VANTAAN MELUNTORJUNNAN TOIMINTASUUNNITELMA 2024-2028

SISÄLLYSLUETTELO

VANTAAN MELUNTORJUNNAN TOIMINTASUUNNITELMA 2024-2028 1

SISÄLLYSLUETTELO 2

TIIVISTELMÄ 4

SAMMANDRAG 5

ABSTRACT 6

JOHDANTO 7

YMPÄRISTÖMELUDIREKTIIVI JA LAINSÄÄDÄNNÖLLINEN TAUSTA 9

MELUNTORJUNNAN TOIMINTASUUNNITELMAN SISÄLTÖ JA RAJAUKSET ..11

Käytetyt melutasojen ohjearvot 12

LIIKENNEMELU VANTAALLA 13

Direktiivin mukaisesti altistujamäärälaskennat. 14

Kansalliset altistujamäärälaskennat. 15

Lentomelualueiden altistujamäärät 17

Melun terveysvaikutukset 18

HILJAISET JA ÄÄNIYMPÄRISTÖLTÄÄN MIELLYTTÄVÄT ALUEET 19

Kaupunkihiljaisten ja potentiaalisesti hiljaisten alueiden ja alueiden kartoitus ... 19

Hiljaisten ja ääniympäristöltään miellyttävien alueiden asukaskysely 22

MELUNTORJUNTA VANTAAN KAUPUNGILLA 24

Meluntorjunnan pitkän aikavälin strategia 24

Meluntorjunnan toimintasuunnitelman 2018–2023 toteutuminen. 26

Toimenpide 1. Meluntorjunta maankäytön suunnittelussa 26
Toimenpide 2. Kestävän liikkumisen edistäminen 29
Toimenpide 3. Meluntorjunnan ohjeistus ja neuvonta. 30
Toimenpide 4. Sähköisen liikenteen kehittäminen. 30
Toimenpide 5. Melua vaimentavien päällysteiden käyttö kaduilla. 31

Toimenpide 6. Hiljaisten alueiden huomioiminen maankäytön suunnittelussa . 32
Toimenpide 7. Meluselvitysaineiston käytön kehittäminen 32
Toimenpide 8. Meluesteiden toteuttaminen 33
Toimenpide 9. Nopeusrajoitusten alentaminen 33
Toimenpide 10. Kitkarenkaiden osuuden kasvaminen 33

MELUNTORJUNNAN TOIMENPITEET VUOSILLE 2024-2028 35

Toimenpide 1. Meluntorjunta maankäytön suunnittelussa 35
Toimenpide 2. Herkkien kohteiden suojaaminen 39
Toimenpide 3. Kaupungin työntekijöiden kouluttaminen ja perehdyttäminen ... 40
Toimenpide 4. Kestävän liikkumisen edistäminen. 40
Toimenpide 5. Sähköisen liikenteen kehittäminen. 41
Toimenpide 6. Nopeuksien alentaminen ja liikennehidasteiden käyttö. 42
Toimenpide 7. Melua vaimentavien päällysteiden käyttö. 42
Toimenpide 8. Rakenteellisen meluntorjunnan toteuttaminen. 43
Toimenpide 9. Kitkarenkaiden käytön lisääminen Vantaalla. 45
Toimenpide 10. Ääniympäristöltään hiljaisten ja laadukkaiden alueiden turvaaminen ja ääniympäristöjen kehittäminen. 45
Toimenpide 11. Meluselvitysaineiston kehittäminen. 47
Toimenpide 12. Tiedon jakaminen ja meluntorjunnan ohjeistus ja -neuvonta. . 47

TOIMINTASUUNNITELMAN SEURANTA JA ARVIOINTI 48

KUULEMINEN, TIEDOTUS JA PÄÄTÖKSENTEKO 48

LÄHDELUETTELO 50

LIITTEET:

Liite 1 – Toteutetut nopeusrajoitukset ja hidasteet Vantaan katuverkolla 2018–2023
Liite 2 – Ratikan yhteydessä toteutettavaksi suunnitellut meluesteet
Liite 3 – Lausunnot ja vastineet
Liite 4 – Mielipiteet ja vastineet

Julkaisija
Vantaan kaupunki
05/2024
Kaupunkiympäristön toimiala/Ympäristökeskus
Kansikuvan kuvaaja Sami Lievonen, 2.6.2016

TIIVISTELMÄ

EU:n ympäristömeludirektiivin (2002/49/EY) ja Valtioneuvoston asetuksen (1107/2021) mukaisesti, Vantaan kaupungin tulee laatia meluntorjunnan toimintasuunnitelma viiden vuoden välein. Siinä määritetään toimenpiteet, joilla kaupunki torjuu ympäristömelua seuraavat viisi vuotta. Vantaan ensimmäinen toimintasuunnitelma valmistui vuonna 2013 ja viimeisin 2018.

Toimintasuunnitelmassa esitetään meluntorjunnan toimintasuunnitelman lainsäädännölliset taustat ja sisältörajaukset, edellisen toimintakauden meluntorjuntatoimenpiteiden toteutuminen, toimintasuunnitelman lähtökohdat ja meluselvityksen keskeisimmät tulokset. Lisäksi suunnitelmassa esitetään Vantaan kaupungin pitkän ja lyhyen aikavälin meluntorjuntakeinot seuraavalle viisivuotiskaudelle.

Vuoden 2022 Vantaan kaupungin meluselvityksen mukaan yli 55 desibelin L_{den}-tason päivä-ilta-yö tieliikennemelualueilla asuu Vantaalla noin 77 000 asukasta ja Raideliikenteen melualueilla 6 500 asukasta. Edellisen toimintakauden meluselvityksen mukaan vuonna 2017 tieliikenteen melualueilla asui noin 55 000 asukasta ja raideliikenteen melualueilla asui noin 6 700 asukasta. Melualueilla asuvien määrä on kasvanut, mutta tuloksiin vaikuttavat muun muassa laskentatavan muutos uudistuneen CNOSSOS-EU melulaskentamallin myötä.

Kaupungin tiivistyessä ja väkiluvun kasvaessa tärkeimmät meluntorjunnan keinot seuraavalle viisivuotiskaudelle koskevat meluntorjunnan kannalta kokonaisvaltaista maankäytön ja liikenteen suunnittelua. Meluntorjunnan pitkän aikavälin strategiassa on yhdyspintoja useisiin muihin kaupungin strategioihin, jotka toteutuessaan tukevat Vantaan tie- ja katuliikenteen meluntorjuntaa.

Toimintasuunnitelman valmistelemiseksi koottiin työryhmä ympäristökeskuksen, rakennusvalvonnan, liikennesuunnittelun, kadunsuunnittelun, yleiskaavoituksen, asemakaavoituksen, toimitilajohtamisen, kestävä kaupunki -tiimin sekä viestintä- ja vuorovaikutuspalveluiden edustajista.

SAMMANDRAG

I enlighet med EU:s direktiv om omgivningsbuller (2002/49/EG) och stadsrådets förordning (1107/2021) ska Vanda stad utarbeta en verksamhetsplan för bullerbekämpning vart femte år. I den fastställs de åtgärder som staden ska vidta för att bekämpa omgivningsbuller under de kommande fem åren. Vandas första verksamhetsplan blev färdig år 2013 och den senaste 2018.

I verksamhetsplanen presenteras den rättsliga bakgrunden till och innehållsbegränsningarna i verksamhetsplanen för bullerbekämpning, hur den tidigare verksamhetsperiodens bullerbekämpningsåtgärder har genomförts, verksamhetsplanens utgångspunkter och bullerutredningens viktigaste resultat. I planen redogörs dessutom för Vanda stads metoder för bullerbekämpning på kort och lång sikt för nästa femårsperiod.

Enligt Vanda stads bullerutredning 2022 bor ca 77 000 invånare i Vanda i vägtrafikbulleromården på över 55 decibel L_{den}-nivå dag-kväll-natt och 6 500 invånare i spårtrafikbulleromården. Enligt den föregående verksamhetsperiodens bullerutredning bodde cirka 55 000 invånare i vägtrafikbulleromården och cirka 6 700 invånare i spårtrafikbulleromården år 2017. Antalet personer som bor i bulleromården har ökat, men resultaten påverkas bland annat av räknesättet som har förändrats på grund av den förnyade bullerberäkningsmodellen CNOSSOS-EU.

I takt med att staden förtätas och invånarantalet ökar kommer de viktigaste metoderna för bullerbekämpning för nästa femårsperiod att inrikta sig på all markanvändnings- och trafikplanering. I strategin för bullerbekämpning på lång sikt finns kontaktytor till många andra städers strategier, och när dessa genomförs stöder de bekämpningen av buller från väg- och gatutrafiken i Vanda.

För beredningen av verksamhetsplanen sattes en arbetsgrupp ihop bestående av representanter för miljöcentralen, byggnadstillsynen, trafikplaneringen, gatuplaneringen, generalplaneringen, detaljplaneringen, lokalledningen, teamet för en hållbar stad samt informations- och interaktionstjänsterna.

ABSTRACT

Compliant with the EU's Directive 2002/49/EC on the assessment and management of environmental noise and the Government Decree (1107/2021), the City of Vantaa shall compile a noise-control action plan at five-year intervals. The action plan specifies the measures with which the city will prevent environmental noise during the next five years. Vantaa’s first action plan was completed in 2013 and the latest in 2018.

The action plan presents the legislative backgrounds and content limits of the noise-control action plan, realization of the noise-control measures over the previous operating period, starting points of the action plan, and essential results of the noise assessment. In addition, the plan presents the City of Vantaa's short- and long-term noise-control measures for the next five years.

According to Vantaa's 2022 noise analysis, the number of residents in Vantaa who are exposed to day-evening-night noise level exceeding Lden 55 dB amounts to around 77,000, whereas the number of residents exposed to rail transit noise areas amounts to 6 500. According to the previous operating period, in 2017, the number of residents in Vantaa who were exposed to day-evening-night noise level exceeding Lden 55 dB amounted to around 55,000. The figure was 6 700 for rail transit noise areas. The number of those exposed to noise has increased, but the results are also affected by the reformed CNOSSOS-EU calculation model.

As the city structure becomes more and more compact and as the population keeps on increasing, the most important noise-control methods over the next five years will strongly focus on comprehensive land-use and traffic planning. The long-term noise-control strategy has interactions with several other city strategies that, when realized, will support Vantaa's road-traffic noise control.

A team consisting of representatives of the environment center, building supervision, transportation planning, street planning, local master planning, local detailed planning, facilities management, sustainable city team, as well as communications and interaction services was established to prepare the action plan.

JOHDANTO

Liikenteen, teollisuuden ja vapaa-ajantoiminnan aiheuttama ympäristömelu on yksi merkittävimpiä ympäristöongelmia Euroopassa. Arvion mukaan noin 20 % Euroopan Unionin väestöstä altistuu melutasoille, jotka eivät ole hyväksyttäviä niiden haitallisten terveysvaikutusten takia. Melu on merkittävä elinympäristön laatua ja viihtyisyyttä heikentävä ympäristöongelma myös Suomessa ja Euroopan ympäristökeskuksen (EEA) mukaan vuonna 2017 noin 600 000 ihmistä asui Suomessa liikennemelualueilla. (1)

Euroopan unionin tavoitteena on korkeatasoinen terveyden ja ympäristönsuojelu, mihin sisältyy melulta suojaaminen. Euroopan parlamentin ja neuvoston ympäristömeludirektiivin 2002/49/EY tavoitteena on antaa ympäristömelua koskevien toimenpiteiden kehittämiseksi keinoja lyhyellä, keskipitkällä ja pitkällä aikavälillä. Tätä varten ympäristömeludirektiivissä on määritelty EU:n jäsenvaltioille yhtenäiset melunlaskentatavat ja -suureet ja arviointimenetelmät meluongelman kartoitukseen. Ympäristömeludirektiivi edellyttää EU:n jäsenvaltioita laatimaan strategiset meluselvitykset, sekä melun hallintaan ja vähentämiseen tähtäävät toimintasuunnitelmat.

Ympäristömelulla tarkoitetaan ulkona esiintyvää, ei-toivottua tai haitallista ihmisen toiminnan aiheuttamaa ääntä, kuten kulkuvälineiden, tie-, raide- ja lentoliikenteen, sekä teollisuuslaitosten toiminnan aiheuttamaa ääntä. Haitoilla tarkoitetaan ihmiselle aiheutuvia terveyshaittoja ja häiritsevyydellä melun aiheuttamaa kielteisenä koettua elämystä.

Vantaalle on laadittu kolme EU:n ympäristömeludirektiivin edellyttämää meluselvitystä vuosina 2012 ja 2017 ja 2022 sekä kaksi ympäristömeludirektiivin edellyttämää toimintasuunnitelmaa vuosina 2013 ja 2018. Meluntorjunnan toimintasuunnitelmilla pyritään torjumaan melua ja sen vaikutuksia, sekä ehkäisemään melun lisääntymistä hiljaisilla alueilla.

Meluntorjunnan toimintasuunnitelma päivitetään vähintään viiden vuoden välein ja päivittämisen yhteydessä arvioidaan edellisessä toimintasuunnitelmassa asetettujen toimenpiteiden toteutuminen. Tämä on Vantaan kaupungin kolmas EU:n ympäristömeludirektiivin edellyttämä meluntorjunnan toimintasuunnitelma.

Vantaan kaupungin vastuulla on ylläpitämiensä katujen meluntorjunta. Maanteiden meluntorjunnasta vastaavat Väylävirasto ja Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja

ympäristökeskus (ELY-keskus). Maanteiden meluesteet suunnitellaan ja toteutetaan yhteistyössä Vantaan kaupungin kanssa. Rautateiden meluntorjunnasta vastaa Väylävirasto. Lentoaseman melunhallinnasta vastaa Finavia Oyj.

Tämän meluntorjunnan toimintasuunnitelman on laatinut ympäristökeskuksen, rakennusvalvonnan, liikennesuunnittelun, kadunsuunnittelun, yleiskaavoituksen, asemakaavoituksen, toimitilajohtamisen, kestävä kaupunki - tiimin sekä viestintä- ja vuorovaikutuspalveluiden edustajista koottu työryhmä.

Ympäristömeludirektiivin mukainen CNOSSOS-EU -melulaskentamalli poikkeaa edellisellä selvityskierroksella käytetystä laskentamallista, eikä tämän kierroksen direktiivin mukaisia laskelmia voida verrata aikaisempien selvitysten tuloksiin.

Direktiivin mukaisen meluselvityksen yhteydessä lasketut kansallisen mallinnusmenetelmän tulokset tarjoavat vertailukelpoisemman kuvan melutilanteen kehittymisestä. Kansallisella menetelmällä laskettuja tuloksia voidaan paremmin verrata edellisen meluselvityksen selvityksen tuloksiin.

YMPÄRISTÖMELUDIREKTIIVI JA LAINSÄÄDÄNNÖLLINEN TAUSTA

Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2002/49/EY ympäristömelun arvioinnista ja hallinnasta (ympäristömeludirektiivi) tuli voimaan 18.7.2002 (1). Direktiivin tavoitteena on saada jäsenvaltioiden melutasoista vertailukelpoisia tietoja. Direktiivi määrittelee yhteisölle yhteisen toimintamallin, jonka avulla voidaan välttää, ehkäistä tai vähentää ympäristömelulle altistumisen haittoja, jollaiseksi katsotaan myös melun häiritsevyys. Haittoja vähennetään tärkeysjärjestyksessä. Ympäristömeludirektiiviä on täydennetty vuonna 2015 direktiivillä (EU) 2015/996, jonka liitteessä on esitetty yhteinen laskentamenettely (31). Laskentamenetelmä on päivitetty vuonna 2021 direktiivillä (EU) 2021/1226 (32).

Ympäristömeludirektiivi velvoittaa jäsenvaltioita:

- tekemään meluselvitykset ympäristömelulle altistumisesta,
- laatimaan toimintasuunnitelman melun ehkäisemiseksi ja vähentämiseksi,
- välittämään tietoa ympäristömelusta ja sen vaikutuksista kansalaisille.

Euroopan yhteisössä on otettu käyttöön yhteiset melun tunnusluvut: päivä-ilta-yömelutaso (painotettu keskiäänitaso) eli vuorokausimelutaso L_{den} ja yömelutaso $L_{yö}$. Nämä ovat pitkän ajan keskiäänitasoja, jotka määritellään vuoden päivä-, ilta- ja yöaikojen sekä sääolojen kannalta keskivertovuoden perusteella. Melun tunnuslukujen mukaiset meluvyöhykkeet arvioidaan yhteisillä laskenta- ja mittausmenetelmillä.

Meluselvitystä käytetään meluntorjunnan toimintasuunnitelman laadinnan taustana. Toimintasuunnitelmassa esitetään muun muassa lainsäädännöllistä taustaa, meluselvityksen tulosten tiivistelmä, käytetyt ohjearvot sekä lyhyen ja pitkän ajan meluntorjunnan toimenpiteet. Meluntorjunnan toimintasuunnitelmaan voi kuulua toimia, jotka liittyvät liikennesuunnitteluun, maankäytön suunnitteluun, teknisiin toimiin melulähteissä, hiljaisempien melulähteiden valintaan, melun leviämisen ajalliseen tai alueelliseen rajoittamiseen sekä muihin rajoituskeinoihin, kuten taloudelliseen ohjaukseen.

Ympäristömeludirektiivin kansallisesta täytäntöönpanosta säädetään ympäristönsuojelulaissa 52/2014 pykälissä 151 § – 153 §. Ympäristönsuojelulaissa säädetään meluselvitysten ja meluntorjunnan toimintasuunnitelmien laatimismenettelystä. Valtioneuvoston asetus Euroopan yhteisön edellyttämistä

meluselvityksistä ja meluntorjunnan toimintasuunnitelmista (801/2004) säädetään meluntorjunnan toimintasuunnitelman sisällöstä, melun tunnusluvuista, aikataulusta sekä tietojen toimittamisesta. Melun terveysvaikutukset arvioidaan Euroopan Ympäristökeskuksen toimesta, perustuen toimitettuihin meluselvitysten tuloksiin.

Meluselvitys ja meluntorjunnan toimintasuunnitelma on tarkistettava vähintään viiden vuoden välein niiden laatimisesta, jolloin toimintasuunnitelma ja tarvittaessa myös meluselvitys uusitaan. Toimintasuunnitelmaa on myös tarkistettava tarvittaessa muulloinkin, jos alueella ilmenee melutilanteeseen oleellisesti vaikuttava uusi tekijä.

MELUNTORJUNNAN TOIMINTASUUNNITELMAN SISÄLTÖ JA RAJAUKSET

Meluntorjunnan toimintasuunnitelmien sisällöstä säädetään Valtioneuvoston asetuksella (1107/2021) seuraavasti:

- Tiedot toimintasuunnitelman laatijasta
- Tiivistelmä meluselvityksen tuloksista
- Tiedot käytetyistä melutasoa koskevista ohjearvoista
- Arvio melulle altistuvien henkilöiden määrästä
- Toimenpiteitä vaativien ongelmien ja tilanteiden yksilöinti
- Kuvaus toimintasuunnitelman kohteesta tai kohteista
- Tiedot käytössä olevista ja valmisteltavista meluntorjuntatoimista
- Tiedot seuraavien viiden vuoden aikana toteutettavista meluntorjuntatoimista
- Pitkän ajan suunnitelma melun aiheuttamien haittojen vähentämiseksi
- Arvio hiljaisista alueista väestökeskittymissä
- Tiedot rahoituksesta
- Suunnitelma täytäntöönpanosta ja tulosten arvioinnista
- Arvio toimintasuunnitelman mukaisten torjuntatoimien vaikutuksesta melulle altistuvien henkilöiden määrään
- Tiedot ympäristönsuojelulain 25 b §:n mukaisesta yleisön kuulemisesta
- Tiivistelmä toimintasuunnitelmasta.

Vantaan meluntorjunnan toimintasuunnitelman 2024–2028 meluntorjunnan toimenpiteet kohdistuvat kaupungin katuverkoston liikennemelun ennaltaehkäisyyn ja torjumiseen.

Ympäristöluvanvaraisia, yleisen ilmoitusmenettelyn mukaisia tai tietojärjestelmään kirjattuja laitoksia on Vantaalla noin 160. Näiden toimintojen aiheuttamaa melua rajoitetaan ympäristölupamenettelyllä, ympäristölupavalvonnalla ja ympäristönsuojelulain mukaisella valvonnalla. Valtioneuvoston päätöksen 993/1992 ohjearvoja sovelletaan ympäristöluvissa ja valvonnassa siten, että laitosten melutasot eivät ylitä asuinalueilla päiväajan keskiäänitasoa ($L_{Aeq,7–22}$) 55 dB, eikä yöajan keskiäänitasoa ($L_{Aeq,22-7}$) 50 dB. Meluntorjunnan toimintasuunnitelmassa ei siten ole käsitelty teollisuuden tai muiden melua tuottavien laitosten toiminnassa syntyvää melua.

Käytetyt melutasojen ohjearvot

Päivä-ilta-yömelutasoa (päivä 7–19, ilta 19–22, yö 22–7) eli L_{den} ja yömelutasoa (22–7) $L_{yö}$ käytetään ympäristömeludirektiivin edellyttämissä meluselvityksissä ja meluntorjunnan toimintasuunnitelmissa. Nämä ovat pitkän ajan keskiäänitasoja, jotka määritellään vuoden päivä-, ilta- ja yöaikojen sekä sääolojen kannalta keskivertovuoden perusteella. Toimintasuunnitelman melutasot on esitetty ympäristömeludirektiivin edellyttämillä keskiäänitason L_{den} ja $L_{yö}$ ohjearvoilla.

Kansallisista melutason ohjearvoista säädetään Valtioneuvoston päätöksellä (993/1992). Päätöstä sovelletaan meluhaittojen ehkäisemiseksi ja ympäristön viihtyisyyden turvaamiseksi maankäytön, liikenteen ja rakentamisen suunnittelussa sekä rakentamisen lupamenettelyissä. Päätös sisältää melutasojen päivä- ja yöajan keskiäänitasojen ohjearvot ulkona ja sisätiloissa, ja ne on esitetty taulukossa 1. Ympäristömeludirektiivin melutasoja ei voida verrata kansallisiin melutason ohjearvoihin

Taulukko 1. Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista ulkona ja sisätiloissa. L_{Aeq} (993/1992). (2)

Alueen kuvaus, ulkona	**Päiväajan (klo 7–22) keskiäänitason ohjearvot**	**Yöajan (22–7) keskiäänitason ohjearvot**
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä sekä hoito- ja oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	45–50 1) 2)
Loma-asumiseen käytettävät alueet, leirintäalueet, virkistysalueet taajamien ulkopuolella ja luonnonsuojelualueet	45 dB	40 dB 3)

Alueen kuvaus, sisällä	**Päiväajan (klo 7–22) keskiäänitason ohjearvot**	**Yöajan (22–7) keskiäänitason ohjearvot**
Asuin-, potilas- ja majoitushuoneet	35 dB	30 dB
Opetus- ja kokoustilat	35 dB	-
Liike- ja toimistohuoneet	45 dB	-

1) Uusilla alueilla melutason yöajan ohjearvoa on 45 dB.

2) Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöajan ohjearvoa.

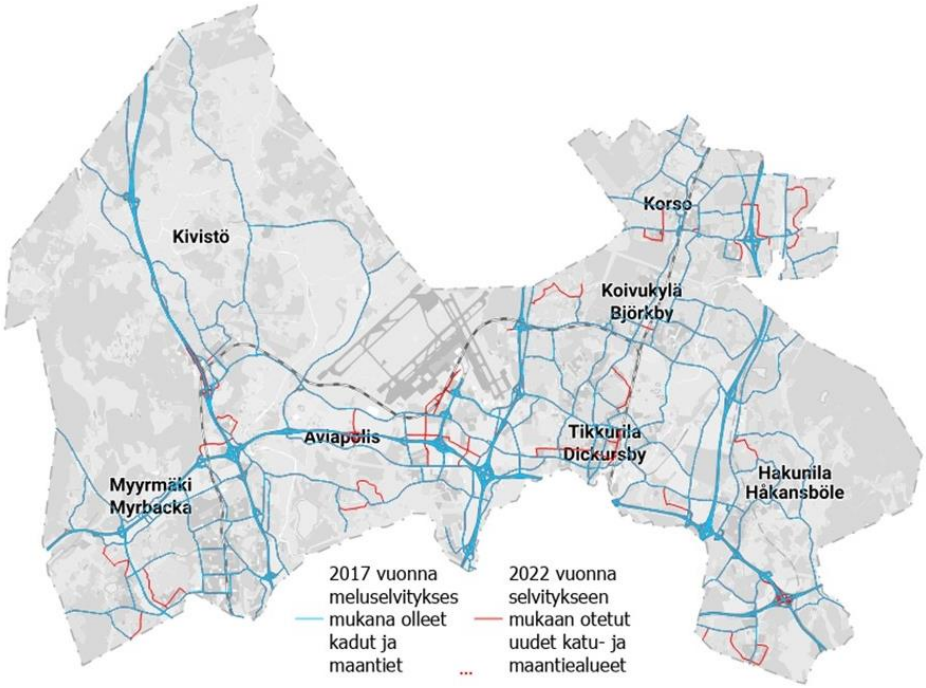
3) Yöajan ohjearvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleensä käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä. Jos melu on luonteeltaan iskumaista tai kapea kaistaista, mittaus- tai laskentatulokseen lisätään 5 dB ennen sen vertaamista ohjearvoon

LIIKENNEMELU VANTAALLA

Viimeisin ympäristömeludirektiivin mukainen meluselvitys on tehty Helsingin, Espoon, Vantaan ja Kauniaisten kaupunkien, Väyläviraston sekä Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen yhteistyönä vuonna 2022.

Meluselvitys laadittiin maanteiden, pää- ja kokoojakatujen sekä rautateiden vuoden 2021 liikennetiedoilla ja selvityksessä laskettiin ympäristömelulle altistuvien asukkaiden määrät. Meluselvityksessä liikennemelun leviämismallinnukset ja asukasmäärien laskennat tehtiin kahdella eri menetelmällä. Ympäristömeludirektiivin edellyttämällä mallinnus ja laskentamenetelmällä sekä kansallisella yhteispohjoismaalaisella menetelmällä. Menetelmät on tarkemmin kuvattu **Ympäristömeludirektiivin mukaisessa Vantaan meluselvityksessä 2022**.

2022 selvityksessä mallinnettu katu- ja maantieverkko on esitetty kuvassa 1. 2022 lähtötietoaineistoa täydennettiin myös katualueita, jotka eivät olleet mukana edellisessä meluselvityksessä. Tällaisia katuja sijaitsee muun muassa Tikkurilassa, Viertolassa, Korsossa, Jokivarressa, Pukinmäessä, Nikinmäessä, Ilolassa, Hiekkaharjussa, Ylästössä, Hämeenkylässä ja Vapaalassa. 2017 selvityksessä mukana olleet kadut on esitetty kuvassa 1 sinisellä ja 2022 selvitykseen mukaan otetut kadut on esitetty kuvassa punaisella.



Kuva 1. 2017 selvityksessä mukana olleet kadut ja 2022 selvitykseen mukaan otetut kadut.

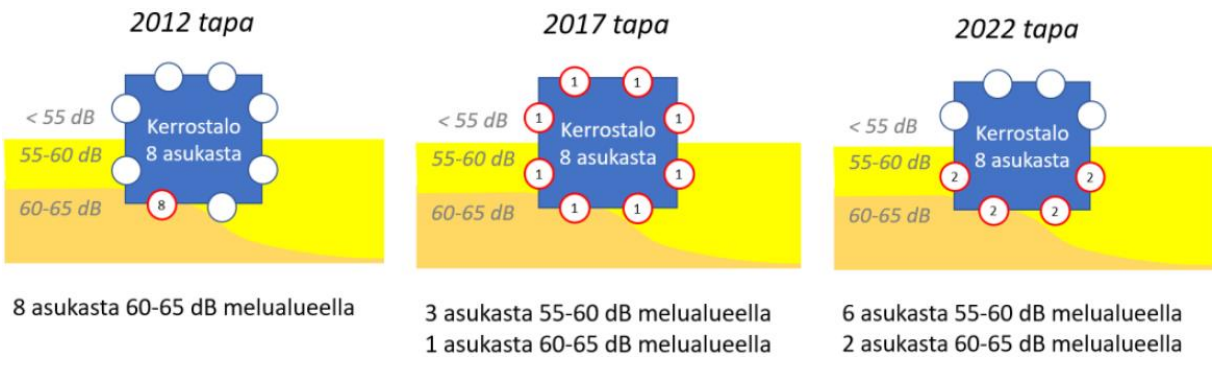
Direktiivin mukaisesti altistujamäärälaskennat.

Vuoden 2021 lopussa Vantaan asukasluku oli noin 237 231. Vantaan asukasmäärä on kasvanut edellisen selvityksen jälkeen kasvanut 11 % eli 22 626 asukkaalla. Taulukossa 2 on esitetty Vantaan yli 55 dB päivä-ilta-yömelutasolle L_{den} altistuvat asukasmäärät.

Taulukko 2. Asukasmäärät rakennuksissa, joihin kohdistuu yli 55 dB päivä-ilta-yö L_{den} melutaso

	Asukkaiden laskentamenetelmän versio	Laskentavuosi 2021	Laskentavuosi 2017	Laskentavuosi 2012
Kadut ja maantiet	2021	**77333**		
	2018		54 797	
	2016		94 644	77 470
	2021	29245		
Direktiivimaantiet	2018		29 727	
	2016		46 394	31 230
	2021	6541		
Rautatiet	2018		6711	
	2016		13 161	9 280

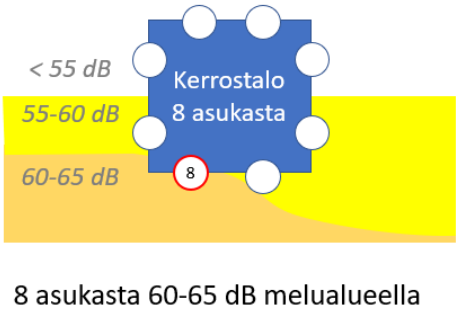
Viimeisimmässä meluselvityksessä käytetty altistuvien asukkaiden laskentamenetelmä poikkeaa edellisen kierroksen selvityksessä käytetyistä laskentatavasta, eikä altistuvien asukkaiden määrää voi näin ollen verrata edellisten kierrosten altistuvien asukkaiden määriin. Nyt käytetyllä laskentamenetelmällä saadut tulokset ovat määritystavan eron takia vuoden 2012 menetelmää pienempiä, mutta vuoden 2017 menetelmää suurempia. Laskentamenetelmän eroa on havainnollistettu kuvassa 2.



Kuva 2. Melulle altistuvien asukkaiden määrän laskenta direktiivin mukaisella menetelmällä.

Kansalliset altistujamäärälaskennat.

Direktiivin mukaisen meluselvityksen yhteydessä laadittiin mallinnukset myös kansallisella yhteispohjoismaalaista laskentamenetelmää käyttävällä mallinnusmenetelmällä. Altistuvien asukkaiden määrä ja rakennusten sijoittuminen tietylle meluvyöhykkeelle määritettiin rakennukseen kohdistuvan suurimman julkisivuäänitason perusteella. Asukasmäärien laskentamenetelmä on sama kuin vuosina 2017 ja 2012, joten tulokset ovat lähtökohtaisesti vertailukelpoisia ja tulokset antavat paremman kuvan asukasmäärissä tapahtuneesta muutoksesta. Laskentamenetelmä on havainnollistettu kuvassa 3 ja laskentojen tulokset taulukoissa 3, 4 ja 5.



Kuva 3. Melulle altistuvien asukkaiden määrän laskenta kansallisissa laskennoissa.

Taulukko 3. Tie- ja katuliikenteen päiväajan ekvivalenttimelutason LAeq,7–22 yli 55 dB meluvyöhykkeiden asukasmäärät tällä ja kahdella edellisellä kierroksella.

Yli 55 dB altistujat	2022 selvitys	2017 selvitys	2012 selvitys
Vantaa	71 532	53 941	52 170

Taulukko 4. Direktiivin tarkoittamien maanteiden (yli 3 miljoonaa ajoneuvoa vuodessa) päiväajan ekvivalenttimelutason LAeq,7–22 yli 55 dB meluvyöhykkeiden asukasmäärät tällä ja kahdella edellisellä kierroksella.

Yli 55 dB altistujat	2022 selvitys	2017 selvitys	2012 selvitys
Vantaa	18 574	15 385	16 130

Taulukko 5. Rautateiden päiväajan ekvivalenttimelutason LAeq,7–22 yli 55 dB meluvyöhykkeiden asukasmäärät tällä ja kahdella edellisellä kierroksella.

Yli 55 dB altistujat	2022 selvitys	2017 selvitys	2012 selvitys
Vantaa	3 448	8 272	5 010

Vantaan kaupungin 237 200 asukkaasta

- 30 % (noin 71 500 asukasta) asuu **katujen ja maanteiden** yli 55 dB meluvyöhykkeellä,
    - näistä 32 % asuu rakennuksessa, jossa on myös hiljainen ulkoseinä.
- 8 % (noin 18 600 asukasta) asuu direktiivin mukaisten **maanteiden** yli 55 dB meluvyöhykkeillä,
    - näistä 11 % asuu rakennuksessa, jossa on myös hiljainen ulkoseinä.
- 1 % (noin 3 400 asukasta) asuu **rautateiden** yli 55 dB meluvyöhykkeellä,
    - näistä 11 % asuu rakennuksessa, jossa on myös hiljainen ulkoseinä.

Direktiivin mukaiset maantiet ovat vilkasliikenteisiä väyliä ja teitä, joiden liikennemäärä on yli 3 miljoonaa ajoneuvoa vuodessa. Hiljaisella ulkoseinällä tarkoitetaan julkisivua, johon kohdistuu vähintään 20 dB vähemmän melua kuin rakennuksen meluisimpaan julkisivuun. Hiljaisen ulkoseinän rakennuksissa on tyypillisesti melulta suojassa oleva sisäpiha ja vähintään osa asunnoista avautuu hiljaisempaan suuntaan.

Tällä kierroksella meluvyöhykkeet mallinnettiin ensimmäistä kertaa myös niin, että vyöhykkeiden muodostumisessa huomioidaan myös tie ja raideliikenteen yhteisvaikutus.

- 32 % (74700 asukasta) asuu rakennuksissa, jotka sijaitsevat **tie- tai raideliikenteen yli 55 dB meluvyöhykkeellä tai niiden yhteisvaikutuksen meluvyöhykkeellä**.

Edelliseen selvitykseen verrattuna katujen ja maanteiden meluvyöhykkeiden (L_{Aeq},7–22) pinta-ala on kasvanut 6 % ja direktiivin mukaisten maanteiden 2 %. Rautateiden meluvyöhykkeiden pinta-ala on pienentynyt 36 %. Rautateiden osalta pienentymisen selittää mallissa käytettyjen ajonopeuksien pienentyminen tarkentuneiden GPS-nopeustietojen myötä.

Edelliseen kierrokseen verrattuna melulle altistuvien (L_{Aeq},7–22 > 55 dB) asukkaiden osuus on asukasmäärän kasvu huomioituna

- kasvanut 5,0 prosenttiyksikköä katujen ja direktiivin mukaisten maanteiden osalta,
- kasvanut 0,7 prosenttiyksikköä direktiivin mukaisten maanteiden osalta,
- pienentynyt 2,4 prosenttiyksikköä rautateiden osalta.

Altistujamäärän kasvu 17 600 asukkaalla johtuu suurelta osin melualueiden täydennysrakentamisesta vuosina 2017–2021. Täydennysrakentamisen osuus asukasmäärän kasvusta on yli 10 000 asukasta. Arviossa ei ole huomioitu vuonna 2016 valmistuneita, mutta vasta vuoden 2017 puolella asutettuja rakennuksia. Melualueiden asukasmäärän kasvuun vaikuttaa merkittävästi myös sellaisten katujen huomioon ottaminen, jotka eivät olleet mukana edellisessä meluselvityksessä. Tällaisia katuja sijaitsee muun muassa Tikkurilassa, Viertolassa, Korsossa, Jokivarressa, Pukinmäessä, Nikinmäessä, Ilolassa, Hiekkaharjussa, Ylästössä, Hämeenkylässä ja Vapaalassa.

Rautatiemelulle altistuvien asukkaiden määrän pienentyminen johtuu tarkentuneista lähtötiedoista. Aikaisemmilla kierroksilla raideliikenteen nopeutena melumallissa on lähtökohtaisesti käytetty suurinta mahdollista nopeusrajoitusten tai kaluston mahdollistamaa nopeutta. Nyt käytettävissä oli edellisistä kierroksista poiketen GPS-seurantaan perustuvaa todellista ajonopeustietoa. Uusimman tuloksen arvioidaan vastaavan aiempaa paremmin todellista melutilannetta.

Asukasmäärien laskentamenetelmä ei huomioi, rakennuksilta edellytä ääneneristävyyttä, joka on mitoitettu siten, että melutason ohjearvot eivät ylity sisätiloissa. Altistujamäärät eivät näin ollen kuvaa asuintiloissa liikennemelulle altistuvien määrää, vaan pelkästään asukasmäärää rakennuksissa, jotka sijaitsevat osittain tai kokonaan melualueella.

Lentomelualueiden altistujamäärät

Finavia Oyj:n laatiman lentokonemeluselvityksen perusteella Covid-19-poikkeustilanne romahdutti liikennemäärät vuonna 2020 ja 2022 alkanut Ukrainan sota ja Venäjän ilmasulku vaikuttaa erityisesti Aasian liikenteeseen. Lentomelun Lden yli 5 dB alueella asuvien asukkaiden määrät on esitetty taulukossa 6.

- Vuonna 2021 Lden yli 55 dB melun piirissä asuvien määrä (2 100 asukasta) oli kymmenesosa pandemiaa edeltäneeseen tilanteeseen nähden. Näistä 1 574 asui Vantaalla.
- Vuonna 2022 Lden yli 55 dB melun piirissä asuvien määrä (12 300 asukasta) oli noin puolet pandemiaa edeltäneeseen tilanteeseen nähden. Näistä suurin osa asuu Vantaalla. Vantaalaisten tarkempaa osuutta ei ole selvitetty. (3)

Taulukko 6. Lentomelun Lden yli 55 dB alueella asuvien asukkaiden määrä pääkaupunkiseudulla.

Vuosi	Asukasmäärä pääkaupunkiseudulla
2016	23 000
2017	25 000
2018	24 000
2019	24 000
2020	2 400
2021	2 100
2022	12 300

Melun terveysvaikutukset

Ympäristömelu heikentää elinympäristön viihtyvyyttä ja voi aiheuttaa unihäiriöitä sekä levon puutetta. Toistuva tai voimakas altistuminen melulle voi johtaa stressireaktioon ja herkistymiseen ärsykkeelle, mikä voi ilmetä fysiologisina häiriöinä, kuten sydän- ja verenkiertoelimistön ongelmina. Lisäksi on todettu, että jatkuva melualtistus saattaa kasvattaa verenpainetaudin, sepelvaltimotaudin ja sydäninfarktin riskiä (4), ja mahdollisesti suurentaa aivohalvauksen riskiä (5) (6). Ympäristömelun vaikutukset mielenterveyteen ovat myös tunnistettu (7) (8). Suomessa ympäristömelu on tunnistettu toiseksi suurimmaksi terveyshaittoja aiheuttavaksi ympäristötekijäksi pienhiukkasten jälkeen (9).

Terveysvaikutusten arviointi tehdään vuoden 2020 muutosdirektiivin 2020/367 mukaisella menettelyllä Euroopan ympäristökeskuksen toimesta. Laskennat valmistuvat vuonna 2024 ja tuloksista tiedotetaan erikseen niiden valmistumisen ja julkaisun jälkeen.

HILJAISET JA ÄÄNIYMPÄRISTÖLTÄÄN MIELLYTTÄVÄT ALUEET

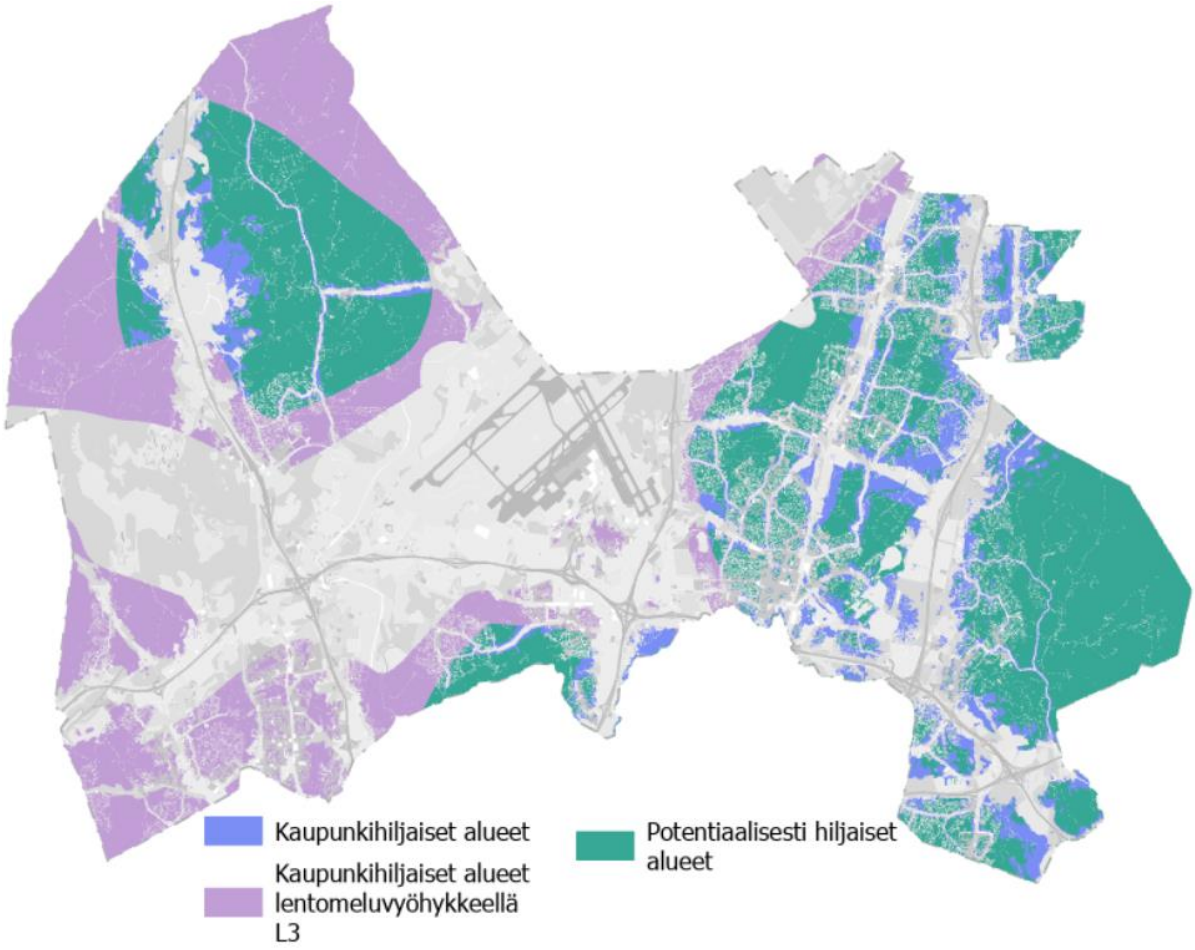
Terveyttä tukeva, hyvinvointia luova ja saavutettava viherrakenneverkosto on tärkeä osa monimuotoista virkistäytymistä. Virkistykseen käytettävien alueiden äänimaisemalla on suuri merkitys hyvinvoinnin ja terveyden edistämisen kannalta. Lisäksi hyvä äänimaisema osaltaan houkuttelee asukkaitta hyödyntämään kyseisten alueiden virkistys- ja liikuntamahdollisuuksia.

Meluntorjunnan toimintasuunnitelman valmistelun yhteydessä laadittiin kuntalaisille kysely hiljaisista ja ääniympäristöltään miellyttävistä alueista Vantaalla sekä Kaupunkihiljaisten ja potentiaalisesti hiljaisten alueiden kartoitus.

Kaupunkihiljaisten ja potentiaalisesti hiljaisten alueiden ja alueiden kartoitus

Meluntorjunnan toimintasuunnitelman valmistelun yhteydessä toteutettiin kaupunkihiljaisten ja potentiaalisesti hiljaisten alueiden kartoitus. Kartoitus on suunniteltu auttamaan kuntalaisia löytämään ääniympäristöltään parhaiten heidän tarpeitaan vastaavat virkistysalueet ulkoilua ja rentoutumista varten. Kartta tarjoaa kuntalaisille tietoa heidän lähialueillaan ja Vantaalla sijaitsevien metsien, puistojen, peltojen, kallioiden, vesistöjen, kasvillisuusalueiden sekä maapeitteisten aukioiden äänitasosta. Aineistoa hyödynnetään myös Vantaan viheralueiden sekä ääniympäristöltään hiljaisten ja miellyttävien alueiden kehittämisessä.

Kaupunkihiljaisten ja potentiaalisesti hiljaisten alueiden kartta (kuva 4) on julkaistu Vantaan karttapalvelussa https://kartta.vantaa.fi/



Kuva 4. Kaupunkihiljaiset ja potentiaalisesti hiljaiset alueet Vantaalla

Kartoituksessa alueet on jaettu keskiäänitason suhteen kolmeen luokkaa:

Kaupunkihiljaiset alueet: Nämä ovat alueita, joilla päiväaikaan (klo 07.00–22.00) melutaso ei todennäköisesti ylitä 55 dB, eikä yöaikainen (klo 22.00–07.00) melutaso ylitä 50 dB.

Kaupunkihiljaiset alueet lentomeluvyöhykkeellä L3 (L_{den} 50–55 dB): Näillä alueilla on samat melutasoluokitukset, kuin kaupunkihiljaisilla alueilla, mutta lentomelu saattaa olla häiritsevän voimakasta ylilentojen aikana.

Potentiaalisesti hiljaiset alueet: Näillä alueilla on potentiaalisesti mahdollista saavuttaa Valtioneuvoston asetuksen 1107/2021 mukaiset hiljaisuuden kriteerit, joiden mukaan päiväaikainen melutaso ei ylitä 50 dB ja eikä yöaikainen melutaso ylitä 45 dB.

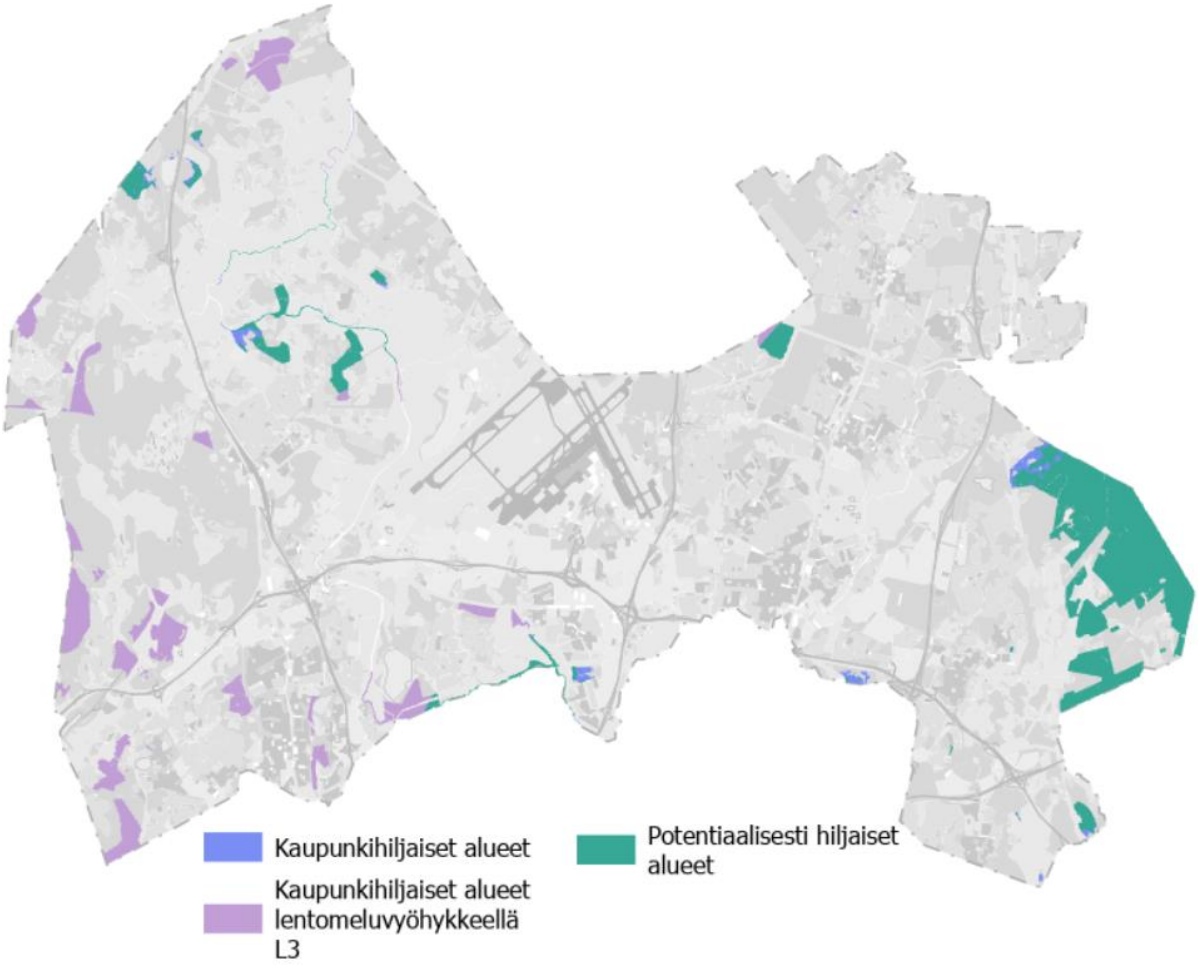
Tulevaisuudessa kartta-aineistoa päivitetään säännöllisesti uusien asuinalueiden ja liikennejärjestelyjen myötä. Viiden vuoden välein tehdään laajempi päivitys, joka perustuu direktiivin mukaiseen meluselvitykseen. Aluekohtaisten tarkempien selvitysten myötä kartta-aineistoa voidaan täydentää varmistetuilla asetuksen mukaisilla hiljaisilla alueilla sekä muilla mahdollisilla ääniympäristöön laatuun liittyvillä kriteereillä.

On huomioitava, että nykyinen liikennemeluaineisto ei kata kaikkia pienempiä ja vähemmän liikennöityjä katuja, joten niiden melutasoja ei ole huomioitu kartoituksessa. Tällaisten katujen läheisyydessä liikennemelua esiintyy erityisesti ajoneuvojen ohiajon aikaan ja eniten katujen välittömässä läheisyydessä. Näiden katujen läheisyydessä liikennemelun keskiäänitaso kuitenkin vaimenee nopeasti etäämmälle siirryttäessä.

Kartoituksen tausta-aineistona käytettiin HSY:n Helsingin seudun maanpeiteaineistoa, Vantaan ympäristömeludirektiivin mukaisen liikennemeluselvityksen aineistoa sekä yleiskaavan mukaisia lentomeluvyöhykkeitä. Kartta-aineistossa on pyritty huomioimaan myös merkittävimmät ympäristömelua tuottavat laitokset ympäristölupien yhteydessä laadittujen meluselvitysten pohjalta.

Kaupunkihiljaisten- ja potentiaalisesti hiljaisten alueiden kartoitus on suuntaa antava, eikä sen tuloksia voida sellaisenaan käyttää alueiden suojeluun. Aineisto antaa kuitenkin tärkeää pohjatietoa alueiden ääniympäristöstä ja sitä voidaan käyttää ääniympäristöjen tarkemman arvioinnin ja huomioinnin tukena sekä hiljaisten ja ääniympäristöltään miellyttävien alueiden turvaamisen- ja suojelun kehittämisessä.

Osa kartoitetuista kaupunkihiljaisista ja potentiaalisesti hiljaisista alueista sijaitsee Natura-alueilla, luonnonsuojelualueilla tai alueilla, jolla on luonnonsuojelualuevaraus. Näiden alueiden säilyvyys on luonnonsuojelun myötä jo turvattu, mutta äänimaiseman säilymiseen on tärkeää kiinnittää tulevaisuudessa huomiota. Näillä alueilla sijaitsevat kartoitetut kaupunkihiljaiset ja potentiaalisesti hiljaiset alueet on esitetty kartalla kuvassa 5.



Kuva 5. Kaupunkihiljaiset ja potentiaalisesti hiljaiset alueet, jotka sijaitsevat Natura-alueilla, luonnonsuojelualueilla tai alueilla, joilla on luonnonsuojelualuevaraus.

Hiljaisten ja ääniympäristöltään miellyttävien alueiden asukaskysely

Meluntorjunnan toimintasuunnitelman valmistelun aikana järjestettiin asukaskysely. Siinä kysyttiin kuntalaisten kokemuksia äänimaisemaltaan hiljaisista ja miellyttävistä alueista lähiympäristössä ja yleisesti Vantaalla. Kysely oli avoinna 10.10.2023–7.11.2023 välisenä aikana. Siitä tiedotettiin kaupungin verkkosivuilla ja sosiaalisen median alustoilla. Asukaskyselyn tarkemmat tulokset julkaistaan keväällä 2024.

Suurin osa vastaajista kokee, että heidän kotiympäristössään ja Vantaalla yleisesti löytyy alueita, jotka ovat äänimaisemaltaan hiljaisia tai miellyttäviä. Virkistäytymiseen käytettyjen alueiden äänimaiseman miellyttävyyttä ja hiljaisuutta pidetään erittäin tärkeänä. Äänimaisema vaikuttaa merkittävästi siihen, millä alueilla vastaajat virkistäytyvät. Ääniympäristö vaikuttaa merkittävästi myös alueiden houkuttelevuuteen ja viihtyisyyteen. Alueiden ja reittien miellyttävyydessä

korostuvat rauhallisuus, luonnon elementit ja luonnon äänet. Näitä arvostettiin jopa enemmän kuin varsinaista hiljaisuutta.

Kotien lähistöllä sijaitseville alueille ja reiteille vieraillaan pääsääntöisesti viikoittain tai päivittäin. Alueille saavutaan usein kävellen, mikä viittaa niiden läheisyyteen ja helppoon saavutettavuuteen. Yleisimmät liikkumismuodot ovat kävely ja pyöräily, mutta alueita ja reittejä käytetään myös hiihtämiseen.

Muualla sijaitseville alueille vieraillaan tavallisesti viikoittain tai harvemmin, mutta reittejä käytetään eniten päivittäin. Kävelyn ja pyöräilyn lisäksi alueille saavutaan usein autolla tai julkisella liikenteellä. Yleisimmät liikkumismuodot ovat kävely ja pyöräily, mutta alueita ja reittejä käytetään myös hiihtämiseen.

Taustamelua kuuluu lähes kaikilla alueilla, mutta suurin osa vastaajista ei koe alueiden taustamelua kovin häiritsevänä. Reiteillä ja erityisesti muualla Vantaalla sijaitsevilla reiteillä taustamelu kuuluu häiritsevämpänä. Yleisimmät taustamelun lähteet ovat tie- ja lentoliikenne.

Kartalle merkityt alueet ja reitit heijastavat kaupunkihiljaisten ja potentiaalisesti hiljaisten alueiden kartoitusta. Osa kyselyssä mainituista alueista ja reiteistä sijaitsee kuitenkin alueilla, joilla kartoituksen mukaan esiintyy tie-, raide- tai lentoliikenteen melua. Yleiskaavan lentomelualueilla tämä voi selittyä lentoliikenteen poikkeustilanteella. Toteutuneet lentomelualueet ovat yleiskaavan lentomeluvyöhykkeitä pienemmät. Lisäksi alueet voivat olla hyvin hiljaisia silloin, kun alueella ei ole lentokoneiden ylilentoja.

Kartoitetuille melualueille asukkaiden merkitsemät hiljaiset ja äänimaisemaltaan miellyttävät alueet vahvistavat käsitystä siitä, että ääniympäristön laatu ei tarkoita pelkästään hiljaisuutta. Luonto ja luonnollinen ääniympäristö, kuten lintujen laulu ja veden solina sekä yleinen rauhallisuus, auttavat parantamaan alueen ääniympäristöön liittyvää kokemusta.

Kyselyn tulokset viittaavat siihen, että olemassa olevien ääniympäristöltään laadukkaiden alueiden säilyttäminen on tärkeää. Virkistyskäyttöön tarkoitettujen alueiden kehittämisessä on erittäin tärkeää huomioida alueiden luontoon, ääniympäristöön, saavutettavuuteen ja yleiseen viihtyisyyteen liittyvät arvot yhdessä toisiinsa liittyvänä kokonaisuutena.

MELUNTORJUNTA VANTAAN KAUPUNGILLA

Kaupunkirakenteen tiivistäminen kestävän kasvun mukaisesti ohjaa kasvua keskustoihin ja joukkoliikennevyöhykkeille. Valtaosa uudesta asuntokaavoituksesta on sijoittunut viime vuosina yleiskaavan 2020 kestävän kasvun vyöhykkeelle (2022 noin 95 % kaavoitetusta asumisen nettoalasta), joka on yleiskaavan strateginen merkintä, jolla ohjataan kasvua asemanseuduille ja ratikan varteen. Keskustojen ja joukkoliikenneympäristöjen rakentaminen on samalla lisännyt melualueella asuvien asukkaiden määrää.

Melun arviointi, huomiointi ja torjunta edellyttävät laajaa yhteistyötä eri toimialojen välillä. Kukin yksikkö pyrkii arvioimaan suunnitelmien ja hankkeiden mahdollisia vaikutuksia meluun ja vaikuttaako ympäristömelu suunnitteluun. Tarvittaessa tehdään yhteistyötä yksiköiden, asiantuntijoiden ja viranomaisten välillä, jotta suunnitelmissa varmistetaan tarvittavat toimenpiteet terveellisen ja viihtyisän asumisen varmistamiseksi.

Vantaan alueen maanteiden, kuten Hämeenlinnanväylän, Tuusulanväylän, Lahdenväylän, Kehä III:n, Vihdintien ja Kulomäentien) meluntorjunnasta vastaavat Väylävirasto sekä Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY-keskus). Lisäksi Väyläviraston vastuulla on rautatieliikenteen meluntorjunta. Lentoaseman melunhallinnasta vastaa Finavia Oyj.

Meluntorjunnan pitkän aikavälin strategia

Vantaan liikennepoliittisessa ohjelmassa 2023 Vantaa on jaettu viiteen erilaisia liikkumisolosuhteita kuvaavaan liikkumisalueeseen. Jokaiselle liikkumisalueelle on määritelty aluekohtaiset suunnitteluperiaatteet, jotka ohjaavat kulkumuotojen priorisointia ja suunnittelua kullakin alueella. Läpileikkaavana tavoitteena Vantaalla on kestävien kulkumuotojen osuuksien kasvattaminen ja kaikkien liikenneratkaisujen yhtenä tavoitteena on liikenneturvallisuuden parantuminen. Kaavoituksessa ja väylien suunnittelussa otetaan huomioon liikenteen melu- ja ilmanlaatuvaikutukset sekä niille altistuvat asukkaat.

Infrahankkeiden investointitarpeet 2027 alkaen (Tila 6.9) -selvityksessä on listattu tarpeellisia perusparannuksen ja kehittämisen kohteita, joiden tavoitteina ovat muun

muassa jalankulun, pyöräilyn ja joukkoliikenteen edistäminen, liikennemelun torjunta sekä autoliikenteen sujuvoittaminen. Tavoitteena on mahdollistaa turvallinen, kestävä ja sujuva liikkuminen koko Vantaan alueella sekä edesauttaa terveellisempien ja viihtyisämpien liikkumis- ja asuinympäristöjen muodostumista.

Vantaan resurssiviisauden tiekartassa 2021–2025 esitetään tavoitteet hiilineutraalille Vantaalle vuoteen 2030 mennessä. Tiekartan hiilineutraaliustavoite tukee myös Vantaan katuliikenteen melulle altistuvien asukkaiden vähentymistä. Vantaan resurssiviisauden tiekartalla esitetään toimenpiteitä, joilla pyritään vähentämään liikkumistarvetta, lisäämään pyöräilyn ja kävelyn kulkutapaosuuden kasvattamista, julkisen liikenteen osuutta sekä lisäämään sähköisten ajoneuvojen määrää liikenteessä. Nämä toimenpiteet vähentävät myös liikenteen meluhaittoja. Viheralueiden säilyttämisen ja saavutettavuuden parantamisen tavoite tukee äänimaisemaltaan hyvien viheralueiden säilymistä ja saavutettavuutta.

Vantaa on mukana Euroopan komission ympäristönsuojeluun sitoutuneiden eurooppalaisten kaupunkien vihreä kaupunki -aloitteessa (Green City Accord), jonka yhtenä kärkiteemana on liikennemelulle altistumisen vähentäminen. Indikaattorina on liikennemelulle altistuvien asukkaiden määrä ja tavoitteena vähentää altistuvien asukkaiden määrää 10 % vuoteen 2030 mennessä.

Vantaan 11.1.2023 voimaan tulleessa uudessa yleiskaavassa on huomioitu koko Vantaata koskeva lentomelun ja liikennemelun torjuntatarve. Edelliseen yleiskaavaan verrattuna lentomelualueita päivitettiin ja täydennettiin lentokoneiden laskeutumisvyöhykkeellä. Yleiskaavalla ohjataan ja rajoitetaan asuin- ja herkkien kohteiden rakentamista lentomelualueilla. Koko Vantaata koskeva lento- ja liikennemelun torjuntatarve on huomioitu myös Vantaan rakennusjärjestyksessä, jossa lentomelualueiden lisäksi huomioidaan myös yleiskaavan lentomeluvyöhykkeiden ulkopuoliset alueet sekä kaupunkiympäristön ja liikenteen kehittyminen tulevaisuudessa.

Meluntorjunnan toimintasuunnitelman 2018–2023 toteutuminen.

Vantaan kaupungin meluntorjunnan toimintasuunnitelmassa tavoitteelliset toimenpiteet vuosille 2018–2023 olivat:

1. Meluntorjunta maankäytön suunnittelussa
2. Kestävän liikkumisen edistäminen
3. Meluntorjunnan ohjeistus ja neuvonta
4. Sähköisen liikenteen kehittäminen
5. Melua vaimentavien päällysteiden käyttö kaduilla
6. Hiljaisten alueiden huomioiminen maankäytön suunnittelussa
7. Meluselvitysaineiston kehittäminen
8. Meluesteiden toteuttaminen.

Näiden toimenpiteiden lisäksi liikennemelusta aiheutuvaa haittaa on pyritty vähentämään ajonopeuksia alentamalla sekä vaikuttamalla asukkaiden talvirengasvalintoihin. Näihin liittyvät toimenpiteet on esitetty kohdissa:

9. Nopeusrajoitusten alentaminen ja hidasteet
10. Kitkarenkaiden käytön osuuden kasvattaminen.

Toimenpide 1. Meluntorjunta maankäytön suunnittelussa

1.1. Arvioidaan alustavasti suunnittelualueen melutilannetta ja sen huomioimisen tarvetta jokaisen kaavatyön yhteydessä

Ympäristömelu huomioidaan jokaisen asemakaavan yhteydessä. Mikäli suunnittelualue sijaitsee melualueella tai on riski melualueiden laajenemisesta suunnittelualueelle tulevaisuudessa. Tällöin laaditaan meluselvitys, joka toteutetaan 2021 käyttöönotetun kaupungin meluselvitysohjeen mukaisesti. Meluselvityskonsulteille suunnattu ohje sisältää yksityiskohtaiset ohjeet hyvän meluselvityksen laatimiseksi ja laadun varmistamiseksi.

11.1.2023 voimaan tullut uusi yleiskaava vahvistaa lentomelun huomioimista Vantaan kaupungin maankäytön suunnittelussa. Edelliseen yleiskaavaan verrattuna lentomelualueita päivitettiin ja täydennettiin lentokoneiden laskeutumisvyöhykkeellä.

Koko Vantaata koskeva lento- ja liikennemelun torjuntatarve on huomioitu myös Vantaan rakennusjärjestyksessä, jossa lentomelualueiden lisäksi huomioidaan myös yleiskaavan lentomeluvyöhykkeiden ulkopuoliset alueet sekä kaupunkiympäristön ja liikenteen kehittyminen tulevaisuudessa.

Rakennusjärjestyksen päivittäminen meluntorjunnan osalta on käynnistynyt. Voimassa olevaan rakennusjärjestykseen verrattuna meluntorjuntaan liittyvää ohjeistusta pyritään selkeyttämään ja sitä täydennetään lentokoneiden laskeutumisvyöhykkeellä. Samassa yhteydessä päivitetään myös rakentajille suunnattu rakentamisohje rakennuksen ulkovaipan ääneneristysvaatimuksista.

Asemakaavoituksessa on pilotoitu Autodes Forma -suunnittelutyökalua. Työkalulla on mahdollista tehdä suunnittelua tukevia suuntaa antavia melumallinnuksia jo varhaisessa vaiheessa suunnittelua. Tämä mahdollistaa liikennemelun paremman huomioimisen kaavoituksessa jo ennen varsinaisen meluselvityksen teettämistä, kun erilaisia massoitteluratkaisuja vasta harkitaan.

1.2. Varmistetaan tarvittavien asiatuntijoiden osallistuminen kaavatyöhön.

Melun huomiointiin kaupunkisuunnittelussa on vakiintuneet käytännöt. Melun suhteen haastavissa kohteissa asiantuntija kutsutaan mukaan suunnittelutyöhön ja käytetään asiantuntija konsultteja. Melun suhteen haastavissa asemakaavoissa on pidetty lisäksi suunnittelukokouksia Uudenmaan ELY-keskuksen kanssa, joissa ratkaisuja meluun liittyviin haasteisiin on etsitty yhteistyössä ELY-keskuksen kanssa.

1.3. Järjestetään suunnittelijoille melukoulutusta.

Kaupunkiympäristön toimialan työntekijöille on järjestetty meluun ja sen huomiointiin liittyvä koulutus. Koulutukseen osallistui 117 henkilöä ja koulutusmateriaali on kaikkien työntekijöiden saatavilla. Lisäksi rakennusvalvonta on järjestänyt työntekijöilleen meluun, runkomeluun ja tärinään liittyvää koulutusta.

1.4. Ennaltaehkäistään melun syntyä maankäytön suunnittelun keinoin vaikuttamalla ihmisten liikkumistottumuksiin ohjaamalla asumista ensisijaisesti keskustoihin, asemanseuduille sekä joukkoliikennevyöhykkeille.

Täydennysrakentamisella ohjataan kasvua keskustoihin ja joukkoliikennevyöhykkeelle. Valtaosa uudesta asuntokaavoituksesta on sijoittunut

viime vuosina yleiskaavan 2020 kestävän kasvun vyöhykkeelle (2022 noin 95 % kaavoitetusta asumisen nettoalasta). Keskustojen ja joukkoliikenneympäristöjen täydennysrakentamisella pyritään vähentämään yksityisautoilua ja siten vähentämään tieliikennemelua. Keskustojen ja joukkoliikenneympäristöjen täydennysrakentamiskohteet sijaitsevat usein olemassa olevilla liikennemelualueilla, joten täydennysrakentaminen on samalla lisännyt melualueella asuvien asukkaiden määrää.

1.5. Pyritään sijoittamaan asuinrakennukset ja herkät kohteet melualueiden ulkopuolelle.

Kaupunkirakenteen tiivistymisestä huolimatta erityisesti laajoissa asemakaavakohteissa suuri osa asuinrakennuksista voidaan sijoittaa melualueiden ulkopuolelle esimerkiksi vähentämällä asuinrakennuksiin kohdistuvaa melua sijoittamalla liikerakennuksia, pysäköintilaitoksia tai muita ei-meluherkkiä toimintoja asuinrakennusten suojaksi.

1.6. Rakennusten massoittelulla ja sijoittelulla pyritään vähentämään uusien melulle altistuvien kohteiden määrän kasvua tiivistyvillä alueilla.

Kaupunkirakennetta tiivistäessä ei kaikkia asuinrakennuksia voida sijoittaa melualueiden ulkopuolelle. Tällöin massoitteluratkaisuilla voidaan suojata piha-alueet ja suurin osa korttelien asuinrakennuksista. Lisäksi valtaosa melualueilla sijaitsevista asuinhuoneistoista voidaan ohjata avautumaan myös hilaisemmalle puolelle rakennusta.

Lisäksi meluhaittoja ehkäistään erilaisilla suunnitteluratkaisuilla kuten läpitalon asunnoilla, hybriditalo-, luhtitalo- ja sivukäytävä ratkaisuilla, parvekevyöhykkeillä, parvekkeiden sijoitelulla ja niiden melusuojauksella sekä asuntojen tuuletukseen ja viilennykseen liittyvillä teknisillä ratkaisuilla.

1.7. Melun huomioon ottaminen kaavamääräyksissä.

Asemakaavoituksessa kaavamääräyksillä varmistetaan herkkien kohteiden ja asuinrakennusten pihojen melusuojaus, melualueilla sijaitsevien parvekkeiden lasittaminen, sisätilojen riittävä äänitasoero tie-, lento- ja raideliikennemelua vastaan sekä asuntojen tuuletukseen tai viilennykseen liittyvän meluhaitan vähentäminen.

Toimenpide 2. Kestävän liikkumisen edistäminen

2.1. Raitiotien yleissuunnitelman laadinta välillä Länsimäki–Lentoasema.

Vantaan ratikan yleissuunnitelma valmistui vuonna 2019 ja Vantaan kaupunginvaltuusto päätti 22.5.2023 kokouksessaan Vantaan ensimmäisen pikaraitiotielinjan toteuttamisesta. Vantaan ratikka on noin 19 kilometriä pitkä raitiotielinja, joka kulkee Helsinki-Vantaan lentoasemalta Jumbon ja Tikkurilan kautta Hakunilaan ja siitä Länsimäen kautta Mellunmäen metroasemalle. Poikittainen raideliikenneyhteys on osa pääkaupunkiseudun pikaraitiotieverkostoa ja Vantaan ensimmäinen raitiotielinja. Ratikan rakentaminen voi alkaa syksyllä 2024 ja liikennöinti vuonna 2029.

2.2. Runkolinjan 570 käyttöönotto välillä Mellunmäki–Aviapolis.

Tulevaa ratikkalinjaa kulkeva runkolinja 570 on aloittanut liikennöinnin elokuussa 2021. Linjan reitti on Mellunmäki – Rajakylä – Jakomäki – Vaarala – Hakunila – Tikkurila – Vantaanportti – Aviapolis – Lentoasema. Se korvasi Vantaan poikittaisliikenteessä samaa reittiä kulkeneen 562-linjan. Syksyllä 2023 Vantaalla kulki yhteensä 8 runkolinjaa.

2.3. Pysäköinnin kehittäminen.

Autojen pysäköintiä on kehitetty Vantaalla enenevissä määrin hyötyjä maksaa –periaatteen mukaisesti sekä pyritty suosimaan tehokkaita pysäköintiratkaisuja. Tiiviillä asuinalueilla pysäköintipaikat pyritään keskittämään pysäköintilaitoksiin. Kadunvarsipysäköinti muuttui maksulliseksi vuoden 2018 alusta Tikkurilan, Myyrmäen ja Kivistön keskustoissa. Maksullisuusalueet laajenivat kesällä 2021. Kaikilla autojen liityntäpysäköintialueilla on vaadittu vuoden 2022 kesästä alkaen joko voimassa oleva HSL:n tai VR:n lippu ja/tai maksu. Vuoden 2023 alussa julkaistiin Pysäköinnin kehittäminen Vantaalla –raportti, joka linjaa pysäköinnin kehittämistä tulevina vuosina.

Yleisen pyöräpysäköinnin suunnitelma valmistui 2021. Suunnitelman mukaisia toimenpiteitä toteutetaan 2021–2025. Yleistä pyöräpysäköintiä on lisätty Vantaalla vuosittain ja sen laatua on parannettu mm. korvaamalla pyörätelineitä runkolukittavilla telineillä. Vantaan asuntoalueiden pysäköinnin mitoitusohje päivitettiin vuonna 2018 ja ohje on tarkoitus päivittää uudelleen vuonna 2024.

2.4. Pyöräilyn laatukäytävän kehittäminen.

Pyöräliikenteen baanaverkko on esitetty Vantaan yleiskaavassa 2020. Baanaosuuksia on valmistunut Kivistössä keskustaan itään sekä Tikkurilasta Hakunilan suuntaan. Asemakaavoissa on varauduttu baanaverkon toteuttamiseen varamaalla katutilasta riittävästi tilaa.

Toimenpide 3. Meluntorjunnan ohjeistus ja neuvonta.

3.1. Arvioidaan alustavasti suunnittelualueen melutilannetta ja sen huomioimisen tarvetta jokaisen kaavatyön yhteydessä

Neuvoja kiinteistöjen omatoimiseen meluntorjuntaan -ohje löytyy vantaan kaupungin verkkosivuilta osoitteesta **https://www.vantaa.fi/sites/default/files/document/Neuvoja%20kiinteist%C3%B6jen%20omatoimiseen%20liikennemelutorjuntaan.pdf.**

Oppaan tarkoituksena on antaa kiinteistöjen omistajille ja taloyhtiöille perustiedot toimenpiteistä, joilla on mahdollista parantaa asuinpaikan melutilannetta omatoimisesti. Opas tarjoaa lähtötiedot melun ominaisuuksista ja äänen leviämisestä sekä melua koskevista säädöksistä ja määräyksistä. Oppaassa annetaan tietoa mm. rakennusten tontille sijoittelun ja rakennesuunnittelun, kuten ikkuna- ja seinärakenteiden, merkityksestä melun vaimentamisessa sekä meluaitojen rakentamisesta. Opas on laadittu Espoon, Helsingin, Kauniaisten ja Vantaan kaupunkien yhteistyönä ja se on luettavissa kaupunkien verkkosivuilta. Ohje kiinteistöjen omatoimiseen meluntorjuntaan löytyy vantaan kaupungin verkkosivuilta.

Toimenpide 4. Sähköisen liikenteen kehittäminen.

4.1. Sähköautojen latauspisteitä rakennetaan vuosittain yleissuunnitelma mukaisesti.

Sähköautojen latausverkoston kehittäminen on toteutunut osittain. Vantaalla oli kesällä 2023 yleiseen käyttöön tarkoitettuja sähköautojen latauspisteitä 72 kpl. Latauspisteet sijaitsevat suurimmaksi osaksi kaupallisten kiinteistöjen pihoilla.

Sähköautojen latauspisteiden kehittämiseksi laadittiin yleissuunnitelma Vantaan Energian kanssa vuonna 2017. Latauspisteet siirtyivät Vantaan Energialta Oomi Energian hallintaan vuonna 2020. Oomi ei ole ollut halukas toteuttamaan

latauspisteitä Vantaan Energian kanssa laaditun suunnitelman mukaisesti, vaan toteuttaa ja ylläpitää latauspisteitä markkinaehtoisesti.

Kaupunki on laatinut latausinfrastruktuurin toteutussuunnitelmat toimipisteilleen. Suunnitelmat on laadittu 28 kohteeseen (varikoita, virastoja ja oppilaitoksia), joissa on tai on tulossa kaupungin omia ja liisattuja sähköautoja. Osa kohteista on siirtynyt Vantaan ja Keravan hyvinvointialueen vastuualueelle. Latauspisteiden toteutus on aloitettu kiireellisyysjärjestyksessä kaupungin varikoista ja toimipisteistä, joissa on jo käytössä sähköautoja.

Yksityisten kiinteistöjen osalta edellytetään sähköautojen latauspisteiden rakentamista, latauspisteitä edellyttävän lain 733/2020 mukaisesti. Lisäksi asemakaavoissa on annettu määräyksiä latauspaikkojen toteutuksesta.

4.2. Sähköbussien latausasemia toteuttaminen tarpeen mukaan.

HSL-liikenteessä oli sähköbusseja käytössä vuonna 2023 yhteensä 436 kpl, mikä on 34 % HSL-liikenteen busseista. Sähköbussien määrä bussiliikenteessä on kasvanut joka vuosi vuodesta 2018 alkaen. Vantaalle vuonna 2021 valmistuneelle Ojangon bussivarikolle rakennettiin useita sähköbussien latauspisteitä. Sähköbussien latausasemia on rakennettu lisäksi runkolinjojen päätepysäkeille Myyrmäkeen vuonna 2021 ja Lentoasemalle vuonna 2022. Myyrmäen latausasemaa laajennetaan vuonna 2024.

Toimenpide 5. Melua vaimentavien päällysteiden käyttö kaduilla.

5.1. Selvitetään vuosittaisen päällystysohjelman sopivien katukohteiden päällystäminen SMA 11 -päällysteellä.

Vuosien 2018–2023 välillä SMA-11-päällystettä on käytetty vain Maratontiellä (2837 m2, vuonna 2018). Suomen vaihtelevat sääolosuhteet ja lämpötilanvaihtelut sekä nastarenkaiden käyttö heikentää SMA-11 päällysteen pitkäaikaista kestävyyttä. Suurin osa aiemmista SMA-11 päällysteistä päällysteen kunnostuksen yhteydessä korvattu pitkäaikaisen kestävyyden vuoksi SMA-16 päällysteellä. Osassa katuja voi olla vielä valuasfaltilla paikattuja SMA-11 osuuksia.

Suomen olosuhteisiin soveltuvien, käyttökelpoisten ja paremmin kulutusta kestävien hiljaisten päällysteiden kehittäminen on ollut erittäin hidasta, eikä saataville ole tullut SMA-11 päällystettä korvaavia parempia vaihtoehtoja. Uutena ilmiönä sähköautojen lisääntyminen lisää myös asfaltin kulumista.

Toimenpide 6. Hiljaisten alueiden huomioiminen maankäytön suunnittelussa

6.1. Huomioidaan kaavoituksessa hiljaiset ja hiljaisiksi koetut alueet ja ne pyritään turvaamaan suunnittelussa.

Kaavoituksessa on mahdollisuuksien mukaan pyritty huomiomaan kaavoitusalueen ääniympäristön olemassa oleva hyvä laatu ja sen mahdollinen säilyttäminen. Liikennemelualueilla rakentaminen usein mahdollistaa jo olemassa olevien mutta meluisien viheralueiden äänimaiseman parantamisen, koska uusilla rakennuksilla voidaan suojata niiden taakse jääviä viheralueita. Täydennysrakentamisessa viheralueet pyritään suojaamaan siten, että päiväajan keskiäänitaso alittaa 55 dB ja yöajan keskiäänitaso 50 dB. Uusilla asuinalueilla tavoitellaan 45 dB:n yöajan keskiäänitasoa.

Vantaan kaupunki on 2022 valmistuneen meluselvityksen pohjalta laatinut potentiaalisesti hiljaisten alueiden ja kaupunkihiljaisten alueiden kartoituksen. Kartoituksen tavoitteena on antaa kuntalaisille mahdollisuus tarkastella, löytyykö esimerkiksi kodin läheisyydestä piha-aluetta, metsää, puistoa, tai muuta virkistäytymiseen soveltuvaa kaupunkihiljaista tai potentiaalisesti hiljaista aluetta.

Meluntorjunnan toimintasuunnitelman valmistelun aikana järjestettiin asukaskysely, jossa kysyttiin kuntalaisten kokemuksia äänimaisemaltaan hiljaisista ja miellyttävistä alueista lähiympäristössä ja yleisesti Vantaalla. Kysely oli avoinna 10.10. – 7.11.2023 ja siitä tiedotettiin kaupungin verkkosivuilla ja sosiaalisen median alustoilla.

Toimenpide 7. Meluselvitysaineiston käytön kehittäminen

7.1. Kootaan laaditut meluselvitykset yhteen meluntorjunnan tiedonvälittämisen kehittämiseksi.

Vantaan koko kaupunkia koskeva kansallisella laskentamenetelmällä laadittu meluselvitys on karttapalveluna asukkaiden ja suunnittelijoiden saatavilla osoitteessa **https://kartta.vantaa.fi/** karttatasolla Luonto ja ympäristö → Melualueet.

Asemakaavojen meluselvitysaineistojen sisällyttämisessä kaupungilla käytössä olevaan paikkatietojärjestelmään paikkatietomuodossa on ollut haasteita, koska meluselvitysaineistoja ei ole toimitettu kaupungille paikkatietomuodossa.

Meluselvityksissä tarkastellaan usein myös erilaisia suunnitteluvaihtoehtoja ja lopullinen toteutus voi myös osittain poiketa asemakaavan yhteydessä tehdystä meluselvityksestä. Kaupungilla on otettu käyttöön aineisto, johon asemakaavojen meluselvitykset voidaan aluekohtaisesti linkittää ja siten helpottaa niiden hyödyntämistä muiden asemakaavojen valmistelussa.

Toimenpide 8. Meluesteiden toteuttaminen

8.1. Kunnallistekniikan investointien kuntatekniikan hankkeiden taloussuunnitelman 2018–2021 Talvikkitien välillä Raatetie – Leinikkitie sekä Vanhan Porvoontien Kokkokalliontiestä pohjoiseen meluesteiden toteuttaminen

Vanhan Porvoontien Kokkokalliontiestä pohjoiseen meluesteiden toteuttamista on selvitetty, mutta katutilan niukkuuden vuoksi ratkaisua ei ole löytynyt. Meluhaittaa vähentävinä toimenpiteinä on alueelle toteutettu raskaan liikenteen läpiajokielto, nopeusrajoituksen alennus sekä automaattinen kameravalvonta. Talvikkitien välillä Raatetie – Leinikkitie meluesteet ovat siirtyneet investointiohjelmassa eteenpäin.

8.2. Osallistutaan Väyläviraston ja Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen meluntorjuntahankkeisiin.

Vantaan alueella olevien maanteiden meluesteet suunnitellaan ja toteutetaan yhteistyössä Vantaan kaupungin kanssa. Kaupunki on lupautunut varaamaan oman rahoitusosuuden, kun ELY-keskuksella on mahdollisuus osallistua omalla kustannusosuudellaan.

Toimenpide 9. Nopeusrajoitusten alentaminen

Vantaan kaupungin katuverkolla on 2018–2023 välisenä aikana alennettu nopeusrajoituksia 12 kohteessa (Liite 1). Korotettuja suojateitä ja risteyksiä on toteutettu 5 kohteessa ja töyssyjä on toteutettu 5 kohteessa.
Korotetut suojatiet ja risteykset. Töyssyjen sekä korotettuja suojateiden ja -risteyksien toteuttamista rajoittaa maaperän soveltuvuus, töyssyistä aiheutuva liikennetärinä sekä linja-autoreitit, erikoiskuljetusreitit ja raskas liikenne.

Toimenpide 10. Kitkarenkaiden osuuden kasvaminen

Vantaan kaupunki on ollut vuosina 2022 ja 2023 mukana kampanjoissa, joilla kannustetaan pääkaupunkiseudun autoilijoita miettimään talven rengasvalintoja

myös ympäristön kannalta. Kyse on Helsingin kaupungin kitkarengaskampanjasta, jossa ovat mukana myös muut pääkaupunkiseudun kaupungit, HSY ja ympäristöministeriö. Vaikka kampanjan pääviesti on ollut kitkarenkaiden vaikutus katupölyn määrään, on kitkarenkailla merkittävä vaikutus myös rengasmeluun.

MELUNTORJUNNAN TOIMENPITEET VUOSILLE 2024-2028

Vantaan kaupungin meluntorjunnan toimintasuunnitelmaan tavoitteelliset toimenpiteet vuosille 2024–2028 ovat:

1. Meluntorjunta maankäytön suunnittelussa
2. Herkkien kohteiden suojaaminen
3. Kaupungin työntekijöiden kouluttaminen ja perehdyttäminen meluun ja meluntorjuntaan
4. Kestävän liikkumisen edistäminen
5. Sähköisen liikenteen kehittäminen
6. Nopeuksien alentaminen ja liikennehidasteiden käyttö
7. Melua vaimentavien päällysteiden käyttö kaduilla
8. Rakenteellisen meluntorjunnan toteuttaminen
9. Kitkarenkaiden käytön lisääminen Vantaalla
10. Ääniympäristöltään hiljaisten ja laadukkaiden alueiden turvaaminen ja ääniympäristöjen kehittäminen
11. Meluselvitysaineiston kehittäminen
12. Tiedon jakaminen ja meluntorjunnan ohjeistus ja neuvonta.

Tavoitteelliset toimenpiteet koostuvat 49 tarkemmasta ja yksityiskohtaisemmasta tavoitekohtaisesta toimenpiteestä.

Toimenpide 1. Meluntorjunta maankäytön suunnittelussa

1.1. Arvioidaan suunnittelualueen melutilanne jokaisen kaavatyön yhteydessä ja tarvittaessa laaditaan meluselvitys.

Vastuu:	Asema- ja yleiskaavoitus, ympäristökeskus
Vaikutukset:	Meluntorjunnan huomioiminen maankäytön suunnittelussa ja altistujamäärien väheneminen
Kustannukset:	Meluselvitykset noin 104 000 €/vuosi
Aikataulu:	Jatkuva

1.2. Varmistetaan tarvittavien asiatuntijoiden osallistuminen kaavatyöhön.

Vastuu: Asema- ja yleiskaavoitus, ympäristökeskus
Vaikutukset: Meluntorjunnan huomioiminen maankäytön suunnittelussa
Aikataulu: Jatkuva

1.3. Ennaltaehkäistään melun syntyä maankäytön suunnittelun keinoin vaikuttamalla ihmisten liikkumistottumuksiin ohjaamalla asumista ensisijaisesti keskustoihin, asemanseuduille sekä joukkoliikennevyöhykkeille.

Vastuu: Asema- ja yleiskaavoitus
Vaikutukset: Yksityisautoilun vähentäminen

1.4. Pyritään sijoittamaan asuinrakennukset melualueiden ulkopuolelle ja ehkäistään melulle altistuvien asukkaiden määrän kasvua rakennusten massoittelulla ja sijoittelulla. Tarvittaessa varmistetaan meluhaittojen vähentäminen asuntojen avautumista, tuuletusta ja viilennystä koskevilla kaavamääräyksillä.

Vastuu: Asema- ja yleiskaavoitus
Vaikutukset: Melulle altistuvien määrän vähentäminen
Aikataulu: Jatkuva

1.5. Edistetään kaavarunkotöissä uusien asuinalueiden ääniympäristön huomiointia kokonaisuuksina ja huomioidaan myös liikkumisreitit.

Vastuu: Asema- ja yleiskaavoitus
Vaikutukset: Melulle altistumisen vähentäminen
Aikataulu: Jatkuva

1.6. Huomioidaan kasvillisuuden meluhaittoja vähentävä vaikutus asemakaavoituksessa ja kaupunkisuunnittelussa.

Vastuu: Asemakaavoitus
Vaikutukset: Meluhaittojen vähentäminen ja ääniympäristöjen parantaminen
Aikataulu: Jatkuva

1.7. Huomioidaan suojametsien meluhaittoja vähentävä vaikutus metsänhoitosuunnitelmien laadinnassa.

Vastuu: Metsänhoito
Vaikutukset: Meluhaittojen vähentäminen ja ääniympäristöjen parantaminen
Aikataulu: Jatkuva

1.8. Kehitetään ja yhdenmukaistetaan melun huomioon ottamista kaavamääräyksissä

Vastuu: Asema- ja yleiskaavoitus
Vaikutukset: Meluntorjunnan huomioiminen maankäytön suunnittelussa

1.9. Edistetään melun huomiointia parantavien suunnittelutyökalujen pilotointia ja käyttöönottoa.

Vastuu: Asemakaavoitus
Vaikutukset: Meluntorjunnan huomioiminen maankäytön suunnittelussa
Kustannukset: Kustannukset riippuvat työkaluista ja käyttöönoton laajuudesta
Aikataulu: 2024–2028

1.10. Selvitetään yhteistyössä muiden kuntien kanssa ulkovaipan ääneneristystä parantavien rakennusteknisten ratkaisuiden hyödyntämistä suunnittelussa. Selvityksessä tarkastellaan ikkunoihin sekä tuuletusikkunoihin ja -luukkuihin liittyvien ratkaisujen toimivuutta, toteutettavuutta ja luotettavuutta.

Vastuu: Ympäristökeskus, rakennusvalvonta, asemakaavoitus.
Vaikutukset: Melulle altistumisen vähentäminen
Kustannukset: Selviää myöhemmin
Aikataulu: 2025

1.11. Selvitetään liikennemelualueen asukasmäärät rakennuksissa, joissa on riski, että rakennusajan mukainen äänitasoero ei riitä torjumaan ohjearvojen mukaisesti nykyisenlaista liikennemelua

Vastuu: Ympäristökeskus, asema ja yleiskaavoitus, rakennusvalvonta. yhteistyö pääkaupunkiseudun muiden kuntien kanssa.
Vaikutukset: Altistujamäärien selvittäminen
Kustannukset: Konsulttityönä tehtävän selvityksen laajuus ja kustannukset selviävät myöhemmin.
Aikataulu: 2024–2025

1.12. Kehitetään viranomaisten välistä yhteistyötä meluun ja kaupunkirakenteen tiivistymiseen liittyvien haasteiden ratkaisemisessa.

Vastuu: Asema- ja yleiskaavoitus, ympäristökeskus
Vaikutukset: Meluntorjunnan huomioiminen maankäytön suunnittelussa ja melulle altistuvien määrän väheneminen.
Aikataulu: Jatkuva

1.13. Päivitetään Vantaan kaupungin meluselvitysohje ympäristöministeriön julkaiseman Melun- ja tärinäntorjuntaratkaisut sekä niiden vaikutukset kaavoituksessa – ohjeen sekä Uudenmaan ELY-keskuksessa valmisteltavana olevan Melun ja tärinän torjunta maankäytön suunnittelussa – ohjeen päivityksen pohjalta.

Vastuu: Ympäristökeskus
Vaikutukset: Meluntorjunnan huomioiminen maankäytön suunnittelussa
Kustannukset: Virkatyö
Aikataulu: 2024

1.14. Päivitetään rakennusjärjestystä meluntorjunnan osalta selkeämmäksi ja huomioimaan 11.1.2023 voimaantulleen yleiskaavan lentomelu- ja laskeutumisvyöhykkeet.

Vastuu: Rakennusvalvonta
Vaikutukset: Melulle altistuvien määrän väheneminen.

Kustannukset: Virkatyö
Aikataulu: 2024

1.15. Päivitetään rakentajille suunnattu rakentamisohje rakennuksen ulkovaipan ääneneristysvaatimuksista. Päivitetyn rakennusjärjestyksen mukaiseksi.

Vastuu: Rakennusvalvonta
Vaikutukset: Melulle altistuvien määrän väheneminen.
Kustannukset: Virkatyö
Aikataulu: 2024

Toimenpide 2. Herkkien kohteiden suojaaminen

2.1. Tarkistetaan herkkien kohteiden ääniympäristön tila alueellisten toimitilaverkkoselvitysten ja hankekohtaisten tarveselvitysten yhteydessä

Vastuu: Kiinteistöt ja tilat
Vaikutukset: Meluntorjunnan huomioiminen herkkien kohteiden suunnittelussa ja melulle altistuvien määrän vähentäminen
Kustannukset: Pääsääntöisesti virkatyö.
Aikataulu: Toimitilaverkkoselvitysten ja tarveselvitysten yhteydessä.

2.2. Tarkastetaan sekä mahdollisuuksien ja tarpeen mukaan parannetaan herkkien kohteiden melusuojausta laajennusten ja merkittävien muutostöiden yhteydessä.

Vastuu: Kiinteistöt ja tilat
Vaikutukset: Melulle altistuvien määrän vähentäminen ja ääniympäristön parantaminen.
Kustannukset: Kustannukset riippuvat toteutettavista toimenpiteistä.
Aikataulu: Jatkuva

2.3. Pyritään sijoittamaan uudet herkät kohteet melualueiden ulkopuolelle tai varmistetaan niiden hyvä ääniympäristö melusuojauksella ja vaiheittain rakentamisella.

Vastuu:	Asemakaavoitus, kiinteistöt ja tilat.
Vaikutukset:	Melulle altistuvien määrän vähentäminen
Kustannukset:	Kustannukset riippuvat toteutettavista toimenpiteistä.
Aikataulu:	Jatkuva

Toimenpide 3. Kaupungin työntekijöiden kouluttaminen ja perehdyttäminen

3.1. Järjestetään kaupungin työntekijöille säännöllisesti melukoulutusta ja varmistetaan uusien työntekijöiden perehdyttäminen. Lisäksi järjestetään tarvittaessa tarkempia yksikkötasoisia melukoulutuksia.

Vastuu:	Kaupunkiympäristön toimiala
Vaikutukset:	Meluntorjunnan huomioiminen maankäytön suunnittelussa.
Kustannukset:	Kustannukset riippuvat koulutuksista ja osallistujamääristä.
Aikataulu:	Jatkuva

Toimenpide 4. Kestävän liikkumisen edistäminen.

4.1. Pyöräliikenteen kehittämisohjelman toimenpiteiden toteuttaminen.

Vastuu:	Liikennejärjestelmäsuunnittelu
Vaikutukset:	Yksityisautoilun ja liikennemelun vähentäminen
Kustannukset:	Infran kehittämiseen tavoitteena vuoteen 2026 mennessä 3,5 milj. €/v.
Aikataulu:	2023–2028

4.2. Kävelyn edistämisohjelman toimenpiteiden toteuttaminen.

Vastuu:	Liikennejärjestelmäsuunnittelu
Vaikutukset:	Yksityisautoilun ja liikennemelun vähentäminen.
Aikataulu:	2023–2028

4.3. Pysäköinnin kehittäminen-raportin linjausten ja toimenpiteiden toteuttaminen.

Vastuu: Liikennejärjestelmäsuunnittelu
Vaikutukset: Yksityisautoilun ja liikennemelun vähentäminen
Aikataulu: 2023–2028

4.4. Vantaan liikennepoliittisen ohjelman kestävää liikkumista edistävien toimenpiteiden toteuttaminen.

Vastuu: Liikennejärjestelmäsuunnittelu
Vaikutukset: Yksityisautoilun ja liikennemelun vähentäminen
Aikataulu: 2023–2028

Toimenpide 5. Sähköisen liikenteen kehittäminen.

5.1. Mahdollistetaan sähköbussien latausasemien toteuttaminen tarpeen mukaan.

Vastuu: Liikennejärjestelmäsuunnittelu, HSL
Vaikutukset: Liikennemelun vähentäminen
Aikataulu: Jatkuva

5.2. Edistetään sähköautojen latauspisteiden toteuttamista lainsäädännöllistä minimitasoa enemmän mm. asemakaavamääräyksillä, tontinluovutusehdoilla ja toteutussopimuksilla.

Vastuu: Asemakaavoitus, kiinteistöt ja tilat
Vaikutukset: Liikennemelun vähentäminen
Aikataulu: Jatkuva

Toimenpide 6. Nopeuksien alentaminen ja liikennehidasteiden käyttö.

6.1. Hyödynnetään soveltuvissa kohteissa nopeusrajoitusten alentamista sekä hidasteita katuverkon meluhaittojen vähentämiskeinoina.

Vastuu:	Liikenteen- ja kadunsuunnittelu
Vaikutukset:	Liikennemelun ja altistujamäärien vähentäminen
Kustannukset:	Kustannukset riippuvat kohteista ja toteutetuista toimenpiteistä
Aikataulu:	Jatkuva

6.2. Osallistutaan MAL-suunnitelman toimenpiteeseen väyläkohtaisen ajonopeuksien laskun vaikutusten selvittämiseksi kaupunkirakenteen sisällä valtion väyläverkolla sekä toimenpiteen valmisteluun ja yhteistyötapaamisiin kaupungin osalta.

Vastuu:	Kaupunkiympäristön toimiala, kaupunkisuunnittelu, liikenteen- ja kadunsuunnittelu, ympäristökeskus
Vaikutukset:	Liikennemelun ja altistujamäärien vähentäminen
Aikataulu:	2024 lähtien

Toimenpide 7. Melua vaimentavien päällysteiden käyttö.

7.1. Etsitään ratkaisuja SMA-11-päällysteen käyttöön ja soveltuvuuteen liittyviin haasteisiin.

Vastuu:	Liikenteen ja kadunsuunnittelu
Vaikutukset:	Liikennemelun ja altistujamäärien vähentäminen
Kustannukset:	Virkatyö
Aikataulu:	2024–2028

7.2. Selvitetään kohteet, joissa SMA 11-päällystettä tai muuta vastaavaa päällystettä on mahdollista hyödyntää meluhaittojen vähentämisessä.

Vastuu: Liikenteen- ja kadunsuunnittelu
Vaikutukset: Liikennemelun ja altistujamäärien vähentäminen
Kustannukset: Kustannukset riippuvat käytetystä päällysteestä ja päällystyskohteesta.
Aikataulu: 2024–2025

Toimenpide 8. Rakenteellisen meluntorjunnan toteuttaminen.

8.1. Etsitään ratkaisuja Talvikkitien välillä Raatetie – Leinikkitie meluesteen toteuttamisen edistämiseksi ja rahoituksen turvaamiseksi.

Vastuu: Liikenteen- ja kadunsuunnittelu
Vaikutukset: Melulle altistuvien määrän väheneminen
Kustannukset: 2,4 miljoonaa
Aikataulu: Jatkuva

8.2. Selvitetään ja edistetään kiertotalouden hyödyntämistä meluntorjuntaratkaisuiden toteuttamiseksi.

Vastuu: Liikenteen ja kadunsuunnittelu, ympäristökeskus, kiinteistöt ja tilat
Vaikutukset: Meluntorjuntakohteiden toteutumisen edistäminen
Aikataulu: Jatkuva

8.3. Tarkistetaan meluntorjuntakohteiden ajantasaisuus ja selvitetään, onko Vantaalla muita kohteista, joissa kaupungin toteuttama meluntorjunta on tarpeen ja toteutettavissa.

Vastuu: Liikenteen- ja kadunsuunnittelu
Vaikutukset: Melulle altistuvien määrän väheneminen
Kustannukset: Virkatyö, Selvitystarve konsulttityönä.
Aikataulu: 2024–2025

8.4. Varmistetaan ratikan yhteydessä rakennettavien meluesteiden toteuttaminen (Liite 2).

Vastuu:	Liikenteen ja kadunsuunnittelu, ratikkahanke
Vaikutukset:	Melulle altistuvien määrän väheneminen
Kustannukset:	n. 3,5 milj.
Aikataulu:	Jatkuva

8.5. Osallistutaan sovituilla rahoitusosuuksilla ELY-keskuksen Vantaan alueella toteutettavien meluesteiden kustannuksiin.

Vastuu:	Kaupunkiympäristön toimiala
Vaikutukset:	Melulle altistuvien määrän väheneminen
Kustannukset:	Vantaan osuus Väyläviraston meluntorjuntakohteista 25 % osuudella laskettuna 7,7–8,5 milj.
Aikataulu:	Riippuu Väylävirastosta ja kohteiden toteutusaikataulusta.

8.6. Edistetään tiedonvaihtoa ja yhteistyötä ELY-keskuksen ja Väyläviraston kanssa meluntorjuntahankkeiden toteutumisratkaisuiden löytämiseksi.

Vastuu:	Kaupunkisuunnittelu, ympäristökeskus, liikenteen ja kadunsuunnittelu.
Vaikutukset:	Liikennemelun ja altistujamäärien vähentäminen
Kustannukset:	Virkatyö.
Aikataulu:	Jatkuva

8.7. Edistetään MAL-suunnitelman toimenpidettä kaupunkirakenteen tiivistymisen edellyttämän valtion väylien meluntorjunnan kustannustenjaon vastuiden ja periaatteiden tarkastamisesta.

Vastuu:	Kaupunkiympäristön toimiala
Vaikutukset:	MAL-suunnitelman mukainen kaupunkirakenteen tiivistäminen ja melulle altistumisen ehkäisy.
Kustannukset:	Virkatyö
Aikataulu:	2024–2028

Toimenpide 9. Kitkarenkaiden käytön lisääminen Vantaalla.

9.1. Selvitetään kitkarenkaiden käytön prosenttiosuus Vantaalla ja edistetään prosenttiosuuden kasvua.

Vastuu: Ympäristökeskus
Vaikutukset: Liikennemelun ja altistujamäärien vähentäminen
Kustannukset: Virkatyö
Aikataulu: 2024–2028
Kitkarenkaiden osuus selvitetään vuosittain

9.2. Välitetään kuntalaisille tietoa kitkarenkaiden käytön, melu- ja ilmanlaatuvaikutuksista.

Vastuu: Ympäristökeskus
Vaikutukset: Tietoisuuden lisääminen
Kustannukset: 1000–2000 €/vuosi
Aikataulu: Vuosittain

Toimenpide 10. Ääniympäristöltään hiljaisten ja laadukkaiden alueiden turvaaminen ja ääniympäristöjen kehittäminen.

10.1. Parannetaan Aviapoliksen keskuspuiston äänimaisemaa alueen kaavoituksen ja rakentamisen yhteydessä.

Vastuu: Asema- ja yleiskaavoitus
Vaikutukset: Hiljaisten alueiden säilyminen
Aikataulu: 2024–2028

10.2. Välitetään kuntalaisille tietoa potentiaalisesti hiljaisista ja ääniympäristöltään miellyttävistä alueista Vantaalla.

Vastuu: Ympäristökeskus
Vaikutukset: Hiljaisten alueiden säilyminen
Aikataulu: Jatkuva´

10.3. Selvitetään keinoja hiljaisten ja ääniympäristöltään miellyttävien alueiden suojeluun ja kehittämiseen.

Vastuu: Ympäristökeskus, viheralueiden suunnittelu
Vaikutukset: Hiljaisten alueiden säilyminen
Aikataulu: 2024–2025

10.4. Selvitetään ääniympäristöllisesti tärkeiden alueiden virallistamisen mahdollisuuksia suojelun tehostamiseksi.

Vastuu: Ympäristökeskus, viheralueiden suunnittelu
Vaikutukset: Hiljaisten alueiden säilyminen
Aikataulu: 2024–2025

10.5. Vahvistetaan ääniympäristön huomiointia viheralueiden kehittämisessä ja suunnittelussa.

Vastuu: Viheralueiden suunnittelu, ympäristökeskus
Vaikutukset: Hiljaisten alueiden säilyminen
Aikataulu: Jatkuva

10.6. Turvataan ääniympäristöltään hyvien alueiden saavutettavuus.

Vastuu: Ympäristökeskus, viheralueiden suunnittelu, kaupunkisuunnittelu
Vaikutukset: Hiljaisten alueiden säilyminen
Aikataulu: Jatkuva

10.7. Kootaan keinoja olemassa olevien ääniympäristöjen kehittämiseksi hiljaisemmiksi tai miellyttävimmäksi.

Vastuu: Ympäristökeskus, viheralueiden suunnittelu
Vaikutukset: Hiljaisten alueiden säilyminen
Aikataulu: Jatkuva

10.8. Vahvistetaan äänimaiseman, virkistyksen, luontoarvojen sekä saavutettavuuden synergioita.

Vastuu: Ympäristökeskus, viheralueiden suunnittelu, Kaupunkisuunnittelu
Vaikutukset: Hiljaisten alueiden säilyminen
Aikataulu: Jatkuva

Toimenpide 11. Meluselvitysaineiston kehittäminen.

11.1. Edistetään meluselvitysaineistojen hyödyntämistä ja käytettävyyttä.

Vastuu: Ympäristökeskus, asema- ja yleiskaavoitus
Vaikutukset: Meluselvitysaineistojen hyödynnettävyyden parantaminen
Aikataulu: 2024–2028

Toimenpide 12. Tiedon jakaminen ja meluntorjunnan ohjeistus ja -neuvonta.

12.1. Välitetään kuntalaisille tietoa ja ohjeistusta omatoimisesta meluhaittojen vähentämisestä ja omatoimisen meluntorjunnan toteuttamisesta.

Vastuu: Ympäristökeskus, rakennusvalvonta
Vaikutukset: Tietoisuuden lisääminen
Aikataulu: Jatkuva

12.2. Välitetään kuntalaisille tietoa melusta ja melun terveysvaikutuksista

Vastuu: Ympäristökeskus
Vaikutukset: Tietoisuuden lisääminen
Aikataulu: Jatkuva

TOIMINTASUUNNITELMAN SEURANTA JA ARVIOINTI

Toimintasuunnitelman edistymistä seurataan vuosittain meluntorjunnan toimintasuunnitelman 2024–2028 työryhmässä. Toimintasuunnitelman toteutumisen kokonaisvaltainen arviointi tehdään meluntorjunnan toimintasuunnitelman päivityksen yhteydessä. Useat toimenpiteet liittyvät myös muihin kaupungin strategioihin ja ohjelmiin, ja näitä toimenpiteitä seurataan strategioiden ja ohjelmien toteutuksen yhteydessä. Esimerkiksi asumisen ohjaamista keskustoihin, asemanseuduille ja joukkoliikennevyöhykkeille seurataan vuosittain Resurssiviisauden tiekartan toteutumisen seurannan yhteydessä. Osa jatkuvista toimenpiteistä varmistetaan jokaisen kaavatyön ja suunnitelman yhteydessä.

KUULEMINEN, TIEDOTUS JA PÄÄTÖKSENTEKO

Meluntorjunnan toimintasuunnitelmaa laadittaessa suunnitelmaluonnoksesta on pyydettävä lausunto vaikutusalueen kunnilta ja valtion valvontaviranomaisilta, Liikenne- ja viestintävirastolta, lentoaseman pitäjältä sekä valtioneuvoston asetuksella säädettäviltä muilta tahoilta. Kaikille muille on varattava riittävän ajoissa tilaisuus tutustua suunnitelmaluonnokseen sekä esittää siitä mielipiteensä. Mahdollisuus varataan tiedottamalla asiasta paikkakunnalla yleisesti leviävässä sanomalehdessä ja yleisessä tietoverkossa. Mielipiteiden esittämiselle on varattava aikaa vähintään 30 päivää.

Meluntorjunnan toimintasuunnitelman luonnoksesta pyydettiin lausunnot Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselta, Väyläviraston, Liikenne- ja viestintävirastolta, Finavia Oyj:ltä, Helsingin, Espoon ja Kauniaisten kaupungeilta. Toimintasuunnitelman luonnoksesta saatiin 4 lausuntoa. Tiivistelmät saapuneista lausunnoista ja niiden vastineet on esitetty liitteessä 3.

Meluntorjunnan toimintasuunnitelman luonnoksesta kuulutettiin yleisölle 24.1.2024 Vantaan kaupungin verkkosivuilla ja 31.1.2024 paikkakunnalla yleisesti leviävässä sanomalehdessä. Toimintasuunnitelma oli nähtävillä 24.1.2024 - 27.2.2024 Vantaan kaupungin ympäristökeskuksen verkkosivuilla sekä Vantaa-infoissa Tikkurilassa, Korsossa ja Myyrmäessä. Mahdollisuudesta mielipiteen esittämiseen tiedotettiin

myös kaupungin verkkosivuilla ja ympäristökeskuksen sosiaalisen median alustoilla. Suunnitelmaluonnoksesta saatiin 9 mielipidettä. Tiivistelmät saapuneista muistutuksista ja mielipiteistä sekä niiden vastineet on esitetty liitteessä 4.

LÄHDELUETTELO

1. European Environment Agency. Environmental noise in Europe 2020. EEA Report No 22/2019.

2. Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista 29.10.1992/993.

3. Finavia Oyj. Helsinki-Vantaan lentoasema lentomeluselvitys, Toteutunut tilanne vuonna 2022. 2023.

4. Miten melu vaikuttaa terveyteen? Teoksessa Huutoja hiljaisuuteen. Vuorinen, H. S., Heinonen-Guzejev, M. [ed.] O. ja Peltomaa, M. Ampuja. 2014.

5. Road traffic noise is associated with increased cardiovascular morbidity and mortality and all-cause mortality in London. Halonen, J. I., Hansell, A. L., Gulliver, J., Morley, D., Blangiardo, M., Fecht, D., Toledano, M. B.,. s.l. : European Heart Journal 2015 Oct 14;36(39):2653-2661, 2015.

6. Road traffic noise and stroke: a prospective cohort study. European Heart Journal, Vol. 32, Issue 6:737–744. Sørensen ym. (2011).

7. Association between aircraft, road and railway traffic noise and. Seidler, A., Hegewald, J., Seidler, A.L., Schubert, M., Wagner, M., Droge, P., Haufe, E., Schmitt,. s.l. : Environmental Research 2017 vol. 152:263–271, 2017.

8. Acute effects of visits to urban green environments on cardiovascular physiology in women: A field experiment. Lanki, T., Siponen T., Ojala A., Korpela, K., Pennanen, A., Tiittanen, P., Tsunetsugu, Y., Kawaga, T. & Tyrväinen, L. s.l. : Environmental research Vol. 159/2017: 176-185, 2017.

9. Ympäristöaltisteisiin liittyvä tautitaakka Suomessa. Asikainen A., Hänninen O., Pekkanen, J. s.l. : Ympäristö- ja terveys 5:68-74, 2013.

Vantaa
Vanda