteutetut meluntorjuntarakenteet on tehty hankekohtaisen tarveharkinnan perusteella tai uusien liikenneväylien rakentamisen yhteydessä. Toisaalta kasvanut asukkaiden aktiivisuus on synnyttänyt tarpeen meluntorjunnan tarvekartoituksesta ja priorisoinnista.

Näistä lähtökohdista rakennusviraston katuosasto teetti tämän Helsingin katuverkon meluntorjuntaselvityksen yhteistyössä kaupunkisuunnitteluviraston, rakennusvalvontaviraston ja ympäristökeskuksen kanssa. Työtä ohjasi seuraava työryhmä:

Osmo Torvinen, rakennusvirasto, puheenjohtaja
Eila Suojala, rakennusvirasto, sihteeri
Heikki Hälvä, kaupunkisuunnitteluvirasto
Kauko Juutinen, rakennusvalvontavirasto
Kaisa Karilas, kaupunkisuunnitteluvirasto
Sari Kettunen, ympäristökeskus
Matti Kivelä, kaupunkisuunnitteluvirasto
Veli Silvo, rakennusvirasto.

Selvitystyön suunnittelukonsulttina on toiminut SCC Viatek Oy. Konsultin puolelta projektipäällikkönä oli Matti Keränen ja työhön osallistuivat Petri Suominen (31.8.2001 saakka), Jaana Kämäräinen sekä Saija Miettinen.

Sisällysluettelo

KUVAILULEHTI

ESIPUHE

1.	TAUSTA JA TAVOITE	5
2.	LIIKENNEMELU.....	6
2.1	MELU JA LIIKENNE.....	6
2.2	MELUTASOJEN OHJEARVOT.....	10
2.3	MELUHAITAN VÄHENTÄMINEN.....	11
2.3.1	<i>Maankäytön suunnittelu.....</i>	11
2.3.2	<i>Liikennesuunnittelu.....</i>	12
2.3.3	<i>Kadunsuunnittelu.....</i>	12
2.3.4	<i>Äänen leviämisen rakenteelliset esteet.....</i>	13
3.	LIIKENNEMELUTILANNE HELSINGISSÄ.....	16
3.1	MELUN MÄÄRÄ JA ERI LIIKENNEMUODOT.....	16
3.2	MELUN TORJUNNAN TILANNE JA TOIMENPITEET.....	17
4.	MELULASKENNAT KATUVERKOLLA.....	19
4.1	TARKASTELTU KATUVERKKO	19
4.2	MELULASKENNAT	19
4.2.1	<i>Laskentamenetelmä.....</i>	19
4.2.2	<i>Melulaskentojen tulokset</i>	20
4.2.3	<i>Liikennemelulle altistuvan väestön määrä.....</i>	26
5.	HELSINGIN KATUVERKON MELUNTORJUNNAN KOHTEET	27
5.1	KOHTEIDEN VALINTA.....	27
5.2	KOHITEITTAISET MELULASKELMAT.....	27
6.	MELUNTORJUNTATOIMENPITEET	31
6.1	MELUESTEIDEN TOTEUTUSOHJELMA.....	31
6.2	KIINTEISTÖKOHTEAISET TOIMENPITEET.....	35
6.3	MUUT TOIMENPITEET.....	36
7.	JOHTOPÄÄTÖKSET	39

LIITTEET

1. Liikennemääräkartat
2. Kohdekortit
3. Esimerkkikuvia kohteista, joihin meluesteiden rakentaminen ei ole järkevää

1. TAUSTA JA TAVOITE

Hyvän yhdyskuntasuunnittelun yhtenä mittarina voidaan pitää vähäistä melusta kärsivien määrää. Yhteiskunnan on pyrittävä vähentämään melua, koska se aiheuttaa sekä terveys-, keskittymis- että viihtyvyshaittoja. Liikenne on suurin yksittäinen häiritsevää melua aiheuttava toiminto.

Melua voidaan vähentää hiljentämällä melun aiheuttajaa, vaimentamalla melulähteestä tulevaa ääntä ja sijoittamalla toimintoja siten, että melulle altistuvien ihmisten määrä on mahdollisimman pieni. Yhteiskunnan keinot käsittävät erilaisten normien käytön, liikennesuunnittelun ja ehkä liikenteen valvonnan mahdollisuudet, maankäytön suunnittelun sekä melusteiden rakentamisen.

Melu on etupäässä kasvavien kaupunkiseutujen ongelma. Asukas- ja työpaikkamäärien lisääntyminen Helsingin työssäkäyntialueella kasvattaa liikennemääriä ja siten myös liikenteen meluhaittaa koko ajan. Vanhan kaupunkirakenteen nopea muuttaminen ei ole mahdollista eikä edes toivottavaa, joten maankäytön suunnittelun pitkäjänteisillä keinoilla ei meluhaittaa nopeasti voida vähentää. Usein ainoaksi nopeasti vaikuttavaksi lääkkeeksi jää melusteiden rakentaminen.

Yleisten teiden osalta on Pääkaupunkiseudun yhteistyövaltuuskunnan (YTV) toimesta v. 2000 laadittu seudun pääväylien meluntorjuntaohjelma vuosille 2000 - 2020. Vuonna 2001 valmistui vastaava ohjelma rautatiemelun torjumiseksi. Kummankin ohjelman toteutus on käynnissä kaupungin ja ao. valtion laitoksen kanssa osapuolten rahoitusmahdollisuuksien sallimassa laajuudessa.

Tässä selvityksessä on kartoitettu katuverkon meluntorjuntakohteet, joille on arvioitu tarvittavat toimenpiteet ja meluntorjunnan alustavat kustannukset. Tehdyn hyöty-/kustannus selvityksen perusteella on priorisoitu melusteiden rakentamisen tavoiteohjelma katuverkon osalta noin 20 vuoden jaksolle. Kohdetarkasteluissa on keskitytty asuinrakennusten ja muiden melulle herkkiä toimintoja sisältävien rakennusten meluntorjuntaan. Virkistysalueiden, kuten puistojen, meluntorjuntaa ei ole käsitelty. Metromelu käsitellään erillisessä, Itäväylän meluntorjuntaa koskevassa selvityksessä, joka valmistuu vuonna 2003.

Työssä on käsitelty myös muita meluntorjunnan keinoja kuin melusteiden rakentamista, kuten rakennusten ääneneristävyyden parantamista sekä tonttikohtaisia melusteitä.

Tämä selvitys on pääväylien meluntorjuntaohjelman rinnalla lähtökohtana päätettäessä melusteiden rakentamisesta olevan katuverkon yhteydessä. Viime kädessä melusteiden rakentamisen ja muiden meluntorjuntatoimenpiteiden volyymi määräytyy kaupungin ja muiden osallisten halukkuudesta ja resursseista tarvittaviin investointeihin.

2. LIIKENNEMELU

2.1 MELU JA LIIKENNE

Melulla tarkoitetaan häiritsevää, kovaa ääntä. Melun synnyttävä lähde aiheuttaa ilmanpaineeseen poikkeaman (äänenpaine), joka aistitaan meluna. Äänen-/melun voimakkuus ei sellaiseen ole fysikaalinen suure, vaan kyse on äänenpainetasosta, joka on esiintyneen äänenpaineen ja vertailupaineen logaritminen suhdeluku. Äänenpainetason yksikkö on desibeli [dB]. Kuulemme paremmin tietynkorkuista ääntä kuin matalaa tai korkeaa ääntä. Jotta kuulemamme ääni vastaisi meidän valikoivaa korvaamme, painotetaan äänenpainetta eri taajuuskaumien osalta siten, että painotettu ääni vastaa kuuloamme. Tällöin puhutaan A-painotetuista desibeleistä dB(A).

Liikenteen aiheuttama melu on sinänsä jatkuvaa, mutta sen intensiteetti vaihtelee liikenteen ominaisuuksien ja määrän mukaan ajallisesti ja paikallisesti. Jotta erilaisten liikenneolosuhteiden ja -määrien aiheuttamia melutasoja voitaisiin paremmin verrata keskenään, tasataan hetkellisiä ääniä pidempää ajanjaksoa vastaavaksi. Liikennemelun osalta seurataan päivä- ja yöajan ekvivalenttimelutasoja. Tasauksessa lasketaan hetkellisten melutasojen painotettu summa kuvaamaan ajanjakson keskimääräistä melutasoa.

Ihmisten kokemaa häiriötä melusta on tutkittu. On todettu, että melu koetaan häiritseväenä päivän ekvivalenttimelutason ylittäessä 55 dB(A). Yli 120 dB:n tason ylittyessä useimmat ihmiset tuntevat kovaa kipua. Kuvassa 1 havainnollistetaan eri äänenpainetasoja.

Äänen / melun voimakkuuden yksikkö [dB] on logaritminen. Siten esimerkiksi liikennemäärän kaksinkertaistuminen merkitsee vain 3 desibelin lisäystä äänitasossa. Ihminen puolestaan kuulee melun kaksinkertaistuvan, kun äänitaso kasvaa 10 dB. Etäisyyden kaksinkertaistuminen vähentää äänitasoa 3 dB (kuva 2).

Liikenteen aiheuttamia melutasoja voidaan mitata sekä laskea. Melulaskenta on ensisijainen keino melutilanteen selvittämiseksi. Laskentaa voidaan täydentää melumittauksin.

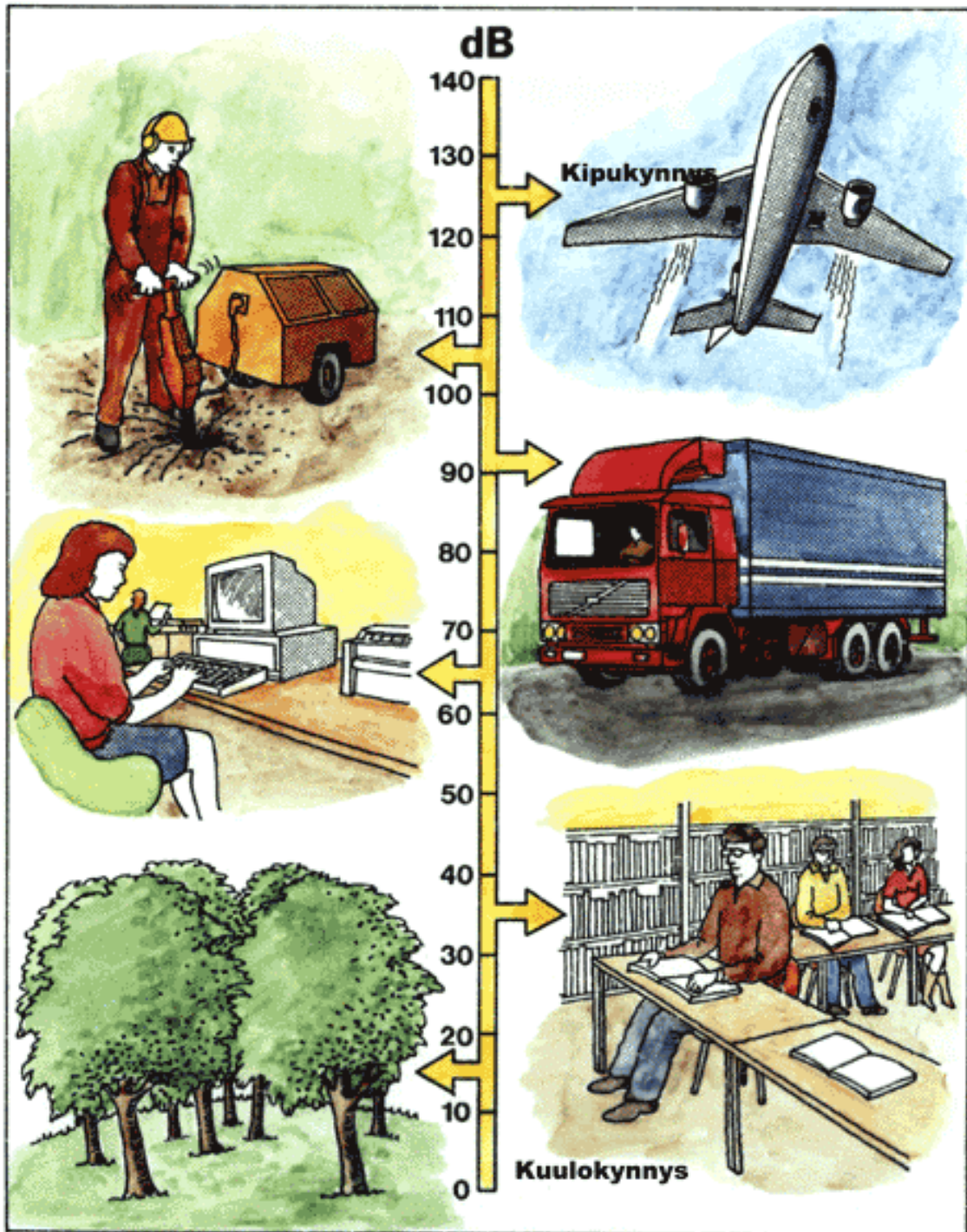
Suomessa käytetään ulkomelun osalta pohjoismaisen ministerineuvoston hyväksymiä, laajoihin melumittauksiin perustuvia melulaskentamalleja. Laskennoissa käytetään maastomalleja hyödyntäviä tietokoneohjelmia.

Laskentamalleilla määritetään lähtömelutaso sekä melun vaimeneminen ympäristöön. Lähtömelutaso kuvastaa liikenteen aiheuttamaa melua 10 metrin päässä melulähteestä kahden metrin korkeudella maanpinnasta. Melun vaimenemismalleilla lasketaan melutasojen vaimenemista ottaen huomioon mm. etäisyys melulähteeseen, maanpinnan laatu, äänen kulun esteet ja esteen ominaisuudet. Melun vaimeneminen on käytännön melutasoilla lähtömelutasosta riippumaton, eli melu vaimenee tietyn määrän riippumatta siitä, onko lähtömelu 50 vai 80 desibeliä.

Melumittauksilla voidaan todeta kohteessa mittaushetkellä esiintyvän melun määrä. Melumittaus on tehtävä normaaleissa sääolosuhteissa. Mittauksia ei esimerkiksi tulisi tehdä lumisena aikana tai tuulen ollessa yli 6 m/s. Sään vaikutus mittauksilokseen on sitä suurempi mitä

etäämmällä ollaan melulähteestä. Lyhytaikaisissa mittauksissa tulee mahdollisuuksien mukaan laskea mittausajan liikennemäärät ja muuntaa tulokset vastaamaan keskimelutasoja.

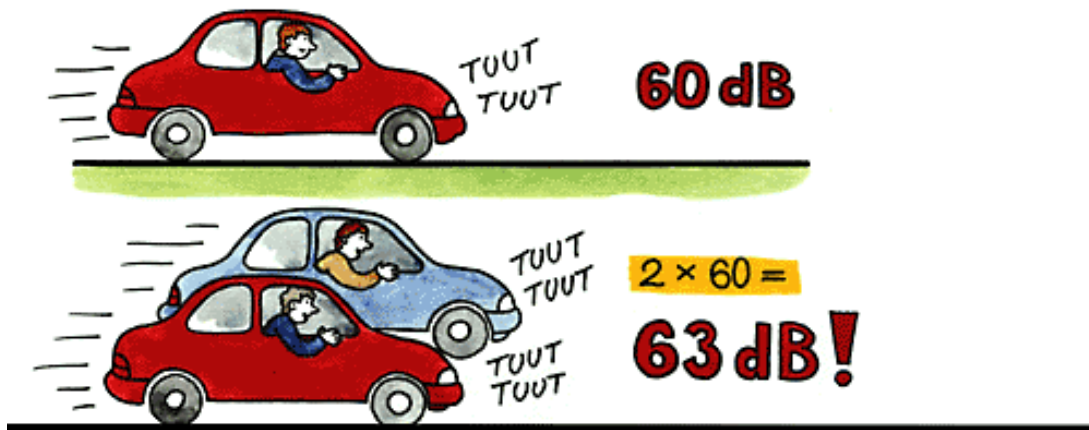
MELUTASOT



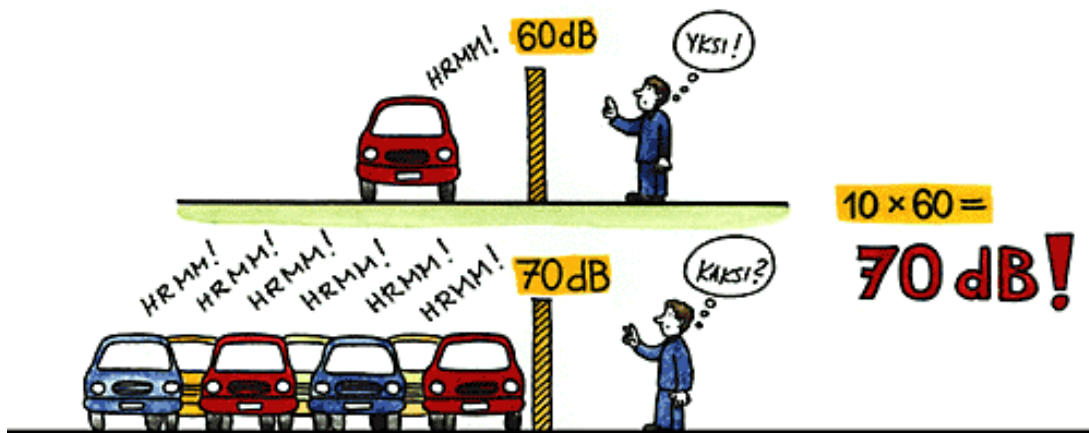
Kuva 1. Melutasojen havainnollistaminen

Desibeli on logaritminen mittayksikkö.
Tästä johtuvat mm. seuraavat erikoisuudet:

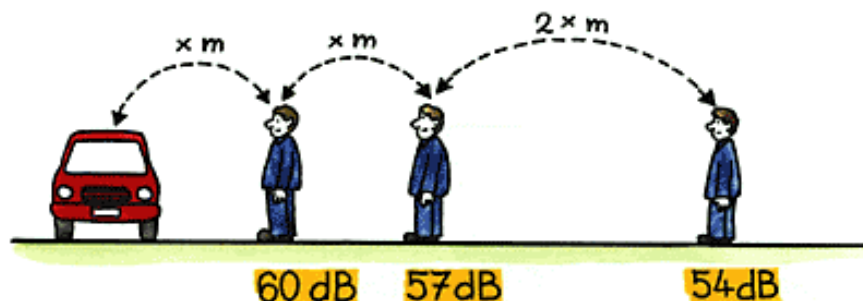
1. Automäärän kaksinkertaistuminen lisää desibeliarvoa noin 3 yksikköä



2. Ihminen kuulee äänen kaksinkertaistuvan, kun äänenvoimakkuus kasvaa 10 dB



3. Ääni vaimenee 3 dB etäisyyden kaksinkertaistuessa



Kuva 2. Liikennemelun riippuvaisuus liikennemäärästä ja etäisyydestä

2.2 MELUTASOJEN OHJEARVOT

Liikennemelun haitallisuuden vuoksi valtioneuvosto on antanut päätöksen melutasojen ohjearvoista. Niiden pyrkimyksenä on ohjata yhdyskunnan suunnittelua meluhaittaa vähentävään suuntaan. Ohjearvot tarkoittavat sallittuja melutasoja 2 metrin korkeudessa maanpinnasta. Ohjearvoja sovelletaan maankäytön suunnittelussa, kaavoituksessa ja rakennuslupamenettelyssä.

Taulukko 1. Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista (993/1992):

A-painotettu keskiäänitaso L_{Aeq} enintään

Ohjearvot ulkona	Päivällä	Yöllä
Asumiseen käytettävät alueet	55 dB	50 dB (uudet alueet 45 dB)
Virkistysalueet taajamissa ja taajamien välittömässä läheisyydessä	55 dB	50 dB (uudet alueet 45 dB)
Hoitolaitoksia palvelevat alueet	55 dB	50 dB (uudet alueet 45 dB)
Oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	-
Loma-asumiseen käytettävät alueet ja leirintäalueet	45 dB	40 dB
Virkistysalueet taajamien ulkopuolella ja luonnonsuojelualueet	45 dB	40 dB
Ohjearvot sisällä	Päivällä	Yöllä
Asuin-, potilas- ja majoitushuoneet	35 dB	30 dB
Opetus- ja kokoontumistilat	35 dB	-
Liike- ja toimistohuoneistot	45 dB	-

Euroopan Unioni hyväksyi 25.6.2002 direktiivin koskien melutasojen indikaattoreita sekä melutilanteen kartoittamista. Direktiivin tavoitteena on vähentää ja ehkäistä melun aiheuttamia haittoja sekä yhtenäistää melutilanteen laskentamenetelmiä ja kartoittamista EU:n jäsenmaissa. Melutasoja koskevia ohjearvoja direktiiviin ei sisälly. Suurimmista kaupungeista (yli 250 000 asukasta) ja vilkkaimmilla väylillä (liikennemäärä yli 6 miljoonaa ajoneuvoa vuodessa) tulee direktiivin mukaan laatia yhtenäisillä menetelmillä strategiset melukartoitukset, joiden perusteella tehdään meluntorjunnan toimintasuunnitelmat. Strategiset melukartoitukset tulee laatia vuoden 2007 kesäkuun loppuun mennessä ja toimenpidesuunnitelmat on oltava valmiina heinäkuussa vuonna 2008. Melukartoitus tulee tarkistaa ja tarvittaessa uusia vähintään joka viides vuosi. Jäsenvaltioiden tulee saattaa direktiivin noudattamisen edellyttämät lait, asetukset ja hallinnolliset määräykset voimaan viimeistään heinäkuussa 2004.

Tämä meluselvitys on laadittu voimassa olevien melulaskentamallien perusteella. Uusi ympäristömeludirektiivi edellyttää selvityksen päivittämistä jo em. viiden vuoden tarkistusvaatimuksen takia.

2.3 MELUHAITAN VÄHENTÄMINEN

Kuvassa 3 on havainnollistettu erilaisia melun vähentämiskeinoja, joiden käyttö on vakiintunut. Viime aikoina on noussut esiin myös nk. hiljaisen asfaltin käyttö meluhaittojen torjunnassa, mutta sen laajamittainen käyttö Suomen olosuhteissa vaatii vielä huomattavasti kehittystä.

Paras keino vähentää liikennemelua on vaikuttaa melun lähteeseen. Liikenteen määrä, nopeus ja raskaiden ajoneuvojen osuus vaikuttavat melutasoon. Niihin voidaan vaikuttaa maankäytön ja liikennesuunnittelun keinoin, usein kuitenkin riittämättömästi meluntorjunnan kannalta. Myös ajoneuvojen melupäästöt ovat alentuneet ja niitä koskevat vaatimukset tiukentuvat jatkossakin kansainvälisin päätöksin, mutta muutokset ovat hidasvaikutteisia.

Meluhaittoja voidaan torjua myös melun kohdetta suojaamalla melusteillä tai rakennusten ääneneristävyyttä parantamalla. Valittava suojauskeino on riippuvainen siitä, mitä halutaan suojata: asuntojen sisätiloja vai ulkopihoja ja virkistysalueita.

2.3.1 Maankäytön suunnittelu

Hyvällä maankäytön suunnittelulla ennaltaehkäistään meluongelmien syntyä. Uusien alueiden suunnittelussa meluhäiriöt huomioidaan toimintojen sijoittelussa liikenneratkaisuissa jo kaavoitusvaiheessa.

Maakuntakaavalla määritetään toimintojen ja pääliikenneverkkojen yleispiirteinen sijoittuminen seudullisella tasolla. Melun kannalta maakuntakaava vaikuttaa asumisen ja työpaikkojen sijoittumisella suhteessa liikenneverkkoon.

Yleiskaavassa aluevaraukset eri käyttötarkoituksiin ja liikennejärjestelmä osoitetaan yksityiskohtaisemmin. Yleiskaavalla määritetään tulevaisuuden maankäyttömäärät ja tilavaraukset, jotka ovat pohjana liikennejärjestelmälle ja siten liikkumiselle. Yleiskaavan laatimisen yhteydessä määritetään melusta kärsivät alueet ja pyritään mahdollisuuksien mukaan ohjaamaan liikennettä vähemmän haitallisille alueille.

Asemakaavan laatimisen yhteydessä selvitetään melutilanne ja vähennetään meluhaittoja rakennusten ja pihojen suuntaamisella ja sijoittamisella. Äänille herkat toiminnot, kuten asuntojen makuuhuoneet, voidaan suunnata poispäin melulähteistä ja suojaavia rakennuksia kuten autotalleja, voidaan sijoittaa melulähteen ja asuinrakennuksen väliin. Asemakaavassa annetaan tarvittavat sitovat määräykset melusteiden rakentamisesta sekä rakennusten ääneneristävyydestä.

Vanhojen alueiden meluongelmiin ei kaavoituksen keinoin voida käytännössä paljoa puuttua. Olemassa olevaa ja pitkällä aikavälillä rakentunutta kaupunkiympäristöä, jonka maankäyttö on tarkoitukseensa vakiintunut, ei voida, eikä varmaankaan ole edes järkevää, muuttaa toisenlaiseksi. Asemakaavatasolla ja myös rakennuslupamenettelyllä voidaan parantaa melutilannetta vanhoilla alueilla, mutta silloinkin lähinnä täydennysrakentamista palvelevien kaavamuutosten ja uusien rakennusten osalta.

2.3.2 Liikennesuunnittelu

Liikennemelua vähentävästi vaikuttavat liikennemäärien pientyminen, raskaiden ajoneuvojen määrän vähentäminen ja ajonopeuksien alentaminen.

Ajoneuvoliikenteen määrän vähentäminen koko kaupungin alueella on vaikeaa. Paikallisilla rajoituksilla ja liikenteen ohjauksella voidaan joillakin katuosuuksilla vähentää liikenteen määrää, mutta vain siirtämällä se muun katuverkon osille. Sen sijaan liikenteen ominaisuuksiin, kuten kulkutapajakaumaan, paikallisilla toimenpiteillä ei sanottavasti voida vaikuttaa.

Helsingin seudun asukas- ja työpaikkamäärät lisääntyvät ennusteiden mukaan niin paljon, että ajoneuvoliikenteen kasvu on väistämätöntä. Joukkoliikenteen suosimisella ja sujuvien joukkoliikenneyhteyksien luomisella ja palvelutason parantamisella voidaan vaikuttaa joukkoliikenteen käyttäjien osuuden kasvamiseen ja siten ajoneuvoliikenteen osuuden pienenemiseen. Tällöin on kyse pitkävaikutteisesta yhdyskunta- ja liikennesuunnittelusta. Jotta joukkoliikennettä suosiva liikennepolitiikka vaikuttaisi liikennemelun määrään, pitää joukkoliikenteen käyttäjien osuuden kasvun olla huomattavan suuri.

Ajonopeudella on suuri vaikutus liikenteen aiheuttamiin melutasoihin etenkin pääväyläverkolla, jossa nopeudet ovat yli 60 km tunnissa. Alempinopeuksisella katuverkolla nopeuden vaikutus ei ole yhtä merkittävää. Siellä liikennemelu on pääosin ajoneuvojen moottorimelua, jonka suuruus määräytyy enemmän ajoneuvotyyppin (kevyt/raskas) ja ajotavan (tasainen/tempoileva) mukaan.

Nopeusrajoitusten alentaminen meluntorjunnan keinona on ongelmallinen. Jotta ajonopeuksien alentuminen vaikuttaisi melun määrään havaittavasti, pitäisi nopeuksien alentua vähintään 10 km tunnissa ja mieluummin 15 - 20 km tunnissa. Toisaalta autoilijoiden on koettava, että nopeusrajoitus on suhteessa kadun ja sen ympäristön ominaisuuksiin, jotta rajoituksilla olisi vaikutusta käytettyihin ajonopeuksiin. Tehdyissä mittauksissa on havaittu, että nopeusrajoitusten alentaminen 10 km tunnissa alentaa ajonopeuksia vain 3-4 km tunnissa.

Liikennettä voidaan jossain määrin ohjata kulkemaan vähemmän häiriötä tuottaville reiteille. Erilaisilla kielloilla ja rajoituksilla voidaan joillakin katuosuuksilla vähentää läpiajoliikennettä, yöaikaisen liikenteen määrää sekä raskaiden ajoneuvojen määrää. Nämä toimenpiteet ovat Helsingissä käytössä yleisesti ennen kaikkea liikenneturvallisuussyistä, mutta samalla niillä saataa vähentää paikallisesti liikenteen aiheuttamaa meluhaittaa. Ongelmia saattaa aiheuttaa karsitun liikenteen siirtyminen muulle, toiminnallisesti samantasoiselle katuverkon osalle.

2.3.3 Kadunsuunnittelu

Katujen suunnittelussa määritetään kadun linjaus ja tasaus (korkeusasema). Linjaus on käytännössä sidottu asemakaavassa, joten siihen ei merkittävästi voida enää vaikuttaa. Sen sijaan kadun tasauksella, jolla on huomattava vaikutus melutasoihin, on suunnittelussa enemmän liikkumavaraa. Jos katu painetaan leikkaukseen, toimii leikkauksen reuna meluesteenä.

Katujen päällysteillä ja tasaisuudella on vaikutusta melutasoihin. Nupukiveys on huomattavasti meluisampi kuin asfaltti. Par'aikaa käynnissä oleva hiljaisten asfalttilaatujen kehittäminen ja kokeilu tuottaa uusia vähämeluisia päällysteitä etenkin pääväylille, joiden ajonopeudet ylittävät 60 km tunnissa. Alempinopeuksisilla kaduilla hiljaisen asfaltin merkitys on vähäinen. Katuun

tulevien johto- ja kaapelikansistojen vaikutus paikallisena melunlähteenä saattaa olla huomattava ja tulee ottaa huomioon niiden sijoituksessa.

Suunnittelun yhteydessä tehdään myös istutussuunnitelmat. Istutukset tekevät katu ympäristön miellyttävämmäksi ja saattavat vähentää koettua melun haitallisuutta.

2.3.4 Äänen leviämisen rakenteelliset esteet

Paras rakenteellinen suojaustoimenpide on uusien käyttötarkoitukseltaan ja melunsuojaukseltaan soveltuvien rakennusten sijoittaminen melulle herkkien toimintojen ja melulähteen väliin. Akustisesti rakennukset vaimentavat tehokkaasti melun leviämistä.

Tiiviissä kaupunkiympäristössä (keskustat, umpikorttelialueet tms.), missä meluhaitat koskevat lähinnä sisätiloja, voidaan vaikuttaa vain rakennusten ulkovaipan eli käytännössä ikkunoiden ja tuuletusventtiilien ääneneristävyyteen. Ulkotilojen melusuojaustarvetta saattaa ilmetä koulujen, päiväkotien tms. pihojen ja puistojen osalta, mikä saattaa edellyttää erillisten melusteiden toteuttamista.

Väljässä kaupunkirakenteessa useimmiten ainoa meluntorjuntakeino on melusteiden toteuttaminen joko kiinteistön piha-aitana tai liikenneväylään kuuluvana melusterakenteena. Kaupunkikuvallisista syistä ovat tiiviiksi rakennetut tonttiaidat usein ainoa keino pihamelutasojen alentamiseksi esikaupunkialueilla. Liikenneväylään kuuluvien melusteiden osalta, jos tilaa on riittävästi ja maaperä kantavaa, ovat meluvallit suositeltavampia niiden meluseiniä paremman tehokkuuden ja halvemman hintansa ansiosta. Vallit voidaan myös maisemoida ympäristöön hyvin sopivaksi. Ahtailla katualueilla melusuojaus joudutaan toteuttamaan meluseinärakenteina.

Melusteiden heikkoutena on niiden ääntä vaimentavan alueen pienenä ja se, että ne eivät juuri auta kerrostalojen ylempien kerrosten tilannetta. Seiniä toteutettaessa on erityisesti huolehdittava, ettei esteestä heijastuva ääni pahenna kadun vastapuolen tilannetta. Tällöin on käytettävä absorboivia (ääntä imeviä) rakenteita.

Kasvillisuus voi myös vähentää melua, mikäli melulähteen ja kuulijan välissä on tiheä ja leveä pensas- tai puuvyöhyke. Usein kasvillisuuden luoma vaikutus on kuulijan mielestä suurempi kuin melumittauksilla voidaan havaita. Kasvillisuus estää kuulijaa näkemästä liikenteen virtaa ja siten toimii psykologisena melusteena.

Esteiden mitoilla ja sijoittamisella voidaan jonkin verran vaikuttaa niiden äänenvaimennukseen (kuva 4). Esteen tehokkuutta voidaan lisätä kasvattamalla sen korkeutta ja pituutta. Samoin vaikutus tehostuu sijoittamalla se mahdollisimman lähelle joko melun lähdettä tai suojattavaa kohdetta.

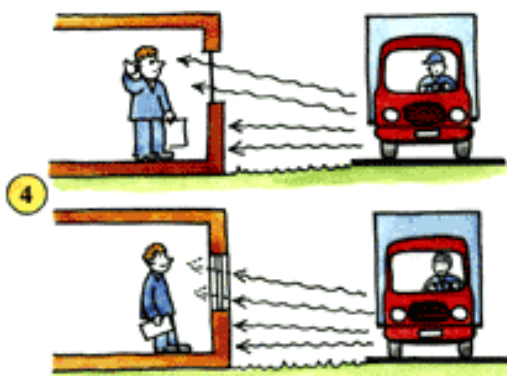
MELUN VÄHENTÄMISKEINOJA



Täydellinen tai joidenkin ajoneuvoryhmien ajokielto



Melulähteen sijoitus kauemmas suojattavasta kohteesta



Rakennusten parempi ääneneristäminen



Meluesteen rakentaminen



Kasvillisuus vaimentaa melun heijastumista ja pehmentää esteen ulkonäköä

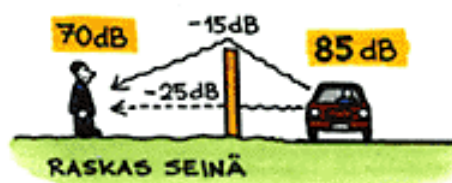
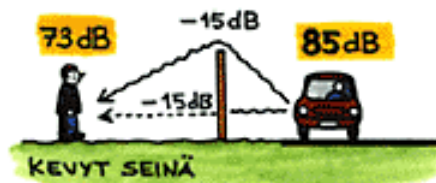
Kuva 3. Melun vähentämiskeinoja

ESTEEN VAIKUTUS MELUN LEVIÄMISEEN

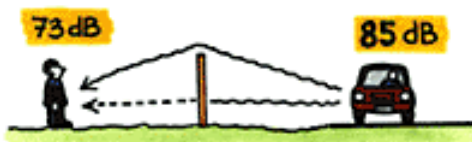
- Paras este on tunneli



- Este vaikuttaa meluun kahdella tavalla:
 - äänen matka pitenee
 - läpi menevä ääni vaimenee



- Este on tehokkain lähellä melulähdettä tai suojattavaa kohdetta



- Esteen tehoa voidaan parhaiten lisätä kasvattamalla sen pituutta ja korkeutta



- Ääntä imevä rakenne estää heijastusvaikutukset



- Esteen muodolla voidaan tehostaa melun vaimenemista



Kuva 4. Esteiden vaikutus melun leviämiseen

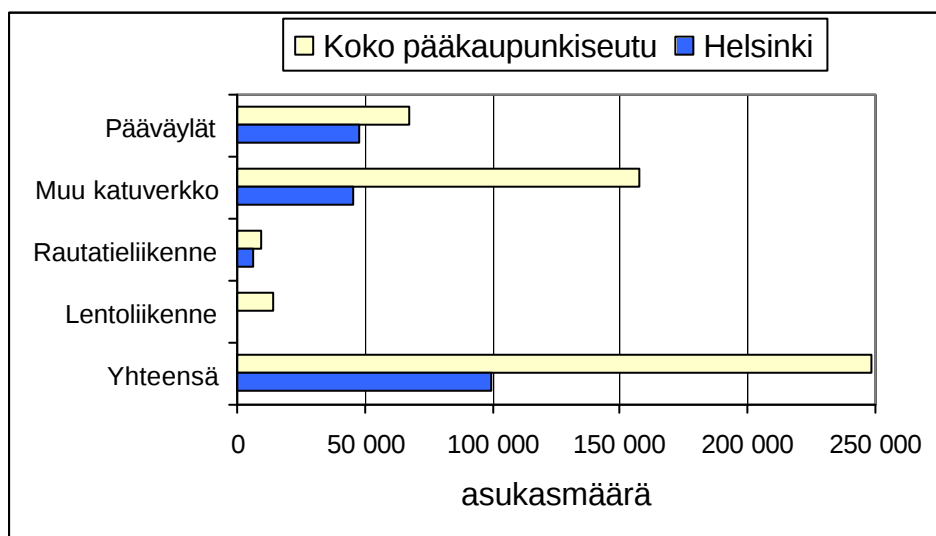
3. LIIKENNEMELUTILANNE HELSINGISSÄ

3.1 MELUN MÄÄRÄ JA ERI LIIKENNEMUODOT

Liikenne on suurin meluhaittaa aiheuttava toiminto Helsingin alueella ja vallitseva melun aiheuttaja on moottoriajoneuvoliikenne. Helsingissä pääväylien (Tiehallinnon tiet ja eräät kaupungin pääkadut, ks. kuva 7) ja muun katuverkon aiheuttamalle yli 55 dB(A):n liikennemelulle altistuvien määrä on noin 92 000 asukasta, josta muun katuverkon osuus on noin 45 000 asukasta. Rautatieliikenteen melulle altistuu noin 6 500 asukasta. Raitiovaunujen melulle altistuvien määrästä ei ole tehty erillistä arviota, mutta altistujat ovat suurimmaksi osaksi samoja, kuin kantakaupungin alueen katumelulle altistuvat. Lentoliikenteen melulle altistuvia on Helsingissä vain vähäinen määrä.

Metroliiikenteen melulle altistuvien määrästä ei ole tehty arvioita. Metrorata kulkee suurimmaksi osaksi Itäväylän melualueella ja voidaan arvioida metron laskennallisten melutasojen jäävän huomattavasti pienemmiksi kuin Itäväylän aiheuttama melu. Metron aiheuttamat meluhaitat ovat siten hyvin paikallisia. Itäväylän ja metron aiheuttamista meluhaitoista ja suojaustarpeesta on tekeillä erillinen selvitys, joka valmistuu vuoden 2003 aikana.

Kuvassa 5 on esitetty koko pääkaupunkiseudun ja Helsingin pääväylien, muun katuverkon, rautateiden ja lentoliikenteen yli 55 dB(A) suuruiselle melulle altistuvien asukkaiden määrä.



Kuva 5. Yli 55 dB(A):n melulle altistuvien määrä kuljetusmuodoittain vuoden 2000 tilanteessa

Liikenteen aiheuttaman meluhaitan arvioidaan kasvavan tulevaisuudessa liikennemäärien lisääntymisen myötä. Helsingin kantakaupungin liikennemäärien ennustetaan kasvavan vain jonkin verran nykytilanteesta, joten kantakaupungin alueella meluhaitan ennakoitaan pysyvän nykyisellä tasolla. Sen sijaan esikaupunkialueilla liikennemäärien kasvu on ollut voimakasta ja kehitys jatkuu samanlaisena seudun yleisen kasvun myötä. Tulevaisuudessa esikaupunkialueiden meluongelmat lisääntyvät.

3.2 MELUN TORJUNNAN TILANNE JA TOIMENPITEET

Helsingin kaupunki on torjunut meluhaittoja rakentamalla meluesteitä jo vuodesta 1979 lähtien. Meluntorjuntaan liittyviä kaavamääräyksiä on käytetty 1980 – luvun alusta saakka. Samalla meluntorjunta on tullut mukaan maankäytön suunnitteluun ja vaikuttaa nykyisin suunnittelun kaikilla tasoilla.

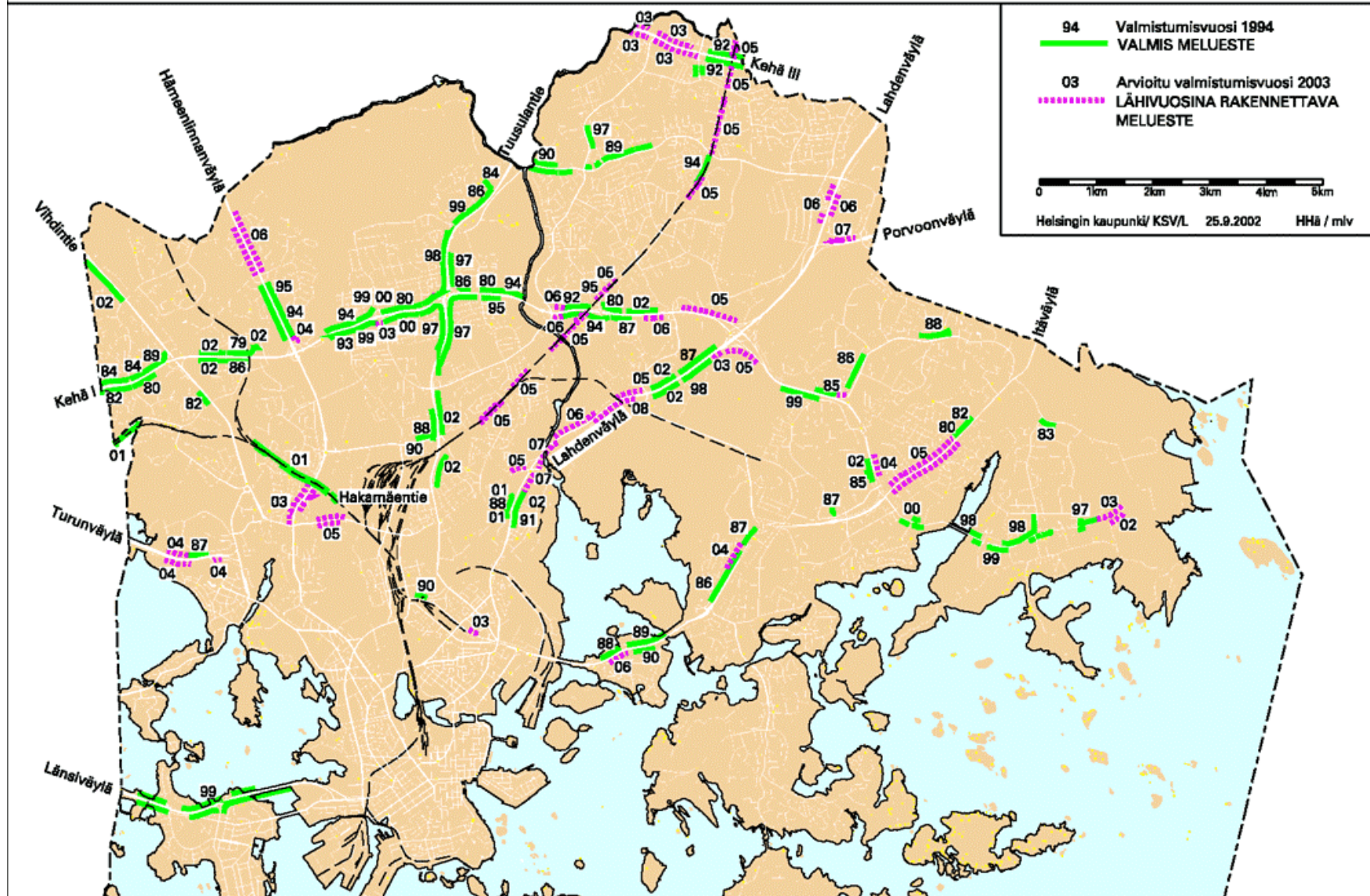
Nykyiset ja lähivuosina toteutettaviksi ohjelmoidut meluesteet on esitetty kuvassa 6.

Meluesteitä on rakennettu sekä erillisinä meluntorjuntahankkeina että katujen ja liikenneväylien rakentamisen ja parantamisen yhteydessä. Kaupunki on myös osallistunut Tiehallinnon ylläpitämien sisääntulo- ja kehäväylien kuten esimerkiksi Länsiväylän, Tuusulanväylän ja Kehä I:n meluntorjuntahankkeisiin. Kaupungin talousarvioon sisältyy oma määrärahavaroituksensa meluesteiden rakentamiseen olevalle liikenneväylä- ja katuverkolle. Uusien liikenneväylä- ja katuhankeiden meluntorjunnan kustannukset sisällytetään kyseisen hankkeen kustannuksiin.

Pääkaupunkiseudun pääväylien meluntorjunnan koordinoimiseksi ja hankkeiden priorisoimiseksi laadittiin seudun kaupunkien ja Uudenmaan tiepiirin yhteistyönä seudullinen meluntorjuntaohjelma vuosille 2000 – 2020. Helsingin alueelta ohjelmaan valikoitui 25 nimettyä meluestehanketta, jotka Itäväylää (itäkeskuksesta länteen) ja Meripellontietä lukuun ottamatta sijaitsevat yleisten teiden varsilla. Näiden esteiden kokonaispituus on noin 20 km ja rakennuskustannukset suuruusluokaltaan 15,0 milj. euroa, josta kaupungin osuus on noin puolet. Kaupungin kustannusosuus vaihtelee hankekohtaisesti 25 %:sta 100 %:in. Toistaiseksi meluntorjuntaohjelman toteutus ei ole edennyt suunnitellulla tavalla valtion riittämättömästä rahoituksesta johtuen.

Ratahallintokeskuksen kanssa on toteutettu rantaradan meluesteet Leppävaaran kaupunkirata – hankkeen yhteydessä. Pääradan meluesteiden rakentamisesta vuosina 2003 – 2005 kaupunki ja Ratahallintokeskus tekivät sopimuksen kesällä 2002 ja meluesteiden suunnittelu on käynnissä.

MELUESTETILANNE 2002



Kuva 6. Helsingin alueen nykyiset ja lähiaikoina rakennettavaksi suunnitellut meluesteet (Helsingin kaupunki)

4. MELULASKENNAT KATUVERKOLLA

4.1 TARKASTELTU KATUVERKKO

Vuonna 2000 valmistunut Pääkaupunkiseudun pääväylien meluntorjuntaohjelma vuosille 2000 – 2020 kattaa kaikki Helsingin sisääntulo- ja kehäväylät. Ohjelmassa tarkastellut väylät ovat pääosin Tiehallinnon ylläpitämiä yleisiä teitä, kaupungin liikenneväylistä mukana ovat Hakamäentie, Viikintie ja Itäväylä Itäkeskuksesta länteen. Siksi tämä selvitys on rajattu koskemaan kaupungin pääkatuverkkoa sekä keskeisiä kokoojakatuja. Kuvassa 7 esitetään sekä pääväylien meluntorjuntaohjelman yhteydessä käsitellyt tiejaksot että tämän selvityksen pohjana oleva katuverkko.

Selvitys jakautuu kahteen osaan: kantakaupungin ja esikaupunkialueen selvitys. Kantakaupunki rajattiin tässä yhteydessä koskemaan kaupungin keskustaa ja siihen liittyviä, tiiviistä rakennettuja kaupunginosia (ks. kuva 7), missä erillisiä melusteita ei käytännössä voida toteuttaa tilanpuutteesta tai kaupunkikuvallisista syistä johtuen.

Esikaupunkialueen osalta laskettiin meluntorjunnan toteuttamisohjelman taustatyönä maastomalliin perustuen melukäyrät ja arvioitiin melulle altistuvien asukkaiden määrät meluluokittain. Laskentojen tulokset olivat lähtökohtana meluntorjunnan toteuttamisohjelman laatimiseksi.

Kantakaupungissa melutilanne laskettiin katujen lähtömelutasoina ja arvioitiin melulle altistuvien asukkaiden määrä.

4.2 MELULASKENNAT

4.2.1 Laskentamenetelmä

Melulaskennat tehtiin vuoden 2000 nykytilanteessa ja vuoden 2020 ennustetilanteessa. Laskennoissa käytettiin liikennesuunnitteluosaston liikennetietoja vuodelta 2000 ja vuoden 2020 ennustettuja liikennemääriä. Liikennemääräkartat ovat liitteenä. Melulle altistuvien asukkaiden määrät perustuvat v. 2000 asukasmääriin sekä nykytilanteen että ennustetilanteen laskennoissa.

Esikaupunkialueilla laskettiin melukäyrät ja määritettiin alustavasti melusteiden mitoitus. Melulaskennat tehtiin Soundplan – melulaskentaohjelmistolla ja ne perustuvat numeeriseen maastomalliin, joka perustuu kaupunkimittausosaston laatimaan kantakartan 3D-muunnokseen. Maastomalliin sisällytettiin myös rakennukset ja vesialueet. Melulaskentojen perusteella tuotetut melukäyrät siirrettiin MapInfo-ohjelmaan, jonka jälkeen aineistoon yhdistettiin rakennuskohtainen väestötieto ja karttojen perusteella laskettiin melualueilla olevan väestön määrä.

Kantakaupungin alueella laskettiin katujen lähtömelutasot ts. liikenteen aiheuttama melutaso kullakin kadulla. Tiiviissä kivikaupungissa ei ole tarkoituksen mukaista tehdä maastomallipohjaisia melulaskentoja liikennemelun leviämisen arvioimiseksi. Laskelmilla haluttiin selvittää kantakaupungissa asuvan, melulle alttiin väestön määrä. Katujen varsilla asuvan väestön

määrä laskettiin Mapinfo - paikkatieto-ohjelmalla. Kriteerinä käytettiin alle 50 metrin etäisyyttä melulähteeseen (kadun keskilinjaan).

4.2.2 Melulaskentojen tulokset

Esikaupunkialueiden lasketut melukäyrät nykytilanteessa (vuosi 2000) on esitetty kuvassa 8 ja ennustetilanteessa (vuosi 2020) kuvassa 9. Melukäyrät kuvaavat 55dB(A):n päivämelutasoja. Kuviin on liitetty myös sisääntulo- ja kehäväylien melukäyrät pääkaupunkiseudun pääväylien meluntorjuntasuunnitelman laskentojen mukaisina. Eroavaisuudet nyt laskettujen ja aiemmin laskettujen melukäyrien välillä ovat seurausta laskennoissa käytettyjen maastomallien eroista.

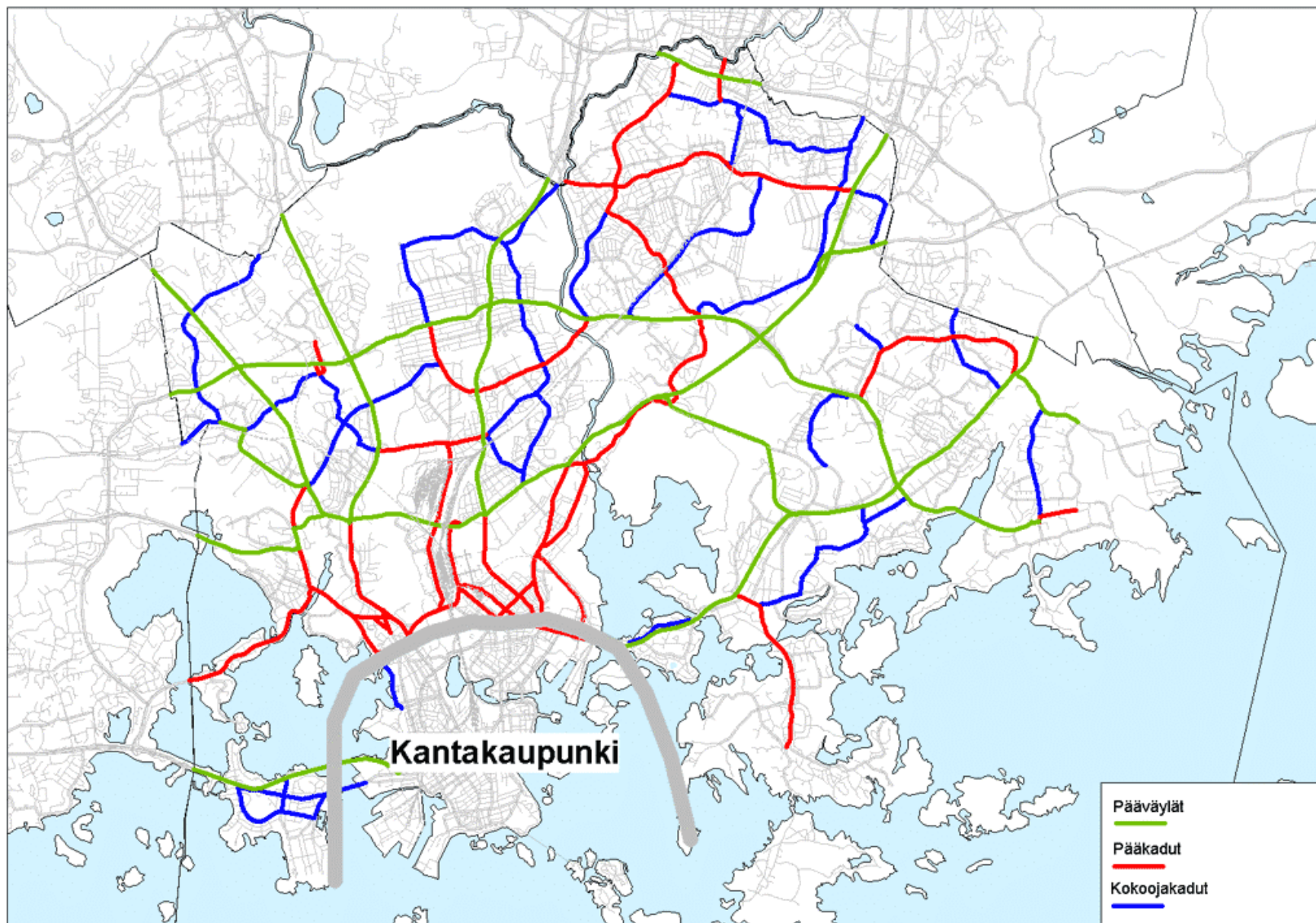
Katujen melutasot ovat alhaisempia kuin vilkkaasti liikennöityjen pääväylien ja 55 dB(A):n meluvyöhykkeet siten huomattavasti suppeampia. Tosin rakennukset sijaitsevat lähempänä katuja kuin pääväylien varressa. Pääväylien osalta on tyypillistä, että melualueet ulottuvat kauas tiestä ja altistuneiden määrä tiekilometriä kohden on suuri. Katujen varrella melukäyrät ulottuvat usein vain läheisiin rakennuksiin.

Ennustetilanteen melualueet kasvavat nykytilanteeseen verrattuna liikennemäärän kasvun myötä. Katujaksoilla muutos ei ole niin suurta kuin vilkkaasti liikennöityjen pääväylien varrella.

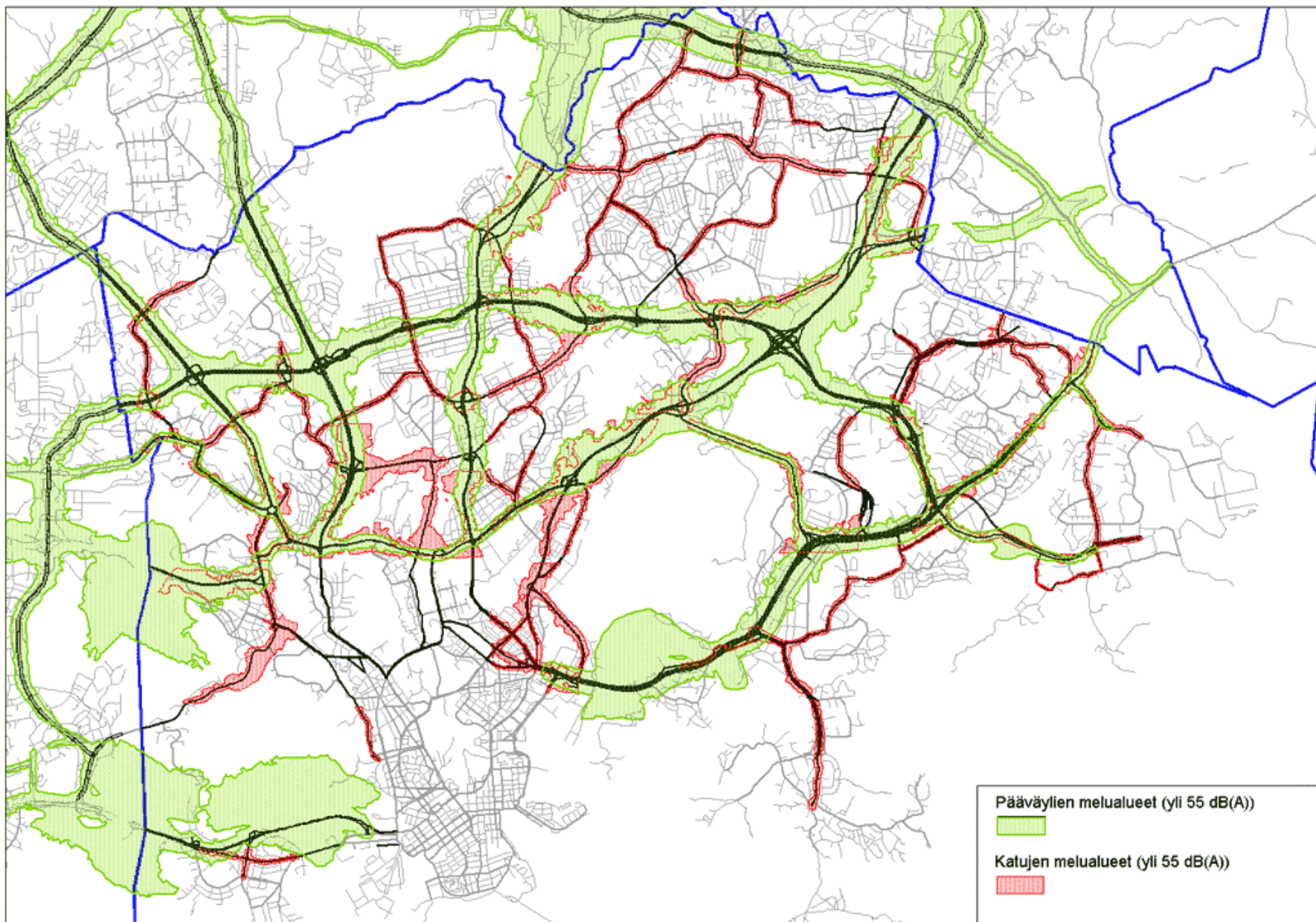
Esikaupunkialueilla katuverkon liikenteen aiheuttamilla melualueilla asuu nykyisin (vuosi 2000) noin 16 400 asukasta, kun taas sisääntulo- ja kehäväylien melualueilla asuvien määrä on lähes kolminkertainen, 47 200 asukasta. Ennustetilanteessa (vuosi 2020) katuverkon liikenteen aiheuttamilla melualueilla asuvien määräksi laskettiin noin 19 200 asukasta ja sisääntulo- ja kehäväylien melualueilla 69 500 asukasta.

Kantakaupungin melutasot (lähtömelutaso) nykytilanteessa (vuosi 2000) on esitetty meluluokittain kuvassa 10. Ennustetilanteen (vuosi 2020) melutasoihin tapahtuva noin 20 %:n liikennemäärän lisäys vaikuttaa +1 dB(A):n verran. Kantakaupungin alueella melualueet eivät kuitenkaan leviä samassa suhteessa, koska kadut ovat valtaosaltaan kuilumaisia.

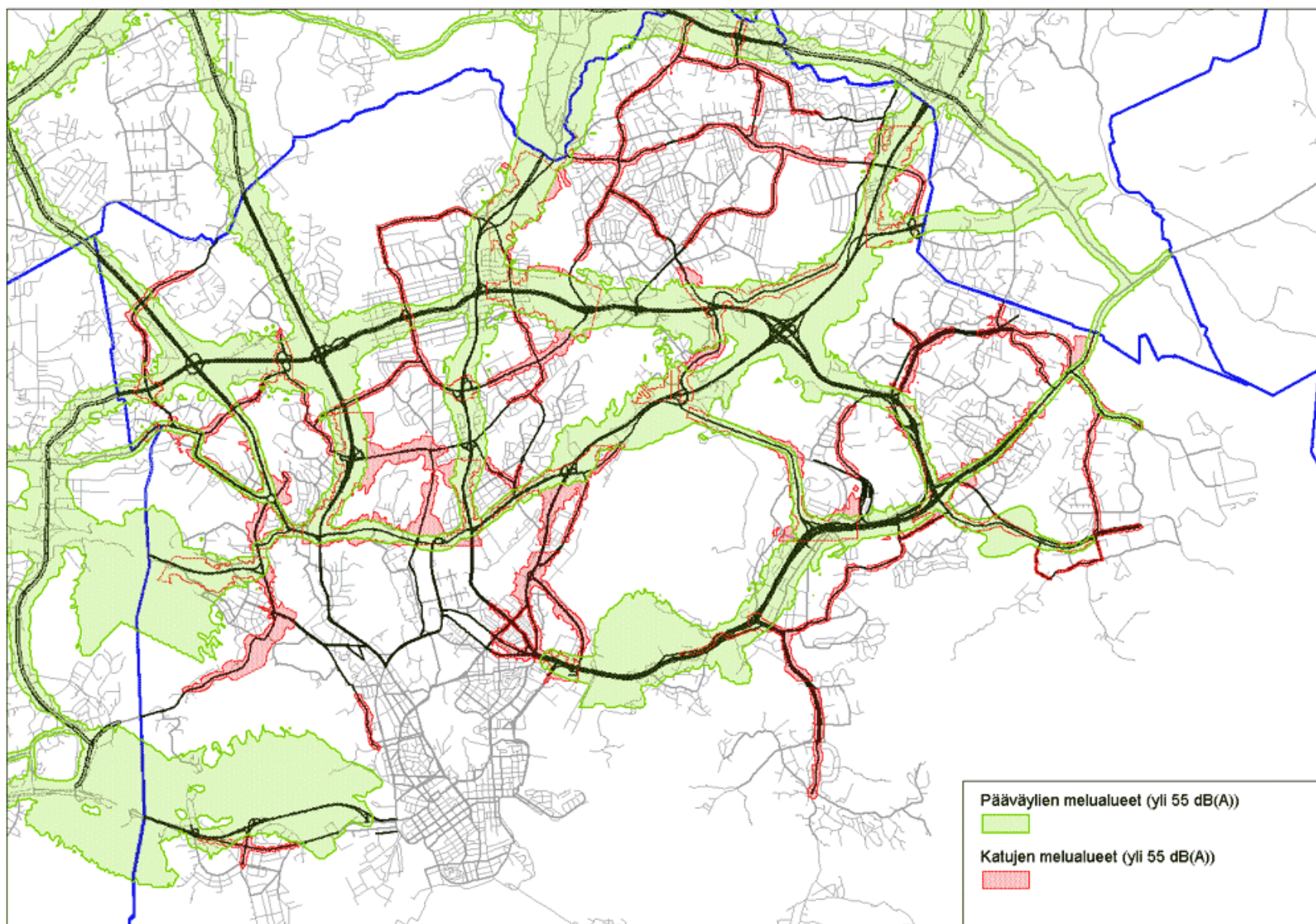
Kantakaupungin yli 55 dB(A):n melualueella asuvien määräksi nykytilanteessa (vuosi 2000) arvioitiin 28 800 asukasta. Ennustetilanteessa (vuosi 2020) liikennemelulle altistujien määrä pysyy nykyisellä tasolla, koska melualueet eivät sanottavasti laajene ja asumisväljyyden kasvu todennäköisesti alentaa vanhan rakennuskannan asukasmääriä.



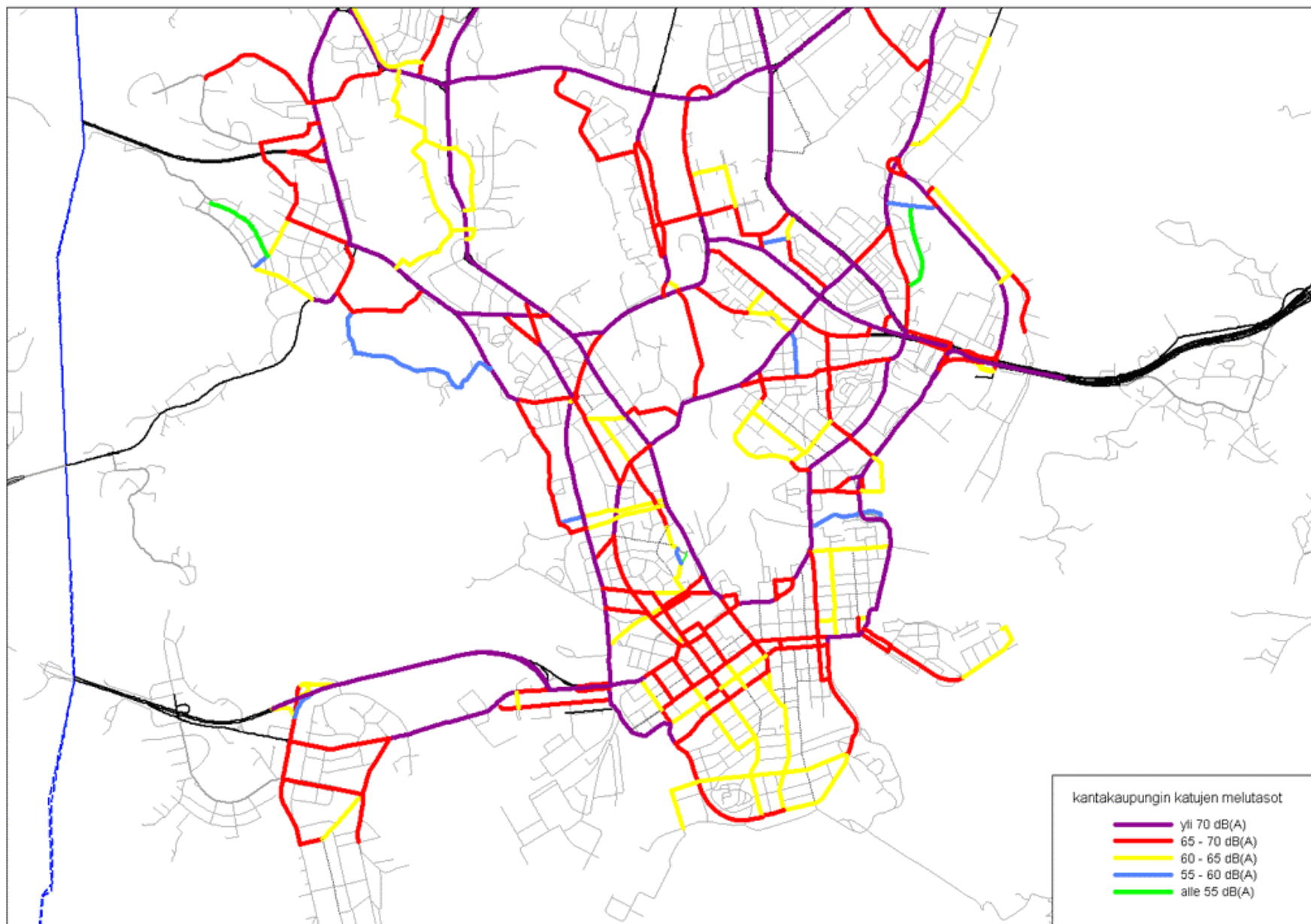
Kuva 7. Selvityksen katuverkko (punaiset ja siniset) sekä pääväylien meluntorjuntaohjelmassa ollut tieverkko (vihreät) (Helsingin kaupunki)



Kuva 8. Yli 55 dB(A):n melualueet vuoden 2000 tilanteessa



Kuva 9. Yli 55 dB(A):n melualueet vuoden 2020 tilanteessa



Kuva 10. Kantakaupungin katujen lähtömelutasot vuoden 2000 liikennemäärien mukaan

4.2.3 Liikennemelulle altistuvan väestön määrä

Nykytilanteessa (vuosi 2000) Helsingissä asuu runsaat 90 000 asukasta yli 55 dB(A) liikennemelualueella. Näistä lähes puolet asuu tässä selvityksessä tarkastellun katuverkon varrella ja hieman yli puolet sisääntulo- ja kehäväylien liikennemelun vaikutusalueella. Noin 70 % katuverkon 55 dB(A):n melulle altistuvista asukkaista asuu kantakaupungin alueella (taulukko 2).

Taulukko 2. Liikennemelulle altistuvan väestön määrä Helsingissä

	Tilanne v.2000	Tilanne v.2020 ilman uusia melusteitä	muutos
Katuverkko, kantakaupunki	28 800	28 800	0 %
Katuverkko esikaupungit	16 400	19 200	17 %
Koko katuverkko yhteensä	45 200	48 000	6 %
Sisääntulo- ja kehäväylät	47 200	69 500	47 %
HELSINKI YHTEENSÄ	92 400	117 500	27 %

Vuoteen 2020 mennessä meluongelmat lisääntyvät etenkin sisääntulo- ja kehäväylien varrella ilman uusia meluntorjuntatoimenpiteitä. Koko Helsingissä ajoneuvoliikenteen aiheuttamalle melulle altistuvien määrä kasvaa noin neljänneksellä vuoden 2000 tilanteesta. Altistujien määrä kasvaa sisääntulo- ja kehäväylien varrella lähes 50 % nykytilanteesta liikennemäärien kasvun ja melualueiden laajenemisen seurauksena. Liikennemäärät lisääntyvät myös katuverkolle, mutta melualueiden laajeneminen lisää altistujien määrää huomattavasti vähemmän, noin 17 % (noin 2 800 henkeä). Kantakaupungin alueella ei muutoksia tapahdu nykytasosta.

Yllämainitut arviot melulle altistujien määristä perustuvat vuoden 2000 asukasmääriin. Tulevaisuudessa kaupungin asukasmäärän kasvu saattaa aiheuttaa paineita tiivistää maankäyttöä myös melualueilla. Toisaalta asukasväljyyden lisääntyminen vähentää melualueilla asuvien määrää. Uusilla asuinalueilla liikennemelu huomioidaan jo suunnitteluvaiheessa, jolloin meluhaittaa voidaan vähentää. Nykyisillä asukkailla ja asuinalueilla tilanne on vaikeampi ja meluntorjunnan keinovalikoima suppeampi.

5. HELSINGIN KATUVERKON MELUNTORJUNNAN KOHTEET

5.1 KOHTEIDEN VALINTA

Yksityiskohtaisempaan tarkasteluun, jonka avulla priorisoitiin melusteiden rakentamista katuverkossa, valittiin laskettujen melukäyrien ja melualueiden asukasmäärien perusteella 39 esikaupunkialueen katujaksoa, joissa melutilanne osoittautui erityisen vaikeaksi (kuva 11). Kanta-kaupungin katuja ei jatkotarkasteluun otettu mukaan, koska niiden osalta meluntorjunta on tehtävä kiinteistökohtaisin ratkaisuin.

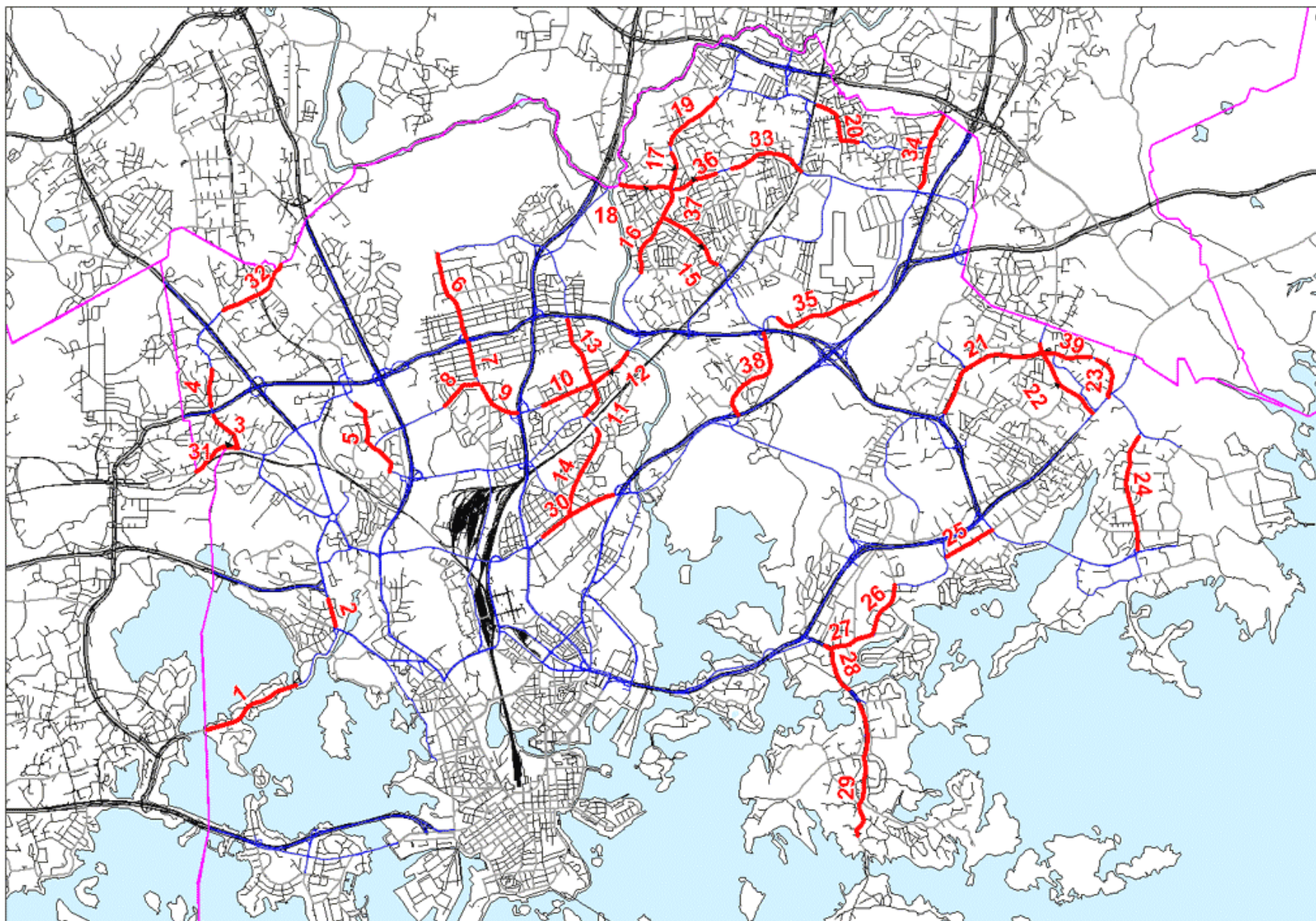
Myös useat valituista kohteista ovat sellaisia, jossa melusteiden rakentaminen on kaupunkikuvallisesti tai riittämättömän katualueen takia ongelmallista. Näistä syistä karsittiin lopulliseen kohdekohtaiseen melulaskentaan 21 katujaksoa. Kaikista tarkastelluista kohteista on laadittu kohdekortit (liite 2), lisäksi kohteet niitä koskevine laskenta- ja vertailutietoineen on esitetty taulukoissa 3 ja 4.

5.2 KOHTEITTAISET MELULASKELMAT

Kohdeittain tehtiin melulaskennat vuoden 2020 tilanteen mukaisena. Melualueelle jäävien asukkaiden määrä laskettiin ja melulaskentojen perusteella määritettiin kohteeseen soveltuvat meluntorjuntatoimenpiteet. Altistuvien asukkaiden määrä laskettiin v.2000 asukasmäärätietojen perusteella. Asukasmäärälaskenta tehtiin käsin, jotta tarvittaessa voitiin myös huomioida vain osa rakennuksen asukkaista melulle altistuviksi.

Kohdeissa, joissa meluntorjuntakeinoksi valittiin melusteet, määritettiin tarvittavien melusteiden pituus ja korkeus. Melulaskennat toistettiin määritetyillä esteillä ja melukäyrät meluntorjunnan kanssa tulostettiin (liitteen 2 kohdekortit). Asukasmäärät laskettiin uudestaan meluntorjuntatoimenpiteiden jälkeisessä tilanteessa. Melusteiden toteuttamisen kustannukset laskettiin keskimääräisten yksikköhintojen perusteella. Kohdekohtaiset asukasmäärät ja melusteen ominais- ja kustannustiedot on esitetty taulukossa 3.

Tässä työssä ei ole tehty kohdekohtaista melusteiden mitoitusta eikä rakenne- ja perustamissuunnittelua. Esteet on sijoitettu karkeasti tarkoituksena saada selville niiden tehokkuus, jotta kohteita voidaan vertailla keskenään. Kohdekorttien melusteitä ei välttämättä toteuteta esitetyille kohdille, vaan esteiden rakentaminen edellyttää yksityiskohtaista suunnittelua. Myöskään kustannusarvioissa ei ole arvioitu kohteen perustamisolosuhteiden vaikutusta kustannuksiin.



Kuva 11. Alustavat meluntorjunnan katujaksot

Taulukko 3. Melusteillä suojattavien katujaksojen melulle altistuvien määrä v.2020 tilanteessa nykyisillä asukkailla

Nimi	Nykyisen mukainen tilanne						Uudet meluestet						Esteillä suojattuja asukkaita						Esteen pituus (m)	kustannus (milj.euro)	Esteen korkeus (m)
	Pientalo		Kerrostalo		Yhteensä		Pientalo		Kerrostalo		Yhteensä		Pientalo		Kerrostalo		Yhteensä				
	55 dB	60 dB	55 dB	60 dB	55 dB	60 dB	55 dB	60 dB	55 dB	60 dB	55 dB	60 dB	55 dB	60 dB	55 dB	60 dB	55 dB	60 dB			
Kuusisaarentie	113	168	83	83	196	251	121	129	83	83	204	212	-8	39	0	0	-8	39	300	0,27	2
Konalantie, Kehä I pohjoiseen	143	65	75	37	218	102	121	53	29	29	150	82	22	12	46	8	68	20	400	0,36	2
Pakilantie, Maunula	16	15	312	313	328	328	12	6	303	304	315	310	4	9	9	9	13	18	100	0,09	2
Käskynhaltijantie.länsi	34	20	75	25	109	45	5	0	43	0	48	0	29	20	32	25	61	45	700	0,96	3
Käskynhaltijantie. itä	31	34	0	0	31	34	8	0	0	0	8	0	23	34	0	0	23	34	300	0,41	3
Kirkonkyläntie	58	46	33	18	91	64	28	11	11	0	39	11	30	35	22	18	52	53	700	0,64	2
Tapaninvainiontie	144	17	0	0	144	17	21	5	0	0	21	5	123	12	0	0	123	12	1 600	1,46	2
Suutarilantie	83	2	33	0	116	2	16	0	33	0	49	0	67	2	0	0	67	2	400	0,36	2
Tapaninkyläntie	115	26	54	34	169	60	100	0	48	29	148	29	15	26	6	5	21	31	500	0,46	2
Suutarilantie	73	66	10	16	83	82	33	3	0	0	33	3	40	63	10	16	50	79	1 500	1,37	2
Kontulantie	77	0	322	165	399	165	30	0	162	11	192	11	47	0	160	154	207	154	1 400	1,20	2
Länsimäentie	31	7	200	45	231	52	3	0	49	19	52	19	28	7	151	26	179	33	700	0,64	2
Kallvikintie	15	0	171	12	186	12	0	0	171	12	171	12	15	0	0	0	15	0	400	0,36	2
Laajasalontie	109	45	15	26	124	71	37	8	15	26	52	34	72	37	0	0	72	37	1 500	1,73	3
Turuntie	23	16	86	74	109	90	11	11	87	68	98	79	12	5	-1	6	11	11	500	0,46	2
Malminkartanontie	8	0	147	26	155	26	8	0	80	26	88	26	0	0	67	0	67	0	700	0,64	2
Tapanilankaari	121	45	0	0	121	45	28	6	0	0	28	6	93	39	0	0	93	39	1 000	0,91	2
Vanha Porvoontie	64	122	35	33	99	155	65	42	35	33	100	75	-1	80	0	0	-1	80	1 100	1,00	2
Tapanilankaari	69	16	0	0	69	16	25	0	0	0	25	0	44	16	0	0	44	16	400	0,36	2
Tapaninvainiontie	53	3	0	0	53	3	5	1	0	0	5	1	48	2	0	0	48	2	500	0,46	2
Pihlajamäentie	95	16	454	465	549	481	0	0	454	465	454	465	95	16	0	0	95	16	300	0,41	3
Yhteensä	1 475	729	2 105	1 372	3 580	2 101	677	275	1 603	1 105	2 280	1 380	798	454	502	267	1 300	721	15 000	14,53	

Taulukossa 4 on esitetty liikennemelulle altistuneiden asukkaiden määrät niissä alkuperäisestä kohdeluettelosta karsituissa kohteissa, joissa meluesteiden rakentaminen ei ole mahdollista tai suositeltavaa. Syinä meluesteen rakentamisen estymiselle ovat olleet lukuisat tonttiliittymät, jotka eivät mahdollista tehokkaan meluesteen toteuttamista, katualueen ahtaus, jolloin esteille ei ole tilaa rakenteiden kannalta tai kaupunkikuvallisesti, tai uusista esteistä aiheutuvat näkemäongelmat, jotka huonontavat liikenneturvallisuutta.

Karsituissa kohteissa joudutaan harkitsemaan muita meluntorjuntatoimenpiteitä, kuten ikkunoiden vaihtamista paremmin ääntä eristäväksi tai tonttien rajoille rakennettavia, myös meluntorjuntaa palvelevia tonttiaitoja. On huomattava, että nämä luetellut kohteet eivät ole Helsingin alueella ainoat, joissa kuvatus kaltaisia toimenpiteitä tulisi harkita, vaan ne kohteet, joihin alustavasti harkittiin meluesteiden sijoittamista. Koko kantakaupungin alue kuuluu tähän kategoriaan ja lisäksi lukematon määrä lyhyempiä katujaksoja ja yksittäisiä kiinteistöjä esikautialueella.

Taulukko 4. Muiden toimenpiteiden kuin meluesteiden rakentamisen katujaksojen melulle altistuvien määrä v.2020 tilanteessa nykyisillä asukkailla

Kohde	Nimi	Melualueilla asuvien määrä					
		Pientalo		Kerrostalo		Yhteensä	
		55 dB	60 dB	55 dB	60 dB	55 dB	60 dB
2	Huopalahdentie			248	923	248	923
3	Konalantie, kehä I etelään	61	39	195	53	256	92
5	Ilkantie	14	24	177	258	191	282
6	Kuusmiehentie	137	118			137	118
7	Pakilantie	16	44	18	17	34	61
8	Pirkkolantie	12	44			12	44
11	Siltavoudintie	4	47	165	301	169	348
13	Yhdyskunnantie	104	105			104	105
14	Oulunkyläntie	32	74	156	217	188	291
20	Suuntimotie	85	147			85	147
23	Mellunmäentie	47		116	68	163	68
25	Kauppakartanonkatu			239	136	239	136
26	Roihuvuorentie			327	208	327	208
27	Abraham Wetterin tie	8		39	102	47	102
28	Linnanrakentajantie	82	22	151	342	233	364
30	Koskelantie			295	390	295	390
35	Tattariharjuntie	130	123	89	32	219	155
39	Mellunmäentie	12	0	142	8	154	8
	Yhteensä	732	787	2 215	3 047	2 947	3 834

6. MELUNTORJUNTATOIMENPITEET

Kaikkiin taulukoissa 3 ja 4 listattuihin kohteisiin on määritetty mahdolliset meluntorjuntatoimenpiteet, jotka on esitetty liitteen 2 kohdekorteissa.

Varsinaisten meluestekohteiden osalta on laadittu kustannus-/hyötyarvioon perustuva alustava toteutusohjelma, jossa meluesteiden toteuttamisen kiireellisyys on jaettu kolmeen luokkaan. Muiden tarkasteltujen kohteiden osalta ei vastaavaa priorisointia ole tehty.

Kohteistaisten esteiden ja arvioitujen käytettävissä olevien resurssien perusteella on meluntorjuntaohjelman kohteisiin sisällytetty kiireellisimmin meluntorjuntaa tarvitsevat kohteet. Luettelo ei ole virallinen toteuttamisohjelma, vaan sen järjestyksestä saatetaan poiketa.

6.1 MELUESTEIDEN TOTEUTUSOHJELMA

Meluesteiden toteuttamisen kiireellisyysluokitus perustuu melulta suojattujen asukkaiden ja esteiden toteuttamiskustannusten perusteella tehtyyn kohteiden kustannus-/hyötyarvioon. Käytetty menettely oli yhdenmukainen pääkaupunkiseudun pääväyliä koskevassa selvityksessä käytetyn kanssa.

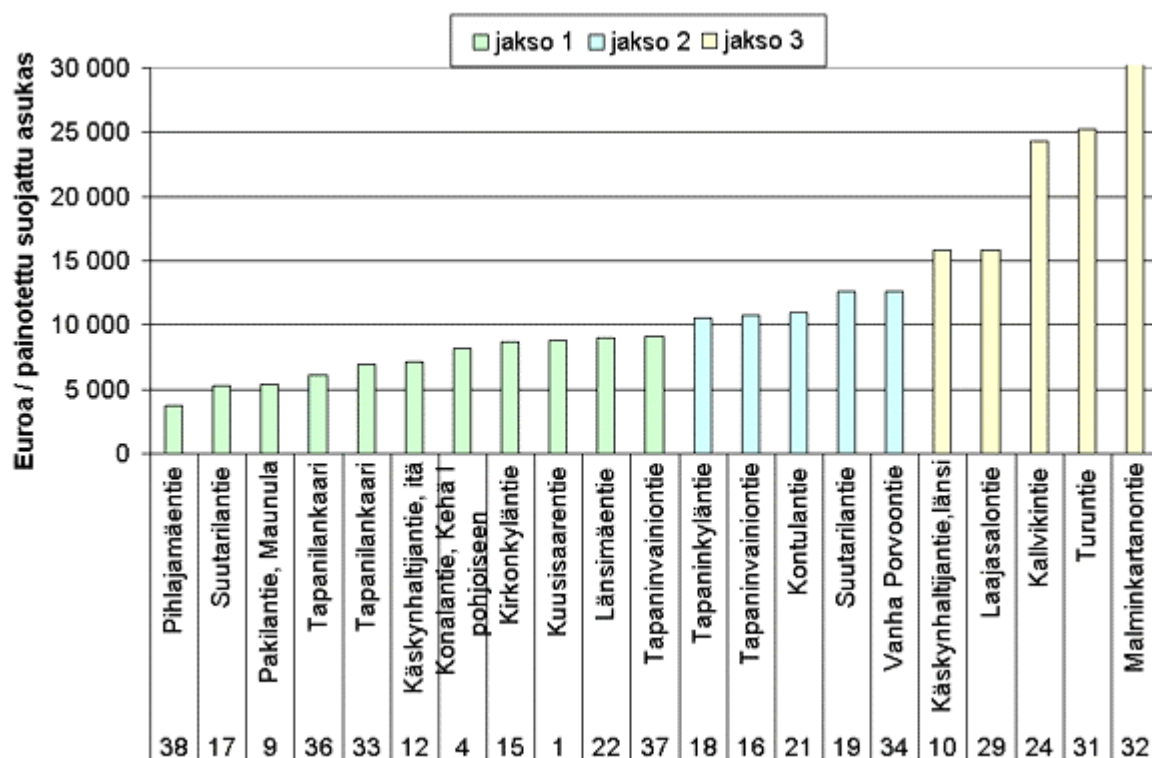
Meluesteen hyödyn mittana on suojattujen asukkaiden määrä. Hyödyn arvottamisessa huomioitiin myös alueittain vallitseva talotyyppi (pientalo/kerrostalo). Kerrostaloissa asuvien määrää kertoimella 0,2, koska meluesteet suojaavat vain kerrostalojen alimmissa kerroksissa asuvia.

Alustavat toteuttamiskustannukset määritettiin meluesteiden keskimääräisten rakennuskustannusten perusteella. Esteiden alustava pituus määritettiin työn yhteydessä, mutta korkeutena käytettiin vakiodusti kahta tai kolmea metriä. Esteiden yksikköhintana ml. suunnittelu ja rakennuttaminen käytettiin 450 euroa / este-m². Arvioidut kustannukset ovat karkeita arvioita, joissa ei otettu huomioon kohdekohtaisia maaperäolosuhteita eikä muita erityispiirteitä.

Meluesteiden toteutusohjelmaan sisältyvien kohteiden laskennalliset vertailuluvut (esteen kustannukset / painotettu asukasmäärä) on esitetty taulukossa 5 ja graafisesti kuvassa 12, ja kohteiden sijainti kuvassa 13. Kohteet ovat kustannus-/hyötysuhteen mukaisessa prioriteetti-järjestyksessä kolmeen, toteutusjaksoon ryhmitettynä.

Taulukko 5. Meluestekohteiden vertailuluvut

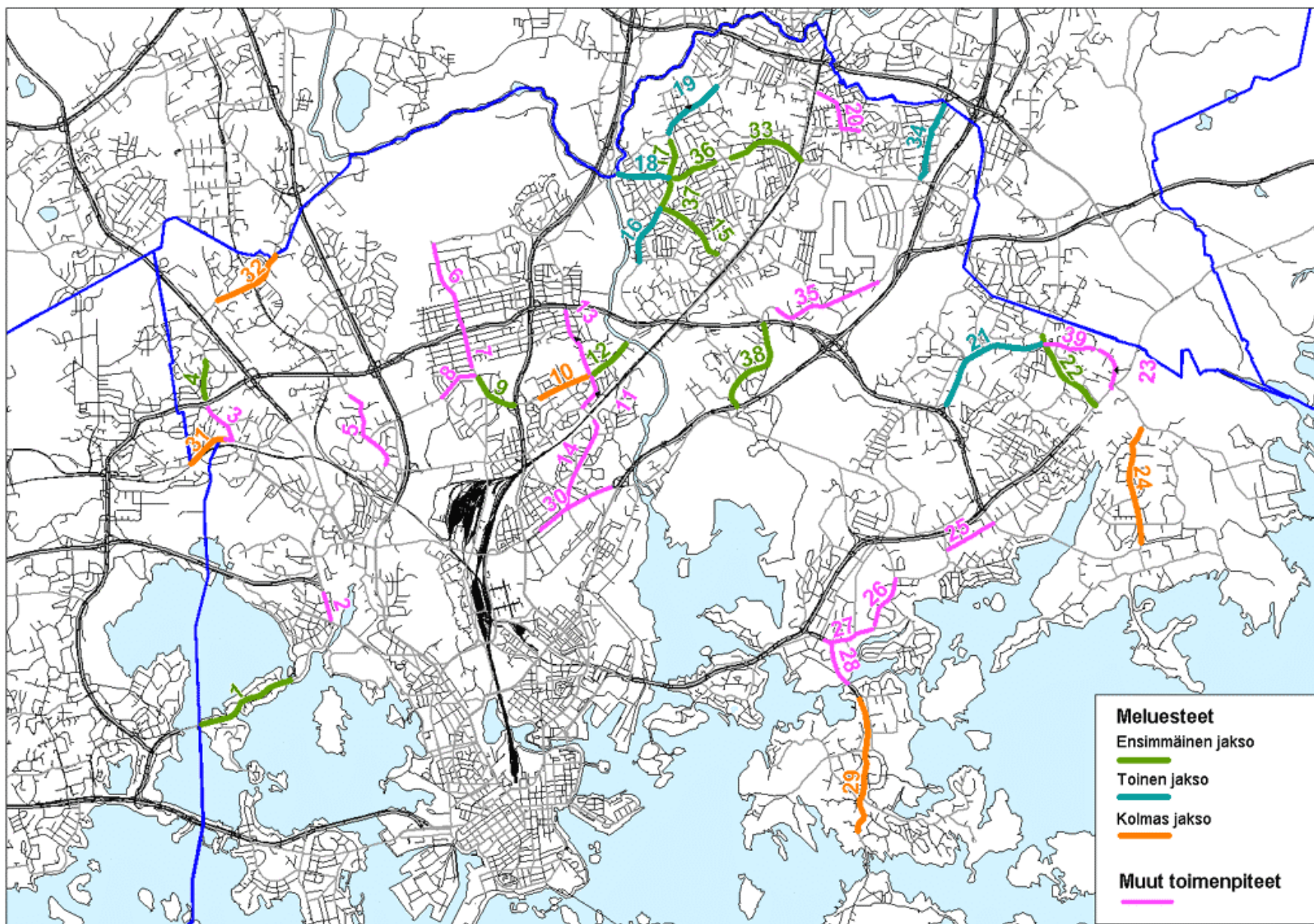
Kiireellisyysjakso	Nro	Kohde	Painotettu asukasmäärä	tot.kust/painotettu asukasmäärä (euro)	toteuttamiskustannus (milj.euro)	kumulatiivinen toteuttamiskustannus (milj.euro)
jakso 1	38	Pihlajamäentie	111	3 689	0,41	0,41
	17	Suutarilantie	69	5 275	0,36	0,77
	9	Pakilantie, Maunula	17	5 382	0,09	0,86
	36	Tapanilankaari	60	6 067	0,36	1,23
	33	Tapanilankaari	132	6 894	0,91	2,14
	12	Käskynhaltijantie, itä	57	7 184	0,41	2,55
	4	Konalantie, Kehä I pohjo	45	8 125	0,36	2,91
	15	Kirkonkyläntie	73	8 726	0,64	3,55
	1	Kuusisaarentie	31	8 806	0,27	3,82
	22	Länsimäentie	70	9 048	0,64	4,46
	37	Tapaninvainiontie	50	9 100	0,46	4,91
jakso 2	18	Tapaninkyläntie	43	10 583	0,46	5,37
	16	Tapaninvainiontie	135	10 785	1,46	6,83
	21	Kontulantie	110	10 940	1,20	8,03
	19	Suutarilantie	108	12 616	1,37	9,39
	34	Vanha Porvoontie	79	12 671	1,00	10,39
	10	Käskynhaltijantie,länsi	60	15 820	0,96	13,08
jakso 3	29	Laajasalontie	109	15 862	1,73	12,12
	24	Kallvikintie	15	24 267	0,36	13,44
	31	Turuntie	18	25 278	0,46	13,90
	32	Malminkartanontie	13	47 537	0,64	14,53
		Yhteensä	1 406	12 603	14,53	



Kuva 12. Meluestekohteiden vertailuluvut

Toteutusohjelman perusteella melusteiden rakentamisen pääpaino on Pohjois-Helsingissä Tuusulanväylän, Lahdenväylän, Kehä I:n ja Kehä III:n rajaamalla alueella, jonne keskittyy noin 60 % kohteista. Kasautumista selittää alueelle ominainen pientalovaltainen asutus, joka liittyy tiiviiseen pää- ja kokoojakatuverkkoon. Länsi- ja Itä-Helsinki kytkeytyvät suuremmin kaupungin sisääntulo- ja kehäväyliin, joita tässä selvityksessä ei tarkasteltu.

Toteutusohjelman kohteiden kokonaiskustannukset ovat noin 14,5 milj. euroa. Erillisten melusteiden toteuttamiseen on viime vuosina osoitettu kaupungin talousarviossa vuosittain noin miljoona euroa. Jos rahoitus pysyy jatkossakin tällä tasolla, suuruusluokaltaan toteutusohjelman laajuinen melusteiden rakentaminen voidaan viedä läpi vuoteen 2020 mennessä. Rahoituspuite huomioon ottaen laadittu toteutusohjelma ei kuitenkaan ole sellaisenaan toteuttamiskelpoinen, koska siinä ei ole mukana pääkaupunkiseudun pääväylien (sisääntulo- ja kehäväylät) meluntorjuntaohjelman eikä pienten, akuuttien meluntorjuntakohteiden rahoitustarvetta, joka ainakin osaksi kohdistuu samaan erillisten melusteiden toteuttamisen määrärahaan.



Kuva 13. Meluestekohteiden sijainti

6.2 KIINTEISTÖKOHTAISET TOIMENPITEET

Kantakaupungissa yleensä ja lukuisissa kohteissa esikaupunkialueella (ks. esim. taulukko 4 ja kuva 13 / muut toimenpiteet) meluesteiden rakentaminen ei ole mahdollista tai tarkoituksenmukaista. Näissä tapauksissa meluhaittojen torjunta on tehtävä kiinteistökohtaisin toimenpitein. Kantakaupungissa, erityisesti umpikorttelialueilla toimenpiteet tähtäävät ensi sijassa sisämelun torjuntaan, mutta puistojen ja julkisten rakennusten ulkoilu-, leikki- tms. piha-alueiden (koulut, päiväkodit, sairaalat) osalta tavoitteena on myös ulkoalueen meluntorjunta. Esikaupunkialueilla tavoitteena saattaa olla sisämelun torjunnan lisäksi myös piha-alueiden meluntorjunta. Tehtävien toimenpiteiden valinta riippuu meluntorjunnalle asetetuista tavoitteista.

Kiinteistökohtaiset toimenpiteet sisämelun torjunnassa kohdistuvat rakennusten ääneneristävyyden parantamiseen ikkunoiden vaihdolla ja tuuletus- tms. aukkojen tiivistämisellä. Vanhassa rakennuskannassa nämä työt joudutaan tekemään väistämättä jossakin vaiheessa osana rakennusten peruskorjausta. Aiheutuneet kustannukset kompensoituvat pääosin rakennusten parempana käyttötaloutena ja arvonnousuna.

Ajantasaista tietoa rakennusten ikkunoiden saneeraustilanteesta ei ole käytettävissä. Vuonna 1987 tehdyn selvityksen mukaan kantakaupungin alueella oli noin 67 000 ikkunaa haitallisen melun alueilla. Kantakaupungin kerrostalon julkisivun ikkunoiden uusiminen on kustannuksiltaan samaa suuruusluokkaa kuin meluesteen rakentaminen kyseisen talon kohdalle. Ikkunoiden uusimisen vaikutus ulottuu rakennuksen kaikkiin kerroksiin meluesteen hyödyttäessä vain alimpia kerroksia, joten meluhaittojen poistamisen ja meluntorjunnan kustannustehokkuuden kannalta ikkunoiden vaihto on tehokkaampaa kuin meluesteiden rakentaminen.

Tonttiaidat voivat oikein rakennettuna toimia hyvinä meluesteinä piha-alueiden ja pientaloalueilla myös sisämelun torjunnassa. Erityisesti pientaloalueilla, joissa on tyypillisesti paljon tonttiliittymiä kaduille, tonttimeluaita on varteenotettava vaihtoehto kadunvarteen sijoitettavalle meluaidalle. Melua vaimentavan aidan tulee olla tiivis, riittävän korkea ja rakenteeltaan melua absorboiva. Tästä johtuen sen rakennuskustannukset ovat korkeammat kuin tavallisen tonttiaidan.

Tonttiaidan rakentamisesta vastaa tontin omistaja. Aita on luvanvarainen rakenne ja asemakaavoissa on usein sitä koskevia määräyksiä (enimmäiskorkeus, materiaali, väri jne.).

Uusilla ja täydennysrakentamisen alueilla kaupunki voi tarvittaessa asettaa kiinteistöille meluntorjuntaa koskevia velvoitteita asemakaavalla tai kaavamuuoksella. Rakennetuilla alueilla kiinteistöjä ei voida velvoittaa toimenpiteisiin, ja meluntorjuntaa koskevat vaateet kohdistuvatkin kadun- tai tienpitäjään. Niillä meluhaitta-alueilla, joissa kiinteistökohtaisilla toimenpiteillä voidaan välttää kaupungille kohdistuvia meluntorjuntavelvoitteita, tulisi kehittää menettelytavat kaupungin ja kiinteistöjen yhteistyölle siten, että meluntorjunnan toteutus nopeutuisi ja kustannustehokkuus paranisi. Nykyisin kaupunki ei osallistu kiinteistöjen meluntorjuntaan tähtäviin toimenpiteisiin muutoin kuin rakennuslupaviranomaisena.

6.3 MUUT TOIMENPITEET

Liikennemelun kokonaisuvaltaisella huomioon ottamisella maankäytön suunnittelussa luodaan edellytykset hiljaiselle asuinympäristölle. Kaavoituksella ja yhdyskunnan suunnittelulla vaikuttamisen aikajänne on pitkä, ja meluhaittojen vähentämistä on tehtävä nopeammassa tahdissa. Liikenneväylien melusteiden rakentamisen ja tonttikohtaisten toimenpiteiden lisäksi muita nopeavaikuttavia meluntorjunnan keinoja ovat mm:

- hiljaisen päällysteen käyttö
- nopeusrajoitusten alentaminen
- ajorajotukset ja ajokiellot.

Päällysteen vaikutus melutasoihin

Viime vuosina on kokeiltu hiljaisen päällysteen soveltuvuutta Suomen olosuhteisiin. Hiljaisessa päällysteessä on vähemmän kiviainesta kuin tavallisessa päällysteessä, jolloin päällyste saadaan tasaisemmaksi ja vähemmän rengasmelua aiheuttavaksi. Päällysteen kulutuskestävyys on kuitenkin sidoksissa kiviaineksen määrään: päällyste kestää kauemmin, jos siinä on enemmän kiviainesta. Kansainväliseen tilanteeseen verrattuna päällysteiden kuluminen on Suomessa erityinen ongelma jo sinänsä, koska nastarenkaiden käyttö nopeuttaa kulumista enemmän kuin useissa muissa maissa. Kokeilukohteissa päällyste on jouduttu uusimaan jopa alle vuoden kuluttua, kun normaali päällyste kestää 3-5 vuotta. Nykyisellään hiljainen päällyste ei vielä ole kulutuskestävyydeltään tarpeeksi hyvää ja on kokonaiskustannuksiltaan selvästi kalliimpaa kuin tavallinen asfaltti.

Melumittaukset osoittavat uuden hiljaisen päällysteen olevan 3 – 6 dB hiljaisempaa kuin tavallisen päällysteen. Ero on merkittävän suuri, koska melutasot laskevat jo melulähteessä. Tällöin melu vähenee kaikkialla tien läheisyydessä, myös kerrostalojen ylimmissä kerroksissa.

Kaupunkiliikenteessä hiljaisen asfaltin käyttökelpoisuutta heikentää myös se, ettei se sanottavasti vaikuta melutasoihin alle 50 km tunnissa ajonopeuksilla. Pienillä nopeuksilla melu koostuu suurimmaksi osaksi ajoneuvon moottorin ja voimansiirron aiheuttamasta moottorimelusta. Hiljainen asfaltti vähentää liikenteen melua vasta suuremmilla nopeuksilla, jolloin renkaan ja päällysteen välinen kosketus aiheuttaa vallitsevan, ajonopeudesta riippuvan melun. Helsingissä hiljaisella asfaltilla voitaneen saada merkittäviä meluntorjuntahyötyjä Tiehallinnon kunnossapitämällä sisään-tulo- ja kehävyylillä ja keskeisillä pääkaduilla, joiden nopeusrajoitus on 50 – 60 km tunnissa.

Kantakaupungissa on runsaasti nupu- tai noppakiveyksellä päällystettyjä katuja. Liikennemelun kannalta kiveys on erittäin huono päällyste, sillä esimerkiksi nupukivipäällyste on 7-9 dB tavallista asfalttia meluisampaa. Nupukiven korvaaminen asfalttipäällysteellä olisi kaupunkikuvallisesti ongelmallista ja kaupungin historiallisessa keskustassa jopa asemakaavan vastaista. Se ei saisi myöskään kadunvarren asukkaiden jakamatonta hyväksymistä, vaikka sillä saataisiinkin vilkasliikenteisillä asuntokaduilla (esim. Liisankatu, Caloniuksenkatu) merkittävää parannusta meluolosuhteisiin.

Nopeusrajoituksen vaikutus melutasoihin

Ajonopeudella on merkittävä vaikutus liikenteen meluun. 20 km/h nopeuden aleneminen vaikuttaa melutasoihin lähtönopeudesta riippuen 2-4 dB. Vaikutus on sitä suurempi, mitä alhaisempi on lähtönopeus.

Periaatteessa nopeusrajoitukset ovat halpa ja yksinkertainen meluntorjunnan keino, käytännössä niiden käyttö on ongelmallista. Mikäli autoilijat kokevat nopeusrajoitukset liian alhaisina liikenneympäristöön nähden, niiden noudatettavuus on heikkoa. Tällöin ajonopeuksien vähenemä jää pieneksi ja vaikutus melutasoihin on pieni. Ajonopeuksia voidaan hillitä tontti- ja pienemmillä kokoojakaduilla myös rakenteellisin estein ja kavennuksin. Töyssyt kuitenkin toisaalta lisäävät jarrutusten ja kiihdytysten määrää, mikä nostaa melutasoja paikallisesti.

Helsingin katuverkossa nopeusrajoitukset on asetettu liikenneturvallisuussyistä niin alhaisiksi, ettei niiden avulla ole merkittävästi tehtävissä meluntorjunnan kannalta.

Ajorajoitukset ja ajokiellot

Rajoituksilla ja kielloilla voidaan estää haluttujen ajoneuvotyyppien (esimerkiksi raskas tavaraliikenne) ajo tai pysäköinti katujaksolla, asettaa läpiajokieltoja sekä asettaa yöaikaisia rajoituksia. Niitä käytetään tyypillisesti läpiajoliikenteen hillitsemiseksi kokoojakadulta toiselle asuntokatuverkon kautta. Ajorajoitukset ja -kiellot ovat paikallisesti hyvin tehokkaita myös meluntorjunnan kannalta. Niitä noudatetaan hyvin joten niiden vaikutus paikallisiin liikennemääriin on suuri.

Rajoitusten ja kieltojen käyttö soveltuu meluntorjuntakeinona hyvin erityisesti raskaan liikenteen aiheuttamien meluongelmien vähentämiseen. Niillä voidaan myös estää häiriöitä aiheuttava yöliikenne tai muu läpiajo tonttikaduilla. Niiden käytössä on kuitenkin otettava huomioon ongelmat, joita saattaa aiheutua siirtyvän liikenteen melukuormasta vaihtoehtoisilla reiteillä.

Ajorajoituksia ja -kielloja on Helsingissä käytetty pääsääntöisesti haluttujen liikenteellisten tavoitteiden saavuttamiseksi. Lähtökohtaisesti meluntorjuntaan tähtäävinä on kuitenkin asetettu tietyillä alueilla raskaiden ajoneuvojen pysäköintikielloja melu- ja pakokaasuhaittojen poistamiseksi. Meluntorjunnan kannalta kiellot ja rajoitukset ovat luonteeltaan hyvin paikallisia, kärjistyneiden ongelmien ratkaisukeinoja, joiden yleisempi soveltaminen ei ole mahdollista.

Kasvillisuus

Leveä puumaisten kasvien (puut ja pensaat) vyöhyke vähentää mittausten mukaan melua. Vyöhykkeen leveyden on oltava tiheä ja riittävän leveä ennen kuin melu vaimenee havaittavasti. Kuitenkin kapeankin kasvillisuusvyöhykkeen vaikutuksen koetaan usein olevan suurempi kuin melumittauksin voidaan todistaa. Kasvillisuus toimii eräänlaisena psykologisena melu esteenä. Vaikutus saattaa liittyä siihen, että kasvillisuus estää rauhattoman liikennevirran näkemisen ja siten rauhoittaa mieltä.

Tiheän kasvillisuuden käyttö katuviheralueilla aiheuttaa suuria liikenneturvallisuusriskejä, joten se on harvoin mahdollista. Näin ollen kasvillisuuden suojavaikutus voidaan aikaan saada vain tonteilla tehtävillä istutuksilla.

Tekninen kehitys ja viranomaismääräykset

Teknisellä kehittämisellä voidaan vähentää ajoneuvojen melutasoja. Muun muassa EU on asettanut määräyksiä uusien ajoneuvojen sallituista enimmäismelutasoista, jotka ohjaavat ajoneuvojen valmistajia kehittämään entistä hiljaisempia ajoneuvoja. Ajoneuvokannan hitaan uusiutumisen vuoksi saatavat parannukset eivät kuitenkin tule esiin nopeasti.

7. JOHTOPÄÄTÖKSET

Pääkaupunkiseudun liikennemäärien ennustettu kasvu on suurimmaksi osaksi kasvukeskusten sisäistä liikennettä ja seudullista poikittaisliikennettä. Helsingissä tämä merkitsee meluongelmien pahenemista tulevaisuudessa etupäässä esikaupunkialueilla. Sen sijaan kantakaupungin melutilanne ei ainakaan sanottavasti huonone nykyisestä tilanteesta.

Liikennemäärien kasvun seurauksena melulle altistuvien määrä kasvaisi Helsingissä nykytilanteesta vuoteen 2020 mennessä noin 25 000 asukkaalla (27 %) melualueiden laajenemisen myötä, mikäli tämän Helsingin katuverkkoa koskevan ohjelman ja pääkaupunkiseudun pääväylien meluntorjuntaohjelman mukaisia meluesteitä ei toteuteta. Näiden ohjelmien mukaisella meluesteiden rakentamisella voidaan vähentää melulle altistuvien asukkaiden määrää noin 5 500 asukkaalla, joten ohjelmien toteutuksesta huolimatta melulle altistuvien asukkaiden määrä kasvaa tulevaisuudessa, vaikka uusien asuinalueiden meluntorjunta varmistetaan jo kaavoitusvaiheessa.

Meluesteiden rakentaminen on kallista ja esteiden suojausvaikutus kohdistuu suhteellisen pienelle alueelle. Edellä mainittujen meluntorjuntaohjelmien toteuttamiskustannukset vuoteen 2020 mennessä ovat noin 23 – 25 milj. euroa. Näihin ohjelmiin sisältyvät pääväylien, metroradan ja uusien asuntoalueiden meluntorjuntatarpeet huomioon ottaen kokonaiskustannukset noussevat 30 – 35 milj. euroon. Kokonaiskustannukset nousevat niin suuriksi, että meluesteiden rakentamisen rinnalle olisi tarpeen kehittää muita, kustannustehokkuudeltaan parempia meluntorjunnan keinoja.

Myös toiminnalliset syyt edellyttäisivät uusia ratkaisuja ja toimintatapoja katuverkon meluntorjunnassa. Meluesteet ovat ongelmallisia estevaikutuksensa takia ja kaupunkikuvallisista syistä sekä katualueen tilahausta johtuen. Uusilla asuntoalueilla ongelmat voidaan välttää asianmukaisella suunnittelulla. Sen sijaan vanhoilla alueilla meluesteiden rakentaminen jälkikäteen on näistä tekijöistä johtuen miltei mahdotonta jälkikäteen.

Kiinteistökohtaisina toimenpiteinä tulevat kysymykseen ikkunoiden rakenteellinen parantaminen ja tonttimeluaitojen rakentaminen. Ikkunoiden rakenteellinen parantaminen on usein ainoa käytettävissä oleva meluntorjuntakeino kantakaupungissa ja kerrostalojen ylemmissä kerroksissa. Vanhoissa kerrostaloissa asuntojen ilmanvaihtojärjestelmä saattaa aiheuttaa ongelmia meluntorjunnan kannalta. Ikkunoiden ja ilmanvaihtaukkojen ääneneristävyyden parantaminen on meluntorjuntakeino, jonka laajempaa soveltamista tulisi edistää. Samoin tonttiaitojen toteuttamista meluesteinä tulisi rohkaista etenkin pientaloalueilla. Ratkaisu olisi useimmissa tapauksissa paitsi meluntorjunnan ja asumisviihtyvyyden kannalta myös kustannustehokkuudeltaan parempi kuin tavanomainen melueste.

Hiljaiset päällysteet tulevat kysymykseen meluntorjunnan keinona ensi sijassa pääkaduilla, joilla ajonopeudet ovat yli 50 km tunnissa. Ne vähentävät melua joka paikasta vaikutusalueellaan, myös kerrostalojen ylimpien kerrosten osalta. Hiljaisten päällysteiden kulutuskestävyys ei nykyisellään ole vielä riittävän hyvä laajamittaiseen käyttöön. Käytännöllisesti tyydyttävän ratkaisun löydyttyä tulee selvittää, missä kohteissa Helsingissä hiljaisen asfaltin käytöllä saadaan tavoiteltu meluntorjunnan taso.

Paikallisina meluntorjuntakeinoina voidaan käyttää liikenteen rajoituksia, kuten nopeusrajoituksia ja raskaan liikenteen pysäköinti- ja läpiajokieltoja. Rajoitusten tulee olla liikenteen kannalta perustelluiksi koettavissa, jotta niitä noudatetaan. Ne johtavat kuitenkin helposti meluhaitan siirtymiseen toiselle, liikenteellisesti samantasoiselle lähikadulle.

Meluntorjunnan on katsottu kuuluvan yhteiskunnan vastuulle. Keinovalikoimaan on kuulunut lähes yksinomaan melusteiden rakentaminen, joka on suhteellisen kallista ja niinpä meluntorjunnan niiden rakentuminen edistyy hyvin hitaasti. Meluhaitoille altistuvan asutuksen määrä kasvaa melusteiden rakentamisesta toimenpiteistä huolimatta.

Melusteita on toteutettu etupäässä melullisesti vaikeimmilla alueilla vilkkaimmin liikennöityjen teiden ja katujen varsilla. Kaupungin keskustassa, avoimilla kerrostalovaltaisilla alueilla ja vähemmän liikennöidyn katuverkon alueella perinteisten melusteiden rakentaminen on monessa tapauksessa joko mahdotonta vallitsevaan tilaan tai suhteellisen tehotonta.

Tehdyt selvitykset Helsingin meluntorjuntatilanteesta osoittavat, että mikäli liikennemelulle altistuvaa asukasmäärää halutaan supistaa, tulee meluntorjunnan keinovalikoimaa ja kustannustehokkuutta lisätä aktiivisesti. Erityisesti kiinteistökohtaista meluntorjuntaa tulee edistää tavoitteellisesti tiedotuksella ja tarkoitukseen sopivilla ohjaus- ja tukimenettelyillä. Tällaisia voisivat olla esimerkiksi tonttikohtaista meluntorjuntaa edellyttävät kaavamääräykset kaavamuutosten yhteydessä ja lupa sijoittaa tonttimeluaite katualueelle korvauksetta.

Lähdeluettelo

Pääkaupunkiseudun pääväylien meluntorjuntaohjelma vuosille 2000 – 2020. Pääkaupunkiseudun yhteistyövaltuuskunta YTV. Pääkaupunkiseudun julkaisusarja B:2000:6; Tielaitos, Uudenmaan tiepiiri, Tielaitoksen selvityksiä 8/2000.

Pääkaupunkiseudun rautateiden meluntorjuntaohjelman vuosille 2001-2020. Pääkaupunkiseudun yhteistyövaltuuskunta YTV, Pääkaupunkiseudun julkaisusarja B:2001:13; Ratahallintokeskus, Ratahallintokeskuksen julkaisuja A11/2001.

Liikennemelun huomioon ottaminen kaavoituksessa. Ympäristöministeriö, LIME – työryhmän mietintö. Suomen Ympäristö 493. Helsinki 2001.

Tieliikenteen melualueella asuvien määrä Helsingissä. Helsingin kaupungin kaupunkisuunnitteluvirasto, liikennesuunnitteluosaston julkaisu LB4/1987.