



***Helsingin Yleiskaava 2002, ehdotus
Helsingin yleiskaava 2002, vaikutusten arviointi
Liikennemelun ulottuvuus Helsingissä 2020***



*Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston
yleissuunnitteluosaston selvityksiä 2002:19, 19.12.2002*



Sirpa Kolu

Liikennemelun ulottuvuus Helsingissä 2020

19.12.2002

Tekijä(t) Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto, teknistaloudellinen toimisto, Sirpa Kolu	
Nimeke Helsingin yleiskaavaluonnos 2002, vaikutusten arviointi Liikennemelun ulottuvuus Helsingissä 2020	
Sarjan nimeke Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston yleissuunnitteluosaston selvityksiä	
Sarjanumero 2002:19	Julkaisuaika 19.12.2002
Sivuja 40	Liitteitä
ISBN -	ISSN 1458-9664
Kieli koko teos FIN	Yhteenveto FIN
Helsingin yleiskaavaluonnoksen 2002 meluvaikutusten arvioinnissa lähestytään melunvaikutusten strategista suunnittelutasoa. Tarkastelemalla aiemmin laskettuja pääväylien, katujen ja raideliikenteen melualueita suhteessa yleiskaavaluonnoksen maankäyttöön voidaan havaita, että ohjearvon 55 dB ylittävät alueet rajaavat Helsingin maa-alasta ennustetilanteessa noin kolmanneksen. Melualueen maankäytöstä noin kolmasosa on asuinvaltaiseksi alueeksi merkittyä. Näillä alueilla asuu meluntorjuntaohjelmissa suositeltujen parannusten jälkeen noin 20 % asukkaista vuonna 2020. Tärkeimmät melun vähentämiskeinot yleiskaavassa painottuvat liikennehankkeisiin ja uusien asuinvaltaisten alueiden sijoittamiseen. Uusista asuinalueista yleiskaavaluonnos osoittaa melualueille noin 34 %. Näistä suurin osa on kerrostalovaltaista aluetta, joka helpottaa asemakaavatason meluntorjunnan suunnittelua. Uusien asuinalueiden osuus melualueen maankäytöstä on vain noin 11 % pinta-alasta ja yleiskaavaluonnoksen osoittamaa melualueen maankäytön jakaumaa voidaan tältä osin pitää kohtuullisena. Meluntorjunnan tarkempaa suunnittelua asemakaavatasolla tarvitaan noin 25 :ssä yleiskaavaluonnoksen osoittamassa uudessa kohteessa. Vaikka uusissa tie- ja katuhankeissa otetaankin meluntorjunta huomioon, on todennäköistä, että maanpäälliset osuudet uusista liikennehankkeista tulevat jonkin verran lisäämään viime vuosina ennustettua yli 55:n dB(A) melualueiden kokonaismäärää. Uudet joukkoliikenteen hankkeet, nykyisien ja uusien väylien tunnelointihankkeet sekä vähäiset lisäykset maanpinnan yläpuolisessa liikenneverkoissa ovat melun vähentämisen kannalta yleiskaavaluonnoksessa oikean suuntaisia.	
Asiasanat HELSINKI YLEISKAAVA 2002 VAIKUTUSTEN ARVIOINTI LIIKENNEMELU	

Sisällysluettelo

1. KIUSALLISEN MELUN KRITEERIT MAANKÄYTÖN SUUNNITTELUSSA?	3
1.1. Melun arviointi eri suunnittelutasoilla	4
1.1.1. Melutason arviointi asemakaavatasolla	4
1.1.2. Yleiskaavatasoisen melukartoituksen merkitys	4
1.1.3. Melukartoitusta strategiselle suunnittelutasolle	5
2. LIIKENTEEN AIHEUTTAMAT MELUALUEET	6
2.1. Tie- ja raideliikennemelun leviäminen tulevaisuudessa	9
2.1.1. Melualueiden maankäyttö	11
2.1.2. Melulle altistuvien määrä	15
2.2. Lentokoneiden melu Helsingissä	16
2.2.1. Helsinki-Vantaalla liikennöivien ilma-alusten melu	16
2.2.2. Helsinki-Malmilla liikennöivien ilma-alusten melu	19
3. MELUN ULOTTUMINEN YLEISKAAVAN OSOITTAMILLE UUSILLE RAKENNETTAVILLE ALUEILLE	21
3.1. Uusien pien- ja kerrostalovaltaisten alueiden sijoittuminen	23
4. VIRKISTYSALUEIDEN ÄÄNITASO	25
4.1. Helsingin viher- ja virkistysalueiden sijoittuminen meluisille alueille	25
4.2. Yleiskaavan hiljaiset alueet	27
5. YLEISKAVALUONNOKSEN UUSIEN LIIKENNEHANKKEIDEN MELUVAIKUTUS	31
6. YLEISKAVALUONNOKSEN VAIKUTUS MELUN TORJUNTAAN	33
7. JOHTOPÄÄTÖKSET	37

Johdanto

Työssä tarkastellaan Yleiskaavaluonnoksen 2002 osoittaman maakäytön sijoittumista maaliikenteen sekä lentokenttien melualueiden suhteen. Tavoitteena oli saada paitsi yleispiirteinen kuva Helsingin melutilanteesta, erityisesti arvioida kaavaluonnoksen osoittamien muutosalueiden sekä uusien asuinkäyttöön osoitettavien alueiden sijoittumista nykyisten katujen ja pääväylien melualueiden suhteen.

Kaavan luonnosvaiheesta ja yleispiirteisestä luonteesta johtuen alueiden laajuuden arviointi on tehty pääasiassa suhteessa pinta-aloihin. Altistujien määrän arviointi sekä nykyisen että ennustetilanteen melualueilla tehtiin nykyisillä rakennuskohtaisilla asukastiedoilla. Väestönkasvun mitoitusarvona kaavaluonnoksessa on käytetty noin 40 000 asukasta vuoteen 2020 mennessä.

Lisäksi kaavaluonnoksen vaikutuksia on arvioitu myös meluntorjuntaan; meluntorjuntarakenteiden investointisuunnitelmiin sekä luonnoksen asettamiin suunnittelutarpeisiin asemakaavatasolle.

Yleiskaavaluonnoksen uudet melun kannalta olennaiset muutokset liikenneväylissä ja -hankkeissa painottuvat vuoden 2020 jälkeiselle ajalle. Kaikkien uusien hankkeiden meluvaikutuksia ei hankekohtaisesti ole vielä mallinnettu ja tarkastelu on tehty sanallisesti karttaesitykseen pohjautuen.

Työ antaa lukijalle mielenkiintoisen katsauksen Helsingin melualueiden merkityksestä maankäytön suunnittelussa sekä näkökannan tarkastella myös EU:n meludirektiivin täytäntöönpanoa tulevina vuosina.

Kuva-aineiston lähtötiedot

Raportin kuvat on laadittu sijoittamalla pääkaupunkiseudun pääväylien ja rautateiden meluntorjuntaohjelmissa laadittujen melulaskentojen 55 desibelin käyrät yleiskaava 2002 luonnoksen maankäyttöä kuvaavalle kartta-aineistolle. Ohjelmissa tehdyt SoundPlan melulaskelmat perustuvat kolmiulotteiseen maastomallinnukseen, joissa on huomioitu myös olemassa olevien melusteiden vaikutus. Pääväylien liikeennemääräennusteet ovat PLJ 1998 mukaiset, koska uusimmat käytettävissä olevat ennusteet (PLJ2002) eivät melun leviämisen kannalta olennaisesti eronneet mallinnoissa jo aiemmin käytetyistä. Lisäksi mukana on Helsingin kaupungin teettämästä katumeluserivytuksesta (2002) esikaupungin maastomallipohjaiset laskelmat sekä kantakaupungin katualueet, joissa katujen lähtömelutasot ylittävät 55 dB(A). Karttapohjaista aineistoa on analysoitu MapInfo-ohjelmassa, jossa numeeristen tietojen lähtöaineistona on käytetty YTV:n Seutu CD 02 :ta. Pinta-aloihin liittyvän numeerisen tiedon virhemarginaali on $\pm 3\%$.

1. Kiusallisen melun kriteerit maankäytön suunnittelussa?

Suomen laki- ja asetusteksteissä haitallisen melun rajat on ilmaistu kieltämällä "kohtuuttomasti rasittavaa", "kohtuuttomasti häiritsevää", "terveyttä haittaavaa" tai "työntekoa merkityksellisesti haittaavaa" melua. Melutason ohjearvot on annettu valtioneuvoston päätöksellä (N:o 993/1992) sovellettavaksi meluhaittojen ehkäisyyn ja ympäristön viihtyisyyden turvaamiseen myös maankäytön suunnittelussa. Ohjearvot perustuvat melun laskennallisiin ekvivalentti- eli keskiäänitasoihin lyhyellä aikavälillä; päivällä tai yöllä. Päätös ei kuitenkaan ota kantaa ohjearvojen käytöstä eri kaavatasoilla eikä kaavoituksen eri vaiheissa; tulisiko ohjearvoja soveltaa alueen sen hetkiseen lähtötilanteeseen vai suunnittelun jälkeiseen tilanteeseen. Käytännössä melun ohjearvoja tavoitetasoina on sovellettu asemakaavatasolla, alueen suunnitellut fyysiset muutokset huomioiden.

Melun aiheuttama vaste voi olla fyysinen tai psyykkinen muutos, toiminnan häiritsevyys tai koettu kiusallisuus.	Ohjearvojen laadinnan perusteina on käytetty mm. puheenhäirintää sekä melun kiusallisuutta. Useimmissa melun vastetutkimuksissa on havaittu, että yksilötasolla koettu melun kiusallisuus eli asenne melulähteeseen ja herkkyys melulle selittävät enemmän melun haitallisuuden vaihtelusta kuin itse melutaso. 55 dB(A) melun kokevat erittäin kiusalliseksi noin 5 - 20 % ihmisistä. Fyysisten reaktioiden, kuten esim. verenpaineen nousun tai ruoansulatuselinten vaivojen, osoittaminen melutason vasteena on ollut vaikeaa, mutta pystytty havaitsemaan tilanteissa, joissa jatkuva asuinalueen ulkomelu on yli 65 - 70 dB(A) (World Health Organization 1999). Pysyvä kuulon heikkeneminen edellyttää yleensä vuosikausia kestäväää päivittäistä altistumista yli 75...85 dB(A) meluille. Lyhytaikainen altistuminen yli 140...160 dB(A) äänille voi aiheuttaa pysyvän vaurion.
---	--

Valtioneuvoston päätöksen mukaiset tavoitearvot ovat samat niin lento-, rata- kuin tieliikenteen melulle.	Vastetutkimuksissa lentoliikenteen melu koetaan yleensä kiusallisemmaksi kuin tieliikenteen melu (Höglund 1996). Lentoliikenteen ekvivalenttitasot lasketaan painotettuina +5dB(A) ilta- ja +10 dB(A) yöajan osalta. Sen sijaan rautatieliikenteen melu koetaan yleensä vähemmän häiritseväksi. Raideliikennemelu syntyy pääasiallisesti pyörän ja kiskon kosketuksesta. Siihen vaikuttavat lisäksi kaluston tyyppi ja junan nopeus sekä radan ominaisuudet. Tieliikenteen melusta se poikkeaa keston hetkellisyys sekä erilaisen taajuusjakauman vuoksi. Ratahallintokeskus soveltaa uusilla rataosuuksilla päivälle ohjearvoa 60 dB(A) ja yöajalle 55 dB(A).
---	--

Liikennemelun kiusalliseksi kokevien asukkaiden määrä on siis todennäköisesti huomattavasti pienempi kuin ulkomelutasoltaan 55 dB(A):n ylittävien alueiden asukkaiden määrä (taulukko 1, s.7). 55 dB(A) tason ylittävien alueiden rajaamista yleispiirteisellä suunnittelutasolla voidaan nykyisillä melun laskentakriteereillä pitää varsin

tiukkana tavoitteellisenä tasona. Häiritsevän ja kiusallisen melun huomioiminen on kuitenkin merkittävänä asumisen viihtyisyyttä sekä kiinteistön arvon säilymistä ohjaava tekijä. Rauhallinen ääniympäristö on tärkeä ennen kaikkea pientalovaltaisilla alueilla, joissa myöhemmin osoitetaan käytettäväksi rakenteiden ulkopuolista yksityistä piha-aluetta.

1.1. Melun arviointi eri suunnittelutasoilla

1.1.1. Melutason arviointi asemakaavatasolla

Asemakaavasuunnittelutyön yhteydessä alueen tai kohteen keskiäänitason arviointi suoritetaan tällä hetkellä pohjoismaisten laskentamallien mukaisesti, maastomalliin perustuvilla mallinuksilla tai pistekohtaisilla laskennoilla. Laskennoissa selvitetään lähtötilanteen mukainen melutaso sekä ennustetilanne muuttuneilla arvoilla, kuten liikennemäärillä ja rakennusten sijainnilla. Hyvällä suunnittelulla voidaan useimmiten välttää melun leviäminen oleskelualueille uusilla sekä täydennysrakennettavilla alueilla ja parhaimmillaan alentaa myös alueellista melutasoa.

Ennustetilanteen suunnittelussa uusille asuinalueille on pihojen melun tavoitetaso päivällä 55 dB(A) ja yöllä 45 dB(A). Tavoitetason alittavilla alueilla riittää yleensä normaali rakenteellinen ääneneristävyys sisämelun ohjearvon alittamiseksi. Täydennysrakennettavilla alueilla ja kantakaupungissa on kaavoituksessa kuitenkin usein jouduttu tyytymään ulkomelun 60 - 65 dB(A) tavoitetasoon julkisivuilla ja antamaan kaavamääräyksiä rakenteelliselle ääneneristävyydelle.

1.1.2. Yleiskaavatasoisen melukartoituksen merkitys

Maankäyttö ja rakennuslain 39 §:n mukaan yleiskaavaa laadittaessa on otettava huomioon muun muassa mahdollisuudet turvalliseen, terveelliseen ja eri väestöryhmien kannalta tasapainoiseen elinympäristöön, ympäristöhaittojen vähentäminen sekä virkistykseen soveltuvien alueiden riittävyys. Yleispiirteisellä suunnittelutasolla vaikuttaminen melutasoihin on käytännössä mahdollista vain koko alueen sijoittumisen tai liikenneverkoston suunnittelun kautta. On kuitenkin huomioitava, että yleiskaavan esim. asuinvaltaisen kaavamerkinnän sallimien muiden erityyppisten toimintojen (kuten liike- ja toimistorakennuksien) sijoittamisen puitteissa saattaa alueen meluongelmien ratkaisu sinällään jo sisältyä kohteeseen. Melun vaikutusarvioinnin kannalta Helsingin yleiskaavassa lähestytäänkin nk. strategista tasoa.

Pientalovaltaisten alueiden tietoinen sijoittaminen yleiskaavassa meluisille, yli 55 - 60:n dB alueille aiheuttaa yksityiskohtaisen meluntorjunnan suunnittelutarpeen asemakaavatasolle sekä mahdollisia meluntorjunnan kustannuspaineita alueen toteuttamiskustannuksiin. Kerrostalovaltaisten alueiden sijoittelussa pyrkiminen nykyisillä laskentakriteereillä lähtötasoltaan alle 65 :n dB(A) alittaville alueille on järkevää viihtyvyystekijöiden, rakenteellisen ääneneristävyyden lisäkustannusten välttämiseksi ja asemakaavataason meluntorjunnan suunnittelukeinojen puitteissa.

1.1.3. Melukartoitusta strategiselle suunnittelutasolle

EU on asettanut uuden alueellisen meluntorjunnan suunnittelutason harmonisoiduilla meluindikaattoreilla. EU antoi heinäkuussa uuden meludirektiivin jäsenvaltioille täytäntöön pantavaksi. Direktiivillä on tarkoitus saada mm. vertailukelpoista tietoa jäsenvaltioiden ympäristömelusta. Suoranaisesti jäsenvaltioilta edellytetään ns. strategisten melukarttojen keräämistä yli 250 000 asukkaan taajamista, pääteiltä (joilla yli 6 000 000 ajon./vuosi) ja pääradoilta (yli 60 000 matkustajaa /vuosi). Direktiivi edellyttää myös toimintasuunnitelmien laadintaa, erityisesti melun raja-arvon ylittävillä alueilla, asukkaita kuullen.

Melukarttojen laskemiseksi määritetyt harmonisoidut indikaattorit poikkeavat nykyisistä Suomessa käytetyistä laskentakriteereistä. Direktiivin tavoitteiden toteuttamiseksi yhteisössä otetaan käyttöön yhteiset melun tunnusluvut, päivä-ilta-yömelutaso (painotettu keskiäänitaso) LDEN ja yömelutaso Lnight. Nämä ovat pitkän ajan keskiäänitasoja, jotka määrittellään vuoden päivä- ilta- ja yöaikojen sekä sääolojen kannalta keskivertovuoden perusteella. Yhteisten meluindikaattoreiden mukaiset meluvyöhykkeet arvioidaan direktiivin liitteessä määritellyillä laskenta- ja mittausmenetelmillä. Verrattuna nykyisin kaavoituksessa käytettäviin lyhyemmän ajan keskimääräisiin päivä- tai iltamelutasoihin, saattavat harmonisoidut kriteerit johtaa jonkin verran alhaisempiin melutasoihin ja kapeampiin melualueisiin.

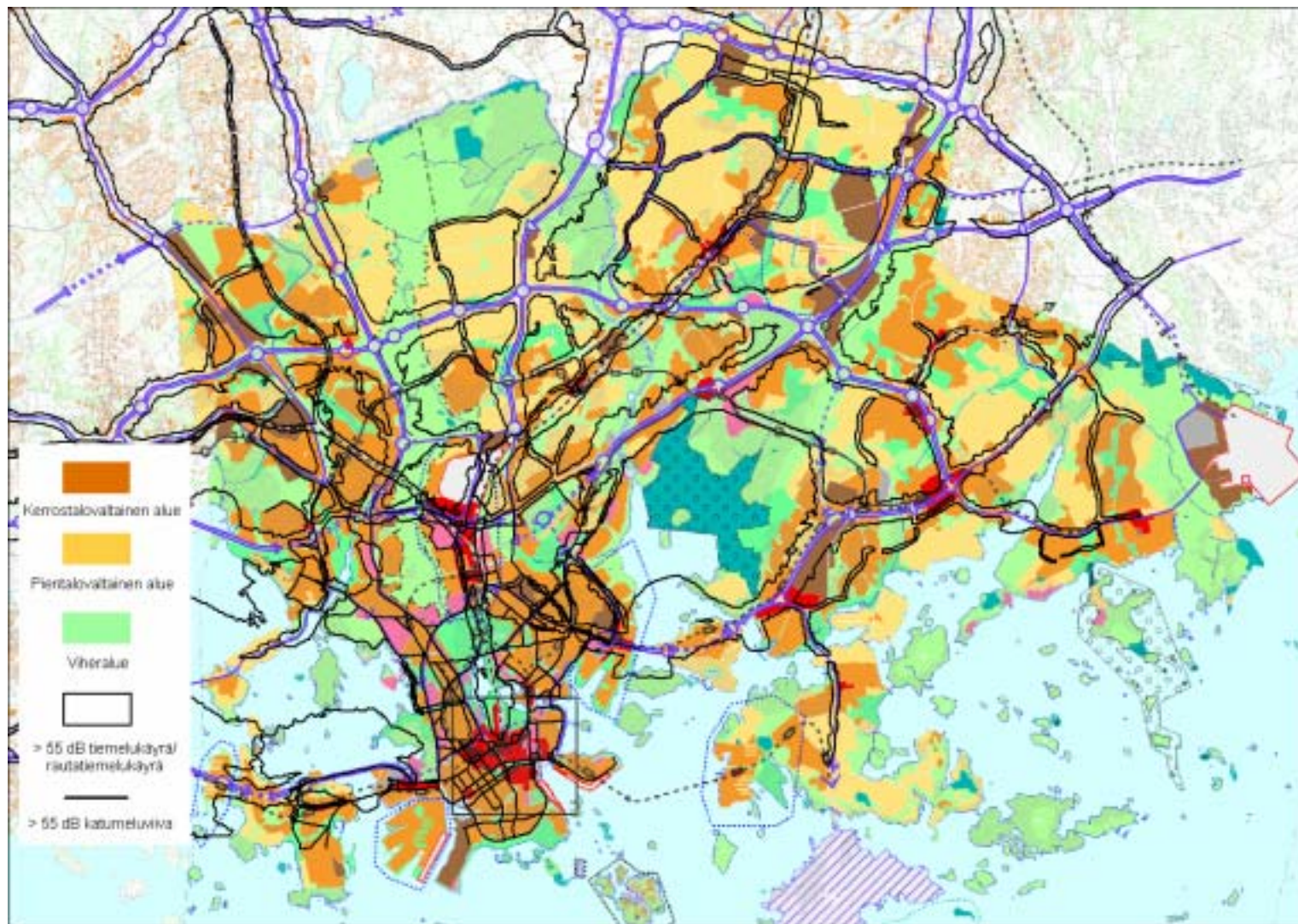
Direktiivin edellyttämät lait, asetukset ja määräykset jäsenvaltioissa on saatettava voimaan viimeistään heinäkuussa 2004. Ensimmäiset strategiset kartoitukset tulee tehdä vuoden 2006 tilanteesta. Usean vuoden siirtymä- ja testausvaiheessa käytössä tulee olemaan rinnan vanhoja ja uusia laskentamenetelmiä. Ensimmäiset laskelmat tultaneen Suomessa laatimaan direktiivin meluindikaattoreilla mukautetuilla nykyisillä tie- ja raideliikenteen laskentamenetelmillä. Aukkaiden ja suunnittelijoiden vuorovaikutuksen helpottamiseksi sekä maankäytön että direktiivin mukaisen suunnittelutasojen melun laskentakriteereissä tulisi lopulta pyrkiä yhtenäisyyteen.

2. Liikenteen aiheuttamat melualueet

Liikenteen aiheuttamat ääniaallot etenevät parhaiten avoimessa tilassa ja tunkeutuvat paitsi pääväylien läheisyydessä oleville asuinalueille myös kantakaupungin aukinaisiin kortteleihin. Helsingin maankäyttö ja tehokkuus on tällä hetkellä kansainvälisesti vertailtuna varsin väljää, joka heijastuu myös liikenteen ärsyttävän äänitason eli melun levinneisyytenä.

Meluisaksi luokitelluilla alueilla voidaan arvioida asuvan tällä hetkellä Helsingissä noin 100 000 asukasta (taulukko 1), joka on noin 18 % Helsingin asukkaista. Kuvasta 2.1 voidaan havaita, että suurin osa meluisista alueista sijoittuu esikaupunkialueelle ja pääväylien varteen. Kantakaupungin ja esikaupungin katumelualueilla äänitasoltaan yli 55 dB(A):n alueella asuvien määräksi on arvioitu 45 000 henkilöä eli vajaa puolet melualueiden kaikista asukkaista (Keränen M., seurantaryhmä (2002). Helsingin maa-alasta keskimelutason 55 dB(A) ylittävää meluuetta on tällä hetkellä noin 50 km² eli noin 27 % koko pinta-alasta.

Raideliikenteen melualueiden pinta-ala on noin 5 km², eli vain 10 % tieliikenteen aiheuttamasta melualueen koosta.



Kuva 2.1 Melualueet Helsingissä. Kuvassa on mustalla viivalla esitetty lähtömelutasoltaan yli 55 dB ylittävät kadut, pääväylät ja ratamelualueet. Pääväylien nykyiset melutasot vuoden 1998 mukaisella meluntorjunnalla.

2.1. Tie- ja raideliikennemelun leviäminen tulevaisuudessa

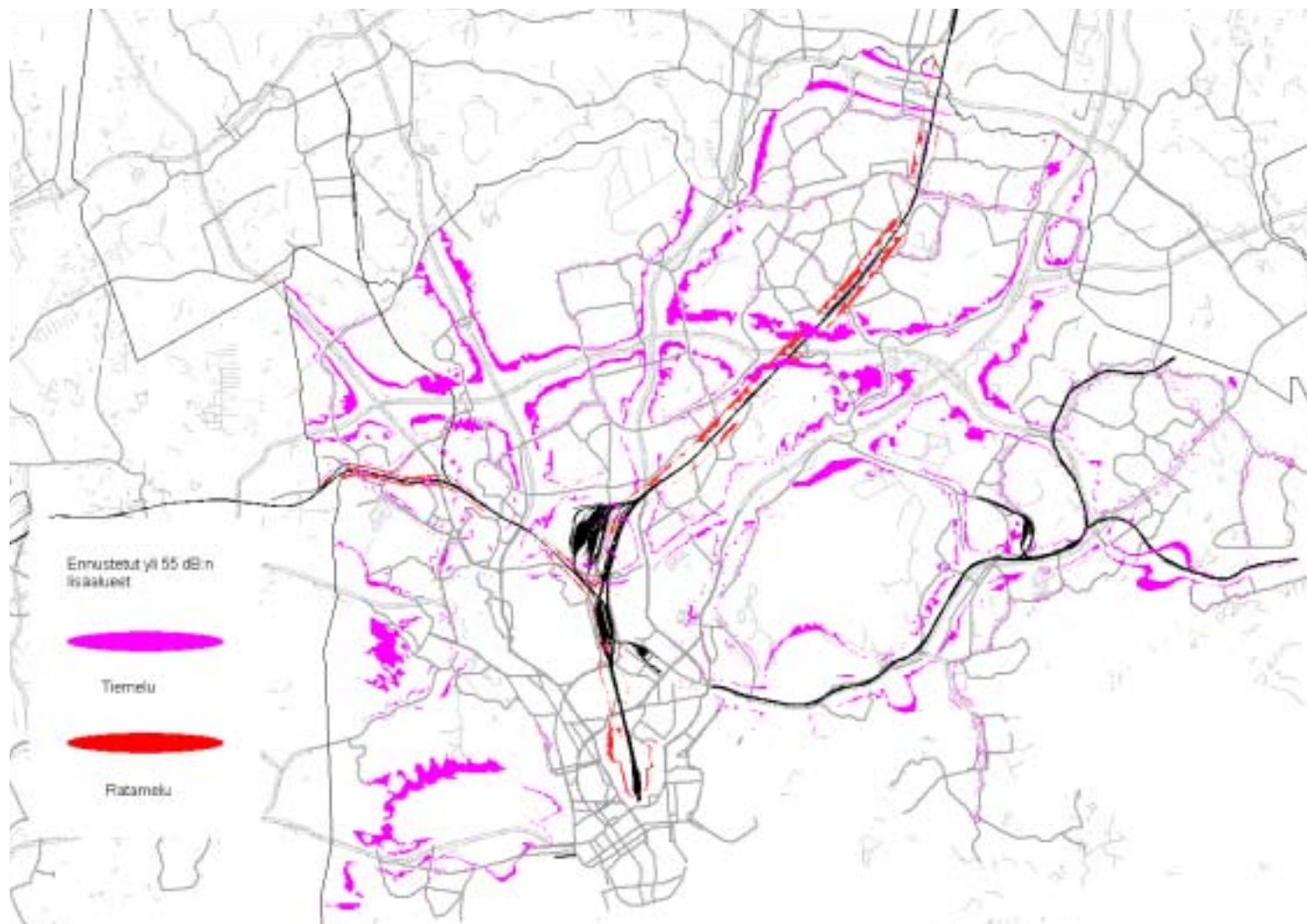
Syksyllä 2000 tehtiin Helsingin sisällä arkipäivän matkoista ylipuolet joukkoliikennettä käyttäen. Ennusteiden mukaan henkilöautoilla tehtävät matkat lisääntyvät enemmän kuin joukkoliikenteellä tehtävät matkat ja vuonna 2025 puolet matkoista tehdään henkilöautoilla. Ajoneuvoilla tehtävät matkakilometrit lisääntyvät kaiken kaikkiaan sekä kantakaupungissa että muualla Helsingissä arviolta noin 30%.

Pääväylien ja esikaupungin katujen 55:n dB(A) äänitason ylittävät melualueet lisääntyvät vuoteen 2020 mennessä noin 10 km² eli noin 20 % ilman uusia suojaustoimenpiteitä. Ennuste perustuu vuoden 1998 pääkaupunkiseudunliikennejärjestelmäsunnittelun ja 2002 katumeluselvityksen yhteydessä laskettuihin liikennemääriin. Eniten leviävät Kehä I:n melualueet sekä Hämeenlinnan, Tuusulanväylän ja Lahdenväylän melualueet. Kehä I:llä liikenne lisääntyy sijainnin mukaan 30 - 50 % nykyisestä; esimerkiksi Pakilan ja Konalan välillä ennusteliikennemäärä nousee yli 100 000 autoa/vrk. Liikennemäärät kasvavat yli 40 % nykyisestä myös Hämeenlinnanväylällä, Tuusulanväylällä Kehä I eteläpuolella, sekä Lahdenmoottoritieellä. Myös Kehä III:lla, Suutarilan kohdalla, liikennemäärät kasvavat noin 70 % nykyisestä. Länsiväylällä liikenne lisääntyy Lauttasaaren kohdalla noin kolmanneksen. Lisäksi melun etenemistä lisää ääniaaltojen vähäisempi absorboituminen vesialueisiin.

Kantakaupungissa lähtömelutason on arvioitu nousevan noin 1 dB(A) (Keränen M. 2002). Tiiviit rakennusmassat varjostavat ääniaaltojen etenemistä ja aallot heijastuvat ja siroavat vapaaseen suuntaan. Kantakaupungin melun leviämistä ei kokonaisuudessaan ole mallinnettu.

Kuvassa 2.2 on esitetty myös raideliikenteen melun lisääntyminen vuoteen 2020 mennessä ilman meluntorjuntaohjelman mukaista kiskojen hiontaa. Raideliikenteen melualueet lisääntyvät vuoteen 2020 mennessä vain noin 1 km² (kuva 2.2). Melu lisääntyy erityisesti Pääradalla Pasilan jälkeisellä osuudella. Raideliikenteen laskenta on suoritettu PLJ1998 mukaisilla liikennetiheydellä ja nykyistä uudemmallalla kalustolla.

Verrattaessa käytettyjä liikennemäärien ennusteita uusimpaan pääkaupunkiseudunliikennejärjestelmä -suunnitelmaan 2002 (ennuste vuodelle 2025), voidaan havaita että niiden välillä ei ole yli 25 % heittoja ja merkitys melun lisääntymisen kannalta on vähäinen. Suurimmat erot uusimmassa ennusteessa ovat tietyillä osuuksilla Lahden moottoritieellä (19 %), Itäväylällä (23 %) ja Hämeenlinnanväylän pohjoisosassa (25 %) sekä Kuusisaarentieellä (22 %). Itäväylän liikenteen voidaan olettaa kasvavan myös yleiskaavan painottaman uuden asutuksen vuoksi. Kehä I:n ennusteet ovat pysyneet ennallaan.



Kuva.2.2 Pääväylien ja raideliikenteen melun nykytilanteen ja ennusteen 2020 erotus. Metron vähäistä lisävaikutusta ei ole mallinnettu.

2.1.1. Melualueiden maankäyttö

Yleiskaavaluonnoksessa on kantakaupungin ulkopuolella kerrostalovaltaisesta alueesta sijoitettu meluisille alueille noin 32 % kerrostalovaltaisesta kokonaisalasta. Pientalovaltaisesta maankäyttöluokasta meluisille alueilla sijoittuisi yli 21 % alasta. Kuvassa 2.4 on rajattu Yleiskaavaluonnoksen osoittamat sekä nykyiset että uudet meluisat pientalo- ja kerrostalovaltaiset alueet. Laskelmissa ja kuvin ei ole huomioitu uusia melunsuojaustoimenpiteitä.

Yleiskaava 2002:n luonnoksen tavoitteena on sijoittaa tärkeimmät kasvu- ja rakentamisalueet suureksi osaksi nykyisten tai uusien suunniteltujen raideyhteyksien vaikutusalueella. Pääradan 55 dB(A) melualue välillä Pasila-Tikkurila on karkeasti noin 250m levyinen ilman suojaustoimenpiteitä. Yhtä suuren melualueen voi aiheuttaa 50 km/h nopeudella kulkeva noin 10 000 ajoneuvon tieliikenne vuorokaudessa. Kuvasta 2.3 voidaan havaita, että yleiskaavan osoittamasta kerrostalovaltaisesta alueesta nykyisen pääradan melualueella vuonna 2020 on vain noin 3 % ja pientalovaltaisesta alueesta noin 2 %. Metron aiheuttamaa melualueita ei kuvassa ole mallinnettu.



Kuva 2.3 Yleiskaavaluonnoksessa raideliikenteen melualueelle merkitty asuinkäyttö ennen suojaustoimenpiteitä.



Kuva 2.4 Yleiskaava suunnituksen pääväylien ja raideliikenteen melualueelle osoittamat asuinalueet. Mukana ovat sekä uudet että vanhat asuinalueet. Kuvassa ei ole huomioitu uusia rakennettavia meluesteitä tai liikenneväylien tunneliratkaisuja.

2.1.2. Melulle altistuvien määrä

Äänitasolle 55 dB(A) altistuvien asukkaiden lukumäärä on tällä hetkellä noin 100 000 asukasta. Ennustetilanteessa, vuonna 2020, altistuvat laskettiin melualuekartoista myös nykyisen rakennuskannan (SeutuCD02) asukaslukumäärään perustuen (taulukko 1). Ilman uusia meluntorjuntatoimenpiteitä altistujien määrä kasvaa pääväylien ja esikaupunkien katujen varrella vielä noin 40:llä % nykyisestä. Altistujista noin 80 % asuu kerrostalovaltaisilla alueilla ja 20 % pientalovaltaisilla alueilla.

Pääkaupunkiseudun pääväylien meluntorjuntaohjelmaan (2000) priorisoitiin Helsingistä parannettaviin kohteisiin vuosille 2000-2004 kolmesta pääväylien melualueesta, vuosille 2005-2010 kuusi kohdetta ja myöhemmään toteutukseen kuusi kohdetta. Kaiken kaikkiaan ohjelmalla on laskettu vähennettävän altistujien määrää Helsingissä noin 3 500 asukkaalla. Helsingin kaupungin katuverkon meluntorjuntaselvityksen yhteydessä priorisoiduilla 39 meluntorjuntakohteen toteuttamisella vähennettäisiin altistujia noin 2000 asukkaalla. Vaikka ohjelmat toteutuisivat täydellisinä, altistujien määrä olisi edelleen noin 20 % väestöstä.

Ratamelulle altistujien määrä vuonna 2020 on laskennallisesti noin 10 000 asukasta, joista suurin osa asuisi kerrostalovaltaisella alueella. Ratahallintokeskus ja Helsingin kaupunki ovat sopineet rautateiden meluntorjuntaohjelmasta vuosille 2003- 2005, jossa melusteillä sekä kiskojen hionnalla rajoitetaan melun määrää ja leviämistä. Ohjelman on arvioitu vähentävän altistujien määrän taulukon 1 ennusteesta noin kolmannekseen (Pääkaupunkiseudun yhteistyövaltuuskunta (YTV) Liikenneosasto, Ratahallintokeskus (RHK) 2001).

Taulukko 1 Melulle altistuvien asukkaiden lukumäärät ilman melun suojaustoimenpiteitä. Ratamelualueiden ja ajoväylien altistujat menevät osittain päällekkäin.

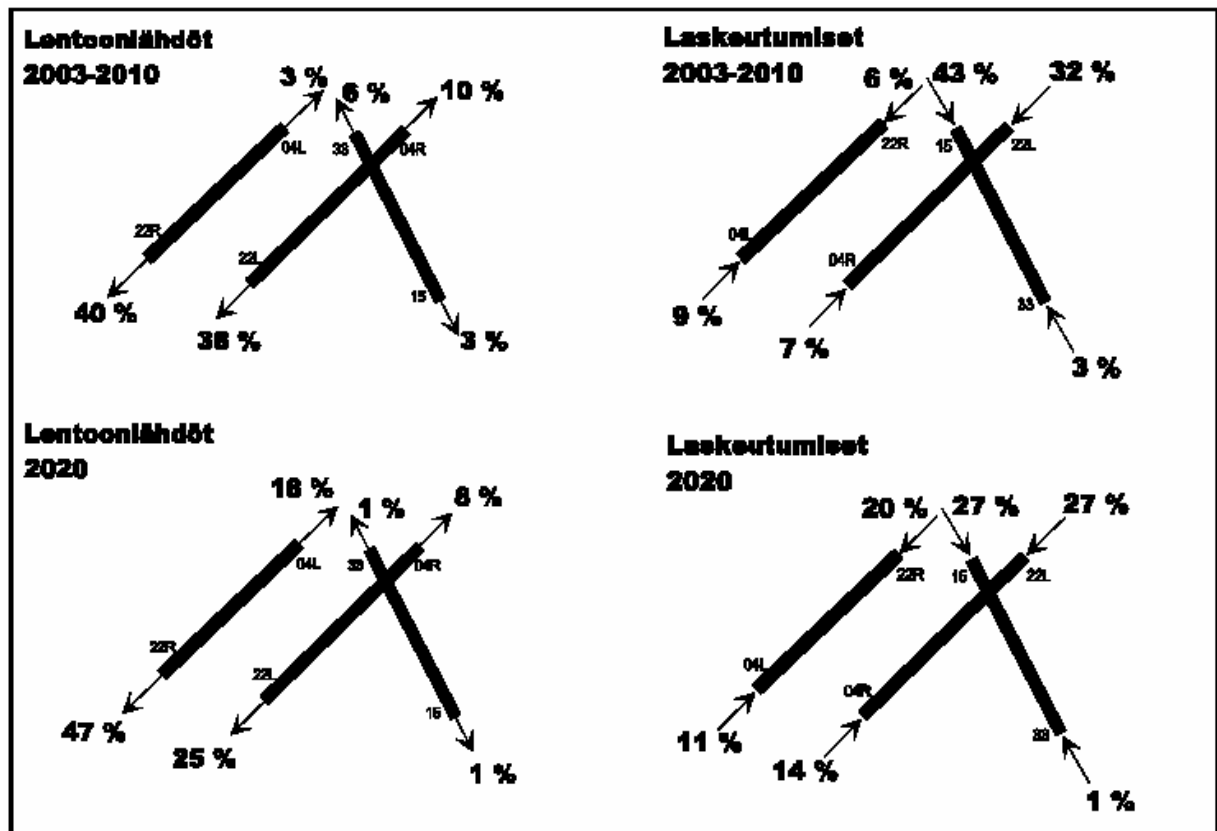
Väestölaskenta	Nykytilanne	Vuonna 2020	Muutos asukkaita	Muutos %
Kantakaupunki	28800	28800	0	0
Tiemelualueet	64016	88936	24920	39
YHT. Ajon.melu	92816	117736	24920	27
Ratamelualueet	6796	10098	3302	49

2.2. Lentokoneiden melu Helsingissä

Helsinki-Vantaan lentoaseman operaatiomäärä on kasvanut 90-luvulla kolmanneksen ja liikenteen ennustetaan edelleen kaksinkertaistuvan nykyisestä vuoteen 2020 mennessä. Lentoyhtiöiden lentokonekaluston kehittymisen ja Ilmailulaitoksen lentoliikenteen ohjaukseen kohdistuvien toimenpiteiden seurauksena melun piirissä asuvien määrä on 90-luvulla vähentynyt merkittävästi. Ilmailulaitos on laatinut uuden kolmannen kiitotien ympäristöluvan ehtojen mukaisesti melunhallintasuunnitelman, joka ulottuu vuoteen 2020 asti. Melunhallintasuunnitelman eri tarkasteluvuosien ja -vaihtoehtojen tuloksena tuotettiin verhoikäyrä maankäytön suunnittelun tarpeisiin. Helsinki-Malmin lentokentän ilmailutoiminnan meluvaikutuksia ympäristöön on selvitetty perusteellisesti vuonna 1992.

2.2.1. Helsinki-Vantaalla liikennöivien ilma-alusten melu

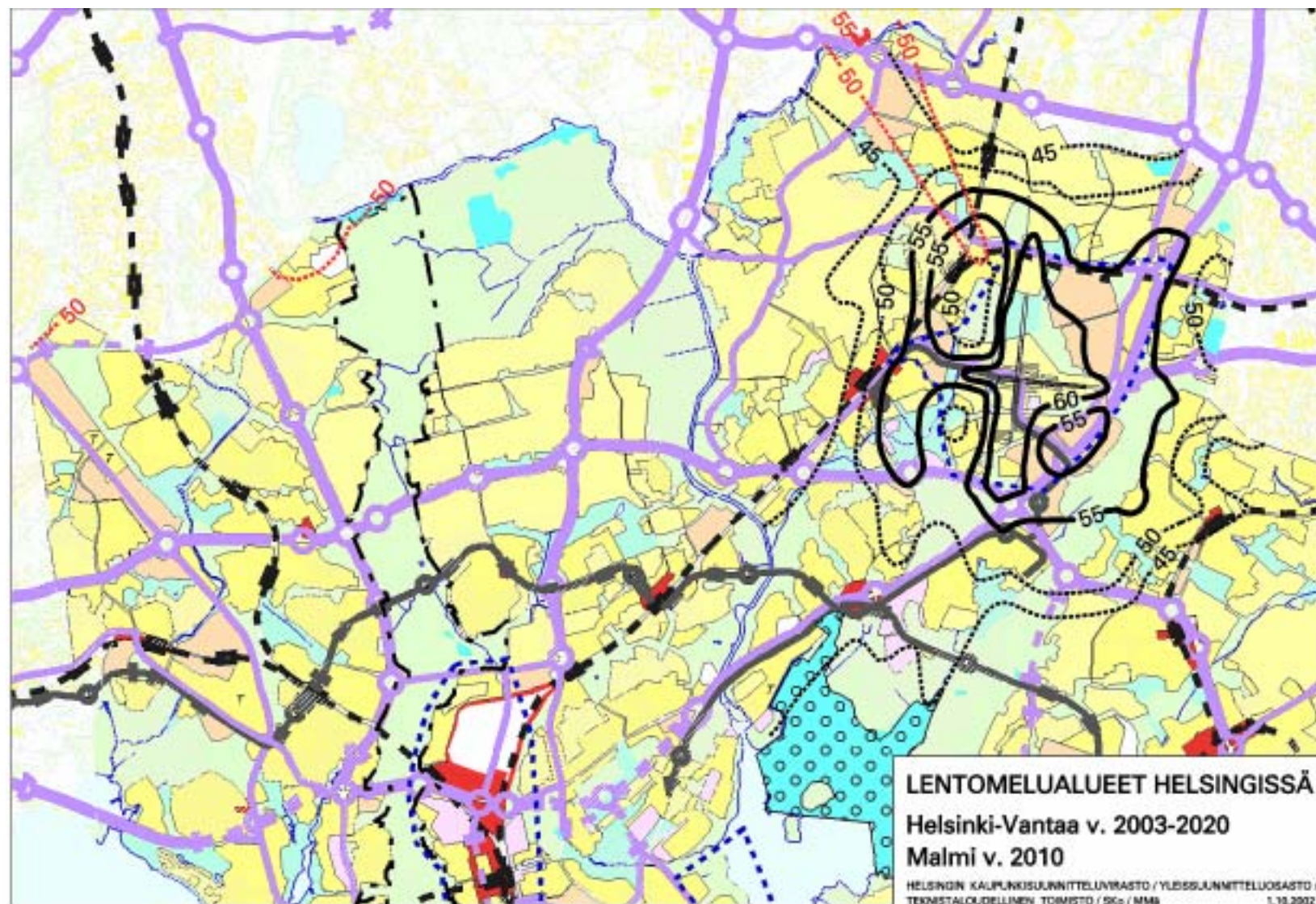
Lentokoneiden melun hallinnan keinoja ovat suunnitelmallinen kiitoteiden käyttö ja yöaikaiset rajoitukset, asutusta kiertävät lentoreitit sekä meluisimpien koneiden korvaaminen uudella ja hiljaisemmalla kalustolla. Kiitoteiden käyttöön vaikuttaa merkittävimmin tuulen suunta ja nopeus, asutuksen sijainti sekä lentojen määränpää. Yli puolet Helsinki-Vantaan liikenteestä suuntautuu ulkomaille ja siitä valtaosa länteen. Helsinkiin päin suuntautuvia lentoonlähtöjä kiitotie 2:lta oli vuonna 2000 noin 3 % ja laskeutumisia 4 %. Kuvassa 2.5 on esitetty kiitoteiden käytön arvioitu kokonaisjakauma vuosina 2003-2010 ja 2020, kun uusi kiitotie 3 on täysimääräisesti käytössä. Uuden kiitotien käyttöönotto tulee suhteellisesti ohjaamaan jonkin verran vähemmän nousuja sekä laskuja kiitotielle 2 Helsingin suuntaan vuoden 2020 tilanteessa. Lentoonlähdöt poikittaiskiitotieltä kohti Pohjois-Helsinkiä on öisin kielletty, samoin myös laskeutumiset vastakkaisesta suunnasta. Turvallisuussyistä, kuten tuulen vuoksi, tai esim. korjaustoimenpiteiden vuoksi kiitoteitä joudutaan kuitenkin käyttämään erilailla kuin kuvassa 2.5 on esitetty ja lentoja ohjataan myös alueille joissa ei yleensä koneita havaita.



Kuva 2.5 Kiitoteiden käytön arviointi uuden kolmannen kiitotien (kuvassa vasemman puoleinen) valmistuttua. Pohjois-Helsingin ylle suuntautuu poikittain kuvassa oleva kiitotie. Kiitotien valintaan vaikuttavat ensisijaisesti tuulensuunta, nopeus ja lentojen määräänpää.

Ennusteiden mukaan Helsinki-Vantaan liikenteen melualue eri laskentavuosina vuoteen 2020 saakka on kokonaisuudessaan pienempi kuin vanha vuonna 1994 tehty ennuste vuodelle 2010. Melualue supistuu Vantaalla ja Espoossa mutta laajenee kuitenkin Nurmijärvellä ja Tuusulassa.

Helsingin osalta ei merkittäviä muutoksia ole odotettavissa (Kuva 2.6). Vuositasolla melualue L_{DEN} yli 50 dB on Helsingin puolella noin 2 km². Helsinki-Vantaan lentokentän hetkellisten melutasojen 75 ja 80 dB käyrät ulottuvat Helsingin puolella pidemmälle, aina Malmin lentokentän kaakkoispäähän saakka.



Kuva 2.6 Lentomelun L_{DEN} 50, 55, 60 dB -käyrät Helsingin alueella. Helsinki-Vantaan punaiset verhoikäyrät ovat koosteita vuosien 2003-2020 eri vaihtoehtoista. Malmin lentokentän mustat käyrät ovat vuonna 1992 laskettu ennuste vuodelle 2010, jotka edelleen ovat voimassa.

2.2.2. Helsinki-Malmilla liikennöivien ilma-alusten melu

Helsinki-Malmin lentoaseman toiminta koostuu pääasiassa lentokoulutuksesta. Lento-operaatioiden määrä on laskenut 1990-luvulla voimakkaasti; laskeutumisien määrä on puoliintunut noin 40 000 laskeutumiseen/vuosi (Ilmailulaitos 2000). Vilkkaimmillaan liikenne on kevään ja kesän aikana, ja suurin osa lennoista tapahtuu 07-22 välisenä aikana. Kahden kiitotien käyttösuhteet jakautuvat suhteessa 80% / 20% (pitkittäis-/poikittais-suunta)(Ilmailulaitos 2001). Lentomäärien vuotuinen jakauma riippuu mm. lähestymismenetelmästä ja tuulen suuntien vuotuisesta jakaantumisesta. Vallitseva tuulensuunta on lounaasta, ja nousut ja laskut pyritään aina tekemään turvallisuussyistä vastatuuleen. Käyttösuhteisiin vaikuttaa myös Helsinki-Vantaan kentän toiminta ja ympäristössä olevat melurajoitusalueet. Esim. Helsingin kaupungin yläpuolella on meluvaimennusalue, jonka sisällä tulisi välttää lentämistä alle 600 metrin korkeudessa. Myös Malmin hautausmaan ja kentän lähellä olevien kerrostaloasuntoalueiden kohdalle on merkitty melunvaimennusalueet, missä lentämistä alle 600 metrin tulisi välttää.

Helsinki-Malmin lento-operaatioista 50 % tapahtuu kiitotieltä 18 (pitkittäinen, pohjois-eteläsuunta). Lentomelualue $L_{eq(7-22)}$ yli 60 dB(A) ulottuu pohjoisessa Suurmetsän tielle ja etelässä Tattarinharjun alueelle, Kehä I ja Lahdenväylän liittymään. $L_{eq(7-22)}$ yli 55 dB:n melualue on laajuudeltaan noin 8 km². Lentokoneiden aiheuttamia hetkellisiä melutasoja voi esiintyä huomattavasti laajemmalla alueella. Esimerkiksi kentältä lounaaseen ja etelään suuntaavat koneet voivat olla havaittavissa Latokartanon ja Viikinrannan uusilta asuntoalueilta.

Ilmailulaitoksen ehdotuksesta työryhmä on selvittänyt myös toimintamallia, jossa toiminta perustuisi yhden kiitotien käyttöön (Ilmailulaitos 2001). Tuloksena vapautuisi $L_{eq(7-22)}$ yli 55 dB(A) lentomelualueutta noin 0,5 km², josta lännessä 0,1 km² ja idässä noin 0,4 km². Asuinkäyttöön soveltuvaa aluetta rajoittaa nykyisin myös kiitoteiden korkeusrajoituksen piirissä olevat alueet. Rajoittamalla lentokentän toiminta yhdelle kiitotielle, vapautuisi asuinkäyttöön länsisektorista noin 60 000 km².

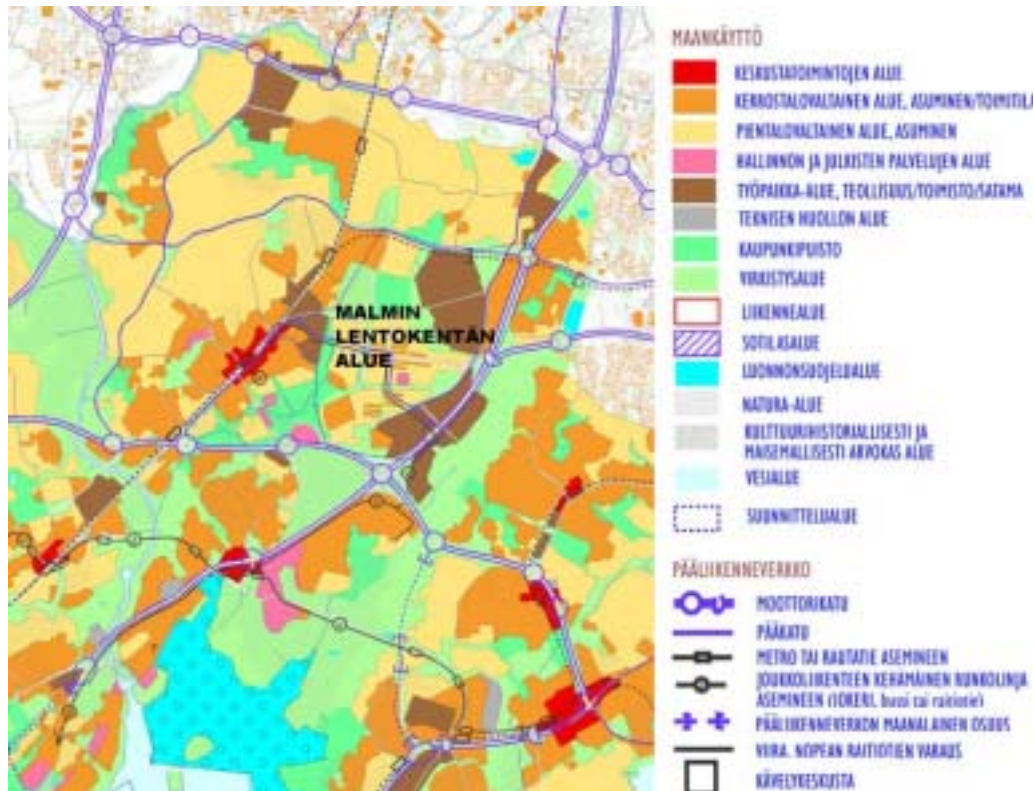


Kuva 2.7 Ilmakuva Helsinki-Malmin lentokentän sijoittumisesta.

Yleiskaavaluonnoksessa Malmin lentokentän alue merkitty muuttuvan asuinkäyttöön (Kuva 2.8). Asuinkäyttöön vapautuisi kentän siirto -mallissa noin 600 000 km². Tavoitteena suunnitelmissa on luoda tiivistä kaupunkimaista pientaloaluetta tai pientalo-kaupunkia, jota Helsinkiin on toivottu lisäävän. Pientalovaltaisen kerrosalan

määrä on noin 450 000 km², joka on yli neljännes koko yleiskaavaluonnoksen osoittamasta pientalovaltaisesta kerrosalasta.

Koska kentän ympäristössä on paljon sekä uutta että vanhaa asutusta (kuva 2.7), voidaan siirtämisvaihtoehtoa pitää hyvänä hetkellisen lentomelun vähentämisen sekä erityisesti meluttomien uusien pientalovaltaisten alueiden lisäämisen kannalta.



Kuva 2.7 Yleiskaavaluonnoksessa Malmin lentokenttä ehdotetaan muutettavaksi asuinkäyttöön.

Lentokoneiden hetkellisten melutasojen huomioonottaminen

Jos lentotiheys ei nosta alueen pitkän ajanjakson keskiäänitasoa L_{DEN} yli 55 dB, ei kaavoituksessa lentomelun ole varsinaisesti katsottu rajoittavan maankäyttöä. Sen sijaan hetkelliset melutapahtumat huomioidaan asemakaavan kaavamääräyksissä rakenteille asetettavilla sisä- ja ulkomelun äänierovaatimuksilla. Hetkellisten äänitasojen tavoitearvona sisällä pidetään 40-45 dB(A) (Jauhiainen & al. 1997). Kaavamääräyksiä tarvitsevien alueiden paikantamiseen käytetään mm. Ilmailulaitoksen melunhallintasuunnitelmaan sisältyvää laskentaa enimmäisäänitasojen L_{max} 75 ja 80 dB ulottumisesta teoreettisilla lentoreiteillä. Esimerkiksi Pohjois-Helsingin yltä kiitotieltä 2 nouseaan suihkukoneilla ainoastaan poikkeustapauksissa, kun tuulensuunnan tai jonkun muun syyn takia muut kiitotiesuunnat eivät ole käytettävissä. Suunta on käytössä lentoonlähtiin tai laskeutumisiin noin 3 % ajasta. Malmin lentokentällä hetkellisten 65...75 dB huippujen on vuoden 1992 selvityksessä todettu esiintyvän $L_{Aeq}=45$ dB(A) alueella (Pesonen K., seurantaryhmä 1992).

3. Melun ulottuminen yleiskaavan osoittamille uusille rakennettaville alueille

Yleiskaavaluonnoksen osoittama uusi kerrosala painottuu eniten itäiseen ja kaakkoiseen suurpiiriin, jonne on ajateltu rakennettavan noin 50 000 uuden asukkaan kodit. Myös kantakaupungin, eteläisen ja keskisen suurpiirin yhteenlaskettu kerrosala mahdollistaa noin 60 000 asukkaan muuton. Vähiten uusia asuntoja rakennetaan pohjoiseen ja läntiseen Helsinkiin.

Yleiskaavaluonnos osoittaa uutta asuin- ja toimitilarakentamista meluisille pääväylien varsille noin 34 % kokonaispinta-alasta (taulukko 2). Jo kaavoitetuista alueista vain 8% on sijoittunut melualueille, joten meluongelmien voidaan olettaa lisääntyvän tulevissa yleiskaavaluonnoksen mukaisissa hankkeissa. Kaavaluonnoksen seuraavien ajoitusjaksojen välillä ei synny sanottavia eroja - jatkossa yli 40 % hankkeista sijoittuu melualueille.

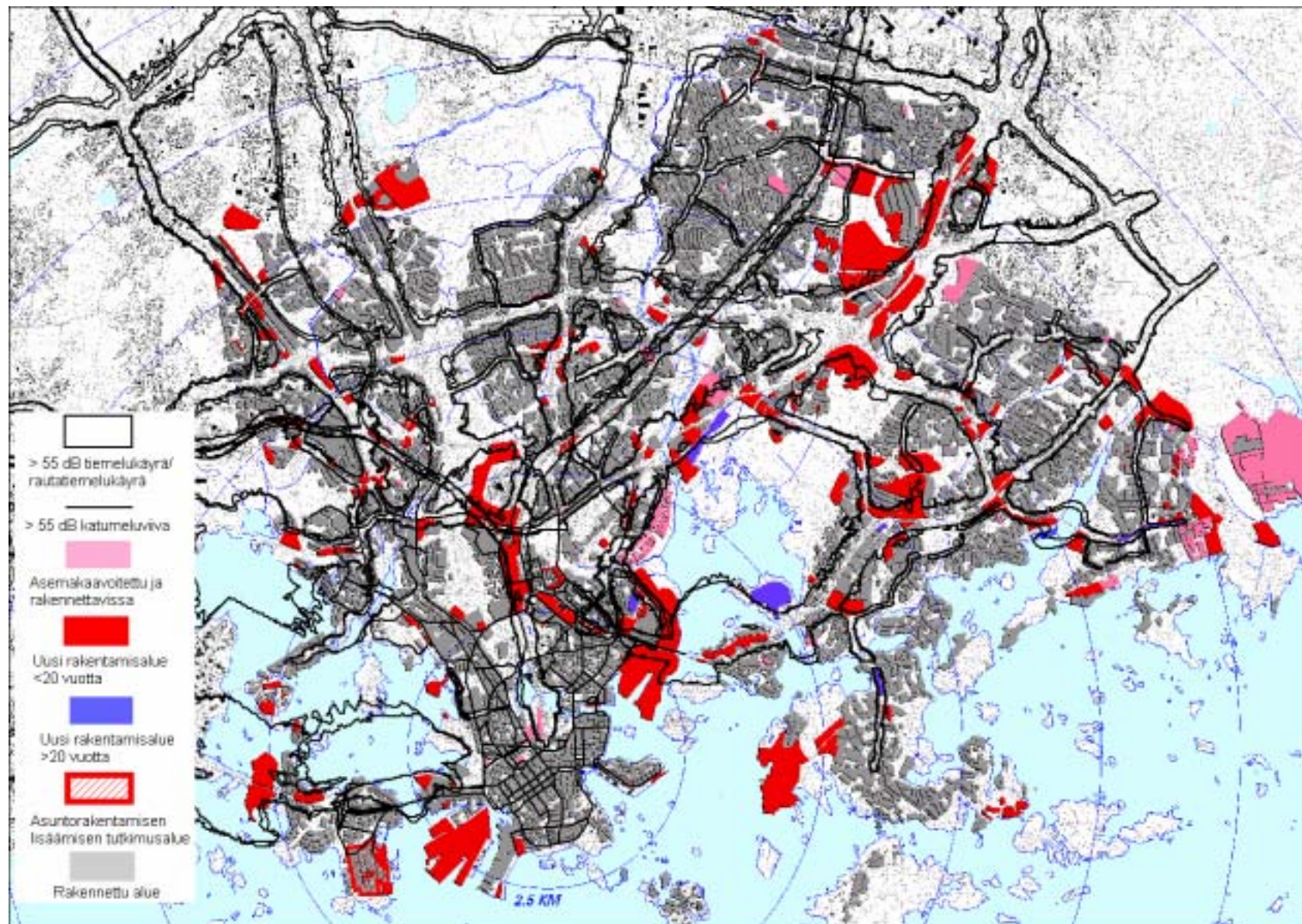
Nykyisten rautateiden melualueelle sijoittuisi noin 3% uusista rakennettavista työpaikka- tai asuinalueista (taulukko 3). Lähimmän 20 vuoden aikana ratamelualueille rakennetaan vain 4 % suhteessa rakennettavaan kokonais-alaan. Laskennat perustuvat mallinnettuun aineistoon (kuva 3.1), eivätkä sisällä luonnoksen uusia kevyitä raideliikennetkaisuja tai metroverkkoja. Uudet raide- ja metroluonteen hankkeet todennäköisesti muuttavat tilannetta taulukossa 3. esitetystä yli 20 vuoden kuluttua arvioidusta arvosta.

Taulukko 2. Uusien alueiden sijoittuminen melualueelle. Melualueista on vähennetty kantakaupungin osuus.

TIEMELULASKELMA	Kaava-alue km2	Pinta-ala ilman kantakaupunkia km2	Melualueelle sijoittuva osuus %
Uudet rakentamisalueet	15,60	13,75	44
Yli 20 vuoden kuluttua rakennettavat alueet	0,64	0,64	42
Asemakaavoitetut alueet	4,71	4,58	8
Tutkimusalue	0,64	0,64	0
Yhteensä	21,60	19,61	34

Taulukko 3. Uusien alueiden sijoittuminen nykyisille ratamelualueille.

RATAMELULASKELMA	Kaava-alue km2	Melualueelle sijoittuva osuus %
Uudet rakentamisalueet	15,60	4
Yli 20 vuoden kuluttua rakennettavat alueet	0,64	0
Asemakaavoitetut alueet	4,71	2
Tutkimusalue	0,64	0
Yhteensä	21,60	3



Kuva 3.1 Yleiskaavaluonnoksen osoittamien uusien alueiden sijoittuminen melualueiden suhteen.

3.1. Uusien pien- ja kerrostalovaltaisten alueiden sijoittuminen

Lähes 90% melualueelle yleiskaava luonnoksessa sijoitetusta uudesta asuinrakentamisesta on kaavamerkinnältään kerrostalovaltaista aluetta. Taulukossa 4. on melualueille sijoittuvat pien- ja kerrostalovaltaiset alueet laskettu suhteessa molempien luokkien kokonaisosuuksiin. Sekä kerros- että pientaloista noin kolmannes on sijoitettu melualueelle. Kuvassa 3.2 näkyvät taulukon 4. mukaiset alueet, melualueille osoitettujen pien- ja kerrostalovaltaisten alueiden sijoittuminen. Pien- ja kerrostalovaltainen yleiskaavamerkintä voi pitää sisällään myös toimi- ja liiketilojen rakentamista, jonka merkitys voi olla melutorjunnan kannalta oleellinen myöhemmin asemakaavatason suunnittelussa.

Taulukko 4. Yleiskaavan osoittamien uusien kerrostalovaltaisten ja pientalovaltaisten alueiden sijoittuminen melualueelle suhteessa molempien luokkien kokonaismäärään. Kantakaupunkia ei ole huomioitu kokonaisalassa.

TIE- JA RATAMELULASKELMA	Uusien pientalojen osuus melualueella %*	Uusien kerrostalojen osuus melualueella %*
Uudet rakentamisalueet <20vuotta	44	38
>20 vuoden kuluttua rakennettavat alueet	38	42
Asemakaavoitettu ja rakennettavissa	8	7
Tutkimusalue	-	-
Yhteensä	35	30
Melualueelle sijoittuvan uuden asuinrakentamisen osuus YHT		35



Kuva 3.2 Melualueille sijoittuvat uudet kerros- ja pientalovaltaiset alueet. Kuvassa ei ole huomioitu uusien meluesteiden vaikutusta tai esim. teiden tunnelointiratkaisuja.

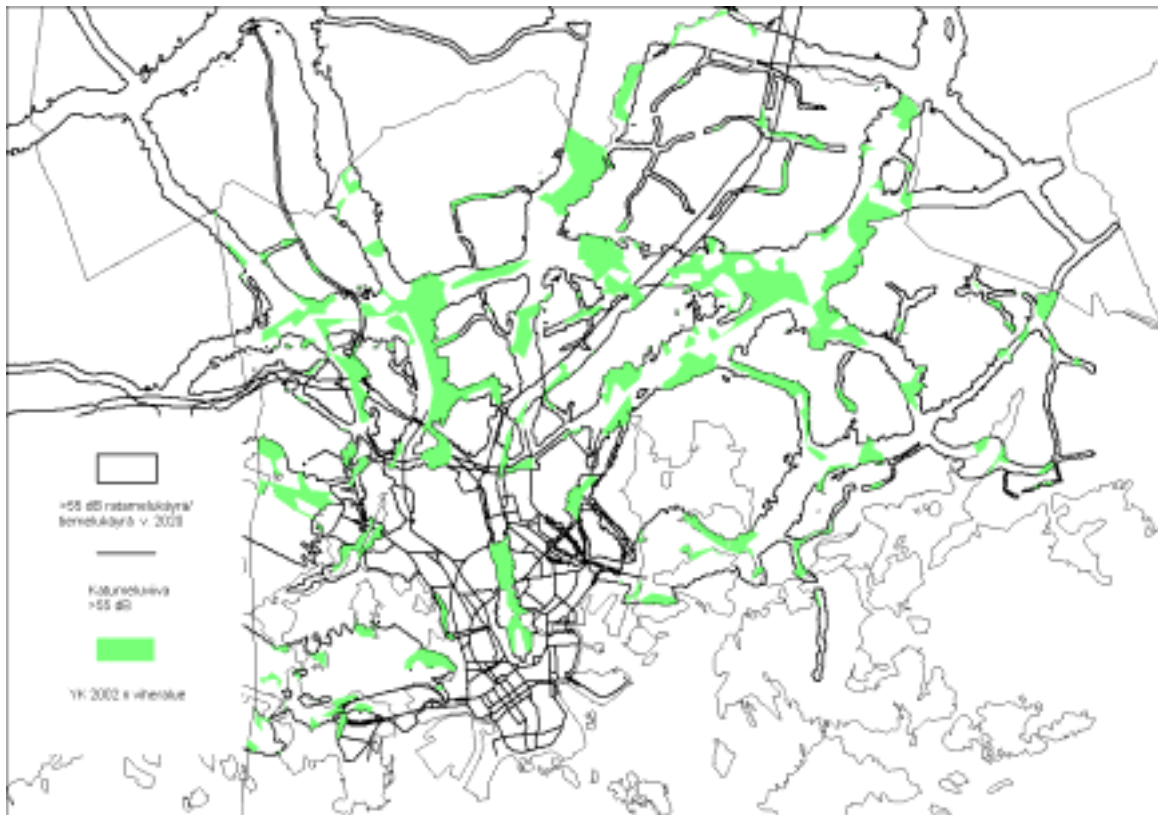
4. Virkistysalueiden äänitaso

Yleiskaavaluonnoksessa Helsingin maa-alasta noin 40 % on osoitettu viher- ja virkistysalueeksi. Alueen rakenne muodostuu keskuspuistomaisista vihersormista, kaupunginosapuistoista ja niitä yhdistävistä viherväylistä. Vihersormien tarkastelua on laajennettu koskemaan myös merellisiä maisematiloja ja rantoja.. Tavoitteena on ollut kehittää viheralueita toiminnallisina ja maisemallisina kokonaisuuksina.

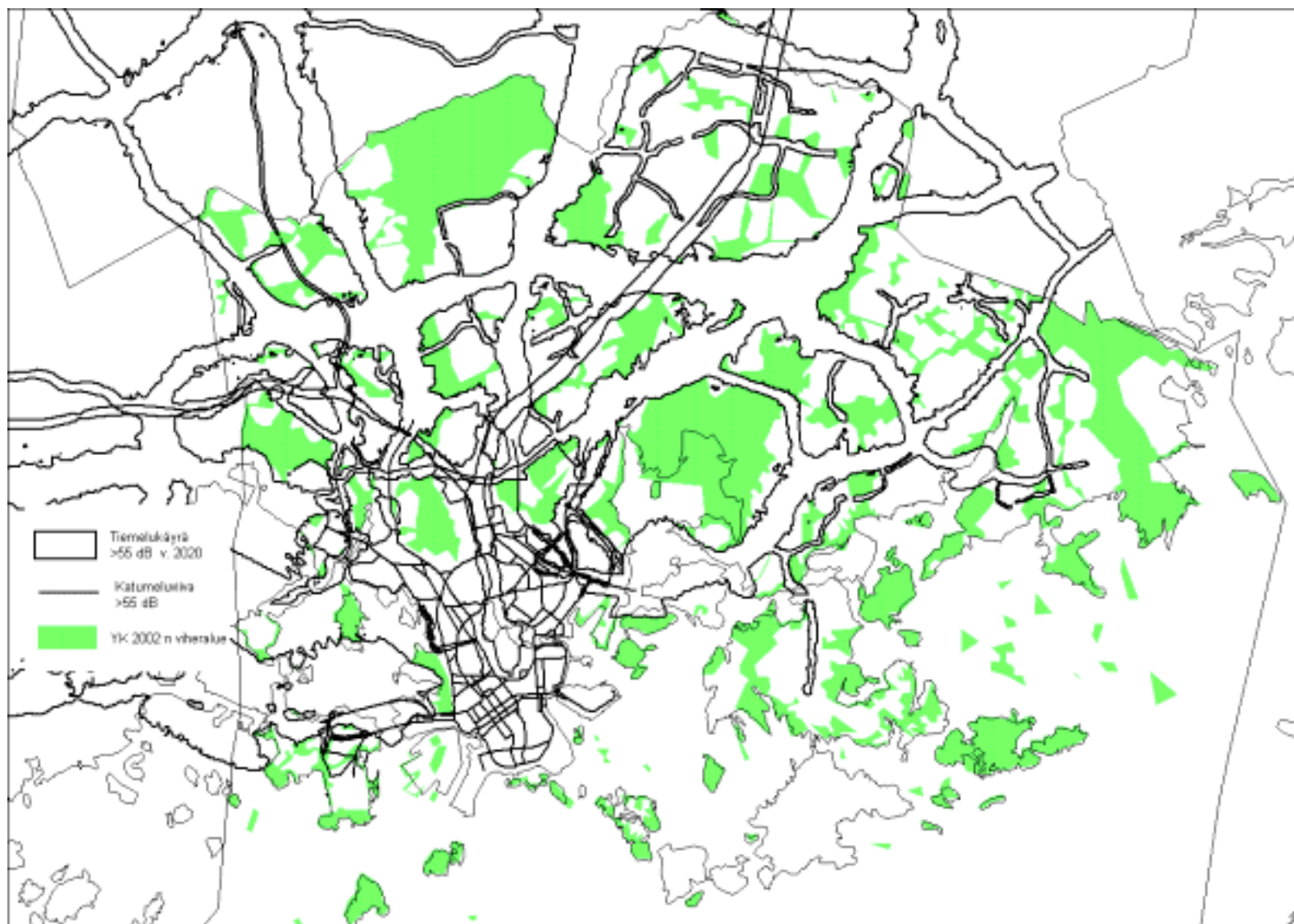
4.1. Helsingin viher- ja virkistysalueiden sijoittuminen meluisille alueille

Liikenteen aiheuttama melu vähentää merkittävästi toiminnallista viher- ja virkistysalueen laatua. Yleisesti viher- ja virkistysalueelle ominainen äänimaisema mielletään rauhalliseksi tai luonnon synnyttämäksi. Yleiskaavaluonnoksessa on viher- ja virkistysalueiksi osoitettu laajalti mm. puistomaiset asuinaluekokonaisuudet, puisto- ja rantakadut yms. Päävälien melualueille viher- ja virkistysalueista sijoittuu noin 23 % (Kuva 4.1).

Jos yleiskaavaluonnoksen viheralueet jaetaan äänimaisemaltaan meluisiin ja meluttomiin alueisiin, rikkoontuvat sinänsä saavutettavuutta kuvaavat sormirakenteet. Äänimaisemaltaan miellyttävää viher- ja virkistysaluetta jää kuitenkin liikennemelualueen poistamisenkin jälkeen jäljelle vielä noin 30 % Helsingin maa-alasta (Kuva 4.2).



Kuva 4.1 Melualueille sijoittuvat viheralueet.



Kuva 4.2. Helsingin melualueiden ulkopuolisten viheralueiden rakenne. Ennustetilanne 2020..

4.2. Yleiskaavan hiljaiset alueet

Keskustelu hiljaisten alueiden kartoittamisesta alkoi Luonnonsuojeluliiton toimesta Suomessa pari vuotta sitten. Ensimmäisten pioneerikuntien, Hyvinkään ja Ylöjärven, kartoituksissa on havaittu, että tarkkaan luokitteluun tarvitaan useampiportainen jako paitsi äänitason myös alueen käytön mukaan. Jako, esim. urbaaneihin, maaseutumaisiin ja erämaisiin äänimaisemiin (Liikonen & al. 2002), luokittelee myös hyväksytyt, alueelle ominaiset, kovaäänisetkin, miellyttävät äänet. Luokitteluongelmia aiheutuu myös ajallisesti vähäisten tai epäsäännöllisten melulähteiden esiintyminen muuten hiljaiseksi alueeksi soveltuvilla, esim. virkistys- ja viheralueella. Tarkempi, maankäyttöä rajaava tai ohjaava, kartoitus edellyttää lisäksi paikkakohtaista kenttämittausta ja havainnointia.

Myös EU:n meludirektiiviin on sisällytetty vähämeluisten alueiden suojelu, joskin sen luonne on jätetty vapaaehtoisena kaltaiseksi. Jäsenvaltiot voivat halutessaan määrittellä täydentävän indikaattorin ja raja-arvon hiljaisille rakentamattomille alueille sekä hiljaisille alueille taajamissa. Tehdyissä kartoituksissa Suomessa hiljaiset alueet on luokiteltu 45 ja 30 dB(A) -alueisiin, joista jälkimmäisen saavuttaminen edellyttää yli kahden kilometrin etäisyyttä pääväylistä. Helsingin oloissa syrjäseutujen vähäisyys, toimintojen konsentroituminen ja suuret väylätiheydet vaikeuttavat alle 30 dB(A) alueiden paikantamista. Useamman kilometrin etäisyys tieverkostosta ja pääväylistä toteutuu ainoastaan Tuusulanväylän ja Hämeenlinnan väylän välissä, Helsingipuiston pohjoisosassa.

Karttatarkastelujen ja laskettujen 55 dB(A) maaliikenteen melualueiden perusteella pyrittiin löytämään äänitasoltaan alle 45 dB(A) laajahkot alueet päiväajalta määritettyinä. Lentomelua voi hetkellisesti esiintyä koko Helsingin alueella. Mahdollisia alueita löydettiin kaiken kaikkiaan 11 :sta kohteesta. Hiljaisia alueita löytyy näiden lisäksi oletettavasti kaupungista muualtakin. Myös esimerkiksi kantakaupungin umpinaisemmista kortteleista on todennäköistä paikantua hiljaisia paikkoja urbaanissa äänimaisemassa.

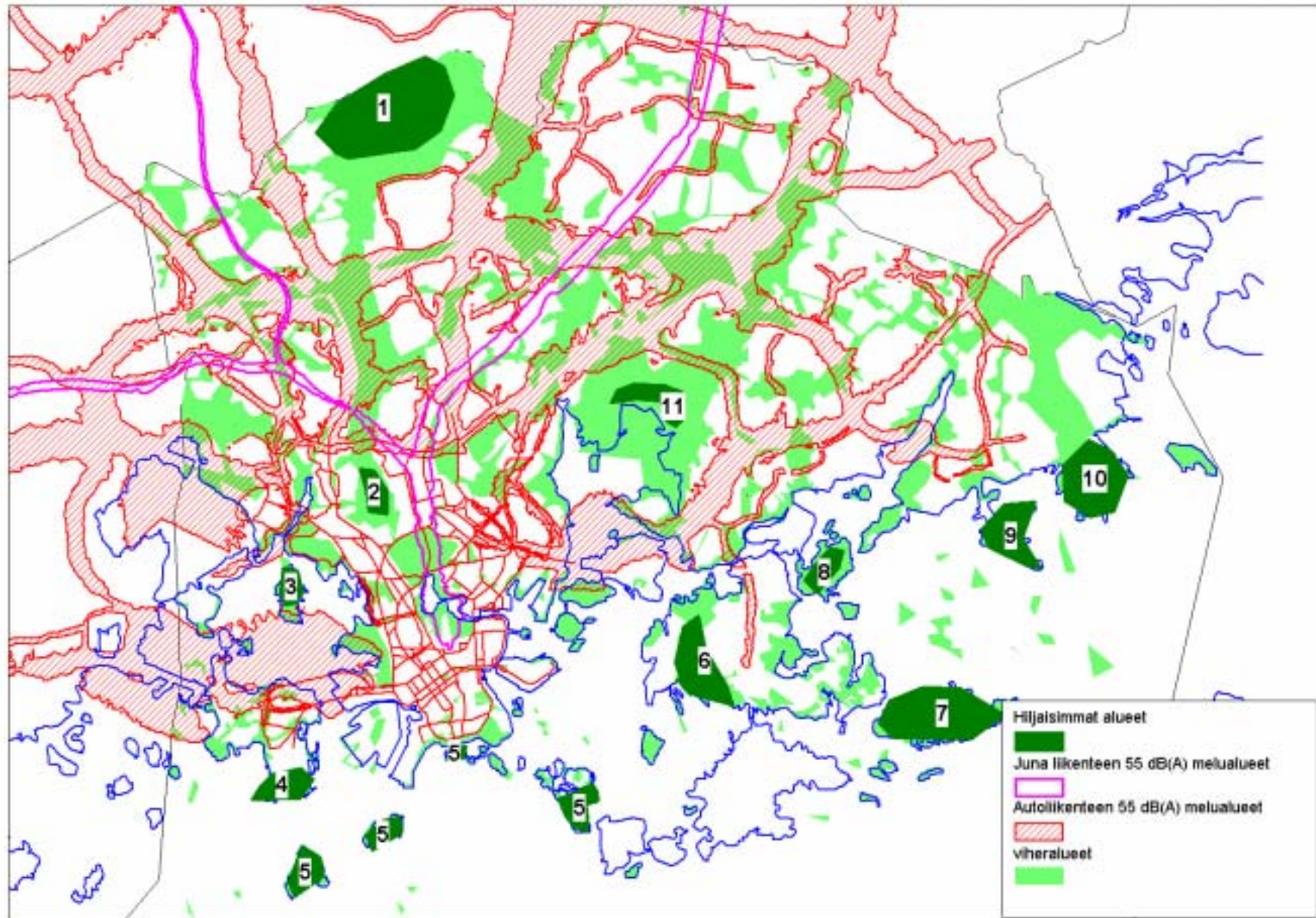
Kartan 4.3 alueiden valintaa ja äänilähteitä on perusteltu seuraavassa luettelossa Helsingin hiljaisimmista aluekokonaisuuksista:

1. Helsingipuisto. Haltialan alueella on laaja metsäalue, jonka keskellä on suurin hiljainen alue.
2. Keskuspuisto. Ruskeasuolla on keskuspuistossa kapea vyöhyke, jossa on suhteellisen hiljaista
3. Seurasaari. Saaren keskiosassa on hiljainen alue. Saaren ranta-alueilla liikenteen melu kantautuu moottoriteiltä ja katuverkosta meren yli.
4. Lauttasaaren eteläkärki. Eteläosassa olevalla ulkoilualueella on melko hiljaista. Paikalliskatuverkolta tulee jonkin verran melua.
5. Ulkoilusaaret Melkki, Pihlajasaari, Suomenlinna ja Uunisaaren eteläkärki. Melkki ja Pihlajasaari ovat jo kaukana mantereen liikenteen melulta. Etenkin saaren

etelärannalla ja keskiosissa on todella hiljaisia alueita. Suomenlinnan oma asutus tuottaa jonkin verran melua, mutta etenkin eteläkärjessä on hiljaista, jonne liikenteen äänet eivät kanna. Poikkeuksena saarilla on laiva- ja veneliikenteen melu, joka tosin ei luonteeltaan ole kovin häiritsevää. Uunisaaren eteläranta on suojassa mantereen melulta, laiva- ja veneliikenne tuottavat jonkin verran melua.

6. Laajasalon Tahvonlahti - Hevossalmi. Alueella saattaa olla hiljaisia ulkoilualueita, tosin paikallisasutus tuottaa liikennettä ja siten myös melua.
7. Villingin saari. Saari on kokonaisuudessa hiljaista aluetta.
8. Vartiosaari. Saaren etelä- ja keskiosa on hiljaista.
9. Vuosaaren Kallahdenniemi. Niemen ulkoilualue ja uimaranta on hiljaista aluetta.
10. Vuosaaren Uutelan ulkoilualue. Alue on kohtuullisen hiljainen. Nykyinen telakka-alue aiheuttaa jonkin verran ääntä ja tulevan sataman toiminnot tulevat kuulumaan Uutelan alueen pohjoispuolelle.
11. Viikin Hakalanniemen - Lammassaaren luonnonsuojelualue. Alue on kyseenalaisin nyt kartoitetuista. Alueella on todennäköisesti hiljaisia alueita. Itäväylän, Lahdentien ja Arabian alueen liikenteen äänen todennäköisesti kantautuvat Vanhankaupungin lahden ylitse ainakin ranta-alueille.

Yleiskaavaluonnos osoittaa hiljaisten alueiden läheisyyteen muuttavaa maankäyttöä kohtiin 10(Vuosaaren Uutelan ulkoilualue), 6 (Laajasalo) ja 5.(Melkki). Laajasaloon on merkitty öljysatamalta vapautuvalle alueelle asuntopainotteinen kaupunginosa metroyhteyksin, joka tuo lisää liikennettä alueelle. Melkin saarelle on luonnoksessa merkitty pientalovaltainen rakentamisalue, jonka toteutuminen on ajoitettu vuoden 2020 jälkeen. Uutelan ulkoilualueen vieressä Helsingin satamatoimintojen Vuosaareen siirtymisen jälkeen äänitaso todennäköisesti nousee nykyisestä.



Kuva 4.3 Hiljaiset sekä alle 55 dB(A) viheralueet.

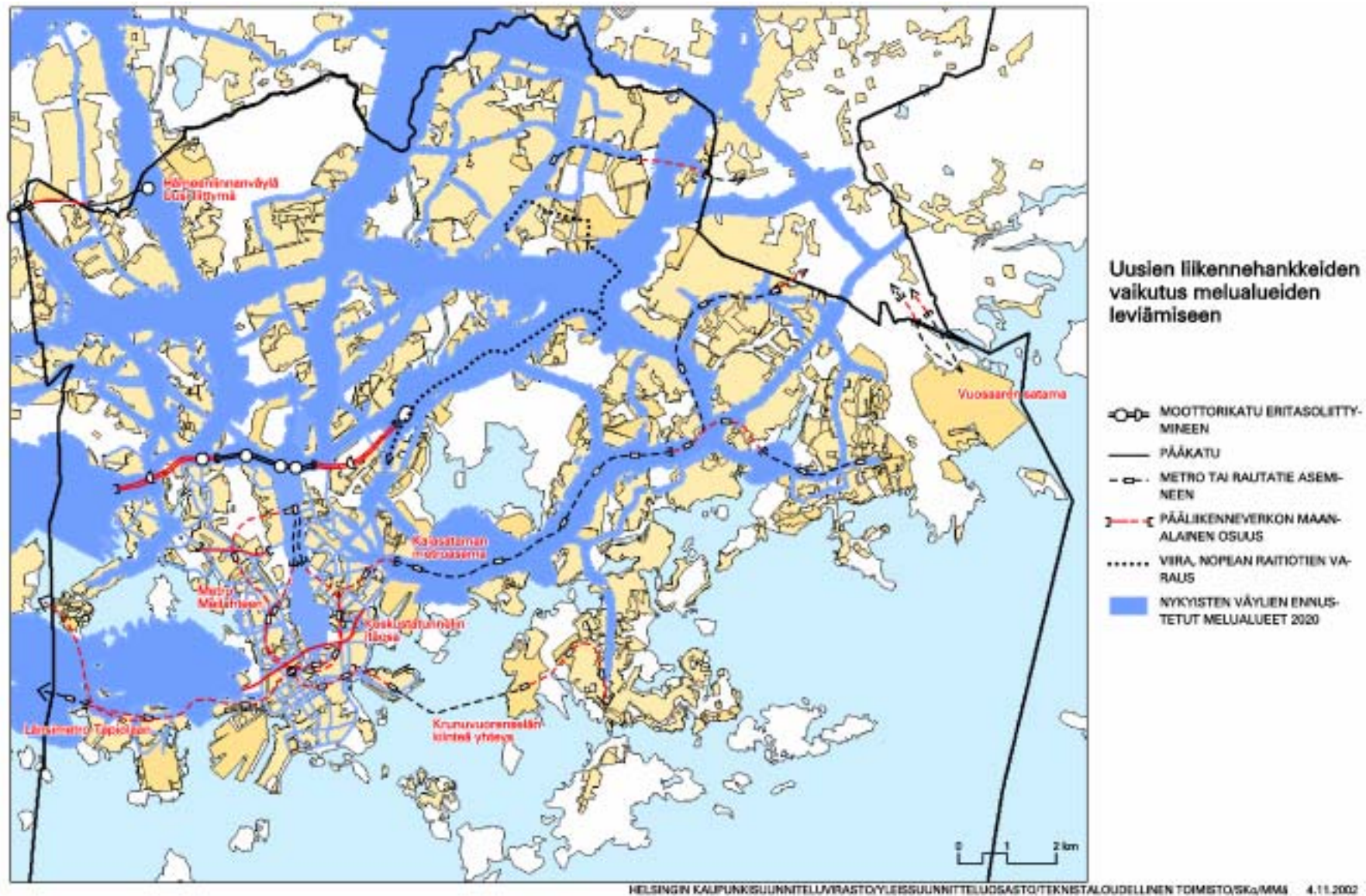
5. Yleiskaavaluonnoksen uusien liikennehankkeiden meluvaikutus

Helsingiläisistä matkoista kantakaupungissa asuvat tekevät noin 30 % ja esikaupungissa asuvat noin 70 %, Yleiskaavaluonnoksen lähtökohdissa painotetaan joukkoliikennedyhteyksien tehostamista ja uusien alueiden kytkemistä tehokkailla joukkoliikennedyhteyksillä keskustaan. Metrolinjastoa kehitetään ja raideliikennetkaisuja laajennetaan. Suunnittelussa on myös vältetty liikenneverkon maanpinnan yläpuolisten tilojen lisäämistä.

Uudet liikenneväylät voivat sekä lisätä melua vaikutusalueellaan että vähentää melua väylillä, joiden liikennettä siirtyy uusille väylille. Yleiskaavan joukkoliikennehankkeita, jotka lisäävät joukkoliikenteen käyttöä ja vähentävät näin autoliikenteen aiheuttamaa melua ovat Länsimetro, Kamppi-Meilahti-Pasila- metro, Kamppi-Katajanokka-Laajasalo-Santahamina- metro, Mini-Pisara- rautatie, Viira- pikaraitiotie(kuvan 5.1). Uudet raideliikenteen hankkeet valmistunevat vuoden 2020 jälkeen.

Vaikka uusissa tie- ja katuhankeissa otetaankin meluntorjunta huomioon, on todennäköistä, että maanpäälliset osuudet uusista liikennehankkeista tulevat jonkin verran lisäämään viime vuosina ennustettua yli 55:n dB(A) melualueiden kokonaismäärää. Pääväylien ja katujen melutason merkittävään alenemiseen tarvitaan kuitenkin liikennemäärien huomattavaa pudotusta; esim. liikenteen puoliintuminen laskee keskiäänitasoa vain 3 dB(A).

Tehokkaimmin melualueiden kokonaismäärää saadaan vähennettyä nykyisten ja uusien liikenneväylien tunnelointihankkeilla. Esimerkiksi keskustatunnelin meluvaikutukset kantakaupungin alueella on todettu olevan vähintään 3 dB(A) tunnelin suuntaisilla katuosuuksilla: Kaivokadulla, Ruoholahdenkadulla, Kansakoulunkadulla, Urho Kekkosen kadulla, Simonkadulla, Kaisaniemenkadulla, Vilhonkadulla ja Unioninkadulla. Pääkatujen ja väylien osittaista tunnelointia tutkitaan maankäytön kehittämismahdollisuuksien parantamiseksi kahdeksassa kohteessa. Uusien väylähankkeiden maanalaiset osuudet on merkitty kuvaan 5.1 punaisella.



Kuva 5.1 Yleiskaavaluonnoksen uudet liikennehankkeet (tunneloidut hankkeet punaisella) ja nykyisten liikenneväylien ennustetut melualueet 2020.

6. Yleiskaavaluonnoksen vaikutus melun torjuntaan

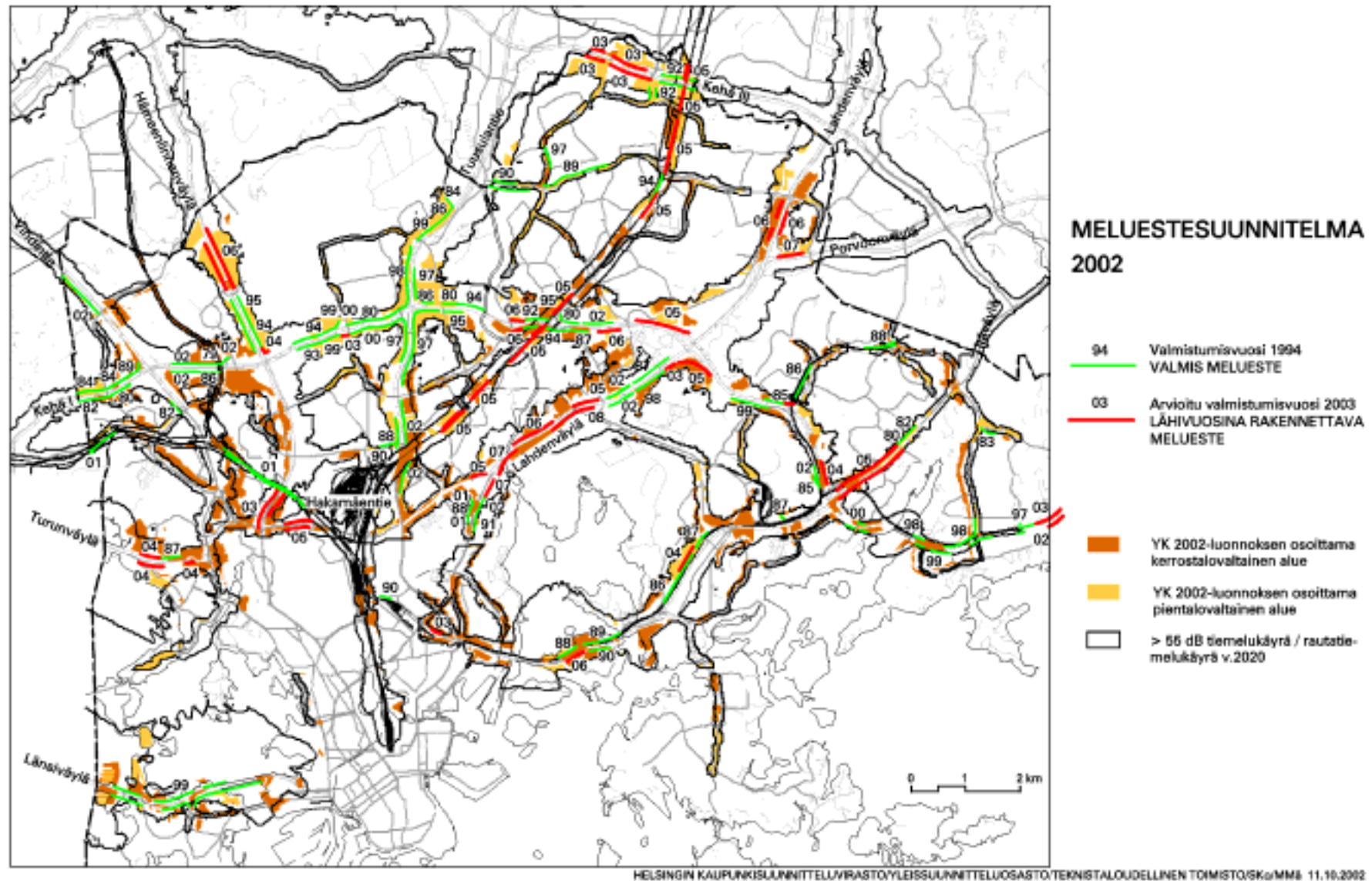
Eri hallintokuntien työryhmät ovat laatineet meluntorjuntasuunnitelmia pääväylien-, raideliikenteen- ja katumelun torjuntaohjelmien yhteydessä. Ohjelmissa on suoritettu kohteiden priorisointia, laskettu kustannuksia ja aikataulutettu toteutusta. Sekä Helsingillä että Tiehallinnolla on lisäksi omat investointisuunnitelmat meluntorjunnan toteuttamiseen.

Käytännössä melutorjunta lähtee vireille joko väylien parantamiseen tähtäävien hakkeiden, uusien väylähankkeiden, asemakaavan laatimisen tai asemakaavamuutosten yhteydessä. Usein hankkeen suunnitteluun osallistuu eri hallintokuntien edustajia jo varhaisessa vaiheessa. Meluntorjunnan rahoittaa ja rakennuttaa joko Helsingin kaupunki, Uudenmaan tiepiiri tai molemmat yhteishankkeena ennalta sovitun kustannusjaon mukaan.

Pääväylien varsille vanhat 90 -luvulla ja sitä ennen rakennetut meluesteet ovat nykyiseen tilanteeseen useimmissa paikoissa jo alimitoitettuja. Pääväylien meluntorjuntakartan (kuva 6.1) melulaskelmassa on huomioitu vanhat meluesteet. Voidaan havaita, että huomattava osa vanhoista asuinalueista jää edelleen uusien suunniteltujen melusuojauskien ulkopuolelle.

Koska uusien asuinalueiden kohdalla noudatetaan nykyisin tarkempaa suunnittelua kaavatyön yhteydessä, ovat erityisesti pääväylien varsilla olevat vanhat asuinalueet huonoimmassa tilanteessa. Katualueiden kohdalla kaupunki on priorisoinut suojausta tarvitsevat kohteet, joiden arvioidut yhteiskustannukset ovat 14,85 milj. Euroa. Kaupungin investointiohjelmassa (2002-2007) on vuosittain varauduttu noin 1-1,5 milj. Euroon sekä erillisiin meluesteisiin että tiepiirin kanssa toteuttaviin yhteishankkeisiin.

Yleiskaavaluonnoksessa on osoitettu uutta rakentamista noin 25 meluntorjuntasuunnittelua edellyttävään paikkaan. Noin puolet kohteista on mahdollisesti uutta meluestettä edellyttävää kohdetta ja puolet muutoin asemakaavatasoisen suunnittelulla ratkaistavaa kohdetta. Kohteiden likimääräistä tunnistamista on suoritettu kuvassa 6.2.



Kuva 6.1 Helsingin kaupungin ajoittama meluntorjuntasuunnitelma pääväylien varrella. Melualueilla näkyy yleiskaavaluonnoksen osoittama asuinvaltainen maankäyttö.

7. Johtopäätökset

Valtioneuvoston asettaman 55 dB ohjearvon soveltamista alueiden sijoittumisen suunnittelussa yleiskaavatasolla vaikeuttaa sekä maankäyttöluokkien toiminnallinen tarkkuustaso että kokonaisuuden kannalta niiden varaamien alojen jakauma. Yleiskaavassa määritellyn maankäyttöluokan sallimien erityyppisten toimintojen sijoittumisella saattaa olla olennainen merkitys alueen äänitasoon asemakaavatason suunnittelussa. Helsingin yleiskaavaluonnoksessa käytettyjen maankäyttöluokkien käyttötarkoitus ei ole tarkoin rajattu, vaan myös kerros- ja pientalovaltaiset maankäyttöluokat voivat sisältää toimistotyyppistä rakentamista.

Tarkasteltaessa eri maankäyttöluokkien rajaamaa pinta-alaa on asumista sisältävien maankäyttöluokkien yhteispinta-ala noin 43 %. Viher- ja virkistysalueita kaavaluonnoksen maa-alasta on noin 40 %. Pelkästään työpaikka-, julkisten palvelujen ja keskustatoimintojen alueeksi on osoitettu pinta-alasta alle 10%. **Nykyisillä laskentakriteereillä tie- ja raideliikenteen aiheuttamat äänitasoltaan 55 dB(A) ylittävät alueet rajaavat Helsingin maa-alasta noin kolmanneksen.**

Melualueen maankäytöstä nykyisillä suojauksilla on kolmannes asuinvaltaista maankäyttöä ja vajaa kolmannes kaupunkipuisto- ja virkistysalueita, jota jakaumana voidaan yleiskaavan meluvaikutusten kannalta pitää kohtuullisena tuloksena. Melualueelle osoitetusta asuinkäytöstä on 2/3 vanhoja, jo rakennettuja asuinalueita. **Uusien asuinkäyttöön osoitettujen alueiden laajuus on vain noin 11 % koko melualueen maankäytöstä.**

Yleiskaavaluonnoksessa on merkitty kerrostalovaltaisesta maankäytön kokonaisalasta melualueille noin 32 % ja pientalovaltaisesta maankäytön alasta noin 21%. Kaiken kaikkiaan näillä alueilla asuu noin 18 % helsinkiläisistä, joista suurin osa altistuu melulle pääväylien varsilla. Pääkaupunkiseudun pääväylien meluntorjuntaohjelmassa ja katumeluntorjunta selvityksessä kartoitettujen torjuntakohteiden toteuttamisen jälkeen altistujien määrä ennustetilanteessa olisi edelleen noin 20 % asukkaista liikenteen lisääntymisen johdosta.

Uudesta asuinrakentamisalasta yleiskaavaluonnos osoittaa melualueille noin 34 %, josta lähes 90 % on kerrostalovaltaista aluetta. Hyvin todennäköisesti meluntorjunnan tarkempaa suunnittelua asemakaavatasolla tarvitaan noin 25 uudessa kohteessa. Varsinaisia meluntorjuntarakenteita tarvitaan todennäköisesti noin 10-15 kohteessa. Kyseenomaisten kohteiden toteutusta ei pääosin ole huomioitu meluesteiden investointisuunnitelmassa vuosille 2002-2007, vaan ne sisältyvät uusien alueiden toteuttamiskustannuksiin.

Yleiskaavaluonnokseen merkittävät liikenneväyläsuunnitelmia, maanalaisia tunneli- sekä metro- ja raideliikennehankkeita, voidaan pitää melun vähentämisen kannalta erinomaisina. Pääväylien melukuormitusten vähentämiseksi tulisi priorisoida

esikaupunkeihin suuntautuvia, joukkoliikenteellä matkustamiseen houkuttelevia hankkeita ja keinoja.

Meluntorjunnan hallinnan kannalta huomattava on, että uusien ja täydennysrakennettavien alueiden melutasot huomioidaan asemakaavatason suunnittelutyössä, mutta vanhat, pääväylien varrella olevat asuinalueet saattavat jäädä eriarvoiseen asemaan meluntorjunnan taloudellisten resurssien puuttuessa tai pitkittyessä.

Jatkotutkimuksilla tulisi tarkemmin selvittää melun ohjearvojen toimivuutta alueiden käytön eri suunnittelu- ja tarkkuustasoilla. **Yleiskaavatasolla olisi tärkeää tunnistaa alueet joiden meluntorjunnan suunnittelussa asemakaavatasolla on odotettavissa erityisiä ongelmia.** Tämän työn perusteella strategisesti yleiskaavatasoisessa alueiden sijoittumisen tarkastelussa Helsingissä tulisi soveltaa myös korkeamman äänitason, esim. 65 -70 dB(A) rajausta, joiden maankäyttöä tulisi melun kannalta yleiskaavassa tarkemmin selvittää ja tarvittaessa ohjata tai määrätä. 65 - 70 dB(A) rajaa voidaan pitää järkevänä sekä fyysikaalisten melun haittavaikutusten välttämisen että sisämelun rakenteellisten meluntorjuntakustannusten välttämisen ja asemakaavoituksessa käytettävissä olevien suunnittelun keinojen kannalta. Lisäksi olisi selvitettävä melun eri laskentakriteerien soveltuvuutta maankäytön eri suunnittelutasoille.

Kuvaotsikkoluettelo

Kuva 2.1 Melualueet Helsingissä. Kuvassa on mustalla viivalla esitetty lähtömelutasoltaan yli 55 dB ylittävät kadut, pääväylät ja ratamelualueet. Pääväyliä nykyiset melutasot vuoden 1998 mukaisella meluntorjunnalla.	7
Kuva.2.2 Pääväyliä ja raideliikenteen melun nykytilanteen ja ennusteen 2020 erotus. Metron vähäistä lisävaikutusta ei ole mallinnettu.	10
Kuva 2.3 Yleiskaavaaluonnoksessa raideliikenteen melualueelle merkitty asuinkäyttö ennen suojaustoimenpiteitä.	11
Kuva 2.4 Yleiskaavaaluonnoksen pääväyliä ja raideliikenteen melualueelle osoittamat asuinalueet. Mukana ovat sekä uudet että vanhat asuinalueet. Kuvassa ei ole huomioitu uusia rakennettavia melusteita tai liikenneväylien tunneliratkaisuja.	13
Kuva 2.5 Kiitoteiden käytön arviointi uuden kolmannen kiitotien (kuvassa vasemman puoleinen) valmistuttua. Pohjois-Helsingin ylle suuntautuu poikittain kuvassa oleva kiitotie. Kiitotien valintaan vaikuttavat ensisijaisesti tuulensuunta, nopeus ja lentojen määränpää.	17
Kuva 2.6 Lentomelun L_{DEN} 50, 55, 60 dB -käyrät Helsingin alueella. Helsinki-Vantaan punaiset verhoikäyrät ovat koosteita vuosien 2003-2020 eri vaihtoehtoista. Malmin lentokentän mustat käyrät ovat vuonna 1992 laskettu ennuste vuodelle 2010, jotka edelleen ovat voimassa.	18
Kuva 2.7 Yleiskaavaaluonnoksessa Malmin lentokenttä ehdotetaan muutettavaksi asuinkäyttöön.	20
Kuva 3.1 Yleiskaavaaluonnoksen osoittamien uusien alueiden sijoittuminen melualueiden suhteen.	22
Kuva 3.2 Melualueille sijoittuvat uudet kerros- ja pientalovaltaiset alueet. Kuvassa ei ole huomioitu uusien melusteiden vaikutusta tai esim. teiden tunnelointiratkaisuja.	24
Kuva 4.1 Melualueille sijoittuvat viheralueet.	25
Kuva 4.2. Helsingin melualueiden ulkopuolisten viheralueiden rakenne. Ennustetilanne 2020.	26
Kuva 4.3 Hiljaiset sekä alle 55 dB(A) viheralueet.	29
Kuva 5.1 Yleiskaavaaluonnoksen uudet liikennehankkeet (sekä maanpäälliset ja alapuoliset osuudet) ja nykyisten liikenneväylien ennustetut melualueet 2020.	32
Kuva 6.1 Helsingin kaupungin ajoittama meluntorjuntasuunnitelma pääväyliä varrella. Melualueilla näkyy yleiskaavaaluonnoksen osoittama asuinvaltainen maankäyttö.	34
Kuva 6.2 Kohteiden likimääräinen lukumäärä ja sijainti, joissa yleiskaavaaluonnos todennäköisesti aiheuttaa meluntorjunnan suunnittelutarvetta asemakaavatasolla.	35

Lähdeluettelo

EU (2002) Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2002/49/EY, Ympäristömelun arvioinnista ja hallinnasta, annettu 25.6.2002.

Höglund K. (1996) Lentomelu asuinympäristössä. Kyselytutkimus lentomelun vaikutuksista Helsinki-Vantaan lentoaseman ympäristössä. Vantaan kaupunki, Ympäristökeskus Julkaisu C15:1996.

Ilmailulaitos (2000) Ympäristöraportti 2000.

Ilmailulaitos (2001) Helsinki-Malmin lentoaseman yhden kiitotien toimintamallin vaikutukset. Työryhmän raportti 1.10.2001.

Jauhiainen T., Vuorinen H., Heinonen - Guzejev M., Paikkala S. (1997) Ympäristömelun vaikutukset. Suomen ympäristö N:o. 94. Ympäristöministeriö 1997.

Keränen M., seurantaryhmä (2002) Helsingin katuverkon meluntorjuntaselvitys. Luonnos 7/2002.

Liikonen L., Silferberg B., Virrankoski L. (2002) Meluntorjunnasta äänimaiseman hallintaan - hiljaisten alueiden kartoitus ja käsittely. Kuntatekniikka- lehti, artikkeliluonnos 8.3.2002.

Pesonen K., seurantaryhmä (1992) Helsinki-Malmin lentoaseman lentomeluselvitys. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisu 1/1992.

Pääkaupunkiseudun meluntorjuntaohjelman seurantatyöryhmä, Keränen M., Suominen P. (2000) Pääkaupunkiseudun pääväylien meluntorjuntaohjelma vuosille 2000-2020. Pääkaupunkiseudun julkaisusarja PJS B 2000:6, Tielaitoksen selvityksiä 8/2000.

Pääkaupunkiseudun yhteistyövaltuuskunta (YTV) Liikenneosasto, Ratahallintokeskus (RHK) (2001) Pääkaupunkiseudun rautateiden meluntorjuntaohjelma vuosille 2001-2020. Pääkaupunkiseudun julkaisusarja B2001:13, Ratahallintokeskuksen julkaisuja A11/2001.

World Health Organization (1999) Guidelines for Community Noise, edited by Birgitta Berglund, Thomas Lindvall, Dietrich H Schwela 1999.

Ilmakuva: ©Kaupunkimittausosasto, Helsinki 2002

YLEISSUUNNITTELUOSASTON SELVITYKSIÄ

Sarjassa ovat aiemmin ilmestyneet seuraavat julkaisut:

- 2002:5** Arviointi Helsingin Yleiskaava 2002:n vaikutuksista Natura-alueisiin
- 2002:6** Yleiskaavan vaikutukset alue- ja yhdyskuntarakenteeseen sekä virkistysalueverkostoon
- 2002:7** Helsingin Yleiskaava 2002: vaikutusselvitys; Vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen
- 2002:8** Helsingin Yleiskaavaluonnos 2002, vaikutusten arviointi; Vaikutukset maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön
- 2002:9** Helsingin Yleiskaavaluonnos 2002, vaikutusten arviointi; Vaikutukset pintavesiin ja maaperään
- 2002:10** Helsingin Yleiskaavaluonnos 2002 vaikutusten arviointi; Jätkäsaaren meritäyttöjen vaikutukset merialueelle
- 2002:11** Helsingin Yleiskaavaluonnos 2002, vaikutusten arviointi; Ilmanlaatuvaikutukset
- 2002:12** Helsingin Yleiskaavaluonnos 2002, vaikutusten arviointi; Joukkoliikennevaihtoehtojen vaikutuksista Laajasalon alueen maan arvoon ja maankäyttöön
- 2002:13** Helsingin Yleiskaavaluonnos 2002 vaikutusten arviointi. Ilmastovaikutukset
- 2002:14** Helsingin Yleiskaavaluonnos 2002, Tuulivoimaloiden sijaintipaikkaselvitys. Vastaukset lausuntoihin ja mielipiteisiin. Toteuttamisen vaikutusten arviointi
- 2002:15** Helsingin Yleiskaavaluonnos 2002, Töölön metro-osuuden kaupunkirakenteellinen ja –kuvallinen analyysi
- 2002:16** Helsingin Yleiskaavaluonnos 2002. Katsaukset yhdyskuntatekniseen huoltoon ja turvallisuuteen.
- 2002:17** Helsingin Yleiskaavaluonnos 2002, vaikutusten arviointi. Ympäristöhäiriöitä aiheuttavat toiminnot –teollisuus ja laitokset
- 2002:18** Helsingin Yleiskaavaluonnos 2002. Yhdyskuntataloudelliset vaikutukset