



Herkkien kohteiden ilmanlaatu ja melutilanne

Päiväkodit, leikkipuistot ja -kentät,
koulut, vanhainkodit ja sairaalat

Eeva Pitkänen ja Anu Haahla

Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 11/2009

Eeva Pitkänen ja Anu Haahla

Herkkien kohteiden ilmanlaatu ja melutilanne

Päiväkodit, leikkipuistot ja -kentät, koulut,
vanhainkodit ja sairaalat

Helsingin kaupungin ympäristökeskus
Helsinki 2009

Kannen kuva: © Insinööritoimisto Akukon Oy

ISSN 1235-9718

ISBN 978-952-223-577-0

ISBN (PDF) 978-978-952-223-578-7

Painopaikka: Kopio Niini Oy
Helsinki 2009

Esipuhe

Lasten, sairaiden ja vanhusten on todettu olevan tavanomaista alttiimpia liikenteen epäpuhtaus- ja meluhaitoille. Helsingissä ilmanlaatu on keskimäärin hyvä, mutta vilkkaiden katujen ja väylien varsilla tyydyttävä tai välttävä. Katukuiluissa ylittävät paikoitellen hengitettävien hiukkasten ja typpidioksidin terveydellisin perustein asetetut raja-arvot. Liikenneympäristöissä myös melu ylittää monin paikoin hoito- ja oppilaitoksille määritellyn ohjearvotason.

Tässä selvityksessä on arvioitu ilmanlaatu- ja melutilanne Helsingin vilkkaimpien katujen ja väylien läheisyydessä sijaitsevien päiväkotien, leikkipuistojen ja -kenttien, koulujen, vanhainkotien ja sairaaloiden pihalla. Ilmanlaadultaan ja melutilanteeltaan keskimääräistä heikommille kohteille on esitetty suosituksia tilanteen parantamiseksi ja altistumisen vähentämiseksi. Aiempi vastaavantyyppinen kartoitus on valmistunut vuonna 1994.

Selvityksen tekoon ja kommentointiin on osallistunut yhteyshenkilöitä kohteiden toiminnoista vastaavista sosiaali- ja opetusvirastosta sekä kiinteistöjen ylläpidosta vastaavasta kiinteistöviraston tilakeskuksesta. Esitämme parhaat kiitoksemme erityissuunnittelija Risto Keskiselle ja vs. ympäristöasiantuntija Tuija Hyyrykselle sosiaalivirastosta sekä opetuskonsultti Leena Hiillokselle ja johtava arkkitehti Marketta Savelaiselle opetusvirastosta sekä kiinteistöpäällikkö Pekka Hapuojalle kiinteistövirastosta.

Kohteiden ilmanlaadun arviointiin ovat osallistuneet YTV:n ilmansuojeluasiantuntijat Anu Kousa ja Maria Myllynen, joita kiitämme lämpimästi arvokkaasta asiantuntija-avusta ja raportin kommentoinnista.

Ympäristökeskuksesta työhön ovat osallistuneet herkkien kohteiden valvonnasta vastaavat ympäristötarkastajat Hanna Jylkkä, Toni Lyyski, Hannele Nurminen ja Anna Saarinen. Ilmanlaadun arviointiin ovat osallistuneet ympäristötarkastajat Jari Viinanen ja Outi Väkevä. Kohteiden melutilanteen arvioinnista ja raportin meluosion valmistelusta on vastannut ympäristötarkastaja Anu Haahla. Selvityksen teosta ja raportin kirjoituksesta on vastannut ympäristötarkastaja Eeva Pitkänen. Lämpimät kiitokset kaikille ympäristökeskuksen asiantuntijoille.

Helsinki, 12.11.2009

Päivi Kippo-Edlund
ympäristötutkimuspäällikkö

Sisällysluettelo

Esipuhe	1
Tiivistelmä.....	3
Sammandrag.....	5
1 Johdanto	7
2 Helsingin ilmanlaatu- ja melutilanne	8
2.1 Ilmanlaatatilanne	11
2.2. Melutilanne	14
2.3. Ilman epäpuhtauksien ja melun terveysvaikutukset.....	16
2.3.1 Ilman epäpuhtauksien terveysvaikutukset.....	16
2.3.2 Melun terveysvaikutukset	17
3 Herkät kohteet maankäytön suunnittelussa	18
4 Aiempien toimenpidesuosittelusten toteutuminen	19
5 Herkkien kohteiden ympäristöolosuhteet vuonna 2008	20
5.1 Tutkimuksen kohteet	20
5.2 Kohteiden ulkoilman laadun arviointi.....	20
5.3 Kohteiden pihojen melutilanteen arviointi.....	24
5.4 Herkkien kohteiden pihojen meluntorjuntaselvitys	25
5.5 Selvityksen tulokset.....	26
5.5.1 Päiväkotien pihojen ilmanlaatu ja melutilanne.....	26
5.5.2 Leikkipuistojen ja -kenttien ilmanlaatu ja melutilanne.....	28
5.5.3 Koulujen pihojen ilmanlaatu ja melutilanne	29
5.5.4 Vanhainkotien pihojen ilmanlaatu ja melutilanne.....	31
5.5.5 Sairaalojen pihojen ilmanlaatu ja melutilanne	32
6 Suositukset ilman epäpuhtauksille ja melulle altistumisen vähentämiseksi	33
6.1 Suositukset ilman epäpuhtauksille altistumisen vähentämiseksi	33
6.2 Suositukset melulle altistumisen vähentämiseksi.....	34
6.3 Suositukset kaikille kohteille sisätilojen ilmanlaadun ja melutilanteen parantamiseksi	34
7 Johtopäätökset, suositukset ja jatkoselvitystarpeet	36
Kirjallisuus	38

Liite 1. Selvityksessä mukana olleiden herkkien kohteiden sijainti

Liite 2. Yhteenvetotaulukko herkkien kohteiden meluntorjuntavaihtoehtoista

Liite 3. Yhteenvetotaulukko herkkien kohteiden ilmanlaadusta ja melutilanteesta

Tiivistelmä

Tässä selvityksessä on arvioitu yhteensä 98 vilkkaan liikenteen läheisyydessä sijaitsevan ns. herkän kohteen – päiväkodin, leikkipuiston, koulun, vanhainkodin ja sairaalan – ulkoilualueiden ilmanlaatu ja melutilanne. Herkiksi kohteiksi nimetään kohteita, joissa asuvat tai oleskelevat ovat tavanomaista herkempiä liikenteen haitoille. Tällaisia väestöryhmiä ovat lapset, vanhukset ja sairaat.

Kartoituksessa oli mukana 38 päiväkotia, 17 leikkipuistoa tai -kenttää, 24 koulua, 11 vanhainkotia ja 8 sairaalaa. Vastaava selvitys on tehty aiemmin vuonna 1994, jolloin mukana oli 83 herkkää kohdetta. Tässä selvityksessä samoja kohteita on 74, koska osa kohteista on lopettanut toimintansa tai siirtynyt muualle.

Selvitys liittyy kaupunginhallituksen vuonna 2008 hyväksymien ilmansuojelun toimenpideohjelman 2008–2016 ja meluntorjunnan toimintasuunnitelman 2008 toteutukseen. Sekä ilmanlaatuasetuksessa (711/2001) että valtioneuvoston meluntorjuntaa koskevassa periaatepäätöksessä (2006) veloitetaan kiinnittämään erityistä huomiota herkkien väestöryhmien olosuhteisiin.

Kohteiden ilmanlaatu on arvioitu aiemman mittaustiedon ja vuonna 2008 tehtyjen lisämittausten avulla. Melutilanteen arvioinnissa on hyödynnetty vuonna 2007 valmistunutta koko kaupungin kattavaa liikennemeluselvitystä. Melutilanteeltaan huonoimpiin kohteisiin on laadittu alustavat meluntorjuntasuunnitelmat. Kaikista kohteista on laadittu kohdekortit, joissa on esitetty kohteen ilmanlaatu ja melutilanne sekä suosituksia kohteiden ympäristöolosuhteiden parantamiseksi.

Heikoimpia ilmanlaadultaan ja melutilanteeltaan ovat kantakaupungin pääkatujen ja suurten väylien välittömässä läheisyydessä olevat kohteet. Ne on useimmiten rakennettu vuosikymmeniä sitten, jolloin liikennemäärät olivat huomattavasti pienempiä ja tietämys ilman epäpuhtauksien ja melun haitoista oli vähäistä.

Noin kolmasosassa selvityksessä mukana olleista kohteista ilmanlaatu ja/tai melutilanne on välttävä tai huono. Huonoimmiksi arvioitiin kohteet, jotka olivat huonoja jo vuoden 1994 kartoituksessa. Suhteutettuna herkkien kohteiden toimipisteiden kokonaismäärään Helsingissä on heikoiksi luokiteltujen kohteiden määrä kuitenkin pieni. Valtaosa Helsingin herkistä kohteista sijaitsee ilmanlaadultaan ja melutilanteeltaan tyydyttävässä tai hyvässä ympäristössä.

Kohteissa, joissa ulkoilman laatu on välttävää tai huonoa, suositellaan ulkoiltoimintojen painottamista mahdollisuuksien mukaan pihan suojaisempiin osiin. Ilman epäpuhtauksille altistumista voidaan pienentää myös vähentämällä ulkoilua huonoissa ilmanlaatuolosuhteissa. Tällaisia tilanteita esiintyy useimmin tyyninä talviaamuina tai kevätpölykauden iltapäivinä. Suositus koskee erityisesti päiväkotia, joissa ulko-oleskelua on paljon. Ilmanlaadultaan ja melutilanteeltaan kaikkein heikoimpien kohteiden toimintojen siirtomahdollisuuksia ympäristöolosuhteiltaan paremmille alueille tulisi selvittää. Tavoitteena tulisi olla, että herkkien väestöryhmien ulkoilualueilla ilmanlaadulle ja melulle asetetut ohjearvot eivät ylittyisi.

Useiden kantakaupungin vanhojen koulujen ulkoilupihojen melutilanne on huono. Monissa näistä kohteista selvää parannusta olisi saavutettavissa rakentamalla tontin reunaan meluaita. Alustavien selvitysten mukaan jo nykyisten aitojen korkeuksilla meluesteillä voidaan saada aikaan merkittävä kohennus melutilanteessa. Kohteita on priorisoitu yhteistyövirastojen kanssa.

Ulkoilman laatu ja liikenteen melu vaikuttavat myös sisätilojen olosuhteisiin. Kaikien kohteiden kiinteistöhuollossa ja peruskorjauksissa tulee kiinnittää huomiota ilmanvaihtojärjestelyihin ja ilman suodatukseen sekä ikkunoiden ja korvausilmaventtiilien ääneneristävyyteen. Näillä toimilla voidaan parantaa sisätilojen ilmanlaatua ja melutilannetta ja siten vähentää altistumista ilman epäpuhtauksille ja melulle liikennepäästöjen kuormittamilla alueilla.

Sammandrag

I denna utredning har luftkvaliteten och bullersituationen utvärderats på gårdsområden vid sammanlagt 98 så kallade känsliga objekt - daghem, lekpark, skola, åldringshem och sjukhus - nära livligt trafikerade leder. Platser där invånarna eller besökarna är känsligare än normalt för trafikens skadliga verkningar kallas för känsliga objekt. Barn, åldringar och sjuka hör till nämnda befolkningsgrupper.

I arbetet kartlades 38 daghem, 17 lekparkar eller -platser, 24 skolor, 11 åldringshem och 8 sjukhus. En motsvarande utredning gjordes år 1994 och då studerades 83 känsliga objekt. I denna utredning behandlades 74 av dem, eftersom verksamheten har upphört vid en del av objekten eller flyttat.

Utredningen anknyter till genomförandet av åtgärdsprogrammet för luftvård 2008-2016 och handlingsplanen för bullerbekämpning 2008, vilka stadsstyrelsen har godkänt år 2008. Såväl förordningen om luftens kvalitet (711/2001) som statsrådets principbeslut (2006) om bullerbekämpning förpliktar att fästa särskild uppmärksamhet vid känsliga befolkningsgruppers förhållanden.

Luftkvaliteten vid objekten har bedömts utgående från befintliga mätuppgifter och mätningar som har kompletterats år 2008. En bullerutredning från år 2007, som berör hela staden har använts vid bedömningen av bullersituationen. Preliminära bullerbekämpningsplaner har upprättats för de objekt som är mest utsatta för buller. Över alla objekt har upprättats objektkort med uppgifter om objektets luftkvalitets- och bullersituation samt med rekommendationer om hur objektets miljöförhållanden kan förbättras.

Luftkvaliteten och bullersituationen är sämst vid de objekt som är belägna nära stamstadens huvudgator och vid stora trafikleder. De har vanligen byggts för många årtionden sedan, då trafikvolymen var betydligt mindre och kunskapen om föroreningarnas och bullrets skadliga verkningar var liten.

Luftkvaliteten och/eller bullersituationen var enligt utredningen försvarlig eller dålig vid ca en tredje del av objekten. Vid de objekt som visade sig vara dåliga redan vid kartläggningen år 1994 bedömdes situationen också nu vara sämst. I relation till det totala antalet verksamhetspunkter vid känsliga objekten i Helsingfors är det dock få objekt som kan klassificeras som svaga. Största delen av de känsliga objekten i Helsingfors är belägna i en miljö där luftkvaliteten och bullersituationen är tillfredsställande eller god.

Vid de objekt där utomhusluften är försvarlig eller dålig är det tillrådligt att friluftaktiviteterna där det är möjligt huvudsakligen idkas på gårdsområdets mera skyddade delar. Exponeringen för luftföroreningar kan också minskas genom att vistas kortare tid utomhus när luftkvaliteten är dålig. Dylika förhållanden uppstår oftast vindstilla vintermornar eller på eftermiddagar på våren när det dammar. Rekommendationen berör främst daghem där man vistas mycket utomhus. Möjligheterna att flytta funktionerna från objekt som har de allra sämsta luftkvalitets- och bullerförhållandena till områden med bättre miljöförhållanden bör utredas. Målet bör vara att riktvärdena för luftkvalitet och buller inte får överskridas på områden där de allra känsligaste befolkningsgrupperna vistas utomhus.

Bullersituationen på rastgårdarna vid de gamla skolorna i stamstaden är dålig. Vid många av dessa objekt kunde en klar förbättring uppnås genom att bygga ett bullerplank vid tomtgränsen. Enligt preliminära utredningar kan man redan med

bullerskydd som är lika höga som de nuvarande staketen förbättra bullersituationen betydligt. De samarbetande verken har i samråd prioriterat objekten.

Utomhusluftens kvalitet och trafikbullret inverkar också på förhållandena inomhus. När fastighetsservice och sanering utförs vid samtliga objekt bör uppmärksamhet därför fästas vid ventilationssystemen och luftfiltreringen samt vid fönstrens och inluftsventilernas ljudisolering. Med dessa åtgärder kan luftkvaliteten och bullersituationen inomhus förbättras och exponeringen för luftföroreningar och buller därigenom minskas i områden som belastas av trafikemissioner.

1 Johdanto

Helsingin kaupungin ympäristökeskus julkaisi vuonna 1994 selvityksen Helsingin herkkien väestöryhmien toimipisteiden pihapiirien ilmanlaatu- ja melutilanteesta (Malkki 1994). Kartoituksessa oli mukana yhteensä 83 vilkkaassa liikenneympäristössä sijaitsevaa päiväkotia, koulua, leikkipuistoa tai -kenttää, vanhainkotiä ja sairaalaa. Näissä kohteissa oleskelevat tai asuvat ns. herkkä väestöryhmät – lapset, vanhukset, sairaat – ovat tutkimusten mukaan muuta väestöä herkempiä liikenteen ilmanlaatu- ja meluhaitoille.

Syksyllä 2007 käynnistettiin herkkien kohteiden selvityksen päivitys. Selvitys liittyy kaupunginhallituksen vuonna 2008 hyväksymien ilmansuojelun toimenpideohjelman 2008–2016 ja meluntorjunnan toimintasuunnitelman 2008 toteutukseen (Ilmansuojelutyöryhmä 2008, Niskanen ym. 2008). Sekä ilmanlaatuasetus (711/2001) että valtioneuvoston periaatepäätös meluntorjunnasta (2006) velvoittavat kiinnittämään erityistä huomiota herkkien väestöryhmien ympäristöolosuhteisiin.

Selvityksen tavoitteena oli kartoittaa vilkkaan liikenteen läheisyydessä vuonna 2008 sijaitsevien herkkien kohteiden leikki- ja oleskelualueiden ilmanlaatu- ja melutilanne ja tarvittaessa esittää suosituksia ympäristöolosuhteiden parantamiseksi. Toimenpidesuosituksilla pyritään kohentamaan keskimääräistä heikompien kohteiden ulkoilualueiden ympäristöolosuhteita ja vähentämään altistumista liikenteen päästöille. Erityisesti alle kouluikäisillä merkittävä osa ulkoilusta painottuu päiväkotiympäristöön.

Kohteiden melutilanne arvioitiin vuonna 2007 valmistuneen koko kaupungin kattavan meluselvityksen pohjalta. Melutilanteeltaan heikoimpiin kohteisiin laadittiin lisäksi tarkempi melutilanteen kartoitus ja alustavat meluntorjuntasuunnitelmat.

Kohteiden ilmanlaadun arviointia varten tehtiin vuoden 2008 aikana mittauksia kohteista ja alueilta, joiden ilmanlaatu-tilanteesta haluttiin lisätietoa. Ilmanlaadun arviointi ja luokitus tehtiin olemassa olevan ilmanlaatatiedon ja täydentävien mittausten pohjalta YTV:n ja Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen välisenä asiantuntija-arviona.

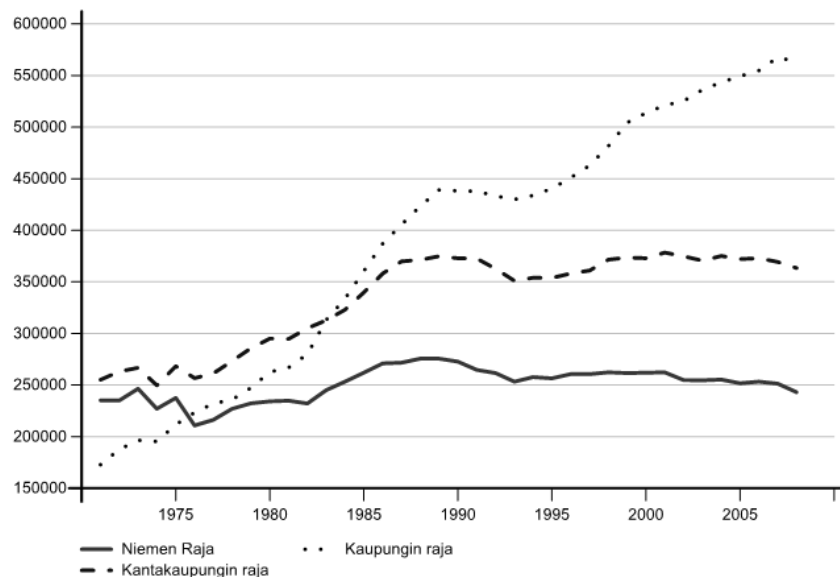
Selvityksen yhteydessä tehtiin myös seurantakysely vuoden 1994 tutkimuksessa esitettyjen toimenpide-ehdotusten toteutustilanteesta.

2 Helsingin ilmanlaatu- ja melutilanne

Helsingin ilmanlaatu- ja melutilanteeseen vaikuttaa eniten liikenne. Sekä ilmanlaatu- että meluhaitat keskittyvätkin samoille alueille. Suurimmat ilman epäpuhtauspitoisuudet ja melutasot esiintyvät kantakaupungin katujen ja pääväylien varilla.

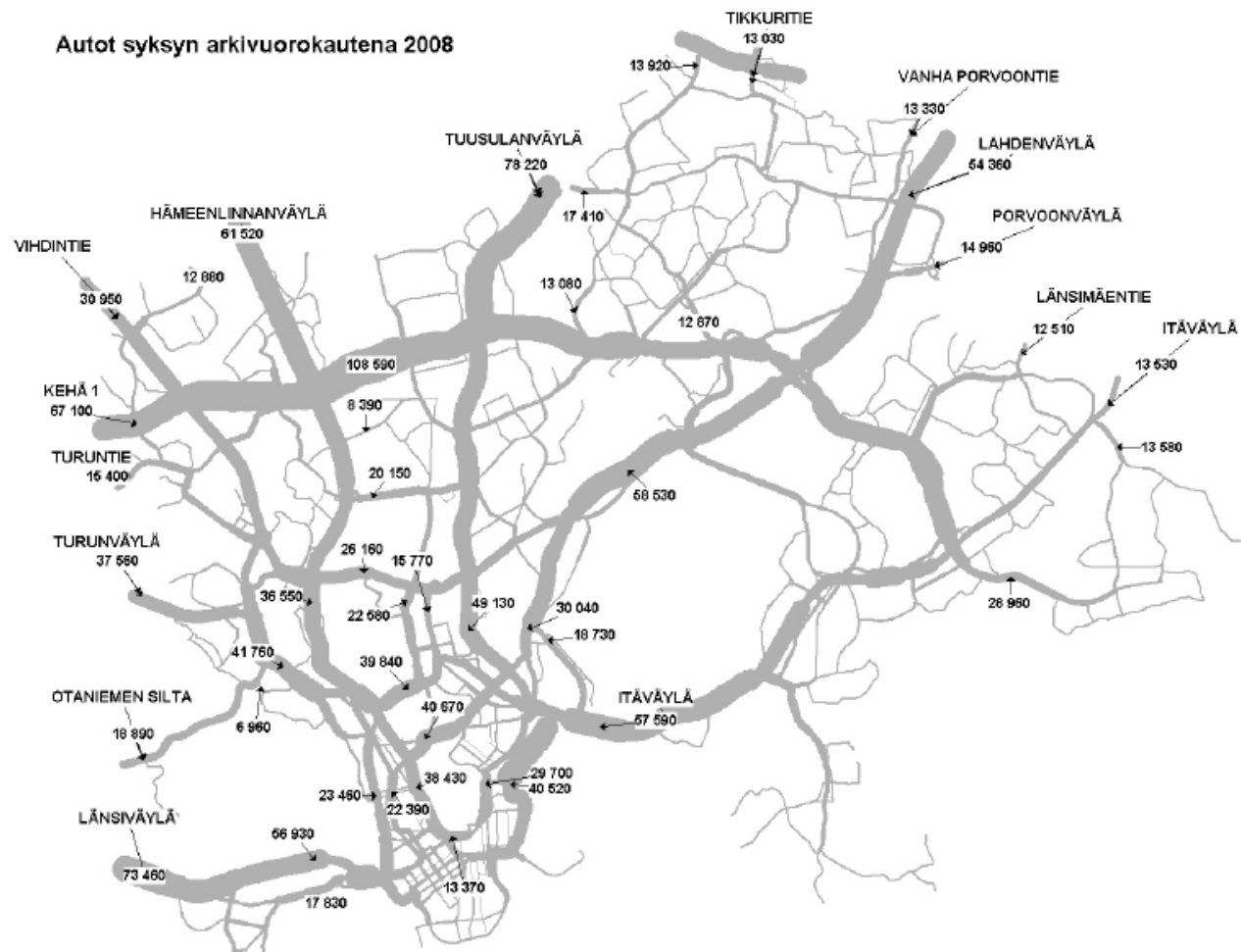
Henkilöautoliikenteen määrä on pääkaupunkiseudulla kasvanut 1960-luvun puolivälistä lähes nelinkertaiseksi. Vuodesta 1993 vuoteen 2006 Helsingin pääkatujen liikenne lisääntyi 15 %. Helsingin niemellä liikenteen määrä on vastaavana aikana pysynyt samana ja kantakaupungin rajalla kasvua on ollut 6 %.(kuva 1).

Seudun kokonaisliikennesuoritteen on ennustettu kasvavan nykyisestä edelleen 40 % vuoteen 2030 mennessä. Kasvu aiheutuu väestönkasvusta, henkilöautojen kulkutapaosuuden lisääksestä sekä matkojen keskimääräisestä pitenemisestä. Eniten liikenteen lisäys on kohdistunut ja kohdistuu jatkossakin pääväylille.

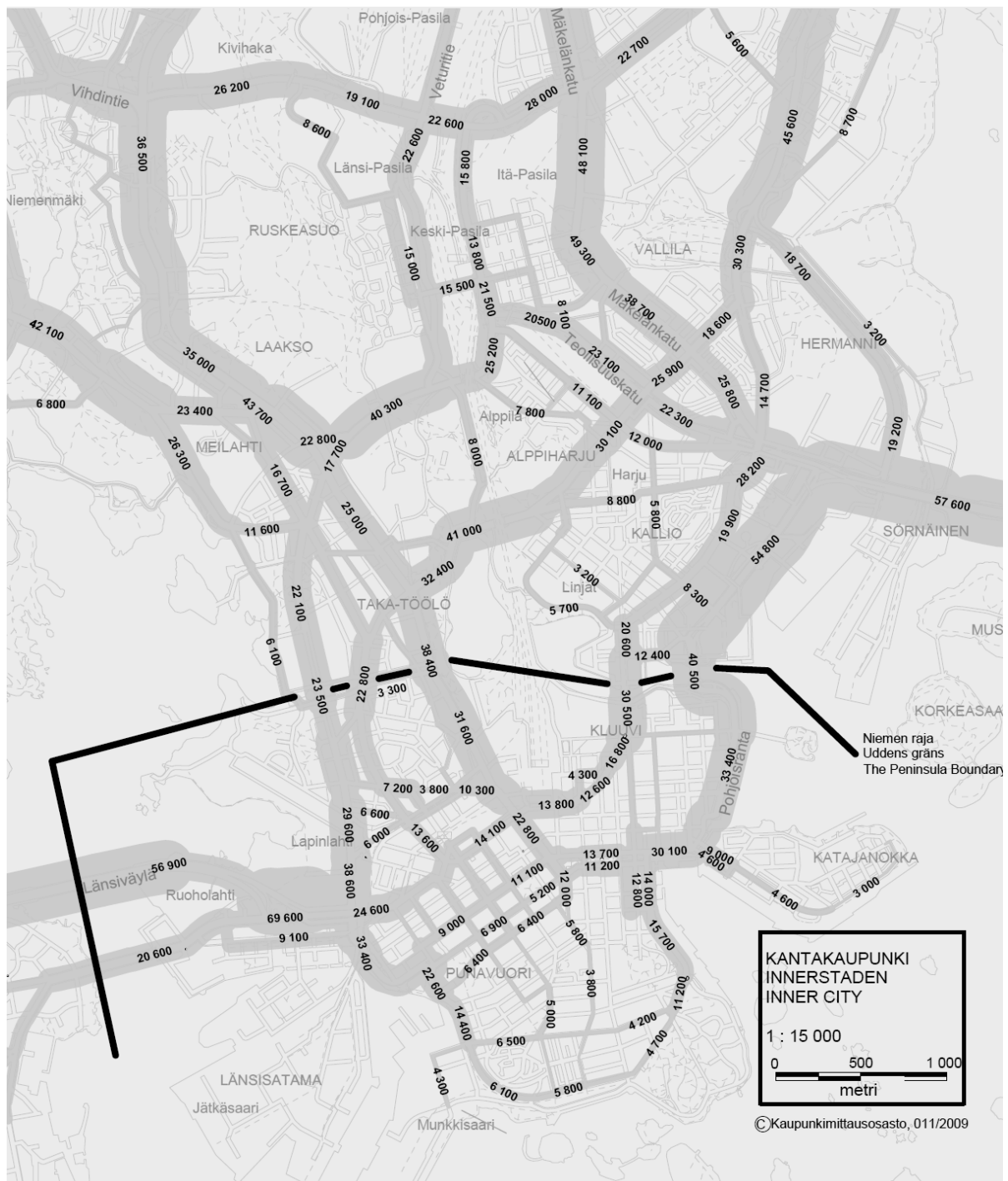


Kuva 1. Syksyn arkipäivän liikennemäärän (= kaikki autotyypit ja raitiovaunut) kehitys niemen, kantakaupungin ja kaupungin rajoilla. (Lähde: Helsingin ympäristötilasto / Kaupunkisuunnitteluvirasto)

Kuvissa 2 ja 3 on esitetty Helsingin vilkkaimpien katujen liikennemääriä vuonna 2008, jolloin selvitys tehtiin.



Kuva 2. Helsingin vilkkaimpien väylien liikennemääriä syksyn arkivuorokautena 2008 (Lähde: Kaupunkisuunnitteluvirasto, liikennesuunnitteluosasto)



Kuva 3. Helsingin kantakaupungin vilkkaimpien katujen liikennemääriä syksyn arkivuorokautena 2008. (Lähde: Kaupunkisuunnitteluvirasto, liikennesuunnitteluosasto)

2.1 Ilmanlaatuutilanne

Pääkaupunkiseudulla ilmanlaatuun vaikuttavat eniten liikenteen, energiantuotannon ja tulisijojen päästöt. Liikenteellä on suurin vaikutus ilmanlaatuun, koska sen päästöt purkautuvat matalalle ja lähelle hengityskorkeutta. Pientaloalueilla myös puunpolton päästöt voivat ajoittain heikentää merkittävästi ilmanlaatua. Energiantuotannon päästöt sen sijaan purkautuvat korkealta ja leviävät laajalle alueelle, eivätkä aiheuta korkeita pitoisuuksia. Teknisin keinoin on kyetty vähentämään sekä energiantuotannon että liikenteen päästöjä. Liikennemäärät ja energiantuotanto ovat kuitenkin kasvaneet merkittävästi, mikä on hidastanut suotuisaa kehitystä. (YTV 2008)

Merkittävimmät liikenneperäiset kaupunki-ilmaa heikentävät epäpuhtaudet ovat hiukkaset ja typpidioksidi. Suurina pitoisuuksina niillä on haitallisia vaikutuksia sekä terveyteen että viihtyvyyteen.

Suomessa ilmanlaatua säädellään terveydellisin perustein asetetuilla EU:n ilmanlaadun raja-arvoilla ja kansallisilla ohjearvoilla. Raja-arvot määrittelevät suurimmat hyväksyttävät ilman epäpuhtauksien pitoisuudet, joita ei saa ylittää. Ohjearvoja käytetään viranomaisohjeina mm. maankäytön ja liikenteen suunnittelussa sekä rakentamisessa ja ympäristölupien käsittelyssä.

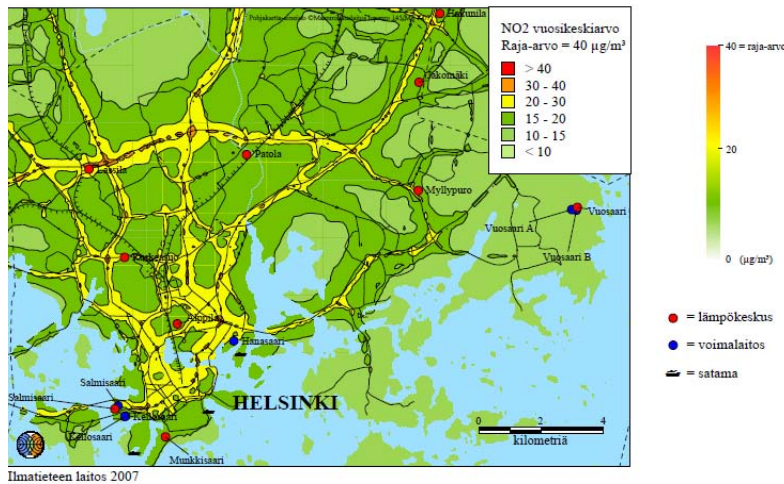
Ilman epäpuhtauksien pitoisuudet ovat pääkaupunkiseudulla viime vuosikymmeninä pääsääntöisesti laskeneet tai pysytelleet ennallaan. Keskimäärin ilmanlaatu on hyvä, mutta liikenteen kuormittamilla alueilla tyydyttävä tai välttävä. EU:n hengitettävien hiukkasten vuorokausi- ja typpidioksidin vuosiraja-arvot ylittyvät lähinnä Helsingin keskustassa ja suurten väylien varsilla.

Myös hengitettävien hiukkasten vuorokausiohjearvo ylittyy yleisesti keväisin katupölykaudella YTV-alueen mittausasemilla. Typpidioksidin vuorokausiohjearvon ylityksiä esiintyy vilkkaimmin liikennöidyissä ympäristöissä. Suurimmillaan pitoisuudet ovat yleensä keväisin ja talvisin, kun ilman sekoittuminen on pakkasöiden jälkeen heikkoa ja pakokaasupäästöt eivät pääse laimenemaan.

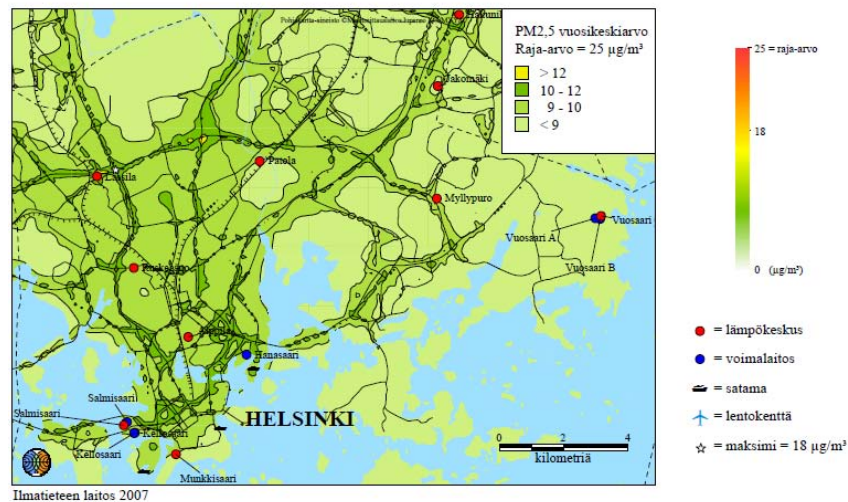
Terveydelle kaikkein haitallisimmiksi todettujen pienhiukkasten pitoisuudet ovat vuositasolla matalia, mutta voivat nousta huomattavan korkeiksi mm. kaukokulkeuman aikana. Luokin tausta-asemalla pienhiukkasten vuosipitoisuudet ovat olleet 7–8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, Kallion kaupunkitausta-asemalla 8–10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ja vilkkainta liikenneympäristöä edustavalla Mannerheimintien asemalla 9–11 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

EU:n direktiivissä (2008/50/EY) on asetettu vuonna 2008 pienhiukkasten vuosipitoisuudelle tavoite- ja raja-arvo 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Tämä arvo ei Helsingissä ylity. Pitoisuudet ylittävät kuitenkin paikoin vilkkaiden väylien varsilla ja kantakaupungissa Maailman terveysjärjestön, WHO:n vuonna 2005 antaman vuosiohjearvon, 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ja vuorokausiohjearvon 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Mitään selvää kynnyspitoisuutta terveysvaikutusten alkamiselle ei tutkimuksissa ole todettu.

Kuvissa 4 ja 5 on esitetty leviämismallilla koko kaupungin alueelle arvioidut typpidioksidin ja pienhiukkasten pitoisuudet vuonna 2005. Mallien mukaan suurimmat pitoisuudet esiintyvät vilkkaasti liikennöityjen väylien ja katujen varsilla. Käytetty leviämismalli on ns. avoimen ympäristön malli, minkä vuoksi se ei sovellu tiiviin kaupunkirakenteen ilmanlaadun kuvaamiseen. YTV:n mittausten mukaan myös kantakaupungissa rakennusten reunustamissa katukuiluissa pitoisuudet ovat paikoin korkeita ja typpidioksidin ja hengitettävien hiukkasten raja-arvot ylittyvät.



Kuva 4. Autoliikenteen, energiantuotannon, satamatoiminnan ja laivaliikenteen sekä lentoliikenteen päästöjen aiheuttama typpidioksidipitoisuuden vuosikeskiarvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) vuonna 2005 Helsingissä.



Kuva 5. Autoliikenteen, energiantuotannon, satamatoiminnan ja laivaliikenteen sekä lentoliikenteen päästöjen aiheuttama pienhiukkaspitoisuuden vuosikeskiarvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) vuonna 2005 Helsingissä.

Helsingin ilmansuojelun toimintaohjelma 2008

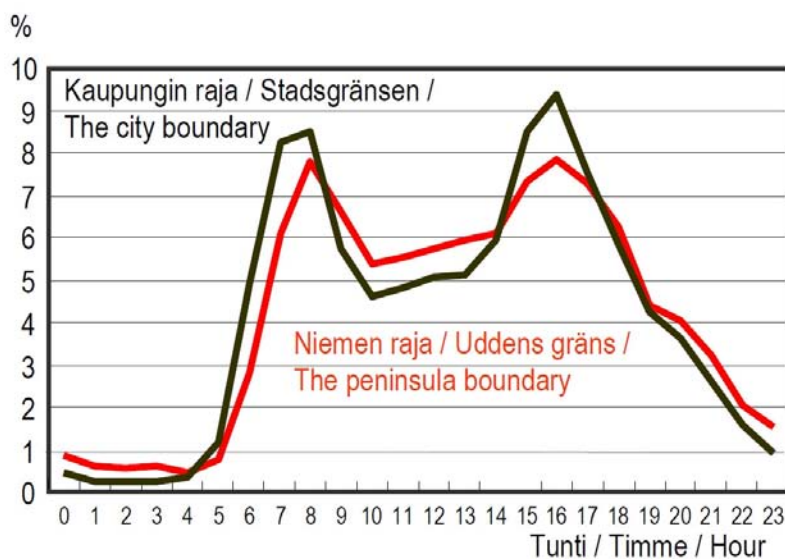
Helsinki on vuonna 2008 laatinut ilmansuojelun toimintaohjelman, jonka tavoitteena on ilmanlaatuilanteen kohentaminen erityisesti alueilla, joilla hengitettävien hiukkasten ja typpidioksidin raja-arvopitoisuuksien on mitattu tai arvioitu ylittyvän. Ohjelmassa esitetään toimenpiteitä, jotka liittyvät mm. maankäytön ja liikenteen suunnitteluun, vähäpäästöisten ajoneuvojen käytön edistämiseen, ympäristövyöhykkeen perustamismahdollisuuksien selvittämiseen sekä katupölyn vähentämiseen. Ohjelmatyön yhteydessä määriteltiin ne Helsingin katukuiluosuudet, joilla ilmanlaadun raja-arvojen on mitattu tai arvioidaan ylittyvän (kuva 6).



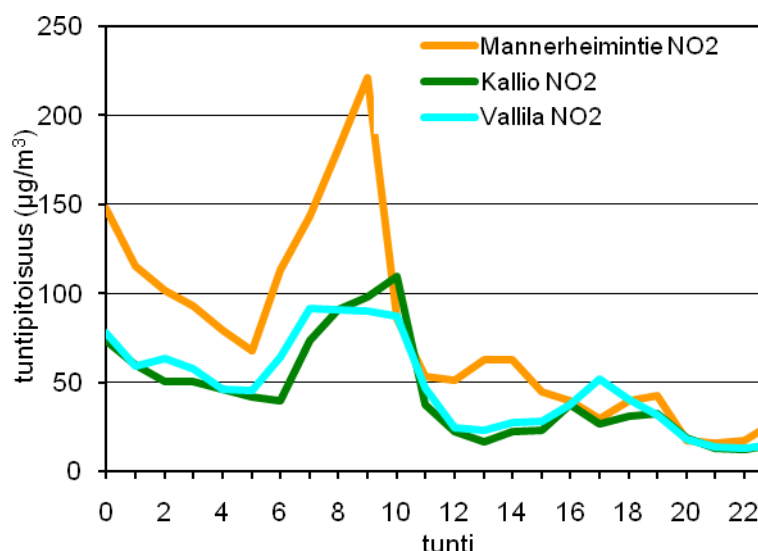
Kuva 6. Helsingin katuosuudet, joissa ilmanlaadun raja-arvojen arvioidaan ylittyvän. Arvioidut ylitysalueet on reunustettu mustalla. Ylitysalueilla olevat tai niissä olleet YTV:n mitausasemat on merkitty mustin ympyröin. Arkivuorokausiliikennemäärien (ajoneuvoa/vrk) vuonna 2007 kuvaamiseen on käytetty väriluokitusta (Lähde: YTV).

Ilman epäpuhtauksien aikavaihtelu

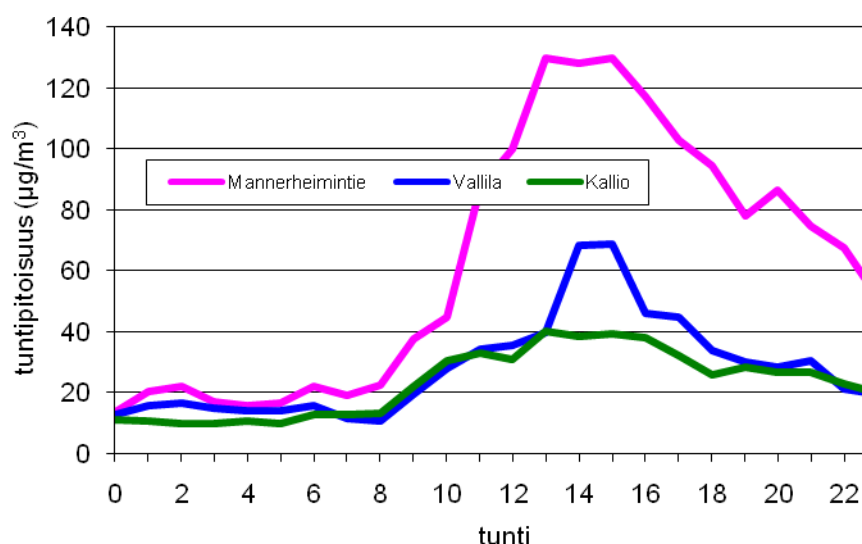
Vuodenaikaisvaihtelun lisäksi ilmansaasteiden pitoisuudet noudattavat kaupunkialueilla liikenteen vuorokausirytmiiä (kuva 7). Arkipäivisin ruuhka-aikoihin 6–9 ja 15–18 ajoittuu noin 40–50 % vuorokausiliikenteestä. Ilta-ruuhka kestää aamuruuhkaa pitempään, minkä vuoksi ilman epäpuhtauspitoisuudet eivät nouse yhtä korkealle kuin aamulla. Talvikaudella myös tuulettomuus ja ilman lämpötilakerrostuneisuus nostaa erityisesti aamutuntien pitoisuuksia (kuva 8). Kevään katupölykaudella hiukkaspitoisuudet nousevat etenkin ilta- ja yöaikaan, kun kadut ovat kuivaneet (kuva 9).



Kuva 7. Liikenteen suhteellinen aikavaihtelu prosentteina laskentalinjoittain vuonna 2008. (Lähde: Kaupunkisuunnitteluvirasto, liikennesuunnitteluosasto)



Kuva 8. Typpidioksidipitoisuuden aikavaihtelu 9.10.2008 Mannerheimintien, Vallilan ja Kallion mittausasemilla. (Lähde:YTV)



Kuva 9. Hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) aikavaihtelu tyypillisenä katupölypäivänä 1.4.2009 Mannerheimintien, Vallilan ja Kallion mittausasemilla. (Lähde:YTV)

2.2. Melutilanne

Helsingissä meluisimpia ovat kantakaupungin vilkasliikenteisten katujen varret ja esikaupunkialueilla erityisesti pääväylien varret. Kantakaupungissa raitiovaunut lisäävät katujen melukuormitusta. Raideliikenteen melua esiintyy myös rautateiden ja metroradan lähiympäristöissä. Teollisuuden ja lentoliikenteen meluhaitat ovat Helsingissä varsin paikallisia.

Valtioneuvosto on antanut päätöksen melutason ohjearvoista (993/1992). Ohjearvoja sovelletaan maankäytön ja rakentamisen suunnittelussa, eri liikenne-
muotoja koskevassa liikenteen suunnittelussa sekä rakentamisen lupamenette-

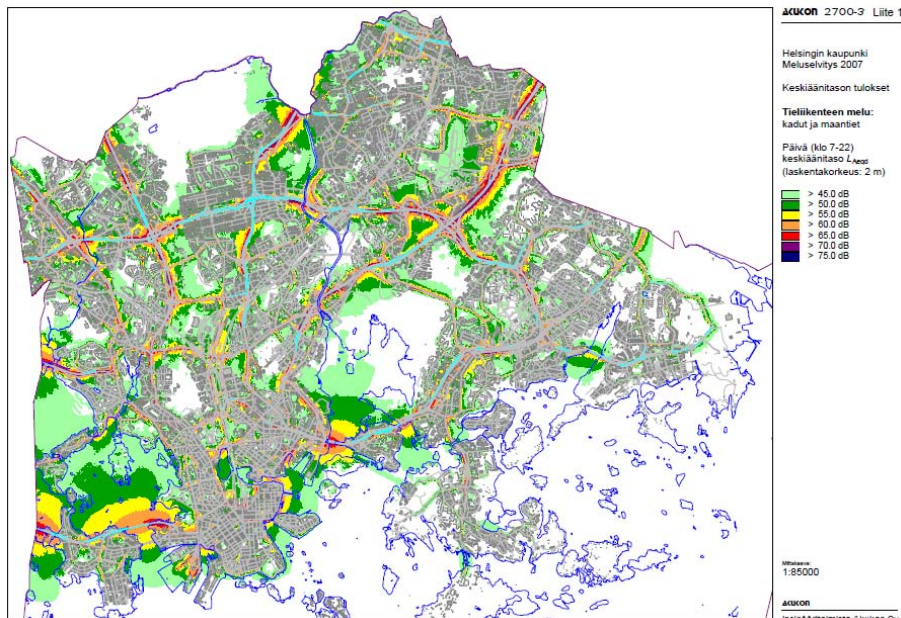
lyissä. Melutason ohjearvot otetaan huomioon myös arvioitaessa ympäristölupa-harkinnassa laitosten meluhaittoja.

Hoito- tai oppilaitoksia palvelevilla alueilla päiväaikaisen (klo 7–22) melun keskiäänitason ei tulisi ylittää 55 dB eikä yöaikaisen (klo 22–7) melun keskiäänitason 50 dB. Uusilla alueilla melutason yöohjearvo on 45 dB. Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei kuitenkaan sovelleta yöohjearvoja.

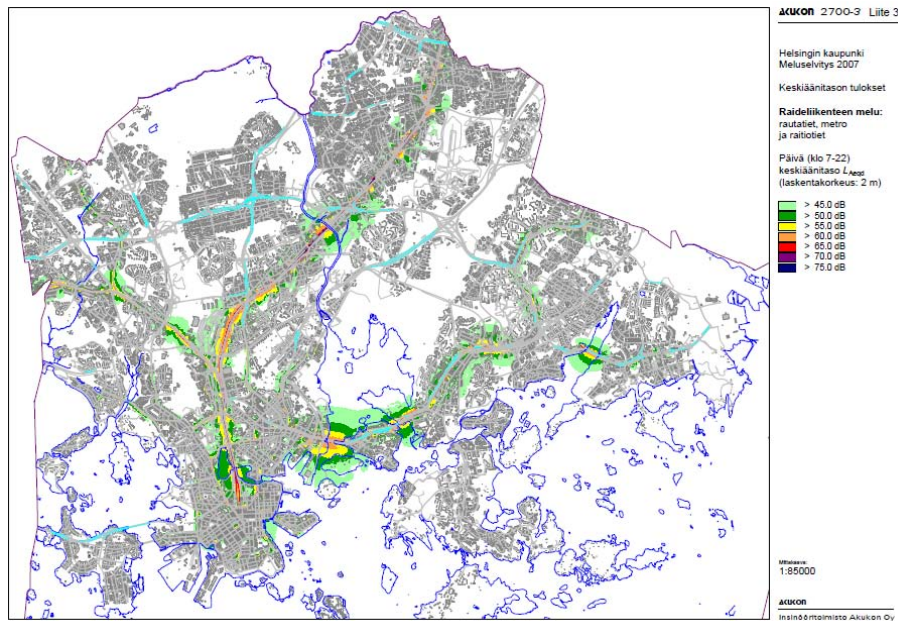
Helsingin kaupunki laati vuonna 2007 EU:n ympäristömeludirektiivin (2002/49/EY) mukaisen meluselvityksen (Lahti ym. 2007). Selvityksessä käytettiin melun tunnuslukuja ja arviointimenetelmiä, jotka poikkeavat Suomessa käytetyistä. Samassa yhteydessä arvioitiin myös Suomen ohjearvoihin verrannolliset melutasot.

Meluselvityksessä arvioitiin tie-, raide- ja lentoliikenteen melulle altistumista laskemalla melun leviämistä kuvaavat melukartat (kuvat 10 ja 11) ja eri meluvyöhykkeillä asuvien henkilöiden määrät. Selvityksen mukaan ohjearvotason 55 dB ylittävälle tieliikennemelulle altistui vuonna 2006 noin 35 % ja raideliikenteen vastaavalle melulle noin 9 % Helsingin asukkaista.

Meluselvityksen jatkoksi Helsinki on laatinut meluntorjunnan toimintasuunnitelman 2008 (Niskanen ym. 2008). Suunnitelman toimenpiteillä tähdätään meluntorjunnan tehostamiseen pahimmilla melualueilla sekä alueilla, joilla on paljon melulle altistuvia asukkaita. Kärkitoimenpiteinä ovat mm. maankäytön ja liikennesuunnittelun keinot, hiljaisten päällysteiden käyttöönotto, nopeusvalvonnan tehostaminen sekä melusteiden rakentaminen ja ikkunoiden ääneneristävyyden parantaminen. Toimintasuunnitelman laatimisen yhteydessä tehtiin erillisselvitys pahimmilla melualueilla olevien herkkien kohteiden meluntorjuntamahdollisuuksista. Erillisselvitystä esitellään tarkemmin kappaleessa 5.4.



Kuva 10. Tieliikenteen aiheuttama päiväajan (klo 7–22) keskiäänitaso L_{Aeq} Helsingissä vuonna 2006.



Kuva 11. Raideliikenteen aiheuttama päiväajan (klo 7–22) keskiäänitaso L_{Aeq} Helsingissä vuonna 2006.

2.3. Ilman epäpuhtauksien ja melun terveysvaikutukset

2.3.1 Ilman epäpuhtauksien terveysvaikutukset

Kansanterveyslaitos (nyk. Terveystieteiden tutkimuskeskus) on tehnyt 1990-luvun puolivälin jälkeen pääkaupunkiseudulla useita väestötutkimuksia kaupunki-ilman epäpuhtauksien ja väestön terveyden välisistä yhteyksistä. Kohderyhminä ovat olleet pitkäaikaista hengitystiesairautta sairastavat aikuiset ja lapset sekä pitkäaikaisia sydän- ja verisuonisairauksia sairastavat aikuiset.

Terveystieteiden kannalta haitallisimmiksi on todettu liikenteestä ja mm. puun pienpoltoista peräisin olevat pienhiukkaset, joiden halkaisija on alle $2,5 \mu\text{m}$ ($\text{PM}_{2,5}$). Karkeat hengitettävät hiukkaset (PM_{10}), joiden hiukkaskoko on $2,5\text{--}10 \mu\text{m}$ jäävät suurelta osin keuhkojen yläosiin, kun taas pienhiukkaset pääsevät keuhkojen ääreisosiin, keuhkorakkuloihin ja kaikkein pienimmät ns. ultrapienet hiukkaset jopa verenkiertoon saakka.

Tutkimusten mukaan altistuminen otsonille sekä liikenteestä peräisin oleville ilmansaasteille lisää lasten poliklinikkakäyntejä astman vuoksi. Yli 65-vuotiailla sekä sairastuvuus että kuolleisuus hengityselinsairauksiin lisääntyy otsonin ja liikenteestä ja kaukokulkeumasta peräisin olevien pienhiukkasten sekä karkeiden hiukkasten pitoisuuksien noustessa. Korkeilla hiukkaspitoisuuksilla on havaittu vaikutuksia myös sydän- ja verisuonitautia potevien akuuttiin sairastuvuuteen kuten sydäninfarktien esiintyvyyteen. Tutkimuksia pitkäaikaisen pienhiukkasaltistumisen vaikutuksista ei vielä ole. (Salonen & Pennanen 2006, Halonen 2009)

Halosen vuonna 2009 valmistuneessa väitöskirjatyössä havaittiin, että liikenneperäisten hiukkasten vaikutus lasten astman pahenemiseen näkyi 3–5 päivän viiveellä. Yli 65-vuotiailla taas liikenneperäisten ja kaukokulkeutuneiden pienhiukkasten vaikutus hengityselinsairauksien pahenemiseen oli välitön. Myös karkeat hiukkaset, joiden pitoisuudet ovat koholla muun muassa kevätölöpäysohjien ai-

kana, olivat välittömässä yhteydessä yli 65-vuotiaiden ja aikuisten astman ja keuhkohtaumataudin pahenemiseen. Lasten astmalla ei havaittu yhteyttä korkeisiin hiukkasiin.

Typidioksidin ei katsota aiheuttavan nykypitoisuuksissa merkittäviä terveyshaittoja. Sen pitoisuudet korreloivat kuitenkin hyvin liikenneperäisten hiukkasten määrään ja ilmentävät siten liikenteen vaikutusalueita.

2.3.2 Melun terveysvaikutukset

Melu koetaan usein häiritseväksi. Lasten on todettu kokevan häiriötä alhaisemmissa melutasoissa kuin aikuisten, mutta toisaalta korkeammassa melutasossa vähemmän kuin aikuisten. Ympäristömelu voi heikentää siten sekä lasten että aikuisten elämänlaatua.

Tutkimusten mukaan meluisa ympäristö kotona, päiväkodissa tai koulussa voi haitata lapsen kielen, puheen, keskittymisen, tarkkaavaisuuden, havainnointikyvyn, hahmottamisen, muistitoimintojen ja oppimiskyvyn kehitystä. Eri tutkimuksissa tuodaan esiin erityisesti melun vaikutukset puheen kuulemiseen ja kognitiivisiin toimintoihin kaiken ikäisillä lapsilla. Melu voi aiheuttaa lapsille aikuisten tavoin myös stressireaktioita, jotka lisäävät sykettä ja hormonieritystä.

Lapsuus- ja nuoruusiässä kognitiiviset taidot ovat voimakkaassa kehitysvaiheessa, jolloin melun aiheuttamat häiriöt voivat johtaa pitkäaikaisiin haittoihin. Riskiryhmään kuuluvat erityisesti sekä oppimis- ja kehityshäiriöiset ja huonokuuloiset lapset että myös maahanmuuttajalapset. Päiväkodit ja koulut ovat tärkeitä oppimisympäristöjä ja lapset viettävät niissä suuren osan valveillaoloajastaan, mikä lisää näiden oleskeluympäristöjen ääniolosuhteiden laadun merkitystä. Seuranta-tutkimuksissa on havaittu meluisan oppimisympäristön vaikuttavan heikentävästi kuullun ymmärtämiseen ja puheen kehitykseen (Berglund ym. 2004).

Epidemiologiset tutkimukset osoittavat, että pitkäaikainen 65–70 dB tasoinen lento- ja tieliikennemelualtistus on heikosti yhteydessä sydän- ja verisuonisairauksiin. Melualtistuksen yhteys iskeemiseen sydäntautiin ja verenpainetautiin on jonkin verran voimakkaampi (Jauhiainen ym. 2007). Sydänkohtausten esiintymisriskin on todettu kohoavan selvästi, kun melutaso ylittää 60 dB (Babisch 2009). Myös työperäisessä altistuksessa on havaittu selvä yhteys melun ja sydän- ja verisuonisairauksien välillä (Virkkunen ym. 2005).

3 Herkät kohteet maankäytön suunnittelussa

Herkät kohteet tulisi sijoittaa niin, että liikenteen ilmanlaatu- ja meluhaitat ovat mahdollisimman vähäiset. Uusilla alueilla kohteet sijoitetaankin pääsääntöisesti suojaisille alueille.

Ongelman muodostavat erityisesti kantakaupungissa sijaitsevat kohteet, jotka on perustettu vuosikymmeniä sitten ajankohtana, jolloin liikennemäärät olivat nykyistä huomattavasti pienempiä ja myös tietämys liikenteen haitoista oli vielä varsin vähäistä.

Helsingin kaupungin ympäristökeskus on antanut ohjeita mm. päivähoitotilojen, leikkipuistojen, koulujen ja vanhainkotien sijoitussuunnitteluun (Helsingin kaupungin ympäristökeskus 2007).

Ohjeiden mukaan herkät kohteet tulee sijoittaa ja suojata niin, ettei liikenteestä ja muista melulähteistä aiheutuva melutaso (L_{Aeq}) ylitä ulko-oleskelualueilla päiväaikaista melutason ohjearvoa 55 dB. Melua aiheuttavien toimintojen ja melulle herkkien kohteiden väliin on jätettävä riittävä etäisyys. Usein tämä ei ole mahdollista, minkä vuoksi rakennukset pyritään sijoittamaan kadun ja pihan väliin. Jo noin tuhannen auton keskivuorokausiliikenne voi aiheuttaa meluohjearvon ylittymisen.

Ilman epäpuhtaushaittojen välttämiseksi ohjeissa on esitetty suuntaa-antavat kadun ja pihan tai rakennuksen tuloilma-aukkojen väliset vähimmäisetäisyydet. Etäisyydet perustuvat YTV:n liikenteen jäljet esitteessä esitettyihin suositusetäisyyksiin (YTV 2000). Vähimmäisetäisyysvaatimuksiksi on esitetty seuraavia:

Keskimääräinen liikennemäärä/vrk	Vähimmäisetäisyys (m)
5 000	10
10 000	20
30 000	50
70 000	100

4 Aiempien toimenpidesuosituksen toteutuminen

Vuonna 1994 valmistuneessa selvityksessä oli mukana 83 toimipistettä, joissa 81:ssä oli rakennuksia. Poikkeuksen tekevät kaksi leikkikenttää. Ilmanvaihdon tarkistusta esitettiin 38 kohteeseen, ääneneristävyyden tarkistusta 22 kohteeseen ja ulkotilojen melusuojauksen parannusta 47 kohteeseen. Kiireellisinä tai erittäin kiireellisinä pidettiin 12 kohteen meluesteitä. Lisäksi ehdotettiin parvekelasitusta kahteen vanhainkotiin. Toiminnan siirtoa suositeltiin kolmelle päiväkodille, yhdelle vanhainkodille ja yhdelle leikkikentälle.

Seurantakysely toimenpidesuosituksen toteutuksesta tehtiin syksyllä 2008. Kaupungin ylläpitämien kohteiden tiedot saatiin kiinteistöviraston tilakeskuksen isännöitsijöiltä ja yksityisistä kohteista niiden toiminnasta vastaavilta. Vastauksia saatiin yhteensä 33. Vastausprosentti oli 51, kun huomioitiin ne 18 kohdetta, joiden toiminta on aiemman selvityksen jälkeen lakkautettu, siirretty tai joissa ei ole rakennuksia.

Seurantakyselyyn vastanneista kohteista 15:een oli vuoden 1994 selvityksen yhteydessä esitetty ilmanvaihdon tarkistusta, 11:een ääneneristävyyden tarkistusta, 20:een meluestettä ja kahteen parvekelasitusta. Yhtä toiminnoista oli esitetty siirrettäväksi.

Ilmanvaihtojärjestelyjä koskevien vastausten perusteella tuloilma otetaan kohteissa pääosin kattotasolta ja suodatetaan useimmiten hienosuodattimilla. Muutamissa kohteissa on käytössä pelkästään karkeasuodatus. Kohteista yhdeksän on peruskorjattu, ja tässä yhteydessä myös niiden ilmanvaihtolaitteistot on uusittu.

Ääneneristävyyden tarkistuskohteista seitsemässä on kolminkertaiset ikkunat, joiden eristävyys on yleensä parempi kuin kaksinkertaisten ikkunoiden. Ääneneristävyysvaatimukset mainittiin erikseen huomioiduksi ikkunoiden valintakriteerinä kahdessa vanhainkodissa. Näistä toisessa on toteutettu myös esitetty parvekkeiden lasitus. Toisessa kohteessa lasituksia pidettiin liian kalliina.

Kiinteistökohtaisia meluaitoja on rakennettu leikkipuisto Lehdokkiin ja päiväkotia Pääskylään. Leikkipuisto Lehdokin aita suojaa myös viereisen kerrostalon alakerrassa toimivan päiväkotia Lehdokin ulkoilualuetta.

Pääväylien varteen rakennetut meluesteet vähentävät melua Itäväylän läheisyydessä sijaitsevien Kulosaaren yhteiskoulun ja Brandö lågstadieskolanin pihalla sekä Kehä I:n varrella olevan päiväkotia Pakilan pihalla. Esteistä huolimatta melu ylittää pihalla selvästi valtioneuvoston asettaman ohjearvotason.

Leikkikenttä Töölönlahti on vuoden 1994 kartoituksen suositusten mukaisesti siirretty suojaisempaan paikkaan Hesperianpuistossa.

5 Herkkien kohteiden ympäristöolosuhteet vuonna 2008

5.1 Tutkimuksen kohteet

Selvitykseen otettiin mukaan ne vuoden 1994 kartoituksessa mukana olleet päiväkodit, leikkipuistot, koulut, vanhainkodit ja sairaalat, joissa oli toimintaa vuonna 2008. Tämän lisäksi mukaan valittiin kaupungin palvelukartan avulla myös lisäkohteita, joiden lähiympäristön liikennemäärät ovat suuria.

Pääsääntöisesti mukaan otettiin kohteet, jotka sijaitsevat noin korttelin etäisyydellä vilkasliikenteisistä pääkaduista tai väylistä. Muutamia kohteita otettiin tarkasteluun myös selvityksen yhteistyövirastojen, sosiaalivirasto ja opetusvirasto, toiveesta. Uudessa selvityksessä kohteita on yhteensä 98. Näistä 38 on päiväkotia, 17 leikkipuistoa tai -kenttiä, 24 koulua, 11 vanhainkoteja ja 8 sairaaloita. Näistä 74 oli mukana jo vuoden 1994 kartoituksessa. Kohteiden sijainti on esitetty liitteen 1 kartassa.

5.2 Kohteiden ulkoilman laadun arviointi

Tässä selvityksessä arvioitiin kohteiden ulkoilman laatu piha- ja oleskelualueilla. Sisäilman laadusta ei tehty arviota. Ulkoilman epäpuhtaudet voivat kulkeutua ilmanvaihdon mukana myös sisätiloihin, mikä on huomioitu rakennusten ilmanvaihtojärjestelyjä koskevissa suosituksissa.

Kohteiden ilmanlaadun arviointi ja luokitus tehtiin olemassa olevan ilmanlaatatiedon ja täydentävien mittausten pohjalta YTV:n ja Helsingin ympäristökeskuksen välisenä asiantuntija-arviona. Vuonna 2008 tehtiin typpidioksidin passiivikeräinmittauksia 11 kohteesta alueilta, joilta haluttiin lisätietoa. Arvio kuvaa koko piha-alueen yleisilmanlaatua.

Ilmanlaadun arviointi- ja luokittelumenetelmä

Arvioinnissa ja luokittelussa huomioitiin mm. seuraavat tekijät:

- mitatut ilman epäpuhtauspitoisuudet (typpidioksidipitoisuus) kohteessa tai sen lähistöllä tai vastaavatyypisessä paikassa (YTV 2004, 2005, 2006, 2007, 2008)
- liikennemäärät vuonna 2008 kohteen lähistöllä (Kaupunkisuunnitteluvirasto, liikennesuunnitteluosasto)
- poikkeavan suuri raskaan liikenteen osuus (bussikadut)
- tuulettuvuusolosuhteet (avoin, puoliavoin, katukuilu, lähellä risteys, umpikortteli, sisäpiha, kohteen korkeusasema ympäristöön nähden, vallitseva tuulen suunta)
- alueen taustakuormitus (sijainti muun katuverkon päästöihin nähden)
- pihan sijainti lähimpään vilkasliikenteisimpään katuun/väylään nähden (min–max-etäisyys)
- YTV:n Liikenteen jäljet esitteessä avoimille ympäristöille esittämät suositukset

Arviointi perustui pääasiallisesti ilman typpidioksidipitoisuuksiin, koska niistä on olemassa eniten mittaustietoa. Pääkaupunkiseudun ilmanlaadun seurannasta vastaava YTV on tehnyt typpidioksidin mittauksia jo varsin laajasti erityyppisissä ympäristöissä. Mittauksia tehdään pysyvillä ja siirrettävillä ilmanlaadun mittaus-
asemilla ja tämän lisäksi ns. passiivikeräysmenetelmällä vuosittain valittavissa kohteissa. Pääkaupunkiseudulta kertynyt mittaustieto on nähtävillä YTV:n ilmanlaatusivuilla osoitteessa www.ytv.fi (1.1.2010 alkaen www.hsy.fi).

Hiukkaspitoisuuksista on olemassa vähemmän tietoa kuin typpidioksidipitoisuuksista. Terveydelle haitallisemmiksi todettujen pakokaasuperäisten pienhiukkasten pitoisuuksista on tietoa vain muutamista kohteista. Pakokaasuperäisten epäpuhtauksien pitoisuudet kuitenkin korreloivat keskenään ja typpidioksidipitoisuuksia voidaan siten hyvin käyttää kuvaamaan ilmanlaatua kohteissa.

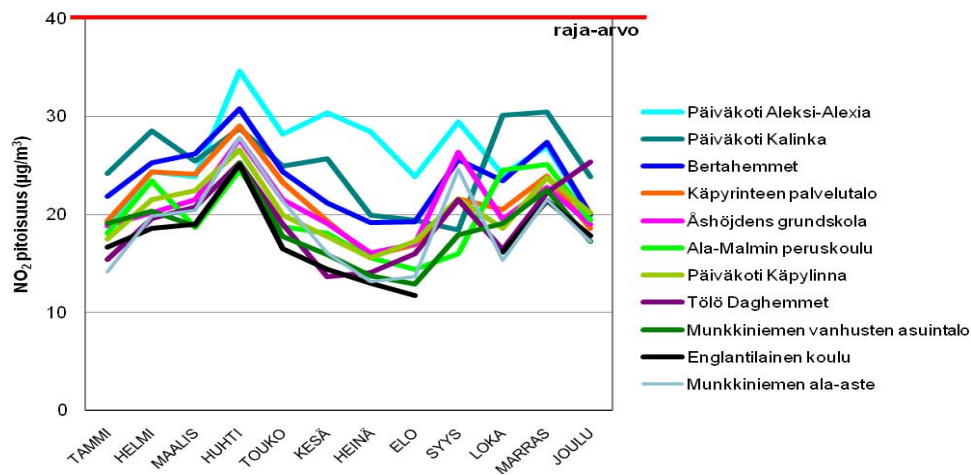
Lisämittaukset vuonna 2008

Vuonna 2008 tehtiin passiivikeräysmenetelmällä lisämittauksia kohteissa, joiden ilmanlaadun arviointi edellytti täydentävää tietoa. Mittauskohteet olivat:

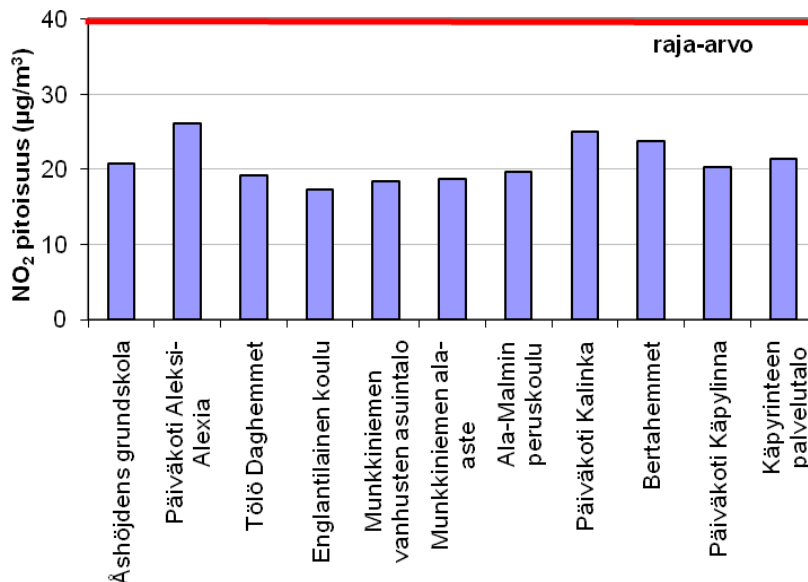
- Päiväkoti Aleksi-Alexia
- Tölö Daghemmet
- Englantilainen koulu
- Munkkiniemen vanhusten asuintalo
- Munkkiniemen ala-aste
- Ala-Malmin peruskoulu
- Päiväkoti Kalinka
- Vanhainkotia Bertahem
- Päiväkoti Käpylinna
- Käpyrinteen palvelutalo
- Åshöjdens grundskolan

Tarkemmat kuvaukset mittauspaikoista löytyvät YTV:n vuoden 2008 ilmanlaatu-raportista.

Tulokset osoittavat, että typpidioksidipitoisuudet olivat suurimmillaan talvikuukausina, jolloin esiintyy tyyniä pakkaspäiviä (kuva 12). Kohteiden vuosipitoisuudet vaihtelivat välillä 17–26 µg/m³ (kuva 13). Ilmanlaatu-arvioinnissa on huomioitu, että vuonna 2008 typpidioksidipitoisuudet olivat aiempia vuosia noin 1–4 µg/m³ pienempiä. Tämä johtui siitä, että lauhan talven aikana sääolosuhteet olivat ilman epäpuhtauksien laimenemiselle suotuisat.



Kuva 12. Typpidioksidipitoisuuksien kuukausikeskiarvot ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) vuonna 2008 mitatuissa herkissä kohteissa.



Kuva 13. Typpidioksidipitoisuuksien vuosikeskiarvot ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) vuonna 2008 mitatuissa herkissä kohteissa.

Ilmanlaatuluokittelu

Ilmanlaadun arvioinnissa kohteet luokiteltiin neljään luokkaan:

- ilmanlaatu hyvä
- ilmanlaatu tyydyttävä
- ilmanlaatu välttävä
- ilmanlaatu huono

Luokittelussa otettiin lähtökohdaksi kohteen ilmanlaadun vertailu Helsingin Kallion urheilukentän laidalla sijaitsevan kaupunkitausta-aseman ilmanlaatuun. Asema sijaitsee keskellä kaupunkia ja sen ilmanlaatuun vaikuttavat enemmän ympä-

röivän katuverkon liikenteen päästöt kuin minkään yksittäisen väylän päästöt. Aseman ilmanlaadun katsotaan siten edustavan ilmanlaadun yleistä tasoa kanta-kaupungin asuinalueilla. Vuosina 2004–2008 Kallion asemalla mitatut typpidioksidin vuosikeskiarvot ovat olleet seuraavat:

Vuosi	NO₂-vuosikeskiarvo (µg/m³)
2004	25
2005	23
2006	24
2007	22
2008	19

Luokittelussa huomioitiin, että herkissä kohteissa oleskelevat tai asuvat väestöryhmät – lapset, vanhukset, sairaat – ovat tavallista alttiimpia ilman epäpuhtauksien terveyshaitoille. Tämän vuoksi luokittelu on tehty yleistä YTV:n käyttämää ilmanlaatulokittelua tiukemmaksi. Herkkien kohteiden ilmanlaatulokittelussa huonoimmassakaan ilmanlaatulokassa typpidioksidille asetetun vuosiraja-arvon ei oleteta ylittyvän. Vuorokausiohjearvot sen sijaan voivat ylittyä huonon ilmanlaadun kohteissa erityisesti talvikuukausina, jolloin epäpuhtauksien laimeneminen on pakkasen ja heikon tuulen vuoksi vähäistä.

Ilmanlaatu luokiteltiin tyydyttäväksi tai hyväksi, mikäli ilmanlaadun kohteessa arvioitiin olevan parempi kuin kaupunkitausta-asemalla. Ilmanlaatu katsottiin välttäväksi tai huonoksi, jos kohteen ilmanlaadun arvioitiin olevan heikempi kuin kaupunkitausta-asemalla. Tarkemmat luokitteluperusteet on esitetty seuraavassa.

Ilmanlaatu hyvä

- Liikenteen päästöjen vaikutus ilmanlaatuun hyvin vähäinen
- Liikenteen päästöjen aiheuttama taustakuormitus alueella vähäinen
- Hyvät, avoimet tuulettumisolosuhteet ja/tai kohde kauempana väylästä
- Ilman epäpuhtauspitoisuudet selvästi kaupunkitaustapitoisuuksia pienemmät (NO₂-vuosipitoisuus < 20 µg/m³)

Ilmanlaatu tyydyttävä

- Liikenteen päästöjen vaikutus ilmanlaatuun kohtalaisen vähäinen
- Kohteen tuulettumisolosuhteet melko hyvät tai oleskelualue sijaitsee sisäpihalla ja/tai etäisyyttä väylään on jonkin verran
- Ilman epäpuhtauspitoisuudet enintään kaupunkitaustapitoisuuksien suuruisia, mutta suurempia kuin hyvän ilmanlaadun alueilla
- (20 µg/m³ < NO₂-vuosipitoisuus < 23 µg/m³)

Ilmanlaatu välttävä

- Liikenteen päästöjen vaikutus ilmanlaatuun melko suuri
- Kohteen tuulettumisolosuhteet jonkin verran heikentyneet ja /tai kohde sijaitsee varsin lähellä väylää
- Ilman epäpuhtauspitoisuudet ylittävät kaupunkitaustapitoisuudet jonkin verran (23 µg/m³ < NO₂-vuosipitoisuus < 30 µg/m³)

Ilmanlaatu huono

- Liikenteen päästöillä suuri vaikutus ilmanlaatuun
- Alueen taustakuormitus suuri ja/tai väylän liikennemäärä hyvin suuri
- Kohde hyvin lähellä vilkasta väylää ja/tai kohteen tuulettumisolosuhteet heikot, jopa katukuilumaiset
- Ilman epäpuhtauspitoisuudet ylittävät kaupunkitaustapitoisuudet selvästi (NO_2 -vuosipitoisuus $> 30 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

Suoraa vertailua aiemman, vuoden 1994 selvityksen ilmanlaatuarviointiin ei ole tehty, koska käytetty tutkimusmenetelmä oli erilainen. Kohteiden ilmanlaatuluokitukset vastaavat kuitenkin varsin hyvin toisiaan. Uudessa selvityksessä heikoimmiksi kohteiksi arvioitiin mm. samoja kohteita kuin aiemmassa arvioinnissa.

5.3 Kohteiden pihojen melutilanteen arviointi

Kohteiden pihojen melutilanne arvioitiin vuonna 2007 valmistuneen meluselvityksen pohjalta. Selvityksessä on laskennallisesti arvioitu tie- ja raideliikenteen aiheuttaman melun (L_{Aeq}) leviäminen ympäristöön. Suosituksissa on huomioitu pihajalustojen meluntorjuntatarpeiden lisäksi liikenteen melun vaikutus sisätilojen melutilanteeseen.

Laskennallinen meluselvitys on tehty pohjoismaisilla tie- ja raideliikennemelun laskentamalleilla, joissa liikenteen määrän ja nopeuden, maaston muotojen ja muiden tietojen avulla lasketaan päivääjän keskiäänitasot. Kyseessä oli koko kaupungin kattava, strategisen tason melukartoitus, jossa kaikkia paikallisia erityisolosuhteita ei ole voitu huomioida. Tämän vuoksi melutilanteen arvioinnissa on paikoitellen käytetty myös asiantuntija-arviointia.

Laskentamallin tuloksia on tarkistettu mittauksin. Pääsääntöisesti laskennalliset tulokset ja mittaustulokset vastaavat toisiaan melko hyvin. Meluselvityksen lähtöaineistona käytettiin vuoden 2006 liikennemääriä. Määrissä ei ole tapahtunut vuoteen 2008 verrattuna sellaisia muutoksia, joilla olisi olennaista vaikutusta ympäristön melutasoihin. Liikenteen kaksinkertaistuminen lisää melutasoa noin 3 dB.

Kaikkien selvityksessä mukana olevien kohteiden melutilanne on luokiteltu melunleviämiskarttojen ja asiantuntija-arvioinnin avulla neljään luokkaan vallitsevan melutason mukaan. Meluluokat ovat seuraavat:

Melutilanne hyvä

- Ulkoilualan melutaso (L_{Aeq}) alle 55 dB.

Melutilanne tyydyttävä

- Ulkoilualan melutaso (L_{Aeq}) pääosin alle 55 dB.

Melutilanne välttävä

- Ulkoilualan melutaso (L_{Aeq}) pääosin 55–60 dB.

Melutilanne huono

- Ulkoilualan melutaso (L_{Aeq}) pääosin yli 60 dB.

5.4 Herkkien kohteiden pihojen meluntorjuntaselvitys

Melutilanteeltaan 15 heikoimpaan kohteeseen laadittiin tarkempi melutilanteen kartoitus ja alustavat meluntorjuntasuunnitelmat tilanteen kohentamiseksi (Lahti ym. 2008). Kaksi mukana olleista kohteista oli mukana tarkasteluissa nykyisen melusuojausriittävyyden arvioimiseksi. Kohteista 10 oli kouluja, neljä leikkipuistoja tai -kenttiä ja yksi päiväkotia. Kaksi kohteista oli mukana opetus- ja sosiaaliviraston toiveesta.

Tarkastellut kohteet olivat:

- Ala-Malmin peruskoulu
- Ebeneser-koulu
- Eläintarhan ala-asteen koulu
- Englantilainen koulu
- Kaisaniemen ala-asteen koulu
- Taivallahden peruskoulu
- Tehtaankadun ala-asteen koulu
- Vallilan ala-asteen koulu
- Zacharias Topeliusskolan
- Åshöjdens grundskola
- Leikkipuisto Lehdokki
- Leikkipuisto Kurranummi
- Leikkikenttä Työmiehenpuistikko
- Päiväkotia Leppäsuu

Meluntorjuntaselvitykseen valituista kohteista laadittiin koko kaupungin meluselvitystä tarkempi melutilanteen kartoitus, jossa otettiin huomioon tarkemmat maasto-olosuhteet, muut mahdollisesti esteinä toimivat rakennelmat, maanpinnan absorptio ja toisen kertaluokan heijastukset sekä mahdolliset liikenneväylätietojen tarkennukset. Kustakin kohteesta on laadittu erillinen kohdekortti, jossa on karttaesityksinä tiedot melun leviämisestä nykytilanteesta ja tutkituissa meluntorjuntavaihtoehtoissa.

Meluestevaihtoehtojen suunnittelussa lähtökohdaksi otettiin kohteiden nykyisen aidan korkeus, jota laskennassa hieman tarvittaessa korotettiin vaimennustehon parantamiseksi. Tavoitteena oli etsiä sekä vaimennusteholtaan merkittävä että kaupunkikuvallisesti hyväksyttävä ratkaisu. Esitettyjen aitavaihtoehtojen korkeus oli 1,5–2,5 metriä.

Muutamissa kohteista tutkittiin myös hiljaisen päällysteen käytön vaikutusta meluntorjunnan tukitoimena. Hiljaisella asfaltilla voidaan saavuttaa kesäkaudella 3 dB:n vaimennus vakioasfalttiin verrattuna. Kivipäällysteisillä kaduilla päällysteen vaihtaminen vaimentaa rengasmelua enemmän. Talvella päällysteen vaikutus on lumen ja jään sekä nastarenkaiden käytön vuoksi pienempi.

Yhteenveto kohteiden meluntorjuntavaihtoehtoista, esteiden meluntorjuntatehosta ja alustavista kustannuksista on tämän selvityksen liitteenä 2.

Herkkien kohteiden meluntorjuntaselvitys ja siihen liittyvät kohdekortit ovat nähtävissä ympäristökeskuksen Helsingin kaupungin meluselvitystä ja meluntorjunnan toimintasuunnitelmaa esittelevillä Internet-sivuilla osoitteessa <http://www.hel2.fi/ymk/meluselvitys/> > meluntorjunnan toimintasuunnitelma.

Melusuojaustarkasteluun ei otettu mukaan maanteiden varsilla sijaitsevia melutilanteeltaan huonoja kohteita, joiden lähistölle on jatkossa tulossa Tiehallinnon tai Helsingin kaupungin tienparannushankkeisiin liittyviä meluesteitä. Tällaisia kohteita ovat:

- päiväkoti Herttoniemi / Itäväylän lisämeluesteet
- leikkipuisto Herttoniemi / Itäväylän lisämeluesteet
- päiväkoti Kalinka / Hämeenlinnanväylän ja Kehä I:n eritasoliittymän meluesteet
- Suomalais-venäläinen koulu / Hämeenlinnanväylän ja Kehä I:n eritasoliittymän meluesteet
- Munkkiniemen ala-aste / Turunväylän meluesteet
- vanhainkoti Bertahemmet / Hakamäentien ja Hämeenlinnanväylän risteysjärjestelyt ja meluesteet, valmistunut vuonna 2009
- Leikkipuisto Vähätupa / Kehä I:n parannus ja meluesteet

5.5 Selvityksen tulokset

Seuraavassa on esitetty selvityksen tulokset kohderyhmittäin. Tuloksista laadittu yhteenvetotaulukko on raportin liitteinä 3.

Kustakin kohteesta on lisäksi laadittu erillinen kohdekortti, jossa esitetään kohteen sijainti, liikennemäärät lähikaduilla, ilmanlaatu- ja melutilanneluokitus sekä mahdolliset suositukset ympäristöolosuhteiden parantamiseksi. Kohdekortit ovat nähtävissä ympäristökeskuksen Internet-sivuilla, joilla esitellään ympäristön tilaan liittyviä tietoja.

Kuvissa esitetty luokittelu on tehty ulkoilualueen huonoimman osan arvion mukaan, mikäli erillisiä pihaosia on useita. Kohdekorteissa on esitetty yksityiskohtaisempi arvio tilanteesta.

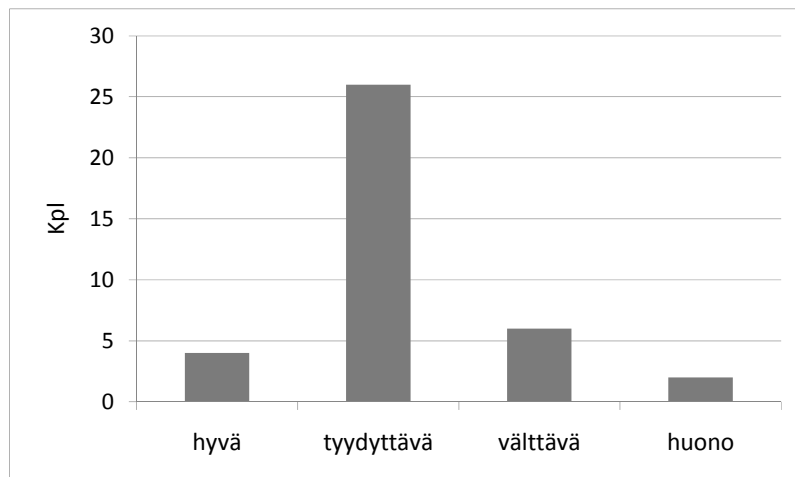
5.5.1 Päiväkotien pihojen ilmanlaatu ja melutilanne

Selvityksessä oli mukana 38 päiväkotia. Pääosassa niiden pihoista (26 kpl) ilmanlaatu ja melutilanne on tyydyttävä tai hyvä (kuvat 14 ja 15). Kahdentoista päiväkodin ulkoilualueella ilmanlaatu ja/tai melutilanne on välttävä tai huono.

Huonoksi ilmanlaatu luokiteltiin päiväkoti Pakilan ja Pääskylän piha-alueilla. Pakilan päiväkoti sijaitsee Suomen vilkkaimman väyläosuuden varrella ja Pääskylän päiväkoti erittäin vilkkaan risteysalueen läheisyydessä Hämeentien varrella. Kehä I:n liikennemäärä päiväkoti Pakilan vieressä vuonna 2008 oli 108 400 ajoneuvoa vuorokaudessa. Päiväkoti Pääskylän lähellä olevilla kaduilla vuorokausiliikennemäärät vaihtelivat välillä 14 700–41 400. Sekä ilmanlaatumittausten että leviämismalliselvitysten mukaan kohteiden sijaintialueet ovat liikennepäästöjen voimakkaasti kuormittamia. Pakilan päiväkodin ulkoilualueella myös melutilanne on huono ja Pääskylän aidatulla piha-alueella välttävä.

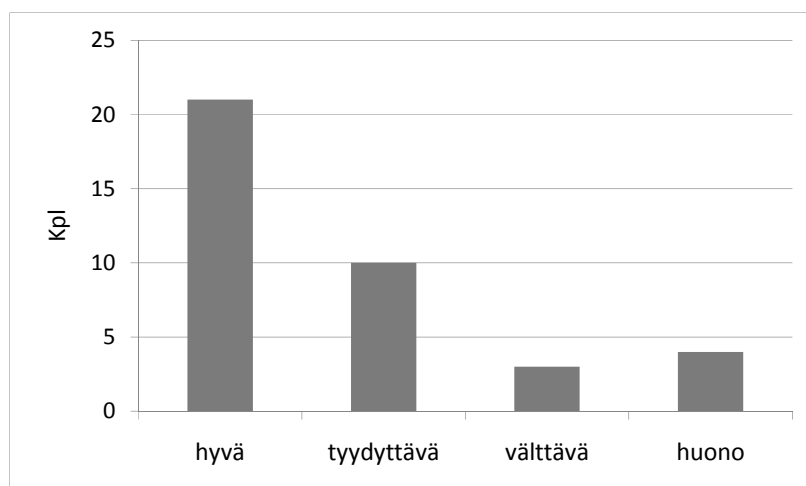
Välttävää ilmanlaatu on päiväkotien Aleks-Alexia, Kalinka, Kiulukka, Leppäsuu, Runo ja Terhi piholla. Kohteiden lähistöllä olevien katujen ja väylien liikennemäärät vaihtelevat välillä 17 900–65 500 ajoneuvoa vuorokaudessa. Päiväkoti Kalinkan kauempana Hämeenlinnanväylästä sijaitsevalla itäpihalla ilmanlaatu on tyydyttävä.

Välttävän ilmanlaadun kohteiden melutilanne vaihtelee. Päiväkoti Kiulukan piha-alueen ja päiväkotiki Kalinkan länsipihaan melutilanne on huono. Kalinkan itäpihalla melutilanne on välttävä. Päiväkoti Aleksin, Leppäsuon ja Terhin melutilanne on tyydyttävä. Päiväkoti Runon melutilanne on hyvä kirjastorakennuksen ja umpi-ai-
tojen antaman suojan vuoksi.



Kuva 14. Ilmanlaatu päiväkotien pihoilla.

Ilmanlaadultaan tyydyttävän päiväkotiki Herttoniemen melutilanne on huono Itä-väylän nykyisistä ja rakenteilla olevista melu-esteistä huolimatta.



Kuva 15. Melutilanne päiväkotien pihoilla.

Päiväkodeissa ulkoilu muodostaa lähes puolet toiminta-ajasta, joten altistuminen ilman epäpuhtauksille ja melulle voi olla merkittävää. Altistumista ilman epäpuhtauksille voidaan pienentää vähentämällä ulkoilua huonoissa ilmanlaatu-tilanteis-
sa. Tällaisia tilanteita ovat yleisimmin tuulettomat talviaamut ja ilta-päivät kevät-pö-lykaudella. Ilmanlaadultaan ja melutilanteeltaan heikoimpien kohteiden toiminnan siirtomahdollisuudet tulisi selvittää.

5.5.2 Leikkipuistojen ja -kenttien ilmanlaatu ja melutilanne

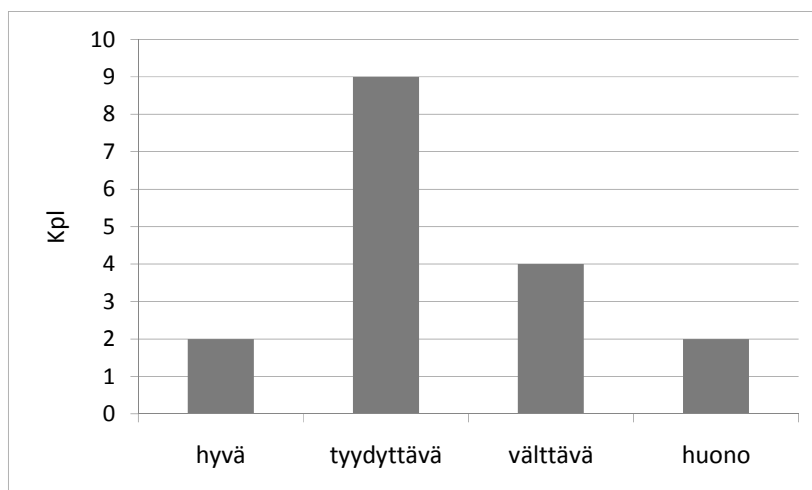
Tarkastelluista leikkialueista noin kolmasosassa ilmanlaatu on välttävä tai huono (kuva 16). Melutilanteeltaan välttäviä tai huonoja on noin puolet kohteista. Muissa kohteissa ilmanlaatu ja melutilanne on tyydyttävä tai hyvä (kuva 17).

Leikkipuistoista ja -kentistä kaksi, Lastenlehdon leikkialue ja Vallilan leikkipuisto, sijaitsevat sekä ilmanlaadultaan että melutilanteeltaan huonolla paikalla. Vallilan leikkipuistossa Hämeentien varrella ilmanlaatu on huono nykyisen leikkipuistokennuksen ympäristössä. Kauempana kadusta ilmanlaatu on välttävä tai tyydyttävä. Lastenlehdon leikkialue sijaitsee Kampissa vilkkaiden katujen ja rakennusten reunustamassa puistossa, jossa tuulettavuus on huono. Tilannetta heikentävät lisäksi Lapinrinnettä käyttävät Kampin terminaalin bussit.

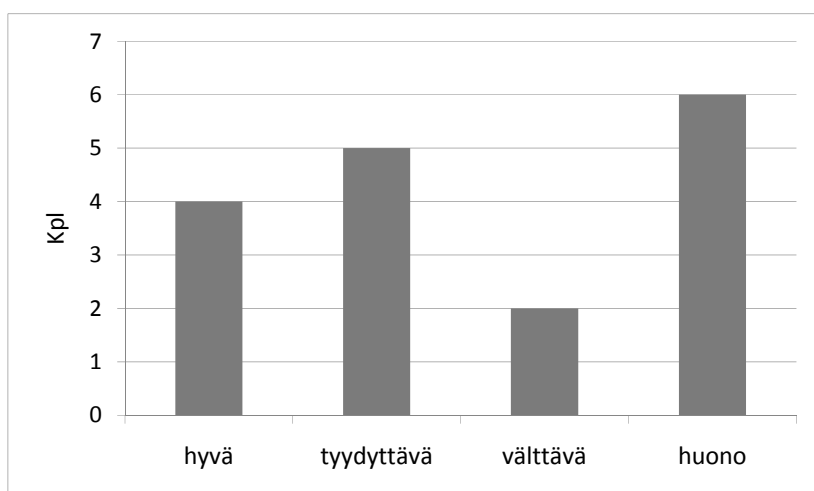
Ilmanlaatu on välttävä ja melutilanne huono Taivallahden leikkipuistossa Meche-
lininkadun varrella ja Työmiehenpuistikossa Ruoholahden sillan läheisyydessä. Ilmanlaatu on välttävä Kehä I:n varrella sijaitsevassa Vähätuvan ja Mustapuron leikkipuistoissa. Vähätuvan melutilanne on välttävä ja Mustapuron tyydyttävä.

Herttoniemen leikkipuiston melutilanne on huono Itäväylän nykyisistä ja rakenteilla olevista meluasteista huolimatta. Myös Tokoinrannan leikkikentän melutilanne on huono. Töölönlahden leikkialueella tilanne on välttävä. Ilmanlaatu alueilla on tyydyttävä.

Leikkipuistoissa ja -kentillä vietetään yleensä muutamia tunteja kerrallaan ja pääosin ulkotiloissa. Liikenteen päästöille altistuminen voi siten olla varsin merkittävää. Käyttäjäryhmät ovat päiväkotijäseniä ja ala-asteikäisiä, jotka ovat kaikkein herkimpiä liikenteen haitoille. Sekä ilmanlaadultaan että melutilanteeltaan huonojen leikkialueiden siirtomahdollisuudet tulisi selvittää. Melusuojausta tulisi parantaa melutilanteeltaan huonoilla ja välttäville alueilla.



Kuva 16. Ilmanlaatu leikkipuistoissa ja -kentillä.

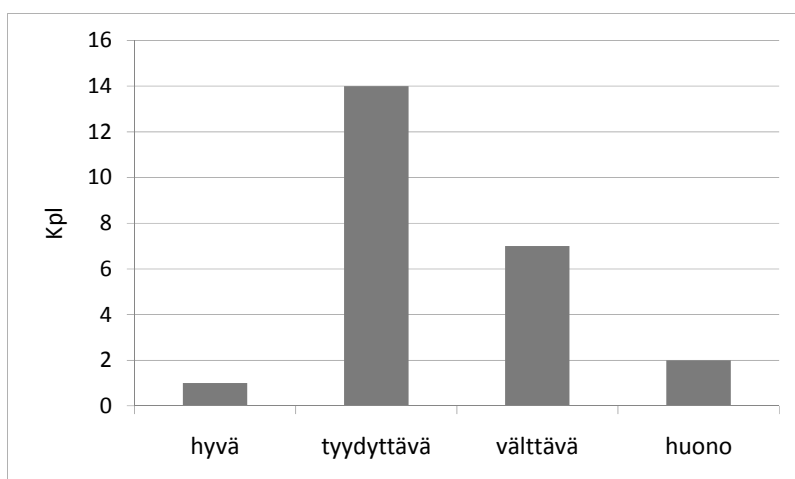


Kuva 17. Melutilanne leikkipuistoissa ja -kentillä.

5.5.3 Koulujen pihojen ilmanlaatu ja melutilanne

Puolet tutkittujen koulujen pihoista on melutilanteeltaan huonoja ja kolmasosa ilmanlaadultaan välttäviä tai huonoja (kuvat 18 ja 19). Kokonaistilanteeltaan heikot kohteet sijaitsevat vilkkaiden pääväylien ja -katujen varrella ilman rakennusten antamaa suojaa.

Huonoksi ilmanlaatu ja melutilanne arvioitiin kahden koulun ulkoilualueen liikennealuetta lähinnä olevilla pihoilla. Tilanne on huono Kaisaniemen ala-asteen koulun eteläpihalla ja Kulosaaren yhteiskoulun pohjoisella pihalla Itäväylän varrella. Myös Kaisaniemen koulun puuston puoleinen piha ja Kulosaaren yhteiskoulun eteläisemmät pihat ovat melutilanteeltaan huonoja, mutta ilmanlaadultaan välttäviä.



Kuva 18. Ilmanlaatu koulujen pihoilla.

Ilmanlaadultaan ja melutilanteeltaan välttäviksi arvioitiin Pakilan yläasteen koulu, Pelimannin ala-asteen koulu ja Suomalais-venäläinen koulu. Taivallahden peruskoulu, Vallilan ala-aste ja Åshöjdens grundskola ovat ilmanlaatutilanteeltaan välttäviä ja melutilanteeltaan huonoja. Taivallahden peruskoulun ja Vallilan ala-

asteen koulun melusuojauksen toteutettavuus on hyvä. Åshöjdens grundskolanin piha-alueen melutilanteen parantaminen meluestein on vaikeaa maastomuodoista ja piha-alueen pienuudesta johtuen.

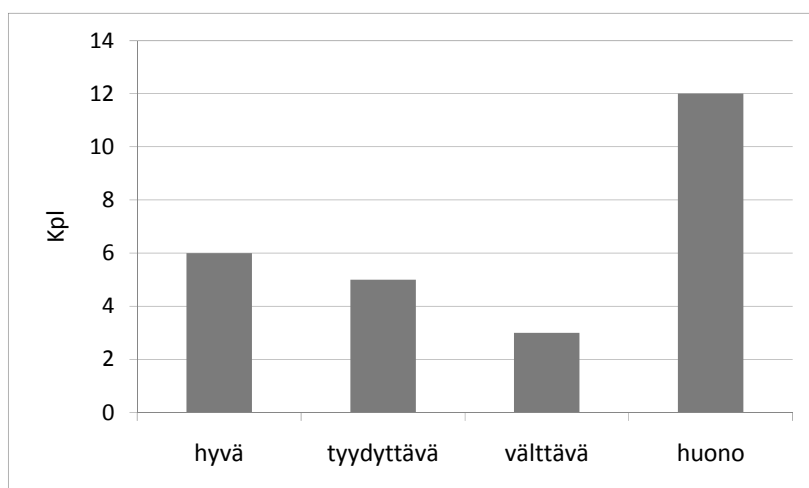
Ilmanlaatutilanteeltaan tyydyttäviä mutta melutilanteeltaan huonoja ovat Ala-Malmin peruskoulun, Brändö lågstadieskolan, Ebeneser-koulun, Eläintarhan ala-asteen koulun ja Munkkiniemen ala-asteen koulun pihat. Tehtaankadun koulun melutilanne on välttävä.

Useimpien melutilanteeltaan huonojen koulujen pihojen melusuojausmahdollisuuksista on laadittu tämän selvityksen yhteydessä erillisselvitys. Selvityksen mukaisista meluesteistä on opetusviraston ja kiinteistöviraston tilakeskuksen kanssa priorisoitu viisi kohdetta lähivuosien toteutuslistalle. Ensimmäisten suojattavien kohteiden joukkoon otettiin mukaan ne kohteet, joissa melusuojauksella saavutetaan kohtalaisen hyvä vaimennusteho ja joissa kohteiden toteutuskelpoisuus arvioitiin hyväksi.

Suojattavat kohteet ovat

- Ala-Malmin peruskoulu Latokartanontien varrella
- Eläintarhan ala-asteen koulu Savonkadun varrella
- Taivallahden peruskoulu Mechelininkadun varrella
- Vallilan ala-asteen koulu Hämeentien varrella
- Zacharias Topeliusskolan Topeliuksenkadun varrella

Kaikissa kohteissa meluaita rakennettaisiin nykyisen aidan paikalle korkeudeltaan suurin piirtein nykyistä aidankorkeutta vastaavana.



Kuva 19. Melutilanne koulujen pihoilla.

Kouluissa eniten ulkoilevat alakouluikäiset, jotka viettävät välitunnit yleensä pihoilla. Myös urheilutunnit pidetään usein koulujen ulkoalueilla. Yläkouluikäisillä ja lukiolaisilla ulkoilu välitunneilla on vähäisempää. Tämä vaikutti myös koulujen melusuojaustarpeen arviointiin. Kiireellisimmät kohteet ovat kaikki alakouluja.

Välttävän ja huonon ilmanlaadun kohteissa ulkoilutoimintoja tulisi keskittää pihojen kauempana kaduista oleviin osiin. Altistumista ilman epäpuhtauksille voidaan

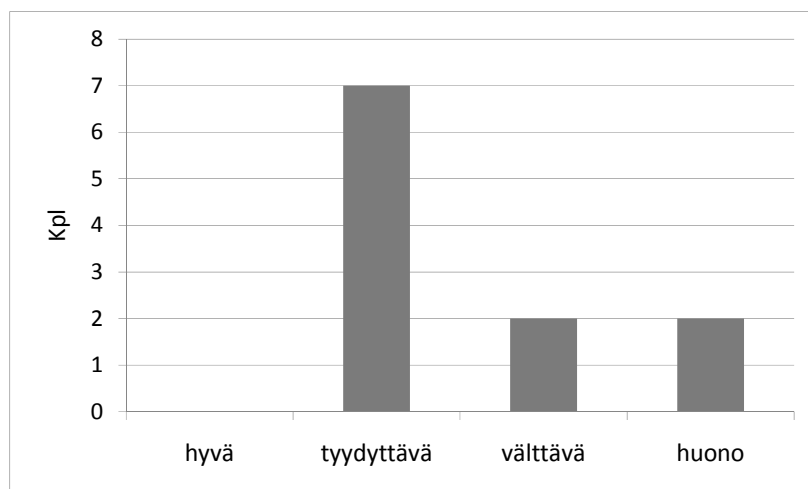
vähentää myös välttämällä ulkourheilutunteja huonoissa ilmanlaatuutilanteissa. Tällaisia tilanteita ovat yleisimmin tuulettomat talviaamut ja iltapäivät kevätpölykaudella. Urheilutunneilla tulisi oman pihan sijaan käyttää myös lähiympäristön ilmanlaatu- ja melutilanteeltaan parempia liikunta-alueita.

5.5.4 Vanhainkotien pihojen ilmanlaatu ja melutilanne

Selvityksessä mukana olleista vanhainkodeista noin kolmasosa sijaitsee ilmanlaadultaan ja melutilanteeltaan välttävissä tai huonoissa olosuhteissa (kuvat 20 ja 21).

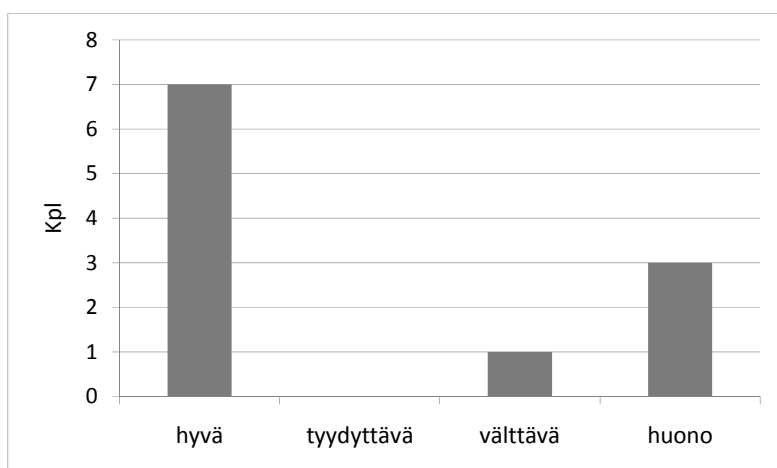
Kohteista kaksi on ilmanlaadultaan huonossa paikassa. Vanhainkoti Helena sijaitsee Hämeentien vilkkaan risteysalueen reunassa ja Pakilakodin itäinen osa Kehä I:n ja Pakilantien kulmauksessa. Pakilakodin läntisemmän rakennuksen pihalla ilmanlaatu on kuitenkin välttävä ja melutilanne välttävä. Pakilakodin itäpihalla myös melutilanne on Kehä I:n varren meluusteistä huolimatta huono. Vanhainkoti Helenan melutilanne on välttävä rakennusten antaman osittaisen suojan vuoksi.

Ilmanlaatu on välttävä ja melutilanne huono vanhainkoti Bertahemin pihalla Hämeenlinnanväylän varrella. Ilmanlaatu on välttävä myös Kinaporin palvelutalon pihalla Hämeentien varrella, vilkkaan risteysalueen läheisyydessä. Umpikortteli kuitenkin suojaa tätä pihaa melulta. Melutilanne on huono Koskelantien varrella avautuva Käpyrinteen palvelukeskuksen pihalla. Rakennuksen lasitettu ulkoterrassi antaa kuitenkin jonkin verran melusuojaa.



Kuva 20. Ilmanlaatu vanhainkotien pihoilla.

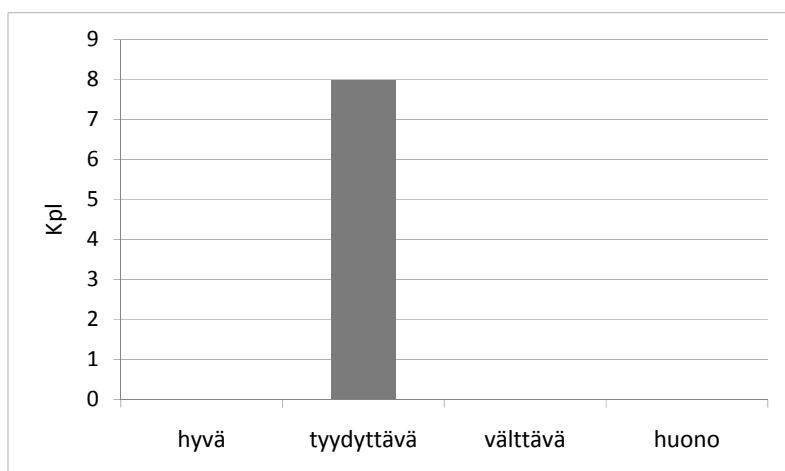
Vanhainkodeissa ja palvelutaloissa ulko-oleskelu rajoittuu pääosin rakennuksen lähipiiriin pihoille, terasseille ja parvekkeille, jolloin lähiympäristön laadun merkitys korostuu. Altistumista ilman epäpuhtauksille voidaan pienentää vähentämällä ulkoilua huonoissa ilmanlaatuutilanteissa. Tällaisia tilanteita ovat yleisimmin tuulettomat talviaamut ja iltapäivät kevätpölykaudella.



Kuva 21. Melutilanne vanhainkotien piholla.

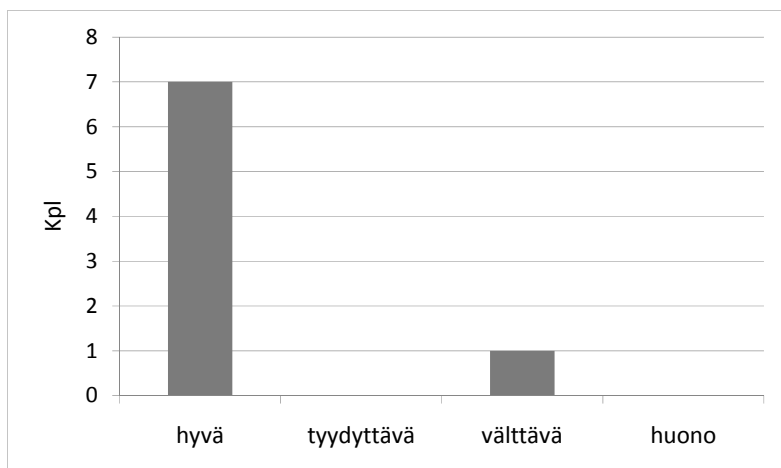
5.5.5 Sairaaloiden pihojen ilmanlaatu ja melutilanne

Kantakaupungin sairaalatontit ovat väljiä ja tuulettuvia tai rakennukset sijoittuvat umpikortteleihin. Kaikkien sairaaloiden piha-alueilla tai sisäpihoilla ilmanlaatu on tyydyttävää ja pihojen melutilanne on hyvä tai tyydyttävä (kuvat 22 ja 23). Töölön sairaalan pihalla melutilanne on välttävä. Sairaala-alueita reunustavilla kaduilla ilmanlaatu ja melutilanne on välttävä tai huono.



Kuva 22. Ilmanlaatu sairaaloiden piholla.

Sairaaloissa ulko-oleskelu on hyvin vähäistä ja satunnaista, minkä vuoksi myös altistuminen ulkotilojen ilman epäpuhtauksille ja melulle on vähäistä. Koska ulkoilman epäpuhtaudet ja katumelu vaikuttavat sisätilojen ilmanlaatuun ja meluun, tulee rakennusten raittiin ilman sisäänottokohtiin, tuloilman suodatukseen sekä ikkunoiden ja korvausilmaventtiileiden ääneneristävyyteen kiinnittää erityistä huomiota mm. peruskorjausten yhteydessä. Ilmanlaatu on kattotasolla ja erityisesti etäämpänä kaduista aina selvästi katutaso ilmanlaatua parempaa.



Kuva 23. Melutilanne sairaaloiden pihilla.

6 Suositukset ilman epäpuhtauksille ja melulle altistumisen vähentämiseksi

6.1 Suositukset ilman epäpuhtauksille altistumisen vähentämiseksi

Ilmanlaatu hyvä

- Ei toimenpiteitä

Ilmanlaatu tyydyttävä

- Ei toimenpiteitä

Ilmanlaatu välttävä

- Ulkoilutoimintojen siirtäminen/painottaminen mahdollisimman etäälle vilkkaasta väylästä, jos pihan koko sen sallii.
- Altistumista ilman epäpuhtauksille voidaan pienentää vähentämällä ulkoilua huonoissa ilmanlaatuolosuhteissa. Tällaisia tilanteita ovat yleisimmin tuulettomat talviaamut ja iltapäivät kevät-pölykaudella. Suositus koskee erityisesti päiväkoteja, joissa ulkona oleskellaan paljon. Tietoa vallitsevasta ilmanlaatuolosuhteesta on saatavissa YTV:n ilmanlaatusivuilta www.ytv.fi (1.1.2010 alkaen www.hsy.fi). Ympäristökeskus ja YTV tulevat tarjoamaan opastusta ilmanlaatusivustojen käyttöön.
- Ulkoiluun tulisi oman pihan lisäksi käyttää mahdollisuuksien mukaan myös muita lähiympäristössä sijaitsevia ilmanlaadultaan ja usein myös melutilanteeltaan parempia ulkoilualueita.

Ilmanlaatu huono

- Ulkoilutoimintojen siirtäminen/painottaminen mahdollisimman etäälle vilkkaasta väylästä, jos pihan koko sen sallii.
- Altistumista ilman epäpuhtauksille voidaan pienentää vähentämällä ulkoilua huonoissa ilmanlaatuutilanteissa. Tällaisia tilanteita ovat yleisimmin tuulettomat talviaamut ja iltapäivät kevätpölykaudella. Suositus koskee erityisesti päiväkoteja, joissa ulkona oleskellaan paljon. Tietoa vallitsevasta ilmanlaatuutilanteesta on saatavissa YTV:n ilmanlaatusivuilta www.ytv.fi (1.1.2010 alkaen www.hsy.fi).
- Suositellaan selvitettäväksi toiminnan siirtoa ympäristöolosuhteiltaan paremmalle paikalle.

6.2 Suositukset melulle altistumisen vähentämiseksi

Melutilanne hyvä

- Ei toimenpiteitä.

Melutilanne tyydyttävä

- Ei toimenpiteitä.

Melutilanne välttävä

- Ulkoilutoimintojen siirtäminen/painottaminen mahdollisimman etäälle vilkkaasta väylästä, jos pihan koko sen sallii.
- Tarvittaessa melusuojauksen parantaminen.

Melutilanne huono

- Pihan melusuojauksen parantaminen.

6.3 Suositukset kaikille kohteille sisätilojen ilmanlaadun ja melutilanteen parantamiseksi

Kohteiden ympäristön ilmanlaadulla ja melutilanteella on merkitystä myös sisätilojen olosuhteisiin.

Kaikkien herkkien kohteiden kiinteistöhuollossa ja peruskorjausten yhteydessä tulee kiinnittää huomiota ilmanvaihtojärjestelyihin, ilman tehokkaaseen suodatukseen sekä ikkunoiden ja tuloilmaventtiilien ääneneristävyyteen sisätilojen ilmanlaadun ja melutilanteen kohentamiseksi. Hyvällä suodatuksella voidaan poistaa tehokkaasti myös terveydelle haitallisimpia pienhiukkasia. Ikkunatuuletusta tulisi välttää huonoissa ilmanlaatuutilanteissa kuten tyyninä talviaamuina ja iltapäivisin katupölykaudella.

Peruskorjaukset

- Peruskorjausten yhteydessä on kiinnitettävä huomiota rakennusten tuloilman ottokohtien sijoitukseen ja riittävään ilman suodatukseen. Ilman-

laatu on aina kattotasolla ja erityisesti sisäpihan puolella tai kauempana väylästä selvästi puhtaampaa kuin katutasolla.

- Ikkunoita vaihdettaessa tulee tarkistaa niiden ääneneristävyysvaatimukset. Kohtalaisen matalatkin liikennemäärät voivat aiheuttaa ääneneristävyyden lisäämistarpeen. Usein myös ilmanvaihtventtiilit voidaan varustaa äänenvaimentimilla.

Kiinteistöhuolto

- Hyvällä suodatuksella voidaan vähentää ilman hiukkaspitoisuuksia tehokkaasti. Kaasumaisten epäpuhtauksien pitoisuuksiin suodatuksella ei ole vaikutusta. Suodattimia valittaessa tulee kiinnittää huomiota niiden kykyyn poistaa myös terveydelle haitallisimpia alle 2,5 µm:n kokoisia pienhiukkasia. Helsingissä rakennusvalvontavirasto edellyttää liikenneympäristössä olevien rakennusten suodatukselta F7-luokan hiukkassuodatusluokkaa.
- Rakennusten ilmanvaihtolaitteistot ja -kanavat tulee huoltaa ja puhdistaa säännöllisesti ja suodattimet vaihtaa riittävän usein.
- Korvausilmaventtiilit vaihdetaan tarvittaessa äänenvaimentimilla varustettuihin.

Rakennusten käyttö

- Tuuletusta ikkunoiden ja parvekkeiden kautta on syytä välttää erityisesti talvella tyyninä aamuina ja keväällä pölyisinä iltapäivinä.

7 Johtopäätökset, suositukset ja jatkoselvitystarpeet

Vilkkaiden katujen ja väylien läheisyydessä sijaitsevien herkkien kohteiden pihojen ilmanlaatu- ja melutilanne

Tarkastelluista 98 herkästä kohteesta noin kolmasosa kuului välttävään tai huonoon ilmanlaatulokkaan, jossa ilmanlaatu on keskimääräistä kaupunkitaustaa heikompaa. Näissäkin kohteissa ilmanlaadun vuosiraja-arvojen ei oleteta ylittävän. Ilmanlaadultaan huonoina päivinä vuorokausiuhjeavot voivat kuitenkin ylittyä.

Myös kolmasosassa kohteita melutilanne oli välttävä tai huono. Ongelmallisimpia ovat kantakaupungin ja suurten väylien varsien kohteet, jotka on rakennettu aikana, jolloin liikennemäärät olivat nykyistä huomattavasti pienempiä ja tietämyksen liikenteen ilmanlaatu- ja meluhaitoista oli vähäistä.

Kaupungin kokonaistilannetta voidaan pitää tyydyttävänä, kun otetaan huomioon, että selvityksessä mukana olevat kohteet muodostavat vain pienen osan Helsingissä olevista herkeistä kohteista. Esimerkiksi päivähoiton toimipisteitä on Helsingissä yhteensä yli 500, ja tässä selvityksessä oli mukana 38 vilkkaan liikenteen läheisyydessä olevaa kohdetta.

Keskimääräistä heikommissa olosuhteissa sijaitsevien kohteiden ympäristöoloja on kuitenkin tarpeen parantaa ja altistumista haitoille vähentää. Tavoitteena tulisi olla, että ilmanlaadulle ja melulle asetetut ohjeavot eivät ylittyisi liikenteen haitoille erityisen alttiiden väestöryhmien käyttämillä ulkoilualueilla.

Suosituksia ilman epäpuhtauksille ja melulle altistumisen vähentämiseksi

Välttävän ilmanlaadun kohteissa pihatoimintoja tulisi mahdollisuuksien mukaan painottaa etäämmälle kaduista ja väylistä. Altistumista ilman epäpuhtauksille voidaan pienentää myös vähentämällä ulkoilua ajankohtina, jolloin ilmanlaatu on huono. Ilmanlaatu on huono yleisimmin tuulettomina talviaamuina ja iltapäivisin kevät-pölykaudella. Tämä suositus koskee erityisesti päiväkotia, joissa ulko-oleskelua on paljon. Tietoa vallitsevasta ilmanlaatu-tilanteesta on saatavissa YTV:n ilmanlaatusivuilta www.ytv.fi (1.1.2010 alkaen www.hsy.fi).

Selvityksen tiedot tulisi huomioida yhtenä kriteerinä esimerkiksi herkkien kohteiden palveluverkkotarkasteluissa ja myös suunniteltaessa kohteiden peruskorjauksia tai harkittaessa niiden tarkoituksenmukaisuutta. Ympäristöolosuhteiltaan kaikkein heikoimpien kohteiden toimintojen siirtomahdollisuuksia paremmille paikoille tulisi selvittää. Kohteet, joissa sekä ilmanlaatu että melutilanne ovat huonoja tai välttäviä, ovat pääosin samoja kuin aiemmassa vuoden 1994 kartoituksessa todetut.

Erityisesti kantakaupungin ja suurten väylien varrella sijaitsevien koulujen melutilanne on huono ja vaatisi kohennusta. Melusuojausta tarvittaisiin etenkin alakoulujen pihaille. Tämän selvityksen yhteydessä kohteille on laadittu alustavia meluntorjuntasuunnitelmia, joiden pohjalta toteutussuunnittelua voidaan jatkaa. Kohteita on jo alustavasti priorisoitu. Myös hiljaisen asfaltin laajempi käyttö herkkien kohteiden läheisyydessä olisi perusteltua.

Kohteiden ympäristön ulkoilman laadulla ja melutilanteella on merkitystä myös sisätilojen olosuhteisiin. Kaikkien herkkien kohteiden kiinteistöhuollossa ja peruskorjausten yhteydessä tulee kiinnittää huomiota ilmanvaihtojärjestelyihin ja ilman tehokkaaseen suodattukseen sekä ikkunoiden ja korvausilmaventtiilien ääneneristävyyteen. Ilmanlaatu on aina kattotasolla ja erityisesti sisäpihan puolella tai kauempana väylästä selvästi puhtaampaa kuin katutasolla. Hyvällä suodattuksella voidaan poistaa tehokkaasti myös terveydelle haitallisimpia pienhiukkasia. Ikkunoiden ääneneristävyyksivaatimukset tulee aina ikkunoita vaihdettaessa tarkistaa. Kohtalaisen matalatkin liikennemäärät voivat aiheuttaa ääneneristävyyden lisäämistarpeen.

Kaikista selvityksessä mukana olleista kohteista on laadittu kohdekortit, joissa esitetään kohteen ilmanlaatu- ja melutilanne ja mahdolliset suositukset tilanteen parantamiseksi.

Jatkoselvitystarpeita

Tässä selvityksessä ilmanlaadun arviointi on tehty pääasiassa ilman typpidioksidipitoisuuksien perusteella, koska tietoa erityisesti terveydelle haitallisimpien pienhiukkasten pitoisuuksista on vielä varsin vähän. Helsingissä ilman pienhiukkaspitoisuudet ovat selvästi EU-raja-arvojen alapuolella, mutta ylittävät paikoin WHO:n ohjearvot. Jatkossa tarvittaisiin enemmän tietoa pienhiukkasten pitoisuuksista ja pitoisuusvaihteluista vilkkaasti liikennöityjen katujen läheisyydessä sekä ulko- että sisätiloissa. Myös typpidioksidipitoisuuksien vaihtelusta tarvitaan täydentävää tietoa. Tutkimusten avulla voitaisiin tarkemmin arvioida herkkien ryhmien altistumista ilmansaasteille.

Helsingin kaupunginhallituksen vuonna 2008 hyväksymien ilmansuojelun toimenpideohjelman 2008–2016 ja meluntorjuntasuunnitelman 2008 toimenpiteillä pyritään parantamaan ilmanlaatu- ja melutilannetta erityisesti olosuhteiltaan heikoimmiksi arvioiduilla alueilla. Näillä toimilla pyritään parantamaan myös huonoimmilla alueilla sijaitsevien herkkien kohteiden tilannetta. Uusien herkkien kohteiden sijoituksessa ja suunnittelussa on tarpeen aina huomioida ilmanlaatu ja melutilanne niin, että haitoilta välttyttäisiin.

Tämän selvityksen suositusten toteutumista tullaan seuraamaan mm. toiminnoista ja tiloista vastaavien yhteistyövirastojen kanssa vuosittain pidettävien tapaamisten yhteydessä.

Kirjallisuus

Babisch, W. Road traffic noise and cardiovascular risk. Noise & Health, Volume:10, Issue 38 / 2009, s. 27–34.

Berglund, B., Lindvall, T & Schwela, D.H (toim). Guidelines for community noise. WHO 1999.

Halonen, A. Acute cause-specific cardio-respiratory health effects of size segregated ambient particulate matter and ozone .Väitöstutkimus. Terveiden ja hyvinvoinnin laitoksen julkaisut 2009. ISBN 978-952-245-112-5.

Ilmanlaatu pääkaupunkiseudulla vuonna 2004. YTV. Julkaisusarja B 8 /2005

Ilmanlaatu pääkaupunkiseudulla vuonna 2005. YTV. Julkaisusarja B 8 /2006

Ilmanlaatu pääkaupunkiseudulla vuonna 2006. YTV. Julkaisusarja B 12 /2007

Ilmanlaatu pääkaupunkiseudulla vuonna 2007. YTV. Julkaisusarja B 8 /2008

Ilmanlaatu pääkaupunkiseudulla vuonna 2008. YTV. Julkaisusarja B 15 /2009

Ilmansuojelutyöryhmä 2008: Helsingin kaupungin ilmansuojelun toimintaohjelma 2008–2016. -Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisu10/2008. Helsinki 2008.

Jauhiainen, T., Vuorinen, H. & Heinonen-Guzejev, M. Ympäristömelun vaikutukset. Suomen ympäristö 3/2007. Ympäristöministeriö. Helsinki 2007.

Lahti, T., Kokkonen, J. & Gouatarbés, B. 2007: Helsingin kaupungin meluselvitys 2007. -Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisu6/2007. Helsinki 2007.

Lahti, T., Kokkonen, J. & Gouatarbés, B. 2007: Helsingin kaupungin herkkien kohteiden meluntorjuntaselvitys. Raportti 6.6.2008.

Lasten ympäristö ja terveys. Kansallinen CEHAP-selvitys. Kansanterveyslaitoksen julkaisu B11 / 2007. Kuopio 2007.

Liikenteen jäljet. Tietoa liikenteen ilmanlaatu- ja meluvaikutuksista asuinympäristössä.-YTV 2000-

Malkki, M. 1994: Helsingin herkkien väestöryhmien toimipisteiden pihapiirin ilmanlaatu ja melutasot. -Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisu14/1994. Helsinki 1994.

Niskanen, I., Päivänen, J., Virrankoski, L., Alanko, M., Jokinen, S., Pesu, M., Leppänen, P. & Gröhn, L. 2008: Helsingin kaupungin meluntorjunnan toimintasuunnitelma 2008. -Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisu15/2008. Helsinki 2008.

Ohjeita päivähoitotilojen, leikkipuistojen ja päiväkerhojen suunnitteluun. Helsingin kaupungin ympäristökeskus. Helsinki 2007.

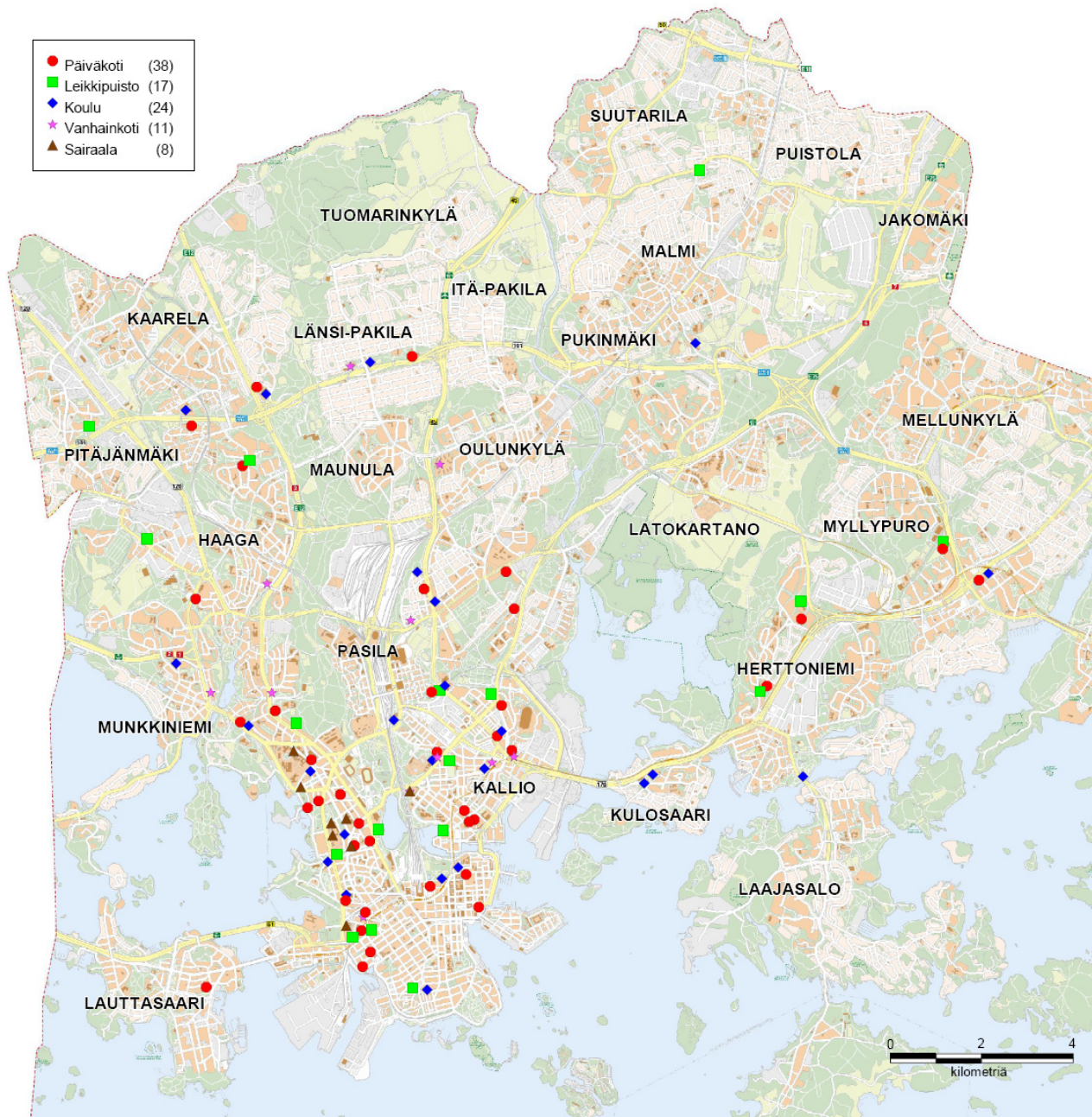
Ohjeita peruskoulujen suunnitteluun. Helsingin kaupungin ympäristökeskus. Helsinki 2007.

Ohjeita vanhainkotien suunnitteluun. Helsingin kaupungin ympäristökeskus. Helsinki 2007.

Salonen, R.O. & Pennanen, A. Pienhiukkasten vaikutus terveyteen. Tuloksia ja päätelmiä teknologiaohjelmasta FINE Pienhiukkaset -Teknologia, ympäristö ja terveys. TEKES. ISBN 952-457-250-8. Helsinki 2006.

Virkkunen H, Kauppinen T. & Tenkanen L. Long-term effect of occupational noise on the risk of coronary heart disease. Scandinavian Journal of Environmental Health, Volume 31, Issue 4 / 2005, s. 291–299.

Liite 1. Selvityksessä mukana olleiden herkkien kohteiden sijainti.



Kuva 1a. Selvityksessä mukana olleet herkät kohteet: Helsinki. Karttapohja: © Kaupunkimitta- ja mittausosasto, Helsinki 128/2009.



Kuva 1b. Selvityksessä mukana olleet herkät kohteet: Helsingin keskusta.
Karttapohja: © Kaupunkimittausosasto, Helsinki 128/2009.

Liite 2. Yhteenvetotaulukko herkkien kohteiden meluntorjuntavaihtoehtoista.

Taulukko 9. Herkkiin kohteisiin ehdotetut meluntorjunnan vaihtoehdot (VE), niihin sisältyvät torjuntatoimet ja toimien tehokkuus sekä kustannukset (esteille kokonaiskustannusarvio, päällysteille lisäkustannusarvio/vuosi verrattuna vakiopäällysteeseen). Toimi: E1=este 1, E2=este 2, E3=este 3, HP=hiljainen päällyste. Tehokkuus: + vaatimaton, ++ kohtuullinen, +++ hyvä, ++++ erittäin hyvä.

Kohde	VE	E1	E2	E3	HP	teho	este, €	pääl., €/v
1 Vallilan alakoulu	VE1	x				++	72 000	
	VE2	x	x			+++	101 000	
	VE3	x	x		x	++++	101 000	+8 900
2 Asukasuisto Vallila	VE1	x				++	60 000	
	VE2		x			++	54 000	
	VE3	x			x	+++	60 000	+8 200
3 Åshöjdens grundskola	VE1	x	x			++	38 000	
	VE2	x	x	x		+++	60 000	
4 Taivallahden peruskoulu	VE1	x				++	39 000	
	VE2	x	x			++	47 000	
	VE3	x			x	+++	39 000	+4 400
5 Ala-Malmin peruskoulu	VE1	x				+++	89 000	
	VE2	x			x	++++	89 000	+5 000
6 Eläintarhan alakoulu	K-VE1	x				+++	62 000	
	K-VE2		x			+	20 000	
	R-VE1			x		+	102 000	
7 Kaisaniemen alakoulu	VE1	x				+	45 000	
	VE2		x			++	23 000	
	VE3	x	x			+/++	68 000	
8 Z. Topeliuskola	VE1	x				+++	58 000	
	VE2	x			x	++++	58 000	+4 000
9 Päiväkot Leppäsuu	VE1	x				+	23 000	
10 Ebeneser-koulu	VE1	x				++	57 000	
	VE2	x			x	+++	57 000	+6 700
11 Englantilainen koulu	VE1	x				++	25 000	
	VE2		x			+++	34 000	
12 Asukasuisto Lehdokki	VE1	x				+	15 000	
	VE2		x			+	17 000	
13 Leikkipuisto Työmiehenpuistikko	VE1	x				+))	58 000	
14 Tehtaankadun alakoulu	VE1	x				++	32 000	
	VE2	x			x	+++	32 000	+2 400
	VE3				x	++		+2 400
15 Leikkipuisto Kurranummi	VE1	x				+	24 000	

) mallinnus epävarma, arvioitu todellinen teho suurempi (++)

Lähde: Lahti, T., Kokkonen, J. & Gouatarbés, B. 2007: Helsingin kaupungin herkkien kohteiden meluntorjuntaselvitys. Raportti 6.6.2008.

Liite 3. Yhteenvetotaulukko herkkien kohteiden ilmanlaadusta ja melutilanteesta.
Uudet kohteet 2008 **lihavoitu**.

		ILMANLAATU	MELUTILANNE
PÄIVÄKODIT			
päiväkoti Aleks-Alexia	Aleksanterinkatu 1	<u>välttävä</u>	tydyttävä
päiväkoti Herttoniemi	Susitie 2-6	tydyttävä	huono
päiväkoti Histamiini	Paciuksenkatu 19	terassipiha tydyttävä, Valpu- rinpuisto hyvä	tydyttävä
päiväkoti Inspira	Vanha Viertotie 20 T	tydyttävä	hyvä
päiväkoti International Childc	Dunckerinkatu 2 A 2-3	tydyttävä	<u>välttävä</u>
päiväkoti Kalinka	Kaarelankuja 4	väylän puoleinen piha <u>välttävä</u> , itäpiha tydyttävä	huono/välttävä
päiväkoti Kallio (ent. Helmi)	Helmiäispolku 5	tydyttävä	hyvä
päiväkoti Kamppi	Eteläinen Rautatiekatu 14 b	tydyttävä	hyvä
päiväkoti Kiulukka	Mannerheimintie 93	<u>välttävä</u>	huono
päiväkoti Koivikko	Väinö Auerinkatu 1	tydyttävä	hyvä
päiväkoti Kotikallio	Saarenkatu 4	tydyttävä	hyvä
päiväkoti Kumpula	Valtimontie 1	hyvä	hyvä
päiväkoti Käpylinna	Mäkelänkatu 86	tydyttävä	tydyttävä
päiväkoti Lappi	Lapinlahdenkatu 6 G	tydyttävä	hyvä
päiväkoti Lasse-Maja	Ohjaajantie 2	hyvä	tydyttävä
päiväkoti Lehdokki	Pakkamestarinkatu 4	tydyttävä	hyvä
päiväkoti Leppäsuu	Hietaniemenkatu 9 A	<u>välttävä</u>	tydyttävä
päiväkoti Maria	Lönnrotinkatu 42	tydyttävä	hyvä
päiväkoti Myllytonttu (ent. Mustapuro)	Mustapuronpolku 4	tydyttävä	hyvä
päiväkoti Niitty	Laurinmäenpolku 4	tydyttävä	hyvä
päiväkoti Onnimanni	Töölöntorinkatu 2 B	tydyttävä	tydyttävä
päiväkoti Pajalahti	Haahkapolku 3	hyvä	hyvä
päiväkoti Pakari	Lönnrotinkatu 37	tydyttävä	tydyttävä
päiväkoti Pakila	Palosuontie 2	huono	huono
päiväkoti Pikku-Duunari	Porvoonkatu 10	tydyttävä	hyvä
päiväkoti Puotila	Rusthollarinkuja 5	tydyttävä	tydyttävä
päiväkoti Päiväpirtti	Rajasaarentie 6	hyvä	hyvä
päiväkoti Pääskylä	Hämeentie 55 F	huono	<u>välttävä</u>
päiväkoti Ratikka	Humalistonkatu 6	tydyttävä	hyvä
päiväkoti Riikka	Runeberginkatu 63	tydyttävä	hyvä
päiväkoti Runo	Päijänteentie 3	<u>välttävä</u>	hyvä
päiväkoti Sedmigrads- ky Småbarnskola	Liisankatu 16	tydyttävä (Kaisaniemenpuis- ton leikkipaikka)	hyvä
päiväkoti Siilitie	Hillerikuja 1	tydyttävä	tydyttävä
päiväkoti Sörkka	Vetehisenkuja 3 C	tydyttävä	hyvä
päiväkoti Terhi	Viides linja 4	<u>välttävä</u>	tydyttävä
päiväkoti Topelius	Rajasaarentie 3	tydyttävä	hyvä
päiväkoti Töölö Daghem	Stenbäckinkatu 7 B	tydyttävä	<u>välttävä</u>
päiväkoti Wilhola	Mikonkatu 18 B 6	tydyttävä (Kaisaniemenpuis- ton leikkipaikka)	hyvä

		ILMANLAATU	MELUTILANNE
LEIKKIPUISTOT			
Leikkipuisto Brahe	Porvoonkatu 4	tydyttävä	tydyttävä
Leikkipuisto Herttoniemi	Karhutie 11	tydyttävä	huono
Leikkipuisto Hilleri	Hillerikuja 6	hyvä	hyvä
Leikkipuisto Kurranummi	Kotinummentie 51	hyvä	hyvä
Leikkipuisto Lehdokki	Pakkamestarinkatu 4	tydyttävä	tydyttävä
Leikkipuisto Mustapuro	Mustapuronpolku 4	<u>välttävä</u>	tydyttävä
Leikkipuisto Pohjois-Haaga	Ida Aalbergintie 6	tydyttävä	hyvä
Leikkipuisto Seppä	Sepänkatu 2	tydyttävä	tydyttävä
Leikkipuisto Strömberg	Strömbergin polku 5	tydyttävä	tydyttävä
Leikkipuisto Taivallahti	Pohj. Hesperiankatu 22	<u>välttävä</u>	huono
Leikkipuisto Tullinpuomi	Mannerheimintie 81 A	tydyttävä	hyvä
Leikkipuisto Vallila	Hämeentie 98	kadun reuna huono , leikkikenttä <u>välttävä</u> -tydyttävä	huono
Leikkipuisto Vähätupa	Vähätuvantie	<u>välttävä</u>	<u>välttävä</u>
Leikkikenttä Tokoinranta	Eläintarhantie	tydyttävä	huono
Leikkikenttä Lastenlehto	Lapinrinne	huono	huono
Leikkikenttä Työmiehenpuistikko	Lastenlinnankatu	<u>välttävä</u>	huono
Leikkikenttä Töölönlahti (siirretty)	Hesperianpuisto	tydyttävä	<u>välttävä</u>
KOULUT			
Ala-Malmin peruskoulu	Latokartanontie 16	tydyttävä	huono
Brändö lågstadieskola	Ståhlbergintie 2	tydyttävä	huono
Degerö lågstadie	Linnanrakentajantie 16	tydyttävä	tydyttävä
Ebeneser koulu	Helsinginkatu 3-5	tydyttävä	huono
Eläintarhan ala-asteen koulu	Savonkatu 2	tydyttävä	huono
Englantilainen koulu	Mäntytie 14	hyvä	huono
Etu-Töölön yläasteen koulu	Arkadiankatu 26	<u>välttävä</u>	tydyttävä
Högstadieskolan Lönkan	Sandelsinkatu 3	tydyttävä	hyvä
Kaisaniemen ala-asteen koulu	Puutarhakatu 1	sisäpiha huono , puistonpuoli <u>välttävä</u>	huono
Kruununhaan yläasteen koulu	Snellmaninkatu 18	tydyttävä	hyvä
Kulosaaren yhteiskoulu	Svinhufvudinkuja 6	Itäväylän reuna huono , muuten <u>välttävä</u>	huono/välttävä
Käpylän peruskoulu	Puotilan ala-asteen koulu	Klaavuntie 17	tydyttävä
Munkkiniemen ala-asteen koulu	Laajalahdentie 32	tydyttävä	huono
Mäkelänrinteen lukio	Mäkelänkatu 47	tydyttävä	hyvä
Pakilan yläasteen koulu	Pakilantie 67	<u>välttävä</u>	<u>välttävä</u>
Pelimannin ala-asteen koulu	Pelimannintie 16 B	<u>välttävä</u>	<u>välttävä</u>
Puotilan ala-asteen koulu	Klaavuntie 17	tydyttävä	hyvä
Suomalais-venäläinen koulu	Kaarelankuja 2	<u>välttävä</u> , rakennusten lähellä tydyttävä	huono
Taivallahden peruskoulu	Et. Hesperiankatu 38	<u>välttävä</u>	huono

		ILMANLAATU	MELUTILANNE
Tehtaankadun ala-asteen koulu	Tehtaankatu 15–17	tydyttävä	<u>välttävä</u>
Vallilan ala-asteen koulu	Hämeentie 80	<u>välttävä</u>	huono
Yhtenäiskoulu	Louhentie 3	tydyttävä	hyvä
Zacharias Topeliuskolan	Stenbäckinkatu 14	tydyttävä kadun puolella, muutoin hyvä	tydyttävä
Åshöjdens grundskola	Sturenkatu 6	<u>välttävä</u>	huono
VANHAINKODIT			
Bertahemmet	Matkamiehentie 2	<u>välttävä</u>	huono
Brahen palvelutalo	Porvoonkatu 10	tydyttävä	hyvä
Helenan vanhainkoti	Hämeentie 55	huono	<u>välttävä</u>
Hoivakoti Scilla	Alppikatu 2	tydyttävä	hyvä
Kampin vanhusten asuintalo	Salomonkatu 21 b	tydyttävä	hyvä
Kinaporin palvelutalo	Kinaporinkatu 7	<u>välttävä</u>	hyvä
Kustaankartanon vanhustenkeskus	Oltermannintie 32	tydyttävä	hyvä
Käpyrinteen palvelukeskus	Koskelantie 26	tydyttävä	huono
Munkkiniemen vanhusten asuintalo	Huopalahdentie 5	tydyttävä	hyvä
Pakilakoti	Suovankuja 1	risteystä lähin piha huono kauempi <u>välttävä</u>	huono/välttävä
Seniorhemmet Folkhälsan	Mannerheimintie 97	sisäpiha tydyttävä	hyvä
SAIRAALAT			
Diakonissalaitoksen sairaala	Alppikatu 2	tydyttävä	hyvä
HYKS Psykiatriakeskus	Välskärinkatu 12	tydyttävä	hyvä
Kivelän sairaala	Sibeliuksenkatu 14	tydyttävä	hyvä
Lastenlinna	Lastenlinnantie 2	tydyttävä	hyvä
Marian sairaala	Lapinlahdenkatu 16	sisäpiha tydyttävä, Meche- lininkadun puoli <u>välttävä</u>	hyvä
Meilahden sairaala	Haartmaninkatu 4	katujen varrella tydyttävä/ <u>välttävä</u> , muualla tydyttävä/hyvä	hyvä
Sairaala Mehiläinen	Runeberginkatu 47	kadun reuna huono , sisäpiha tydyttävä, puisto <u>välttävä</u>	hyvä
Töölön sairaala	Topeliuksenkatu 5	tydyttävä	<u>välttävä</u>
Kohteita yhteensä 98 kpl			

KUVAILULEHTI / PRESENTATIONSBLAD / DOCUMENTATION PAGE

Julkaisija Utgivare Publisher	Helsingin kaupungin ympäristökeskus Helsingfors stads miljöcentral City of Helsinki Environment Centre	Julkaisuaika/Utgivningstid/ Publication time Joulukuu 2009 / December 2009
Tekijä(t)/Författare/Author(s)	Eeva Pitkänen ja Anu Haahla	
Julkaisun nimi Publikationens titel Title of publication	Herkkien kohteiden ilmanlaatu ja melutilanne. Päiväkodit, leikkipuistot ja -kentät, koulut, vanhainkodit ja sairaalat. Luftkvalitet och bullersituationen på känsliga gårdsområden. Daghem, lekparkar och -platser, skolor, åldringshem och sjukhus Outdoor Air Quality and Noise in Sensitive Objects. Day-care centers, play grounds, schools, old-age homes and hospitals	
Sarja Serie Series	Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja Helsingfors stads miljöcentralens publikationer Publications by City of Helsinki Environment Centre	Numero/Nummer/No. 11/2009
ISSN 1235-9718	ISBN 978-952-223-577-0	ISBN (PDF) 978-952-223-578-7
Kieli Språk Language	Koko teos / Hela verket / The work in full Tiivistelmä / Sammandrag / Summary Taulukot / Tabeller / Tables Kuvatestit / Bildtexter / Captions	fin fin, sve fin fin
Asiasanat Nyckelord Keywords	herkät kohteet, ilmanlaatu, melu känsliga objekt, luftkvalitet, buller sensitive objects, outdoor air quality, noise	
Lisätietoja Närmare upplysningar Further information	Eeva Pitkänen Puh./tel. (09) 310 315 17 Sähköposti/e-post/e-mail: eeva.pitkanen@hel.fi	
Tilaukset Beställningar Distribution	Helsingin kaupungin ympäristökeskus, Asiakaspalvelu PL 500, 00099 Helsingin kaupunki Helsingfors stads miljöcentral, Kundtjänst PB 500, 00099 Helsingfors stad City of Helsinki Environment Centre, Customer Service P.O. Box 500, FIN-00099 CITY OF HELSINKI Puh./tel. +358-9-310 13000 Sähköposti/e-post/e-mail: ymk@hel.fi	

Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 2008

1. Puttonen, J., Terhemaa, L. Jätehuolto Helsingin venesatamissa vuonna 2007
2. Vuorela, M., Koskela, T., Kauppinen, I. Helsingin kaupungin ympäristöjohtamisen arviointi
3. Luontotieto Keiron Oy. Haltialan aarnialueen luonnonsuojelualueen hoito- ja käyttösuunnitelma
4. Luontotieto Keiron Oy. Pitkäkosken rinnelehtojen luonnonsuojelualueen hoito- ja käyttösuunnitelma
5. Luontotieto Keiron Oy. Ruutinkosken luonnonsuojelualueen hoito- ja käyttösuunnitelma
6. Munne, P., Muurinen, J., Pääkkönen, J.-P., Räsänen, M. Helsingin ja Espoon merialueen tila vuonna 2007. Jätevesien vaikutusten velvoitetarkkailu.
7. Pienmunne, E., Pakarinen, R., Paaer, P., Nummi, P. Kauppatorin lokkitutkimus 2007
8. Saarikivi, J. Helsingin matelija- ja sammakkoeläinlajisto sekä tärkeät matelija- ja sammakkoeläinalueet vuonna 2007
9. Yrjölä, R. Vuosaaren satamahankkeen linnustoseuranta 2007
10. Ilmansuojelutyöryhmä. Helsingin kaupungin ilmansuojelun toimintaohjelma 2008 - 2016
11. Ilmarinen, K., Oulasvirta, P. Vesikasvillisuus Espoon ulkosaariston–Helsingin itäisen ulkosaariston alueella kesällä 2007
12. Viinanen, J., Pitkänen, E. (toim.). Helsingin kaupungin ilmansuojelun toimintaohjelma 2008 - 2016. Terveys- ja ympäristövaikutusten arviointi.
13. Åberg, R., Nousiainen, L.-L., Lampinen, H., Klemetilä-Kirjavainen, E. Graavisuolatun ja kylmäsavustetun kalan hygieeninen laatu ja säilytyslämpötilat vähittäismyynnissä ja laitoksissa
14. Åberg, R. Sushituotteiden valmistus, HACCP ja valmistukseen liittyvät hygieeniset riskit
15. Niskanen, I., Päivänen, J., Virrankoski, L., Alanko, M., Jokinen, S., Pesu, M., Leppänen, P., Gröhn, L. Helsingin kaupungin meluntorjunnan toimintasuunnitelma 2008
16. Helsingin luonnonsuojeluohjelma 2008 - 2017
17. Hakkarainen, T., Pönkä, A., Kivikoski, L. Yleisten uimarantojen hygieeninen taso Helsingissä vuonna 2008
18. Pönkä, A., Järveläinen, A., Kalso, S. Irtojätteen ja veden mikrobiologinen laatu helsinkiläisissä kesäkiökeissa
19. Munne, P., Pääkkönen, J.-P., Tiensuu, M., Vahtera, E. Töölönlahden tila ja meriveden juoksutuksen vaikutus vuosina 2006-2008

Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 2009

1. Kiema, S., Saarenoksa, R. Kivinokan pohjoisen metsäalueen kääpä- ja orvakkainventointi 2006–2007
2. Muotka, K. Helsingin ulkoilureittien ja puistojen roskaantuminen
3. Salla, A. Maaperän haitta-aineiden taustapitoisuudet sekä pitoisuudet puistoissa ja kerrostalojen pihilla Helsingissä
4. Niskanen, I., Päivänen, J., Virrankoski, L., Alanko, M., Jokinen, S., Pesu, M., Leppänen, P., Gröhn, L. Helsingfors stads handlingsplan för bullerbekämpning 2008
5. Dictus, J., Creedy, A. (eds). Towards Environmental Sustainability. Report of the Peer review of the city of Helsinki.
6. Yrjölä, R. Vuosaaren satamahankkeen linnustoseuranta 2008
7. Kajaste, I., Muurinen, J., Räsänen, M., Vahtera, E., Pääkkönen, J.-P. Helsingin ja Espoon merialueen tila vuonna 2008. Jätevesien vaikutusten velvoitetarkkailu.
8. Peltomaa, J., Klemetilä-Kirjavainen, E. Kebabin mikrobiologinen laatu Helsingissä vuonna 2008
9. Metiäinen, P. Oirekyselyt asuntojen PVC-muovimatoilla päällystettyjen betonilattioiden sisäilmahaittojen ratkaisijana
10. Puhakka, A. Kestävä kehitys – ohjelmista eläväksi käytännöksi? Kokemuksia Helsingistä ja tulevaisuuden pohdintaa.
11. Pitkänen, E., Haahla, A. Herkkien kohteiden ilmanlaatu ja melutilanne. Päiväkodit, leikkipuistot ja -kentät, koulut, vanhainkodit ja sairaalat.