

# Jyväskylän kaupungin meluntorjunnan toimintasuunnitelma 2023 - 2027



**JYVÄSKYLÄ**



## Jyväskylän kaupungin meluntorjunnan toimintasuunnitelma 2023 - 2027

### Sisällysluettelo

|  |    |
|--|----|
| Tiivistelmä.....   | 4  |
| Johdanto.....  | 6  |
| Meluntorjunnan toimintasuunnitelman tavoitteet .....                                   | 6  |
| Meluntorjunnan toimintasuunnitelmaa koskeva lainsäädäntö .....                         | 6  |
| Meluntorjunnan toimintasuunnitelman rajaukset.....                                     | 6  |
| Kuuleminen ja tiedottaminen .....  | 7  |
| Meluntorjunnan toimintasuunnitelman tekijät .....                                      | 7  |
| Meluntorjunnan toimintasuunnitelman laskennalliset menetelmät .....                    | 8  |
| Laskentamenetelmät ja asetukset.....   | 8  |
| Meluntorjuntakohteiden valinnat.....   | 8  |
| Jyväskylän kaupungin nykyinen melutilanne ja meluntorjuntatoimet .....                 | 9  |
| Meluselvityksen keskeiset tulokset.....  | 9  |
| Asukkaiden meluallistuminen tieliikenteen melulle .....                                | 9  |
| Asukkaiden meluallistuminen raideliikenteen melulle .....                              | 10 |
| Altistuminen muiden toimintojen melulle.....   | 11 |
| Meluntorjunnan toimenpiteet.....   | 12 |
| Hiljaisten alueiden sijoittuminen .....  | 13 |
| Jyväskylän kaupungin asukkaiden kokemukset ympäristömelusta.....                       | 14 |
| Meluntorjunnan keinojen vaikuttavuus .....   | 16 |
| Melupäästöön vaikuttaminen.....  | 16 |
| Melusteillä saavutettavat vaikutukset .....  | 17 |
| Meluntorjuntatoimet altistuvassa kohteessa.....  | 18 |
| Meluntorjuntatyö Jyväskylän kaupungissa.....   | 19 |
| Kaupungin organisaation tehtävät ympäristömelun torjunnassa .....                      | 19 |
| Meluntorjunnan toimintasuunnitelman kytkeytyminen Jyväskylän kaupungin ohjelmiin ..... | 19 |
| Meluallistumista koskevat tavoitteet.....  | 20 |
| Meluntorjuntatyön kehittämisen tavoitteet .....  | 21 |
| Laskennallisesti tarkastellut meluntorjuntakohteet.....                                | 21 |
| Meluntorjunnan rahoitus.....   | 22 |
| Meluntorjunnan toimintasuunnitelman seuranta.....                                      | 23 |
| Meluntorjunnan toimintasuunnitelman luonnoksesta saadut lausunnot ja muistutukset      | 23 |

|                    |    |
|--------------------|----|
| Lausunnot .....    | 23 |
| Muistutukset ..... | 24 |
| Viitteet.....      | 24 |

Liitteet

Liite 1. Melunsuojauskohteiden kohdekortit

Liite 2. Kartat hiljaisten alueiden sijoittumisesta

*Kansikuva Jyväskylän kaupunki ©.*

## Tiivistelmä

Ääniympäristöllä on merkittävä vaikutus asuin ympäristön viihtyisyyteen ja terveyteen. Hyvä ääniympäristö auttaa meitä rentoutumaan ja virkistymään, se ei häiritse keskittymistä, keskustelua tai unta. Ajoittain ja paikoitellen kohtaamme huonoja ja meluisia ääniympäristöjä, jotka lyhytaikaisina kokemuksina ovat vielä siedettäviä. Jatkuva tai usein toistuva kokemus meluisasta ympäristöstä voi sen sijaan aiheuttaa merkittävää viihtyisyshaittaa, mahdollisesti jopa terveydellistä haittaa. Jyväskylän kaupungin tavoitteena on luoda kasvavan kaupungin asukkaille mahdollisimman viihtyisä ja terveellinen ääniympäristö.

Meluntorjunnan toimintasuunnitelmassa laaditaan pitkän aikavälin strategia melun vähentämiseksi sekä osoitetaan seuraavalle viiden vuoden aikajaksolle meluntorjuntakohteita sekä lyhyen aikavälin tavoitteita melun vähentämiseksi.

Katujen ja maanteiden autoliikenne on merkittävin melun aiheuttaja Jyväskylän kaupungin alueella, sillä yli 38 000 asukkaan arvioidaan altistuvan yli 55 dB tasoiselle melulle. Asukkaiden altistuminen raideliikenteen ja teollisuuden toimintojen melulle on oleellisesti vähäisempää.

Tieliikenteen määrät ovat kasvaneet viimeisten vuosikymmenien aikana vuoteen 2020 tultaessa, jolloin koronapandemia oli hillinnyt liikennemäärien kasvua. Vuoden 2023 tilanteessa tieliikenteen määrät ovat palautuneet koronapandemiaa edeltävälle tasolle. Samanaikaisesti kaupunkirakennetta tiivistetään täydennysrakentamisella. Tämä tarkoittaa sitä, että asuinrakennuksia tulee sijoittumaan liikenneväylien läheisyyteen alueille, joissa melutasot ylittävät valtioneuvoston päätöksen mukaiset ohjearvot.

Toisaalta kaupunkirakenteen tiivistäminen luo edellytyksiä toimivalle joukkoliikenteelle sekä pyöräilyn ja kävelyn edistämiseksi. Tämä kehityssuunta tulee todennäköisesti pitkällä aikavälillä vähentämään yksityisautoilua ja autoliikenteen aiheuttamaa melua.

Meluntorjunnan pitkän aikavälin toimenpiteet Jyväskylän kaupungissa ovat:

- Panostetaan toimenpiteisiin, jotka vähentävät yksityisautoilua ja sen melupäästöjä (esim. pyöräily, joukkoliikenne, ajonopeudet, sähköautot)
- Edistetään julkisen ja kevyenliikenteen ensisijaistamista keskusta-alueella

Melu otetaan huomioon uusien asuin kohteiden ja melulle herkkien kohteiden suunnittelussa, sijoittamalla pihojen oleskelualueet melulta suojaisiin paikkoihin, parantamalla rakennusten julkisivujen ääneneristävyyttä ja rakentamalla meluntorjuntarakenteita. Nämä ratkaisut otetaan huomioon maankäytön suunnittelussa ja uusien kohteiden rakentamisessa, jolloin melu altistumisen ei periaatteessa tulisi lisääntyä uusissa kohteissa. Uusien hankkeiden suunnittelussa lähtökohtana on, että melualueille ei suunnitella melulle herkkiä toimintoja. Kaavoituksessa tehtävät ratkaisut melun huomioon ottamiseksi ja vaimentamiseksi sekä niiden toteutumisen valvonta ovat meluntorjunnan oleelliset keinot meluhaittojen vähentämiseksi.

Melulle altistuvien asukkaiden määrä ei tule kuitenkaan tulevaisuudessa kasvamaan uusissa asuin kohteissa, kun melu otetaan huomioon maankäytön, liikenteen ja rakentamisen suunnittelussa ja rakentamisen toteutuksessa. Tällöin mahdolliset meluongelmat ratkaistaan kohteiden rakenteellisilla toimenpiteillä:

- Rakennusmassojen sijoittelulla varmistetaan, että piha-alueille saadaan muodostettua leikki- ja oleskelualueita, joilla melutasot eivät ylitä valtioneuvoston päätöksen mukaisia ohjearvotasoja.

## Jyväskylän kaupungin meluntorjunnan toimintasuunnitelma 2023 - 2027

- Rakennusten julkisivurakenteiden ääneneristävyydet mitoitetaan siten, että sisällä ja parvekkeilla melutasojen ohjearvotasot eivät ylitä.
- Tarvittaessa piha-alueiden ja rakennusten suojaamiseksi suunnitellaan ja toteutetaan rakenteellisia meluesteitä. Tarvittava melusuojaus tulee toteuttaa ennen melulle herkkien toimintojen sijoittamista alueelle.

Melualtistumisen vähentämistä koskevat määrälliset tavoitteet asetetaan erityisesti olemassa olevien kohteiden meluntorjunnan toteuttamiseen:

- Liikennemelulle altistuvien asukkaiden määrä ei kasva vuoden 2023 tilanteeseen verrattuna
- Voimakkaalle melulle ( $> 65 \text{ dB } L_{Aeq \text{ 7-22}}$ ) altistuvien määrä vähenee vuoteen 2023 verrattuna

Viranomaisten yhteistyötä tulee tiivistää ja luoda yhtenäisiä käytäntöjä ympäristömelun huomioon ottamiseksi entistä paremmin. Lyhyen aikavälin (v. 2023 – 2027) toimenpiteissä korostuvat myös meluongelmien ennakointi, mittareiden kehittäminen melutilanteen seurantaan ja varautuminen meluntorjunnan rahoituksen turvaamiseen:

- Meluselvitysten tarpeellisuutta arvioidaan jo kaavoitusohjelmavaiheessa, jotta melun vaikutukset tulevat tarkasteltaviksi riittävän aikaisessa vaiheessa
- Laaditaan Jyväskylän kaupungin linjaukset ympäristömelun huomioon ottamisesta maankäytön, liikenteen ja rakentamisen suunnittelussa
- Kaupungin sisäisessä kaavoituksen työryhmässä käydään läpi kunkin esiteltävän kaavan yhteydessä, miten meluntorjunta on huomioitu ko. kaavassa
- Meluntorjunnan toteutumisen seurantaan laaditaan konkreettisia mittareita, jotka kuvaavat melutilanteen kehittymistä ja asukkaiden altistumista ympäristömelulle
- Käytetään ylijäämämaita mahdollisuuksien mukaan hyödyksi melusuojujalleina
- Varataan vuosittain riittävät määrärahat melusuojuksen toteuttamiseen

Meluntorjunnan toimintasuunnitelmassa on esitetty meluntorjuntatoimenpiteitä 10 kohteeseen. Tarkastellut toimenpiteet sisältävät rakenteellista melusuojausta (melukaiteet, -vallit ja -seinät) sekä ajoneuvoliikenteen nopeuksien alentamista. Toimintasuunnitelman mukaisilla ratkaisuilla yhteensä 283 asukkaan melualtistuminen vähentyisi alle  $55 \text{ dB } (L_{Aeq-7-22})$  tason. Meluntorjunnasta hyötyvien asukkaiden määräksi arvioidaan yhteensä 295 asukasta.

Ympäristönsuojelulain 152 §:n mukainen EU-meluselvytys ja sitä seuraava meluntorjunnan toimenpidesuunnitelma laaditaan viiden vuoden välein. Seuraavan kerran toimintaohjelma laaditaan vuonna 2028. Laskennalliseen arviointiin perustuvaa tietoa melutilanteen kehityksestä saadaan siten viiden vuoden jaksoissa. Seuraavaan toimintasuunnitelmaan tehdään kattava katsaus tämän toimintasuunnitelman toteutumisesta.

# Johdanto

## Meluntorjunnan toimintasuunnitelman tavoitteet

Ääniympäristöllä on merkittävä vaikutus asuinympäristön viihtyisyyteen ja terveyteen. Hyvä ääniympäristö auttaa meitä rentoutumaan ja virkistymään, se ei häiritse keskittymistä, keskustelua tai unta. Ajoittain ja paikoitellen kohtaamme huonoja ja meluisia ääniympäristöjä, jotka lyhytaikaisina kokemuksina ovat vielä siedettäviä. Jatkuva tai usein toistuva kokemus meluisasta ympäristöstä voi aiheuttaa merkittävää viihtyisyyshaittaa, mahdollisesti jopa terveydellistä haittaa.

Ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaan meluntorjunnan toimintasuunnitelmalla pyritään torjumaan melua ja sen vaikutuksia sekä ehkäisemään melun lisääntymistä hiljaisilla alueilla. Meluntorjunnan toimintasuunnitelmassa etsitään keinoja melutilanteen parantamiseksi ja sen laatisemassa käytetään hyväksi meluselvityksessä tuotettua tietoa.

Meluntorjunnan toimintasuunnitelmassa laaditaan pitkän aikavälin strategia melun vähentämiseksi sekä osoitetaan seuraavalle viiden vuoden aikajaksolle meluntorjuntakohteita sekä lyhyen aikavälin tavoitteita melun vähentämiseksi.

Jyväskylän kaupungin tavoitteena on luoda kasvavan kaupungin asukkaille mahdollisimman viihtyisä ja terveellinen ääniympäristö.

## Meluntorjunnan toimintasuunnitelmaa koskeva lainsäädäntö

Suomessa ympäristömeludirektiivin (2002/49/EY) kansalliseksi täytäntöön panemiseksi on ympäristönsuojelulakiin (527/2014) lisätty pykälät 151 ja 152 meluselvityksistä ja meluntorjunnan toimintasuunnitelmista. Lisäksi valtioneuvoston asetuksella meluselvityksistä ja meluntorjunnan toimintasuunnitelmista (1107/2021) määritellään tarkemmin melun tunnusluvut sekä meluselvitysten ja meluntorjunnan toimintasuunnitelmien sisältö.

Edellä mainittu valtioneuvoston asetus (Vna 1107/2021) määrittelee myös meluntorjunnan toimintasuunnitelman sisällön, sen laatimisen aikataulun, tietojen julkipanon ja tietojen toimittamisen komissiolle.

Toimintasuunnitelman tavoitteista ja siihen liittyvästä vuorovaikutusmenettelystä on säädetty ympäristönsuojelulain (527/2014) 152 §:ssä. Lain mukaisesti asukkaille, viranomaisille ja järjestöille on varattava mahdollisuus sanoa mielipiteensä toimintasuunnitelmasta. Laki velvoittaa myös julkaisemaan ja tiedottamaan meluselvityksestä ja meluntorjunnan toimintasuunnitelmasta tarvittavassa laajuudessa.

### Meluntorjunnan toimintasuunnitelman rajaukset

Meluntorjunnan toimintasuunnitelmassa tarkasteltiin vilkkaimpien maantie- ja katuosuuksien sekä raideliikenteen aiheuttamaa melua Jyväskylän kaupungin alueelta. Vuonna 2022 laaditussa meluselvityksessä tieliikennemelun laskennoissa otettiin huomioon maantie- ja katuosuudet, joiden liikennemäärät olivat vähintään 1000 ajoneuvoa vuorokaudessa (KVL). Yhteensä laskennoissa oli mukana 635 erillistä katu- ja maantieosuutta, joiden yhteispituus oli noin 418 km (maanteitä noin 290 km ja katuja noin 128 km). Edellä esitetyt yhteispituudet sisältävät erillisten ajoratojen pituudet. Raideliikenteen osalta selvitykseen sisällytettiin rataosuudet Jyväskylä – Orivesi, Jyväskylä – Haapamäki, Jyväskylä – Äänekoski ja Jyväskylä – Pieksämäki. Henkilö- ja tavaraliikenteen liikennemäärät ovat isoimmat Jyväskylän keskustan

kohdalla, jossa edellä mainitut rataosuudet yhtyvät. Yöaikainen henkilöjunaliikenne on suhteellisen vähäistä. Tavarajunaliikennettä on sekä Jyväskylän eteläpuoleisella että pohjoispuoleisella rataosuudella lukumäärällisesti lähes saman verran sekä päivä- että yöaikaan. Tarkasteltavaan aikajaksoon suhteutettuna tavaraliikenne on kuitenkin yöaikaan vilkkaampaa kuin päiväaikaan sekä Jyväskylän eteläpuoleisella että pohjoispuoleisella rataosuudella.

Meluntorjunnan toimintasuunnitelmaan on sisällytetty Jyväskylän kaupungin katuliikenteen lisäksi maantiet ja rautatiet, joiden meluntorjunnasta vastaavat Keski-Suomen ELY-keskus ja Väylävirasto.

Lentomelutilanteen selvittäminen kuuluu Finavialle. Tässä selvityksessä Finavian vuodelle 2016 määrittämät lentomelualueet on huomioitu hiljaisten alueiden tarkastelussa (Finavia Oyj 2012).

Meluntorjunnan toimintasuunnitelmassa ei käsitellä ympäristöluvan vaativien ja ympäristönsuojelulain nojalla rekisteröityjen laitosten ja toimintojen aiheuttamaa melua ja sen torjuntaa. Näiden kohteiden aiheuttamaa ympäristömelua rajoitetaan tarvittaessa ympäristöluvissa annettavilla määräyksillä sekä toimialakohtaisilla valtioneuvoston asetuksilla.

Tilapäisten toimintojen (esim. rakennustyömaat ja konsertit) aiheuttama melu ei myöskään sisälly meluntorjunnan toimintasuunnitelmaan, vaan haittoja säännellään ympäristönsuojelumääräyksillä sekä ympäristönsuojelulain 118 §:n mukaisella ilmoitusmenettelyllä (ns. meluilmoitus).

## Kuuleminen ja tiedottaminen

Meluselvityksen ja meluntorjunnan toimintasuunnitelman alustava sisältö on ollut nähtävänä ja kuntalaisilla on ollut mahdollisuus antaa palautetta toimintasuunnitelmaluonnoksen sisällöstä.

Meluntorjunnantoimintasuunnitelmasta on pyydetty lausunnot Keski-Suomen ELY-keskuksen ympäristöosastolta, Väylävirastolta ja Finavialta.

Jyväskylän kaupunki järjesti 12.4.2023 – 1.5.2023 välisenä aikana avoimen nettikyselyn, jossa tiedusteltiin asukkaiden kokemuksia ympäristömelusta sekä miellyttävistä ääniympäristöistä. Raportin kappaleessa ”Jyväskylän kaupungin asukkaiden kokemukset ympäristömelusta” (sivu 15) on esitelty kyselytutkimuksen tuloksia.

## Meluntorjunnan toimintasuunnitelman tekijät

Meluntorjunnan toimintasuunnitelman laatimiseen on osallistunut ohjausryhmä, johon kuuluivat seuraavat henkilöt:

- Petteri Ahonen, Jyväskylän kaupunki
- Päivi Pietarinen, Jyväskylän kaupunki
- Heikki Vikki, Jyväskylän kaupunki
- Markus Pasanen, Jyväskylän kaupunki
- Topi Vellonen, Jyväskylän kaupunki
- Ari Laitinen, Jyväskylän kaupunki
- Jussi Sievänen, Jyväskylän kaupunki
- Jari Lohi, Jyväskylän kaupunki
- Helena Lumppio-Kuha, Jyväskylän kaupunki
- Hannu Onkila, Jyväskylän kaupunki
- Toni Myyryläinen Keski-Suomen ELY-keskus

WSP:stä meluntorjunnan toimintasuunnitelman laatimiseen ovat osallistuneet Ilkka Niskanen, Pyry Survo ja Ville-Veikko Kyllönen.

# Meluntorjunnan toimintasuunnitelman laskennalliset menetelmät

## Laskentamenetelmät ja asetukset

Vuonna 2022 valmistuivat Jyväskylän kaupungin EU-meluselvytys 2022 ja Jyväskylän kaupungin kansallisen meluselvytys (WSP 2022a, WSP 2022b). Meluntorjunnan toimintasuunnitelman melulaskennat on tehty Jyväskylän kaupungin kansallisen meluselvityksen laskentamalliaineistolla, joka perustuu vuodelle 2021 liikennemäärätietoihin (WSP 2022a). Melulaskentojen tulokset on esitetty kansallisina tunnuslukuina (päivä- ja yöaikaisina keskiäänitasoina LAeq 7-22 ja LAeq 22-7).

Laskennoissa on käytetty seuraavia laskenta-asetuksia:

- Laskentakorkeus 2 m maan pinnasta
- Laskentaruudun koko 10 x 10 m
- Julkisivutasojen laskennassa laskentakorkeus 2 m, laskentapisteiden etäisyydet julkisivulla enimmillään 5 m
- Maanpinnan ominaisuudet: G = 0, akustisesti kovat alueet (laajat asfaltti- ja kivipinnat, vesistöt), G = 0.7, pääosin pehmeät alueet, taajama-alueet ja puistot, G = 1, muut alueet (menettely vastaa EU-meluselvityksen käytäntöä, Liikennevirasto 2017)
- Laskenta-alue ulottuu siten, että vähintään LAeq22-7 40 dB voidaan määrittää
- Laskennassa otetaan huomioon ensimmäisen kertaluokan heijastukset

Meluselvityksen melulaskennat on tehty erikseen ulkoalueille (meluvyöhykkeet) ja rakennusten julkisivuihin kohdistuville melutasoille. Melulle altistuvien asukkaiden lukumäärät on arvioitu asuinrakennusten julkisivuille kohdistuvien suurimpien melutasojen perusteella (päivä- ja yöajan keskiäänitasot). Meluntorjunnan toimintasuunnitelman laskennalliset tarkastelut pohjautuvat meluselvityksen laskennallisiin aineistoihin ja siinä käytettyihin laskenta-asetuksiin.

## Meluntorjuntakohteiden valinnat

Ehdotuksia tässä suunnitelmassa tarkasteltavista meluntorjuntakohteista on laadittu meluvyöhykekarttojen tarkastelujen perusteella. Kohteiden valinnassa on pois suljettu edellisessä meluntorjunnan toimintasuunnitelmassa tarkastellut kohteet.

Meluntorjunnan toimintasuunnitelmassa on arvioitu olemassa olevia asuinalueita, joissa melulle altistuvia asukkaita on paljon tai meluallistuminen on erityisen voimakasta. Selvityksessä on tarkasteltu myös ns. herkkiin kohteisiin kohdistuvia melutasoja. Herkillä kohteilla tarkoitetaan hoito- ja oppilaitoksia. Meluntorjuntatarkasteluihin on valittu myös puisto- ja virkistysalueita.

Meluntorjuntakohteiden valinta on tehty vaiheittain. Ensimmäisessä vaiheessa kohteiden valinnat on tehty meluvyöhykekarttojen perusteella, joista hankkeen ohjausryhmä on valinnut seuraavaan tarkasteluvaiheeseen valittavat kohteet. Näille kohteille on laadittu laskennalliset

tarkastelut alustavasti mitoitettulla melusuojuuksella ja kohteita on karsittu lähinnä meluntorjunnan toteuttamiskelpoisuuden perusteella.

Lopulliseen laskennalliseen meluntorjuntatarkasteluun on valittu yhteensä 9 kohdetta, joihin on laadittu laskennallinen melusuojuuksen mitoitus sekä tehty melulaskenta suunnitellulla meluntorjunnalla. Kaikissa tarkasteltavissa kohteissa tieliikenne on melun pääasiallisena aiheuttajana, kohteista 5 on asuin kohteita, 3 puisto- ja virkistysaluekohteita ja yksi koulu- ja päiväkotikohde. Laskennallisten tarkastelujen tuloksena on esitetty arvio meluntorjunnan toteutuksen vaikutuksista melulle altistuvien määrään (asuin kohteille), ehdotetulla melusuojuuksella saavutettava vaimennus sekä arvio melusuojuuksen alustavista kustannuksista.

# Jyväskylän kaupungin nykyinen melutilanne ja meluntorjuntatoimet

## Meluselvityksen keskeiset tulokset

### Asukkaiden melu altistuminen tieliikenteen melulle

Valtateiden 4 ja 9 tieliikenteen aiheuttamat meluvyöhykkeet hallitsevat laajalti Jyväskylän keskustan äänimaisemaa. Vaajakosken moottoritien (Vt 4) ja Vaajakoskentien (Mt 16630) liikenne aiheuttavat Vaajakoski – Jyväskylä välillä 55 dB keskiäänivyöhykkeen ( $L_{Aeq\ 7-22}$ ), joka ulottuu maa-alueilla 250 – 350 metrin etäisyydelle moottoritiestä ja vesialueilla yli 400 metrin etäisyydelle moottoritiestä. (WSP 2022b). Jyväskylän ja Vaajakosken välillä useita kymmeniä asuinrakennuksia sijoittuu tieliikenteen aiheuttamille yli 65 dB ( $L_{Aeq\ 7-22}$ ) meluvyöhykkeille. Erityisen voimakkaalle melulle altistuvat kohteet sijaitsevat moottoritien ja Vaajakoskentien välisillä alueilla.

Jyväskylän keskustan pohjoispuolella valtatie 4 meluvyöhykkeet ulottuvat pitkälle Palokkajärvellä. Valtatie 4 varrella välillä Tourula – Palokanorsi melualueelle ( $L_{Aeq\ 7-22} > 60$  dB) jää asuinrakennuksia erityisesti kohteissa, jotka sijoittuvat kahden vilkkaan väylän (Vt 4 / Saarijärventie / Taulumäentie) välisille maa-alueille. Valtatie 4 uusi linjaus ja sen uudet melusuojuukset Kirristä pohjoiseen ovat pienentäneet merkittävästi valtatiestä aiheutuvia meluvyöhykkeitä aiempaan linjaukseen verrattuna.

Kaupungin katuverkon vilkkaimpien väylien ympärille muodostuu yleisesti 60 dB – 70 dB meluvyöhykkeitä ( $L_{Aeq\ 7-22}$ ), jotka ulottuvat lähimpien asuinrakennusten julkisivuille. Asuinrakennuksiin kohdistuvat melutasot ovat korkeita mm. Rajakadun, Yliopistonkadun, Voionmaankadun ja Tourulantien varrella, joissa rakennusten julkisivuihin kohdistuu yleisesti yli 65 dB melutasoja ( $L_{Aeq\ 7-22}$ ). Tieliikenteen aiheuttamat yöaikaiset keskiäänitasot ( $L_{Aeq\ 22-7}$ ) ovat tyypillisesti noin 7 - 9 dB pienempiä kuin päiväajan keskiäänitasot ( $L_{Aeq\ 7-22}$ ).

Laskennallisen selvityksen perusteella tieliikenteen aiheuttamalle yli 55 dB tasoiselle melulle ( $L_{Aeq\ 7-22}$ ) altistuu yhteensä noin 38 160 asukasta. Tieliikenteen aiheuttamalle yöaikaiselle yli 50 dB melulle ( $L_{Aeq\ 7-22}$ ) altistuu laskennallisen arvioinnin mukaan noin 26 960 asukasta (taulukko 1). Nämä melulle altistuvien asukkaiden määrät ovat yliarvioita, sillä tarkastelussa ei ole otettu huomioon asuinrakennuksia, joille on annettu melua koskevia asemakaavamääräyksiä ja rakennusten toteutuksessa on otettu huomioon riittävä asuinrakennusten julkisivujen ääneneristävyys ja pihojen melusuojaus.

## Jyväskylän kaupungin meluntorjunnan toimintasuunnitelma 2023 - 2027

Taulukko 1. Tieliikenteen aiheuttamalle melulle altistuvien asukkaiden määrät Jyväskylän kaupungissa vuoden 2021 liikennemäärillä.

| Melutaso         | Päiväajan keskiäänitaso<br>$L_{Aeq\ 7-22}$ | Yöajan keskiäänitaso<br>$L_{Aeq\ 22-7}$ |
|------------------|--|---|
| 45-50 dB         | 27600                                      | 21400                                   |
| 50-55 dB         | 21960                                      | 16090                                   |
| 55-60 dB         | 19690                                      | 10280                                   |
| 60-65 dB         | 15030                                      | 590                                     |
| 65-70 dB         | 3420                                       | 0                                       |
| 70-75 dB         | 20   | 0                                       |
| Yli 75 dB        | 0  | 0                                       |
| <b>YLI 55 dB</b> | <b>38160</b>                               |   |
| <b>YLI 50 dB</b> |  | <b>26960</b>                            |

Meluallistumista ja meluntorjunnan tarpeellisuutta arvioitaessa tulee ottaa huomioon, onko rakennuksen suunnittelussa ja rakentamisessa huomioitu melu ja sen aiheuttamat haitat. Uudemmassa rakennuskannassa (vuoden 2000 jälkeen rakennetut) melu on huomioitu kaavoitus- ja rakennusvaiheessa piha-alueiden melusuojauksessa ja rakennusten julkisivujen ääneneristävyydessä. Vanhan rakennuskannan osalta melua ei pääsääntöisesti ole otettu huomioon.

Jyväskylässä melualueille rakennettuja uusia asuinrakennuksia sijaitsee mm. Lutakossa, Ainolanrannassa, Savelassa (asuinkerrostalot Vesangantien varrella) ja Seppälässä (asuinkerrostalot Seppäläntien varrella Kangasvuorentie ja Palanderinkadun välisellä osuudella). Vastaavia rakennuksia on myös muualla Jyväskylän kaupungin alueella.

Vanhaa rakennuskantaa, jonka suunnittelussa ja rakentamisessa ei ole otettu huomioon liikenteen aiheuttamaa melua sijaitsee mm. Rajakadun, Puistokadun, Vapaudenkadun, Yliopistonkadun ja Vaasankadun varrella. Vastaavia rakennuksia on myös muualla Jyväskylän kaupungin alueella.

### Asukkaiden meluallistuminen raideliikenteen melulle

Raideliikenteen aiheuttamat meluvyöhykkeet ovat tieliikenteen meluvyöhykkeitä oleellisesti suppeammat. Raideliikenteen aiheuttamalle yöaikaiselle melulle, jonka keskiäänitaso ylittää 50 dB tason ( $L_{Aeq\ 22-7}$ ), arvioitiin altistuvan yhteensä noin 2170 asukasta. Ohjearvotason ylittävälle (> 55 dB) päiväaikaiselle melulle ( $L_{Aeq\ 7-22}$ ) altistuvien asukkaiden määrä oli alle puolet yöaikaiseen meluallistumiseen verrattuna (taulukko 2).

Raideliikenteen aiheuttama ohjearvotason ylittävä meluallistuminen sijoittuu suurelta osin Jyväskylä – Vaajakoski väliselle rataosuudelle, jossa raideliikenteen aiheuttamat korkeimmat asuinrakennuksiin kohdistuvat melutasot ovat 60 – 65 dB ( $L_{Aeq\ 7-22}$ ) (WSP 2022ba).

## Jyväskylän kaupungin meluntorjunnan toimintasuunnitelma 2023 - 2027

Taulukko 2. Raideliikenteen aiheuttamalle melulle altistuvien asukkaiden määrät Jyväskylän kaupungissa vuoden 2021 liikennetiedoilla.

| Melutaso         | Päiväajan<br>keskiäänitaso<br>L <sub>Aeq</sub> 7-22 | Yöajan<br>keskiäänitaso<br>L <sub>Aeq</sub> 22-7 |
|------------------|---|--|
| 45-50 dB         | 2450  | 2610   |
| 50-55 dB         | 1120  | 1400   |
| 55-60 dB         | 630   | 760  |
| 60-65 dB         | 0   | 10   |
| 65-70 dB         | 0   | 0  |
| 70-75 dB         | 0   | 0  |
| Yli 75 dB        | 0   | 0  |
| <b>yli 55 dB</b> | <b>630</b>  |  |
| <b>yli 50 dB</b> |   | <b>2170</b>                                      |

### Altistuminen muiden toimintojen melulle

Laskennallisessa tarkastelussa mukana olleiden voimalaitosten (Keljonlahden ja Rauhalahden voimalaitokset) aiheuttamat meluvaikutukset ovat vähäisiä ja ohjearvotasot ylittävät melualueet sijoittuvat pääosin voimalaitosalueille.

Rautpohjassa sijaitseva Valmet Technologies Oy:n tehdas ja valimo sijoittuu asuinalueen läheisyyteen ja aiheuttaa osaltaan asuinrakennuksiin kohdistuvia melutasoja, jotka ovat ohjearvojen tasolla tai ylittävät ne. Teollisuuden toimintojen aiheuttamalle melulle arvioitiin altistuvan yöaikana yhteensä noin 290 asukasta (taulukko 3). Melulaskentojen perusteella eniten melu-altistumista aiheutti Valmet Technologies Oy:n tehtaaseen ja valimon toimintojen aiheuttama melu.

Taulukko 3. Teollisuuden toimintojen aiheuttamalle melulle altistuvien asukkaiden määrät Jyväskylän kaupungissa.

| Melutaso         | Päiväajan<br>keskiäänitaso<br>L <sub>Aeq</sub> 7-22 | Yöajan<br>keskiäänitaso<br>L <sub>Aeq</sub> 22-7 |
|------------------|---|--|
| 45-50 dB         | 1380  | 320  |
| 50-55 dB         | 260   | 240  |
| 55-60 dB         | 260   | 50   |
| 60-65 dB         | 60  | 0  |
| 65-70 dB         | 0   | 0  |
| 70-75 dB         | 0   | 0  |
| Yli 75 dB        | 0   | 0  |
| <b>yli 55 dB</b> | <b>320</b>  |  |
| <b>yli 50 dB</b> |   | <b>290</b>                                       |

## Jyväskylän kaupungin meluntorjunnan toimintasuunnitelma 2023 - 2027

Teollisuusmelua ei ole käsitelty meluntorjunnan toimintasuunnitelmassa, koska toimintoja säädellään ympäristölupamenettelyn kautta.

Tikkakosken lentokentän lentotoiminnan aiheuttamalle 60 dB (Lden) vyöhykkeelle sijoittuu noin 90 asukasta ja 55 dB vyöhykkeelle noin 260 asukasta. Tässä asukasmäärien arvioinnissa on käytetty Finavian laatiman selvityksen lentotoiminnan meluvyöhykkeitä vuoden 2016 tilanteessa.

### Meluntorjunnan toimenpiteet

Vuoden 2021 lopun tilanteessa Jyväskylän kaupungin alueella oli tieliikennemelua torjuvia melukaiteita ja -seiniä yhteensä 96 kappaletta, joiden yhteispituus oli noin 16,5 km. Pisimmät yhtenäiset melukaiteet sijoittuvat valtatie 4 varrelle Lohikoskentien ja Palokanorren väliselle osuudelle. Tällä osuudella melukaiteita ja -seiniä on lähes koko 4 km pitkällä osuudella. Myös uudella Vt4 linjauksella välillä Kirri – Tikkakoski on pitkiä melukaiteita ja -seiniä.

Meluntorjuntaan toteutettuja maavalleja Jyväskylän kaupungin alueella oli selvityksen mukaan 100 kappaletta, joiden yhteispituus oli noin 27 km.

Raideliikenteen melusuojauksia varten Jyväskylässä ei ole rakennettu meluesteitä.

Rakennusten sisätiloihin kantautuvaa ympäristömelua pyritään torjumaan myös siten, että julkisivurakenteiden suunnittelussa ja rakentamisessa otetaan huomioon rakenteiden riittävä ääneneristävyyden. Käytännössä ääneneristävyyden vaatimus määritetään asemakaavoitusvaiheessa, jossa tonteille annetaan rakennusten ääneneristävyyttä koskevia kaavamääräyksiä. Melua koskevien asemakaavamääräysten lukumääriä ja sijoittumista ei ole tilastoitu.

### Edellisen toimintasuunnitelman meluntorjuntakohteiden tilanteet

Vuonna 2018 laaditussa meluntorjunnan toimintasuunnitelmassa esitettiin meluntorjunnan toimenpiteitä 9 erilliselle kohteelle. Näiden kohteiden osalta mahdollisten meluntorjuntatoimenpiteiden tämän hetkinen tilanne on esitetty seuraavassa:

- Kohde 1, Vaajakosken moottoritien meluntorjunta asuinalueiden ja melulle herkkien kohteiden suojaamiseksi
  - Vaajakosken moottoritien meluntorjuntaratkaisuja on esitetty Vaajakosken moottoritielle laaditussa tiesuunnitelmassa. Vaajakosken moottoritien uudistaminen on mukana Väyläviraston investointiohjelmassa vuosille 2023 – 2030. Meluntorjunnan toimenpiteet tullaan toteuttamaan moottoritien uudistamisen yhteydessä.
- Kohde 2, Pisarakortteli, melukaiteet asuinrakennusten piha-alueen suojaamiseksi
  - Kohteen kaavoituksessa on otettu huomioon asuinrakennusten julkisivuihin ja piha-alueille kohdistuva melu. Kaavamääräyksissä on edellytetty julkisivuilta riittävää ääneneristävyyttä sekä tontin leikki- ja oleskelualueiden suojaamista liikenteen melulta siten, että melutaso ei ylitä valtioneuvosten asettamia ohjeita.
  - Pihajaukset ovat kiinteistön asia.

- Kohde 3, Vt4 ja Lohikoskentien ja Tourulan rampin melusuojaukset asuinalueiden suojaamiseksi
  - Kohde sijoittuu alueelle, joka on mukana Tourulan eritasoliittymän tiesuunnitelmassa. ELY-keskuksen laatimaa tiesuunnitelmaa ei ole hyväksytty ja tilanne suunnittelun osalta on auki.
- Kohde 4, raidemelun torjunta Kytökadun ja Halmekadun asuinrakennusten suojaamiseksi
  - Kohteeseessä ei ole tarvetta melusuojaukselle.
  - Raideliikenteen aiheuttama melu vähentynyt selvästi edelliseen meluselvitykseen verrattuna. Tämän hetkisen tiedon perusteella kohteessa ei ole tarvetta melusuojaukselle.
- Kohde 5, Puuppolantie, Kirri, mahdollinen meluvalli omakotirakennusten suojaamiseksi
  - Kohteeseen ei ole suunniteltu tai tehty toimenpiteitä. Melutasot eivät ole kovinkaan korkeita.
- Kohteet 6 ja 7, Palokanorren meluntorjunta asuinalueiden ja päiväkodin suojaamiseksi
  - Palokanorren tiesuunnitelma on hyväksytty ja se sisältää meluntorjuntarakenteita asuinalueiden ja päiväkodin suojaamiseksi.
  - Meluntorjunnan toimenpiteet toteutetaan, kun Palokanorren uudistaminen tehdään.
- Kohde 8, Keskustan nopeusrajoitusten alentaminen tasolle 30 km/h
  - Keskustan kehäkatujen sisäpuolelle sijoittuvien katujen nopeusrajoitukset ollaan muuttamassa 30 km/h nopeudelle. Asia on vireillä ja etenee.
- Kohde 9, Ruusupuisto
  - Kohteeseen on toteutettu melukaide, joskaan ei niin pitkänä kuin meluntorjunnan toimintasuunnitelmassa esitettiin.

## Hiljaisten alueiden sijoittuminen

Laskennallisten tarkastelujen perusteella Jyväskylän kaupungin alueelta voidaan tunnistaa alueita, joissa tie- ja raideliikenteen meluvaikutukset ovat vähäisiä. Laajoja yhtenäisiä hiljaisia alueita sijoittuu kaupungin pohjoisosissa Tikkakosken taajaman länsipuolelle Mökkiperän, Nyrölään, Vertaan ja Vesangan alueelle. Tällä alueella tie- ja raideliikenteen aiheuttamat melutasot ovat laajalla alueella alle 30 dB.

Jyväskylän koillisosassa Tikkakosken lentokentän toimintojen aiheuttamat meluvyöhykkeet ulottuvat lähes kaupungin itärajalta Hiekkapohjan kohdalla. Lentomelun vaikutusalue on huomattavasti laajempi kuin tulosteissa esitetty lentomelun 55 dB (Lden) vyöhyke, jolloin Lehesjärven ja Alvajärven itäpuolelle sijoittuvia alueita ei voida tulkita luonnon hiljaisiksi alueiksi.

Päijänteen länsipuolella laajat hiljaiset alueet sijoittuvat Kuohun eteläpuolella Kalliokylän ja Saukkolan alueelle jatkuen edelleen Muuramen länsipuolella Moksian ja, Hoikanpohjan kautta Horkankylään ja Leustuun, jossa Tampere – Jyväskylän rautatieliikenteen ja valtatie 9 tieliikenteen aiheuttama melu katkaisee hiljaisuuden. Korpilahden eteläpuolella ja valtatie 9 itäpuolelle muodostuu laajoja hiljaisia alueita, jotka ulottuvat Puolakassa Päijänteen länsirannalle.

## *Jyväskylän kaupungin meluntorjunnan toimintasuunnitelma 2023 - 2027*

Päijänteen itäpuolella hiljaisia alueita jää Vt4 ja Vt 9 liikenteen vaikutusalueiden ulkopuolelle Leppälahden Pudas pohjan alueelle ja Vt4 länsipuolella Ilmoniemen alueelle. Laaja hiljainen alue muodostuu myös Päijänteen itäpuolelle Oittilan alueelle.

---

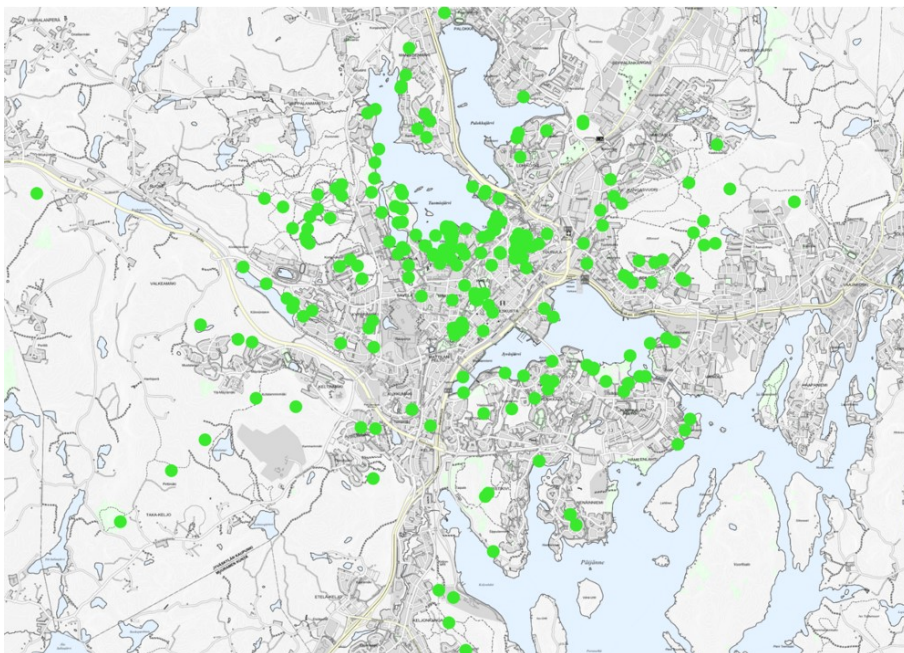
# Jyväskylän kaupungin asukkaiden kokemukset ympäristömelusta

Jyväskylän kaupunki toteutti keväällä 2023 kyselytutkimuksen asukkaiden melukokemuksista ja miellyttävistä ääniympäristöistä (Jyväskylän kaupunki 2023). Kyselyyn osallistui yhteensä 587 vastaajaa, jotka tekivät kyselyn kartoille merkintöjä yhteensä 1031 kpl Kyselyssä vastaajia pyydettiin merkitsemään kartoille:

- ne paikat, joissa on mielestäsi miellyttävä ääniympäristö
- ne paikat, joissa olet havainnut tieliikenteestä aiheutuvaa melua päivisin (klo 7-22)
- ne paikat, joissa olet havainnut tieliikenteestä aiheutuvaa melua öisin (klo 22-7)
- ne paikat, joissa olet havainnut rautatieliikenteestä aiheutuvaa melua päivisin (klo 7-22)
- ne paikat, joissa olet havainnut rautatieliikenteestä aiheutuvaa melua öisin (klo 22-7)

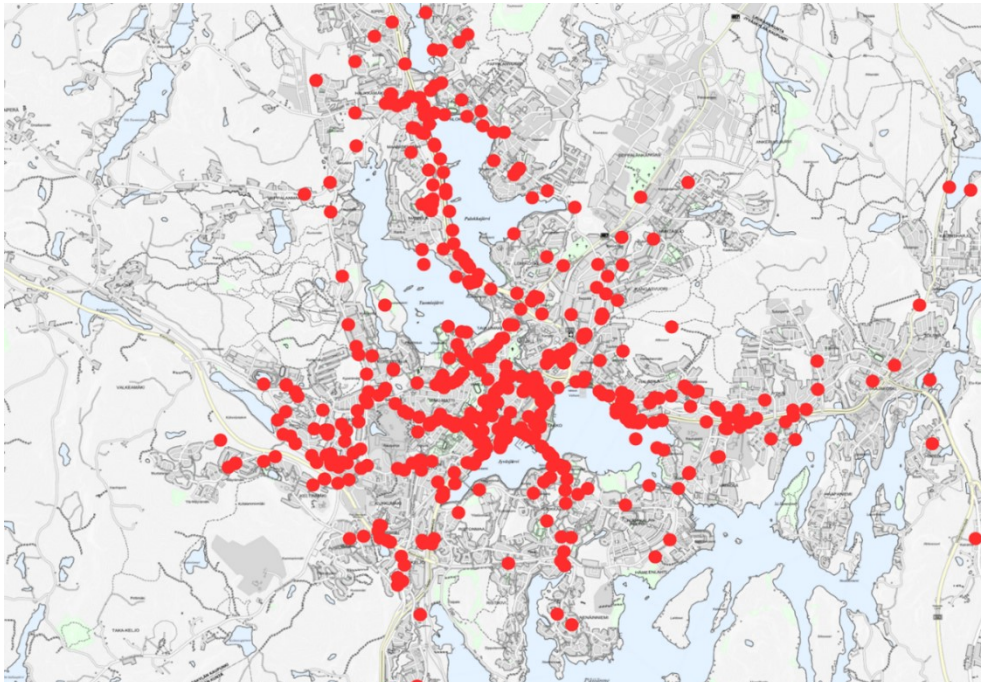
Karttamerkintöjen lisäksi kysyttiin miten melua voitaisiin vähentää? Tähän kysymykseen vastasi 72 vastaajaa.

Paikat, joissa ääniympäristö koettiin miellyttäväksi painoutuivat erityisesti Tuomiojärven etelä- ja länsipuolella sijaitseville alueille (Taulumäki, Viitaniemi, Haukanniemi, Laajavuori). Miellyttävää ääniympäristöä koettiin myös Mannilassa Tuomiojärven puoleisella rinteellä, Kangasvuoren, Halssilanrinteen ja Aittovuoren alueilla sekä Kuokkalassa Jyväsjärven eteläpuolella. Miellyttävää äänimaisemaa koettiin myös tiiviisti rakennetun keskustan alueella Harjulla, Tourulassa ja Lutakossa. Huomiota on syytä kiinnittää myös alueisiin missä merkintöjä miellyttävästä ääniympäristöstä ei tehty lainkaan. Näitä alueita olivat mm. Vaajakosken moottoritien ympäristö Äijälästä Vaajakoskelle ja valtatie 9 ympäristö Keljonlahdelta Keljonkankaalle (kuva 1).



Kuva 1. Asukaskyselyn karttamerkinnät miellyttävien ääniympäristöjen sijoittumisesta (Jyväskylän kaupunki 2023).

Vastaajien havainnot tieliikennemelusta painoutuivat selvästi vilkkaimpien maanteiden ympäristöön: Vaajakosken moottoritie, Vt4 Lohikosken ja Palokan välillä, Rantaväylä Jyväsjärven kohdalla ja Keuruuntie. Kaupungin katujen osalta merkinnöistä voidaan tunnistaa Siltakatu ja Survontie, Yliopistonkatu, Rajakatu, Nisulankatu ja Keskussairaalan tie (kuva 2).



Kuva 2. Asukaskyselyn karttamerkinnät paikoista, joissa tieliikenne aiheuttaa päiväaikaan melua (Jyväskylän kaupunki 2023).

Junaliikenteen aiheuttamaa melua koettiin kaikilla Jyväskylässä sijaitsevilla rataosuuksilla, myös Keuruun radan ja Äänekosken rataosuuksien varrella, vaikka niiden junamäärät ovat suhteellisen vähäisiä. Lutakon alueelle sijoittui ratamelu merkintöjen tiivistymä ja merkintöjä oli tasaisesti koko rataosuudella Jyväskylästä Vaajakoskelle (kuva 3).

## Jyväskylän kaupungin meluntorjunnan toimintasuunnitelma 2023 - 2027



Kuva 3. Asukaskyselyn karttamerkinnot paikoista, joissa junaliikenne aiheuttaa päivä- (keltainen pallo) ja yöaikaista (sininen pallo) melua (Jyväskylän kaupunki 2023).

# Meluntorjunnan keinojen vaikuttavuus

## Melupäästöön vaikuttaminen

Melupäästöä pienentävät keinot ovat tehokkaimpia torjuntakeinoja, koska niiden vaikutukset ulottuvat kaikkiin melulähteen vaikutuspiirissä oleviin kohteisiin ja altistujiin. Tieliikenteen melupäästöjen pienentämiselle on potentiaalia ja kehitys suuntautuu pienempiin melupäästöihin useiden tekijöiden tuloksena:

- Kaupunkien keskusta-alueilla autoliikenteen nopeuksia pyritään yleisesti laskemaan liikenneturvallisuuden vuoksi. Tiiviisti rakennetuilla kaupunkialueilla suhteellisen pienillä nopeuksien pienentämisellä (10 km/h) saavutetaan laaja-alaisia vaikutuksia, jotka pienentävät asukkaiden melu-altistumista sekä parantavat keskusta-alueiden viihtyisyyttä.
- Polttomoottorikäyttöisten autojen korvautuminen sähkö- ja hybridautoilla tulee vähentämään tieliikenteen melupäästöjä taajama-alueilla, joissa liikenteen ajonopeudet ovat 40 km/h tai sitä pienempiä.
- Teiden pinnoitteita kehitetään hiljaisemmiksi ja kestävimmiksi. Tyypillisesti ns. hiljaisilla päällysteillä saadaan pienennettyä rengasmelupäästöä noin 3 dB yli 50 km/h ajonopeuksilla.
- Autojen renkaat vaikuttavat merkittävästi rengasmelun syntymiseen. Markkinoilla olevissa renkaissa vierintämelutasot vaihtelevat tyypillisesti välillä 66 dB ... 72 dB. Renkaiden kehittämisellä vierintämelua voidaan pienentää edelleen (European Commission 2017). Kitkarenkaita suositellaan käytettäväksi erityisesti ilmanlaadun vuoksi ja niiden käyttö vähentäisi myös katuliikenteen melupäästöjä.

Edellä esitetyt kehityssuunnat ja tekniset ratkaisut tulevat pienentämään tieliikenteen melupäästöjä, mutta niillä saavutettavat vaimennukset ovat kuitenkin rajallisia. Tieliikenteen melupäästöjen suuruuteen merkittävimmin vaikuttavia tekijöitä ovat edelleen liikenteen määrä, ajonopeus ja raskaiden ajoneuvojen osuus. Taulukossa 4 on esitetty nyrkkisääntöjä näiden tekijöiden vaikutuksesta melupäästöön.

*Taulukko 4. Tieliikenteen melupäästöihin vaikuttavien tekijöiden vertailu. Melupäästön –3 dB pienentyminen saavutetaan seuraavilla muutoksilla. 3 dB pienentyminen tarkoittaa äänienergian puolittumista.*

| Tekijä  | Tarvittava muutos                                    | Kommentit  |
|---|--|--|
| Liikennemäärä (autoa / aika)                      | Puolittuminen (10000 autoa / vrk → 5000 autoa / vrk) | Käytännössä useinkaan ei mahdollista, vaarana melun siirtyminen muiden väylien varrelle. |
| Ajonopeus   | Ajonopeuden pienentäminen 25 km/h                    | Iso muutos, pienemmät nopeuden laskut mahdollisia  |
| Raskaan liikenteen osuus (% kokonaisliikenteestä) | Raskaan liikenteen osuuden pienentyminen 90 %        | Käytännössä raskaan liikenteen kieltäminen, rajallisesti mahdollista                     |
| Melua vaimentavan päällysteen käyttö              | Päällysteen vaihtaminen                              | Toimii kesätilanteessa, pinnoite kuluu, vaikutus jää pieneksi alle 40 km/h nopeuksissa   |

Merkittävän tieliikenteen aiheuttaman meluallistumisen vähentämisen tavoite on haastava, kun otetaan huomioon, että tieliikenteen määrien arvioidaan edelleen kasvavan. Väyläviraston ennusteen mukaan tieliikenteen ennustetaan kasvavan vuoteen 2030 mennessä 23 % vuoden 2012 tasosta. Tieliikenteen keskimääräiseksi vuosittaiseksi kasvuksi arvioidaan 1,2 % (Liikennevirasto 2018).

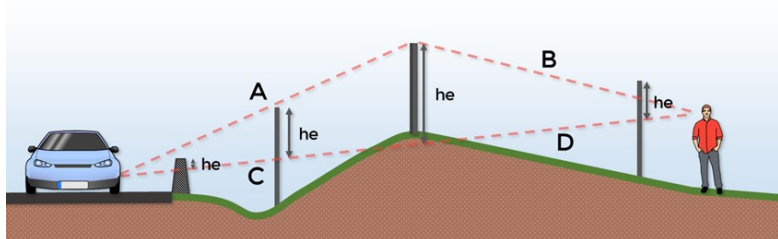
Liikennemäärää koskevat toimenpiteet tulisi toteuttaa siten, että liikenne siirtyisi väylille, joissa melusta olisi vähemmän haittaa. Tämä edellyttää liikennesuunnittelua ja mahdollisesti liikennejärjestelmän kokonaistarkastelua.

Melua vaimentavien päällysteiden ominaisuuksista johtuen ne soveltuvat parhaiten kohteisiin, joissa nopeusrajoitus on alle 60 km/h ja kaistakohtainen liikennemäärä on keski-suuri (< 4000 ajon/vrk).

## Melusteillä saavutettavat vaikutukset

Rakennettuja melusteitä, kuten meluvällejä, -seiniä ja -kaiteita, voidaan käyttää paikalliseen meluntorjuntaan, sillä melusteillä saavutettava vaimennus rajoittuu useissa tapauksissa varsin lähelle meluestettä. Melusteillä saavutettava vaimennus riippuu erityisesti esteen korkeudesta sekä vaimennuskohteen ja tien välisen maaston korkeusasemista (kuva 4). Meluesteen vaimennus on parhaimmillaan sen läheisyydessä yli -10 dB, kauempana tiestä melusteiden vaimennukset ovat tyypillisesti – 5 dB tai tätä pienempiä. Melusteet onkin tarkoitettu tietä lähellä sijaitsevien kohteiden suojaamiseen voimakkaalta melulta.

## Jyväskylän kaupungin meluntorjunnan toimintasuunnitelma 2023 - 2027



Kuva 4. Meluesteen sijainti ja tehollinen korkeus (he) vaikuttavat esteellä saavutettavaan vaimennukseen. Pohjoismaisen tieliikennemelun laskentamallin mukaan estevaimennus on sitä suurempi mitä suurempi on matkaero äänilähteestä esteen harjan kautta vastaanottopisteeseen kulkevan etäisyyden ja äänilähteestä vastaanottopisteen välinen suora etäisyys  $(A+B) - (C+D)$ . Alkuperäinen kuva: Liikennevirasto 2010.

Melua voidaan torjua myös rakennusten ääneneristävyyttä parantamalla. Erityisesti kaupunkien keskustoissa meluntorjuntaa voi olla erittäin hankalaa toteuttaa muilla keinoilla, sillä liikenteen nopeuksia ei voida juurikaan alentaa, hiljaisella päällysteellä ei ole merkittävää vaikutusta eikä meluntorjuntarakenteille ole tilaa.

Melusteiden toiminnan rajallisuudesta saadaan kokonaiskuvaa tarkastelemalla toteutettujen melusteiden vaikutuksia meluallistumiseen. Laskentamalleilla tehtyjen selvitysten perusteella Helsingissä toteutetuilla melusteilla saavutettiin 16 % vähennys melulle altistuvien määrään kohteissa, joissa melusteet oli toteutettu (Helsingin kaupunki 2008). Tampereen kaupungissa toteutetuilla melusteilla (yhteispituus noin 48 km) 2400 asukkaan meluallistuminen saatiin pienennettyä alle 55 dB tason ( $L_{Aeq 7-22}$ ) (Tampereen kaupunki 2013). Tämä asukasmäärä vastaa 4 % melulle altistuvien asukkaiden kokonaismäärästä ilman meluntorjuntatoimia.

Edellä esitetyt laskennallisten tarkastelujen tulokset osoittavat selkeästi, että laaja-alaista meluallistumisen vähentämistä ei voida saavuttaa yksinomaan meluvalleja-, -kaiteita tai seiniä rakentamalla. Melusuojauksen rakentaminen on tarkoitettu erityisesti paikallisten ongelmakohteiden suojaukseen, jossa melutasot ovat korkeita tai suojauksen toteutukselle on muita tärkeitä perusteita.

### Meluntorjuntatoimet altistuvassa kohteessa

Meluntorjuntatoimia voidaan luonnollisesti toteuttaa myös kohteessa, jossa melulle altistutaan. Näitä mahdollisia keinoja ovat mm.:

- autokatosten, varasto- ja huoltorakennusten sijoittaminen siten, että ne suojaavat pihan oleskelualueita melulta
- tonttialtojen rakentaminen piha-alueiden suojaamiseksi
- terassien ja parvekkeiden lasittaminen
- terassien ja parvekkeiden sisäkattojen absorptioon lisääminen
- rakennusten julkisivujen ääneneristävyyden parantaminen (ikkunat)

Edellä esitettyjä kiinteistökohtaisia meluntorjuntakeinoja voidaan soveltaa esimerkiksi kohteissa, joissa katu-, tie- tai rautatiealueella tehtävät toimenpiteet eivät ole mahdollisia tai toimenpiteillä ei saavuteta merkittävää vaimennusta. Kiinteistökohtaiset toimenpiteet soveltuisivat torjuntakeinona hyvin esimerkiksi Rajakadun, Yliopistonkadun, Vaasankadun ja Tourulantien varrella sijaitseviin vanhan rakennuskannan kerrostaloihin.

Suomessa kiinteistökohtaisia toimenpiteitä ei yleisesti käytetä meluntorjunnassa, vaikka niillä voitaisiin toteuttaa meluntorjuntaa kustannustehokkaasti. Ruotsissa kiinteistökohtaista meluntorjuntaa käytetään yleisesti uusien liikenneväylien rakentamisen yhteydessä sekä taajamien meluntorjuntatyössä.

## Meluntorjuntatyö Jyväskylän kaupungissa

### Kaupungin organisaation tehtävät ympäristömelun torjunnassa

Meluntorjuntatyötä tehdään useiden Jyväskylän kaupungin hallintokuntien toimesta. Keskeiset toimijat sijoittuvat kaupunkirakenteen toimialan yksiköihin.

**Kaupunkisuunnittelun ja maankäytön palvelualue** vastaa yleis- ja asemakaavoituksesta. Toimintojen sijoittelu ja melua koskevien kaavamääräysten antaminen ovat meluntorjunnan välineitä, joilla kaupunkisuunnittelu pyrkii luomaan hyvää ääniympäristöä.

**Kadut ja puistot palvelualue** vastaa liikenteen, katujen ja viheralueiden yleis- ja toteutussuunnittelusta mukaan lukien meluntorjunnan melusteiden suunnittelun. Liikennesuunnittelun keinoja meluntorjunnassa ovat muun muassa ajonopeuksien säätely, katuverkon jäsentely, liikenteen ohjaus, läpiajokiellot ja –rajoitukset sekä joukkoliikenteen sekä kävely- ja pyöräliikenteen reitistöjen, sujuvuuden, turvallisuuden ja muun palvelutason parantaminen.

Rakentamisen ja ympäristön palvelualueeseen kuuluva **rakennusvalvonta** valvoo, että rakentamisessa noudatetaan asemakaavoissa annettuja melua koskevia määräyksiä sekä rakentamiseen liittyviä muita melua koskevia säädöksiä. **Ympäristönsuojelun ja ympäristöterveydenhuollon** tehtävinä on edistää, ohjata ja valvoa ympäristönsuojelua sekä elinympäristön terveellisyyttä, viihtyisyyttä ja turvallisuutta. Nämä palvelualueen yksiköt ottavat kantaa mm. maan käytön suunnitelmiin ja liikennehankkeisiin. Ympäristönsuojelu huolehtii myös melutilanteen seurannasta sekä toimii ympäristölupaviranomaisena antaen mm. teollisuuslaitosten melua koskevia lupamääräyksiä.

**Jyväskylän Tilapalvelu** on Jyväskylän kaupungin omistama liikelaitos. Tilapalvelu tarjoaa Jyväskylän kaupungin palvelutuotannolle turvalliset, tarkoituksenmukaiset ja kilpailukykyiset toimitilat sekä tilapalvelut.

### Meluntorjunnan toimintasuunnitelman kytkeytyminen Jyväskylän kaupungin ohjelmiin

Jyväskylä on kaupunkistrategiassaan sitoutunut resurssien viisaaseen käyttöön, joka toteutuu esimerkiksi eheän yhdyskuntarakenteen avulla ja kannustamalla kestävään liikkumiseen. Nämä toimenpiteet edistävät myös meluntorjuntaa pitkällä aikavälillä.

Resurssiviisauden tiekartassa yhtenä tavoitteena on, että liikennejärjestelmä ja kaupunkisuunnittelu tukevat autottomuutta ja kestävää henkilöliikkumista. Jyväskylän kaupungin liikennesuunnitelman (Jyväskylän kaupunki 2014) mukaiset liikenteelliset ja pysäköintiin liittyvät ratkaisut ovat vähentäneet liikennemääriä keskustakehän sisällä ja parantaneet samalla joukkoliikenteen sekä jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden asemaa ydinkeskustassa.

## Jyväskylän kaupungin meluntorjunnan toimintasuunnitelma 2023 - 2027

Meluntorjuntatyön tavoite, viihtyisä ja terveellinen ääniympäristö, kytkeytyy esimerkiksi Jyväskylän kaupungin ilmasto- ja ympäristöohjelmaan, pyöräilyn edistämishjelmaan, viherpolitiikkaan ja kaupungin asumisvisioon.

Jyväskylän kaupungin yleissuunnitelmassa Tikkakosken lentokentän lentotoiminnan aiheuttamat meluvaikutukset on otettu huomioon lentomelualueen karttamerkinnällä ja yhdyskuntarakenteen ohjausta koskevalla määräyksellä: Alueelle ei tule osoittaa asumista tai muita meluherkkiä toimintoja. Jatkosuunnittelussa tulee ottaa huomioon valtioneuvoston päätöksellä annetut melutaso-ohjeet. Alue on MRL 16§:n mukaista suunnittelutarvealuetta (Jyväskylän kaupunki 2014).

### Melualtistumista koskevat tavoitteet

Nykyisessä tilanteessa yli 38 000 asukkaan arvioidaan altistuvan tieliikenteen aiheuttamalle melulle, joka ylittää melulle asetetut ohjearvot. Tieliikenteen määrät tulevat kasvamaan vielä seuraavalle vuosikymmenelle saakka, joten merkittävää muutosta melulle altistuvien asukkaiden määrässä ei ole näköpiirissä. Saman aikaisesti kaupunkirakennetta tiivistetään täydennysrakentamisella. Tämä tarkoittaa sitä, että asuinrakennuksia tulee sijoittamaan liikenneväylien läheisyyteen alueille, joissa melutasot ylittävät valtioneuvoston päätöksen mukaiset ohjeet.

Toisaalta kaupunkirakenteen tiivistäminen luo edellytyksiä toimivalle joukkoliikenteelle sekä pyöräilyn ja kävelyn edistämiseksi. Tämä kehityssuunta tulee todennäköisesti pitkällä aikavälillä vähentämään yksityisautoilua ja autoliikenteen aiheuttamaa melua (taulukko 5).

Taulukko 5. Meluntorjunnan pitkän aikavälin toimenpiteet Jyväskylän kaupungissa

- Panostetaan toimenpiteisiin, jotka vähentävät tieliikennettä ja sen melupäästöjä (esim. pyöräilyn ja joukkoliikenteen kehittäminen, ajonopeuksien alentaminen ja sähköautokannan vahvistumista tukevat toimenpiteet)
- Edistetään julkisen ja kevyenliikenteen ensisijaistamista keskusta-alueella
- Pyritään lisäämään kasvillisuutta kaupungin omistamilla yleisillä alueilla muut olosuhteet huomioiden
- Meluntorjunnan roolia vahvistetaan kaupunki- ja liikennesuunnittelussa

Melulle altistuvien asukkaiden määrä ei tule kuitenkaan tulevaisuudessa kasvamaan uusissa asuinalueissa, kun melu otetaan huomioon maankäytön, liikenteen ja rakentamisen suunnittelussa. Tällöin mahdolliset meluongelmat ratkaistaan kohteiden rakenteellisilla toimenpiteillä:

- rakennusmassojen sijoittelulla varmistetaan, että piha-alueille saadaan muodostettua leikki- ja oleskelualueita, joilla melutasot eivät ylitä valtioneuvoston päätöksen mukaisia ohjearvotasoja
- rakennusten julkisivurakenteiden ääneneristävyys mitoitetaan siten, että sisällä ja parvekkeilla melutasojen ohjearvot eivät ylity

Melualtistumisen vähentämistä koskevat määrälliset tavoitteet asetetaan erityisesti olemassa olevien kohteiden meluntorjunnan toteuttamiseen (taulukko 6).

Taulukko 6. Melualtistumisen määrään kohdistuvat pitkän aikavälin tavoitteet.

- Liikennemelulle altistuvien asukkaiden määrä ei kasva vuoden 2023 tilanteeseen verrattuna
- Voimakkaalle melulle (> 65 dB  $L_{Aeq\ 7-22}$ ) altistuvien määrä vähenee vuoteen 2023 verrattuna

## Meluntorjuntatyön kehittämisen tavoitteet

Viranomaisten yhteistyötä tulee tiivistää ja luoda yhtenäisiä käytäntöjä ympäristömelun huomioon ottamiseksi entistä paremmin. Lyhyen aikavälin (v. 2023 – 2027) toimenpiteissä korostuvat myös meluongelmien ennakointi, mittareiden kehittäminen melutilanteen seurantaan ja varautuminen meluntorjunnan rahoituksen turvaamiseen (taulukko 7).

Taulukko 7. Lyhyen aikavälin (v. 2023 – 2027) toimenpiteet meluntorjuntatyön kehittämiseksi Jyväskylän kaupungissa.

- Meluselvitysten tarpeellisuutta arvioidaan jo kaavoitusohjelmavaiheessa, jotta melun vaikutukset tulevat tarkasteltaviksi riittävän aikaisessa vaiheessa
- Laaditaan Jyväskylän kaupungin linjaukset ympäristömelun huomioon ottamisesta maankäytön, liikenteen ja rakentamisen suunnittelussa
- Kaupungin sisäisessä kaavoituksen työryhmässä käydään läpi kunkin esiteltävän kaavan yhteydessä, miten meluntorjunta on huomioitu ko. kaavassa
- Meluntorjunnan toteutumisen seurantaan laaditaan konkreettisia mittareita, jotka kuvaavat melutilanteen kehittymistä ja asukkaiden altistumista ympäristömelulle
- Käytetään ylijäämämaita mahdollisuuksien mukaan hyödyksi melusuojojalleina
- Varataan vuosittain riittävät määrärahat melusuojoituksen toteuttamiseen

## Laskennallisesti tarkastellut meluntorjuntakohteet

Laskennallisiin meluntorjuntatarkasteluihin valittiin 9 kohdetta, joihin määritettiin melulaskennoilla melusuojoyksellä saavutettava vaimennus ja sen alueellinen laajuus sekä asuinkohteiden osalta myös muutos melulle altistuvien asukkaiden määrissä.

Melusuojoauskohteiden valinnassa käytettiin seuraavaa kriteeristöä:

- Kohteessa paljon melulle altistuvia asukkaita, melutasot korkeat tai kyseessä on herkkä kohde
- Oleskelupihat jäävät melualueelle tai melutaso julkisivulla poikkeuksellisen korkea
- Melusteet suojaavat tehokkaasti virkistykseksi tärkeitä ulko-oleskelualueita

Taulukossa 8 esitetään meluntorjuntakohteisiin suunnitellut melusteet ja alustava arvio meluntorjunnan kustannuksista. Meluntorjuntakohteista laaditut kohdekortit esitetään liitteessä 1.

## Jyväskylän kaupungin meluntorjunnan toimintasuunnitelma 2023 - 2027

Taulukko 8. Laskennallisesti tarkasteltujen melusteiden pituudet ja kustannukset. Melusteiden kustannusten arvioinnissa on käytetty seuraavia yksikköhintoja: meluseinä 600 €/m<sup>2</sup>, meluvalli (h = 3 m) 270 €/m, melukaide 400 €/m<sup>2</sup>.

| Kohde                           | Suojaus       | Korkeus, m | Pituus    | Kustannus<br>€ |
|---------------------------------|---------------|------------|-----------|----------------|
| Valimontie                      | kaide + seinä | 1 / 3      | 210 / 445 | 84000          |
| Rantaväylä / Helkantie          | seinä         | 2          | 435       | 522000         |
| Keuruuntie, Vesanka             | seinä         | 2          | 390       | 468000         |
| Keuruutie, Ruokkee              | seinä         | 2          | 880       | 1056000        |
| Nisulankatu                     | seinä         | 2          | 260       | 312000         |
| Kristillinen koulu ja päiväkoti | seinä         | 2          | 137       | 164400         |
| Linnanpuisto                    | valli         | 2,5        | 104       | 39000          |
| Rantaraitti                     | kaide         | 1          | 350       | 140000         |
| Halssilan uimaranta             | kaide         | 1          | 227       | 90800          |
| Keuruuntie, Myllyjärvi          | kaide + valli | 1,5 / 3    | 102 + 187 | 117 000        |

Taulukko 9. Melulta suojattujen ja melusuojauksesta hyötyvien asukkaiden lukumäärät tarkastelluissa kohteissa. Suojatulla asukkaalla tarkoitetaan asukasta, jonka meluallistuminen on pudonnut alle 55 dB tason. Hyötyvällä asukkaalla tarkoitetaan asukasta, jonka asuinrakennukseen kohdistuva melutaso on pienentynyt vähintään 3 desibeliä.

| Kohde                  | Hyötyviä<br>asukkaita | Suojattuja<br>asukkaita | Kustannus<br>€/hyötyvä asukas | Kustannus<br>€/suojattu asukas |
|------------------------|-----------------------|-------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| Valimontie             | 64                    | 61                      | 13828                         | 14508                          |
| Rantaväylä / Helkantie | 27                    | 79                      | 19333                         | 6608                           |
| Keuruuntie, Vesanka    | 19                    | 3                       | 24632                         | 156000                         |
| Keuruutie, Ruokkee     | 32                    | 23                      | 33000                         | 45913                          |
| Keuruuntie, Myllyjärvi | 104                   | 117                     | 1125                          | 1000                           |
| Nisulankatu            | 49                    | 0                       | 6367                          | -                              |

Tässä suunnitelmassa kaudelle 2023 – 2027 esitettyjen kohteiden meluntorjunnan kokonaiskustannuksiksi on arvioitu noin 2,8 milj.euroa. Kustannukset muodostuvat suurimmaksi Väyläviraston hallinnoimille maanteille esitetyistä meluntorjuntatoimista.

Siltä osin kuin meluntorjuntatarve kohdistuu valtateiden tai rautatien meluntorjuntaan, edellyttää meluntorjuntatoimien toteutus yhteistyötä ja sopimusta Väyläviraston, Keski-Suomen ELY-keskuksen ja Jyväskylän kaupungin kesken kustannusten jaosta ja torjuntatoimien toteutuksesta.

Jyväskylän kaupunki pyrkii varaamaan kunnallisteknisen rakentamisen määrärahoihin 0,5 milj.euroa kiireellisempien kohteiden meluntorjunnan tarkempaan suunnitteluun ja toteutukseen. Tavoitteena on, että vuosittain käynnistetään vähintään yhden kohteen meluntorjunnan toteutus.

## Meluntorjunnan toimintasuunnitelman seuranta

Ympäristönsuojelulain 152 §:n mukainen EU-meluselvitys ja sitä seuraava meluntorjunnan toimenpidesuunnitelma laaditaan viiden vuoden välein. Seuraavan kerran toimintaohjelma laaditaan vuonna 2028. Laskennalliseen arviointiin perustuvaa tietoa melutilanteen kehityksestä saadaan siten viiden vuoden jaksoissa. Seuraavaan toimintasuunnitelmaan tehdään kattava katsaus tämän toimintasuunnitelman toteutumisesta.

# Meluntorjunnan toimintasuunnitelman luonnoksesta saadut lausunnot ja muistutukset

## Lausunnot

Finavia on todennut lausunnossaan seuraavaa:

- Finavia pitää hyvänä, että ennustetilanteen kokonaisliikenteen lentokonemelualue on esitetty ja huomioitu hiljaisten alueiden karttatarkastelussa.
- Lentokonemelualueen huomioimisesta asumisen ja melulle herkkien toimintojen sijoittamiseen ei mainittu toimintasuunnitelman luonnoksessa.
- Finavia katsoo, että maankäytön suunnittelussa toteutettavat ratkaisut vaikuttavat merkittävästi siihen, että miten lentokonemelu vaikuttaa kaupungin asukkaiden arkeen. Tämän vuoksi Finavia katsoo, että toimintasuunnitelmassa voisi jatkossa käsitellä myös maankäytön suunnittelun periaatteita ja vaikutuksia erityisesti lentokonemelun osalta

Lausunnon sisältö on huomioitu toimintasuunnitelmaraportin seuraavasti:

- sivulle 12 on lisätty maininta melulle lentoliikenteen melulle altistuvien asukkaiden määristä
- sivulle 20 on lisätty maininta lentomelun huomioon ottamisesta Jyväskylän yleiskaavassa
- Traficom on lausunnossaan nostanut esiin seuraavia asioita meluntorjunnan toimintasuunnitelman raporttiluonnoksesta:...liikenteen lisääntyminen tulevina vuosikymmeninä on vain yksi mahdollinen skenario. Paikallisesti kunnat ja kaupungit ovat erittäin keskeisiä tahoja, joilla on käytössään monia keinoja vaikuttaa liikennesuoritteiden kehittymiseen.
- ...toimintasuunnitelman luonnokseen olisi voinut lisätä tähän dilemmaan pureutuvia konkreettisia toimia ja selkeämpiä tavoitteita. Mitä toimia, ja milloin, ja millaisessa laajuudessa tullaan tekemään, jotta liikennesuoritteiden nousu jäisi syntymättä?
- ...nostaa esiin meluntorjunnan ja kasvihuonepäästöjen vähentämisen ilmeiset synergiahyödyt vahvemmin esiin.
- ...keinovalikoimaa voisi pohtia myöskin lisättäväksi esimerkiksi ympäristövyöhykkeet ja keskustan paikoituskäytännöt

## *Jyväskylän kaupungin meluntorjunnan toimintasuunnitelma 2023 - 2027*

Lausunnon sisältö on otettu huomioon raportin sisällössä seuraavasti:

Raportissa mainittujen ohjelmien, Resurssiviisauden tiekartta ja Jyväskylän kaupungin ilmasto- ja ympäristöohjelma, joiden yhtenä tavoitteena on tukea autottomuutta ja kestävää henkilöliikkumista.

Raporttiin on lisätty sivulle 19 maininta Jyväskylän keskustan liikennesuunnitelmasta ja sen toimenpiteillä saavutetuista hyödyistä.

### **Muistutukset**

Meluntorjunnan toimintasuunnitelman raporttiluonnoksesta annettiin yhteensä 12 kpl muistutuksia. Kaikki muistutukset tulivat yksittäisten kiinteistöjen omistajilta. Kymmenen tehdyistä muistutuksista koski Keuruuntien (vt 18) tieliikenteen aiheuttamaa melua Myllyjärven kohdalla. Tältä osin meluntorjunnan toimintasuunnitelmaa on täydennetty uudella meluntorjuntatarkastelulla kohteeseen Keuruuntie (vt 18) Myllyjärven kohta (kohdekortti nro 10).

Yksi muistutuksista koski valtatie 4 melua ja meluntorjunnan puuttumista Löylyjoelta kaupungin suuntaan. Tässä kohteessa valtatie 4 ja Saarijärventie / Taulumäentien välinen maa-alue on niin kapea, että meluntorjuntarakenteiden toteuttaminen kohteeseen ei nykyisessä tilanteessa ole mahdollista.

Yhdessä valituksessa nostettiin esiin moottoripyörien, mopojen ja mönkijöiden aiheuttama melu. Tältä osin todetaan, että meluntorjunnan toimintasuunnitelman toimenpiteillä ei voida vaikuttaa yksittäisten moottoriajoneuvojen aiheuttamiin meluhaittoihin.

### **Viitteet**

Finavia Oyj 2015: Jyväskylän lentoaseman siviililentoliikenteen melunhallintasuunnitelma.

Helsingin kaupunki 2008: Helsingin kaupungin meluntorjunnan toimintasuunnitelma 2008–2013. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 15 / 2008. Helsinki 2008.

Jyväskylän kaupunki 2014: Jyväskylän keskustan liikennesuunnitelma. [Jyväskylän keskustan liikennesuunnitelma\\_web.indd \(jyvaskyla.fi\)](#)

Jyväskylän kaupunki 2014: JYVÄSKYLÄN KAUPUNGIN YLEISKAAVA KARTTA 1/7 Yhdyskuntarakenteen ohjaus (pääkartta). Jyväskylän kaupungin yleiskaava Oikeusvaikutteinen 4.9.2014.

Jyväskylän kaupunki 2023: Asukaskysely meluhaitoista 12.4.-1.5.2023. Jyväskylän kaupungin asukaskysely melusta.

Kuusiahho 2016: Soundscapes of the Kehä Vihreä Urban Park, Bachelor's thesis, School of Business and Service Management Degree Programme in Facility Management, June 2016.

Liikennevirasto 2018: Liikenne-ennusteet.

<https://www.liikennevirasto.fi/liikennejarjestelma/suunnittelu/liikenne-ennusteet#.WsXateQUIaQ>

Tampereen kaupunki 2013: Tampereen kaupungin meluntorjunnan toimintasuunnitelma 2013 – 2018. Ympäristönsuojelun julkaisuja 1/2013. Tampere 2013.

WSP Finland Oy 2007: Jyväskylän hiljaiset ja meluttomat alueet – Laskennallinen selvitys suhteellisen hiljaisten ja meluttomien alueiden sijoittumisesta.

WSP 2022a: Jyväskylän kaupungin meluselvitys 2022, Raportti kansallisilla tunnusluvuilla.

WSP 2022b: Jyväskylän kaupungin meluselvitys 2022, Raportti ympäristömeludirektiivin tunnusluvuilla

Ympäristöministeriö 2001: Liikennemelun huomioon ottaminen kaavoituksessa. LIME-työryhmän mietintö – Suomen ympäristö 493. Helsinki 2001.

Ympäristöministeriö 2007: Valtioneuvoston periaatepäätös meluntorjunnasta – Ympäristöministeriön raporteja 7 / 2007. Helsinki 2007.

*Jyväskylän kaupungin meluntorjunnan toimintasuunnitelma 2023 - 2027*

