

## EU-meluseelvitykset 2012 - Rautateiden meluseelvitys





# EU-meluseelvitykset 2012 - Rautateiden meluseelvitys

*Kannen kuva: Mauno Aho*

Verkojulkaisu pdf

ISBN 978-952-255-154-2

Liikennevirasto  
PL 33  
00521 HELSINKI  
Puhelin 020 637 373

**EU-meluselvitykset 2012 – Rautateiden meluselvitys.** Liikennevirasto, liikennejärjestelmätoimiala. Helsinki 2012. 38 sivua ja 11 liitettä. ISBN 978-952-255-154-2.

## Tiivistelmä

Liikenneviraston hallinnoimalle rataverkolle on laadittu EU:n ympäristömeludirektiivin (2002/49/EY) toisen vaiheen mukainen ympäristömeluselvitys. Direktiivin toisessa vaiheessa selvityksen piiri laajeni käsittämään rataosat, joiden vuosittainen liikennemäärä on yli 30 000 junaa. Koko selvitettävä alue on siten Päärata välillä Helsinki–Tampere sekä Rantarata välillä Pasila(Helsinki) – Kirkkonummen asema. Tässä selvityksessä on mukana ne rataverkon osat, jotka eivät kuulu muihin direktiivin mukaisiin meluselvityksiin, eli Päärata Vantaan ja Keravan rajalta Lempäälän ja Tampereen rajalle sekä Rantarata Espoon ja Kirkkonummen rajalta Kirkkonummen asemalle.

Tässä raportissa oleva selvitysalue on pituudeltaan noin 170 km. Meluselvitys laadittiin käyttäen Ympäristömeludirektiivin mukaista väliaikaista raideliikennemelumallia, vuoden 2011 keskimääräisiä liikennetietoja, helmikuun 2011 väestötietoja ja huomioon otettujen vuoden keskimääräiset melun leviämiseen vaikuttavat sääolot.

Selvityksessä arvioitiin rautatieliikenteen melua laskemalla melualuekartat ja eri meluvyöhykkeillä asuvien henkilöiden sekä meluvyöhykkeillä olevien oppi- ja hoitolaitosten lukumäärät. Lisäksi arvioitiin myös henkilöiden lukumäärä taloissa, joissa on hiljainen julkisivu. Selvityksessä käytettiin direktiivin mukaisia melun tunnuslukuja: vuorokausimelutasoa (päivä– ilta–yömelutaso)  $L_{den}$  ja yömelutasoa  $L_{yö}$  sekä laskentakorkeutta 4 m maanpinnasta. Lisäksi laadittiin melualuekartat ja arvioitiin melulle altistuvien määrät kansallisten tunnuslukujen eli päivä- ( $L_{Aeq7-22}$ ) ja yöajan keskiäänitasojen ( $L_{Aeq22-7}$ ) mukaisesti laskentakorkeudella 2 m maanpinnasta.

Selvityksen mukaan raideliikenteen melualueilla, jonka vuorokausimelutaso  $L_{den}$  on vähintään 55 dB, asuu noin 84 300 henkilöä. Yömelutason  $L_{yö}$  vähintään 50 dB melualueilla asuu noin 67 900 henkilöä. Hoitolaitoksia  $L_{den}$  vähintään 55 dB melualueilla on 141 kpl ja  $L_{yö}$  melualueilla 119 kpl. Oppilaitoksia  $L_{den}$  yli 55 dB melualueilla on 115 kpl. Kansallisen tunnusluvun  $L_{Aeq7-22}$  yli 55 dB melualueilla asuu 32 000 henkilöä ja  $L_{Aeq22-7}$  yli 50 dB melualueilla 60 400. Tavaraliikenne keskittyy yöaikaan, mikä vaikuttaa merkittävästi yöajan melualueiden laajuuteen sekä myös tunnuslukuun  $L_{den}$ .

**EU-bullerutredningar 2012 – Utredning av järnvägsbuller.** Trafikverket, Trafiksystem. Helsingfors 2012. 38 sidor och 11 bilagor. ISBN 978-952-255-154-2.

## Sammandrag

En utredning av omgivningsbuller i andra skedet enligt EU:s direktiv om omgivningsbuller (2002/49/EG) har utförts för det bannät som förvaltas av Trafikverket. I direktivets andra skede utvidgades utredningen, så att den omfattade banavsnitt med en trafikmängd på över 30 000 tåg per år. Hela det område som ska utredas utgörs således av stambanan mellan Helsingfors och Tammerfors samt av kustbanan mellan Böle (Helsingfors) och Kyrkslätt station. I denna utredning ingår de avsnitt av bannätet som inte hör till de andra bullerutredningarna enligt direktivet, dvs. stambanan från gränsen mellan Vanda och Kervo till gränsen mellan Lembois och Tammerfors, samt kustbanan från gränsen mellan Esbo och Kyrkslätt till Kyrkslätt station.

Utredningsområdet i rapporten är cirka 170 kilometer långt. Bullerutredningen gjordes med hjälp av en tillfällig modell för järnvägstrafikbuller enligt direktivet om omgivningsbuller, samt med hjälp av uppgifterna om den genomsnittliga trafiken år 2011, befolkningsuppgifterna i februari 2011 och med beaktande av årets genomsnittliga väderleksförhållanden som inverkar på bullrets fortplantning.

I utredningen bedömdes järnvägstrafikens buller genom att upprätta bullerområdeskartor och beräkna antalet invånare, läroanstalter och vårdinrättningar som finns i de olika bullerzonerna. Dessutom beräknades antalet personer som bor i hus med en tyst fasad. I utredningen användes bullermått i enlighet med direktivet, dvs. dygnets bullernivå  $L_{den}$  (dag-kväll-natt-nivå) och bullernivån nattetid  $L_n$ , samt en beräkningshöjd på 4 meter ovanför markytan. Dessutom upprättades bullerområdeskartor och beräknades antalet personer som exponeras för buller enligt de nationella bullermåtten, dvs. enligt den ekvivalenta kontinuerliga ljudtrycksnivån på dagen ( $L_{Aeq7-22}$ ) och på natten ( $L_{Aeq22-7}$ ) på en beräkningshöjd 2 meter ovanför markytan.

Enligt utredningen bor cirka 84 300 personer inom spårtrafikbullerområden där dygnets bullernivå  $L_{den}$  är minst 55 dB. Cirka 67 800 personer bor inom områden där bullernivån nattetid  $L_n$  är minst 50 dB. 140 vårdinrättningar finns inom bullerområden där  $L_{den}$  är minst 55 dB och 118 inom  $L_n$ -bullerområden. 116 läroanstalter finns inom bullerområden där  $L_{den}$  är större än 55 dB. I fråga om de nationella bullermåtten bor 32 000 personer inom bullerområden där  $L_{Aeq7-22}$  är större än 55 dB och 60 400 personer inom bullerområden där  $L_{Aeq22-7}$  är större än 50 dB. Godstrafiken är koncentrerad till natten, vilket väsentligt inverkar på omkretsen av bullerområdena nattetid samt på bullermåttet  $L_{den}$ .

**EU Noise Assessments 2012, Railway Noise Assessment.** Finnish Transport Agency, Transport System. Helsinki 2012. 38 pages and 11 enclosures. ISBN 978-952-255-154-2.

## Summary

An Environmental noise assessment according to the EU Environmental Noise Directive (2002/49/EU) covering the Railroads administered by the Finnish Transport Agency has been made. On the directive second phase the scope expanded to include tracks having more than 30 000 annual operations. The total coverage is thus the track from Helsinki to Tampere (Päärata) and the track from Helsinki to Kirkkonummi railway station (Rantarata). This assessment includes only those segments that are neither included in Helsinki-Vantaa-Espoo-Kauniainen metropolitan area assessment nor Tampere city assessment. Thus this assessment covers Päärata from Vantaa/Kerava municipal border to Lempäälä/Tampere municipal border and Rantarata from Espoo/Kirkkonummi municipal border to Kirkkonummi railway station.

This report includes about 170 kilometers of railway. The assessment was made using the Finnish Temporary Railway Noise Model Conforming the EU Noise Directive, year 2011 average traffic, February 2011 census and noting the average annual weather conditions.

The noise calculation results are presented on railway noise contour maps and tables of noise exposed inhabitants, buildings, schools and hospitals. Additionally the inhabitants in houses with a silent façade were estimated. The assessment used the noise indicators according to the EU Noise Directive:  $L_{den}$  (day-evening-night) and  $L_n$  (night, also  $L_{yö}$ ) with calculation height 4 meters from ground. The additional noise contour maps were calculated with national calculation height 2 meters from ground with national indicators for equivalent noise level for daytime  $L_{Aeq7-22}$  and night  $L_{Aeq22-7}$ .

According to this assessment the  $L_{den} \geq 55$  dB railway noise zones have 84 300 inhabitants and the  $L_n \geq 50$  dB 67 900. There are 141 hospitals in  $L_{den} \geq 55$  dB zones and 118 in  $L_n \geq 50$  dB zones. There are 115 schools in  $L_{den} \geq 55$  dB zones. The national indicators show that there are 32 000 inhabitants in  $L_{Aeq7-22} \geq 55$  dB zones and 60 400 in  $L_{Aeq22-7} \geq 50$  dB zones. The goods trains traffic is concentrated in night hours which expands significantly the night noise contours and rises the indicator  $L_{den}$ , too.

## Esipuhe

Meluselytystä käytetään meluntorjunnan toimintasuunnitelman laadintaan, kansallaisille tarkoitettuna tietolähteenä ja EU:n komissiolle toimitettavien tietojen hankkimiseen.

Selvitys laadittiin konsulttityönä FCG Finnish Consulting Group Oy:ssä. Projektin ohjauksesta vastaavaan hankeryhmään kuuluivat yksikön päällikkö Anders HH Jansson sekä ylitarkastaja Erkki Poikolainen Liikennevirastosta, Jussi Sääskilahti Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksesta, projektipäällikkö Mauno Aho, projektipäällikön varahenkilö Marjo Sairanen, laatuvaastava Kari Koponen (31.1.2012 asti), Timo Lempinen (1.2.2012 alkaen) ja sihteerinä Suvi Hjorth FCG:stä. FCG:n työryhmään kuuluivat insinööri Mauno Aho, FM Suvi Hjorth, DI Marjo Sairanen, DI Jan Tvrdy, rakennusmestari Hannu Verronen, insinööri AMK Tomi Puustinen, DI Matti Manninen ja FM Suvi Rinne.

Helsingissä kesäkuussa 2012

Liikennevirasto  
Liikennejärjestelmä-toimiala



# Sisällysluettelo

1	JOHDANTO .....	8
2	MELUSELVITYKSEN LÄHTÖKOHDAT .....	9
2.1	Säädökset.....	9
2.2	Melun tunnusluvut.....	9
2.3	Tehtävät arviot .....	10
2.4	Tutkittava rataverkko .....	10
2.5	Aikaisemmat selvitykset.....	12
2.6	Liittyminen muihin selvityksiin .....	12
2.7	Alueen maankäytön yleispiirteet .....	12
3	LÄHTÖTIEDOT .....	13
3.1	Liikennetiedot.....	13
3.2	Maastoaineisto .....	13
3.3	Meluesteet.....	14
3.4	Kiinteistöt ja asukasmäärät .....	14
4	ARVIOINTIMENETELMÄT .....	15
4.1	Melumallinnusmenetelmä.....	15
4.2	Tietojen analyysimenetelmä.....	15
5	MELUMALLINNUS .....	16
6	TULOKSET.....	17
6.1	Meluvyöhykkeet.....	17
6.2	Asukasmäärä- ja rakennustilastot koko selvitysalueelta .....	17
6.3	Asukasmäärä- ja rakennustilastot rataosittain .....	20
6.4	Asukasmäärä- ja rakennustilastot kunnittain .....	29
7	TULOSTEN TARKASTELU .....	36
7.1	Epävarmuustekijät.....	36
7.2	Johtopäätöksiä .....	37
	LÄHTEET .....	38

## LIITTEET

- 1 Melualuekartat  $L_{den}$  Rantarata
- 2 Melualuekartat  $L_{yö}$  Rantarata
- 3 Melualuekartat  $L_{Aeq7-22}$  Rantarata
- 4 Melualuekartat  $L_{Aeq22-7}$  Rantarata
- 5 Melualuekartat  $L_{den}$  Päärata
- 6 Melualuekartat  $L_{yö}$  Päärata
- 7 Melualuekartat  $L_{Aeq7-22}$  Päärata
- 8 Melualuekartat  $L_{Aeq22-7}$  Päärata
- 9 Liikennetietojen yhteenveto
- 10 Nopeuden muutokset asemilla
- 11 Meluesteet

# 1 Johdanto

Tässä meluselvityksessä esitetään ympäristönsuojelulain mukainen ja valtioneuvoston asetuksessa 801/2004 kuvattu ympäristömeludirektiivin (2002/49/EY) mukainen meluselvitys rautateille. Selvityksen piiriin kuuluu yhteensä noin 170 km rataverkkoa Helsingistä Tampereelle ja Helsingistä Kirkkonummelle.

Meluselvityksen sisältö ja toteuttamistapa on varsin yksityiskohtaisesti määritelty lainsäädännössä. Selvityksessä laaditaan mm. raideliikenteen melutasokartat käyttäen melun laskentamallia ja selvitetään määritetyillä melualueilla asuvien asukkaiden sekä hoito- ja oppilaitosten lukumäärät.

Meluselvityksen menettelyt poikkeavat eräiltä osin Suomessa normaalisti tehtävistä meluselvityksistä. Oleellinen ero on mm. se, että melu arvioidaan 4 metrin korkeudella maanpinnasta, kun tavanomainen tarkastelukorkeus on Suomessa ollut 2 m. Lisäksi käytettävä ilta- ja yöaikaa painottava melutasosuure  $L_{den}$  poikkeaa tavanomaisesti käytetystä suureesta  $L_{Aeq7-22}$ .

Meluselvitystä käytetään meluntorjunnan toimintasuunnitelman laadintaan, kansalaisille tarkoitettuna tietolähteenä ja EU:n komissiolle toimitettavien tietojen hankkimiseen.

## 2 Meluselvityksen lähtökohdat

### 2.1 Sädökset

Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi (2002/49/EY) ympäristömelun arvioinnista ja hallinnasta (ympäristömeludirektiivi) tuli voimaan 18.7.2002. Sen tavoitteena on määritellä yhteinen toimintamalli, jonka avulla voidaan välttää, ehkäistä ja vähentää ympäristömelulle altistumisen haitallisia vaikutuksia ihmisten terveyteen. Haitaksi katsotaan myös melun häiritsevyys.

Direktiivi saatettiin osaksi kansallista lainsäädäntöä täydentämällä ympäristönsuojelulaki muutoksella (459/2004) meluselvityksistä ja meluntorjunnan toimintasuunnitelmista, sekä antamalla valtioneuvoston asetus Euroopan yhteisön edellyttämistä meluselvityksistä ja meluntorjunnan toimintasuunnitelmista (801/2004). Asetuksessa säädetään meluselvityksissä ja toimintasuunnitelmissa käytettävistä melun tunnusluvuista, meluselvitysten ja meluntorjunnan toimintasuunnitelmien yksityiskohtaisesta sisällöstä sekä niiden laatimisen aikatauluista. Asetukseen sisältyy myös säännökset velvollisuuksista toimittaa tietoja komissiolle.

Rautatieliikenteen osalta meluselvitys ja meluntorjunnan toimintasuunnitelma on laadittava rautateistä, joiden liikennemäärä vuodessa on yli 30 000 junaa. Meluselvitys on laadittava ja toimitettava merkittäväksi ympäristönsuojelun tietojärjestelmään 30.6.2012 mennessä ja tämän jälkeen joka viides vuosi edellisen kalenterivuoden liikenne- ja asukastietoihin perustuen. Tiivistelmä tuloksista on toimitettava komissiolle 30.12.2012 mennessä ja sen jälkeen joka viides vuosi.

Meluselvityksen perusteella tehdään meluntorjunnan toimintasuunnitelma, jossa yksilöidään toimenpiteitä vaativat kohteet, laaditaan pitkän ajan suunnitelma meluhaittojen vähentämiseksi ja arvioidaan meluntorjuntatoimien vaikutus melulle altistuvien henkilöiden määrään. Meluntorjunnan toimintasuunnitelma on laadittava ja toimitettava merkittäväksi ympäristönsuojelun tietojärjestelmään 18.7.2013 mennessä ja tämän jälkeen joka viides vuosi. Tiivistelmä tuloksista on toimitettava komissiolle 18.1.2013 mennessä ja sen jälkeen joka viides vuosi.

### 2.2 Melun tunnusluvut

EU-meluselvityksissä melun yleistä häiritsevyyttä kuvaavana tunnuslukuna käytetään vuorokausimelutasoa (päivä-ilta-yömelutasoa)  $L_{den}$ , ja yömelun unihäiriöitä kuvaavana melun tunnuslukuna yömelutasoa  $L_{yö}$ .

$L_{den}$  on koko vuorokauden A-painotettu keskiäänitaso, joka määritellään vuoden kaikkien päivä- ilta- ja yöaikojen ja sään kannalta keskimääräisen vuoden perusteella. Vuorokausi on jaettu kolmeen osaan: päivään, iltaan ja yöhön (day, evening, night). Päiväaika on kello 7-19, ilta-aika kello 19-22 ja yöaika kello 22-7 välinen aika.

$L_{den}$  -meluarvon määrittämisessä melua käsitellään siten, että ilta-ajan meluun lisätään 5 dB ja yöajan meluun 10 dB. Lisäyksillä pyritään huomioimaan ilta- ja yöajan melun suurempi häiritsevyys.

$L_{y\delta}$  (tai  $L_n$ ) on yöajan kello 22-7 välinen A-painotettu keskiäänitaso, joka määritellään vuoden kaikkien yöaikojen ja sään kannalta keskimääräisen vuoden perusteella.

Ulkona esiintyvää ääntä tarkastellaan meluselvityksessä huomioimatta tarkasteltavan rakennuksen ulkoseinästä heijastuvaa ääntä (vapaakenttäarvo). Ympäristömelu arvioidaan ulkoseinän kohdalle 4 metrin korkeudelle maanpinnasta, jossa melutaso on suurin. Vuosi on kalenterivuosi, jolta melua arvioidaan, ja sääolot edustavat keskivertovuotta.

Kansallisessa käytössä on käytetty tunnuslukuja  $L_{Aeq7-22}$  sekä  $L_{Aeq22-7}$ . Laskentakorkeutena käytetään näissä kahta metriä. Tunnusluvut kuvaavat suoraan kyseisen vuorokauden ajan keskiäänitasoa, Valtioneuvoston päätöksen 993/1992 mukaiset yleinen ohjearvo päiväajan keskiäänitasolle,  $L_{Aeq7-22}$ , on 55 dB ja yöajan,  $L_{Aeq22-7}$ , 50 dB. Lomautumiseen käytettävillä alueilla ohjearvot ovat 45 ja 40 dB.

## 2.3 Tehtävät arviot

Meluselvityksessä esitetään melualuekartoilla melulaskentojen perusteella seuraavat meluvyöhykkeet tunnusluvuilla  $L_{den}$ , ja  $L_{Aeq7-22}$ :

45-49, 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, 70-74 ja  $\geq 75$  dB  
sekä  $L_{y\delta}$ , sekä  $L_{Aeq22-7}$ :

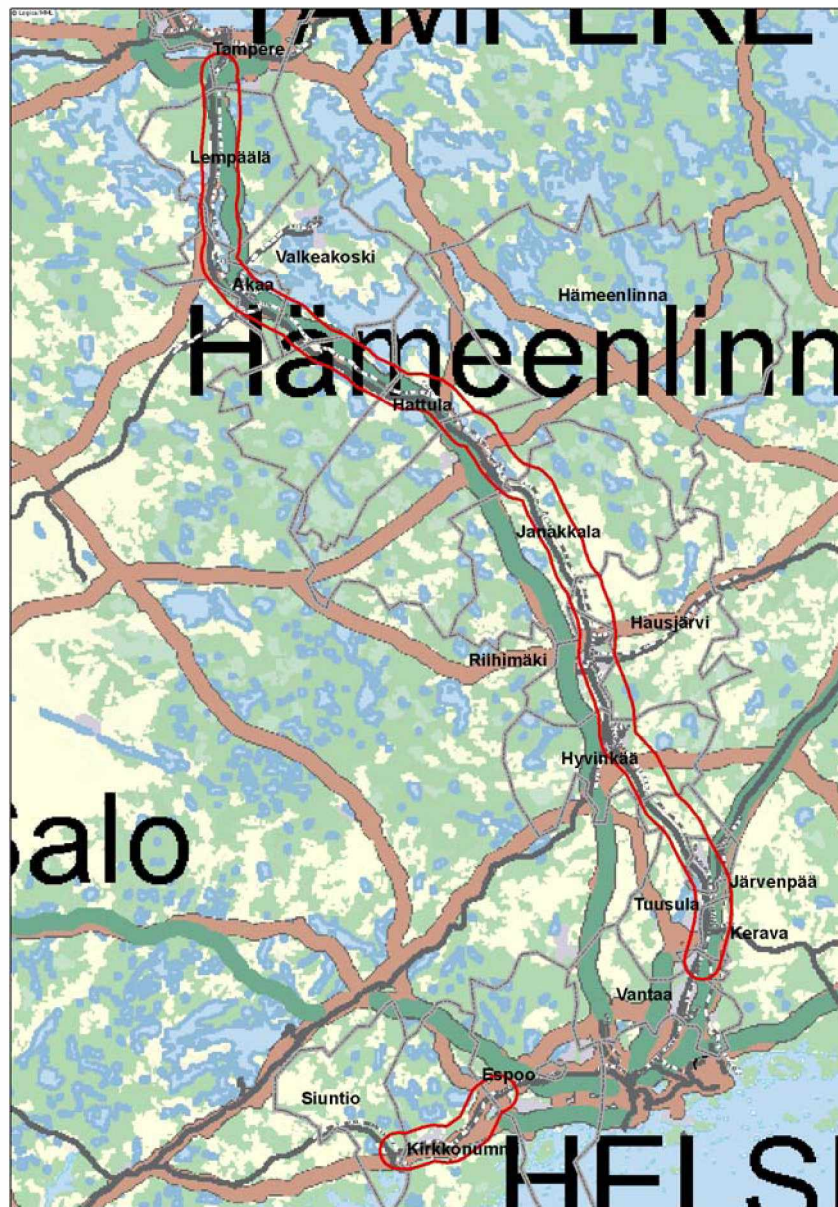
40-44, 45-49, 50-54, 55-59, 60-64, 65-69 ja  $\geq 70$  dB .

Em. vyöhykkeillä ilmoitetaan:

- 1) vyöhykkeellä olevien rakennuksien asukasmäärä, jotka ilmaistaan satoina lähimpään sataan pyöristettynä erikseen kunkin tunnusluvun mukaan
- 2) lukumäärä, kuinka moni 1 kohdassa tarkoitetuista henkilöistä asuu rakennuksissa, joissa on erityinen äänieristys ympäristömelua vastaan, ja kuinka moni asuu rakennuksissa, joissa on hiljainen ulkoseinä, jos tiedot ovat käytettävissä;
- 3) arvio eri meluvyöhykkeillä olevien asuinrakennusten sekä hoito- ja oppilaitosten määrästä.

## 2.4 Tutkittava rataverkko

Meluselvitykseen kuuluvat rataosat ovat Päärata (Helsinki-Tampere) Keravalta Lempäälään sekä Rantarata Helsinki-Kirkkonummi pois lukien Helsingin ja Espoon alue. Pääradan selvitysalueen raja on etelässä Vantaan kaupungin raja ja pohjoisessa Tampereen kaupungin raja. Rantaradan selvitysalue on Kirkkonummen alueella Espoon kaupungin rajalta asemalle. Rataosien sijoittuminen on esitetty kuvassa 2.4.1.



Kuva 2.4.1 Rataosien sijoittuminen

Tutkittava rataverkko kulkee seuraavien kuntien alueilla:

- Kirkkonummi
- Kerava
- Järvenpää
- Tuusula
- Hyvinkää
- Riihimäki
- Hausjärvi
- Janakkala
- Hämeenlinna
- Hattula
- Akaa
- Valkeakoski
- Lempäälä

## 2.5 Aikaisemmat selvitykset

Rataosa Keravalta Riihimäelle on kuulunut aikaisemman vuonna 2007 tehdyn Rautateiden meluselvityksen (Ramboll Finland Oy) piiriin.

## 2.6 Liittyminen muihin selvityksiin

Sekä Kirkkonummen rata että Päärata liittyvät SITO Oy:n vuonna 2012 tekemään Pääkaupunkiseudun EU-meluselvitykseen. Pääradan meluselvitys liittyy myös WSP Finland Oy:n vuonna 2012 tekemään Tampereen EU-meluselvitykseen.

## 2.7 Alueen maankäytön yleispiirteet

Selvitysalue on suurelta osin taajaan asuttua ja niilläkin alueilla, jotka sijaitsevat taajamien ulkopuolella, asutus on keskittynyt radanvarteen. Riihimäen pohjoispuolelta alkaen radan läheisyydessä on vesistöjä sekä paikoin loma-asuntoja.

Maastomallin alueella on yhteensä yli 49000 asuinrakennusta.

## 3 Lähtötiedot

### 3.1 Liikennetiedot

Selvityksen pohjana olevat liikennetiedot on saatu käyttöön VR-Track Oy:stä. Liikennetiedoista laskettiin vuoden 2011 keskimääräinen vuorokautinen liikenne junatyypeittäin jaoteltuna päivä-, iltä- ja yöaikaan. Junien pysähtymiset asemittain haettiin henkilöliikenteen osalta VR:n aikatauluista. Tavarajunien osalta niiden oletettiin pysähtyvän liikenteen solmukohdissa: Riihimäki Tavara-Riihimäki, Hämeenlinna ja Toijala. Venäläisen kaluston osuudesta tavaraliikenteessä ei saatu tilastoa, joten sen oletettiin olevan 30 %.

Liikennetietojen yhteenveto on esitetty raportin liitteenä 9.

Junien nopeudet rataosilla vaihtelevat nopeusrajoituksen, junatyyppin ja asemille pysähtymisien perusteella. Asemille pysähtyminen vaikuttaa nopeuteen ja siten melutasoon merkittävästi. Asemalle tuleva juna alentaa nopeuttaan selvästi ennen asemaa, ja asemalta lähtiessä saavuttaa huippunopeuden vasta jonkin matkan päässä asemasta.

Raportin liitteessä 10 on esitetty selvityksessä huomioitu nopeustason muuttuminen asemille tullessa ja asemilta lähdettäessä sekä ajonopeudet junatyypeittäin. Aseman kohdalla oleva nopeus perustuu suositukseen (European Commission WG-AEN, 2006). Jarrutus- ja kiihdytysmatkoihin käytetty vuonna 2007 tehdyn Rautateiden meluselvityksen (Ramboll Finland Oy) arvoja.

### 3.2 Maastoaineisto

Selvityksen koordinaatistona käytettiin EUREF-FIN/TM35 tasokoordinaatistoa ja N2000 korkeusjärjestelmää. Maastoaineiston tilanne pyrittiin saamaan mahdollisimman tarkasti helmikuun 2011 mukaiseksi, joka on myös RHR-aineiston ajankohta.

Alustavien liikennetietojen perusteella suoritettiin koelaskenta tarvittavan maastoalueen laajuuden selvittämiseksi. Koelaskennassa maasto oletettiin tasaiseksi ja akustisesti kovaksi. Yöajan 40 dB meluvyöhykkeen havaittiin saattavan ulottua jopa yli 2,5 km etäisyydelle radasta ja maastoaineisto hankittiin tämän mukaisesti 2,75 km etäisyydelle radasta asti.

Selvitysalueen reunoilla maastoaineistoa hankittiin alueen ulkopuolelle 500m radan suunnassa mitattuna.

Radan varren mahdollisten kartoista puuttuvien rakennusten sekä melusteiden selvittämiseksi Pääradan osuus kuvattiin junasta käsin molempiin suuntiin. Rantaradan tilanne tarkastettiin maastokäynnillä.

Selvityksen perusaineisto on Maanmittauslaitoksen maastotietokanta sekä laserkeilaustiedot. Laserkeilausaineistoa on käytetty rataa lähimpänä olevilla alueilla vähintään 100 m ratalinjasta. Keravalla maastomalli muodostettiin suurimmaksi osaksi laserkeilausaineiston perusteella saadusta km<sup>2</sup>-aineistosta. Pääradan varrella oli kak-

si laajaa aluetta, joilta puuttui laserkeilausaineisto. Näiltä osin aineisto täydennettiin Blom Kartta Oy:n hanketta varten kuvaamalla laserkeilausaineistolla. Tässä kuvauksessa keskityttiin 100m radan molemmin puolin oleviin alueisiin, joilla on asuinrakennuksia. Asumattomilla alueilla käytettiin Maastotietokantaa.

Ratageometria (raiteet ja niiden korkeustasot) on koottu VR-Track Oy:n toimittamista raiteiden koordinaattipisteluetteloista. Ratageometria sisältää myös tiedot vaihteiden paikoista.

Ratapenkereen sijainnissa olevalla mahdollisella virheellä on suuri merkitys, joten ratapenkereen reuna on mitoitettu raidelinjaan sidotuksi 20 cm raidetta alemmaksi ja oletusarvona, ellei maastoaineistosta muuta ilmene, 3 m raiteen keskilinjasta.

VR Track Oy toimitti lisäksi siltaluettelon selvitysalueen rautatiesilloista. Siltaluettelossa on sillan paikkatietojen lisäksi tiedot sillan aukkomitoista sekä kannen leveydestä.

Rakennusten korkeudet määriteltiin ensisijaisesti luokittelemattoman laserkeilausaineiston perusteella, joka antaa kerroslukuun perustuvaa tarkemman kuvan todellisesta rakennuskorkeudesta. Jälkimmäistä käytettiin paikoissa, joista laserkeilausaineistoa ei ollut käytössä.

### 3.3 Melusteet

Selvitysalueen kaikki melusteet mitattiin meluseinien ja -kaiteiden osalta. Meluvallien osalta käytettiin laserkeilausaineiston tietoja. Meluseinät ja -kaiteet näkyvät melualuekartoissa syaanin värisenä viivana sekä meluvallit tai vastaavat maaston muodot vaalean vihreänä viivana. Melusteiden tarkemmat tiedot ovat liitteessä 11.

### 3.4 Kiinteistöt ja asukasmäärät

Kiinteistö- ja asukasmäärätietoina käytettiin Väestörekisterikeskuksen ylläpitämän Väestötietojärjestelmän, eli RHR:n tietoja (käyttölupa nro 725/40/98). Aineisto on helmikuun 2011 tilanteesta. Aineistossa on rakennuksesta koordinaattitiedot, käyttötarkoitus, kerrosluku sekä asukasmäärä.

Koska RHR-aineistossa oli useampia asukkaita sisältäviä rakennuspisteitä kuin maastoaineistossa rakennuksia, jouduttiin tuloksissa huomioimaan puuttuvat rakennukset.

- Kunnan alueella, jolla melualueille jäävien asukaspisteiden määrä ylitti enintään 2 % maastomallissa olevien rakennusten määrän, laskettiin rakennuksiin yhdistämättä jääneiden asukkaiden määrä ja jaettiin se kyseisen kunnan selvitysalueen asukasmäärällä. Altistuvien asukkaiden lukumääriin lisättiin edellä laskettu kerroin.
- Kunnan alueella, jolla melualueelle jäävien asukaspisteiden määrä ylitti yli 2 % maastomallissa olevien rakennusten määrän, muodostettiin asuinrakennusten ympärille 5 m levyinen puskurivyöhyke ja asukaspiste liitettiin siihen rakennukseen, jonka puskurivyöhykkeelle se osui. Niiden asukaspisteiden osalta, joita ei tälläkään menettelyllä saatu yhdistettyä rakennuksiin, laskettiin edellä mainittu kerroin, joka lisättiin tuloksiin.

Rakennuksiin kohdistumattomien asukaspisteiden lukumäärä koko selvitysalueella oli 4 %.



## 4 Arviointimenetelmät

### 4.1 Melumallinnusmenetelmä

Melulaskennat tehtiin SoundPlan 7.1 –melulaskentaohjelmalla käyttäen Ympäristöministeriön yleisen ohjeen 7.9.2006 mukaista väliaikaista raideliikennemelun laskentamallia.

Malliin lisättiin VTT tutkimusraportin VTT-R-07621-10/ 27.9.2010 mukaiset lähijunan Sm5 melun laskentamallin lähtöarvot.

Kolmiulotteinen maastomalli koostettiin lähtötiedoissa esitellystä aineistosta. Vesialueet mallinnettiin ääntä heijastavina pintoina ( $G=0$ ) lukuun ottamatta pieniä puroja sekä radasta yli 500m etäisyydellä olevia pieniä lampia. Radan ja lähinnä rataa olevien asuinrakennusten väliset tiet, pysäköintialueet ja muut vastaavat selvitettiin ja mallinnettiin akustisesti kovina pintoina ( $G=0$ ). Maastotietokannan taajama-alueen sisälle jäävä alue mallinnettiin yleisesti akustisesti puolikovana ( $G=0,5$ ) alueena. Kaupunkien keskusta-alueet mallinnettiin kovana ( $G=0$ ) alueena ja maaseutu pehmeänä ( $G=1$ ).

Rakennukset ja melusteet mallinnettiin heijastaviksi absorptiosuhteella 20%, ja absorboivat melusteet absorptiosuhteella 80%. Rakennusten kattojen oletettiin olevan akustisesti kovia ( $G=0$ ).

Laskennassa huomioitiin ensimmäiset heijastukset.

Laskennoissa äänitasot laskettiin pisteisiin, jotka sijaitsevat 10 metrin välein tarkasteltavalle alueelle sijoitetussa ruudukossa. Melukäyrät muodostetaan laskentaruudukkoon laskettujen arvojen avulla interpoloimalla. Käyrän paikka voi erota enintään puolen laskentaruudun verran verrattaessa pisteeseen suoritettuun laskentaan.

Sääkorjaus tehtiin, kuten vuoden 2007 selvityksessäkin, standardin ISO9613-2 mukaisesti käyttäen seuraavia  $C_0$ :n oletusarvoja:

- $C_{0\text{päivä}} = 1,5 \text{ dB}$
- $C_{0\text{ilta}} = 0,7 \text{ dB}$
- $C_{0\text{yö}} = 0 \text{ dB}$

Näitä oletusarvoja käyttäen saadaan laskentatulokset olosuhteissa, joissa äänen etenemisen kannalta suotuisten olosuhteiden osuus päiväaikana on 50 %, illalla 75 % ja yöllä 100 %.

### 4.2 Tietojen analyysimenetelmä

Melu- ja altistustietojen analyysi tehtiin ArcGIS –paikkatietosovelluksella sekä käyttäen apuna MS-Access ja Excel tietokanta- ja taulukkolaskentaohjelmia.

## 5 Melumallinnus

Ympäristömeludirektiivin mukaisissa selvityksissä käytetään melun tunnuslukuina vuorokaudenajan mukaan painotettua ns. päivä-ilta-yö-melutasoa eli vuorokausimelutasoa  $L_{den}$  ja yöajan painottamatonta keskiäänitasoa eli yömelutasoa  $L_{yö}$  (eli  $L_n$ ).

Vuorokausimelutaso määritellään seuraavasti:

$$L_{den} = 10 \lg [ 12/24 * 10^{L_d/10} + 3/24 * 10^{(L_e+5)/10} + 9/24 * 10^{(L_n+10)/10} ],$$

missä

$L_d$  = keskiäänitaso päivällä, eli klo 7-19

$L_e$  = keskiäänitaso illalla, eli klo 19-22

$L_n$  = keskiäänitaso yöllä, eli klo 22-07

Laskentapisteiden korkeus on 4 m maanpinnasta. Jos melualueella oleva rakennus on alle 4 m korkea, laskettiin näissä pisteissä laskentakorkeus 3 metriin.

Lisäksi laskettiin Suomessa yleisessä käytössä olevat päivä- (klo 07-22) ja yöajan (klo 22-07) keskiäänitasot  $L_{Aeq7-22}$  ja  $L_{Aeq22-7}$ . Laskentapisteiden korkeus oli pohjoismaisen mallin mukaisesti kaksi metriä maan pinnasta. Ohjelmalla laadittiin laskennan tulosten perusteella meluvyöhykkeet 5 dB välein välille 40 – 75 dB.

## 6 Tulokset

### 6.1 Meluvyöhykkeet

Meluvyöhykkeet laskettuna Ympäristömeludirektiivin mukaisella tunnusluvulla  $L_{den}$  on esitetty melualuekartoilla liitteissä 1.1 – 1.2 rantaradalta ja 5.1 - 5.21 pääradalta, sekä tunnusluvulla  $L_n$  vastaavasti liitteissä 2.1 – 2.2 ja 6.1 – 6.21.

Kansallisten tunnusluvun  $L_{Aeq7-22}$  mukaiset meluvyöhykkeet on esitetty vastaavasti melualuekartoilla liitteissä 3.1 – 3.2 ja 7.1 – 7.21 sekä tunnusluvun ja  $L_{Aeq22-7}$  mukaiset liitteissä 4.1 – 4.2 ja 8.1 – 8.21.

Kaikilla melualuekartoilla on esitetty meluvyöhykkeet 5 dB portain ylimmän vyöhykkeen ollessa >75 dB. Alin vyöhyke on Ympäristömeludirektiivin mukaisen tunnusluvun  $L_{den}$  meluvyöhykekartoilla 45-49 dB ja muilla tunnusluvuilla lasketuilla kartoilla 40-44 dB.

### 6.2 Asukasmäärä- ja rakennustilastot koko selvitysalueelta

Koko tutkittavan rataverkon melualueilla olevien asuinrakennusten ja niissä asuvien henkilöiden määrät sekä oppi- ja hoitolaitosten määrät on esitetty vuorokausimelutasoittain  $L_{den}$  taulukossa 6.21 ja yöajan melutasoittain  $L_{yö}$  taulukossa 6.22. Vastaavasti kansallisten tunnuslukujen  $L_{Aeq7-22}$  ja  $L_{Aeq22-7}$  mukaan lasketut määrät on esitetty taulukoissa 6.23 ja 6.24. Taulukoissa on esitetty myös melualueiden kokonaispinta-alat sekä asukkaiden määrä rakennuksissa, joissa on hiljainen julkisivu. Asukasmäärät on pyöristetty lähimpään kymmeneen.

Taulukko - Tabell 6.2.1  $L_{den}$ -tilastot koko selvitysalueelta – statistik för hela utrednings-arean

Meluvyöhyke <i>Bullerzon</i> $L_{den}$ (dB)	Melualueen kokonaispinta-ala <i>Ytarea av bullerzonen</i> (km <sup>2</sup> )	Asuinrakennusten määrä <i>Antalet bostadshus</i>	Asukasmäärä <i>Antalet invånare</i>	Asukkaat hiljaisen ulkoseinän rakennuksissa <i>Antalet invånare i byggnader med tyst fasad</i>	Oppilaitosten määrä <i>Antalet skolor</i>	Hoitolaitosten määrä <i>Antalet vårdcentraler</i>
55-59	91	6284	38860	0	52	60
60-64	55	3899	23860	0	29	45
65-69	30	2057	13360	0	21	21
70-74	16	1008	6730	20	9	9
≥ 75	10	251	1490	250	4	6
yhteensä <i>sammanslagt</i> ≥ 55	203	13498	84300	270	115	141

Taulukko - Tabell 6.2.2  $L_{yö}$ -tilastot koko selvitysalueelta - statistik för hela utrednings-arean

Meluvyöhyke $L_{yö}$ (dB)	Melualueen kokonaispinta-ala <i>Ytarea av bullerzonen</i> (km <sup>2</sup> )	Asuinrakennusten määrä <i>Antalet bostadshus</i>	Asukasmäärä <i>Antalet invånare</i>	Asukkaat hiljaisen ulkoseinän rakennuksissa <i>Antalet invånare i byggnader med tyst fasad</i>	Oppilaitosten määrä <i>Antalet skolor</i>	Hoitolaitosten määrä <i>Antalet vårdcentraler</i>
50-54	78	5464	33530	0	42	55
55-59	46	3121	18960	0	23	36
60-64	24	1581	10810	0	17	19
65-69	11	674	4090	50	7	5
70-74	5	121	440	0	2	4
≥ 75	3	9	50	10	0	0
yhteensä ≥ 50	167	10971	67880	60	91	119

Taulukko - Tabell 6.2.3  $L_{Aeq7-22}$  -tilastot koko selvitysalueelta - statistik för hela utredningsarean

Meluvyöhyke $L_{Aeq7-22}$ (dB)	Melualueen kokonaispinta-ala <i>Ytarea av bullerzonen</i> (km <sup>2</sup> )	Asuinrakenrusten määrä <i>Antalet bostadshus</i>	Asukasmäärä <i>Antalet invånare</i>	Asukkaat hiljaisen ulkoseinän rakennuksissa <i>Antalet invånare i byggnader med tyst fasad</i>	Oppilaitosten määrä <i>Antalet skolor</i>	Hoitolaitosten määrä <i>Antalet vårdcentraler</i>
55-59	39	2738	18070	0	23	30
60-64	20	1383	8650	0	18	14
65-69	10	586	4230	60	4	8
70-74	5	131	1010	190	3	4
≥ 75	3	8	20	10	0	1
yhteensä ≥ 55	77	4846	31970	260	48	57

Taulukko - Tabell 6.2.4  $L_{Aeq22-7}$  -tilastot koko selvitysalueelta - statistik för hela utredningsarean

Meluvyöhyke $L_{Aeq22-7}$ (dB)	Melualueen kokonaispinta-ala <i>Ytarea av bullerzonen</i> (km <sup>2</sup> )	Asuinrakenrusten määrä <i>Antalet bostadshus</i>	Asukasmäärä <i>Antalet invånare</i>	Asukkaat hiljaisen ulkoseinän rakennuksissa <i>Antalet invånare i byggnader med tyst fasad</i>	Oppilaitosten määrä <i>Antalet skolor</i>	Hoitolaitosten määrä <i>Antalet vårdcentraler</i>
50-54	73	4819	28720	0	35	54
55-59	43	2839	17630	0	25	30
60-64	23	1382	9620	0	13	18
65-69	11	637	3940	30	7	5
70-74	4	111	420	0	3	4
≥ 75	3	9	60	10	0	0
yhteensä ≥ 50	156	16983	60390	40	83	111

## 6.3 Asukasmäärä- ja rakennustilastot rataosittain

Suomi on ilmoittanut EU:n komissiolle raportoivansa meluselvitystiedot rataosittain. Tässä selvityksessä rataverkko on jaettu kuuteen osaan ja jokaiselta osalta on laskettu tilastolliset arvot. Asukasmäärät on pyöristetty lähimpään kymmeneen.

*Taulukko - Tabell 6.3.1 Melulle altistuvien asukkaiden lukumäärät rataosittain,  $L_{den}$  – antalet bullerpåverkade invånare per banavsnitt*

Melu- vyöhyke <i>Bullerzon</i> $L_{den}$ (dB)	Espoon raja - Kirkko- nummi <i>Esbo</i> <i>gräns</i> - <i>Kyrkslätt</i>	Vantaan raja- Kerava <i>Vanda</i> <i>gräns</i> - <i>Kervo</i>	Kerava - Järven- pää <i>Kervo</i> - <i>Träskän-</i> <i>da</i>	Järven- pää- Riihimäki <i>Träskän-</i> <i>da-</i> <i>Riihimäki</i>	Riihimäki- Toijala	Toijala- Tampe- reen raja <i>Toijala</i> - <i>Tammer-</i> <i>fors gräns</i>	kaikki rata- osuudet yhteensä <i>Alla ban-</i> <i>avsnitt</i> <i>samma-</i> <i>lagt</i>
55-59	470	4590	4820	11520	11810	5660	38860
60-64	200	2840	2570	6800	6510	4940	23860
65-69	0	1130	1800	3180	4800	2440	13360
70-74	0	1220	1510	680	2080	1240	6730
≥ 75	0	510	230	40	420	290	1490
yhteensä <i>samma-</i> <i>lagt</i> ≥ 55	670	10290	10930	22220	25620	14570	84300

*Taulukko - Tabell 6.3.2 Melulle altistuvien asukkaiden lukumäärät rataosittain,  $L_{yö}$  – antalet bullerpåverkade invånare per banavsnitt*

Melu- vyöhyke <i>Bullerzon</i> $L_{yö}$ (dB)	Espoon raja - Kirkko- nummi <i>Esbo</i> <i>gräns</i> - <i>Kyrkslätt</i>	Vantaan raja- Kerava <i>Vanda</i> <i>gräns</i> - <i>Kervo</i>	Kerava - Järven- pää <i>Kervo</i> - <i>Träskän-</i> <i>da</i>	Järven- pää- Riihimäki <i>Träskän-</i> <i>da-</i> <i>Riihimäki</i>	Riihimäki- Toijala	Toijala- Tampe- reen raja <i>Toijala</i> - <i>Tammer-</i> <i>fors gräns</i>	kaikki rata- osuudet yhteensä <i>Alla ban-</i> <i>avsnitt</i> <i>samma-</i> <i>lagt</i>
45-49	950	5210	6280	14530	14490	6580	48040
50-54	220	3600	3890	9440	10430	5950	33530
55-59	130	1880	2360	4910	5670	4000	18960
60-64	0	1100	1660	1810	4360	1890	10810
65-69	0	830	750	370	1310	830	4090
≥ 70	0	30	10	10	280	170	500
yhteensä <i>samma-</i> <i>lagt</i> ≥ 45	1300	12660	14940	31070	36540	19410	115920

Taulukko - Tabell 6.3.3 Melulle altistuvien asukkaiden lukumäärät rataosittain,  $L_{Aeq7-22}$   
- antalet bullerpåverkade invånare per banavsnitt

Melu- vyöhyke <i>Bullerzon</i> $L_{Aeq7-22}$ (dB)	Espoon raja - Kirkko- nummi <i>Esbo gräns - Kyrkslätt</i>	Vantaan raja- Kerava <i>Vanda gräns - Kervo</i>	Kerava - Järven- pää <i>Kervo - Träskän- da</i>	Järven- pää- Riihimäki <i>Träskän- da- Riihimäki</i>	Riihimäki- Toijala	Toijala- Tampe- reen raja <i>Toijala - Tammer- fors gräns</i>	kaikki rata- osuudet yhteensä <i>Alla ban- avsnitt samman- lagt</i>
55-59	170	2650	2390	5490	4920	2470	18070
60-64	130	1250	1520	2370	1980	1400	8650
65-69	0	1010	1440	600	660	510	4230
70-74	0	450	270	60	120	100	1010
≥ 75	0	10	0	0	10	0	20
yhteensä <i>samman- lagt</i> ≥ 55	290	5370	5620	8530	7690	4470	31970

Taulukko - Tabell 6.3.4 Melulle altistuvien asukkaiden lukumäärät rataosittain,  $L_{Aeq22-7}$   
- antalet bullerpåverkade invånare per banavsnitt

Melu- vyöhyke <i>Bullerzon</i> $L_{Aeq22-7}$ (dB)	Espoon raja - Kirkko- nummi <i>Esbo gräns - Kyrkslätt</i>	Vantaan raja- Kerava <i>Vanda gräns - Kervo</i>	Kerava - Järven- pää <i>Kervo - Träskän- da</i>	Järven- pää- Riihimäki <i>Träskän- da- Riihimäki</i>	Riihimäki- Toijala	Toijala- Tampe- reen raja <i>Toijala - Tammer- fors gräns</i>	kaikki rata- osuudet yhteensä <i>Alla ban- avsnitt samman- lagt</i>
50-54	200	3000	3180	7910	8510	5920	28720
55-59	130	1820	2260	4310	5480	3630	17630
60-64	0	1050	1430	1630	3940	1570	9620
65-69	0	820	670	230	1360	870	3940
≥ 70	0	20	10	10	290	150	480
yhteensä <i>samman- lagt</i> ≥ 50	330	6710	7540	14090	19580	12140	60390

Taulukko - Tabell 6.3.5 Hiljaisen ulkoseinän rakennusten asukkaat rataosittain,  $L_{den}$   
 – antalet invånare i bostadshus med tyst fasad per banavsnitt

Melu- vyöhyke <i>Bullerzon</i> $L_{den}$ (dB)	Espoon raja - Kirkko- nummi <i>Esbo</i> <i>gräns</i> - <i>Kyrkslätt</i>	Vantaan raja- Kerava <i>Vanda</i> <i>gräns</i> - <i>Kervo</i>	Kerava - Järven- pää <i>Kervo</i> - <i>Träskän- da</i>	Järven- pää- Riihimäki <i>Träskän- da</i> - <i>Riihimäki</i>	Riihimäki- Toijala	Toijala- Tampe- reen raja <i>Toijala</i> - <i>Tammer- fors gräns</i>	kaikki rata- osuudet yhteensä <i>Alla ban- avsnitt</i> <i>samman- lagt</i>
55-59	0	0	0	0	0	0	0
60-64	0	0	0	0	0	0	0
65-69	0	0	0	0	0	0	0
70-74	0	0	0	20	0	0	20
≥ 75	0	230	0	0	10	0	250
yhteensä <i>samman- lagt</i> ≥ 55	0	240	0	20	10	0	270

Taulukko - Tabell 6.3.6 Hiljaisen ulkoseinän rakennusten asukkaat rataosittain,  $L_{yö}$   
 – antalet invånare i bostadshus med tyst fasad per banavsnitt

Melu- vyöhyke <i>Bullerzon</i> $L_{yö}$ (dB)	Espoon raja - Kirkko- nummi <i>Esbo</i> <i>gräns</i> - <i>Kyrkslätt</i>	Vantaan raja- Kerava <i>Vanda</i> <i>gräns</i> - <i>Kervo</i>	Kerava - Järven- pää <i>Kervo</i> - <i>Träskän- da</i>	Järven- pää- Riihimäki <i>Träskän- da</i> - <i>Riihimäki</i>	Riihimäki- Toijala	Toijala- Tampe- reen raja <i>Toijala</i> - <i>Tammer- fors gräns</i>	kaikki rata- osuudet yhteensä <i>Alla ban- avsnitt</i> <i>samman- lagt</i>
45-49	0	0	0	0	0	0	0
50-54	0	0	0	0	0	0	0
55-59	0	0	0	0	0	0	0
60-64	0	0	0	0	0	0	0
65-69	0	30	0	20	0	0	50
≥ 70	0	0	0	0	10	0	10
yhteensä <i>samman- lagt</i> ≥ 45	0	30	0	20	10	0	60



Taulukko - Tabell 6.3.7 Hiljaisen ulkoseinän rakennusten asukkaat rataosittain,  $L_{Aeq7-22}$   
 – antalet invånare i bostadshus med tyst fasad per banavsnitt

Melu- vyöhyke <i>Bullerzon</i> $L_{Aeq7-22}$ (dB)	Espoon raja - Kirkko- nummi <i>Esbo</i> <i>gräns</i> - <i>Kyrkslätt</i>	Vantaan raja- Kerava <i>Vanda</i> <i>gräns</i> - <i>Kervo</i>	Kerava - Järven- pää <i>Kervo</i> - <i>Träskän- da</i>	Järven- pää- Riihimäki <i>Träskän- da</i> - <i>Riihimäki</i>	Riihimäki- Toijala	Toijala- Tampe- reen raja <i>Toijala</i> - <i>Tammer- fors gräns</i>	kaikki rata- osuudet yhteensä <i>Alla ban- avsnitt</i> <i>samman- lagt</i>
55-59	0	0	0	0	0	0	0
60-64	0	0	0	0	0	0	0
65-69	0	0	0	40	20	0	60
70-74	0	190	0	0	0	0	190
≥ 75	0	0	0	0	10	0	10
yhteensä <i>samman- lagt</i> ≥ 55	0	200	0	50	20	0	260

Taulukko - Tabell 6.3.8 Hiljaisen ulkoseinän rakennusten asukkaat rataosittain,  $L_{Aeq22-7}$   
 – antalet invånare i bostadshus med tyst fasad per banavsnitt

Melu- vyöhyke <i>Bullerzon</i> $L_{Aeq22-7}$ (dB)	Espoon raja - Kirkko- nummi <i>Esbo</i> <i>gräns</i> - <i>Kyrkslätt</i>	Vantaan raja- Kerava <i>Vanda</i> <i>gräns</i> - <i>Kervo</i>	Kerava - Järven- pää <i>Kervo</i> - <i>Träskän- da</i>	Järven- pää- Riihimäki <i>Träskän- da</i> - <i>Riihimäki</i>	Riihimäki- Toijala	Toijala- Tampe- reen raja <i>Toijala</i> - <i>Tammer- fors gräns</i>	kaikki rata- osuudet yhteensä <i>Alla ban- avsnitt</i> <i>samman- lagt</i>
50-54	0	0	0	0	0	0	0
55-59	0	0	0	0	0	0	0
60-64	0	0	0	0	0	0	0
65-69	0	30	0	0	0	0	30
≥ 70	0	0	0	0	10	0	10
yhteensä <i>samman- lagt</i> ≥ 50	0	30	0	0	10	0	40

Taulukko - Tabell 6.3.9 Melualueilla olevien asuinrakennusten lukumäärät rataosittain,  $L_{den}$  - Antalet bostadshus i bullerzoner per banavsnitt

Melu- vyöhyke <i>Bullerzon</i> $L_{den}$ (dB)	Espoon raja - Kirkko- nummi <i>Esbo</i> <i>gräns</i> - <i>Kyrkslätt</i>	Vantaan raja- Kerava <i>Vanda</i> <i>gräns</i> - <i>Kervo</i>	Kerava - Järven- pää <i>Kervo</i> - <i>Träskän-</i> <i>da</i>	Järven- pää- Riihimäki <i>Träskän-</i> <i>da-</i> <i>Riihimäki</i>	Riihimäki- Toijala	Toijala- Tampe- reen raja <i>Toijala</i> - <i>Tammer-</i> <i>fors gräns</i>	kaikki rata- osuudet yhteensä <i>Alla ban-</i> <i>avsnitt</i> <i>samman-</i> <i>lagt</i>
55-59	61	607	602	1687	1952	1376	6284
60-64	21	205	360	1130	1231	952	3899
65-69	3	153	196	473	780	452	2057
70-74	0	81	120	138	433	236	1008
≥ 75	0	20	27	11	106	88	251
yhteensä <i>samman-</i> <i>lagt</i> ≥ 55	85	1066	1304	3439	4501	3104	13499

Taulukko - Tabell 6.3.10 Melualueilla olevien asuinrakennusten lukumäärät rataosittain,  $L_{yö}$  - Antalet bostadshus i bullerzoner per banavsnitt

Melu- vyöhyke <i>Bullerzon</i> $L_{yö}$ (dB)	Espoon raja - Kirkko- nummi <i>Esbo</i> <i>gräns</i> - <i>Kyrkslätt</i>	Vantaan raja- Kerava <i>Vanda</i> <i>gräns</i> - <i>Kervo</i>	Kerava - Järven- pää <i>Kervo</i> - <i>Träskän-</i> <i>da</i>	Järven- pää- Riihimäki <i>Träskän-</i> <i>da-</i> <i>Riihimäki</i>	Riihimäki- Toijala	Toijala- Tampe- reen raja <i>Toijala</i> - <i>Tammer-</i> <i>fors gräns</i>	kaikki rata- osuudet yhteensä <i>Alla ban-</i> <i>avsnitt</i> <i>samman-</i> <i>lagt</i>
45-49	114	758	771	2003	2403	1653	7702
50-54	24	350	501	1497	1749	1342	5464
55-59	10	168	284	791	1141	727	3121
60-64	0	118	154	261	666	381	1581
65-69	0	45	75	61	315	179	674
≥ 70	0	6	3	3	64	53	130
yhteensä <i>samman-</i> <i>lagt</i> ≥ 45	148	1446	1787	4617	6339	4335	18673

Taulukko - Tabell 6.3.11 Melualueilla olevien asuinrakennusten lukumäärät rataosittain,  $L_{Aeq7-22}$  - Antalet bostadshus i bullerzoner per banavsnitt

Melu- vyöhyke <i>Bullerzon</i> $L_{Aeq7-22}$ (dB)	Espoon raja - Kirkko- nummi <i>Esbo</i> <i>gräns</i> - <i>Kyrkslätt</i>	Vantaan raja- Kerava <i>Vanda</i> <i>gräns</i> - <i>Kervo</i>	Kerava - Järven- pää <i>Kervo</i> - <i>Träskän- da</i>	Järven- pää- Riihimäki <i>Träskän- da</i> - <i>Riihimäki</i>	Riihimäki- Toijala	Toijala- Tampe- reen raja <i>Toijala</i> - <i>Tammer- fors gräns</i>	kaikki rata- osuudet yhteensä <i>Alla ban- avsnitt</i> <i>samman- lagt</i>
55-59	26	191	318	909	830	464	2738
60-64	12	112	159	358	473	270	1383
65-69	1	78	96	127	167	117	586
70-74	0	25	36	14	28	29	131
≥ 75	0	2	0	2	2	1	8
yhteensä <i>samman- lagt</i> ≥ 55	39	408	609	1410	1500	880	4846

Taulukko - Tabell 6.3.12 Melualueilla olevien asuinrakennusten lukumäärät rataosittain,  $L_{Aeq22-7}$  - Antalet bostadshus i bullerzoner per banavsnitt

Melu- vyöhyke <i>Bullerzon</i> $L_{Aeq22-7}$ (dB)	Espoon raja - Kirkko- nummi <i>Esbo</i> <i>gräns</i> - <i>Kyrkslätt</i>	Vantaan raja- Kerava <i>Vanda</i> <i>gräns</i> - <i>Kervo</i>	Kerava - Järven- pää <i>Kervo</i> - <i>Träskän- da</i>	Järven- pää- Riihimäki <i>Träskän- da</i> - <i>Riihimäki</i>	Riihimäki- Toijala	Toijala- Tampe- reen raja <i>Toijala</i> - <i>Tammer- fors gräns</i>	kaikki rata- osuudet yhteensä <i>Alla ban- avsnitt</i> <i>samman- lagt</i>
50-54	21	276	398	1329	1519	1275	4819
55-59	10	164	247	677	1077	665	2839
60-64	0	85	126	230	597	344	1382
65-69	0	41	69	53	309	165	637
≥ 70	0	5	3	3	61	46	119
yhteensä <i>samman- lagt</i> ≥ 50	31	572	844	2291	3563	2496	9797

Taulukko - Tabell 6.3.13 Melualueilla olevien oppilaitosten lukumäärät rataosittain,  $L_{den}$   
- Antalet skolor i bullerzoner per banavsnitt

Melu- vyöhyke <i>Bullerzon</i> $L_{den}$ (dB)	Espoon raja - Kirkko- nummi <i>Esbo</i> gräns - <i>Kyrkslätt</i>	Vantaan raja- Kerava <i>Vanda</i> gräns - <i>Kervo</i>	Kerava - Järven- pää <i>Kervo</i> - <i>Träskän- da</i>	Järven- pää- Riihimäki <i>Träskän- da- Riihimäki</i>	Riihimäki- Toijala	Toijala- Tampe- reen raja <i>Toijala</i> - <i>Tammer- fors gräns</i>	kaikki rata- osuudet yhteensä <i>Alla ban- avsnitt</i> <i>samman- lagt</i>
55-59	0	4	14	14	12	8	52
60-64	0	0	6	9	11	3	29
65-69	0	5	3	3	6	3	20
70-74	0	0	1	3	4	2	10
≥ 75	0	0	1	1	1	1	4
yhteensä <i>samman- lagt</i> ≥ 55	0	9	25	30	34	17	115

Taulukko - Tabell 6.3.14 Melualueilla olevien oppilaitosten lukumäärät rataosittain,  
 $L_{Aeq7-22}$  - Antalet skolor i bullerzoner per banavsnitt

Melu- vyöhyke <i>Bullerzon</i> $L_{Aeq7-22}$ (dB)	Espoon raja - Kirkko- nummi <i>Esbo</i> gräns - <i>Kyrkslätt</i>	Vantaan raja- Kerava <i>Vanda</i> gräns - <i>Kervo</i>	Kerava - Järven- pää <i>Kervo</i> - <i>Träskän- da</i>	Järven- pää- Riihimäki <i>Träskän- da- Riihimäki</i>	Riihimäki- Toijala	Toijala- Tampe- reen raja <i>Toijala</i> - <i>Tammer- fors gräns</i>	kaikki rata- osuudet yhteensä <i>Alla ban- avsnitt</i> <i>samman- lagt</i>
55-59	0	0	4	8	6	5	23
60-64	0	5	3	4	4	2	18
65-69	0	0	1	1	1	1	4
70-74		0	1	1	1	0	3
≥ 75		0	0	0	0	0	0
yhteensä <i>samman- lagt</i> ≥ 55	0	5	9	14	12	8	48

Taulukko - Tabell 6.3.15 Melualueilla olevien hoitolaitosten lukumäärät rataosittain,  $L_{den}$  - Antalet vårdcentraler i bullerzoner per banavsnitt

Melu- vyöhyke <i>Bullerzon</i> $L_{den}$ (dB)	Espoon raja - Kirkko- nummi <i>Esbo gräns - Kyrkslätt</i>	Vantaan raja- Kerava <i>Vanda gräns - Kervo</i>	Kerava - Järven- pää <i>Kervo - Träskän- da</i>	Järven- pää- Riihimäki <i>Träskän- da- Riihimäki</i>	Riihimäki- Toijala	Toijala- Tampe- reen raja <i>Toijala - Tammer- fors gräns</i>	kaikki rata- osuudet yhteensä <i>Alla ban- avsnitt samman- lagt</i>
55-59	0	6	4	11	28	11	60
60-64	0	4	5	9	18	9	45
65-69	0	1	2	6	6	6	21
70-74	0	0	2	5	2	0	9
≥ 75	0	2	1	2	1	0	6
yhteensä <i>samman- lagt</i> ≥ 55	0	13	14	33	55	26	141

Taulukko - Tabell 6.3.16 Melualueilla olevien hoitolaitosten lukumäärät rataosittain,  $L_{yö}$  - Antalet vårdcentraler i bullerzoner per banavsnitt

Melu- vyöhyke <i>Bullerzon</i> $L_{yö}$ (dB)	Espoon raja - Kirkko- nummi <i>Esbo gräns - Kyrkslätt</i>	Vantaan raja- Kerava <i>Vanda gräns - Kervo</i>	Kerava - Järven- pää <i>Kervo - Träskän- da</i>	Järven- pää- Riihimäki <i>Träskän- da- Riihimäki</i>	Riihimäki- Toijala	Toijala- Tampe- reen raja <i>Toijala - Tammer- fors gräns</i>	kaikki rata- osuudet yhteensä <i>Alla ban- avsnitt samman- lagt</i>
45-49	2	7	8	16	17	11	61
50-54	0	4	2	12	28	9	55
55-59	0	2	6	6	14	8	36
60-64	0	0	1	6	7	5	19
65-69		1	1	3	0	0	5
≥ 70	0	1	1	1	1	0	4
yhteensä <i>samman- lagt</i> ≥ 45	2	15	19	44	67	33	180

Taulukko - Tabell 6.3.17 Melualueilla olevien hoitolaitosten lukumäärät rataosittain,  
*L<sub>Aeq7-22</sub>* - Antalet vårdcentraler i bullerzoner per banavsnitt

Melu- vyöhyke <i>Bullerzon</i> <i>L<sub>Aeq7-22</sub></i> (dB)	Espoon raja - Kirkko- nummi <i>Esbo</i> <i>gräns</i> - <i>Kyrkslätt</i>	Vantaan raja- Kerava <i>Vanda</i> <i>gräns</i> - <i>Kervo</i>	Kerava - Järven- pää <i>Kervo</i> - <i>Träskän- da</i>	Järven- pää- Riihimäki <i>Träskän- da</i> - <i>Riihimäki</i>	Riihimäki- Toijala	Toijala- Tampe- reen raja <i>Toijala</i> - <i>Tammer- fors gräns</i>	kaikki rata- osuudet yhteensä <i>Alla ban- avsnitt</i> <i>samman- lagt</i>
55-59	0	4	4	11	6	5	30
60-64	0	1	2	4	5	2	14
65-69	0	0	2	5	1	0	8
70-74	0	2	1	1	0	0	4
≥ 75	0	0	0	1	0	0	1
yhteensä <i>samman- lagt</i> ≥ 55	0	7	9	22	12	7	57

Taulukko - Tabell 6.3.18 Melualueilla olevien hoitolaitosten lukumäärät rataosittain,  
*L<sub>Aeq22-7</sub>* - Antalet vårdcentraler i bullerzoner per banavsnitt

Melu- vyöhyke <i>Bullerzon</i> <i>L<sub>Aeq22-7</sub></i> (dB)	Espoon raja - Kirkko- nummi <i>Esbo</i> <i>gräns</i> - <i>Kyrkslätt</i>	Vantaan raja- Kerava <i>Vanda</i> <i>gräns</i> - <i>Kervo</i>	Kerava - Järven- pää <i>Kervo</i> - <i>Träskän- da</i>	Järven- pää- Riihimäki <i>Träskän- da</i> - <i>Riihimäki</i>	Riihimäki- Toijala	Toijala- Tampe- reen raja <i>Toijala</i> - <i>Tammer- fors gräns</i>	kaikki rata- osuudet yhteensä <i>Alla ban- avsnitt</i> <i>samman- lagt</i>
50-54	0	4	3	10	27	11	55
55-59	0	1	4	7	10	7	29
60-64	0	1	1	5	7	4	18
65-69		1	1	3	0	0	5
≥ 70	0	1	1	1	1	0	4
yhteensä <i>samman- lagt</i> ≥ 50	0	8	10	26	45	22	111

## 6.4 Asukasmäärä- ja rakennustilastot kunnittain

Asukasmäärät on pyöristetty lähimpään kymmeneen.

Taulukko - Tabell 6.4.1 Melulle altistuvien asukkaiden lukumäärät kunnittain,  $L_{den}$   
- Antalet bullerpåverkade invånare per kommun

Meluvyöhyke Bullerzon $L_{den}$ (dB) Kunta/Kommun	55-59	60-64	65-69	70-74	$\geq 75$	yhteensä samman- lagt $\geq 55$
Kirkkonummi - Kyrkslätt	470	200	0	0	0	670
Kerava - Kervo	6720	3770	1910	1950	590	14950
Tuusula - Tusby	2010	1090	700	140	10	3950
Järvenpää - Träskända	5390	3070	1970	920	160	11500
Hyvinkää - Hy- vinge	5530	3530	1080	370	20	10540
Riihimäki	3730	2670	1910	540	160	9010
Hausjärvi	760	500	350	110	40	1770
Janakkala	1940	630	240	140	70	3020
Hämeenlinna - Tavastehus	3790	1930	1680	640	40	8070
Hattula	1250	700	510	260	60	2770
Valkeakoski	20	20	30	10	10	90
Akaa	3780	2310	1180	680	60	8010
Lempäälä - Lembois	3470	3460	1790	950	290	9960
yhteensä - sammanlagt	38860	23860	13360	6730	1490	84300

Taulukko - Tabell 6.4.2 Melulle altistuvien asukkaiden lukumäärät kunnittain,  $L_{yö}$   
- Antalet bullerpåverkade invånare per kommun

Meluvyöhyke Bullerzon $L_{yö}$ (dB) Kunta/Kommun	45-50	50-54	55-59	60-64	65-69	$\geq 70$	yhteensä samman- lagt $\geq 45$
Kirkkonummi - Kyrkslätt	950	220	130	0	0	0	1300
Kerava - Kervo	7300	5540	2760	1850	1300	30	18780
Tuusula - Tusby	1730	1620	900	430	90	0	4770
Järvenpää - Träskända	7920	3900	2620	1520	550	10	16540
Hyvinkää - Hyvinge	6950	4670	2290	530	240	0	14680
Riihimäki	5430	3610	2240	1500	400	110	13280
Hausjärvi	550	660	560	190	90	20	2090
Janakkala	2040	1620	470	190	90	60	4470
Hämeenlinna - Tavastehus	6120	3120	1600	1660	320	20	12840
Hattula	1310	1120	670	420	200	30	3750
Valkeakoski	70	20	20	30	20	0	150
Akaa	3740	3530	1790	1110	380	50	10600
Lempäälä - Lembois	3940	3870	2920	1370	400	160	12660
yhteensä - sammanlagt	48040	33520	18960	10810	4090	500	115910

Taulukko - Tabell 6.4.3 Melulle altistuvien asukkaiden lukumäärät kunnittain,  $L_{Aeq7-22}$   
- Antalet bullerpåverkade invånare per kommun

Meluvyöhyke Bullerzon $L_{den}$ (dB) Kunta /Kommun	55-59	60-64	65-69	70-74	$\geq 75$	yhteensä samman- lagt $\geq 55$
Kirkkonummi - Kyrkslätt	170	130	0	0	0	290
Kerava - Kervo	3480	1940	1780	540	10	7740
Tuusula - Tusby	940	590	120	30	0	1680
Järvenpää - Träskända	2750	1660	830	190	0	5420
Hyvinkää - Hyvinge	2930	640	310	20	0	3910
Riihimäki	1660	670	170	40	0	2550
Hausjärvi	500	140	90	20	0	750
Janakkala	430	120	90	30	0	670
Hämeenlinna - Tavastehus	1700	730	150	10	0	2580
Hattula	530	320	110	10	10	970
Valkeakoski	30	20	10	0	0	60
Akaa	1130	730	120	20	0	2000
Lempäälä - Lembois	1830	980	440	100	0	3350
yhteensä - sammanlagt	18070	8650	4230	1010	20	31970

Taulukko - Tabell 6.4.4 Melulle altistuvien asukkaiden lukumäärät kunnittain,  $L_{Aeq22-7}$   
- Antalet bullerpåverkade invånare per kommun

Meluvyöhyke Bullerzon $L_{yö}$ (dB) Kunta /Kommun	45-50	50-54	55-59	60-64	65-69	$\geq 70$	yhteensä samman- lagt $\geq 45$
Kirkkonummi - Kyrkslätt	980	200	130	0	0	0	1300
Kerava - Kervo	6750	4410	2620	1880	970	30	16660
Tuusula - Tusby	1850	1360	890	340	90	0	4520
Järvenpää - Träskända	7120	3490	2290	1190	550	10	14650
Hyvinkää - Hyvinge	6340	3950	2110	430	100	0	12920
Riihimäki	4680	2580	1990	1380	380	120	11140
Hausjärvi	560	580	520	300	90	30	2070
Janakkala	1930	1280	510	160	100	60	4030
Hämeenlinna - Tavastehus	5610	2620	1670	1400	350	20	11670
Hattula	1330	930	580	410	180	30	3460
Valkeakoski	70	20	10	30	20	0	150
Akaa	3760	3450	1640	1040	420	50	10360
Lempäälä - Lembois	3300	3860	2660	1070	710	140	11720
yhteensä - sammanlagt	44270	28720	17630	9620	3940	480	104660



Taulukko - Tabell 6.4.5 Melualueilla olevien asuinrakennusten lukumäärät kunnittain,  $L_{den}$  - Antalet bostadshus i bullerzoner per kommun

Meluvyöhyke Bullerzon $L_{den}$ (dB) Kunta /Kommun	55-59	60-64	65-69	70-74	$\geq 75$	yhteensä samman- lagt $\geq 55$
Kirkkonummi - Kyrkslätt	61	21	3	0	0	85
Kerava - Kervo	836	370	212	104	25	1547
Tuusula - Tusby	529	230	97	31	2	888
Järvenpää - Träskända	627	411	284	137	22	1481
Hyvinkää - Hyvinge	676	581	181	57	3	1497
Riihimäki	512	398	192	72	15	1189
Hausjärvi	220	130	82	39	18	489
Janakkala	353	144	69	46	19	630
Hämeenlinna - Tavastehus	564	363	251	117	18	1313
Hattula	265	178	135	74	19	671
Valkeakoski	7	6	10	6	3	32
Akaa	860	439	231	174	19	1722
Lempäälä - Lembois	774	629	311	153	88	1954
yhteensä - sammanlagt	6284	3899	2057	1008	251	13498

Taulukko - Tabell 6.4.6 Melualueilla olevien asuinrakennusten lukumäärät kunnittain,  $L_{yö}$  - Antalet bostadshus i bullerzoner per kommun

Meluvyöhyke Bullerzon $L_{yö}$ (dB) Kunta /Kommun	45-50	50-54	55-59	60-64	65-69	$\geq 70$	yhteensä samman- lagt $\geq 45$
Kirkkonummi - Kyrkslätt	114	24	10	0	0	0	148
Kerava - Kervo	977	594	266	157	56	7	2057
Tuusula - Tusby	507	400	146	59	20	1	1133
Järvenpää - Träskända	837	496	370	205	72	2	1983
Hyvinkää - Hyvinge	827	680	387	87	25	0	2006
Riihimäki	845	482	344	129	56	8	1863
Hausjärvi	167	173	138	56	35	10	578
Janakkala	344	301	115	57	32	14	864
Hämeenlinna - Tavastehus	831	511	319	234	69	8	1972
Hattula	331	241	178	112	58	12	933
Valkeakoski	23	7	7	10	6	1	55
Akaa	1039	748	336	217	110	19	2469
Lempäälä - Lembois	859	808	505	259	136	47	2612
yhteensä - sammanlagt	7702	5464	3121	1581	674	130	18672

Taulukko - Tabell 6.4.7 Melualueilla olevien asuinrakennusten lukumäärät kunnittain,  $L_{Aeq7-22}$  - Antalet bostadshus i bullerzoner per kommun

Meluvyöhyke Bullerzon $L_{den}$ (dB) Kunta /Kommun	55-59	60-64	65-69	70-74	$\geq 75$	yhteensä samman- lagt $\geq 55$
Kirkkonummi - Kyrkslätt	26	12	1	0	0	39
Kerava - Kervo	328	161	99	31	2	620
Tuusula - Tusby	181	78	27	4	1	292
Järvenpää - Träskända	370	225	119	32	0	747
Hyvinkää - Hy- vinge	467	134	45	4	0	650
Riihimäki	201	81	30	3	0	315
Hausjärvi	129	39	35	8	1	212
Janakkala	100	42	28	8	1	179
Hämeenlinna - Tavastehus	249	164	28	3	0	444
Hattula	141	86	31	6	1	264
Valkeakoski	8	8	4	1	0	21
Akaa	211	180	45	5	0	442
Lempäälä - Lembois	328	172	94	27	1	621
yhteensä - sammanlagt	2738	1383	586	131	8	4846

Taulukko - Tabell 6.4.8 Melualueilla olevien asuinrakennusten lukumäärät kunnittain,  $L_{Aeq22-7}$  - Antalet bostadshus i bullerzoner per kommun

Meluvyöhyke Bullerzon $L_{yö}$ (dB) Kunta /Kommun	45-50	50-54	55-59	60-64	65-69	$\geq 70$	yhteensä samman- lagt $\geq 45$
Kirkkonummi - Kyrkslätt	108	21	10	0	0	0	139
Kerava - Kervo	914	447	244	121	48	6	1780
Tuusula - Tusby	510	346	136	48	19	1	1059
Järvenpää - Träskända	753	448	315	174	71	2	1764
Hyvinkää - Hy- vinge	774	602	334	70	18	0	1798
Riihimäki	714	426	291	108	54	8	1602
Hausjärvi	173	153	135	67	33	12	572
Janakkala	333	243	115	51	34	13	790
Hämeenlinna - Tavastehus	762	431	307	203	70	6	1779
Hattula	308	204	174	102	48	12	848
Valkeakoski	25	7	4	12	6	1	56
Akaa	1033	730	317	204	117	16	2418
Lempäälä - Lembois	779	762	456	223	118	41	2379
yhteensä - sammanlagt	7185	4819	2839	1382	637	119	16983

Taulukko - Tabell 6.4.9 Melualueilla olevien oppilaitosten lukumäärät kunnittain,  $L_{den}$   
- Antalet skolor i bullerzoner per kommun

Meluvyöhyke Bullerzon $L_{den}$ (dB) Kunta /Kommun	55-59	60-64	65-69	70-74	$\geq 75$	yhteensä samman- lagt $\geq 55$
Kirkkonummi - Kyrkslätt	0	0	0	0	0	0
Kerava - Kervo	5	0	6	0	0	11
Tuusula - Tusby	5	2	1	0	0	8
Järvenpää - Träskända	16	8	2	1	1	28
Hyvinkää - Hyvinge	4	5	2	2	0	13
Riihimäki	4	0	2	2	1	9
Hausjärvi	0	2	1	0	1	4
Janakkala	1	4	0	1	0	6
Hämeenlinna - Tavastehus	5	4	3	1	0	13
Hattula	0	0	1	0	0	1
Valkeakoski	0	0	0	0	0	0
Akaa	8	2	1	1	0	12
Lempäälä - Lembois	4	2	2	1	1	10
yhteensä - sammanlagt	52	29	21	9	4	115

Taulukko - Tabell 6.4.10 Melualueilla olevien oppilaitosten lukumäärät kunnittain,  $L_{Aeq7-22}$   
- Antalet skolor i bullerzoner per kommun

Meluvyöhyke Bullerzon $L_{den}$ (dB) Kunta /Kommun	55-59	60-64	65-69	70-74	$\geq 75$	yhteensä samman- lagt $\geq 55$
Kirkkonummi - Kyrkslätt	0	0	0	0	0	0
Kerava - Kervo	0	6	0	0	0	6
Tuusula - Tusby	0	1	0	0	0	1
Järvenpää - Träskända	6	2	1	1	0	10
Hyvinkää - Hy- vinge	6	3	0	0	0	9
Riihimäki	1	2	0	1	0	4
Hausjärvi	1	0	1	1	0	3
Janakkala	1	0	1	0	0	2
Hämeenlinna - Tavastehus	2	2	0	0	0	4
Hattula	1	0	0	0	0	1
Valkeakoski	0	0	0	0	0	0
Akaa	2	1	0	0	0	3
Lempäälä - Lembois	3	1	1	0	0	5
yhteensä - sammanlagt	23	18	4	3	0	48

Taulukko - Tabell 6.4.11 Melualueilla olevien hoitolaitosten lukumäärät kunnittain,  $L_{den}$   
- Antalet vårdcentraler i bullerzoner per kommun

Meluvyöhyke Bullerzon $L_{den}$ (dB) Kunta /Kommun	55-59	60-64	65-69	70-74	$\geq 75$	yhteensä samman- lagt $\geq 55$
Kirkkonummi - Kyrkslätt	0	0	0	0	0	0
Kerava - Kervo	6	6	2	1	2	17
Tuusula - Tusby	0	3	1	2	2	8
Järvenpää - Träskända	8	7	3	3	1	22
Hyvinkää - Hyvinge	6	2	2	1		11
Riihimäki	4	6	3	1	1	15
Hausjärvi	1	1	1	0	0	3
Janakkala	6	2	0	0	0	8
Hämeenlinna - Tavastehus	7	8	2	1	0	18
Hattula	3	0	1	0	0	4
Valkeakoski	0	0	0	0	0	0
Akaa	15	4	1	0	0	20
Lempäälä - Lembois	4	6	5	0	0	15
yhteensä - sammanlagt	60	45	21	9	6	141

Taulukko - Tabell 6.4.12 Melualueilla olevien hoitolaitosten lukumäärät kunnittain,  $L_{yö}$   
- Antalet vårdcentraler i bullerzoner per kommun

Meluvyöhyke Bullerzon $L_{yö}$ (dB) Kunta /Kommun	45-50	50-54	55-59	60-64	65-69	$\geq 70$	yhteensä samman- lagt $\geq 45$
Kirkkonummi - Kyrkslätt	2	0	0	0	0	0	2
Kerava - Kervo	9	4	5	1	1	1	21
Tuusula - Tusby	1	1	2	2	2	1	9
Järvenpää - Träskända	10	6	6	2	1	1	26
Hyvinkää - Hy- vinge	8	7	0	2	1	0	18
Riihimäki	6	3	7	3	0	1	20
Hausjärvi	0	2	0	1	0	0	3
Janakkala	5	5	1	0	0	0	11
Hämeenlinna - Tavastehus	6	8	5	3	0	0	22
Hattula	2	2	1	0	0	0	5
Valkeakoski	0	0	0	0	0	0	0
Akaa	9	12	3	1	0	0	25
Lempäälä - Lembois	3	5	6	4	0	0	18
yhteensä - sammanlagt	61	55	36	19	5	4	180

Taulukko - Tabell 6.4.13 Melualueilla olevien hoitolaitosten lukumäärät kunnittain,  $L_{Aeq7-22}$  - Antalet vårdcentraler i bullerzoner per kommun

Meluvyöhyke Bullerzon $L_{den}$ (dB) Kunta /Kommun	55-59	60-64	65-69	70-74	$\geq 75$	yhteensä samman- lagt $\geq 55$
Kirkkonummi - Kyrkslätt	0	0	0	0	0	0
Kerava - Kervo	5	3	1	2	0	11
Tuusula - Tusby	3	1	2	1	1	8
Järvenpää - Träskända	8	2	2	1	0	13
Hyvinkää - Hyvinge	2	1	2	0	0	5
Riihimäki	2	3	1	0	0	6
Hausjärvi	1	0	0	0	0	1
Janakkala	0	0	0	0	0	0
Hämeenlinna - Tavastehus	3	2	0	0	0	5
Hattula	1	0	0	0	0	1
Valkeakoski	0	0	0	0	0	0
Akaa	0	1	0	0	0	1
Lempäälä - Lembois	5	1	0	0	0	6
yhteensä - sammanlagt	30	14	8	4	1	57

Taulukko - Tabell 6.4.14 Melualueilla olevien hoitolaitosten lukumäärät kunnittain,  $L_{Aeq22-7}$  - Antalet vårdcentraler i bullerzoner per kommun

Meluvyöhyke Bullerzon $L_{yö}$ (dB) Kunta /Kommun	45-50	50-54	55-59	60-64	65-69	$\geq 70$	yhteensä samman- lagt $\geq 45$
Kirkkonummi - Kyrkslätt	0	0	0	0	0	0	0
Kerava - Kervo	6	4	4	2	1	1	18
Tuusula - Tusby	1	0	3	1	3	1	9
Järvenpää - Träskända	7	9	2	2	1	1	22
Hyvinkää - Hy- vinge	7	4	2	2	0	0	15
Riihimäki	5	6	2	3	0	1	17
Hausjärvi	0	1	1	1	0	0	3
Janakkala	5	5	1	0	0	0	11
Hämeenlinna - Tavastehus	7	7	5	3	0	0	22
Hattula	4	0	1	0	0	0	5
Valkeakoski	0	0	0	0	0	0	0
Akaa	7	12	5	1	0	0	25
Lempäälä - Lembois	4	6	4	3	0	0	17
yhteensä - sammanlagt	53	54	30	18	5	4	164

## 7 Tulosten tarkastelu

Tähän selvitykseen sisältyy rataosa Vantaan rajalta Riihimäelle, jolta osin tuloksia voi verrata vuonna 2007 tehtyyn EU-meluselvitykseen. On kuitenkin huomioitava, että Riihimäeltä tässä selvityksessä on myös pääradan aseman pohjoispuolella oleva osa. Siten suora altistuvien lukumäärän vertaaminen ei ole näistä taulukoista mahdollista. Vastaavasti Kirkkonummella selvitysalue päättyy Kirkkonummen asemalle, joten tulevissa selvityksissä mahdollisesti siitä länteen tuleva rataosa muodostaa tästä poikkeavan selvitysalueen.

Aiempiin kansallisiin meluselvityksiin tuloksia voi verrata liitteenä olevien Keskiäänitaso ( $L_{Aeq}$ ) -karttojen osalta, jotka laskettiin kansallisesti käytetyn menetelmän mukaisesti.

### 7.1 Epävarmuustekijät

Selvitysalueella oli yhteensä noin 60 km rataosa, jolta ei ollut valmista laserkeilausaineistoa. Näiden alueiden maastomalli tukeutuu selvityksen tekohetkellä asumattomilla alueilla maastotietokannan tietoihin ja asutuillakin alueilla erikseen kuvattua laseraineistoa on käytetty vain noin 100m etäisyydelle radasta.

Rakennusten korkeuksissa oli maastomalleja tehtäessä paljon epäselvyyksiä. Rataa lähellä olevat rakennukset pyrittiin eri lähteistä tarkistamaan mahdollisimman oikean korkuisiksi, mutta kauempana radasta käytettiin usein kerrosluvusta laskettua korkeutta. Tähän tuo lisäepätarkkuutta laskentaohjelman oletus rakennusta ympäröivän maaston keskimääräisestä korkeudesta. Vastaavalla tavalla myös muiden maastomallielementtien tarkkuus kauempana radasta on heikompi. Näillä ei kuitenkaan ole laskentatarkkuuteen suurta merkitystä. Sen sijaan tämä on muistettava, jos maastomalleja aiotaan käyttää hyväksi muissa selvityksissä, joissa melulähde sijaitsisi etäällä ratalinjasta.

Rakennus- ja huoneistorekisterin (RHR) tietojen tarkkuudessa oli suuria eroja eri kuntien alueella ja vain Hyvinkäällä ja Kirkkonummella alle 2 % asukaspisteistä jäi rakennusten ympärille 5m etäisyydelle piirretyn piirin ulkopuolelle. Koko selvitysalueen kaikista asuinrakennuksista 5,6 % jäi tämän piirin ulkopuolelle.

Venäläisen tavaravaunukaluston osuutta tavaraliikenteestä ei saatu selvitettyä ja tässä käytettiin oletusarvona 30 % osuutta. Simulointien perusteella tästä aiheutuva suurin mahdollinen virhe on yöllä -0,9 dB ... + 1,5 dB. vastaten osuutta 0 % ja 100 %.

Loma-asutuksen kansallinen yöajan ohjearvo  $L_{Aeq22-7}$  on 40 dB. Meludirektiivin tunnusluvun  $L_{den}$  laskennassa yöajan laskentaosatulokseen lisätään 10 dB. Siten on tarpeen määrittää ainakin 45 dB alue ja työssä määrittiin laskettavaksi myös 40 dB alue. Koelaskentojen perusteella laskenta-alueen leveydeksi päätettiin 2,5 km radan molemmin puolin. Melumallin laskentatarkkuudeksi on laskentaetäisyydestä riippuen ilmoitettu 1... 3 dB (30 m ... 500 m). Laskentamalli on yleisesti tarkoitettu alle 1000 m etäisyyksille. Suuremmilla etäisyyksillä sään vaikutus tuloksiin lisää epävarmuutta ja tulosten tarkkuudesta ei ole arviota. Koska sekä maastomalli että laskennan etsintäsäde ulotettiin selvästi aiemmissa selvityksissä käytettyä etäämmälle, melualueiden koko muodostui näitä suuremmaksi.

## 7.2 Johtopäätöksiä

Radanvarsilla on vanhaa asutusta taajamien lisäksi myös pienissä kylissä. Siten etenkin tällaisten pienten radan varteen syntyneiden kylien asuinrakennuksista merkittävä osa on melualueella. Esimerkiksi Lempäälässä asemanseudun ja Tampereen rajan välisestä asutuksesta merkittävä osa on  $L_{den}$  55 dB alueen sisällä, kuten myös Viialassa, Ryttylässä ja Jokelassa. Rantaradalla on vastaavanlaista vanhaa radan ympärille syntynyttä asutusta hieman Jorvaksessa ja Heikkilässä. Kaupunkien keskustoissa asuinrakennuksia saatetaan käyttää meluesteinä huomioiden radan asettamat vaatimukset julkisivun ääneneristykselle. Tässä selvityksessä myös nämä rakennukset ja niiden asukkaat on laskettu melualueella asuvien määrään, koska tietoja rakennusten ääneneristävydestä ei ollut käytettävissä.

Henkilöliikenne keskittyy päiväaikaan ja tavaraliikenteestä suurin osa kulkee yöaikaan. Tavarajunat ja myös yöpikajunat ovat päivällä liikennöiviä henkilöjunia selvästi pidempiä, joten yhden junan vaikutus on suurempi. Lisäksi tavarajunien melupäästö pituusyksikköä kohti on henkilöjunia suurempi. Tästä seuraa, että yöajan melutaso on hyvin lähellä päiväaikaa Rantarataa ja Pääradan eteläisintä osaa lukuun ottamatta.

## Lähteet

Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2002/49/EY ympäristömelun arvioinnista ja hallinnasta. EYVL L 189, 18.7.2002.

Laki ympäristönsuojelulain muuttamisesta (459/2004). Helsinki 2004.

Valtioneuvoston asetus Euroopan yhteisön edellyttämistä meluselvityksistä ja meluntorjunnan toimintasuunnitelmista (801/2004). Helsinki 2004.

Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista (993/1992). Helsinki 1992.

Rautateiden meluselvitys 2007. Ratahallintokeskus. Helsinki 2007.

European Commission WG AEN, 2006. Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure, Version 2, 13th January 2006.

YTV ja RHK, 2001. Pääkaupunkiseudun rautateidenmeluntorjuntaohjelma vuosille 2001-2020. Pääkaupunkiseudun julkaisusarja B 2001:13,

Ratahallintokeskuksen julkaisu A11/2001

Ympäristöministeriö, 2006a. Ympäristöministeriö, Ympäristönsuojeluosasto, 7.9.2006. Ympäristömeludirektiivin mukainen väliaikainen raideliikennemelun laskentamalli.

Ympäristöministeriö, 2002. Raideliikennemelun laskentamalli. Ympäristöministeriön ympäristönsuojeluosaston ympäristöopas 97. Helsinki 2002.

EU meluselvitys: Maasto- ja väestötietojen hankinta, Esiselvitys. Tiehallinnon selvityksiä 25/2009. Helsinki 2009.





