



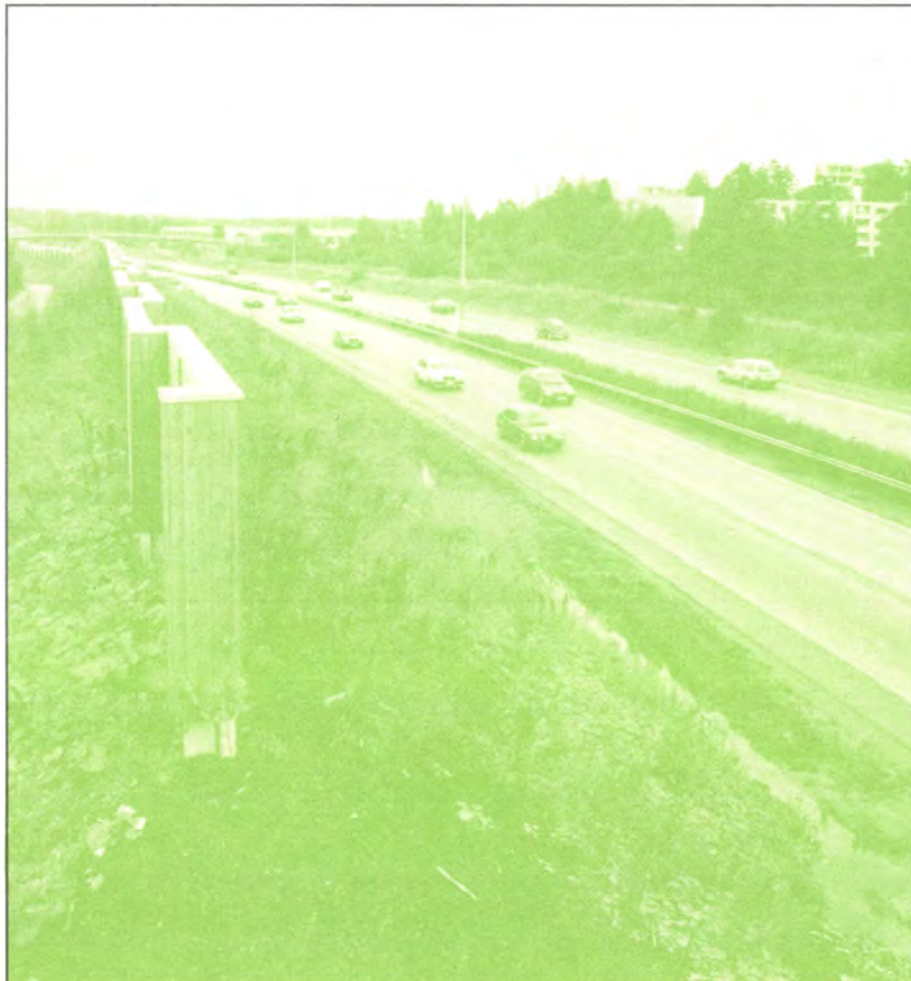
Helsingin kaupungin

# Ympäristökeskuksen julkaisuja

## 7/92



## Helsingin meluntorjuntaohjelma 1994 – 1998



Kannen kuva: Suomen ensimmäisiä meluvalleja ja meluitaita Kehä I:n varrella vuonna 1986. Valokuva: Mika Seppälä

Tämä julkaisu on painettu sataprosenttiselle uusiopaperille.

## HELSINGIN MELUNTORJUNTAOHJELMA 1994 - 1998



## SISÄLLYS

Lyhenteiden ja termien selityksiä

1. JOHDANTO.....	7
2. MELU JA SEN VAIKUTUKSET.....	8
3. MELUTILANNE HELSINGISSÄ JA MELUNTORJUNNAN NYKYTILA.....	9
3.1 Melualueella asuvat.....	9
3.2 Kaupunginhallituksen meluohjeisto.....	9
3.3 Toteutetut meluntorjuntatoimet.....	9
4. MELUNTORJUNNAN TAVOITTEET JA TOIMENPITEET.....	10
4.1 Yleistä.....	10
4.1.1 Ehdotus kaupungin meluohjearvoiksi.....	10
4.1.2 Meluntorjuntatoimet ja niiden vaikutusten arviointi.....	12
4.2 Tie- ja katuliikenne.....	12
4.2.1 Tie- ja katuliikenteen aiheuttama melu.....	12
4.2.2 Keinot liikennemelun torjumiseksi.....	13
4.2.3 Tie- ja katuliikenteen meluntorjuntatoimet Helsingissä.....	14
4.3 Lentoliikenne.....	16
4.3.1 Lentoliikenteen aiheuttama melu.....	16
4.3.2 Keinot lentoliikenteen melun torjumiseksi.....	17
4.3.3 Lentoliikenteen meluntorjuntatoimet Helsingissä.....	17
4.4 Raideliikenne.....	18
4.4.1 Raideliikenteen aiheuttama melu.....	18
4.4.2 Keinot raideliikenteen melun torjumiseksi.....	18
4.4.3 Raideliikennemelun torjuntatoimet Helsingissä.....	18
4.5 Tehtaat ja laitokset sekä tilapäinen melua aiheuttava toiminta.....	19
4.5.1 Tehtaiden ja laitosten sekä tilapäisen toiminnan aiheuttama melu.....	19
4.5.2 Keinot melun torjumiseksi.....	19
4.6 Vapaa-ajan toimintojen aiheuttama melu.....	20
5. MELUNTORJUNTATOIMET JA NIIDEN TOTEUTTAMINEN 1994 - 1998.....	21

LÄHTEET

LIITTEET

## LYHENTEIDEN JA TERMIEN SELITYKSIÄ

dB	desibeli, äänitason mittayksikkö
dB(A)	ihmisen kuulokäyrän mukaan painotettu äänitaso, A-äänitaso
ekvivalentti äänitaso	samanarvoinen jatkuva äänitaso
$L_{Aeq}$	A-painotettu ekvivalentti äänitaso
$L_{Aeq,07-22h}$	tietylle aikavälille integroitu ekvivalentti äänitaso
$L_{DEN}$	koko vuorokauden painotettu ekvivalentti A-äänitaso, jossa klo 19-22 välisien melutapahtumien äänitasoihin lisätään 5 dB ja klo 22-7 välisiin melutapahtumiin 10 dB
pysyvyytaso	äänitaso, joka ylittyy tietyn osuuden ajasta. Esimerkiksi $L_1$ 45 dB tarkoittaa, että 45 dB ylittyy 1 % ajasta
vapaakenttääarvo	äänitaso, johon eivät muiden pintojen kuin maanpinnan aiheuttamat heijastukset vaikuta

## 1

## JOHDANTO

Meluntorjuntalain (382/87) 11 §:n mukaan tulee kunnan laatia meluntorjuntaohjelma, jos siihen on melutilanteen seurannan tulosten perusteella tai muusta syystä tarvetta.

Helsingin melutilannetta on käsitelty jo Helsingin ilma- ja melutoimikunnan ensimmäisessä osamietinnössä vuonna 1969. Ensimmäiset meluntorjuntaohjeet kaupunginhallitus antoi vuonna 1972. Melutasot ovat näistä vuosista nousseet kaupungin ja lisäksi liikenteen kasvun takia. Melulähteiden, erityisesti autojen, lukumäärä on kasvanut voimakkaasti eikä tekniikan kehittyminen hiljaisempien koneiden ja laitteiden, myötä ole pystynyt hillitsemään melutasojen nousua. Myös asukasmäärien kasvu melualueilla pahentaa meluongelmaa.

Meluntorjunnan ensisijaisena tavoitteena on melun vähentäminen sen lähteessä ja toiseksi sen vähentäminen melusta häiriytyvässä kohteessa. Kummallakin tavalla pyritään meluttomampaan ja viihtyisämpään ympäristöön, jossa voi halutessaan nauttia myös luonnon äänistä.

Helsingin kaupungin meluntorjuntaohjelman tavoitteena on melun vähentäminen, melualueella asuvien määrän kasvun pysäyttäminen ja aikaa myöten sen kääntäminen laskuun. Ohjelmassa määritellään meluntorjuntakohteet ja -keinot. Ensisijaisista meluntorjuntatoimista määritellään lisäksi toimien ajoitus ja kustannukset. Meluntorjuntaohjelma on valmisteltu eri hallintokuntien välisenä yhteistyönä.

## MELU JA SEN VAIKUTUKSET

Melu on yksilön tai ympäristön kannalta haitallista ääntä tai tärinää. Meluntorjuntalain 2 §:n mukaan melulla tarkoitetaan terveydelle haitallista, ympäristön viihtyisyyttä merkityksellisesti vähentävää tai työntekeä merkityksellisesti haittaavaa ääntä tai tärinää.

**Taulukko 1.** Melun vaikutuksia ihmiseen. Yhteys melun ja vaikutuksen välillä erittäin hyvin (+++) tai hyvin (++) osoitettu. (Vuorinen, 1988)

Kuuloaurio	+++
Unen häiriintyminen	++
Vaikutus verenkierto- elimistöön	++
Suorituskyvyn tai käyttäytymisen muutos	++
Melun häiritsevyys ja kommunikaation vaikeutuminen	+++

Melu vaihtelee voimakkuudeltaan ja luonteeltaan ajan tai paikan muuttuessa. Melun kokeminen vaihtelee myös iän, terveydentilan ja mielialan mukaan.

**Taulukko 2.** Meluhaitan keskimääräinen riippuvuus melutasosta. (Lääkintöhallituksen ohjekirje 21/87)

Haitta	A-äänitaso
Yleinen häiriövaikutus, vaikutukset suorituskykyyn, muut psyykkiset vaikutukset	30 - 40 dB:stä alkaen
Vaikutus uneen	30 - 40 dB:stä alkaen
Muutokset verenkierrossa ja muissa elintoiminnoissa	60 - 70 dB:stä alkaen
Keskustelun häiriintyminen estyminen	60 - 70 dB:stä alkaen 80 - 90 dB:stä alkaen
Kuuloaistin vioittuminen pitkäaikaisen altistumisen seurauksena	80 - 85 dB:stä alkaen
Kipukynnys	120 - 130 dB

Maailman terveysjärjestön WHO:n mukaan ympäristömelusta aiheutuvien haittojen ja häiriöiden huomioon ottaminen merkitsee, että melutaso ulkona ei saisi ylittää  $L_{Aeq}$  55 dB. Yöaikana, jolloin unen ja levon häiriöttömyys on tärkein peruste, melutasoksi suositellaan korkeintaan  $L_{Aeq}$  45 dB. Julkaisua on tulkittu niin, että jo 55 dB:n melualueella asuvista 15 % kokee melun erittäin häiritseväksi. OECD:n meluntorjuntaryhmän mukaan melutaso sisällä ei häiriöttömän yön ja levon turvaamiseksi saisi olla



korkeampi kuin  $L_{Aeq}$  30 - 35 dB eikä meluhuippu ylittää arvoa  $L_{Amax}$  40 dB. Työryhmän mukaan päiväaikana melutaso ulkona saisi olla korkeintaan  $L_{Aeq}$  65 dB. Aina kuin mahdollista ja erityisesti uusilla asuntoalueilla ulkomelutaso saisi olla korkeintaan  $L_{Aeq}$  55 dB.

Lääkintöhallituksen ohjekirjeen 21/87 mukaan melutaso asuntoalueilla ja melulle herkkien toimintojen, kuten sairaalat, hoitolaitokset ja opetukseen käytettävät tilat, alueilla ei saisi ulkona klo 7 - 22 ylittää  $L_{Aeq}$  55 dB. Uusilla asuinalueilla tulisi pyrkiä yöaikana ulkona tasoon 45 dB.

### 3

## MELUTILANNE HELSINGISSÄ JA MELUNTORJUNNAN NYKYTILA

### 3.1

#### Melualueella asuvat

Melutilanteen seurantaraportin mukaan Helsingissä asuu noin 300 000 ihmistä alueella, jossa päiväaikainen ekvivalentti melutaso  $L_{Aeq, 07-22h}$  ylittää 55 dB. Yli 64 dB(A):n tie- ja katuliikenteen melualueella asuu 74 000 ihmistä. Noin 6 300 helsinkiläistä asuu junaliikenteen yli 55 dB(A):n melualueella. Helsinkiläisistä asuu 29 000 lentoliikenteen melualueella, jossa koko vuorokauden painotettu melutaso  $L_{DEN}$  ylittää 55 dB(A). Lisäksi ampumaurheilun aiheuttamilla melualueilla asuu tuhansia helsinkiläisiä.

Tie- ja katuliikenne on selvästi pahin meluhaittojen aiheuttaja Helsingissä. Melutilanne on huonoin kantakaupungin alueella ja esikaupunkialueilla vilkkaimpien liikenneväylien, pääasiassa yleisten teiden varsilla, jossa meluntorjuntatoimia ei ole vielä juurikaan suoritettu. Myös alempiasteisessa pääkatuverkossa on melutilanne huonontunut.

### 3.2

#### Kaupunginhallituksen meluohjeisto

Kaupunginhallitus hyväksyi 5.6.1978 Helsingin suunnittelussa ja rakentamisessa hyväksyttävät korkeimmat melutasot. Ohjeiston tavoitetasona on koko vuorokauden melutasolle ulkona 55 dB(A) ja sisällä 35 dB(A). Yöajan ohjearvot ovat 7 dB alempia.

Ohjeistossa on sallittu eräitä poikkeamia olemassa olevien rakenteiden muuttamiselle ja väylien rakentamiselle.

### 3.3.

#### Toteutetut meluntorjuntatoimet

Helsingin kaupunki on yksin vastannut melusteiden toteuttamisesta ja rakentanut vuoden 1991 loppuun mennessä melusteitä yhteensä 16,8 km, josta meluseiniä 8,5 km ja meluvallia 8,3 km. Meluseinien rakentamiskustannukset ovat olleet vuoden 1991 arvoon muutettuna 25,6 miljoonaa markkaa. Maisemointikustannukset eivät sisälly arvioon. Meluvallien on arvioitu maksaneen ilman pohjanvahvistus-

ja maisemointikustannuksia noin 4,8 miljoonaa markkaa. Melusteita on rakennettu katujen rakennus- ja parannushankkeiden yhteydessä ja erillisellä melusteiden rakentamiseen varatulla määrärahalla 30,4 miljoonalla markalla.

Kaupunginhallitus hyväksyi 12.1.1981 kaupungin liikennelaitoksen ajoneuvokaluston hankinnoissa käytettävät melupäästöjen ylärajat. Rajat olivat huomattavasti tiukemmat kuin silloiset liikenneministeriön asettamat rajat.

**Taulukko 3.** Kaupunginhallituksen päätöksen mukaiset liikennelaitoksen ajoneuvokaluston hankinnoissa käytettävät melupäästöjen ylärajat.

Kalusto	1980	1985	1990	
Uusi raitiovaunukalusto	82	77	77	
Uusi linja-autokalusto	83	80	77	dB(A)
Uusi johdinautokalusto	72	65	65	

Johdinautot poistuivat liikenteestä 1980-luvun puolessa välissä. Muun linja-autokaluston melutasojen ylärajat ovat toteutuneet siten, että rajana on tällä hetkellä 80 dB(A).

Kaupunginhallituksen päätöksellä on rajoitettu yli 12 metriä pitkien raskaiden ajoneuvojen liikennettä kanta-kaupungin alueella.

#### 4

#### MELUNTORJUNNAN TAVOITTEET JA TOIMENPITEET

##### 4.1

##### Yleistä

Meluntorjunnan tavoitteena on ympäristö, jossa melu ei aiheuta haittaa terveydelle tai viihtyisyydelle ja jossa voidaan nauttia luonnonäänistä. Peruseriaatteena on se, että melutaso ei nykyisestä nouse eikä melulle altistuisi enempää ihmisiä kuin nykyään. Pitkällä aikavälillä tulee melua ja siten sille altistuvien ihmisten määrää vähentää.

Tiheästi rakennetussa kaupunkiympäristössä luonnonäänien kuuleminen ei aina ole mahdollista, mutta tavoitteena tulee olla edelleen ympäristö, jossa melusta ei aiheudu haittoja terveydelle tai viihtyisyydelle.

##### 4.1.1

##### Ehdotus kaupungin meluohjearvoiksi

Melu ja sen vaikutukset ymmärretään nykyisin hyvin. Ajoneuvotekniikka on kehittynyt ja ajoneuvot ovat entistä hiljaisempia. Kuntien velvolisuus aktiiviseen meluntorjuntatyöhön perustuu 1.3.1988 voimaan tulleen meluntorjuntalakiin. Kaupunginhallituksen vuonna 1978 hyväksymiä Helsingin suunnittelussa ja rakentamisessa käytettäviä meluohjearvoja tulee kehityksen ja uusien velvoitteiden

vuoksi tarkistaa. Ehdotusta valmisteltaessa on käytetty hyväksi vanhojen ohjearvojen perusteluaineistoa, lääkintöhallituksen ohjekirjettä 21/87 ja ympäristöministeriön valmisteleman yleisten melutasojen ohjearvon perusteluja.

Helsingin suunnittelussa ja rakentamisessa käytettävät melutasojen suunnitteluohjeet

	Ulkomelutaso oleskelualueilla dB(A)	Sisämelutaso dB(A)
Asunnot ja majoitustilat, sairaalat, vanhainkodit	55	35 (30)
Päiväkodit ja opetustilat	55	35
Meluttomien toimintojen työ- tilat, toimistot ja kokoontu- mistilat	-	45
Lähivirkistysalueet, puistot, leikki- ja oleskelualueet	55	
Virkistys- ja ulkoilualueet	45	

Melutasot ovat päiväajan klo 7 - 22 ekvivalentteja melutasoja  $L_{Aeq,07-22h}$  ulkona vallitsevalle tai sieltä tulevalle melulle. Yöaikana klo 22 - 7 sallittavat melutasot ovat suluissa. Sisämelutasot ovat korkeimmat hyväksyttävät melutasot. Ne ovat saavutettavissa rakenteellisilla ratkaisuilla. Asuinhuoneissa ja vastaavissa tiloissa sallitaan yöaikaan enintään maksimimelutaso  $L_1$  (1 % pysyvyytaso) 45 dB(A) ulkoa tulevalle melulle. Sisämelutasoa arvioitaessa ikkunat ovat kiinni ja tuloilma-aukot normaalin käytön mukaisessa asennossa.

Ulkomelutasot ovat luonteeltaan tavoitetasoja, joihin tulee pyrkiä kaavoituksen ja liikennesuunnittelun keinoin. Ulkomelutasot määritetään ns. vapaakenttäravoina.

Lentomelua arvioidaan  $L_{DEN}$  -tasoina. Lentomelualan rajana pidetään  $L_{DEN}$  55 dB. Alueelle, jolla kyseinen melutaso ylittyy, ei tule sijoittaa asumista tai muita melulle herkkiä toimintoja.

Suunnittelua ja rakentamista varten tulee tehdä meluselvitys, jossa lähtökohtana on pahin tilanne 20 vuoden aikana. Jos selvityksen tulokset osoittavat, että ohjeiden melutasoihin ei päästä, tulee tehdä meluntorjuntasuunnitelma. Meluntorjuntasuunnitelmassa tulee olla tehtävät meluntorjuntatoimet, niiden kustannukset, niillä saavutettava melutaso ja melualueilla asuvien määrän muutos esimerkiksi melualueilla 55-60 60-65 ja yli 65 dB.

#### 4.1.2

##### Meluntorjuntatoimet

Melu on emissio- ja immissiokäsitteenä analoginen ilman-suojelun termien kanssa. Melupäästö on emissio, melu

etenee väliaineessa eli ilmassa ja aiheuttaa haittaa vastaanottajalle eli immissiopisteessä.

Meluntorjunta sisältää melun syntymisen estämisen, torjumisen sen syntypaikalla, sen leviämisen estämisen tai vaikeuttamisen ja lopuksi melun häiritsemän kohteen suojaamisen. Melua voidaan torjua melupäästöä pienentämällä, maankäytön suunnittelun avulla, liikennejärjestelyillä, melusteilla ja rakennusten ääneneristystä parantamalla.

Meluntorjunnasta vastaa melun aiheuttaja. Melun aiheuttajan tulisi siten olla vastuussa aiheuttamansa melun torjumisesta ja torjunnan kustannuksista. Liikenteen osalta tämä tarkoittaa, että valtio olisi velvollinen huolehtimaan yleisten teiden, lentoliikenteen ja rautateiden meluntorjunnasta. Kaupunki vastaisi katuliikenteen ja oman raideliikenteensä meluntorjunnasta.

Meluntorjuntatoimien kiireellisyyttä ja keskinäistä toteuttamisjärjestystä määrättäessä tulee arvioida melualueella asuvien määrä painottaen korkeimmille melutasoille altistuvien määrää seuraavasti:

Melutaso $L_{Aeq}$	Painotus
yli 65 dB	x 10
60 - 65 dB	x 3
55 - 60 dB	x 1

Korkeimmille melutasoille altistuvien lukumäärän painottaminen ottaa huomioon suojauksen terveydellisen merkityksen ja melun häiritseväksi kokevien lukumäärän. Meluntorjuntatoimen kustannustehokkuutta arvioitaessa lasetaan kustannus painotuskertoimella painotettua asukasta kohti.

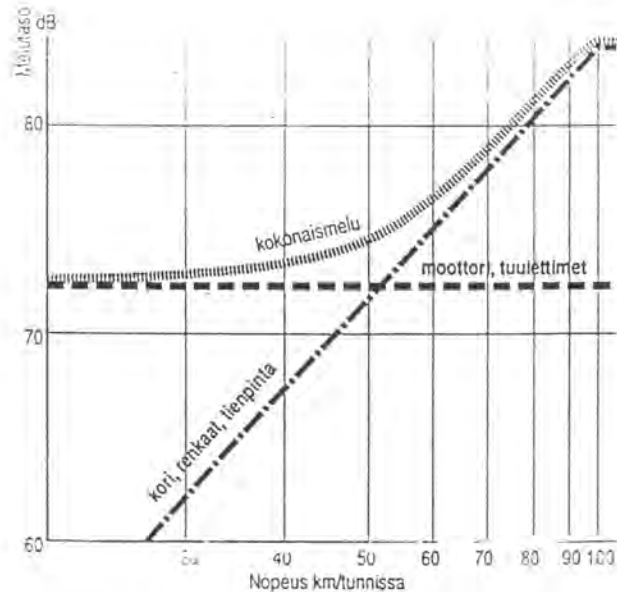
## 4.2

### Tie- ja katuliikenne

#### 4.2.1

##### Tie- ja katuliikenteen aiheuttama melu

Tie- ja katuliikenteen aiheuttama melu on pääosin riippuvainen ajonopeudesta, ajoneuvojen määrästä ja raskaiden ajoneuvojen osuudesta. Moottorin ja vaihteiston aiheuttama melu on vallitseva 50 - 60 km/h nopeuteen asti, jonka jälkeen rengas- ja aerodynaamisen melun osuus on vallitseva.



Kuva 1. Korin ja moottorin merkitys henkilöauton kokonaismeluun. (Hämäläinen ym. 1986)

#### 4.2.2

##### Keinot liikennemelun torjumiseksi

Ajoneuvojen suurimmista sallituista melupäästöistä päättää liikenneministeriö. Helsingin kaupunki voi kuitenkin vaatia, että kaupungin omien ajoneuvojen melupäästöt ovat alemmat kuin liikenneministeriön päätöksen mukaiset. Samalla tavalla voidaan puuttua YTV:n ja kaupungin sopimusliikenteen linja-autojen melupäästöihin.

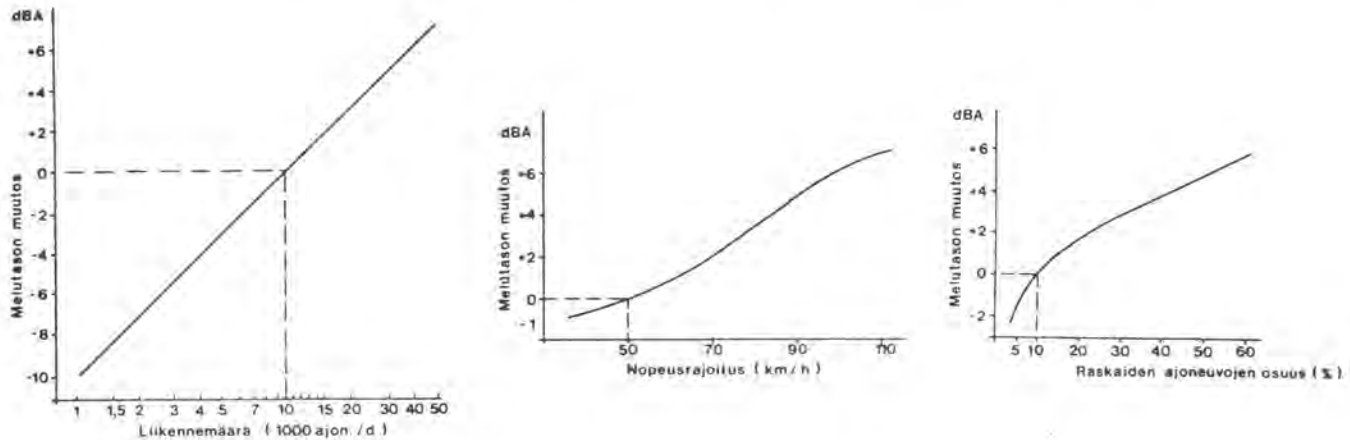
Meluongelmat tulisi ratkaista kaavoituksessa mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. Kaavoituksessa voidaan estää meluhaittojen syntyminen riittävien suojavyöhykkeiden jättämisellä liikenneväylän ja asuntoalueen tai muun melulle herkän kohteen väliin. Myös melulle vähemmän herkkiä toimintoja, kuten ympäristöhäiriöitä aiheuttamatonta teollisuutta tai toimisto- ja pysäköintitilaa voidaan kaavoittaa meluesteeksi. Kunnan kaavoitusmonopoli antaa hyvät mahdollisuudet ennalta ehkäisevään meluntorjuntaan.



Kuva 2. Rakennusten sijoittelun merkitys meluntorjunnassa. (Hämäläinen ym. 1986)



Uusien liikenneväylien oikealla sijoittelulla voidaan myös tehokkaasti vaikuttaa melun syntyyn ja leviämiseen. Tiheästi rakennetulla kaupunkialueella voidaan melua pääasiassa torjua sijoittamalla väylä esim. leikkaukseen. Tien pituuskaltevuuksien tulisi myös olla mahdollisimman pienet. Liikenneverkon jäsentelyllä, nopeusrajoituksilla ja raskaan liikenteen ohjauksella sekä sopivilla tiepäällystevalinnoilla voidaan päästä hyviin tuloksiin.



**Kuva 3.** Liikennemäärän, nopeuden ja raskaiden ajoneuvojen osuuden vaikutus melutasoon. (Hämäläinen ym. 1986)

Melusteiden käyttö uudisrakentamisen meluntorjunnassa tulisi olla viimeinen vaihtoehto, koska ne ovat kalliita ja yleensä rumentavat kaupunkikuvaa. Jos melusteita rakennetaan, tulisi ne toteuttaa ensisijaisesti meluvalleina. Jo rakennetuilla alueilla yleensä ainoa keino torjua melua on rakentaa väylän varteen melusteet.

Melulle herkän toiminnan suojaaminen rakenteiden äänen-eristystä parantamalla on huonoin keino torjua melua, koska muilla meluntorjuntatoimilla voidaan alentaa sekä ulko- että sisämelutasoa. Kantakaupungissa rakennuksen ulkokuoren ääneneristyksen parantaminen on kuitenkin ainoa käyttökelpoinen tapa torjua melua. Myös huoneiden sijoittelulla voidaan vähentää meluhaittoja.

#### 4.2.3

##### Tie- ja katuliikenteen meluntorjuntatoimet Helsingissä

Tie- ja katuliikenteen meluntorjunta tulee ottaa ennalta huomioon liikennehankkeita suunniteltaessa. Kaavoituksen yhteydessä tulee tehdä meluselvitykset. Asemakaavaa laadittaessa tulee meluntorjunnan vaikutukset ja kustannukset ottaa kaavataloudessa huomioon. Meluntorjunnassa voidaan käyttää eri vaihtoehtoja ja niiden yhdistelmiä, jos yhdellä keinolla ei saavuteta riittävän alhaista melutasoa.

Kesällä 1990 valmistui tiehallituksen ja Pääkaupunkiseudun yhteistyövaltuuskunnan rahoittama "Pääkaupunkiseudun yleisten teiden meluntorjuntaselvitys", jonka laadintaan myös pääkaupunkiseudun kunnat osallistuivat.

Selvityksessä on esitetty ehdotus kustannusjakoperiaatteiksi valtion ja kuntien kesken yleisten teiden varsille rakennettavien melusteiden osalta (taulukko 5). Ehdotus on otettu suosituksenomaisesti käyttöön, mutta yksittäisten hankkeiden osalta kustannusten jakamisesta joudutaan edelleenkin sopimaan erikseen.

Selvityksessä suositettujen melusteiden suunnittelu alkanee vuonna 1993 ja rakentaminen vuonna 1994. Melusteet tulee rakentaa yleisten teiden varsille pääkaupunkiseudun yleisten teiden meluselvityksen periaatteiden mukaisesti. Melusteiden toteuttamisen kiireellisyysjärjestys tulisi olla selvityksen mukainen.

**Taulukko 5.** Esitys pääkaupunkiseudun yleisten teiden meluntorjunnan kustannusjakoperiaatteiksi.

---

YLEISET TIET

---

Tapaus 1	Uuden tien rakentaminen, suuntauksen parantaminen ja kapasiteetin lisääminen	Valtio	100%
Tapaus 2	Melusteen rakentaminen uuden melualueelle kaavoitettavan ja toteutettavan ennakoimattoman maankäytön vuoksi	Kunta	100%
Tapaus 3	Melusteen rakentaminen olemassa olevan meluhaitan poistamiseksi <u>vähäisen</u> tienparannustyön yhteydessä tai <u>erillisenä</u> toimenpiteenä		
1	Valta- ja kantatiet	Valtio Kunta	75% 25%
2	Seudulliset tiet ja kokoojatiet	Valtio Kunta	50% 50%

---

KADUT	Kunta	100%
-------	-------	------

---

Jos melustettua ei ole merkitty kaavaan, kestää tielain mukainen suunnitelman käsittely 2 - 4 vuotta. Jos maanomistaja suostuu melusteen rakentamiseen, voidaan suunnitelma käsitellä nopeammin. Jotta melusteitä päästäisiin rakentamaan mahdollisimman nopeasti, tulisi niiden suunnittelu ja tielain mukainen menettely tai neuvottelut maanomistajien kanssa käynnistää välittömästi.

Kaupungin tulisi yhdessä Tielaitoksen kanssa kuitenkin varautua vuosina 1994 - 1998 seuraavien yleisten teiden kohteiden melusuojaukseen:

1	Hämeenlinnanväylä	Etelä-Kaarela
2	Länsiväylä	Lauttasaari
3	Hämeenlinnanväylä	Haaga

Näiden esteiden rakennuskustannukset ovat vuoden 1990 kustannustasolla 31 524 000 mk, josta kaupungin osuus on 7 881 000 mk. Kyseisten kohteiden melusuojuuksella voitaisiin suojata kokonaan melulta 3466 asukasta.

Meluntorjuntaohjelmakauden alussa tulisi kaupungin toteuttaa niitä kiireellisiä meluntorjuntahankkeita, joiden toteuttamisesta kaupungilla on päävastuu. Näitä ovat:

1	Kehä I	Myllypuro - Kurkimäki
2	Itäväylä	Vartiokylä - Mellunkylä
3	Kehä I	Vartiokylä

Näiden kohteiden suojaaminen melusteilla maksaisi vuoden 1990 kustannustasolla 18 172 000 mk, josta kaupungin osuus on 16 822 000 mk. Näillä toimilla saataisiin 2953 asukasta kokonaan suojattua melulta. Kyseissä kohteissa myös nopeusrajoituksen alentamisella voitaisiin vähentää melualueella asuvien määrää huomattavasti. Melusteiden toteuttamiskohteet on kuvattu liitteessä 2.

Alempiasteisen pääkatuverkon meluntorjunta on aiheuttamisperiaatteen mukaisesti kaupungin vastuulla. Ohjelma näiden alueiden suojaamiseksi ja mahdolliset kustannuskoperiaatteet laaditaan vuoden 1995 loppuun mennessä. Jos tontin omistaja haluaa toteuttaa melusuojuuksen itse, antaa rakennusvirasto ohjeita rakentajille melusteelta vaadittavista ominaisuuksista.

Helsingin kaupungin liikennelaitoksen, kaupungin sopimusliikenteen ja YTV:n sopimusliikenteen linja-autokalustoa uusittaessa on hankintarajana melupäästön osalta 78 dB(A) standardin ISO R362 mukaan mitattuna. Ohjelmakaudella selvitetään mahdollisuudet alentaa melurajaa. Kaupungin alueella ajavien linja-autojen liikennesuoritteesta on kaukoliikenteen osuus vain 10 %, joten bussien osalta melupäästön vähennyksellä olisi vaikutusta pääväylien melutasoon.

#### 4.3

##### Lentoliikenne

##### 4.3.1

##### Lentoliikenteen aiheuttama melu

Lentokoneen aiheuttama melu on suhteessa käytettyyn moottoritehoon ja aerodynaamisen melun osalta koneen nopeuteen. Tieliikenteen ajoneuvojen määrän tavoin lentojen määrä vaikuttaa suuresti syntyvän melualueen laajuuteen.

##### 4.3.2

##### Keinot lentoliikenteen melun torjumiseksi

Lentokoneiden melupäästöistä määrätään kansainvälisen siviili-ilmailujärjestön määräyksissä. Suomessa voidaan puuttua lentoreitteihin, lasku- ja nousumenetelmiin ja lentojen aikarajoituksiin. Toisaalta kaavoituksella ja rakennusten ääneneristyksellä voidaan estää meluhaittojen syntymistä. Lentopaikkojen, erityisesti helikopterikent-



tien, sijoitusluvuissa voidaan antaa määräyksiä melun torjumiseksi.

Lentoreitit tulisi ohjata harvaan asuttujen alueiden ylitse tai ainakin niin, että mahdollisimman vähän ihmisiä altistuu lentomelulle.

Laskeutumis- ja nousutavoilla voidaan meluhaittoja ehkäistä. Nousuissa koneiden moottoritehon on suurimmillaan ja melupäästö suurin. Kuitenkin nousuvaiheessa on eniten tehtävissä meluhaittojen pienentämiseksi noususuuntaa muuttamalla ja moottoritehoja tietyn vaiheen jälkeen pienentämällä.

Lentomelu häiritsee yöllä eniten, koska suihkukoneiden aiheuttamat voimakkaat meluhuiput erottuvat hiljaisesta taustamelusta ja saattavat herättää nukkuvia ihmisiä. Lentojen rajoittaminen tai suuntaaminen voivat tulla meluntorjuntatoimena kysymykseen.

Lentokoneisiin ja lentomenetelmiin kohdistuvat meluntorjuntatoimet eivät useinkaan riitä meluhaittojen ehkäisemiseksi. Myös kaavoitukseen ja rakennusten ääneneristykseen liittyvät toimenpiteet ovat tarpeen lentomelun haittojen ehkäisemisessä. Lentomelualueelle ei tulisi kaavoittaa uutta asumista ja vanhan asutokannan ääneneristystä tulisi parantaa rakennusten peruskorjauksen yhteydessä.

#### 4.3.3

##### Lentoliikenteen meluntorjuntatoimet Helsingissä

Helsinki-Vantaan lentoaseman kolmannen kiitotien rakentaminen ja liikenteen ohjaaminen pääosin lounais-koillisuuntaisille kiitoteille olisi Helsingin kannalta paras tapa vähentää lentomelua. Erityisesti yölentojen poistaminen Pohjois-Helsinkiin suuntautuvalta kiitotieltä ja Helsingin keskustan ylilentojen lopettaminen olisivat tehokkaita meluntorjuntatoimia. Lentojen suuntaamisista tulisi kuitenkin neuvotella Ilmailulaitoksen ja pääkaupunkiseudun kuntien kanssa. Lentomelun torjuntaa ja sen vaatimien toimien sopimista varten tulisi perustaa pääkaupunkiseudun kuntien ja Ilmailulaitoksen yhteinen työryhmä.

Helsinki-Malmin lentoaseman toiminta kaupungin keskeisellä paikalla aiheuttaa ympäristöön meluhaittoja. Toisaalta lentotoiminta rajoittaa maankäytön kehittämistä kentän ympäristössä. Yleisilmailun tarkoitetun lentoaseman perustaminen lähelle Helsinkiä ja toiminnan siirtäminen sille olisi meluntorjunnan kannalta perusteltua. Sitä ennen tulisi meluhaittojen vähentämiseksi ryhtyä seuraaviin toimiin:

- lento-operaatioiden määrän pitäminen nykyisellään
- läpilaskuharjoittelun osittainen siirtäminen muaille Uudenmaan kentille
- läpilaskuharjoittelun kieltäminen kesä - elokuussa koululentoja lukuunottamatta klo 17.00 jälkeen ja viikonloppuisin
- nousuprofiilien ja lentoreittien tarkistaminen meluhaittojen vähentämiseksi
- lentokurin parantaminen

Lentomeluhaittojen ehkäisemiseksi ennalta asuinalueita ja muita melulle herkkiä toimintoja ei tulisi myöskään kaavoittaa yli  $L_{DEN}$  55 dB(A) melualueelle.

#### 4.4 Raideliikenne

##### 4.4.1 Raideliikenteen aiheuttama melu

Raideliikennemuodoista Helsingissä on edustettuna kaikki liikennemuodot: juna, metro ja raitiovaunu. Raideliikenteen meluun vaikuttavat muunmuassa junan pituus, nopeus sekä pyörien ja kiskojen kunto. Junaliikenteen melun osalta moottorien osuus melun tuotosta on vähentynyt diesel-käyttöisen kaluston korvautuessa sähkövetureilla.

Pääradan junaliikennettä koskevat hankkeet tähtäävät paikallisliikenteen junatiheyden kasvattamiseen ja toisaalta kaukojunien nopeuden nostamiseen. Molemmat hankkeet aiheuttavat melutasojen nousua radan varressa. Nykyisin pääradan yli  $L_{\text{req},07-22h}$  55 dB melualueella asuu lähes 4 000 ihmistä. Ellei meluusteita rakenneta ja pääradan liikenteen kehityshankkeet toteutuvat, tulee yli 55 dB:n melualueelle jäämään yli 9 000 asukasta. Yhteensä Helsingissä asuu junamelun yli 55 dB:n melualueella yli 6 000 ihmistä.

Metron melusuojaustoimet on toteutettu osin radan rakentamisen yhteydessä ja osin sen rakentamisen jälkeen.

##### 4.4.2 Keinot raideliikennemelun torjumiseksi

Valtionrautatiet selvittää parhaillaan, mitkä ovat junista aiheutuvan melun lähteet. Tieliikenteen tavoin junien aiheuttama melu kasvaa nopeuden kasvaessa. Lisäksi kaluston kunnolla on merkitystä melun synnyssä. Tällä hetkellä tutkitaan melun torjumista meluusteilla.

##### 4.4.3 Raideliikenteen meluntorjuntatoimet Helsingissä

Junaliikenteen meluntorjunta olisi edullisinta järjestää pääradan 4. linjaraitteen rakentamisen yhteydessä toteutettavien meluusteiden. Jos meluusteet toteutetaan myöhemmin, tulevat joka tapauksessa välttämättömät meluntorjuntakustannukset kalliimmiksi.

Pääradan neljännen linjaraitteen rakentamisen yhteydessä tulee meluntorjuntatoimet toteuttaa vähintään tarveselvityksen osoittamissa kohteissa. Melusteita tarvittaisiin 11 km ja niiden kustannukset olisivat 48 - 64 miljoonaa markkaa (Suomen Akustiikkakeskus Oy, 1992). Yleisten teiden meluntorjunnan kustannusjakoa soveltuvin osin perusteena käyttäen esitetään kustannukset jaettavaksi niin, että Valtionrautateiden osuus olisi 75 % ja kaupungin 25 %. Melusteiden tarveselvityksen mukaiset meluntorjuntaa vaativat kohteet on kuvattu liitteessä 2.

Kaupungin raideliikennehankkeita toteutettaessa tulee huolehtia riittävästä melun- ja värinätorjunnasta linjauksia suunniteltaessa, raiteita rakennettaessa ja kalustoa hankittaessa.

#### 4.5

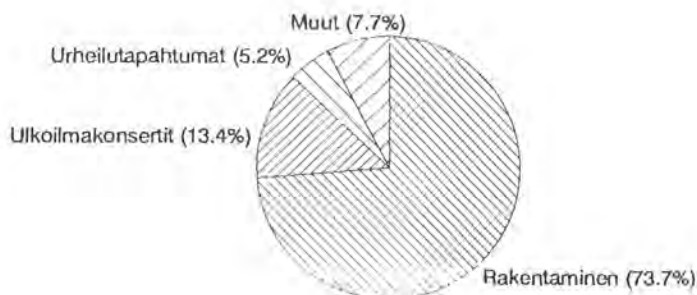
#### Tehtaat ja laitokset sekä tilapäinen melua aiheuttava toiminta

##### 4.5.1

Tehtaiden ja laitosten sekä tilapäisen toiminnan aiheuttama melu

Tehtaiden, laitosten, rakentamisen ja vapaa-ajantoimintojen aiheuttama melu saattaa olla paikallisesti häiritsevää ja kyseisten toimintojen sijoittaminen tiiviiseen kaupunkirakenteeseen voi olla ongelmallista. Terveystieteiden mukaisissa sijoitusluvuissa on Helsingissä annettu melua koskevia määräyksiä 76 luvassa (1.1.1991). Esimerkkejä Helsingissä sijoitusluvan saaneista laitoksista ovat murskaamot, ampumaradat ja moottoriurheilurata.

Meluntorjuntalain mukaisia ilmoituksia erityisen häiritsevää melua aiheuttavasta tilapäisestä toiminnasta on Helsingissä tehty 118 - 140 kpl vuodessa. Pääosa ilmoituksista koskee rakentamista. Tilapäisen toiminnan aiheuttama melu saattaa olla kestoaltaan ja voimakkuudeltaan vaihtelevaa ja siten ärsyttävää.



**Kuva 4.** Meluilmoitusten jakauma Helsingissä 1988 - 1990.

##### 4.5.2

Keinot melun torjumiseksi

Terveystieteiden mukaisessa sijoitusluvussa voidaan antaa määräyksiä melun torjumiseksi. Melua koskevien mää-

räysten antamisessa on käytetty ohjeena lääkintöhallituksen ohjekirjettä 21/87. Yleensä melu on rajoitettu päiväajalle  $L_{Aeq,07-22h}$  55 dB tai yöajalle  $L_{Aeq,22-07h}$  45 dB joko tontin rajalla tai lähimmässä melulle herkässä kohteessa.

Erityisen häiritsevää melua aiheuttavaa tilapäistä toiminnasta tulee tehdä meluntorjuntalain mukainen ilmoitus. Ilmoituksen johdosta tehdyssä päätöksessä voidaan antaa meluntorjuntaa koskevia määräyksiä, joita ovat toiminnasta ennakolta ilmoittaminen asukkaille, aikarajoitukset ja työkoneneiden käyttöä koskevat määräykset.

Vaikka laitos tai toiminta eivät sisältyisikään terveydenhoitoasetuksen 17 §:n laitosluetteloon, voidaan antaa ja on annettu melu koskevia määräyksiä terveydenhoitolain 20 § ja 82 §:n nojalla soveltaen lääkintöhallituksen ohjekirjeen 21/87 meluohjearvoja. Esimerkiksi satama tällainen laitosluetteloon kuulumaton toiminto.

#### 4.6

##### Vapaa-ajan toimintojen aiheuttama melu

Ampuminen on vapaa-ajan toiminnoista eniten melua aiheuttavaa. Uusien ampumaratojen perustamista säädellään kaavoituksella ja terveydenhoitolain sijoitusluvan avulla. Toinen kovaa melua aiheuttava toiminto on moottorirata.

Lisääntyvä veneily ja uusien alustyyppien (vesiskootterit, ilmatyynyalukset) tulo markkinoille pahentavat vesiliikenteestä aiheutuvaa meluhaittaa.

Meluntorjunnan kannalta tulee veneliikenteen melua vähentää rajaamalla ko. liikkuminen mahdollisimman kauaksi melulle herkistä kohteista ja tarvittaessa osoittaa kilpa-veneilyyn ja vesiskootteriajeluun tarkoitettut vesialueet. Lisäksi veneliikenteen nopeus- ja liikennerajoituksilla voidaan veneilystä aiheutuvaa meluhaittaa pienentää.



5

## MELUNTORJUNTATOIMET JA NIIDEN TOTEUTTAMINEN HELSINGISSÄ VUOSINA 1994 - 1998

Tässä luvussa on yksilöity meluntorjuntaa koskevat hankkeet ohjelmakaudella 1994 - 1998. **Kustannukset** tarkoittavat hankkeiden kokonaiskustannusarvioita. Kaupungille koituvat kustannukset on lihavoitu.

### YLEINEN MELUNTORJUNTA

- 1 Selvitetään muutokset melutilanteessa seuraavaa ohjelmakautta varten. **Kustannukset: 150 000 mk.**

**Vastuuviranomainen:** ympäristölautakunta

**Yhteistyöviranomainen:** kaupunkisuunnittelulautakunta, Tielaitos, Ilmailulaitos, Valtionrautatiet

- 2 Laaditaan meluntorjuntasuunnitelma seuraavaa ohjelmakautta varten. **Kustannukset: 50 000 mk.**

**Vastuuviranomainen:** ympäristölautakunta

**Yhteistyöviranomainen:** kaupunkisuunnittelulautakunta, liikennelaitoksen lautakunta, rakennuslautakunta, yleisten teiden lautakunta, Tielaitos, Ilmailulaitos, Valtionrautatiet

- 3 Selvitetään kaupungin mahdollisuudet osallistua rakennusten ääneneristyksen parantamisen ja meluesteinä käytettävien tonttiaitojen kustannuksiin.

**Vastuuviranomainen:** kaupunginhallitus

**Yhteistyöviranomainen:** yleisten töiden lautakunta, kaupunkisuunnittelulautakunta, rakennuslautakunta, ympäristölautakunta

### KAAVOITUS, LIIKENNESUUNNITTELU JA RAKENTAMINEN

- 4 Osayleiskaavatasoisissa suunnitelmissa arvioidaan alueen melutaso ja suunnitelman vaikutus siihen sekä alustava arvio meluntorjunnan tarpeesta ja kustannuksista. Liikennejärjestelmät suunnitellaan melua mahdollisimman vähän aiheuttaviksi.

**Vastuuviranomainen:** kaupunkisuunnittelulautakunta

**Yhteistyöviranomainen:** ympäristölautakunta

- 5 Asemakaavoihin sisällytetään selvitys suunnittelukohteessa odotettavissa olevasta melutilanteesta ja keinoista mahdollisten haittojen ehkäisemiseksi. Mitoittavana arvona tulee käyttää pahinta tilannetta 20 vuoden kuluessa. Tämä edellyttää:

- melualueiden määrittämisen
- melulle herkkien kohteiden kartoituksen
- tarvittavien torjuntatoimien alustavan suunnittelun
- torjuntatoimien vaikutusten arvioinnin
- meluntorjunnan kustannusarvion

Melualueille ei tule sijoittaa melulle herkkiä toimintoja jos meluntorjuntatoimia ei toteuteta ennalta.

**Vastuuviranomainen:** kaupunkisuunnittelulautakunta  
**Yhteistyöviranomainen:** ympäristölautakunta

- 6 Liikenteen melualueilla olevia suojavyöhykkeitä ei tule kaavoissa merkitä puistoiksi vaan esimerkiksi suojaviheralueiksi.

**Vastuuviranomainen:** kaupunkisuunnittelulautakunta

- 7 Kaikista asuntorakentamisen uudisrakennuskohteista varmistaudutaan asemakaavoissa esitettyjen ääneneristysvaatimusten toteutumisesta.

**Vastuuviranomainen:** rakennuslautakunta  
**Yhteistyöviranomainen:** ympäristölautakunta

- 8 Melualueilla sijaitsevien rakennusten peruskorjaushankkeissa annetaan meluntorjuntaa koskevaa neuvontaa.

**Vastuuviranomainen:** rakennuslautakunta

#### TIE- JA KATULIIKENNE

- 9 Melusteitä rakennetaan olemassa olevien yhdyskuntarakenteiden suojaamiseksi ohjelmassa esitetyllä tavalla.  
**Kustannukset:** 49,7 (24,7) miljoonaa markkaa

**Vastuuviranomainen:** kaupunkisuunnittelulautakunta (yleissuunnittelu), yleisten töiden lautakunta (toteutus), Tielaitos (suunnittelu ja toteutus)  
**Yhteistyöviranomainen:** rakennuslautakunta, ympäristölautakunta

- 10 Teitä ja katuja parannettaessa suunnitelmiin sisällytetään myös tarvittavat meluntorjuntatoimet, joiden kustannukset sisällytetään hankkeiden kokonaiskustannuksiin.

**Vastuuviranomainen:** yleisten töiden lautakunta, Tielaitos  
**Yhteistyöviranomainen:** kaupunkisuunnittelulautakunta, rakennuslautakunta, ympäristölautakunta

- 11 Suunniteltaessa uutta liikenneväylää selvitetään vaikutukset melutasoihin, huolehditaan tarpeellisista meluntorjuntatoimista ja sisällytetään niiden kustannusennusteet hankkeen kustannuksiin.

**Vastuuviranomainen:** kaupunkisuunnittelulautakunta, Tielaitos

- 12 Joukkoliikenteen hankinnoissa suositaan markkinoilla olevaa hiljaisinta kalustoa. HKL:n ja kaupungin ja YTV:n sopimusliikenteessä käytettävien bussien melupäästön hankintarajaksi otetaan 78 dB(A). Ohjelmakaudella tutkitaan mahdollisuus alentaa linja-autokaluston hankintarajaa.

**Kustannukset:** 15 000 mk/auto

**Vastuuviranomainen:** liikennelaitoksen lautakunta, YTV

- 13 Selvitetään kokeellisesti nopeusrajoitusten, päällysteiden yms. keinojen merkitys meluntorjunnassa käytännössä.

**Vastuuviranomainen:** kaupunkisuunnittelulautakunta, yleisten töiden lautakunta, Tielaitos

**Yhteistyöviranomainen:** ympäristölautakunta

#### LENTOLIIKENNE

- 14 Lentoliikenteen reittien suunnittelussa ja liikennetapoja ja -aikoja muutettaessa ollaan perustettavan yhteistyöryhmän kautta yhteydessä kaavoituksesta ja meluntorjunnasta vastaaviin viranomaisiin.

**Vastuuviranomainen:** Ilmailulaitos

**Yhteistyöviranomainen:** kaupunkisuunnittelulautakunta, ympäristölautakunta

- 15 Kaavoitettaessa asumista tai muita melulle herkkiä toimintoja ei sijoiteta yli  $L_{DEN}$  55 dB(A) melualueelle. Tällöin on otettava huomioon myös tuleva melutilanne.

**Vastuuviranomainen:** kaupunkisuunnittelulautakunta

**Yhteistyöviranomainen:** Ilmailulaitos, ympäristölautakunta

#### RAIDELIIKENNE

- 16 Pääradan melusteet toteutetaan tarveselvityksen mukaisesti ohjelmakauden loppuun mennessä.

**Kustannukset:** 64 (16) miljoonaa markkaa.

**Vastuuviranomainen:** Valtionrautatiet

**Yhteistyöviranomainen:** kaupunkisuunnittelulautakunta, yleisten töiden lautakunta

- 17 Uusissa junarata- ja liikennehankkeissa tutkitaan hankkeen vaikutus melu- ja värinäntasoihin ja huolehditaan tarpeellisista torjuntatoimista, jotka sisällytetään hankkeen kokonaiskustannuksiin.

**Vastuuviranomainen:** Valtionrautatiet

- 18 Uusia metro- ja raitiovaunulinjoja suunniteltaessa ja rakennettaessa, olemassa olevia ratoja peruskorjattaessa sekä kalustoa hankittaessa otetaan melun- ja värinäntorjunta huomioon.

**Vastuuviranomainen:** liikennelaitoksen lautakunta, yleisten töiden lautakunta

**Yhteistyöviranomainen:** ympäristölautakunta

#### MUUT MELUA AIHEUTTAVAT TOIMINNOT

- 19 Uusien melua aiheuttavien laitosten, vapaa-ajan alueiden, kuten ampumaratojen, yms. sellaisten sijoittamisesta kaupunkirakenteen sisälle tulisi pidättäytyä. Meluntorjunnan tarvetta arvioitaessa käytetään lääkintöhallituksen ohjekirjettä 21/87 ja kaupungin omia ohjeita.

**Vastuuviranomainen:** kaupunkisuunnittelulautakunta, ympäristölautakunta

**Yhteistyöviranomainen:** ympäristölautakunta



## LÄHTEET

Hämäläinen R., ym. 1986. Liikennemelun torjuminen. Tampereen teknillisen korkeakoulun liikennemeluseminaari 25.9.1986. Tampere.

Lääkintöhallituksen ohjekirje 21/87.

Pääkaupunkiseudun yhteistyövaltuuskunta. 1990. Pääkaupunkiseudun yleisten teiden meluntorjuntaselvitys. Pääkaupunkiseudun julkaisusarja B 1990:13.

Suomen Akustiikkakeskus Oy. 1992. Pääradan melusteiden tarveselvitys. Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston selvityksiä L 1992:2.

Vuorinen H.S. 1988. Melun terveydelliset vaikutukset. Ympäristö ja terveys 19, 2, s. 98-101.

Muut tiedot Helsingin melutilanteen seurantaraportista.



## MELUNTORJUNTATOIMET HALLINTOKUNNITTAIN

## KAUPUNGINHALLITUS

- 3 Kaupungin rahoitusosuuden selvittäminen meluntorjuntahankkeissa

## KAUPUNKISUUNNITTELUAUTAKUNTA

- 4 Osayleiskaavatasoisten suunnitelmien meluselvitykset
- 5 Asemakaavojen meluselvitykset ja meluntorjuntasuunnitelmat
- 6 Suojaviheraluemerkinnät
- 9 Olemassa olevia yhdyskuntarakenteita suojaavien melusteiden yleissuunnittelu
- 11 Uuden kadun meluntorjunta
- 13 Melusteille vaihtoehtoisten meluntorjuntatoimien vaikuttavuuden tutkiminen
- 14 Lentomelualueelle ei kaavoiteta asumista tai muita melulle herkkiä toimintoja
- 19 Uusien melua aiheuttavien toimintojen sijoittamista suunniteltaessa otetaan meluntorjunta huomioon.

## LIIKENNELAITOKSEN LAUTAKUNTA

- 12 Joukkoliikenteen hankinnoissa suositaan hiljaista kalustoa. Linja-autojen melurajaa tarkistetaan.
- 18 Kaupungin raideliikennehankkeiden melun- ja tärinätorjunta.

## RAKENNUSLAUTAKUNTA

- 7 Ääneneristysvaatimusten toteutumisen tutkiminen
- 8 Meluntorjuntaa koskeva neuvonta rakentamisessa

## YLEISTEN TÖIDEN LAUTAKUNTA

- 10 Katuja parannettaessa otetaan meluntorjunta huomioon
- 18 Kaupungin ratahankkeiden melun- ja tärinätorjunta.

## YMPÄRISTÖLAUTAKUNTA

- 1 Melutilanteen seuranta
- 2 Meluntorjuntasuunnitelman laatiminen
- 19 Uusien melua aiheuttavien toimintojen sijoittamisessa otetaan meluntorjunta huomioon.

## TIELAITOS

- 9 Olemassa olevia yhdyskuntarakenteita suojaavien meluesteiden suunnittelu ja rakentaminen
- 10 Meluntorjunta otetaan huomioon teitä parannettaessa
- 11 Uuden liikenneväylän meluntorjunta
- 13 Melueille vaihtoehtoisten meluntorjuntatoimien vaikuttavuuden tutkiminen

## ILMAILULAITOS

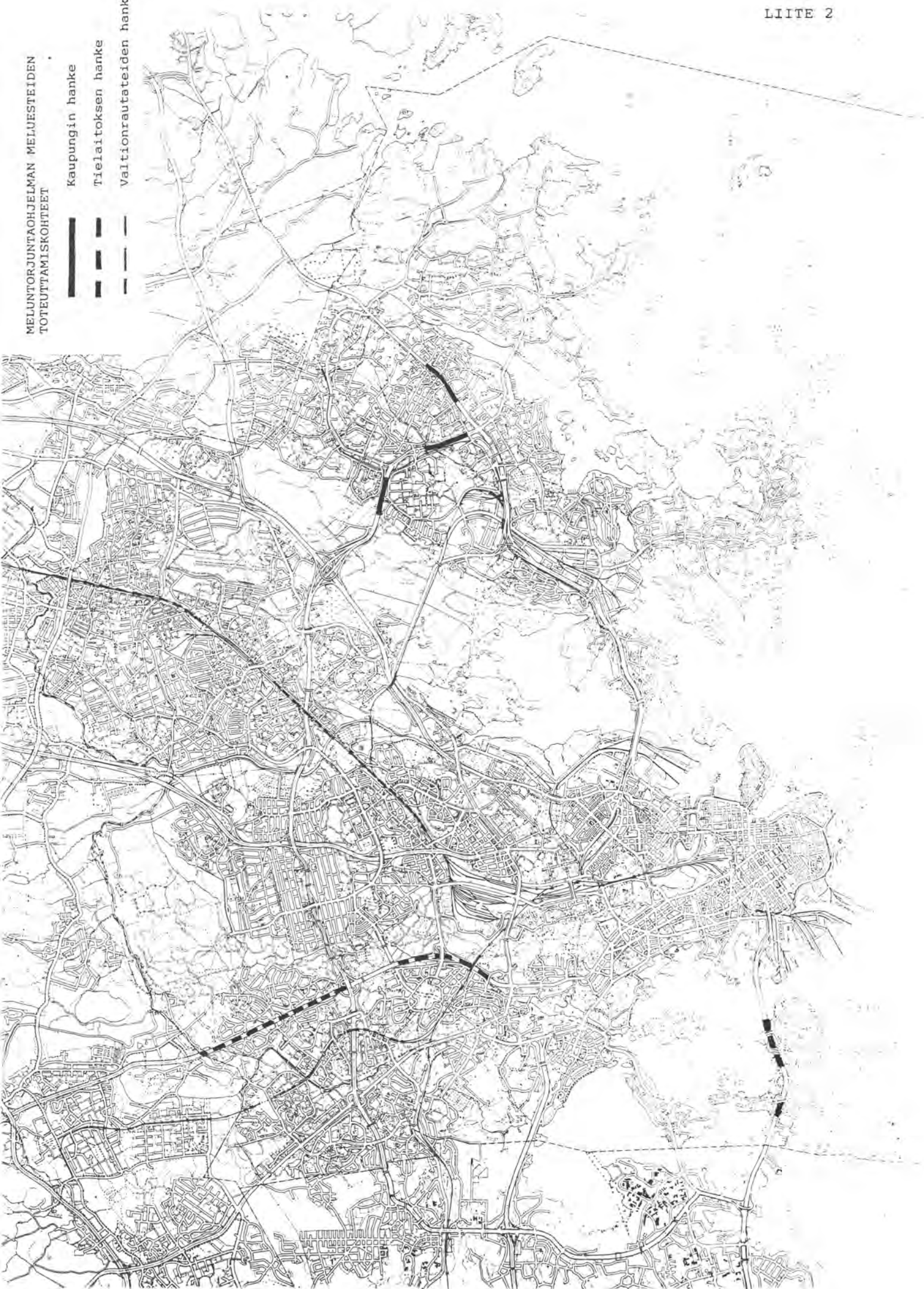
- 14 Meluntorjunnan huomioon ottaminen lentotoimintaa suunniteltaessa

## VALTIONRAUTATIET

- 16 Pääradan meluesteiden suunnittelu ja rakentaminen
- 17 Uusien rata- ja liikennehankkeita suunniteltaessa otetaan meluntorjunta huomioon

MELUNTORJUNTAOHJELMAN MELUESTEIDEN  
TOTEUTTAMISKOHTEET

- Kaupungin hanke
- - - Tieliittöksen hanke
- · - · - Valtionrautateiden hanke







---

## HELSINGIN KAUPUNGIN YMPÄRISTÖKESKUKSEN JULKAISUJA 1992

1. Helsinki-Malmin lentoaseman lentomeluselvitys
2. Radonmittaukset Helsingissä
3. Hajuyhdisteitä päästävien laitosten haitta-alueet Helsingissä
4. Kolme näkökulmaa kaupunkiliikenteeseen
5. Selvitys Helsingin kaupungin rakennusviraston Veräjämäen keskusvaraston maaperästä ja pohjavedestä
6. Melutilanne Helsingissä - seurantaraportti
7. Helsingin meluntorjuntaohjelma 1994 - 1998

### **Julkaisujen tilaus:**

ympäristökeskuksen tiedotus  
Helsinginkatu 24, 00530 HELSINKI  
puh. 7099 2815, fax 7099 2245

ISSN 1235-9718  
ISBN 951-772-313-X

---