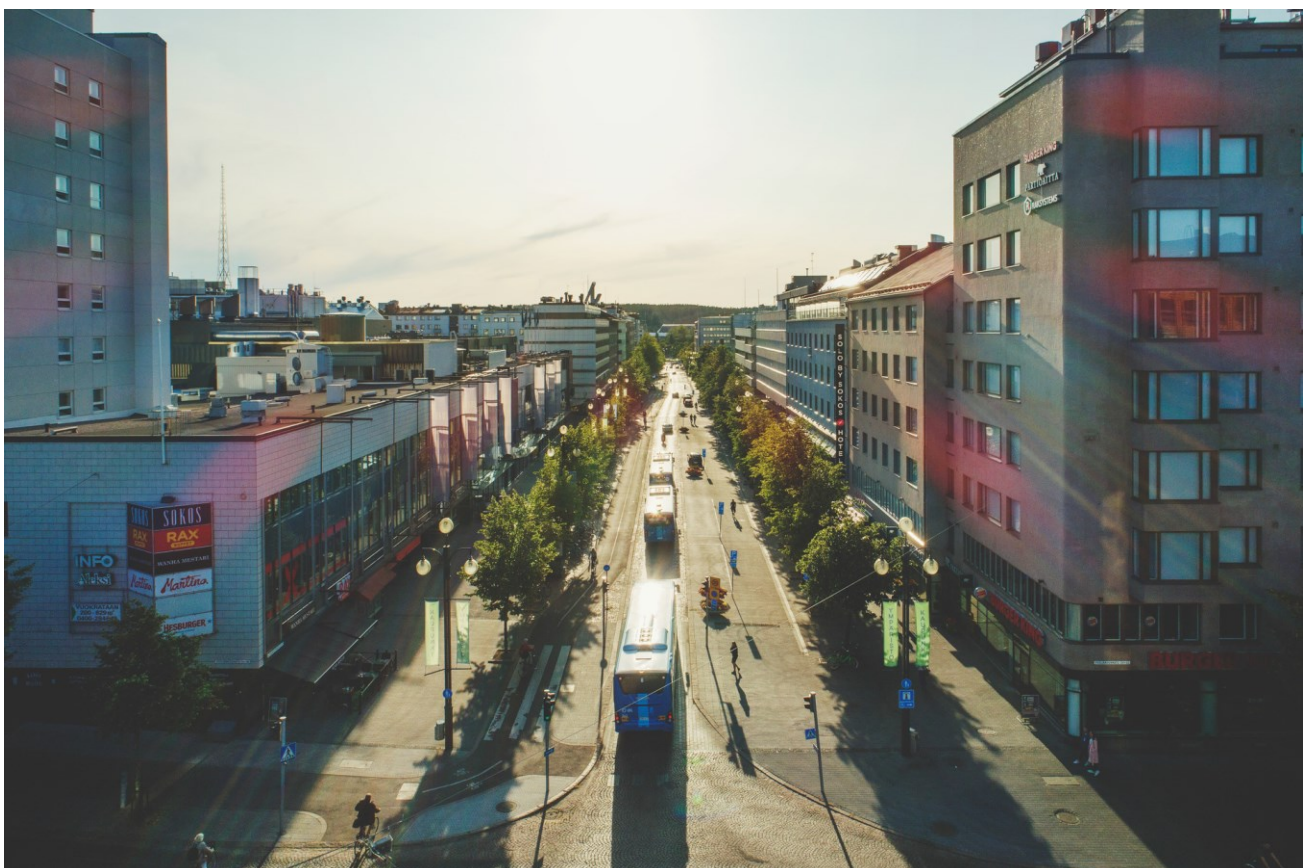


Lahden meluselvitys 2022 Kansallisiin ohjearvoihin verrattavat laskennat



Sisällys

TIIVISTELMÄ	3
SAMMANDRAG	4
SUMMARY	5
1. JOHDANTO	7
2. YLEISTÄ MELUN VAIKUTUKSISTA	8
3. YLEISKUVAUS LAHDESTA	9
4. AIKAISEMMAT SELVITYKSET	10
4.1 Raideliikennemelu	10
4.2 Tie- ja katuliikennemelu	10
4.3 Hiljaiset alueet	10
4.4 EU:n meludirektiivin mukaiset selvitykset	10
4.5 Lahden kaupungin meluntorjunnan toimintasuunnitelma	10
4.6 Liikenneviraston meluntorjunnan toimintasuunnitelma	11
4.7 Kaavoitus ja ympäristölupapalvelulliset laitokset	11
5. MELUN ARVIOINTIMENETELMÄ	12
5.1 Mallinnusmenetelmä	12
5.2 Melun tunnusluvut	13
5.3 Melulle altistuvien asukkaiden määrän laskenta	13
6. LÄHTÖTIEDOT	15
6.1 Maastomallin muodostaminen	15
6.2 Maanpinnan akustiset ominaisuudet	15
6.3 Rakennukset	15
6.4 Melusteet	16
6.5 Liikennetiedot	16
6.5.1 Kadut	16
6.5.2 Maantiet	16
6.5.3 Rautatiet	17
6.5.4 Teollisuus	17
6.6 Asukastiedot ja muut melun vaikutuskohteet	17
7. TULOKSET	18
7.1 Meluvyöhykekartat	18
7.2 Melulle altistuminen	18
7.3 Meluvyöhykkeiden pinta-alat	21
8. TULOSTEN TARKASTELU	22
8.1 Melulle altistuvien asukkaiden määrä	22
8.2 Melualueella olevien rakennusten määrä	22
8.3 Vertailu edellisten selvitysten tuloksiin	22
8.4 Muita huomioita	23
9. JATKOTOIMENPITEET	24
LIITTEET	24
LÄHTEET	25

Kannen kuva: Lahden kaupunki



TIIVISTELMÄ

Tämä selvitys liittyy EU:n ympäristömeludirektiivin (2002/49/EY) vaatimukseen, että yli 100 000 asukkaan kaupungit laativat alueellaan meluselvityksen vuonna 2022. Lahdessa on aiemmin tehty vastaava (ns. toisen ja kolmannen vaiheen) meluselvitys vuosina 2012 ja 2017. Direktiivi on Suomessa pantu täytäntöön vanhan ympäristönsuojelulain muutoksella 459/2004 ja sittemmin uudella ympäristönsuojelulla 527/2014. Meluselvityksen sisällöstä ja laadintatavasta on säädetty valtioneuvoston asetuksella 1107/2021.

Tässä raportissa esitetään Lahden kaupungin meluselvityksen keskeiset tulokset melun kansallisiin ohjearvoihin verrattavalla laskentamenettelyllä. Samaan aikaan on laadittu toinen raportti, jossa on esitetty tulokset EU:n edellyttämän laskentamenettelyn mukaisesti.

Meluselvitys on tehty leviämismallilaskentoina tieliikenne-, raide- ja teollisuusmelulle sekä näiden yhteismelulle tunnusluvuille $L_{Aeq7-22}$ (päiväajan keskiäänitaso) ja $L_{Aeq22-7}$ (yöajan keskiäänitaso). Laskennat on tehty kahden (2) metrin korkeudelle maanpinnasta meluvyöhykekarttoina ja rakennusten julkisivuihin kohdistuvana melutasona. Tulosten perusteella on laskettu meluvyöhykkeillä olevien rakennuksien asukasmäärät, ns. hiljaisen ulkoseinän sisältävien rakennusten asukasmäärät sekä meluvyöhykkeille sijoittuvien asuinrakennusten sekä hoito- ja oppilaitosten lukumäärät.

Tulosten perusteella Lahden kaupungin 120 000 asukkaasta 26 800 (22,3 %) altistuu tieliikenteen melulle, jonka päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq7-22}$ on yli 55 dB. Raideliikenteen aiheuttamalle melulle altistuu 1 000 (0,8 %) asukasta. Vastaavasti yöaikaan tieliikennemelulle ($L_{Aeq,22-7} > 50$ dB) altistuu 17 500 (14,6 %) asukasta ja raideliikennemelulle 2 100 (1,8 %) asukasta. Teollisuuslaitoksista selvityksessä oli mukana vain Kymijärven voimala, josta ei aiheudu vertailuarvojen ylittävää melua.

Noin 78 % tieliikenteen melulle ($L_{Aeq7-22} > 55$ dB) altistuvista asuu muissa kuin yhden asunnon asuinrakennuksissa eli kerros- tai rivitaloissa.

Asukasmäärien tuloksia arvioitaessa tulee muistaa, että koko rakennuksen asukkaat tilastoidaan kuuluviksi siihen vyöhykkeeseen, joka vastaa talon ulkoseinillä esiintyvää suurinta melutasoa. Erityisesti keskustan umpikortteleissa, joissa on hiljainen sisäpiha, laskentamenetelmä antaa liian suuria altistujamääriä. Toinen selvä vääristymä syntyy pitkissä taloissa, joiden pääty on kohti melulähdettä. Tarkastelua voidaan täydentää tarkastelemalla niin sanotun hiljaisen ulkoseinän omaavien rakennusten asukkaiden määrää. Tulosten perusteella tieliikennemelulle altistuvista asukkaista 43 % asuu rakennuksessa, jossa on ns. hiljainen ulkoseinä. Hiljainen ulkoseinä tarkoittaa, että jollakin rakennuksen julkisivulla melutaso on 20 dB pienempi kuin rakennuksen julkisivuihin kohdistuva suurin melutaso.

Asuinrakennuksia sijoittuu 2 613 kpl alueelle, jolla tieliikennemelun päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq7-22}$ ylittää 55 dB. Oppilaitosrakennuksia alueella on 57 kpl ja hoitolaitosrakennuksia 25 kpl.

Asuinrakennuksia sijoittuu 229 kpl ja oppilaitosrakennuksia 2 kpl alueelle, jolla raideliikennemelun päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq7-22}$ ylittää 55 dB.

Teollisuusmelun alueelle ei sijoitu rakennuksia.

Tätä selvitystä tehtäessä vallitsi covid-19-pandemia, jonka vaikutuksesta liikennemäärät ovat hieman pienentyneet pandemiaa edeltäneeseen aikaan verrattuna. Tämä on osittain vaikuttanut myös tässä selvityksessä käytettyihin liikennemääriin.

Selvityksen tuloksia ja laadittuja aineistoja voidaan käyttää hyväksi meluntorjunnan toimenpiteiden suunnittelussa ja kaupungin maankäytön suunnittelussa.



SAMMANDRAG

Det här är en utredning i enlighet med EU:s omgivningsbullerdirektiv (2002/49/EG), som kräver att städer med över 100 000 invånare utarbetar bullerutredningar 2022. Motsvarande bullerutredningar (i det s.k. andra och tredje skedet) har gjorts i Lahtis 2012 och 2017. I Finland har direktivet genomförts genom en ändring av den tidigare miljöskyddslagen 459/2004 och senare genom den nya miljöskyddslagen 527/2014. Bestämmelser om bullerutredningens innehåll och sättet att utarbeta den finns i statsrådets förordning 1107/2021.

I den här rapporten redovisas de viktigaste resultaten i bullerutredningen för Lahtis stad med en beräkningsmetod som är jämförbar med de nationella riktvärdena. Samtidigt har det utarbetats en annan rapport där resultaten redovisas enligt den beräkningsmetod som EU förutsätter.

Bullerutredningen har gjorts med hjälp av utbredningsberäkningar för väg-, spår- och industribuller och för det totala bullret från dessa källor med bullermåtten $L_{Aeq7-22}$ (medelljudnivå dagtid) och $L_{Aeq22-7}$ (medelljudnivå nattetid). Beräkningarna har gjorts på två (2) meters höjd från markytan som bullerzonskartor och bullernivåer vid byggnadernas fasader. Utifrån resultaten beräknades antalet invånare i byggnaderna inom bullerzonerna, antalet invånare i byggnader med en s.k. tyst fasad samt antalet bostadshus, vårdinrättningar och läroanstalter i bullerzonerna.

Enligt resultaten exponeras 26 800 (22,3 %) av Lahtis 120 000 invånare för buller från vägtrafik med en medelljudnivå dagtid $L_{Aeq7-22}$ som överstiger 55 dB. För buller från spårtrafik exponeras 1 000 (0,8 %) invånare. Nattetid exponeras 17 500 (14,6 %) invånare för vägtrafikbuller ($L_{Aeq,22-7} > 50$ dB) och 2 100 (1,8 %) invånare för spårtrafikbuller. Den enda industrianläggningen som ingick i utredningen är Kymijärvi kraftverk, som inte orsakar buller som överstiger riktvärdena.

Cirka 78 procent av dem som exponeras för buller från vägtrafik ($L_{Aeq7-22} > 55$ dB) bor i hus med fler än en bostad, alltså i flervånings- eller radhus.

I bedömningen av invånarantalerna gäller det att komma ihåg att alla som bor i byggnaden räknas in i den zon som motsvarar den högsta bullernivån vid byggnadens fasader. Särskilt i slutna stads kvarter med tyst innergård genererar beräkningsmetoden ett för stort antal exponerade. En annan tydlig snedvridning uppstår om huset är långt, och endast gaveln är exponerad för bullerkällan. Utredningen kan kompletteras med en granskning av antalet invånare i byggnader med en så kallad tyst fasad. Enligt resultaten bor 43 procent av de invånare som är exponerade för vägtrafikbuller i byggnader med en s.k. tyst fasad. En tyst fasad innebär att bullernivån vid någon av byggnadens fasader är 20 dB lägre än den högsta bullernivån mot byggnadens fasader.

Av bostadshusen ligger 2 613 inom ett område där medelljudnivån från vägtrafik dagtid $L_{Aeq7-22}$ överstiger 55 dB. Det finns 57 läroanstalter och 25 vårdinrättningar inom området.

Inom det område där medelljudnivån från spårtrafiken dagtid $L_{Aeq7-22}$ överstiger 55 dB finns 229 bostadshus och 2 läroanstalter.

Inom det område där industribuller förekommer finns inga byggnader.

Den här utredningen gjordes under covid-19-pandemin, som har lett till en minskning av trafikmängderna jämfört med tiden före pandemin. Delvis har pandemin också påverkat de trafikmängder som den här rapporten bygger på.

Utredningens resultat och det material som utarbetats kan utnyttjas i planeringen av bullerbekämpningsåtgärder och stadens markanvändning.



SUMMARY

This noise map relates to the EU's Environmental Noise Directive (2002/49/EC) that requires cities with a population in excess of 100,000 to draft noise maps in 2022. In Lahti, similar (so-called second and third-stage) noise maps have been drafted in 2012 and 2017. In Finland, the Directive was enforced with the amendment of the Environmental Protection Act (459/2004) and later with the new Environmental Protection Act (527/2014). Provisions on the contents and drafting methods of the noise maps are laid down in the Government Decree 1107/2021.

This report presents the key results of the noise mapping by the City of Lahti using a computation method comparable to national guideline values. Another report was also drafted to present the results using the computation method required by the EU.

The noise mapping was carried out as transmission model calculations for road traffic, railroad traffic and industrial noise as well as their combined noise using the key figures $L_{Aeq7-22}$ (daytime average sound level) and $L_{Aeq22-7}$ (night-time average sound level). The computations were done at a height of two (2) metres above ground level as noise zone maps and as the noise level directed at building facades. The results were used to calculate the number of inhabitants in the buildings located in the noise zones, the number of inhabitants in buildings with a so-called quiet external wall and the number of residential buildings as well as care and educational facilities.

The results indicate that 26,800 (22.3%) of the 120,000 inhabitants of the city of Lahti are exposed to road traffic noise with a daytime average sound level $L_{Aeq7-22}$ of over 55 dB. About 1,000 (0.8%) inhabitants are exposed to railroad traffic noise. Correspondingly, about 17,500 (14.6%) inhabitants are exposed to night-time road traffic noise ($L_{Aeq22-7} > 50$ dB) and 2,100 (1.8%) to night-time railroad traffic noise. The only site of industrial activity included in the mapping was the Kymijärvi power plant, which does not cause noise that exceeds the reference value.

About 78% of the inhabitants exposed to road traffic noise ($L_{Aeq7-22} > 55$ dB) live in other than single-household residential buildings, namely blocks of flats or terraced houses.

When evaluating the inhabitant number results, it should be noted that all the inhabitants of a building are included in the zone that corresponds to the greatest noise level at the building's exterior walls. This means that the computation method overestimates the number of exposed persons, particularly in downtown blocks with quiet inner courtyards. Another clear distortion comes with long buildings with one end that faces a noise source. The review can be specified by looking at the number of inhabitants in buildings with a so-called quiet external wall. The results indicate that 43% of the inhabitants exposed to road traffic noise live in a building with a so-called quiet external wall. A quiet external wall means the noise level at one facade of a building is 20 dB lower than the highest noise level directed at the building's facades.

A total of 2,613 residential buildings are located in a zone where the daytime average sound level $L_{Aeq7-22}$ from road traffic exceeds 55 dB. The educational facilities in the zone number 57 and care facilities 25.

A total of 229 residential buildings and 2 educational facilities are located in a zone where the daytime average sound level $L_{Aeq7-22}$ from railroad traffic exceeds 55 dB.

No buildings are located in an industrial noise zone.

This noise mapping was carried out during the COVID-19 pandemic, which has slightly decreased traffic numbers compared to the pre-pandemic era. This has also partly affected the traffic numbers used in this noise mapping.



The results of the survey and the related materials can be utilised in the planning of noise prevention measures and for urban land-use planning.



1. JOHDANTO

Tässä selvityksessä esitetään tie-, katu-, raideliikenne- ja teollisuusmelun tilanne Lahden kaupungissa vuonna 2022. Tämä selvitys on laadittu rinnakkaisesti EU:n ympäristömeludirektiivin 2002/49/EY mukaisen meluselvityksen kanssa. Ympäristömeludirektiivin mukainen selvitys on raportoitu erikseen.

Tämä selvitys on sisällöltään vastaava ympäristömeludirektiivin mukaisen selvityksen kanssa, mutta melutasot on määritetty käyttäen yhteispohjoismaisia laskentamalleja, jolloin tulokset ovat verrattavissa kansallisen lainsäädännön mukaisiin melutason ohjearvoihin. Käytetyt melun tunnusluvut ovat päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq7-22}$ ja yöajan keskiäänitaso $L_{Aeq22-7}$.

Selvityksessä on määritetty meluvyöhykkeet 138 km katuverkolle, 127 km tieverkolle ja 34 km rataverkolle sekä Kymijärven voimalalle. Meluselvityksen laadinnassa käytetyt liikennetiedot kuvaavat vuoden 2021 keskimääräisiä liikennemääriä. Lisäksi on laskettu melulle altistuvien asukkaiden sekä asuin-, hoito- ja oppilaitosrakennusten lukumäärät.

Meluselvitystä käytetään meluntorjunnan toimintasuunnitelman laadintaan, maankäytön suunnitteluun ja kansalaisille tarkoitettuna tietolähteenä.

Meluselvitys tehtiin Lahden kaupungin ja Väyläviraston yhteistyönä. Projektille perustettiin ohjausryhmä, joka muodostui kaupungin meluntorjuntatyöryhmästä sekä Väyläviraston ja ELY-keskuksen edustajista.

Ohjausryhmään kuuluivat:

- Tarja Laitinen, Lahden kaupunki (pj)
- Johanna Saarola, Lahden kaupunki
- Tarja Tolvanen-Valkeapää, Lahden kaupunki
- Markus Lehmuskoski, Lahden kaupunki
- Sami Kajander, Lahden kaupunki
- Juhana Polojärvi, Lahden kaupunki
- Miika Lindgren, Lahden kaupunki
- Antti Ojanen, Lahden kaupunki
- Kimmo Sutinen, Lahden kaupunki
- Henri Huhtala, Lahden kaupunki
- Nico Id, Lahden kaupunki
- Arto Kärkkäinen, Uudenmaan ELY-keskus
- Taiju Virtanen, Väylävirasto.

Meluselvityksen laati Promethor Oy, jossa työryhmään kuuluivat:

- Jani Kankare (projektipäällikkö)
- Olli Laivoranta (paikkatietoasiantuntija ja varaprojektipäällikkö)
- Tero Virjonen (melu- ja maastomalliasiantuntija)
- Toni Hägerth (melu- ja maastomalliasiantuntija)
- Matias Virta (paikkatietoasiantuntija ja projektisihteeri 1.1.2022 alkaen)
- Johanna Toivonen (projektisihteeri 31.12.2021 asti)
- Jenna Mäensalo-Koivusaari (tekninen avustaja).



2. YLEISTÄ MELUN VAIKUTUKSISTA

Melu on ei-toivottua tai terveydelle vahingollista ääntä. Ihmisen aiheuttamista elinympäristön altisteista liikennemelut ovat kansanterveydelle haitallisimpia; edelle asettuvat vain ilmansaasteet (Hänninen ym. 2010, Kuusisto 2011).

Viime vuosikymmeninä useissa maissa toteutetuissa väestötutkimuksissa on osoitettu, että pitkäaikainen liikennemelulle altistuminen aiheuttaa sekä unihäiriöitä että yleistä häiritsevyyttä (engl. *annoyance*) ja suurentaa myös sydän- ja verisuonisairauksien riskiä – erityisesti kohonneen verenpaineen, sydäninfarktien sekä aivohalvausten. Lisäksi tiedetään melu-altistumisen heikentävän lasten oppimiskykyä ja muistia. (WHO 2011)

On enenevästi alustavaa tutkimusnäyttöä liikennemelulle altistumisen mahdollisesta osuudesta muidenkin sairaustilojen kehittymiseen (esim. aivohalvaus, diabetes, eräät syöpätyypit), mutta niiden osalta tähänastinen näyttö ei riitä syy-yhteyden luotettavaan osoittamiseen.

Kansanterveyden mittapuun haitallisimmat liikennemelun terveysvaikutuksista – suuruusjärjestyksessä – ovat yönun häiriintyminen, yleinen häiritsevyys sekä sydän- ja verisuonisairausriskien kasvu (WHO 2011).

Keskushermoston ulkopuolisissa elimistön osissa sairauksina ilmenevien meluvaikutusten synty- ja kehittymekanismit (ts. etiologia ja patogeenesi) tunnetaan vasta pieneltä osin, mutta vaikutusten oletetaan kehittyvän pitkäaikaisesta meluperäisestä stressistä tai yönun laadun heikentymisestä. Seurauksina aiheutuu keskushermoston ja hormonijärjestelmän toimintamuutoksia, joiden oletetaan etenevän häiriöiksi elimistön tietyissä aineenvaihduntamekanismeissa ja ilmenevän lopulta sairauksina. Kyseiset sairaudet eivät kuitenkaan aiheudu yksin melu-altistumisesta, vaan ne muodostuvat lukuisten biologisten, psyykkisten ja sosiaalisten osatekijöiden (ml. geeniperimä, elintavat, ympäristö) yhteistuloksena.

Maailman terveysjärjestö (WHO) määrittelee käsitteen *terveys* ”täydelliseksi fyysisen, henkisen ja sosiaalisen hyvinvoinnin tilaksi” (WHO 1946). Täten myös häiritsevyys – altistujan itse havaitsema ja kyselytutkimuksissa ilmaiseva haitta – sisältyy melun terveysvaikutuksiin, kansanterveydelle yhtenä keskeisimmistä.

Haitallisia terveysvaikutuksia voi aiheutua, vaikka melun hallinnolliset ohjearvot alittuisivat.

Melu-altistumisen ja terveysvaikutusten välisten syy-yhteyksien voimakkuuksia kuvataan nk. altistusvaste-funktiolla. Niitä on määritetty yleisimmille melulähteille. Vastefunktioiden ja paikallisen altistumistiedon avulla voidaan arvioida vaikutusten esiintyvyyksiä missä tahansa kohdeväestössä (esim. Lahden asukkaat). (EEA 2010)

Nykyisen tutkimustiedon pohjalta meluvaikutusten esiintyvyydet pystytään arvioimaan riittävän luotettavasti vasta unihäiriöiden, yleisen häiritsevyyden sekä sydän- ja verisuonitautiriskien osalta.



3. YLEISKUVAUS LAHDESTA

Lahdessa asui 120 027 henkilöä 31. joulukuuta 2021. Lahti oli Suomen yhdeksänneksi suurin kaupunki.

Lahden pinta-ala on 517,63 km², josta 459,49 km² on maata ja loput 58,14 km² sisävesiä. Lahden väestötiheys on noin 260 asukasta/km² (2,6 asukasta/ha).

Lahti on maanteiden ja rautateiden risteämiskohta. Liikenneyhteydet ovat hyvät ja nopeat joka suuntaan. Merkittävimmät tieliikenteen runkoväylät ovat Helsingin ja Heinolan välinen moottoritie vt 4 (E75), joka kulkee Lahden keskustan itäpuolella. Poikittaisyhteytenä itä-länsisuunnassa toimii vt 12 joka valmistuneen Lahden eteläinen kehätie -hankekokonaisuuden myötä on siirtynyt vuonna 2020 pois keskustasta. Rautatie kulkee itä-länsisuunnassa Lahden halki keskustan eteläpuolella.

Lahti on kaupunkirakenteeltaan tiivis. Lähes 75 % lahtelaisista asuu viiden kilometrin säteellä kaupungin keskustasta. Samalla lähes jokaisen kaupunkilaisen lähetyvillä (alle 300 metrin päässä) on vähintään 0,5 hehtaarin laajuinen viheralue. Lahdessa on noin 900 hehtaaria luonnonsuojelualueita.

Lahti ja Nastola yhdistyivät vuoden 2016 alussa. Vanhan Lahden tähtimäisen kaupunkirakenteen halkaisee säteittäin useita valtateitä ja rautateitä, jotka aiheuttavat kaupunkirakenteessa meluhaittaa. Toisaalta laajat, yhtenäiset viheralueet työntyvät kohti kaupungin keskustaa eri suunnista luoden mahdollisuuden hiljaisille alueille. Vanhan Nastolan taajama-alue on rakenteeltaan nauhamainen Salpausselän reunamuodostuman mukaisesti siten, että liikenneväylät ja kaupunkirakenne ovat nivoutuneet toisiinsa. Nauhataajaman pohjois- ja eteläpuolelle avautuvat maaseutumaiset ympäristöt kylineen.



4. AIKAISEMMAT SELVITYKSET

4.1 Raideliikennemelu

Lahden kaupungin rataympäristöselvitys (vaiheet 1. ja 2.) on tehty vuonna 2004 (Ratahallintokeskus, 2004a ja 2004b). Selvityksessä tunnistettiin yhteensä 12 meluntorjuntakohdetta, joihin alustavasti mitoitettiin 9,9 km melusuojausta Lahden ja Nastolan alueelle. Lahden kaupunkiseudun rataympäristön melusuojauskohteiden yleissuunnitelma laadittiin vuonna 2009.

4.2 Tie- ja katuliikennemelu

Kaupunki teetti vuonna 2009 liikennemeluselvityksen (FCG Planeko Oy 2009). Selvitys koski Helsinki-Pietari-päärataa ja keskustan ulkopuolisia katuja, joiden liikennemäärä oli yli 5 000 ajoneuvoa vuorokaudessa. Maantiet jätettiin melulaskentojen ulkopuolelle muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta. Selvitys päivitettiin vuonna 2010 ja melualueiden asukasmäärät ja tarvittavien melusuojausten pituudet arvioitiin.

Selvityksen perusteella yli 55 dB päiväajan keskiäänitason alueella asuu arviolta lähes neljännes kaikista kaupungin asukkaista, joista keskustassa vähän yli puolet. Melusteitä tulisi rakentaa lähes 14 km, mikäli kaikki yli 55 dB melutason alueella asuvat suojattaisiin.

4.3 Hiljaiset alueet

Lahden hiljaisten alueiden selvitys on päivitetty viimeksi 2018 (Hiljaisten alueiden kartoitus 2018, Ramboll 29.1.2019). Selvityksen mukaan hiljaisten alueiden, joissa päiväajan melutaso on alle 45 dB, kokonaispinta-ala Lahdessa on noin 30 800 hehtaaria. Lahden kaupungin maapinta-ala on 45 949 hehtaaria. Näin ollen 67 % maapinta-alasta kuuluu hiljaisiin alueisiin. Huomattava osa hiljaisten alueiden pinta-alasta muodostuu laajoista maa- ja metsäalueista entisen Nastolan alueella.

4.4 EU:n meludirektiivin mukaiset selvitykset

Lahden kaupungille on laadittu ensimmäinen EU:n meludirektiivin mukainen meluselvitys vuonna 2012. Samassa raportissa esitettiin myös kansallisten ohjearvojen mukaisen selvityksen tulokset.

Seuraava ns. kolmannen kierroksen EU-meluselvitys on laadittu vuonna 2017. Vuoden 2017 selvityksessä direktiivin mukaisten ja kansallisten laskentojen selvitykset on jaettu omiin raportteihinsa, kuten tälläkin kierroksella.

4.5 Lahden kaupungin meluntorjunnan toimintasuunnitelma

Viimeisin EU:n ympäristömeludirektiivin edellyttämä meluntorjunnan toimintasuunnitelma vuosille 2019–2023 valmistui vuonna 2018. Toimintasuunnitelmassa esitettiin meluntorjuntaa kaupungin katuverkolle yhteensä 15 kohteeseen. Näistä 13 oli rakenteellisia suojauskohteita ja 2 liikennejärjestelyihin liittyviä. Kohteista 6 oli mukana jo edellisessä meluntorjunnan toimintasuunnitelmassa.



Kohteet (* kohde oli mukana v. 2013):

- Ahtialantien melusteet välillä Möysä – Ilmarisentie * (valmistuu vuoden 2022 aikana)
- Ala-Nikkilän meluvalli / valtatie 4 varrella (mahdollisesti 2023)
- Kärpäsenkatu / Kiekkostenkujan ja Kaivotontinkadun seutu, meluaita * (suunnitelmat olemassa, ei ole toteutunut)
- Helsingintie / Vähäntalonkadun meluaita* ja nykyisen suojauksen jatkaminen Kansakoulunkadun puolella (ei ole edennyt)
- Jalkarannantie / Steiner-koulu, meluste (ei ole edennyt)
- Tapparakatu / Keijutie, Kansakoulunkatu, meluaita (ei ole edennyt)
- Hollolankatu / Hakatornien piha-alueet, melukaide (ei ole edennyt)
- Ahtialantie / Purorinteenkatu, Alpikatu, meluaita * (ei ole edennyt)
- Kärpäsenkatu / melusuojauksen parantaminen Ahjokatua vastapäätä * (suunnitelmat olemassa, ei ole edennyt)
- Kärpäsenkatu / Harjunalustankadun seutu, meluaita * (suunnitelmat olemassa, ei ole edennyt)
- Tapparakadun meluaidan jatkaminen /Launeenkadun meluaita Äestäjänkadun kohdalla * (ei ole edennyt)
- Tunnelikatu / Kiveriön tunnelin melun vaimentaminen Paavolan kampuksen ympäristössä (ei ole edennyt)
- Vesijärvenkadun liikennemelun vähentäminen katutilaa uudelleen jäsentämällä, ajonopeutta pienentämällä ja erilaisilla pintamateriaaleilla (suunnittelua tehty keskustavision yhteydessä)
- Valtatie 12 eteläisen kehätien valmistumisen vaikutukset Mannerheiminkadulla ja Hämeenlinnantielle (suunnittelua tehty keskustavision yhteydessä)
- Nastolan ratameluvallit Lankatien, Lähdetien ja Joukahaisentien kohdalla / kaupunki ja Liikennevirasto ovat sopineet rakentamisesta (toteutunut).

Lisäksi on toteutettu Lahden eteläisen kehätien sekä Uudenmaankadun meluntorjuntakohteet. Lahdenkadulle Kivimaan koulun kohdalle on tehty meluntorjunnan suunnitelmia.

4.6 Liikenneviraston meluntorjunnan toimintasuunnitelma

Liikenneviraston laatimassa EU:n ympäristömeludirektiivin edellyttämässä meluntorjunnan toimintasuunnitelmassa 2018–2023 (Liikennevirasto, 2018) esitettiin tieliikenteen meluntorjuntakohteeksi vt 24 varressa olevaa Soltin kohtaa, kohde UUD14. Kohteen meluntorjuntaa ei ole toteutettu.

4.7 Kaavoitus ja ympäristölupavelvolliset laitokset

Kaavoituksen yhteydessä on harkinnan mukaan teetetty erillisiä meluselvityksiä ja meluntorjuntasuunnitelmia.

Ympäristölupavelvolliset teollisuuslaitokset sekä muut toiminnot ovat teettäneet lupamääräysten mukaisia meluselvityksiä. IPPC-direktiivin mukaisia teollisuuslaitoksia Lahdessa on Kymijärven voimalaitos, jolle on laadittu meluselvitys vuonna 2010, 2016 ja 2021 (Ramboll, 2010, Ramboll, 2016 ja Ramboll 2021).



5. MELUN ARVIOINTIMENETELMÄ

5.1 Mallinnusmenetelmä

Melulaskennat tehtiin Datakustik CadnaA 2021 -melulaskentaohjelmalla, jossa oli käytettävissä laajennettu lisäominaisuus "64-bit Option XL". Lisäominaisuus mahdollistaa laajojen strategisten melukartoitusten tekemisen. Ohjelmistolaajennuksen avulla voidaan käsitellä suuria alueita nopeammin ja tehokkaammin. Laskentamalleina käytettiin yhteispohjoismaista tieliikenteen melumallia (Nordic Council of Ministers, 1996a), yhteispohjoismaista raideliikenteen melumallia (Nordic Council of Ministers, 1996b) ja yhteispohjoismaista teollisuusmelumallia (Environmental noise from industrial plants General prediction method).

Laskentaohjelma huomioi melun leviämisen laskennassa mm. maastonmuodot, meluesteet, rakennukset, ilmakehän ääniabsorption sekä maaperän heijastusominaisuudet (akustinen kovuus).

Malli käyttää tie- ja raideliikenteen melun lähtötason määrittämisessä liikennemääriä sekä ajonopeuksia. Lähtötasoa korjataan tarvittaessa olosuhteiden mukaan tieliikenteen osalta mm. päällystekorjauksella ja raideliikenteen osalta siltakohtien kolinan raidekorjauksella.

Teollisuusmelun laskentamalli käyttää laskennan lähtötietona kohteessa mitattuja melupäästöarvoja (äänitehotasot L_{WA} oktaavikaistoittain) sekä tarvittaessa melulähteen suuntaavuustekijöitä. Lähtötiedot ovat Ramboll Oy:n selvityksestä "Kymijärven voimalaitosalue, 9.3.2021".

Mallinnuksen laskentatarkkuuden arvioidaan yleensä olevan $\pm 2-3$ dB.

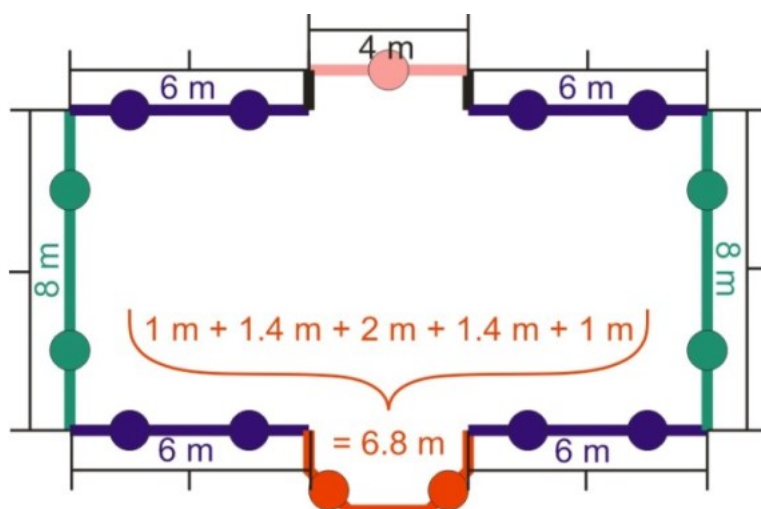
Mallinnus on tehty kahdella tavalla: meluvyöhykelaskentana ja julkisivulaskentana. Meluvyöhykelaskennassa on laskettu 2 m korkeudelle maanpinnasta tasavälisiin laskentapisteisiin melutasot koko kaupungin alueelle ja muodostettu niistä melun leviämistä kuvaavat meluvyöhykekartat. Julkisivulaskennassa on laskettu asuin-, oppi- ja hoitolaitosrakennusten julkisivuihin sijoitettuihin laskentapisteisiin kohdistuvat melutasot. Julkisivulaskentojen tuloksia on käytetty melulle altistuvien määrän (mm. meluvyöhykkeillä asuvien asukkaiden lukumäärä) laskentaan.

Laskenta-asetuksina on käytetty seuraavia arvoja:

- laskentaruudun koko: 10 m x 10 m (meluvyöhykelaskennoissa)
- laskentakorkeus maan pinnasta: 2 m
- laskentaetäisyys, jolta melulähteet on huomioitu kussakin pisteessä: 2500 m
- maanpinnan kovuustekijä (G-arvo):
 - o tiet, vedenpinnat, rakennusten alapuolinen alue, keskusta-alue: 0 (kova)
 - o pientaloalueet, maa-aineksen ottoalueet: 0,5 (puolikova)
 - o muu ympäristö: 1 (pehmeä)
- rakennusten heijastavuus: 0,21 (lähes täysin heijastava)
- meluaitojen heijastavuus: 0,21 (lähes täysin heijastava)
- heijastusten lukumäärä: 1
- teiden pituuskallistuksen huomiointi: on huomioitu.

Julkisivun laskentapisteiden välinen etäisyys sivusuunnassa on määritelty ns. VBEB-menetelmän mukaisesti (Kephelopoulous, 2012). VBEB-menetelmää käytetään v. 2022 EU-direktiivin mukaisissa selvityksissä. VBEB-menetelmässä julkisivun laskentapisteet sijoitetaan niin, että niiden välinen etäisyys on enimmillään 5 metriä. Kuvassa 1 on havainnollistettu pisteiden sijoittelu.





Kuva 1. Julkisivulaskentapisteen sijoittelu tasaisesti julkisivulle VBEB-menetelmässä.

5.2 Melun tunnusluvut

Melulaskennalla on määritetty Suomen kansallisen lainsäädännön mukaiset päivä- ja yöajan keskiäänitasot:

- päiväajan A-taajuuspainotettu keskiäänitaso kello 7–22 väliselle ajalle eli $L_{Aeq7-22}$
- yöajan A-taajuuspainotettu keskiäänitaso kello 22–7 väliselle ajalle eli $L_{Aeq22-7}$.

Valtioneuvoston päätöksessä 993/1992 on määritelty melutasolle sovellettavat ohjearvot (taulukko 1.).

Taulukko 1. VNp 993/1992 mukaiset ulkoalueiden melun ohjearvot

	L_{Aeq} , enintään	
	Päivällä (7–22)	Yöllä (22–7)
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	50/45 dB ¹⁾
Loma-asumiseen käytettävät alueet ³⁾ , leirintäalueet ja virkistysalueet taajamien ulkopuolella sekä luonnonsuojelualueet	45 dB	40 dB ²⁾

¹⁾ Uusilla alueilla yöohjearvo 45 dB. Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöohjearvoa.

²⁾ Yöohjearvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä.

³⁾ Loma-asumiseen käytettävillä alueilla taajamassa voidaan soveltaa asumiseen käytettävien alueiden ohjearvoja

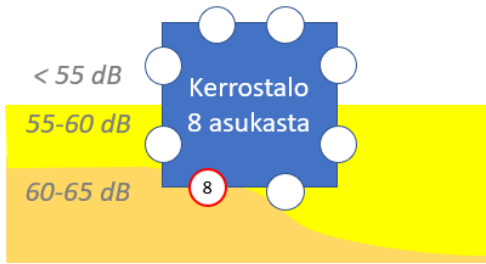
L_{Aeq} = melun A-painotettu keskiäänitaso (ekvivalenttitaso)

5.3 Melulle altistuvien asukkaiden määrän laskenta

Asukkaiden ja rakennusten sijoittuminen tietyllä meluvyöhykkeelle määritettiin rakennukseen kohdistuvan suurimman julkisivuäänitason perusteella. Rakennusten käyttötarkoitusten luokittelu tehtiin vuoden 2018 rakennusluokituksen mukaisesti.



Laskentamenetelmä on havainnollistettu kuvassa 2.



8 asukasta 60-65 dB melualueella

Kuva 2. Melulle altistuvien asukkaiden määrän laskenta kansallisissa laskennoissa.



6. LÄHTÖTIEDOT

6.1 Maastomallin muodostaminen

Melulaskennan 3D-maastomalli on muodostettu pääosin Lahden kaupungin kantakartan tiedoista. Maastomallin muodostamiseen käytettiin kantakartan korkeuskäyriä sekä taiteviivoja. Korkeuskäyriä ja taiteviivoja siivottiin manuaalisesti poistamalla risteäviä korkeuskäyriä ja virhekorkoja. Laskentaohjelmalla ”laskettiin” maasto, jolloin poikkeamat erottuvat maastosta. Korkeuskäyrät ovat 1 m korkeusvälein ja viivoissa olevien pisteiden määrää harvennettiin laskentaohjelman avulla sen verran, että maastomallin tarkkuus säilyi edelleen hyvänä. Taiteviiva-aineistoa käytettiin melumallinnuksessa mukana olleiden väylien reuna- viivojen mallinnuksessa sekä väylien läheisyydessä olevien maastonmuotojen, kuten luiskien ja meluvallien mallinnuksessa. Taiteviiva-aineistolla on absoluuttinen korkeusasema jokaisessa pisteessä.

Maastomallia täydennettiin tarvittavilta osin Maanmittauslaitoksen korkeusmallin korkeuspisteiden avulla. Korkeuspisteaineistosta luotiin korkeuskäyrät tiedostokoon pienentämiseksi. Täydennettyjä alueita olivat Rälssinkallion maanvastaanottoalue, Renkomäen maa-aineksenottoalue ja vesistöjen reuna-alueet.

6.2 Maanpinnan akustiset ominaisuudet

Maanpinnan akustiset ominaisuudet (G-arvo) on mallinnettu Lahden keskustan osalta kovana alueena mukailleen vuoden 2017 meluselvityksen tietoja. Kovat ja pääosin pehmeät alueet on mallinnettu käyttäen Maanmittauslaitoksen maastotietokannan kohteita: taajaan rakennettu alue (40200), puisto (32900), autoliikennealue (32421). Alueita on täydennetty ilmakuvia (Lahden kaupunki, Maanmittauslaitos, Google Maps) hyödyntäen. Vesistöt on mallinnettu myös Maanmittauslaitoksen maastotietokannan avulla käyttäen kohteita: järvi (36200), virtavesialue (36313) ja allas (44300). Muilta osin maanpinnan kovuuden oletusasetuksena on käytetty pehmeää maastoa.

6.3 Rakennukset

Rakennukset saatiin paikkatietona aluemuotoisina Lahden kaupungilta. Rakennukset sisälsivät tiedon rakennuksen asukasmäärästä, käyttötarkoituksesta, pysyvistä rakennustunnuksista sekä kerrosluvusta.

Suurimmalle osalle rakennuksista oli myös määritetty Lahden kaupungin toimesta katon keskimääräinen korkeusasema. Muiden rakennusten korkeus määritettiin rakennuksen kerrosluvun perusteella niin, että yksikerroksiset rakennukset ovat 5 m korkeita maanpinnasta ja rakennuksen korkeus kasvaa kolmella metrillä kerrosta kohden. Matalien piha- ja talusrakennusten korkeudeksi annettiin 3,5 m. Mikäli rakennuksella ei ollut kerroslukutietoakaan, käytettiin rakennuksen korkeutena 5 m tai ilmakuvista arvioitua korkeutta. Lopuksi tarkastettiin mallinnusohjelman 3D-näkymien avulla rakennuskantaa eri puolilta Lahtea ja tehtiin joitain yksittäisiä korjauksia.

Rakennukset on luokiteltu rakennuksen käyttötarkoituksen perusteella asuinrakennuksiksi, hoitolaitoksiksi, oppilaitoksiksi ja muiksi rakennuksiksi. Luokittelussa on käytetty Tilastokeskuksen ”Rakennusluokitus 2018” mukaista luokittelua. Suurin muutos aiempaan luokitteluun on, että uudessa luokittelussa päiväkodit on muutettu hoitolaitoksista oppilaitoksiksi.



6.4 Melusteet

Malliin vietiin vuoden 2012 meluselvityksen mukaiset teiden ja katujen varsilla olevat melusteet. Malliin lisättiin edellisen vuoden 2017 meluselvityksen mukaiset melusteet meluselvityksen melukarttaliitteiden osoittamille paikoille sekä edellisen kierroksen jälkeen rakennetut esteet. Näitä olivat mm. Uudenmaan-kadun varteen lisätyt melusteet. Lahden eteläisen kehätien melusteet lisättiin malliin kehätien suunnitelmamateriaalin mukaisesti.

Osalle malliin lisätyistä melusteista ei ollut korkeutta, joten ne käytiin mittaamassa paikan päällä. Esteitä mitattiin mm. Uudenmaankadulta, Nastolan alueelta rautatien varrelta Erstassa ja Uusikylässä sekä valtatien 4 varrella.

Meluseinät ja -kaiteet on esitetty melulaskentakuvissa sinisillä viivoilla. Meluvallit sisältyvät suurimmaksi osaksi maastomalliin.

6.5 Liikennetiedot

6.5.1 Kadut

Katujen liikennetiedot saatiin Lahden kaupungilta. Liikennetiedot sisälsivät tiedon kadun nimestä, vuoden keskimääräisestä arkivuorokausiliikenteestä (KAVL), raskaan liikenteen osuudesta eri vuorokauden aikoina ja yöaikaisen liikenteen osuudesta. Vuoden keskimääräinen arkivuorokausiliikenne (KAVL) muutettiin vuoden keskimääräiseksi vuorokausiliikenteeksi (KVL) muuntokertoimella 0,89.

Liikennetiedot oli sidottu Väyläviraston Digiroad-aineiston tielinkkiin, joka vastaa likimäärin kadun keskilinjaa. Tielinkin avulla katuihin voitiin yhdistää muita Digiroad-aineiston tietoja, kuten nopeusrajoitukset, katujen leveys ja ajosuunta.

Katujen päällystetiedot saatiin Lahden kaupungilta. Aleksanterinkadulla on nupukiveä Hollolankadun ja Kauppakadun välillä. Svinhufvudinkadulla on hiljainen SMA11-päällyste Hollolankadun ja Paasikivenkadun välillä.

Katuja tiemelulähteenä mallissa on kaikkiaan 171 km.

6.5.2 Maantiet

Maanteiden liikennetiedot saatiin ELY-keskuksen kautta. Liikennetiedot sisälsivät tiedon vuoden keskimääräisestä vuorokausiliikenteestä (KVL) ja raskaan liikenteen vuorokausiliikennemäärästä (KVLras). Raskaan liikenteen osuutena käytettiin KVL:n ja KVLras:n arvoista laskettua suhdelukua. Yöaikaisen liikenteen osuudet on määritetty LAM-pisteiden tiedoista. Maanteiden liikennetiedot kuvaavat vuoden 2019 tilannetta, paitsi eteläisellä kehätiellä, jossa on käytetty 2020 joulukuun tilanteen mukaisia tietoja.

Maanteiden liikennetiedot yhdistettiin Digiroad-aineiston tietoihin. Digiroad-aineistosta saatiin tiedot mm. tien leveydestä ja ajosuunnista. Maanteiden vuoden keskimääräiset nopeudet muodostettiin käyttämällä LAM-pisteistä saatavia tietoja, edellisen v. 2017 meluselvityksen mukaisia tietoja sekä Liikenneviraston ohjeen mukaisia tietoja.

Maanteitä tiemelulähteenä mallissa on kaikkiaan 173 km, joista direktiivin mukaisia maanteitä on 95 km.



6.5.3 Rautatiet

Rautateiden liikennetiedot saatiin Väyläviraston tilaamina Sweco Infra & Rail Oy:ltä. Eri junatyypin nopeuksina on käytetty Sitowise Oy:n laatiman junaliikenteen GPS-nopeustiedon analyysin mukaisia nopeuksia.

Raidemelulähdettä mallissa on kaikki raiteet huomioiden kaikkiaan 77 km.

6.5.4 Teollisuus

Teollisuuslaitoksista on selvityksessä mukana Lahti Energia Oy:n Kymijärven voimalaitos ja sen aiheuttama liikennemelu. Voimalaitoksen melulähteiden lähtötiedot ovat Ramboll Oy:n selvityksestä ”Kymijärven voimalaitosalue, 9.3.2021”.

6.6 Asukastiedot ja muut melun vaikutuskohteet

Asukasmäärätiedot sisältyvät Lahden kaupungilta saatuun rakennustietokantaan. Tietokannassa asukaslukumäärä oli 118 145. Asuinrakennusten lukumäärä oli 19 395, oppilaitosrakennusten 141 kpl ja hoitolaitosrakennusten 75 kpl.



7. TULOKSET

7.1 Meluvyöhykekartat

Meluvyöhykekartat esitetään liitteinä 1–8. Päiväajan meluvyöhykkeet esitetään 5 dB:n portain välillä 45–75 dB ja yöajan meluvyöhykkeet välillä 40–75 dB.

Liite 1.	Katujen ja maanteiden liikenne, päiväajan ekvivalenttimelutaso $L_{Aeq,7-22}$
Liite 2.	Katujen ja maanteiden liikenne, yöajan ekvivalenttimelutaso $L_{Aeq22-7}$
Liite 3.	Rautateiden liikenne, päiväajan ekvivalenttimelutaso $L_{Aeq,7-22}$
Liite 4.	Rautateiden liikenne, yöajan ekvivalenttimelutaso $L_{Aeq22-7}$
Liite 5.	Teollisuus, päiväajan ekvivalenttimelutaso $L_{Aeq,7-22}$
Liite 6.	Teollisuus, yöajan ekvivalenttimelutaso $L_{Aeq22-7}$
Liite 7.	Yhteismelu, päiväajan ekvivalenttimelutaso $L_{Aeq,7-22}$
Liite 8.	Yhteismelu, yöajan ekvivalenttimelutaso $L_{Aeq22-7}$

7.2 Melulle altistuminen

Melulle altistuvissa rakennuksissa asuvien henkilöiden määrät suurimman julkisivuäänitason perusteella määritettynä sekä melulle altistuvien asukkaiden määrä rakennuksissa, joissa on hiljainen ulkoseinä, on esitetty taulukoissa 2–5.

Altistujamäärät pyöristetään direktiivin mukaisesti lähimpään sataan. Jos altistujia on alle 50, lukuarvoksi tulee 0. Taulukoissa yhteenlasku on tehty mainitun pyöristämisen jälkeen.

Meluvyöhykkeillä olevien asuinrakennusten sekä hoito- ja oppilaitosten määrä on esitetty taulukoissa 6 ja 7.

Taulukko 2. Melulle altistuvissa rakennuksissa asuvien henkilöiden määrät, päivämelu $L_{Aeq7-22}$

22

Päivä, $L_{Aeq7-22}$				
Vyöhyke	Tieliikenne	Raideliikenne	Teollisuus	Yhteensä
55–60	12800	800	0	13600
60–65	8100	200	0	8300
65–70	5700	0	0	5700
70–75	200	0	0	200
>75	0	0	0	0
Yhteensä yli 55 dB	26800	1000	0	27800



Taulukko 3. Melulle altistuvissa rakennuksissa asuvien henkilöiden määrät, yömelu $L_{Aeq22-7}$

Yö, $L_{Aeq22-7}$				
Vyöhyke	Tieliikenne	Raideliikenne	Teollisuus	Yhteensä
50-55	9500	1600	0	11100
55-60	7100	400	0	7500
60-65	900	100	0	1000
65-70	0	0	0	0
70-75	0	0	0	0
>75	0	0	0	0
Yhteensä yli 50 dB	17500	2100	0	19600

Taulukko 4. Asukasmäärät rakennuksissa, joissa on hiljainen ulkoseinä, päivämelu $L_{Aeq7-22}$

Päivä, $L_{Aeq7-22}$				
Vyöhyke	Tieliikenne	Raideliikenne	Teollisuus	Yhteensä
55-60	1900	100	0	2000
60-65	4700	100	0	4800
65-70	4700	0	0	4700
70-75	200	0	0	200
>75	0	0	0	0
Yhteensä yli 55 dB	11500	200	0	11700

Taulukko 5. Asukasmäärät rakennuksissa, joissa on hiljainen ulkoseinä, yömelu $L_{Aeq22-7}$

Yö, $L_{Aeq22-7}$				
Vyöhyke	Tieliikenne	Raideliikenne	Teollisuus	Yhteensä
50-55	3500	0	0	3500
55-60	5700	100	0	5800
60-65	800	100	0	900
65-70	0	0	0	0
70-75	0	0	0	0
>75	0	0	0	0
Yhteensä yli 50 dB	10000	200	0	10200



Taulukko 6. Meluvyöhykkeillä olevien rakennuksien määrä, päivämelu $L_{Aeq7-22}$

Päivä, $L_{Aeq7-22}$	Tieliikenne			Raideliikenne			Teollisuus		
	Asuin- raken- nukset	Hoito-lai- tokset	Oppilai- tokset	Asuin- raken- nukset	Hoito- laitokset	Oppilai- tokset	Asuin- raken- nukset	Hoito- laitokset	Oppi- laitokset
55-60	1826	13	34	148	0	2	0	0	0
60-65	586	11	20	75	0	0	0	0	0
65-70	194	1	3	6	0	0	0	0	0
70-75	7	0	0	0	0	0	0	0	0
>75	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Yhteensä yli 55 dB	2613	25	57	229	0	2	0	0	0

Taulukko 7. Meluvyöhykkeillä olevien rakennuksien määrä, yömelu $L_{Aeq22-7}$

Yö, $L_{Aeq22-07}$	Tieliikenne			Raideliikenne			Teollisuus		
	Asuin- raken- nukset	Hoito- laitok- set	Oppilai- tokset	Asuin- raken- nukset	Hoito- laitok- set	Oppilai- tokset	Asuin- raken- nukset	Hoito- laitok- set	Oppi- laitokset
50-55	1089	11	30	330	1	4	0	0	0
55-60	303	2	7	99	0	0	0	0	0
60-65	37	1	0	43	0	0	0	0	0
65-70	0	0	0	2	0	0	0	0	0
70-75	0	0	0	0	0	0	0	0	0
>75	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Yhteensä yli 50 dB	1429	14	37	474	1	4	90	0	0



7.3 Meluvyöhykkeiden pinta-alat

Taulukoissa 8 ja 9 on esitetty meluvyöhykkeiden pinta-alat neliökilometreinä.

Taulukko 8. $L_{Aeq7-22}$ -meluvyöhykkeiden pinta-alat (km²) melulähteittäin

$L_{Aeq7-22}$ -vyöhyke (dB)	Tieliikenne	Raideliikenne	Teollisuus
55–59	22,4	4,3	0,1
60–64	11,8	2,2	0,0
65–69	5,8	1,0	0,0
70–74	2,8	0,4	0,0
> 75	2,4	0,3	0,0
Yhteensä yli 55 dB	45,2	8,1	0,1

Taulukko 9. $L_{Aeq22-7}$ -meluvyöhykkeiden pinta-alat (km²) melulähteittäin

$L_{Aeq,22-7}$ -vyöhyke (dB)	Tieliikenne	Raideliikenne	Teollisuus
50–54	16,8	5,9	0,1
55–59	8,4	3,2	0,1
60–64	4,0	1,5	0,0
65–69	2,0	0,7	0,0
> 70	1,6	0,5	0,0
Yhteensä yli 50 dB	32,8	11,8	0,2



8. TULOSTEN TARKASTELU

8.1 Melulle altistuvien asukkaiden määrä

Tulosten perusteella Lahden kaupungin 120 000 asukkaasta 26 800 (22,3 %) altistuu tieliikenteen melulle, jonka päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq7-22}$ on yli 55 dB. Raideliikenteen aiheuttamalle melulle altistuu 1 000 (0,8 %) asukasta. Vastaavasti yöaikaan tieliikennemelulle ($L_{Aeq,22-7} > 50$ dB) altistuu 17 500 (14,6 %) asukasta ja raideliikennemelulle 2 100 (1,8 %) asukasta. Teollisuuslaitoksista selvityksessä oli mukana vain Kymijärven voimala, josta ei aiheudu vertailuarvojen ylittävää melua.

Noin 78 % tieliikenteen melulle ($L_{Aeq7-22} > 55$ dB) altistuvista asuu muissa kuin yhden asunnon asuinrakennuksissa eli kerros- tai rivitaloissa.

Asukasmäärien tuloksia arvioitaessa tulee muistaa, että koko rakennuksen asukkaat tilastoidaan kuuluviksi siihen meluvyöhykkeeseen, joka vastaa talon julkisivuilla esiintyvää suurinta melutasoa. Erityisesti keskustan umpikortteleissa, joissa on hiljainen sisäpiha, laskentamenetelmä antaa liian suuria asukasmääriä. Toinen selvä vääristymä syntyy pitkissä taloissa, joiden pääty on kohti melulähdettä.

Tarkastelua voidaan täydentää tarkastelemalla niin sanotun hiljaisen ulkoseinän omaavien rakennusten asukkaiden määrää. Hiljainen ulkoseinä tarkoittaa, että jollakin rakennuksen julkisivulla melutaso on 20 dB pienempi kuin rakennuksen julkisivuihin kohdistuva suurin melutaso. Rakennuksessa, jossa on hiljainen ulkoseinä, on tyypillisesti melulta suojassa oleva sisäpiha ja vähintään osa asunnoista avautuu hiljaisempaan suuntaan. Melutilanne on tällöin parempi kuin altistujamäärän perusteella arvioituna. Tulosten perusteella tieliikennemelulle ($L_{Aeq7-22} > 55$ dB) altistuvista asukkaista 43 % asuu rakennuksessa, jossa on ns. hiljainen ulkoseinä.

8.2 Melualueella olevien rakennusten määrä

Asuinrakennuksia sijoittuu 2 613 kpl alueelle, jolla tieliikennemelun päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq7-22}$ ylittää 55 dB. Oppilaitosrakennuksia alueella on 57 kpl ja hoitolaitosrakennuksia 25 kpl.

Asuinrakennuksia sijoittuu 229 kpl ja oppilaitosrakennuksia 2 kpl alueelle, jolla raideliikennemelun päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq7-22}$ ylittää 55 dB.

Teollisuusmelun alueelle ei sijoitu rakennuksia.

8.3 Vertailu edellisten selvitysten tuloksiin

Tällä selvityskierroksella kansallisen laskennan altistujamäärät on laskettu vuoden 2012 tavoin nk. meluisimman julkisivun -menetelmällä. Vuoden 2017 selvityksessä altistujamäärät on laskettu kahdella menetelmällä. Tämän selvityksen tulokset ovat vertailukelpoisia vuoden 2017 selvityksen liitteessä 16 esitettyihin samalla menetelmällä määritettyihin altistujamääriin. Tämän selvityksen tulokset eivät ole vertailtavissa vuoden 2017 selvityksen tekstiosiossa esitettyihin tuloksiin, jotka on laskettu eri menetelmää käyttäen.

Vuoden 2012 meluselvityksen tuloksiin verrattuna asukasmäärään suhteutettu altistujamäärä on pysynyt lähes samana (2012: 22,8 % ja 2022: 22,3 %). Verrattuna vuoden 2017 selvityksen liitteen 16 tuloksiin, tie- ja katuliikenteen päiväaikaiselle melulle altistuvien asukkaiden määrä on kasvanut 22 %. Suurin altistujamääräkasvu on meluvyöhykkeellä 55–60 dB.



Yöaikaiselle tie- ja katuliikenteen melulle altistuvien asukkaiden määrä on vuoden 2017 meluselvityksen liitteen 16 tuloksiin verrattuna kasvanut 5 %. Asukasmäärään suhteutettuna altistuvien määrä on pysynyt lähes samana (2017: 14,2 % ja 2022: 14,6 %).

Verrattuna vuoden 2017 meluselvityksen liitteen 16 tuloksiin, raideliikenteen päiväaikaiselle melulle altistuvia asukkaita on nyt 23 % vähemmän. Yöaikaiselle raideliikenteen melulle altistuvien määrä on alentunut jopa 56 %. Tämä selittyy ensisijaisesti mallinnuksessa käytetyillä aikaisempaa tarkemmilla nopeustiedoilla. Tällä kierroksella junien nopeutena mallissa käytettiin GPS-mittaukseen perustuvasta datasta saatuja ns. todellisia nopeusarvoja.

8.4 Muita huomioita

Tätä selvitystä tehtäessä vallitsi covid-19 pandemia, jonka vaikutuksesta liikennemäärät ovat hieman pienentyneet pandemiaa edeltäneeseen aikaan verrattuna. Tämä on osittain vaikuttanut myös tässä selvityksessä käytettyihin liikennemääriin.



9. JATKOTOIMENPITEET

Valtioneuvoston asetuksen (1107/2021) mukaan ympäristömeluselvityksen valmistumisen jälkeen tulee laatia meluntorjunnan toimintasuunnitelma 18.7.2024 mennessä. Toimintasuunnitelman sisältö on kuvattu asetuksen 8§:ssä. Tätä selvitystä voidaan käyttää toimintasuunnitelman laatimisen apuna.

Selvitystä voidaan käyttää myös kaupungin maankäyttöhankkeissa tarkemman meluselvityksen tarpeen arvioinnissa sekä ympäristölupien myöntämisen harkinnan tukena. Varsinaiset kaavameluselvitykset on suositeltavaa laatia erikseen mm. suunniteltu rakennusmassoittelu huomioiden.

LIITTEET

- Liite 1. Katujen ja maanteiden liikenne, päiväajan ekvivalenttimelutaso $L_{Aeq,7-22}$
- Liite 2. Katujen ja maanteiden liikenne, yöajan ekvivalenttimelutaso $L_{Aeq22-7}$
- Liite 3. Rautateiden liikenne, päiväajan ekvivalenttimelutaso $L_{Aeq,7-22}$
- Liite 4. Rautateiden liikenne, yöajan ekvivalenttimelutaso $L_{Aeq22-7}$
- Liite 5. Teollisuus, päiväajan ekvivalenttimelutaso $L_{Aeq,7-22}$
- Liite 6. Teollisuus, yöajan ekvivalenttimelutaso $L_{Aeq22-7}$
- Liite 7. Yhteismelu, päiväajan ekvivalenttimelutaso $L_{Aeq,7-22}$
- Liite 8. Yhteismelu, yöajan ekvivalenttimelutaso $L_{Aeq22-7}$



LÄHTEET

EEA (2010): Good practice guide on noise exposure and potential health effects. Technical report No 11-2010. Copenhagen: European Environment Agency.

FCG Planeko Oy 2009. Lahden katumeluselvitys. Raportti 134D2673.

Hänninen O, Leino O, Kuusisto E, Komulainen H, Meriläinen P, Haverinen-Shaughnessy U, Miettinen I, Pekkanen J (2010): Elinympäristön altisteiden terveysvaikutukset Suomessa. Ympäristö ja Terveys 3:2010, 12–35.

Kuusisto E (2011): Ympäristömelun terveysvaikutusten arviointi. Ympäristö ja Terveys 2-3:2011, 94–98.

Kephalopoulos, S., Paviotti, M. ja Anfosso-Lédée, F. 2012. Common Noise Assessment Methods in Europe (CNOSSOS-EU). European Commission Joint Research Centre reference reports, EUR 25379 EN. 180 s. Luxemburg, Publications Office of the European Union. ISBN 978-92-79-25281-5 (PDF); ISSN 1831–9424

Ratahallintokeskus, 2004a. Lahden kaupunkiseudun rataympäristöselvitys, vaihe 1, 26.2.2004. http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf4/lahden_rataymparistoselvitys/rataymparistoselvitys_vaihe1.pdf

Ratahallintokeskus, 2004b. Lahden kaupunkiseudun rataympäristöselvitys, vaihe 2, 31.5.2004. http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf4/lahden_rataymparistoselvitys/rataymparistoselvitys_vaihe2.pdf

Lahden kaupunki ja Liikennevirasto, 2012. Lahden meluselvitys 2012. Raportti 31.3.2012.

Lahden kaupunki, 2018. Meluntorjunnan toimintasuunnitelma 2019–2023. Kadut. Raportti 28.11.2018. <https://www.lahti.fi/tiedostot/lahden-meluntorjunnan-toimintasuunnitelma-2019-2023>

Liikenneviraston meluntorjunnan toimintasuunnitelma 2018–2023. Liikennevirasto, tekniikka- ja ympäristöosasto. Helsinki 2018. 46 sivua ja 2 liitettä. ISBN 978-952-317-597-6.

Liikennevirasto, 2017. Cnossos-EU –laskentamalli. Laskenta-asetukset ja mallinnusperiaatteet. Liikenneviraston ohjeita 4/2017.

Ramboll, 2021. Kymijärven voimalaitos, Lahti. Meluselvitys. Raportti 9.3.2021.

WHO (1946): Constitution of the World Health Organization. New York: World Health Organization.

WHO (2011): Burden of disease from environmental noise. Quantification of healthy life years lost in Europe. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe.

Lahden kaupunki 2018, Hiljaisten alueiden kartoitus 2018, Ramboll, 29.1.2019.

